مبانی نظری
محیط‌های یادگیری

تألیف:

دیوید جاناسن - سوزان لند

ترجمه:

مینا آذرنوش

دکترای تکنولوژی آموزشی دانشگاه تربیت مدرس

دکتر حسین زنگنه

عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی‌سینا

انتشارات آوای نور

تهران- ۱۳۹۵

بسم الله الرحمن الرحیم

سرشناسه	:	جاناسن، دیوید اچ.، ۱۹۴۷ - ۲۰۱۲م. Jonassen, David H
عنوان و نام پدیدآور	:	مبانی نظری محیط‌های یادگیری/ تالیف دیوید جاناسن، سوزان لند؛ ترجمه مینا آذرنوش، حسین زنگنه.
مشخصات نشر	:	تهران : آوای نور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	:	۵۳۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	978-600-309-083-5
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی: Theoretical Foundations of Learning Environments,2nd ed, c2012 .
یادداشت	:	نمایه .
موضوع	:	یادگیری -- روان‌شناسی/ شناخت (روان‌شناسی)/ یادگیری
شناسه افزوده	:	لند، سوزان ام.
شناسه افزوده	:	Land, Susan M.
شناسه افزوده	:	آذرنوش، مینا، ۱۳۵۷ - ، مترجم/ زنگنه، حسین، ۱۳۶۰ - ، مترجم
رده بندی کنگره	:	LB۱۰۶۰/ج۲م۱۳۹۳
رده بندی دیویی	:	۳۷۰/۱۵۲۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۵۷۱۶۱۲

تهران- انقلاب— خیابان۱۲فروردین- خیابان شهیدوحید نظری

پلاک۹۹ تلفن: ۶ — ۶۶۹۶۷۳۵۵ / نمابر: ۶۶۴۸۰۸۸۲

مبانی نظری محیط‌های یادگیری

تالیف: دیوید جاناسن و سوزان لند

ترجمه: مینا آذرنوش و دکتر حسین زنگنه

ناشر: انتشارات آوای نور

صفحه‌آرا: منیرالسادات حسینی

چاپ دوم ۱۳۹۵

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۵-۰۸۳-۳۰۹-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

قیمت ۳۵۰۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

فهرست مطالب ---------- ۳
فهرست شکل‌ها ---------- ۱۳
فهرست جدول‌ها ---------- ۱۵

بخش اول کلیات ---------- ۱۷
دیباچه ---------- ۱۹

فصل ۱ محیط یادگیری یادگیرنده‌محور ---------- ۲۷

سوزان ام. لند، مایکل جی. هانافین و کوین اولیور

زمینه‌های نظری ---------- ۲۹
نقش معرفت‌شناسی در محیط‌های یادگیری ---------- ۲۹
طراحی وابسته به زمینه ---------- ۳۳
مفروضات و روش‌های اصلی محیط‌های یادگیری دانش‌آموزمحور ---------- ۳۵
مرکزیت یادگیرنده در تعریف معنی شخصی خود ---------- ۳۶
تلویحاتی برای طراحی ---------- ۳۷
مشارکت تکیه‌گاه‌سازی شده در تکالیف واقعی و فعالیت‌های اجتماعی- فرهنگی ---------- ۳۹
تلویحاتی برای طراحی ---------- ۴۰
اهمیت تجربیات پیشین و روزمره ---------- ۴۱
تلویحاتی برای طراحی ---------- ۴۲
غنیسازی یادگیری از طریق دسترسی به دیدگاه‌ها، منابع و بازنمایی‌های چندگانه ---------- ۴۴
تلویحاتی برای طراحی ---------- ۴۵
عناصر و روش‌های طراحی ---------- ۴۵
انواع محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور ---------- ۴۸
یادگیری مبتنی بر مسأله ---------- ۴۸
اجتماعات یادگیری ---------- ۴۹
اجتماعات عملگرا ---------- ۵۱

بازی‌ها، دنیاهای مجازی و محیط‌های شبیه‌سازی‌شده ---------- ۵۱
انبارهای دیجیتال ---------- ۵۳
محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا ---------- ۵۵
خلاصه ---------- ۵۶

بخش دوم دیدگاه‌های نظری برای محیط‌های یادگیری ---------- ۶۳

فصل ۲ از میدان‌های عمل تا اجتماعات عمل---------- ۶۵

ساشا ای. باراب و توماس دافی
نکته‌ی پیشگفتاری ---------- ۶۵
مقدمه ---------- ۶۶
از استعاره‌ی اکتساب تا استعاره‌ی مشارکت ---------- ۶۹
طراحی محیط‌های یادگیری: میدان‌های عمل ---------- ۷۲
گسترش استعاره‌ی مشارکت: اجتماعات عملگرا ---------- ۷۹
ویژگی‌های اجتماعات عملگرا ---------- ۸۲
هدف همپوشان ---------- ۸۴
میراث فرهنگی و تاریخی مشترک ---------- ۸۷
نظام‌های مستقل ---------- ۸۸
چرخه‌ی تکثیر ---------- ۹۰
حرکت از میدان‌های عمل به سمت اجتماعات عملگرا ---------- ۹۱
پروژهی اسمارت ---------- ۹۳
اجتماع یادگیرندگان ---------- ۹۵
شبکه‌ی کودکان ان.جی.اس و کارآموزی از راه دور ---------- ۹۸
اجتماع معلمان ---------- ۱۰۱
پروژهی در جستجوی آتلانتیس ---------- ۱۰۴
نتایج و اشارات ---------- ۱۰۸
تقدیر و سپاسگزاری ---------- ۱۱۲

فصل ۳ طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل در حمایت از مدل‌های ذهنی برای یادگیری ---------- ۱۱۹

پابلو پیرنای-دامر، درک آیفنتهالر، و نوربرت ام. سیل

مقدمه ---------- ۱۱۹

مدل‌های ذهنی ---------- ۱۲۰

طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل ---------- ۱۲۳

هفت اصل ---------- ۱۲٤

دسترسی تحلیلی ---------- ۱۲۵

دسترسی معرفت‌شناختی ---------- ۱۲۶

تعارض و سردرگمی شناختی ---------- ۱۲۹

گوناگونی سطوح ---------- ۱۳۱

بافتردایی ---------- ۱۳۱

چندگانگی ارزشیابی اهداف و عملکرد ---------- ۱۳۴

دسترسی تشخیصی به یادگیری ---------- ۱۳۶

مدلی برای طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل ---------- ۱۳۹

ویژگی‌های محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل ---------- ۱٤۸

سطح و بافت ---------- ۱۴۸

بازخورد مدل- گرای یادگیرنده ---------- ۱۵۱

ساختار عمیق و سردرگمی ---------- ۱۵۵

خلاصه ---------- ۱۵٦

فصل ۴ تغییر مفهومی و محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور -------- ۱٦۳

دیوید اچ. جاناسن و متیو ای. ایستر

مقدمه ---------- ۱٦۳

تغییر مفهومی تکاملی و تغییر مفهومی بنیادین ---------- ۱٦٤

تغییر مفهومی تکاملی ---------- ۱۶۵

تغییر مفهومی بنیادین یا افراطی ---------- ۱۶۸

تغییر مفهومی گرم ---------- ۱۷۱
محیط‌های یادگیری پرورش دهنده‌ی تغییر مفهومی ---------- ۱۷۳
ارزیابی شبیه‌سازی‌ها برای تغییر مفهومی ---------- ۱۷۵
مدل‌سازی برای تغییر مفهومی ---------- ۱۷۸
مباحثه پیرامون تغییر مفهومی ---------- ۱۸۴
خلاصه ---------- ۱۸۶

فصل ۵ مباحثه و محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور ---------- ۱۹۱

ای. مایکل ناسبام
مبانی نظری ---------- ۱۹۴
نمونه‌هایی از مباحثه در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور ---------- ۱۹۹
نقشه‌ی مباحثه ---------- ۱۹۹
تلاش‌های مرتبط ---------- ۲۰۳
استدلال مشارکتی ---------- ۲۱۰
مباحثه و ایفای نقش ---------- ۲۱۹
نتیجه‌گیری ---------- ۲۲۲
تقدیر و سپاسگزاری ---------- ۲۲۴

فصل ۶ نظریه و عمل در دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد --------- ۲۳۳

ژانت ال. کولودنر، برایان دورن، جاکیتا اونزبی توماس و مارک گازدیال
مقدمه ---------- ۲۳۳
استدلال مبتنی بر مورد به مثابهی یک مدل شناختی ---------- ۲۳۶
اشارات استدلال مبتنی بر مورد برای پشتیبانی از یادگیری ---------- ۲۴۰
ا ستفاده از ایده‌های ا ستدلال مبتنی بر مورد برای مهند سی توالیها در محیط یادگیری ---------- ۲۴۳
سناریوهای مبتنی بر هدف ---------- ۲۴۴
یادگیری از طریق طراحی ---------- ۲۴۶

نرم‌افزارهای مبتنی بر استدلال مبتنی بر مورد برای کمک به یادگیری ---------- ۲۴۹
پشتیبانی‌هایی برای تأمل و تفسیری از تجارب یک فرد ---------- ۲۵۴
یادگیرنده‌ی متفکر ---------- ۲۵۴
پشتیبانی از به اشتراک‌گذاری [تجربیات] یادگیرندگان در پروژهی لبخند ---------- ۲۵۶
کتابخانه‌های موردی به عنوان منبع ---------- ۲۶۱
آرکی-۲ ---------- ۲۶۲
استیبل ---------- ۲۶۲
اسکریپتایبل ---------- ۲۶۵
بسته‌ی کاربرد موارد ---------- ۲۶۹
بحث پایانی ---------- ۲۷۱
قدردانی ---------- ۲۷۳

فصل ۷ فراشناخت و یادگیری خودتنظیم در محیط‌های یادگیری دانش-آموز- محور ۲۷۹

راجر آزویدو، رضا ف. بهناق، ملیسا دافی، جیسون ام. هارلی و گرگوری تریوورس

یادگیری خودتنظیم در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور ---------- ۲۸۱
مروری بر مدل‌های یادگیری خودتنظیم ---------- ۲۸۳
چارچوب نظری: نظریهی پردازش اطلاعات در زمینه‌ی یادگیری خودتنظیم ---------- ۲۸۵
الگوی سطح خُرد برای یادگیری خودتنظیم به مثابهی یک رویداد ---------- ۲۹۰
فرآیندهای نظارت بر جریان یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور ---------- ۲۹۱
خودتنظیمی بر اساس فرآیندهای نظارت فراشناختی ---------- ۲۹۳
نمونه‌هایی از یادگیری خودتنظیم در چند محیط یادگیری دانش‌آموز- محور ---------- ۲۹۷
فرادستیار ---------- ۲۹۸
مغز بتی ---------- ۳۰۱
ابزارهای متفکر ---------- ۳۰۴
جزیرهی کریستال ---------- ۳۰۸
جمع‌بندی و اشاراتی برای آینده ---------- ۳۱۱

فصل ۸ شناخت تجسمی و طراحی محیط یادگیری ---------- ۳۲۱

جان بی. بلک، آیلت سیگال، جاناتان ویتال و کامرون ال. فادیو

شناخت تجسمی ---------- ۳۲۲

نمونه‌ای از یک محیط یادگیری تجسمی در درس فیزیک ---------- ۳۲۴

رابطه‌ای اشاره‌ای و محیط‌های یادگیری ---------- ۳۲۶

اثر سازگاری کنش ---------- ۳۲۷

یادگیری و جورچین‌های فیزیکی ---------- ۳۲۷

تعامل مجسم و یادگیری ---------- ۳۲۸

آیا اشاره‌های خودانگیخته بیانگر تفکر هستند؟ ---------- ۳۲۹

رابطه‌ای اشارهای و اشارهه‌ای خودانگیخته ---------- ۳۳۰

اشارهه‌ای همخوان بهبود دهنده‌ی عملکرد: ---------- ۳۳۱

جورچین مستقیم: ترسیم مفهومی اشاره‌ای ---------- ۳۳۲

جورچین مستقیم: مجرای بساوشی، ورودی حسی–حرکتی ---------- ۳۳۳

آزمایش رابط اشاره‌ای همخوان ---------- ۳۳۴

شرکت کنندگان ---------- ۳۳۴

مطالب ---------- ۳۳۴

متغیرها و طرح پژوهش ---------- ۳۳۵

تکلیف شمارش و جمع زدن: فرآیند گسسته ---------- ۳۳۵

متغیر مجرای بساوشی: تکلیف شمارش و جمع ---------- ۳۳۶

متغیر ترسیم مفهومی اشاره‌ای: تکلیف شمارش و جمع ---------- ۳۳۶

تکلیف تخمین عدد- خط: فرآیند پیوسته ---------- ۳۳۷

متغیر مجرای بساوشی: تکلیف تقریب عدد–خط ---------- ۳۳۸

متغیر ترسیم مفهومی اشاره‌ای: تکلیف تخمین عدد–خط ---------- ۳۳۸

شناخت تجسمی، بازی و روباتیک ---------- ۳۴۰

یادگیری هندسه با یک بازی راهبری فضایی عامل ---------- ۳۴۰

یادگیری از طریق تجسم‌سازی در بازی ویدیویی و برنامه‌نویسی روبات ---------- ۳۴۶

جمع‌بندی ---------- ۳۵۲

فصل۹خبرگی روزمره ---------- ۳۵۹

هدر تومی زیمرمن و فیلیپ بل

نیاز به یک چارچوب جدید ---------- ۳۶۰

چارچوب مهارت روزمره برای درک محیط‌های یادگیری ---------- ۳۶۲

سه سطح به‌هم وابسته‌ی چارچوب مهارت روزمره ---------- ۳۶۳

جنبه‌های فردی ---------- ۳۶۳

جنبه‌های فرهنگی ---------- ۳۶۳

جنبه‌های اجتماعی ---------- ۳۶۴

سه سطح در کنار یکدیگر ---------- ۳۶۵

چارچوب مهارت روزمره در عمل: دو نمونه ---------- ۳۶۶

مهارت روزمره و خانواده‌ها در مراکز علوم ---------- ۳۶۷

مهارت روزمره و نوجوانان در برنامه‌های آموزشی محیط زیست ---------- ۳۷۰

چارچوب مهارت روزمره در طراحی: یادگیری در درون و بین مجموعه‌ها ---------- ۳۷۲

میکرو و می- پیونددهی خانه و مدرسه با عکاسی دیجیتالی ---------- ۳۷۳

کاوشگران درخت- ارتباط خانه و آموزش بیرون از خانه در موزه‌ها ---------- ۳۷۵

نتیجه‌گیری ---------- ۳۷۹

قدردانی ---------- ۳۸۰

فصل۱۰نظریه‌ی فعالیت در فناوری‌های یادگیری ---------- ۳۸۵

بنجامین دی وین و کرت دی. اسکوایر

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی نسل اول: ریشه‌ها در روانشناسی اجتماعی ویگوتسکی ---------- ۳۸۷

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی نسل دوم ---------- ۳۹۰

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی نسل سوم ---------- ۳۹۶

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی: ویژگی‌ها و هشدارها ---------- ۳۹۷

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی در فناوریهای یادگیری ---------- ۴۰۴

بعد پنجم: طراحی مبتنی بر نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی ---------- ۴۰۷

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی به عنوان چارچوبی برای طراحی مجدد یک دوره‌ی درسی دانشگاهی ---------- ۴۰۸
نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی در رسانه‌های دیجیتال ---------- ۴۱۲
نتیجه‌گیری: استفاده از نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی برای طراحی فناوری‌های یادگیری ---------- ۴۱۶

فصل ۱۱ جوامع یادگیری ---------- ۴۲۴

ژانت آر. هیل

مقدمه ---------- ۴۲۴
تعریف اجتماع و اجتماع یادگیری ---------- ۴۲۵
نمونه‌هایی از اجتماع‌های یادگیری ---------- ۴۲۸
مبانی نظری اجتماع‌های یادگیری ---------- ۴۳۰
نظریهی سازندهگرای اجتماعی ---------- ۴۳۱
حضور اجتماعی ---------- ۴۳۲
وابستگی اجتماعی متقابل ---------- ۴۳۴
یادگیری موقعیتی ---------- ۴۳۵
یادگیری خودهدایتی و نظریه‌ی خودتنظیمی ---------- ۴۳۶
مسائل و چالش‌های همراه با ایجاد یک اجتماع یادگیری ---------- ۴۳۷
ایجاد اجتماع‌های یادگیری: راهبردها و فنون ---------- ۴۳۹
محیط اجتماع یادگیری ---------- ۴۴۰
زمان ---------- ۴۴۱
فناوری ---------- ۴۴۲
حرکت به سمت جلو با اجتماع های یادگیری: نتیجه‌گیری و پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی ---------- ۴۴۳
نتیجه‌گیری ---------- ۴۴۴

فصل ۱۲ چیستی اجتماع عملگرا و چگونگی پشتیبانی آن ---------- ۴۵۰

کریستوفر هادلی

تعریف اجتماعات عمل‌گرا ---------- ٤٥١
تعریف مبتنی بر ویژگی از اجتماع عمل‌گرا ---------- ۴۵۱
تعریف اجتماعات عمل‌گرا به مثابه فرآیند ---------- ۴۵۵
اجتماعات عمل‌گرا در برابر سایر اجتماعات دانشی ---------- ۴۵۷
فناوری و اجتماعات عمل‌گرا ---------- ٤٦٢
خلاصه ---------- ٤٦٧

بخش سوم دیدگاه‌های نظری برای بررسی محیط‌های یادگیری ------ ٤٧٠

فصل ۱۳ محیط‌های یادگیری به عنوان پدیده‌هایی نوخاسته ---------- ٤٧٢

مایکل جی. جاکوبسن و مانو کاپور
پیچیدگی چیست؟ ---------- ٤٧٣
نظام‌های پیچیده و پژوهش در زمینه‌ی محیط‌های یادگیری ---------- ٤٧٥
ظهور در علوم یادگیری و شناختی ---------- ٤٧٦
اصل ۱: وجود همزان خطی یا غیرخطی بودن در نظام‌های پیچیده ---------- ۴۷۹
اصل ۲: علّی بودن تبیین‌های یک پدیده‌ی نوخاسته ---------- ۴۸۳
اصل ۳: تقلیلی بودن تبیینهای پدیده‌های نوخاسته ---------- ۴۸۴
تلویحات روش‌شناختی ---------- ٤٨٥
رویکردهای آزمایشی ---------- ۴۸۶
رویکردهای توصیفی ---------- ۴۸۸
حرکت به جلو ---------- ٤٩١
مدل‌سازی مبتنی بر عامل ---------- ۴۹۲
مثال ۱: الگوی پیاژه- ویگوتسکی ---------- ۴۹۵
مثال ۲: یادگیری مشارکتی در کلاس درس ---------- ۴۹۷
مثال ۳: مدل‌سازی مارکوف از گروه‌های یادگیری همیارانه با پشتیبانی بر رایانه ---------- ۵۰۰
تلویحات نظری ---------- ٥٠٦
نتیجه‌گیری ---------- ٥٠٨
تشکر و قدردانی ---------- ٥١٠

فهرست نمایه ---------- ۵۱۶
مشارکت کنندگان ---------- ۵۲۸

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۳. مدلهای محیطها یادگیری و مدلهای یادگیری و عوامل آموزشی ۱۲۴

شکل ۲-۳. دیده شدن بشقاب پرنده- آیا واقعاً بشقاب پرنده وجود دارد؟ ۱۲۷

شکل ۳-۳. مدلهای تحلیلی و ترکیبی از یک حوزه ۱۳۳

شکل ۴-۳. یک آزمون پس از یادگیری ساده ۱۳۶

شکل ۵-۳. طرحهای پیشآزمون و پسآزمون ۱۳۸

شکل ۶-۳. طرحهای فرآیند-مدار در یادگیری ۱۳۸

شکل ۷-۳. سطوح عملکرد یادگیرنده در تکالیف پیچیده ۱۴۵

شکل ۱-۴. شبیهسازی اسید- باز ۱۷۶

شکل ۲-۴. یک صفحه از نقشهی مفهومی پیچیدهی مکبث ۱۸۱

شکل ۳-۴. پویاییهای گروهی برای تغییر مفهومی مبتنی بر تعارض شناختی ۱۸۳

شکل ۱-۵: فرم ارزیابی مباحثه مورد استفاده در دلیبراتوریوم. برگرفته از گورکان، ایاندولی، کلاین و زولو (۲۰۱۰، ص ۳۶۹۰). حق کپی متعلق به السویر، با کسب مجوز. ۲۰۲

شکل ۲-۵: نقشه تحلیل بحث منطقی که بیانگر روابط پشتیبان و مخالف است. از ون گلیجر (۲۰۰۷، ص ۴). حق کپی رایت با تیم ون گلیجر. استفاده با کسب مجوز ۲۰۴

شکل ۳-۵. نمایی از نقشههای مباحثهی کامپندیوم. برگرفته از اوکادا و باکینگهام شام (۲۰۰۸، ص. ۳۰۵). حق کپی متعلق به راتلج ۲۰۵

شکل ۴-۵. فضای کوشک ۲۰۷

شکل ۵-۵. نمونهای از نقشهی مباحثهی دیگالو. برگرفته از بی. بی. شوارتز و ای. آسترهان (۲۰۱۱). مدیریت الکترونیکی بحثهای همزمان در بافتهای آموزشی: فعالیتی نوپا. ژورنال علوم یادگیری، ۲۰، ۳۹۹. حق کپی متعلق به راتلج، با کسب مجوز ۲۰۸

شکل ۶-۵. فضای بیان درونی و نمونهای از گفتگو در آن. برگرفته از رینوزکرافت (۲۰۱۰). حق کپی متعلق به اندرو ریونزکرافت، با کسب مجوز ۲۲۰

شکل ۱-۶. دستورات یادگیرندهی متفکر ۲۵۷

شکل ۲-۶. ابزار ضمیمهی آگهی در پروژهی لبخند ۲۵۸

شکل ۳-۶. ابزار بازدید از نمایشگاه در پروژهی لبخند ۲۵۹

شکل ۴-۶. آرکی-۲ ..... ۲۶۳

شکل ۵-۶. یک صفحهی گام استیبل. به قابلیت افزایش یا کاهش میزان جزئیات در این گام و همچنین به پیوندی که به اطلاعات راهبری دقت کنید. ۲۶۴

شکل ۶-۶. گلچینی از یک صفحهی پروژهی اسکریپتاپیل ۲۶۷

شکل ۷-۶. بستهی کاربردهای مورد ۲۷۱
شکل ۱-۷. نمای صفحه و توضیحاتی مختصر از محیط یادگیری فرادستیار. ۲۹۹
شکل ۲-۷. نظام مغز بتی، با پنجرهی بررسی (کینبرو، بیسواس، سالسر و تیلور، در دست چاپ) ۳۰۲
شکل ۳-۷. فضای سای- وایز: تصاویری از ژورنال مربوط به پروژه، اتاق ملاقات و راهنمای نرمافزاری (وایت، شیمود) و فردریکسون، ۱۹۹۹) ۳۰۶
شکل ۴-۷. محیط یادگیری روایت-محور جزیرهی کریستال (رو، شورز، مات و لستر، ۲۰۱۰) ۳۰۹
شکل ۱-۸. شبیهسازی گرافیکی چرخدنده با حرکت (دسته فرمان و چرخدندهها) و پویانمایی بازخورد نیرویی (دسته فرمان) ۳۲۵
شکل ۲-۸ محیط تکلیف شمارش و جمع ۳۳۶
شکل ۳-۸ محیط تکلیف تخمین عدد-خط ۳۳۹
شکل ۴-۸. جریان بازی ساختن چندضلعی با تصاویری بریدهای از تکلیف متوازیالاضلاع. پیکانهای خاکستری روشن نشان دهندهی پیشرفت در جهت مورد نظر هستند. پیکانهای خاکستری تیره بازگشتهای ناشی از خطا را نشان میدهند. ۳۴۴
شکل ۵-۸. ترسیمهای دیداری در مرحلهی بررسی خواص. (از بالا به پایین) بررسی اضلاع موازی، اضلاع متناسب و زوایای قائمه. ۳۴۵
شکل ۶-۸. دستورالعمل تجسمسازی ۳۴۹
شکل ۱-۹. یک نقشهی محیط یادگیری با استفاده از چارچوب مهارت یادگیری. برگرفته از زیمرمن، ریو و بل (۲۰۱۰، شکل ۱، ص ۴۹۰). حق چاپ متعلق به وایلی-بلکول ۳۶۹
شکل ۲-۹. چارچوب مهارت روزمره برای درک نقش روایتها در یک محیط یادگیری آموزش محیط زیست. برگرفته از تسو، اسکالونه و بل (۲۰۱۰)، شکل ۲، ص ۱۱۵). حق چاپ متعلق به تیلور و فرانسیس ۳۷۲
شکل ۳-۹. یک کتاب مصور مهارت روزمره در بارهی تصورات یک کودک راجع به بهداشت. حق کپی متعلق به کری تی. تسو با کسب مجوز ۳۷۸
شکل ۴-۹. دختر پایهی چهارم که از آیپد همراه با دوربین دیجیتال برای اسکن کردن یک برچسب در جهت دسترسی به محتوای مربوطه در باغ پن استیت استفاده میکند. حق کپی رایت متعلق به سوزان ام لند با کسب مجوز ۳۷۹
شکل ۱-۱۰. ابزارهای ویگوتسکی به مثابه روشهای میانجی ۳۸۸
شکل ۲-۱۰. نمودار انگشتروم (۱۹۸۷) از نسل دوم *نظریهی فعالیت فرهنگی-تاریخی* ۳۹۳
شکل ۳-۱۰. ماتریس برای تجزیه و تحلیل یادگیری گسترده (انگشتروم، ۲۰۰۱) ۴۰۱
شکل ۴-۱۰. بازده روابط بین عامل و نظام پشتیبان در یک فعالیت (کوتی و آروونن، ۱۹۹۲، ص ۲۳۶). ۴۰۲
شکل ۵-۱۰. نظام فعالیت در گفتگو (انگشتروم، ۲۰۰۱) ۴۱۰
شکل ۱-۱۳. تصویری از شبیهسازی یادگیری با استفاده از نت لوگوی «من بازی هستم!» (آبراهامسون و ویلنسکی، ۲۰۰۵). ۴۹۷

شکل ۲-۱۳. تصویری از الگوی آبراهامسون-ویلنسکی که توسط جیم لوین اصلاح شده است (آبراهامسون، ویلنسکی و همکاران، ۲۰۰۷) ۴۹۹
شکل ۳-۱۳. سه نمونه از نتیجههای شبیهسازی رایانهای که با دادههای ویدیویی از کلاس درس جفت شده است (آبراهامسون، بلیک اشتاین و همکاران، ۲۰۰۷) ۴۹۹
شکل ۴-۱۳. منحنیهای همگرایی گروههای دارای عملکرد بالا و پایین در حال حل مسائل فیزیک ساختاریافته یا بدون ساختار ۵۰۲

فهرست جدول‌ها

جدول ۳-۱. ماتریس یک‌بعدی متنی ساده (انگیزش) ۱۴۲
جدول ۳-۲. تکمیل ماتریس قبلی (سخت‌کوشی) ۱۴۳

مقدمه‌ی مترجمان

طی ۳ دهه‌ی گذشته کانون توجه طراحان آموزشی برای مداخله‌ی آموزشی از محیط بیرونی و فیزیکی یادگیرنده به مطالعه‌ی فرآیندهای درونی و شناختی آن‌ها معطوف گردیده که این باعث شکل‌گیری دیدگاه‌هایی شده که امروزه از آن به عنوان محیط‌های یادگیری یاد می‌کنند. منظور از محیط‌های یادگیری مکان یا فضایی است که در آن یادگیرندگان با استفاده از ابزارها و منابع مختلف تعبیه شده در آن در راستای دستیابی به اهداف یادگیری و فعالیت‌های حل مسأله می‌کوشند. معمولاً محیط های یادگیری براساس رویکرد یادگیرنده‌محوری شکل گرفته‌اند. در این محیط های یادگیری تلاش شده تا از طریق تفویض مسئولیت و کنترل یادگیری از معلم و محیط به شخص یادگیرنده، او را هر چه بیشتر برای یادگیری و دستیابی به اهداف ترغیب نمایند تا یادگیرنده براساس انگیزش درونی خود به دنبال یادگیری باشد و آنچه را که از محیط در یافت می‌کند، تنها محرک‌هایی برای یادگیری باشند. بحث محل کنترل یادگیری از لحاظ این که در وجود یادگیرنده (محیط یادگیری) یا خارج از وجود او (محیط آموزشی) باشد به تازگی مطرح نبوده است، بلکه در طول تاریخ رشته‌ی تکنولوژی آموزشی به طرق گوناگون جلوه کرده و معمولاً تحت تأثیر رشد یافته‌های حاصل از روانشناسی و پیشرفت‌های تکنولوژی قرار گرفته است. علی‌رغم آن چه گفته شد، زمانی احتمال طراحی محیط های یادگیری نویدبخش و موفق بیشتر می‌گردد که طراحان آموزشی آمیخته‌ای از محرک‌های بیرونی (محیط آموزشی) و درونی یادگیرنده (محیط یادگیری) را در نظر گیرند و به‌خوبی آن‌ها را در هم ادغام سازند؛ به عبارت دیگر طراحان آموزشی باید در پیوستاری از سازنده‌گرایی و رفتارگرایی حرکت کرده و بنا به اقتضاء و با توجه به شناخت یادگیرنده عمل نمایند که در طراحی محیط‌های یادگیری تا حد زیادی این قابل ملاحظه است.

شـروع ترجمه‌ی این کتاب به سـال ۱۳۸۸ برمی‌گردد که درسـی تحت این عنوان در دوره دکتری داشـتیم و با توجه به این که اولین دوره‌ی این رشـته بودیم و در این زمینه محتوای چندانی به صورت فارسی وجود نداشت یا حتی منابع لاتین هم کمتر به مبانی نظری آن توجه داشتند. لذا خلأیی را در این زمینه را احسـاس کردم و به دنبال دسـتیابی به یک مبانی در این زمینه بودم که خوشـبختانه با کتاب حاضـر مواجه شـدم. البته ویرایش اول آن در سـال ۲۰۰۰ با سـرپرسـتی و ویراستاری مرحوم دیوید جاناسن و خانم سوزان لند بود که شروع به ترجمه‌ی اثر کردم و با پیش رفتن مختصری از آن متوجه شدم، ویرایش دوم کتاب در سال ۲۰۱۲ صورت گرفته و منتشر شده است؛ بنابراین از انتشارات آوای نور تقاضای تهیه ویرایش دوم کتاب گردید که تقریباً پس از ۹ کتاب به دسـت این‌جانب رسـید که با همکاری سـرکار خانم مینا آذرنوش ترجمه کتاب را آغاز نمودیم. لازم به ذکر اسـت متن کتاب صـقیل بود و برای بسـیاری از واژه‌های آن معادل فارسـی موجود نبود و سـعی بر این بود تا حد توان با دقت لازم ترجمه و ویرایش شـود. گرچه ترجمه حاضر عاری از خطا و اشتباه نیست. لذا از تمامی همکاران، دانشجویان و علاقمندان به این حوزه خواهشمند است، نظرات و پیشنهادات خود را از طریق ایمیل Zangeneh2009@gmail.com یا Zangeneh@basu.ac.ir ارسـال بفرمایند تا انشـاءالله در اسـرع وقت اصـلاحات لازم مبذول گردد. پیشاپیش از همکاری و بذل توجه شما سپاسگزارم.

در پایان جا دارد که از زحمات دوستان و همکاران عزیزی که در ویرایش این اثر بنده را یاری فرمودند، تشکر و قدردانی داشته باشم، به‌ویژه از سرکار خانم دکتر مریم پورجمشیدی و جناب آقای دکتر اکبر مومنی‌راد و همچنین کلیه‌ی دانشجویان کارشناسی ارشد ورودی ۱۳۹۲ رشـته‌ی تکنولوژی آموزشـی دانشـگاه بوعلی همدان که هر یک به‌نقد برخی از فصـل‌های کتاب پرداختند. همچنین بر خود لازم می‌دانم از مجموعه‌ی انتشـارات آوای نور که درزمینه‌ی انتشار در رشته‌ی تکنولوژی آموزشی امروزه پیشگام می‌باشد، نهایت تشکر را داشته که اگر تلاش‌های ایشان نبود، شاید تولید و توزیع این اثر میسر نمی‌گردید.

حسین زنگنه و مینا آذرنوش

بخش اول

کلیات

دیباچه

در طول دهه‌ی ۱۹۹۰، ظهور سازنده‌گرایی و نظریه‌های مرتبط با آن در روانشناسی و تعلیم و تربیت، بیانگر تغییر پارادایم برای مربیان و طراحان آموزشی بود. به‌ویژه از لحاظ این که یادگیری ضرورتاً اجتماعی، مباحثه‌ای و سازنده‌گرایانه است تا این که دیدگاه‌های انتقالی سنتی از یادگیری باشد.

نظریه‌های اخیر به طور اساسی مبتنی بر هستی‌شناسی‌ها و معرفت‌شناسی‌های متفاوتی هستند تا این که دیدگاه‌هایی انتقالی از یادگیری باشند. ویرایش اول مبانی نظری محیط های یادگیری، برای اولین‌بار، دیدگاهی قابل مدیریت از این مفاهیم جدید ارائه کرد که حاصل از محیط‌های یادگیری می‌باشد. ویرایش قبلی به دنبال همگرایی نظریه های یادگیری‌ای بود که در طول دهه‌ی ۱۹۹۰ ظهور کرده و حول انقلابی تجلی کرده بودند که در روانشناسی یادگیری از طریق سازنده‌گرایی و یادگیری موقعیتی ارائه شده بودند.

طی دهه‌ی گذشته، مفاهیم محیط‌های یادگیری دانش‌آموزمحور به بلوغ رسیده است. دیدگاه‌های نظری جدید، رویکردهای سازنده‌گرایی و موقعیتی را از لحاظ یادگیری شرح و بسط داده‌اند. علاوه بر دیدگاه‌های ارائه شده در ویرایش اول، در ویرایش دوم، نگاه‌های به روز از مبانی نظری اعم از فراشناخت، استدلال مبتنی بر مدل، تغییر مفهومی، بحث و استدلال، شناخت تجسمی، اجتماعات عمل‌گرا و اجتماعات یادگیری را ارائه کرده است. هدف ویرایش دوم، فراهم آوردن مقدمه‌ای از لحاظ مبانی نظری برای محیط های یادگیری دانش‌آموزمحور برای طراحان آموزشی، متخصصان برنامه‌ی درسی، مربیان ریاضی و علوم، روانشناسان یادگیری و هر کسی است که علاقمند به مبانی نظری و هنری در این زمینه باشد.

محیط های یادگیری دانش‌آموزمحور، گزینه های جایگزینی را برای آموزش انتقالی (که تا کنون محبوب باقی مانده) فراهم آورده است- در آن جا که اطلاعات از طریق معلمان (یا تکنولوژی‌ها) به یادگیرندگان انتقال می یابد. بسیاری از مربیان به اشتباه بر این باورند که دانش انتقال داده می شود، اما هر یک از فصل‌های این کتاب مبتنی بر این پیش‌فرض است که دانش بایستی از طریق یادگیرندگان ساخته شود. آموزش انتقالی مبتنی بر مدل‌های ارتباطی آموزش است که تأکید بر تسلط عملی در برخی از مجموعه‌ها دارد. مربیان معتقدند که بهبود یادگیری، موضوعی است که به طور موثری به تشریح ایده های برقراری ارتباط برای یادگیرندگان از طریق بهبود میزان و ضوح پیام می‌پردازد. همواره فرض اکثر مو سسات آموز شی و تربیتی بر این باور بوده است که چنان‌چه معلمان به انتقال آن‌چه را که می‌دانند به دانش‌آموزان بپردازند، سپس دانش‌آموزان هم به همان خوبی آن را می‌فهمند. درواقع تدریس فرآیند انتقال ایده‌ها به دانش‌آموزان است. تدریس خوب به منزله‌ی ارتباط موثرتر است. یعنی پیش‌فرض‌ها مبتنی بر این موضوع بوده است. زیرا معلمان به طور طولانی مدت، این ایده ها را مطالعه کرده‌اند، آن ها را بهتر فهمیده‌اند و قادرند تا آن ها را منتقل سازند. از لحاظ معرفت شناسی، آن فرض می کند که دانش یک شیء (عینی) است که می تواند انتقال یابد و افراد نسبت بدان احساس تعلق پیدا کنند و فرض می‌شود که دانش‌آموزان هم می توانند جهان را همانند معلم درک کنند.

در جوامع مدرن به عنوان یک دانش‌آموز، یک مسئولیت فرهنگی از فرآیند بلوغ پذیرفته شده که گذری به دوران بزرگسالی محسوب می‌شود - راهی برای تلقین کردن ایده های پذیرفته شده‌ی اجتماعی. رفتارگرایی مبنایی نظری برای تقویت کردن فرآیند ارتباط (پیش‌فرض- انتقال) از طریق افزودن عمل و بازخورد به فرآیندهای ارتباطی مبنایی به حساب می‌آید. رفتارگراها فرض می کنند، چنان‌چه

یادگیری تغییر در رفتار باشد، آن رفتار از طریق تمرین تقویت شده و بالاجبار شکل می‌یابد. بنابراین راهبردهای تمرین مختلف (تمرین، یادیارها، الگوریتم سازی و نظایر آن‌ها) به فرآیند ارتباط اضافه شده است تا توانایی‌های دانش‌آموزان را در راستای شبیه سازی دانش معلمانشان تقویت کند. در طول دهه‌ی ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ روانشناسی شناختی تشریحاتی ذهنی و درونی برای این فرآیندهای یادگیری فراهم آورد، اما متاسفانه کسانی که به تشریح آن پرداختند، قادر نبودند تا به طور نظامند روش‌های تربیتی را تغییر دهند. ارائه بازنمایی های پیچیده از فرآیندهای یادگیری به اندازه‌ی کافی انگیزه‌های لازم را برای تغییر فرآیندهای تربیتی فراهم نیاورد - شاید انقلاب شناختی به اندازه‌ی کافی تحولی نبود.

تقریباً از سال ۱۹۹۰ به بعد، تعلیم و تربیت و روانشناسی شاهد بیشترین تغییرات اساسی و انقلابی در نظریه‌ی یادگیری طی تاریخ خود بوده است. آن‌چه که این تغییرات را اساسی‌تر می‌سازد، تغییرات مبنایی از لحاظ هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و پدیدارشناسی نسبت به یادگیری است. مفاهیم اخیر از سازنده‌گرایی، فرهنگی - اجتماعی و موقعیتی از یادگیری بر مبنای مبانی معرفت شناختی و هستی شناسی‌های متفاوتی نسبت به شناخت‌گرایی، رفتارگرایی و نظریه‌های ارتباطات است. ما وارد عصر جدیدی از نظریه‌ی یادگیری شده‌ایم. هرگز در تاریخ نستباً کوتاه نظریه‌های یادگیری (بیش از ۱۰۰ سال)، مبانی نظری و پیش‌فرض‌ها به اندازه‌ای که در این کتاب ارائه شده، وجود نداشته است. هرگز نظریه‌های جایگزینی از دانش و یادگیری همخوان با عقاید و روش‌هایشان وجود نداشته که آن‌ها را حمایت بکند.

در این کتاب ما به گردآوری و توصیفاتی از نظریه های یادگیری و خلق معنا پرداخته‌ایم، اعم از شناخت اشتراکی اجتماعی، یادگیری موقعیتی، استدلال مبتنی بر مدل، تغییر مفهومی، بحث و استدلال، استدلال مبتنی بر مورد، خودتنظیمی، شناخت

تجسمی، شناخت روزمره، نظریه‌ی فعالیت، اجتماعات یادگیرندگان، اجتماعات عمل‌گرا و نظریه‌ی پیچیدگی. این مفاهیم یادگیری برخی از عقاید و پیش‌فرض‌ها را به اشتراک می‌گذارند. آن‌ها مبتنی بر هستی‌شناسی، معرفت‌شناختی و پدیدارشناسی مشابه‌ای هستند. نظریه‌پردازان آن‌ها بر این باورند که یادگیری یک فرآیند انتقالی نیست. در عوض آن عملی مشتاقانه، تعمدی، فعال، آگاهانه و سازنده‌گرایانه است که در بردارنده‌ی فعالیت‌های تعمد-کنش- تأمل متقابل است. یادگیری اغلب به عنوان یک فرآیند فعال درک می‌شود. کنش‌ها در واقع ادغام‌هایی از ادراکات و تفکر آگاهانه هستند. نظریه‌ی فعالیت (فصل ۱۰)، ادعا می‌کند که یادگیری آگاهانه و فعالیت (عملکرد) به طور کامل تعاملی (واکنشی) و به هم وابسته (ما نمی‌توانیم عملی را انجام دهیم، بدون این که فکر کنیم یا نمی‌توانیم فکر کنیم، بدون این که چیزی را انجام دهیم) هستند.

فعالیت به عنوان یک مولفه‌ی ضروری و نه کافی برای یادگیری در نظر گرفته می‌شود. تأمل در مورد این کنش‌های آگاهانه و ادراکی برای ساختن معنا ضروری هستند - هم‌چنان که در فصل ۷ نشان داده شده است. یادگیری از منظری که در این کتاب ارائه شده است، یک فعالیت آگاهانه بوده که از طریق مقاصد و تأمل‌ها هدایت می‌گردد.

حداقل ۳ تغییر مبنایی در تفکر وجود دارد که از طریق نظریه‌های توصیف شده در این کتاب در برگرفته شده‌اند. در ابتدا، یادگیری فرآیندی از خلق معناست نه انتقال دانش. انسان با دیگر انسان‌ها و مصنوعات در جهان واقعی تعامل برقرار می‌کند و به طور طبیعی و آگاهانه سعی می‌کند تا آن تعاملات را درک کند. خلق معنا (حل ناهماهنگی های بین آن چه را که ما برای اطمینان می‌دانیم، آن چه را که درک می‌کنیم یا آن‌چه را که معتقدیم، دیگران می‌دانند.) محصول تعجب، اختلال، نقض

انتظار، کنجکاوی یا عدم تعادل شناختی است. خلق معنا از پدیده و تجارب شامل ناهماهنگی بین آن چه را که می‌دانیم یا آن چه را که می‌خواهیم یا نیاز داریم تا بدانیم است. این ناهماهنگی در واقع تضمین کننده‌ی مالکیت دانش توسط یادگیرنده می‌باشد. دانشی که به صورت فردی یا اجتماعی ساخته می‌شود، توسط یادگیرندگان احساس مالکیت شده و آن را به خود نسبت می‌دهند. بنابراین هنگام رویارویی با یک معما یا مسأله، یادگیرندگان باید به بیان قصد خود از درک برخی پدیده پرداخته، سپس به تعامل با آن بپردازند و به طور آگاهانه روی معنای آن تعاملات تأمل کنند. انقلاب معرفت‌شناختی مبنایی در این جا، درواقع رد اعتقادات دوگانه‌ای است که ذهن و رفتار را به‌عنوان ۲ پدیده‌ی مجزای از هم تلقی می‌کند. در عوض، ذهن، رفتار، ادراک و تعامل به طور کلی در هم ادغام شده‌اند. آن بدین معنی است که ما نمی‌توانیم، دانش حاصل از حوزه‌ی خود را از تعاملاتمان در آن حوزه تفکیک سازیم و نه می‌توانیم دانش را مجزای از فعالیتی در نظر بگیریم که خارج از بافتی ساخته شده که در آن شکل گرفته است.

دوم، نظریه‌پردازان معاصر یادگیری به طور فزاینده بر جنبه‌ی ماهیت اجتماعی از فرآیندهای خلق معنا تمرکز کرده‌اند. نظریه‌های رفتاری و شناختی بر افراد به عنوان رسانه‌ای از یادگیری تمرکز کرده‌اند. اطلاعات از طریق افراد پردازش، ذخیره، بازیابی و به کار گرفته می‌شود، کسانی که قادرند بازنمایی‌های خود را با دیگران مقایسه کنند، اما نمی‌توانند آن‌ها را به اشتراک بگذارند. با این وجود، تنها به عنوان جهان فیزیکی که توسط همه‌ی ما به اشتراک گذاشته می‌شود، برخی از معناها شکل می‌گیرد که ما از آن جهان خلق می‌کنیم. انسان‌ها مخلوقاتی اجتماعی هستند که بر بازخوردی از دیگران تکیه می‌کنند تا هم وجود خود را اثبات و هم میزان صحت عقاید شخصی خود را معین سازد. سازنده‌گرایان اجتماعی (فصل ۷ و ۸)، طی سالیان

متمادی معتقد بودند که خلق (معنا)، فرآیندی از مذاکره‌ی اجتماعی بین مشارکت‌کنندگان در یک فعالیت است. یادگیری از این دیدگاه -مبتنی بر گفتگو-، فرآیندی از مذاکره‌ی درونی و همچنین اجتماعی است. یادگیری ذاتا یک فرآیند گفتگوی احتماعی است.

تغییر مبنایی سوم در پیش‌فرض ها مربوط به تمرکز بر خلق معناست. برخی از روانشناسان تنها به این ایده چسبیده‌اند که دانش تنها در سر انسان‌ها قرار دارد. انسان‌ها تنها پردازشگران اطلاعات هستند که می‌توانند به خلق معنا از تجربه یا هر چیز دیگری بپردازند. با این حال، هم‌چنان که ما درگیر در اجتماعات عمل‌گرا می‌شویم، دانش و عقاید ما در مورد جهان، تحت تأثیر عقاید و ارزش‌های آن اجتماع قرار می‌گیرد. از طریق مشارکت پیرامونی مشروع (لیو و وینگر[1]، ۱۹۹۱)، ما بخشی از فرهنگ را جذب می‌کنیم که بخش جدایی ناپذیر اجتماع است، تنها به عنوان فرهنگی که توسط اعضای آن تحت تأثیر قرار می‌گیرد. هم‌چنان که ما درگیر با اجتماعی از عمل‌گرایی یا بحث و گفتمان می شویم، دانش و عقاید ما تحت تأثیر آن اجتماعات قرار می‌گیرد. بنابراین شکل‌گیری هویت ما، یک بازده‌ی مهم یادگیری محسوب می‌شود. نه تنها دانش در میان ذهن‌های مذاکره کننده به صورت فردی و اجتماعی وجود دارد، بلکه آن همچنین در گفتمان بین افراد و روابط اجتماعی که آن‌ها را به هم وصل می‌کند، مصنوعات فیزیکی که آن‌ها به کار می‌گیرند یا تولید می‌کنند، نظریه‌ها، مدل‌ها و روش‌هایی که آن‌ها به کار می‌گیرند تا آن‌ها را تولید کنند نیز وجود دارد. *به طور کلی دانش و فعالیت شناختی در میان فرهنگ و تاریخچه‌ی تجاربشان توزیع شده است و از طریق ابزارهایی که آن‌ها را به کار می‌گیرند به صورت یک واسطه در می‌آید* (فصل ۱۰).

1 Lave and Wenger

این کتاب بر مبنای چنین نظریه هایی ســـازمان یافته اســـت. این نظریه های جدید یادگیری و تفکر، تعلیم و تربیت را به روش‌های مختلفی تحت تأثیر قرار گرفته است. بویژه این کتاب بر به کارگیری این نظریه ها برای طراحی و تحلیل محیط های یادگیری دانش‌آموزمحور تمرکز دارد. طی ۲ دهه‌ی گذشـــته، پژوهش‌های تعلیم و تربیت به طور فزآینده‌ای روی (موضـوعات) مبتنی بر مسـأله، مبتنی بر پروژه، تعلیم و تربیت مبتنی بر کاوشگری به شکل محیط‌های یادگیری با هدف باز، استاد-شاگردی شناختی، محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا، جهان‌های کوچک[1]، سناریوهای مبتنی بر هدف، آموزش پیوندی[2]، ارتباط اجتماعی- واســـطه‌ای و نظایر آن‌ها تمرکز داشـــته است. لند، هانافین و اولیور[3] (فصل ۱) این محیط‌های یادگیری دانش‌آموزمحور را به طور کلی توضیح می‌دهند.

توجه داشته باشید که افزونگی بسیار زیادی از ایده‌ها، دیدگاه‌ها و عقاید در سراسر این کتاب وجود دارد که این حالت مطلوب بوده و تنها در راستای تقویت هماهنگی میان نظریه‌های توصـیف شـــده‌ی در آن‌ها ایفای نقش می‌کند. علی‌رغم همگرایی و واگرایی نظریه‌ها، همان‌طور که در فصـل ۱ گفته شـده اسـت، هیچ یک بیانگر یک نظریه‌ی واحد برای یادگیری نیســـتند. آن‌ها به اتفاق یکدیگر، ممکن اســـت یک فرانظریه‌ی همخوان برای یادگیری سازنده‌گرایی فراهم آورند.

زنده یاد دیوید جاناسن و خانم سوزان لند

1 microworlds

2 Anchored instruction

3 Land, Hanafin and Oliver

فصل ۱

محیط یادگیری یادگیرنده‌محور

مبانی، مفروضات و طرح

سوزان ام. لند، مایکل جی. هانافین و کوین اولیور[1]

محیط‌های یادگیری دانش‌آموز - محور[2] «فعالیت‌های تعاملی و مفیدی را تدارک می‌بیند تا افراد را قادر سازد که با توجه به علایق و نیازهای یادگیری خاص خود در آن به فعالیت بپردازند، سطوح مختلف پیچیدگی را بررسی کنند و درک خود را نسبت به موضوع عمیق‌تر نمایند» (هانافین و لند، ۱۹۹۷، ص ۱۶۸). این چارچوب کلی در علوم یادگیری به قصد ترسیم روش‌های طراحی به کار می‌رود که از درک و فهم شخصی با استفاده از بافت‌های مسأله‌ای مشخص می‌شود که از طریق ابزارها، منابع و تکیه‌گاهسازی‌های فناوری پشتیبانی می‌شود (کوینتانا، شین، نوریس و سالووی[3]، ۲۰۰۶). این محیط‌ها با قادر کردن دانش‌آموزان به درگیر شدن بهینه در مسایل پیچیده و بازپاسخ که با زندگی، فرهنگ و فرآیندهای یک حوزه‌ی خاص کاملاً همخوان است، موجب تسهیل یادگیری دانش‌آموزان یا خود- جهت‌دهی آن‌ها می‌شوند.

در طول ۲ دهه‌ی گذشته، چارچوب‌های جدیدی برای طراحی محیط‌های یادگیری در واکنش به دیدگاه‌های یادگیری برخاسته از سازنده‌گرایی (جاناسن[4]، ۱۹۹۱) ظهور کرده است. این دیدگاه‌ها بیانگر تغییری بنیادی در پارادایم‌های یادگیری و طراحی در طول دهه‌ی ۱۹۹۰ بودند، اما رهنمودهای اندکی برای طراحان جهت ایجاد محیط‌های یادگیرنده‌محور

1 Susan M. Land, Michael J. Hannafin and Kevin Oliver
2 student-centered learning environments (SCLEs)
3 Quintana, Shin, Norris &Soloway
4 Jonassen

ارایه می‌کردند. به طور مشابه با پیشرفت فناوری، رویکردهایی به منظور یکپارچه کردن منابع، ابزارها و ارتباطات دیجیتال برای کمک به طراحان سر برآوردند. این تغییرات در دیدگاه‌های فناوری برای طراحی یادگیری مستلزم تغییرات مشابهی در چارچوب‌های نظری و طراحی بود تا دیدگاه‌های نوظهور و فناوری‌های مناسب برای یادگیری را شناسایی کند (هانافین و لند، ۱۹۹۷).

گزارش شورای پژوهش ملی امریکا (برانسفورد[1] و همکاران، ۲۰۰۰) با عنوان *افراد چگونه یاد می‌گیرند*، چند رویکرد اصولی را برای طراحی محیط‌های یادگیرنده‌محور معرفی کرد و بر درک و اهمیت بافت‌های اجتماعی و فرهنگی در یادگیری تأکید ورزید. این دیدگاه‌ها مستلزم رویکردهای بسیار متفاوتی به طراحی، تدریس و سنجش است و شامل اهمیت پیش‌داوری‌های یادگیرنده، دانش کاربردی عمیق و فراشناخت به عنوان فرآیندی میانجی در یادگیری فردی است. یکی از نکاتی که شورای پژوهش ملی از این گزارش برای طراحی محیط یادگیری استفاده کرد، این بود که «مدارس و کلاس‌های درس باید با محوریت یادگیرنده اداره شوند» (برانسفورد و همکاران، ص ۲۳). ویرایش سال ۲۰۰۶ *از دستنامه‌ی علوم یادگیری کمبریج*[2]، گزارش سال ۲۰۰۰ این شورا را بیشتر بسط داده و پژوهش و توسعه‌ی علوم یادگیری را با اهداف یادگیری دانش‌آموزمحور هم‌راستا ساخت که در آن گزارش ارایه شده بود (سویر[3]، ۲۰۰۶).

با وجود گزارش مشروح سال ۲۰۰۰ در زمینه‌ی نحوه‌ی یادگیری افراد، بحث بر سر صحت پیش‌فرض‌هایی مجدداً از سر گرفته شد که در باره‌ی طراحی یادگیرنده‌محور مطرح بود که از پرسش‌هایی در زمینه‌ی شواهد پژوهشی موجود در حمایت از رویکردهایی سازنده‌گرایی نشأت می‌گرفت (برای نمونه، هرش[4]، ۲۰۰۱؛ کرشنر[5] و همکاران، ۲۰۰۶). در واقع، بر خلاف آموزش سنتی به نظر نمی‌رسد، نظریه‌ی منسجمی وجود داشته باشد که

1 Bransford
2 Cambridge handbook of the learning sciences
3 Sawyer
4 Hirsch
5 Kirschner

طراحی محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور را هدایت کند و این مسأله باعث شد تا پژوهش از لحاظ مقیاس‌پذیری و تعمیم‌پذیری با چالش مواجه شود. ما از اثربخشی انواع رویکردها به تدریس و طراحی آگاهیم و می‌پذیریم که تصمیمات طراحی در واقع محصول جانبی بافت‌ها، وظایف، واقعیت‌ها و اهداف متفاوت هستند. این فصل به معرفی اصول و مبانی نظری محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور می‌پردازد که ریشه در بنیادها، مفروضات و روش‌های مرتبط با معرفت‌شناسی سازنده‌گرایانه دارند.

زمینه‌های نظری

نقش معرفت‌شناسی در محیط‌های یادگیری

امروزه در بسیاری از محیط‌های یادگیری ابتکاری و برانگیزاننده، تغییرات معرفت‌شناختی پدیدار شده است. برای مثال، علاقه به تدریس و یادگیری یادگیرنده‌محور باعث ظهور رویکردهای بی‌شمار در تلاش برای ارایه جایگزین‌های قوی و انعطاف‌پذیر در طراحی آموزشی شده است (جاناسن، ۱۹۹۱). محیط‌های یادگیرنده‌محور چه به طور صریح و چه ضمنی در پشتیبانی از تلاش‌های فردی برای معناسازی از مذاکره در هنگام انجام فعالیت‌های اصیل به وجود آمده‌اند. امروزه رویکردهای یادگیرنده‌محور مختلفی ظهور کرده‌اند که بیانگر تفاوت‌های معرفت‌شناختی می‌باشند. از جمله می‌توان به محیط‌های یادگیری مبتنی بر مسأله[۱] (همیلو- سیلور[۲]، ۲۰۰۴)، آموزش پیونددهی[۳] (گروه شناخت و فناوری در وندربیلت[۴]، ۱۹۹۲)، استاد شاگردی شناختی[۵] (کالینز[۶]، ۲۰۰۶)، یادگیری مشارکتی با کمک رایانه[۷] (اشتال[۸] و همکاران، ۲۰۰۶)، یادگیری از طریق طراحی[۹] (کولودنر[۱۰]، ۲۰۰۶)، یادگیری مبتنی

1 problem-based learning
2 Hmelo-Silver
3 anchored instruction
4Cognition and Technology Group at Vanderbilt
5 cognitive apprenticeships
6 Collins
7 computer-suported collaborative learning
8 Stahl
9 learning by design
10 Kolodner

بر پروژه[1] (کراجکیک و بلومن‌فیلد[2] (۲۰۰۶)، بازی و شبیه‌سازی[3] (دی. کلارک[4] و همکاران، ۲۰۰۹) و محیط‌های یادگیری آزاد[5] (هانافین، لند و اولیور، ۱۹۹۹) اشاره کرد. هرچند این محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور به شکل‌های متفاوتی اجرا می‌شوند، اما از مبانی و مفروضات معرفت‌شناختی مشابهی برخوردارند. محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور وابسته به دیدگاه سازنده‌گرایی از یادگیری هستند که بر مبنای آن معناسازی به شکل شخصی و نه جهان‌شمول تعریف می‌شود. این رویکردها تا حد زیادی از پژوهش‌ها و نظرات روانشناسی مرتبط با حوزه‌های شناخت موقعیتی[6] (براون، کالینز و دوگوید، ۱۹۸۹) و مفروضاتی مبنی بر درهم‌تنیدگی محتوا، بافت و درک از طریق معناسازی فردی و ساختن دانش (جاناسن، ۱۹۹۱) برآمده‌اند. از منظر پداگوژی، محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور، بافت‌های یادگیری غنی و واقعی را بر دانش و مهارت مجزا و بافت‌زدایی‌شده[7] اولویت داده و همچنین یادگیرنده‌محوری و کاوشگری مبتنی بر هدف را بر تدریسی که از بیرون جهت می‌یابد، ترجیح می‌دهند و از رویکردهای شخصی در برابر رویکردهای هنجاری حمایت می‌کنند. ابزارهای فناوری از شناسایی و دستکاری منابع و دیدگاه‌ها توسط اشخاص حمایت می‌کنند (ایوشی[8]، هانافین و وانگ[9]، ۲۰۰۵).

با این حال، با افزایش محبوبیت این محیط‌ها، پرسش‌هایی بنیادی در زمینه‌ی انواع یادگیری مطرح شد که از چنین محیط‌هایی پشتیبانی می‌کنند، بهترین شکل طراحی آن‌ها چیست؟ و این که آیا می‌توان آن‌ها را به حوزه‌ها و بافت‌های مختلف دیگر تعمیم داد؟ (دیک[10]، ۱۹۹۱؛ مریل[11]، ۱۹۹۱؛ کرشنر و همکاران، ۲۰۰۶). رهنمودهای فراوانی از «چگونه انجام دادن» ارایه شد، اما بیشتر آن‌ها از چارچوب نظری یا تجربی کافی برخوردار نبودند (هانافین و لند، ۱۹۹۷). با توجه به اهداف و ملزومات ویژه‌ی یادگیری یادگیرنده‌محور،

1 project-based learning
2 Krajicik and Blumenfeld
3 game and simulations
4 D. Clark
5 open learning environment
6 situated
7 decontextualized
8 Iiyoshi
9 Wang
10 Dick
11 Merrill

احتمالاً تدوین یک مدل طراحی فراگیر غیرممکن است. در عوض ما باید چارچوب‌هایی را بیابیم که دربرگیرنده‌ی مبناها، مفروضات و روش‌های خاصی باشند.

کلارک (کلارک و هانافین، ۲۰۱۱) اخیراً با ا ستناد به شواهد مختلف «دام‌ها» و معایب محیط‌های یادگیری برخاسته از سازنده‌گرایی از جمله پژوهش و فعالیت یادگیری اکتشافی را برشمرده و ادعا کرده که تدریس کاملاً جهت‌دار و مستقیم منجر به عملکرد بهتری تقریباً در تمام موارد مجازی می‌شود. بحث‌های مشابهی هم در زمینه‌ی راهبردها و محیط‌های یادگیری برخاسته از سازنده‌گرایی از جمله یادگیری یادگیرنده‌محور، یادگیری مبتنی بر کاوشگری و یادگیری خود- جهت‌یافته مطرح شده است (کرشنر و همکاران، ۲۰۰۶). کلارک همچنین اشاره می‌کند که شواهد به دست آمده از مطالعات در مورد یادگیری مستقیم را می‌توان به تمامی انواع یادگیری، مستقل از ریشه‌های معرفت‌شناختی آن‌ها اعمال کرد. او معتقد است، دیدگاه‌های شخصی، احتمالاً به ناحق و در غیاب شواهد تجربی موجب محبوبیت رویکردهای با کمترین هدایت شده است. سرانجام، کلارک هشدار می‌دهد که «عده‌ی بسیار زیادی در رشته‌ی ما در پشتیبانی از باورها و نگرش‌های ناخوشایند از ارائه شواهد کافی اجتناب می‌کنند» (ص ۳۷۵). او اقدامات و انگیزه‌های مخالفان را به چالش می‌کشد: «افراد کمی هستند که انگیزه یا تجربه‌ی کافی برای صرف انرژی در مرور دقیق پژوهش‌های پیچیده در زمینه‌ی یادگیری و تدریس دا شته با شند ... قطعاً دو سوگرایی در زمینه‌ی کارآموزی پژوهش در تکنولوژی آموزشی ما و در برنا مه های آ کادمیک نظام‌های آموزشی یکی از عوامل این مسأله است» (ص ۳۷۵). وی نتیجه می‌گیرد که برنامه‌هایی که به توصیه‌ی وی توجه نکنند، «خطر آسیب زدن به افرادی را متقبل شده‌اند که به ما اعتماد کرده‌اند. » (ص ۳۷۵).

اما آیا اهداف، فرضیات و بافت‌های یادگیری در این رویکردها واقعاً قابل قیاس با اهداف، فرضیات و بافت‌های یادگیری در نظام آموزشی مستقیم است؟ رهنمودهای کلارک و همکاران تنها گاهی اوقات و هنگامی که شرایط و مفروضات هدایت کننده‌ی طراحی

هم‌راستا هستند، قابل قبول است. دیدگاه‌ها، روش‌ها و یافته‌های او با رویکردهای پذیرفته‌شده‌ی نظریه‌پردازان، پژوهشگران و کارورزان سرشناس همخوانی ندارد. همیلو-سیلور، دانکن و چین[1] (۲۰۰۷) اصطلاح *حداقل راهنمایی*[2] کرشنر و همکارانش (۲۰۰۶) را به چالش کشده‌اند: «یادگیری مبتنی بر مسأله و یادگیری کاوشگری[3]، رویکردهای آموزشی با کمترین هدایت نیستند، بلکه تکیه‌گاه و رهنمودهای جامعی را برای تسهیل یادگیری دانش‌آموزان فراهم می‌کنند» (ص ۹۹). مک کاسلین و گود[4] (۱۹۹۲) اشاره کرده‌اند که «برنامه درسی مدارس امروزی که برای بار آوردن یادگیرندگان خودانگیخته و فعال، طراحی شده به شدت تحت تأثیر خط‌مشی‌های مدیریت کلاس درس قرار گرفته است که مشوق فرمانبرداری صرف به جای طلب می‌باشد» (ص ۴). این مؤلفان بیان می‌دارند که هم معلمان و هم دانش‌آموزان باید از فرصت و حمایت کافی به منظور سازگاری و کاربست تغییرات آموزش مهم برخوردار باشند. در مواقعی که بازده‌های یادگیری تعریف نشده یا به طور صریح از پیش قابل تعریف نیست، نیاز به رهنمود و هدایت بهینه وجود خواهد داشت.

ما از برتری (یا کهتری) ذاتی یک دیدگاه یا رویکرد، نسبت به سایر جایگزین‌ها حمایت نمی‌کنیم. ما قصد نداریم به یک جدل دیرینه دامن بزنیم، اما مایلیم رویکردی اصولی‌تر به رابطه‌ی میان تدریس، یادگیری و فناوری پیشه کنیم. از آن جا که یادگیری هدف طراحی می‌باشد، لازم است تا انواع یادگیری را مشخص سازیم که مایلیم تسهیل شود. طراحی سیستم‌های یادگیری چارچوب‌هایی را به وجود آورده که به طرق مهم و مؤثر از یادگیری جهت‌دار حمایت می‌کنند. بنابراین، هرچند می‌پذیریم که آموزش مستقیم و کاملاً هدایت‌شده اغلب برای برآورده ساختن نیازهای یادگیری بیرونی بسیار مناسب است، اما همین روش‌ها و مدل‌ها نمی‌توانند از یادگیری که روز به روز در بافت‌های رسمی (برای مثال، پیگیری مستقل بحث‌های مربوط به گرمایش زمین یا خاندان جفرسن[5]) و

1 Duncan and Chinn
2 minimal guidance
3 inquiry learning (IL)
4 McCaslin and Good
5 Jefferson's ancestry

غیررسمی (برای مثال، یادگیری علل رشد باغچه‌های خانگی یا اثر قوانین جدید مالیاتی بر مسایل مالی افراد) که از خودانگیختگی و خودمحوری بیشتری برخوردار است، حمایت کنند. ما می‌پذیریم که اهداف یادگیری با هم متفاوت هستند، از اشارات و تلویحات این دیدگاه‌ها برای طراحی و یادگیری اطلاع داریم و راهبردهایی را می‌شناسیم که به بهترین شکل با یک نیاز یادگیری خاص هم‌راستا و برای آن مناسب است.

طراحی وابسته به زمینه

طراحی وابسته به زمینه[1] عبارت است از «کاربست نظام‌دار فرآیندها و روندهایی که ریشه در نظریه و پژوهش پذیرفته‌شده در یادگیری انسانی دارند» (هانافین و همکاران، ۱۹۹۷، ص ۱۰۲). رویکردهای وابسته به زمینه بر هم‌راستایی مبناها و مفروضات و همچنین بر شباهت روش‌ها و رویکردها به طریقی تأکید دارند که با دیدگاه‌های معرفت‌شناختی خود همخوان باشد. این رویکردها از برتری ذاتی یک معرفت‌شناسی یا روش‌شناسی خاص در یادگیری حمایت نمی‌کنند، بلکه طراحی وابسته به زمینه چارچوبی برای وفق دادن فعالیت‌های متنوع طراحی با اصول بنیادی نظام‌های فکری همراه با آن‌ها فراهم می‌کند. ما پیشتر از اهمیت هم‌راستایی مبانی روان‌شناختی، فنی، عملی و فرهنگی یک محیط یادگیری سخن گفتیم.

محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور وابسته به زمینه از مذاکره‌ی یادگیرندگان در ارایه دیدگاه‌های چندگانه به جای نقطه‌نظرات منفرد، مصالحه‌ی بین دیدگاه‌ها و باورهای رقیب و ناسازگار و ساختن معنای فردی مرتبط و مطابق با آن‌ها پشتیبانی می‌کنند. فرضیات و ارزش‌های مبنایی این دیدگاه‌ها به نظر می‌رسد در محیط‌های گسترده‌ای، خود را نشان می‌دهند. برای مثال، ممکن است یک محیط از فعالیت‌های مشارکتی برای تسهیل معنایی مشترک از فعالیت‌های علمی حمایت کند؛ اما سایر محیط‌ها ممکن است بر استفاده‌ی فردی از ابزارهای فنی برای ایجاد، آزمون و اصلاح نظریه‌های شخصی تکیه کند. هر دو محیط بر یادگیری به عنوان فعالیتی مبتنی بر هدف تأکید دارند، در حالی که هر یک بافتی متفاوت

1 grounded design

برای پشتیبانی از ساختن معنا توسط یادگیرنده (برای مثال، پشتیبانی فنی غنی، حمایت اجتماعی غنی) ارایه می‌دهند.

بنابراین، طراحی وابسته به زمینه شامل هم‌راستایی همزمان هر یک از مبناها به منظور بهینه ساختن انطباق با تمامی بنیادها است؛ هرچه تعامل بین بنیادها افزایش یابد، طراحی بیشتر وابسته به زمینه می‌گردد. در این زمینه می‌توان طیف گسترده‌ای از رویکردهای روان‌شناختی را یافت که برای آن‌ها جایگزین‌های آموزشی متعددی موجود است. با این وجود، تمام دیدگاه‌ها و روش‌ها قابل تبدیل به یکدیگر نیستند؛ بسیاری از محیط‌های یادگیری با این تعریف، مبانی، مفروضات و روش‌های آموزشی وابسته به زمینه همخوانی ندارند. این مورد هم برای طراحی‌هایی صادق می‌باشد که قرار است آموزشی باشند، اما شرط همخوانی را ندارند و هم برای محیط‌های یادگیری صادق است که ریشه در رویکردهای کاملاً متفاوتی دارند. برای نمونه، در مقایسه با روش‌شناسی‌های سازنده‌گرایی، رویکردهای یادگیرنده‌محور از اهداف یادگیری متفاوتی حمایت کرده، روش‌های متفاوتی را به کار گرفته و مفروضات متفاوتی را در زمینه ماهیت دانش و شناخت می‌پذیرند. با این حال، مانند آموزش، همه‌ی محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور پیشنهادی به خوبی وابسته به زمینه نیستند. بسیاری از محیط‌ها ریشه در مبانی مناسبی دارند، در حالی که روش‌های آن‌ها با مفروضاتشان همخوانی ندارد. معمولاً فاصله‌ای بین معرفت‌شناسی سازنده‌گرای مفروض و فعالیت‌های متناظرش وجود دارد (پرکینز[1]، ۱۹۸۵؛ سالومون[2]، ۱۹۸۶). به عنوان مثال، فعالیت جهت‌دار و تحت کنترل یادگیرنده ممکن است، علی‌رغم تمرکز آن بر آموزش صریح به اشتباه به عنوان روش سازنده‌گرایی قلمداد شود؛ به عکس، عدم وجود پشتیبانی خارجی و ارایه نشدن تکیه‌گاه‌های مورد نیاز ممکن است به یادگیری یادگیرنده‌محور تعبیر گردد. فعالیت‌های آموزشی وابسته به زمینه برای محیط‌های سازنده‌گرا و سایر محیط‌های یادگیری، مبانی، مفروضات و روش‌ها را به مثابه موضوع طراحی هم‌راستا می‌کنند. هدف اصلی این کتاب، تشریح نظریات جایگزین برای طراحی وابسته به زمینه‌ی محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور است.

1 Perkins
2 Salomon

ما چهار موقعیت را به عنوان اساس فعالیت طراحی وابسته به زمینه در نظر می‌گیریم. اول، طراحی باید ریشه در یک چارچوب نظری قابل دفاع و شناخته‌شده داشته باشد. محیط‌های یادگیری تا جایی وابسته به زمینه هستند که مبانی اصلی آن‌ها را بتوان شناسایی و هم‌راستا کرد؛ این محیط‌ها مبانی، مفروضات و روش‌های متناظر را به هم مرتبط می‌سازند. دوم، روش‌ها باید با بازده‌های پژوهش‌هایی که به منظور ارزیابی، اعتباریابی یا بسط نظریاتی همخوانی داشته باشد که این روش‌ها بر مبنای آن‌ها به وجود آمده‌اند. روش‌های طراحی وابسته به زمینه در مطالعات موردی و پژوهش‌ها، مورد بررسی قرار گرفته‌اند؛ فعالیت‌های طراحی وابسته به زمینه، رویکردهای آزمون شده و اثبات‌شده‌ای را به همراه دارد. به علاوه، طرح‌های وابسته به زمینه، تعمیم‌پذیر هستند. به بیان دیگر، این طرح‌ها از موردهای فردی که در آن موفقیت جداگانه افراد دیده می‌شود، فراتر رفته و سایر طراحان می‌توانند آن‌ها را به خدمت بگیرند. این به معنای یک نقشه‌ی گام به گام از روش‌ها به معنی واقعی کلمه نیست، بلکه کاربرد ابتکاری فرآیندهای طراحی مناسب برای شرایط مختلف را می‌رساند. دست آخر، طرح‌های وابسته به زمینه و چارچوب آن‌ها، مکرراً در کاربست‌های موفقیت‌آمیز اعتباریابی شده‌اند. اثربخشی این روش‌ها به شکلی ثابت شده است که از چارچوب نظری که از آن برخاسته‌اند، حمایت می‌کند و هم چنان که کاربست‌های بعدی رویکرد را روشن‌تر می‌سازند به بسط چارچوب‌ها نیز کمک کرده است. فرآیندها و روش‌های طراحی به طور مداوم چارچوب نظری و مفروضاتی را که بر اساس آن‌ها استوار است تکمیل کرده، آزموده، اعتباریابی نموده یا رد می‌کند و بالعکس.

مفروضات و روش‌های اصلی محیط‌های یادگیری دانش‌آموزمحور

محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور، مفروضات اصلی زیادی را در مورد ماهیت یادگیری، ساختار محیط و نقش یادگیرنده منعکس می‌کنند (هانافین و لند، ۱۹۹۷). با وجود برخی تفاوت‌های آشکار در طرح‌های یادگیرنده‌محور، ارزش‌ها و مفروضات اصلی زیادی را می‌توان در میان آن‌ها یافت: (الف) مرکزیت یادگیرنده در تعریف معناسازی؛ (ب) مشارکت

تکیه‌گاهی در تکالیف اصیل و فعالیت‌های اجتماعی-فرهنگی؛ (پ) اهمیت تجربیات روزمره‌ی قبلی در معناسازی، و (ت) دسترسی به دیدگاه‌ها، منابع و بازنمایی‌های چندگانه.

مرکزیت یادگیرنده در تعریف معنی شخصی خود

در محیط‌های یادگیرنده‌محور، تمرکز اصلی بر حمایت از یادگیرنده برای معناسازی فعال است. اهداف یادگیری بیرونی هم وجود دارند، اما این یادگیرنده تعیین می‌کند که چه‌طور بر مبنای نیازهای فردی و پرسش‌هایی پیش برود که هنگام طرح و آزمون باورها و عقایدیش برمی‌آیند (هانافین، لند و اولیور، ۱۹۹۹). برای نمونه، پروژه‌ی *وایز*[1] در طراحی مبتنی بر رایانه و حمایت از یادگیرنده‌محوری در یادگیری علوم، چارچوب *یکپارچه کردن تکیه‌گاه‌سازی دانش*[2] را به کار می‌گیرد (لین[3]، ۲۰۰۶). برای نمونه در محیط ترمودینامیک، دانش‌آموزان با آزمایشگاهی مجازی مجهز می‌شوند که می‌توانند در آن به کاوش، آزمایش و مقایسه‌ی پیش‌بینی‌های خود با نتایج شبیه‌سازی‌شده‌ی دمای اجسام محیط‌شان بپردازند. دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا به جای مطالعه‌ی صرف در زمینه‌ی ترمودینامیک، با زندگی روزمره ارتباط برقرار کرده، داده‌های واقعی گردآوری نموده و بررسی‌های علمی مجازی درباره‌ی مفاهیم مبنایی ترمودینامیک انجام دهند. دانش‌آموزان همزمان با اجرای پژوهش از جمله بررسی اثرات انواع مختلف مواد بر میزان رسانایی حرارتی، از ابزارهای شبیه‌سازی برای توسعه، آزمودن و اصلاح تبیین‌های خود در زمینه‌ی یافته‌هایشان استفاده می‌کنند. هرچند محیط به منظور محدود کردن کاوشگری در مفاهیم ترمودینامیک به شکلی بهینه و نظام‌دار طراحی شده، اما تمرکز آن بر تلاش‌های شخصی یادگیرندگان برای درک و فهم خود معطوف است تا برمبنای آن دانش خود را بسازند.

احتمالاً یادگیرندگان با داشتن فرصت‌هایی برای انتخاب و پیگیری علایق فردی خود، مسئولیت بیشتری در قبال یادگیری خود پیدا خواهند کرد. در محیط‌های آموزشی سنتی،

1 WISE (Web-based Inquiry Science Environment)
2 scaffolded knowledge integration
3 Linn

معمولاً فرصت ایجاد مهارت‌های تصمیم‌گیری، خود-کنترلی[1] و بررسی توجه که برای بهینه کردن تجربیات یادگیری ضروری است از یادگیرندگان سلب می‌شد (پرکینز؛ سویر، ۲۰۰۶). یادگیرندگان به طور روزافزون در یادگیری مطیع می‌شدند و وظیفه‌ی خود را این می‌دانستند که معانی خود را با معانی مورد انتظار عامل‌های بیرونی مطابقت دهند (مک کاسلین و گود، ۱۹۹۲). به عکس، یادگیرندگان موفق، انواع راهبردها را برای برنامه‌ریزی و پیگیری اهداف، یکپارچه‌سازی دانش جدید با دانش موجود، ساختاربندی پرسش‌ها و برداشت‌ها، مرور و سازمان‌دهی پیوسته‌ی تفکرشان به کار می‌گرفتند (برانسفورد و همکاران، ۲۰۰۰).

در نتیجه، محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور، تکیه‌گاهی را برای تفکر و عمل دانش‌آموزان به منظور مدیریت و اصلاح آموخته‌هایشان فراهم می‌کنند (هانافین، لند و اولیور، ۱۹۹۹). از آن‌جا که یادگیرندگان تازه‌وارد از دانش راهبردی لازم برای مدیریت فرآیندهای یادگیری در آن محیط اطلاع ندارند، «ممکن است پیچیدگی گزینه‌های موجود برای آن‌ها آزاردهنده باشد و جهت‌دهی به بررسی‌ها، دیدن گام‌های مرتبط و مفید و اتخاذ تصمیم‌های عملی مؤثر را برایشان دشوار سازد» (کوینتانا و همکاران، ۲۰۰۴، ص ۳۵۹). بدین جهت، فرآیند مدیریت کاوش (یعنی پیش رفتن در یک فعالیت مداوم از طریق پیگیری یافته‌ها، تصمیم بر سر این‌که چه چیزی دنبال شود، تعیین سودمندی ابزارها و منابع برای یک مسأله و تأمل در زمینه‌ی آنچه آموخته شده) به وسیله‌ی ساختارها و راهنمایی‌های موجود در محیط پشتیبانی می‌شود (کوینتانا و همکاران، ۲۰۰۴). اشخاص به طور منحصر به فرد دانش خود را تعریف کرده و کنترل می‌کنند تا خودمختاری و مالکیت فرآیند یادگیری را بیشتر کنند، اما این فرآیندها بیشتر اوقات به طور خودجوش و بدون حمایت آشکار رخ نمی‌دهند.

تلویحاتی برای طراحی

طرح‌های محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور برای درگیرسازی در چرخه‌ها یا پیشرفت‌های کاوشگری از حمایت‌های چرخه‌ای خود بهره می‌گیرند (شوارتز[2] و همکاران، ۱۹۹۹).

1 self-monitoring

2 Schwartz

طراحی‌ها، پیوسته از مسایل پیچیده‌تر حول یک مفهوم مرکزی استفاده کرده و این کار را از ایده‌های اولیه‌ی ارایه شده توسط یادگیرنده شروع می‌کنند. یادگیرندگان به طور مداوم ایده‌های اولیه را با استفاده از فعالیت‌ها اصلاح کرده و بازسازی می‌کنند مانند مقایسه‌ی ایده‌ها با نظرات متخصصان یا داده‌های بیرونی، درگیر شدن در کاوش خود- جهت‌یافته، آزمودن ایده‌ها از طریق آزمایش، آزمودن ایده‌ها به طور تکوینی در جمع و نهایتاً محصولاتی از دانش خود، خلق می‌کنند. برای مثال، ویژگی‌های طراحی وایز (لین، ۲۰۰۶) از طریق پیام‌های داخلی برای پیش‌بینی بازده‌ها پیش از آزمایش (برانگیختن پیش‌داوری‌های یادگیرنده)، انتخاب عوامل مورد نظر برای بررسی، شبیه‌سازی بازده‌های حاصل از آزمایش‌های مجازی طراحی‌شده توسط دانش‌آموزان، مقایسه و تأمل در مورد بازده‌های پیش‌بینی‌شده و مبتنی بر داده، یادگیرندگان را تشویق به معناسازی می‌کند. دانش‌آموزان در مسیر جستجوی کشف الگوهایی در داده‌ها برای بررسی انتقادی ایده‌های اولیه و اصلاح علمی‌تر انتظاراتشان هدایت می‌شوند.

چارچوب شوارتز و همکارانش (۱۹۹۹) برای کاوش هدایت‌شده، از درگیرسازی دانش‌آموزان در چرخه‌های پیشرونده‌ی چالش‌های دشوار، تعمیم نظرات خود در زمینه‌ی نحوه‌ی مقابله با چالش، مقایسه‌ی این نظرات با دیدگاه‌های سایرین و تأمل در زمینه‌ی تفاوت‌ها، ایجاد، ارزیابی و اصلاح فهم خود و سرانجام ارایه یک راه‌حل یا محصول نهایی در جمع، حمایت می‌کند. راهبردهای مشابهی نیز در سایر محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور، مانند یادگیری مبتنی بر مسأله به چشم می‌خورد (همیلو- سیلور، ۲۰۰۴). هرچند مسأله یا فعالیت برای دانش‌آموزان ساخت‌یافته و محدود است، اما موتور محرک فرآیند تکراری یادگیری عبارت است از ایده‌های اولیه‌ی دانش‌آموزان که از طریق دسترسی به اطلاعات، مفاهیم، آزمایشات یا دیدگاه‌ها اصلاح می‌شود.

مشارکت تکیه‌گاه‌سازی شده در تکالیف واقعی و فعالیت‌های اجتماعی-فرهنگی

یادگیری یادگیرنده‌محور ریشه در یک نظریه‌ی یادگیری موقعیتی[1] دارد که بیان می‌کند دانش، تفکر و بافت‌های یادگیری را نمی‌توان از فعالیت‌های عملی جدا کرد (براون[2] و همکاران، ۱۹۸۹). باراب و دافی[3] (۲۰۰۰، ص ۲۶؛ فصل ۲) نوشته‌اند که نظریه‌ی موقعیتی «مفهومی از یادگیری ارایه می‌کند که در آن فعالیت به طور مستقل از یادگیری و معنا به طور جدای از فعالیت و بافت‌های ایجاد کننده‌ی آن دیده نمی‌شود». یک اجتماع عمل‌گرا (لیو و وگنر[4]، ۱۹۹۱) شامل «مجموعه‌ای از افراد است که فعالیت‌ها، باورها و درکی متقابلاً تعریف‌شده در یک بازه‌ی گسترده زمانی و به قصد پیگیری اقدام‌های مشترک دارند» (باراب و دافی، ص ۳۶) که به فعالیت‌های یک حوزه مشروعیت بخشیده، آن‌ها را عملی کرده و ارتقاء می‌دهد. تصور بر این است که شناخت‌ها، همچون هویت‌ها در خلال مشارکت در فعالیت واقعی شکل می‌گیرند. فعالیت‌ها، موقعیت‌ها و فرآیندهای یک اجتماع نحوه‌ی استفاده‌ی معنادار از دانش را تعیین می‌کنند.

هرچند اساس تمام یادگیری بر بافت استوار است، اما همه‌ی بافت‌ها به یک اندازه از کاربرد دانش حمایت نمی‌کنند. برای مثال دانش کسب شده در زمینه‌های بافت‌زدایی شده، فاقد اثر بوده و دارای کاربرد عملی ناچیزی است (وایت هد[5]، ۱۹۲۹). برای نمونه، آموختن حل معادلات ریاضی کلاسیک فارغ از بافت اصیل خود، موجب درکی منزوی، ناپخته و ساده‌انگارانه از موضوع می‌گردد (براون و همکاران، ۱۹۸۹). یادگیرندگان ممکن است بتوانند با موفقیت مسایل حوزه‌های نزدیک (مثل سایر کتاب‌های درسی) را حل کنند، البته هنگامی که الگوریتم آن‌ها را بتوان کاملاً با هم وفق داد، اما از به کار بردن انعطاف‌پذیر یا استدلال انتقادی در زمینه‌ی مسایل حوزه‌های دور یا تکالیف تازه عاجز خواهند بود (پرکینز

1 Situated Learning Theory
2 Braown
3 Barab and Duffy
4 Lave and Wegner
5 Whitehead

و سیمونز[1]، ۱۹۸۸). در بافت‌های موقعیتی، یادگیری به عنوان نتیجه‌ی آگاهی یادگیرنده به کاربرد عملی دانش خود و نیاز به استفاده از آن به منظور تفسیر، تحلیل و حل مسایل دنیای واقعی رخ می‌دهد.

تلویحاتی برای طراحی

محیط‌های یادگیرنده‌محور به جای ایجاد دانش به عنوان محتوایی مجزا برای پردازش، بسط و مرور، فعالیت‌های واقعی و اصیلی را ترویج می‌نمایند که دانش- در- عمل را تعبیه می‌کنند (سویر، ۲۰۰۶). باراب و دافی (۲۰۰۰؛ فصل ۲) از استعاره‌ی «میدان‌های عمل» برای توصیف محیط‌های یادگیری استفاده می‌کنند که کودکان را در «عمل» کردن با مسائل و فعالیت‌های مختلفی درگیر می‌سازند که در بافت‌ها و اجتماعات واقعی بیرون از مدرسه با آن مواجه می‌شوند. آن‌ها راهبردهای طراحی متعددی را برای طراحی میدان‌های عمل شناسایی کرده‌اند: (۱) دانش‌آموزان باید فعالیت‌هایی در میدان عمل انجام دهند، نه این که صرفاً راجع به آن‌ها بیاموزند؛ (۲) دانش‌آموزان باید مالکیت کاوش را در دست گیرند؛ (۳) مربی‌گری و مدل‌سازی مهارت‌های تفکر ضروری است؛ (۴) دانش‌آموزان باید با فرصت‌های آشکار برای تأمل مواجه گردند؛ (۶) دانش‌آموزان باید تشویق به درگیری در پیچیدگی واقعی تکلیف و پشتیبانی شوند، به جای این که صرفاً مسایل بغرنج غیرواقعی را ساده‌سازی نمایند؛ (۷) یادگیرندگان در کارهای تیمی فعالیت می‌کنند تا مسائل دارای بافت را بررسی نمایند.

مشارکت در فعالیت‌های واقعی نمی‌تواند با موفقیت بدون تکیه‌گاه‌سازی یعنی «خلأ تجربه‌ای که بین یادگیرنده‌ی تازه‌کار با متخصص در آن حوزه وجود دارد»، اجرایی شود (کوینتانا و همکاران، ۲۰۰۶، ص ۱۲۱). کودکان یا تازه‌واردان به یک حوزه را نمی‌توان به عنوان مشارکت‌کنندگان تمام عیاری همچون معماران، دانشمندان یا ورزشکاران حرفه‌ای دانست. با این حال، ادلسون و ریزر[2] (۲۰۰۶) معتقدند می‌توان از کودکان در درگیرسازی و تأمل در زمینه‌ی فعالیت‌های واقعی و اصیل حمایت کرد. البته چیزی که از لحاظ رشدی و

1 Simmons

2 Edelson and Reiser

بازنمایی دست‌یافتنی باشد. آن‌ها بیان می‌دارند که فعالیت واقعی و اصیل شامل درگیرسازی دانش‌آموزان در فعالیت‌های نظام‌یافته‌ای از افراد حرفه‌ای است. هرچند کودکان یا تازه‌واردها از تخصص دانشمندان یا تاریخ‌شناسان برای حل همان مشکلات برخوردار نیستند، اما می‌توانند در فعالیت‌هایی مشارکت کنند که هماهنگ با آن‌هاست و یا ارتباطاتی با فعالیت‌های دنیای واقعی دارد و تجربه مستقیم آن‌ها امکان‌پذیر است.

بنا به نظر ادلسون و ریزر (۲۰۰۶)، طراحی برای حمایت از فعالیت واقعی و اصیل امری پیچیده است، اما چند مزیت بالقوه دارد: (الف) فعالیت‌های واقعی و اصیل را می‌توان در بیرون از مدرسه به طریقی انجام داد که دارای اهمیت فردی باشد؛ (ب) کاربست دانش در بافت‌های معنادار، انگیزش دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد؛ و (پ) ساختار دانش یا معرفت‌شناسی حوزه‌ی مورد نظر، می‌تواند در نتیجه‌ی درگیری با فعالیت‌های نظام‌یافته، روشن‌تر گردد. آن‌ها ۴ ابتکار طراحی را به منظور حمایت از یادگیری در بافت‌های واقعی پیشنهاد می‌کنند: (الف) فعالیت‌های واقعی را در بافت‌های معنادار تعبیه کنید؛ (ب) از پیچیدگی فعالیت‌های واقعی بکاهید؛ (پ) عناصر نهفته‌ی فعالیت‌های واقعی را آشکار سازید؛ و (ت) فعالیت‌های یادگیری را بر حسب توالی رشدیشان مرتب نمایید (ص ۳۳۶). راهبردهای پداگئوژیکی مشابهی نیز معمولاً مبانی یادگیری مبتنی بر مسأله (سیوری، ۲۰۰۶) و آموزش واقع‌گرا (گروه شناخت و فناوری در وندربیلت، ۱۹۹۲) را می‌سازند که به خوبی با مبانی روانشناسی شناخت موقعیتی هم‌راستا است.

اهمیت تجربیات پیشین و روزمره

باورها و تجربیات فردی چارچوب‌های شخصی منحصر به فردی را برای درک و فهم جدید افراد فراهم می‌آورند. دیدگاه‌های جدید یادگیری بر این مطلب صحه می‌گذارند که دانش و تجربه قبلی فرد، مرجعی مفهومی می‌سازد که دانش جدید را سازمان‌دهی و درونی‌سازی می‌کند و این که دانش و باورهای پیشین یادگیرنده بر نحوه‌ی ادراک، سازمان‌دهی و تفسیر وی از اطلاعات تأثیر می‌گذارد (برانسفورد و همکاران، ۲۰۰۰). فرآیند شناخت به طور

دایمی و پویا در جریان ایجاد، بسط، آزمون و اصلاح ایده‌ها تکامل می‌یابد (لند و هانافین، ۱۹۹۶). یادگیرندگان باورهای نیرومند و اغلب خام و ناقصی دارند که عمیقاً در تجربیات روزمره ایشان ریشه دارد. هرچند مدل‌های فردی تا حدی پنهانی و گاهی در تقابل با مفاهیم پذیرفته‌شده هستند، اما مبنایی فراهم می‌کنند که یاگیرندگان بر اساس آن‌ها به تفسیر و توضیح مفاهیم جدید می‌پردازند. چنین باورهایی حتی در مواجهه با شواهد متضاد هم مقاومت می‌کنند؛ صرف گفتن به کودکان که همه‌ی اجسام سنگین در آب فرو نمی‌روند یا این که زمین گرد است، اغلب مثمر ثمر نیست. در عوض، معلمان و طراحان بایستی از روش‌هایی برای فراخوانی باورهای از پیش موجود و ساختن مفاهیم جدید بر مبنای آن‌ها استفاده کنند (برانسفورد و همکاران، ۲۰۰۰).

محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور اغلب از بافت‌های مسأله برای مرتبط کردن تجربیات روزمره و شکل دادن به آموخته‌های دانش‌آموزان استفاده می‌کنند. زمانی که یادگیری به بافت‌های روزمره تکیه داشته باشد، یادگیرندگان به احتمال زیاد، نحوه‌ی کاربست مفاهیم و دلیل اهمیت آن‌ها را در می‌یابند و بنابراین تبادل اطلاعات تسهیل می‌شود (برانسفورد و همکاران، ۲۰۰۰). ایجاد ارتباط با بافت‌های روزمره، دانش‌آموزان را به سوی غنی‌سازی و یکپارچه‌سازی درس مدرسه و تجربه‌های زندگی و ایجاد علایق و دانش معنادار و بادوام سوق می‌دهد (بل و همکاران، ۲۰۰۹).

تلویحاتی برای طراحی

در روش‌های طراحی یادگیرنده‌محور، باورهای نهفته‌ی قبلی به کرات برونی‌سازی و شکل‌بندی می‌شوند تا بتوان آن‌ها را مورد آزمون قرار داد. برای نمونه، شبیه‌سازی‌ها به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا مدل‌های عملی از دانش پنهان خود را ایجاد کرده و بیازمایند و از آن‌ها بازخورد دریافت کنند (کلارک و همکاران، ۲۰۰۹). با تغییر دادن عوامل و فرضیه‌سازی برای نتایج، یادگیرندگان احتمالاً مفروضات را آزموده و تفکر خود را بر اساس مشاهدات به دست آمده اصلاح می‌کنند. برخی از رویکردهای طراحی از یک رویکرد

لایه‌لایه یا گام‌به‌گام در یادگیری حمایت می‌کنند که بر اساس تجربیات غیررسمی و روزمره یادگیرندگان بنا شده و نهایتاً این تجربیات را به مفاهیم نظام‌مندتر بسط می‌دهد.

برای نمونه، کلارک و همکارانش (۲۰۰۹) از بازی‌های ویدیویی برای ایجاد دانش شهودی اولیه از فیزیک استفاده کردند و سپس مفاهیم و بازنمایی‌های رسمی‌تر را برای بسط آموخته‌های دانش‌آموزان در زمینه‌ی مفاهیم فیزیکی به کار گرفتند. همین‌طور، اخیراً طرح‌های واقعیت تکمیلی ظهور یافته که رسانه‌های مجازی (ویدیو، متن، داده) را روی موقعیت‌های ثبت‌شده در سامانه‌ی مکان‌نمایی جهانی[1] (جی‌پی‌اس) سوار می‌کنند (اسکوایر و جین[2]، ۲۰۰۷) تا معنی و راه‌های تجربه یا مشاهده‌ی مکان‌های فیزیکی آشنا را گسترش دهند.

محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور معمولاً از مسایل آشنا یا موضوعات محلی برای تسریع دسترسی و به‌کارگیری نظریات و تجربیات شخصی استفاده می‌کنند. فرض بر این است که فعالیت‌ها و بافت‌هایی که به سادگی به تجربیات یادگیرندگان مرتبط می‌شوند، میزان مرتبط بودن و درگیری افراد را بیشتر می‌کنند. برای مثال، از شبیه‌سازی ترن هوایی برای تقویت درک کودکان از مفاهیم نیرو و حرکت استفاده می‌شود (کریمور و مک-فارلین[3]، ۲۰۰۳). بافت یک مرجع آشنا (سوار شدن بر ترن هوایی) فراهم می‌کند تا به یادگیرندگان در ربط دادن مفاهیم هدف و تجربیات آشنا کمک کرده باشد. سایر طرح‌ها از انتخاب‌های واقعی یادگیرندگان در مورد رژیم غذایی برای بررسی علوم بهداشتی و تغذیه‌ای استفاده کرده‌اند (لند و همکاران، ۲۰۰۹). در این طرح‌ها از بافت روزمره برای القای تجربیات مرتبط یادگیرندگان به منظور تفسیر، توضیح و سرانجام سازمان‌دهی دانش علمی مربوطه استفاده می‌شود.

1 Global Positioning System (GPS)
2 Squire and Jan
3 Kirriemuir and McFarlane

غنی‌سازی یادگیری از طریق دسترسی به دیدگاه‌ها، منابع و بازنمایی‌های چندگانه

محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور بر غنی‌سازی و گسترش یادگیری با بهره‌گیری از انواع دیدگاه‌ها، منابع و بازنمایی‌ها تمرکز دارند. این محیط‌ها از تعاملات معلم- دانش‌آموز یا دانش‌آموز- دانش‌آموز برای مدل‌سازی یا تکیه‌گاه‌سازی تفکر و عملکرد بهره می‌گیرند (برای مثال مراجعه کنید به پالینکسار[1] و براون، ۱۹۸۴). از این رو، دیدگاه‌های متنوع معلمان، متخصصان یا همسالان را می‌توان برای ایجاد یک مبنای دانشی به کار گرفت که در آن یادگیرندگان منابع مختلف معنی را ارزیابی کرده و انتقال می‌دهند. در این رویکرد، روش‌ها و دیدگاه‌های متنوع لازمه‌ی حیاتی ایجاد فرآیندهای تفکر عمیق‌تر، واگراتر و انعطاف‌پذیرتر محسوب می‌شود.

در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور از ابزارهای رایانه‌ای نیز برای ارتقاء، تکمیل یا بسط تفکر یا دیدگاه‌ها استفاده می‌شود (پیا[2]، ۱۹۸۵). مجسم‌سازی ایده‌ها از طریق بازنمایی‌های چندگانه حمایت می‌شود. با دسترسی به راه‌های جایگزین برای مفاهیم «دشوار» و دستکاری آن‌ها (مثلاً ابزارهایی که به یادگیرندگان اجازه می‌دهد زاویه‌ی محور زمین و فاصله‌ی آن را نسبت به خورشید تغییر دهند و شکل‌گیری فصل‌ها را شبیه‌سازی کنند)، یادگیرندگان مفاهیم و ایده‌ها را به شکلی خواهند آموخت که معمولاً دسترسی‌پذیر نیست. ابزارهای محاسباتی مانند شبیه‌سازی‌ها، داده‌ها و نقشه‌های جی‌پی‌اس و دنیای مجازی به یادگیرندگان کمک می‌کند تا بازنمایی‌های پیچیده‌ی مفاهیم را تجسم کرده و تجربه نمایند و به این ترتیب بر غنای دیدگاه‌های موجود برای آن موضوعات بیافزایند. بازنمایی‌های برونی‌شده به تشکیل انواع جدیدتر مباحثه و مشارکت افراد کمک می‌کند (راث[3]، ۱۹۹۵).

1 Palincsar
2 Pea
3 Roth

تلویحاتی برای طراحی

محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور، یادگیری را با بهره‌گیری از دیدگاه‌ها، بازنمایی‌ها و منابع گوناگون و با استفاده از راهبردهایی از جمله ایجاد فرصت‌های یکپارچه‌سازی و به اشتراک‌گذاری تجربیات یا مشاهدات شخصی تسهیل می‌کنند. برای مثال، محیط وایز که پیشتر ذکر شد (لین، ۲۰۰۶) از فناوری وب برای پشتیبانی از اشتراک شواهدی که توسط یادگیرنده ساخته شده، برای ارزیابی از پدیده‌های علمی بهره می‌گیرد. دانش‌آموزان می‌توانند پایگاه‌های داده‌ی شواهد ایجاد شده توسط خودشان را همراه، پایگاه‌های داده‌ی سایر دانش‌آموزان و معلم مرور کنند. یادگیرندگان شواهد متنوع و گاه متضاد را مرور می‌کنند تا تعیین نمایند آیا از جایگاه آن‌ها حمایت کرده یا با آن تقابل دارد. پس از تأمل درباره‌ی دیدگاه‌های واگرا، یادگیرندگان به کاوش بیشتر می‌پردازند تا تفاوت‌ها را به حداقل رسانده و تبیین‌ها را اصلاح نمایند. هدبرگ و چانگ[1] (۲۰۰۷) به توصیف انبار دیجیتال جی-پورتال[2] می‌پردازند که مجموعه‌ای از موضوع‌های جغرافیایی است که می‌توان آن‌ها را در لایه‌های مختلف نمایش داد (برای نمونه، برش عرضی سواحل یا پوشش گیاهی). در یک مطالعه از دانش‌آموزان خواسته شد تا با برنامه‌ریزی خود، استفاده از زمین را برای یک ماکت استراحتگاه ساحلی با بازنمایی داده‌ها به طور فضایی و گردآوری منابع و گزارش‌ها در فضاهای گروهی به حل یک مسأله‌ی واقعی و اصیل بپردازند. دانش‌آموزان در جریان کاوش، انواع بحث‌ها را انجام داده و بر مبنای توصیه‌هایی که در زمینه‌ی مکان و موقعیت استراحتگاه دریافت کرده بودند، نمونه‌هایی را ساختند.

عناصر و روش‌های طراحی

معمولاً محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور از ۴ مؤلفه‌ی اصلی تشکیل شده‌اند، هرچند روش‌ها و راهبردهای مورد استفاده در آن‌ها بسته به اهداف و بافت‌هایی که در آن اعمال شده‌اند، متغیر است (هانافین و همکاران، ۱۹۹۹). *بافت* بیانگر ماهیت کلی مسایل یا تکالیفی

1 Hedberg and Chang

2 G-portal digital repository

است که دانش‌آموزان را در مسیر یادگیری هدایت می‌کند. بافت پیوستاری از ساختار را در بر می‌گیرد- از بافت‌هایی که مسایل و نتایج را مشخص می‌کنند، اما به افراد هم اجازه‌ی کاوشگری می‌دهند (مانند شبیه‌سازی‌ها که اجازه‌ی دستکاری برخی از متغیرهای مربوط به مفاهیم را می‌دهند) تا مسایل برون-ساخته (مثل رویکردهای مبتنی بر مسأله که مستلزم راه-حل‌هایی برای یک مسأله‌ی مبهم هستند) و بافت‌هایی که به طور منحصر به فرد تعریف شده‌اند (مانند مسایل فردی در زندگی روزمره، مثل نیاز به یادگیری دانش و مهارت‌های جدید برای مدیریت یک وضعیت طبی که تازگی تشخیص داده شده است).

ابزارها، پشتیبانی مبتنی بر فناوری را برای بازنمایی، سازمان‌دهی، دستکاری یا ایجاد دانش فراهم می‌کنند. هانافین و همکارانش (۱۹۹۹) ۳ نوع ابزار معمول در محیط‌های یادگیری را برمی‌شمرند:

- ابزارهای پردازش (یعنی ابزارهایی که در پردازش شناختی، جستجو، گردآوری، سازمان‌دهی، یکپارچه‌سازی و تأمل در زمینه‌ی اطلاعات به کمک می‌آیند)؛
- ابزارهای جورچین (یعنی ابزارهایی که بر مبنای ورودی کاربر عمل کرده، پارامترها را تغییر داده و آزموده و اثر آن‌ها را ثبت می‌کنند)؛ و
- ابزارهای ارتباطی (یعنی ابزارهایی که تعامل و گفتگوی اجتماعی را تسهیل می‌کنند).

ابزارهای تصویرگری برای مشاهده‌ی دقیق پدیده‌هایی طراحی شده‌اند که ممکن است بدون بازنمایی قابل مشاهده نباشند (کلارک و همکاران، ۲۰۰۹). ابزارهای وب ۲/۰ انواع ابزارهایی را بسط و گسترش داده است که به طراحان در حمایت از خلاقیت و سازندگی دانش‌آموزان کمک می‌کنند. چنین ابزارهای تولیدی در ترکیب با نرم‌افزارهای قابل بارگیری[1] می‌تواند به محیط یادگیری مناسبی تبدیل شود که پردازش و تأمل درباره‌ی اطلاعات را سرعت می‌بخشد. برای نمونه، دانش‌آموزان می‌توانند از ابزارهای نرم‌افزاری موجود برای ایجاد بازی‌های رایانه‌ای بدون نیاز به تجربه برنامه‌نویسی قبلی استفاده کنند (پیپلر و کافای[2]، ۲۰۰۷)، برای بیان و سازمان‌دهی افکار خود، نمودارهای مفهومی قابل اشتراک

1 downloadable

2 Peppler and Kafai

بسازند یا به منظور سازماندهی یا ارایه آموخته‌های خود فایل‌های صوتی بسازند. ابزارهای محاسبه‌ی قابل حمل (همراه)، بافت‌های یادگیری دانش‌آموز- محور را به ورای میز کار و به محیط‌های فیزیکی واقعی گسترش داده است. برای نمونه، نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه و ابزارهای قابل حمل، قابلیت استفاده از جی‌پی‌اس، اندازه‌گیری علمی، ضبط صدا و تصویر و همچنین نمایش واقعی مکان‌های ثبت‌شده در جی‌پی‌اس را دارند.

منابع بیانگر خزانه‌های اطلاعاتی و محتوایی است و می‌تواند از منابع اطلاعاتی ایستای مربوط به موضوع مورد مطالعه (مانند متن، ویدیو) تا منابع پویایی که به صورت اجتماعی ساخته می‌شوند (مانند ویکی‌ها[1]، بلاگ‌ها) متغیر باشد. برای مثال، ابزارهای وب ۲/۰ ایجاد منابع قابل اشتراک را ممکن ساخته و ابزارهای گوشی همراه از ارسال اطلاعات برای کاربران بر حسب نیاز و بر اساس موقعیت جی‌پی‌اس حمایت می‌کنند (پاستور، لند و یونگ[2]، ۲۰۱۱).

تکیه‌گاه‌ها، سازوکارهای حمایتی هستند که برای کمک به افراد در درک مطالب طراحی شده‌اند و معمولاً به قصد کارکردهای زیر طراحی گردیده‌اند (هانافین و همکاران، ۱۹۹۹):

- رهنمود *مفهومی* در زمینه‌ی مفاهیم مربوط به مسأله؛
- رهنمود *فراشناختی* در زمینه‌ی نحوه تفکر، برنامه‌ریزی و نظارت؛
- رهنمود *رویه‌ای* در زمینه‌ی نحوه استفاده از ویژگی‌های محیط و پیش رفتن در محیط؛ و
- رهنمود *راهبردی* در زمینه‌ی نحوه‌ی برخورد با تکلیف یا اصلاح راهبردها.

مطالعه‌ی کوینتانا و همکارانش (۲۰۰۴) بر محیط‌های دانش‌آموز- محور به چارچوبی منجر شد که ۳ مقوله‌ی اصلی را در تکیه‌گاه‌ها مشخص می‌سازد: (الف) معناسازی (به این معنی که تکیه‌گاه‌ها، یادگیرندگان را قادر به ایجاد و آزمون فرضیات، دستکاری و بررسی بازنمایی‌ها، مقایسه، تبیین یا مشخص کردن راهبردهای انضباطی می‌سازند)؛ (ب) مدیریت

1 WIKIs
2 Pastore, Land and Jung

فرآیند (یعنی تکیه‌گاه‌هایی برای محدودسازی و هدایت یادگیرندگان برای مدیریت بهتر پیچیدگی محیط)؛ و (پ) مفهوم‌سازی و تأمل (تکیه‌گاه‌هایی برای پشتیبانی از بازنگری، تأمل، نتیجه‌گیری و بیان نتایج). تکیه‌گاه‌سازی نقش موثری در کمک به یادگیرندگان برای درگیرسازی به‌طور سازنده در پیچیدگی (موضوع)، اصالت و آزادی عمل در محیط دارد.

انواع محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور

محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور از انواع روش‌ها، ابزارها، تکیه‌گاه‌ها و مسایل استفاده کرده و بیشتر اوقات بسیار متفاوت از هم به‌نظر می‌رسند. با این وجود، آن‌ها علی‌رغم تفاوت‌های ظاهری‌شان، معمولاً از بنیادهای نظری و اهداف یادگیری مشترکی تبعیت می‌کنند. این بخش به دسته‌بندی و توصیف انواع محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور می‌پردازد تا شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را از نظر مبانی و طراحی نشان دهند.

یادگیری مبتنی بر مسأله

سیوری[1] (۲۰۰۶، ص ۹) یادگیری مبتنی بر مسأله را به عنوان یک «رویکرد یادگیرنده-محور آموزشی» تعریف می‌کند که «یادگیرندگان را قادر به اجرای پژوهش، یکپارچه کردن نظریه و عمل، و کاربست دانش و مهارت‌ها برای یافتن راه حل‌های عملی برای تعریف مسأله می‌سازد». یادگیری مبتنی بر مسأله در اصل از برنامه‌های درسی پزشکی و به منظور کمک به دانشجویان پزشکی برای یادگیری مهارت‌های حل مسأله‌ی بالینی در بافت واقعی و اصیل نشأت گرفت. برای مثال در دانشکده‌ی پزشکی دانشجویان می‌توانند یک مورد بیمار فرضی را بررسی کنند. آن‌ها سپس قدم به قدم حمایت می‌شوند تا تبیین‌هایشان را از مفاهیم فیزیولوژیکی مهم و مرتبط با مشاهداتشان از بیمار فرضی شکل داده، توسعه بخشیده و اصلاح نمایند. یادگیرندگان در فرآیند یادگیری خود- جهت‌یافته درگیر می‌شوند که از مفهوم‌سازی تبیین‌های اولیه در زمینه‌ی علل احتمالی مشکل آغاز شده و به پیش می‌رود (همیلو- سیلور،

1 Savery

۲۰۰۴). دانشجویان پرسش‌هایی برای روشن‌تر شدن مسأله و شکل‌بندی «موضوع‌های یادگیری» (که معمولاً روی تخته سفید نوشته می‌شود) و باید بیشتر بررسی گردند، استفاده می‌کنند. آن‌ها این موضوع‌های یادگیری را بیرون از کلاس درس بررسی کرده و در جلسه بعدی، آموخته‌های خود را به بحث گذاشته و موضوع‌های جدیدی برای یادگیری پیشنهاد می‌کنند. با شکل‌گیری علل و راه‌حل‌ها، دانشجویان تشویق می‌شوند تا آن‌ها را توضیح داده و در مورد آن‌ها بر حسب مفاهیم و اصول مرتبط بی‌اندیشند.

یادگیری مبتنی بر مسأله معمولاً به یک نفر تسهیل‌گر مجرب نیاز دارد تا کاوش مبتنی بر مسأله را تکیه‌گاه‌سازی کرده و استفاده از وایت‌برد را به عنوان یک تکیه‌گاه فراشناختی برای هدایت دانش‌آموزان در جریان یادگیری به کار بگیرد. در این نوع یادگیری منابع نقش مهمی ایفاء می‌کند. زیرا دانش‌آموزان به طور مستقل از هم اطلاعات مرتبط در یک حوزه خاص را برای توصیف و حل مسأله گردآوری می‌نمایند. این رویکرد هم در بافت‌های کودکستان تا دبیرستان[1] و هم در سایر بافت‌های تحصیلات تکمیلی نفوذ کرده است. بافت‌هایی که تأکیدشان بر استفاده از مسایل واقعی و اصیل یا یک حوزه خاص به عنوان بافت یادگیری است (سیوری، ۲۰۰۶).

اجتماعات یادگیری

اجتماعات یادگیری[2] (فصل ۱۱ را ببینید) از گروه‌هایی از یادگیرندگان تشکیل شده که با همکاری یکدیگر مطلبی را آموخته و فعالیت‌های واقعی و مرتبط با حوزه‌ی خاصی را مدل‌سازی می‌کنند (پالینکسار و براون، ۱۹۸۴). بیلاچیک[3] و کالینز (۱۹۹۹، ص ۲۷۱) می‌نویسند که «ویژگی مشخصه‌ی یک اجتماع یادگیری این است که در آن فرهنگ یادگیری وجود دارد، مبنی بر این که همه‌ی افراد در تلاشی جمعی برای شناخت و فهم دخیل هستند.» این مؤلفان ۴ ویژگی را برای اجتماعات یادگیری برمی‌شمرند: (الف) از طریق

1 K-12
2 learning communities
3 Bielaczyc

حوزه‌های متنوع تخصص حمایت، تشویق و تسهیل می‌شود؛ (ب) هدف پیشرفت دانش به‌صورت گروهی برای اجتماع است؛ (پ) بر آموختن نحوه‌ی یادگیری و شکل‌دهی دانش تأکید می‌شود؛ و (ت) از سازوکارها یا فناوری‌هایی برای به اشتراک گذاشتن آن چه آموخته شده استفاده می‌شود.

تالار گفتگوی دانش[1]، مثالی شناخته شده‌ای از اجتماع یادگیری بوده که بر پایه‌ی رویکردهای نظری و آموزشی *دانش-سازی*[2] استوار است (اسکاردامالیا و بریتر[3]، ۲۰۰۶). این محیط بر ایجاد و پیشبرد گروهی ایده‌ها تأکید کرده و ابزارهای فناوری از دانش‌آموزان برای ثبت نظرات خود و دیگران بر حسب چارچوب‌های مفهومی متفاوت و همچنین افزودن بازنمایی‌های گرافیکی حمایت می‌کند. دانش‌آموزان عاملین مستقلی برای دانش خود هستند و در فرهنگی که هم دانش فردی و هم جمعی را ایجاد کرده و به پیش می‌برند، مشارکت می‌نمایند.

استیک‌لر و همپل[4] (۲۰۱۰) به توصیف محیط یادگیری با زبان مشارکتی *سایبر دوچ*[5] می‌پردازند که در نظریه‌های سازنده‌گرایی اجتماعی ریشه داشته و در آن دانش‌آموزان از طریق انواع ابزارها با یکدیگر تعامل کرده و زبان را با تمرین فرم‌های زبانی و ارتباط واقعی با یکدیگر آموخته‌اند. دانش‌آموزان انواع فعالیت‌ها را هم در کنفرانس‌های تصویری *ملاقات فلش*[6] و هم در تالارهای گفتگوی غیرهمزمان انجام داده‌اند و از ابزارهای وب ۲/۰ مانند ویراستارهای متن و همچنین از بلاگ‌ها و ویکی‌ها برای تمرین نوشتن مشارکتی با انواع فرصت‌های نظردهی و ویراستاری همسالان استفاده کرده‌اند.

1 knowledge forum
2 Knowledge-building
3 Scardamalia and Bereiter
4 Stickler and Hampel
5 Cyber Deutsch
6 flashmeeting

اجتماعات عمل‌گرا[1]

اجتماع عمل‌گرا (فصل‌های ۲ و ۱۲ را ببینید) شامل گروهی از افراد است که فعالیت‌ها، باورها و درک مشترکی از پیگیری یک اقدام مشترک دارند (باراب و دافی، ۲۰۰۰). در اجتماع عمل‌گرا، فعالیت مستقل از یادگیری و بافتی که در آن انتقال می‌یابد در نظر گرفته نمی‌شود (براون، کالینز و دوگاید[2]، ۱۹۸۹). چارچوب اجتماع عمل‌گرا بر نحوه‌ی یادگیری اجتماع بیرون از کلاس درس تأکید دارد و از طریق پژوهش‌های مبتنی بر کارآموزی‌های عملی سنتی ظهور کرده است (لیو و وگنر، ۱۹۹۱). یادگیری در این بافت‌ها بر مشارکت و روش‌های ورود تازه واردها تا نقش‌های کلیدی‌تر در اجتماع تمرکز یافته است. هم فعالیت‌ها و هم هویت‌ها در خلال مشارکت شکل می‌گیرند (باراب و دافی، ۲۰۰۰).

تلاش‌های طراحی بر استفاده از فناوری در اجتماع عمل‌گرا به منظور به اشتراک‌گذاری هر چه بیشتر دانش و محکم‌تر کردن پیوندهای بین اجتماعات کاری موجود تمرکز دارند (هادلی و کیلنر[3]، ۲۰۰۵). برای مثال، فرماندهی گروهان[4] (هادلی و کیلنر) یک اجتماع عمل-گرای برخط برای افسران ارتش امریکاست که فرماندهان گروهان را از سرتاسر دنیا گرد هم می‌آورد تا به ارتقای فعالیت‌های خود کمک کنند. اجتماع عمل‌گرا مشابه، شامل اجتماعاتی است که به منظور بهبود فعالیت‌های کارآموزی ضمن خدمت معلمان (باراب و همکاران، ۲۰۰۲)، و به اشتراک‌گذاری تجربیات نمایندگان خدماتی و فروشندگان خودرو (لند و همکاران، ۲۰۰۹) تشکیل شده بودند.

بازی‌ها، دنیاهای مجازی و محیط‌های شبیه‌سازی‌شده

بالاسوبرامانیان و ویلسون[5] (۲۰۰۵) اشاره کرده‌اند که محققان تلاش دارند بین بازی‌ها و شبیه‌سازی‌ها تفاوت قایل شوند، اما «بیشتر شباهت می‌یابند تا تفاوت». دفریتاس و گریفیتس[6]

1 communities of practice (COP)
2 Duguid
3 Hoadley and Kilner
4 Company Command
5 Balasubramanian and Wilson
6 deFreitas and Griffiths

(۲۰۰۸) به همگرایی‌های همزمان سال‌های اخیر در بازی‌ها اشاره می‌کنند که در زمینه‌ی آموزش، مرزهای قبلی بیشتر را مبهم ساخته است. برای مثال، صنعت بازی با استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری مشابهی برای ایجاد محیط‌های سه‌بعدی واقعی با سینما هم‌راستا شده است. این صنعت همچنین با ایجاد محیط‌های چندبازیکنی و مشارکتی و نیز با ایجاد دنیاهای مجازی از طریق ابزارهای وب ۲/۰ برای گفتگو و ایجاد محتواهای مرتبط با تجربیات افراد، به دنیای وب نزدیک شده است. به علاوه، صنعت بازی با ایجاد بازی‌های دستی قابل استفاده برای کاربران و ایجاد فرصت‌هایی برای بازی کردن بیرون از کلاس درسی سنتی با ابزارهای همراه هم‌راستایی دارد. ابزارهایی همچون *اسکرچ*[1] (کالدر[2]، ۲۰۱۰) فرصت‌هایی برای بازیکنان فراهم می‌کند تا بازی‌هایی را که با علایق یادگیری شخصی‌شان همخوانی دارد، طراحی کرده و به اشتراک بگذارند. به منظور استفاده از بازی‌ها و شبیه‌سازی‌ها در آموزش، لازم است، راهبردها و تکیه‌گاه‌هایی را طرح‌ریزی کرد که به بهترین نحو دانش‌آموزان را با مفاهیم اصلی مواجه سازد.

تمدن ۳[3] یک محیط بازی/شبیه‌سازی دورگه است که در بعضی بافت‌های آموزشی برای آموزش تحولات تاریخی و شکل‌گیری اجتماعات به کار رفته است. این برنامه قوانین خاصی دارد؛ از جمله تعداد واحدهای غذا که باید برای یک جامعه با تعداد افراد مشخص تولید شود و تعداد واحدهای زمین زراعی که می‌توان در اطراف یک شهر ساخت. دانش‌آموزان از طریق سناریوهای واقعی به جنگ یا دفاع می‌پردازند و بسته‌های جدید این برنامه به کاربران اجازه می‌دهد به طور برخط از تمدن خود در برابر دیگران دفاع کنند. چارسکی و رسلر[4] (۲۰۱۱) نقشه‌های مفهومی را به عنوان تکیه‌گاه‌هایی برای دانش‌آموزان کلاس نهم به کار بردند تا در هنگام تعامل با *تمدن ۳* در کلاس تاریخ خود بر مفاهیم اصلی و مهم تمرکز نمایند. با این وجود، انگیزش دانش‌آموزان در گروه‌های نقشه مفهومی نسبت به گروه‌های

1 Scratch
2 Calder
3 Civilization III
4 Charsky and Ressler

بدون نقشه کاهش یافته بود که نشان می‌دهد، چنان‌چه تکیه‌گاه‌های بیرونی اعمال‌شده بر یک محیط بازی از ماهیت بازی بودن آن بکاهد، می‌تواند اثر عکس به بار آورد.

اسپایرز[1] (۲۰۰۸) برنامه‌ی *جزیره‌ی کریستال*[2] را معرفی می‌کند که دانش‌آموزان را درگیر فعالیت‌های علمی مجازی در یک پایگاه تحقیقاتی می‌کند و به مشکل بیمار شدن دانشمندان هنگام تحقیق روی مفاهیم میکروب‌شناسی می‌پردازد. این شبیه‌سازی تکیه‌گاه‌های مفهومی و فراشناختی را در قالب گفتگوهای بین شخصیت‌ها و تکیه‌گاه‌های رویه‌ای را به شکل ابزارهای آزمایشگاهی مجازی برای آزمودن فرضیه‌ها شامل می‌شود. چنان‌چه دانش‌آموزان با «رویکردی پراکنده به آزمون فرضیه‌ها» بپردازند و محدودیت‌های آزمایش را پشت‌سر بگذارند، شبیه‌سازی، تکیه‌گاه‌های راهبردیی را آغاز می‌کند که دانش‌آموزان را وامی‌دارد تا پیش از ادامه‌ی کار ۴ عنصر اصلی تکلیف شبیه‌سازی را مجدداً در نظر بگیرند (اسپایرز، رویی، مات و لستر[3]، در دست چاپ).

انبارهای دیجیتال

طی دو دهه‌ی گذشته شاهد افزایش چشمگیر در تعداد انبارهای دیجیتال قابل دسترس در وب بوده‌ایم که به معلمان اجازه می‌دهد تا به انواع داده‌ها، نقشه‌ها و تصاویر و همچنین سایر اسناد دیگر با منابع اصیل و غنی دست یافته و آن‌ها را به کار گیرند. با این وجود ظرفیت انبارهای دیجیتال برای حمایت از کاوش دانش‌آموز- محور اغلب به دلیل ماهیت بدون ساختار این منابع و امکانات افت می‌کند. در واقع، برای این که یک انبار دیجیتال از یادگیری دانش‌آموز- محور حمایت کند باید تکالیف، ابزارها و تکیه‌گاه‌های یادگیری مناسب را به شکلی مؤثر با منابع آن یکپارچه سازد.

1 Spires
2 Crystal Island
3 Rowe, Mott and Lester

اولیور و لی[1] (۲۰۱۱) به معرفی انبار مرجع *نامه‌های زراعی*[2] می‌پردازند که مجموعه‌ای از مکاتبات صاحبان زراعت در امریکا در قرن نوزدهم با قابلیت جستجوی نامه‌های مربوط به موضوعات مختلف است. در یک درس که ریشه در نظریه‌ی انعطاف‌پذیری شناختی دارد (اسپیرو، فلتوویچ، جاکوبسن و کالسون[3]، ۱۹۹۲)، دانش‌آموزان نامه‌های زراعی را با استفاده از برچسب‌های[4] مربوط به سلامتی بازیابی کردند تا به بررسی مسایل مربوط به بیماری‌های کارگران برده بپردازند. در این برنامه، مطالعه‌ی انواع موردهای زراعی با مشکلات پزشکی مزمن و نمونه‌های بیرونی از بحران‌های پزشکی اخیر که توسط بلایای طبیعی به وجود آمده، می‌تواند نقش مهمی در شکل‌گیری دیدگاه‌های متنوع به مفهوم بحران‌های پزشکی داشته باشد. دانش‌آموزان برای حل یک بحران پزشکی جاری با شرایط مشابه با آن چه در زمین‌های زراعی و سایر وضعیت‌های غیربهداشتی (مثلاً خانه‌ها، پوشاک و غذای نامناسب) توصیف شده بود از یک برنامه‌ی رتبه‌بندی‌شده استفاده می‌کنند. آن‌ها برنامه‌های خود را در شبکه‌ی اجتماعی *حلقه‌ی نامه‌های زراعی* ارایه کرده و به بحث می‌گذارند تا بر سر مخرب‌ترین بیماری‌ها و مناسب‌ترین و انسانی‌ترین مداخلات پزشکی به توافق برسند.

در یک درس تکیه‌گاه‌سازی شده‌ی سنگین‌تر دیگر که برای پروژه‌ی *نامه‌های زراعی* طراحی شده، دانش‌آموزان از راهبرد کاوش تاریخی سیم- سی[5] (هیکس، دولیتل و ایوینگ[6]، ۲۰۰۴) استفاده کرده و کاوش خود را در زمینه‌های مورد علاقه‌شان به پیش می‌رانند. آن‌ها اطلاعات مربوط به منبع انتخابی خود را خلاصه کرده، اطلاعات بافتی مربوط به منبع را یادداشت کرده و در مورد پرسش‌های تاریخی کلی‌تر استنتاج می‌کنند و معلم فرضیات و محدودیت‌های تفسیر آن‌ها را مطرح کرده و نظارت می‌نماید. پس از به کار بستن سیم- سی در منابع مختلف، دانش‌آموزان گام تأییدی پنجم را برمی‌دارند، و طی آن به دنبال شباهت‌ها و تفاوت‌های بین منابعی می‌گردند که می‌تواند تفاسیر را تکمیل نماید. هرچند

1 Lee
2 Plantation Letters
3 Spiro, Feltovich, Jacobson and Coulson
4 tags
5 SCIM-C
6 Hicks, Doolittle and Ewing

سیم- سی یک فرآیند تکیه‌گاه‌سازی برای کاوش درون انبارهای دیجیتال است، اما معلمان می‌توانند از چندین ابزار تحت وب جدید برای این کار از جمله *موتور تاریخ*[1] (بنسون، چامبلیس، مارتینز، توماسک و توتن[2]، ۲۰۰۹) استفاده کنند. *موتور تاریخ* برای دانش‌آموزان فرصت‌هایی واقعی برای چاپ تفاسیر خود از منابع اولیه درست مانند تاریخ‌نویسان و مشارکت با متخصصان تاریخ و سایر دانش‌آموزان در تجزیه و تحلیل و تأیید هرچه بیشتر این تفاسیر فراهم می‌نماید.

محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا

تصور بر این است، هنگامی که دانش‌آموزان طرح‌ها یا پروژه‌هایی را بنا می‌کنند، یادگیری آن‌ها معنادارتر و انگیزشی‌تر می‌شود (کفایی، ۲۰۰۶). محیط‌های سازنده‌گرا به منظور تشویق دانش عملی با ایجاد موضوع‌های فیزیکی یا دیجیتالی که بیانگر دانش مورد نظر هستند، طراحی شده‌اند (کولودنر، ۲۰۰۶؛ پاپرت[3]، ۱۹۹۳). محصولات می‌تواند اشیای فیزیکی مثل موشک مدل شده یا موضوع‌های دیجیتال مانند بازی‌ها یا ویدیوهای رایانه‌ای باشد که توسط دانش‌آموزان ساخته شده است.

وب ۲/۰ به قابلیت‌های نوظهور و دموکراتیک وب برای کاربران به منظور ساختن و به اشتراک گذاشتن اطلاعات جدید به طور برخط و به انواع شکل‌های مختلف (مثل ویدیوهای کاربر-ساخته، بلاگ‌ها، صفحات ویکی مشارکتی) اشاره دارد. ابزارهای وب ۲/۰ کارآیی‌هایی را به دنبال دارند که به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا یک محصول یا راه‌حل را با استفاده از بحث و تبادل نظر، بازی و یا تحقیق ابداع نمایند. یک ابزار وب ۲/۰ به خودی خود ممکن است در تمام محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور قابل اجرا نباشد، اما مدرسان محیط‌های یادگیری وب ۲/۰ طراحی کرده‌اند تا از مجموعه ابزارهایی برای فراهم کردن

1 The History Engine (HE)

2 Benson, Chambliss, Martinez, Tomasek and Tuten

3 Papert

بافتی غنی، مشارکت با متخصصان و یا همسالان برای دیدگاه‌ها و تکیه‌گاه‌های متنوع و پروژه‌های سازنده‌گرا در راستای آموخته‌های دانش‌آموزان حمایت کند.

پروژه‌ی *کلاس درس یکدست*[1] لیندسی و دیویس[2] (۲۰۰۷) از ابزارهای مختلف وب ۲/۰ استفاده می‌کند. معلمان دوره‌های راهنمایی و دبیرستان در سرتاسر دنیا، دانش‌آموزان کلاس‌های خود را عضو این شبکه می‌کنند تا با توجه به متن مشهور فریدمن[3] (۲۰۰۷) که روندهای مؤثر بر ارتباطات جهانی را بررسی کرده (مانند گوگل، جهانی شدن، فناوری تلفن همراه، شبکه‌های اجتماعی) به بحث در مورد مفاهیم مهم در جهان بپردازند. دانش‌آموزان با استفاده از ابزارهای همزمان و غیرهمزمان مانند رایانامه[4] و اسکایپ[5] به همکاری با سایر مدارس و مقایسه‌ی دیدگاه‌های خود می‌پردازند و فضاهای ویکی و محصولات ویدیویی می‌سازند تا درک خود را به اشکال مختلف همچون نوآوری و بازی ارایه نمایند. دانش‌آموزان باید از بخش‌هایی از ویدیوهای «خارجی» را هم در پروژه‌های ویدیویی خود بگنجانند تا به ارتباط و همکاری بیشتر با یکدیگر تشویق گردند.

خلاصه

این فصل مروری داشت بر مبانی نظری، مفروضه‌ها و روش‌های طراحی که زیربنای بسیاری از محیط‌های یادگیری یادگیرنده‌محور هستند. از زمان اولین ویراست این کتاب در سال ۲۰۰۰ تا کنون، پیشرفت‌های قابل توجهی در مفهوم‌بندی و تحقیق در زمینه‌ی چارچوب‌های آموزشی (سویر، ۲۰۰۶) و همچنین در کاربست قابلیت‌های فناوری برای ایجاد، اشتراک و ارایه‌ی مشارکتی آن چه که آموخته شده، رخ داده است. ما درک بیشتری نسبت به چارچوب‌ها، مشکلات بالقوه و فنون طراحی مرتبط با تکیه‌گاه‌سازی ماهیت پیچیده و بی‌انتهای یادگیری دانش‌آموز- محور پیدا کرده‌ایم (کوینتانا و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین در طول دهه‌ی اخیر، روش‌های تحقیق مختلفی برای رفع دشواری‌های مطالعات مربوط به

1 Flat Classroom
2 Lindsay and Davis
3 Friedman
4 email
5 Skype

تعاملات بین معلمان، یادگیرندگان، فناوری و فرآیندهای یادگیری در بافت‌های واقعی طراحی شده‌اند (باراب، ۲۰۰۶). چنین تحقیقاتی باعث می‌شود تا نظریه و طراحی به طور همزمان اصلاح گردد. هرچند پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای در درک ما حاصل شده، اما هم‌چنان پرسش‌ها و مسایل بی‌پاسخ زیادی پابرجاست. لازم است چنین تلاش‌هایی نه تنها به منظور استحکام هرچه بیشتر فعالیت‌های طراحی، بلکه برای درک بهتر مزایا و محدودیت‌های محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور در بافت‌های مختلف ادامه یابد.

References

Balasubramanian, N., & Wilson, B. G. (2005). Games and simulations. *ForeSITE, 1.* Retrieved March 25, 2011, from http://site.aace.org/pubs/foresite/

Barab, S. (2006). Design-based research: A methodological toolkit for the learning scientist. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 153–170). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Barab, S. A., & Duffy, T. (2000). From practice fields to communities of practice. In D. Jonassen & S. Land (Eds.), *Theoretical Foundations of Learning Environments* (pp. 25–55). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Barab, S. A., Barnett, M. G., & Squire, K. (2002). Building a community of teachers: Navigating the essential tensions in practice. *The Journal of the Learning Sciences, 11* (4), 489–542.

Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A., & Feder, M. (Eds.). (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits.* Washington DC: National Academic Press.

Benson, L., Chambliss, J., Martinez, J., Tomasek, K., & Tuten, J. (2009). Teaching with the History Engine: Experiences from the field. *Perspectives on History, 47*(5). Retrieved March 24, 2011, from http://www.historians.org/perspectives/issues/2009/0905/

Bielaczyc, K. & Collins, A. (1999). Learning communities in classrooms: A reconceptualization of educational practice. In C. M. Reigeluth (Ed.): *Instructional-design Theories and Models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 269–292). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How People Learn: Brain, mind, experience, and school.* Washington DC: National Academy Press.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher, 18*(1), 32–41.

Calder, N. (2010). Using *Scratch*: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom, 15*(4), 9–14.

Charsky, D., & Ressler, W. (2011). "Games are made for fun": Lessons on the effects of concept maps in the classroom use of computer games. *Computers & Education, 56*(3), 604–615.

Clark, R. & Hannafin, M. (2011). Debate about the benefits of different levels of instructional guidance. In R. Reiser & J. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (3rd edn), (pp. 367–382). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Clark, D. B., Nelson, B., Sengupta, P. & D'Angelo, C. M. (2009). *Rethinking Science Learning Through Digital Games and Simulations: Genres, Examples, and Evidence*. Invited Topic Paper in the Proceedings of the National Academies Board on Science Education Workshop on Learning Science: Computer Games, Simulations, and Education. Washington DC.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992). The Jasper experiment: An exploration of issues in learning and instructional design. *Educational Technology Research & Development, 40*(1), 65–80.

Collins, A. (2006). Cognitive apprenticeship. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 47–60). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

deFreitas, S., & Griffiths, M. (2008). The convergence of gaming practices with other media forms: What potential for learning? A review of the literature. *Learning, Media and Technology, 33*(1), 11–20.

Dick, W. (1991). An instructional designer's view of constructivism. *Educational Technology*, *31*(5), 41–44.

Edelson, D., & Reiser, B. (2006). Making authentic practices accessible to learners: Design challenges and strategies. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 335–354). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Friedman, T. L. (2007). *The world is flat: A brief history of the 21st century* (3rd release). New York, NY: Picador/Farrar, Straus and Giroux.

Hannafin, M. J., & Land, S. (1997). The foundations and assumptions of technology-enhanced, student-centered learning environments. *Instructional Science*, 25, 167–202.

Hannafin, M. J., Hannafin, K. M., Land, S., & Oliver, K. (1997). Grounded practice in the design of learning systems. *Educational Technology Research and Development*, *45*(3), 101–117.

Hannafin, M. J., Land, S. M., & Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundations, methods, and models. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models (Vol. II)*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hedberg, J. G., & Chang, C. H. (2007). The G-Portal digital repository as a potentially disruptive pedagogical innovation. *Educational Media International, 44*(1), 3–15.

Hicks, D., Doolittle, P. E., & Ewing, T. (2004). The SCIM-C strategy: Expert historians, historical inquiry, and multimedia. *Social Education. 68*(3), 221–225.

Hirsch, E. D. (2001). Romancing the child: Progressivism's philosophical roots. *EducationNext, 1*(1). Retrieved March 24, 2011, from http://educationnext.org/romancing-the-child/

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, *16*(3), 235–266.

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist, 42*, 99–107.

Hoadley, C. & Kilner, P. G. (2005). Using technology to transform communities of practice into knowledge-building communities. *SIGGROUP Bulletin, 25*(1), 31–40.

Iiyoshi, T., Hannafin, M. J., & Wang, F. (2005). Cognitive tools and student-centered learning: Rethinking tools, functions, and applications. *Educational Media International, 42*(4), 281–296.

Jonassen, D. (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and Development, 39*, 5–14.

Kafai, Y. B. (2006). Constructionism. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 35–46). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Kirriemuir, J. K. & McFarlane, A. (2003). *Use of Computer and Video Games in the Classroom*. Proceedings of the Level Up Digital Games Research Conference, Universiteit Utrecht, Netherlands. Available from: http://www.silversprite.com/

Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75–86.

Kolodner, J. L. (2006). Case-based reasoning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 225–242). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317–334). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Land, S. M., & Hannafin, M. J. (1996). A conceptual framework for the development of theories-in-action with open-ended learning environments. *Educational Technology Research & Development, 44*(3), 37–53.

Land, S., Draper, D., Ma, Z., Hsui, H., Smith, B., & Jordan, R. (2009). An investigation of knowledge-building activities in an online community of practice at Subaru of America. *Performance Improvement Quarterly, 22*(1), 1–15.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lindsay, J., & Davis, V. (2007). Flat classrooms. *Learning and Leading with Technology, 35*(1), 28–30.

Linn, M. (2006). The knowledge integration perspective on learning and instruction. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 243–264). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

McCaslin, M., & Good, T. (1992). Compliant cognition: The misalliance of management and instructional goals in current school reform. *Educational Researcher, 21*(3), 4–17.

Merrill, M. D. (1991). Constructivism and instructional design. *Educational Technology, 31*(5), 45–53.

Oliver, K., & Lee, J. (2011). Exploring history in plantation letters. *Learning and Leading with Technology, 38*(6), 24–26.

Palincsar, A., & Brown, A. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction, 1*(2), 117–175.

Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking schools in the age of the computer*. New York: Basic Books.

Pastore, R., Land, S. M., & Jung, E. (2011). Mobile computing in higher education. In D. Surry, R. Gray, & J. Stefurak (Eds.), *Technology Integration in Higher Education: Social and organizational aspects* (pp. 160–173). Hershey, PA: IGI Global.

Pea, R. (1985). Beyond amplification: Using the computer to reorganize mental functioning. *Educational Psychologist, 2*(4), 167–182.

Peppler, K. A., & Kafai, Y. B. (2007). From SuperGoo to Scratch: Exploring creative digital media production in informal learning. *Learning, Media, & Technology, 32*(2), 149–166.

Perkins, D. N. (1985). The fingertip effect: How information processing technology shapes thinking. *Educational Researcher, 14*, 11–17.

Perkins, D. N. (1993). Person-plus: A distributed view of thinking and learning. In G. Salomon (Ed.), *Distributed Intelligence* (pp. 89–109). New York: Cambridge.

Perkins, D., & Simmons, R. (1988). Patterns of misunderstanding: An integrative model for science, math, and programming. *Review of Educational Research, 58*, 303–326.

Quintana, C., Reiser, B., Davis, E., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R., Kyza, E., Edelson, D., & Soloway, E. (2004). A scaffolding design framework for software to support science inquiry. *Journal of the Learning Sciences, 13*(3), 337–386.

Quintana, C., Shin, N., Norris, C., & Soloway, E. (2006). Learner-centered design: Reflections on the past and directions for the future. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 119–134). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Roth, W.-M. (1995). Affordances of computers in teacher–student interactions: The case of Interactive Physics™. *Journal of Research in Science Teaching, 32*(4), 329–347.

Salomon, G. (1986). Information technologies: What you see is not (always) what you get. *Educational Psychologist, 20*, 207–216.

Savery, J. (2006). An overview of problem-based learning: Definitions and distinction. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 1*(1), 9–20.

Sawyer, R. K. (2006). Introduction: The new science of learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 1–18). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97–118). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Schwartz, D., Lin, X., Brophy, S., & Bransford, J. (1999). Toward the development of flexibly adaptive instructional designs (pp. 183–213). In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design Theories and Models: A new paradigm of instructional theory, Volume II*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Spires, H. A. (2008). 21st century skills and serious games: Preparing the N generation. In L. A. Annetta (Ed.), *Serious Educational Games* (pp. 13–23). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishing.

Spires, H. A., Rowe, J. P., Mott, B. W., & Lester, J. C. (in press). Problem solving and game-based learning: Effects of middle grade students' hypothesis testing strategies on science learning outcomes. *Journal of Educational Computing Research.*

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1992). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In T. M. Duffy & D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A conversation* (pp. 57–76). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Squire, K. D. & Jan, M. (2007). Mad city mystery: developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education & Technology, 16*(1), 5–29.

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 409–426). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Stickler, U., & Hampel, R. (2010). CyberDeutsch: Language production and user preferences in a Moodle virtual learning environment. *CALICO Journal, 28*(1), 49–73.

Whitehead, A. N. (1929). *The Aims of Education.* New York: MacMillan.

بخش دوم

دیدگاه‌های نظری برای محیط‌های یادگیری

فصل ۲

از میدان‌های عمل تا اجتماعات عمل

ساشا ای. بارآب و توماس دافی[1]

نکته‌ی پیش‌گفتاری

در نگارش این فصل ما (یکی نظریه‌پرداز سازنده‌گرا[2] و دیگری نظریه‌پرداز موقعیتی[3]) بر سر تمایز میان موقعیتی و سازنده‌گرایی و اشارات این تمایز برای طراحی بافت‌های یادگیری بحث و مجادله داشتیم. برای روشن‌تر کردن (و توجیه) دو جنبه‌ی بحث خود، به بهانه‌گیری متوسل شدیم و انگشت نقد خود را با احترام به سمت محدودیت‌های دیدگاه‌های دیگری اشاره رفتیم. ما دریافتیم که هرچند در بحث موقعیتی و سازنده‌گرایی از منابع متفاوت استفاده می‌شد و در آن‌ها به وضوح زبان‌های تخصصی به کار می‌رفت، اما در عمل برداشت‌ها از موقعیتی و سازنده‌گرایی، شباهت‌های زیربنایی فراوانی می‌یافت. به علاوه، هنگامی که بحث به طراحی بافت‌های یادگیری بر اساس نظریه‌های متناظر ما رسید، دریافتیم که دایماً از اصول مشابه استفاده کرده و از بافت‌های یادگیری مشابهی دفاع می‌کنیم.

---

1 Shasha A. Barab& Thomas Duffy

2 constructivist

3 situativity

ما با مفاهیمی در حال رشد سر و کار داریم – و افراد از اصطلاحات جدید برای بسط و گسترش اصطلاحات قدیمی استفاده می‌کنند. سازنده‌گرایی عنوانی است که برای گذر از عینیت‌گرایی[1] وضع شد؛ با این حال حتی میان کسانی که خود را «سازنده‌گرا» می‌خوانند، دیدگاه‌ها و مفروضات متفاوتی وجود دارد (مراجعه کنید به کاب[2]، ۱۹۹۴، ۱۹۹۵؛ فیلیپس[3]، ۱۹۹۵). امروزه اصطلاح «موقعیتی[4]» مرسوم‌تر است که مفاهیم اصلی هر دو دیدگاه سازنده‌گرا و موقعیتی را مبنی بر این‌که دانش از طریق تجربه نهادینه می‌شود در بر دارد. در طول این فصل دریافتیم که تمایز میان نظریه‌ها و اصول یادگیری مربوط به سازنده‌گرایی و موقعیتی کاری کم‌ارزش است. در عوض ما به انواع نظریه‌های یادگیری می‌پردازیم که همگی تحت عنوان نظریه‌های یادگیری موقعیتی به درک ما کمک کرده‌اند. این اصطلاح و مفروضه‌های مرتبط و برداشت‌های کنونی از آن، به نظر جوهره‌ی بافت‌های یادگیری را که ما مناسب می‌دانیم، بهتر منعکس می‌کند. با این وجود، حتی در بافت نظریه‌های موقعیتی هم لازم دانستیم، برخی تمایزها را قایل شویم و همین تمایزها (نه اختلاف بین دیدگاه‌های سازنده‌گرایی و موقعیتی) هستند که اساس این فصل را تشکیل می‌دهند.

مقدمه

امروزه در دورانی به سر می‌بریم که ظاهراً نظریه‌های یادگیری و شناخت در وضعیت آشفتگی قرار دارند و کتاب‌ها و مقاله‌های علمی فراوانی به چاپ رسیده‌اند که نظریه‌هایی کاملاً جدید در زمینه‌ی معنا و مفهوم دانش و یادگیری ارایه کرده‌اند. ما از نظریه‌های شناختی که بر افراد متفکر و ذهن‌های متمایز آن‌ها تأکید داشت به سمت نظریه‌هایی حرکت کرده‌ایم که بر ماهیت اجتماعی شناخت و معنادهی پا می‌فشارند (رزنیک[5]، ۱۹۸۷). در سال‌های اخیر مسیر حرکت به سمت نظریه‌های موقعیتی بوده است که بر ماهیت متقابل تعامل تأکید می‌کنند؛ تعاملی که در آن افراد همانند شناخت و معنادهی به شکلی اجتماعی و فرهنگی

1 objectivism
2 Cobb
3 Phillips
4 situated
5 Resnick

سازمان‌دهی می‌شوند (لیو، ۱۹۸۸، ۱۹۹۳؛ مایکل[1]، ۱۹۹۶). در این نظریه‌های موقعیتی (با منشأ مردم‌شناختی) تعاملات با دنیا نه تنها به منزله‌ی معنادهی به دنیای اجتماعی، بلکه به معنی ایجاد هویت است؛ به بیان دیگر، هویت افراد اساساً از خلال رابطه‌شان با دنیا شکل می‌گیرد (لیو، ۱۹۹۳؛ لمکه[2]، ۱۹۹۷؛ والکردین[3]، ۱۹۹۷؛ وگنر، ۱۹۹۸).

به طور کلی، دیدگاه‌های موقعیتی به دنبال یک مفهوم‌سازی از یادگیری هستند که در آن فعالیت امری مستقل از یادگیری نبوده و معنادهی از فعالیت‌ها و بافتی که در آن شکل می‌گیرد مجزا نیست. هرچند حرکت غالب در دهه‌ی اخیر به سمت رویکرد موقعیتی از شناخت بوده، اما تفاوت‌های قابل توجهی، برداشت‌های ما از شناخت موقعیتی یا اصطلاح نظریه‌ی موقعیتی که ما بیشتر می‌پسندیم، به چشم می‌خورد (گرینو[4]، ۱۹۹۸؛ لیو و وینگر، ۱۹۹۱؛ رزنیک، ۱۹۸۷؛ یانگ[5]، ۱۹۹۳). در این فصل به دو جریان غالب می‌پردازیم. اول، رویکردی است که از کارهای روانشناسی و تعلیم و تربیت با تأکید بر یادگیری (یا شکست در یادگیری) در بافت‌های مدرسه برخاسته است. به دلیل نگاه به بافت مدرسه، این کارها بر دستیابی به اهداف یا محتواهای خاصی تمرکز دارند. برای مثال، پرسشی که پیش می‌آید این است که چطور محیط‌های یادگیریی طراحی کنیم که به دانش‌آموزان در یادگیری ریاضیات (مثلاً جبر) یا علوم (مثلاً قوانین نیوتون) کمک کند؟ در این‌جا تمرکز بر موقعیت‌سازی محتوا در خلال فعالیت‌های واقعی یادگیرنده است. به قول سگنه[6] (۱۹۹۴) ما بر ایجاد میدان‌های عمل[7] تمرکز داریم که در آن دانش‌آموزان در مدارس درگیر مسایل و فعالیت‌هایی می‌شوند که بیرون از مدرسه نیز با آن‌ها مواجه خواهند شد.

دوم، به موازات رشد دیدگاه روان‌شناختی از موقعیتی، شاهد رویکرد «مردم‌شناختی»[8] بوده‌ایم که بیش از هر چیز از کارهای لیو و همکارانش برخاسته است[9]. دیدگاه مردم‌شناختی

---

1 Michael
2 Lemke
3 Walkerdine
4 Greeno
5 Young
6 Segne

۷- سگنه اصطلاح «میدان‌های عمل» را اولین بار به عنوان استعاره‌ای در رابطه با حوزه‌ی فعالیت ورزشی معرفی کرد.

8anthropological

۹- دقت کنید اصطلاحات «روانشناختی» و «مردم‌شناختی» را به این رشته‌ها یا به طور خاص به افرادی که در این رشته‌ها فعالیت می‌کنند نسبت

به جای تمرکز بر موقعیت‌سازی معنا یا محتوا، بر اجتماعات و همچنین بر معنای یادگیری به عنوان کارکردی از عضویت در اجتماع تأکید دارد. این جابه‌جایی در واحد تحلیل از بافت فردی به بافت اجتماع، منجر به جابه‌جایی تمرکز از یادگیری مهارت‌ها یا درک مطلب به یادگیریی می‌شود که در آن «تشکیل هویت به عنوان عضوی از اجتماع و تبدیل شدن به فردی آگاه و بامهارت، هر دوی عنوان بخشی از یک فرآیند واحد محسوب می‌شوند، که در آن اولی به دومی منتهی شده و آن را باانگیزه کرده، شکل داده و به آن معنا می‌بخشد» (لیو، ۱۹۹۳، ص ۶۵).

هدف از این فصل بررسی نتایج این دو نگرش به موقعیتی برای طراحی محیط‌های یادگیری است. ما با بررسی حرکت از دیدگاه بازنمایی از یادگیری به دیدگاه موقعیتی از یادگیری شروع می‌کنیم. سپس به تشریح دیدگاه روان‌شناختی از نظرات موقعیتی می‌پردازیم و در این کار مبانی نظری، تمایز میان این دیدگاه و دیدگاه مردم‌شناختی، محیط‌های یادگیری مرتبط با این چارچوب و دست آخر اصول طراحی محیط‌های یادگیری (میدان-های) مرتبط با این دسته از نظریه‌های موقعیتی را مد نظر قرار خواهیم داد. سپس به دیدگاه مردم‌شناختی باز خواهیم گشت و خواهیم دید که چطور این رویکرد از نظر ما رویکرد روانشناختی را دربرداشته، آن را غنی‌تر ساخته و طراحی محیط‌های یادگیری را (از میدان‌های عمل تا اجتماعات عمل) به طور قابل توجهی پیچیده می‌سازد. ما ۳ ویژگی برای اجتماعات عمل‌گرا پیشنهاد می‌کنیم که از ویژگی‌هایی که معمولاً برای طراحی‌های روانشناختی یادگیری ذکر می‌شود، فراتر می‌روند. دست آخر به بررسی دقیق‌تر نمونه‌های متعددی از محیط‌های یادگیری می‌پردازیم که دیدگاه مردم‌شناختی از موقعیتی را منعکس می‌کنند. به عبارت دیگر بر رشد خویشتن فرد در زمینه‌ی مشارکت او در اجتماع تمرکز دارند.

پیش از آغاز بحث اجازه دهید بر دو نکته تأکید کنیم که در طراحی این فصل مهم بوده‌اند. اول، تمرکز ما بر مدرسه است – ما می‌خواهیم اصولی کاربردی را که بر طراحی

ندهید؛ بلکه ما این برچسب‌ها را انتخاب کردیم تا به واحد تجزیه و تحلیلی که هرکدام از این رشته‌ها برمی‌گزینند، اشاره کرده باشیم.

محیط‌های یادگیری مدرسه حاکم است را بشناسیم. هرچند طراحی‌ها مستلزم تغییر نظام‌دار در مدارس هستند، اما بافت یادگیری و انگیزه برای یادگیری ناگزیر در قالب محیط مدرسه شکل می‌گیرد. دوم، این باور ماست که مفروضات معرفت‌شناختی که داریم و فعالیت‌هایی که انجام می‌دهیم، به طور متقابل از هم تأثیر می‌پذیرند. روشن است که مفروضات فرد در زمینه‌ی یادگیری و دانش به طور متقابل با طراحی محیط‌های یادگیری و نحوه‌ی مشارکت فرد در آن محیط‌ها در تعامل است (بیدنار، کانینگهام، دافی و پری[1]، ۱۹۹۲). نمی‌توان باور کرد که یک معلم یا طراح آموزشی از درس یا فعالیتی خاص حمایت کند، در حالی که دست کم به طور پنهانی به نظریه‌ای در زمینه‌ی یادگیری و تفکر دانش‌آموزان معتقد نباشد. با این حال، نارضایتی از روش‌های تدریس به احتمال زیاد منجر به زیر سؤال بردن مفروضه‌های معرفت‌شناختی‌ای می‌شود که اساس آن فعالیت آموزشی را تشکیل می‌دهند. در واقع، نارضایتی از فعالیت‌های مدرسه، همراه با نیاز به نظریه‌هایی که یادگیری بیرون از مدرسه را نیز در نظر بگیرند، عامل مهمی در رشد نظریه‌های موقعیتی محسوب می‌شود.

از استعاره‌ی اکتساب تا استعاره‌ی مشارکت

از زمان انقلاب شناختی در دهه‌ی ۱۹۶۰، بازنمایی به عنوان مفهوم کلیدی نظریه‌ی شناختی بوده و نظریه‌ی بازنمایی ذهن، مرسوم‌ترین دیدگاه در علوم شناختی بوده است (گاردنر[2]، ۱۹۸۵؛ فودر[3]، ۱۹۷۵؛ ورا و سایمون[4]، ۱۹۹۳). باور کلیدی در دیدگاه بازنمایی این است که «دانش از بازنمایی‌های ذهنی نمادی تشکیل شده، و فعالیت شناختی دستکاری نمادها در این بازنمایی‌ها، یعنی محاسبات را شامل می‌شود» (شانون[5]، ۱۹۸۸، ص ۷۰). در نتیجه یادگیری «دریافت» این نمادهاست و آموزش عبارت است از یافتن مناسب‌ترین راه برای تسهیل این اکتساب.

1 Bednar, Cunningham, Duffy & Perry
2 Gardner
3 Fodor
4 Vera & Simons
5 Shanon

به گفته‌ی اسفارد[1] (۱۹۹۸) از اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ ما شاهد حرکت از استعاره‌ی غالب «اکتساب» که بیشتر فعالیت‌ها را در مدارس (از کودکستان تا متوسطه) هدایت می‌کرد به سمت استعاره‌ی «مشارکت» بوده‌ایم که در آن دانش اساساً به شکل موقعیتی در عمل دیده می‌شود. نارضایتی روزافزون از وضعیت مدارس تا حد زیادی به این جابه‌جایی معرفت‌شناختی دامن زد. یادگیری در مدارس به عنوان نتیجه‌ی دانشِ بی‌اثر در نظر گرفته می‌شد؛ به عبارت دیگر دانشی که «آموخته» بود، اما بیرون از مدارس کاربردی نداشت (وایت‌هد، ۱۹۲۹). رزنیک (۱۹۸۷) در پیام ریاست خود در انجمن پژوهش‌های آموزشی امریکا، فعالیت مدارس را مورد ارزیابی قرار داد که بیشتر حاکی از استعاره‌ی اکتساب هستند و آن‌ها را با نحوه‌ی یادگیری و استفاده از دانش بیرون از مدارس مقایسه کرد. تجزیه و تحلیل او بر توجه به ماهیت مشارکتی، بافتی و عینی یادگیری بیرون از مدارس تأکید داشت، چیزی که با ماهیت فردی و ذهنی یادگیری که در مدارس رخ می‌دهد، منافات دارد. شاید بتوان گفت این اولین تحلیلی بود که با تأکید خود بر فعالیت موقعیتی به عنوان یکی از محرک‌های اصلی رشد رویکرد مشارکتی عمل کرد.

کمی پس از کارهای اولیه‌ی رزنیک (۱۹۸۷)، براون[2]، کالینز و دوگاید (۱۹۸۹) اشاره کردند که دانش و عمل اموری متقابل هستند – دانش موقعیتی است و از طریق فعالیت هرچه بیشتر رشد می‌یابد. کانون این نظریه وجود این پیوند است که مشارکت در عمل منجر به یادگیری و درک و فهم می‌شود. آن‌ها همچنین پیشنهاد می‌کنند که افراد باید مفاهیم را به عنوان *عناصری کامل* رها کنند و در عوض آن‌ها را به عنوان *ابزارهایی* بپذیرند که تنها از طریق بکارگیری می‌توان آن‌ها را شناخت. گرینو و مور[3] (۱۹۹۳) با تأیید این نظر اشاره می‌کنند که «موقعیت‌سازی زیربنای هر نوع فعالیت شناختی است» (ص ۵۰). همین رویکرد بیان می‌دارد که یادگیری چیزی بیش از اکتساب دانش می‌باشد؛ در عوض، یادگیری عبارت است از ایجاد «درک ضمنی غنی از دنیایی که در آن ابزارها را به کار می‌گیرند و همچنین

1 Sfard
2 Brown
3 Moore

درک غنی از خود ابزارها» (براون و همکاران، ۱۹۸۹، ص ۳۳). این دانش در بستر موقعیت‌هایی که در آن فرا گرفته می‌شود، شکل می‌گیرد.

مفروضه‌های اصلی این دیدگاه در زمینه‌ی نحوه‌ی برداشت فرد از دانش یا از *دانستن چیزی* به این قرار است: (الف) دانستن چیزی به یک فعالیت اشاره دارد- نه یک چیز؛ (ب) دانستن چیزی همواره وابسته به بافت و زمینه است – نه مجرد و مستقل؛ (پ) دانستن چیزی یک سازه‌ی متقابل بین فرد- محیط است – نه مفهومی که صرفاً به طور خارجی یا صرفاً به طور درونی تعریف شود؛ و (ت) دانستن چیزی یک وضعیت کارکردی در تعامل است – نه یک «حقیقت» (برای توضیحات بیشتر در این مورد مراجعه کنید به باراب، هی و دافی، ۱۹۹۸ یا بریتر، ۱۹۹۴). ما احساس می‌کنیم این دیدگاه با نظرات کلنسی[1] (۱۹۹۳)، گروه شناخت و فناوری در وندربیلت (۱۹۹۰، ۱۹۹۳)، گرینو (۱۹۹۷، ۱۹۹۸)، راسل[2] و کلنسی (۱۹۹۲)، تریپ[3] (۱۹۹۳)، یانگ (۱۹۹۳) رزنیک، ۱۹۸۷) و براون و همکاران (۱۹۸۹) همخوان است. با این حال، بحث‌های دیگری در رابطه با نظریه‌ی موقعیتی وجود دارد که بر موقعیتی کردن هویت‌ها و شناخت‌ها تأکید دارد. ما از طریق این بحث‌ها و ریشه‌های آن‌ها در حلقه‌های مردم‌شناختی است که نظریه‌های موقعیتی را با تمرکز بر ایجاد افراد کامل در اجتماعات عمل و نه صرفاً «دانستن چیزی» (لیو، ۱۹۹۷)، مورد کاوش قرار می‌دهیم.

بحث‌های مربوط به موقعیتی که ریشه در تحقیقات مردم‌شناختی دارند، از جمله بحث‌هایی است که توسط برخی از روانشناسان تربیتی مطرح شده‌اند (مراجعه کنید به کرشنر و ویتسون[4]، ۱۹۹۷، ۱۹۹۸) و بر یادگیری در ارتباط با اجتماعات عمل‌گرا تمرکز کرده و دیدگاهی متفاوت در مورد آن‌چه «موقعیت یافته» و آن‌چه در تعامل شکل می‌گیرد، ارایه می‌دهد. از این دیدگاه وسیع‌تر، آن چه لیو (۱۹۹۷) به عنوان *عمل اجتماعی موقعیتی* می‌خواند، مرزی بین فرد و دنیا وجود ندارد؛ بلکه «یادگیری، تفکر و دانش روابط بین فردی است که در فعالیتی *برخاسته از دنیایی با ساختار اجتماعی و فرهنگی* واقعی درگیر شده است»

1 Clancy
2 Roschelle
3 Tripp
4 Whitson

(ص ۶۷). از این دیدگاه «مردم‌شناختی»[1] است که نه تنها معناها ایجاد می‌شوند، بلکه هویت‌ها توسط تجربه شکل گرفته و به تجربه شکل می‌دهند. به بیان دیگر، تعامل، تمامی اجزا را ساخته و توسط تمامی اجزا ساخته می‌شود- فرد، محتوا و بافت. مرز روشنی بین پرورش مهارت‌های دانشی و رشد هویت وجود ندارد؛ هر دو هنگام مشارکت افراد برخاسته و کانون جامعه‌ی فعالیت را می‌سازند. ما معتقدیم که مجموعه‌ای از دیدگاه‌های «روان‌شناختی» از موقعیتی که از علاقه به شناخت برآمده بود، مخصوصاً کارهای رزنیک (۱۹۸۷) و براون و همکارانش (۱۹۸۹) حرکتی قطعی را به دور از نظریه‌های بازنمایی ذهن و به دور از مدل‌های تعلیمی آموزش آغاز کردند. چارچوب مردم‌شناختی با تعریفی که از مفاهیم «موقعیتی» دارد، همچنین به غنی‌سازی مفهوم‌بندی ما از این چارچوب کمک می‌کند. این دو دیدگاه به نظریه‌های موقعیتی در جدول (۲-۱) ارایه شده‌اند. با این تحلیل ابتدایی از نظریه‌ی موقعیتی است که به دنبال تدوین اصولی برخاسته از چارچوب روانشناختی برای طراحی محیط‌های یادگیری هستیم. در ادامه‌ی این فصل گریز مشابهی نیز به چارچوب مردم‌شناختی خواهیم زد.

طراحی محیط‌های یادگیری: میدان‌های عمل

در این دیدگاه نظری به موقعیتی، واحد تجزیه و تحلیل، فعالیت موقعیتی یادگیرنده است- تعامل یادگیرنده، فعالیت در حال انجام، دلایل یادگیرنده برای انجام این فعالیت‌های بخصوص، منابع مورد استفاده و همچنین محدودیت‌های فعالیت در دست اجرا. از نقطه نظر آموزشی، هدف تغییر از تدریس مفاهیم به درگیر کردن یادگیرنده در فعالیت‌های واقعی و

این حال، بسیاری از بحث‌های مربوط به شناخت موقعیتی در حوزه‌های آموزشی هم چنان بر اثرات باقی تأکید دارند. بنابراین، ما تمایز موجود در جدول ۲،۱ را برای نشان دادن برخی از تفاسیر متفاوت از نظریه‌ی موقعیتی (مراجعه کنید به کرشنر و ویتسون، ۱۹۹۷)، و برای دستیابی به اشاراتی برای طراحی محیط‌های یادگیری مفید یافتیم. ما خواننده را تشویق می‌کنیم، این برچسب‌ها را مربوط به کانون‌ها یا واحدهای تجزیه و تحلیلی در نظر بگیرند که معمولاً در این رشته‌ها وجود دارد و نه به منزله کارهای متخصصین منفرد در این رشته‌ها.

۱- هرچند ما این جایگزین‌های متناقض را به عنوان دیدگاه‌های متضاد در نظر گرفته و یک رویکرد را بیشتر از منظر روانشناختی و دیگری را از منظر مردم‌شناختی بررسی کرده‌ایم، اما مهم است دقت داشته باشید که بیشتر بحث‌ها عملاً از هر دو رویکرد بهره می‌گیرند. برای مثال، بسیاری از روانشناسان برای توضیح دیدگاه خود از نظریه‌ی موقعیتی بر یافته‌های مردم‌شناختی بسیار تکیه می‌کنند، و شکل‌گیری کلیت افراد (شامل شناخت‌ها و هویت‌ها) را در قالب یادگیری می‌پذیرند. در واقع ما تبیین‌های کمی برای نظریه‌ی موقعیتی داریم که به کارهای مردم‌شناس معروف، ژان لیو (Jean Lave) بازنگردند، خواه روانشناسان آن‌ها را اقامه کنند یا مردم‌شناسان. با

اصیل است که استفاده از آن مفاهیم یا مهارت‌ها را می‌طلبد. همان‌طور که براون و همکارانش (۱۹۸۹) اشاره کرده‌اند، مفاهیم ابزارهایی هستند که تنها با بکارگیری می‌توان آن‌ها را شناخت.

جدول ۱-۲ تأکید دیدگاه‌های روانشناختی و مردم‌شناختی بر نظریه‌ی موقعیتی

	دیدگاه‌های روانشناختی	دیدگاه‌های مردم‌شناختی
تمرکز	شناخت	روابط افراد با اجتماع
یادگیرندگان	دانش‌آموزان	اعضای اجتماع عمل
واحد تحلیل	فعالیت موقعیتی	فرد در اجتماع
دستاورد تعامل	معناسازی	معانی، هویت‌ها و اجتماعات
عرصه‌ی یادگیری	مدارس	دنیای روزمره
هدف از یادگیری	آماده‌سازی برای تکالیف آتی	برآورده کردن نیازهای جامعه/اجتماع
تلویحات پداگوژی	میدان‌های عمل	اجتماعات عمل

طراحی محیط یادگیری با شناسایی آن چه باید آموخته شود و همچنین موقعیت‌های واقعی که در آن‌ها فعالیت رخ می‌دهد، آغاز می‌شود (باراب، ۱۹۹۹). سپس یکی از این موقعیت‌ها به عنوان هدف فعالیت یادگیری انتخاب می‌شود. بنابراین تأکید بر ایجاد «فعالیت‌ها» یا «تجربیات» مشخص برای یادگیرنده است. طبق دیدگاه رزنیک (۱۹۸۷)، این فعالیت‌ها باید اصیل باشند؛ آن‌ها باید بیشترین ظرفیت‌های شناختی ممکن را بطلبند که یادگیرنده در «دنیای واقعی» با آن مواجه می‌شود. بنابراین، حل مسأله و تفکر انتقادی اصیل در این حوزه امری ضروری است. فعالیت‌های یادگیری بایستی در مثال‌های واقعی تعبیه شوند. در غیر این صورت ممکن است، نتیجه آن صرفاً دانش ساکن[1] باشد.

1 Inert knowledge

سگنه (۱۹۹۴) در بحث خود بر توسعه‌ی سازمان‌های یادگیری از طراحی‌هایی چون میدان‌های عمل یاد کرده و از کاربرد آن‌ها به عنوان یک رویکرد اصلی در کارآموزی مشارکتی دفاع می‌کند. میدان‌های عمل از میدان «واقعی» جدا هستند، اما از بافتی برخوردارند که در آن‌ها یادگیرندگان بر خلاف *شرکت‌کنندگان مرسوم*، انواع فعالیت‌هایی را که ممکن است، بیرون از مدرسه با آن مواجه شوند را تمرین می‌کنند. به علاوه، هر تلاش لازمی برای موقعیتی کردن این فعالیت‌های اصیل در محیط‌ها و شرایط مشابه با موقعیت‌های بیرون از مدرسه انجام می‌شود. با این وجود، این بافت‌ها، میدان‌های عمل هستند و از این‌رو در زمان، موقعیت و نوع فعالیت با زندگی واقعی تفاوت دارند.

یادگیری مبتنی بر مسأله، نمونه‌ای از یک رویکرد به خلق میدان‌های عمل است. در حرفه‌ی پزشکی، دانشجویان با موردهای بیمار واقعی و تاریخی برای تشخیص مواجه می‌شوند (ایونسون و همیلو[1]، ۲۰۰۰؛ کوشمن، کلسون، فلتوویچ و باروز[2]، ۱۹۹۶). یادگیری مبتنی بر مسأله از حرفه‌ی پزشکی کاملاً فراتر رفته و به مدارس ابتدایی و دبیرستان، آموزشگاه‌های تجاری (میلتر و استینسون[3]، ۱۹۹۵)، تحصیلات عالی (سیوری و دافی، ۱۹۹۶) و بسیاری دیگر از حوزه‌های آموزشی راه‌یافته است. در تمامی این موارد هدف مواجه کردن دانش‌آموزان و دانشجویان با مسایل اجتماعی، تجاری یا آموزشی «واقعی» است. رویکرد یادگیری مبتنی بر مسأله از این نظر با مطالعه‌ی موردی تفاوت دارد که در آن دانش‌آموزان مسئول اتخاذ دیدگاه خاص خود (راه حل خود) نسبت به مسأله هستند، نه آن‌که صرفاً جواب فرد دیگری را مطالعه کنند. بنابراین، دانش‌آموزان طوری مشارکت می‌کنند «گو این‌که» در دنیای واقعی با این مسأله مواجه شده‌اند.

آموزش واقع‌گرایانه که در کارهای گروه شناخت و فناوری در وندربیلت (۱۹۹۳) مطرح شده، یکی دیگر از دیدگاه‌های خلق میدان‌های عمل است. همانند یادگیری مبتنی بر مسأله در این دیدگاه هم هدف اتخاذ یک مسأله‌ی واقعی با بافتی برخوردار از دنیای واقعی است.

---

1 Evenson & Hmelo

2 Koschmann, Kelson, Feltovich& Barrows

3 Milter& Stinson

با این حال، در آموزش واقع‌گرایانه وانمود نمی‌شود که این مسأله واقعاً برای دانش‌آموزان وجود دارد. در عوض، یادگیرندگان به درگیر شدن در یک مسأله‌ی خیالی تشویق می‌شوند. در مجموعه برنامه‌های جیسپر وودبری[1] از نمونه‌های ویدیویی غنی و واقعی برای ارایه‌ی اطلاعات مربوط به کار روی مسأله ارایه می‌شود. برای مثال، در «فرار از بونز میدو[2]»، دانش‌آموزان باید متقاعد شوند که در حال کمک کردن به عقاب در برنامه ویدیویی هستند و در «یک ایده‌ی اساسی»[3]، آن‌ها باید به دانش‌آموزان در مدرسه کمک کنند تا اتاق جشن پاییزی مدرسه‌شان را آماده سازند[4]. تنها زمانی دانش‌آموزان این مسایل را «از آن خود می‌بینند» که درگیر همان فرآیند حل مسأله شوند که افراد درون فیلم‌ها می‌شوند. البته روش جمع‌آوری شواهد و درجه‌ی دشواری مسایل تا حد زیادی با فعالیت‌های زندگی واقعی تفاوت دارند. اما در اصل از منظر حل مسایل خاص – یافتن مناسب‌ترین راهبرد برای پس گرفتن عقاب یا کسب بیشترین منفعت از اتاق جشن- دانش‌آموزان درگیر حل مسایل مبهم و بدون ساختار می‌شوند.

استاد شاگردی شناختی یکی دیگر از رویکردهای مفهوم‌بندی و طراحی میدان‌های عمل است (کالینز، براون و نیومن، ۱۹۸۹). چارچوب استاد شاگردی شناختی بر یادگیری تحت نظر متخصصان تأکید دارد. به بیان دیگر، متخصصانی برای مربیگری ومدل‌سازی فعالیت شناختی وجود دارند. برای مثال در آموزش متقابل (پالینسکار و براون، ۱۹۸۴)، معلم و یادگیرنده نقش خود را به عنوان دانش‌آموز و آموزگار عوض می‌کنند تا یک متن را بهتر متوجه شوند یا در کارهای شوئن‌فیلد[5] (۱۹۹۶)، فرد متخصص هنگام کار روی یک مسأله‌ی جدید به طور بلند بلند فکر می‌کند و سپس با دانش‌آموزان در زمینه‌ی راهبردهای استفاده شده و راه‌های انتخابی همفکری می‌نماید.

---

1 Jasper Woodbury Series

2 Escape from Boone's Meadow

3 A Capital Idea

٤- دو مسئله خیالی که در برنامه‌ی جیسپر مطرح شده است.

5 Schoenfeld

طراحی میدان‌های عمل در طول دهه‌ی اخیر توجه بسیاری به خود جلب کرده است (باراب، هی، اسکوایر، بارنت، اشمیت، کاریگان، جانسون و یاماگاتا-لینچ[1]، ۲۰۰۰؛ باراب و لاندا[2]، ۱۹۹۷؛ گروه شناخت و فناوری وندربیلت، ۱۹۹۰، ۱۹۹۳؛ دافی و جاناسن، ۱۹۹۲؛ دافی، لوویک[3] و جاناسن، ۱۹۹۲؛ ادواردز، ۱۹۹۵؛ هانافین، هال، لند و هیل، ۱۹۹۴؛ کمرز، گربینگر و دانلپ[4]، ۱۹۹۶؛ کوشمن، ۱۹۹۶؛ راث، ۱۹۹۶؛ راث و بوون[5]، ۱۹۹۵؛ سیوری و دافی، ۱۹۹۶؛ ویلسون، ۱۹۹۶؛ یانگ و باراب، ۱۹۹۹). همچنین از زمان فعالیت‌های رزنیک (۱۹۸۷) تا کنون، فهرست‌های متعددی از اصول طراحی ارایه شده است. ما اصول طراحی را به شرح زیر خلاصه کرده‌ایم:

- *انجام فعالیت‌های مرتبط با حوزه.* یادگیرندگان باید به طور فعال فعالیت‌های مرتبط با حوزه را *انجام دهند*، نه این که صرفاً به تجربیات یا یافته‌های دیگران در متون مختلف یا از زبان معلم خود گوش بدهند. مفهوم یادگیرنده‌ی فعال ریشه در کارهای دیویی[6] (۱۹۳۸) دارد که از یادگیری همراه با عمل، دفاع می‌کرد. شوئن‌فیلد (۱۹۹۶) با مطرح کردن این که آیا دانش‌آموزان در مسایل بغرنج مرتبط با عملکرد (مثل کسب نمره خوب) یا مرتبط با حوزه (مثل یافتن یک درمان برای سرطان) مشارکت می‌کنند؟ ما را به تفکر بیشتر در زمینه‌ی ماهیت این «عمل» واداشت. موقعیت‌های اخیر منجر به درک و شناخت اصیل‌تر محتوای مورد آموزش شد.
- *احساس مالکیت در کاوش.* دانش‌آموزان باید مالکیت مسأله و یافتن پاسخ برای آن را بپذیرند. به بیان دیگر، آن‌ها باید مسأله را چالشی واقعی بدانند که ارزش کاوشگری را دارد و باید تلاش‌های خود را در راستای راه‌حلی ببینند که موجب تفاوت می‌شود (نه صرفاً یک راه‌حل مدرسه‌ای). به علاوه، آن‌ها باید احساس کنند، مسئول راه‌حل خود هستند. در صورتی که از معلم جواب بخواهند یا راه‌حلی را که معلم می‌پسندد، ارایه کنند، در انواع

1 Barab, Hay, Squire, Barnett, Schmidt, Karrigan, Johnson & Yamagata-lynch
2 Landa
3 Lowyck
4 Kommers, Grabinger& Dunlap
5 Bowen
6 Dewey

تفکر در حوزه‌ای که بیرون از مدرسه با آن مواجه خواهند شد درگیر نمی‌شوند (سیوری و دافی، ۱۹۹۶؛ شوئن‌فیلد، ۱۹۹۶).

• *مربیگری و مدل‌سازی مهارت‌های تفکر.* نقش معلم صرفاً این نیست که متخصص مطلب باشد، بلکه باید به عنوان متخصص یادگیری و حل مسأله عمل کند. بنابراین، کار معلم مربیگری و مدل‌سازی یادگیری و حل مسأله از طریق مطرح کردن سوالاتی است که دانش‌آموزان باید از خود بپرسند. این کار به صورت هدایتی انجام نمی‌شود، بلکه اکتشافی است؛ اساس آن نه بر حرکت به سمت پاسخ «درست»، بلکه بر اساس پرسش‌هایی است که یک متخصص حل مسأله از خود می‌پرسد (سیوری و دافی، ۱۹۹۶؛ شوئنفلد، ۱۹۹۶). تا حدودی، این قابلیت مربیگری و الگوسازی و هم‌چنین تکیه‌گاه‌سازی (دافی و کانینگهام، ۱۹۹۶)، از جمله حمایت از فعالیت‌های فکری است که میدان‌های عمل را از موقعیت‌هایی که در آن افراد صرفاً کاری را انجام می‌دهند، متمایز می‌سازد[۱].

• *فرصت‌دهی برای تأمل.* خیلی از اوقات ما درگیر کارهایی می‌شویم که برای ما فرصت فکر کردن به آن‌چه انجام می‌دهیم، مایلیم انجام دهیم یا انجام داده‌ایم را نمی‌دهد. نیازها و مطالبات زمانی به شکلی هستند که باید به سمت جلو حرکت کنیم و فقط تا حدی بدانیم که برای پیشرفت ما در حل مسأله کفایت کند. با این حال، در یک میدان عمل، فرصت‌دهی برای تأمل باید جزء اصلی فعالیت باشد؛ در واقع چنین فرصتی باید جزء اصلی محیط کاری نیز باشد. این امر فرصت فکر کردن درباره‌ی چرایی انجام کار و حتی گردآوری شواهد برای ارزیابی کارآیی اقدامات را فراهم می‌کند. تأمل درباره‌ی فعالیت پس از انجام آن (یا همان «بازرسی» در اصطلاح تجارت) فرصت اصلاح سوءبرداشت‌ها و جبران نقص‌های شناختی را ممکن می‌سازد. فرآیند تأمل – فرآیندی فعال، جدی و تحلیلی- لازمه‌ی کیفیت یادگیری است (کلیفت، هوستون و پوگاچ[۲]، ۱۹۹۰؛ شون[۳]، ۱۹۸۷).

۱- البته بافت‌زدایی مسئله از بافت کامل اجتماع، ویژگی برجسته‌ای است که میدان عمل را از آن شغل جدا می‌کند.

2 Clift, Houston &Pugach

3 Schon

• *مسایل مبهم و بدون ساختار.* مسایلی که یادگیرندگان در آن‌ها شرکت می‌کنند باید یا مبهم باشند یا صرفاً به قدری معلوم باشند که دانش‌آموزان بتوانند چارچوب‌های خویش را از مسأله شکل بدهند (راث، ۱۹۹۶؛ سیوری و دافی، ۱۹۹۶). تنها با مسایل مبهم است که دانش‌آموزان می‌توانند مسایل را از آن خود کرده و مالکیت فرآیند را بپذیرند. هنگام کار با یک مسأله‌ی مبهم، کیفیت راه‌حل بستگی به کیفیت تلاش در آن حوزه دارد. همواره می‌توان برای تدوین توضیحی متفاوت برای راه‌حل، یافتن راه‌حلی دقیق‌تر یا در نظر گرفتن گزینه‌های بهتر، کمی بیشتر کار کرد. در خلال کاوش درون مسایل مبهم و غامض است که مالکیت و یادگیری رخ می‌دهد.

• *پشتیبانی از یادگیرنده به جای ساده‌سازی مسأله.* مسأله‌ای که پیش روی دانش‌آموزان قرار دارد باید پیچیدگی تفکر و کاری را منعکس نماید که از آن‌ها انتظار می‌رود پس از پایان یادگیری و بیرون از بافت مدرسه قادر به انجام آن باشند. به عبارت دیگر، مسأله‌ی ارائه شده باید مسأله‌ای واقعی باشد. ما کار را با مسایل ساده و غیرواقعی آغاز نمی‌کنیم. زیرا این کار تناسبی با میدان عمل ندارد، بلکه رویکرد سنتی‌تر اجزای سازنده به آموزش را منعکس می‌سازد که مشخصه‌ی دیدگاه بازنمایی است. هدف از تکیه‌گاه‌سازی کمک به یادگیرنده در کار در میدان عمل با حمایت از او در مواجهه با مسایل دشوار است که در غیر این صورت فراتر از قلمرو کنونی یا منطقه‌ی مجاور رشد او خواهد بود (دافی و کانینگهام، ۱۹۹۶؛ ویگوتسکی[1]، ۱۹۷۸).

• *کار مشارکتی و اجتماعی.* معناسازی فرآیند گفتگوی مستمر است. کیفیت و عمق این گفتگو و شناخت را تنها می‌توان در یک محیط اجتماعی تعیین کرد. به بیان دیگر، ما می‌توانیم مشخص کنیم که آیا درک ما می‌تواند با مسایل و دیدگاه‌های دیگران سازگار باشد و آیا نقطه نظراتی هست که بتوانیم از آن‌ها در شناخت خود بهره بگیریم (بریتر، ۱۹۹۴). اهمیت «اجتماع» یادگیری که در آن ایده‌ها به بحث گذاشته شده و شناخت‌ها غنی‌تر می‌گردند در طراحی میدان‌های عمل مؤثر، بسیار حیاتی است (اسکاردامالیا و بریتر، ۱۹۹۳).

1 Vygotsky

• *بافت یادگیری انگیزه‌بخش.* در محیط آموزشی نمی‌توانیم به دانش‌آموزان اجازه دهیم، صرفاً مسایلی را دنبال کنند که به طور طبیعی در زندگی‌شان رخ می‌دهد؛ به عبارتی، مسایل یادگیری نمی‌توانند کاملاً خودسرانه باشند. در عوض، لازم است دانش‌آموزان با جوامع و مسایل یا مشکلاتی آشنا شوند که در جامعه وجود دارد. در این کار ما با مشکل «بردن موضوع به خانه» توسط یادگیرنده مواجه‌ایم (باروز و مایرز[1]، ۱۹۹۳). می‌توان گفت مسایلی که به کانون توجه یادگیرنده آورده می‌شوند به ندرت به خودی خود جذاب هستند. دانش‌آموزان باید با بافت‌های مسأله و نحوه‌ی ارتباط آن با خودشان آشنا شوند و این کار باید به شکلی صورت گیرد که آن‌ها را به چالش کشیده و درگیر نماید. اهمیت به چالش کشیده شدن و درگیر شدن سابقه‌ای طولانی در آموزش (کوردووا و لپر[2]، ۱۹۹۶؛ دوک و لجت[3]، ۱۹۸۸) و روانشناسی (چیک‌سنت‌میهالی[4]، ۱۹۹۰) دارد.

گسترش استعاره‌ی مشارکت: اجتماعات عمل‌گرا

واضح است که طراحی میدان‌های عمل آن‌طور که در بالا ذکر شد، تفاوت‌های یادگیری درون مدرسه را با یادگیری بیرون از مدرسه که رزنیک (۱۹۸۷) از آن یاد کرده در نظر می‌گیرد. در این بافت‌ها، یادگیرندگان در کار روی مسایل دارای بافت، به صورت گروهی روی محصولات و نمونه‌های عینی کار می‌کنند. طراحی میدان‌های عمل با اشارات نظریه‌ی موقعیتی همخوانی دارد که توسط بسیاری از روانشناسان پذیرفته شده است و با بیشتر کارهایی که توسط نویسندگان این فصل صورت گرفته در یک راستا می‌باشد. به طور کلی، این دیدگاه با تأکید بافت‌گرایانه‌ی خود بر آموزش، قطعاً دیدگاه بسیاری از مدرسان را به فراتر از رویکرد بازنمایی سوق داده است. با این وجود، فعالیت‌هایی که یادگیرنده درگیر آن‌ها می‌شود، هم‌چنان «تکالیف مدرسه» هستند که از جامعه گرفته شده‌اند و این امر

1 Myers
2 Cordova &Lepper
3 Dweck& Leggett
4 Csikszentmihalyi

تلویحات زیادی برای معناسازی و نوع فعالیت‌های آموخته‌شده و همچنین برای روابط فرد با این معناها و فعالیت‌ها دارد.

با توجه به خود تمرین‌ها، بافت فرهنگی مدارس نیز بر یادگیری و نمره نه بر مشارکت و کاربرد، تأکید زیادی دارد که هویت کسب شده مربوط به دانش‌آموز در مدرسه است نه به عنوان عضوی از یک اجتماع که از محتوای آموخته‌شده استفاده کرده و برای آن ارزش قایل است. لیو و وگنر (۱۹۹۱) اشاره کرده‌اند که:

> تفاوت‌های فاحشی وجود دارد بین روش‌هایی که دانش‌آموزان فیزیک دبیرستان فعالیت کرده و به فعالیت خود معنا می‌دهند و روشی که فیزیک‌دانان حرفه‌ای این کار را می‌کنند. اجتماع عمل-گرای واقعی و تکثیرشونده‌ای که در آن دانش‌آموزان مدرسه‌ای در باره‌ی فیزیک می‌آموزند، همان اجتماع فیزیک‌دانان نیست، بلکه جامعه‌ی بزرگسالان مدرسه‌ای است . . . [بنابراین] مشکلات مدرسه اساساً مربوط به تعلیم و تربیت نیست. در درجه‌ی نخست آن‌ها باید با راه‌هایی کنار بیایند که اجتماع بزرگسالان خود را تکثیر می‌کند با مکان‌ها و تازه‌واردانی کنار بیایند که می‌توانند یا نمی‌توانند در این اجتماعات جا باز کنند و به روابطی فکر کنند که می‌توان یا نمی‌توان بین این تازه‌واردها و زندگی فرهنگی و سیاسی اجتماع برقرار کرد (لیو و وگنر، ۱۹۹۱، صص ۹۹-۱۰۰).

از این منظر، مشکل اصلی میدان‌های عمل این است که در مدارس رخ می‌دهند نه از طریق مدارس در اجتماع. این امر باعث گسست میان بافت یادگیری و دنیای اجتماعی می‌شود که فعالیت‌های آموخته‌شده در آن ارزش و کاربرد پیدا می‌کنند. در صورتی که فرد بپذیرد که تعامل‌هایش با دنیا موجب خلق معنا و هویت می‌شود، پس معلمان می‌بایست تأکید بیشتری بر نوع تعاملات و در نتیجه هویت‌هایی داشته باشند که در بافت مدارس ایجاد می‌شود. به جای این که فرهنگ تأکید بر نقش فعالیت در اجتماع داشته باشد، غالباً فرهنگ مدرسه، مهارت دانشی را دارای وجودی مادی دانسته، آن را تبدیل به کالا کرده و دانش را تبدیل به چیزی نموده که باید «کسب شود».

برای روشن‌تر شدن بحث، زمانی که کانال‌های رسمی تنها فرصت مشارکت را به شکل-های آموزشی- تفویضی از فعالیت مشخصی را می‌دهد، کودکان هویت خود را از لحاظ

توانایی خود در برخورد با این فعالیت‌های مشخص و معطوف به نمره، شکل می‌دهند (والکردین، ۱۹۹۷). برای بعضی «دانش‌آموزان خوب» این امر باعث فرهنگ‌پذیری آن‌ها به صورت هویت دانش‌آموز موفق می‌شود (که بیشتر اوقات با «بچه مثبت» بودن همراه است)، اما برای بیشتر دانش‌آموزان، این بافت منجر به «تشکیل گسترده‌ی هویت‌های منفی [کم‌آموز، شکست‌خورده]» و همچنین پیدایش «اجتماع عمل‌گرای سازمانی ناپسند [ورشکسته‌ها، دردسرسازها]» می‌گردد (لیو، ۱۹۹۳، صص ۷۸-۷۹). در واقع، با وجود تأکید مدرسه بر برنامه درسی و انضباط، بیشتر مواقع این رابطه با اجتماعات غیربرنامه‌ای فعالیت است که شخصیت افراد را تغییر می‌دهد» (وینگر، ۱۹۹۸).

هرچند میدان‌های عمل به طور کامل فعالیت‌های یادگیری یا پیامدها را بافت‌زدایی نمی‌کنند (تأکید بر چیزی بیش از صرفاً دستیابی به نمره خوب است)، اما فعالیت‌ها هم‌چنان از تأثیری که در اجتماع دارند، مجزا هستند - آن‌ها «فعالیت» هستند نه «ادای سهم». بنابراین، حتی در این‌جا نیز شاهد گسست فعالیت هستیم که در آن سهم اجتماعی (که از طریق آن هویت اجتماعی و معنای فعالیت شکل می‌گیرد) از خود فعالیت جداست. هرچند این امر لزوماً به شکل‌گیری هویت‌های منفی منتهی نمی‌شود، اما فرصت عضویت در اجتماع متخصصان را هم فراهم نمی‌کند. در پاسخ به این دغدغه‌هاست که بسیاری از معلمان به اجتماعات به عنوان عرصه‌ای برای یادگیری چشم دوخته‌اند. با این حال، ما هم‌چنان در ابتدای راه درک ظرفیت و اجزای تشکیل‌دهنده‌ی یک اجتماع قرار داریم. با این که لیو (۱۹۹۳، ۱۹۹۷؛ لیو و وینگر، ۱۹۹۱) بیشترین تمرکز را بر مفهوم اجتماعات عمل‌گرا داشته است، اما این کار آن‌ها از منظر مردم‌شناختی بوده و با بررسی فعالیت‌های روزمره‌ی جامعه انجام گردیده، نه بررسی محیط‌هایی که تعمداً به قصد حمایت از یادگیری طراحی شده‌اند.

تلاش‌های فراوانی برای معرفی مفهوم اجتماع به فعالیت آموزشی و تربیتی صورت گرفته است. برای نمونه، براون و کامپیون (۱۹۹۰) طراحی *اجتماعات یادگیرندگان و اندیشمندان*[1] را پیشنهاد کرده‌اند، لیپمن (۱۹۸۸) *اجتماعات اکتشاف*[2] را مطرح نمود، اسکاردامالیا و بریتر

1 communities of learners and thinkers

2 communities of inquiry

(۱۹۹۳) *اجتماعات خلق دانش*[1] را مفهوم‌بندی کردند، گروه شناخت و فناوری وندربیلت (مراجعه کنید به بارون و همکاران، ۱۹۹۵) پیشنهاد *اجتماعات یادگیری* را مطرح کردند و راث (۱۹۹۸) *اجتماعات عمل‌گرا* را توصیه کرده است. با این وجود، پس از بررسی این تلاش‌های «اجتماع» متقاعد نشدیم که این طرح‌ها، جوهره‌ی *رشد شخص از طریق مشارکت در یک اجتماع* را منعکس می‌سازند. در واقع به نظر می‌رسد بیشتر آن‌ها در چارچوب اجتماعات عمل‌گرا بگنجند. به همین دلیل مایلیم مجدداً بر رشد «شخص» و اهمیت مشارکت درست فرد به عنوان بخشی از یک اجتماع در رشد او تأکید کنیم. ما به دنبال آن هستیم که محدودیت‌های رویکرد «اجتماع عمل‌گرا» را بیان کرده و دستورالعملی راهبردی برای مشارکت درست در اجتماع به عنوان بخشی اساسی از اهداف آموزشی بیابیم.

در مجموع تا این‌جا اشاره کردیم که عضویت در اجتماع یکی از عناصر حیاتی در فرآیند تربیتی است و اجتماع‌ای که در مدارس از همه برجسته‌تر است، اجتماع بزرگسالان مدرسه‌ای است، نه اجتماع متخصصان حرفه‌ای که از فعالیت آموخته‌شده خود استفاده می‌کنند. اگر حرکت ما به سوی رویکرد یادگیری به مثابه‌ی مشارکت در اجتماع است، از چه اجتماعاتی سخن می‌گوییم؟ آیا این یک تجارت مدرسه یا مدرسه‌ی حرفه‌ای است؟ اگر قرار باشد کودکان ما برای داشتن تجربیات لازم عضو تمامی اجتماعات باشند، چگونه می‌توانیم گستردگی تجربیات یادگیری مورد نیازشان را پوشش دهیم؟ حتی با تصور سازمان‌دهی مجدد نظام‌دار و بنیادی، باز هم به نظر این کار فراتر از حد توان ما می‌رسد. با این پرسش در ذهن می‌توانیم به بحثی عمیق‌تر پیرامون اجتماعات یادگیری و ویژگی‌های آن‌ها بازگردیم.

ویژگی‌های اجتماعات عمل‌گرا

لیو و وینگر (۱۹۹۱) اصطلاح «اجتماعات عمل‌گرا» را به منظور نشان دادن اهمیت فعالیت در اتصال افراد به جامعه و اهمیت جوامع در مشروعیت بخشیدن به فعالیت‌های افراد وضع کردند. به طور کلی یک اجتماع عملی شامل مجموعه‌ای از افراد است که فعالیت‌ها، باورها

1 knowledge-building communities

و شناخت‌های مشترک و متقابلی را در بازه‌ی زمانی طولانی و در جریان پیگیری اقدامات مشترک دارند (وینگر، ۱۹۹۸). راث (۱۹۹۸) اشاره کرده که این اجتماعات «با تکالیف مشترکی که اعضاء درگیر آن‌ها شده و فعالیت‌ها و منابع متناظر آن‌ها، مفروضات زیربنایی توافقی، حس و منطق روزمره‌ی مشترک آن‌ها شناخته می‌شود» (ص ۱۰). لیو و وینگر اجتماع عمل‌گرا را به این صورت تعریف کرده‌اند:

> [اجتماع] لزوماً حضور همزمان، وجود یک گروه کاملاً متمایز یا مرزهای اجتماعی روشن و مشخص را نمی‌رساند. در عوض اجتماع به مشارکت در یک سیستم فعالیت در مورد موضوعی اشاره دارد که شرکت‌کنندگان درک مشترکی از آن و از معنای آن برای زندگی و جامعه‌ی خود دارند (لیو و وینگر، ۱۹۹۱، ص ۹۸).

اما اجتماع چیست و چه ویژگی‌هایی از اجتماع – و از مشارکت فرد در اجتماع- با فرآیند آموزشی و تربیتی ارتباط دارند؟ ما با توجه به تحقیقات در حوزه‌های مردم‌شناسی، آموزش و جامعه‌شناسی به این نتیجه رسیدیم که باید اجتماع را به عنوان شبکه‌ی اجتماعی پایدار و ماندگار از افرادی در نظر بگیریم که مبنای دانشی، باورها و اعتقادات، ارزش‌ها و تجربیات را به اشتراک گذاشته و توسعه می‌بخشند که بر فعالیت ویا اقدامات مشترکی تمرکز دارد. بر اساس این تعریف به ذکر ۴ ویژگی می‌پردازیم که اساس اجتماع عمل‌گرا را تشکیل می‌دهد (جدول ۲-۲ را ببینید): (۱) هدف هم‌پوشان یا اقدام مشترک که فعالیت‌های اجتماع را به عنوان امری بااهمیت یکپارچه کرده، باانگیزه نموده و تا حدی اعتبار می‌بخشد؛ (۲) میراث فرهنگی و تاریخی مشترک از جمله اهداف، معانی مذاکره شده و فعالیت‌های مشترک؛ (۳) یک نظام مستقل که در آن افراد به چیزی بزرگتر از خودشان تبدیل شوند؛ و (۴) چرخه‌ی تکثیر، که از طریق آن «تازه‌واردها» بتوانند «کهنه‌کار» شوند و اجتماع از طریق آن، خود را حفظ کند.

جدول ۲-۲ ویژگی‌های یک اجتماع	
هدف مشترک یا اقدامات هم‌پوشان	فعالیت‌های مشترک در رابطه با اهداف خاص ظهور می‌کنند و کارکرد اصلی اجتماع حکایت از اعضای خود در کسب تخصص روزافزون و درک مؤثرتر اهداف خاص دارد. این هدف دلیلی برای عملکرد گروه فراهم می‌کند و بسیاری از بحث‌ها و یادگیری اجتماع حول فعالیت‌ها و ابزارهای مختلفی می‌گردد که به اعضاء اجازه‌ی دستیابی به اهداف خویش را می‌دهند.
میراث فرهنگی و تاریخی مشترک	اجتماعات از مجموعه‌ی افرادی که برای زمان خاصی در پاسخ به یک نیاز بخصوص گرد هم آمده‌اند، فراتر می‌روند. اجتماعات موفق، میراث فرهنگی و تاریخی مشترکی دارند که معانی توافقی آن اجتماع را منعکس می‌سازد. این میراث شامل اهداف، معناها و فعالیت‌ها می‌شود. با این وجود، بر خلاف توافق اجتماعی در حوزه‌های فعالیت که در درجه‌ی اول در عمل شکل می‌گیرد، در اجتماعات عمل‌گرا، اعضای جدید بیشتر این اهداف، معانی و فعالیت‌ها را از تجربیات اعضای پیشین اجتماع کسب می‌کنند؛ تجربیاتی که در همین جامعه شکل گرفته، آزمون شده و بر سر آن‌ها توافق اجتماعی وجود دارد.
نظام مستقل	افراد با فعالیت در بافت اجتماع بخشی از چیزی بزرگتر می‌شوند و در درون اجتماع جا می‌گیرند که این خود بخشی از چیزی بزرگتر است (اجتماعی که در آن معنا/ارزش شکل گرفته است). این امر به افراد اجازه می‌دهد در اجتماع بزرگتر احساس هدفمندی و هویت پیدا کند.
چرخه‌ی تکثیر	مهم است که جوامع قادر به تکثیر باشند و در آن‌ها اعضای جدید به همراه همسالان و متخصصان در فعالیت‌های پخته‌تر شرکت جویند. به مرور زمان این «تازه‌واردها» وارد حوزه‌ی فعالیت اجتماعی شده و حتی جای «کهنه-کارها» را می‌گیرند.

هدف هم‌پوشان

داشتن یک هدف مشترک یا هم‌پوشان به گروه دلیلی برای فعالیت می‌دهد؛ بحث‌ها، فعالیت‌ها و ابزارهای جمعی به اعضاء اجازه می‌دهد تا به شکلی کارآمد برای رسیدن به هدف

مشترک خود تلاش کنند. اجتماعات عمل‌گرا در ارتباط با اهداف خاصی شکل می‌گیرند و یکی از کارکردهای اصلی اجتماع حمایت از اعضای خود در افزایش تخصص آن‌ها است تا به طور مؤثرتری اهداف مرتبط با اقدامات توافقی را بشناسند (وینگر، ۱۹۹۸). بنابراین، برای مثال ممکن است یکی از اهداف اجتماع خیاطان تولید کت و شلوار یا استفاده از پارچه-های پیشرفته در طرح‌های خود باشد، در حالی که اجتماع افراد الکلی بر کمک به اعضای خود برای دوری از مشروبات الکلی تمرکز می‌کنند (لیو و وینگر، ۱۹۹۱). برای به حداقل رساندن تنش بین اعضاء هنگامی که اهداف ناهمخوان دارند، مقدمه‌ی کتاب *الکلی‌های گمنام*[1] (بیل دبلیو[2]، ۲۰۰۲، ص ۶) صراحتاً اعلام می‌دارد: «هدف اصلی ما پاک ماندن [از مشروبات الکلی] و کمک به دیگران برای دستیابی به پاکی است،» و «هر گروه تنها یک هدف اصلی دارد- رساندن پیام خود به الکلی‌هایی که کماکان از مشکل خود رنج می‌برند» (ص ۲۵۵). در این زمینه، اجرای موفق یک فعالیت بخصوص به خودی خود هدف نیست، بلکه به اعضا امکان دستیابی به اهداف و مقاصد مشترک گروه را می‌دهد. با این وجود، هرچند اقدامات یک گروه ممکن است مشترک باشد، اما بسیاری از تنش‌های درون‌گروهی از عدم توافق بر سر هدف اولیه‌ی اجتماع (و راه‌های رسیدن به آن) ناشی می‌شود – اعضای مختلف از اهداف مختلف حمایت می‌کنند و گاهی این اختلاف نظرها به نزاع یا حتی تحول کامل در اجتماع می‌انجامد.

گراسمن، واینبرگ و وول‌وورث[3] (۲۰۰۱) در کار آموزش معلمان خود، بر رشد تعمدی اجتماعی از معلمان تمرکز کرده و به توضیح نحوه‌ی متعادل‌سازی آن‌چه پرداختند که ایشان آن را *تنش بنیادی* در ایجاد جوامع یادگیری می‌خوانند. این تنش شامل متعادل‌سازی «مقاصد» متناقض اعضای اجتماع می‌شود. برای مثال معلمانی که برای عمیق‌تر کردن درک خود از محتوای رشته و آشنایی با بهترین راه آموزش این محتواها گردهم آمده‌اند- که در آن مسأله‌ی اول کمتر در بین معلمان شناخته‌شده است. به بیان دیگر، تنش بنیادی به متعادل‌سازی

1 Alcoholics Anonymous
2 Bill W
3 Grossman, Wineburg& Woolworth

دو جنبه‌ی رشد معلمان مربوط می‌شود که اغلب با هم ترکیب نمی‌شود – یکی بر توجه معلم برای ارتقای یادگیری دانش‌آموزان تمرکز کرده و دیگری بر رابطه‌ی معلم با مطلب و رشد حرفه‌ای او تأکید دارد. مسأله این است که بیشتر برنامه‌های رشد حرفه‌ای معلمان از آن‌ها در تبدیل شدن به متخصص در حوزه‌هایی که درس می‌دهند، حمایت نکرده و برعکس بر هدف بلافاصله و عینی‌تر ارتقای مستقیم یادگیری دانش‌آموزان و تمرکز بر بودجه‌های ارتقای شغلی، برای مثال در زمینه‌ی نحوه‌ی تدریس اکتشافی یا بهترین راه‌های بهره‌برداری از فناوری تأکید می‌کند. چنین تأکیدی به طور بالقوه این مسأله را که معلمی یک «تخصص در یادگیری» است (دارلینگ-هاموند و سایکز[1]، ۱۹۹۹) و معلمان متخصص هستند را از نظر دور می‌دارد. در عوض، چنین دیدگاهی معلمان را غیرمتخصصانی می‌داند که باید صرفاً کتاب‌های درسی را خط به خط درس داده و هیچ‌گاه به طور انتقادی درگیر محتوا یا درس نشوند.

یکی دیگر از خطراتی که وجود دارد، همانند بحثی که در زمینه‌ی میدان‌های عمل کردیم، هنگامی رخ می‌دهد که به طور تعمدی، اجتماعی برای حمایت از یادگیری طراحی می‌کنیم— مسأله‌ای که محور این فصل را تشکیل می‌دهد. هنگامی که تمرکز اجتماع نه بر حمایت از یادگیرندگان (به عنوان عوامل تغییر) برای اثرگذاری بیشتر بر دنیا، بلکه بر تغییر دادن آن‌ها باشد (به عنوان هدف‌هایی که باید تغییر یابند)، این امکان وجود دارد که ارزش کاربردی محتوای آموخته‌شده و مزایای در نظر گرفتن مدل اجتماع عمل‌گرا برای حمایت از یادگیری به فراموشی سپرده شود (باراب، کلینگ و گری[2]، ۲۰۰۴). علت این امر این است که چنین وضعیت مرکبی که در آن اعضا، درباره‌ی ایده‌ها، باورها و حتی مقاصدی صحبت می‌کنند که به هدف بیرونی ارتباطی ندارد یا از سناریوهایی استفاده می‌کنند که گفتگویی خود-محورانه ایجاد می‌کند که مبنای معناداری ندارد. در این صورت یادگیری تبدیل به تلاشی شناختی یا نظری می‌شود، نه تلاشی که برای محدودسازی ادعاهای مفهومی یا تأیید نظرات از داده‌های ورودی استفاده می‌کند و تخصص را متناسب با دنیای واقعی شکل

1 Darling-hammond& Sykes

2 Kling & Gray

می‌دهد. بنابراین، هرچند داشتن یک هدف مشترک هسته‌ی اجتماعات عمل‌گرا را می‌سازد، اما همچنین چالشی برای طراحی به دنبال دارد که در آن اجتماعات و اعضای آن‌ها، اهداف چندگانه و گاه متناقض دارند – اهدافی که همگی می‌تواند اجتماع و توان مدل اجتماعی را برای حمایت از یادگیری تضعیف کند.

میراث فرهنگی و تاریخی مشترک

هر اجتماعی، تاریخچه‌ای بااهمیت و میراث فرهنگی و تاریخی مشترکی دارد. این میراث شامل اهداف مشترک، نظام باورها و حکایت‌های جمعی است که گرد فعالیت‌های مشترک آن‌ها می‌گردند. این تجربیات جمعی، دانشی را می‌سازد که دایماً در خلال هر تعاملی بازگو می‌شود. «مذاکره در معناسازی، یک فرآیند زایا است، اما این مذاکره‌ی معناسازی از ابتدا شکل نمی‌گیرد. معنا از قبل وجود ندارد، اما به سادگی هم تولید نمی‌شود. معناسازی مذاکره-ای هم تاریخی و هم پویا، هم وابسته به زمینه و هم یکتاست» (وینگر، ۱۹۹۸، ص ۵۴). به عنوان بخشی از یک عمل‌گرا، یادگیرنده به تاریخ مفاهیم قبلی دسترسی داشته و ارزش کارکردی یک معنی خاص را در بافت کنونی می‌شناسد.

البته میدان‌های عمل به منظور حمایت از رشد اهداف، برداشت‌ها و فعالیت‌های مشترک بین کسانی طراحی شده‌اند که روی یک مسأله یا موضوع خاص کار می‌کنند. با این حال، در مورد نهادینه شدن تجربیات در اجتماع و اثر بافت تجربی بزرگتر بر رشد شخص، عکس این مطلب نیز صادق است. برای مثال اعضای اجتماع از طرق داستان‌ها (حکایت‌ها) می‌توانند برداشت‌های گاه به گاه خود را منتقل کنند تا این داستان‌ها جای مطالب بی‌ارزشی را بگیرد که معمولاً در دستنامه‌ها و کتابچه‌ها نوشته شده است. از طریق این گفتن‌ها و بازگوها، افراد کاری بیشتر از انتقال دانش انجام می‌دهند. آن‌ها در ساختن هویت خود در ارتباط با اجتماع عمل‌گرا و به طور متقابل، ساختن و رشد اجتماعی که عضو آن هستند، سهیم می‌شوند (براون و دوگاید، ۱۹۹۱).

هم‌چنین از طریق این میراث است که اجتماعات مشروعیت پیدا می‌کنند. هنگامی که افراد به اعضای مقبول اجتماع تبدیل می‌شوند، این میراث را درونی می‌کنند؛ میراثی که بخشی از هویت فرد به عنوان عضوی از اجتماع می‌شود. این امر بخشی مهم از رشد شخص است. افراد احساسی از خویشتن در رابطه با اجتماع عمل‌گرا کسب می‌کنند و این کار را تنها می‌توان با فرهنگ‌پذیری در تاریخ یک اجتماع انجام داد. اعضاء صرفاً با دانشمند شدن یا درگیر شدن در مسایل علمی به احساس خویشتن دست نمی‌یابند، بلکه این کار را طی عضویت در اجتماع علمی، از طریق درگیر شدن در گفتگوهای اعضاء و در زمینه‌ی ارزش‌های آن اجتماع انجام می‌دهند (بریتر، ۱۹۹۴، ۱۹۹۷). مشارکت در میدان‌های عمل یا حتی مشارکت جانبی در یک اجتماع عملی باعث می‌شود، قوانین و قواعد رفتاری دلبخواهی، مصنوعی و حتی دست‌وپاگیر به نظر برسند. با این حال، از طریق مشارکت بلندمدت در اجتماع عمل‌گرا، فرد بافت تاریخی و اهمیت هنجارهای پذیرفته‌شده‌ی اجتماع را برای تعریف جامعه و تعریف هویت شخصی خود می‌پذیرد. تنها از راه مشارکت مداوم در یک اجتماع است که این تاریخ و حتی احساس خویشتن رشد می‌یابد.

نظام‌های مستقل

بیشتر اعضای اجتماع خود را بخشی از چیزی بزرگتر می‌بینند. همین بخش از چیزی بزرگتر است که اجازه می‌دهد اعضای مختلف یک کل جمعی تشکیل داده و به سمت اهداف مشترک اجتماع پیش بروند. اجتماع از نظر تلاش‌های مشارکتی اعضایش و همچنین از نظر نظام‌های اجتماعی بزرگ‌تری که درون آن‌ها قرار دارد، یک نظام از درون‌وابسته[1] است. عضویت در اجتماع مستلزم دخیل شدن در مسیر بنیادی درون این نظام پویا (اجتماع) است که از طریق فعالیت اعضایش به طور پیوسته اصلاح می‌شود (باراب، چرکیز-جولکوفسکی[2] و همکاران، ۱۹۹۹). به بیان دیگر، افراد و اجتماع شبکه‌های تعاملی تودرتویی را شکل می‌دهند که در آن‌ها اعضاء با فعالیت‌های خود اجتماع را تغییر داده و حفظ می‌کنند (لیمکه،

1 interdependent

2 Cherkes-Julkowski

۱۹۹۷؛ راگوف[1]، ۱۹۹۰)، و اجتماع از طریق ایجاد فرصت‌هایی برای تملک و نهایتاً فرهنگ‌پذیری برای اعضایش، آن‌ها را تغییر داده و حفظ می‌نماید (رید، ۱۹۹۱). از این منظر آموزش و یادگیری شامل «"سهیم بودن" و "عضو بودن" است و هر دوی آن‌ها حاکی از این است که یادگیری را باید به عنوان فرآیند عضویت در یک کل بزرگتر در نظر گرفت» (اسفارد، ۱۹۹۸، ص ۶).

از طریق این مشارکت مشروع در یک اجتماع بزرگ‌تر و مشارکت اجتماع در جامعه است که اجتماعات و هویت‌ها شکل می‌گیرند. این فعالیت‌ها، شامل اتخاذ اهداف بخصوص، نظام باورها و شناخت‌ها، به طور معمولی توسط اجتماعی بزرگتر شکل گرفته و ارزش‌گذاری می‌شوند و از راه انجام این فعالیت‌هاست که فرد خود را متصل به اجتماع می‌بیند. همچنین از این طریق است که یادگیری تبدیل به ایجاد رابطه با اعضای اجتماع، با ابزارها و فعالیت‌ها، با نتایج مطلوب اجتماع، و با خود فرد می‌شود.

> فعالیت، مشارکت، و «شناخت» ما همواره با مشارکت و فعالیت *دیگران* گره خورده و وابستگی دارد، خواه آن‌ها انسان، ابزار، نماد، فرآیند یا شیء باشند. نحوه‌ی مشارکت ما، نوع فعالیتی که درگیر آن می‌شویم، تابعی از بوم‌شناسی کل اجتماع است ... ما با مشارکت کردن، تغییر می‌کنیم. هویت- در فعالیت ما شکل می‌گیرد. زیرا در این مدل دیگر *اشخاص* خودمختاری نیستیم، بلکه *اشخاص- در-حال- فعالیت* هستیم (لمکه، ۱۹۹۷، ص ۳۸).

با این حال، تنها اعضای اجتماع نیستند که بخشی از چیزی بزرگترند. خود اجتماع نیز در قالب جامعه و در قالب فعالیت‌های اعضاء، معنا و هدف خود به ایفای نقش می‌پردازد.

در صورتی که اجتماع، خود از نظام اجتماعی که بخشی از آن است، منزوی باشد، هم افراد و هم اجتماع ضعیف‌تر می‌شوند—نشان داده شده که این رابطه با سایر جوامع و «محصولاتی» که به اجتماع معرفی می‌کنند، چالش اصلی محسوب می‌شود. برای نمونه مثل جوامع آمیش[2] و منونایت[3]. «این رویکرد درون‌وابستگی اجتماعات را، خواه خانواده‌های

1 Rogoff
2 Amish
3 Mennonite

کوچک باشند یا ملت‌ها، از تبدیل شدن به یک دنیای مستقل بازمی‌دارد« (شافر و انوندسن[1]، ۱۹۹۳، ص ۱۲). این رویکرد درون‌وابستگی، همچنین مانع از آن می‌شود که افراد تبدیل به دنیایی برای خود شوند. با هر فعالیت جدید افراد بیشتر به کانون اجتماع می‌آیند (و در آن سهیم می‌شوند) و به طریقی بنیادی، خود را رشد می‌دهند – خویشتنی که تا حدی از طریق مشارکت و عضویت آن‌ها در اجتماع عمل‌گرا شکل گرفته است.

چرخه‌ی تکثیر

سرانجام، هر اجتماع به طور دایم خود را تکثیر می‌کند به نحوی که اعضای جدید در آن مشارکت کرده، از آن حمایت کرده و در آینده رهبری آن را بر عهده می‌گیرند. اجتماعات پیوسته خود را تکرار می‌کنند، و در آن‌ها هر عضو جدید در خلال فرآیند فرهنگ‌پذیری از مشارکت جانبی به سمت عضویت اصلی حرکت می‌کند (لیو و وینگر، ۱۹۹۱). همین خط فکری است که بحث لیو و وینگر (۱۹۹۱) را به سمت مشارکت جانبی مشروع سوق داد که در آن انگیزه‌ی اصلی یادگیری، شامل مشارکت در فعالیت‌های واقعی و ایجاد هویتی است که فرد را به سوی مرکزیت اجتماع عمل‌گرا سوق می‌دهد. از این منظر، ایجاد هویت به عنوان عضوی از اجتماع و قابلیت مشارکت در فعالیت‌های آن اجتماع، هر دو یک چیز هستند (لیو، ۱۹۹۳؛ وینگر، ۱۹۹۸)[2].

تکثیرپذیری[3] که طی آن اعضای جدید قادر به عضویت مرکزی و گسترش دادن اجتماع می‌شوند، برای اجتماعی که مایل است، میراث فرهنگی مشترک داشته باشد، ضروری است. تکثیرپذیری فرآیندی است که در تمام اجتماعات عمل‌گرا به طور دایمی در حال رخ دادن است. برای مثال تجربیات یک اجتماع آکادمیک را در نظر بگیرید: دانشجویان تحت نظارت ما شاگردی کرده و دنیا را از چشمان ما می‌بینند و مشارکت‌کنندگانی جانبی هستند. سرانجام

فعالیتی قرار می‌گیرند که صرفاً انگیزش را از طریق ارزش‌های تبادلی (نمرات) نه از طریق مشارکت در اجتماع یا کاربرد واقعی ایجاد می‌کنند.

3 reproducibility

1 Shaffer &Anundsen

۲- همین فرصت عضویت و گسترش اجتماع است که یادگیری فعالیت‌ها و انتقال معانی را باانگیزه کرده، شکل داده و به آن معنا می‌دهد. این امر در تضاد قابل توجهی با مدارسی است که در آن دانش‌آموزان در حوزه‌های

زمانی که قرار است درس بدهند، هنگامی که باید نقش «کهنه‌کارها» را ایفا کنند، وارد سطح جدیدی از یادگیری شده و تفکر آن اجتماعی که عضو آن هستند را گسترش می‌دهند. آن‌ها به هدایت دانشجویان سال آخر در فرآیند پژوهش و تدریس می‌پردازند. آن‌ها این فرآیند را آموخته و شاید مهم‌تر از آن این‌که در ایفای نقش خود در اجتماع و دستیابی به احساس «خویشتن» در اجتماع، اعتماد به نفس بیشتری پیدا می‌کنند. در خلال این فرآیند، آن‌ها در مذاکره و ایجاد معانی مشارکت می‌کنند. از طریق این چرخه است که اجتماع عمل‌گرا و افرادی که آن را می‌سازند، تکثیر شده و هویت خود را پیدا می‌کنند.

همچنین همین چرخه‌های تکثیر است که یادگیری را می‌سازد. به بیان دیگر، ساختار اجتماعی و فیزیکی که این چرخه را تعریف کرده و توسط آن تعریف می‌شود، امکانات مختلف و همچنین مشارکت مشروع در یادگیری را تعیین می‌کند. در واقع، از نظر لیو و وینگر (۱۹۹۱) مشارکت جانبی مشروع، *همان* یادگیری است. در نتیجه هر بحثی از یادگیری باید در درون یک اجتماع عمل‌گرا شکل گرفته و موقعیت فرد را در مسیر سلسله‌مراتبی ساختارهای اجتماعی و ساختارهای قدرت آن اجتماع در نظر بگیرد. ظاهراً و بدون در نظر گرفتن سایر موانع اجتماعی و سیاسی، این جایگاه نسبت به مسیر اجتماع از مبتدی تا حرفه‌ای است که توانایی یک عضو خاص را در فعالیت‌های اجتماع تعیین می‌نماید. و «از آن‌جا که جایگاه دانش درون اجتماع عمل‌گرا است، پرسش‌های مربوط به یادگیری باید در متن چرخه‌های تحولی آن اجتماع پاسخ داده شوند» (لیو و وینگر، ۱۹۹۱، ص ۱۰۰). از طریق درک این موضوع که مدرسان چطور از ظهور مسیرهای اجتماع حمایت کرده و تکیه‌گاه‌هایی برای کمک به یادگیرندگان در مشارکت و حرکت در این مسیرها ایجاد کرده‌اند، می‌توانیم از میدان‌های عمل به سمت اجتماعات عمل‌گرا حرکت کنیم.

حرکت از میدان‌های عمل به سمت اجتماعات عمل‌گرا

مقصود ما از میدان‌های عمل و اجتماعات عمل‌گرا مشترکات زیادی دارد و ایجاد آن‌ها با استفاده از اصول یادگیری مشابهی امکان‌پذیر است. برای نمونه، هر دوی این بافت‌ها، ما را

از نقدهایی که توسط رزنیک (۱۹۸۷) در زمینه‌ی یادگیری در مدرسه شده، دور نگه می‌دارد. نقد او بویژه اشاره به این دارد که در مدارس اغلب یک یادگیرنده‌ی منزوی با استفاده از نمادهایی که بیشتر اوقات ارتباط مستقیم با مسایل دنیای واقعی ندارند، درگیر در تفکر بدون حمایت می‌شود. برعکس، دانش‌آموزان در میدان‌های عمل و اجتماعات عمل‌گرا معمولاً به طور مشارکتی و روی مصادیق عینی (دلالت‌گرا) کار می‌کنند و درگیر در مسایلی می‌شوند که از بافت لازم برخوردارند. به علاوه، در هر دوی این بافت‌های یادگیری، فرصت مشارکت فعال در معناسازی در خلال فعالیت برای دانش‌آموزان وجود دارد.

با وجود این شباهت‌ها، اختلافات مهمی نیز بین این دو بافت وجود دارد (جدول ۲،۱ را ببینید). برای نمونه، یادگیری از طریق مشارکت در میدان‌های عمل اغلب با کار گروهی دانش‌آموزان به شکل گردهمایی موقتی (در مقابل تکثیر پایدار و پیوسته) چند نفر (در مقابل اجتماعی از متخصصانی با تاریخچه‌ی بااهمیت) و کار روی یک تکلیف بخصوص (در مقابل اقدامی مشترک که فعالیت‌های مشترک متعددی را در قالب مسئولیت اجتماع می‌طلبد) همراه است. در تمایز بین میدان‌های عمل و اجتماعات عمل‌گرا توجه به این نکات حایز اهمیت است: (۱) وجود یک اجتماع پایدار با تاریخچه‌ی مهم برای فرهنگ‌پذیری از جمله اهداف، باورها، فعالیت‌ها و مجموعه تجربیات مشترک؛ (۲) فرهنگ‌پذیری افراد و اجتماعی که در آن فعالیت می‌کنند به عنوان بخشی از چیزی بزرگتر؛ و (۳) فرصت حرکت در یک مسیر و عضویت در کنار همسالان و الگوهای فعالیت بالغ — حرکت از شرکت‌کننده‌ی جانبی به عضو مرکزی.

این ۳ مشخصه که ما به عنوان مشخصه‌های اصلی یک اجتماع عمل‌گرا پیشنهاد می‌کنیم، تعیین می‌کنند که آیا فرصت برای یادگیری/هویت‌سازی در قالب مشارکت جانبی مشروع وجود دارد یا خیر؟ این تفاوت‌ها حاکی از اهمیت حمایت از ظهور اجتماعات در مسیرهای معنادار مشارکت، یا دست کم مسیرهایی است که یادگیرندگان را به اجتماع موجود خود متصل سازند. پیش‌تر به کارهای گروه شناخت و فناوری در وندربیلت و حوزه‌های پزشکی

به عنوان نمونه‌ای از میدان‌های عمل اشاره کردیم. در این بخش برای روشن‌تر کردن ویژگی‌ها و تفاوت‌های بین میدان‌های عمل و اجتماعات عمل‌گرا به ذکر چند مثال می‌پردازیم.

پروژه‌ی اسمارت[1]

کارهای گروه شناخت و فناوری در وندربیلت، حرکت از طراحی میدان‌های عمل به سمت ایجاد اجتماعات عمل‌گرا را روشن می‌کند. کارهای اولیه‌ی این گروه (گروه شناخت و فناوری در وندربیلت، ۱۹۹۰، ۱۹۹۳) بر «بافت‌های کلان»[2] مبتنی بر ویدئو تمرکز داشت که به قصد غلبه بر دانش ساکن با استفاده از یادگیری پیونددهی در بافت فعالیت‌های حل مسأله‌ی معنادار، طراحی شده بود. بر خلاف «مسایل کاربردی» نامرتبط که در انتهای فصول کتاب‌های درسی وجود داشت، بافت‌های کلان به داستان‌هایی اشاره داشت که در محیط‌هایی از نظر معنایی غنی و با هدف آزاد رخ می‌داد. در این بافت‌های کلان پیونددهی، دانش‌آموزان کار را با یک مسأله‌ی سطح بالا شروع کرده و سپس از راهبردهای بالا به پایین[3] برای ایجاد خرده هدف‌های لازم جهت رسیدن به وضعیت نهایی استفاده می‌کردند. این فرآیندسازی بالا به پایین به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مهارت‌های سطح پایین‌تر (الگوریتم‌ها و واقعیات ریاضی) را بیاموزند، به نحوی که به آن‌ها بینشی در رابطه با مهارت‌های آموخته‌شده و فرصت‌های متقابل برای استفاده از آن‌ها بدهد. پیوندها «به دانش‌آموزانی که در یک حوزه‌ی خاص مبتدی هستند، اجازه می‌دهد تا برخی از امکانات در دسترس برای متخصصان را در هنگام تلاش برای یادگیری اطلاعات جدید در آن حوزه تجربه کنند» (گروه شناخت و فناوری در وندربیلت، ۱۹۹۲، ص ۲۹۴).

این محیط‌های یادگیری ناگزیر طراحی میدان‌های عمل را نشان می‌دهند. با این حال، گروه شناخت و فناوری وندربیلت از طریق پروژه‌ی اسمارت (عرصه‌های چندرسانه‌ای ویژه

1 the SMART project
2 macrocontexts
3 top-down

برای اصلاح تفکر[1])، درگیرسازی در مسایل را گسترش داد و با استفاده از یک اجتماع یادگیری متشکل از ۱۰۰ دانش‌آموز به انزوای کلاس درس خاتمه بخشید (بارون و همکاران، ۱۹۹۵). این پروژه با استفاده از مسایل ویدیویی جیسپر[2] و یک سریال ویدیویی، اعضای کلاس درس را با یکدیگر و با اجتماع وندربیلت پیوند داد. گروه شناخت و فناوری در وندربیلت ۴ برنامه‌ی چالشی متشکل از ۴ بخش با عناوین *آزمایشگاه هوشمند*[3]، *گزارشگر پرسه‌زن*[4]، *جعبه ابزار*[5] و *چالش*[6] تهیه کرد. این بخش‌ها به منظور پیوستن کلاس‌های درس مشارکت‌کننده به یکدیگر و ایجاد بحث‌هایی با داده‌ها و کلیپ‌های ویدیویی واقعی از دانش‌آموزان مدنظر قرار گرفتند که توسط گزارشگران پرسه‌زن در بیرون از کلاس‌های درس تهیه شده بودند. در پایان نمایش، به عنوان دشوارترین فعالیت، دانش‌آموزان درگیر با یک *چالش بزرگ* می‌شدند که در آن یک مسأله به صورت زنده روی شبکه‌ی تلویزیونی محلی پی.بی.سی.[7] نمایش داده می‌شد. از دانش‌آموزان در اجتماع یادگیری انتظار می‌رفت، پاسخ مسأله را بیابند و سپس پاسخ‌های آن‌ها خلاصه شده و در پایان برنامه برای دانش‌آموزان دیگر نمایش داده می‌شد.

برنامه‌ی اسمارت به وضوح به منظور ما از اجتماع نزدیک‌تر است تا ویدیوهای مجزای جیسپر. دانش‌آموزان تا حدی به ایجاد دانش مذاکره‌ای شده‌ی اجتماعی و مبنایی برای تمرین و عمل می‌پردازند. از طریق برنامه‌ی *گزارشگر پرسه‌زن*، آن‌ها قادر به اشتراک داستان‌های مربوط به تجربیات خود هستند. افراد تا حدودی تبدیل به بخشی از یک چیز بزرگتر می‌شوند، تا جایی که خود و همسالان را به عنوان متخصصان حل مسأله‌ای می‌بینند که در یافتن راه‌حل برای قسمت‌های سریال جیسپر فعالیت می‌کنند. با این وجود، مسایل از پیش طراحی شده و لزوماً به نیازهای واقعی زندگی نمی‌پردازند که این باعث تضعیف مشروعیت اجتماع به عنوان چیزی مستقل از جامعه می‌شود. به علاوه، اجتماع به خودی خود میراث مشترک اندکی دارد.

---

1 Special Multimedia Arenas for Refining Thinking (SMART)
2 Jasper
3 Smart lab
4 Roving reporter
5 Toolbox
6 Challenge
7 PBC-TV

این نیز به طور بالقوه مشروعیت تجربیات ایشان را به عنوان بخشی از یک چیز بزرگتر محدود می‌کند. همچنین اجتماع تنها برای مدتی که پروژه ادامه دارد، تشکیل می‌شود و به تکثیر خود ادامه نمی‌دهد. در نتیجه، در طول زمان حرکت کمی از نظر تبدیل شدن به عضو مرکزی دیده می‌شود.

در مجموع، هرچند پروژه‌ی اسمارت به سمت مفهوم اجتماع حرکت می‌کند، اما عناصر اصلی برای تحول خودش در اجتماع، در آن دیده نمی‌شود. این پروژه هنوز هم یک پروژه‌ی مدرسه‌ای است. زیرا به نیازهای جامعه ارتباط نداشته و حتی در برآورده کردن نیازهای مداوم خود اجتماع هم چندان سهیم نمی‌شود. دانش‌آموزان در اجتماع به ایفای نقش نمی‌پردازند و بنابراین احساس هویت در اجتماع خود را نخواهند داشت. آن‌ها سهمی پایدار در اجتماع ندارند و احساسی از تاریخچه‌ی اجتماع با تمام معانی پشت آن را پیدا نمی‌کنند. در عوض، اجتماع آن‌ها اجتماعی موقتی است و درست مثل میدان‌های عمل با انجام شدن وظیفه (یا مجموعه‌ای از وظایف) به اتمام می‌رسد. با این حال، پروژه‌ی اسمارت، مجموعه‌ای غنی از دیدگاه‌ها و بافت انگیزشی بزرگتری را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا احساس مالکیت بر وظیفه پیدا کنند. مجدداً، این‌ها ویژگی‌ها میدان‌های عمل است.

اجتماع یادگیرندگان

در طول دهه‌ی اخیر براون و کامپیون[1] (براون و کامپیون، ۱۹۹۰؛ براون و همکاران، ۱۹۹۴) مشغول طراحی «اجتماعات یادگیرندگان» بوده‌اند. کانون این کار استفاده از تدریس متقابل و روش‌های جورچین[2] برای درگیرسازی دانش‌آموزان در فعالیت مشارکتی است. رویکرد تدریس متقابل با مدل‌سازی معلمان و مربیگری دانش‌آموزان در انواع مهارت‌ها شروع می‌شود که انتظار می‌رود بتوانند آن‌ها را آموزش دهند. این کار شامل ایفای نقش معلم توسط دانش‌آموزان است و در خلال اکتساب فعالیت‌ها توسط مشاهده‌ی همسالان باتجربه‌تر

1 Campione

2 jigsaw methods

و الگوبرداری فرآیند یادگیری از معلمان انجام می‌شود. این رویکرد تدریس متقابل نام دارد. زیرا معلم و دانش‌آموزان به طور متناوب نقش یکدیگر را بازی می‌کنند.

در مقابل، روش جورچین دانش‌آموزان را درگیر کار مشارکتی و کسب تخصص در یکی از بخش های مربوط به یک وظیفه یا تکلیف بزرگ می‌کند. سپس هنگامی که دانش‌آموزان بخش مربوط به خود را یادگرفتند، از روش تدریس متقابل برای اشتراک آن‌چه آموخته‌اند با سایر اعضای گروه استفاده می‌کنند. آن‌ها با استفاده از این فنون قادر می‌شوند تا ساختارهای تکراری را در کلاس درس پیاده کنند، به طوری که دانش‌آموزان بتوانند به مرور زمان بر رویکردها تسلط یابند. دانش‌آموزان در یک چرخه‌ی پژوهشی به مدت تقریباً ۱۰ هفته شرکت می‌کنند. این چرخه‌ها با معرفی یک مفهوم یا درس پایه توسط معلم یا یک متخصص آغاز شده که بر محتوای کلی و نحوه‌ی ارتباط موضوعات مختلف برای تشکیل جورچین تأکید می‌کنند. سپس دانش‌آموزان بیشتر زمان خود را صرف قسمت پژوهش و تدریس این چرخه می‌کنند. به مرور زمان، با افزایش توانایی دانش‌آموزان در قسمت‌های خود، خبرگی توزیعی[1] شکل می‌گیرد. علاوه بر تعاملات رودررو، دانش‌آموزان می‌توانند از رایانامه[2] برای ارتباط با اجتماع گسترده‌تر و همچنین با معلم استفاده کنند. معلم به الگوسازی این فعالیت در فرآیند چرخه‌ی پژوهش می‌پردازد. در انتهای درس، دانش‌آموزان جلسات تدریس متقابل کاملی را به صورت گروهی برگزار می‌کنند که در آن هر کودک یک متخصص در یک پنجم موضوع کلی است. دو ویژگی اصلی اجتماع یادگیرندگان عبارت است از خبرگی توزیعی (مربوط به روش جورچین) و اکتساب متقابل- از این نظر متقابل که متخصصان درک دانش‌آموزان را شکل داده و دانش‌آموزان فعالیت‌ها و تفکر متخصصان را به وجود می‌آورند.

براون و همکاران (۱۹۹۴) به یک مَنِش کلاسی اشاره کرده‌اند که در آن فضای مسئولیت شخصی توأم با اشتراک جمعی است. در کلاس، فضای احترام وجود دارد که در

1 Distribted expertise
2 Email

آن پرسش‌های دانش‌آموزان جدی گرفته شده و افراد به یکدیگر گوش فرا می‌دهند. دانش‌آموزان همچنین یک اجتماعی از بحث را شکل می‌دهند که در آن «معنا سازی مورد مذاکره قرار گرفته و همزمان با کسب تجربه و تخصص توسط اعضا مجدداً در مورد آن مذاکره صورت می‌گیرد. گروه به درک جدیدی نسبت به مسایل می‌رسد و ذهنیت و دیدگاه مشترکی را شکل می‌بخشد» (براون و همکاران، ۱۹۹۴، ص ۲۰۰). جنبه‌ی آخر مربوط به مناسک می‌شود که در آن چارچوب‌های مشارکت اندک بوده و مکرراً اجرا می‌شوند؛ به گونه‌ای که دانش‌آموزان تخصص کسب می‌کنند. «ماهیت تکراری و در واقع آیینی این فعالیت‌ها جنبه‌ای حیاتی از کلاس درس است. زیرا مشارکت‌کنندگان را قادر می‌سازد به سرعت و بدون زحمت از یک ساختار مشارکت ... به ساختار دیگر انتقال یابند» (براون و همکاران، ۱۹۹۴، صص ۲۰۰-۲۰۱).

از نظر ما هرچند کلاس‌های درس اجتماع یادگیرندگان و اصولی که برای اجتماع دارند، شایان تقدیر است، اما بیشتر این اجتماعات، طراحی میدان‌های عمل را منعکس می‌کنند تا مفهوم اجتماعاتی که مد نظر ماست. تفاوت کمی بین اجتماعات یادگیرندگان و یادگیری مبتنی بر مسأله (براون و مایرز، ۱۹۹۳؛ سیوری و دافی، ۱۹۹۶) یا هر محیط مبتنی بر پروژه‌ای وجود دارد که در آن دانش‌آموزان به طور مشارکتی می‌آموزند. مجدداً، ما ارزش زیادی برای طراحی میدان‌های عمل قایلیم و براون و همکاران (۱۹۹۴) نمونه‌ای عالی از راهبردهای ایجاد میدان‌های عمل را در کلاس‌های ابتدایی ارایه کرده‌اند.

با این وجود، هدف ما در این بخش بررسی میدان‌های عمل موجود در مدارس است که به منظور بررسی تلویحات اجتماع برای طراحی محیط‌های یادگیری انجام می‌دهیم. به بیان دیگر، چه‌طور می‌توانیم ظهور محیط‌های یادگیری را تسهیل کنیم که دانش‌آموزان را به عنوان مشارکت‌کنندگان جانبی مشروع در یک اجتماع درگیر می‌کند به طوری که آن‌ها «خویشتن» خود را در رابطه با اجتماع شکل دهند؟ دانش‌آموزانی که براون و همکارانش (۱۹۹۴) از آن سخن گفته‌اند در فعالیت‌هایی شرکت نمی‌کنند که به اجتماعی با میراث

مشترک مربوط باشند و همچنین اجتماعی بزرگ‌تر از کلاس درس و فعالیت مورد نظر وجود ندارد. البته دانش‌آموزان به عنوان یادگیرنده‌ای در مدرسه و به عنوان همکار در تکالیف مدرسه و به عنوان معلم در زمینه‌ی اطلاعات متنی به احساس خویشتن دست می‌یابد. با این حال، ما (سوای سایر میدان‌های عمل) مزایای داشتن دانش‌آموزانی را که به سایر کودکان درس بدهند، یا هنگام یادگیری در بافت کلاس درس یا در رابطه با تکلیف مربوط به کلاس درس به متخصصانی در یک زمینه‌ی خاص تبدیل شوند، به چالش می‌کشیم. هدف از مشارکت در اجتماع ایجاد احساس خویشتن در رابطه با جامعه‌ای است که عضوی از آن هستیم— اجتماعی بیرون از کلاس درس. ما قانع نشدیم که این امر در پروژه‌ی *اجتماعات یادگیری* رخ می‌دهد.

شبکه‌ی کودکان ان.جی.اس و کارآموزی از راه دور

شبکه‌ی ملی جغرافیای کودکان[1] که تلاشی مشترک بین مرکز تحقیقات آموزش فنی[2] و جامعه‌ی ملی جغرافیا[3] است، نمونه‌ای از پروژه‌های در حال رشد ارتباط از راه دور است که دانش‌آموزان را درگیر در پروژه‌های دنیای واقعی کرده و آن‌ها را در پژوهشی علمی یا اجتماعی با متخصصان و سایر دانش‌آموزان در سرتاسر دنیا پیوند می‌دهد. تمرکز *شبکه‌ی کودکان* بر مسایل علمی مرتبط با اجتماع، همچون باران اسیدی یا انرژی خورشیدی است.

پروژه‌ها از این اصول طراحی، پیروی می‌کنند: (الف) دانش‌آموزان می‌توانند مسایل علمی واقعی و جذابی را بررسی کنند که بافت اجتماعی مهمی دارند؛ (ب) دانش‌آموزان کار را انجام داده و در گفتگوی دانشمندان مشارکت می‌کنند؛ و (پ) علم به طور مشارکتی و با استفاده از ابزارهای ارتباط از راه دور برای پیوند دادن دانش‌آموزان با سایرین در بیرون از مدرسه شکل می‌گیرد (تینکر[4]، ۱۹۹۶). به علاوه، دانش‌آموزان با دانشمندانی ارتباط دارند که به تفسیر داده‌های گردآوری شده توسط آن‌ها و ارایه‌ی یافته‌ها به اجتماع کمک می‌کنند.

1 National Geographic Kids Network
2 Technical Education Research Center
3National Geographic Society
4 Tinker

این ارایه‌ها بالقوه، چیزی بیشتر از نمایش کارهای دانش‌آموزی در «گردهمایی والدین» است. زیرا دانش‌آموزان درباره‌ی موضوعات مرتبط با اجتماع صحبت می‌کنند و مبنای علمی معتبری دارند که بر اساس آن به نتیجه‌گیری می‌پردازند.

برادشر و هوگان[1]، دو تن از پرسنل پروژه‌ی جامعه‌ی ملی جغرافیا، برنامه‌ی درسی شبکه‌ی کودکان را این‌گونه توصیف می‌کنند:

> دانش‌آموزان به طرح پرسش‌های تحقیقاتی پیرامون اجتماع محلی خود پرداخته، فرضیه‌هایی شکل می‌دهند، از طریق آزمایش به گردآوری داده می‌پردازند و نتایج را تجزیه و تحلیل می‌نمایند (برادشر و هوگان، ۱۹۹۵، ص ۳۹).

هرچند برنامه‌ی درسی بسیار ساختاریافته‌تر و یافته‌ها مشخص‌تر از آن چیزی است که این توصیف‌ها بیان می‌کنند (هانتر[2]، ۱۹۹۰؛ کارلان، هابرمن و میدل‌بروکز[3]، ۱۹۹۷)، اما به هر حال، این رویکرد ظرفیت درگیرسازی دانش‌آموزان را در مسایل علمی واقعی و گفتگوی علمی واقعی با سایر دانش‌آموزان و دانشمندان دارد.

برنامه‌ی درسی *شبکه‌ی کودکان* که در سال ۱۹۸۹ آغاز شد، شامل واحدهای درسی ۸ هفته‌ای است که برای دانش‌آموزان کلاس چهارم تا ششم طراحی شده است. ۱۰ کلاس درس از نظر جغرافیایی پراکنده (شامل کلاس‌های واقع در کشورهای دیگر) توسط پرسنل شبکه‌ی کودکان به هم پیوند داده می‌شوند تا یک «تیم پژوهشی» را تشکیل دهند. دانش‌آموزان کار را با مطالعه روی حوزه‌ی درسی (برای مثال باران اسیدی) آغاز کرده و به بحث پیرامون آن موضوع در اجتماع خود می‌پردازند. این ۱۰ کلاس به عنوان یک تیم عمل کرده و موضوعات پژوهشی را با توجه به علایق محلی خود (و ارتباط آن‌ها با اجتماع خود) به بحث می‌گذارند. این کار اجازه‌ی مالکیت و مشروعیت را به کودکان داده و فرآیند وابستگی درونی و گفتگوی اجتماعی را تقویت می‌کند. دانش‌آموزان ابزارهایی برای گردآوری داده و نمونه‌گیری از جامعه‌ی خود می‌سازند، و متخصصانی از *شبکه‌ی کودکان*

1 Bradsher& Hogan
2 Hunter
3 Karlan, Huberman& Middlebrooks

آماده‌ی بحث پیرامون موضوعات و ارایه کمک هستند. داده‌ها جمع‌آوری شده و به کارکنان شبکه‌ی کودکان ارایه می‌شوند و از این طریق در سایر سایت‌ها ادغام می‌گردند. خلاصه‌ای از داده‌ها تهیه شده و تفسیری از داده‌ها توسط یک دانشمند ارایه می‌گردد که به عنوان الگویی از طرز تفکر یک دانشمند عمل می‌کند (برادشر و هوگان، ۱۹۹۵). سپس داده‌ها به کلاس‌های درسی فرستاده می‌شود. دانش‌آموزان با ارایه تفاسیر شخصی خود از داده‌ها، نتیجه‌گیری مرتبط با اجتماع و آماده کردن ارایه از یافته‌های خود برای مخاطبین اجتماع، درس را به پایان می‌رسانند.

این واحد درسی ظرفیت خوبی برای بسط و گسترش دارد. همان‌طور که یک معلم اشاره کرده «یادگیری به سایر دروس هم گسترش می‌یابد. برای زبان و ادبیات، دانش‌آموزان نامه‌هایی به هم‌گروهی‌های خود می‌نویسند؛ برای علوم به زیست‌بوم‌ها نگاه می‌کنند؛ برای علوم و جغرافیا از ابزار نقشه‌برداری پویا استفاده می‌کنند» (برادشر و هوگان، ۱۹۹۵، ص ۴۰). تیم‌های دانش‌آموزی می‌توانند همچنین آزمایشات بیشتری انجام داده، داده‌هایی را در زمینه‌ی مسایل مربوطه گردآوری کرده و شبکه‌ی برداشت‌های خود را گسترش دهند. بنابراین، *شبکه‌ی کودکان* چارچوب کار را فراهم کرده و فناوری ارتباطی فرصت مشارکت با همسالان و متخصصان را در زمینه‌ی مسایل مرتبط با جامعه فراهم می‌آورد. برنامه‌ی درسی *شبکه‌ی کودکان* به طور گسترده مورد استقبال قرار گرفت به طوری که بیش از ۲۵۰،۰۰۰ کودک از ۴۹ کشور مختلف در آن حضور پیدا کرده‌اند (تینکر، ۱۹۹۶). اما همان‌طور که اشاره کردیم، این تنها بیانگر رشد تعداد پروژه‌های کارآموزی از راه دور است (هانتر، ۱۹۹۰). دو اقدام دیگر نیز در زیر توضیح داده شده است:

- *اینسایت*[1]. این پروژه تلاشی مشترک بین ۸ مدرسه، دو دانشگاه، موزه‌ی کودکان ایندیاناپولیس و صنعت محلی بود. بوچانان، راش و بلود[2] (۱۹۸۹، به نقل از هانتر ۱۹۹۰) هدف را نه تدوین درس‌های علوم کتابی، بلکه ایجاد درس‌هایی می‌دانند که حوزه‌های جاری مسأله

1 INSITE

2 Buchnan, Rush &Bloede

و مشکلات دنیای واقعی را هدف قرار دهند. دانش‌آموزان پرسش‌هایی را (از طریق شبکه) با دانشمندان مطرح می‌کنند و آزمایشاتی مشترک انجام می‌دهند که مستلزم ارتباط با سایر دانش‌آموزان در مدارس مختلف است. همان‌طور که گفتیم، این پروژه دانش‌آموزان را به کار و تفکر در زیر سایه‌ی متخصصان در بافت‌های واقعی وامی‌دارد.

- *آی*ارن*[1]. کوپن[2] (۱۹۹۵) محیط روابط از راه دور آی*ارن را یک شبکه‌ی جهانی می‌داند که «به دانش‌آموزان از کودکستان تا متوسطه اجازه می‌دهد تا روی پروژه‌های اجتماعی و محیط زیستی مربوط به مسایل بین‌المللی کار کنند» (ص ۴۴). تمرکز این برنامه بر پیوندهای بین‌المللی است. بنابراین، کلاس‌ها از سرتاسر دنیا در توسعه‌ی محیطی و اجتماع متحد شده و پروژه‌های خدماتی با اهداف درسی مرتبط می‌شوند. روشن است که دانش‌آموزان با فعالیت در این پروژه‌ها سهمی مهم در جامعه ایفا می‌کنند. فعالیت در مدارس به فعالیت مشاوره‌ای تبدیل شده که در آن کودکان می‌توانند برای کار خود در جامعه، حمایت کسب کنند. آن‌ها بخشی از چیزی بزرگ‌تر هستند- اجتماع بزرگ‌تری از دانشمندانی که بر روی مسایل محیط زیستی کار کرده‌اند و سایر تازه‌واردها (سایر کلاس‌ها) به اجتماع. و در این اجتماع هم میراثی وجود دارد—پایگاه‌های داده‌ی متشکل از پروژه‌های خود آن‌ها و سایر پروژه‌ها.

اجتماع معلمان

اجتماع معلمان یک برنامه‌ی توسعه‌ی حرفه‌ای در دانشگاه ایندیانا در بلومینگتون[3] است که برای معلمان ضمن خدمت تهیه شده تا در راستای کسب مجوز حرکت کنند. این اجتماع از این نظر که از مشارکت‌کنندگان انتظار می‌رود به یک مدرسه تعهد داشته و تمام فعالیت خود را در قالب آن انجام دهند، بسیار مبتنی بر میدان (عمل) است. بر اساس گفتگوی اجتماعی و تعیین متقابل، رابطه‌ی کارورزی با یکی از معلمان دیگر شکل می‌گیرد که رابطه‌ای سودمند

1 I*EARN
2 Copen
3 Indiana University in Bloomington

است. بنابراین، هر یک از دانشجویان در اولین سال برنامه خود با یک معلم همراه شده و به کار با او در طول تحصیل خود ادامه می‌دهد.

به طور مشابه، هر دانشجو عضویت خود را در یکی از اجتماع دانش‌آموزان برقرار می‌سازد که از این طریق در حال تمرین برای معلمی هستند. آن‌ها در یک اجتماع پایدار همراه شده و در طول تحصیل خود به عنوان بخشی از آن اجتماع باقی می‌مانند. دانش‌آموزان در اجتماع با یکدیگر سمینارهایی برگزار می‌کنند و قدیمی‌ها (دانشجویانی با سابقه‌ی تدریس)، تازه‌واردها (ورودی‌های جدید) و سطوحی بین آن‌ها وجود دارد که در تلاشی مشترک با هم ترکیب شده‌اند.

برنامه‌ی اجتماع معلمان به منظور فراهم کردن امکان ارضای نیازهای شخصی برای کسب‌مجوز به دانشجویان از طریق عضویت در اجتماع طراحی شده است. تأکید این برنامه نه بر نمره، بلکه بر مشارکت است: «دانشجویان به مدرک تدریس دست می‌یابند. البته نه با کسب نمره و امتیاز، بلکه با جمع‌آوری شواهدی که نشان دهد آن‌ها در واقع ۳۰ مشخصه‌ی معلمان خوب را که در *انتظارات از برنامه‌ی جامعه‌ی معلمان* ذکر شده است، کسب کرده‌اند» (گرگوری[1]، ۱۹۹۳، ص ۱).

جامعه‌ی معلمان بر پایه‌ی ۶ اصل بنا شده است. اولین اصل *اجتماع* است و هدف آن گردآوری مجموعه‌ای ناهمگن از افراد با اهدافی مشترک است. دومین اصل، *شخصی‌سازی* و آن با این مسأله سر و کار دارد که دانشجویان قادر به ایفای نقش خود در تبدیل شدن به معلمی خوب هستند. دانشجویان همچنین در *کارآموزی* با یک معلم در حال خدمت و سایر همسالان باتجربه مشارکت می‌کنند. این برنامه شامل *کارمیدانی فشرده* است که در آن دانشجویان تقریباً یک روز کامل را در هر هفته با معلم خصوصی خود می‌گذرانند. آن‌ها درگیر *عملکرد واقعی* می‌شوند و مجوز در صورتی به آن‌ها تعلق می‌گیرد که قابلیت خود را

1 Gregory

در کسب تجربیات متعدد نشان دهند. سرانجام، فضای *نظارت دموکراتیک* وجود دارد که در آن هر عضو، فرصت ارایه پیشنهاد تغییر را در اجرای برنامه از طریق رأی گیری دارد.

این برنامه در بردارنده‌ی یک سمینار مرکزی می‌باشد که توسط دانشجویان در تمامی مراحل آمادگی (از مبتدی تا معلمان دانشجو) شامل می‌شود و تحت حمایت یک استاد دانشگاه است. این اجتماع نزدیک به ۱۵ عضو دارد که به طور هفتگی همدیگر را در جلسه‌ای ۳ ساعته ملاقات کرده و متون، انتظارات و کارهای انجام شده در مدارس را به بحث می‌گذارند. دانشجویان در برگزاری سمینارهای مختلف، برنامه‌ریزی سخنرانی‌ها، جمع‌آوری اطلاعات برای گروه و رهبری بحث‌های مرتبط با تدریس و یادگیری به صورت نوبتی جای خود را عوض می‌کنند. در طول یک ترم «بحث‌های ویژه‌ی» مختلفی که دانشجویان در کلاس درس با آن‌ها مواجه می‌شوند به بحث گذاشته می‌شود. علاوه بر سمینارهای هفتگی، دانشجویان از طریق رایانامه و تلفن با هم در ارتباط هستند. در طول زمان، دانشجویان فارغ‌التحصیل شده و در قالب معلمان تازه‌واردی وارد اجتماع می‌شوند.

در برنامه‌ی اجتماع معلمان، دانشجویان دایماً به بحث پیرامون اهداف و معانی اجتماع و همچنین حرفه‌ی خود می‌پردازند. به علاوه، مجموعه‌ی فزاینده‌ای از داستان‌های شخصی وجود دارد که فعالیت‌های متعارف اجتماع را می‌سازند و دانشجویان زبانی مشترک برای توصیف فعالیت‌های گروهی (مثلاً بحث‌های ویژه) و اعضای گروهی (مثلاً کهنه کارها) دارند (تی. گرگوری، روابط فردی، ۷ ژوئیه ۱۹۹۸). این اجتماع سنت و میراثی مشخص (هفت ساله) در دانشگاه ایندیانا دارد که بیشتر شناخت‌های اجتماع را شکل می‌دهند. این میراث دایماً توسط اعضا ایجاد و درونی می‌شود. این اجتماع همچنین مسیری دارد که از کلاس‌های درس مختلف و مشاغل چندگانه فراتر می‌رود. افراد خود را به عنوان بخشی از جامعه‌ی معلمان و همچنین اجتماع‌ها (که از معلمان در حال خدمت تشکیل می‌شود) می‌بینند. نهایتاً، اجتماع از طریق چرخه‌ی «همتایان گردشی» از تازه‌واردها به کهنه‌کارها و به دانش‌آموختگان (معلمان شاغل) خود را به طور مکرر خود را تکثیر می‌کند.

هم *شبکه‌ی کودکان* و هم *اجتماع معلمان* بیانگر اجتماعاتی هستند که مدارس قادر به حمایت از آن‌هاست. برای این فعالیت، بافت تاریخی وجود دارد. تاریخچه‌ای از تجربیات مورد نیاز[1] و نتایج این فعالیت (و بنابراین یادگیرنده/عامل) در اجتماع سهم ایفاء خواهد کرد. همین بافت است که نه تنها یادگیری، بلکه کل فعالیت را از تبدیل شدن به هدف یا همان کالا حفظ می‌کند. به همین ترتیب، مشارکت‌کنندگان احساسی از خویشتن را در کار خود در اجتماع- نه صرفاً در کار دانش‌آموز بودن- به وجود می‌آورند. فعالیت‌ها نه تنها عملکرد هستند، بلکه اعمالی معنادارند، «اعمالی که از نظر نظام فرهنگی با یکدیگر ارتباط معنادار دارند» (لمکه، ۱۹۹۷، ص ۴۳). از این نظر، دانش‌آموزان نه چگونگی انجام یک سری فعالیت را می‌آموزند، بلکه معنای عملکرد را یاد می‌گیرند. این درک اساس تبدیل شدن به عضوی تمام‌عیار از اجتماع است. این واقعیت که دانش‌آموزان دسترسی کامل به فعالیت‌ها و پیامدها دارند و همچنین نقشی مشروع در کارکرد اجتماع ایفا می‌کنند به آن‌ها کمک می‌کند تا بر ازخودبیگانگی دانش‌آموزان از تجربیات تمام‌عیار، یا آن چه لیو (۱۹۹۷) «تشکیل گسترده‌ی هویت‌های منفی» می‌نامد، برحذر باشند. به همین دلایل است که ما این دو اجتماع را الگوهایی برجسته از ایجاد میدان‌های عمل در مدارس می‌دانیم.

پروژه‌ی در جستجوی آتلانتیس[2]

یکی از تفاوت‌های برجسته‌ی بین میدان‌های عمل و اجتماعات عمل‌گرا، مخصوصاً هنگامی که به قصد حمایت از یادگیری طراحی شده‌اند، از نظر *موقعیتی بودن* آن‌هاست. ما اشاره کردیم که در یک میدان عمل تأکید بر موقعیت‌سازی محتوا است به طوری که یادگیرندگان فعالیت‌ها و مفاهیم و همچنین انواع موقعیت‌هایی که در آن قرار دارند را می‌شناسند— و آن‌ها را به طور مؤثر از واقعیت به ابزارهایی کاربردی تبدیل می‌کنند (براون، کالینز و

و این فعالیتی است که انجام داده‌اند (و در آن تا حدی موفق یا ناموفق بوده‌اند). مسئله اصلی این است که یادگیری نه صرفاً در تکلیف، بلکه در تاریخچه‌ی اجتماع وجود دارد.

2 Quest Atlantis (QA)

۱- تأکید می‌کنیم که «مبتنی بر تجربه» به معنی این نیست که تمام یادگیری از طریق داستان‌هایی ناشی می‌شود که متخصصان تعریف می‌کنند. این متخصصان در واقع می‌توانند منابع و مراجعی را معرفی کنند که در یادگیری خود سودمندتر یافتند. همچنین به این معنی نیست که متخصصان «پاسخ‌های صحیح» را می‌دانند، بلکه تجربیات مرتبطی در این زمینه دارند

دوگاید، ۱۹۸۹). یکی از مبانی اصلی این فصل این موضوع است که قرار دادن (تعبیه کردن) فرد و خود تجربه در بافت اجتماع نیز به همین اندازه اهمیت دارد. بخشی از آن‌چه از اجتماع معلمان یا پروژه‌ی شبکه‌ی ملی جغرافیای کودکان را تا این حد نیرومند می‌سازد، این است که پیامد-مداری اجتماع فعالیت نه صرفاً نظری یا مفهومی، بلکه محدود به نظام درون-وابسته‌ی بزرگتری است که فعالیت‌های اجتماع بر آن تأثیر می‌گذارند. با این حال، محدود کردن تأثیر یا پیامد-مداری برای مقیاس‌بندی و به کار بستن در کلاس‌های درس از کودکستان تا متوسطه کار دشواری است. به علاوه، ما همواره نمی‌خواهیم یادگیرندگان چنین پیامدهای تأثیرگذاری به عنوان بخشی از فرآیند یادگیری داشته باشند، بلکه مایلیم نتایج یادگیری معنایی بیشتر از کسب نمره داشته باشند—که از اهمیت واقعی محتوا برای یادگیرندگان می‌کاهد.

تا حدودی، در معنادهی به همین چالش بود که محیط یادگیری مبتنی بر بازی[1] *در جستجوی آتلانتیس*ساخته شد. در جستجوی آتلانتیس یک پروژه‌ی یادگیری و تدریس است که از محیط ۳ بعدی چندکاربری برای انجام تکالیف آموزشی کودکان ۹ تا ۱۲ سال استفاده می‌کند (http://QuestAtlantis.org). این محیط با تلفیق راهبردهای مورد استفاده در محیط بازی‌های تجاری و درس‌های حاصل از پژوهش‌های آموزشی بر یادگیری و انگیزش، به کودکان اجازه‌ی سفر به فضاهای مجازی و انجام فعالیت‌های سرگرم‌کننده (به نام *جستجو*) می‌دهد که همچنین به طور مستقیم با استانداردها مرتبط هستند (باراب، گرسالفی و اینگرام-گابل[2]، ۲۰۱۰؛ باراب، توماس، داج، کارتیوکس و توزان[3]، ۲۰۰۵). جالب آن‌که تکمیل این جستجوها بر دنیای بازی، جایگاه فرد در دنیای بازی و بر موقعیت فرد نسبت به دیگران در محیطی چندکاربری تأثیرگذار است. هرچند دنیای بازی‌های ویدیویی و گفتگوهای درون آن به وضوح ساختگی هستند، اما عامل نمایشی، پیامدهای تجربی و محیط چندکاربری آن دست به دست هم می‌دهند تا یک اجتماع فعالیت داشته باشیم (باراب، گرسالفی و اینگرام-

1 Game-based learning environment

2 Greslafi& Ingram-Goble

3 Thomas, Dodge, Carteaux&Tuzun

گابل، ۲۰۱۰). ما این محیط و انتخاب‌های زیربنایی در طراحی آن را محیطی می‌دانیم که بر چالش‌ها و فرصت‌های طراحی اجتماعات عمل‌گرا به منظور حمایت از یادگیری به شکلی پرتو می‌افکند که بر سایر نمونه‌ها تأثیرگذار باشد.

تمرکز اصلی فعالیت بازیکن در تکمیل جستجوها به نحوی است که یک مسأله‌ی تخیلی، اما در عین حال واقعی، را حل کند و شخصیت درون بازی خود را در ارتباط با ایده‌های مفهومی ویژه (مثل کیفیت آب، اندازه‌های گرایش مرکزی، نویسندگی تأثیرگذار) را ارتقاء ببخشد. مسیرهای مشارکت و انواع دستاوردها، حول سه «تعهد اجتماعی» ساختاربندی می‌شوند و هدف از آن افزایش آگاهی از این ابعاد حیاتی هنگام انتخاب بازیکنان و تأثیرگذاری آن‌ها بر دنیای مجازی و بر قابلیت (هویت) خود در دنیای مجازی است (باراب، توماس، داج، کارتیوکس و توزان، ۲۰۰۵). این برنامه شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، ایده‌ها، ابزارها و مخصوصاً تکالیف لازم‌الاجراست. هر زمان که بازیکن یک تکلیف را به انجام می‌رساند، جریان تجربی بازی گسترش یافته (یک چراغ اضافه) و فرد در مراحل مهم قادر به «روشن کردن» تعهدات اجتماعی، اختصاص دادن یک سطح تخصص و به طور همزمان باز کردن قفل کارکردهای جدید است. همچنین این تکالیف منبعی برای هدایت و حمایت از سایر بازیکنان برای حل چالش‌های پیچیده‌تر و دشوارتر است.

هرچند هم میدان‌های عمل و هم دنیای بازی که در این‌جا توصیف شد تا حدی از دنیای واقعی فاصله دارد، اما دنیای بازی پیامدهای تجربی مهمی را ارایه می‌کند که لزوماً در حوزه‌های فعالیت دنیای واقعی موجود نیستند-- فعالیت‌های بازیکنان در عمل پیامدهایی بر فضای بازی و گفتگوهای انجام شده دارد (باراب، گرسالفی، داج و اینگرام-گابل، ۲۰۱۰). به بیان شفاف‌تر، دستاوردهای بازیکن در دنیای مجازی واقعاً ظرفیت آن‌ها را برای دستیابی به ابزارهای قفل‌گشای بیشتر، تکامل کارکردها و تسهیل فرافعالیت[1] در بازی افزایش می‌دهد (باراب، گرسالفی و اینگمار-گابل، ۲۰۱۰). در کار دیویی و بنتلی[2] (۱۹۴۹) فرافعالیت به

1 transactivity

2 Bentley

پدیده‌ای اشاره دارد که در آن هم یادگیرنده و هم دنیا از طریق تجربه اصلاح می‌شوند و این اصلاح، امکان وابستگی‌های متقابلاً تأثیرگذار را در آینده افزایش می‌دهد. این رابطه‌ی فرافعالیتی اجتماعات را به عنوان عناصری درون‌وابسته به اعضایشان گره زده و جنبه‌ی کلیدی آن چیزی است که ما معتقدیم بازی‌های ویدیویی چندکاربری مانند، *در جستجوی آتلانتیس* را به محیط‌های یادگیری نیرومندی تبدیل می‌کند. به علاوه در این فضاهای تخیلی، اما قابل تغییر، ما می‌توانیم از غیرمتخصص‌ها حمایت کنیم تا در بافت دنیای بازی با اعمال واقعی، خبرگی در حال رشد خود را برای تغییر موقعیت‌های مرتبط و معنادار برای خودشان، حتی از همان ابتدای کار به متخصص تبدیل شوند (باراب، زویکر[1] و همکاران، ۲۰۰۷).

به همین ترتیب، بافت بازی ویدیویی می‌تواند عضویت در اجتماع را «تکیه‌گاه‌سازی» کند و به غیرمتخصص‌ها اجازه دهد تا با قرارگیری در موقعیت متخصص‌ها در ارتباط با کارهایی که قادر به انجام آن هستند، «خود به عنوان ناظر» عمل کنند (ویگوتسکی، ۱۹۷۸). به همین دلیل است که ویگوتسکی و دیگر نظریه‌پردازان فعالیت (مقایسه کنید با لئون‌تیف[2]، ۱۹۷۴) بازی را به عنوان «فعالیتی سرآمد» در رشد شخصی قلمداد می‌کنند و به همین دلیل است که گادامر[3] (۱۹۸۹) اشاره کرده که از طریق بازی، فرد می‌تواند به طور مؤثر خویشتن‌های حایز اهمیتی را به خود بقبولاند. هرچند بیشتر روانشناسان کودک از نیروی بازی و نقش آن مخصوصاً در رشد هیجانی حمایت کرده‌اند (بودروا و لیانگ[4]، ۲۰۰۳)، اما تنها در سال‌های اخیر و با ظهور جنبش «بازی‌های جدی» است که ما شروع به کاوش توان بازی در تحول شناختی و رشد حرفه‌ای کرده‌ایم. زمانی که تجربیات بازی چندکاربری را در موقعیت‌هایی تعبیه می‌کنیم که صدها و هزارها عضو، دایماً اجتماعات عمل‌گرای جدیدی را می‌سازند، می‌توانیم توان عملی و نظری این فضاها را در آموزش و پژوهش درک کنیم.

1 Zuiker
2 Leont'ev
3 Ggadamer
4 Bodrova& Leong

نتایج و اشارات

در این فصل ما از رویکرد نظریه‌ی موقعیتی استفاده کردیم که در آن معنا و هویت در جریان تعاملات ساخته می‌شوند. ساخته شدن این معانی و هویت‌ها تا حد زیادی توسط بافت گسترده‌تری صورت می‌گیرد که در آن قرار دارند. این دیدگاه مفاهیم قبلی سازنده‌گرایی را گسترش می‌دهد که در آن دنیا به طور ذهنی بود، البته نه این که تنها فرد سازنده باشد، بلکه به مانند آن که ضمن ساخته شدن، اصلاح می‌گردد. این رویکرد همچنین مفهوم موقعیتی که در آن، مجدداً، معنای مطلب آموخته‌شده، نه عمل فردی یادگیری که در موقعیت شکل می‌گرفت را گسترش می‌دهد. در عوض، رویکردی که در این فصل معرفی شد، قصد دارد تا فرد را به محیط پیوند زده و در نتیجه از دوگانه‌نگری فراتر رود، یعنی هر کدام از آن‌ها را شکل‌دهنده و شکل‌گیرنده توسط دیگری در نظر می‌گیرد – به عبارت دیگر، نوعی بوم‌شناسی برای یادگیری فراهم می‌کند (باراب، ۱۹۹۹؛ باراب، چرکیز-جولکوفسکی و همکاران، ۱۹۹۹). با این فرض، ما مفهوم اجتماعات عمل‌گرا را به عنوان بنیادی برای یادگیری معرفی کردیم که می‌توان آن را در فعالیت‌های مدرسه ادغام کرد.

یکی از مشکلات مدارس این است که آن‌ها اغلب آن چه را که از آن دم می‌زنند، انجام نمی‌دهند. آن ها در باره‌ی فعالیت سایر اجتماعات آموزش می‌دهند، اما برای دانش‌آموزان تنها دسترسی محدودی به این اجتماعات بیرونی فراهم می‌کنند. از این‌رو، تجربه تبدیل به کالا شده و یادگیرندگان از تجربیات تمام‌عیار بیگانه می‌شوند و در نتیجه عملکرد تحصیلی از تشکیل هویت در ارتباط با این عملکرد فاصله می‌گیرد (لیو، ۱۹۹۷؛ لمکه، ۱۹۹۷؛ والکردین، ۱۹۹۷). از جمله تلاش‌ها برای رفع این محدودیت‌های یادگیری در مدرسه و همچنین ماهیت انتزاعی، بافت‌زدایی‌شده و فردی بودن یادگیری در مدرسه، طراحی میدان‌های عمل است. در میدان‌های عمل دانش‌آموزان به عنوان بخشی از گروه‌های فعالیت به کاوش و درگیری در فعالیت‌هایی می‌پردازند که با عمل متخصصان در دنیای واقعی هماهنگ است. هرچند میدان‌های عمل به برخی انتقادها در سطح مدرسه پاسخ

می‌دهند (مراجعه کنید به رزنیک، ۱۹۸۷)، اما هم‌چنان با دانش به عنوان یک کالا برخورد کرده و در ارتباط دادن یادگیرندگان به هویت بزرگتر (به عنوان عضوی از اجتماع) شکست می‌خورند.

لیو و وینگر (۱۹۹۱، صص ۵۲-۵۳) تمرکز اجتماع را تمرکز بر «توسعه‌ی مهارت و هویت دانشی» تعریف کرده‌اند— «ایجاد اشخاصی ... که از روابط بلندمدت و زنده‌ی بین افراد و موقعیت و مشارکت آن‌ها در اجتماعات عمل‌گرا حاصل شده است»[1]. به همین ترتیب، تمایزی بین رشد هویت و رشد مهارت دانشی وجود ندارد. هر دو به طور متقابل و از طریق فرآیند مشارکت جانبی مشروع در بافت اجتماع عمل‌گرا با یکدیگر تعامل برقرار می‌کنند.

این تغییری قابل توجه از تمرکز بر میدان‌های عمل است — حرکت از تمرکز بر فعالیت فرد در محیط مشارکتی به سمت تمرکز بر ارتباطاتی که فرد با اجتماع و الگوهای مشارکت در جامعه دارد. این بدان معنی نیست که در میدان‌های عمل امکان رشد احساس خویشتن وجود ندارد. در صورتی که چنین محیط‌هایی به درستی (مخصوصاً از نظر ایجاد احساس مالکیت در یادگیرنده) طراحی شوند، نه تنها از پرورش مهارت‌های خاص حمایت می‌کند، بلکه به فرد فرصت ارزیابی شایستگی‌ها و انگیزه‌های خود را برای آن کار خاص نیز می‌دهد. به طور مشابه، این کار به احساس خویشتن فرد ارتباط دارد، همان‌طور که تمامی تجربیات ما این‌گونه‌اند. با این وجود، چیزی بیشتر از عضویت در اجتماع وجود دارد؛ چیزی فراتر از محیط مشارکتی موقت که در میدان‌های عمل می‌بینیم. لیو توضیح می‌دهد چطور محیط‌های یادگیری رسمی (مثل مدارس) تمایل دارند تا دانش و یادگیری را تبدیل به کالا کنند:

> محصولات حاصل از کار انسانی، تبدیل به کالا می‌شوند. البته هنگامی که از ارزش کارکردی آن‌ها در زندگی سازنده‌شان استفاده نشود و آن‌ها به منظور تبادل تولید نگردد یا علایق و اهداف دیگران را بدون اشاره مستقیم به زندگی سازنده‌شان در نظر نگیرند (لیو، ۱۹۹۳، ص ۷۵).

یادگیری -تحول خود- در خلال مشارکت در فعالیت‌های اجتماع است.

۱- البته رابطه‌ای دوطرفه وجود دارد، که در آن از طریق مشارکت تولید و تکثیر دایمی در اجتماع صورت می‌گیرد. با این حال، تمرکز فعلی ما بر

اساساً در فرآیند کالاسازی، فعالیت انسانی به جای آن‌که خود هدف باشد به یک وسیله برای رسیدن به هدف تبدیل می‌شود.

این مسأله البته در مورد میدان‌های عمل هم صادق است. هرچند مشکلات از نظر پیچیدگی که برای یادگیرنده به دنبال دارند «واقعی» هستند، اما از این نظر واقعیت ندارند که بخشی از یک فعالیت دایمی در اجتماع نیستند. این امر اشاراتی هم از نظر نحوه مشارکت افراد و معنادهی آن‌ها به فعالیت‌ها و هم از نظر هویت‌هایی دارد که شکل می‌گیرد. آموزش در میدان‌های عمل به منزله‌ی آمادگی برای فعالیت‌های خاصی در آینده در نظر گرفته می شود، نه فعالیتی به خودی خود معنادار. در واقع، همین ا شاره به «چیزی» و «جایی» دیگر است که والدین، معلمان و حتی دانش‌آموزان در مطلب آموخته‌شده به دنبالش هستند. همچنین همین موقعیت ا ست که باعث شد، دیویی از نظام آموز شی انتقاد کند. دیویی (۱۸۹۷) اشاره کرد که این، یک مدل اشتباه است: «من معتقدم که آموزش خود فرآیند زندگی است، نه آماده شدن برای زندگی در آینده» (ص ۷۸). به علاوه، هنگام مشارکت در میدان‌های عمل، محدودیت‌های فعالیت‌ها در کارهای روزمره‌ی اجتماع آشکار می‌گردد (مثل فعالیت‌های اعضای دارای تخصص و نیازهای ارباب رجوع که در مستندات و محصولات اجتماع دیده می‌شود). در کلاس درس این محدودیت‌ها بیشتر اوقات توسط یک معلم (یا گاه و بیگاه توسط یک متخصص مدعو) مطرح می‌شوند که با ید به عنوان «نماینده» اجتماع بزرگتر عمل کند (باراب، چرکیز- جولکوفسکی و همکاران، ۱۹۹۹).

به بیان دیگر، اجتماع صرفاً چند نفر را برای کار کردن روی یک تکلیف گرد هم نمی‌آورد. گسترش طول تکلیف و بزرگتر کردن گروه از عوامل کلیدی برای تبدیل شدن به اجتماع به شمار نمی‌رود؛ در عوض، نکته اصلی ارتباط با اجتماع یا با یک هدف واقعی است —و فراهم کردن این فرصت برای دانش‌آموزان تا از طریق مشارکت/عضویت در اجتماع و ارزش‌گذاری پیامدی برای محتوای مورد نظر، نقش مشروعی در اجتماع ایفا کنند.

ما اجتماعات عمل‌گرا را دارای ۴ مؤلفه دانستیم: (الف) هدف هم‌پوشان یا اقدامی مشترک، که فعالیت‌های اجتماع را به عنوان فعالیت‌های مهم متحد کرده، باانگیزه کند و تا حدی اعتبار ببخشد؛ (ب) فرهنگ و میراث تاریخی مشترک، شامل اهداف، دریافت‌ها و فعالیت‌های مشترک؛ (پ) افراد به عنوان بخشی از یک نظام درون‌وابسته؛ و (ت) قابلیت تکثیر کار با کنار هم گذاشتن اعضای جدید و اعضای باتجربه.

طراحی عامدانه‌ی فضاهای گروهی به منظور حمایت از یادگیری به عنوان بخشی از یادگیری رسمی کار ساده‌ای نیست (برای مشاهده چند نمونه مراجعه کنید به باراب، کلینگ و گری، ۲۰۰۴). دغدغه مهم این است که این فضاها معمولاً بر ایجاد کاربران آگاه تمرکز کرده‌اند تا بر ایجاد دانش کاربردی. علیرغم این چالش پیرامون تعریف هدف، و همچنین این چالش کلی‌تر که اجتماع طراحی نمی‌شود، بلکه در عوض *طرح‌هایی برای ظهور* اجتماع طراحی می‌شوند، ما نمونه‌های مفیدی از معلمان را یافتیم که مفهوم اجتماع را به عنوان مداخله‌ای در طراحی فهرست کرده‌اند. همچنین باید به خاطر داشت که شاهد بسیاری از میدان‌های عمل نوظهور در مدارس هستیم (ورزشکاران، فارغ‌التحصیلان، موسیقی‌دان‌ها و ...). در واقع،

> میدان‌های عمل همه جا سبز می‌شوند— در کلاس درس یا در زمین بازی، به طور رسمی یا غیررسمی. و علی‌رغم برنامه درسی، دیسیپلین و نصیحت گونه، آن یادگیری که حاصل عضویت در این میدان‌های عمل است، بیش از هر یادگیری دیگری درونی می‌شود (وینگر، ۱۹۹۸، ص ۶).

اهداف این فصل عبارتند از روشن‌تر شدن دیدگاه ما نسبت به اجتماعات عمل‌گرا، مزایای یادگیری آن‌ها و رویکردهای مورد استفاده توسط معلمان برای توسعه‌ی آن‌ها در مدارس. امیدواریم این بحث تفکر بیشتری را پیرامون این مسایل موجب شود و امیدواریم معلمان کارهای خود را در زمینه‌ی محیط‌های یادگیری که در قالب اجتماعات عمل‌گرا است با هم به اشتراک بگذارند.

تقدیر و سپاسگزاری

نویسنده‌ها مایلند مراتب تشکر خود را به *مرکز پژوهشی یادگیری و تکنولوژی*، مخصوصاً توماس کیتینگ[1] و دانلد کانینگهام[2] به خاطر نظرات ارزشمندشان در مورد این فصل اعلام کنند.

نظرات خود را درباره‌ی این فصل به ساشا ای. باراب[3]، بنیاد علوم یادگیری با شماره صندوق پستی ۸۷۲۱۱۱، دانشگاه ایالتی آریزونا، تمپی، آریزونا ۲۱۱۱- ۸۵۲۸۷ ارسال نمایید.

1 Thomas Keating

2 Donald Cunningham

3 Sasha A. Barab

References

Barab, S. A. (1999). Ecologizing instruction through integrated units. *Middle School Journal, 30*, 21–28.

Barab, S. A., & Landa, A. (1997). Designing effective interdisciplinary anchors. *Educational Leadership, 54*, 52–55.

Barab, S. A., Gresalfi, M. S., & Ingram-Goble, A. (2010). Transformational play: Using games to position person, content, and context. *Educational Researcher, 39*(7), 525–536.

Barab, S. A., Hay, K., & Duffy, T. (1998). Grounded constructions and how technology can help. *Technology Trends, 43*(2), 15–23.

Barab, S. A., Kling, R., & Gray, J. (2004). (Eds.). *Designing for Virtual Communities in the Service of Learning*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Barab, S. A., Gresalfi, M. S., Dodge, T., & Ingram-Goble, A. (2010). Narratizing disciplines and disciplinizing narratives: Games as 21st century curriculum. *International Journal for Gaming and Computer-Mediated Simulations, 2*(1), 17–30.

Barab, S., Thomas, M., Dodge, T., Carteaux, R., & Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest Atlantis, a game without guns. *Educational Technology Research and Development, 53*(1), 86–107.

Barab, S. A., Cherkes-Julkowski, M., Swenson, R., Garrett. S., Shaw, R. E., & Young, M. (1999). Principles of self-organization: Ecologizing the learner-facilitator system. *Journal of the Learning Sciences, 8*(3&4), 349–390.

Barab, S. A., Hay, K. E., Squire, K., Barnett, M., Schmidt, R., Karrigan, K., Johnson, C., & Yamagata-Lynch, L. (2000). Virtual solar system project: Learning through a technology-rich, inquiry-based, participatory learning environment. *Journal of Science Education and Technology, 9*(1), 7–25.

Barab, S. A., Zuiker, S., Warren, S., Hickey, D., Ingram-Noble A., Kwon, E. J., Kouper, I., & Herring, S. C. (2007). Situationally embodied curriculum: Relating formalisms and contexts. *Science Education, 91*(5), 750–782.

Barron, B., Vye, N. J., Zech, L., Schwartz, D., Bransford, J. D., Goldman, S. R., Pellegrino, J., Morris, J., Garrison, S., & Kantor, R. (1995). Creating contexts for community-based problem solving: The Jasper challenge series. In C. Hedley, P. Antonacci, & M. Rabinowitz (Eds.), *Thinking and Literacy: The mind at work* (pp. 47–72). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Barrows, H. S., & Myers, A. C. (1993). *Problem based learning in secondary schools*. Unpublished monograph. Springfield, IL: Problem Based Learning Institute, Lanphier High School, and Southern Illinois Medical School.

Bednar, A. K., Cunningham, D., Duffy, T. M., & Perry, D. J. (1992). Theory into practice: How do we link? In T. Duffy & D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction* (pp. 17–34). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bereiter, C. (1994). Implications of postmodernism for science, or, science as progressive discourse. *Educational Psychologist, 29*, 3–12.

Bereiter, C. (1997). Situated cognition and how to overcome it. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated Cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 281–300). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bodrova, E., & Leong, D. J. (2003). The importance of being playful. *Educational Leadership, 60*(7), 50–53.

Bradsher, M., & Hogan, L. (1995). The Kids Network: Student scientists pool resources. *Educational Leadership, 53* (Oct.), 38–43.

Brown, A., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, A., & Campione, J. (1994). Distributed expertise in the classroom. In M. D. Cohen, & L. S. Sproull (Eds.), *Organizational Learning* (pp. 188–228). London, England: SAGE Publications.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1990). Communities of learning and thinking, or a context by any other name. *Contributions to Human Development, 21*, 108–126.

Brown, J. S., & Duguid, P. (1991). Organizational learning and communities of practice: Toward a unifying view of working, learning, and innovation. In M. D. Cohen, & L. S. Sproull (Eds.), *Organizational Learning* (pp. 59–82). London, England: SAGE Publications.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher, 18*, 32–42.

Clancey, W. J. (1993). Situated action: A neuropsychological interpretation response to Vera and Simon. *Cognitive Science, 17*, 87–116.

Clift, R., Houston, W., & Pugach, M. (Eds.). (1990). *Encouraging reflective practice in education*. New York: Teachers College Press.

Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher, 23*, 13–20.

Cobb, P. (1995). Continuing the conversation: A response to Smith. *Educational Researcher, 24*, 25–27.

CTGV, Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher, 19*, 2–10.

CTGV, Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992). The Jasper Experiment: An exploration of issues in learning and instructional design. *Educational Technology Research and Development, 40*(1), 65–80.

CTGV, Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1993). Anchored Instruction and situated cognition revisited. *Educational Technology, 33*, 52–70.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Copen, P. (1995). Connecting classrooms through telecommunications. *Educational Leadership, 53* (2), 44–47.

Cordova, D. I., & Lepper, M. R. (1996). Intrinsic motivation and the process of learning: Beneficial effects of contextualization, personalization, and choice. *Journal of Educational Psychology, 88*, 715–730.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper and Row.

Darling-Hammond, L., & Sykes, G. (Eds.). (1999). *Teaching as the Learning Profession: Handbook of policy and practice*. San Francisco: Jossey-Bass.

Dewey, J. (1897). My pedagogical creed. *The School Journal, 543*, 77–80.

Dewey, J. (1938). *Experience & Education*. New York: Collier MacMillan.

Dewey, J., & Bentley, A. F. (1949). *Knowing and the Known*. Boston: Beacon.

Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170–198). New York: Simon & Schuster Macmillan.

Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (1992). Constructivism: New implications for instructional technology. In T. Duffy & D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction* (pp. 1–16). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Duffy, T. M., Lowyck, J., & Jonassen, D. H. (Eds.). (1992). *Designing Environments for Constructivist Learning*. Heidelberg: Springer.

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review, 95*, 256–273.

Edwards, L. D. (1995). The design and analysis of a mathematical microworld. *Journal of Educational Computing Research, 12*, 77–94.

Evenson, D. H., & Hmelo, C. E. (Eds.). (2000). *Problem-based Learning: A research perspective on learning interactions*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Fodor, J. (1975). *Language of Thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Gadamer, H. G. (1989). *Truth and Method*. (2nd rev. ed.) (J. Weinsheimer & D. G. Marshall, Trans.). New York: Continuum (Original work published 1960).

Gardner, H. (1985). *The Mind's New Science*. New York: Basic Books.

Greeno, J. G. (1997). Response: On claims that answer the wrong questions. *Educational Researcher, 26*, 5–17.

Greeno, J. G. (1998). The situativity of knowing, learning, and research. *American Psychologist, 53*, 5–17.

Greeno, J. G., & Moore, J. L. (1993). Situativity and symbols: Response to Vera and Simon. *Cognitive Science, 17*, 49–61.

Gregory, T. (1993). *Community of teachers*. Unpublished manuscript, Indiana University at Bloomington.

Grossman, P., Wineburg, S., & Woolworth, S. (2001). Toward a theory of teacher community. *The Teachers College Record, 103*, 942–1012.

Hannafin, M. J., Hall, C., Land, S. M., & Hill, J. R. (1994). Learning in open-ended environments: Assumptions, methods, and implications. *Educational Technology, 34*, 48–55.

Hunter, B. (1990). *Computer-mediated communications support for teacher collaborations: Researching new contexts for teaching and learning*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA.

Karlan, J., Huberman, M., & Middlebrooks, S. (1997). The challenges of bringing the Kids Network to the classroom. In S. Raizen and E. Britton (Eds.), *Bold Ventures: Case studies of U.S. innovations in science education (Vol. 2)*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Kirshner, D., & Whitson, J. A. (1997). Editors' introduction. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated Cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 1–16). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kirshner, D., & Whitson, J. A. (1998). Obstacles to understanding cognition as situated. *Educational Researcher, 27*(8), 22–28.

Kommers, P. A. M., Grabinger, R. S., & Dunlap J. C. (Eds.). (1996). *Hypermedia Learning Environments: Instructional design and integration*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Koschmann, T. (Ed.). (1996). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Koschmann, T., Kelson, A. C., Feltovich, P. J., & Barrows, H. S. (1996). In T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 83–124). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lave, J. (1993). Situating learning in communities of practice. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition* (pp. 17–36). Washington DC: American Psychological Association.

Lave, J. (1997). The culture of acquisition and the practice of understanding. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated Cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 63–82). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate peripheral participation.* New York: Cambridge University Press.

Lemke, J. (1997). Cognition, context, and learning: A social semiotic perspective. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated Cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 37–56). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Leont'ev, A. (1974). The problem of activity in psychology. *Soviet Psychology, 13*(2), 4–33.

Lipman, M. (1988). *Philosophy Goes to School.* Philadelphia: Temple University Press.

Michael, M. (1996). *Constructing Identities.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Milter, R. G., & Stinson, J. E. (1995). Educating leaders for the new competitive environment. In G. Gijselaers, S. Tempelaar, & S. Keizer (Eds.), *Educational Innovation in Economics and Business Administration: The case of problem-based learning.* London: Kluwer Academic Publishers.

Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction, 1*(2), 117–175.

Phillips, D. C. (1995). The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational Researcher, 24*(7), 5–12.

Reed, E. S. (1991). Cognition as the cooperative appropriation of affordances. *Ecological Psychology, 3*(2), 135–158.

Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher, 16*, 13–20.

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in Thinking: Cognitive development in social context.* New York: Oxford University Press.

Roschelle, J., & Clancey, W. J. (1992). Learning as social and neural. *Educational Psychologist, 27*, 435–453.

Roth, W.-M. (1996). Knowledge diffusion in a grade 4–5 classroom during a unit of civil engineering: An analysis of a classroom community in terms of its changing resources and practices. *Cognition and Instruction, 14*, 170–220.

Roth, W.-M. (1998). *Designing Communities.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Roth, W.-M., & Bowen, G. M. (1995). Knowing and interacting: A study of culture, practices, and resources in a grade 8 open-inquiry science classroom guided by a cognitive apprenticeship metaphor. *Cognition and Instruction, 13*, 73–128.

Savery, J., & Duffy, T. (1996). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. In B. Wilson (Ed.), *Constructivist Learning Environments: Case studies in instructional design* (pp. 135–148). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1993). Technologies for knowledge-building discourse. *Communications of the ACM, 36*, 37–41.

Schoenfeld, A. (1996). In fostering communities of inquiry, must it matter that the teacher knows the "answer"? *For the Learning of Mathematics, 16*(3), 11–16.

Schön, D. A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Senge, P. (1994). *The Fifth Discipline Fieldbook: Strategies and tools for building a learning organization*. New York: Doubleday.

Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher, 27*, 4–13.

Shaffer, C. R., & Anundsen, K. (1993). *Creating Community Anywhere: Finding support and connection in a fragmented world*. Los Angeles, CA: Tarcher/Perigee.

Shanon, B. (1988). Semantic representation of meaning: A critique. *Psychological Bulletin, 104*(1), 70–83.

Tinker, R. F. (1996). *Telecomputing as a progressive force in education*. Unpublished manuscript. Concord, MA: Concord Consortium.

Tripp, S. D. (1993). Theories, traditions, and situated learning. *Educational Technology, 33*, 71–77.

Vera, A. H., & Simon, H. A. (1993). Situated action: A symbolic interpretation. *Cognitive Science, 17*, 7–49.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

W, Bill (2002). *Alcoholics Anonymous: The story of how many thousands of men and women have recovered from alcoholism* (4th rev. edn). New York: Alcoholics Anonymous World Services.

Walkerdine, V. (1997). Redefining the subject in situated cognition theory. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated Cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 57–70). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Whitehead, A. N. (1929). *The Aims of Education and Other Essays*. New York: MacMillan.

Wilson, B. (Ed.). (1996). *Constructivist Learning Environments: Case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Young, M. (1993). Instructional design for situated learning. *Educational Technology Research and Development, 41*, 43–58.

Young, M. F., & Barab, S. (1999). Perception of the raison d'etre in anchored instruction: An ecological psychology perspective. *Journal of Educational Computing Research, 20*(2), 113–135.

فصل ۳

طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل در حمایت از مدل‌های ذهنی برای یادگیری

پابلو پیرنای–دامر، درک آیفنتهالر، و نوربرت ام. سیل[1]

مقدمه

استدلال انسانی در فرآیند یادگیری نقشی شگرف ایفا می‌کند. اصول خطاهای نظام‌دار، اکتشافات انسانی و خود استدلال نمودن، یادگیرنده را در جریان محتوا و مهارت هدایت می‌کنند (مراجعه کنید به گیلوویچ، گریفین و کانمان[2]، ۲۰۰۲؛ سیل، ۱۹۹۱؛ تورسکی و کانمان[3]، ۱۹۷۴). از انواع رایج خبرگی، (۱) عملی یا دستی[4]، (۲) شناختی[5]، (۳) آکادمیک/پیچیده[6]، و (۴) هنری[7] (گرابر[8]، ۱۹۹۴؛ گرابر و زایگلر[9]، ۱۹۹۳)، دو مورد میانی برای طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل[10] و مدل- گرا[11] حایز اهمیت هستند (پیرنای- دامر، ۲۰۰۶). این زمینه‌های خبرگی بیشترین بهره را از فرآیندهای استدلال‌سازی در ساختن

1 Pablo Pirnay-Dummer, Dirk Ifenthaler, and Norbert M. Seel
2 Glovich, Griffin & Kahneman
3 Tversky
4 manual
5 cognitive
6 academic/complex
7 artistic
8 Gruber
9 Zeigler
10 model-based
11 model-oriented

مدل یادگیرندگان می‌برند. اصول کلی روانشناسی و معرفت‌شناسی به یادگیرندگان در درک و طراحی محیط‌های یادگیری کمک می‌کند که تأثیر زیادی بر نظام باورها و رشد خبرگی آن‌ها دارند (سی، ۲۰۰۳؛ سیل و شنک[1]، ۲۰۰۳). در این فصل ما مفهوم مدل‌های ذهنی را معرفی کرده و به نحوه‌ی عملکرد آن‌ها در فرآیندهای یادگیری افراد می‌پردازیم. سپس نشان خواهیم داد که چگونه محیط‌های یادگیری با فعالیت‌های مدل‌های ذهنی ارتباط پیدا می‌کند؟ و آن‌چه را معرفی خواهیم کرد که اصول طراحی برای محیط‌های یادگیری مدل-گرا می‌نامیم. آن‌گاه فصل را با چندین مثال مختلف از ویژگی‌های محیط‌های عملی از کار شخصی خود به پایان خواهیم برد تا متداول و خاص کاربست این اصول طراحی در عمل را به شما نشان دهیم.

مدل‌های ذهنی

تصور کنید در حال بازدید از یک کشور جدید هستیم و از آن‌جا که این کشور بدون در نظر گرفتن این مثال بسیار ساده وجود ندارد، آن را «مثالستان[2]» می‌نامیم. هنگام رانندگی در خیابان‌های این کشور متوجه چیزی غیرعادی می‌شویم: تمامی خودروها چراغ قرمز را رد کرده و پشت چراغ سبز می‌ایستند. این قطعاً با آن چه ما انتظار داریم، متفاوت است. از آن جا که ما نیز در حال رانندگی هستیم، لازم است تا خیلی زود با این واقعیت که دنیا با انتظارات ما همخوان نیست، کنار بیاییم. شاید در مثالستان معنی چراغ‌های راهنمایی برعکس بقیه جاها باشد. شاید شهروندان مثالستان ادراک متفاوتی از رنگ دارند (ما متوجه می‌شویم که برخی از درخت‌ها قرمز رنگ هستند). شاید آن‌ها هر سه‌شنبه قوانین را تغییر می‌دهند تا در ذهن خود از خشکی و بی‌انعطاف بودن قوانین بکاهند. شاید آن‌ها قوانین را به این خاطر عوض کرده‌اند که آخرین پادشاه کشورشان قوانین راهنمایی و رانندگی را بسیار سفت و سخت اجرا می‌کرده و تخطی از این قوانین نمادی از شورش‌های پیش از سقوط آن پادشاه باشد. شاید توقف پشت چراغ قرمز برای آن‌ها بسیار غیرمنطقی باشد. زیرا در فرهنگ آن‌ها قرمز

1 Schenk
2 Exampleland

نماد حرکت است و به این ترتیب تصادفات بسیار کمتری خواهند داشت. روشن است که می‌توان این فهرست را تا بی‌نهایت ادامه داد. واقعیت این است که: حتی در چنین موقعیت بسیار ساده‌ای که می‌تواند به سادگی حل شود، ما نمی‌توانیم با قطعیت بگوییم چرا چراغ‌های راهنمایی متفاوت تعریف شده‌اند، اما اگر بخواهیم با خودرویی که از روبرو می‌آید، تصادف نکنیم می‌توانیم (و در واقع باید) بلافاصله خود را با شرایط وفق دهیم- علی‌رغم این که نمی‌توانیم از علت این امر مطمئن شویم. برای این کار، ما همیشه با آن چه که آموخته‌ایم، شروع کرده و سعی می‌کنیم تفکر و دانش خود را بر مبنای آن به منظور سازگاری با شرایط جدید بسازیم (مراجعه کنید به پیاژه[1]، ۱۹۷۶؛ سیل، ۱۹۹۱).

فهرست پاسخ‌های بالا نشان می‌دهد که یک فرد ناآشنای با مردم‌شناسی فرهنگی سعی دارد تا به این موقعیت معنا دهد و پاسخ‌های ممکن را از دانش خود از دنیا استخراج نماید: دست کم یک مدل ذهنی از این موقعیت ساخته شد. در این مثال ساده، تا جایی که *می‌دانیم* چراغ‌های راهنمایی متفاوت هستند. واقعاً لازم نیست *چرایی* این تفاوت را بدانیم، اما در جریان سازگاری، ذهن انسان نمی‌تواند دلایل اقامه شده‌ی شخصی خود را محدود کند- بلکه این دلایل *ممکن است* به موقعیت مربوط باشند. مهم‌تر آن‌که، این موقعیت بدون وجود چند تبیین به نظر منطقی نمی‌رسد و هرچه بازنمایی از دنیا بی‌معناتر شود، (همان‌طور که انتظار داریم) تصمیم‌گیری و رفتار هرچه بیشتر آشفته - یا دست کم کمتر قابل پیش‌بینی- می‌گردد. مبنای سازگاری فوری، دانش بازنمایی شده‌ای است که در ذهن فرد رخ می‌دهد. اگر این بازنمایی با دانش قبلی هماهنگ باشد، آن را یک طرح‌واره[2] می‌نامیم. در این صورت نیازی به سازگاری نیست. اگر در برخی از جنبه‌های موقعیت یا تکلیف نیاز به سازگاری باشد، آن‌گاه نظام ذهنی یک مدلی ذهنی ایجاد می‌کند. مدل ذهنی می‌تواند شامل هر نوع دانش یا طرح‌واره‌ای باشد. مدل ذهنی یک بازنمایی ویژه‌ی شخص[3] از یک واقعیت یا مطلب، از ایده‌ها یا به طور کلی‌تر چارچوب فکری در زمینه‌ی موضوعی جالب در دنیاست. تحقیقات

1 Piaget
2 schema
3 idiosyncratic

نشان داده که بازنمایی‌های ذهنی به لحاظ نحوی، زبان‌گونه و از نظر معنایی ترکیبی هستند (کاروترز[1]، ۲۰۰۰؛ فودر[2]، ۲۰۰۳؛ مارگولیس و لارنس[3]، ۱۹۹۹؛ پینکر[4]، ۱۹۹۴؛ اشتراسر[5]، ۲۰۱۰). مدل‌های ذهنی، به عنوان نوعی بازنمایی، بر زبان متکی بوده و از قطعات و فرآیندهای نمادین دانش برای ایجاد نظام استدلال‌سازی پیرامون یک موقعیت استفاده می‌کنند (جانسون-لرد[6]، ۱۹۸۳؛ اشنوتز[7]، ۱۹۹۴؛ اشنوتز و پروس[8]، ۱۹۹۷؛ سیل، ۱۹۹۱). هدف این مدل‌ها، استدلال اکتشافی است که به قصد برنامه‌ریزی برای رفتار یا بازسازی فرآیندهای شناختی منجر می‌شود (پیاژه، ۱۹۷۶). مدل‌های ذهنی ممکن است شامل اجزای مختلفی بوده و بسته به هدفشان از بازنمایی‌های دیداری و ویژه- قیاسی تا بازنمایی‌های معنایی (نمادین)، می‌توانند جنبه‌های انتزاعی و عینی را شامل گردند. به طور خلاصه، این مدل‌ها ذهن را به مبنایی مناسب (بازنمایی از جهان واقعی) برای استدلال‌سازی و تصمیم‌گیری مجهز می‌کنند. با توجه به وظیفه، این مدل‌ها می‌توانند شامل دانش رویه‌ای و اخباری باشند و از آن استفاده کنند. نیازی نیست، مدل‌های ذهنی به لحاظ هستی‌شناختی درست باشند، بلکه میزان زیادی از عقلانیت در افرادی به همراه دارند که در تصمیم‌گیری بر آن‌ها تکیه کرده و بر اساس آن‌ها عمل می‌کنند. افراد مدل‌های ذهنی می‌سازند تا به منظور کنترل بهتر و پیش‌بینی‌پذیرتر کردن تغییرات با تغییرات قابل پیش‌بینی و غیرقابل پیش‌بینی در دنیا همگام شوند. این امر همچنین جنبه‌ای کلیدی از حل مسأله و حل مسایل پیچیده دارد (چچی و رویز[9]، ۱۹۹۲؛ جاناسن، ۲۰۰۰؛ جاست و کارپنتر[10]، ۱۹۷۶؛ سیل، آیفنتهالر و پیرنای-دامر، ۲۰۰۸؛ ۲۰۰۶).

این واقعیت که ذهن قادر به ساختن بازنمایی‌هایی برای تبیین رفتار در جهان واقعی است (مراجعه کنید به سیل، ۱۹۹۱) را می‌توان برای یادگیری و تدریس به کار گرفت: جذابترین

1 Carruthers
2 Fodor
3 Margolis & Laurence
4 Pinker
5 Strasser
6 Johanson-Laird
7 Schnotz
8 Preuss
9 Ceci & Ruiz
10 Just & Carpentner
11 Spector

جنبه‌های مداخله در جایی است که جهان واقعی بخش‌هایی از انتظارات یادگیرندگان را برآورده نمی‌کند. این مطلب با این پرسش همراه است: چطور دنیایی را برای یادگیرنده بسازیم (یک محیط یادگیری مدل-محور) که بتواند فرآیند مدل‌سازی را در یادگیرنده القاء کند؟

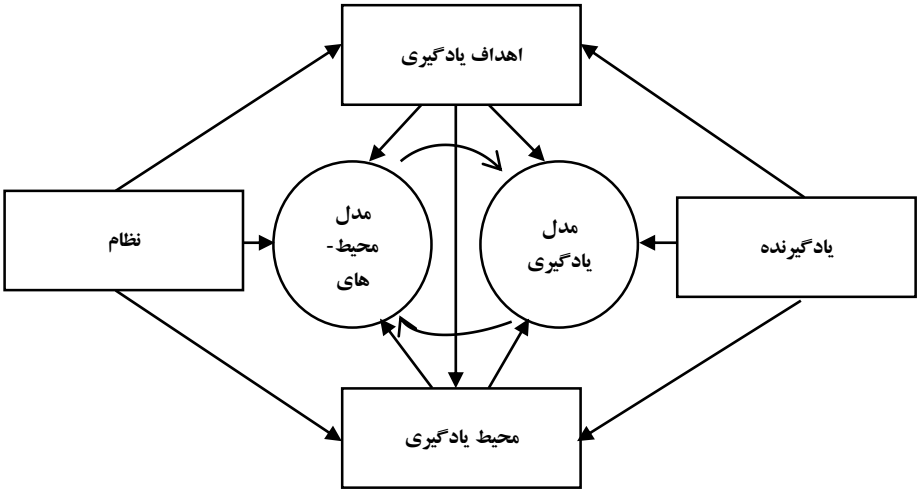
طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل

در محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل و مدل- گرا، دو نوع مدل را باید در نظر گرفت: (۱) مدلی از هدف کلی یادگیری که بیانگر تخصص، مهارت‌ها یا به طور کلی چیزهایی است که باید یاد گرفته شود؛ و (۲) مدلی در خود یادگیرنده که برحسب ارتباط با محیط یادگیری و بر مبنای باورهای معرفت‌شناختی حال حاضر یادگیرنده ساخته می‌شود، به این معنی که یادگیرنده معمولاً اجزای جهان واقعی را چطور تبیین می‌کند؟ ما همواره فرض می‌کنیم این دو نوع مدل، مخصوصاً در محیط‌های یادگیری با طراحی نسبتاً خوب، تقریبا با یکدیگر ارتباطی تنگاتنگ دارند (شکل ۳,۱ را ملاحظه بفرمایید).

نظام تعلیم و تربیت (میان-نظام[1] و برون-نظام[2]) و یادگیرندگان در زمان‌های مختلف، تأثیرات متفاوتی بر اهداف کلی یادگیری دارند. اهداف کلی یادگیری شامل محدودیت‌های محیط یادگیری نیز هست. محیط یادگیری، جلوه‌ای (اقتباسی) از مدل محیط یادگیری است. محیط‌های یادگیری امکان‌پذیر و در دسترس (فناوری و/یا بهترین فعالیت‌ها) با مشخص کردن مرزها و حدود آن‌چه را که از نظر برنامه‌ریزی آموزشی و تصمیم‌گیری شدنی است بر نظام تأثیر می‌گذارد. یادگیرنده نیز بر محیط یادگیری (مثل پیش‌ساختار از طریق طراحی) تأثیر می‌گذارد. یادگیری هنگامی رخ می‌دهد که مدل محیط یادگیری و مدل یادگیری با هم تعامل پیدا کنند. در طول این زمان، هدف کلی یادگیری بر تعامل میان این ۲ مدل تأثیر گذاشته و آن را هدایت می‌کند.

1 Meso-system 2 Exo- system

شکل ۳-۱ مدل‌های محیط‌ها یادگیری و مدل‌های یادگیری و عوامل آموزشی



فناوری‌های مدل-گرای محیط یادگیری معمولاً بر مدل یادگیری تمرکز دارند، در حالی که فناوری‌های مدل- محور[1] بر مدل محیط یادگیری تأکید می‌کنند. به نظر ما این دو رویکرد (بسیار مشابه)، همواره دست در دست یکدیگر داشته و بر هم تأثیر می‌گذارند. بنابراین، بیشتر به دلایل عملی، تصمیم گرفتیم تا ترکیبی عملی از این ۲ را برای این فصل در نظر بگیریم.

هفت اصل

ما ۷ اصل را برای طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل و مدل- گرا معرفی می‌کنیم که معتقدیم مهم‌ترین رهنمودها برای ایجاد محیط‌های یادگیری کارآمد هستند. در این جا از مفهوم مدل‌های یادگیری و محیط یادگیری که در بالا ذکر شد برای تمایز میان مدل یادگیرندگان و مدلی که محیط یادگیری را شکل می‌دهد، استفاده می‌کنیم.

۱. دسترسی تحلیلی: منابع مناسب برای مدل محیط یادگیری

1 model-centered

۲. دسترسی معرفت‌شناختی: هم‌خوانی مدل یادگیری و مدل محیط یادگیری و فرآیندهای کنجکاوی
۳. تعارض و سردرگمی شناختی: برای القای تغییر در باور
۴. گوناگونی سطوح : برای القای تعمیم‌پذیری و انتقال
۵. بافت‌زدایی: برای ثابت (و محدود) کردن تعمیم‌پذیری و انتقال
۶. چندگانگی اهداف و ارزیابی عملکرد: برای ایجاد فرصت رشد و پیگیری و ردیابی دانش
۷. دسترسی تشخیصی به یادگیری (یا همان تغییر): برای نظارت بر فرآیند یادگیری.

دسترسی تحلیلی

دسترسی تحلیلی به مدل محیط یادگیری، نقطه‌ی آغاز کار است. این مرحله اهداف را از طریق بیان یک جای خالی یا ظرفیت بالقوه، به حالت‌های واقعی مرتبط می‌سازد به گونه‌ای که همواره از یادگیرنده و دانش و مهارت‌های او شروع می‌شود. سپس، ساختار کاملی از آن چه که باید آموخته شود، همراه با نحوه‌ی یادگیری و آن‌چه که یادگیرنده باید از تجربه یادگیری به دست آورد، ارائه می‌شود. معمولاً در این مرحله از مشورت متخصصان استفاده می‌شود. علاوه بر دانش آشکاری که افراد دارند، دانش ضمنی آن‌ها هم حائز اهمیت است. بنابراین، تنها پرسیدن درباره‌ی مهارت‌ها و دانش افراد کافی نیست و مخصوصاً در مرحله‌ی طراحی و توسعه‌ی بعدی مشکل‌ساز خواهد شد. کسب دانش از متخصصان به شیوه‌ی ساختاریافته به طوری که بتوان مستقیماً از آن برای طراحی استفاده کرد، کاری است که معمولاً از آن غفلت می‌شود. روش‌های تحلیل وظیفه‌ی شناختی[1]، نتایج امیدبخشی به بار آورده‌اند (مراجعه کنید به مینز[2]، ۱۹۹۳)، اما هم‌چنان طراحی مدل‌های محیط یادگیری برای

۱- در این راستا می‌توانید به کتاب تحلیل وظیفه‌ی شناختی هانافین و میلیتیلو ترجمه‌ی فرهودی، زمانی جنیدی و زنگنه از انتشارات آوای نور مراجعه نمایید.

2 Means

طراحان محیط یادگیری کار دشواری است. به طور کلی به ۴ دیدگاه از جانب متخصصان نیاز است:

۱. فهم آن‌ها پیش از وظیفه یا تکلیف
۲. بیان کلامی[1] (فکر کردن با صدای بلند) در حین انجام تکلیف یا وظیفه
۳. تأمل آن‌ها پس از انجام وظیفه یا تکلیف (به عنوان نوعی وارسی)
۴. بازنگری آن‌ها هنگامی که با فرآیند تکلیف یا وظیفه مواجه می‌شوند (نظرات آن‌ها در مورد نوار ویدیویی که در هنگام تکلیف ضبط شده یا در مورد رفتار دیگران هنگامی که آن‌ها مشغول انجام تکلیف بوده‌اند).

به دلایل روش‌شناختی، موارد ۲ و ۴ نباید در موقعیت یکسان رخ بدهند: یک متخصص نباید وظیفه یا تکلیفی بازنگری کند که پیش‌تر راجع به آن با صدای بلند فکر کرده است. دستورالعمل‌های کلی تمامی مراحل باید برای طراحان ویرایش (یا حتی ترجمه) شوند تا درکی واقعی از فرآیندها حاصل گردد. همچنین متخصصان در بیان کلامی فرآیندهایشان نیاز به تمرین دارند و نیز باید به آن‌ها تذکر داد، صرفاً بر خود فعالیت‌ها تمرکز نکنند، بلکه دقت نمایند که چرا آن وظیفه یا تکالیف را برگزیده و چگونه به تصمیم بخصوصی در مورد آن‌ها رسیده‌اند.

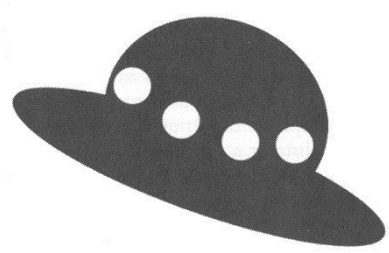
دسترسی معرفت‌شناختی

دانش و مهارت‌های واقعی یادگیرنده بخشی از معرفت‌شناسی اوست که شبکه‌ی باورهای او را تشکیل می‌دهد. معرفت‌شناسی یادگیرندگان شامل تمام واقعیت‌ها و مواردی است که در مورد خودشان درست یا دست کم برای رفتارهایشان قابل قبول می‌یابند. این واقعیت که یادگیرندگان هنگام ورود به محیط یادگیری نسبت به موضوع یادگیری، باورهای خاصی دارند باید پیش از خلق و طراحی محیط یادگیری مد نظر قرار گیرد- زمانی که محیط

1 verbalization

یادگیری مربوط به گروهی ناهمگن، یعنی افراد با باورهای مختلف می‌شود، این موضوع اهمیت بیشتری نیز پیدا می‌کند. اثرات تفاوت‌های معرفت‌شناختی را می‌توان با این مثال بسیار ساده نشان داد. فرض کنید یک نظریه‌پرداز تبانی[1] می‌خواهد نظرش را مثلاً در مورد دیده شدن بشقاب‌پرنده[2] به گوش جهانیان برساند (شکل ۳,۲).

شکل ۳-۲ دیده شدن بشقاب پرنده- آیا واقعاً بشقاب پرنده وجود دارد؟



اگر این نظریه‌پرداز بخواهد در کارش موفق باشد، باید با زمینه‌ای مشترک شروع کند که از مطالب قابل فهم تشکیل شده است. اگر او جنبه‌های مختلفی را صرفاً به این دلیل که آن‌ها را مطالبی متداول می‌پندارد در استدلال خود بگنجاند، مدل محیط یادگیری او شکست می‌خورد. نه تنها مخاطبان او، حرفهایش را باور نخواهند کرد (که احتمالاً در هر حال چنین خواهد شد)، به احتمال بسیار زیاد قادر به درک دیدگاه او نخواهند شد- حتی به طور فرضی: چگونه یک نفر با مفروضات غلط می‌تواند مطلب ارزشمندی ارائه کند؟ همین مطلب در موارد دیگر هم صادق است. فیزیک‌دان نجومی[3] را تصور کنید که در برابر عده‌ای نظریه‌پرداز تبانی سخنرانی می‌کند – امری که چندان غیرعادی نیست. او باید بحث را از باورهای مشترک خود با مخاطبانش آغاز کند. با رد کردن ساختارهای فکری کنونی آن‌ها، در بهترین حالت با واکنشی عجیب و غریب مواجه می‌شود.

البته این نمونه‌ها، بسیار ساده شده بودند و در واقعیت هیچ‌گاه به این سادگی نیستند. دانش جدید را باید بر اساس شالوده‌ی آن‌چه بنا کرد که از قبل موجود است—این مطلب برای تمام

1 conspiracy theorist
2 UFO
3 astrophysicist

تجربیات یادگیری صادق است. این مثال همچنین نشان می‌دهد که صرفاً خود دانش اهمیت ندارد، بلکه نحوه‌ی تفکر نیز حائز اهمیت است. زیرا کمتر مکتب فکری به اندازه‌ی علم و پژوهش، نظامدار است. بنابراین، اگر بخواهیم یادگیرنده مطلب مفیدی را سازمان‌دهی کند، لازم است در این سطح، توافقی –یا دست کم درک متقابلی- وجود داشته باشد. تا این‌جا باید کاملاً روشن شده باشد که چرا دانستن موقعیت کنونی دانش یادگیرندگان اهمیت زیادی دارد – برای این‌که از نظام معرفتی آن‌ها مطلع شویم.

اما جنبه‌های گوناگون باورهای مختلف، تنها به خدمت باورهای روزمره‌ی مختلف در نمی‌آیند. نگاهی گذرا بر یک کژفهمی عام در رابطه با جریان الکتریکی همان تأثیر را بر آموزش مدرسه نیز نشان می‌دهد. در جایی از تحصیل درک تفاوت میان بار الکتریکی و شار انرژی اهمیت می‌یابد. با این وجود در مدرسه، ما اول با یک تشبیه (مثلاً لوله‌های آب یا جریان هوا) مواجه می‌شویم که مفهوم شار الکتریکی در خلاف جهت انرژی را نمی‌رساند. البته شار الکتریکی را می‌توان با بسامد بالا تغییر داد و انرژی هم‌چنان در یک جهت جریاد داشته باشد (جریان متناوب تک‌فاز). بنابراین دانش‌آموزان که مطلب را بر اساس تشبیه جریان ساده آموخته بودند، باید محیطی را بیابند که در آن بتوان از مدلی اولیه استفاده کرد یا با آن مواجه شد و جنبه‌های جدیدی را بر مبنای باورهای *کنونی‌شان* یافت و ایجاد کرد. به علاوه، صرف این‌که کسی (مثلاً معلم) بگوید مطلب تازه‌ای برای یادگیری وجود دارد، به این فرایند کمک چندانی نمی‌کند. در بهترین حالت یادگیرندگان، شاید تنها برای گذراندن یک امتحان، ایده‌های تازه‌ای را فرامی‌گیرند که به عنوان معانی متضاد ارتباط کمی با باورهای پیشین آن‌ها دارد. همچنین تنها تذکر دادن «نگاه قدیمی» آن‌ها به مسایل – با هدف فعال کردن دانش پیشین- مثمرثمر نخواهد بود. البته در زنجیره‌ی رویدادهای یادگیری، هنگامی که نوبت به استدلال می‌رسد، قدیمی‌ترین ساختارهای باور، پایدارترین‌شان نیز هست. زیرا تنها این ساختارهایی می‌باشد که توسط خود یادگیرنده برای تبیین رفتارها در دنیا ایجاد شده است. در نتیجه می‌توان گفت یادگیرنده برای آموختن لزوماً باید تجربه‌ی واقعی داشته باشد. هرچند تجربه‌ی واقعی مزایای فراوانی دارد، اما این مسأله نباید از اهمیت روش‌های گفتگو

یا ارائه بکاهد. این روش‌ها نیز فرصت‌هایی آشکار برای مواجهه با باورهای کهنه یا افزودن جبنه‌هایی تازه به آن‌هاست.

محیط‌های یادگیری مدل-گرا همواره با فرهنگ یادگیری همراه هستند که ابهام و عدم قطعیت تصمیم‌ها و دانش را می‌پذیرد. چنان‌چه یادگیرندگان از پیش با این واقعیت آشنا باشند که هر دانش و مهارتی دامنه‌ی کاربرد خاصی داشته و همواره می‌توان آن را ارتقاء بخشید، تغییر داد و مجدداً سازماندهی کرد، آن‌گاه آن‌ها هم نسبت به «تاریخ انقضا» یا محدودیت‌های آموخته‌های خود، انعطاف‌پذیرتر خواهند بود (پیرنای، دامر، ۲۰۰۶؛ سیل، ۱۹۹۱). همچنین نقش تجربیات پیشین و کنونی و همچنین معانی ضمنی بخصوص و مطلب مورد یادگیری حائز اهمیت هستند: اگر یادگیرنده قبلاً دو تجربه‌ی بد با مطالب شبیه‌سازی‌شده داشته باشد، ممکن است چندان مایل نباشد که مجدداً درگیر آن فعالیت گردد – فارغ از این‌که طراحی آن چقدر خوب باشد یا برای نیازهای شناختی تا چه حد مناسب باشد.

تعارض و سردرگمی شناختی

اکنون که در مورد یادگیرنده و اهداف، توانایی‌ها و شرایط پیشین او مطالبی را آموختیم، مایلیم تا موجب تحریک یادگیری شویم. هدف سومین اصل، این است که دانش و مهارت یادگیرنده را تغییر دهد. در صورتی که اهداف چیزی کاملاً جدیدی برای یادگیرنده داشته باشند، این بدان معنی است که یادگیرنده باید باورهای کنونی‌اش را در مورد موضوع مورد نظر کنار بگذارد و این شرایط کلید استفاده از محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل است. این شرایط فرصت‌های خوبی را برای تغییر دانش فراهم می‌کند. برای موفقیت در این کار، محیط یادگیری باید با معرفی حساب‌شده‌ای واقعیات، تعارض و سردرگمی شناختی‌ای ایجاد کند که در ابتدا با باورهای یادگیرنده در تقابل هستند (برای نمونه آیمور[1]، ۱۹۹۸؛ کوپر، ۲۰۰۷؛

1 Aimeuer

اشنوتز و پروس، ۱۹۹۷). این کار را می‌توان با طراحی دقیق یک مسأله‌ی پیچیده، یک شبیه‌سازی، از طریق مطالعه موردی یا به طور خلاصه از هر طریقی انجام داد که در عین مقابله با باورهای پیشین فرد، بینشی نسبت به دانش جدید به دست دهد. به طور کلی، یادگیرندگان برای ساختن دانش خود بر مبنای ساختارهای از پیش موجود، نیاز به سردرگمی یا تعارض شناختی دارند – گذشته از این واقعیت که حتی پس از اتمام موفقیت‌آمیز چرخه‌ی یادگیری، «دانش کهنه» پابرجا باقی مانده و در موقعیت‌هایی که مستلزم دانش در آن زمینه است، می‌توان آن را نیز فعال ساخت. یادگیرندگان در جریان تعارض شناختی نیاز به بازخورد اساسی و انفرادی دارند. زیرا بدون بازخورد، یادگیرنده صرفاً هر مدلی را که به نظر عملی برسد، خلق می‌کند. بنابراین، احتمال آن که یادگیرنده یک کژفهمی را جای کژفهمی دیگری سازد، زیاد است. بازخورد یادگیرنده- گرای[1] مناسب در مورد پیشرفت او، تنها راه برای کاستن از این خطر است. اما حتی با نظارت دقیق و ارائه بازخورد کافی، باز هم امکان کژفهمی وجود دارد. یک دلیل این امر آن است که یادگیرنده جبنه‌های بسیاری از محیط مورد نظر– اغلب بیشتر جنبه‌ها را- تفسیر کرده یا به عنوان مطالبی مهم برای مدل خود قرار می‌دهد. برای تهیه‌ی یک داستان روی جلد خوب (برای مثال در مطالعات موردی)، به ارایه اطلاعات موقعیتی بیشتر درباره‌ی مورد[2] نیاز است تا بتوان مورد را شبیه به روایتی جذاب درآورد. زیرا روایت جذابی وجود ندارد که تنها اطلاعات مهم را در برداشته و هیچ مطلب حاشیه‌ای نداشته باشد. یادگیرندگان در وضعیت تعارض شناختی و با در اختیار داشتن ساختارهای دانشی در حال تغییر، بلافاصله قادر به تفکیک میان جنبه‌های مهم و حاشیه‌ای نیستند.

1 Learner-oriented feedback

2 case

گوناگونی سطوح

گذشته از بازخورد، تجربیات یادگیری مشابهی نیز باید وجود داشته باشد تا تجربه‌ی یادگیری نهادینه شود (آئبلی[1]، ۱۹۹۱). بنابراین محیط یادگیری باید زنجیره‌ی رویدادها، رویکرد (مثلاً از طریق نقش‌های چندگانه یا داستان‌های روی جلد)، زمان تکلیف یا حتی اهداف کوتاه‌مدت آن را- اهدافی که به‌طور ذاتی از محیط هستند (مثل «نجات دوشیزه» یا «مشاوره با یک معمار شهرساز»)- تغییر دهد و در عین حال، بینش خود را نسبت به اهداف یادگیری حفظ نماید. تکرار چندباره‌ی یک مسیر ثابت در محیط یادگیری، هم کژفهمی‌ها و هم دانش‌های مربوط به آن‌ها را تثبیت کرده و بنابراین باید در محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل از آن‌ها احتراز کرد. بار دیگر، با ارائه بازخورد مناسب و به موقع و با تشویق به مقایسه‌ی عمیق شباهت‌ها و تفاوت‌های تکالیف مختلف محیط، یادگیرندگان قادر خواهند شد تا دانش تازه‌ی خود را به طور انعطاف‌پذیر به کار ببرند (کاترامبون و هولیوک[2]، ۱۹۸۹؛ اسپیرو، فلتوویچ، جاکوبسن و کولسون[3]، ۱۹۹۲). بنابراین باید *با کمک یادگیرنده* –نه *برای یادگیرنده*–جنبه‌های پایدار را از جنبه‌های پویا و پیچیده جدا کرد.

بافت‌زدایی[4]

یک محیط یادگیری همواره در بافتی خاص شکل می‌گیرد و از آن‌جا که بافت خصوصاً برای فرآیند یادگیری و پیامد یادگیری از طریق سردرگمی و جهت‌گیری محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل و مدل-گرا (اشنوتز و پروس، ۱۹۹۷؛ سیل، ۲۰۰۳) اهمیت دارد، باید آن را به طرزی شایسته مد نظر قرار داد. در بسیاری از موارد (مانند شبیه‌سازی‌ها) تجربه‌ی یادگیری، تجربه‌ی واقعی زندگی نیست. سر و کار داشتن با مدل‌های محیط یادگیری به طور

1 Aebli
2 Catrambone & Holyoak
3 Spiro, Feltovich, Jacobson & Coulson
4 de-contextualization

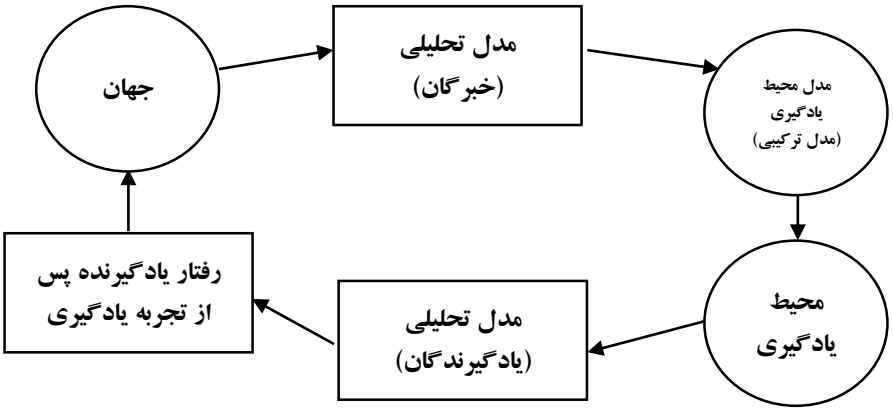
کامل، شبیه به سر و کار داشتن با دنیای واقعی نیست. در واقع، حتی در فرآیند طراحی نیز دو حرکت انتقالی وجود دارد (مراجعه کنید به وین، ویلمز و کوانجل[1]، ۲۰۰۰):

۱. اولین حرکت، حرکت از دنیای واقعی به دانش تحلیلی است که برخی از متخصصان راجع به جهان واقعی دارند. لذا دانش تحلیلی به دلیل ساده‌سازی‌ها و نقص‌هایش بسیار کمتر از دنیای واقعی پیچیده است.

۲. دومین حرکت، مربوط به دانش متخصص یا فرد خبره است که وارد محیط یادگیری (مدل محیط یادگیری) می‌شود. متخصص همواره این دانش را ترکیب کرده و آن را به طور خلاصه‌شده در مدل محیط یادگیری می‌آورد. زیرا یادگیرنده نمی‌تواند تمام مطالب مورد نظر را از طریق محیط، تکلیف یا شبیه‌سازی واحدی بیاموزد. به علاوه، مدل تحلیلی باید محدود به مدل محیط یادگیری باشد (ترکیب) تا مثلاً به عنوان یک شبیه‌سازی، بتواند به خوبی کار کند (شکل ۳,۳). تجربه یادگیری در سطح طراحی مدل محیط یادگیری رخ می‌دهد. نتایجی که توسط یادگیرنده گرفته می‌شوند در این سطح قرار دارند. آن‌گاه یادگیرنده باید گام‌هایی را برای ارتباط دادن رفتار خود با دنیای واقعی – که از محیط یادگیری متفاوت است- بردارد.

1 Wein, Willems & Quanjel

شکل ۳-۳ مدل‌های تحلیلی و ترکیبی از یک حوزه



به دلیل فاصله‌ی دوسطحی که به واسطه‌ی ماهیت طراحی محیط‌های یادگیری مدل-گرا ایجاد می‌شود، مهم است که یادگیرندگان آن‌چه را که در آن محیط‌ها یاد گرفته‌اند، بافت‌زدایی کنند. بافت‌زدایی به این معنی است که یادگیرنده دانش را در فرآیند تجربه‌ی یادگیری، انتزاعی می‌کند. بر خلاف *دانش انتزاعی* به خودی خود که از قبل در یک بافت خاص تفسیر نشده است، دانش انتزاعی شده به شکل انتزاعی برای یادگیرنده ارائه نمی‌شود، بلکه پس از کسب یک تجربه‌ی یادگیری عینی، *توسط یادگیرنده انتزاعی* می‌گردد (برای مثال، آدامز، ۱۹۸۹). لازم است که در محیط یادگیری فرصت بافت‌زدایی ایجاد کرد. این بدان معناست که بخشی از تجربه یادگیری باید به یادگیرنده کمک کند تا خودش دانش را انتزاعی کند. این کار را می‌توان با یک مرور دقیق (مثلاً برای شبیه‌سازی‌ها) انجام داد، اما صرفاً برانگیختن یادگیرنده به انجام این کار کافی نیست. در بیشتر موارد، بافت‌زدایی مستلزم گفتگویی میان یادگیرندگان و متخصصان و همچنین گفتگویی میان یادگیرندگان با تمرکز خاص بر کژفهمی‌های ممکن یا برداشت‌های مختلف است. اما بحث تعدیل شده نیز تنها یک فرصت به شمار می‌رود و لزوماً به معنی انجام موفقیت‌آمیز بافت‌زدایی نیست. در بیشتر

زمینه‌ها، یادگیرندگان نیاز به تمرین (فراشناختی[1]) بیشتری در زمینه‌ی نحوه‌ی تأمل صحیح در این زمینه‌ها دارند.

چندگانگی ارزشیابی اهداف و عملکرد

در محیط‌های یادگیری، مخصوصاً در بازی‌ها و شبیه‌سازی‌ها دو نوع عملکرد وجود دارد که ممکن است هنگام ارزشیابی درست برداشت نشوند. پیش‌بینی اولین مورد ساده است، چنان‌چه متخصصی محیط را مورد کاوش قرار دهد، واضح است که عملکرد خوبی خواهد داشت – مگر این‌که طراحی مدلی از محیط یادگیری را ارایه کند که با مدل تحلیلی هیچ‌گونه همخوانی نداشته باشد. به عبارت دیگر کاملاً تصادفی است. زمانی که در طراحی نظم و ترتیب وجود داشته باشد، متخصصان می‌توانند خود محیط را اداره کنند. دومین نوع عملکرد در سطح رفتاری که بسیار شبیه به مورد اول است، عملکرد یادگیرنده می‌باشد که می‌تواند در طول زمان بهبود یابد. اگر اهداف یادگیری با تخصص یا بهتر بگوییم با رفتار متخصصان هم‌خوان باشد، این انتظار طراحی که شالوده‌ی محیط یادگیری را تشکیل می‌دهد، این توهم را ایجاد می‌کند که رفتار حاصل یادگیری است.

تا زمانی که هیچ *راه دیگری* برای رفتار موفقیت‌آمیز وجود نداشته باشد، نمی‌توان خودبه‌خود فرض کرد که عملکرد خوب یادگیرنده (مثلاً با مقیاس‌های عملکرد در بازی) واقعاً از درک او ناشی شده است. با این حال، محیط‌های یادگیری که خوب طراحی شده‌اند و چیزی بیش از دانش صرف هستند از قابلیت‌های کاوشگری و کنجکاوی بهره می‌برند. اشارات ضمنی این رویکرد است که مبنایی برای تجربیات یادگیری بعدی و همچنین برای کاربست دانش فراهم می‌آورد. بنابراین، یک طراحی خوب برای پژوهش و درک مستمر، ممکن است یک محیط یادگیری خوب نباشد: رضایت و آزادی در کاوش رویکردهای مختلف می‌تواند پیگیری آشکار درک یادگیرندگان را با استفاده از روش عملکرد در بازی

1 meta-cognitive

و اطمینان از این‌که این عملکرد واقعاً ناشی از درک آن‌هاست، برای معلم (و پژوهشگر) دشوار سازد. به بیان دیگر، عملکرد یک یادگیرنده ممکن است، ناشی از یادگیری او یا ناشی از چیزی دیگر (مثلاً سعی و خطا یا یک استدلال برنامه‌ریزی‌نشده) باشد. چنان‌چه کاربست واقعی دانش دقیقاً مشابه با محیط یادگیری باشد، آن‌گاه محیط را نیز می‌توان هم‌چنان سودمند دانست –به هر حال چه اهمیتی دارد، اگر مدلی نادرست یا مختصر منجر به رفتاری درست شود؟ با در نظر گرفتن تفاوت‌های میان مدل تحلیلی و مدل محیط یادگیری، این فرض، خطری ضمنی به دنبال دارد: حتی در یک مدل محیط یادگیری با طراحی ماهرانه نیز مختصرسازی باعث ایجاد نقاط ابهامی در مدل تحلیلی و حتی بیش از آن، در دنیای واقعی می‌شود. بنابراین، حتی اگر علت عملکرد تخصصی در محیط یادگیری بدون تردید تجربه و دانش باشد، درک یادگیرنده با عملکردش برجسته‌تر از آن‌چه که در عالم واقعی هست به نظر می‌رسد.

دو موضوع را می‌توان از فرضیات بالا نتیجه گرفت:

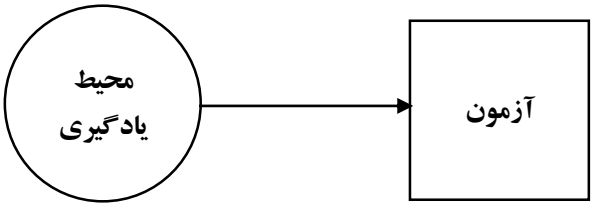
- پیگیری درک افراد تنها با سنجه‌های عملکرد کافی نیست.
- محیط یادگیری باید فرصت‌ها و اهداف گوناگونی را به همان شکل ظاهریی فراهم کند که تکالیف و وظایف در زندگی واقعی، خود را به متخصصان آینده نشان می‌دهند؛ مخصوصاً در مواقعی که پیچیدگی نقشی کلیدی در تکالیف زندگی واقعی ایفا می‌کند.

تکالیف ساده یا ساده‌سازی‌شده، هم‌چنان برای معرفی تخصص به یادگیرندگان، قابل استفاده هستند. اما هرچه فاصله‌ی بین مدل محیط یادگیری و مدل تحلیلی بیشتر باشد، توجه بیشتری به پیگیری درک یادگیرنده لازم است – برای آن که مطمئن شویم بخش‌های اصلی رفتار خود را بر کژفهمی‌های پنهان بنا نمی‌نهند. نگاهی دقیق‌تر به دسترسی تشخیصی به یادگیری، کمک می‌کند تا مرزهای ارتقای موفقیت‌آمیز درک افراد را تعیین کنیم.

دسترسی تشخیصی به یادگیری

مدل‌های ذهنی به طور تک‌منظوره[1] (در حال حرکت) برای هدفی خاص شکل می‌گیرند، و معمولاً به شدت تحت تأثیر وظیفه و بافت هستند. این مدل‌ها در فرآیند یادگیری درگیرسازی ایجاد کرده و وسیله‌ای برای استدلال‌سازی هستند؛ به بیان دیگر به یادگیرنده کمک می‌کنند تا محیط را شناخته و در مورد آن به تأمل بپردازد. یادگیرندگان با رسیدن به نتایج شخصی خود، یاد می‌گیرند. از آن جا که مدل‌های ذهنی، ساختارهای ذهنی پایداری نیستند، نمی‌توانند پایان یادگیری باشند؛ در عوض وسیله‌ای برای یادگیری هستند. این مدل‌ها به پیشرفت یادگیری از مدلی ذهنی کنونی در راستای کسب دانش و مهارت‌هایی کمک می‌کنند که در اهداف تعیین شده است- با این فرض که با زمان مشخص و سایر منابع دیگر، این اهداف دست‌یافتنی هستند. در بسیاری از موارد - و نه تنها در پژوهش- لازم است تا درباره‌ی تغییراتی که در خلال یادگیری در یادگیرنده رخ می‌دهد، چیزهایی بدانیم. این دانش نه تنها به ما در پیگیری منابع و تجربیات یادگیری عینی که منجر به کژفهمی و برداشت اشتباه در محیط یادگیری می‌شوند، کمک می‌کند، بلکه بینش نسبت به فرآیند، همچنین در طراحی و طراحی مجدد محیط‌های یادگیری خوب بسیار تأثیرگذار است.

شکل ۳-۴ یک آزمون پس از یادگیری ساده



سنجشی که معمولاً انجام می‌شود، کمابیش بر ملاک‌های انعطاف‌پذیری مبتنی است. به منظور درک این که آیا فرد چیزی را *یاد گرفته است*، ما این مسأله را ارزیابی می‌کنیم که

1 ad hoc

آیا *چیزی را می‌داند*. در بسیاری از موارد کافی است با توجه به صلاحیت و دسترسی حرفه‌ای بدانیم آیا شخص موضوع‌های درستی را می‌داند و آیا آن‌ها را به کار می‌بندد. شکل ۳-۴ ساده‌ترین شکل‌های ارزشیابی را نشان می‌دهد.

با این وجود، آزمون‌هایی (برای مثال امتحان‌هایی) مانند این که چیزی در مورد چیستی مطلب آموخته شده یا حتی این‌که آیا فرد مطلب را به دلیل محیط یادگیری یاد گرفته است، نشان نمی‌دهد. این آزمون‌ها صرفاً دانش فرد را می‌سنجند –یا در مورد آزمون‌های چندگزینه‌ای، این که فرد هنگام مواجهه با تکالیف یا پرسش‌های محدود چه میزان خطا را مرتکب می‌شود. به منظور گذر از این مشکل، یک راهبرد عمومی این است که توانمندی‌های یادگیرندگان را مورد پیش‌آزمون[1] و پس‌آزمون[2] قرار دهیم – فرآیندی که به ما دید بهتری از مطالبی می‌دهد که یادگیرنده نمی‌داند. با استفاده از دو بار سنجش، خواهیم دانست که آیا قابلیت‌های شخص تغییر کرده یا نه (شکل ۳-۵ را ببینید).

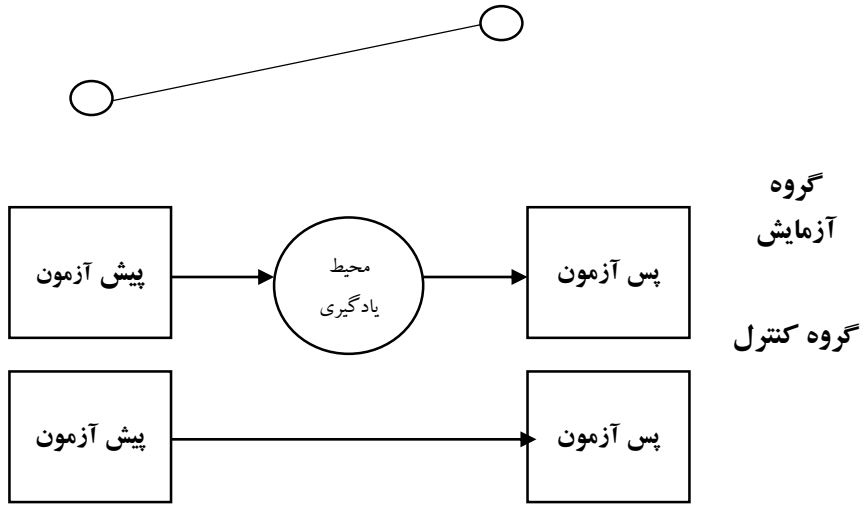
البته برای این که بدانیم آیا تغییرات صرفاً ناشی از رشد بوده یا به دلیل محیط یادگیری رخ داده است، نیاز به گروه گواه[3] داریم - جنبه‌ای که منجر به طراحی‌های گروه گواه در زمینه‌های پژوهشی شده و باید در ارزشیابی‌ها نیز مد نظر قرار گیرد. طرح‌های پیش-پس بهترین راه برای تعیین این مسأله است که آیا فرد مطلبی را آموخته یا نه و در صورت مثبت بودن پاسخ، چه چیزی را یاد گرفته است.

در صورتی که بخواهیم هرگونه صحبتی پیرامون آن‌چه سخن بگوییم که در جریان پیوسته‌ی یادگیری در محیط یادگیری رخ می‌دهد، پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌ها کفایت نمی‌کنند: با فرآیند پیش-پس، ما تنها می‌توانیم در مورد آن‌چه در این بین رخ داده، گمانه‌زنی کنیم. بنابراین، زمانی که نوبت به تعیین چگونگی رخ دادن یادگیری می‌رسد، همواره لازم است، بررسی را در زمان‌های مختلف انجام دهیم. این امر مخصوصاً در مورد

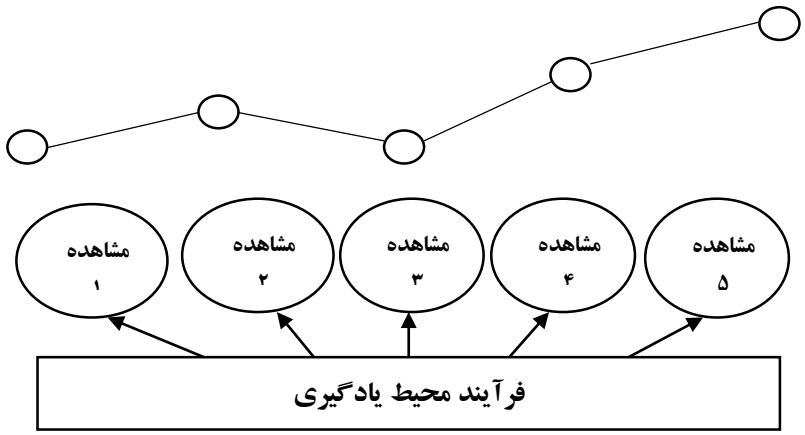
1 pre-test
2 post-test
3 control group

محیط‌های یادگیری مدل-گرا صادق است که در آن‌ها رشد غیرخطی مهارت و دانش یک قاعده است (برای نمونه، آیفنتهالر، ماسدوکی[1] و سیل، ۲۰۱۱).

شکل ۳-۵ طرح‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون



شکل ۳-۶ طرح‌های فرآیند-مدار در یادگیری



1 Masduki

آزمون طی چند زمان مختلف (شکل ۳-۶ را ببینید) اثرات خاص خود را بر منابع مورد نیاز دارد که — در زمینه‌های سنتی- در بیرون از تجربه‌ی یادگیری قرار گرفته‌اند. بیرون از آزمایشگاه پژوهش، وارد کردن سنجش به تجربه‌ی یادگیری و علاوه بر آن تبدیل کردن سنجش به بخشی از محیط و استفاده از آن برای حمایت از یادگیری، شاید مفید باشد. بسته به مجموعه و زمینه‌ی یادگیری، این کار را می‌توان با تمام روش‌های غیرواکنشی انجام داد که بخشی از محیط هستند (زیمرمن و شانک، ۲۰۰۱، تکالیف سنجشی تعبیه شده در تجربه‌ی بازی). در صورتی که لازم باشد فرآیندهای پیچیده‌تری مشاهده شود، آزمایشات طراحی یا انواع پیشرفته‌تر طراحی می‌توانند مفید واقع شوند (مراجعه کنید به براون، ۱۹۹۲؛ پیرنای-دامر، ۲۰۰۸). با داشتن طرح‌های سنجش پیچیده‌تر، آگاهی از محدودیت‌های سنجش نیز اهمیت بیشتری می‌یابد تا بدانیم از این روش و داده‌ها چه چیزی می‌توان استخراج کرد و چه محدودیت‌هایی وجود دارد. در عین حال، مهم است تا جایی که می‌توانیم در زمینه‌ی میزان داده‌های گردآوری‌شده مراقب باشیم: لزوماً نیازی به تمامی متغیرهای هم‌پراکنش[1] نیست. غالب اوقات نظریه‌ی زیربنایی کانون تمرکز را تعیین می‌کند که باید مفروضات مدل یادگیری، طراحی مدل محیط یادگیری و ارزشیابی یادگیری و انتقال مطالب را برآورده سازد.

مدلی برای طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل

رویکردهای مختلفی به پیچیدگی جهان-مانند[2] وجود دارد. گاهی اوقات منابع یا روش‌های آموزشی مستلزم رویکردی هستند که بتوان آن را در مجموعه‌ی سنتی یادگیری ادغام کرد. تکالیف یادگیری، انواع فرصت‌ها را برای اندیشیدن متفاوت به مسایل فراهم می‌کنند، بویژه اگر این کار مستلزم تغییر در استدلال یا تفکر باشد. در تمام محیط‌های یادگیری، ارائه‌ی موارد و تکالیف درست به یادگیرندگان به منظور تقویت قابلیت‌های آن‌ها برای انتقال مطلب همواره چالش‌برانگیز بوده است (بیگز[3]، ۱۹۹۹؛ سیل، ۱۹۹۲). در حال حاضر مجموعه‌هایی از تکالیف برای عناوین متعدد در اختیا معلمان قرار دارد. برخی از درس‌ها بیشتر به سنجش

1 covariate
2 world-like complexity
3 Biggs

گرایش دارند (رزنیک و رزنیک، ۱۹۹۶). اما مجموعه‌هایی نیز وجود دارد که تکالیفی با هدف حمایت از یادگیری فراهم می‌کنند (دانیلسون و مارکز[1]، ۱۹۹۸؛ ویلیس[2]، ۲۰۰۵). تکالیف یا وظایف پیچیده با یک سطح واقعی اغلب برای آموزش در یک موقعیت واقعی نیاز خواهند بود (ساوری و دافی[3]، ۱۹۹۶). رویکردهای نظام-گرا، ایجاد تکلیف با تحلیل چندگانه و مراحل طراحی را ترجیح می‌دهد که هم به حوزه و توانایی‌ها و هم اهداف دانشی پاسخ می‌دهد (زانژمیستر[4]، ۱۹۷۶). در صورتی که ساختار چنین تکلیفی پیچیده شود، ممکن است به دلیل متغیرهای زیادی که مدل را تحت تأثیر قرار می‌دهند، موجب تناقضات فریبنده‌ای شود. حل این تناقضات و استفاده از آن‌ها برای ساختن دانش جدید، عاملی مهم برای یادگیری به حساب می‌آید (اشنوتز و پروس، ۱۹۹۷؛ سیل، ۱۹۹۱، ۲۰۰۳).

به علاوه، اگر متغیرها به طور مستقیم به یادگیرنده عرضه نشوند و در عوض محیط را ایجاد یا کنترل کنند، ممکن است به گونه‌ای مبهم به یادگیرنده ارائه گردند. این کار را می‌توان برای رسیدن به راه حل‌ها، دسته‌بندی‌ها و تفسیرها از بازخوردی انجام داد که در دنیای واقعی نیز مبهم است. ابداع و نوشتن تکلیف به طور دستی به گونه‌ای که شبیه به مدل محیط یادگیری باشد و به اندازه‌ی کافی برای یادگیرنده سردرگمی به بار بیاورد، همواره نقطه شروع خوبی است. از اصل‌های ۴ تا ۶ می‌توان چنین برداشت کرد که تکالیف واحد کافی نیستند؛ برای مثال، حتی با بازخورد خوب هم، در حالی که بافت‌های تکلیف بسیار مشخص هستند، یادگیرندگان دست به تعمیم افراطی می‌زنند و این امر انتقال را برای آن‌ها – مستقل از میزان عینیت تکلیف- دشوارتر می‌سازد. در مجموعه‌های تربیتی بزرگ، باید منابع مورد نیاز برای بسیاری از متخصصان وجود داشته باشد تا بتوانند تکالیف لازم را با تنوع مناسب، تدوین نمایند. هرچه یک حوزه تخصصی‌تر باشد، احتمال یافتن چنین تکالیف مشابه و با این حال به اندازه‌ی کافی دشوار که بتوانند ترکیب کردن تکلیف را به مدرس واگذارند، کمتر می‌شود. نیاز به بسیاری از تکالیف و عدم وجود منابع، ترکیب کردن خودکار تکلیف را جذاب می‌سازد. اما چطور این کار را می‌توان بدون ایجاد یک شبیه‌سازی کامل انجام داد؟

1 Danielson & Marquez
2 Willis
3 Savery and Duffy
4 Zangemeister

یک راه ساده برای مدل‌سازی که بتوان آن را حتی در اکسل مایکروسافت[1] تعبیه کرد، رویکرد متن- ماتریس[2] است که از هر دو رویکرد جعبه‌ی سیاه و جعبه‌ی شیشه‌ای برای شبیه‌سازی استفاده می‌کند. این کار را می‌توان در سطح فنی بسیار پایین‌تری انجام داد: این رویکرد با توجه به این مطلب که بتوان مدل اولیه‌ای از شبیه‌سازی طراحی کرد، موارد و تکالیف متنی را برای یادگیرنده ایجاد می‌کند. برای نشان دادن سادگی و توان این روش، آن را با مثالی ساده معرفی می‌کنیم. فرض کنید می‌خواهیم تکالیفی در زمینه‌ی یادگیری و انگیزش ایجاد کنیم. اولین کار این است که به صفات انگیزشی ممکن برای یک یادگیرنده‌ی خیالی نگاه کنیم. این کار را می‌توان با «مهندسی معکوس» در زمینه‌ی یک راهبرد پژوهشی مرسوم، یعنی یک روش پیمایشی ساده انجام داد. فرض کنید انگیزه را روی مقیاسی از ۱ تا ۵ اندازه گرفته‌ایم (اندازه‌گیری شبیه‌سازی‌شده) که در آن عدد ۱ انگیزه‌ی بسیار کم و عدد ۵ انگیزه‌ی بسیار زیاد را نشان می‌دهد. برای ایجاد مورد برای تکلیف، یکی از مقادیر ممکن را به تصادف برمی‌گزینیم. در این مرحله، مورد ما بسیار ساده شده است، اما به خودی خود یک مورد است. میزان انگیزه‌ی یادگیرنده‌ی الف برابر ۲ است. بنابراین تکلیف چیزی مانند این است: «انگیزه‌ی یادگیرنده را توضیح بدهید». با این حال، یادگیرندگان این نوع موارد را نمی‌پسندند. بنابراین می‌توانیم با معکوس کردن اندازه‌گیری، چهره‌ی دیگری به مورد خود بدهیم (جدول ۳-۱ را ببینید).

از نمره‌ی تصادفی انگیزه‌ی یادگیرنده، عبارت مناسب را از جدول ۳-۱ یافته و به جای عدد این عبارت را بیان می‌کنیم. اما یک ماتریس یک‌بعدی، هنوز نه چندان جذابیت دارد و نه چندان پیچیده است. این ماتریس تنها پنج نتیجه‌ی مختلف دارد. اکنون باید آن را با ساختن لایه‌های بیشتر ارتقاء دهیم. بنابراین به سخت‌کوشی یادگیرنده نیز نگاهی می‌اندازیم تا ببینیم آیا انگیزش اثری واقعی بر او دارد یا نه (جدول ۳-۲ را ببینید).

1 Microsoft Excel 2 text-matrix

جدول ۳-۱ ماتریس یک‌بعدی متنی ساده (انگیزش)

انگیزش	۱	۲	۳	۴	۵
عبارت	یادگیرنده انگیزه‌ی بسیار کمی دارد و تقریباً قادر به تمرکز بر تکالیف خود نیست.	یادگیرنده انگیزه‌ی کمی دارد و تنها به ندرت می‌تواند بر تکالیف خود متمرکز شود.	یادگیرنده انگیزه‌ی متوسطی دارد و بیشتر اوقات می‌تواند بر تکالیف خود تمرکز کند.	یادگیرنده انگیزه‌ی بالایی دارد و همیشه می‌تواند بر تکلیف‌هایش تمرکز کند.	یادگیرنده انگیزه‌ی بسیار بالایی دارد و در بسیاری از فعالیت‌های یادگیری یعنی علاوه بر تکالیف خود شرکت می‌کند.

با ادغام جداول ۳-۱ و ۲-۳ مورد ما پیچیدگی بیشتری پیدا می‌کند. اکنون می‌توان تکالیف را تغییر داد، به نحوی که «وابستگی بین انگیزه و سخت‌کوشی یادگیرنده‌ی الف را تبیین کرد». چنان‌چه مقیاس سخت‌کوشی را نیز به طور تصادفی پیدا کنیم، ۲۵ مورد امکان-پذیر برای هر ترکیب ممکن خواهیم داشت. موارد انتهایی می‌تواند بحث‌های سردرگم‌کننده‌ای را به همراه داشته باشد: چگونه است که یک یادگیرنده‌ی بسیار باانگیزه به ندرت تکلیف خود را به اتمام برساند؟ با نگاهی معقول به مدل حد معین[1] برای انگیزش (هکهاوزن و گالویتزر[2]، ۱۹۸۷) ترکیبی به دست می‌دهد که در نظر اول ممکن است غیرمنطقی به نظر برسد. هرچند این مدل وابستگی بسیار ساده‌ی بین دو متغیر را تبیین می‌کند، اما یادگیرنده می‌تواند هم‌چنان بینش عمیق‌تری کسب کند. البته در برخی موارد هم‌چنان ترکیب‌هایی قابل انتظار است. هنگامی که از ترتیب متغیرهای خروجی در مورد نهایی خود اطلاع یافتیم، تمامی متون ماتریسی باید به صورت عمودی با هم جور شوند؛ به این معنی که متن هر مقدار یا ارزش از اولین متغیر باید با متن متغیری که به دنبال آن می‌آید، متناسب باشد. سومین لایه می‌تواند پیامد فعالیت یادگیری یادگیرنده‌ی خیالی ما باشد که ما را با مواردی مواجه می‌کند که فرد بسیار باانگیزه و سخت‌کوش است، اما مطلب زیادی یاد نمی‌گیرد- شاید به این دلیل که از پیش همه‌ی مطالب را می‌دانسته یا خصیصه‌های دیگری دارد که مانع راه او می‌شوند، یا به این خاطر که دانش قبلی کافی ندارد. تمام این موارد را می‌توان در لایه‌های دیگری گنجاند که این پیچیدگی را بیشتر می‌کند.

1 Rubicon model

2 Heckhausen & Gollwitzer

اما در مورد مدل محیط یادگیری چه می‌توان گفت؟ تا این جا مثال ما با اعداد تصادفی کار داشت که به طور مساوی توزیع شده‌اند. در دنیای واقعی متغیرها به این شکل با هم ارتباط ندارند. بنابراین، می‌توان از توابعی غیر از تابع تولید عدد تصادفی برای انتخاب مقادیر متغیرها استفاده کرد، مثلاً زمانی که بدانیم انگیزش و سخت‌کوشی همبستگی دارند (که در واقع این‌چنین است)، و همچنین توزیع مشخصی دارند –برای مثال چیزی شبیه به منحنی نرمال. در این صورت، زمانی که اولین متغیر به صورت تصادفی گماشته شد، سایر متغیرها به آن وابسته خواهند بود. اگر تعداد لایه‌های کافی داشته باشیم، برخی از تغییرات غیرشهودی به طور خودکار راه خود را به مورد ما می‌یابند و در عین تناسب با توزیع‌ها، باعث پیچیدگی بیشتر مورد می‌شوند. اما از کجا توزیع‌ها، همبستگی‌ها و اثرات متغیرها را بیابیم؟ این موارد را باید از پژوهش و گاهی چندین مطالعه (مدل تحلیلی) گردآوری کرده و سپس در مدل محیط یادگیری ادغام نماییم.

جدول ۳-۲ تکمیل ماتریس قبلی (سخت‌کوشی)

سخت‌کوشی	۱	۲	۳	۴	۵
عبارت	یادگیرنده بسیار به ندرت قادر به تمام کردن تکلیف خود است.	یادگیرنده به ندرت قادر به تمام کردن تکلیف خود است.	یادگیرنده همیشه قادر به تکمیل تکلیف نیست.	یادگیرنده بیشتر اوقات تکالیف خود را به اتمام می‌رساند.	یادگیرنده نه تنها تکالیفش را تمام می‌کند، بلکه بیشتر اوقات تکالیف اضافه انجام می‌دهد.

پیرنای- دامی (۲۰۱۰) یک مدل محیط یادگیری برای نرم‌افزار ال- موسیم[1] (شبیه‌سازی مدل یادگیرنده[2]) ایجاد کرد تا دانشجویان رشته‌ی طراحی آموزشی را در زمینه‌های فردی یادگیری در مورد مربیگری برای برنامه‌ریزی شغلی- تربیتی فردی تمرین دهد (دانشجویان برای تبدیل شدن به مربیان آینده آموزش می‌دیدند). ترکیب تکلیف بسیار مشابه مثالی انجام شد که در بالا ذکر کردیم. این مدل شامل ۲۴ بخش (مقیاس) با چهار لایه است که هر لایه مربوط به صفات شخصیتی یادگیرنده‌ی فرضی است؛ این صفات از پیشینه‌ی تحصیلی،

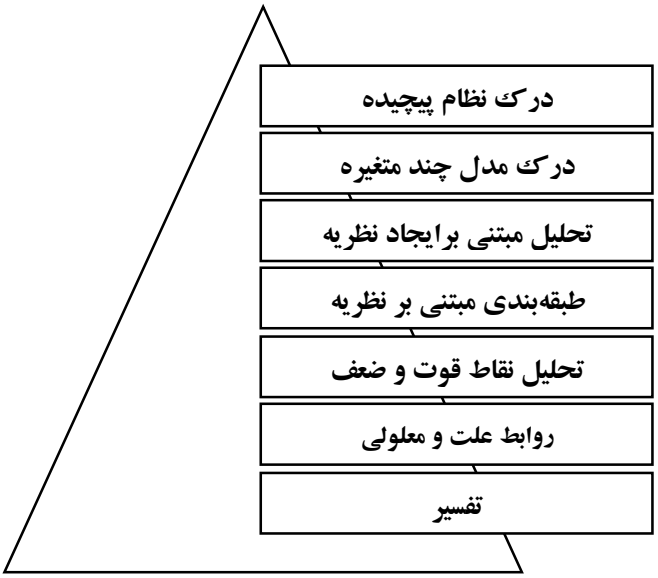
1 L-MoSim 2 Learner Model Simulation

رزومه‌ها، قراردادها و «نقل قول‌های واقعی» از یادگیرنده ساخته می‌شود. تمامی متغیرها درون یک لایه‌ی متنی چندبعدی اغام شده و مدل زیربنایی، همانند مثال بالا پژوهش- محور[1] است. نتیجه‌ی تکلیف و سند مورد، شامل ۱۲ صفحه شرح مربوط به آن است. بخشی از محتوا بسته به خروجی مدلی اصلی، به طور پویا ایجاد می‌شود. نتایج ارزیابی در هنگام تلفیق مناسب در طراحی درس‌ها، بسیار نویدبخش بوده است (مراجعه کنید به پیرنای-دامی، ۲۰۱۰). ال-موسیم نزدیک به ۴۶۰،۸۰۰،۰۰۰ مورد مختلف ایجاد می‌کند و این عدد بدون در نظر گرفتن تغییرات حاصل از پیشینه‌ی آموزشی یادگیرنده‌ی فرضی است. راه‌حل‌های مربوط به موارد در زمینه‌ی طراحی آموزشی بسیار متغیر هستند و موارد و تکالیف می‌توانند در سطوح بسیار متفاوت تخصص قرار گیرند. ملزومات درسی البته باید با سطح مهارت یادگیرندگان تناسب داشته باشد. یادگیرنده‌ی غیرمتخصص ممکن است تنها برخی از وابستگی‌ها را درک کرده و به شناختی ابتدایی از پیچیدگی حوزه دست یابد (آگاهی از پیچیدگی، ماکسنز[2]، ۲۰۰۴). ممکن است یادگیرنده‌ی باتجربه‌تر قادر به کسب بینشی مبتنی بر نظریه نسبت به بخش‌هایی از مورد شود، در حالی که یک متخصص مجرب می‌تواند به درکی تحلیلی- سیستمی از مورد فردی با استفاده از نظریه‌های موجود برسد. ما به منظور ارزشیابی عملکرد یادگیرنده در این تکالیف و موارد دشوار و تنظیم انتظارات متناسب با سطوح مهارت یادگیرندگان از همان ابتدا، چارچوبی کلی را تدوین کردیم (شکل ۳-۷ را ببینید).

1 Research-driven

2 Moxnes

شکل ۳-۷ سطوح عملکرد یادگیرنده در تکالیف پیچیده



سطوح عملکرد یادگیرنده با قابلیت او در بیان آن چه در یک مورد خاص می‌گذرد، شروع می‌شود؛ به عبارت دیگر، بیان مجدد مسأله‌ی مورد از زبان خودش صورت می‌گیرد. دومین سطح قابلیت، شناسایی روابط تک‌علیتی است، مثلاً «یادگیرنده باانگیزه نیست و بنابراین در ریاضیات ضعیف عمل می‌کند. او احتمالاً نیاز به تمرین انگیزشی دارد.» یکی از شاخص‌های معمول در این سطح هنگامی است که یادگیرنده فهرستی از آموزش‌های مستقل را تهیه می‌کند که قرار است به شخص خیالی کمک کنند، اما آن‌ها را به هیچ صورتی به هم مرتبط نمی‌سازد. سومین سطح را بیشتر هنگامی می‌توان دید که دانشجو نوعی فهرست مزایا-معایب یا تجزیه و تحلیل قوت و ضعف‌ها را تهیه می‌کند، برای مثال «یادگیرنده سطح انگیزه‌ی بالایی دارد و همچنین از میزان هوش زیادی برخوردار است. از این مسأله می‌توان برای متعادل کردن اضطراب امتحان او استفاده کرد. فعالیت‌ها از انگیزه‌ی بالای او برای کمک به کسب کنترل بیشتر در مواقع امتحان استفاده می‌کنند.» در سطح دسته‌بندی مبتنی بر نظریه، دانشجویان قادرند از دانش نظری خود برای یافتن دسته‌های نوعیِ مداخلات استفاده

کنند. برای مثال «خودکارآمدی[1] بالا معمولاً تقاضاهای بیشتر از جانب دانشجویان هم‌دوره را به دنبال دارد. برای این آموزش خاص، لازم است همگنی گروه همسالان او را در نظر داشته باشیم تا به او در غلبه بر بی‌ثمری سطح مهارت اجتماعی‌اش کمک کنیم. در غیر این صورت، احتمالاً نخواهد توانست به تنظیم یکپارچه دست یابد.» شاخص‌های آن سطح را می‌توان در منطق نظری تصمیم‌هایی یافت که برای مورد گرفته می‌شود. تحلیل مبتنی بر نظریه با تغییر استدلال مطرح شده ارتقاء می‌یابد: به جای جستجو برای نظریه‌های متناسب از منظر مورد، نظریه‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که بیان کنند چه چیزهایی در مورد می‌توان یافت. بنابراین به مورد، بیشتر به عنوان شاهدی نظری در حمایت از مفروضات نظریه ارجاع داده می‌شود. این سطح ممکن است در نگاه اول شبیه به سطح پیشین باشد، اما در واقع نیاز به درکی بسیار پخته‌تر از ادبیات پژوهشی و نظری دارد. در حالی که در اولین سطح نظری، دانشجو از بخش‌هایی از نظریه بهره می‌برد که از یک مفروضه‌ی از پیش موجود حمایت می‌کنند. در آخرین سطح، کل نظریه به طور خلاقانه مورد استفاده قرار گرفته و مورد هرچه بیشتر به نمونه‌ای از آن نظریه تبدیل می‌شود. با این حال لازم است که مورد و تکلیف هر دو از این گزینه حمایت کنند. این امر تنها در مدل‌های محیط یادگیری مبتنی بر نظریه یافت می‌شود (که به هر روی ترجیح با همین مدل‌هاست). سطح بعدی، استفاده از نظریه‌ها را در سطحی چندمتغیری ترکیب می‌کند. این سطح شامل درک چندگانگی تعاملات بین بخش‌های مختلف مورد است، برای مثال:

> بر خلاف سبک شناختی دیداری مرسوم، این یادگیرنده از سطح توجه کلی غیرعادی برخوردار است. معمولاً این دسته از یادگیرندگان با این مشکل مواجه نیستند. در رفتار او با مراجع قدرت و افراد ارشد نیز می‌توان نابهنجاری‌های مشابهی را دید. هر سه این تفاوت‌ها با آن‌چه انتظار می‌رود از یک مشکل جدی حکایت دارد. در برخی شرایط خاص، جنبه‌هایی از رفتار اجتماعی‌شدن او می‌تواند وضعیت مشکل‌اش را روشن‌تر سازد. یک جلسه‌ی مصاحبه دیگر می‌تواند به ما در شفاف‌سازی موقعیت او کمک کند.

1self-efficacy

مثال بالا کمی ابهام دارد. زیرا درک چندمتغیری مدل معمولاً در زمینه‌های بزرگتر ممکن می‌شود و معمولاً از طریق بحث پیرامون مورد به دست می‌آید. بنابراین آخرین سطح قابل سنجش عبارت است از درکی از نظام که شامل سطوح قبلی بوده و علاوه بر آن درکی از اثرها، تأخیر در اثرها، چرخه‌ها و سایر بازخوردهای بین‌ساختاری یا درون‌ساختاری به دست دهد. حتی متخصصان نیز همواره به این سطح شناخت دست نمی‌یابند یا به آن نیاز پیدا نمی‌کنند. این سطح به ندرت در یادگیرندگان یافت می‌شود و حتی نباید آن را به عنوان ملاکی غیررسمی از یک فرد کهنه‌کار به کار برد. همچنین قضاوت بر سر این که آیا یک بحث واقعاً در این سطح انجام می‌شود، کار ساده‌ای نیست. با توجه به محدودیت‌های زمانی برای بازخورد و همچنین نمره‌دهی، ممکن است برخی از بحث‌ها به اشتباه در این سطح قلمداد شوند، حال آن که در واقع عباراتی را در بر دارند که تقلیدی از این نوع درک است (عباراتی که بی‌شباهت به برخی از بحث‌های سیاست‌مداران نیست).

بدیهی است که می‌توان از سطوح یادشده در تمامی محیط‌های یادگیری استفاده کرد که در آن یادگیرندگان جنبه‌های پیچیده‌ی موضوع فعالیت خود را به شکل کلامی مطرح می‌کنند. اما نه تنها از این ملاک‌ها می‌توان به عنوان مبنایی برای بازخورد و نمره‌دهی استفاده کرد، بلکه قابلیت استفاده در موارد پیچیده با گروه‌های یادگیرندگان در سطوح مختلف پیشرفت را نیز دارند. ممکن است در ابتدای مطالعات فرد، اهداف یادگیری محدود به شناسایی و استفاده از نقاط قوت و ضعف باشد، در حالی که دانشجویان پیشرفته‌تر یا حتی دانشجویان دوره‌ی دکتری ممکن است، شناخت نظری عمیق‌تری را به عنوان هدف خود برگزینند. در این سطوح، یادگیرندگان می‌توانند بسته به دانش کنونی خود چالش‌هایی را برای خود بیابند. دانشجویان موردهای تقریباً بی‌پایانی را در دسترس دارند که می‌تواند باعث مشارکت مجدد آن‌ها در حوزه‌ی مورد نظرشان بشود. شبیه‌سازی یادگیرنده با استفاده از ال-موسیم تنها یک نمونه بود. زمانی که وابستگی‌ها و پراکندگی‌ها (یا همان مدلی ریاضیاتی) مشخص باشد، برای هر حوزه‌ی تخصصی نظام‌دار می‌توان یک ماتریس مدلی محیط

یادگیری ایجاد کرد. مدل‌های شبیه‌سازی کامل‌شده‌ی موجود حتی از این هم ساده‌تر هستند (این مدل‌ها یکپارچه‌تر و منسجم‌تر هستند).

روش تلفیق تکلیف و مورد که در بالا معرفی کردیم، تنها یکی از راه‌های فراوان ایجاد تکلیف است. با این حال، روشی ساده برای ایجاد مدل است و به جز در مورد خلق ماتریس‌های نو، نیازی به منابع زیاد ندارد. توصیه می‌کنیم زمان کافی برای بازنگری عناصر متنی در نظر بگیرید: همیشه تمام متون از نظر عمودی با هم جور نمی‌شوند.

ویژگی‌های محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل

سطح[1] و بافت[2]

سطح و بافت‌های محیط‌های یادگیری، شبیه‌سازی‌ها و تکالیف پیچیده شبیه به هم هستند و معمولاً به صورت مواد آموزشی، رسانه، داستان‌های روی جلد، مقدمه‌ها، مثال‌ها، بخش‌های تکلیف و غیره طراحی و توسعه می‌یابند. سطح‌ها از طریق مدل‌های محیط یادگیری تعیین می‌شوند و با سطحی خاص از مدل یادگیری فردی در ارتباطند. در صورتی که سطوح با مدل‌های یادگیرنده ارتباط نداشته باشند یا به اندازه‌ی کافی به ساختار تبیینی مدل مورد استفاده در یادگیری شبیه نباشند، می‌توانند یادگیرنده را به نتایج غلط و سطحی سوق دهند. قیاس‌ها خصوصاً از نظر مستعد بودن به چنین خطاهایی معروف هستند (گیک[3] و هولیاک، ۱۹۸۰، ۱۹۸۳؛ تریگاست، دویت، جازلین و لیندائر[4]، ۱۹۹۲). بنابراین، همه‌ی انواع سطح‌ها با توجه به نتایجی که قرار است، مدل یادگیری از آن‌ها به دست آورد، طراحی می‌شوند و این شامل جنبه‌هایی است که شاید به طور غیرارادی ساخته شوند (برای مثال، تعمیم‌های افراطی، محدودسازی افراطی، یا ترسیم جنبه‌های نادرست). بنابراین، این که معلمان قادر به هدایت درست سطح‌ها باشند، کافی نیست؛ یادگیرندگان همچنین باید درک درستی از این سطح‌ها به دست آورند. سطح‌ها و بافت‌ها باید تعادلی میان نیاز به سادگی و مخاطرات نتیجه‌گیری

1 surface
2 texture
3 Gick
4 Treagust, Duit, Joslin & Lindeauer

غلط به وجود بیاورند. در مورد سطوح تکلیف، این بدان معناست که سطح‌ها و بافت‌ها باید (ابلی، ۱۹۹۱؛ برونر، ۱۹۹۶؛ اسپیرو، فلتوویچ، جاکوبسن و کالسون، ۱۹۹۱؛ اشتیانر، ۲۰۰۱):

- مستحکم باشند (عاری از جنبه‌های نامربوط)؛
- سازگار باشند (از طریق مقایسه‌های قوی و تنوع زیاد)؛
- بیش از یک راه برای ارائه شدن داشته باشند (در قالب‌های مختلف ارائه)؛
- بافت‌زدایی شده باشند (قابلیت انتقال و محدودیت‌های وابسته به آن، انتزاع‌های ساختار دانش)؛
- فراشناختی باشند (امکان تفسیر فعالیت یادگیری را برای یادگیرنده فراهم کنند، مخصوصاً پس از تجربه‌ی یادگیری).

موانع اصلی سر راه سطح‌های طراحی را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد، *رنگ‌آمیزی سطح*[1] و دیگری *باورپذیری معکوس*[2].

رنگ‌آمیزی سطح یک فرآیند خلاقانه‌ی خطی و بسیار ساده است که در آن *سطح* در تکالیف مختلفی که به منظور برآورده کردن ملاک‌های بالا مطرح می‌شوند، کاملاً یکسان است – و تنها برخی از نقش‌ها و نام‌ها تغییر می‌کنند، جنبه‌هایی که نقشی در شناخت مورد ندارند. به طور کلی، تمام بافت‌ها و *سطح* هایی که ساختار مدل را به خود گرفته و عوامل و نقش‌ها را تنها کمی تغییر می‌دهند، مطلوب هستند. برای مثال اکنون به جای یک مرد پیر، زنی جوان از خیابان عبور می‌کند، البته مگر این‌که سن و جنس نقشی کلیدی در مدل محیط یادگیری ایفاء کند.

باورپذیری معکوس کمی پیچیده‌تر است، اما تأثیرات بدتری نیز دارد. ما این جنبه را با یک تکلیف ریاضی ساده که مورد کژفهمی قرار گرفته توضیح می‌دهیم:

---

1 surface dyeing

2 reverse plausibility

فرض کنید یک مأمور نجات غریق (که در فاصله‌ی ۱۰ متری از آب ایستاده) مردی را می‌بیند که در فاصله‌ی ۵ متری از ساحل و ۲۰ متری سمت چپ او در حال غرق شدن است. او در ساحل با سرعت ۷ متر بر ثانیه می‌دود و در آب با سرعت ۲/۵ متر بر ثانیه شنا می‌کند. بهترین زاویه برای آن‌که نجات غریق به سمت آب دویده و در کمترین زمان ممکن به غریق برسد چقدر است؟

دانش‌آموزی که می‌پرسد: «نجات غریق چقدر زمان برای محاسبه‌ی این تکلیف دارد؟» به نکته‌ی قابل توجهی اشاره کرده است، اما احتمالاً به خاطر این نظرش چندان تشویق نخواهد شد. تکالیفی مانند این از ابتدا قرار بوده باورپذیر باشند. زیرا ریشه در بافت دنیای واقعی دارند. با این وجود، مؤلفان احتمالاً منظور از این کار را اشتباه برداشت کرده‌اند. آن‌ها باید به شکل قیاسی به دنبال سناریویی جالب می‌گشتند که بتواند موضوع را رسانده و سپس مسأله را در ادامه‌ی آن سناریو مطرح می‌کردند.

هرچند استخراج هر مورد جدید به طور مستقیم و قیاسی از مدلی محیط یادگیری – مخصوصاً زمانی که یادگیرندگان قرار است از مورد برای یادگیری قیاسی استفاده کنند- کار زمان‌بری است، اما تنها راه برای ایجاد تنوع (و پیچیدگی) هم‌راستایی با مدل و دور کردن برداشت یادگیرندگان در تجربیات موردی از جنبه‌های نامربوط و حتی از کژفهمی‌هاست. حتی تکلیف بسیار ساده‌ای که در بالا ذکر شد را نیز می‌توان به سادگی مجدداً طراحی کرد. چنان‌چه به جای ساحل از یک نقشه‌ی شهری استفاده می‌شد که در آن باید خیابان‌ها با مصالح محدودی ساخته شوند. دست کم این‌ها شرایطی هستند که (برای یافتن مقادیر حدی) واقعاً نیازمند ترسیم منحنی‌های حساب دیفرانسیل هستند. با این حال، عموماً هرچه موردها، داستان‌ها و مواد آموزشی بیشتر مدل اولیه را برسانند، بیشتر هم پیچیده می‌شوند. بنابراین نیاز به بازخورد با افزایش کیفیت محیط یادگیری افزایش می‌یابد.

بازخورد مدل- گرای یادگیرنده

در تمام محیط‌های یادگیری مبتنی بر مدل، بازخورد حائز اهمیت فراوان است. حجم زیادی از مطالعات نظری و تجربی در زمینه‌ی بازخورد به ما بینش‌های بسیار متنوعی درباره‌ی راه‌های امکان‌پذیر برای حمایت و تنظیم فرآیندهای یادگیری می‌دهند. حتی فراتحلیل‌ها نیز نتایج متناقض به دست داده‌اند (آزودو و برنارد[1]، ۱۹۹۵؛ کلوگر و دنیسی[2]، ۱۹۹۶؛ شیمل[3]، ۱۹۸۳). با این وجود، بازخورد یکی از عناصر اولیه‌ی تسهیل پیامدهای یادگیری به حساب می‌آید. همان‌طور که بسته به دیدگاه نظری، نقش بازخود و رویکرد روش‌شناختی، بازخورد می‌تواند شکل‌های مختلفی به خود بگیرد، مهم است در نظر داشته باشیم چه نوع بازخوردی برای یک محیط یادگیری خاص مناسب است. به طور کلی، واگنر[4] و واگنر (۱۹۸۶) بازخورد را هر گونه اطلاعاتی می‌دانند که به یادگیرندگان ارائه می‌شود. طبق نظر نارسیس[5] (۲۰۰۸)، انواع بسیار متنوعی از بازخورد وجود دارد، همچون *علم به عملکرد، علم به نتیجه، علم به پاسخ درست، بازخورد چندکوششی*[6]، و *بازخورد شرح و بسطی*[7].

بارخورد باید طبق اهداف خاص یادگیری شکل بگیرد – این کار معمولاً در محیط‌های یادگیری خوب رعایت می‌شود (نارسیس، ۲۰۰۸). به علاوه، بازخورد باید با نظام معرفتی کنونی یادگیرنده مطابقت داشته باشد و در این جاست که شاهد ظرفیت بالقوه‌ی فراوانی هستیم: محیط‌های یادگیری به ندرت از یادگیرنده‌ی منفرد یا حتی گروهی از یادگیرندگان به خوبی مدل‌سازی می‌کنند که یکی از پیش‌شرط‌های مهم برای بازخورد دادن متناسب با مدل کنونی یادگیرندگان است.

بازخورد نسبت به ساختار مدل ذهنی نیز مثل استفاده از مدل‌های مفهومی برای کمک به افراد در ساختن مدل‌های ذهنی از نظام آموخته‌شده، مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند

1 Azevedo & Bernard
2 Kluger & DeNisi
3 Schimmel
4 Wagner
5 Narciss
6 multiple-try feedback
7 elaborated feedback

(برای نمونه مراجعه کنید به مه‌یر[1]، ۱۹۸۹؛ پیرنای-دامر و آیفنتهالر، ۲۰۱۱). مدل‌های مفهومی مهم‌ترین موضوع‌ها را برجسته کرده و بین پدیده‌های مورد بحث روابط علّی برقرار می‌سازند. با این حال، نه تنها پیشرفت‌های رایانه‌ای ما را قادر به ساخت مدل‌های مفهومی پویا و بازنمایی‌های تخصصی می‌کند، بلکه می‌توان از آن برای ایجاد پاسخ‌های مستقیم به تعامل یادگیرنده با محیط استفاده کرد (پیرنای-دامر و آیفنتهالر، ۲۰۱۱). ما این نوع بازخورد را بازخورد مبتنی بر مدل می‌نامیم (آیفنتهالر، ۲۰۰۹). یکی از جنبه‌های مهم بازخورد مبتنی بر مدل، ارائه بازخوردهای پویاست که به طور هدفمند و برای هر فرد ایجاد می‌شود (آیفنتهالر، ۲۰۰۹).

ابزارهای سنجش دانش خودکار که اخیراً به بازار آمده‌اند (برای مثال، آیفنتهالر، ۲۰۱۰c، پیرنای-دامر و آیفنتهالر، ۲۰۱۱) ما را قادر می‌سازند تا برای جنبه‌های معنایی و ساختاری پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان در تمام دوران فرآیند یادگیری بازخورد تدارک ببینیم (آیفنتهالر، ۲۰۰۹). این چنین بازخورد پویا و به موقعی می‌تواند یادگیری خود-تنظیم[2] فرد را ارتقاء بخشد (زیمرمن و شانک[3]، ۲۰۱۱). بر اساس این فناوری‌های نو، ۲ ابزار بازخورد مبتنی بر مدل هوشمند و خودکار، توسعه یافته و به کار گرفته شده است:

۱. تاسا (خود- ارزیابی خودکار با متن- هدایتی)[4] که بر اساس یک ورودی متنی به زبان طبیعی به یادگیرندگان بازخورد خودکار می‌دهد (پیرنای-دامر و آیفنتهالر، ۲۰۱۱). تاسا یک ابزار برخط و تحت وب برای خود- ارزیابی به هنگام نوشتن است. این نرم‌افزار اجزایی از *فناوری و ابزارهای سنجش مدل کاملاً یکپارچه*[5] را به کار می‌گیرد که برای ایجاد بازخورد هوشمند به طور مستقیم از متن یادگیرنده پس از بارگذاری ضروری است. با توجه به نیاز به بازخورد آنی در جریان نوشتن، تاسا طراحی و به کار گرفته شد و به طور تجربی مورد آزمون قرار گرفت. تاسا بر اساس نظریه‌ی مدل ذهنی (سیل، ۲۰۰۳) و روانشناسی

1 Mayer
2 self-regulated
3 Schunk
4 TASA (Text-guided Automated Self-Assessment)
5 HIMATT (Highly Integrated Model Assessment Technology and Tools)

زبان[1] (فرازیه[2]، ۱۹۹۹) کار می‌کند. برای بازنمایی مدل‌های زیربنایی متن واقعی یادگیرنده، ماژول‌ها از جعبه ابزار *فناوری و ابزارهای سنجش مدل کاملاً یکپارچه* (پیرنای-دامر و آیفنتهالر، در دست چاپ-a) اتخاذ شده‌اند. با استفاده از این جعبه ابزار می‌توان متنی با بیش از ۳۵۰ کلمه را به عنوان شبکه‌ای از تداعی‌ها و به صورت گرافیکی، تصویر کرد (مراجعه کنید به کوپاپینسکی[3]، پیرنای-دامر و آلسی[4]، ۲۰۱۰). این برنامه با استفاده از روش ابتکاری، روابط میان مفاهیم را به طور مستقیم از متن به تصویر پیگیری می‌کند. فرآیند بازنمایی مجدد به طور خودکار صورت گرفته و از مراحل زبان‌شناختی رایانه استفاده می‌کند. از دفعه دوم به بعد، یادگیرنده در کار با نرم‌افزار در مورد تغییراتی که نسبت به دفعه قبل اتفاق افتاده است، بازخورد می‌گیرد. چنان‌چه دو بازنمایی گرافیکی موجود باشد – از نسخه کنونی و قبلی متن- تاسا بازخوردی درباره‌ی روابط جدید، روابطی که هم‌چنان در مدل برقرار هستند و روابطی که دیگر در مدل متون برجسته نیستند، ارائه می‌دهد (پیرنای-دامر و آیفنتهالر، در دست چاپ-b). ابزارهای در دسترس از نظریه‌ی گراف نیز مشخص می‌کند که آیا متن نسبت به آخرین استفاده پیچیده‌تر یا ساده‌تر شده است (آیفنتهالر، ۲۰۱۰c؛ تیتمن[5]، ۲۰۱۰). سپس ابزارها با هم ترکیب می شوند تا ویژگی‌هایی همچون پیچیدگی متن نوشتاری را شکل بدهند. به علاوه، تا سا زمانی را که یادگیرندگان صرف ا ستفاده از نظام کرده‌اند را دنبال کرده و دستوراتی کلی مبنی بر این اطلاعات ارائه می‌کند.

۲. آی‌گراف (بازخورد گرافیکی آنی)[6]، بر اساس دانش قبلی یادگیرنده، بازنمایی‌های گرافیکی آنی فراهم می‌کند (آیفنتهالر، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰a). بازخورد مبتنی بر مدل باید درک پیشین یادگیرنده (مدل ذهنی اولیه، پیش‌فرض‌ها) را در نظر داشته باشد. چنین پیش‌فرض‌هایی در بسیاری از مواقع در برابر تغییر مقاوم هستند. زیرا به لحاظ ذهنی بسیار باورپذیرند (آیفنتهالر و سیل، ۲۰۰۵؛ سیل، ۱۹۹۵). مطالعات پژوهشی قبلی در ارائه‌ی مدل‌های ذهنی به یادگیرندگان (یعنی تبیین‌های علّی مشخص و پایدار برای یک پدیده) این جنبه را در نظر

1 psycholinguistics
2 Frazier
3 Kopainsky
4 Alessi
5 Tittmann
6 iGRAF (Instant Graphical Feedback)

نگرفته‌اند تا درک فرد را از یک مسأله‌ی خاص در بافت مورد نظر افزایش دهند (برای مثال، مه‌یر، ۱۹۸۹؛ نورمن، ۱۹۸۳؛ سیل، ۱۹۹۵).

برای به حساب آوردن درک پیشین یادگیرنده، آی‌گراف نه تنها راه‌حل یک متخصص را در یک پدیده‌ی خاص وارد می‌کند، بلکه درک اولیه‌ی یادگیرنده را در زمینه‌ی پدیده‌ی مورد نظر پردازش کرده و به طور خودکار بازخورد انفرادی آنی ایجاد می‌نماید. در حال حاضر دو نوع بازخورد مبتنی بر مدل وجود دارد: (۱) بازخورد مبتنی بر مدل اجزائی[1] و (۲) بازخور مبتنی بر مدل اختلافی[2]. این دو نوع بازخورد مبتنی بر مدل، بازنمایی‌های مجدد گرافیکی به حساب می‌آیند که از طریق روابط بین لبه‌های چند رأس تعریف می‌شود (آیفنتهالر، ۲۰۱۰d). بازنمایی مجدد اجزائی، شامل تمامی گزاره‌های بازنمایی مجدد افراد (رأس، لبه، رأس) است. به علاوه، لبه‌هایی که به لحاظ معنایی درست هستند (در مقایسه با بازنمایی‌های مجدد مرجع مثل راه‌حل متخصص) به صورت گرافیکی با دایره‌ی روشن (و در مورد لبه‌های ناهمسان با بیضی) نشان داده می‌شوند. همان‌طور که مدلی بازخورد اجزائی به یادگیرنده در تصدیق درک درست از پدیده‌ی مورد نظر کمک می‌کند، بازخورد مبتنی بر مدل اختلافی منجر به نوعی تعارض شناختی می‌شود. زیرا بازنمایی‌های صحیح (لبه، رأس، لبه) از درک شخص از بازنمایی مجدد حذف می‌شوند (مراجعه کنید به آیفنتهالر، ۲۰۱۰b).

از این‌رو، بازخورد مبتنی بر مدل هوشمند به دانشجویان کمک می‌کند تا فرآیند یادگیری خود را نظارت کنند. ابزارهای سنجش دانش خودکار مبنایی برای ایجاد بازخورد آنی در زمینه‌های معنایی و ساختاری یادگیری فرد در تمام لحظات فرآیند یادگیری فراهم می‌آورند (آیفنتهالر، ۲۰۰۹). این بازخورد پویا و به موقع می‌تواند یادگیری خود-تنظیمی شخص را ارتقاء بخشد (زیمرمن و شانک، ۲۰۰۱).

1 cutaway
2 discrepancy

ساختار عمیق و سردرگمی

تعارض شناختی می‌تواند فضای مسأله را گشوده و به یادگیرنده اجازه دهد تا به (پنجره‌ی) ساختار موضوعات دسترسی پیدا کند. نتیجه، سطحی از سردرگمی است که نمی‌توان تنها در سطح تکلیف یا بازخورد به آن پرداخت. یادگیرنده علاوه بر ترکیب‌بندی مناسبی از تکلیف و بازخورد که متناسب با اهداف (مدل محیط یادگیری) و وضعیت او (مدل یادگیری) باشد، نیازمند یافتن و آشنا شدن با فرهنگ کنجکاوی و سردرگمی است. به بیان دیگر، یادگیرنده باید به طور مستقل ببیند، تعارض‌ها چگونه حل می‌شوند و در این فرآیند نیاز به اعتماد به نفس دارد. این اعتماد به نفس یک‌شبه به دست نمی‌آید؛ بلکه مستلزم فرهنگ یادگیری معرفتی است که بسیار شبیه به پژوهش و علم است. بنابراین محیط یادگیری مدل-گرا چه به طور آشکار و چه به طور ضمنی، باید در درون خود، فلسفه علم خاصی داشته باشد. این فلسفه البته می‌تواند ساده‌لوحانه باشد، اما نیازمند حدی از شفافیت است. سیل (۲۰۰۳) مدلی از تقاطع میان فلسفه‌ی علم، مخصوصاً نظریه‌ها و مدل‌ها، روانشناسی (واقعیت یادگیرندگان) و معرفت‌شناسی (مدل‌های طراحی و آموزش) به دست می‌دهد.

بیشتر یادگیرندگان هنگام ورود به محیط‌های یادگیری، طالب پاسخ‌هایی سریع به پرسش‌هایی هستند که از قبل در ذهن دارند. بنابراین، آن‌ها مایل‌اند، دستورالعمل‌ها و نسخه‌های فوری دریافت کنند – زیرا احساس می‌کنند در آن زمان این نسخه‌ها ارزش عملی بیشتری دارد. محیط یادگیری مبتنی بر مدل به ضرورت این شبه‌نیاز[1] را به این دلیل ناکام می‌گذارد (البته نه فقط به این دلیل)که هدفش تغییر مفهومی است. ذهن انسان از تغییر زیاد چیزها چندان استقبال نمی‌کند (برای مثال، اشنوتز و پروس، ۱۹۹۷؛ سیل، ۱۹۹۱؛ فون مرینبور[2]، کرشنر و کستر[3]، ۲۰۰۳). با این حال، اگر کسی بخواهد به شناخت عالی و سطوح پیچیده‌ی تخصص دست یابد، ناچار به ایجاد تغییرات بیشتر در باورهای خود خواهد بود (آیفنتهالر، ۲۰۰۶). در یادگیری تصادفی و طبیعی، شکست سنگین تنها راه سازگاری با پیچیدگی و پویایی است. از سوی دیگر، شکست در دنیای واقعی، بیشتر اوقات

1quasi-need
2 van Merrienboer
3 Kester

بیش از آن مخاطره دارد که تخصص (برای مثال تدریس موفقیت‌آمیز در کلاس یا پرواز با هواپیما) را بتوان صرفاً حاصل شکست دانست. طراحان محیط‌های آموزشی خوب همواره باید راه‌هایی برای مواجهه با این قطب مخالف یافته و فرصت‌هایی برای یادگیرندگان فراهم کنند تا خودشان آن را حل و فصل نمایند.

خلاصه

محیط‌هایی که به طور موفقیت‌آمیز واسطه‌ی مدل ترکیبی محیط یادگیری با وضعیت کنونی و وضعیت احتمالی آینده‌ی یادگیرنده می‌شوند، همواره فرصت‌های مختلفی را برای تفکر ایجاد می‌کنند. این محیط‌ها کار خود را بر ۳ فرض استوار کرده‌اند: مدلی نظری در مورد آن‌چه باید آموخته شود (مدل-محور)، نظریه‌ای در مورد مدل‌های یادگیرندگان، و نظریه‌ای در مورد یادگیری (مدل-گرا). چنان‌چه این ۳ در یک طرح ادغام شوند، یادگیرندگان قادر خواهند بود بینش جدید و معناداری پیدا کرده و در عین حال نظام فکری خود را انعطاف‌پذیر نگه دارند. بسیاری از اهداف یادگیری مستلزم این جنبه‌های تفکر و رفتار متخصصان است. بنابراین یادگیرندگان باید فرصت آشنایی با نحوه‌ی تفکر در زمینه‌ی یک حوزه را —به طور کلی، اما مهمتر از آن به طور عینی- داشته باشند. طراحی و ایجاد این محیط‌ها به خودی خود کار بسیار ساده‌ای است. بیشتر اوقات ترکیبی از انسان-محیط و راه‌حل‌های فنی بهترین نتیجه را با توجه به منابع و توانمندی‌ها می‌دهد. اما این به نظر بیشتر یک عامل محدودکننده است تا یک عامل نظام‌دار. با توجه به منابع درست و مطابقت با مدل یادگیری/محیط یادگیری، راه‌حل‌های فنی خودکفا به نظر گزینه‌ی مناسبی می‌رسند. چنان‌چه ۷ اصل معرفی شده در این فصل را پی بگیریم، محیط‌های مدل-محور و مدل-گرا ویژگی مشترک جالبی دارند: محیط یادگیری تعاملی —دست کم تا حدی- بر اساس مدل محیط یادگیری برای یا در خلال فرآیند یادگیری شکل می‌گیرد. بنابراین جنبه‌ی جهانی فرآیند سازگاری را نشان داده و به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا از تمایل طبیعی خود برای تعادل دانش استفاده کنند.

References

Adams, M. J. (1989). Thinking skills curricula: Their promise and progress. *Educational Psychologist, 24*, 25–77.

Aebli, H. (1991). *Zwölf Grundformen des Lehrens: eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage. Medien und Inhalte didaktischer Kommunikation, der Lernzyklus.* (6 ed.). Stuttgart: Klett-Cotta.

Aïmeuer, E. (1998). Application and assessment of cognitive-dissonance theory in the learning process. *Journal of Universal Computer Science, 4*(3), 216–247.

Azevedo, R., & Bernard, R. M. (1995). A meta-analysis of the effects of feedback in computer-based instruction. *Journal of Educational Computing Research, 13*(2), 111–127.

Biggs, J. (1999). What the student does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development, 18*(1), 57–75.

Brown, A. L. (1992). Design experiments. Theoretical and methodological challanges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences, 2*(2), 141–178.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.

Carruthers, P. (2000). *Phenomenal consciousness: a naturalistic theory.* Cambridge: Cambridge University Press.

Catrambone, R., & Holyoak, K. J. (1989). Overcoming contextual limitations on problem-solving transfer. *Journal of Experimental Psychology, 15*(6), 1147–1156.

Ceci, S. J., & Ruiz, A. (1992). The role of general ability in cognitive complexity: A case study of expertise. In R. R. Hoffman (Ed.), *The psychology of expertise: Cognitive research and empirical AI* (pp. 218-230). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cooper, J. (2007). *Cognitive dissonance: 50 years of a classic theory.* London: Sage Publications.

Danielson, C., & Marquez, E. (1998). *A collection of performance tasks and rubrics: high school mathematics.* Larchmont, NY: Eye on Education.

Fodor, J. A. (2003). *Hume variations.* Oxford: Clarendon Press.

Frazier, L. (1999). *On sentence interpretation.* Dordrecht: Kluwer.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology, 15*, 306–355.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology, 15*, 1–38.

Gilovich, T., Griffin, D. W., & Kahneman, D. (2002). *Heuristics and biases: the psychology of intuitive judgement.* Cambridge; New York: Cambridge University Press.

Gruber, H. (1994). *Expertise Modelle und empirische Untersuchungen.* Opladen: Westdt. Verl.

Gruber, H., & Ziegler, A. (1993). Temporale Wissensstrukturierung mit Hilfe Mentaler Modelle. Temporal knowledge structures based on mental models. *Sprache & Kognition, 12*(3), 145–156.

Heckhausen, H., & Gollwitzer, P. M. (1987). Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motivation and Emotion, 11*(2), 101–120.

Ifenthaler, D. (2006). *Diagnose lernabhängiger Veränderung mentaler Modelle Entwicklung der SMD-Technologie als methodologisches Verfahren zur relationalen, strukturellen und semantischen Analyse individueller Modellkonstruktionen.* Freiburg: FreiDok.

Ifenthaler, D. (2009). Model-based feedback for improving expertise and expert performance. *Technology, Instruction, Cognition and Learning, 7*(2), 83-101.

Ifenthaler, D. (2010a). Bridging the gap between expert–novice differences: The model-based feedback approach. *Journal of Research on Technology in Education, 43*(2), 103–117.

Ifenthaler, D. (2010b). Learning and instruction in the digital age. In J. M. Spector, D. Ifenthaler, P. Isaías, Kinshuk & D. G. Sampson (Eds.), *Learning and instruction in the digital age: Making a difference through cognitive approaches, technology-facilitated collaboration and assessment, and personalized communications.* New York: Springer.

Ifenthaler, D. (2010c). Relational, structural, and semantic analysis of graphical representations and concept maps. *Educational Technology Research and Development, 58*(1), 1556–6501.

Ifenthaler, D. (2010d). Scope of graphical indices in educational diagnostics. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer & N. M. Seel (Eds.), *Computer-based diagnostics and systematic analysis of knowledge* (pp. 213–234). New York: Springer.

Ifenthaler, D., & Seel, N. M. (2005). The measurement of change: Learning-dependent progression of mental models. *Technology, Instruction, Cognition and Learning, 2*(4), 317–336.

Ifenthaler, D., Masduki, I., & Seel, N. M. (2011). The mystery of cognitive structure and how we can detect it. Tracking the development of cognitive structures over time. *Instructional Science, 39*(1), 41-61.

Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models. Toward a cognitive science of language, inference and language*. Cambridge: Cambridge University Press.

Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development, 48*(4), 63–85.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). The relation between comprehending and remembering some complex sentences. *Memory and Cognition, 4*(3), 318–322.

Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). Effects of feedback intervention on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin, 119*(2), 254-284.

Kopainsky, B., Pirnay-Dummer, P., & Alessi, S. M. (2010). *Automated assessment of learners' understanding in complex dynamic systems*. Paper presented at the System Dynamics Conference in Seoul, South Korea, July 25–29, 2010.

Margolis, E., & Laurence, S. (1999). *Concepts core readings*. Cambridge, MA: MIT Press.

Mayer, R. E. (1989). Models for understanding. *Review of Educational Research, 59*(1), 43–64.

Means, B. (1993). Cognitive task analysis as a basis for instructional design. In M. Rabinowitz (Ed.), *Cognitive science foundations of instruction* (pp. 97–118). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Moxnes, E. (2004). Misperceptions of basic dynamics: the case of renewable resource management. *System Dynamics Review, 20*(2), 139–162.

Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merrienboer & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 125-143). New York: Taylor & Francis Group.

Norman, D. A. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental models* (pp. 7-14). Hilsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Piaget, J. (1976). *Die Äquilibration der kognitiven Strukturen*. Stuttgart: Klett.

Pinker, S. (1994). *The language instinct. The new science of language and mind*. London: Lane Penguin Press.

Pirnay-Dummer, P. (2006). *Expertise und Modellbildung – MITOCAR*. Freiburg: FreiDok.

Pirnay-Dummer, P. (2008). Rendezvous with a quantum of learning. Effect metaphors, extended design experiments and omnivariate learning instances. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer & J. M. Spector (Eds.), *Understanding models for learning and instruction. Essays in honor of Norbert M. Seel.* (pp. 105–143). New York: Springer.

Pirnay-Dummer, P. (2010). Theory-based case simulation and automated task synthesis to support learning on learning. In M. B. Nunes & M. McPherson (Eds.), *Proceedings of the IADIS International Conference on e-Learning* (Vol. 1, pp. 299–306). Freiburg, Germany: IADIS.

Pirnay-Dummer, P., & Ifenthaler, D. (2010). Automated knowledge visualization and assessment. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer & N. M. Seel (Eds.), *Computer-based diagnostics and systematic analysis of knowledge* (pp. 77–115). New York: Springer.

Pirnay-Dummer, P., & Ifenthaler, D. (in press-a). Reading guided by automated graphical representations: How model-based text visualizations facilitate learning in reading comprehension tasks. *Instructional Science*.

Pirnay-Dummer, P., & Ifenthaler, D. (in press-b). Text-guided automated self assessment. In D. Ifenthaler, Kinshuk, P. Isaias, D. G. Sampson & J. M. Spector (Eds.), *Multiple perspectives on problem solving and learning in the digital age*. New York: Springer.

Pirnay-Dummer, P., Ifenthaler, D., & Spector, J. M. (2010). Highly integrated model assessment technology and tools. *Educational Technology Research and Development, 58*(1), 3–18.

Resnick, D. P., & Resnick, L. B. (1996). Performance assessment and the multiple functions of educational measurement. In M. B. Kane & R. Mitchell (Eds.), *Implementing performance assessment. Promises, problems, and challenges.* (pp. 23–39). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1996). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. In B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Schimmel, B. J. (1983). A meta-analysis of feedback to learners in computerized and programmed instruction. Paper presented at the AREA 1983, Montreal.

Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen*. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verl.-Union.

Schnotz, W., & Preuss, A. (1997). Task-dependent construction of mental models as a basis for conceptual change. Aufgabenabhängige Konstruktion mentaler Modelle als Grundlage konzeptueller Veränderungen. *European Journal of Psychology of Education, 12*(2), 185–211.

Seel, N. M. (1991). *Weltwissen und Mentale Modelle*. Göttingen: Hogrefe.

Seel, N. M. (1992). The significance of prescriptive decision theory for instructional design expert systems. In S. Dijkstra, H. Krammer & J. van Merrienboer (Eds.), *Instructional models in computer-based learning environments* (pp. 61–81). Berlin: Springer.

Seel, N. M. (1995). Mental models, knowledge transfer and teaching strategies. *Journal of Structural Learning, 12*(3), 197–213.

Seel, N. M. (2003). Model centered learning and instruction. *Technology, Instruction, Cognition and Learning, 1*(1), 59–85.

Seel, N. M., & Schenk, K. (2003). Multimedia environments as cognitive tools for enhanceing model-based learning and problem solving: An evaluation report. *Evaluation and Program Planning, 26*, 215–224.

Seel, N. M., Ifenthaler, D., & Pirnay-Dummer, P. (2008). Mental models and problem solving: Technological solutions for measurement and assessment of the development of expertise. In P. Blumschein, J. Strobel, W. Hung & D. H. Jonassen (Eds.), *Model-based approaches to learning: Using systems models and simulations to improve understanding and problem solving in complex domains* (pp. 17–40). Rotterdam: Sense Publishers.

Spector, J. M. (2006). Introduction to the special issue on models, simulations and learning in complex domains. *Technology, Instruction, Cognition and Learning, 3*(3–4), 199–204.

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1991). Knowledge representation, content specification, and the development of skill in situation-specific knowledge assembly: Some constructivist issues as they relate to cognitive flexibility theory and hypertext. *Educational Technology, 31*(9), 22–25.

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1992). Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In T. M. Duffy & D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction: a conversation* (pp. 57–76). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Steiner, G. (2001). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 137–205). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.

Strasser, A. (2010). A functional view towards mental representations. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer & J. M. Spector (Eds.), *Computer-based diagnostics and systematic analysis of knowledge*. New York: Springer.

Tittmann, P. (2010). Graphs and networks. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer & N. M. Seel (Eds.), *Computer-based diagnostics and systematic analysis of knowledge* (pp. 177–188). New York: Springer.

Treagust, D. F., Duit, R., Joslin, P., & Lindauer, I. (1992). Science teachers' use of analogies: observations from classroom practice. *International Journal of Science Education, 14*(4), 327–352.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgement under uncertainty. Heuristics and biases. *Science, 185*, 1124–1131.

van Merrienboer, J., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist, 38*(1), 5–13.

Wagner, W., & Wagner, S. U. (1985). Presenting questions, processing responses, and providing feedback in CAI. *Journal of Instructional Development, 8*(4), 2–8.

Wein, B., Willems, R., & Quanjel, M. (2000). Planspielsimulationen: Ein Konzept für eine integrierte (Re-) Strukturierung von Organisationen. In D. Herz & A. Blätte (Eds.), *Simulation und Planspiel in den Sozialwissenschaften* (pp. 275–299). Münster: Lit.

Willis, J. (2005). *A framework for task-based learning*. Harlow: Longman.

Zangemeister, C. (1976). *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen*. München: Wittemann.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. In B. J. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives* (pp. 1–37). Mahawah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

فصل ۴

تغییر مفهومی و محیط‌های یادگیری دانش‌آموز– محور

دیوید اچ. جاناسن و متیو ای. ایستر[1]

مقدمه

نظریه‌ی تغییر مفهومی[2] اساساً با نحوه‌ی تغییر افکار یا دانش یادگیرندگان سر و کار دارد. تغییر مفهومی هنگامی رخ می‌دهد که یادگیرندگان درک خود را از مفاهیم مورد استفاده و چارچوب‌های مفهومی دربرگیرنده‌ی آن‌ها تغییر می‌دهند. نظریه‌های برآمده از نظام‌های مختلف از جمله روانشناسی شناختی (کری[3]، ۱۹۸۸؛ کای[4]، ۱۹۹۲؛ اسمیت، دی سسا و راشل[5]، ۱۹۹۳؛ تاگارد[6]، ۱۹۹۲)، روانشناسی اجتماعی (ایگلی و چایکن[7]، ۱۹۹۳؛ تسر و شافر[8]، ۱۹۹۰) و آموزش علوم (چین و بروئر[9]، ۱۹۹۳؛ استرایک و پوزنر[10]، ۱۹۹۲؛ ووسنیادو[11]، ۲۰۰۲) جنبه‌های گوناگون تغییر مفهومی را مانند شرایطی که تغییر را تسریع می‌کند، منابع اثرگذار بر این تغییر، طول عمر و قدرت این تغییر و تسهیل تغییرات را بررسی کرده‌اند (دول و سیناترا[12]، ۱۹۹۸). این پژوهش‌ها به روش‌های مختلفی انجام شده‌اند، اما در زمینه‌ی محیط‌های یادگیری دانش‌آموز–محور، دو نوع از آن‌ها مفید به نظر می‌رسد. اولین مورد تفاوت بین نظریه‌هایی است که از دیدگاه تکاملی به تغییر مفهومی حمایت می‌کنند (برای

---

1 David H. Jonassen & Matthew A. Easter
2 conceptual change theory
3 Carey
4 Chi
5 Smith, di Sessa & Roschelle
6 Thagard
7 Eagly & Chaiken
8 Tesser & Shaffer
9 Chinn & Brewer
10 Strike & Posner
11 Vosniadou
12 Dole & Sinatra

مثال، اسمیت و همکاران، ۱۹۹۳؛ استرایک و پوزنر، ۱۹۹۲؛ ووسنیادو، ۱۹۹۲) نسبت به سایر نظریه‌هایی که دیدگاه بنیادی‌تری نسبت به تغییر مفهومی دارند (مثلاً، کای، ۱۹۹۲؛ چین و بروئر، ۱۹۹۳)، و دوم «روند گرمایش[1]» می‌باشد (سیناترا، ۲۰۰۵) که اخیراً در ادبیات تغییر مفهومی نمایان شده است. پس از بحث پیرامون این تفاوت‌ها، محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور مختلفی را که می‌تواند موجب تغییر مفهومی اساسی شود، معرفی کرده و اشاره خواهیم کرد که چگونه این تغییر مفهومی در برخی از محیط‌ها گرم‌تر از سایر محیط‌هاست.

تغییر مفهومی تکاملی و تغییر مفهومی بنیادین

کارهای ژان پیاژه یکی از نیاکان مهم هر دو نظریه‌ی تغییر مفهومی تکاملی و تغییر مفهومی بنیادین[2] به حساب می‌آید. پیاژه (۱۹۵۰، ۱۹۵۲) دو فرآیند را برای درک این موضوع مطرح کرد که چگونه یادگیرندگان مفاهیم یا دانش خود را شکل می‌دهند و چگونه می‌توانند دانش موجود خود را تغییر داده تا به تبیین‌های بهتری برای دانش و یا تجربه‌های جدید دست یابند. هر دوی این فرآیندها به طرح‌واره‌های[3] یادگیرندگان وابسته بود. پیاژه (۱۹۵۰، ۱۹۵۲) بیان داشت که طرح‌واره‌های حاصل از ساختارهای شناختی شامل مدل‌های نظام‌دار دانش یا عمل هستند که انسان برای درک دنیا و مقابله با محیط اطراف، آن‌ها را شکل می‌دهد.

این طرح‌واره‌ها در جریان فرآیندی به نام جذب[4] یا فرآیند وارد کردن دانش جدید در طرح‌واره‌های موجود، ساخته می‌شوند (پیاژه، ۱۹۵۰). با این حال، زمانی که طرح‌واره‌های موجود ما برای درک دانش یا تجربیات جدید کافی نباشد، معمولاً باید دست به انطباق آن طرح‌واره‌ها بزنیم. انطباق[5] فرآیند بازسازی طرح‌واره‌های موجود به منظور ارائه تبیین‌های بهتری از دانش و یا تجربیات جدید است به گونه‌ای که با واقعیت بهتر منطبق شوند (پیاژه، ۱۹۵۰، ۱۹۵۲). هر دو فرآیند جذب و انطباق به هدف ارضای نیاز ما برای کسب تعادل یا

1 warming trend
2 radical
3 schemas
4 assimilation
5 accomodation

میل ما برای به دستیابی به ثبات و پایداری در حالت‌های شناختی صورت می‌گیرد (پیاژه، ۱۹۵۰، ۱۹۵۲). این میل می‌تواند منجر به تغییر مفهومی یا انطباق شود و بر اساس همین مفهوم انطباق است که نظریه‌پردازان تغییر مفهومی سعی در توضیح نحوه‌ی تغییر ساختارهای دانشی افراد با دیدگاه‌های تکاملی و بنیادین داشتند.

تغییر مفهومی همچنین ریشه در مفاهیم مربوط به ساختار شناختی دارد. شبیه به جذب- انطباق پیاژه، افرادی همچون نورمن، جنتر و استیونز[1] (۱۹۷۶) بیان کردند که سازماندهی مجدد[2] ساختار شناختی از طریق فرآیندهای تراکم[3]، میزان‌سازی[4] و بازسازی[5] صورت می‌گیرد. در جریان یادگیری، ساختارهای شناختی یادگیرندگان به نحوی تغییر می‌کند که با ساختار محتوایی یا ساختار دانشی معلم هماهنگی نزدیک داشته باشد (شیولسون[6]، ۱۹۷۲). ساختارهای شناختی همچنین به عنوان شبکه‌های معنایی توصیف شده‌اند؛ ساختارهای ذهنی متشکل از چندین گره[7] که با روابط منظم و مشخص یا با پیوندهایی به هم متصل هستند (کویلیان[8]، ۱۹۶۸). گره‌ها نمونه‌هایی از مفاهیم یا گزاره‌ها هستند و پیوندهای روابط گزاره‌ای بین آن‌ها را بیان می‌کند. شبکه‌ی کلی گره‌ها و روابط بیانگر ساختار شناختی فرد است. تغییر مفهومی را همچنین می‌توان به صورت بازسازماندهی شبکه‌ی معنایی فرد نیز دید.

تغییر مفهومی تکاملی

با شنیدن واژه‌ی «تکامل[9]»، ذهن‌ها مستقیماً به کارهای چارلز داروین[10] معطوف می‌شود. داروین (۱۹۶۳) در کتاب اصلی خود، نظریه‌ای از رشد گونه‌ها را ارائه داد که فرآیند آرام و تدریجی تغییرات جسمانی را در یک گونه و بین گونه‌های جانوری در نتیجه‌ی سازگاری تکاملی توضیح می‌داد. به طریقی بسیار مشابه، برخی از نظریه‌پردازان تغییر مفهومی را به عنوان نوعی فرآیند تغییر بسیار تدریجی‌تر مطرح کرده‌اند. برای مثال، اسمیت و همکاران

1 Norman, Genter & Stevens
2 reorganization
3 accretion
4 tuning
5 restructuring
6 Shavelson
7 node
8 Quillian
9 evolution
10 Charles Darwin

(۱۹۹۳) اشاره کرده‌اند که اصلاح تدریجی دانش قبلی، نه جایگزینی یا بازسازماندهی بنیادین مفاهیم قبلی، بلکه باید کانون اصلی تغییر شناختی یادگیرندگان باشد. از این‌رو، از اصول سازنده‌گرایی[1] مربوط به پیوستگی[2] و عاملیت[3] دانش برای تجزیه و تحلیل تغییر مفهومی در سطح نظام استفاده می‌شود. پیوستگی به فرآیند تدریجی اصلاح تصورات قدیمی از طریق ترکیب آن‌ها با سایر افکارهای قدیمی و جدید اشاره دارد، در حالی که عاملیت به کاربرد ادراک‌شده‌ی افکارهای قدیمی و جدید مربوط می‌شود (اسمیت و همکاران، ۱۹۹۳). با استفاده از پیوستگی و عاملیت، تجزیه و تحلیل در سطح نظام باعث می‌شود تا تغییر مفهومی را به عنوان فرآیند اصلاح تدریجی دانش منسجم و نه یک سوء برداشت خاص، تلقی کنیم. بنابراین، تغییر مفهومی رفته رفته در طول زمان و در بافت دانش جدید، کاربرد دانش جدید و کاربرد دانش قدیمی به کار می‌رود (اسمیت و همکاران، ۱۹۹۳).

استرایک و پوزنر (۱۹۹۲) دیدگاه دیگری را برای تغییر مفهومی مطرح کرده‌اند که از دو نظر، ماهیت تکاملی بیشتری دارد. اول، نظریه‌ی آن‌ها بیان می‌دارد که سوء برداشت‌ها با محیط مفهومی گسترده‌تری که در طول زمان شکل می‌گیرد، ارتباط داشته و بخشی از آن به شمار می‌رود. دوم، ایجاد تغییر شامل فرآیند تدریجی‌تر شناسایی ریشه‌های این کژفهمی‌ها و جایگزین کردن و رد کردن آن‌هاست. به منظور تعریف کژفهمی‌ها، نظریه‌ی تجدیدنظرطلبی[4] استرایک و پوزنر (۱۹۹۲) اول بیان می‌کند که آن کژفهمی‌ها، بر خلاف مفاهیم، موارد مجزایی نیستند و ابزارهای فکری هستند که به عنوان طبقه‌های ادراکی در یک بوم‌شناسی مفهومی عمل می‌کنند. آن‌ها سپس اشاره می‌کنند که «بوم‌شناسی مفهومی شامل محصولات شناختی مثل بی‌هنجاری‌ها، استعاره‌ها، باورهای معرفت‌شناختی، باورهای مابعدالطبیعه، دانش حاصل از سایر حوزه‌های کاوش و دانش ناشی از تصورات متضاد است» (ص ۱۵۰). تعامل این عوامل در بوم‌شناسی مفهومی، چیزی است که کژفهمی‌ها را به بار می‌آورد. به منظور تغییر این تصورات غلط، استرایک و پوزنر (۱۹۹۲) حضور همزمان ۴

1 constructivist
2 continuity
3 functionality
4 revisionist

شرط را پیشنهاد می‌کنند: نارضایتی از برداشت‌های فعلی، حضور برداشت‌های جدید قابل درک، حضور برداشت‌های عملی جدید و ظرفیت تبدیل برداشت‌های جدید به ابزارهای زاینده‌ی فکری. این شرایط معمولاً با استفاده از ۲ فن برآورده می‌شوند. اولین فن شامل ریشه‌کن کردن اجزای بوم‌شناسی مفهومی زیربنای کژفهمی‌ها و جایگزین کردن آن‌هاست و دومی چالش مستقیم سوء برداشت‌ها یا غرقه کردن آن‌ها در دریای بی‌هنجاری است (استرایک و پوزنر، ۱۹۹۲). بنابراین، زمانی که کژفهمی های عمیق به طور مستقیم یا غیرمستقیم به چالش کشیده شده و سرانجام جای خود را به برداشت‌های معقول‌تر می‌دهند، فرآیند تغییر، تدریجی است.

خط آخر پژوهش که دیدگاه تکاملی‌تری به تغییر مفهومی به دست می‌دهد، پژوهش‌هایی است که توسط استلا ووسنیادو[1] و همکارانش در حوزه‌های مختلف علمی صورت گرفته است (ووسنیادو، ۱۹۹۲، ۱۹۹۴، ۲۰۰۲؛ ووسنیادو و بروئر[2]، ۱۹۹۲، ۱۹۹۴). از دید او ساختارهای مفهومی را به بهترین وجه می‌توان به عنوان نظریه‌ها یا مدل‌های ذهنی شناخت و بازسازی این نظریه‌ها، فرآیندی آرام و تدریجی است که مستلزم تفسیرهای مجدد فراوان از برداشت‌ها و باورهاست (ووسنیادو، ۱۹۹۲). ووسنیادو (۱۹۹۲) با اتخاذ رویکرد رشدی اشاره می‌کند که کودکان معمولاً مدل‌های مفهومی علمی اولیه و استواری دارند که حاصل تجربیات روزمره‌ی آن‌هاست. این مدل‌های اولیه معمولاً دقیق نیست و با برداشت های بزرگسالان نسبت به علم همخوانی ندارد. زمانی که کودکان با چنین برداشت‌هایی مواجه می‌شوند، معمولاً باور نمی‌کنند که خطا از جانب بزرگسالان است، اما بر این باور نیز نیستند که مدل‌های تجربی خودشان غلط است (ووسنیادو، ۱۹۹۲). ووسنیادو و همکاران (ووسنیادو، ۱۹۹۲، ۱۹۹۴، ۲۰۰۲؛ ووسنیادو و بروئر، ۱۹۹۲، ۱۹۹۴) دریافتند دانش‌آموزان از طریق جذب و انطباق به سازشی میان این موقعیت‌ها و برداشت‌های بزرگسالان دست یافته و «مدل‌های ترکیبی[3]» درباره‌ی علم به وجود می‌آورند و این که این

1 Stella Vosniadou
2 Brewer
3 synthetic models

مدل‌های ترکیبی با بالاتر رفتن دانش‌آموزان در مدرسه پیچیده‌تر می‌شود. این معناسازی ترکیبی، فرآیندی آرام از تغییر مفهومی است که پیشروی تدریجی به سمت سطوح متفاوت از درک جهان را شامل می‌شود (ووسنیادو، ۱۹۹۲، ۲۰۰۲).

تغییر مفهومی بنیادین یا افراطی

همان نسبتی را که داروین با تغییر مفهومی تکاملی دارد، می‌توان بین نظریات توماس کوهن[1] در زمینه‌ی تغییرات پارادایم[2] و تغییر مفهومی بنیادین یا افراطی برقرار ساخت. کوهن (۱۹۶۲) بر این باور بود که انقلاب‌های علمی را می‌توان به منزله‌ی تغییر پارادایم‌های معرفت‌شناختی در جوامع فعالیت قلمداد کرد، و این که این تغییرات باعث می‌شود، اطلاعات را اساساً به شکلی دیگر ببینیم. هنگامی که با ناهنجاری‌های اساسی مواجه می‌شویم که با نظریه‌های موجود قادر به تفسیر آن‌ها نیستیم، این انقلاب‌های مفهومی ناگزیر می‌شوند و نیاز به پارادایمی جدید خواهیم داشت. بنابراین نظام‌های مفهومی جدید به این خاطر پذیرفته می‌شوند که گزاره‌هایشان انسجام تبیینی بیشتری دارند (تاگارد، ۱۹۹۲). با این حال، برعکس دیدگاه‌های تغییر تکاملی، کوهن بر این باور بود که این تغییر پارادایم‌ها به شکلی اساسی و ریشه‌ای صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر، تفکر علمی به طور تدریجی نظریه‌های اینشتین[3] را نپذیرفت، بلکه نظریه‌های او، دیدگاه علم زمان خود را به طور ناگهانی و قطعی تغییر داد. برخی از نظریه‌های تغییر مفهومی دگرگونی دانش در یادگیرندگان را نیز به شکلی مشابه در نظر می‌گیرند. یکی از این رویکردهای تغییر مفهومی، فرآیند تغییر را به عنوان دگرگونی هستی‌شناختی[4] قلمداد می‌کند.

کای، اسلوتا و دویلو[5] (۱۹۹۴) معتقدند برداشت‌ها توسط یادگیرنده در دسته‌بندی‌های هستی‌شناختی مختلف قرار می‌گیرند و تغییر مفهومی هنگامی رخ می‌دهد که مفاهیم مجدداً به دسته‌های متفاوتی گماشته شوند. از این دیدگاه، دسته‌بندی‌های هستی‌شناختی، طبقه‌های

1 Thomas Kuhn
2 paradigm
3 Einstein
4 ontological
5 Slotta & de Leeuw

مشترک دانش هستند (کای و همکاران، ۱۹۹۴). این نظریه در ابتدا در مورد علوم یادگیری به کار رفت با این ادعا که طبقات هستی‌شناختی در فیزیک شامل هستی‌شناسی‌های مادی، فرآیندی و ذهنی هستند. مثالی از تغییر هستی‌شناختی، یادگیرنده‌ای است که اطلاعات مربوط به جریان الکتریسیته را از هستی‌شناسی مادی (مثلاً این که الکتریسیته مقدار مشخصی دارد و فضا اشغال می‌کند) به هستی‌شناسی فرآیندی (مثلاً این که الکتریسیته تعامل میان اتم‌هاست) تغییر می‌دهد. برداشت‌های ساده شده از علوم معمولاً اشتباه هستند. زیرا مفاهیم را به دسته‌های هستی‌شناختی نادرست می‌گمارند. برای مثال، این کژفهمی که الکتریسیته ماده است در بین عوام رواج دارد. زیرا بیشتر متون مقدماتی از مثال جریان آب درون لوله برای توضیح فرآیند الکتریسیته استفاده می‌کنند. بنابراین یادگیرندگان اغلب ویژگی‌های مادی[1] همچون حجم را به الکتریسیته نسبت می‌دهند (کای و همکاران، ۱۹۹۴). چنین تغییرات هستی‌شناختی به منزله‌ی بازسازی بنیادین قلمداد می‌شود. زیرا نیازمند آن است که یادگیرندگان دانش خود را از یک مفهوم به طور اساسی تغییر دهند. به بیان دیگر، یادگیرنده هر مفهوم را به طبقه‌ی هستی‌شناختی خاصی نسبت می‌دهد و هنگامی که این طبقه‌ی هستی‌شناختی قدیمی با طبقه‌ی هستی‌شناختی ایجادشده همخوانی نداشته باشد، یادگیرنده ناچار دست به تغییری بنیادین در تفکر خود نسبت به طبقه‌بندی مفهوم می‌زند (کای و همکاران، ۱۹۹۴). دگرگونی دسته‌بندی‌های هستی‌شناختی شکل بنیادینی از تغییر مفهومی است.

یکی دیگر از نظریه‌هایی که می‌توان آن را در چارچوب تغییر مفهومی بنیادین قرار داد، نظریه‌ای است که توسط کلارک چین و ویلیام بروئر (۱۹۹۳) مطرح شد. نظریه‌ی ایشان در درجه‌ی اول بر آن چه در جریان مواجهه‌ی یادگیرندگان با اطلاعات علمی یا داده‌های خلاف قاعده رخ می‌دهد، تمرکز دارد؛ داده‌هایی که با نظریه‌های فعلی شخص در مورد جهان همخوانی ندارند. برای مثال:

> شخصی [را در نظر بگیرید که] نظریه‌ی «الف» را پذیرفته است. این شخص با داده‌های متناقض مواجه می‌شود، داده‌هایی که با نظریه‌ی «الف» قابل تبیین نیستند. این داده‌ها می‌توانند از این جهت

1 matter-like

متناقض باشند که به روشنی با نظریه‌ی «الف» تباین دارند یا این که این نظریه‌ی نمی‌تواند هیچ‌گونه تبیینی برای آن‌ها فراهم کند. در این صورت داده‌های متناقض ممکن است با نظریه‌ی «ب» همراه شوند که بیشتر داده‌هایی را که توسط «الف» تبیین می‌شود، به همراه داده‌های متناقض، در خود جای می‌دهد (چین و بروئر، ۱۹۹۳، ص ۴).

در این موقعیت تعارض شناختی، یادگیرندگان می‌توانند گزینه‌های زیادی یا در صورت وجود، نظریه‌ی جایگزینی در مورد داده‌های متناقض داشته باشند. با این حال، چین و بروئر (۱۹۹۳) آن‌چه را ارائه کردند که خود فهرستی خسته‌کننده از ۷ پاسخ ممکن یادگیرنده به داده‌های متناقض می‌نامند: ۱) چشم‌پوشی از داده‌ها، ۲) رد داده‌ها، ۳) بیرون نهادن داده‌ها از نظریه‌ی «الف»، ۴) قرار دادن داده‌ها به حالت تعلیق، ۵) تفسیر مجدد داده‌ها در عین حفظ نظریه‌ی «الف»، ۶) تفسیر داده‌ها و تغییر جانبی در نظریه‌ی «الف»، یا ۷) پذیرش داده‌ها و تغییر نظریه‌ی «الف». از بین این پاسخ‌ها، تنها دو پاسخ آخر تغییر مفهومی را می‌رسانند و این دو پاسخ به شکلی کوتاه و بنیادی صورت می‌گیرند. این‌که آیا یادگیرنده در این تغییر تکاملی‌تر شرکت می‌کند، بستگی به دانش پیشین او، وجود نظریه‌ی جایگزین و ممکن، ماهیت داده‌های متناقض و راهبردهای پردازش اطلاعات یادگیرنده دارد (چین و بروئر، ۱۹۹۳). برای مثال، چنان‌چه دانش قبلی یادگیرنده به طور اساسی به چالش کشیده شود، نظریه‌ی جایگزینی وجود نداشته باشد، داده‌های متناقض مبهم باشند و یادگیرنده موقعیت را تنها به صورت سطحی پردازش کند، احتمال آن‌که تغییر مفهومی رخ بدهد، بسیار ناچیز است.

نظریه‌هایی که مطرح شد دیدگاه‌های مختلفی را به آهنگ و ماهیت تغییر مفهومی در یادگیرندگان دارند. بعضی از این نظریه‌ها مانند معناسازی ترکیبی ووسنیادو (۱۹۹۲) و بازسازی بنیادین کای و همکاران (۱۹۹۲) به وضوح در یکی از دیدگاه‌های تغییر تکاملی یا تغییر بنیادین قرار می‌گیرند؛ در حالی که سایر نظریه‌ها، مثل دیدگاه‌های تعارض شناختی چین و بروئر (۱۹۹۳) و دیدگاه‌های پوزنر (۱۹۹۲) در زمینه‌ی تجدید نظر، به میزان کم‌تری کاملاً تکاملی یا بنیادین هستند، اما به یکی از این دو طرف بیشتر گرایش دارند. هرچند هر دو نظریه‌ی تغییر تکاملی و تغییر بنیادین به درک ما در زمینه‌ی نحوه‌ی تغییر برداشت‌های یادگیرندگان کمک کرده‌اند، اما بسیاری از این نظریه‌ها از چشم‌انداز وسیعی برخوردار

نیستند. همان‌طور که دول و سیناترا (۱۹۹۸) اشاره کرده‌اند، بیشتر نظریه‌های تغییر مفهومی به دنبال تبیین فرآیند و نتیجه‌ی تغییر مفهومی هستند. در سال‌های اخیر نظریه‌های تغییر مفهومی حوزه‌ی تمرکز خود را وسیع‌تر کرده‌اند تا نحوه‌ی اثرگذاری مسایل زمینه‌ای، مثل انگیزش و عاطفه[1] را بر فرآیند تغییر درک کنند.

تغییر مفهومی گرم

نظریه‌هایی که تا این‌جا مورد بحث قرار گرفت، بسیار کم به انگیزه‌ها و هیجان‌های یادگیرندگان می‌پردازند. پنتریخ، مارکس و بویل[2] (۱۹۹۳) این نظریه‌های تغییر مفهومی را که صرفاً بر فرآیندهای شناختی در تغییر مفهومی و پیامدهای آن‌ها تأکید داشتند، نظریه‌های تغییر مفهومی «سرد» نامیدند و نیاز به پرداختن به جنبه‌های انگیزشی در نظریه‌های «گرم» را مطرح کردند. سیناترا (۲۰۰۵) توضیح می‌دهد که آن نظریه‌ها بر تغییرات ساختاری در دانش، فرآیندهای رشدی در بازسازی دانش و کاربرد آموزش در تسهیل تغییرات تمرکز دارند. این نقاط تمرکز جای تعجب ندارد. زیرا بیشتر این نظریه‌ها ریشه در سنت‌های پیاژه (۱۹۵۰، ۱۹۵۲) و سایر نظریه‌پردازان طرحواره همچون شیولسون (۱۹۷۲) و روملهارت و اورتونی[3] (۱۹۷۷) دارد که تلاش خود را بر ساختارها و تحول دانش متمرکز کرده بودند. با این وجود، کانون اصلی ادبیات تغییر مفهومی بلافاصله پس از پیشنهاد پنتریخ و همکاران (۱۹۹۳) عوض شد و این پیشنهاد وارد کردن سازه‌های «گرم» در شکل‌گیری نظریه‌های جدید تغییر مفهومی تأثیرگذار بوده است. دو نظریه که نماینده‌ی این دیدگاه جدید به تغییر مفهومی هستند، عبارتند از مدلی شناختی-عاطفی[4] از تغییر مفهومی (گریگوار[5]، ۲۰۰۳) و مدلی بازسازی شناختی دانش[6] (دول و سیناترا، ۱۹۹۸). هر دوی این نظریه‌ها بخشی از روند «گرم کردن» در ادبیات تغییر مفهومی به حساب می‌آیند. زیرا سازه‌های انگیزشی مختلفی را در بیان خود از فرآیند تغییر مفهومی گنجانده‌اند (سیناترا، ۲۰۰۵).

---

1 affect
2 Pintrich, Marx & Boyle
3 Rumelhart & Ortony
4 Cognitive-Affective Model
5 Gregoire
6 Cognitive Reconstruction of Knowledge Model

مدلی شناختی- عاطفی از تغییر مفهومی گریگوار (۲۰۰۳) بیان می‌کند که پردازش شناختی، میانجی فرآیند تغییر است. انگیزش و عاطفه میانجی پردازش شناختی است و آن‌چه که در محیط مورد توجه قرار می‌گیرد از افکار، اهداف و باورهای قبلی فرد منتج می‌شود. این نظریه بر تغییر باور معلمان از موضوع اصلی تمرکز داشت و بنا بر آن فرآیند تغییر هنگامی آغاز می‌شود که افراد با پیام‌های اصلاحی در محیطی خاص مواجه می‌شوند (گریگوار، ۲۰۰۳). زمانی که این اصلاح مطرح شود، فرد بررسی می‌کند، آیا این اصلاح دلالت بر خود او دارد یا خیر و در صورتی که نداشته باشد، عاطفه‌ی مثبت یا خنثی ایجاد شده و پردازش سطحی صورت می‌گیرد و منجر به تغییر باور سطحی یا ناچیز می‌گردد (گریگوار، ۲۰۰۳). در صورتی که اصلاح بر خود شخص دلالت داشته باشد، شخص عاطفه‌ی منفی تجربه می‌کند و جنبه‌های محیطی را ارزشیابی می‌کند که منجر به برداشت تهدید یا چالش از پیام می‌شود (گریگوار، ۲۰۰۳). اگر ارزیابی تهدیدآمیز صورت گیرد، قصدهای اجتنابی[1] فعال شده و منجر به پردازش سطحی و تغییر تصنعی یا ناچیز می‌شود. با این حال، اگر ارزیابی چالش صورت گیرد، قصدهای گرایشی[2] برجسته شده و منجر به پردازش عمیق پیام اصلاحی و تغییر مفهومی واقعی یا عدم تغییر باورها می‌گردد. مدل شناختی-عاطفی از تغییر مفهومی، پایه‌های خود را از نظریه‌های شناختی تغییر مفهومی و همچنین نظریه‌های تغییر نگرش در روانشناسی اجتماعی گرفته است (گریگوار، ۲۰۰۳؛ سیناترا، ۲۰۰۵). درست مانند مدلی شناختی-رفتاری، مدل بازسازی شناختی دانش دولی و سیناترا (۱۹۹۸) از همان دو حوزه‌ی روانشناسی شناختی و اجتماعی برخاسته است؛ با این حال، مدل آن‌ها از نظر نگرش به تغییر مفهومی «گرم» جنبه‌ی تکراری بیشتری دارد و می‌توان آن را در مورد طیف گسترده‌تری از یادگیرندگان به کار بست (سیناترا، ۲۰۰۵).

مدل بازسازی شناختی دانش، فرض را بر این می‌گذارد که تغییر مفهومی با پیامی آغاز می‌شود که با برداشت‌های فعلی یادگیرنده همخوان نیست و بر آن است که ویژگی‌های یادگیرنده و ویژگی‌های پیام به طور تکراری بر تغییر شناختی تأثیر می‌گذارند (دولی و

1 avoidance intentions
2 approach intentions

سیناترا، ۱۹۹۸؛ سیناترا، ۲۰۰۵). ویژگی‌های یادگیرنده که فرآیند تغییر را تحت تأثیر قرار می‌دهند، شامل انگیزه و ماهیت برداشت فعلی است. به طور خاص، مدل بازسازی شناختی دانش بیان می‌کند که اگر یادگیرندگان از برداشت‌های فعلی خود ناراضی باشند، اگر پیام به خود آن‌ها مربوط باشد، اگر جنبه‌ی اجتماعی ارائه‌ی پیام متقاعدکننده باشد و یا اگر اشخاص نیاز به دانستن بالایی داشته باشند، انگیزه‌ی بیشتری برای پردازش پیام خواهند داشت (دولی و سیناترا، ۱۹۹۸). در صورتی که برداشت‌های فعلی یادگیرندگان ریشه‌دار، منسجم و الزام‌آور باشند، یادگیرندگان احتمالاً کمتر درگیر تغییر مفهومی می‌شوند (دولی و سیناترا، ۱۹۹۸). ویژگی‌های پیام از جمله قابلیت فهم، انسجام، عملی بودن و متقاعدکنندگی آن نیز احتمال تغییر مفهومی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (دولی و سیناترا، ۱۹۹۸). ویژگی‌های یادگیرنده و همخوانی پیام در ترکیب با هم بر درگیرشدن یادگیرنده در پردازش اطلاعات جدید اثر می‌گذارد و در صورتی که این پردازش زیاد باشد، احتمال تغییر شناختی بسیار زیاد یا نزدیک به صفر است (دولی و سیناترا، ۱۹۹۸). بر عکس، اگر این درگیرشدن اندک باشد به احتمال قوی تغییر مفهومی ضعیف یا ناچیزی رخ می‌دهد (دولی و سیناترا، ۱۹۹۸).

محیط‌های یادگیری پرورش دهنده‌ی تغییر مفهومی

محیط‌های یادگیری بسیاری می‌توانند موجب تغییر مفهومی شوند. برای مثال ووسنیادو، یوآنیدز، دیمیتراکوپولو، و پاپادمیتریو[1] (۲۰۰۱) یک محیط یادگیری چندوجهی[2] و غنی به منظور ایجاد تغییر مفهومی طراحی کردند. در این محیط یادگیری دانش‌آموزان کلاس پنجم در گروه‌های کوچک و با استفاده از ابزارهای مختلف، بردارها را به عنوان نمادی از نیروها و مدل‌هایی برای اصطکاک، دست به آزمایش‌های عملی زدند. دانش‌آموزان پیش‌بینی‌هایی انجام دادند و سپس یافته‌های خود را به بحث گذاشتند. دانش‌آموزان در این محیط یادگیری نسبت به دانش‌آموزان گروه گواه دستاوردهای شناختی بیشتری داشتند (ووسنیادو و همکاران، ۲۰۰۱). مشابه این مطالعه، بیشتر تحقیقات در زمینه‌ی تغییر مفهومی در محیط‌های

1 Ioannides, Dimitrakopoulou & Papademetriou 2 multi-modal

یادگیری بر یک تغییر مفهومی بنیادین تمرکز دارند. علت این امر در درجه اول این است که دانش‌آموزان هنگام تعامل با محیط‌های یادگیری اغلب با تعارض شناختی ناشی از دیدگاه‌های جایگزین مواجه می‌شوند و نیاز به رفع آن‌ها دارند. همان‌طور که پیشتر ذکر شد، این موقعیت‌های تعارض شناختی به احتمال زیاد منجر به تغییر مفهومی بنیادین می‌شوند. با این وجود و مخصوصاً در مورد یادگیرندگانی که در ابتدای امر تغییر مفهومی بنیادین را تجربه نمی‌کنند، استفاده‌ی درازمدت از محیط‌های یادگیری گوناگون نیز موجب تغییر مفهومی تکاملی می‌شود.

به منظور حمایت هرچه بیشتر از تغییر مفهومی انقلابی یا تکاملی، فعالیت‌های آموزشی باید به موارد زیر توجه داشته باشند (استرایک و پوزنر، ۱۹۹۲):

- یادگیرندگان باید از برداشت فعلی خود ناراضی باشند. چنان‌چه یادگیرندگان از برداشت‌های کنونی خود ناراضی نباشند به تلفیق اطلاعات متناقض با برداشت‌های فعلی در نظریه‌های ناهمسان تمایل پیدا خواهند کرد.
- مفاهیم جدید باید قابل فهم و همگام با یک سری گزاره‌های منسجم باشد تا از یادسپاری طوطی‌وار جلوگیری شود.
- برداشت‌های جدید باید از نظر یادگیرنده عملی بوده و ترجیحاً با نظریه‌های پذیرفته‌شده همخوانی داشته باشند.
- برداشت‌های جدید باید در حل مسایل کاربرد داشته باشند.

این پیشنهادات نه تنها به جنبه‌های سرد تغییر مفهومی (یعنی فرآیند و پیامدها) بلکه به جنبه‌های گرم آن نیز اشاره دارد که پژوهشگرانی مانند دولی و سیناترا (۱۹۹۸) و پس از آن‌ها گریگوار (۲۰۰۳) مطرح کرده‌اند. به عبارت دیگر، هنگام تلاش برای ایجاد تغییر مفهومی در یک محیط یادگیری باید به ویژگی‌های محتوا، بافت و یادگیرنده توجه کنیم. به طور خلاصه، هر محیط یادگیری می‌تواند از تغییر مفهومی حمایت کند، البته در صورتی که

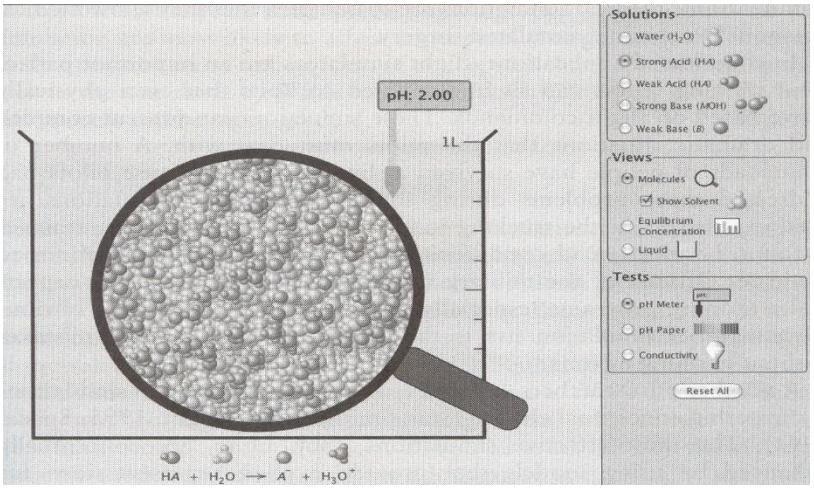
یادگیرندگان مدل‌های ذهنی ساخته باشند که آن‌ها را مورد آزمون، کاربست یا بحث و تبادل نظر قرار دهند.

ارزیابی شبیه‌سازی‌ها برای تغییر مفهومی

شبیه‌سازی تقلیدی از پدیده‌ها، رویدادها یا فرآیندها است. شبیه‌سازی با ایجاد امکان دستکاری ویژگی‌ها یا متغیرهای اصلی در یک نظام فیزیکی یا انتزاعی که پدیده‌ای را بازنمایی (شبیه‌سازی) می‌کند، به تقلید از پدیده‌ها می‌پردازد. از آن جا که رایانه‌ها قابلیت پردازش اطلاعات را دارند، از آن‌ها به وفور در شبیه‌سازی موقعیت‌های زندگی واقعی استفاده می‌شود. طراح شبیه‌سازی مدلی علّی از پدیده‌ها یا فرآیندهای بیانگر عملکرد نظام ایجاد می‌کند، بنابراین «تکلیف اصلی یادگیرنده این است که از طریق آزمایش، ویژگی‌های مدل زیربنایی شبیه‌سازی را دریابد» (دویونگ و فون یولیگان[1]، ۱۹۹۸، ص ۱۷۹). زمانی که یادگیرندگان با شبیه‌سازی تعامل برقرار کرده، مقادیر متغیرها (ورودی‌ها) را تغییر داده، و نتایج را به صورت مقادیر سایر متغیرها (خروجی‌ها) مشاهده می‌کنند، برداشت خود را از آن پدیده، مخصوصاً در زمینه‌ی روابط علّی بین متغیرها، محک می‌زنند. برای مثال، شکل ۴-۱ یک واکنش اسیدی-بازی (phet.colorado.edu) را نشان می‌دهد که در آن یادگیرندگان می‌توانند میزان pH واکنش‌های اسیدی- بازی مختلف را بیازمایند. از آن جا که یادگیرنده به مدل زیربنایی دسترسی ناچیزی دارد، یادگیرندگان باید قوانین و روابطی را که در مدل نشان داده می‌شود با دستکاری محیط استنتاج کنند.

1 deJong & van Jooligan

شکل ۴-۱ شبیه‌سازی اسید- باز



شبیه‌سازی‌ها از نظر جزئیات، پیچیدگی و رشته‌ی مربوطه بسیار متنوع هستند. در حال حاضر، صدها شبیه‌سازی آزمایشگاهی تجاری و رایگان در رشته‌های مختلف علمی وجود دارد. دانش‌آموزان مدرسه‌ای همچنین از شبیه‌سازی‌های شهری همچون SimCity برای ایجاد و آزمودن مسایل مربوط به مطالعات اجتماعی استفاده می‌کنند و در طول چند دهه در تحصیلات عالی انواع شبیه‌سازی‌های تجاری برای تمرین تصمیم‌گیری راهبردی ساخته شده است. همچنین تعداد فراوانی شبیه‌سازی پزشکی وجود دارد که به آموزش پزشکی کمک می‌کند. این شبیه‌سازی‌ها معمولاً بیماری را به صورت ویدیویی نشان می‌دهند و به کارورزان پزشکی اجازه می‌دهند تا بیمار را معاینه کرده، دستور آزمایش‌هایی را داده، تشخیص لازم را بدهد و این تشخیص‌ها (استنتاج‌ها) را با درمان بیمار شبیه‌سازی‌شده بیازماید. این بیماران روی صفحه‌ی رایانه یا به صورت یک آدمک قابل دستکاری ارائه می‌شوند. برخی از شبیه‌سازی‌های پزشکی به قدری پیچیده هستند که به پرسنل پزشکی اجازه‌ی جراحی مجازی را می‌دهند.

در برنامه‌های تجاری، شبیه‌سازهای پرواز بخش مهمی از تمرین خلبان‌ها به شمار می‌روند. خلبان‌ها می‌توانند در کابین‌های شبیه‌سازی‌شده‌ای بنشینند که حتی با توجه به دستورات

پروازی حرکت می‌کنند. این شبیه‌سازها قادرند موقعیت‌های پیچیده و بحرانی را ایجاد نمایند که خلبان‌ها می‌بایست با آن‌ها دست و پنجه نرم کنند. عده‌ای از مسافران هواپیما به این دلیل که خلبان‌ها با موقعیت‌های مشابه در جریان تمرین شبیه‌سازه‌شده مواجه شده بودند، نجات پیدا کرده‌اند. شبیه‌سازی‌ها همچنین در صنعت کامیون‌رانی هم استفاده‌ی گسترده‌ای پیدا کرده‌اند که در آن رانندگان تازه وارد با مشکلات جاده‌ای و موقعیت‌های تصادف بالقوه مواجه می‌شوند. واضح است که صنایع نظامی نیز از شبیه‌سازی در جنبه‌های مختلف برنامه‌های آموزشی خود، مخصوصاً در نبرد خیابانی، استفاده می‌کند. از مزایای برجسته‌ی شبیه‌سازی، قابلیت آموزش آن از طریق سعی و خطا بدون آسیب زدن به افراد است.

بسیاری از محققان از همان ابتدا بر استفاده از شبیه‌سازی‌ها در ایجاد تغییر مفهومی تأکید کرده‌اند (اسنیر، اسمیت و گروسلایت[1]، ۱۹۹۵؛ اسپادا[2]، ۱۹۹۴). از نظر ایشان مؤثرترین شبیه‌سازی‌ها را می‌توان با استفاده از مدل‌هایی ارتقاء بخشید که بازنمایی‌های واضح از مفاهیم درون‌وابسته ارائه می‌کنند. تأثیر شبیه سازی‌ها در مفاهیم علمی، مکرراً مورد بررسی قرار گرفته و بیشتر این تحقیق ها بر فرآیند تغییر بنیادین تمرکز کرده‌اند. برای مثال، زایتسمن[3] (۱۹۸۶) نشان داد که با استفاده از شبیه سازی‌های ریزرایانه‌ای[4] به سرعت می‌توان کژفهمی ها را برطرف کرده و تغییر مفهومی قابل توجهی در دانش‌آموزان ایجاد کرد. هنگامی که شبیه‌سازی‌ها با تحقیقات آزمایشگاهی همراه می‌شوند، دانش‌آموزان درک مفهومی بیشتری نسبت به دانش‌آموزانی که صرفاً شبیه سازی یا صرفاً فعالیت آزمایشگاهی داشته‌اند، کسب می‌کنند (جاکولا و نورمی[5]، ۲۰۰۸). بل و تراندل (۲۰۰۸) نشان دادند که شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای تغییر مفهومی را زمانی موجب می‌شوند که در قالب مدل تغییر مفهومی از آموزش ارائه شوند. با این حال، تمامی تحقیقات در این حوزه بر تغییر بنیادی تمرکز نکرده‌اند. وایت و فردریکسون[6] (۲۰۰۰) نتایج یک پژوهش هفت ساله را گزارش

1 Snir, Smith & Grosslight
2 Spade
3 Zietsman
4 microcomputer
5 Jaakkola & Nurmi
6 White & Frederiksen

کردند که با استفاده از *ابزارهای متفکر*[1] -شبیه‌سازی برای درک نیرو و حرکت- انجام شده بود. در طول زمان، دانش‌آموزانی که از *ابزارهای متفکر* استفاده کرده بودند، آموختند، چطور نظارت و تأمل کنند که این امر خود تغییر مفهومی را تسریع می‌کند. سرانجام، برخی از تحقیقات هم بر عوامل بافتی دخیل در این شبیه‌سازی‌ها تمرکز داشته‌اند. ویندشیتل و آندره[2] (۱۹۹۸) دریافتند دانش‌آموزانی که با شبیه‌سازی رایانه‌ای نظام قلبی-عروقی انسان مواجه شده بودند، تغییر مفهومی بیشتری نسبت به دانش‌آموزانی دارند که از رویکرد رویه‌ای استفاده کرده بودند و این که افرادی که باورهای معرفت‌شناختی پیچیده‌تری داشتند، عملکرد بهتر و کاوشگری بیشتری نشان دادند. در حالی که افراد دارای باورهای با پیچیدگی کمتر تنها در صورت دریافت دستورالعمل‌های روشن در زمینه‌ی نحوه‌ی کار با شبیه‌سازی عملکرد خوبی نشان می‌دادند.

چه چیزی باعث می‌شود شبیه‌سازی‌ها موجب تغییر مفهومی گردند؟ هرچند در این زمینه آزمایش تجربی صورت نگرفته است، اما به نظر می‌رسد، تقاضای فرضیه سازی از دانش‌آموزان پیش از استفاده از شبیه‌سازی‌ها و سپس تفکر در زمینه‌ی نتایج و توضیح اختلاف‌هایی که بین پیش‌بینی‌ها و نتایج واقعی شبیه‌سازی مشاهده شده بر تغییر مفهومی تأثیرگذار است. این فعالیت‌ها به احتمال زیاد شکل بنیادی‌تری از تغییر مفهومی را موجب می‌گردند؛ با این وجود، مطالعاتی مثل تحقیق وایت و فردریکسون (۲۰۰۰) نشان می‌دهد چگونه این فرآیند می‌تواند تدریجی‌تر نیز صورت پذیرد.

مدل‌سازی برای تغییر مفهومی

هرچند از شبیه‌سازی‌ها به طور گسترده برای تسهیل تغییر مفهومی در آموزش علوم استفاده می‌شود، اما این ابزارها به طور پایدار برداشت‌های علمی را تغییر نداده‌اند (لی، لا و لیو[3]، ۲۰۰۶). شبیه‌سازی‌ها، دانش‌آموزان را قادر می‌سازند تا مدل‌های علمی را مورد کاوش قرار

1 Thinker Tools
2 Windschitl & Andre
3 Li, Law & Liu

دهند؛ با این حال، مدل‌ها پابرجا می‌مانند. از آن‌جا که یادگیرندگان به مدل دسترسی ندارند، نمی‌توانند آن را تغییر دهند، مگر این که برخی از متغیرهای از پیش موجود را در آن مدل دستکاری کنند. دانش‌آموزان به جای مطالعه‌ی برداشت‌های دیگران از پدیده‌ها، بیشتر از طریق مدل‌سازی برداشت‌های خود و مقایسه‌ی آن‌ها با مدل‌های دیگران می‌آموزند (جانا سن، استروبل و گاتدنکر[1]، ۲۰۰۶). لی و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که مدل سازی پویا به دانش‌آموزان در به کارگیری برداشت‌های علمی‌تر کمک می‌کند. در این بخش به بررسی ایجاد مدل به مثابه‌ی روشی برای ایجاد تغییر مفهومی بنیادی می‌پردازیم.

چرا مدل‌سازی مؤثر واقع می‌شود؟ هنگام آزمودن شبیه‌سازی‌ها، دانش‌آموزان از مدل‌های موجود استفاده می‌کنند. یادگیری از این مدل‌های شبیه‌سازی بستگی به این دارد که تا چه حد می‌توانیم مطالبی را که می‌آموزیم از دستکاری مدل به نظریه‌ی شخصی خود در مورد جهان واقعی انتقال دهیم (مورگان[2]، ۱۹۹۹). «ما از نگاه کردن به یک مدل چیز زیادی نمی‌آموزیم – آن‌چه از ساختن مدل و دستکاری آن می‌آموزیم، بسیار بیشتر است» (موریسون و مورگان، ۱۹۹۹، ص ۱۱-۱۲). در حین یادگیری با مدل‌سازی، دانش‌آموزان باید عناصری را کشف کنند که برای بازنمایی یک پدیده یا نظریه‌ای در مورد آن با هم تناسب دارند. هنگام حل یک مسأله یا پاسخ دادن به یک پرسش مفهومی پیچیده، یادگیرندگان باید مدلی ذهنی از پدیده‌ها ساخته و آن مدل را به عنوان مبنایی برای پیش‌بینی، تفسیر، گمانه‌زنی یا آزمایش به کار بگیرند. ساختن مدلی فیزیکی، قیاسی یا رایانه‌ای از جهان باعث می‌شود تا مدل ذهنی یادگیرنده تجسم پیدا کند. مدل‌سازی به این خاطر مؤثر است که (جاناسن و همکاران، ۲۰۰۶):

- مدل‌سازی یک پدیده‌ی شناختی طبیعی است. انسان زمانی که با پدیده‌های ناشناخته مواجه می‌شود، برای شناخت آن‌ها به طور طبیعی شروع به ایجاد نظریه‌ها و مدل‌های شخصی از آن پدیده‌ها می‌کند.
- مدل‌سازی اساساً سازنده‌گراست- بازنمایی‌های شخصی را از پدیده‌های تجربه‌شده می‌سازد.
- مدل‌سازی از فرضیه‌آزمایی، حدس زدن، برداشت کردن و بسیاری دیگر از مهارت‌های شناختی مهم حمایت می‌کند.

1 Strobel & Gottdenker
2 Morgan

- مدل‌سازی مستلزم آن است که یادگیرندگان استدلال علّی انجام دهند؛ چیزی که مبنای شناختی بیشتر استدلال‌های علمی است (جاناسن و آیوناس[1]، ۲۰۰۸).
- مدل‌سازی از جمله فرآیندهای شناختی است که بیشترین درگیری مفهومی را به همراه دارد و خود از پیش‌بینی‌کننده‌های قوی تغییر مفهومی است.
- مدل‌سازی منجر به ساختن محصولات شناختی (مدل‌های ذهنی بیرونی) می‌شود.
- هنگامی که دانش‌آموزان مدل‌هایی را می‌سازند، دانش را از آن خود می‌کنند. مالکیت دانش‌آموز برای معناسازی و ایجاد دانش اهمیت دارد.
- مدل‌سازی از پرورش باورهای معرفت‌شناختی حمایت می‌کند. مقایسه و ارزیابی مدل‌ها مستلزم این شناخت است که مدل‌های جایگزین ممکن بوده و می‌توان از فرآیند مدل‌سازی برای ارزیابی مدل‌های رقیب استفاده کرد.

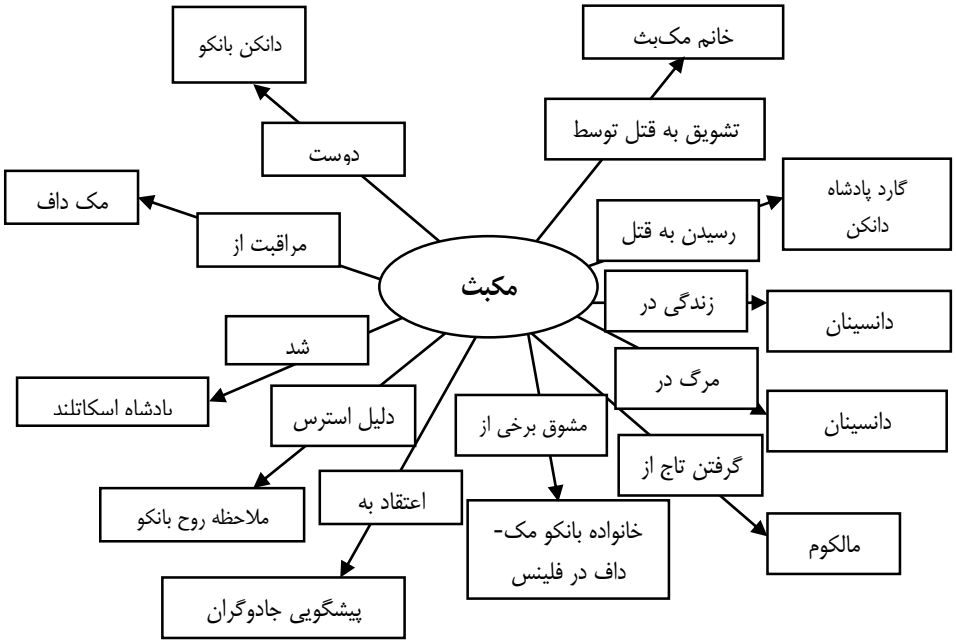
از نظر تاریخی، بیشتر پژوهش‌های مدل‌سازی همچون صورت‌گرایی[2] در مدل‌سازی اولیه بر ریاضی‌سازی[3] تمرکز داشتند. بیان پدیده‌ها به صورت معادله احتمالاً خلاصه‌ترین و دقیق‌ترین صورت مدل‌سازی است. هرچند معادلات دقیق‌ترین مدل‌ها را از پدیده‌ها به دست می‌دهند، اما معنای مفهومی لازم را ندارند. با این حال، بیشتر پژوهشگران معاصر بر این باورند که مدل‌های کیفی نیز به اندازه‌ی مدل‌های کمّی حائز اهمیت است. تمامی معادله‌ها عباراتی عددی در مورد روابط علّی بین واحدها هستند. با این وجود، این‌که از یادگیرندگان بخواهیم مفاهیم ارائه‌شده را به صورت معادله بیان کنند برای آن‌ها بسیار طاقت‌فرساست. به منظور ایجاد تغییر مفهومی، باید بیشتر از ابزارهای مدل‌سازی کیفی و مفهومی استفاده کرد. پلوتزنر، فسه، کنسر و اسپادا[4] (۱۹۹۹) نشان دادند که برای آموزش موفق حل مسأله در فیزیک، بازنمایی‌های کیفی از مسأله پیش‌زمینه‌ی لازم برای یادگیری بازنمایی‌های عینی است.

نقشه‌های مفهومی از جمله مؤثرترین ابزارهای مدل‌سازی کیفی هستند. نقشه‌های مفهومی از چند گره و پیوند برچسب‌دار تشکیل شده‌اند. شکل ۴-۲ نمایی از یک نقشه‌ی مفهومی پیچیده را از مکبث[5] با استفاده از سِمانتیکا[6] نشان می‌دهد (www.semanticresearch.com). دو بار کلیک

1 Ionas
2 formalism
3 mathematization
4 Ploetzner, Fehse, Kneser & Spada
5 Macbeth
6 Semantica

کردن بر روی هر یک از مفاهیم در نقشه، آن مفهوم را در وسط صفحه قرار داده و تمامی مفاهیم مرتبط با آن را نیز نشان می‌دهد. زمانی که یادگیرندگان به طور انفرادی یا مشارکتی نقشه‌های مفهومی می‌سازند، گزاره‌های مربوط به محتواها را در هر حوزه یا مسأله‌ی خاص، بیان می‌کنند. مهم است که دانش‌آموزان اجازه داشته باشند تا نقشه‌های خود را بسازند و معلم آن را مورد سؤال یا تغییر قرار دهد. نسبیت و آدسوپ[1] (۲۰۰۶) نشان دادند که ساختن نقشه‌های مفهومی منجر به تغییر مفهومی بیشتری نسبت به مطالعه‌ی نقشه‌های موجود می‌شود. یک راهبرد مؤثر دیگر این است که یادگیرندگان نقشه‌های خود را با نقشه‌های دیگران مقایسه کنند. آن‌ها فوراً متوجه می‌شوند که هر یک از ما برداشت‌های متفاوتی از پدیده‌ها داریم و این بینش‌ها دگرگونی مفهومی سریع‌تری را به دنبال خواهند داشت.

شکل ۴-۲ یک صفحه از نقشه‌ی مفهومی پیچیده‌ی مکبث



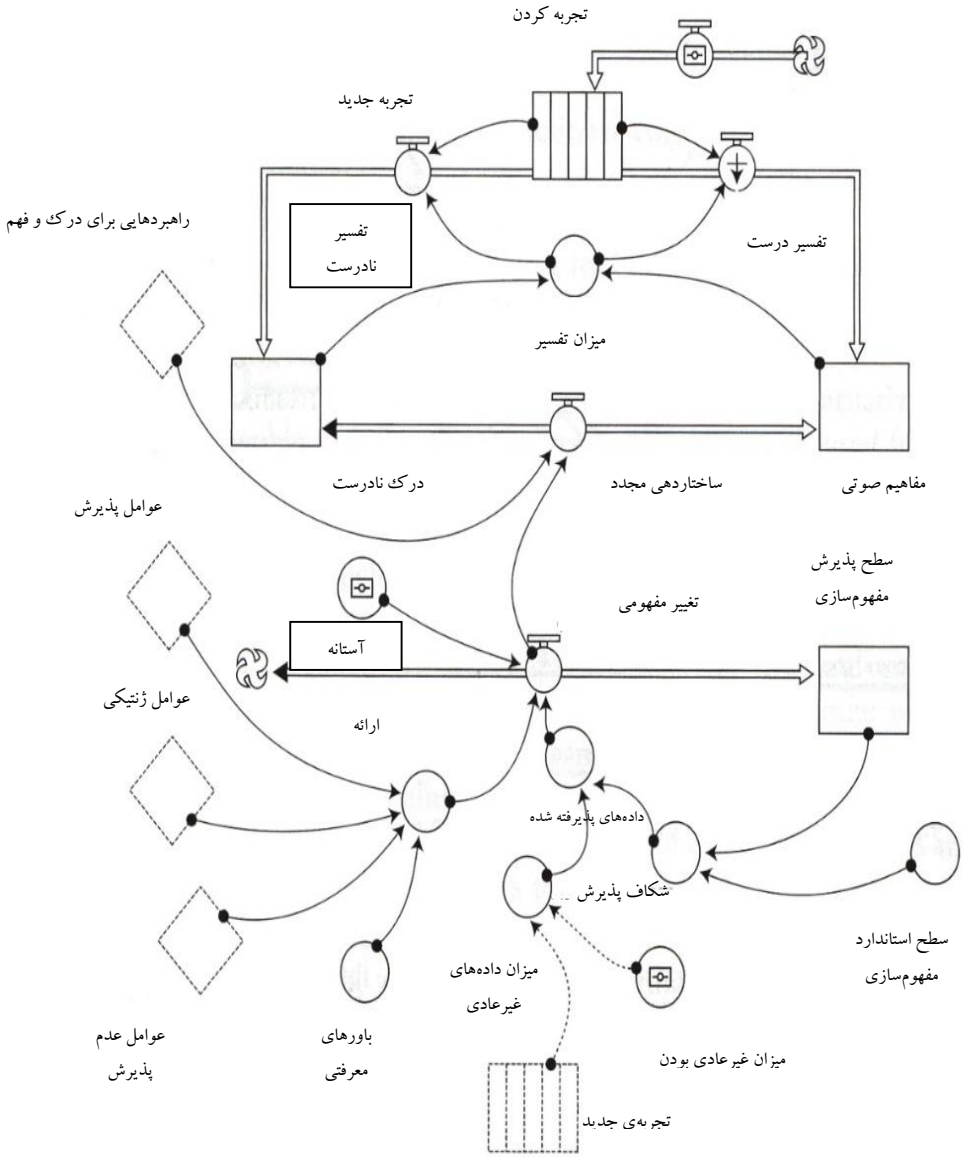
1 Nesbit & Adesope

یکی از قوی‌ترین ابزارهای مدل‌سازی بر مبنای پویایی نظام‌ها[1] عمل می‌کند. ابزارهای رایانه-محور از جمله استیلا[2]، ونسیم[3] و پاورسیم[4] کاربران را قادر می‌سازند تا همزمان با توصیف روابط کیفی بین پدیده‌ها و اختصاص دادن هر نوع معادله‌ای برای توصیف روابط میان آن‌ها، مدل‌های کیفی خود را پدید آورند. برای درک بهتر فرآیندهای تغییر مفهومی، جاناسن، استروبل و گاتدنکر (۲۰۰۶) از ابزار پویایی نظام‌های استیلا برای مدل‌سازی از فرآیندهای تغییر مفهومی استفاده کردند. شکل ۴-۳ مدلی را که آن‌ها برای بازنمایی مدل-های تعارض شناختی (مدل‌های بنیادی‌تر) از تغییر شناختی نشان می‌دهد.

با مقایسه‌ی مدل‌های استیلا از نظریه‌های مختلف مربوط به تغییر مفهومی، جاناسن، استروبل و گاتدنکر (۲۰۰۶) توانستند برداشت خود را از نظریه‌ها بیازمایند. آن‌ها در حین مدل‌سازی، برای هر نظریه، نظریه‌های ساده‌ی شخصی خود را با برداشت‌های نظری مختلف تطبیق دادند. با توجه به این که چنین مدلی همواره ناقص است، اما فرآیند مفهومی گرم برای مدل‌سازی مستلزم مذاکرات فراوان در این زمینه بود که کدام عوامل مهم‌ترین عوامل هستند و چگونه فرآیند تغییر مفهومی به شکل کاربردی خود را نشان می‌دهد. این تجربه مجدداً نشان می‌دهد که چطور شبیه‌سازی‌ها می‌توانند تغییر مفهومی بنیادی را موجب شوند. زیرا بحث در زمینه‌ی دیدگاه‌های متفاوت منجر به تغییر مفهومی برای تمامی اعضای مذاکره‌کننده می‌شود. این تجربه همچنین نشان داد، چطور هیجان‌ها می‌توانند در این تغییر مفهومی انقلابی نقش اساسی ایفاء کنند. دلیل چنین بحث‌های داغی، احتمالاً به این موضوع برمی‌گشت که مدل‌های ذهنی هر فرد از پدیده به چالش کشیده شده بود. همان‌طور که گریگوار (۲۰۰۳) توضیح داد، این ارزیابی‌های چالشی منجر به هیجان منفی و قصدهای گرایشی شده و پردازش عمیق و تغییر مفهومی یا عدم تغییر مفهومی را موجب می‌گردند.

1 systems dynamics
2 Stella
3 VenSim
4 PowerSim

شکل ۴-۳ پویایی‌های گروهی برای تغییر مفهومی مبتنی بر تعارض شناختی



مباحثه پیرامون تغییر مفهومی

در فصل ۵ ناسبام[1] به تفصیل در مورد مباحثه[2] سخن گفته است. در بخش کوتاهی که پیش‌رو دارید ما به نقش مباحثه در حمایت از تغییر مفهومی می‌پردازیم. هرچند ۳ نوع مباحثه وجود دارد (لفظی[3]، جدلی[4] و بدیهی[5])، مباحثات جدلی بیشتر احتمال دارد به تغییر مفهومی منجر شوند. مباحثه جدلی عبارت است از گفتگوی بین هواداران دیدگاه‌های متضاد در جریان یک بازی یا بحث. هدف از مباحثه جدلی که مباحثه محاوره‌ای یا چندصدایی هم خوانده می‌شود، حل و فصل تفاوت‌های بین نظرات گوناگون است (جاناسن و کیم[6]، ۲۰۱۰؛ فون امرن و گروتندورست[7]، ۱۹۹۲). این نتیجه‌گیری می‌تواند شکل‌های مختلفی به خود به گیرد. چنانچه هدف مباحثه‌های جدلی متقاعد کردن طرف مقابل به پذیرش برتری نظر یک طرف باشد، این بحث‌ها می‌توانند مخرب باشند. همچنین این مباحثات می‌توانند به دنبال سازشی میان چند دیدگاه باشند.

مباحثه جدلی می‌تواند بین افراد (مثلاً تصمیم‌گیری) یا گروه‌های اجتماعی رخ دهد (درایور و همکاران، ۲۰۰۰). این مباحثه‌ها می‌توانند بحث‌های گروهی کوچک یا بزرگ، یا بحث‌هایی در زمینه‌ی موضوع‌های خاص را شامل شوند. مباحثه‌های انفرادی معمولاً در فعالیت‌های نوشتاری اتفاق می‌افتند.

دولی و سیناترا (۱۹۹۸) اشاره کرده‌اند که می‌توان با مباحثه سطح درگیری لازم برای تسهیل تغییر مفهومی را ارتقاء بخشید. پژوهش‌ها به طور روزافزون به نقش مباحثه در ایجاد تغییر مفهومی پرداخته و دریافته‌اند که مباحثه منجر به تغییر مفهومی می‌شود (آسترهان و شوارتز[8]، ۲۰۰۷؛ بیکر[9]، ۱۹۹۹؛ ناسبام و سیناترا، ۲۰۰۳؛ وایلی و ووس، ۱۹۹۹). تغییر مفهومی به این دلیل رخ می‌دهد که ماهیت معرفت‌شناختی علم، محور مباحثه است. قرار دادن

1 Nussbaum
2 argumentation
3 rhetorical
4 dialectical
5 apodictic
6 Kim
7 von Eemeren & Grootendorst
8 Asterhan & Schwarz
9 Baker

استدلال و مباحثه در محیط‌های یادگیری علوم هم از اهداف مفهومی و هم از اهداف معرفت‌شناختی حمایت می‌کند (داشل و آسبورن[1]، ۲۰۰۲).

بیشتر پژوهش‌ها در زمینه‌ی مباحثه و تغییر مفهومی به تغییر در جریان فعالیت‌های شناختی پرداخته‌اند که در آن‌ها مسایل و موضوعات مبهم در علوم در برابر یادگیرندگان قرار گرفته است. میسون (۲۰۰۱) دریافت که برهان و مباحثه مشارکتی در مورد باورهای مختلف در کنار نوشته‌های فردی برای بیان، روشن کردن، تأمل، مباحثه و انتقال برداشت‌ها و تفسیرهای شخصی، ابزارهایی مفید در فرآیند اصلاح دانش هستند. افراد و گروه‌های مشارکتی که در بحث‌هایی پیرامون تکامل شرکت کردند، تغییر مفهومی بیشتری نسبت به دانشجویانی نشان دادند که متون توضیحی تهیه کرده بودند (آسترهان و شوارتز، ۲۰۰۷). هنگامی که از دانشجویان دوره کارشناسی خواسته شد تا مانند تاریخ‌شناسان عمل کرده و رویدادهای تاریخی را به صورت مباحثه نه روایت، خلاصه یا به‌طور توضیح، بیان کنند، آن‌ها منسجم‌ترین مطالب را از نظر روابط علّی بین رویدادها نوشتند (وایلی و ووس، ۱۹۹۹). دانشجویانی که به جای صرفاً توضیح یا خلاصه‌سازی مطالب، بحث‌هایی از منابع اینترنتی نوشته بودند، درک بهتری نسبت به سایر دانشجویان پیدا کردند. ایجاد نظریه‌های علّی برای حمایت از ادعاها، مهارتی بنیادی در مباحثه است (کوهن، ۱۹۹۱).

مباحثه حتی در پیشبرد حل مسأله نیز به کار گرفته شده است. هنگامی که از دانشجویان دوره کارشناسی که به سوالات فیزیک پاسخ نادرست داده بودند، خواسته شد تا از تبیین دیگری (تبیین علمی صحیح) برای مسأله حمایت کنند، نسبت به دانشجویانی که از آن‌ها خواسته شده بود تا مسأله را بدون مباحثه حل کنند، درک و منطق بهتری نشان دادند (ناسبام و سیناترا، ۲۰۰۳). بیکر (۲۰۰۳) نشان داد که مباحثه مشارکتی رایانه‌ای، مهارت‌های حل مسأله‌ی دانشجویان را بهبود می‌بخشد. او نشان داد که مباحثه، فضای جدلی را به خود اختصاص می‌دهد که خود میانجی فضای مسأله و فضای معنی است (به عبارت دیگر، تغییر مفهومی).

1 Duschl & Osborne

ایجاد فضای مباحثه به این خاطر منجر به تغییر مفهومی می‌شود که دانشجویان را به لحاظ مفهومی بسیار درگیر کرده (اسنبام و سیناترا، ۲۰۰۳) و به آن‌ها کمک می‌کند، برهان علمی روشنی ارائه دهند (داشل و اوسبورن، ۲۰۰۲). به علاوه، مباحثه‌ها روش‌هایی برای سنجش درک دانشجویان از مفاهیم علمی فراهم می‌آورند. به خاطر ماهیت اجتماعی و مشارکتی مباحثه، به نظر می‌رسد شکلی گرم‌تر از تغییر مفهومی باشد.

خلاصه

تغییر مفهومی یک فرآیند اجتماعی-شناختی پیچیده است که منجر به بازسازمان‌دهی ساختارهای مفهومی می‌شود. این ساختارها در هنگام حل مسأله، یادگیری مطالب جدید یا تلاش برای تبیین پدیده‌ها به کار گرفته می‌شوند.

ما این فصل را با توصیف نظریه‌های تغییر مفهومی تکاملی در برابر تغییر مفهومی بنیادین آغاز کردیم که اولی در فرآیند تدریجی جذب و انطباق دانش جدید در ساختارهای مفهومی و دومی در نتیجه‌ی تغییر سریع‌تری رخ می‌دهد که از تعارض شناختی برمی‌خیزد. این نظریه‌ها را نظریه‌های تغییر مفهومی سرد می‌نامند. زیرا تأکید آن‌ها صرفاً بر جنبه‌های شناختی تغییر مفهومی است.

در سال‌های اخیر پژوهشگران شروع به تدوین نظریه‌های گرم تغییر مفهومی کرده‌اند که جنبه‌های اجتماعی و انگیزشی بافتی را نیز در نظر می‌گیرند که در آن تغییر رخ می‌دهد. درک کامل نحوه‌ی تغییر ذهن اغلب مستلزم در نظر گرفتن این اجزای اجتماعی-شناختی پیچیده است.

هر شکلی از آموزش منجر به تغییر شناختی می‌شود، مادام که یادگیرندگان ساختارهای مفهومی خاصی را ایجاد کرده و مایل به ارزیابی یا اجرای مدلی مفهومی خود باشند. ما ۳ محیط تغییر مفهومی تعمدی را شرح دادیم (سیناترا و پنتریخ، ۲۰۰۳). شبیه‌سازی‌ها مستلزم آن هستند که یادگیرندگان مدلی از نظام ارائه شده در شبیه‌سازی را ایجاد کنند. ارزیابی این نظریه با تغییر عوامل موجود در شبیه‌سازی می‌تواند منجر به تغییر مفهومی گردد.

شبیه‌سازی‌ها به عنوان مدل عمل می‌کنند. یادگیرندگان زمانی که مدل‌هایی از بازنمایی‌های شخصی خود می‌سازند، تغییرات مفهومی بیشتری را تجربه می‌کنند. این که مدل‌های خارجی ساخته‌شده توسط یادگیرندگان بتواند، مدل‌های ذهنی کیفی آن‌ها را بیان کند، امر مهمی است.

سرانجام، بیان کردیم که مباحثه می‌تواند منجر به تغییر مفهومی شود. البته به پژوهش‌های بیشتری در زمینه‌ی اثرات مباحثه و سایر محیط‌های یادگیری بر تغییر مفهومی نیاز است.

References

Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. B. (2007). The effects of monological and dialogical argumentation on concept learning in evolutionary theory. *Journal of Educational Psychology, 99*(3), 626–639.

Baker, M. (1999). Argumentation and constructive interaction. In J. Andriessen & P. Coirier (Eds.), *Foundations of argumentative text processing* (pp. 179–202). Amsterdam: Amsterdam University Press.

Baker, M. (2003). Computer-mediated argumentative interactions for the co-elaboration of scientific notions. In J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments* (pp. 47–78).

Bell, R. L., & Trundle, K. C. (2008). The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching, 45*(3), 346–372.

Carey, S. (1988). Reorganization of knowledge in the course of acquisition. In S. Strauss (Ed.), *Ontogeny, phylogeny, and historical development. Human development series, Vol 2* (pp. 1–27). Westport, CT: Ablex Publishing.

Chi, M. T. H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science. In R. N. Giere (Ed.), *Minnesota studies in the philosophy of science:* (Vol. XV, pp. 129–186). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.

Chi, M. T. H., Slotta, J. D., & de Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction, 4*, 27–43.

Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research, 63*, 1–49.

Darwin, C. (1963). *On the origin of species*. London: Oxford University Press.

deJong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research, 68*(2), 179–201.

Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist, 33*, 109–128.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education, 84*, 287–312.

Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education, 38*, 39–72.

Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace.

Gregoire, M. (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teachers' cognition and appraisal process during conceptual change. *Educational Psychology Review, 15*, 117–155.

Jaakkola, T., & Nurmi, S. (2008). Fostering elementary school students' understanding of simple electricity by combining simulation and laboratory activities. *Journal of Computer Assisted Learning, 24*(4), 271–283.

Jonassen, D. H., & Ionas, I. G. (2008). Designing effective supports for reasoning causally. *Educational Technology: Research & Development*, 56 (3), 287–308.

Jonassen, D. H., & Kim, B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines. *Educational Technology: Research & Development*, 58 (4), 439–457.

Jonassen, D. H., Strobel, J., & Gottdenker, J. (2006). Model building for conceptual change. *Interactive Learning Environments, 13*(1–2), 15–37.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolution*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Li, S. C., Law, N., & Liu, K. F. A. (2006). Cognitive perturbation through dynamic modelling: A pedagogical approach to conceptual change in science. *Journal of Computer Assisted Learning, 22*(6), 405–422.

Mason, K. (2001). Introducing talk and writing for conceptual change: a classroom study. *Learning and Instruction, 11*, 305–329.

Morgan, M. S. (1999). Learning from models. In M. S. Morgan & M. Morrison (Eds.), *Models as mediators: Perspectives on natural and social science* (pp. 347–388). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Morrison, M., & Morgan, M. S. (1999). Models as mediating instruments. In M. S. Morgan & M. Morrison (Eds.), *Models as mediators: Perspectives on natural and social science* (pp. 10–37). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Nesbit, J. C., & Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A metaanalysis. *Review of Educational Research, 76*, 413–448.

Norman, D. A., Gentner, S. & Stevens, A. L. (1976). Comments on learning schemata and memory representation. In D. Klahr (Ed.), *Cognition and instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. (2003). Argument and conceptual engagement. *Contemporary Educational Psychology, 28*(3), 384–395.

Piaget, J. (1950). *The psychology of intelligence*. San Diego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press.

Pintrich, P. R., Marx, R. W., & Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research, 63*(2), 167–199.

Ploetzner, R., Fehse, E., Kneser, C., & Spada, H. (1999). Learning to relate qualitative and quantitative problem representations in a model-based setting for collaborative problem solving. *Journal of the Learning Sciences, 8*(2), 177–214.

Quillian, M. R. (1968). Semantic memory. In M. Minsky (Ed.), *Semantic information processing* (pp. 227–270). Cambridge, MA: MIT Press.

Rumelhart, D. E., & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, R. J. Spiro & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge* (pp. 99–135). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Shavelson, R. J. (1972). Some aspects of the correspondence between content structure and cognitive structure in physics instruction. *Journal of Educational Psychology, 63*, 225–234.

Sinatra, G. M. (2005). The "warming trend" in conceptual change research: The legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist 40*, 107–115.

Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (2003). The role of intentions in conceptual change learning. In G. M. Sinatra, & P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 1–18). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Smith, J. P., di Sessa, A. A., & Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *Journal of the Learning Sciences, 3*, 115–163.

Snir, J., Smith, C., & Grosslight, L. (1995). Conceptually enhanced simulations: A computer tool for science teaching. In D. N. Perkins, J. L. Schwartz, M. M. West, & M. S. Wiske (Eds), *Software goes to school: Teaching for understanding with new technologies* (pp. 106–129). New York: Oxford University Press.

Spada, H. (1994). Conceptual change or multiple representations? *Learning and Instruction, 4*(1), 113–116.

Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. A. Duschle & R. J. Hamilton (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice* (pp. 147–176). New York: SUNY Press.

Tesser, A., & Shaffer, D. R. (1990). Attitudes and attitude change. *Annual Review of Psychology, 41*, 479–523.

Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

van Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. (1992). *Argumentation, communication, and fallacies: A pragmadialectical perspective*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Vosniadou, S. (1992). Knowledge acquisition and conceptual change. *Applied Psychology: An International Review, 41*, 347–357.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning & Instruction, 4*, 45–69.

Vosniadou, S. (2002). On the nature of naive physics. In M. Limon & L. Mason (Eds.), *Reconsidering conceptual change. Issues in theory and practice* (pp. 61–76). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology, 24*, 535–585.

Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science, 18*, 123–183.

Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A., & Papademetriou, E. (2001). Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction, 11*, 381–419.

White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (2000). Technological tools and instructional approaches for making scientific inquiry accessible to all. In M. J. Jacobson & R. B. Kozma (Eds.), *Innovations in science and mathematics education: Advanced designs, for technologies of learning* (pp. 321–359). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Wiley, J., & Voss, J. F. (1999). Constructing arguments from multiple sources: Tasks that promote understanding and not just memory for text. *Journal of Educational Psychology, 91*(2), 301–311.

Windschitl, M., & Andre, T. (1998). Using computer simulations to enhance conceptual change: The roles of constructivist instruction and student epistemological beliefs. *Journal of Research in Science Teaching, 35*(2), 145–160.

Zietsman, A. I. (1986). Effect of instruction using microcomputer simulations and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching, 23*(1), 27–39.

فصل ۵

مباحثه و محیط‌های یادگیری دانش‌آموز– محور

ای. مایکل ناسبام[1]

زبان راه ارتباطی بین سازنده‌ی «الف» و دستیار «ب» است. «الف» کار ساختن را با مصالح خاصی انجام می‌دهد: با آجر و ستون، با سنگ و میله. «ب» باید مصالح را به ترتیبی که «الف» نیاز دارد به دستش برساند. برای این منظور این دو از زبانی استفاده می‌کنند که واژه‌های «آجر»، «ستون» و «میله» را شامل می‌شود. «الف» مصالح را تقاضا می‌کند، «ب» بنا بر برداشت خود از تقاضاهای مطرح‌شده مصالح را فراهم می‌آورد (ویتگن‌اشتاین[2]، ۲۰۰۹/۱۰۵۸، ص 6e).

اورِتا[3]: من برای تو چالش جدیدی دارم تام، چون که، ... اگر آن حیوان بمیره از دست خودش خیلی ناراحت میشه (اندرسون[4] و همکاران، ۲۰۰۱، ص ۱۸).

آدم‌ها بازی می‌کنند! این بازی‌ها اغلب با مباحثه همراه است که عبارت است از فرآیند ایجاد و نقد بحث‌ها (زنجیره‌ای ازگزاره‌های در بردارنده‌ی برداشت‌های افراد). بازی فعالیتی ساختارمند و قانون‌مند است که در آن‌ها بازیکنان اهداف خاصی را دنبال می‌کنند. این تعریفی گسترده است که انواع فعالیت‌ها را شامل می‌شود. نقل قول ویتگن‌اشتاین در بالا نشان می‌دهد، چطور دو فرد در یک «بازی» خانه‌سازی شرکت می‌کنند. در این بازی مشارکتی، اولین بازیکن با ادای لغات حرکت کرده و دومین بازیکن با حرکت او حرکت می‌کند. مباحثه، نوعی بازی زبانی است که در آن هر دو بازیکن با لغات حرکت می‌کنند. دومین نقل قول، گلچینی از یک بحث استدلالی مشارکتی است (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۱) که در

1 E. Michael Nussbaum
2 Wittgenstein
3 Auretha
4 Anderson

آن دانش‌آموزان کلاس پنجم سر مسأله‌ای اخلاقی در مورد داستانی کوتاه به اسم *غاز ایمی*[1] (هولمز[2]، ۱۹۷۷) بحث می‌کنند. در این جا اورتا برداشت‌های یک دانش‌آموز دیگر را به چالش می‌کشد. کودکان درگیر بحث و جدلی نمی‌شوند که برنده یا بازنده دارد، بلکه با مشارکت یکدیگر، برداشت‌های مختلف را به بوته‌ی آزمایش می‌گذارند. هدف از این بازی به جای ساختن خانه، ایجاد بهترین مباحثه‌ی ممکن است. قواعدی وجود دارند که این فعالیت را شکل می‌دهند (برای مثال، در هر زمان تنها یک دانش‌آموز باید صحبت کند، باید با شواهد و مدارک از نظرات خود دفاع کنند و غیره). والتن[3] (۱۹۹۶) انواع مباحثه را شناسایی کرد (برای مثال بحث‌های متقاعدکننده، مذاکرات، بررسی‌ها) که هر یک اهداف و قوانین خاص خود را دارد.

بازی‌های مباحثه‌ای[4] جزء مهمی از محیط یادگیری هستند. بسیاری از محیط‌های یادگیری، دانش‌آموزان را درگیر فعالیت‌های اصیلی می‌کنند که مباحثه و تصمیم‌گیری را هم شامل می‌شود. برای مثال، ممکن است از دانش‌آموزان خواسته شود از مهارت‌ها و مفاهیم ریاضی برای طراحی یک ایستگاه علمی و انجام بحث‌های ریاضیاتی برای هر طرح استفاده کنند (گرینو و گروه مپ[5]، ۱۹۹۸). مباحثه مخصوصاً در حل مسأله‌ی واگرا[6] اهمیت دارد (ون‌بروگن، بوشویزن و کریشنر[7]، ۲۰۰۳) که در آن افراد در مواجهه با موانع به طراحی و ارزیابی راه‌های جایگزین می‌پردازند. یادگیری انجام بحث‌های مؤثر در زمینه‌ی ریاضیات، علوم، تاریخ، سیاست، اخلاق، ادبیات (و غیره) بخشی از فرآیند تسلط بر فعالیت‌های اجتماعی مهم است.

به علاوه، در بعضی شرایط خاص، مباحثه می‌تواند یادگیری را تسهیل کند. بسیاری از متخصصان (مثلاً اندریسن، بیکر و سوترز[8]، ۲۰۰۳) بین *یادگیری مباحثه‌ای* و *مباحثه برای یادگیری* تفاوت قائل می‌شوند. اولی بیان می‌دارد که یاد گرفتن از طریق مباحثه مهم است،

1 Amy's Goose
2 Holmes
3 Walton
4 argumentation games
5 the MMAP group
6 divergent
7 Van Bruggen, Boshuizen & Kirschner
8 Andriessen, Baker & Suthers

در حالی که دیدگاه دوم می‌گوید مباحثه می‌تواند در شرایط خاص، پردازش عمیق و دقیق اطلاعات را تسهیل کند. البته این اتفاق تنها در صورتی می‌افتد که مباحثه‌ها خود دقیق باشند و انجام این گونه مباحثه‌ها روشی برای ایجاد تغییر مفهومی یا درک مفهومی عمیق‌تر است.

«یادگیری مباحثه» و «مباحثه برای یادگیری» دو دیدگاه مکمل هم هستند. در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ نظریه‌پردازان یادگیری دریافتند که تفکر تا زمانی که محتوایی غنی و نظام‌دار برای اندیشیدن نداشته باشد، فرآیندی تهی است (براون و کامپیون، ۱۹۹۰) و این‌که «یادگیری برای شناخت»، برای تسهیل نگهداری بلندمدت و انتقال مفاهیم ضرورت دارد (برانسفورد، براون و کاکینگ[1]، ۲۰۰۰). مباحثه یک ابزار یادگیری به شمار می‌آید که باعث می‌شود تا دانش‌آموزان برداشت‌های قبلی خود را آشکار و در مورد آن‌ها تأمل کرده و به فعالیت نظام‌دار مهمی بپردازند.

برای نمونه، براون و کامپیون (۱۹۹۰) اجتماعاتی از یادگیرندگان را توصیف می‌کنند که در آن دانش‌آموزان روز به روز بیشتر قادر به بحث استدلال و ارائه شواهد برای بحث‌ها و تبیین‌های علّی خود در علم محیط‌زیست می‌شوند؛ در فیزیک، معلمان علوم از روش‌های راهنمایی دانش‌آموزان در زمینه‌ی انجام و نقد بحث‌ها پیرامون این موضوع سخن می‌گویند که چرا کتاب در میز فرو نمی‌رود (مینسترل[2]، ۱۹۸۲) یا این که آیا آب در ظرف فلزی زودتر خنک می‌شود یا در ظرف یونولیتی[3] (اسلوتا و لین[4]، ۲۰۰۹). معلمان ریاضی دانش‌آموزان را در بحث‌هایی وارد کردند تا به آن‌ها در درک بهتر روند مدل ریتم‌های ریاضی کمک کنند (لمپرت، ریتنهاوس و کرامباف[5]، ۱۹۹۶). در تاریخ، متخصصان به عنوان یک فعالیت آموزشی بر آموزش مباحثه، شامل استفاده از چند منبع دست اول و ارزیابی بی‌طرفی آن‌ها (وایلی و ووس[6]، ۱۹۹۹)، و همچنین استفاده از مباحثه برای درک مفاهیم مهم مانند دموکراسی تأکید کرده‌اند. در آموزش زبان انگلیسی، مباحثه به صورت بحث‌های کلامی

1 Bransford, Brown & Cocking
2 Minstrell
۳ یونولیت (Styrofoam) ماده شیمیایی سفیدرنگ و متخلخلی که برای بسته‌بندی و عایق‌بندی محصولات به کار می‌رود.
4 Slotta & linn
5 Lampert, Rittenhouse & Crumbaugh
6 Wiley & Voss

(مثلاً نیسترند و گاموران[1]، ۱۹۹۱) یا نوشتن متقاعدکننده (مثلاً هریس، گراهام و میسون[2]، ۲۰۰۲) برجسته بوده است. در سال‌های اخیر بسیاری از روانشناسان شناختی و رشدی مانند ووس، کوهن، پرکینز، رزنیک و همچنین بسیاری از محققان اروپایی (برای نمونه پونته‌کوروو[3]، ۱۹۹۳) فرآیندهای روانشناختی را در مباحثه در زمینه‌های اجتماعی (مثلاً حکم اعدام) بررسی کرده‌اند.

به یمن این فعالیت‌ها، مطالعه در زمینه‌ی مباحثه شکوفا شده است. در این فصل قصد ندارم، مجموعه فعالیت‌های وسیعی را مرور کنم که در طول دهه‌ی گذشته در این حوزه انجام شده است. در عوض نمونه‌های جدیدی از نحوه‌ی به کارگیری مباحثه را در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور ارائه خواهم کرد. با این حال، ابتدا به مرور برخی از مبانی نظری مباحثه و یادگیری می‌پردازم.

مبانی نظری

بیکر (به نقل از اندریسن، ۲۰۰۶) چهار سازوکار علی را شناسایی کرد که از طریق آن مشارکت در مباحثه می‌تواند منجر به پیامدهای یادگیری قوی‌تر شود. اول، مباحثه باعث می‌شود تا دانش عینی و ملموس گردد (بل و لین، ۲۰۰۰). هنگامی که دانش‌آموزان به صورت کلامی یا نوشتاری به بحث می‌پردازند، برداشت‌ها و کژفهمی‌های قبلی خود را آشکار می‌کنند. آن گاه معلمین می‌توان مثلاً با فراهم کردن امکان بحث متقابل برای دانش‌آموزان، گام‌هایی را برای رسیدگی به کژفهمی‌ها بردارند. این مطلب ما را به دومین عنصر مطرح شده توسط بیکر می‌رساند: مباحثه می‌تواند منجر به تغییر مفهومی گردد. این امر خود یک سازوکار علی نیست، بلکه مجموعه‌ای از سازوکارهای ممکن است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مباحثه می‌تواند باعث شود تا دانش‌آموزان مجموعه‌ی غنی‌تری از واقعیات را در نظر بگیرند (هانت[4] و مینسترل، ۱۹۹۴)، و متغیرهای تفکر آن‌ها (ناسبام،

1 Nystrand & Gamoran
2 Harris, Graham & Mason
3 Pontecorvo
4 Hunt

سیناترا و پولیکوین[1]، ۲۰۰۸) می‌تواند خطاهای موجود در برداشت‌های آن‌ها را آشکار کرده (بیکر، ۲۰۰۳؛ ریونزکراف و مک آلیستر[2]، ۲۰۰۸) و درک و تعهد دانش‌آموزان را نسبت به دیدگاه‌های جایگزین افزایش دهد (آسترهان و شوارتز[3]، ۲۰۰۷؛ یه و شی[4]، ۲۰۱۰). آخرین سازوکار بر آن است که دانش‌آموزان درگیر تعارض‌های مفهومی می‌شوند و این‌که بحث‌های بهتر بر بحث‌های ضعیف غلبه می‌یابند (هر دو نیازمند راهنمایی معلم هستند).

سازوکار دیگری که بیکر آن را شناسایی کرد، شرح و بسط مشترک[5] دانش جدید است. شرح و بسط یک فرآیند روانشناختی است که به عمق پردازش بستگی دارد (کریک و لاکهارت[6]، ۱۹۷۲)؛ هنگامی که دانش‌آموزان از طریق راه‌های مختلف ارتباطی، دو مورد از اطلاعات را شناسایی می‌کنند، با اشاره[7] به یک مورد، به احتمال زیاد دیگری را فرامی‌خواند. زمانی که دانش‌آموزان تبیین‌هایی برای چرایی اثرگذاری یکی بر دیگری ارائه می‌کنند (مثلاً این که چرا یک سقف قوسی می‌تواند وزن بیشتری را تحمل کند)، در حال شرح و بسط رابطه‌ی بین «سقف قوسی» و «تحمل بار» هستند و به احتمال زیاد روابط آن‌ها را در بافت خود درک می‌کنند. چنین تبیین‌هایی در فرآیند مباحثه شکل می‌گیرند، برای مثال بین دو دانش‌آموزی که بر سر مزیت راهروی چهارگوش یا قوسی در یک خانه‌ی مدل بحث می‌کنند. هر دانش‌آموز می‌تواند دلایلی برای دیدگاه خود بیاورد. علاوه بر در نظر گرفتن این‌که کدام دلیل منطقی‌تر است. دانش‌آموزان همچنین می‌توانند شواهد تجربی را که از آزمایش یا شبیه‌سازی به دست آورده‌اند در نظر بگیرند. این منابع بحث‌ها را تقویت یا رد کرده و خط حافظه‌ی[8] دیداری یا جنبشی فراهم می‌کند که موجب شرح و بسط (و یادگیری) بیشتر می‌شود. همچنین نتایج تجربی شگفت‌انگیز نیز می‌تواند عدم تعادل شناختی ایجاد کند (نیاز به تغییر مفهومی: فصل ۴ را ببینید)، و به حل و فصل اختلافات کمک نماید.

---

1 Poliquin
2 Ravenscroft & McAlister
3 Asterhan & Schwarz
4 Yeh & She
5 co-elaboration
6 Craik & Lockhart
7 cuing
8 Memory trace

من این مثال را طوری بیان کردم که گویی دو دانش‌آموز هر یک از دیدگاه متضاد دیگری، دفاع می‌کند، اما دانش‌آموزان می‌توانند با مشارکت یکدیگر مزایا و معایب هر دیدگاه را بررسی کنند. این بدان معنی نیست که دانش‌آموزان هیچ‌گاه اختلاف نظر نخواهند داشت، بلکه به این معنی است که آن‌ها تمایل به انعطاف‌پذیری و کوتاه آمدن هستند. این مسأله را *مباحثه‌ی مشارکتی یا جمعی*[1] (کراموئر[2]، ۱۹۹۵) یا *گفتگوی اکتشافی*[3] (مرسر[4]، ۱۹۹۴) می‌گویند. مرسر و همکارانش مطالعاتی انجام داده‌اند که نشان می‌دهد گفتگوی اکتشافی در مقایسه با *گفتگوی جدلی* (که در آن هدف «بردن» است) یا *گفتگوی تراکمی* (که در آن دانش‌آموزان دیدگاه‌های دیگران را می‌شنوند، ولی هیچ‌گاه مخالفت نمی‌کنند)، منجر به پیامدهای یادگیری بهتری می‌شود. در نظر گرفتن این مسایل باعث شد تا محققانی همچون بیکر بر شرح و بسط مشترک تأکید کنند که در آن دانش‌آموزان دیدگاه‌های یکدیگر را بسط می‌دهند، اما آن‌ها را به نقد نیز می‌گذارند.

سازوکار آخری که بیکر مطرح کرد، مهارت بیان دقیق[5] است. دانش‌آموزان زمانی که درگیر مباحثه می‌شوند باید پرسش‌ها و دیدگاه‌های خود را به طور روان مطرح کنند. شکاف‌های موجود در دانش و زنجیره‌های استدلال مورد بررسی قرار می‌گیرند. دانش‌آموزان نیاز دارند تا دانش (و مباحثات) خود را سازمان دهند به طوری که دیدگاه‌های اصلی واضح باشند و همچنین نیاز دارند تا با یکدیگر در باره‌ی منظورشان از مفاهیم مختلف مانند «گرما» یا «صوت» صحبت کنند (بیکر، ۲۰۰۳).

در این جا به یک دشواری نظری و عملی برمی‌خوریم. دانش‌آموزان برای این که در مباحثه و متقاعدسازی دیگران تأثیرگذار باشند، باید ایده‌های خود را به بحث بگذارند، مهارت بیان داشته باشند، به طور عمیق بی‌اندیشند و شرح و بسط دهند، شواهدی ارائه کنند، به مخالفت برخاسته و دیدگاه‌های مختلف را ارزشیابی نمایند. این موارد به نوبه‌ی خود یادگیری را تقویت می‌کند، اما تضمینی وجود ندارد که دانش‌آموزان مهارت یا گرایش به

1 collaborative or collective argumentation
2 Krummheuer
3 exploratory talk
4 Mercer
5 articulation

انجام این کارها را داشته باشند. برخی از دانش‌آموزان اغلب ساکت یا در صحبت کردن گنگ هستند، بسیاری از آن‌ها بویژه فراشناخت خوبی ندارند (وای[1] و همکاران، ۱۹۹۸)، بیشتر آن‌ها با جهت‌دهی به نظریه و شواهد مشکل دارند (کوهن[2]، ۱۹۹۱) و بسیاری به دلیل ترس از دست دادن وجهه در صورت شکست در بحث، نسبت به مخالفت با دیگران مقاوم هستند (لمپرت و همکاران، ۱۹۹۶). ممکن است برای برخی از این رفتارها به تکیه‌گاه‌سازی نیاز باشد؛ این‌که چقدر این کار انجام شود یک پرسش عملی است و بستگی به دانش‌آموزان و موضوع مورد نظر دارد. میزان و ماهیت تکیه‌گاه‌سازی لازم، مسأله‌ای مهم در طراحی محیط‌های یادگیری شامل مباحثه است.

من بحث بالا را در ارتباط با مباحثه برای یادگیری مطرح کردم، اما همین موضوعات در مورد یادگیری مباحثه نیز کاربرد دارند. در واقع نکته‌ی عملی در این جا این است که فرد باید مباحثه را یاد بگیرد تا بتواند برای یادگیری مباحثه کند. نقطه‌ی مقابل این مطلب نیز تا حدی درست است. زیرا لازم است، فرد دانش محتوایی را کسب و استفاده کند تا بتواند مباحثه‌های مؤثری داشته باشد. این دو هدف متقابلاً لازم هستند. با این حال، «یادگیری مباحثه» همچنین چارچوبی برای فعالیت به مثابه تسلط بر فعالیت‌های اجتماعی یک اجتماع فراهم می‌کند. مانند یادگیری مباحثه به عنوان وکیل، مهندس، ریاضی‌دان، معمار یا تحلیل‌گر سیاسی. از منظر اجتماعی-فرهنگی یا موقعیتی (گرینو و گروه‌مپ، ۱۹۹۸)، این مسأله به دانش‌آموزان انگیزه‌ی بیشتری برای یادگیری مباحثه می‌دهد. علاوه بر رشد هویت، مباحثه می‌تواند با ارائه‌ی حق انتخاب و عاملیت، برانگیختن کنجکاوی یا به هر شکل دیگری، دانش‌آموزان را از درون باانگیزه سازد (چین، ۲۰۰۶). اِنگِل و کونانت[3] (۲۰۰۲) ایده‌ی *درگیرسازی دیسیپلینی سازنده*[4] را مطرح کردند که در آن دانش‌آموزان (از طریق دوره‌هایی) در مباحثه پیرامون موضوع‌ها و اختلاف نظرهای موجود در یک رشته‌ی خاص شرکت می‌کنند. برای مثال، آن‌ها بررسی کردند که چطور دانش‌آموزان کلاس ششم که در واحد

1 Vye
2 Kuhn
3 Engle & Conant
4 productive disciplinary engagement

موجودات در حال انقراض در اف‌سی‌ال[1] (براون و کامپیون، ۱۹۹۰) درگیر شده بودند، ماه‌ها به بحث پیرامون این موضوع پرداختند که آیا وال‌های قاتل، واقعاً وال بودند یا دلفین («یک بحث عالی برای مادربزرگ‌ها»). دانش‌آموزان مطالب زیادی در باره‌ی سازگاری زیستی و همچنین در مورد مباحثه‌ی علمی آموختند. زمانی که صرف این موضوع شد، همچنین ماهیت سرگرم‌کننده و انگیزه‌بخش مباحثه را نشان داد.

این مثال اما مسأله‌ی دیگری را پیش می‌کشد و آن هم مسأله‌ی زمان است. یادگیری روش مباحثه، استفاده از مباحثه برای تغییر مفهومی، بررسی عمیق مسایل و حل مسأله‌ی خلاقانه همگی زمان می‌برند. به طور کلی‌تر، دانش‌آموزان برای یادگیری یک موضوع و اندیشیدن به مباحثه‌ها نیاز به زمان دارند.

پژوهش‌های هاو[2] (۲۰۱۰) نشان داد که تفکر پس از بحث‌های جدلی منجر به تغییر مفهومی و یادگیری عمیق‌تر می‌شود. مطالعات جدی بسیاری که روی ارتباط بین مباحثه و یادگیری محتوا صورت گرفت، مزایای فوری این روش را نسبت به تدریس سنتی نشان نداد، اما آثار بلندمدتی را آشکار کرده است (ناسبام، ۲۰۰۸) که با یافته‌های هاو همخوانی دارد. اغلب این پردازش شناختی اضافی (بسط و تثبیت) پس از مباحثه است که ضروری است. این مرحله خود یک مباحثه برای استفاده از فعالیت‌های جدلی گسترش‌یافته نیست، بلکه صرفاً تأمل برای بررسی نتایج است. اما در ترکیب با سایر مباحثه‌هایی که در بالا ذکر شد، من معتقدم محیط‌های یادگیری باید طوری طراحی شوند که به دانش‌آموزان زمان کافی را برای ارزیابی مباحثه‌ها و نظرات مخالف (ناسبام و ادواردز[3]، ۲۰۱۱)، یادگیری نحوه‌ی بحث کردن (شوارتز، نیومن، گیل و ایلیا[4]، ۲۰۰۳) و ایجاد درک رشته‌ای (انگل و کونانت، ۲۰۰۲) بدهند.

به طور خلاصه، من سازوکارهای مختلفی را برای این مسأله که چطور مباحثه می‌تواند یادگیری را تقویت کند در نظر گرفته و بحث خود را با مفاهیم مربوط به فعالیت اجتماعی موقعیتی و مشارکت رشته‌ای تکمیل نموده‌ام. مباحثه ذاتاً فعالیتی هم شناختی و هم اجتماعی

1 FCL
2 Howe
3 Edwards
4 Neuman, Gil & Ilya

است؛ روابط و محدودیت‌هایی در زمینه‌ی محتوا وجود دارد (این‌ها موضوع مباحثه می‌شوند و شرکت‌کنندگان بر سر چیستی این‌ها بحث می‌کنند)، و همچنین روابط و محدودیت‌هایی در زمینه‌ی تعامل اجتماعی وجود دارد (برای مثال چطور با دیگران مخالفت کنیم). همان‌طور که مؤلفان زیادی اشاره کرده‌اند (بارون[1]، ۲۰۰۳؛ ناسبام، ۱۹۹۷) فضای مسأله‌ی کسانی که در مباحثه شرکت می‌کنند، هم شامل محدودیت‌های محتوا و هم محدودیت‌های اجتماعی است و این محدودیت‌ها باید در تعیین این که چه چیزی را چه موقع و چگونه بگوییم، هدایت گردند. این محدودیت‌ها «بازی زبانی» را مشخص می‌کنند که شرکت‌کنندگان درگیر آن می‌شوند.

نمونه‌هایی از مباحثه در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز–محور

در این بخش مثال‌های مفصلی از مباحثه در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور ارائه خواهم کرد که هر یک شامل میزان و نوع خاصی از تکیه‌گاه‌سازی و ساختار هستند. مثال‌ها همچنین از نظر استفاده از فناوری، حوزه‌های محتوایی، زمان اختصاص یافته به مباحثه و تأکید بر مباحثه‌های مبتنی بر شواهد یا عملی متفاوت هستند. هرچند مرزها دقیقاً مشخص نیست، اما مباحثه‌ی مبتنی بر شواهد بر «چیستی» تمرکز دارد و از شواهد تجربی برای حمایت از این ادعاها استفاده می‌کند، در حالی که مباحثه‌ی عملی بر «آن چه باید انجام دهیم» و بر طراحی و ارزیابی دوره‌های مختلف از فعالیت‌ها، تمرکز دارد. در خلال هر مثال مشروح، نمونه‌های کوچک بسیاری نیز آورده‌ام که زمینه‌های تکرارشونده‌ی مرتبط با نوع محیط مورد نظر را نشان می‌دهند.

نقشه‌ی مباحثه

ابتدا از مثال گورکان، ایاندولی، کلاین و زولو[2] (۲۰۱۰) آغاز می‌کنم که نشان می‌دهد، چطور می‌توان از رایانه در ترسیم ساختار مباحثه‌ها استفاده کرد. ترسیم نقشه‌ی مباحثه

1 Barron

2 Iandoli, Klein & Zollo

طبقه‌هایی از عناصر را که مباحثات باید شامل شوند برای کاربران ارائه می‌کند. این طبقه‌ها با نام *هستی‌شناسی‌های مباحثه* شناخته می‌شوند. نقشه‌ها همچنین ایده‌ها را به صورت دیداری سازماندهی می‌کنند.

گورکان و همکاران گزارش می‌کنند که چطور از یک نظام وب ۲/۰ که با نام *دلیبراتوریوم*[1] شناخته می‌شود در یک کلاس بزرگ از دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (با تعداد ۱۶۰ نفر) در دانشگاه ناپلز فدریکو[2] استفاده شده تا بزرگ‌ترین نقشه‌ی مباحثه‌ای را ایجاد کند که تاکنون در حوزه‌ی دانش مؤلفان ساخته شده است که شامل ۱۹۰۰ مطلب بود! این نقشه خود شبیه به فهرستی سازمان‌یافته از مطالب در یک بحث دنباله‌دار بود. این نظام ایده‌ی خود را از تالارهای گفتگو گرفته است، اما کاربران به طور ویژه می‌توانند نظرات خود را هر جای نقشه که بخواهند بنویسند.

این سکوی نرم‌افزاری برای استفاده در جوامع مجازی به کار گرفته شد: مثل تالارهای گفتگوی آزاد و بلاگ‌ها به این منظور که گفتگوهایی در ابعاد وسیع در زمینه‌ی مسایل اجتماعی مهم شکل بگیرد. چنین تالارهای گفتگوی آزادی معمولاً برای به اشتراک گذاری نظرات به کار می‌روند، اما نسبت سیگنال به نویز آن‌ها پایین است. زیرا نوشته‌های نامربوط و ضعیف در آن‌ها زیاد است. فضای *دلیبراتوریوم* برای ارتقای کیفیت بحث‌ها در این جوامع مجازی طراحی شد. هرچند *دلیبراتوریوم* به طور خاص برای دانشجویان طراحی نشد، اما می‌توان مانند مثال ما از آن در کلاس درس نیز استفاده کرد. دانشجویان نه تنها در باره‌ی محتوا (سوخت‌های فسیلی) آموختند، بلکه مهارت‌های مباحثه در جوامع مجازی را نیز فراگرفتند.

هستی شناسی فضا ترکیبی از ۳ صورت‌گرایی بود: نظام اطلاعات مبتنی بر موضوع[3]، هستی‌شناسی تولمین[4] و هستی‌شناسی والتن[5]. هستی‌شناسی نظام اطلاعاتی مبتنی بر موضوع شامل پرسش، ایده، پیشنهاد، مباحثه‌های مثبت/منفی و تصمیم‌گیری است (کانکلین[6]،

1 Deliberatorium
2 Naples Federico II
3 Issue-Based Information System (IBIS)
4 Toulmin
5 Walton
6 Conklin

۲۰۰۶). هستی‌شناسی تولمین[1] (۱۹۵۸) شامل ادعاها، زمینه‌ها و تضمین‌هاست. هستی‌شناسی والتن (۱۹۹۶) شامل طرح‌واره‌های مباحثه است که معمولاً انواع مرسوم مباحثات مانند مباحثه از منظر متخصص یا مباحثه از راه قیاس را در بر می‌گیرد؛ در رابطه با هر طرح‌واره پرسش‌های اساسی مطرح می‌شود که باید در زمینه‌ی آن نوع مباحثه پرسید (برای مثال، این متخصص تا چه حد معتبر است؟). هستی‌شناسی والتن در نوشته‌های ناسبام (۲۰۱۱) به تفصیل بررسی شده است. در فضای *دلیبراتوریوم* کاربران مطالبی می‌نویسند و تصمیم می‌گیرند کدام یک از مطالب دیگر را به مطلب خود ضمیمه سازند. همان‌طور که در شکل ۵-۱ نشان داده شده است، خوانندگان در خصوص مطلب نظر می‌دهند، یک طرح‌واره‌ی مباحثه و دسته‌ای از پرسش‌های اساسی مرتبط را برای هر مطلب انتخاب می‌کنند و سپس از این امکانات برای «رأی دادن» به کیفیت بحث (از ضعیف تا عالی) استفاده می‌کنند.

برای جلوگیری از نوعی «جنگ نوشتاری» که در اجتماعات مجازی رخ می‌دهد، بحث‌ها مدیریت می‌شوند. در مطالعه‌ی گورکان و همکاران (۲۰۱۰)، تیمی شامل ۴ دانشجو به عنوان مدیر فعالیت کردند. برای این که مطلبی در نقشه‌ی نهایی قرار بگیرد، مدیران باید مطمئن می‌شدند که هر مطلب با عنوانش مطابقت داشته، به درستی دسته‌بندی شده و در جای درست نوشته شود. مدیران مرتباً باید تیترها و موقعیت مطالب را تغییر می‌دادند تا از سازماندهی منطقی آن‌ها اطمینان پیدا کنند. آن‌ها همچنین نظرات و پیشنهاداتی برای کاربران می‌نوشتند. در مجموع از میان ۵۰۰۳ مطلب نوشته شده، مدیران ۱۱۱۹ مطلب را تأیید کردند. این کار زمان بسیاری از تیم مدیران گرفت و آن‌ها تخمین زدند که برای عملی شدن این کار بین ۵ تا ۱۰ درصد از کاربران فعال باید به عنوان مدیر عمل کنند.

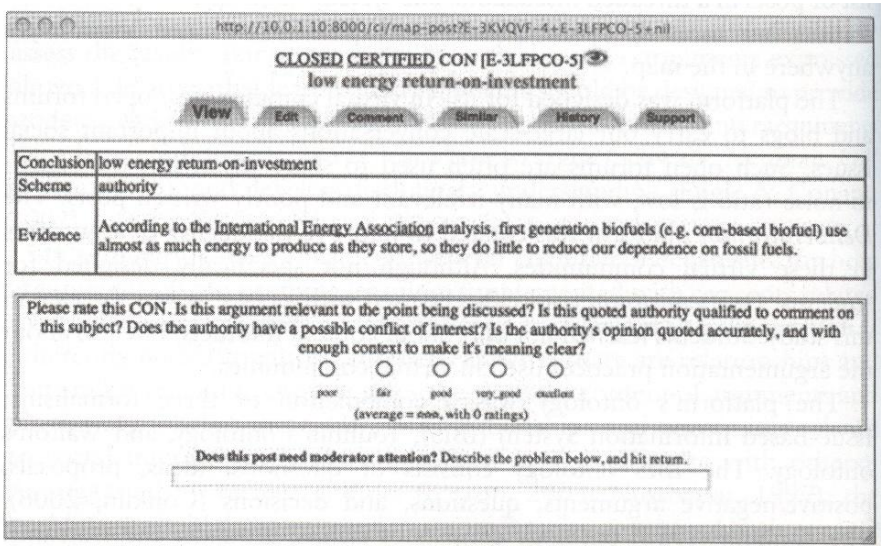
گورکان و همکاران می‌نویسند:

> سطح بحث‌های مستقیم مدیریت می‌شد. کاربران بحث‌های بسیاری را به نوشته‌های یکدیگر ضمیمه می‌کردند (۶۲٪ از تمام نوشته‌ها از نوع بحث بوده و ۶۷٪ این بحث‌ها به مطلبی از شخصی

1 Toulmin

دیگری ضمیمه شده بود)، اما اکثر بحث‌ها (۷۸/۳٪) به نفع مطالب بودند تا به ضرر آن‌ها (گورکان و همکاران، ۲۰۱۰، ص ۳۶۹۴).

شکل ۵-۱ فرم ارزیابی مباحثه مورد استفاده در دلیبراتوریوم. برگرفته از گورکان، ایاندولی، کلاین و زولو (۲۰۱۰، ص ۳۶۹۰). حق کپی متعلق به السویر، با کسب مجوز.



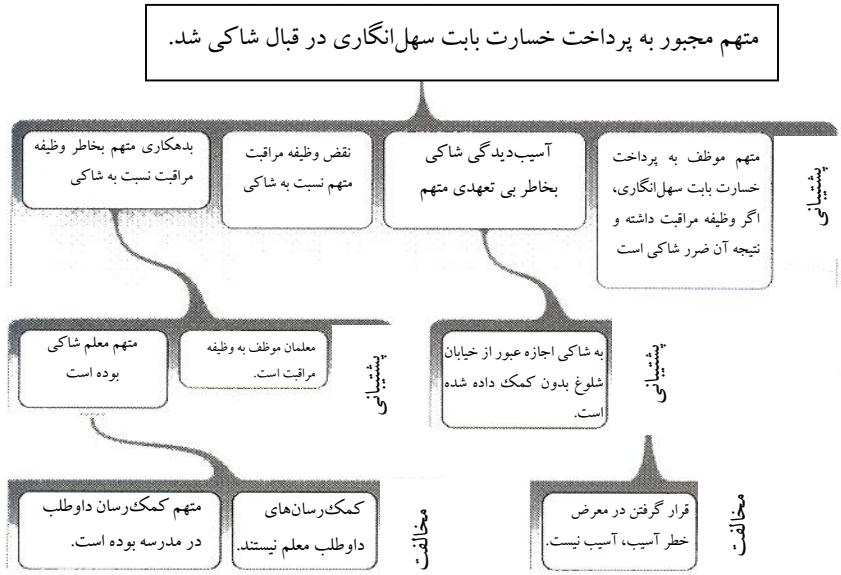
مؤلفان حدس زدند که دانشجویان نسبت به انتقاد از نظرات دیگران مقاوم باشند. سایر تبیین‌های ممکن از کمبود بحث عبارت است از این که دانشجویان تسلط مفهومی کافی نداشته‌اند. لذا علی‌رغم «اشباع سریع محتوا» توسط کسانی که مطالب مختلف را خوانده بودند، دانشجویان قادر نبوده‌اند تا خرده عناوین را به طور عمیق بررسی کنند. همچنین استفاده از پاداش‌های بیرونی برای نوشتن مطلب (مثل امتیاز و جوایز کوچک) می‌تواند کمیت را بر کیفیت غالب نماید. بنابراین، این مطالعه برخی از چالش ها و همچنین فرصت‌های طراحی نقشه‌های مباحثه را نشان می‌دهد.

تلاش‌های مرتبط

دلیبراتوریوم در دسته‌ی بزرگتری از *نقشه‌ای کردن مباحثه با کمک رایانه*[1] قرار می‌گیرد. در این دسته نظام‌های دیگری نیز وجود دارند که برای کاربردهای مقیاس کوچک، طراحی شده‌اند. برای مثال توجیه[2] (داویز[3]، ۲۰۰۹) نقشه‌های سلسله‌مراتبی با روابطی از حمایت یا مخالفت ایجاد می‌کند (شکل ۵-۲ را ببینید). *توجیه* ابزاری نموداری است که با سازماندهی *اینفون‌ها*[4] (واحدهای معنایی در هر جعبه) در قالب نقشه از ساخت، اصلاح و به اشتراک گذاری این نمودارها (فون گلدر[5]، ۲۰۰۷) پشتیبانی می‌کند و با استفاده از رنگ، برخی از معانی اینفون‌ها را منتقل می‌سازد: سبز برای حمایت از استدلال‌ها، قرمز برای مخالفت با آن‌ها و نارنجی برای رد مخالفت‌ها. *توجیه* برای کمک به دانشجویان کارشناسی طراحی شد تا بتوانند شخصاً ساختار مقالات نوشته‌شده‌ی خود را تصویر کنند (برای مثال در فلسفه یا تاریخ اقتصادی). معلوم شد که بسیاری از فعالیت‌های شخصی (رایدر و توماسون[6]، ۲۰۰۸)، نمرات آزمون‌های استانداردشده‌ی تفکر انتقادی (فون گلدر، بیست و گامینگ[7]، ۲۰۰۸) را نزدیک به یک انحراف معیار افزایش می‌دهد.

1 Computer-Assisted Argument Mapping (CAAM)
2 rationale
3 Davies
4 infons
5 von Gelder
6 Rider and Thomason
7 Bissett & Gumming

شکل ۵-۲ نقشه تحلیل بحث منطقی که بیانگر روابط پشتیبان و مخالف است. از ون گلیجر (۲۰۰۷، ص ۴). حق کپی رایت با تیم ون گلیجر. استفاده با کسب مجوز

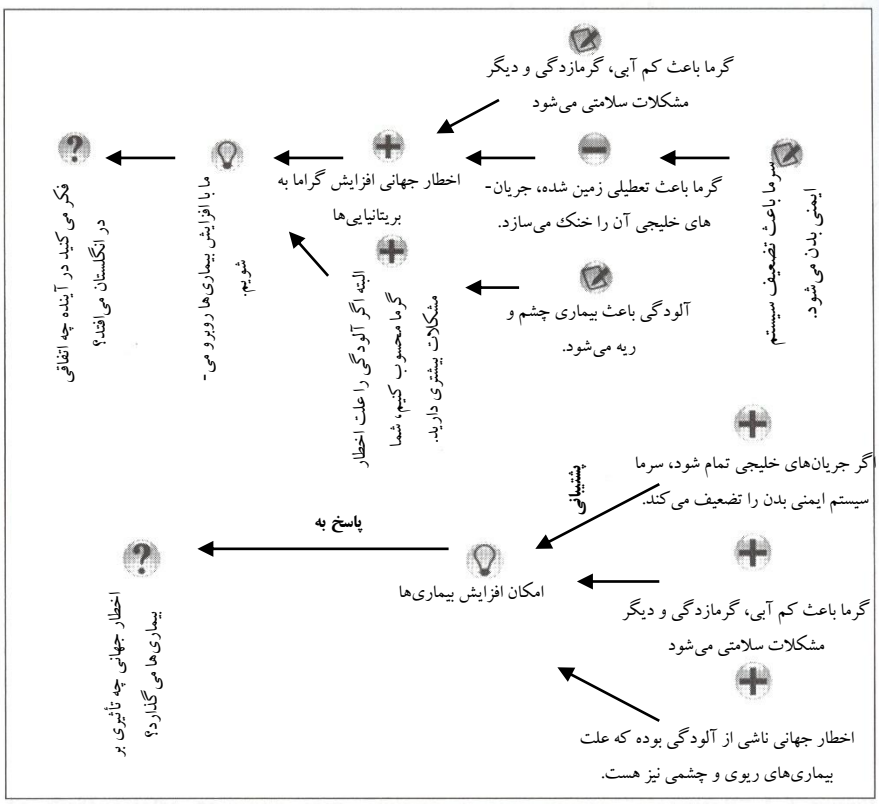


در رابطه با تکیه‌گاه‌سازی بحث گروهی، کاربران *کامپدیوم*[1] (اوکادا و شام[2]، ۲۰۰۸) بر اساس هستی‌شناسی نظام اطلاعاتی مبتنی بر موضوع، نقشه‌های گفتگویی شبیه به آن چه در شکل ۵-۳ نشان داده شده، ایجاد می‌کنند (ریتل و نوبل[3]، ۱۹۸۹). نظام اطلاعات مبتنی بر موضوع در ابتدا برای تسهیل ملاقات‌ها با هدف حل مسأله در دولت و صنعت ایجاد شد که در آن‌ها بحث‌های خودبه‌خودی را می‌توان متمایز و تکرار کرد (کانکلین، ۲۰۰۶). کانکلین توضیح می‌دهد که ترسیم نقشه‌ی گفتگو می‌تواند مباحثه را نظام‌دارتر سازد؛ برای مثال، این کار روشن می‌سازد در کجا معایب یک گزینه به بحث گذاشته نشده است. اوکادا (۲۰۰۸) با گسترش هستی‌شناسی برای دربرگرفتن گره‌های مستند از *کامپدیوم* در کلاس‌های درس علوم استفاده کرده است (مثلاً برای نوشتن مقاله در زمینه‌ی تغییرات آب و هوایی). به گفته‌ی اوکادا این نظام انعطاف‌پذیر بوده و ایجاد «نمایی بی‌شکل از گره‌ها» را ممکن می‌سازد، اما

1 Compedium
2 Okada & Shum
3 Rittel & Noble

این انعطاف‌پذیری جنبه‌ی نامطلوبی هم دارد. زیرا اگر شرکت‌کنندگان دقت نکنند، می‌تواند به ظاهر بیش از حد پیچیده («شبیه اسپاگتی») به نظر برسد (اوکادا، ص ۱۵۹). اوکادا و شام که از دانش‌آموزان خواسته بودند در گروه‌هایی کوچک نقشه‌هایی ایجاد کنند، دریافتند که برای کمک به دانش‌آموزان در ایجاد نقشه‌های خوب به کمک معلم نیاز است.

شکل ۵-۳ نمایی از نقشه‌های مباحثه‌ی کامپندیوم. برگرفته از اوکادا و باکینگهام شام (۲۰۰۸، ص ۳۰۵). حق کپی متعلق به راتلج



توانایی ایجاد نقشه‌ی مباحثه‌ی خوب، بیانگر مجموعه‌ای از مهارت‌هاست که با عنوان *نقشه‌نگاری*[1] می‌شناسیم (اوکادا، ۲۰۰۸). مهارت‌های نقشه‌نگاری از قابلیت نگارش بحث‌های منثور متمایز است (اما می‌تواند آن را تکمیل کند). سوترز (۲۰۰۸) با استفاده از نظام *کوشک*[2] رابطه‌ی بین مهارت‌های متنی و ترسیمی را بررسی کرده است. هستی‌شناسی این نظام شامل داده‌ها و فرضیات است که مانند شکل ۵-۴ توسط گره‌ها و علامت‌های مثبت سبز (حمایت) و منفی قرمز (مخالفت) نشان داده می‌شود. نسخه‌های دیگری از *کوشک* هم وجود دارد که در آن دانش‌آموزان دوتا دوتا در هنگام ایجاد نقشه‌ها با یکدیگر گفتگوی برخط می‌کنند. سوترز (۲۰۰۸) دریافت که گنجاندن مطلب متنی (گفتگوی برخط) و ترسیم مباحثه در یک پنجره‌ی واحد، مؤثرتر از قرار دادن جداگانه‌ی آن‌ها (یا همزمان اما در پنجره‌های متفاوت) است. او همچنین دریافت که *کوشک* در کمک به دانش‌آموزان در نگارش مقاله‌های علمی هنگامی مؤثرتر است که دانش‌آموزی در گروه‌های رودررو به بحث بپردازند تا به صورت برخط. زیرا در گفتگوی برخط استفاده از برخی انواع ارتباط (مثل اشاره کردن) برای برقراری پیوند با بخش‌های مختلف مطالب نوشتاری دشوارتر است (سوترز، هاندهاوزن و جراردیو[3]، ۲۰۰۳). (با این حال ماهیت تعاملی کاربران برخط، تمایزات شناختی بیشتری نسبت به آن چه در نرم‌افزار وجود دارد، فراهم می‌کند.)

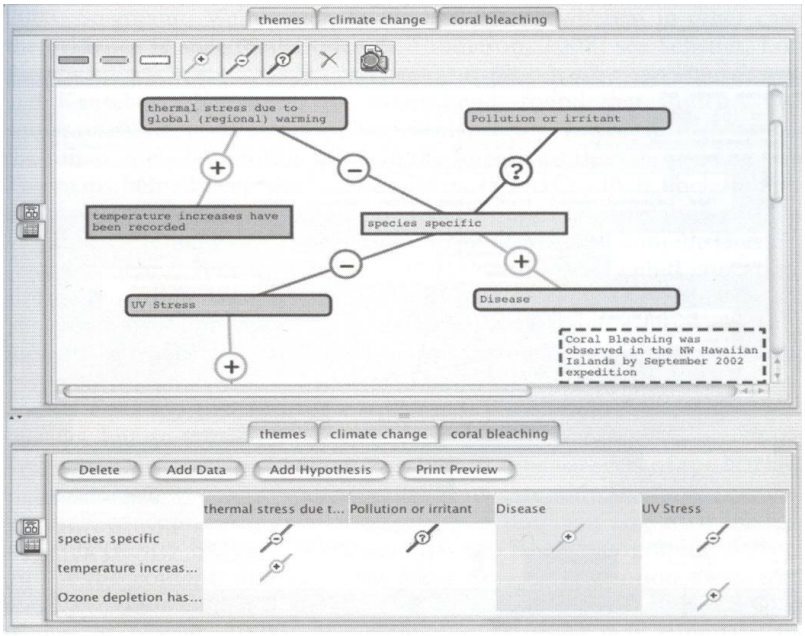
به علاوه، تلفیق *کوشک* با روال‌های[4] بحث است که در آن دانش‌آموزان (با استفاده از مقاله‌های تحت وب) کیفیت بررسی‌های علمی خود را ارزیابی می‌کردند. در پیشبرد، مباحثه‌ی جمعی دانش‌آموزان مؤثرتر از استفاده‌ی هر یک به تنهایی بود (تاث[5]، سوترز و لزگولد[6]، ۲۰۰۲). روال‌ها مخصوصاً در کمک به دانش‌آموزان در برخورد با ناهمخوانی‌ها و رویدادهای متباین کمک می‌کرد (سوترز، ۲۰۰۸).

در نهایت، نظام *دیگالو*[7] (شوارتز و گلاسنر، ۲۰۰۷) که شبیه به دیگر نظام‌هاست، اما این امکان را برای معلمان فراهم می‌کند تا نوع هستی‌شناسی مورد استفاده در فعالیت‌های نقشه‌سازی خاص را تعیین

1 cartography
2 Belvedere
3 Hundhausen & Girardeau
4 rubrics
5 Toth
6 Lesgold
7 Digalo

کنند. *دیگالو* اجازه‌ی نوشتن یادداشت‌های متنی کوتاه را در هر شکل می‌دهد (شکل ۵-۵ را ببینید). شوارتز و همکاران از *دیگالو* برای دانش‌آموزان دبیرستانی به عنوان ابزاری برای بحث‌های همزمان با مدیریت معلم استفاده کردند. *دیگالو* همچنین بخشی از یک نظام رایانه‌ای بزرگتر به نام *آرگونات*[1] (شوارتز و آسترهان، ۲۰۱۱) است که به معلمان اجازه می‌دهد تا به طور همزمان با بررسی نقشه‌ی در حال شکل‌گیری هر گروه و همچنین با استفاده از نوارهایی که سطح مشارکت افراد، شبکه‌های اجتماعی (برای شناسایی کاربرانی که نادیده گرفته شده‌اند) و توزیع حرکات هستی‌شناختی مختلف را نشان می‌دهند تا آن‌ها بتوانند بحث‌های متعددی را نظارت و مدیریت کند. پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که مدیران الکترونیکی[2] مؤثر، نظرات عام خود را (مثلاً «چرا این طور فکر می‌کنید؟») با نقش‌های مختص محتوا (مثلاً تکمیل کردن و بسط دادن یک نظر؛ شوارتز و آسترهان، ۲۰۱۱) متعادل می‌سازند، اما مورد دوم بحث بیشتری را برمی‌انگیزد (آسترهان و شوارتز، ۲۰۱۰).[1]

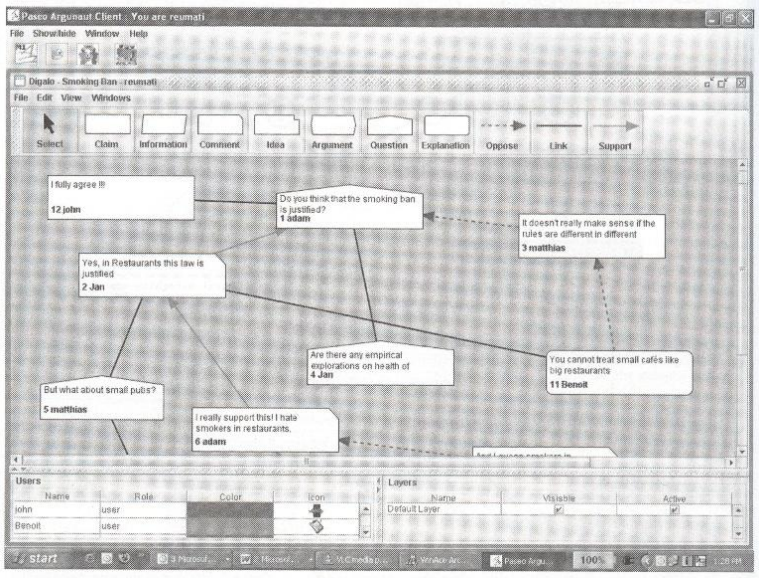
شکل ۵-۴ فضای کوشک (نسخه ۴/۱۰). برگرفته از http://belvedere.sourceforge.net/ است. این فضا از شواهد ترسیمی و بازنمایی‌های ماتریسی (که هر دو در شکل نشان داده شده) و همچنین از نقشه‌های مفهومی پشتیبانی می‌کند. حق کپی متعلق به دانیل سوترز با کسب مجوز



1 Argunaut

2 e-moderators

شکل ۵-۵ نمونه‌ای از نقشه‌ی مباحثه‌ی دیگالو. برگرفته از بی. بی. شوارتز و ای. آسترهان (۲۰۱۱). مدیریت الکترونیکی بحث‌های همزمان در بافت‌های آموزشی: فعالیتی نوپا. ژورنال علوم یادگیری، ۲۰، ۳۹۹. حق کپی متعلق به راتلج، با کسب مجوز



به طور کلی، هنگامی که هدف از آموزش در نظر گرفتن دیدگاه‌های بیشتری با شد، به سادگی می‌توان با تشکیل یک بحث گروهی- مدیریت شده، روال‌ها و هستی شناسی‌های ساده‌ی نقشه‌برداری یا با سازمان‌دهنده‌های گرافیکی مانند نمودارهای مباحثه‌ی V شکل، انجام داد (مراجعه کنید به ناسبام، وینسور، آکویی و پولیکوئین[1]، ۲۰۰۷). زمانی که هدف یادگیری نحوه‌ی انجام مباحثات پیچیده است، نظام‌های نقشه‌سازی مباحثه با کمک رایانه مناسب‌تر هستند، اما تنها در صورتی که با هدایت و بازخورد فراوان (توسط معلم، مدیر، نظام آموز شی هو شمند یا ارزیابی‌های شخصی یا همکاران) همراه با شند. زمانی که هدف این است که دانش‌آموزان محتوای خاصی، مثلاً روابط پیچیده بین مفاهیم علمی را بیاموزند، هم‌چنان ناتمام است. برخی از محققان نتوانسته‌اند، تأثیری بر یادگیری محتوا بیابند (شوارتز و همکاران، ۲۰۰۳؛ استگمان، واینبرگر و فیشر[2]، ۲۰۰۷). در حالی که برخی دیگر

1 Winsor, Aqui & Poliquin

2 Stegmann, Weinberger & Fischer

شـــواهدی در تأیید این اثر یافته‌اند (رایدر و توماســـون، ۲۰۰۸؛ برای مرور مراجعه کنید به شوئر، لول، پینکوارت و مک لارن[1]، ۲۰۱۰). از سوی دیگر، ون آملسوورت، آندرایسن و کانســـلار[2] (۲۰۰۷) دریافتند که دانش‌آموزانی که پیش از گفتگوی برخط با همتای خود نقشه‌هایی ساخته بودند و سپس نقشه‌ی خود را مرور کردند در نقشه‌ی نهایی خود دلایل بیشتری نسبت به کسانی داشتند که از متن استفاده کرده بودند. این نقشه‌ها به حفظ تمرکز بحث‌ها کمک می‌کرد. مشخص نیست که آیا این تأثیر به دلیل فعالیت‌های نقشه‌سازی پیش از بحث بود یا پس از بحث (یا هر دو)، اما در هر صـــورت نقشـــه‌ها به یادگیری محتوایی کمک کردند. شـوارتز، شـور، پنسـو و تایر[3] (۲۰۱۱) همچنین از رخ دادن تغییر مفهومی در زمینه‌ی چرخه‌ی روز یا شـــب در دانش‌آموزانی خبر می‌دهند که از *دیگالو* اســـتفاده کرده بودند، اما این امر تنها در تعامل با مدیریت الکترونیکی مؤثر از طرف معلمان، طراحی دقیق موضوع بحث و استفاده از مواد گرافیکی ممکن شده است.

قطعاً دانش‌آموزان می‌توانند محتواها را با استفاده از این نظام‌ها یادبگیرند، اما پرسش‌هایی باقی می‌ماند در این باره که یادگیری تا چه حد عمیق است؟ ویژگی‌های نقشه‌برداری (در برابر سایر جبنه‌های محیط یادگیری) تا چه میزان در آن تأثیر دارند، و این نظام‌ها چقدر می‌توانند مفاهیم پیچیده و دشوار را آموزش دهند؟ ترسیم نقشه‌ی مباحثه بر دانش‌آموزان بارشناختی تحمیل می‌کند (کستر و پاس[4]، ۲۰۰۵). زیرا باید مهارت‌های نقشه‌نگاری در رابطه با محتوا را بیاموزند و این باعث می‌شود که زمان و توجه آن‌ها از محتوای یادگیری دور شود (کاناس و نوواک[5]، ۲۰۰۸). ترسیم نقشه‌ی مباحثه در بعضی شرایط، استدلال دانش‌آموزان را برانگیخته و سازمان‌دهی می‌کند، اما در سایر موقعیت‌ها چنان‌چه کار ترسیم نقشه مانع بحث آزاد شود، جلوی استدلال را نیز می‌گیرد. وگریف[6] (۲۰۰۷) هشدار می‌دهد که مباحثه با استفاده از نقشه به خودی خود، گفتگو به حساب نمی‌آید، بلکه باید از آن برای پشتیبانی و تأمل پیرامون گفتگو استفاده شود (هرچند می‌توان از نقشه‌ها برای تأمل درباره‌ی یک

1 Scheuer, Loll, Pinkwart & McLaren
2 Van Amelsvoort, Andriessen, and Kanselaar
3 Schur, Pensso & Tayer
4 Kester & Pass
5 Canas & Novak
6 Wegerif

گفتگو نیز استفاده کرد؛ انیدی و هادلی[1]، ۲۰۰۶). روشن است که محیط‌های نقشه‌نگاری مباحثه باید با دقت طراحی شوند تا بتوانند مؤثر باشند.

استدلال مشارکتی

دومین مثال اصلی ما به یک برنامه‌ی آموزشی به نام *استدلال مشارکتی*[2] برمی‌گردد که توسط اندرسون و همکارانش (واگونر، چین، یی و اندرسون[3]، ۱۹۹۵) طراحی شد. این رویکرد برای دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی در حوزه‌ی ادبیات به کار رفت. دانش‌آموزان معمولاً داستانی کوتاه می‌خوانند و سپس در گروه‌های کوچک به بحث پیرامون یک سؤال مرتبط با متن (مثلاً یک مسأله‌ی اخلاقی) می‌پردازند.

هدف این است که دانش‌آموزان در بحث آزادی داشته باشند تا در آن با مشارکت یکدیگر مباحثه‌هایی را ایجاد کرده و به نقد بکشند. این رویکرد نگرشی زیباشناسانه به خوانش ادبی دارد و در آن دانش‌آموزان کیفیت جملات و شخصیت‌ها را با نگرشی انتقادی/تحلیلی (وید و تامپسون، به نقل از واگونر و همکاران، ۱۹۹۵) ذره ذره احساس می‌کنند (روزنبلات[4]، ۱۹۸۵). معلم در بحث‌ها حضور دارد، اما بیرون از گروه می‌نشیند و تنها در صورت لزوم مداخله می‌کند. او بحث را با یک *پرسش اصلی* آغاز می‌کند (واگونر و همکاران، ۱۹۹۵). دانش‌آموزان برای نشان دادن گرایش اولیه‌ی خود به یک دیدگاه دست خود را بالا می‌برند. آن‌ها سپس با استفاده از *ساختار مشارکت آزاد* که در آن هر کس بدون بالا بردن دست یا خطاب قرار گرفتن صحبت می‌کند، یک بحث آزاد به راه می‌اندازند. دانش‌آموزان با یکدیگر صحبت می‌کنند نه با معلم.

در اولین جلسات بحث که دانش‌آموزان در حال یادگیری اصول و قوانین بحث هستند، معلم دخالت بیشتری می‌کند. برخی از قوانین عبارتند از:

- نظرات را نقد کنید، نه افراد را؛

1 Enyedy & Hoadly
2 collaborative reasoning (CR)
3 Waggoner, Chinn, Yi & Anderson
4 Rosenblatt

- سعی کنید هر دو سوی مسأله را در نظر بگیرید؛ و
- اگر چیزی که دیگران می‌گویند برایتان روشن نیست، آن را تکرار کنید (واگونر و همکاران، ۱۹۹۵).

اندرسون نقش معلم را بیشتر شبیه به یک مربی می‌بیند تا یک مدیر که به طور خاص دانش‌آموزان را با نحوه‌ی «بازی کردن» در استدلال مشارکتی آشنا می‌سازد. معلمان دانش‌آموزان را به «اتخاذ موضع، استدلال، شواهد و ارزیابی» (ص ۵۸۴) سوق داده و از آن‌ها می‌خواهند تا تصریح‌سازی کنند، آن‌ها را با نظراتی که تا به حال نشنیده بوده‌اند به چالش می‌کشند، رفتارهایی همچون ارائه‌ی نظرات مخالف را مدل‌سازی می‌کنند و گهگاهی آن‌ها را برای استفاده از واژگان مباحثه تشویق می‌نمایند (واگونر و همکاران، ۱۹۹۵).

با این وجود، به طور کلی معلمان باید «از سر راه کنار بروند» تا دانش‌آموزان بتوانند بحث‌های آزادی با ساختار مشارکت آزاد داشته باشند. زمانی که معلمان بیش از حد در یک بحث مداخله کنند، دانش‌آموزان بیشتر با معلم صحبت می‌کنند تا با یکدیگر و به دنبال بازخورد از معلم هستند. دانش‌آموزان و معلمان به سادگی می‌توانند به دام فرآیند *آغاز- پاسخ -ارزشیابی*[1] (میهان[2]، ۱۹۷۲) بیافتند که در آن معلم پرسشی را مطرح کرده، دانش‌آموز پاسخ می‌دهد و معلم پاسخ او را ارزشیابی می‌کند. این «بازی، زبانی» رایج در مدارس است. در مقابل، هدف از استدلال مشارکتی این است که دانش‌آموزان درگیر مباحثه‌ای شوند که در آن دیدگاه‌های یکدیگر را اتخاذ کرده و در آن دانش‌آموزان و نه معلم، درباره‌ی دیدگاه‌های یکدیگر بازخورد حمایتی یا مخالفتی ارائه می‌کنند. همچنین این‌که دانش‌آموزان درگیر شدن در بحث مشارکتی را بیاموزند از اهداف این روش است. آن‌ها زمانی می‌توانند این کار را بکنند که اجازه داشته باشند تا با مشارکت در بحث‌هایی که معلم مربی‌گری آن را بر عهده دارد، «بازی کنند». به همین دلیل، یکی از اهداف استدلال مشارکتی در درازمدت این است که از تدریس توسط معلم به سمت استقلال دانش‌آموز حرکت کند. این هدف با رفتارهایی از جانب معلم حاصل می‌شود، همچون «ساکت بودن» (زمانی که

1 Initiate-Respond-Evaluate (IRE) 2 Mehan

بحث ساکت می‌شود، معلم چیزی نگوید)، بازگویی نظرات به جای پرسیدن سؤال و نام‌گذاری بر نظرات (برای مثال، «مردم در مورد بحث جان چه فکری می‌کنند؟») (واگونر و همکاران، ۱۹۹۵، ص ۵۸۵).

با این حال، این‌طور نیست که دانش‌آموزان بدون تمرین مباحثه وارد جلسات استدلال مشارکتی شوند. اشتاین و میلر[1] (۱۹۹۳) و گروی و شانتز[2] (۱۹۹۲) نحوه‌ی درگیر شدن کودکان پیش‌دبستانی در مباحثه با هم‌بازی‌ها و والدین خود را توصیف می‌کنند. همین کار را گودوین (۱۹۹۰) نیز با گروهی از دختران نوجوان انجام داد. بنابراین استدلال مشارکتی تا حدی مهارت‌های غیررسمی دانش‌آموزان را تقویت می‌کند و به آن‌ها می‌آموزد تا این مهارت‌ها را در زمینه‌های آکادمیک به کار گیرند. دانش‌آموزان در فرهنگ‌ها و خرده‌فرهنگ‌های مختلف ممکن است به طرق متفاوتی با مباحثه برخورد کرده باشند، اما بیشتر آن‌ها تجربه‌ی آن را دارند. دانگ، اندرسون، کیم و لی[3] (۲۰۰۹) بیان کرده‌اند که چطور دانش‌آموزان مدارس چینی به سادگی شرکت در استدلال مشارکتی را آموختند با این‌که این نوع فعالیت در مدارس چین مرسوم نیست. با این حال ممکن است خردسالان چینی با دوستان خود در موقعیت‌های اجتماعی گوناگون بحث مشارکتی انجام داده باشند.

استدلال مشارکتی همچنین الگوبرداری از همسالان را تقویت می‌کند؛ همسالان از یکدیگر رفتارهایی را می‌آموزند که *ترفند مباحثه* نام دارند. ترفند یک مدلی تکراری از صحبت است که راهبردی استدلالی را آشکار می‌کند یا کارکردی اجتماعی در مباحثه دارد (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۱). اندرسون و همکاران (۲۰۰۱) تعدادی از ترفندهایی را که دانش‌آموزان در جریان استدلال مشارکتی به کار می‌گیرند، شناسایی کرده‌اند، مانند: «در [داستان] گفته که [شواهد]»، «اگر [عمل کنی] آن گاه [پیامد بد] پس [عمل نکن]»، یا «از [گزاره] طفره برو» (برای مثال، «این کار ممکن است باعث فلان چیز شود، اما ممکن است نشود»). آن‌ها دریافتند اگر دانش‌آموزی از ترفند استفاده کند، دیگری نیز ممکن است این

1 Stein & Miller
2 Gravey & Shantz
3 Dong, Anderson, Kim & Li

کار را بکند، و به این ترتیب از آن ترفند برای ایجاد بحثی متفاوت کمک بگیرد. بنابراین، دیگری نیز از دانش‌آموز دوم نسخه‌برداری می‌کند و الی آخر، لذا روزبه‌روز پدیده‌ی اکتساب تا رسیدن به نقطه‌ای خاص، به صورت نمایی با زمان افزایش می‌یابد. اندرسون و همکاران (۲۰۰۱) این پدیده را *اثر گلوله‌ی برفی* نامیدند (همچنین مراجعه کنید به ناسبام، ۲۰۰۳). اکتساب ترفند یکی از شیوه‌هایی است که شرکت دانش‌آموزان در استدلال مشارکتی می‌تواند بر ارتقای مهارت‌های مباحثه‌ای آن‌ها اثرگذار باشد. استدلال مشارکتی همچنین مهارت و اعتماد دانش‌آموزان را در تعامل محاوره‌ای با همکلاسی‌های خود بهبود می‌بخشد، مثلاً به آن‌ها می‌آموزد، چگونه با احترام در بحث مداخله کرده یا مخالفت خود را ابراز نماید.

نمونه‌ای از اثر گلوله برفی را برای یک ترفند عبارت است از: «یه چیزی به تو بگم، [نام]»، که راهی برای اشاره کردن یا به چالش کشیدن بحث همکلاسی است. در قطعه‌ی زیر (برگرفته از اندرسون و همکاران، ۲۰۰۱، ص ۱۷) دانش‌آموزان در باره‌ی یک داستان به نام *غاز ایمی* بحث می‌کنند (هولمز، ۱۹۷۷). ایمی یک دختر روستایی تنهاست که از یک غاز زخمی مراقبت می‌کند؛ پرسش اصلی این است که آیا ایمی باید غاز را نگه دارد یا اجازه دهد با دسته‌ی غازها به سمت جنوب پرواز کند.

اورِتا: یه سوالی ازت دارم، کایل، اوم، اگه نمی‌تونه برای خودش غذا پیدا کنه، پس قبل از این چطور سیر می‌شد؟

کوین: یه چیزی بگم، اورتا [تیموتی آه می‌کشد]، اگه اون، اگه غازه برای مدت زیادی توی انبار بود، اونوقت ایمی ولش می‌کرد، اونوقت نمی‌تونست غذای خودش رو پیدا کنه، چون که چند وقتی بود که اهلی شده بود.

تیموتی: یه چیزی بگم، سیلویا [کوین می‌خندد]، اما اون نمی‌خواست، اون نمی‌خواست برگرده اون جا، اونا به خاطر گروهشون اونو نمی‌خواستن.

...

اورتا: یه چیزی بگم، کاسیوس، من با کاسیوس و کوین موافقم، اوم، تو گفتی اگه، اگه، اون ممکنه مریض بشه، اگه هر پاییز که اونا برمی‌گردن (این طوری بشه)، و شاید اونوقت بتونه بره، و شاید، بعضی وقتا، اگه ایمی بهش اجازه بده بره به برکه، اون جا آب می‌خوره و مریض نمیشه.

اورتا: یه چیزی بگم، من، چون ... اون از دست خودش ناراحت میشه، اما ... اگه بذاره بره، میتونه یه حیوون خونگی دیگه پیدا کنه، یا از مادر یا پدرش بخواد برن و براش یه حیوون خونگی دیگه بگیرن.[۲]

معمولاً به چالش کشیدن دیدگاه‌های دانش‌آموزان دیگر کاری تهدیدآمیز است. زیرا می‌تواند *وجهه‌ی* (خودانگاره‌ی اجتماعی؛ گافمن[1]، ۱۹۶۳) دانش‌آموز دیگر یا فرد چالشگر را تخریب کند. ترفندی که در بالا گفته شد فعالیت مباحثه را جذاب‌تر و مشارکتی‌تر می‌کند، گویی که شخص دارد، چیزی را به اشتراک می‌گذارد و بنابراین ارائه‌ی چالش را برای دانش‌آموز ساده‌تر می‌سازد.

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استدلال مشارکتی میزان همکاری، همدلی، علاقمندی، غنای واژگان و استفاده از شواهد و پیچیدگی استدلال را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد (کلارک و همکاران، ۲۰۰۳). به علاوه، مطالعات زیادی (دانگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ رزنیتس کایا[2]، اندرسون و کو[3]، ۲۰۰۷؛ رزنیتس کایا و همکاران، ۲۰۰۶) نشان داده‌اند، چطور مهارت‌های مباحثه‌ی کلامی کسب شده از طریق استدلال مشارکتی به نگارش مباحثه‌ای دانش‌آموزان نیز سرایت کرده است. این هم یک اثر انتقال گروهی- به- فردی است و هم یک اثر انتقال شفاهی-به-نوشتاری است. در نگارش مقالات فردی در زمینه‌ای تازه، دانش‌آموزانی که در استدلال مشارکتی شرکت کرده بودند، نسبت به کسانی که این تجربه را نداشتند، بحث‌های مخالف و تکذیب‌های بیشتری ارائه کردند. هرچند این طرح‌ها شبه‌آزمایشی است، اما تعداد تکرارهای موفق باعث می‌شود تا احتمال این که نتایج به دلیل

1 Goffman
2 Reznitskaya
3 Kuo

عوامل آمیخته به دست آمده باشد، کاهش یابد. اندرسون و همکاران اشاره می‌کنند که دانش‌آموزان شرکت‌کننده در استدلال مشارکتی *طرح‌واره‌ی مباحثه* را کسب کرده یا در خود اصلاح نموده‌اند که یک بازنمایی ذهنی انتزاعی از بخش‌های مختلف یک مباحثه‌ی کامل و شسته رفته است (رزنیتس کایا و اندرسون، ۲۰۰۲). شرکت در مباحثه‌های نوشتاری این طرحواره‌ها را فعال کرده و تأثیرگذاری انتقال نظرات را روشن‌تر می‌کند.

یکی از دلایل من برای ارائه‌ی استدلال مشارکتی به عنوان نمونه‌ای از یک محیط یادگیری مبتنی بر مباحثه این است که برخلاف سایر نمونه‌ها، استدلال مشارکتی شامل بحث‌های کاملاً رودررو است. با این وجود، کیم، اندرسون، نگوین- جاهیل و آرکودیدو[1] (۲۰۰۷) از استدلال مشارکتی به عنوان بخشی از یک محیط یادگیری مشارکتی به کمک رایانه[2] استفاده کرده‌اند. در این مورد خاص ۱۰ گروه از دانش‌آموزان کلاس چهارم و پنجمی (۵-۶ نفر در هر گروه) گاه به طور هماهنگ و گاه ناهماهنگ، به بحث برخط در باره‌ی داستان‌ها پرداختند. دانش‌آموزان هر گروه از مدرسه‌ی متفاوتی بودند، به طوری که بیشتر آن‌ها یکدیگر را نمی‌شناختند. هر گروه یک مدیر بزرگسال داشت. کیم و همکاران (۲۰۰۷) برای ۸ نوع ترفند مباحثه، نرخ بالایی از مشارکت و اثر گلوله برفی را مشاهده کردند. ترفندها به ندرت از تسهیل‌گر بزرگسال اکتساب می‌شدند، شاید به این خاطر که دانش‌آموزان او را نمی‌شناختند. با این وجود بسیاری از تسهیل‌گران نقشی بلندمدت و معلم‌گونه داشتند و کیم و همکاران اشاره کردند که تسهیل‌گران مؤثرتر نقش کوتاه‌تر و فعال‌تری داشتند (همچنین مراجعه کنید به آسترهان و شوارتز، ۲۰۱۰). کیفیت مباحثات دانش‌آموزان بالا بود، به طوری که کیم و همکاران می‌نویسند «پیام‌های آن‌ها طیف کاملی از عناصر مباحثه را پوشش می‌داد، از جمله بحث‌های کاملاً ساختاریافته، توسل به شواهد و سایر پشتیبانی‌ها، بحث‌های مخالف و تکذیب‌ها و استدلال فرضی» (ص ۳۶۷).

این یافته‌ها در تضاد بارز با بسیاری از مطالعات در زمینه‌ی یادگیری مشارکتی با کمک رایانه است که طبق آن‌ها دانش‌آموزان اغلب نسبت به مخالفت با دیگران مقاوم بوده و در

1 Nguyen-jahiel & Archodidou

2 computer-supported collaborative learning (CSCL)

ایجاد بحث‌های پیچیده بدون تکیه‌گاه‌سازی کافی مشکل دارند. با این وجود ناسبام (۲۰۰۵) نشان داده که اغلب در محیط‌های یادگیری مشارکتی با کمک رایانه مشکل این نیست که دانش‌آموزان نمی‌دانند، چطور مباحثه کنند، بلکه آن‌ها نمی‌دانند چه نوع رفتارهای مباحثه‌ای از آن‌ها انتظار می‌رود و در آن محیط مناسب‌تر است (همچنین وگریف، ۲۰۰۷ را ببینید). مهم است، دقت کنید که دانش‌آموزان در استدلال مشارکتی در پژوهش کیم و همکاران همزمان در جلسات استدلال مشارکتی رودررو نیز شرکت می‌کردند. بنابراین از مزیت تکیه‌گاه‌سازی موجود در آن جلسات بهره‌مند بودند. سایر راهبردهای مفید یادگیری مشارکتی با کمک رایانه عبارتند از ارائه‌ی نمونه‌ی ویدیویی از نوع بحث مورد انتظار (رامل و اسپاد[1]، ۲۰۰۵) یا صرفاً گفتن این‌که آن‌ها باید از بحث‌های مخالف و تکذیب‌ها استفاده کنند (ناسبام، ۲۰۰۵).

با این حال، موانع دیگری به جز دانش هنجارها و انتظارات در بحث‌های موفق یادگیری مشارکتی با کمک رایانه وجود دارد. برای مثال، ناسبام و جاکوبسن (۲۰۰۴) دریافتند که کمبود دانش محتوایی باعث می‌شود تا دانش‌آموزان در مخالفت با یکدیگر تردید داشته باشند. این مسأله در مطالعه‌ی کیم و همکاران که بر ادبیات کودکان تمرکز کرده بودند، کم‌تر برجسته بود. همچنین، همان‌طور که در بخش قبلی دیدیم، اگر از دانش‌آموزان خواسته شود بر یک متن خاص تسلط یابند یا بخش‌های مختلف یک هستی‌شناسی را دسته‌بندی نمایند یا یک نقشه‌ی مباحثه تشکیل دهند، این کار مستلزم دسته‌ی دیگری از مهارت‌هاست که می‌تواند بحث‌های یادگیری مشارکتی با کمک رایانه را دشوارتر سازد. با این وجود، مطالعه‌ی کیم و همکاران نشان می‌دهد که استفاده از تکیه‌گاه‌های فنی همواره در محیط‌های برخط ضروری نیست.

یافته‌های مربوط به استدلال مشارکتی در تقابل آشکار با یافته‌های حوزه‌ی آموزش علوم است. برای مثال، در کتابی که اخیراً توسط اردوران و خیمنز-آلیکساندره[2] (۲۰۰۸) ویراستاری شده، بسیاری از مؤلفان به این نتیجه رسیده‌اند که دانش‌آموزان علوم نیاز به

1 Rummel & Spada

2 Jimenez-Aleixandre

تکیه‌گاه‌سازی قابل توجه دارند تا (الف) بحث‌های علمی‌ای بکنند که استدلال و شواهد را به هم مرتبط سازد، و (ب) بحث‌های بارآوری داشته باشند. دلایل مختلفی برای این مسأله وجود دارد که چرا ایجاد مباحثه در حوزه‌ی علوم بسیار چالش‌انگیزتر از حوزه‌ی ادبیات کودکان است. ممکن است، دانش‌آموزان در زمینه‌ی دانش محتوایی خود اعتماد به نفس ناچیز یا کمی داشته باشند. حوزه‌های علمی ممکن است برای دانش‌آموزان کم‌تر معنادار یا درگیرکننده باشد، مگر این‌که محیط یادگیری به خوبی طراحی شده باشد. ماهیت شواهد در علوم معمولاً بیشتر کمّی و ممکن است دانش‌آموزان مفهوم کلی شواهد بیانگر (محتوای بخش‌های خاصی از شواهد) را نسبت به نوع شواهد موجود در استدلال مشارکتی (شواهد برآمده از یک داستان یا تجربه‌ی شخصی) کم‌تر درک کنند. نهایتاً، از دانش‌آموزان علوم انتظار می‌رود توجیهات خود را آشکار سازند.

من اصطلاح *توجیه* را به همان معنی مورد نظر مک نیل، لیزوته، کراچیک و مارکس[1] (۲۰۰۶) به کار می‌برم که در اصول نظری تبیین این موضوع که چرا قطعه‌ای از شواهد از یک ادعای خاص حمایت کرده یا آن را رد می‌کند؟، ارائه کرده بودند. دانش‌آموزان معمولاً نیاز به تکیه‌گاه‌سازی قابل توجهی دارند تا بتوانند نظریه‌ها و شواهد را با ادعاهای خود هم-راستا سازند (کوهن، ۱۹۹۱؛ مک نیل و همکاران، ۲۰۰۶). ممکن است بدون تکیه‌گاه‌هایی همچون *تبیین‌ساز*[2] کلارک و سمپسون (۲۰۰۷) که در آن دانش‌آموزان می‌توانند با انتخاب از منوی اصول از پیش تعریف شده مباحثه را آغاز کنند یا بدون شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای که دانش‌آموزان می‌توانند نحوه‌ی عملکرد نظریه‌ی خاصی را مشاهده کنند، تسلط و تشریح نظریه‌های علمی برای آن‌ها دشوار باشد (جاناسن، ۲۰۰۶). در مقابل، اندرسون، چین و چانگ (۱۹۹۷) گزارش داده‌اند که دانش‌آموزان شرکت‌کننده در استدلال مشارکتی به ندرت از اصول نظری کلی استفاده می‌کنند، مگر این که مطلب شگفت‌انگیز بوده یا در بحث به آن اشاره‌ای شده باشد (اندرسون، چین، واگونر و نگوین، ۱۹۹۸). این مطلب با گفته‌ی تولمین (۱۹۵۸) مبنی بر این که در مباحثه‌ی عادی معمولاً توجیهات به طور ضمنی باقی می‌مانند،

1 McNeill, Lizotte, Krajcik & Marx

2 explanation constructor

مگر این‌که نیازی به بیان آن‌ها احساس شود، همخوانی دارد. به طور کلی، به نظر می‌رسد که پیچیدگی مفاهیم علمی و نبود درک درست از ماهیت علم (کوهن، ۱۹۹۱)، ایجاد مباحثه‌ی علمی ثمربخش را برای دانش‌آموزان دشوارتر می‌سازد. دانش‌آموزان علوم برای درک این که مباحثه‌ها در علوم چگونه هستند نیاز به تکیه‌گاه‌سازی و تدریس آشکار دارند.

با این حال، در بعضی موارد ممکن است بحث‌های آزاد محاوره‌ای در حوزه‌ی علوم نیز گل کند. درست مانند استدلال مشارکتی، خیمنز-آلیکساندره (۲۰۰۸) بر اهمیت تعیین قوانین و هنجارهای پایه برای بحث در کلاس‌های درس علوم تأکید کرده است. انگل و کونانت (۲۰۰۲) بحث‌های مشروح و آزادی را در کلاس درس اف‌سی‌ال گزارش کرده‌اند، اما این بحث‌ها صرفاً به دنبال هنجارسازی گسترده شکل گرفتند و درک محتوا با آموزش متقابل (که مهارت‌های بحث را نیز پرورش می‌دهد)، گروه‌های پژوهشی جورچین، گفتگوی متقاطع بین گروهی، سخنرانی‌ها و دروس معیار (به منظور پیشبرد درک و تغییر مفهومی) تکیه‌گاه‌سازی شدند (هانت و مینسترل، ۱۹۹۴). ادلی و شایر (۱۹۹۳) برنامه‌ای به نام *علم تفکر*[1] تدوین کردند که از بحث‌های دانش‌آموزی پیرامون مسایل علمی تشکیل شده است. ثابت شده که این برنامه ۱ تا ۲ سال بعد از مداخله، نمرات دانش‌آموزان را در آزمون‌های استاندارد ریاضیات افزایش داده است (همچنین برای مطالعه بیشتر پیرامون گفتگوی اکتشافی در علوم و سایر حوزه‌ها مراجعه کنید به مرسر، داوز، وگریف و سمز[2]، ۲۰۰۴، و وگریف، مرسر و داوز، ۱۹۹۹). ممکن است این برنامه‌ها طرح‌واره‌های مباحثه‌ی دانش‌آموزان را در ارتباط با موضع‌گیری‌های فراشناختی و در نظر گرفتن و آزمودن فرضیات جایگزین ارتقاء داده باشد. به طور کلی، درگیر کردن دانش‌آموزان در بحث متفکرانه و آزاد هم برای آن‌ها جذاب است و هم در درازمدت، مزایای شناختی بالقوه‌ای به همراه دارد.

1 Thinking Science 2 Sams

مباحثه و ایفای نقش

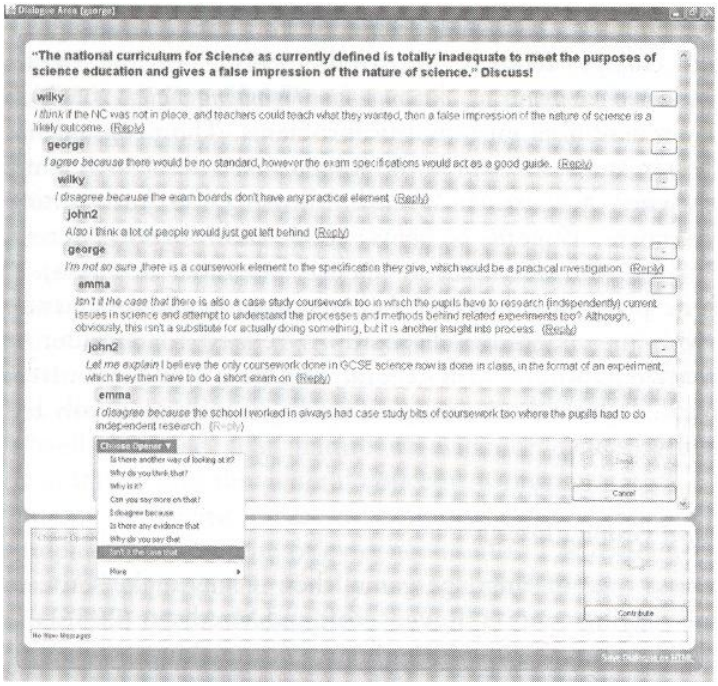
اگر قبول کنیم که مباحثه نوعی بازی زبانی است، آن‌گاه معقول به نظر می‌رسد که آن را در بافت ایفای نقش قرار دهیم. ریونزکرافت و مک آلیستر[1] (۲۰۰۶) از مفهوم *بازی محاوره‌ای*[2] استفاده می‌کنند که در آن تمرکز بر ایجاد بحث‌های سازنده به عنوان بخشی از یک بازی زبانی است. بازی‌های محاوره‌ای مختلف می‌توانند قواعد متفاوتی داشته باشند: برای مثال، جلسات تدریس خصوصی، بحث‌ها، یا جلسات بارش مغزی[3] خلاقانه. هر نوع بازی با قوانین خاص خود کار می‌کند که حرکات مجاز و مرجح را در موقعیت‌های مختلف مشخص می‌سازند. ریونزکرافت و مک آلیستر دو نظام طراحی کرده‌اند (*گفتگوی آکادمیک*[4] و *بیان درونی*[5]). این نظام‌ها برای کاربران، فهرست‌های *گشاینده‌ی بیان* زیادی فراهم می‌کنند که می‌توان از آن‌ها برای آغاز یک نوشته استفاده کرد (برای مثال، «من مخالفم، زیرا»، «چرا چنین نظری داری؟»، «فکر می‌کنم نیاز به شواهد بیشتری داریم»). این نظام، فهرست‌های گشاینده‌ی متفاوتی دارد. برای مثال فهرست‌هایی مثل پرسش، چالش، استدلال، موافقت و پافشاری. *بیان درونی* بر گزینه‌های بیانی که ممکن است در مراحل مختلف یک بحث مفید باشند، نیز تأکید دارد. این نظام گفتگوی برخط هماهنگ را با یک فضای نقشه‌مانند که توسعه‌ی رشته‌ی سخن را ممکن می‌کنند، تلفیق می‌سازد. شکل ۵-۶ نمونه‌ای از گفتگو در فضای *بیان درونی* را نشان می‌دهد (ریونزکرافت و مک آلیستر، ۲۰۰۶).

پژوهش‌های این محققان نشان داد که این نظام‌ها می‌توانند منجر به ارتقای کیفیت مباحثات شوند (ریونزکرافت، مک آلیستر و ساگار[6]، ۲۰۱۰). با این وجود، آن‌ها هشدار می‌دهند که گفتگوی باکیفیت لزوماً تضمین‌شده نیست. این نظام‌ها را باید با احتیاط در محیط‌های یادگیری طراحی‌شده‌ای وارد کرد (ریونزکرافت، ۲۰۰۷) که از محتوای جذاب و معنادار، پرسش اصلی دقیق، روشی برای تمرین مهارت‌های تفکر انتقادی و تلفیق

1 Ravenscroft and McAlister
2 dialogic games
3 brainstorming
4 Academic Talk
5 InterLoc
6 Sagar

هوشمندانه‌ی بحث‌ها با سایر فعالیت‌های یادگیری استفاده می‌کنند. همچنین باید در تلفیق بازی‌های محاوره‌ای با رسانه‌های اجتماعی همچون ویکی‌ها، بلاگ‌ها، فیسبوک و یوتیوب جانب احتیاط را نگاه داشت. فلسفه‌ی کار این است که این امر می‌تواند فعالیت دانش‌آموزان را افزایش دهد و *بیان درونی* به این منظور طراحی شده که دانش‌آموزان بتوانند به سایر منابع وب مرتبط شده و از آن‌ها به عنوان شواهدی در بازی محاوره‌ای خود استفاده کنند (ریونزکرافت و مک آلیستر، ۲۰۰۸).

شکل ۵-۶ فضای بیان درونی و نمونه‌ای از گفتگو در آن. برگرفته از رینوزکرافت (۲۰۱۰). حق کپی متعلق به اندرو ریونزکرافت، با کسب مجوز



بازی های محاوره‌ای را می‌توان در محیط های بازی بزرگتر و پیچیده‌تر نیز جا داد. اسکوایر و ژان[1] (۲۰۰۷) به توصیف یک بازی واقعیت تکمیلی پرداخته‌اند که در آن

1 Jan

دانش‌آموزان (در گروه‌های سه نفره) با بررسی دلایل محتمل برای مرگ، درباره‌ی علم محیط‌زیست می‌آموزند. دانش‌آموزان نقش‌هایی هم‌چون «مأمور دولت» یا «پزشک» را ایفا کرده و از رایانه‌های دستی برای مصاحبه با شخصیت‌های مجازی در این حوزه استفاده می‌کنند. برای مثال، هنگامی که با شخصیتی همچون دوست صمیمی بیمارشان قدم می‌زنند، یک پیام الکترونیکی شامل مصاحبه‌ها و مستندات لازم برای گردآوری شواهد و فرضیات اضافی به رایانه‌ی دستی دانش‌آموز ارسال می‌شود. در این بازی چند *رویداد راه‌انداز*[1] وجود دارد که انتخاب و بحث را تشویق می‌کند. مثلاً این که دانش‌آموزان به عنوان گروه تصمیم بگیرند که کدام یک باید گفتگوکننده‌ی بعدی باشد؛ اتخاذ این تصمیم‌ها مستلزم آن است که دانش‌آموزان درگیر مباحثه شده و فرضیه‌های مختلف را بررسی نمایند (مثلاً خودکشی برای دریافت پول بیمه، خوردن بیش از حد ماهی‌های آلوده به جیوه، یا ترکیبی از عوامل). مشخص شده که این بازی بسیار جذاب است، اما مخصوصاً دانش‌آموزان کوچکتر (در مدارس ابتدایی و راهنمایی) برای در نظر گرفتن همزمان فرضیات چندگانه و همراه کردن آن‌ها با شواهد به کمک نیاز دارند. همچنین این بازی کوتاه بود (سه تا چهار ساعت)، اما می‌توان آن را در زنجیره‌ی طولانی‌تری از سازماندهی شامل فرصت‌های متنوع برای مباحثه و یادگیری مفهومی جای داد (ژان، ۲۰۱۰). بازی‌های واقعیت تکمیلی همچنین به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند *تا بازی‌های معرفت‌شناختی* (انواع استدلال) را بیاموزند که در بسیاری از اجتماعات (همچون اجتماعات متخصصان محیط‌زیست یا کارمندان دولت) جریان دارد. این بازی‌ها برای دانش‌آموزان اصالت به ارمغان آورده و آن‌ها را بیشتر درگیر می سازد، اما احتمالاً باید به همراه سایر تکیه‌گاه‌های مفهومی و تکمیلی استفاده شود. وگریف (۲۰۰۷) بیان می‌کند که ارزش اصلی بازی‌ها (و به طور کلی تکیه گاه های مباحثه‌ای) این است که دانش‌آموزان را وارد نوعی خاص از گفتگو کند و یک «فضای محاوره‌ای» بگشاید که در آن یادگیری و تفکر مجال بروز کردن پیدا کنند.

1 triggering events

نتیجه‌گیری

مباحثه یکی از جنبه‌های مهم محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور است. مباحثه یک تمرین اجتماعی باارزش برای دانش‌آموزان است، و هنگامی که به درستی از آن استفاده شود، می‌تواند با آشکارسازی و رد برداشت‌های اشتباه دانش‌آموزان، درک مفهومی آن‌ها را ارتقاء بخشد. دانش‌آموزان برای پرورش مهارت‌های مباحثه‌ای به میزان و انواع متفاوتی از تکیه‌گاه‌سازی نیاز خواهند داشت. تکیه‌گاه‌ها به شکل‌های مختلفی ارائه می‌شوند: نظام‌های نقشه‌سازی مباحثه با کمک رایانه و بازی‌های محاوره‌ای، روال‌ها، نمونه‌های موفق، الگوبرداری از معلم و همسالان، و تسهیل فعالیت با کمک یک رهبر بحث، مخصوصاً در کمک به دانش‌آموزان برای متعادل‌سازی و تلفیق دلایل و شواهد (بل و لین، ۲۰۰۰) یا مزایا و هزینه‌ها (ناسبام و ادواردز، ۲۰۱۱). تسهیل‌گرها همچنین نقشی مهم در کمک به درک هنجارها و قواعد بحث (مرسر، ۱۹۹۶)، روشن‌سازی و نشان دادن نوع بحث مورد انتظار، حفظ محیطی که در آن دانش‌آموزان در بیان نظرات و مخالفت‌های خود احساس امنیت کنند، مدیریت نقشه‌های مباحثه‌ی جمعی، و تمرکز و تشویق بحث ایفا می‌کنند (آسترهان و شوارتز، ۲۰۱۰).

یکی از مسایل کلیدی تعیین میزان ساختار، نسخه‌نویسی و تکیه‌گاه‌سازی مورد نیاز برای دانش‌آموزان است. تکیه‌گاه‌سازی غیرضروری ممکن است، بارشناختی را افزایش داده (کستر و پاس، ۲۰۰۵). زمان را به مسایلی غیر از ایجاد درک مفهومی اختصاص داده (ژان، ۲۰۱۰) و می‌تواند مانع از بحث آزاد شود. همین طور تکیه‌گاه‌سازی ناکافی می‌تواند منجر به بحث‌های نامتمرکز، مباحثه‌ی مصنوعی و یادگیری اندک یا ناچیز شود. سنجش مباحثه‌ی دانش‌آموزان و یافتن تعادل مناسب در مواقع صحیح در دوره‌ی درسی یکی از مسایل مهم در آموزش است.

دومین موضوع مهم، نوع منابع مفهومی است که دانش‌آموزان برای درگیر شدن در مباحثه به آن نیاز دارند. از یک سو، مباحثه قرار است به آن‌ها کمک کند تا ایده‌های مفهومی را بهتر بفهمند؛ از سوی دیگر دانش‌آموزان باید درکی از مفاهیم داشته باشند تا مباحثه‌ی مؤثری را ترتیب دهند. احتمالاً به تکیه‌گاه‌سازی‌های مفهومی دیگری نیاز است تا

دانش‌آموزان را به نقطه‌ای برسانیم که درک کافی برای فهم مباحث و مباحث مخالف داشته و بتوانند از به چالش کشیده شدن دیدگاه‌ها و تعمیق فهم خود بهرمند شوند. بهتر است، مباحثه را به عنوان بخشی از یک «پیشرفت یادگیری» (برلند و مک نیل، ۲۰۱۰) ببینیم که باید گاه به گاه و در صورت لازم از آن در مسیر یادگیری استفاده کنیم.

مسأله‌ی سوم این است که چطور مباحثه را می‌توان با جنبه‌های دیگر محیط یادگیری تقویت نمود. موضوع و بافت باید معنادار و جذاب باشند. استفاده از جنبه‌های بازی یا ایفای نقش می‌تواند انگیزه‌ها را بیشتر کند (گی، ۲۰۰۳). طراحان باید میزان زمان اختصاص‌یافته به مباحثه را در موضوعات کلی و خاص در نظر داشته باشند. زیرا یادگیری اغلب توسط تفکری که دانش‌آموزان پس از بحث انجام می‌دهند، ارتقاء می‌یابد. دانش‌آموزان نیز لازم است تا آموخته‌های خود را با بحث بیشتر تثبیت نمایند. طراحان همچنین باید میزان تنوع ساختار فعالیت‌ها را در طول زمان مد نظر قرار دهند. آیا باید بین بحث گروه‌های کوچک و گروه‌های بزرگ یا بین مباحثات نوشتاری و کلامی یا بین کاربست فعالیت‌های ساختاریافته و بدون ساختار تنوع برقرار کرد؟ برخی تغییرات می‌توانند بسیار مطلوب باشند. زیرا می‌توان مهارت‌ها را در زمینه‌های متفاوتی تقویت کرد، تنوع باعث حفظ علاقمندی می‌شود و فعالیت‌های مختلف مزایای منحصربه‌فردی برای دانش‌آموزان مختلف به همراه خواهند داشت. از سوی دیگر، تغییرات بیش از حد می‌تواند مخرب باشد، البته اگر دانش‌آموزان مجبور باشند تا مرتب تکالیف جدید بیاموزند. سایر عواملی که باید مد نظر داشت، عبارتند از: مکان انجام مباحثه (کلاس درس، رایانه، یا در یک «فضای باز» با ابزارهای دستی». آیا تا حد ممکن باید از رسانه‌های جمعی و جوامع مجازی کمک گرفت؟ آیا جامعه‌ی یادگیری با اجتماعات عمل‌گرا حرفه‌ای، مدنی یا برخط تعریف می‌شود؟ آیا دانش‌آموزان بحث‌های خود را ایجاد می‌کنند یا باید مشاجرات موجود در حوزه‌ی مورد مطالعه را بررسی کرد؟

در نهایت، طراحان باید در نظر داشته باشند تا چه حد بحث‌های دانش‌آموزی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در بهترین حالت، دانش‌آموزان نظرات یکدیگر را در خلال مباحثه به چالش می‌کشند، اما ممکن است، لازم باشد از سازوکارهای بازخوردی دیگری برای عمق بخشیدن به ماهیت و کیفیت بحث‌های دانش‌آموزی استفاده کرد. در مواقع مناسب ممکن

است، لازم شود تا دانش‌آموزان را با بحث‌ها و بحث‌های مخالف ممکن تغذیه کرد (ناسبام و کارداش، ۲۰۰۵).

ایجاد محیط یادگیری که به طور موفقیت‌آمیز بتواند از مباحثه‌ی دانش‌آموزان حمایت کند، چالش بزرگی است، اما مزایای آن از نظر یادگیری، درگیر شدن و پرورش سطوح بالاتر یادگیری دانش‌آموزان می‌تواند، بسیار زیاد باشد. می‌توان به شرکت‌کنندگان قواعد «بازی» را آموخت، اما آن‌ها می‌توانند خودشان در مورد قوانین تأمل کرده و بحث نمایند (برای مثال، اجتماعاتی از کاربران *بیان درونی* وجود دارد که درباره‌ی هستی‌شناسی‌های مفید برای استفاده در این نظام بحث می‌کنند). از این‌رو می‌توان دانش‌آموزان را توانمند ساخت تا تالارهای گفتگوی در حال تکامل قرن بیست و یکم را ایجاد کرده و در آن‌ها مشارکت معنادار داشته باشند.

تقدیر و سپاسگزاری

مؤلف مایل است از دیک اندرسون، کیم نگوین- جاهیل، الکساندرا اوکادا، علی گورکان، بارخ شوارتز، دن سوترز و اندرو ریونز کرافت به خاطر نظرات‌شان در بخش‌های مختلف این فصل تشکر کند.

یادداشت‌ها

۱. *بلوه‌دیر*، *دیگالو* و سایر نظام‌های دیگر را نیز می‌توان در نظام LASAD به کار گرفت (لول و پینکوارت، ۲۰۰۹). LASAD همچنین به مدرسان اجازه می‌دهد تا هستی‌شناسی‌های خود را تحت کنترل داشته باشند. LASAD که در زمان نگارش این متن در مرحله‌ی آزمایشی بود، «نسل بعدی» نظام نقشه‌سازی با کمک رایانه به شمار می‌رود و نسبت به نظام‌های قبلی انعطاف‌پذیری بیشتری دارد.

۲. برگرفته از «پدیده‌ی گلوله برفی: گسترش راه‌های گفتگو و شیوه‌های تفکر در بین گروه‌های کودکان»، نوشته‌ی آر. سی. اندرسون، کیو نگوین- جاهیل، بی. مک نورلن، ای. آرکودیدوس، اس. کیم، آ. رزنیتس کایا، ام. تیلمانس، و ال. گیلبرت، ۲۰۰۱، *شناخت و آموزش*، ۳۳، صص ۱۷-۱۸. حق کپی سال ۲۰۰۱ متعلق به لارنس ارلبام و همکاران، راتلج فعلی. با کسب اجازه.

References

Adey, P., & Shayer, M. (1993). An exploration of long-term far-transfer effects following an extended intervention program in the high school science curriculum. *Cognition and Instruction, 11*, 1–29.

Anderson, R. C., Chinn, C., & Chang, J. (1997). On the logical integrity of children's argument. *Cognition and Instruction, 15*, 135–167.

Anderson, R. C., Chinn, C., Waggoner, M., & Nguyen, K. (1998). Intellectually stimulating story discussions. In J. Osborn & F. Lehr (Eds.), *Literacy for all: Issues in teaching and learning* (pp. 170–186). New York: Guilford.

Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., McNurlen, B., Archodidou, A., Kim, S., Reznitskaya, A., Tillmans, M., & Gilbert, L. (2001). The snowball phenomenon: Spread of ways of talking and ways of thinking across groups of children. *Cognition and Instruction, 19*, 1–46.

Andriessen, J. (2006). *Arguing to learn.* In K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 443–460). New York: Cambridge University Press.

Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. (Eds.). (2003). *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning.* Boston: Kluwer.

Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. B. (2007). The effects of monological and dialogical argumentation on concept learning in evolutionary theory. *Journal of Educational Psychology, 99*, 626–639.

Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. B. (2010). Online moderation of synchronous e-argumentation. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5: 259–282.

Baker, M. (2003). Computer-mediated argumentative interactions for the co-elaboration of scientific notions. In J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments* (pp. 47–78). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Barron, B. (2003). When smart groups fail. *Journal of the Learning Sciences, 12*, 307–399.

Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education, 22*, 797–817.

Berland, L. K., & McNeill, K. L. (2010). A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education, 94*, 765–793.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.) (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school.* Washington DC: National Academy Press.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1990). Communities of learning and thinking, or a context by any other name. *Contributions to Human Development, 21*, 108–126.

Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2008). Concept mapping using CmapTools to enhance meaningful learning. In A. Okada, S. B. Shum, & T. Sherborne (Eds.), *Knowledge cartography: Software tools and mapping techniques* (pp. 25–46). London: Springer.

Chinn, C. A. (2006). Learning to argue. In A. M. O'Donnell, C. E. Hmelo-Silver, & G. Erkens (Eds.), *Collaborative learning, reasoning, and technology* (pp. 355–383). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Clark, A.-M., Anderson, R. C., Kuo, L.-J., Kim, I.-H., Archodidou, A., & Nguyen-Jaheil, K. (2003). Collaborative reasoning: Expanding ways for children to talk and think in school. *Educational Psychology Review, 115*, 181–198.

Clark, D. B., & Sampson, V. D. (2007). Personally-seeded discussions to scaffold online argumentation. *International Journal of Science Education, 29*, 253–277.

Conklin, J. (2006). *Dialogue mapping: Building shared understanding of wicked problems.* West Sussex, England: John Wiley & Sons.

Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671–684.

Davies, W. M. (2009). Computer-assisted argument mapping: a *rationale* approach. *Higher Education.* Retrieved from: doi 10.1007/s10734-009-9226-9.

Dong, T., Anderson, R. C., Kim, I.-H., & Li, Y. (2008). Collaborative reasoning in China and Korea. *Reading Research Quarterly, 43*, 400–424.

Engle, R. A., & Conant, F. R. (2002). Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: Explaining an emergent argument in a community of learners classroom. *Cognition & Instruction, 20*, 399–483.

Enyedy, N., & Hoadley, C. M. (2006). From dialogue to monologue and back: Middle spaces in computer-mediated learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 1*, 413–439.

Erduran, S., &. Jiménez-Aleixandre, M. P. (Eds.). (2008). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research.* Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Garvey, C., & Shantz, C. (1992). Conflict talk: Approaches toward adversative discourse. In C. U. Shantz & W. W. Hartup (Eds.), *Conflict in child development* (pp. 93–121). New York: Cambridge University Press.

Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy.* New York: Palgrave//Macmillan.

Goffman, E. (1963). *Interaction ritual.* New York: Anchor Books.

Goodwin, M. H. (1990). *He-said-she-said: Talk as social organization among Black children.* Bloomington: Indiana University Press.

Greeno, J. G., & the Middle-school Mathematics through Applications Project Group (1998). The situativity of knowing, learning, and research. *American Psychologist, 53*, 5–26.

Gürkan, A., Iandoli, L., Klein, M., & Zollo, G. (2010). Mediating debate through on-line large-scale argumentation: Evidence from the field. *Information Science, 180*, 3686–3702.

Harris, K., Graham, S., & Mason, L. (2002). POW plus TREE equals powerful opinion essays. *Teaching Exceptional Children, 34*(5), 74–77.

Holmes, E. T. (1977). *Amy's goose*. New York: Crowell.

Howe, C. (2010). Peer dialogue and cognitive development: A two-way relationship. In K. Littleton & C. Howe (Eds.), *Educational dialogues: Understanding and promoting productive interaction* (pp. 32–47). London: Routledge.

Hunt, E., & Minstrell, J. (1994). A cognitive approach to the teaching of physics. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 51–74). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Jan, M. (2010). Designing an augmented reality-game based curriculum for argumentation. (Doctoral dissertation, University of Wisconsin, Madison). *Dissertation Abstracts International, 70*(11-A), p. 4166.

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Designing argumentation learning environments. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 94–118). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Jonassen, D. H. (2006). *Modeling with technology: Mindtools for conceptual change*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.

Kester, L., & Pass, F. (2005). Instructional interventions to enhance collaboration in powerful learning environments. *Computers in Human Behavior, 21*, 689–696.

Kim, I.-H., Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., & Archodidou, A. (2007). Discourse patterns during children's collaborative online discussions. *Journal of the Learning Sciences, 16*, 333–370.

Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Baiersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229–270). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. New York: Cambridge University Press.

Lampert, M. L., Rittenhouse, P., & Crumbaugh, C. (1996). Agreeing to disagree: Developing sociable mathematical discourse. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), *Handbook of human development in education* (pp. 731–764). Cambridge, MA: Blackwell.

Loll, F., & Pinkwart, N. (2009). Collaboration support in argumentation systems of education via flexible architectures. In I. Aedo, N.-S. C. Kinshuk, D. Sampson, & L. Zaitseva (Eds.), *The Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 707–708). Los Alamitos, CA: Conference Publishing Service.

McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanation by fading scaffolds in instructional materials. *Journal of the Learning Sciences, 15*, 153–191.

Mehan, H. (1972). "What time is it, Denise?": Asking known information questions in classroom discourse. *Theory into Practice, 18*, 285–294.

Mercer, N. (1994). The quality of talk in children's joint activity at the computer. *Journal of Computer Assisted Learning*, 10, 24–32.

Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction, 6*, 359–377.

Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., & Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: Ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal, 30,* 359–377.

Minstrell, J. (1982). Explaining the "at-rest" condition of an object. *The Physics Teacher, 20,* 10–14.

Nussbaum, E. M. (1997). *The evolution of argumentation in an alternative learning environment.* Unpublished dissertation, Stanford University, Stanford, CA.

Nussbaum, E. M. (2003). Appropriate appropriation: Functionality of student arguments and support requests during small-group classroom discussions. *Journal of Literacy Research, 34,* 501–544.

Nussbaum, E. M. (2005). The effect of goal instructions and need for cognition on interactive argumentation. *Contemporary Educational Psychology, 30,* 286–313.

Nussbaum, E. M. (2008). Collaborative discourse, argumentation, and learning: Preface and literature review. *Contemporary Educational Psychology, 33,* 345–359.

Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist, 46,* 84–106.

Nussbaum, E. M., & Edwards, O. V. (2011). Argumentation, critical questions, and integrative stratagem: Enhancing young adolescents' reasoning about current events. *Journal of the Learning Sciences, 20,* 443–488.

Nussbaum, E. M., & Jacobson, T. E. (2004). *Reasons that students avoid intellectual arguments.* Poster session presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Honolulu, HI.

Nussbaum, E. M., & Kardash, C. M. (2005). The effect of goal instructions and text on the generation of counterarguments during writing. *Journal of Educational Psychology, 97,* 157–169.

Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M., & Poliquin, A. M. (2008). The role of epistemic beliefs and scientific argumentation in science learning. *International Journal of Science Education, 30,* 1977–1999.

Nussbaum, E. M., Winsor, D. L., Aqui, Y. M., & Poliquin, A. M. (2007). Putting the pieces together: Online argumentation vee diagrams enhance thinking during discussions. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2,* 479–500.

Nystrand, M. & Gamoran, A. (1991). Instructional discourse, student engagement, and literature achievement. *Research in the Teaching of English, 25,* 261–290.

Okada, A. (2008). Scaffolding school pupils' scientific argumentation with evidence-based dialogue maps. In A. Okada, S. B. Shum, & T. Sherborne (Eds.), *Knowledge cartography: Software tools and mapping techniques* (pp. 131–162). London: Springer.

Okada, A., & Buckingham Shum, S. (2008). Evidence-based dialogue maps as a research tool to investigate the quality of school pupils' scientific argumentation. *International Journal of Research & Method in Education, 31,* 291–315.

Pontecorvo, C. (Ed.). (1993). Discourse and shared reasoning [Special issue]. *Cognition & Instruction, 11*(3–4).

Ravenscroft, A. (2007). Promoting thinking and conceptual change with digital dialogue games. *Journal of Computer Assisted Learning, 23,* 453–465.

Ravenscroft, A. (2010). Dialogue and Connectivism: A new approach to understanding and promoting dialogue-rich networked learning, Invited Article for *International Review of Open and Distance Learning* (IRODL), Special Edition: Connectivism: Design and delivery of social networked learning. (Eds.) George Siemens and Gráinne Conole.

Ravenscroft, A., & McAlister, S. (2006). Digital games and learning in cyberspace: A dialogical approach. *E-Learning, 3*(1), 37–50.

Ravenscroft, A., & McAlister, S. (2008). Investigating and promoting educational argumentation: Towards new digital practices. *International Journal of Research & Methods in Education, 31*, 317–335.

Ravenscroft, A., McAlister, S., & Sagar, M. (2010). Digital dialogue games and InterLoc: A deep learning design for collaborative argumentation on the Web. In N. Pinkwart and B. M. McLaren (Eds.), *Educational technologies for teaching argumentation skills*, Bentham Science E-Books.

Reznitskaya, A., & Anderson, R. C. (2002). The argumentation schema and learning to reason. In C. C. Block and M. Pressley (Eds.), *Comprehension instruction: Research-based best practices* (pp. 319–334). New York: Guilford.

Reznitskaya, A., Anderson, R. C., & Kuo, L.-J. (2007). Teaching and learning argumentation. *The Elementary School Journal, 107*, 449–472.

Reznitskaya, A., Anderson, R. C., McNurlen, B., Ngyuen-Jahiel, K., Archodidou, A., & Kim, S. (2006). Influence of oral discussion on written argument. *Discourse Processes, 32* (2/3), 155–175.

Rider, Y., & Thomason, N. (2008). Cognitive and pedagogical benefits of argument mapping: LAMP guides the way to better thinking. In A. Okada, S. B. Shum, & T. Sherborne (Eds.), *Knowledge cartography: Software tools and mapping techniques* (pp. 113–130). London: Springer.

Rittel, H., & Noble, D. (1989). Issue-based information systems for design. Working Paper 492, Berkeley, CA: Institute of Urban and Regional Development, University of California.

Rosenblatt, L. M. (1985). Viewpoints: transaction versus interaction: A terminological rescue operation. *Research in the Teaching of English, 19*, 96–107.

Rummel, N., & Spada, H. (2005). Learning to collaborate: An instructional approach to promoting collaborative problem solving in computer-mediated settings. *Journal of the Learning Sciences, 14*, 201–241.

Scheuer, O., Loll, F., Pinkwart, N., & McLaren, B. M. (2010). Computer-supported argumentation: A review of the state of the art. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 5*, 43–102.

Schwarz, B., & Glassner, A. (2007). The role of floor control and of ontology in argumentative activities with discussion-based tools. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Reasoning, 2*, 449–478.

Schwarz, B., Neuman, Y., Gil, J., & Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity. *Journal of the Learning Sciences, 12*, 219–256.

Schwarz, B. B. & Asterhan, C. S. (2011). E-moderation of synchronous discussions in educational settings: A nascent practice. *Journal of the Learning Sciences, 20*, 365–442.

Schwarz, B. B., Schur, Y., Pensso, H., & Tayer, N. (2011). Perspective taking and synchronous argumentation for learning the day/night cycle. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 6*, 113–138.

Slotta, J. D., & Linn, M. C. (2009). *WISE science: Web-based inquiry in the classroom*. New York: Teachers College.

Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology, 16,* 5–29.

Stegmann, K., Weinberger, A., & Fischer, F. (2007). Facilitating argumentative knowledge construction with computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2,* 421–447.

Stein, N. L., & Miller, C. A. (1993). The development of memory and reasoning skill in argumentative contexts: Evaluating, explaining, and generating evidence. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 4, pp. 285–335). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Suthers, D. D. (2008). Empirical studies of the value of conceptually explicit notations in collaborative learning. In A. Okada, S. B. Shum, & T. Sherborne (Eds.), *Knowledge cartography: Software tools and mapping techniques* (pp. 1–23). London: Springer.

Suthers, D. D., Hundhausen, C. D., & Girardeau, L. E. (2003). Comparing the roles of representations in face-to-face and online computer supported collaborative learning. *Computers and Education, 41,* 335–351.

Toth, E. E., Suthers, D. D., & Lesgold, A. M. (2002). "Mapping to Know": The effects of representational guidance and reflective assessment on scientific inquiry. *Science Education, 86,* 264–286.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.

Van Amelsvoort, M., Andriessen, J., & Kanselaar, G. (2007). Representational tools in computer-supported collaborative argumentation-based learning: How dyads work with constructed and inspected argumentative diagrams. *Journal of the Learning Sciences, 16,* 485–521.

Van Bruggen, J. M., Boshuizen, H. P., & Kirschner, P. A. (2003). A cognitive framework for cooperative problem solving with argument visualization. In P. A. Kirschner, S. J. Buckingham Shum, & C. S. Carr (Eds.), *Visualizing argumentation: Software tools for collaborative and educational sense-making* (pp. 25–48). New York: Springer.

van Gelder, T. (2007). The rationale for rationale. *Law, Probability and Risk, 6,* 23–42.

van Gelder, T., Bissett, M., & Gumming, G. (2004). Cultivating expertise in informal reasoning. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 58,* 142–152.

Vye, N. J., Schwartz, D. L., Bransford, J. D., Barron, B. J., Zech, L., and the Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1998). SMART Environments that support monitoring, reflection, and revision. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 305–346). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Waggoner, M., Chinn, C., Yi, H., & Anderson, R. C. (1995). Collaborative reasoning about stories. *Language Arts, 72,* 582–589.

Walton, D. N. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Wegerif, R. (2007). *Dialogic education and technology: Expanding the space of learning.* New York: Springer.

Wegerif, R., Mercer, N., & Dawes, L. (1999). From social interaction to individual reasoning: An empirical investigation of a possible socio-cultural model of cognitive development. *Learning and Instruction, 9*, 493–516.

Wiley, J., & Voss, J. F. (1999). Constructing arguments from multiple sources: Tasks that promote understanding and not just memory for text. *Journal of Educational Psychology, 91,* 301–311.

Wittgenstein, L. (2009). *Philosophical investigations* (4th edn, G. E. M. Anscombe, P. M. S. Hacker, & J. Schulte, Trans.). West Sussex, UK: Blackwell.

Yeh, K.-H., & She, H.-C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers & Education, 55*, 586–602.

فصل ۶

نظریه و عمل در دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد

ژانت ال. کولودنر، برایان دورن، جاکیتا اونزبی توماس و مارک گازدیال[1]

مقدمه

دستیار یادگیری مبتنی بر مورد[2]، وسیله‌ای است که به یادگیرندگان در تفسیر، تأمل و اعمال تجربیات –خود یا دیگران– کمک می‌کند، به طوری که یادگیری مؤثر رخ دهد. دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد در مرکز، خود در بردارنده‌ی موردهای مختلفی است. خلق و اهمیت دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد از پژوهش‌ها و فعالیت‌های دو رشته‌ی کار در علوم رایانه روی استدلال مبتنی بر مورد، و کارهای موجود در آموزش و پرورش روی رویکردهای سازنده‌گرایی به یادگیری صورت گرفته است.

استدلال مبتنی بر مورد[3] که توسط مردم عادی به کار می‌رود، به عنوان مدلی برای ایجاد نظام‌های هوشمند توسعه یافت– نظام‌های رایانه‌ای که بتوانند با استناد به تجربیات قبلی خود استدلال کنند. تصور بر این بود که چنین نظام‌هایی ظرفیت رفتار شبیه به متخصصان واقعی را داشته باشند. استدلال مبتنی بر تجربه به نظام‌های هوشمند اجازه می‌دهد تا نسبت به نظام‌های مبتنی بر قاعده از انعطاف‌پذیری بیشتر و شکنندگی کمتری برخوردار باشند و با یادگیری از تجربیات موجود در ساختار خود، می‌توانند در طول زمان قابلیت‌های بیشتری

---

1 Janet L. Kolodner, Brian Dorn, Jakita Owensby Thomas & Mark Guzdial

2 case-based learning aid

3 case-based reasoning (CBR)

پیدا کنند (هاموند[1]، ۱۹۸۹؛ کولودنر و سیمپسون[2]، ۱۹۸۹؛ شانک[3]، ۱۹۸۲). تاکنون استدلال‌کننده‌های مبتنی بر مورد خودکار و تجربی بسیاری ساخته شده است (برای مثال فهرست آن‌ها را می‌توانید در کولودنر، ۱۹۹۳ ببینید)، و در واقع ثابت شده که استدلال مبتنی بر مورد، فناوری سودمندی است. با این وجود، از نظر تربیتی، تلویحات استدلال مبتنی بر مورد به عنوان مدلی از شناخت است— تلویحاتی در این زمینه که یادگیرنده بودن به چه معناست و یادگیری و آموزش و پرورش چطور.

استدلال مبتنی بر مورد به عنوان یک مدل شناختی، عینیت را بر ذهنیت ترجیح می‌دهد (کولودنر، ۱۹۹۳). در حالی که بیشتر نظریه‌های سنتی شناخت بر نحوه‌ی شکل‌گیری و کاربرد عملگرهای انتزاعی همه‌منظوره تأکید دارند، اما استدلال مبتنی بر مورد، اصل را بر موردهای عینی قرار می‌دهد که بازنمایی کننده‌ی تجربه هستند. استدلال مبتنی بر مورد به این معناست که ما از طریق موارد است که فکر می‌کنیم—تفسیرهایی که از تجربیات خود که در موقعیت‌های جدید به کار می‌بریم.

برای مثال، معماری را در نظر بگیرید که در حال طراحی یک ساختمان اداری است. او می‌داند که بسیاری از ساختمان‌های اداری جدید بخش آتریوم دارند. آیا این ساختمان جدید هم باید آتریوم داشته باشد؟ برای پاسخ به این پرسش، او ابتدا به دلایل قرار دادن آتریوم در این گونه ساختمان‌ها می‌نگرد. در برخی ساختمان‌ها این اتاق به منظور ورود نور به داخل اداره طراحی شده است؛ اما در سایر موارد این اتاق فضای غیررسمی و دوستانه‌ای برای ملاقات به شمار می‌رود. آیا این اهداف در طرح جدید هم وجود دارند؟ بله، اما معمار مایل است بداند آیا سر و صدای فضای ملاقات مرکزی، مشکل‌ساز خواهد شد یا نه؟ او مجدداً به بررسی آن ساختمان‌ها می‌پردازد و به تأثیرات آتریوم‌ها بر استفاده از دفاتر توجه خواهد داشت. در واقع، برخی از این اتاق‌ها سر و صدای زیادی ایجاد کرده‌اند، اما برخی دیگر موفق بوده‌اند، فضا را ساکت نگه دارند. چرا برخی موفق شده و برخی دیگر ناموفق بوده‌اند؟ معمار

1 Hammond
2 Simpson
3 Schank

به دنبال دلایل شکست می‌گردد. آیا این عوامل در ساختمان جدید هم حضور دارند؟ اگر چنین است، آیا می‌توان به شکلی دیگر از این مشکل اجتناب کرد (شاید یکی از آتریوم‌های قبلی در این زمینه موفق بوده است)، یا نباید آتریوم ساخته شود؟

در این مثال از موارد برای شناسایی مسایل بالقوه، پیشنهاد ایده‌هایی برای حل مشکلات، و ارائه‌ی تبیین استفاده شده است. تمامی موارد مطرح شده، موردهای دیگران هستند – اسنادی از ساختمان‌های طراحی‌شده، شامل استدلال‌های دخیل در آن طراحی‌ها و پیامدهای تصمیماتی که اتخاذ شده است. اما این مثال نمونه‌ای از روشی است که مردم هر روزه موردها –تجربیات خود و دیگران- را به کار می‌گیرند. برای مثال، کودکی که توپی را به هوا پرتاب می‌کند، انتظار دارد که توپ به زمین بازگردد. زیرا این چیزی است که او همیشه مشاهده کرده است. یک آشپز هنگام برنامه‌ریزی برای یک میهمانی جدید، مراسم‌های قبلی خودش را به یاد می‌آورد؛ بعضی خاطرات به او غذاهایی را که باید سرو کند، یادآوری می‌کنند و برخی دیگر درباره‌ی اشتباهات گذشته هشدار می‌دهند.

با توجه به آن چه که از راه‌های مؤثر استفاده از موردها برای استدلال می‌دانیم، استدلال مبتنی بر مورد ۳ نوع پیشنهاد در زمینه‌ی فعالیت‌های آموزشی به همراه دارد:

- **مهندسی توالی‌ها در محیط یادگیری:** یادگیری از تجربه، فعالیتی یک‌باره نیست. ایده‌های برخاسته از تجربیات فرد باید مدام مورد عیب‌یابی و سعی مجدد قرار گیرد. می‌توان از زنجیره‌ی فعالیت‌ها و تسهیل بحث در محیط یادگیری برای افزایش فراوانی دسترسی حافظه‌ی شخص به موارد و نهایتاً افزایش تأثیر تربیتی تجربیات یادگیرندگان استفاده کرد.
- **نیاز به حمایت از تفکر:** تفسیر تجربیات فرد به طریقی که بتوان بعدها به سادگی و به طور مؤثر از آن‌ها استفاده کرد، یکی از ملزومات استدلال مبتنی بر مورد است. افراد هنگامی درگیر این تفکر می‌شوند که به اندازه‌ی کافی به آن علاقه داشته باشند و بسته به این‌که چقدر بدانند و چقدر علاقمند باشند، می‌توانند پس از تفکر، کاری بهتر یا بدتر انجام دهند. کمک به یادگیرندگان در این‌که برای تفسیر تجربیات خود دلیل داشته باشند و ارائه‌ی فرامین و سایر راهنمایی‌ها به آن‌ها، می‌تواند موجب تفکر سازنده‌تر شود.

- **استفاده از کتابخانه‌های موردی به عنوان منبع**: توسعه و استفاده از مجموعه‌های موارد و تجربیات می‌تواند برای یادگیرنده به مثابه حافظه‌ی بیرونی عمل کند و نوشتن تجربیات شخصی به عنوان مورد می‌تواند یادگیرندگان را به تأمل مناسب در زمینه‌ی تجربیات خود سوق داده و آن‌ها را به مواردی مفید در حافظه‌های خود تبدیل گرداند.

در این فصل، ابتدا به مرور استدلال مبتنی بر مورد به عنوان مدلی از شناخت پرداخته و عناصر اصلی آن را شرح خواهیم داد. سپس به اشارات استدلال مبتنی بر مورد برای تسریع یادگیری با یا بدون استفاده از فناوری پرداخته و توصیفی از دو نمونه‌ی شکل‌دهی و طراحی استدلال مبتنی بر مورد در محیط‌های یادگیری بزرگ‌مقیاس ارائه خواهیم کرد. سرانجام، چندین مثال از ادبیات پژوهشی خواهیم آورد که جنبه‌های مختلف نرم‌افزار طراحی را در کاربست استدلال مبتنی بر مورد در ارتقای یادگیری روشن می‌سازند.

استدلال مبتنی بر مورد به مثابه‌ی یک مدل شناختی

استدلال مبتنی بر مورد یک مدلی شناختی است که به طور آشکار حافظه، یادگیری و استدلال را در هم ادغام می‌کند. بر اساس این مدل، استدلال‌کننده[1] موجودی هدف‌دار در این دنیاست. استدلال‌کننده به دنبال راهبری دنیای خویش به طریقی است که اهدافش را برآورده سازد. او تجربیاتی دارد که برخی از آن‌ها موفق و برخی دیگر ناموفق، بعضی خوشایند و بعضی ناخوشایند بوده‌اند و به او کمک می‌کنند درباره‌ی محیط خود و راه‌های استفاده از این محیط به منظور دستیابی به اهداف خود بیاموزد. از آن‌جا که استدلال‌کننده تجربیاتی دارد، مایل است مهارت‌ها و مفاهیمی را بیاموزد که به او در رسیدن مؤثرتر به اهدافش در آینده کمک نمایند. بنابراین او درگیر ثبت این تجربیات، تفسیر آن‌ها به قصد درس گرفتن برای آینده، پیش‌بینی مواقعی می‌شود که این درس‌ها سودمند خواهند بود و برچسب‌دهی صحیح تجربیات به شکلی خواهد بود که قادر به شناسایی کاربرد آن‌ها در مواقع آتی باشد. استدلال‌کننده‌ی مبتنی بر مورد همچنین به شباهت‌ها و تفاوت‌های میان

1 reasoner

موقعیت‌ها و تجربیات توجه می‌کند، به طوری که بتواند به نتایجی در باره‌ی دنیای خود رسیده و تفاوت‌های جزیی بیانگر بیشترین کارایی درس‌های آموخته شده را درک کند. شکست جزء ضروری این یادگیری است - استدلال‌کننده باید تلاش کند تا آن چه را مفید می‌داند به کار برده و در آن شکست بخورد تا بیاموزد که تمرکز خود را بر نکات ظریفی معطوف کند که پیش‌تر از آن‌ها آگاه نبوده است.

درست همانند داستان‌ها، موردها هم از چند زیرمجموعه تشکیل شده‌اند: زمینه، شخصیت‌ها و اهداف آن‌ها، زنجیره‌ی وقایع، نتایج و تبیین‌هایی که نتایج را به اهداف و راه‌های رسیدن به اهداف مربوط می‌کنند. هرچه تبیین‌های هر بخش، بهتر صورت گیرد و تبیین‌ها بخش‌های مختلف را بهتر به هم پیوند دهد، آن مورد هنگام یادآوری در مواقع بعدی مفیدتر خواهد بود. برای مثال، اگر بدانیم که برنامه‌ای خاص در یک مورد با شکست مواجه شده، مایلیم بدانیم آیا در موقعیت مشابه بعدی نیز شکست خواهد خورد یا خیر، اما نمی‌توانیم چیزی را پیش‌بینی کنیم. از سوی دیگر، اگر بدانیم چه چیزی عامل شکست بوده است، می‌توانیم آن عوامل را در شرایط کنونی بررسی نماییم. اگر این عوامل در شرایط فعلی نیز حاضر باشند، می‌توان انتظار شکست را داشت؛ در غیر این صورت ممکن است برنامه‌ی ما مجدداً قابل کاربرد باشد.

تبیین‌هایی که بخش‌های مختلف یک مورد را به هم پیوند می‌دهد به ما کمک می‌کند تا از آن مورد درس بگیریم —*درس‌های آموخته‌شده‌ی* این مورد. برای مثال، اگر من در یک ضیافت شام برای چند دوست گیاه‌خوار ماهی سرو کرده‌ام و آن‌ها غذا را نخورده‌اند، می‌توانم شکست خودم را به این مسأله نسبت دهم که درباره‌ی گیاه‌خوار بودن میهمانان یا سلیقه‌های غذایی آن‌ها بررسی نکرده بودم. درس آموخته‌شده این است که باید هر زمان که میهمان‌هایی برای شام دعوت می‌کنم، این‌گونه بررسی‌ها را انجام دهم. به مجرد یادآوری یک مورد، درس‌هایی که شخص از آن مورد گرفته و همچنین تبیین‌هایی که منجر به آن درس‌ها شده‌اند، برای کاربست در موقعیت جدید آماده خواهند بود. درس‌های آموخته‌شده از یک مورد می‌توانند به افراد بگویند چرا اوضاع خوب پیش رفت یا نرفت و به یادگیرندگان

کمک می‌کنند با توجه به ملاک‌ها و محدودیت‌های خاص درباره‌ی پیامدهای یک تجربه دست به پیش‌بینی بزنند. برای آن که کارایی موردها بیشینه شود، باید آن‌ها را با هدف استخراج درس‌هایی تفسیر کرد که به آینده‌ی ما کمک کنند.

موردها در حافظه‌ی اشخاص جا دارند و به مجموعه‌ی موردها در حافظه‌ی فرد *کتابخانه‌ی موردی*[1] او می‌گویند. موردهای موجود در کتابخانه‌ی موردی یک فرد ممکن است از تجربیات خود او یا از تجربیات دیگران کسب شده باشند. برای مثال، ممکن است فرد درباره‌ی تجربه‌ی شخص دیگری مطلبی خوانده و درس‌های آن مورد را برای استفاده در آینده به حافظه بسپارد. به طور کلی، موردهای شخصی فرد از آراستگی بیشتری برخوردارند، اما موردهای دیگران هم نقشی بسیار مهم در یادگیری و استدلال ایفا می‌کند و شکاف‌های تجربیات شخصی را پر می‌سازند.

هر کتابخانه به میزانی مفید است که فهرست‌ها و زنجیره‌ی آن‌ها برای قرار دادن موضوعات در آن‌ها در دسترس باشند. این مطلب در مورد کتابخانه‌های موردی شخص نیز صدق می‌کنند. افراد در صورتی می‌توانند موردهای مناسب را از حافظه‌ی خود بازیابی کنند که آن‌ها را هنگام ورود به کتابخانه به خوبی «فهرست‌نویسی» کرده باشند و همچنین زنجیره‌ی فهرست‌نویسی به اندازه‌ی کافی دقیق باشد که بتوان در مواقع بعدی هنگام جا دادن چیزی در حافظه، فهرستی جدید تعریف کرد. استدلال‌کننده‌ی مبتنی بر مورد موفق کسی است که هنگام یادگیری از موقعیت‌ها بتواند تجربیات خود را تفسیر کرده و پیش‌بینی کند چه زمانی این درس‌ها موفق خواهند بود.

یک زنجیره‌ی خوب فهرست‌نویسی به استدلال‌کننده‌ی مبتنی بر مورد اجازه می‌دهد تا موقعیت گذشته را در ارتباط با موقعیت کنونی ببیند. بنابراین، فهرست‌های یک مورد باید به فرد اجازه دهند تا هنگامی که استفاده از این مورد سازنده است، آن را بیابد. فهرست‌نویسی‌های خوب برای *انتقال* ضروری هستند، یعنی از قابلیت کاربست دانش یا مهارت‌های برآمده از یک موقعیت در موقعیت کمی متفاوت برخوردارند.

---

1 case library

بهترین فهرست‌نویسی‌ها از پیش‌بینی شرایط منتج می‌شوند یعنی هنگامی که از مورد خاصی، درسی گرفته شده و علامت‌گذاری آن مورد برای یادآوری در شرایط مشابه صورت گرفته باشد. برای مثال، اگر من موردی را که در آن گیاه‌خواران ماهی نمی‌خورند به عنوان «سرو کردن ماهی به عنوان غذای اصلی در ضیافت شام» فهرست‌نویسی کنم، دفعات بعد که قصد سرو کردن ماهی به عنوان غذای اصلی در میهمانی‌های شام دارم، به یاد این مورد می‌افتم. یادآوری این مورد مرا به یاد استفاده از درسی که از آن گرفته‌ام می‌اندازد: از میهمان‌ها درباره‌ی سلایق غذایی ویژه‌شان سؤال کن یا ممکن است این مورد را به طور کلی‌تر تحت عنوان «برگزاری ضیافت شام» فهرست‌نویسی کنم که به من اجازه می‌دهد، حتی پیش از آغاز برنامه‌ریزی برای شام از میهمان‌ها درباره‌ی موارد منع غذایی‌شان سوال کنم.

با این حال مهم است به یاد داشته باشیم که تقریباً همیشه غیرممکن است تا تمامی درس‌های یک تجربه و تمام موقعیت‌های کاربرد آن‌ها را شناسایی کنیم. بسیار پیش می‌آید که تجربه‌ای داشته باشیم، اما تا مدت‌ها بعد کاملاً آن را درک نکنیم – گاهی به این خاطر که دانش کافی را برای تفسیر موقعیت در اختیار نداریم، گاه به خاطر نداشتن تجربه برای این که نتیجه را مثبت یا منفی ارزیابی کنیم و گاه به دلایل دیگر. فرد ممکن است متوجه شود درک او در زمان تجربه ناقص است یا ممکن است تنها به این نتیجه برسد که درک او هنگام تلاش برای استفاده از مورد در موقعیت‌های بعدی ناقص بوده و این‌که کاربرد این تجربه نتایج ضعیفی به دنبال دارد. در هر حال، فهرست‌نویسی به طور ناقص صورت می‌گیرد.

اما فهرست‌نویسی ناقص به این معنی نیست که موارد در هنگام درگیر شدن استدلال‌کننده در ارزیابی موقعیت هنگامی که سعی دارد به موقعیت جدید بپردازد، قابل دسترسی نیستند. *ارزیابی موقعیت*[1] فرآیند تجزیه و تحلیل موقعیتی تازه برای درک بهتر آن است. فرد تلاش می‌کند تا جزئیات ناشناخته‌ی یک موقعیت را برداشت کرده یا از زوایای مختلف به موقعیت نگاه کند. این فرآیند تبیین و تفسیر به استدلال‌کننده اجازه می‌دهد تا

1 situation assessment

توصیفی فرضی، اما بهتر از موقعیت جدید داشته باشد و موردهای بالقوه سودمندتری را یادآوری کند. می‌توان ارزیابی موقعیت را به عنوان فرآیند تصویرسازی ذهنی دید: اگر من قبلاً با موقعیتی مشابه این مواجه شده بودم، چطور به نظر می‌رسید و چگونه آن را توصیف می‌کردم؟

همچنین فهرست‌نویسی ضعیف در زمان مواجهه با موقعیت به این معنی نیست که دیگر هیچ‌گاه نمی‌توان آن موقعیت را به عنوان یک مورد به درستی توصیف یا به خوبی فهرست‌نویسی کرد. ارزیابی موقعیت به استدلال‌کننده فرصت یادآوری موردی را می‌دهد که به خوبی فهرست‌نویسی نشده است. اگر پس از آن‌که یک مورد یادآوری و استفاده شد، استدلال‌کننده بهتر بتواند آن را تفسیر و تبیین کند، می‌تواند درس‌های تازه‌ای از مورد گرفته یا مطلبی مهم درباره‌ی آن شناسایی کند و با روزآمدسازی فهرست‌نویسی‌های مرتبط با مورد، آن را مجدداً تبیین کند.

انواع مختلف استدلال‌کننده‌های مبتنی بر مورد تجربی به عنوان مبنای مدل شناختی استدلال‌های مبتنی بر مورد به کار می‌روند. برای اطلاعات مشروح‌تر پیرامون استدلال مبتنی بر مورد و استدلال‌کننده‌های مبتنی بر مورد اولیه به کولودنر (۱۹۹۳)، برای جزئیات بیشتر درباره‌ی استدلال مبتنی بر مورد به عنوان مدل شناختی، به کولودنر (۱۹۹۳، ۱۹۹۷) و برای توضیح بیشتر پیرامون اشارات استدلال مبتنی بر مورد برای یادگیری و آموزش به کولودنر (۱۹۹۷)، کولودنر و همکاران (۱۹۹۸؛ ۲۰۰۳a، ۲۰۰۳b) و شانک (۱۹۹۹) مراجعه کنید.

اشارات استدلال مبتنی بر مورد برای پشتیبانی از یادگیری

اشارات استدلال مبتنی بر مورد برای پشتیبانی از یادگیری در راستای مسایلی است که رویکردهای سازنده‌گرا به یادگیری و رویکرد سازنده‌گی[1] به تعلیم و تربیت مطرح کرده‌اند. تمام تمرکز بر پیش‌برد انواع تفکری معطوف است که به یادگیرندگان مجال ساختن مدل‌های ذهنی از تجربیات عینی را می‌دهند. یک رویکرد سازنده‌گرا به اسم *سازنده‌گی* (پاپرت[2]،

1 constructionism

2 Papert

۱۹۹۱) بیان می‌دارد که تجربیات شامل ساختن فعال محصولات دستی مخصوصاً برای تقویت دانش مفید هستند.

به طور مشابه، استدلال مبتنی بر مورد اشاره دارد که بهترین محیط‌ها برای یادگیری، محیط‌هایی هستند که یادگیرندگان در آن‌ها به طور همزمان، تجربیات عملی در ساختن فعال محصولات و ساختن فعال مدل‌های ذهنی دارند. به علاوه، استدلال مبتنی بر مورد به ۵ تسهیل‌گر مهم در یادگیری مؤثر از این تجربیات اشاره می‌کند:

- داشتن آن دسته از تجربیاتی که یادگیری مطلب مورد نظر را تسهیل می‌کنند؛
- تفسیر این تجربیات برای شناسایی درس‌هایی که می‌توان از آن‌ها گرفت (ایجاد ارتباط بین بخش‌های مختلف تجربه به منظور تبدیل آن‌ها به مواردی مفید و استخراج درس‌هایی که بتوان در جاهای دیگر به کار برد)؛
- پیش‌بینی میزان مفید بودن آن‌ها برای این که بتوان فهرست‌هایی برای این موارد ایجاد کرد که تشخیص کارآیی آن‌ها را در آینده تسهیل نمایند؛
- تجربه کردن شکست، مخصوصاً شکست انتظارات فرد، تبیین این شکست‌ها و تلاش مجدد (تکرار)؛ و
- یادگیری استفاده‌ی مؤثر از موارد برای استدلال.

در مورد این‌که تجربیات مناسب چه چیزی هستند، استدلال مبتنی بر مورد بر آن است که این‌ها تجربیاتی هستند که بازخوردی عینی، اصیل و به‌جا فراهم کنند، به طوری که یادگیرندگان فرصت مواجهه با برداشت‌های خود و شناسایی آن چه را داشته باشند که لازم است تا بیاموزند، تجربیاتی که در آن‌ها یادگیرندگان فرصت حرکت مکرر به سمت رشد بیشتر مهارت‌ها و مفاهیم آموخته‌شده و به کار بستن آن‌ها در طیف گسترده‌ای از شرایط و موقعیت‌ها را داشته باشند و تجربیاتی که امکان مقایسه و مقابله‌ی موارد را فراهم آورند.

بر اساس مدل شناختی استدلال مبتنی بر مورد، ما می‌توانیم چند پیشنهاد خاص درباره‌ی ساختن محیط‌های یادگیری مؤثر را بدهیم:

- تمرکز استدلال مبتنی بر مورد بر نقش شکست در پیش‌برد یادگیری به اهمیت کسب بازخورد درباره‌ی تصمیم‌های اتخاذشده اشاره دارد که فرد را قادر می‌سازد تا حفره‌های دانشی خود را شناخته و اهدافی برای یادگیری‌های بعدی تنظیم کند. رویکرد استدلال مبتنی بر مورد بر نیاز یادگیرندگان به اجزای واقعی و ارزیابی ایده‌هایشان تأکید دارد نه صرفاً به تفکر پیرامون این ایده‌ها.
- تمرکز استدلال مبتنی بر مورد بر تبیین، به این مسأله اشاره دارد که یادگیرندگان را باید به سمت پیش‌بینی و تبیین سوق داد، و باید به آن‌ها در انجام موفقیت‌آمیز هر دو تکلیف کمک نمود. نمی‌توان بدون مشاهده‌ی تفاوت بین آن چه انتظار می‌رفت و آن چه رخ داده، نیاز به تبیین را درک کرد. این یعنی انجام پیش‌بینی برای آن که یادگیرندگان شکاف‌های دانشی خود را شناسایی کنند حائز اهمیت است.
- تمرکز استدلال مبتنی بر مورد بر فهرست‌نویسی به عنوان کلید کاربرد مجدد به این مطلب اشاره دارد که دانش‌آموزان علاوه بر داشتن تجربه، باید درباره‌ی این تجربیات تأمل کرده و آن‌ها را مورد ارزیابی قرار دهند تا هم آن چه را می‌توان از این تجربیات آموخت و هم موقعیت‌هایی را بشناسند که این تجربه به آن‌ها قابل تعمیم است.
- تمرکز استدلال مبتنی بر مورد بر اصلاحات به این مطلب اشاره دارد که یادگیرندگان حتماً باید سعی کنند تا ایده‌های خود را در موقعیت‌های گوناگون به بوته‌ی آزمایش گذاشته و کاربرد آن چه که آموخته‌اند، تفسیر خود از بازخوردها و تبیین و بازبینی بردشت‌های خود را بارها و بارها مرور نمایند.
- تمرکز استدلال مبتنی بر مورد بر نقش تجربه‌ی قبلی در استدلال به این مطلب اشاره دارد که باید یادگیرندگان را تشویق کرد تا از تجربیات قبلی خود در حل مسایل «مدرسه» استفاده کنند. به علاوه، باید آن‌ها را کمک کرد تا مسایل پیچیده‌تر را با دسترسی به موارد (تجربیات) دیگران حل کنند.

این پیشنهادات منجر به شکل‌گیری دو رویکرد مختلف به توالی‌دهی به فعالیت‌های یادگیری شده است—سناریوهای مبتنی بر هدف[1] (شانک و همکاران، ۹۴/۱۹۹۳) و یادگیری از طریق طراحی[2] (کولودنر و همکاران، ۱۹۹۸، ۲۰۰۳a، ۲۰۰۳b). به علاوه، این پیشنهادات متضمن دو نقش هستند که به طور کلی رایانه در محیط‌های یادگیری ایفاء می‌کند:

- نرم‌افزارها می‌توانند از تأمل، مخصوصاً تأملی حمایت و پشتیبانی کنند که شامل تشریح تجربیات، تفسیر آن‌ها برای دسترسی‌پذیری و کاربری آسان و پیش‌بینی کاربرد درس‌هایی می‌شود که می‌توان از آن‌ها آموخت.
- فضاهای نرم‌افزاری می‌توانند کتابخانه‌های موردی فراهم کنند که به عنوان منبعی برای درگیر شدن یادگیرندگان در حل مسأله، تبیین یا سایر انواع استدلال عمل می‌کنند. یادگیرندگان می‌توانند کتابخانه‌های موردی خود را برای دیگران ایجاد کنند تا آن‌ها را به تفسیر کامل‌تر تجربیات شخصی خود ترغیب نمایند.

استفاده از ایده‌های استدلال مبتنی بر مورد برای مهندسی توالی‌ها در محیط یادگیری

یادگیری از تجربیات به یکباره اتفاق نمی‌افتد. ایده‌های برآمده از تجربه باید عیب‌یابی شده و بارها مورد استفاده‌ی مجدد قرار گیرند. ایجاد توالی از فعالیت‌ها و تسهیل بحث در یک محیط یادگیری را می‌توان به منظور افزایش دسترسی به موردها در حافظه و نهایتاً افزایش اثر آموزشی تجربیات یادگیرندگان، مهندسی کرد. در این جا به طور خلاصه به دو رویکرد برای مهندسی محیط یادگیری برآمده از استدلال مبتنی بر مورد می‌پردازیم – سناریوهای مبتنی بر هدف و یادگیری از طریق طراحی.

1 Goal-Based Scenarios (GBS)

2 Learning by Design (LBD)

سناریوهای مبتنی بر هدف

در دهه‌ی ۱۹۹۰، راجر شانک از درس‌های استدلال مبتنی بر مورد برای توسعه‌ی نوع جدیدی از محیط یادگیری رایانه‌ای، یعنی سناریوی مبتنی بر هدف استفاده کرد (شانک، فانو، بل و یونا[1]، ۱۹۹۴). سناریوی مبتنی بر هدف یادگیرندگان را در موقعیتی قرار می‌دهد که در آن باید به یک هدف جذاب دست یافته و در عین حال برخی مقاصد آموزشی را نیز برآورده سازند. برای مثال در یک سناریوی مبتنی بر هدف، دانش‌آموزان دبیرستانی نقش مشاور رئیس جمهور را در وضعیت گروگان‌گیری در یک کشور خارجی ایفاء می‌کنند (باریس و بکوید[2]، ۱۹۹۳). آن‌ها با رویدادهای متعدد تاریخی در رابطه با گروگان‌گیری و همچنین با مسایل سیاست خارجی آشنا می‌شوند. آن‌ها به این خاطر با تاریخ آشنا می‌شوند که برای پشت سر گذاشتن موفقیت‌آمیز این چالش به تاریخ نیاز دارند. در سناریویی دیگر، بازدیدکنندگان از موزه، نقش یک مشاور ژنتیک را ایفا می‌کنند (بل و باریس، ۱۹۹۳) که مفاهیم ژنتیک را در زمینه‌ی ارائه‌ی مشاوره به زوج فرضی برای تشکیل خانواده یاد می‌دهند. در مثالی دیگر، یادگیرندگان بزرگسال برای آشنا شدن با فوت و فن فروش کالا، در یک شبیه‌سازی، نقش فروشنده را ایفاء می‌کنند (کاس[3] و همکاران، ۱۹۹۳). این فوت و فن‌ها البته با این هدف طراحی شده‌اند که یادگیرندگان را هم درگیر ساخته و هم بر محتوا و مهارت‌های مورد نظر متمرکز سازد.

در آن زمان چنین سناریوهایی در بازی‌های رایانه‌ای غیرمرسوم نبود، گرچه امروزه نیز چنین است. با این حال، سناریوهای مبتنی بر هدف به طور خاص برای کمک به یادگیری طراحی شدند و در خود تمامی منابعی را دربر دارند که یادگیرندگان هنگام کار با آن برای یادگیری نیاز دارند. یکی از انواع منابع مرسوم در سناریوهای مبتنی بر هدف کتابخانه‌ای از تصاویر ویدیویی است که در آن متخصصان داستان‌ها، راهبردها و دیدگاه‌های خود را به طریقی توصیف می‌کنند که به یادگیرندگان در انجام تکلیف کمک کند. هنگامی که

1 Fano, Bell & Jona
2 Bareiss & Beckwith
3 Kass

یادگیرندگان به بن‌بست می‌رسند، از کتابخانه‌ی ویدیویی سؤال می‌پرسند و ویدیوی مربوطه بازیابی و نمایش داده می‌شود. گاهی اوقات یک داستان ویدیویی به موضوعی می‌پردازد که یادگیرندگان باید درباره‌ی آن بیشتر بیاموزند یا به مهارتی می‌پردازد که یادگیرندگان باید یاد بگیرند. در مواقع دیگر، این ویدیوها به یادگیرنده می‌گویند یک متخصص چطور با این مشکل پیچیده برخورد می‌کند. یادگیرندگان بر اساس پیشنهادات مطرح شده توسط کتابخانه‌ی ویدیویی، به سمت تکالیف خود حرکت می‌کنند. یادگیرندگان درگیر شده‌ی در سناریوی مبتنی بر هدف مناسب، اهدافی را برمی‌گزینند که آن‌ها را به جایی می‌رساند که بخواهند مفاهیم جدیدی را فراگرفته و مهارت‌های تازه‌ای را بیاموزند؛ کتابخانه‌ی موردی یک سناریوی مبتنی بر هدف با طراحی بسیار خوب است که راهنمایی‌های زیادی برای کمک به یادگیرندگان داشته، کار یافتن ویدیوها را ساده کرده، و از سیر روایی آن، به یادگیرندگان فرصت کافی جهت استفاده از تجربیات ضبط‌شده‌ی دیگران را می‌دهد. در چنین نظامی، زمانی که یادگیرندان در تکلیف خود شکست خورده یا در مواجهه با آن غافلگیر شده‌اند، به دنبال موردها (ویدیوها)یی می‌گردند که بتواند به آن‌ها، در تبیین و نجات از شکست‌های خود کمک کند.

کتابخانه‌های موردیِ به کار رفته در یک سناریوی مبتنی بر هدف، بایستی مطالب را هم بر اساس محتوا و هم بر اساس بافت کاربردی آن ویدیوها فهرست‌نویسی کنند. یادگیرنده مشغول انجام چه تکلیفی است؟ راه‌حل آن برای پیش‌برد کار چیست؟ چه مشکلاتی پیش‌رو دارد؟ زمانی که یک کتابخانه‌ی موردی برای استفاده به عنوان بخشی از سناریوی مبتنی بر هدف طراحی می‌کنیم، فهرست‌های موردی باید با پیش‌بینی موقعیت‌هایی تهیه گردند که یادگیرندگان مایل خواهند بود تا درباره‌ی آن‌ها داستان‌هایی را بشنوند. با تمرکز فهرست‌نویسی بر اهداف یادگیرندگان، این کتابخانه‌های موردی می‌توانند به عنوان منابع حمایتی نیرومندی در یادگیری عمل کنند.

جزئیات طراحی سناریوهای مبتنی بر هدف را می‌توان در مقالات و کتاب‌های بسیاری یافت (باریس و اوسگود[1]، ۱۹۹۳؛ فرگوسن[2]، باریس، برنبام[3] و اوسگود، ۱۹۹۲؛ شانک، برمن و ماکفرسون[4]، ۱۹۹۹). مهم‌ترین مسأله این است که طراحی سناریوهای مبتنی بر هدف، مستلزم پیش‌بینی اهداف و خرده‌اهداف یادگیرندگان هنگام کار روی چالش‌هاست. این کار به نوبه‌ی خود نیازمند پیش‌بینی تکالیفی است که یادگیرندگان انجام می‌دهند، شیوه‌های فکری آن‌ها و راهبردهایی است که پیگیری و انواع تصمیم‌هایی است که اتخاذ می‌کنند. بنابراین طراح سناریوهای مبتنی بر هدف می‌تواند انواع بن‌بست‌هایی را پیش‌بینی کند که یادگیرندگان با آن مواجه می‌شوند یا انواع داستان‌هایی را که کتابخانه‌ی موردی باید در بر بگیرد و یا راه‌هایی را که این داستان‌ها باید فهرست‌نویسی شوند.

یادگیری از طریق طراحی

در حالی که رویکرد سناریوهای مبتنی بر هدف بر طراحی برنامه‌های رایانه‌ای برای کمک به یادگیرندگان در موفقیت در یک چالش جذاب تمرکز دارد، یادگیری از طریق طراحی (کولودنر، ۱۹۹۷؛ کولودنر و همکاران، ۱۹۹۹؛ ۲۰۰۳a؛ ۲۰۰۳b) بر استفاده از مدل استدلال مبتنی بر مورد برای پیشنهاد نحوه‌ی چینش محیط کلاس درس تأکید می‌کند. علاوه بر پیشنهاد راه‌هایی برای استفاده از رایانه در کلاس درس، یادگیری از طریق طراحی به طور آشکار نقش‌های معلم و توالی‌دهی فعالیت‌های فردی، گروهی و کلاسی را روشن می‌کند.

واحدهای برنامه‌ی درسی یادگیری از طریق طراحی از دانش‌آموزان دبیرستانی (سنین ۱۲ تا ۱۴ سال) می‌خواهد تا هنگام یادگیری مفاهیم و مهارت‌های علوم به چالش‌های طراحی نیز پاسخ گویند. چالش‌های، طراحی فرصت‌هایی را برای درگیر شدن و آموختن از مهارت‌های پیچیده‌ی شناختی، اجتماعی، عملی و ارتباطی فراهم می‌کند. برای مثال، دانش‌آموزان برای آموختن درباره‌ی مقاومت هوا و جاذبه، چتر نجات طراحی کرده و می‌سازند، برای آموختن

1 Osgood
2 Ferguson
3 Birnbaum
4 Berman & Macpherson

درباره‌ی مکانیک نیوتونی دست به ساخت وسایل نقلیه و نظام‌های پیش‌رانش کوچک زده و برای یادگیری درباره‌ی فرسایش جریان‌های آب و روابط بین انسان و محیط‌زیست، راه‌هایی را برای مدیریت فرسایش جزایر حایل پیشنهاد می‌دهند. ساخت و به کار گیری ابزارهای واقعی به دانش‌آموزان انگیزه‌ی یادگیری، فرصت اکتشاف آن چه نیاز دارند، فرصت تجربه کردن کاربردهای علوم و فرصت آزمودن برداشت‌های خود و کشف خلأهای موجود در دانش خود را می‌دهد. معلم به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا درباره‌ی تجربیات خود به شیوه‌ای تأمل کنند که به آن‌ها در استخراج، بحث و پیگیری محتوا و مهارت‌های آموخته‌شده کمک کند.

استدلال مبتنی بر مورد به این معناست که یادگیری مستلزم بن‌بست‌ها و شکست‌هایی در توقعات ماست تا به ما آن چه را که نمی‌دانیم نشان داده، توجه ما را به آن چه باید بیاموزیم معطوف کرده و ما را برای یادگیری باانگیزه سازد. این مطلب رویکردی تکراری به یادگیری از تجربه را می‌رساند: سعی کنید، مسأله‌ای را حل کرده یا چالشی را پشت سر بگذارید، از تنگناها و شکست‌ها برای دیدن آن چه باید بیاموزید استفاده کنید، برای یادگیری بیشتر کاوش کنید، و مجدداً تلاش نمایید. بر اساس این مفاهیم استدلال مبتنی بر مورد، واحدهای برنامه‌ی درسی یادگیری از طریق طراحی را حول طراحی و ایجاد ابزارهای مفید یا مدل‌های مفیدی می‌چرخد که پدیده‌های فیزیکی را نشان داده یا اندازه‌گیری می‌کند. کار با ابزارهای ملموس، سوءبرداشت‌های یادگیرنده را آشکار می‌کند (مثلاً ممکن است دستگاه آن‌طور حرکت نکند که انتظار می‌رفت) و طراحی مجدد را لازم می‌سازد.

استدلال مبتنی بر مورد همچنین به طور ضمنی اشاره بر این دارد که یادگیری از تجربه، نیازمند تفکر درباره‌ی تجربیات شخص به منظور استخراج موارد منسجم و قرار دادن درست آن‌ها در حافظه‌ی شخص است. یادگیری از طریق طراحی در محیط خود، نظامی از فعالیت‌های درسی را در نظر می‌گیرد که این برداشت‌ها را ممکن می‌سازند. «معطل کردن» یک بازی هدایت‌شده است که در گروه‌های کوچک اجرا می‌شود و ایجاد ارتباط بین یک چالش طراحی و آن چه که دانش‌آموزان از پیش می‌دانند را تسهیل می‌کند. این بازی با

فعالیت کلاسی «تخته سفید» ادامه می‌یابد که در آن یادگیرندگان به طور دسته‌جمعی در باره‌ی آن چه که کشف کرده‌اند به بحث پرداخته و سپس ایده‌هایی درباره‌ی نحوه‌ی پیش رفتن در کار ارائه می‌کنند. جلسات مختلف ارائه («جلسات پوستر»، «جلسات آگهی»، و «گشت‌زنی در نمایشگاه») به دانش‌آموزان فرصت نمایش و نقد فرآیندهای کاوش، تفسیر داده‌ها و راه‌حل‌های جاری را می‌دهد. هر سه نوع ارائه نیازمند آن است که دانش‌آموزان آن چه را که در حال انجامش هستند به خوبی به دیگران انتقال دهند؛ این ارائه‌ها همچنین به دانش‌آموزان ایده‌هایی برای پیش‌برد فعالیت‌های خود و همچنین فرصتی برای بازخورد گرفتن درباره‌ی اثربخشی ارتباطی خود، برای دریافت پیشنهاد و برای کسب دانش از تجربیات متنوع دیگران می‌دهد.

یادگیری از طریق طراحی با استفاده از راهبردهای استدلال مبتنی بر مورد این موارد را فراهم می‌کند (۱) کتابخانه‌هایی از موارد جهت استفاده‌ی دانش‌آموزان از آن‌ها به عنوان مرجع؛ (۲) ابزارهای مداد و کاغذی و نرم‌افزاری که به دانش‌آموزان فرصت پیگیری تجربیات طراحی خود را می‌دهد؛ (۳) نظامی از فعالیت‌های کلاسی که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با تجربه‌ی قبلی خود ارتباط برقرار کرده و آن را برای پیش‌بینی آن چه نیاز به آموختنش دارند به کار گیرند، و همچنین کمک می‌کند تا ایده‌های خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند؛ (۴) ابزارهای نرم‌افزاری که دانش‌آموزان را به تشریح تصمیمات طراحی و تجربیات طراحی خود برای یکدیگر و دریافت بازخورد از همسالان خود تشویق می‌کنند؛ (۵) ابزارهای نرم‌افزاری که دانش‌آموزان را به استخراج و بحث پیرامون محتوا و مهارت‌هایی که از تجربیات خود آموخته‌اند و همچنین نگارش آن‌ها به صورت داستان‌های قابل اشتراک با سایر دانش‌آموزان، تشویق می‌کنند؛ (۶) ابزارهای نرم‌افزاری که به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا موارد نوشته شده توسط متخصصان را خوانده و از آن‌ها علم و توصیه‌هایی را استخراج کنند که بتواند در چالش طراحی پیش روی‌شان یاریگر باشد ؛ و (۷) راهبردهایی از جانب معلم برای تسهیل بحث‌های فکری و سایر فعالیت‌ها به شیوه‌ای که به دانش‌آموزان در تبدیل تجربیات خود به مورد کمک کند – مواردی که در حافظه‌ی دانش‌آموزان ذخیره

می‌شود به گونه‌ای که به آن‌ها اجازه دهد تا موارد را در مواقع آینده به یاد آورده و به کار بگیرند (برای مثال، با کمک به آن‌ها در شناسایی آن چه آموخته‌اند، نحوه‌ی یادگیری آن، شرایطی که این یادگیری در آن‌ها کاربرد خواهد داشت و مواقعی که شرایط مشابه با این در آینده بروز پیدا خواهند کرد). ابزارهای یادگیری از طریق طراحی به عنوان منابعی عمل می‌کنند که به دانش‌آموزان در ایجاد موارد برای استفاده‌ی دیگران، پیگیری آن چه انجام می‌دهند و تأمل پیرامون تجربیات خود برای تبدیل کردن آن‌ها به مورد در حافظه‌شان کمک می‌کند.

چارچوب و واحدهای یادگیری از طریق طراحی به صورت یک برنامه‌ی جامع سه‌ساله‌ی علوم در دبیرستان‌ها به کار رفته که با عنوان *علم کاوشگری مبتنی بر پروژه*[1] (کولودنر و همکاران، ۲۰۰۸، ۲۰۱۰) شناخته می‌شود.

نرم‌افزارهای مبتنی بر استدلال مبتنی بر مورد برای کمک به یادگیری

همان‌طور که در بحث پیرامون سناریوهای مبتنی بر هدف و یادگیری از طریق طراحی اشاره کردیم، نرم‌افزارها می‌توانند به یادگیرندگان در پردازش تجربیات خود و ایجاد موارد در ذهن خود کمک کنند و همچنین آن‌ها می‌توانند یادگیرندگان را به موارد بیرونی مجهز سازند تا از آن طریق به استدلال کردن بپردازند. بنابراین با توجه به این عملکردها، انواع دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد طراحی شده‌اند. دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد، همچنین با پذیرفتن مسئولیت‌های متنوع (مثلاً تبیین یا فهرست‌نویسی) از یادگیرنده به مثابه‌ی یک پردازشگر موردی پشتیبانی می‌کنند، به این امید که هرچه یادگیرنده با ابزار یادگیری بیشتر کار می‌کند، به تدریج مسئولیت این تکالیف را خود بر عهده بگیرد. در این‌جا دو دسته‌ی اصلی از دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد را معرفی می‌کنیم: آن‌هایی که به تفکر و تأمل کمک می‌کنند (شامل ابزارهای تألیف موارد)، دیگری کتابخانه‌های موردی به مثابه‌ی مرجع.

1 Project-Based Inquiry Science

سهم اصلی استدلال مبتنی بر مورد در به‌کارگیری نرم‌افزار برای کمک به یادگیری، در ادعاهای آن پیرامون انواع تأمل تا حدودی مفید است. زیرا به یادگیرندگان در درک تجربیات خود و توصیف آن‌ها به طریقی که قابلیت دسترسی و استفاده‌ی مؤثر در آینده را بدهند، کمک می‌کند (کولودنر، هملو و نارایانان[1]، ۱۹۹۶). بنا بر استدلال مبتنی بر مورد، یادگیری ناشی از تجربه و استفاده‌ی مجدد از تجربیات، مستلزم این موارد است: (الف) تفسیر تجربه به منظور ربط دادن اجزای آن به یکدیگر و استخراج آن چه که باید از آن آموخت، (ب) ایجاد فهرست‌ها، و (پ) ایجاد و ارزیابی راه حل.

پشتیبانی از تأمل با رویکرد استدلال مبتنی بر مورد، یادگیرندگان را به فکر کردن پیرامون این مسایل تشویق می‌کند: (۱) انواع موضوع‌هایی که در حل یک مسأله، پرورش یک مهارت یا دستیابی به اهداف یک چالش خاص در نظر گرفته‌اند، (۲) انواع راه حل‌هایی که تدراک دیده‌اند، و (۳) موقعیت‌های آتی که در آن این راه حل‌ها را می‌توان مجدداً به کار گرفت، البته از طریق تمرکز خاص بر نحوه‌ی استفاده از درس‌های آموخته‌شده از یک تجربه در موقعیت‌های دیگر. چالش‌های متعددی سر راه پشتیبانی مناسب از تأمل وجود دارد:

- **انگیزه دادن به تأمل:** تأمل کردن کار دشواری است و پاداش‌های بیرونی اندکی دارد. انگیزه‌بخشی به تأمل خوب یک چالش اساسی است.
- **تشویق تأمل باکیفیت:** تأمل کردن کار دشواری است، اما به سادگی می‌توان آن را «وانمود کرد»، یعنی به سادگی می‌توان متونی نوشت که به نظر تأملی می‌آیند، اما در واقع چنین نیستند (نگ و بریتر[2]، ۱۹۹۵). تشویق یادگیرندگان را به تأمل درباره‌ی مسایلی که منجر به یادگیری آن‌ها می‌شود کار دشواری است.
- **فراهم کردن بازخورد:** پشتیبانی‌های مبتنی بر رایانه‌ی تأمل به ندرت می‌توانند به تأمل یادگیرنده پاسخ هوشمندانه بدهند. در بسیاری از ابزارها فهرست شده، از حوزه‌های بحث مشارکتی برای ارائه‌ی بازخورد به عبارات تأملی یادگیرندگان استفاده می‌شود؛ این شکل از بازخورد وابسته به کیفیت بحث‌ها است و ممکن است به تأمل بیشتر منجر نگردد.

1 Hmelo & Narayanan

2 Ng & Bereiter

• **انجام ندادن افراطی این کار:** تأمل دوره‌ای در هنگام تلاش برای حل یک مسأله یا درک یک موقعیت، همانند تأمل تلخیصی پس از پایان کار، فعالیت‌های سازنده‌ای هستند. شناسایی مواقعی که تأمل سازنده است چندان کار دشواری نیست، اما ممکن است به افراط بی‌انجامد- افراط یعنی تلاش برای تحمیل تأمل در مواقعی که با سایر استدلال‌ها تداخل کند یا تلاش برای انجام بیش از حد آن به طوری که تبدیل به فعالیتی ناخوشایند شود. مهم است که فضایی شاد بیابیم – ترغیب تأمل در زمان‌های سازنده بدون آن‌که مخل رشته‌ی افکار شوند.

یک رویکرد خاص به ترغیب تأمل به تجربیات فرد، فعالیت تألیف موارد برای کتابخانه‌ی موردی است. یادگیرندگانی که به تألیف موارد می‌پردازند، باید صریحاً با مسایلی همچون شناسایی راه‌های مناسب برای فهرست‌نویسی مورد، شناسایی راهبردها و عناصر این فرآیند و تجزیه‌ی مورد برای استفاده‌ی دیگران مواجه شوند. با قرار دادن صریح این فعالیت‌ها در ساختار آموزشی رسمی، تدریس می‌تواند، یادگیرندگان را به اتخاذ هدفی تشویق نماید که به آن‌ها در ایجاد دانش قابل انتقال کمک کند (رم و لیکه[1]، ۱۹۹۵). فعالیت تألیف یک مورد می‌تواند برای دانش‌آموزان انگیزه‌بخش باشد. زیرا آن‌ها محصولی عمومی درست می‌کنند که هدفش کمک به یادگیرندگان یا کارورزان بعدی است. این از همان نوع فعالیت‌های انگیزه‌بخش است که هارل و سایر سازنده‌گرایان در ارتقای یادگیری پیشنهاد کرده‌اند (هارل[2] و پاپرت، ۱۹۹۰؛ پاپرت، ۱۹۹۱). از نظر شناختی، نیاز به توضیح دادن برای دیگران به شکلی که منجر به درک آن‌ها شود، مستلزم طبقه‌بندی دشواری‌های یک موقعیت، ایجاد ارتباط بین اجزای آن و سازماندهی آن چیزی است که فرد باید به صورت واحدهای منسجم و جالب توجه ارائه دهد – همین انواع تأمل برای تفسیر تجربیات فرد به شکلی که به او اجازه‌ی دسترسی به آن‌ها و استفاده‌ی سازنده از آن‌ها را در سایر موقعیت‌ها بدهد مورد نیاز است.

استدلال مبتنی بر مورد همچنین فراهم آوردن کتابخانه‌های موردی را برای دانش‌آموزان جهت کمک به یادگیری آن‌ها توصیه می‌کند. کتابخانه‌ی موردی دو فرصت بالقوه فراهم

1 Ram & Leake 2 Harel

می‌آورد: فرصت یادگیری از تجربیات سایرین و فرصت یادگیری با به اشتراک گذاشتن تجربیات شخصی خود. کتابخانه‌های موردی می‌توانند برای یادگیرندگان اطلاعات ارزشمند مختلفی فراهم کنند:

- **توصیه در قالب داستان:** داستان‌های موفقیت از نظر توصیه‌ای ارزشمند هستند. زیرا پیرامون نحوه‌ی پیشرفت یا نوع راهبردهای مورد استفاده ارائه می‌شوند. داستان‌های شکست درباره‌ی آن چه که باید از آن اجتناب کرد یا موضوع‌های مورد تمرکز، توصیه‌ی لازم را می‌دهند. داستان‌ها همچنین می‌توانند مبنایی برای پیش‌بینی آن چه در تلاش فرد برای یافتن راه‌حل ممکن است که رخ بدهد، مبنایی به دست دهند. هرچند داستان‌ها را می‌توان در انواع رسانه‌ها ارائه کرد، اما موضوع مهم این است که درس‌های آموخته‌شده از آن‌ها روشن و صریح باشد. همان‌طور که پیشتر اشاره کردیم، همچنین مهم است که داستان‌ها به شکلی فهرست‌نویسی شوند که کاربردشان را پیش‌بینی نماید. داستان‌های کتابخانه باید به طریقی سازماندهی شوند که کاربر آن‌ها بتواند به سادگی داستان‌هایی را بیابد که به پرسش‌های او مربوط می‌شوند (کولودنر، ۱۹۹۳).
- **تجربه‌ی نیابتی با استفاده از یک مفهوم یا مهارت:** یادگیری یک مفهوم یا مهارت، مستلزم مواجهه‌های فراوان است (ردموند[1]، ۱۹۹۲)؛ این کار برای مشاهده‌ی کاربردهای مختلف آن، مفاهیم یا مهارت‌های دیگری که به آن مربوط هستند و عیب‌یابی کارآیی و اصلاح تعریف آن ضروری است. اما معمولاً در مدرسه زمانی وجود ندارد که در آن دانش‌آموزان به طور فعال بازه‌ی کامل کارآیی یک مفهوم را تجربه کنند. به اشتراک گذاشتن تجربیات خود با دیگران یا نگریستن به روش‌هایی که متخصصان مفاهیم یا مهارت‌ها را به کار می‌گیرند، می‌تواند این خلأها را پر نماید. کتابخانه‌های موردی و سایر محیط‌های الهام‌گرفته از استدلال مبتنی بر مورد، می‌تواند نمونه‌های بی‌شماری از راه‌حل‌های مربوطه را ارائه داده و به اشخاص کمک کند تا بدون نیاز به تجربه‌ی مستقیم هر مورد، آن‌ها را بیاموزند.

1 Redmond

• **ترسیم حوزه و راهنمایی در زمینه‌ی کانون تمرکز:** یک نظام فهرست‌نویسی کتابخانه‌ی موردی برخط در صورتی که برای ارزیابی در دسترس باشد، می‌تواند به مثابه‌ی پیش-سازماندهده‌ای برای دانش‌آموزان یا حتی تکیه‌گاهی برای آن چه عمل کند که دانش‌آموز باید پیرامون موارد خود بداند (اسپیرو، فلتوویچ، جاکوبسن و کولسون، ۱۹۹۱). برای مثال، نظام فهرست‌های *آرکی-۲*[1] (یک کتابخانه‌ی موردی برای کمک به دانشجویان معماری) دانشجویان را در درک مسایلی یاری داد که باید در طراحی کتابخانه‌ها مد نظر قرار می‌دادند: انواع مختلف فضاهایی که کتابخانه‌ها دارند و رویکردهایی که ارباب رجوع‌های مختلف نسبت به عملکرد مناسب یک کتابخانه اتخاذ می‌کنند. در این نقش، نظام فهرست‌نویسی کتابخانه‌ی موردی، چشم‌اندازی از مفاهیم اصلی موجود در آن حوزه، روابط بین آن‌ها، و راهنمایی در زمینه‌ی آن چه باید هنگام طراحی یا حل مسایل بر آن تمرکز شود به دست می‌دهد.

• **راهبردها و رویه‌ها:** گاهی اوقات آن چه که درباره‌ی یک داستان بیشترین ارزش را دارد، خود راه حل آن نیست، بلکه راهبردهای به کار رفته در آن یا حتی نقطه‌ی آغاز آن است. گاهی اوقات برای افرادی که در یک حوزه تازه‌وارد هستند، بزرگ‌ترین مشکل نقطه‌ی آغاز است (گازدیال، ۱۹۹۱)—اولین کاری که باید بکنم یا اولین چیزی که باید بیازمایم یا کاوش کنم چیست؟ در بسیاری از مدل‌های طراحی، صرفاً تعریف مسأله دشوارترین بخش کار است (شون[2]، ۱۹۸۲). موردهایی که به فرآیند حل مسأله یا طراحی توسط افراد می‌پردازند، نشان می‌دهند که دیگران مسایل را چگونه طراحی کرده و چطور به یک جواب رسیده‌اند.

• **چگونه از موردها استفاده کنیم:** یادگیری درباره‌ی تجربیات دیگران به طریقی که یادگیرندگان بتوانند از درس‌های آموخته‌شده در موقعیت‌های تازه بهره بجویند، یک فعالیت فراشناختی پیچیده است (سیلور، برانکا و آدامز[3]، ۱۹۸۰). مواردی که با کاربست مورد فرد

1 ARCHIE-2
2 Schon
3 Silver, Branca & Adams

دیگری سر و کار دارند، به دانش‌آموزان نحوه‌ی استفاده‌ی متخصصان از موردها را نشان می‌دهند. آن دسته از کتابخانه‌های موردی می‌توانند به یادگیرندگان در پرورش مهارت‌های استدلال مبتنی بر مورد کمک کنند که از انواع تجزیه و تحلیل‌هایی حمایت نمایند که برای تصمیم‌گیری مرتبط بودن یا نبودن یک مورد و نحوه‌ی سازگاری آن برای کاربست مجدد به‌کار می‌روند.

زمینه‌ای که در آن از کتابخانه‌های موردی استفاده می‌شود، در اثربخشی این کتابخانه‌ها حائز اهمیت است. ثابت شده که کتابخانه‌های موردی بیشترین اثربخشی را به عنوان منبعی *دارند که اطلاعات مورد نیاز را* هنگام درگیر شدن یادگیرندگان در فعالیت‌های یادگیری سازنده *فراهم می‌کند*. در یک موقعیت یادگیری مبتنی بر پروژه، یک کتابخانه‌ی موردی برای آغاز کار، برای حرکت به جلو و غیره راهنمایی فراهم می‌کند – البته در صورتی که موردهای آن پاسخی برای مسائل مبتنی بر پروژه فراهم کند که در هنگام کار یادگیرندگان روی یک پروژه پیش می‌آیند. برای آن که موردها منابعی مفید برای یادگیرندگان باشند، باید یادگیرندگان درگیر فعالیتی شوند که پاسخ به تنگناهای آن فعالیت در موارد آن کتابخانه موردی وجود داشته باشد. در صورتی که یادگیرندگان با چالش‌های طبیعی در حل مسأله مواجه شوند (برای مثال، «چطور موقعیتی مثل این را مدل‌سازی کنم؟» یا «نقطه‌ی آغاز مناسب برای این نوع مسأله چیست؟»)، آن گاه کتابخانه‌ی موردی با موقعیت‌ها و مسایل مرتبط می‌تواند به آن‌ها در گذر از این بن‌بست‌ها کمک کند.

پشتیبانی‌هایی برای تأمل و تفسیری از تجارب یک فرد

یادگیرنده‌ی متفکر[1]

دانشجویان در دوره‌های طراحی مبتنی بر پروژه در دوره‌ی کارشناسی به عنوان بخشی از یادگیری خود با چالش‌های بسیار زیادی مواجه می‌شوند. آن‌ها همزمان با طراحی باید

1 Reflective learning

درباره‌ی طراحی بیاموزند و از نظریه و اصول مهندسی استفاده نمایند که شاید تنها یک ترم پیش آموخته‌اند (ترنز[1]، گازدیال، میستری، آلن و روزن[2]، ۱۹۹۵a). بیشتر اوقات دانشجویان در قالب گروه فعالیت می‌کنند. بنابراین باید با مسایل مشارکتی نیز کنار بیایند (ترنز و همکاران، ۱۹۹۵b).

ترنز چند مطالعه‌ی قوم‌نگاری روی دانشجویان در دوره‌های طراحی مهندسی انجام داد و دریافت دانشجویان اغلب اوقات نمی‌دانستند چه چیزی قرار است که بیاموزند، چرا درگیر این فعالیت‌ها شده‌اند و بدتر از همه، چطور به تأمل درباره‌ی این فعالیت‌ها بپردازند به طوری که از آن‌ها درس بگیرند (ترنز، نیوزتتر[3]، آلن و میستری، ۱۹۹۷). وی بر اساس این پژوهش‌ها، پشتیبانی‌های لازم را برای یادگیری ایجاد کرد که به طور مستقیم به مسأله‌ی تأمل ارتباط داشت.

ابزار او با نام *یادگیرنده‌ی متفکر* به دانشجویان در تولید «مقاله‌های یادگیری» در زمینه‌ی تجربیاتشان کمک می‌کرد. نوشتن مقاله‌های یادگیری پیش از آن نیز در کلاس طراحی مهندسی مورد مطالعه‌ی او ضروری بود. با این حال، آن مقاله‌های یادگیری بی‌رهنمود برای استاد یا دانشجویان رضایت‌بخش نبودند. به نظر می‌رسید دانشجویان هم‌چنان در زمینه‌ی چرایی انجام آن چه از آن‌ها خواسته شده بود، تردید داشتند.

یادگیرنده‌ی متفکر تکیه‌گاهی در قالب دستوراتی برای کمک به دانشجویان در نگارش مقاله‌های یادگیری خود به شکلی مؤثرتر فراهم می‌کرد. دستورات این طرح به طور مستقیم از پیشنهادات استدلال مبتنی بر مورد پیرامون تأمل مورد نیاز برای قادرسازی دانشجویان به یادگیری از تجربیات و به کارگیری مجدد آن‌ها برخاسته بودند. این پروژه از دانشجویان می‌خواست:

- مسأله‌ای را که هنگام انجام گام فعلی پروژه‌ی طراحی خود با آن مواجه شده‌اند را شناسایی و توصیف کنند.
- راه‌حل خود را برای این مسأله تشریح نمایند.

1 Turns
2 Mistree, Allen, Rosen
3 Newstetter

- بگویند از این تجربه چه چیزی آموخته‌اند.
- انواع موقعیت‌هایی را که چنین راه حلی برای آن‌ها نیز مفید خواهد بود، پیش‌بینی نمایند.

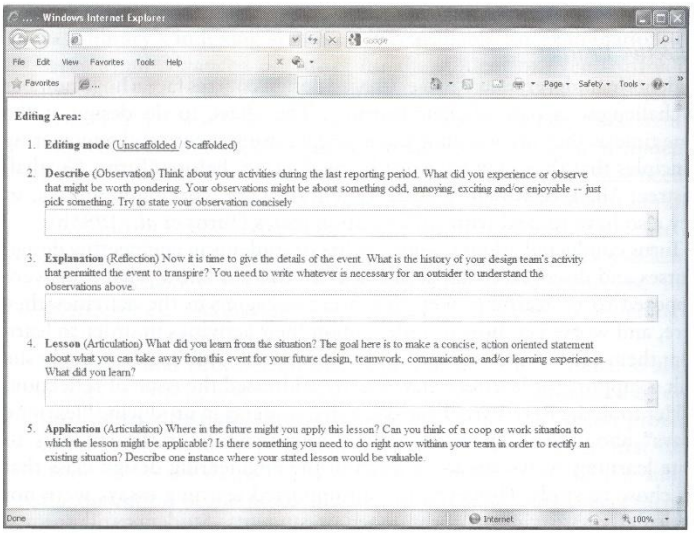
همان‌طور که در شکل ۶-۱ می‌بینید، این ابزار بسیار ساده است. ارزیابی کیفی نشان داد که دانشجویان این فعالیت را مفید دانسته‌اند و این ابزار به آن‌ها در درک این‌که چرا دارند فعالیت خاصی را انجام می‌دهند کمک کرده است.

پشتیبانی از به اشتراک‌گذاری [تجربیات] یادگیرندگان در پروژه‌ی لبخند

یکی از ویژگی‌های برجسته‌ی یادگیری از طریق طراحی، استفاده از جلسات ارائه‌ای است که تأمل پیرامون تجربیات و به اشتراک گذاری آن‌ها را تشویق می‌نماید. جلسات ارائه‌ی پوستر، بازدید از نمایشگاه‌ها و جلسات آگهی برای همین مقصود طراحی شده‌اند. با این حال، یادگیرندگانی که برای این جلسات آماده می‌شوند در گروه‌های کوچک بدون نظارت معلم کار می‌کنند. یک رشته ابزار تألیفی به نام *لبخند*[1] (کولودنر و ناگل[2]، ۱۹۹۹) تکیه‌گاهی برای کمک به یادگیرندگان در توضیح مناسب تجربیات خود فراهم می‌کند، به شیوه‌ای که اشتراک آن‌ها با دیگران ساده باشد. *لبخند* دستوراتی ارائه می‌دهد که مختص همان نوع تجربه‌ای است که مورد تأمل قرار می‌گیرد یا ارائه‌ای که باید ساخته شود. شکل‌های ۶-۲ و ۶-۳ دو مورد از این ابزارها را نشان می‌دهند؛ سمت چپ صفحه همیشه ساختاری برای تکالیفی که دانش‌آموزان روی آن‌ها کار می‌کنند، فراهم می‌آورد، در حالی که سمت راست صفحه، نکات و نمونه‌ها را در بر دارد یا همان‌طور که شکل‌های ۶-۲ و ۶-۳ نشان می‌دهند، ممکن است با قالب خاصی برای کمک به تأمل و تکمیل تکلیف پوشانده شود.

1 SMILE 2 Nagel

شکل ۶-۱ دستورات یادگیرنده‌ی متفکر



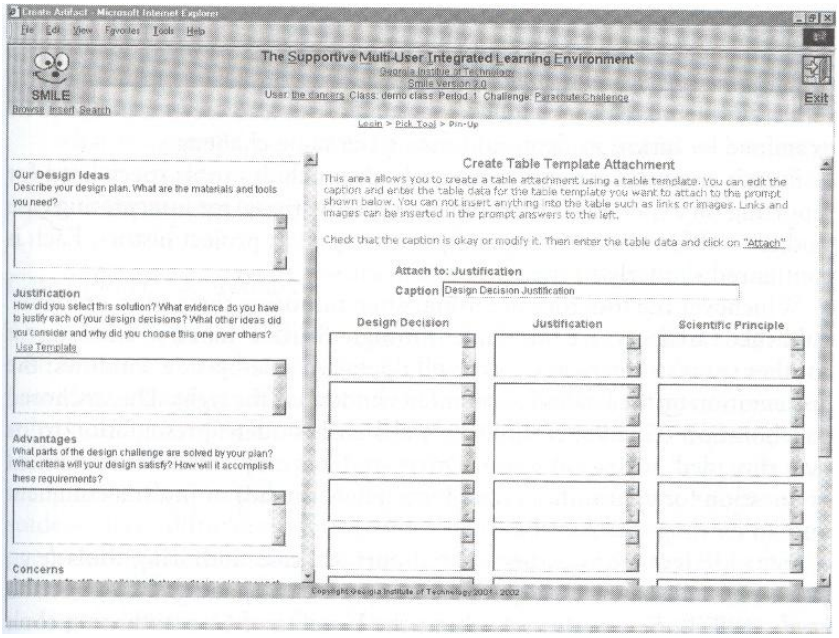
ابزار *ضمیمه‌ی آگهی* [1] (شکل ۶-۲) به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا از نتایج بررسی‌های خود برای رسیدن به بهترین جواب در یک چالش در پروژه استفاده کنند. دانش‌آموزان تصمیم‌های طراحی خود را مفهوم‌بندی کرده و آن‌ها را با شواهدی همراه می‌کنند—از آزمایشاتی که انجام شده، قواعد سرانگشتی که استخراج شده و اصول علمی. این قالب به آن‌ها کمک می‌کند تا تصمیمات طراحی خود را با توجیه‌هایی که ارائه می‌کنند، هم‌راستا سازند.

ابزار *بازدید از نمایشگاه* [2] (شکل ۶-۳) برای دانش‌آموزان هنگامی که پیرامون تجربیات طراحی خود تأمل کرده و ارائه‌هایی را برای پاسخ‌های خود به همسالان تدارک می‌بینند، تکیه‌گاه‌سازی می‌کند. از همان اولین بار، دانش‌آموزان راه‌حلی مبتنی بر تصمیمات طراحی خود ساخته‌اند که در ارائه‌ی *بازدید از نمایشگاه* گزارش کرده‌اند. این ابزار به آن‌ها کمک می‌کند تا پس از امتحان کردن آن ایده‌ها، به تصمیمات گذشته‌ی خود بنگرند و درباره‌ی آن چه خلاف انتظار آن‌ها رخ داده است، بی‌اندیشند. این ابزار سپس به آن‌ها کمک می‌کند

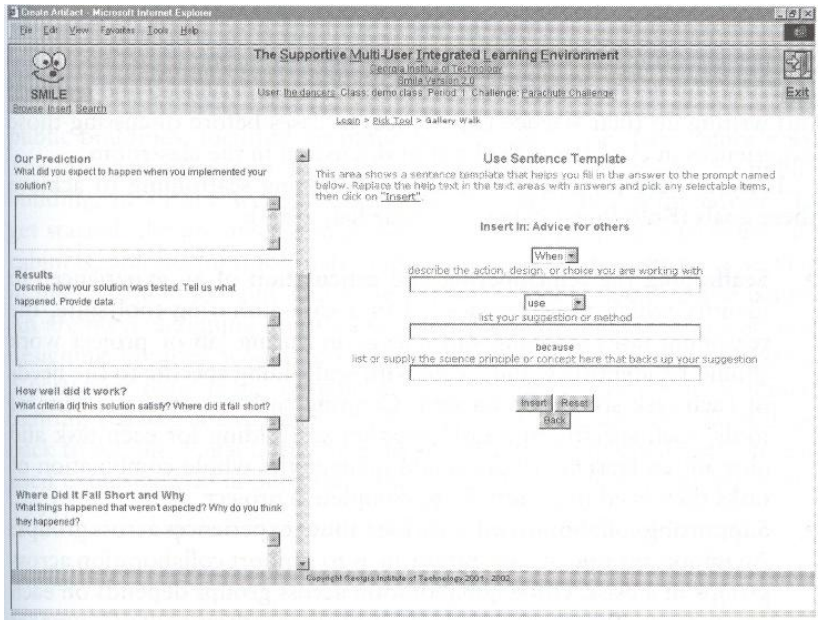
1 Pin-Up 2 Gallery Walk

تا اگر می‌توانند توضیح دهند که چرا راه‌حل آن‌ها نتیجه‌ای را که پیش‌بینی می‌کردند به بار نیاورد. آن‌ها با بازبینی ابزار بازدید از نمایشگاه پس از هر بار تکرار طراحی/آزمون، سندی تهیه می‌کنند که توالی زمانی تصمیماتی را که گرفته بودند و چرایی آن‌ها را در بر دارد. این تصمیمات می‌تواند دانش‌آموزان را قادر سازد تا درباره‌ی تجربه‌ی خود به تأملی کلی دست بزنند و همچنین می‌تواند به عنوان موردی عمل کند که دانش‌آموزان بعدی در مواجهه با چالش‌های مشابه از آن استفاده می‌کنند.

شکل ۶-۲ ابزار ضمیمه‌ی آگهی در پروژه‌ی لبخند



شکل ۶-۳ ابزار بازدید از نمایشگاه در پروژه‌ی لبخند



مجموعه‌ی ابزارهای تألیف موارد *لبخند* همچنین شامل ابزارهای تخصصی برای گزارش تجربیات حاصل از بررسی‌ها، تفسیر مطالعات موردی و خلاصه‌سازی و ارائه‌ی تاریخچه‌ی پروژه‌ها می‌شود. هر ابزار مشابه با دو ابزاری که در بالا معرفی شدند، عمل می‌کند.

دانش‌آموزان با هر ابزاری که کار کنند، پس از تألیف مدخل‌های خود می‌توانند به محصولات منتشرشده‌ی خویش از طریق کتابخانه‌ی *لبخند* دست پیدا کنند. نگاه به مدخل‌های گروه‌ها یا افراد دیگر دو پنجره‌ی مجاور به هم را می‌گشاید: پنجره‌ی ارائه در سمت چپ و پنجره‌ی نظرات در سمت راست. این مشارکت مهارشده (گازدیال و همکاران، ۱۹۹۷) ارائه‌ی هر دانش‌آموز را به فضای بحث رشته‌ای مربوط به آن متصل می‌سازد. سایر دانش‌آموزان می‌توانند نظر داده یا سوالاتی را از مؤلفان موارد بپرسند (رشته‌ی تازه‌ای را شکل دهند) یا این که در بحث موجود نظری بی‌افزایند.

لبخند از ابزارهای تألیف موردی پیشین با کارکرد خاص برخاسته است (مثلاً *حوزه‌ی بحث طراحی*[1] [کولودنر و ناگل، ۱۹۹۹] و *جاواکپ*[2] [شابو و همکاران، ۱۹۹۷]). مطالعات اولیه، درس‌های بسیاری درباره‌ی مزایای ابزارهای تألیف موردی به ما آموخته‌اند (کولودنر، اونزبی و گازدیا، ۲۰۰۴): (۱) نوشتن تجربیات شخصی به صورت موردی می‌تواند به دانش‌آموزان دبیرستانی کمک کند تا به طرقی خاص تأمل کنند که آن‌ها را قادر به یادگیری از تجربیات‌شان گرداند؛ (۲) با تکیه‌گاه‌سازی مشابه به *لبخند* دانش‌آموزان به کمک کمتری از جانب معلم خود در استخراج آن چه از تجربیات خود فراگرفته‌اند و در نوشتن گزارش‌های مفصل از آن چه تجربه کرده و آموخته‌اند، نیاز خواهند داشت؛ (۳) نوشتن تجربیات علمی به صورت موردی پیش از بحث پیرامون این تجربیات باعث ارتقای سطح بحث‌ها در کلاس می‌شود.

همچنین برای دستیابی به مقاصد زیر نیز درس‌های زیادی پیرامون تکیه‌گاه‌سازی طراحی به دست آمد (کولودنر، اونزبی و گازدیال، ۲۰۰۴):

- **تکیه‌گاه‌سازی برای یادسپاری و بحث پیرامون یک تجربه:** برای شناسایی این که به چه ابزارهایی در یک بسته‌ی ابزار تألیف موردی نیاز است، باید تکالیف استدلالی را شناسایی کرد که دانش‌آموزان در خلال کار آزمایشگاهی یا پروژه‌ای درگیر آن‌ها می‌شوند و باید ابزاری با تکیه‌گاه ویژه‌ی نیازهای هر تکلیف ایجاد نمود. ایجاد چنین بسته‌ی نظامداری از ابزارها که هر یک مختص یک تکلیف است، تکیه‌گاه‌سازی را برای هر تکلیف تغذیه کرده و به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا ترکیب کلی تکالیفی را که باید برای تکمیل یک پروژه انجام دهند، درک کرده و مدیریت نمایند.
- **پشتیبانی از بحث‌های مشارکتی پیرامون تجربیات در گروه:** یکی از نقش‌های مهم تألیف موردی، حمایت از مشارکت در گروه‌های کلاسی است. مشارکت خوب بین گروه‌ها بستگی به این دارد که هر گروه بتواند نظرات خود را به خوبی به دیگران انتقال دهد. برای

1 DESIGN DISCUSSION AREA 2 JAVACAP

پشتیبانی از مشارکت بین‌گروهی، تکیه‌گاه‌سازی باید طوری طراحی شود که از ارائه‌ی ایده‌هایی که باید بین گروه‌ها به اشتراک گذارده شوند، حمایت کند.

- **واقعیت‌گرایی طراحی نظام‌های تکیه‌گاه‌سازی:** برای کمک به یادگیرندگان در گزارش تجربیات خود و استخراج آن چه آموخته‌اند، به ۴ نوع تکیه‌گاه‌سازی وابسته در هر ابزار نیاز است: پرسش‌هایی که تکلیف را به صورت قطعاتی با ابعاد قابل مدیریت شکل می‌دهند، نکاتی پیرامون آن چه در پاسخ به هر پرسش به آن نیاز است، مثال‌هایی به عنوان مدلی برای روش پاسخ به هر سوال و قالب‌هایی برای پاسخ‌هایی که خود، ساختار منظم دارند.

کتابخانه‌های موردی به عنوان منبع

دومین نوع پشتیبانی نرم‌افزاری که استدلال مبتنی بر مورد پیشنهاد می‌دهد، کتابخانه‌های موردی به مثابه‌ی منبع است. کتابخانه‌های موردی، منابع بسیار مهمی هستند و نمونه‌هایی از تلاش‌های موفق و ناموفق را در حل مسأله ارائه کرده و مدل‌هایی از کاربرد موردها به دست می‌دهند. با این حال، به کار بردن موردها در موقعیت‌های تازه همیشه کار ساده‌ای نیست. گاهی اوقات یادگیرندگان در شناسایی این که یک مورد را می‌توان در موقعیت تازه‌ای به کار برد، مشکل دارند. سایر اوقات، دانش‌آموزان در درک چگونگی سازگار کردن مورد با نیازهای خود به مشکل برمی‌خورند. برخی از کتابخانه‌های موردی، مانند *آرکی-۲*، *استیبل*[1] *و اسکریپت‌ایبل*[2] مواردی را عرضه کرده و بر راه‌های ساختاربندی آن‌ها به نحوی که یادگیرندگان به سادگی بتوانند آن‌ها را درک کنند، تمرکز دارند. سایر ابزارهای کتابخانه‌ای موردی، مثل *بسته‌ی نرم‌افزاری موردی*[3] (بخشی از پروژه‌ی *لبخند*) نیز سعی دارند تا دانش‌آموزان را در کاربست موارد – اعمال یک مورد از کتابخانه به موقعیتی جدید— یاری دهند.

1 STABLE
2 SCRIPTABLE
3 CASE APPLICATION SUITE

آرکی-۲

آرکی-۲ (زیمرینگ، دو، دامشک[1] و کولودنر، ۱۹۹۵) به عنوان ابزار کمکی طراحی مبتنی بر مورد برای حرفه‌ای‌های معماری ساخته شد. موردهای *آرکی-۲* به توصیف ساختمان‌های عمومی می‌پردازد و بر کتابخانه‌ها و دادگاه‌ها تمرکز دارد (شکل ۶-۴ را ببینید). هدف از این برنامه این بود که یک طراح که روی طراحی یک ساختمان عمومی کار می‌کند، به طور دوره‌ای از *آرکی-۲* برای راهنمایی استفاده کند. معمار در آغاز کار از *آرکی-۲* درست همان‌طور استفاده می‌کند که معماران از قفسه‌های اداری، ژورنال‌های معماری و کتابخانه — برای یافتن پروژه‌های مشابه و این که دیگران چطور با مسایل مشابه برخورد کرده‌اند- استفاده می‌کنند. معماری که در حال طراحی ساختمان دادگستری است به مرور دادگاه‌ها می‌پردازد؛ معماری که به طراحی کتابخانه مشغول است، کتابخانه‌ها را مرور می‌کند. بعداً، زمانی که معمار به مشکل خاصی برخورد کرد (مثلاً بخش کودکان در کتابخانه، نورپردازی فضاهای مطالعه، دسترسی به مدیریت) می‌تواند مجدداً به *آرکی-۲* مراجعه کرده و این بار بر آن موضوع خاص تمرکز کند. از این ابزار در استودیوهای معماری *جورجیا تک*[2] به طور گسترده استفاده شده است (زیمرینگ و همکاران، ۱۹۹۵).

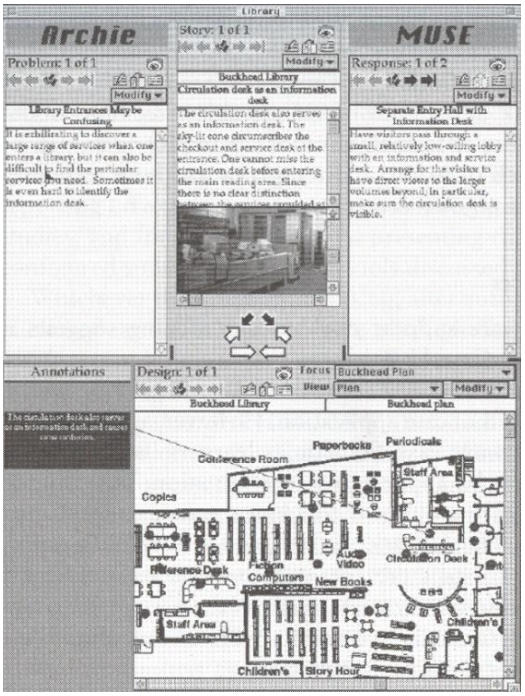
استیبل

استیبل (محیط یادگیری مبتنی بر استاد- شاگردی اسمال تاک[3]) یکی از نوادگان *آرکی-۲* است که برای کمک به دانش‌آموزان در یادگیری مهارت‌های طراحی مبتنی بر هدف و برنامه‌نویسی طراحی شده است. *استیبل* از مجموعه‌ای تحت وب از موردهایی استفاده کرد که دانش‌آموزان پیشتر تهیه کرده بودند. از آن جا که هدف *استیبل* پشتیبانی از یادگیری مهارت بود، بر اساس نظریه‌های یادگیری کارآموزی ساخته شد (کالینز، براون و نیومن، ۱۹۸۹). در یادگیری کارآموزی، دانش‌آموز تحت نظارت و مربیگری یک فرد متخصص

1 Zimring, Do, Domeshek
2 Georgia Tech
3 SmallTalk Apprenticeship-Based Learning Environment (STABLE)

در آن حوزه با مسایل مواجه می‌شود. مربی از انواع روش‌ها برای کمک به یادگیری دانش‌آموز استفاده می‌کند که اغلب به آن تکیه‌گاه‌سازی می‌گویند.

شکل ۶-۴ آرکی-۲

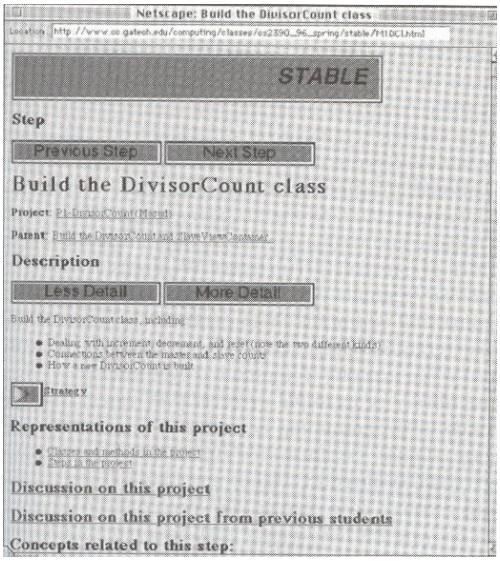


استیبل به منظور ارائه‌ی حجم زیادی از اطلاعات طراحی گردیده بود، اما طوری تکیه‌گاه سازی شده بود که دانش‌آموزان تشویق می شدند تا خود شان به تفکر بپردازند و صرفاً اطلاعاتی را که لازم دارند، بپرسند (شکل ۶-۵ را ببینید).

- هر گام در فرآیند طراحی در سه یا بیش از سه سطح از جزئیات ارائه می‌شد که در آن اولین برخورد با هر گام کمترین میزان جزئیات را به همراه داشت.
- اطلاعات راهبرد («چرا این گام اکنون یا به این شکل انجام شد؟») در دسترس بودند، اما در اول کار ارائه نمی‌شدند.

- مسایل و راه حل‌های بالقوه‌ای ارائه می‌شدند، اما بیشتر آن‌ها به عنوان پیوندهایی به گام‌های قبلی مطرح بودند. برای مثال، یک گام می‌گفت «مشکلی مثل این ممکن است رخ بدهد» و با پیوندی به گام قبلی «اگر چنین شد، علت مشکل احتمالاً در این گام رخ داده است».
- هر گام به مشاهدات متخصصان در زمینه‌ی آن مورد پیوند داده می‌شد (برای مثال، «این نمونه‌ای از یک رابطه‌ی موضوعی جزء-کل است»)، و مشاهدات نیز به سایر گام‌ها پیوند داده می‌شد تا مثال‌هایی عینی‌تر از یک مشاهده‌ی انتزاعی ارائه کند.

شکل ۶-۵ یک صفحه‌ی گام استیبل. به قابلیت افزایش یا کاهش میزان جزئیات در این گام و همچنین به پیوندی که به اطلاعات راهبری می‌دهد، دقت کنید.



ارزیابی *استیبل* نشان داد که این پروژه در ارتقای عملکرد و یادگیری دانش‌آموزان موفق بود (گازدیال و کهو، ۱۹۹۸). دانش‌آموزان قادر بودند در اوایل ترم، مسایل دشوارتری را حل کنند و همچنین بهتر از دانش‌آموزان سال‌های گذشته توانستند مسایل طراحی را در امتحان نهایی حل نمایند.

با این حال جالب است که دانش‌آموزان درباره‌ی *استیبل* گله‌مند بودند. *استیبل* طوری طراحی شده بود که سطوح متنوعی از جزئیات *درباره‌ی موردها* ارائه می‌کرد. با این حال، به جزء از طریق مشاهدات متخصصان، از *مقایسه‌ی موارد* پشتیبانی چندانی نمی‌کرد. درسی که از *استیبل* آموختیم این بود که یک کتابخانه‌ی موردی برای دانش‌آموزانی که در فعالیت‌های طراحی مشارکت می‌کنند، می‌تواند یادگیری آن‌ها را تسهیل کرده، در حمایت از طراحی موفق بوده، و در بافت آموزشی که زمینه‌ی مرتبط با آن چه شانک (۱۹۸۲) برای یادگیری مؤثر از موردها ضروری می‌داند به کار گرفته شود. با این وجود، *استیبل* همچنین نشان داد شناسایی آن چه را که دانش‌آموزان «مرتبط» می‌دانند، حائز اهمیت است و این مسأله ممکن است همیشه بدون بررسی دقیق فعالیت‌های دانش‌آموزان (با یا بدون ابزار طراحی‌شده) آشکار نباشد.

اسکریپت‌ایبل

اسکریپت‌ایبل که شباهت‌های بسیاری با نظام *استیبل* دارد، یک کتابخانه‌ی موردی تحت وب است که هدفش پشتیبانی از طراحان گرافیک و طراحان وب حرفه‌ای در یادگیری برنامه‌نویسی رایانه‌ای (جاوا اسکریپت) و محیط کارشان است. این ساختار تا حدی با محیط‌های یادگیری دیگر که در این فصل بررسی کردیم، تفاوت دارد. در این‌جا، یادگیرندگان بیشتر فعالیت‌های آموزشی غیررسمی را به کار می‌گیرند. برای مثال، آن‌ها به دنبال کدهای نمونه در اینترنت می‌گردند که با مسایلی ارتباط دارند که هم‌اکنون با آن‌ها مواجه هستند و همچنین به طور تدریجی درباره‌ی مفاهیم برنامه‌نویسی دانش کسب می‌کنند (دورن و گازدیال، ۲۰۱۰). *اسکریپت‌ایبل* برای استفاده از اهمیت مثال‌ها در چنین فعالیت‌های یادگیری موجود برای کاربران و در عین حال ارائه‌ی آموزش اضافی درباره‌ی مفاهیم محاسباتی بنیادی همچون تکرار، انتخاب و بازگشت طراحی شد. این مفاهیم اغلب زمانی که یادگیری توسط معلم هدایت نمی‌شود، مورد غفلت قرار می‌گیرند.

اسکریپت‌ایبل یک کتابخانه‌ی موردی از پروژه‌های نمونه (یعنی موارد) است که با انواع فعالیت‌های برنامه‌نویسی که طراحان وب و طراحان گرافیک با آن‌ها مواجه می‌شوند، همخوانی دارد. شکل ۶-۶ بخشی از یک صفحه‌ی پروژه را که در نظام گنجانده شده است نشان می‌دهد. ارائه‌ی هر پروژه که از کارهای کلنسی و لین[1] (۱۹۹۵) پیرامون آموزش رایانه از طریق مطالعات موردی الهام گرفته به شکلی ساختار یافته است که به یادگیرندگان بافتی هدف-گرا برای مسأله‌ی مورد نظر، عبارات فهرست‌نویسی مربوطه (به نام برچسب‌ها) که یک پروژه را به سایر پروژه‌ها در نظام پیوند می‌دهند، موردهای آزمایشی ممکن برای برنامه‌ی مورد نظر و بحث بر سر فرآیند توسعه‌ی تکراری ارائه می‌کند که از راه حلی ساده‌انگارانه منجر به راه حلی کامل و عملی می‌شود.

فرآیند توسعه به شکل روایتی ارائه می‌شود که بیشتر فضای هر صفحه‌ی پروژه را اشغال می‌کند. این روایت اول یک راه‌حل سرراست برای مسأله‌ی مورد نظر نشان داده و رفتار تا حدی درست آن را نمایش می‌دهد، اما همچنین نشان می‌دهد که چرا راه حل برای موارد آزمایشی خاصی شکست می‌خورد. آنگاه شکست به عنوان انگیزه‌ای در روایت برای ارائه‌ی یک مفهوم رایانه‌ای تازه عمل می‌کند که در بافت پروژه توصیف می‌گردد. بنابراین دانش مفهومی همواره از طریق نیازهای یک پروژه‌ی خاص، انگیزه‌ی بیشتری پیدا می‌کند. این ساختار تکراری به صورت قالب برای راهنمایی حل مسأله‌ی یادگیرندگان طراحی می‌شود.

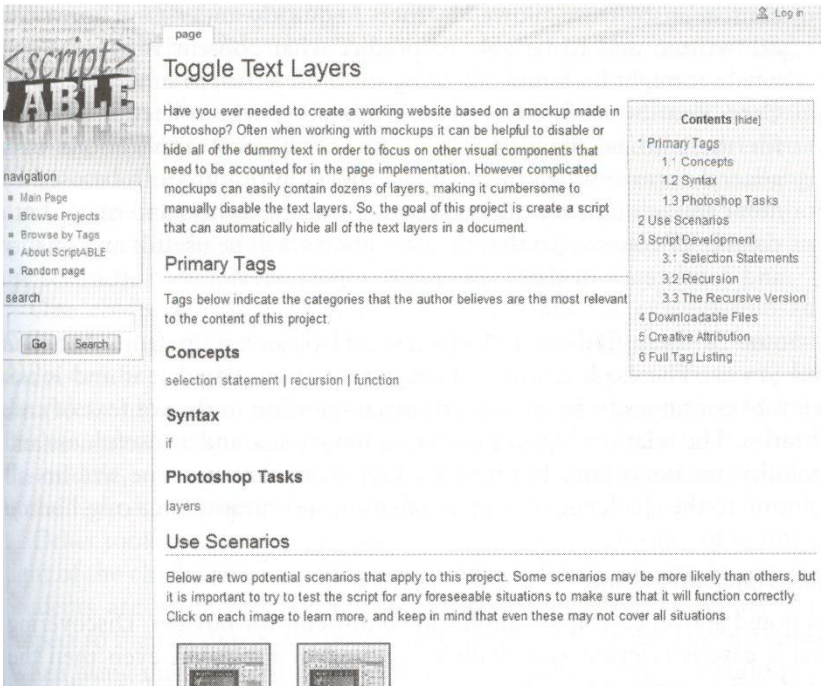
کتابخانه‌ی موردی *اسکریپت‌ایبل* شامل یک نظام فهرست‌نویسی فراپیوندی است که هر پروژه را از ابعاد مختلف به پروژه‌های دیگر ارجاع می‌دهد. یعنی: ترکیب برنامه، مفاهیم محاسباتی و دغدغه‌های وظیفه یا تکلیف-گرا یا هدف-گرا. این کار به یادگیرنده اجازه می‌دهد به سرعت بین پروژه‌های مرتبط حرکت کند و شرایط و راه حل‌های آن‌ها را با هم مقایسه نماید. این فضا همچنین قابلیت جستجو دارد.

ارزیابی‌های اولیه از *اسکریپت‌ایبل* نشان داده که دستیارهای یادگیری مبتنی بر مورد مانند این می‌توانند در ارتقای دانش مفهومی برای یادگیرندگان منفردی که در تکالیف حل

1 Clancy & Linn

مسأله‌ی مربوط به محتوای کتابخانه‌ی موردی درگیر می‌شوند، مفید باشد (دورن، ۲۰۱۰). نتایج تفاوت‌های قابل تشخیصی را در کیفیت پاسخ‌های مفهومی زمانی که از یادگیرندگان خواسته شد تا نحوه‌ی حل مسایل خاص مربوط به یک برنامه را توضیح دهند، نشان می‌دهد. افرادی که هنگام حل مسایل خود به *اسکریپت‌ایبل* دسترسی داشتند، افزایش بیشتری در دقت فنی و استفاده از واژگان هنجاری در پاسخ‌های خود نسبت به کسانی داشتند که از نسخه‌ی فقیرتری از این نظام استفاده می‌کردند.

شکل ۶-۶ گلچینی از یک صفحه‌ی پروژه‌ی اسکریپت‌ایبل



بر اساس مشاهدات و بازخوردهای کاربران، می‌توانیم توصیه‌های ویژه‌ی متعددی برای طراحی کتابخانه‌های موردی برای استفاده به عنوان مواد منبع ارائه کنیم:

- نشان دادن روابط آشکار بین مسایل مربوط به پروژه و اطلاعات مفهومی در خود مورد به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا درک کنند چرا باید مطلب خاصی را بیاموزند. این

مسأله مخصوصاً هنگامی که قرار است تا یادگیرندگان بدون سایر پشتیبانی‌های آموزشی از یک کتابخانه‌ی موردی استفاده کنند، اهمیت دارد.

- حتی هنگامی که فاصله‌ی بین زمینه‌ی مورد و بافت مسأله‌ی پیش روی یادگیرنده اندک است، احتمالاً شناسایی مرتبط بودن یک مورد خاص برای یادگیرنده بسیار دشوار باشد.

- ثبات و سازمان مورد نوشتاری برای ایجاد اعتبار و افزایش سهولت کاربری آن اهمیت دارد. کاربران اغلب به این موضوع اشاره کرده‌اند که قالب پایدار این نظام نسبت به سایر منابعی که در وب با آن‌ها کار می‌کردند تا حدودی برتری داشت. مهم‌تر آن که، ساختار پایدار به یادگیرندگان اجازه داد تا به سرعت نحوه‌ی نگارش موردها را یاد گرفته و بتوانند نوع محتواهای ارائه شده و محل یافتن آن‌ها را پیش‌بینی کنند و این خود تعاملات بهتری را موجب می‌شد.

- کتابخانه‌های موردی باید مجموعه‌ی نسبتاً بزرگی از موارد را شامل شوند تا در کاربردهای عملی کلی مفید قلمداد شوند. مثل زمانی که هدف ایجاد منابعی برای استفاده‌ی مخاطبان غیرمشتاق است (مثلاً گروه‌هایی از کاربران در اینترنت)، هم حجم محتوا (به شکلی که کتابخانه‌ی موردی مفید باشد) و هم کیفیت و ثبات آن اهمیت دارد.

برخی از این یافته‌ها، نتایج و مشاهدات *آرکی-۲* و *استیل* را منعکس می‌سازند. بررسی نظرات یادگیرندگان در مورد این که چه چیزی مرتبط است و چه چیزی مرتبط نیست، موضوعی برای پژوهش‌های بعدی در زمینه‌ی کتابخانه‌های موردی است. روابط بین ابعاد کتابخانه‌ی موردی و سودمندی و کارآیی آن حائز اهمیت است، اما بعید است که یک راه حل واحد برای کلیه‌ی چالش‌های ایجاد محتوا در کتابخانه‌ی موردی وجود داشته باشد.

بسته‌ی کاربرد موارد

همان‌طور که در بالا گفتیم، کاربرد موردها برای تازه‌کارها می‌تواند دشوار باشد. کشف این که یک مورد مرتبط است یا نه به خودی خود چالش به حساب می‌آید، با این حال حتی کاربرد سازنده‌ی مورد قبلی نیز مستلزم قابلیت‌های متعددی است (اونزبی و کولودنر، ۲۰۰۲):

- درک موقعیت جدید و موقعیت‌های پیشین به نحوی اتفاق افتد که شباهت‌های بین موارد قابل کاربرد و موقعیت‌هایی که انتظار داشتند آن موارد در آن‌ها کاربرد داشته باشند، شناخته شود؛
- قابلیت شناسایی آن چه شناخته‌شده و احتمالاً قابل کاربرد است؛
- کتابخانه‌ی در دسترس از موردهای کاربردی که کار یادسپاری موارد مناسب را در زمان‌های مناسب ساده‌تر می‌سازد.

بسته‌ی کاربرد موارد[1] که در پروژه‌ی *لبخند* گنجانده شد، مجموعه‌ای از ابزارهاست که به منظور کمک به تازه‌کارها در کاربست موارد در حین کار بر روی پروژه‌ها طراحی گردیده است. تکیه‌گاه‌سازی این بسته با هدف ارائه‌ی پشتیبانی برای گروه‌های کوچک هنگام تفسیر و کاربست موارد و مخصوصاً کمک به آن‌ها در ارائه و ضبط تفاسیر و استدلال‌های خود انجام گرفته است. در این بسته از نکات، مثال‌ها و قالب‌ها برای کمک به دانش‌آموزان در ارائه‌ی محتوای مناسب استفاده شده است.

یک موضوع مهم که باید به آن پرداخته می‌شد این بود که چطور به دانش‌آموزان کمک کنیم تا یک موقعیت قدیمی را در یک موقعیت تازه به کار برند. ایده‌ی «قانون سرانگشتی طراحی» به مثابه‌ی بازنمایی درس آموخته‌شده (رایان، کمپ و کریسموند، ۲۰۰۱) به ابزاری برای کاربست موردی تبدیل شد. قوانین سرانگشتی پیشتر در واحدهای علوم *یادگیری از طریق طراحی* در کمک به دانش‌آموزان برای ارتباط با تجربیات طراحی خود در علومی که فرامی‌گرفتند به کار رفته بود (مثلاً در حرکت دادن ماشین به جلو، اطمینان از این که چرخ‌ها به شاسی کشیده نمی‌شوند. زیرا این تماس اصطکاک ایجاد می‌کند). *بسته‌ی کاربرد موارد*

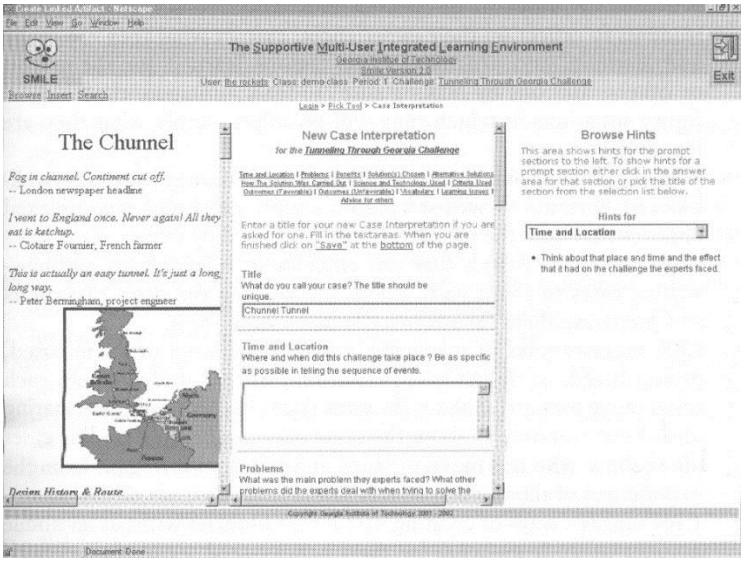
1 The CASE APPLICATION SUITE (CAS)

از قوانین سرانگشتی مشابهی برای کمک به دانش‌آموزان در ارتباط دادن موارد تخصصی که می‌خوانند به چالش‌هایی که سعی در رفع آن‌ها دارند، استفاده می‌کند. فرآیند کاربرد حول استخراج درس‌های آموخته‌شده از موارد به عنوان قوانین سرانگشتی، تجزیه و تحلیل کاربردپذیری آن‌ها و استفاده از آن‌ها در یک چالش و آن گاه پیش‌بینی اثرات آن راه‌حل و سنجش میزان مفید بودن آن برای چالش می‌چرخد. وجود قالب به دانش‌آموزان در بیان قوانین سرانگشتی خود کمک می‌کند. هدف این است که برای دانش‌آموزان تکیه‌گاهی فراهم کنیم که بتوانند قوانین سرانگشتی مفصلی ایجاد کرده و از قوانین علمی برای توجیه درس‌های آموخته‌شده‌ی خود استفاده نمایند.

یکی از مؤلفه‌های *بسته‌ی کاربرد موارد* (شکل ۶-۷) ارزیابی و درک مورد تخصصی، تمرکز بر ترتیب‌دهی، درک کلی، تأکید بر راه‌حل‌های جایگزین، علم استفاده‌شده، و قوانین سرانگشتی که می‌توان از آن‌ها استخراج کرد را تکیه‌گاه‌سازی می‌کند. موردی که تفسیر می‌شود در قاب سمت چپ، پرسش‌هایی که به یادگیرندگان در سازماندهی آن چه می‌خوانند کمک می‌کنند در قاب وسط، و نکات پیرامون نحوه‌ی پاسخ‌دهی به این پرسش‌ها در قاب سمت راست قرار دارند.

سایر ابزارها در نظام *بسته‌ی کاربرد موارد* به دانش‌آموزان در تجزیه و تحلیل قوانین سرانگشتی خود در پرتو چالش پیش‌رو برای تعیین کاربردپذیری این قوانین سرانگشتی کمک می‌کند. دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا قابلیت کاربرد یک قانون سرانگشتی را در ارتباط با اهداف طراحی، موضوع‌ها و خرده‌موضوع‌ها و ملاک‌ها/محدودیت‌های خود بررسی نمایند. دانش‌آموزان هنگام استفاده از این ابزار به این موضوع می‌اندیشدند که آیا راه‌حل آن‌ها را می‌توان با این قوانین سرانگشتی ارتقاء داد یا نه، و درباره‌ی کاربست یا عدم کاربست آن تصمیم‌گیری می‌کنند. زمانی که دانش‌آموزان به راه‌حلی دست یافتند، نتایج کاربست یک مورد یا قانون سرانگشتی باید سنجیده شود.

شکل ۷-۶ بسته‌ی کاربردهای مورد



تلاش‌های ارزیابی نشان می‌دهند که به طور کلی ابزارهای *بسته‌ی کاربرد موارد* به سادگی قابل استفاده بودند؛ دانش‌آموزانی که از این ابزارها استفاده کردند، توانستند قوانین سرانگشتی بسیار بهتری نسبت به سایرین استخراج کنند (حتی بعدها که ابزار دیگر در اختیار آن‌ها نبود)؛ زمانی که معلم پیش از استفاده‌ی دانش‌آموزان از ابزار تفسیر مورد را به خوبی برای آن‌ها مدل‌سازی نکرده بود، آن‌ها هم‌چنان می‌توانستند به خوبی مورد را تفسیر کنند؛ و هنگامی که معلم تفسیر مورد را به خوبی مدل‌سازی کرده بود، دانش‌آموزانی که از این ابزار استفاده کرده بودند در مقایسه با سایرین، خلاصه‌های متقاعدکننده‌تری از موردهای خود نوشتند.

بحث پایانی

استدلال مبتنی بر مورد پیشنهادات مختلفی پیرامون نحوه‌ی ارتقای یادگیری ارائه می‌کند.

- استدلال مبتنی بر مورد راه‌هایی برای یادگیری مؤثرتر از فعالیت‌های عملی ارائه می‌کند: (۱) با اطمینان از این که دانش‌آموزان فرصت کاربست تکراری آن چه را دارند که

یاد می‌گیرند— دریافت بازخورد واقعی از آن‌ها پیرامون آن چه تا کنون آموخته‌اند، کمک به آن‌ها در بیان اتفاقاتی که باعث شده نتایج مورد انتظارشان به دست نیاید و داشتن فرصت تلاش دوباره و چندباره تا زمانی که موفق شده و بتوانند درک کاملی از آن چه یاد می‌گیرند، داشته باشند؛ (۲) با اطمینان از این که در فعالیت‌های کلاسی آن دسته از بحث‌ها و فعالیت‌های تأملی گنجانده شده‌اند که از دانش‌آموزان می‌خواهند پیرامون تجربیات خود تأمل کرده، آن چه را در حال انجام و یادگیری آن هستند، استخراج کرده و این درس‌های آموخته‌شده را برای خود یا دیگران ارائه کنند؛ و (۳) با اطمینان از این که دانش‌آموزان آن دسته از موقعیت‌های آتی را پیش‌بینی می‌کنند که قادر خواهند بود در آن‌ها آموخته‌های خود را به کار برند.

- استدلال مبتنی بر مورد منابعی را پیشنهاد می‌کند که ممکن است در جریان یادگیری مفید باشند - کتابخانه‌هایی از موارد تخصصی ساختاریافته با فهرست‌نویسی خوب و کتابخانه‌هایی که ایده‌ها و درس‌های آموخته‌شده‌ی همسالان را در بر دارند.
- استدلال مبتنی بر مورد فعالیت‌هایی را توصیه می‌کند که می‌توانند یادگیری را در هر زمینه‌ای ارتقاء بخشند – نوشتن موردها برای به اشتراک‌گذاری با سایرین و خواندن موردهای نوشته‌شده توسط متخصصان و آماده‌سازی آن‌ها برای دیگر دانش‌آموزان.
- استدلال مبتنی بر مورد راه‌هایی را برای مدیریت یک کلاس درس دانش‌آموز-محور مبتنی بر مسأله، مبتنی بر پروژه یا مبتنی بر طراحی پیشنهاد می‌کند، به طوری که در آن‌ها دانش‌آموزان به یکدیگر کمک می‌کنند با گام‌هایی مشابه به سمت جلو حرکت کنند- بازدید از نمایشگاه‌ها برای اشتراک ایده‌ها همه را در یک راستا قرار می‌دهد؛ آرشیوهای موردهای برخط به کسانی که می‌توانند با گام‌های سریع‌تر پیش بروند، اجازه می‌دهد تا از تجربیات کسانی که جلوتر از آن‌ها قرار دارند، استفاده کنند.
- استدلال مبتنی بر مورد راه‌هایی برای ایجاد کتابخانه‌های موردی پیشنهاد می‌دهند، بدون آن که نیازی به کار مستقیم معلم باشد – تغذیه کردن یک کتابخانه‌ی موردی با چندین

مورد، به عبارتی مدل‌سازی آن چه انتظار می‌رود و سپس کمک به دانش‌آموزان در افزودن به آن کتابخانه‌ی موردی برای دانش‌آموزان سال‌های بعدی.

این فهرستی ساده بود. اما امیدواریم بحث‌های مربوط به نظام‌های مختلف و آن چه این نظام‌ها را سودمند کرده به خوانندگان کمک کند تا دریابند که برای استفاده از این فعالیت‌ها در کلاس‌های درس و نرم‌افزارها به شکلی عملی به برنامه‌ریزی و تفکر زیادی نیاز دارد. ما همچنین امیدواریم که این بحث‌ها راهبردهایی برای آغاز کار دیگران ارائه کنند.

قدردانی

نگارش این فصل با کمک‌های مالی بنیاد ملی علوم و ائتلاف ملی علوم فیزیکی صورت گرفت. پژوهش‌هایی از نگارندگان که در این فصل به آن‌ها اشاره شد با حمایت مالی بنیاد ملی علوم، ائتلاف ملی علوم فیزیکی، بنیاد مک‌دانل، بنیاد وودراف، بنیاد آموزشی-فناوری جورجیاتک، و دارپا همراه بودند. هر گونه نظر، یافته و نتیجه‌گیری یا پیشنهاد که در این فصل آمده مربوط به مؤلفان می‌شود و لزوماً بیانگر دیدگاه‌های بنیادهای مالی مذکور نیست.

References

Bareiss, R., & Beckwith, R. (1993). Advise the President: A hypermedia system for teaching contemporary American history. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association.

Bareiss, R., & Osgood, R. (1993). Applying AI models to the design of exploratory hypermedia systems. *Proceedings of the ACM Conference on Hypertext* (pp. 94–105).

Bell, B. L., & Bareiss, R. (1993). Sickle cell counselor: Using goal-based scenarios to motivate the exploration of knowledge in a museum context. *Proceedings of the World Conference on AI in Education* (pp 153–160).

Clancy, M. J., & Linn, M. (1995). *Designing Pascal solutions: A case study approach*. New York: W. H. Freeman.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates.

Dorn, B. (2010). *A case-based approach for supporting the informal computing education of end-user programmers.* Unpublished PhD Thesis, School of Interactive Computing, Georgia Institute of Technology.

Dorn, B., & Guzdial, M. (2010). Learning on the job: Characterizing the programming knowledge and learning strategies of web designers. In *CHI'2010: Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 703–712).

Ferguson, W., Bareiss, R., Birnbaum, L., & Osgood, R. (1992). ASK systems: An approach to the realization of story-based teachers. *Journal of the Learning Sciences,* 2 (1), 95–134.

Guzdial, M. J. (1991). The need for education and technology: Examples from the GPCeditor, *Proceedings of the National Educational Computing Conference* (pp. 16–23). Phoenix, AZ.

Guzdial, M., & Kehoe, C. (1998). Apprenticeship-based learning environments: A principled approach to providing software-realized scaffolding through hypermedia. *Journal of Interactive Learning Research*, 9(3/4).

Guzdial, M., Hmelo, C., Hubscher, R., Nagel, K., Newstetter, W., Puntembakar, S., Shabo, A., Turns, J., and Kolodner, J.L. (1997). Integrating and guiding collaboration: Lessons learned in computer-supported collaboration learning research at Georgia Tech. *Proceedings of the International Conference on Computer Support for Collaborative Learning (CSCL'97)* (pp. 91-100).

Hammond, K. J. (1989) *Case-based planning: Viewing planning as a memory task*. Boston: Academic Press.

Harel, I., & Papert, S. (1990). Software design as a learning environment. *Interactive Learning Environments*, 1 (1), 1–32.

Kass, A., Burke, R., Blevis, E., & Williamson, M. (1993). Constructing learning environments for complex social skills. *Journal of the Learning Sciences*, 3, 387–427.

Kolodner, J. (1993). *Case based reasoning*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.

Kolodner, J. L. (1997). Educational implications of analogy: A view from case-based reasoning. *American Psychologist*.

Kolodner, J. L., & Nagel, K. (1999). The design discussion area: A collaborative learning tool in support of learning from problem-solving and design activities, *Proceedings of CSCL '99*. Palo Alto, CA, pp. 300–307.

Kolodner, J. L., & Simpson, R. L. (1989). The MEDIATOR: Analysis of an early case-based problem solver. *Cognitive Science* 13(4): 507–549.

Kolodner, J. L., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., & Puntembakar, S. (2003a). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning-by-design™ into practice. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4).

Kolodner, J. L., Crismond, D., Gray, J., Holbrook, J., & Puntambekar, S. (1998). Learning by design from theory to practice. In A. Bruckman, M. Guzdial, J. Kolodner, & A. Ram (Eds.), *Proceedings of International Conference of the Learning Sciences 1998 (ICLS-98)* (pp. 16–22). Atlanta, GA.

Kolodner, J., Gray, J., & Fasse, B. (2003b). Promoting transfer through case-based reasoning: Rituals and practices in learning by design classrooms. *Cognitive Science Quarterly*, Vol. 3.

Kolodner, J. L., Hmelo, C. E., & Narayanan, N. H. (1996). Problem-based learning meets case-based reasoning. In Edelson, D. & Domeshek, E., *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences 1996 (ICLS-96)*. Charlottesville, VA: AACE, pp. 188–195.

Kolodner, J. L., Krajcik, J., Edelson, D., Reiser, B., & Starr, M. (2010). *Project-based inquiry science* (13 volumes). Armonk, NY: It's About Time.

Kolodner, J. L., Owensby, J. N.. & Guzdial, M. (2004). Case-based learning aids. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for education communications and technology, 2nd Edn*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kolodner, J. L., Starr, M. L., Edelson, D., Hug, B., Kanter, D., Krajcik, J., Lancaster, J. A., Laster, T. A., Leimberer, J., Reiser, B. J., Ryan, M. T., Schneider, R., Sutherland, L. M., & Zahm, B. (2008). Implementing what we know about learning in a middle-school curriculum for widespread dissemination: The project-based inquiry science (PBIS) story. In *Proceedings of the 8th*

International Conference on the Learning Sciences—Volume 3 (ICLS'08), International Society of the Learning Sciences, pp. 274–281.

Ng, E., & Bereiter, C. (1995). Three levels of goal orientation in learning. In A. Ram & D. B. Leake (Eds.), *Goal-driven learning* (pp. 354–370). Cambridge, MA: MIT Press.

Owensby, J., & Kolodner, J. L. (2002). Case application suite: Promoting collaborative case application in learning by design™ classrooms. *Proceedings of the International Conference on Computer Support for Collaborative Learning, CSCL-2002*, pp. 505–506.

Papert, S. (1991). Situating constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism* (pp. 1–11). Norwood, NJ: Ablex.

Ram, A., & Leake, D. B. (1995). Learning, goals, and learning goals. In A. Ram & D. B. Leake (Eds.), *Goal-driven learning* (pp. 1–37). Cambridge, MA: MIT Press.

Redmond, M. (1992). *Learning by observing and understanding expert problem solving*. Unpublished PhD Thesis, College of Computing, Georgia Institute of Technology.

Ryan, M., Camp, P., & Crismond, D. (2001). Design rules of thumb—Connecting science and design. Presented at AERA 2001, Seattle, WA. http://www.cc.gatech.edu/projects/lbd/pubtopic.html#designrules.

Schank, R. C. (1982). *Dynamic memory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Schank, R. C. (1999). *Dynamic memory revisited*. Cambridge: Cambridge University Press.

Schank, R. C., Berman, T. R., & Macpherson, K. A. (1999). Learning by doing. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models* (pp. 161–181). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schank, R. C., Fano, A., Bell, B., & Jona, M. (1993/1994). The design of goal-based scenarios. *Journal of the Learning Sciences*, 3 (4), 305–346.

Schon, D. A. (1982). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.

Shabo, A., Nagel, K., Guzdial, M., & Kolodner, J. (1997). JavaCAP: A collaborative case authoring program on the WWW. In R. Hall, N. Miyake, & N. Enyedy (Eds.), *Proceedings of Computer-Supported Collaborative Learning '97 (CSCL-97)* (pp. 241–249). Toronto, Ontario.

Silver, E. A., Branca, N. A., & Adams, V. M. (1980). Metacognition: The missing link in problem solving? In R. Karplus (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 213–222). Berkeley, CA: University of California.

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1991). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*, 31 (5), 24–33.

Turns, J., Guzdial, M., Mistree, F., Allen, J. K., & Rosen, D. (1995a). I wish I had understood this at the beginning: Dilemmas in research, teaching, and the introduction of technology in engineering design courses, *Proceedings of the Frontiers in Education Conference*. Atlanta, GA.

Turns, J., Mistree, F., Rosen, D., Allen, J., Guzdial, M., & Carlson, D. (1995b). A collaborative multimedia design learning simulator. Paper presented at the ED-

Media 95: World Conference on Educational Multimedia and HyperMedia, Graz, Austria, June 17–21.

Turns, J. A., Newstetter, W., Allen, J. K., & Mistree, F. (1997). The reflective learner: Supporting the writing of learning essays that support the learning of engineering design through experience, *Proceedings of the 1997 American Society of Engineering Educators Conference*. Milwaukee, WI.

Zimring, C. M., Do, E., Domeshek, E., & Kolodner, J. (1995). Supporting case-study use in design education: A computational case-based design aid for architecture. In J. P. Mohsen (Ed.), *Computing in engineering: Proceedings of the second congress*. New York: American Society of Civil Engineers.

فصل ۷

فراشناخت و یادگیری خودتنظیم در محیط‌های یادگیری دانش-آموز– محور

راجر آزویدو، رضا ف. بهناق، ملیسا دافی، جیسون ام. هارلی و گرگوری تریوورس[1]

فراگیر شدن و استفاده‌ی گسترده از محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور چالش‌های فراوانی پیش‌روی یادگیرندگان قرار می‌دهد. یادگیری در این محیط‌های غیرخطی، دارای بازنمایی‌های- چندگانه و با هدف آزاد معمولاً استفاده از فرآیندهای خودتنظیمی[2] بسیاری را می‌طلبد، از جمله برنامه‌ریزی، تأمل و نظارت و تنظیم فراشناختی (آزویدو، ۲۰۰۵، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹؛ گرینه[3] و آزویدو، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰؛ موس[4] و آزویدو، ۲۰۰۸؛ وینمن[5]، ۲۰۰۷؛ وایت و فردریکسن[6]، ۲۰۰۵؛ زیمرمن، ۲۰۰۸). متأسفانه یادگیرندگان در جریان یادگیری در محیط‌های دانش‌آموز-محور همواره بر این فرآیندها نظارت نداشته و آن‌ها را تنظیم نمی‌کنند و این مسأله ظرفیت و اثربخشی بالقوه‌ی این‌گونه محیط‌ها را به عنوان ابزارهای آموزشی برای ارتقای یادگیری موضوعات و حوزه‌های پیچیده و چالش‌زا محدود می‌سازد.

1 Roger Azvedo, reza f. behnaghMelissa Duffy, Jason M. Harley & Gregory Trevors

2 self-regulatory processes

3 Greene

4 Moos

5 Veenman

6 White & Frederiksen

فراشناخت[1] و خودتنظیمی[2] شامل یک سری فرآیندهای کلیدی هستند که برای یادگیری حوزه‌های مفهومی غنی با کمک محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور از جمله محیط‌های فرارسانه‌ای با هدف آزاد، نظام‌های دستیار خصوصی چندعاملی[3]، بازی‌های جدی و سایر نظام‌های پیوندی[4]، ضروری است. تأکید می‌کنیم که یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور شامل تعاملاتی پیچیده بین فرآیندهای شناختی، فراشناختی، انگیزشی و عاطفی است (آلون، رول، مک لارن و کودینگر[5]، ۲۰۱۰؛ آزویدو، موس، جانسون و چانسی[6]، ۲۰۱۰؛ بیسواس، جئونگ، کینبرو، سالسر و راسکو[7]، ۲۰۱۰؛ گراسر و مک نامارا[8]، ۲۰۱۰؛ وایت، فردریکسن و کالینز[9]، ۲۰۰۹؛ وینه و نسبیت، ۲۰۰۹). پژوهش‌های بین‌رشته‌ای اخیر شواهدی به دست می‌دهد، مبنی بر این‌که یادگیرندگان در تمامی سنین هنگام یادگیری این حوزه‌های غنی مفهومی در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور دست به تلاش زیادی می‌زنند. به طور خلاصه، این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور مخصوصاً به این دلیل دشوار است که دانش‌آموزان باید در آن جنبه‌های مختلفی از یادگیری خود را نظارت و تنظیم نمایند. برای مثال، تنظیم یادگیری شخصی شامل این موارد است: تجزیه و تحلیل بافت یادگیری، تدوین و مدیریت اهداف یادگیری معنادار، تعیین این‌که از کدام راهبرد یادگیری و حل مسأله استفاده شود، سنجش اثربخشی این راهبردها در دستیابی به اهداف یادگیری، نظارت و قضاوت دقیق در رابطه با درک تازه‌ی شخص از موضوع و عوامل بافتی، و تعیین این که آیا جنبه‌هایی از بافت یادگیری وجود دارد که بتوان از آن‌ها در تسهیل یادگیری استفاده کرد یا نه. در جریان یادگیری خودتنظیم[10]

1 metacognition
2 self-regulation
3 multi-agent tutoring systems
4 hybrid systems
5 Aleven, Roll, McLaren & Koedinger
6 Johnson & Chauncey
7 Biswas, Jeong, Kinnebrew, Sulcer & Roscoe
8 Grasser & McNamara
9 Collins
10 self-regulated learning (SRL)

دانش‌آموزان باید از فرآیندهای فراشناختی متعددی کمک بگیرند تا مشخص نمایند آیا آن چه را که در حال یادگیری‌اش هستند، می‌فهمند یا خیر و احتمالاً برنامه‌ها، اهداف، راهبردها و تلاش‌های خود را در رابطه با شرایط بافتی متغیر و پویا اصلاح نمایند. به علاوه، دانش‌آموزان باید همچنین بر افت و خیزهای حالات انگیزشی و عاطفی خود نظارت کرده، آن‌ها را اصلاح کرده و با آن‌ها سازگار شوند و تعیین کنند (در صورت وجود) که تا چه حد برای انجام یک تکلیف به حمایت اجتماعی نیاز دارند. همچنین بسته به بافت یادگیری، اهداف آموزشی، عملکرد ادراک‌شده در تکلیف، و پیشرفتی که به سمت هدف (یا اهداف) حاصل شده، ممکن است لازم باشد جنبه‌هایی از شناخت، فراشناخت، انگیزش و عاطفه‌ی خود را تغییر دهند. از این‌رو، ما معتقدیم فراشناخت و خودتنظیمی نقشی اساسی در یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور ایفاء می‌کند.

در این فصل مروری بر یادگیری خودتنظیم در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور خواهیم داشت، مفروضه‌ها و شباهت‌های بین چندین مدل برجسته را شرح خواهیم داد، مفروضه‌ها و مؤلفه‌های یک مدل پردازش اطلاعات پیشتاز را در یادگیری خودتنظیم توضیح می‌دهیم، مثال‌ها و تعریف‌هایی از فرآیندهای نظارت فراشناختی و مهارت‌های تنظیمی مهم در یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور ارائه می‌کنیم، مثال‌های ویژه‌ای از نحوه‌ی به کارگیری مدل‌های فراشناخت و یادگیری خودتنظیم در ۴ محیط یادگیری دانش-آموز-محور جدید خواهیم آورد و تلویحات این مطالب را برای محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور که بر فراشناخت و یادگیری خودتنظیم تمرکز دارند، مطرح خواهیم نمود.

یادگیری خودتنظیم در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور

ماهیت پیچیده‌ی فرآیندهای فراشناختی و خودتنظیمی را می‌توان به بهترین نحو با ارائه مثالی از یادگیری در محیطی چندعاملی، سازگارانه و فرارسانه‌ای همچون *فرادستیار*[1] توضیح داد. در این نظام معمولاً از دانش‌آموز خواسته می‌شود تا طی دو ساعت با نظام گردش خون بدن

1 MetaTutor

انسان آشنا شود. محیط این نظام شامل ده‌ها تصویر، صدها پاراگراف و هزاران لغت با نمودارهای ایستای متناظر است. هر یک از این بازنمایی‌های اطلاعات به طریقی شبیه به کتاب در قالب فصل‌ها و بخش‌های مختلف سازماندهی شده تا به دانش‌آموزان اجازه دهد به سادگی در کل محیط جابه‌جا شوند. حال یک دانش‌آموز خودتنظیم را در نظر بگیرید که موقعیت یادگیری را تجزیه و تحلیل کرده، اهداف یادگیری معناداری تدوین نموده و تعیین می‌کند بر اساس شرایط تکلیف از کدام یک از راهبردها استفاده کند. این دانش‌آموز همچنین ممکن است بر مبنای تجربیات قبلی خود در این حوزه و در رابطه با این محیط یادگیری، موفقیت در تکالیف مشابه، محدودیت‌های بافتی (مثلاً ارائه‌ی تکیه‌گاه و بازخورد توسط یک عامل آموزشی ساختگی) و نیازهای بافتی (مثلاً محدودیت زمانی در انجام تکلیف)، در خود باورهای انگیزشی ایجاد کند. در جریان یادگیری، این دانش‌آموز ممکن است، اثربخشی راهبردهای ویژه‌ی خود را در رسیدن به خرده اهداف یادگیری بررسی کرده، درک تازه‌ی خود را از موضوع سنجیده و اصلاحات لازم را بر مبنای دانش، رفتار و تلاش خود و همچنین سایر جنبه‌های محیط یادگیری اعمال نماید. در حالت ایده‌آل یادگیرنده‌ی خودتنظیم بر مبنای نظارت فراشناختی پیوسته و کنترل مربوط به معیارهای این تکلیف یادگیری خاص به اصلاحات سازگارانه دست می‌زند و این اصلاحات تصمیم‌گیری‌های مربوط به این که چه موقع، چگونه و چه چیزی باید تنظیم شود را تسهیل می‌کند (پنتریخ، ۲۰۰۰؛ شانک، ۲۰۰۱؛ وینه و هادوین، ۱۹۹۸، ۲۰۰۸؛ وینه و نسبیت، ۲۰۰۹؛ زیمرمن، ۲۰۰۸؛ زیمرمن و شانک، ۲۰۱۱). بسته به تکلیف موجود در محیط یادگیری و گاهی پس از جلسه‌ی یادگیری، یادگیرنده ممکن است، اسنادهای شناختی، فراشناختی و رفتاری متعددی انجام دهد که یادگیری‌های بعدی او را تحت تأثیر قرار می‌دهند (پنتریخ، ۲۰۰۰؛ شانک، ۲۰۰۱). این سناریو رویکردی آرمانی به خودتنظیمیِ یادگیری در محیط یادگیری دانش‌آموز-محور دارد. متأسفانه، یک یادگیرنده‌ی معمولی در هنگام یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور درگیر این فرآیندهای سازگارانه و پیچیده‌ی شناختی

و فراشناختی نمی‌شود (مراجعه کنید به آزویدو و ویدرسپون[1]، ۲۰۰۹؛ بیسواس و همکاران، ۲۰۱۰). از این‌رو، ظرفیت بالقوه‌ی آموزشی این گونه محیط‌ها به شدت محدود می‌گردد.

مروری بر مدل‌های یادگیری خودتنظیم

نظریه‌های یادگیری خودتنظیم تلاش دارند تا مدلی از نحوه‌ی اثرگذاری فرآیندهای شناختی، فراشناختی، انگیزشی و هیجانی و همچنین عوامل بافتی بر فرآیند یادگیری ارائه دهند (پنتریخ، ۲۰۰۰؛ وینه، ۲۰۰۱؛ وینه و هادوین، ۱۹۹۸، ۲۰۰۸؛ زیمرمن، ۲۰۰۰، ۲۰۰۸). هرچند تفاوت‌های مهمی بین تعاریف نظری مختلف وجود دارد، اما یادگیرندگان خودتنظیم به طور کلی به عنوان افرادی فعال و مؤثر در مدیریت یادگیری خود از طریق نظارت و استفاده از راهبرد شناخته می‌شوند (بوکائرتز[2]، پنتریخ و زایدنر[3]، ۲۰۰۰؛ بیوتلر[4] و وینه، ۱۹۹۵؛ افکلیدس[5]، ۲۰۱۱؛ گرینه و آزودو، ۲۰۰۷؛ پنتریخ، ۲۰۰۰؛ وینه، ۲۰۰۱؛ وینه و هادوین، ۱۹۹۸، ۲۰۰۸؛ زیمرمن، ۲۰۰۱). دانش‌آموزان به میزانی خودتنظیم هستند که به لحاظ فراشناختی، انگیزشی و رفتاری در یادگیری خود مشارکت فعال داشته باشند (زیمرمن، ۱۹۸۶).

یادگیری خودتنظیم همچنین به عنوان فرآیندی سازنده توصیف شده که در آن یادگیرندگان بر مبنای تجربیات قبلی و محیط یادگیری کنونی خود اهدافی را تدوین می‌کنند (پنتریخ، ۲۰۰۰). این اهداف ملاک‌هایی هستند که تنظیم حول آن‌ها صورت می‌گیرد. در اصل، یادگیری خودتنظیم واسطه‌ی روابط بین ویژگی‌های یادگیرنده، بافت و عملکرد می‌شود (پنتریخ، ۲۰۰۴). پنتریخ (۲۰۰۰) با استفاده از طبقه‌بندی مربوط به مراحل و حوزه‌های خودتنظیمی، می‌توان پژوهش‌های مربوط به یادگیری خودتنظیم را سازماندهی کرد. این مراحل شامل شناسایی تکلیف و برنامه‌ریزی، نظارت و کنترل بر راهبردهای یادگیری و

1 Witherspoon
2 Boekaerts
3 Zeidner
4 Butler
5 Efklides

واکنش و تأمل است. حوزه‌های مختلفی که خودتنظیمی ممکن است در آن‌ها اتفاق بی‌افتد در ۴ دسته‌ی گسترده قرار می‌گیرد: شناخت، انگیزش، رفتار و بافت. با ترکیب مراحل و حوزه‌ها، پنتریخ یک شبکه‌ی چهار در چهار ارائه کرد که می‌توان یافته‌های پژوهشی و سازه‌های نظری را در آن سازمان داد. برای مثال، احساسِ دانایی[1] یک فرآیند نظارتی در حوزه‌ی شناخت است، در حالی که تغییر دادن یا بازگو کردن یک تکلیف با عامل آموزشی، معلم یا همسالان بیانگر استفاده از راهبرد بافت-کنترل است.

طبقه‌بندی پنتریخ (۲۰۰۰) به پژوهشگران کمک می‌کند تا خطوط مختلف پژوهش یادگیری خودتنظیم را سازماندهی کنند و اطلاعاتی کلی پیرامون ارتباط احتمالی آن‌ها با یکدیگر ارائه دهند. این مسأله مخصوصاً در درک ماهیت یادگیری خودتنظیم در جریان یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور حائز اهمیت است. مدل‌های مختلف یادگیری خودتنظیم بر خانه‌ها یا گروه‌هایی از خانه‌های خاص در طبقه‌بندی پنتریخ (۲۰۰۰) تمرکز دارند. برای مثال، مدل یادگیری خودتنظیم وینه و هادوین[2] (۱۹۹۸، ۲۰۰۸) که بر مبنای نظریه‌ی پردازش اطلاعات[3] تدوین شده است با ترسیم دقیق‌تر فرآیندهای شناختی که در جریان یادگیری رخ می‌دهند و همچنین مفهوم‌سازی مجدد برخی از این مراحل، کارهای پنتریخ و سایرین را تکمیل می‌کند (وینه، ۲۰۰۱). این مدل رویکردی متفاوت به یادگیری خودتنظیم دارد. با این حال، با توجه به تعداد مدل‌های یادگیری خودتنظیم که در حال حاضر وجود دارند، پرسش این است که چطور این تلاش‌ها به درک یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور کمک می‌کنند. به طور خاص‌تر، این فصل به این مسأله می‌پردازد که چگونه این فرآیندها بر یادگیری دانش‌آموزان در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور تأثیر گذاشته و چگونه می‌توان آن‌ها را طوری طراحی کرد که پردازش‌های یادگیری خودتنظیم دانش‌آموزان را پشتیبانی و تسهیل کند.

1 feeling of knowledge (FOK)

2 Hadwin

3 Information Processing Theory (IPT)

چارچوب نظری: نظریه‌ی پردازش اطلاعات در زمینه‌ی یادگیری خودتنظیم

یادگیری خودتنظیم شامل ایجاد درکی فعال از یک موضوع یا حوزه با استفاده از راهبردها و اهداف؛ نظارت و تنظیم جنبه‌های خاصی از شناخت، رفتار و انگیزش؛ و اصلاح رفتار به منظور دستیابی به هدف (یا اهداف) مورد نظر است (مراجعه کنید به بوکائرتز و همکاران، ۲۰۰۰؛ پنتریخ، ۲۰۰۰؛ زیمرمن و شانک، ۲۰۰۱). هرچند این تعریف از یادگیری خودتنظیم بسیار رایج است، اما حوزه‌ی یادگیری خودتنظیم شامل رویکردهای نظری متنوعی است که مفروضه‌های مختلفی داشته و بر سازه‌ها، فرآیندها و مراحل مختلفی تمرکز دارند (مراجعه کنید به آزویدو و همکاران، ۲۰۱۰؛ دانلوسکی و لیپکو[1]، ۲۰۰۷؛ متکالفه[2] و دانلوسکی، ۲۰۰۹؛ پنتریخ، وولترز و باکستر، ۲۰۰۰؛ شانک، ۲۰۰۵؛ وینه و هادوین، ۲۰۰۸؛ زیمرمن، ۲۰۰۸). ما در ادامه، یادگیری خودتنظیم را به عنوان مفهومی فراتر از فراشناخت معرفی می‌کنیم که هم نظارت فراشناختی (یعنی آگاهی از شناخت یا دانش فراشناختی) و کنترل فراشناختی (شامل مهارت‌های مرتبط با تنظیم فراشناختی) را شامل می‌شود، و هم فرآیندهای مرتبط با دستکاری شرایط بافتی و برنامه‌ریزی برای فعالیت‌های آینده در یک یادگیری خاص را در بر می‌گیرد. یادگیری خودتنظیم بر اساس این مفروضه است که یادگیرندگان با نظارت هشیارانه و مداخله در یادگیری خود، عاملیت[3] را تجربه می‌کنند.

بیشتر پژوهش‌های اخیر بر یادگیری خودتنظیم در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور (برای مثال مراجعه کنید به بحث‌های ویژه‌ی آزویدو، ۲۰۰۵؛ کلربوت، هورتز و الن[4]، ۲۰۰۹؛ گرینه و آزویدو، ۲۰۱۰؛ زومباخ و بانرت[5]، ۲۰۰۶) از نظریه‌ی پردازش اطلاعاتِ وینه و همکارانش در زمینه‌ی یادگیری خودتنظیم نشأت گرفته‌اند (بیوتلر و وینه، ۱۹۹۵؛ وینه، ۲۰۰۱؛ وینه و هادوین، ۱۹۹۸، ۲۰۰۸). این نظریه‌ی پردازش اطلاعات مدلی چهارمرحله‌ای

1 Dunlosky & Lipko
2 Metcalfe
3 agency
4 Clarebout, Horz & Ellen
5 Zumbach & Bannert

از یادگیری خودتنظیم پیشنهاد می‌کند. هدف از این بخش این است که مبانی این الگو را با تأکید بر ماهیت خطی، بازگشتی و سازگارانه‌ی یادگیری خودتنظیم تشریح کند (مراجعه کنید به گرینه و آزویدو، ۱۹۹۷).

وینه و هادوین (۱۹۹۸، ۲۰۰۸) بیان کرده‌اند که یادگیری در ۴ مرحله‌ی اصلی رخ می‌دهد: (۱) تعریف تکلیف، (۲) هدف‌گذاری و برنامه‌ریزی، (۳) مطالعه‌ی راهبردها، و (۴) سازگاری‌های فراشناختی. الگوی وینه و هادوین از یادگیری خودتنظیم با بیشتر الگوهای دیگر از این نظر تفاوت دارد که ایشان فرض کرده‌اند، پردازش اطلاعات در هر مرحله رخ می‌دهد. آن‌ها با استفاده از سرواژه‌ی کوپز[1] هر یک از این چهار مرحله را از نظر تعامل‌های بین شرایط[2] یادگیرنده، عملیات‌ها[3]، محصولات[4]، ارزشیابی‌ها[5] و استانداردها[6] توصیف کرده‌اند. همگی این اصطلاحات به جز عملیات، انواعی از اطلاعات هستند که در جریان یادگیری به کار رفته یا ایجاد می‌شوند. در درون این معماری شناختی شامل *کوپز* است که کار هر مرحله کامل می‌شود. بنابراین، مدل آن‌ها با معرفی شرحی کامل‌تر از فرآیندهای زیربنایی هر مرحله، مدل‌های دیگر یادگیری خودتنظیم را کامل می‌کند. جا دارد، اشاره کنیم که مدل وینه و هادوین شبیه به سایر مدل‌هایی است که بر فرآیندهای شناختی و فراشناختی زیربنایی، دقت ارزشیابی‌های فراشناختی و فرآیندهای کنترلی مورد استفاده در دستیابی به اهداف یادگیری خاص تمرکز دارند (مراجعه کنید به هکر[7]، دانلوسکی و گراسر، ۲۰۰۹).

شرایط مربوط به شناخت و تکلیف، عبارتند از منابع در دسترس شخص و محدودیت‌های درونی تکلیف یا محیط. شرایط شناختی شامل باورها، گرایش‌ها و سبک‌ها، انگیزش، دانش در آن حوزه، دانش از تکلیف موجود و دانش از راهبردها و فنون مطالعه. شرایط تکلیف در بیرون از شخص قرار دارند و شامل منابع، کلیدهای آموزشی، زمان، و بافت محلی می‌شوند.

---

1 COPES
2 conditions
3 operation
4 products
5 evaluations
6 standarts
7 Hacker

بنابراین، در الگوی وینه و هادوین، انگیزش و بافت در زیر چتر شناخت‌ها لحاظ شده است. شناخت‌ها هم بر معیارها و هم بر عملیات‌های واقعی که شخص انجام می‌دهد، تأثیر می‌گذارند. شرایط، هم بیانگر ویژگی‌هایی در یادگیرنده و در بافت هستند که پایه‌های تصمیم‌گیری اولیه را برای پیش بردن تکلیف شکل می‌دهند (مثلاً ایجاد برنامه، فعال‌سازی دانش پیشین مربوط به این حوزه)، و هم بیانگر نحوه‌ی تأثیرگذاری شرایط بیرونی تکلیف بر قابلیت یادگیرنده در نظارت و تنظیم یادگیری خود در شرایط تکلیف مشخص، مثل میزان زمان لازم برای حل مسایل و سطح دسترسی به منابع آموزشی مرتبط و لازم برای تکمیل یک تکلیف است.

استانداردها، ملاک‌هایی چندوجهی هستند که یادگیرنده آن‌ها را حالت‌های نهایی بهینه از روند مرحله‌ی جاری می‌داند و هم شامل معیارها و هم دربردارنده‌ی باورهاست. برای مثال، در مرحله‌ی تعریف تکلیف، یادگیرنده ممکن است، فهرستی از اهداف یادگیری را که توسط یک عامل آموزشی ساختگی برای تکلیف یادگیری تعیین شده بررسی کند و معیارهای تکلیف شامل آن چه باید آموخته شود (استانداردها) را تدوین نماید. یادگیرنده همچنین ممکن است، باورهایی درباره‌ی عمل مطالعه داشته باشد، از جمله این که عمق یادگیری چقدر باید باشد، یا این که تکلیف چقدر دشوار خواهد بود. این الگو برای نمایش این که چگونه یادگیرنده به طور فعالانه ملاک‌هایی را برای «موفقیت» بر حسب هر یک از جنبه‌های تکلیف یادگیری تعیین می‌کند، از یک نمودار میله‌ای استفاده کرده‌اند که در آن هر میله بیانگر معیاری متفاوت با ویژگی‌ها یا درجات مختلف است. نیمرخ کلی این معیارها در مرحله‌ی اول، هدف یادگیرنده را می‌سازد. از این معیارها یا اهداف برای تعیین موفقیت هر عملیاتی که یادگیرنده در هر مرحله انجام می‌دهد، استفاده می‌شود. یکی از دشوارترین جنبه‌های درک نقش معیارها این است که این معیارها در درون نظام شناختی فرد قرار داشته و به ندرت در جریان یادگیری در دسترسی محیط یادگیری قرار دارند.

عملیات‌ها، فرآیندهای دستکاری اطلاعاتی هستند که دانش‌آموزان در جریان یادگیری به کار می‌برند که شامل جستجو، نظرات، گردآوری، مرور، و ترجمه می‌شود. این فرآیندها

همچنین با عنوان فرآیندهای *اسمارت*[1] نیز شناخته می‌شوند (وینه، ۲۰۰۱). فرآیندهای *اسمارت* ماهیتاً شناختی هستند نه فراشناختی، لذا تنها در محصولات شناختی یا اطلاعاتی هر مرحله خود را نشان می‌دهند. برای مثال، محصول مرحله‌ی اول تعریف تکلیف است؛ در حالی که محصول مرحله‌ی سوم می‌تواند قابلیت یادآوری قطعات خاصی از اطلاعات برای امتحان باشد. این محصولات در نهایت از طریق نظارت با استانداردها مقایسه می‌شوند. از طریق *نظارت*، یادگیرنده محصولات را با معیارهایی مقایسه می‌کند تا بررسی نماید آیا اهداف آن‌ها در یک مرحله‌ی خاص برآورده شده است، یا این که آیا کار بیشتری باید انجام شود. به این مقایسه‌ها ارزشیابی شناختی می‌گویند. مثلاً هنگامی که دانش‌آموز همخوانی ضعیفی بین محصولات و معیارها می‌یابد، ارزشیابی اهمیت پیدا می‌کند و در نتیجه بر عملیات‌های یادگیری در راستای اصلاح محصول کنترل ایجاد کرده، شرایط و استانداردها را اصلاح کرده یا هر دو مورد را تغییر می‌دهند. این تمرکز نظارت در سطح موضوعی است. با این حال، چنین نظارتی همچنین شامل تمرکز اطلاعات در فراسطح[2] یا تمرکز فراشناختی هم هست. برای مثال، یادگیرنده‌ای ممکن است باور داشته باشد که یک تکلیف یادگیری خاص آسان است. بنابراین این باور را در معیاری در گام دوم وارد می‌سازد. با این حال، در تکرار در مرحله‌ی سوم، شاید محصول یادگیری در مقایسه با استانداردهای سطح موضوعی مرتباً غیرقابل قبول ارزشیابی می‌شود. این امر می‌تواند نظارت فراشناختی را آغاز کند که نشان دهد اطلاعات فراسطح، در این مثال خاص در رابطه با دشواری واقعی تکلیف با معیار پیشین مبنی بر این که تکلیف ساده است، همخوانی ندارد. در این جا، راهبرد کنترل فراشناختی ممکن است برای اصلاح (یا به‌روزرسانی) آن معیار خاص (برای مثال، «این تکلیف دشوار است») آغاز شده و به نوبه‌ی خود بر سایر معیارهایی که در خلال مرحله‌ی دوم –هدف‌گذاری– شکل گرفته‌اند تأثیر بگذارد. این تغییرات در اهداف مرحله‌ی دوم می‌تواند شامل مرور مواد پیشین یا یادگیری یک راهبرد تازه باشد. بنابراین، الگو به صورت

1 SMART

2 meta-level

«نظام بازگشتی با زنجیره‌ی هفتگی» است (وینه و هادوین، ۱۹۹۸) که در آن نظارت بر محصولات و استانداردهای درون یک مرحله می‌تواند منجر به روزآمدسازی محصولات ساخته‌شده در مراحل قبلی شود. وجود نظارت و کنترل در ساختار شناختی به این فرآیندها اجازه می‌دهد تا بر هر مرحله از یادگیری خودتنظیم تأثیر بگذارند.

در مجموع، هرچند چرخه‌ی کاملاً مشخصی وجود ندارد، اما بیشتر یادگیری‌ها شامل چرخش مجدد در ساختار شناختی تا زمانی که تعریف روشنی از تکلیف به دست آید (مرحله‌ی یک)، ایجاد اهداف یادگیری و بهترین برنامه برای رسیدن به آن‌ها (مرحله‌ی دو) و استفاده از راهبردهایی برای آغاز یادگیری (مرحله‌ی سه) است. محصولات یادگیری، برای مثال درکی از جریان ریوی، در برابر معیارهایی مانند دقت کلی محصول، باورهای یادگیرنده درباره‌ی آن چه باید آموخت و سایر عوامل مثل اثربخشی و محدودیت‌های زمانی قرار می‌گیرد. اگر محصول به خوبی با معیارها همخوانی نداشته باشد، عملیات‌های یادگیری دیگری آغاز می‌شوند، این بار احتمالاً با تغییراتی در شرایط مثل اختصاص زمان بیشتر به مطالعه همراه خواهد بود. در نهایت، پس از آن که فرآیندهای اصلی یادگیری رخ داد، یادگیرندگان در رابطه با تغییر باورها، انگیزش و راهبردهایی که یادگیری خودتنظیم را می‌سازند (یعنی مرحله‌ی چهار این الگو)، تصمیم‌گیری می‌کنند. این تغییرات می‌تواند شامل افزودن یا حذف شرایط یا عملیات‌ها، یا تغییرات جزیی (میزان‌سازی) و اساسی (بازسازی) در راه‌هایی باشد که شرایط بر عملیات‌ها تأثیر می‌گذارند (وینه، ۲۰۰۱). خروجی یا عملکرد، نتیجه‌ی فرآیندهای بازگشتی است که به عقب و جلو جریان دارند و در صورت لزوم شرایط، معیارها، عملیات‌ها و محصولات را تغییر می‌دهند.

در نهایت، وینه و نسبیت (۲۰۰۹) اشاره می‌کنند که فرضیه‌های خاصی را می‌توان در استفاده‌ی یک الگو برای یادگیری خودتنظیم تدوین کرد. اول، یادگیرنده باید پیش از تعهد به یک هدف، ویژگی‌های محیط یادگیری را که بر موفقیت تأثیر می‌گذارند، شناسایی کند. دوم، اگر این ویژگی‌ها شناسایی شدند، باید مورد تفسیر قرار گرفته، انتخابی صورت بگیرد (برای مثال، تعیین یک هدف) و یادگیرنده باید از میان راهبردهای مختلفی که به یادگیری

موفقیت‌آمیز منجر می‌شوند، یکی را انتخاب کند. در صورتی که این شرایط اولیه برآورده شدند، یادگیرنده باید قابلیت اعمال این راهبردهای یادگیری را داشته باشد. چنان‌چه این ۳ شرط احراز شد، آن‌گاه یادگیرنده باید باانگیزه شود تا تلاش لازم را برای اجرای راهبردهای یادگیری منتخب از خود نشان دهد. در مجموع، این الگو نمایی در سطح کلان به دست داده و با هوشمندی ماهیت خطی، بازگشتی و سازگارانه‌ی یادگیری خودتنظیم را در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز- محور در نظر می‌گیرد.

الگوی سطح خُرد برای یادگیری خودتنظیم به مثابه‌ی یک رویداد

آزویدو، گرینه، موس و همکاران، به تبعیت از الگوی وینه تجزیه و تحلیلی مشروح از فرآیندهای شناختی و فراشناختی ارائه داده‌اند که توسط یادگیرندگان در کلیه‌ی سطوح هنگام استفاده از محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور از جمله فرارسانه‌ها، شبیه‌سازی‌ها، نظام‌های دستیار هوشمند، و محیط‌های یادگیری چندعاملی به کار می‌رود (همچنین مراجعه کنید به آزوویدو، گرینه و موس، ۲۰۰۷؛ آزویدو، موس، گرینه، وینترز و کراملی، ۲۰۰۸؛ آزویدو، کراملی، موس، گرینه و وینترز، ۲۰۱۱؛ آزویدو و ویدرسپون، ۲۰۰۹؛ گرینه و آزویدو، ۲۰۰۷، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰). تجزیه و تحلیل آن‌ها از فرآیندهای یادگیری خودتنظیم در جریان یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور مخصوصاً از این نظر که یادگیری خودتنظیم را به عنوان یک رویداد می‌بینند، به بحث ما مربوط هستند. تجزیه و تحلیل آن‌ها از صدها پروتکل تفکر با صدای بلند[1] و سایر داده‌های پردازشی (برای مثال، فایل‌های گزارش[2]) شواهدی مشروح از فرآیندهای سطح خردی ارائه می‌دهد که می‌تواند الگوی وینه و هادوین (۱۹۹۸، ۲۰۰۸) را تکمیل کند. به طور کلی، این فرآیندها شامل برنامه‌ریزی، نظارت، استفاده از راهبرد، کار با دشواری و نیازهای تکلیف، و فعالیت‌های علاقمندساز است. در این بخش تعاریف و نمونه‌هایی را از فرآیندهای فراشناختی که نوعاً در محیط‌های

1 think-aloud

2 log-files

یادگیری دانش‌آموز-محور استفاده می‌شود، توصیف کرده و سپس این فرآیندهای نظارتی و قضاوت‌های متناظر آن‌ها را با فرآیندهای خودتنظیمی توضیح خواهیم داد.

فرآیندهای نظارت بر جریان یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور

در این بخش فرآیندهای نظارتی متعددی را معرفی خواهیم کرد که آن‌ها را در مطالعات خود روی یادگیری خودتنظیمی با فرارسانه‌ها شناسایی کرده‌ایم. هرچند بسیاری از این فرآیندها احتمالاً مستقل از زمینه بوده و در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور مختلفی قابل اعمال هستند، اما برخی از آن‌ها بیشترین همخوانی را با یادگیری در فرارسانه‌ها دارند، یعنی در موقعیت‌هایی که یادگیرندگان در هر لحظه بر محتوا و نوع دسترسی خود به مطالب کنترل دارند. همان‌طور که پیش‌تر گفتیم، مدل وینه و همکارانش چارچوبی در سطح کلان برای مراحل چرخه‌ای و تکراری یادگیری خودتنظیم ارائه می‌کند. داده‌های ارائه‌شده در این بخش جزئیاتی در سطح خرد به دست می‌دهند که می‌تواند با مدل وینه تداخل داشته باشد. به طور خاص، ما ۸ فرآیند نظارت فراشناختی را که در ارتقای یادگیری خودتنظیم در فرارسانه‌ها ضروری یافتیم را معرفی می‌کنیم. برخی از این فرآیندهای نظارتی شامل ارزش مثبت (+) یا منفی (-) هستند که بیانگر ارزشیابی یادگیرندگان از محتوا، درک آن‌ها، پیشرفت یا آشنایی‌شان با مواد آموزشی است. برای مثال، یادگیرنده‌ای ممکن است بر حسب اهداف یادگیری و ارزشی که به هریک مربوط کرده (و دقت قضاوت فراشناختی خود) بگوید محتوای موجود مناسب (ارزشیابی محتوا +) یا نامناسب (ارزشیابی محتوا -) است. او همچنین ممکن است انتخاب‌هایی درباره‌ی این که چه فرآیند تنظیم فراشناختی را برای دستیابی به نتایج قضاوت فراشناختی انتخاب کند، تصمیماتی بگیرد (مثلاً تعیین یک هدف جدید، خلاصه کردن محتوا).

احساس دانایی مربوط به زمانی است که یادگیرنده چیزی را در گذشته خوانده، شنیده، و بررسی کرده (+) یا نکرده (-) و با مطلب آشنایی دارد (+) یا ندارد(-). برای مثال،

یادگیرنده‌ای ممکن است با یک بازنمایی ایستای خاص از نظام گردش خون که مسیرهای خونی اکسیژن‌دار و بدون اکسیژن را نشان می‌دهد، آشنا باشد. *قضاوت یادگیری*[1] هنگامی است که یادگیرنده آگاه می‌شود که مطلبی را که خوانده، بررسی کرده یا شنیده می‌داند (+) یا نمی‌داند (–) یا این که آن را متوجه می‌شود (+) یا نمی‌شود (–). برای مثال، یادگیرنده‌ای می‌گوید که او توضیح مفهوم هموستاز[2] را که عامل آموزشی به طور کلامی برایش توضیح داده متوجه نمی‌شود. فرآیند نظارت مهم دیگر *نظارت بر کاربرد راهبردها*[3] است. در این فرآیند، یادگیرنده متوجه است که راهبرد یادگیری خاصی که به کار گرفته مفید (+) یا غیرمفید (–) بوده است. مثالی از نظارت بر کاربرد یادگیرنده می‌تواند این باشد: «بله، کشیدن آن واقعاً به من کمک می‌کند تا نحوه‌ی گردش خون را در قلب متوجه شوم». *خودسنجی*[4] هنگامی رخ می‌دهد که یادگیرنده پرسشی را برای خودش مطرح می‌کند تا درک خویش را از مطب سنجیده و تعیین کند آیا به سمت محتواهای دیگر پیش برود یا استفاده‌ی خود را از راهبردهایش مجدداً تنظیم نماید. مثالی از خودسنجی یادگیرنده: «بسیار خوب، جانداران سطح پایین‌تر برای زیست‌بوم یک برکه چه فایده‌ای دارند؟» در *نظارت بر پیشروی به سمت اهداف*[5] یادگیرندگان بررسی می‌کنند که آیا اهداف قبلی با توجه به محدودیت‌های زمانی برآورده شده‌اند (+) یا نه (–). این فرآیند نظارت، شامل مقایسه‌ی اهداف تعیین‌شده برای یادگیری تکلیف با اهدافی است که یادگیرنده به آن‌ها دست پیدا کرده و آن‌هایی که نیاز به بررسی بیشتر در مابقی جلسه دارند، اما به ندرت در جریان جلسه‌ی یادگیری رخ می‌دهد. فرآیند فراشناختی مرتبط دیگر، *نظارت بر زمان*[6] است که در آن یادگیرنده از زمان باقی‌مانده که به تکلیف یادگیری اختصاص یافته آگاه می‌شود. نمونه‌ی یادگیرنده‌ای که بر زمان خود نظارت می‌کند: «من ۳۰ دقیقه دیگر زمان دارم، وقت زیادی است.» *ارزیابی محتوا*[7] هنگامی

1 judgment of learning (JOL)

2 homeostasis

3 monitoring use of strategies (MUS)

4 self-test (ST)

5 monitoring progress toward goals (MPTG)

6 time monitoring (TM)

7 content evaluation (CE)

است که یادگیرنده با توجه به هدف و خرده‌اهداف کلی یادگیری خود، میزان تناسب (+) یا عدم تناسب (–) محتوای یادگیری فعلی را (مثلاً متن، نمودار، پویانمایی یا هر گونه بازنمایی ایستا و پویای خارجی اطلاعات) تعیین می‌کند. مثلا: «این بخش که شامل توصیفی از چرخه‌های جریان خون در قلب و ریه‌ها و همچنین نموداری برچسب‌دار از قلب است برای من مهم بوده و به من در درک بخش‌های مختلف قلب کمک می‌کند.» در نهایت، *ارزشیابی بسندگی محتوا*[1] از این نظر که یادگیرندگان محتوای یادگیری را ارزشیابی می‌کنند، مشابه *ارزشیابی محتوا* است، اما در این فرآیند یادگیرندگان محتوای یادگیری را که تا کنون با آن مواجه نشده‌اند، بررسی می‌کنند. برای مثال: «آیا آن‌ها تصویری از جریان خون در قلب دارند؟» در مجموع، این‌ها تنها بخشی از فرآیندهای نظارت فراشناختی مرتبط است که دانش‌آموزان در یادگیری خود در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز–محور به کار می‌گیرند. جا دارد بر اساس بحث‌های قبلی از مدل‌های یادگیری خودتنظیم، تأکید کنیم که این فرآیندها و سایر فرآیندهای فراشناختی در تسهیل و پشتیبانی از یادگیری خودتنظیم دانش‌آموزان در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز–محور نقش دارند.

خودتنظیمی بر اساس فرآیندهای نظارت فراشناختی

در این بخش به توصیف استفاده‌ی یادگیرندگان از این ۸ فرآیند نظارتی در بافت خودتنظیمی با استفاده از فرارسانه‌ها می‌پردازیم. فرآیندهایی که در این بخش معرفی می‌شوند بر مبنای یافته‌های تجربی به دست آمده‌اند (برای مثال، آزویدو و همکاران، ۲۰۱۰). ما برای هر فرآیند نظارتی جنبه‌هایی از محیط یادگیری را که یادگیرندگان مورد ارزشیابی قرار می‌دهند، معرفی کرده و آن‌ها را با استفاده از مثال‌هایی از شرایط تکلیف و شرایط شناختی که ممکن است به فرآیندهای نظارتی مختلفی منجر شوند و همین‌طور با مثال‌هایی از سازوکارهای کنترلی مناسب که ممکن است پس از ارزشیابی‌ها انجام شوند، روشن خواهیم کرد. *احساسِ دانایی* هنگامی به کار می‌رود که یادگیرنده بر تناسب بین دانش حوزه‌ای پیشین خود و محتوای

1 evaluation of adequacy of content (EAC)

فعلی نظارت می‌کند. هنگام درگیر شدن یادگیرنده در *احساس دانایی*، دانش حوزه‌ای او و منابع یادگیری جنبه‌هایی از موقعیت یادگیری مورد نظارت هستند. چنان‌چه یادگیرنده متوجه ناهمخوانی بین دانش حوزه‌ای پیشین خود و منابع یادگیری شود، برای هم‌راستاسازی آن‌ها به تلاش بیشتری نیاز است. به دنبال استفاده‌ی پرتلاش بیشتر از مواد یادگیری، یادگیرنده به احتمال بیشتری احساس دانایی مثبت‌تری تجربه/ایجاد خواهد کرد. با این حال، یادگیرنده‌ای که احساس آشنایی با بخشی از ماده‌ی آموزشی دارد، اگر خودتنظیم‌گر خوبی باشد، تلاش می‌کند تا با استفاده از شرح و بسط دانش[1] این اطلاعات جدید را با دانش موجود خود تلفیق کند. بیشتر اوقات یادگیرنده به اشتباه نسبت به مطلب احساس دانایی دارد و به سرعت به سراغ مطلب بعدی می‌رود در حالی که سوءبرداشت‌های متعددی هم‌چنان وجود دارند. در مقابل احساس دانایی، از *قضاوت بر یادگیری* زمانی استفاده می‌شود که یادگیرنده بر تناسب بین درک رشدیابنده‌ی خود از حوزه و منابع یادگیری نظارت می‌کند. مشابه با احساس دانایی، هنگامی که فرد درگیر قضاوت بر یادگیری می‌شود، بر دانش حوزه‌ای و منابع یادگیری خود نظارت می‌کند. اگر یادگیرنده متوجه شود که درک او از مطلب با ماده‌ی آموزشی همخوانی ندارد (در واقع، مطلب باعث گیج شدن او شود)، باید تلاش بیشتری برای یادگیری آن مطلب به عمل آورد. راهبرد مشابه دیگر نیز هنگامی به کار می‌رود که درباره‌ی مطالبی که پیشتر با آن مواجه شده‌ایم، قضاوت منفی صورت می‌گیرد. به منظور این کار، یک خودتنظیم‌گر خوب باید توجه ویژه‌ای به مؤلفه‌های موجود در متن، پویانمایی یا تصاویری که موجب گمگشتگی او شده داشته باشد. زمانی که یادگیرنده قضاوت یادگیری مثبتی ابراز می‌کند، ممکن است برای تأیید این مطلب باشد که دانش از میزان صحتی برخوردار بوده که ارزشیابی‌هایش نشان می‌دهند، دست به خودسنجی بزند. همانند احساس دانایی، یادگیرندگان اغلب درک تازه‌ی خود را بیش برآورد کرده و خیلی سریع به سراغ مطالب بعدی می‌روند. هنگام استفاده از *نظارت بر کاربرد راهبردها*، یادگیرنده بر مبنای انتظارات خود از نتایج و دانش حوزه‌ای خود، بر کارآیی راهبردهای یادگیری اخیر خود

1 knowledge elaboration (KE)

نظارت می‌کند. با دقت بر راهبردهای یادگیری به کار رفته در تکلیف یادگیری و تغییر حاصل از آن‌ها در دانش حوزه‌ای، یادگیرندگان می‌توانند دانش نوظهور خویش را با انتظارات یادگیری خود مقایسه کرده و برای ایجاد تغییر در راهبردهای متناظر، دست به یادگیری خودتنظیم بزنند. برای مثال، بسیاری از یادگیرندگان یک دوره‌ی یادگیری را با نوشتن جزوه‌های حجیم شروع می‌کنند، سپس متوجه می‌شوند که پیامدهای یادگیری با این راهبرد آن‌قدرها که انتظار داشتند، بالا نیست. در این حالت خودتنظیم‌گران خوب، تغییراتی در راهبرد جزوه‌نویسی خود اعمال می‌کنند، مثلاً استفاده از روش‌های مقرون به صرفه‌تر (علامت‌گذاری، خلاصه نویسی، یا طراحی) یا حتی این راهبرد را به نفع راهبرد موفق‌تر دیگر (مثلاً خلاصه‌نویسی) کنار می‌گذارند. با این وجود، اگر یادگیرنده متوجه شود که راهبردی خاص مخصوصاً در یادگیری او مؤثر بوده است، باید به استفاده از آن در دوره‌ی یادگیری ادامه دهد. یادگیرندگان از *خودسنجی* برای نظارت بر درک روزافزون خود از محتوا و همچنین بر جنبه‌های مختلف موقعیت یادگیری و انتظارات خود از محتوا استفاده می‌کنند. یادگیرندگان هنگام کار با مطالب دشوار باید به‌طور گاه به گاه، سطح درک خود را از آن مطلب با استفاده از خودسنجی بسنجند. اگر نتیجه‌ی این خودسنجی مثبت بود، یادگیرنده می‌تواند به مطلب بعدی برود، اما اگر متوجه شود که این درک نوظهور از محتوا با آن چه در ماده‌ی آموزشی ذکر شده متفاوت است، باید به بررسی مجدد محتوا بپردازد. در هنگام *نظارت بر پیشروی به سمت اهداف*، یادگیرنده بر تطابق میان نتایج یادگیری خود و اهداف یادگیری که پیش‌تر برای این دوره در نظر داشت، نظارت می‌کند. جنبه‌هایی از موقعیت یادگیری که در جریان این فرآیند نظارت می‌شوند، عبارتند از دانش حوزه‌ای یادگیرنده، انتظارات او از نتایج و اهداف یادگیری. این فرآیند که به *نظارت بر زمان* بسیار نزدیک است، فعالیتی حیاتی می‌باشد که یادگیرندگان برای «ماندن در مسیر» تکمیل تکلیف یادگیری باید از آن استفاده کنند. یادگیرنده ممکن است قادر به ایجاد چندین خرده‌هدف مهم برای تکلیف یادگیری خود باشد، اما اگر نتواند بر برآورده شدن یا برآورده نشدن این اهداف نظارت کند، راهبرد ایجاد هدف در یادگیری خودتنظیم نابسنده خواهد بود. یادگیرنده‌ای

که بر پیشروی خویش به سمت اهدافش نظارت کرده و متوجه می‌شود که در ۸۰ درصد از فرصتی که در اختیار داشته، تنها به یکی از سه خرده‌هدف خود دست پیدا کرده، اگر خودتنظیم‌گر خوبی باشد، خرده‌اهداف باقی‌مانده را بازنگری کرده و مهم‌ترین آن‌ها را برای ادامه‌ی کار برمی‌گزیند. در نظارت بر زمان، یادگیرنده با توجه بر اهداف یادگیری خود بر شرایط زمانی تکلیف نظارت می‌کند. این اهداف یادگیری می‌توانند هدف کلی یادگیری باشند که پیش از آغاز تکلیف یادگیری تعریف شده‌اند یا خرده‌اهدافی باشند که در جریان دوره‌ی یادگیری مشخص گردیده‌اند. اگر یادگیرنده متوجه شود که زمان بسیار کمی باقی است و تنها تعداد اندکی از اهداف یادگیری برآورده شده‌اند، باید اصلاحاتی را در رویه‌ی خود در کار با تکلیف انجام دهد. برای مثال، یادگیرنده‌ای که زمان زیادی را صرف خواندن یک قطعه‌ی طولانی کرده و متوجه می‌شود به اهداف یادگیری خود دست نیافته، اگر خودتنظیم‌گر خوبی باشد، شروع به پایش مطالب باقی‌مانده بر حسب اهدافی می‌کند که تا کنون به آن‌ها نرسیده است.

زمانی که یادگیرندگان درگیر *ارزشیابی محتوا* می‌شوند، بر تناسب یا عدم تناسب مواد یادگیری پی می‌برند که در حال حاضر می‌خوانند، می‌شنوند یا می‌بینند و بر هدف کلی یادگیری یا خرده‌اهدافی که در حال حاضر به دنبالش هستند، نظارت دارند. بر خلاف ارزشیابی محتوا، *ارزشیابی بسندگی محتوا* با سنجش یادگیرنده از تناسب محتوای یادگیری در دسترس ارتباط دارد، نه محتوایی که هم‌اکنون ارائه شده است. جنبه‌هایی از شرایط یادگیری که در هر دوی این فرآیندها مورد نظارت قرار می‌گیرند، عبارتند از: منابع یادگیری و اهداف یادگیری. یادگیرنده باید نسبت به این که آیا اهداف یادگیری و منابع یادگیری‌اش تکمیل‌کننده‌ی یکدیگر هستند یا نه، آگاه باشد. اگر یادگیرنده بخش خاصی از مطلب را مخصوصاً در رابطه با هدف یادگیری خود مناسب بیابد، باید منابع شناختی بیشتری را به آن مطلب معطوف کند (یا به سمت این مطلب هدایت[1] نماید)، و جهت دستیابی به این هدف بر خواندن و بررسی کردن محتوای موجود پافشاری داشته باشد. بر عکس، اگر بخش خاصی

1 navigate

از محتوا در رابطه با یک هدف یادگیری نامتناسب ارزیابی شود، خودتنظیم‌گر خوب از آن فاصله می‌گیرد (یا اصلاً به آن نزدیک نمی‌شود) و به دنبال مطالب مناسب‌تری می‌گردد. در مجموع، این فرآیندهای نظارتی و فرآیندهای تنظیمی متناظر با آن‌ها بر مبنای مطالعاتی به دست آمده است که نقش فرآیندهای خودتنظیمی یادگیرندگان را در جریان یادگیری با استفاده از محیط‌های یادگیری فرارسانه‌ای با اهداف آزاد بررسی کرده‌اند. این فرآیندها همچنین در جریان یادگیری در سایر محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور که در بخش بعدی معرفی می‌شوند، نقش کلیدی ایفاء می‌کنند.

نمونه‌هایی از یادگیری خودتنظیم در چند محیط یادگیری دانش‌آموز- محور

در این بخش نشان می‌دهیم که چطور یادگیری خودتنظیم در بسیاری از محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور جدید برای شناسایی، ردگیری، پشتیبانی و ارتقای فرآیندهای نظارت و کنترل فراشناختی در جریان یادگیری به کار رفته‌اند. هدف این است که نشان دهیم محققان مختلف چگونه مفروضات و الگوهایی را در ساختار محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور خود مفهوم‌بندی کرده‌اند. این نمونه‌ها عبارت است از محیط یادگیری فرارسانه‌ای سازگارانه[1] و چند-عاملی *فرادستیار* آزویدو و همکاران؛ محیط مبتنی بر عامل *مغز بتی*[2] که بیسواس[3] و همکارانش برای آموزش بوم‌شناسی به دانش‌آموزان دبیرستانی تدوین کرده‌اند؛ محیط چندعاملی *ابزارهای متفکر*[4] ساخته‌ی وایت و فردریکن[5] برای یادگیری اکتشافی؛ و محیط یادگیری بازی جدی روایت-محور و کاوش-گرای *جزیره‌ی کریستال*[6] ساخته‌ی لستر[7] و همکاران برای آموزش علوم.

1 Adaptive hypermedia learning environent
2 Betty's Brain
3 Biswas
4 Thinker Tools
5 White and Frederiken
6 Crystal Island
7 Lester

فرادستیار

فرادستیار یک محیط یادگیری فرارسانه‌ای سازگارانه و چندعاملی است که محتواهای علمی پیچیده در زمینه‌ی زیست‌شناسی بدن انسان ارائه می‌کند. هدف اصلی زیربنای این محیط بررسی نحوه‌ی تکیه‌گاه‌سازی سازگارانه‌ی یادگیری خودتنظیم و فراشناخت در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور در رابطه با محتواهای زیست‌شناختی پیچیده است. *فرادستیار* ریشه در یک نظریه‌ی یادگیری خودتنظیم دارد که معتقد است یادگیری «فرآیند سازنده و فعالی است که در آن یادگیرندگان اهدافی برای یادگیری خود تعریف کرده و سپس سعی در نظارت، تنظیم و کنترل» فرآیندهای شناختی و فراشناختی خود در دستیابی به آن اهداف می‌کنند (پنتریخ، ۲۰۰۰، ص ۴۵۳). به طور خاص‌تر، *فرادستیار* الگوی پردازش اطلاعات وینه و هادوین را به خدمت گرفته و بر مبنای مفروضه‌های نظری متعددی از یادگیری خودتنظیم است که بر نقش فرآیندهای شناختی، فراشناختی (که تحت یادگیری خودتنظیم مفهوم‌بندی می‌شوند، به نقل از وینمن، ۲۰۰۷)، انگیزشی و عاطفی تأکید می‌ورزد. به علاوه، یادگیرندگان باید بر فرآیندهای شناختی و فراشناختی خود نظارت کنند تا بتوانند بازنمایی‌های اطلاعاتی چندگانه‌ی موجود از نظام را با هم تلفیق نمایند (آزویدو، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹؛ آزویدو و همکاران، ۲۰۱۱؛ مه یر، ۲۰۰۵). هرچند تمامی دانش‌آموزان ظرفیت تنظیم را دارند، اما احتمالاً به دلیل راهبردها، دانش یا کنترل شناختی و فراشناختی ناکافی یا نداشتن چنین راهبردهایی، تنها برخی از آن‌ها این کار را به طرز مؤثر انجام می‌دهند (دانلوسکی و بیورک[1]، ۲۰۰۸؛ پرسلی و هیلدن[2]، ۲۰۰۶؛ وینمن، ۲۰۰۷).

درون *دستیار* چندین ویژگی تعبیه شده که یادگیری خودتنظیم را به خدمت گرفته و ارتقاء می‌بخشد. ۴ عامل آموزشی در جریان یک دوره‌ی دو ساعته‌ی یادگیری به راهنمایی دانش‌آموزان پرداخته و آن‌ها را به برنامه‌ریزی، نظارت و رفتارهای یادگیری راهبردی تشویق می‌نمایند. این نظام از پردازش طبیعی زبان برای کمک به یادگیرندگان در بیان فرآیندهای

1 Bjork

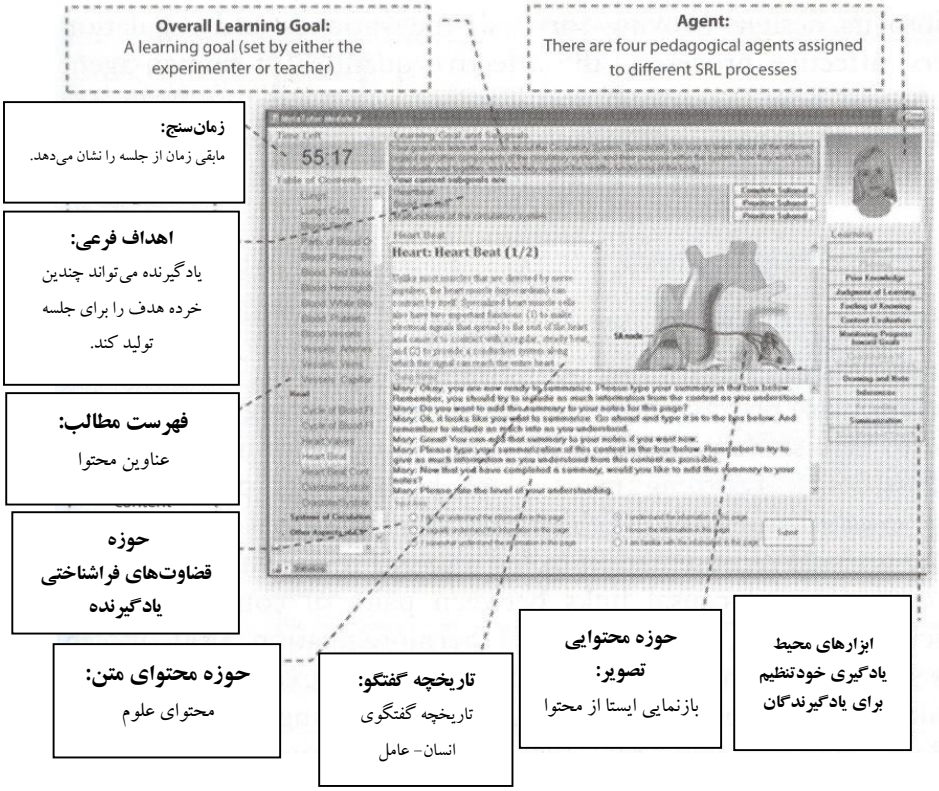
2 Pressley & Hilden

نظارت و کنترل فرشناختی خود استفاده می‌کند. برای نمونه، یادگیرندگان می‌توانند تایپ کنند که یک پاراگراف خاص را درک نمی‌کنند و همچنین می‌توانند از محیطی برای خلاصه کردن یک تصویر ایستای مربوط به نظام گردش خون استفاده نمایند. به علاوه، عوامل آموزشی می‌توانند بازخورد فراهم کرده و برای تکیه‌گاه‌سازی انتخاب دانش‌آموزان از خرده‌اهداف یادگیری مناسب، دقت قضاوت‌های فراشناختی و استفاده از راهبردهای یادگیری خاص، در گفتگویی تعلیمی شرکت نمایند. به علاوه، این نظام اطلاعاتی را از تعاملات کاربر با نظام گردآوری می‌کند تا بازخوردی سازگارانه در زمینه‌ی استفاده از رفتارهای یادگیری خودتنظیم ارائه دهد. برای مثال، دانش‌آموزان را می‌توان به خودسنجی دانسته‌هایشان (یعنی قضاوت بر یادگیری با کمک نظام) فراخواند و سپس از آن‌ها یک امتحان کوتاه گرفت. نتایج خودسنجی و امتحان به عوامل آموزشی اجازه می‌دهد تا متناسب با تنظیم اعمال دانش‌آموزان، درک خود و علمکرد واقعی آن‌ها در امتحان، بازخورد سازگارانه فراهم کنند.

شکل ۰۰-۰۷-۱. نمای صفحه و توضیحاتی مختصر از محیط یادگیری فرادستیار.

عامل:
۴ عامل تربیتی برای فرآیندهای مختلف محیط یادگیری خود تنظیم تعبیه شده است.

اهداف کلی یادگیری:
یک هدف کلی (مجموعه ای که توسط کاربر یا معلم تنظیم می‌شود)



صفحه‌آرایی این طرح نیز از فرآیندهای یادگیری خودتنظیم پشتیبانی می‌کند. همان‌طور که در سمت راست شکل ۷-۱ نشان داده شده، یک جدول رنگی به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا بر اساس فرآیند یادگیری خودتنظیمی انتخابی با نظام شروع به تعامل کنند (مثلاً نوشته ایجاد کنند). در مجموع و هم‌راستا با بنیادهای نظری، *فرادستیار* از انواع فرآیندهای یادگیری خودتنظیم حمایت کرده و آن‌ها را تقویت می‌نماید، از جمله: فعال‌سازی دانش قبلی، هدف‌گذاری، ارزشیابی راهبردهای یادگیری، تلفیق داده‌ها در بازنمایی‌های مختلف، ارزشیابی محتوا، خلاصه‌نویسی، یادداشت‌برداری و طراحی. مهم آن‌که این نظام همچنین فرآیندهای فراشناختی خاصی همچون قضاوت بر یادگیری، احساس دانایی و نظارت بر پیشرفت به سمت اهداف را تکیه‌گاه‌سازی می‌کند.

برخی از جنبه‌های الگوهای نظری یادگیری خودتنظیم هم‌چنان نیاز به کاربرد دارند. در ابتدا تمرکز نظری و تجربی بر فرآیندهای یادگیری شناختی، فراشناختی و رفتاری بودند.

بنابراین، این محیط یادگیری دانش‌آموز-محور در طراحی خود چندان به ابعاد انگیزشی و عاطفی یادگیری خودتنظیم نپرداخته است. در آینده انواع فرآیندهای عاطفی یادگیرندگان و تنظیم آن‌ها، ویژگی‌های عاطفی تعامل انسان-عامل و نحوه‌ی تأثیرگذاری خودتنظیمی نظام و یادگیرندگان بر فعال‌سازی، آگاهی و حفاظت از انگیزش از حوزه‌های جالب با تلویحاتی مهم برای نظریه‌ی یادگیری خودتنظیم و طراحی آموزشی خواهند بود.

مغز بتی

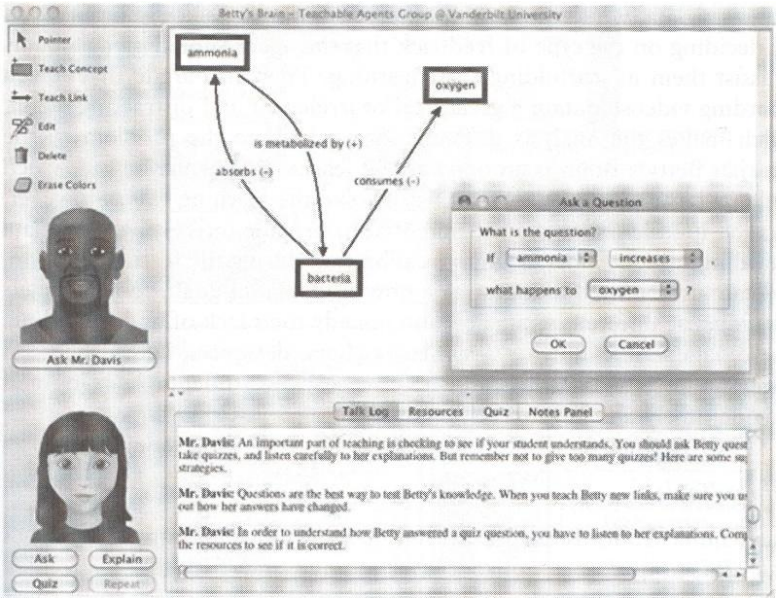
مغز بتی (بیسواس، لیلاوونگ[1]، شوارتز و وای[2]، ۲۰۰۵؛ بیسواس و همکاران، ۲۰۱۰؛ لیلاوونگ و بیسواس، ۲۰۰۸) یک محیط یادگیری مبتنی بر عامل است که برای کمک به دانش‌آموزان در یادگیری موضوع‌های پیچیده‌ی علوم دبیرستان طراحی شده است. یادگیری از طریق عملکرد دانش‌آموزان با وظیفه‌ی ساختن دانش اتفاق می‌افتد که در آن با استفاده از یک بازنمایی تصویری به اسم نقشه‌ی علّی[3] به یک عامل مجازی به اسم بِتی درس می‌دهند. نقشه‌ی علّی شامل مفاهیم و روابط علّی بین جفت‌های مفهومی در حوزه‌ی علمی مرتبط است، از جمله بوم‌شناسی و تنظیم حرارت. دانش‌آموزان می‌توانند به محتوای علمی از طریق فرامتن‌ها دسترسی داشته و روابط بین مفاهیم را در جریان تکلیف یادگیری خود شناسایی کنند. آن‌ها همچنین می‌توانند از بتی سؤالاتی در رابطه با روابط علت و معلولی که خودشان در نقشه‌ی علّی گنجانده‌اند، بپرسند تا مطمئن شوند آن چه را به او آموخته‌اند یاد گرفته است و بتی با توضیح زنجیره‌ی استدل‌های خود با استفاده از متن و طرح‌واره‌های تصویری متحرک پاسخ می‌دهد. میزان درک بتی را همچنین می‌توان با آزمون‌هایی سنجید که توسط *عامل مربی*[4]، آقای دیویس[5] در محیط یادگیری اجرا می‌شود. آقای دیویس بر اساس نقشه‌ی مفهومی پنهان «متخصص» که در نظام تعبیه شده و در دسترس دانش‌آموز یا بتی نیست به پاسخ‌های بتی نمره می‌دهد (بیسواس و همکاران، ۲۰۱۰). در صورتی که بتی مرتکب خطایی

1 Leelawong
2 Vye
3 causal map
4 Mentor Agent
5 Mr. Davis

شود، دانش‌آموزان می‌توانند محتوای فرامتن را مرور کنند یا از آقای دیویس راهنمایی بگیرند تا به بتی روابط علّی درست را بیاموزند (شکل ۷-۲ را ببینید).

به گفته‌ی کینبرو، بیسواس و سالسر (۲۰۱۰)، یکی از اهداف پروژه‌ی مغز بتی تعیین این مسأله بود که دستورات فراشناختی و یادگیری خودتنظیمی عوامل آموزشی تا چه حد می‌تواند به ارتقای یادگیری دانش‌آموزان کمک کند. آن‌ها همچنین روش‌هایی را برای شناسایی و تفسیر راهبردهای یادگیری دانش‌آموزان بر اساس مسیر تعاملات آن‌ها با نظام تدوین کردند. به علاوه، بیسواس و تیم پژوهشی او سعی داشتند تا پذیرش دانش‌آموزان را از راهبردهای پیشنهادی توسط عوامل و این تعیین کنند که بازخورد ارائه شده توسط عوامل چقدر بر فعالیت‌های یادگیری آن‌ها تأثیرگذار بوده است.

شکل ۷-۲ نظام مغز بتی، با پنجره‌ی بررسی (کینبرو، بیسواس، سالسر و تیلور، در دست چاپ)



مغز بتی از چارچوب‌های یادگیری از طریق تدریس و یادگیری سازنده‌گرای اجتماعی (شانک، ۲۰۰۵؛ زیمرمن و شانک، ۲۰۰۱) استفاده کرده و به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مفاهیم علوم و ریاضیات را در ساختاری خودکار و با هدف آزاد یاد بگیرند (کینبرو و همکاران، ۲۰۱۰). در روش یادگیری از طریق تدریس، دانش‌آموزان نقش تدریس به یک

دانش‌آموز مجازی، بتی را ایفاء می‌کنند که تصور می‌شود منجر به رشد راهبردهای فراشناختی پیچیده در دانش‌آموزان می‌شود. کینبرو و همکاران (۲۰۱۰) همچنین اشاره می‌کنند که این رویکرد راهی کم‌تر تهدیدکننده برای دانش‌آموزان است تا درک خویشتن را بسنجند. نظریه‌ی زیربنایی طراحی *مغز بتی* همان مدل خودتنظیمی است که پنتریخ (۲۰۰۲) معرفی کرده است که در آن بین دو جنبه‌ی اصلی فراشناخت یادگیرندگان تفاوت قایل می‌شود: دانش فراشناختی و کنترل فراشناختی. کینبرو و همکاران (۲۰۱۰) همچنین به توضیح استفاده‌ی خود از الگوی پنتریخ (۲۰۰۲) می‌پردازند که عبارت است از طبقه‌بندی راهبردهای ساختن دانش به صورت جستجوی اطلاعات و ساختاردهی به اطلاعات و طبقه‌بندی راهبردهای نظارتی به صورت چک کردن (بررسی یا سنجش صحت نقشه‌ی علّی فرد) و کاوشگری (تقاضای توضح و شناسایی خطاها). آن‌ها همچنین معتقدند *مغز بتی* از ۵ نوع فعالیت پشتیبانی می‌کند: خواندن (محتوای فرارسانه)، ویرایش (تدریس مفاهیم به بتی)، بررسی (پرسیدن سوال از بتی)، توضیح دادن (دستور دادن به بتی برای توضیح استدلال خود) و سنجش (امتحان گرفتن از بتی). تصور می‌شود دو عامل متقابل در محیط *مغز بتی*، از یادگیری خودتنظیم دانش‌آموزان، پشتیبانی می‌کند: بازنمایی مشترک دیداری که برای تدریس به بتی استفاده می‌شود و مسئولیت مشترک که به مسئولیت همزمان تدریس و یادگیری بین دانش‌آموز و بتی اشاره دارد (بیسواس، راسکو[1]، جئونگ و سالسر، ۲۰۰۹).

به گفته‌ی بیسواس و سالسر (۲۰۱۰)، داده‌های فایل گزارش مشروح، شامل امتحانات، منابع مرور شده، بررسی‌های انجام گرفته یا توضیحات خواسته‌شده توسط محیط یادگیری *مغز بتی* گردآوری می‌شود که خود شامل اطلاعات نامربوط زیادی است که تفسیر آن‌ها برای مقاصد آموزشی و تصمیم‌گیری برای نوع بازخوردی که عامل آموزشی باید به دانش‌آموزان در تکیه‌گاه‌سازی یادگیری خود ارائه کند، دشوار است. آن‌ها همچنین اشاره می‌کنند که ویدئوهای ضبط‌شده شامل جزئیات بیش از حد و نامربوطی است که کار تجزیه و تحلیل را دشوار می‌کند. ایشان این مسأله را به این واقعیت نسبت می‌دهند که *مغز بتی* یک

1 Roscoe

محیط یادگیری با هدف آزاد است و در آن دانش‌آموزان راه‌های مختلفی برای حل یک تکلیف یادگیری در اختیار دارند. با این حال، داده‌های فایل گزارش مشروح ظرفیت این را دارند که داده‌های رهگیری جالبی در رابطه با تنظیم فراشناختی دانش‌آموزان در دوره‌ی یادگیری ارائه کنند و همچنین می‌توان از آن‌ها برای نحوه‌ی هدف‌گذاری، نظارت بر یادگیری، استفاده از راهبردهای مختلف و جبران مطالبی که دانش‌آموزان متوجه نشده‌اند، استفاده کرد. این منابع داده همچنین به محققان، طراحان و معلمان در درک بهتر زمان و چگونگی تکیه‌گاه‌سازی یادگیری دانش‌آموزان و ارائه‌ی بازخورد به‌جا و مناسب کمک می‌کند.

ابزارهای متفکر

گروه پژوهشی *ابزارهای متفکر* مجموعه‌ای از محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور تدارک دیده که هدف آن‌ها ارتقای کاوش مشارکتی و یادگیری خودتنظیم با استفاده از تکیه‌گاه‌سازی این فرآیندها در تعاملات دانش‌آموز-عامل است. نظام‌های چندعاملی شکل‌گرفته توسط این گروه شامل *سای-وایز*[1] (شیمودا، وایت و فردریکسون، ۲۰۰۲؛ وایت، شیمودا و فردریکسون، ۱۹۹۹)، *تارنمای کاوش*[2] و *جزیره‌ی کاوش*[3] (وایت و فردریکسون، ۲۰۰۵؛ وایت و همکاران، ۲۰۰۲، ۲۰۰۹) است. این نظام‌ها نوادگان نرم‌افزار *نیرو و حرکت* *ابزارهای متفکر* اصلی هستند (وایت، ۱۹۹۳) که هدف‌شان کمک به درک بهتر دانش‌آموزان از قوانین فیزیک نیوتونی با استفاده از شبیه‌سازی‌های تعاملی و یادگیری تأملی است.

ابزارهای متفکر کاوش مشارکتی به عنوان فضایی برای یادگیری خودتنظیم و رشد فراشناختی استفاده می‌کند. متناسب با چرخه‌ی کاوش، دانش‌آموزان در فرآیند تدوین سؤال و فرضیه، آزمایشگری، الگوسازی، کاربست و ارزیابی که خود به ایجاد پرسش‌های تازه به شکلی چرخه‌ای می‌شود، راهنمایی می‌گردند (وایت و فردریکسون، ۱۹۹۹، ۲۰۰۵). برای

1 SCI-WISE

2 Web of Inquiry

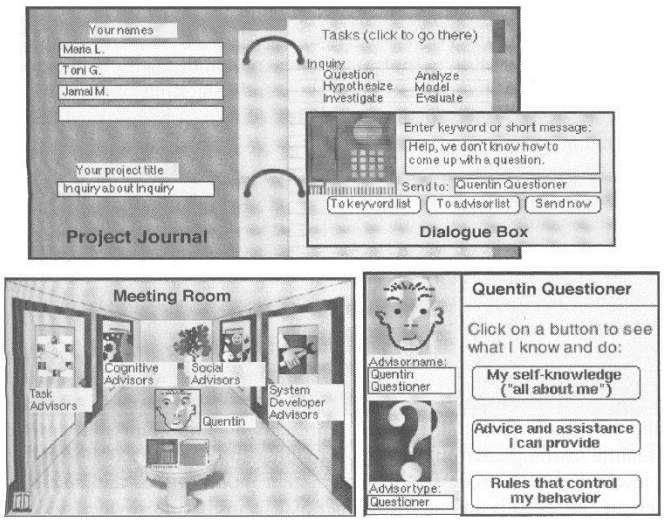
3 Inquiry Island

پشتیبانی مؤثر از این نوع یادگیری، وایت و همکاران (۲۰۰۹) بر اهمیت مهارت‌های فراشناختی تأکید می‌کنند. با توجه به تأکید آن‌ها بر ارتقای مراحل *دوراندیشی*[1]، *عملکرد* و *خودتأملی* یادگیری خودتنظیم در محیط‌های مشارکتی (وایت و فردریکسون، ۲۰۰۵)، طراحی *ابزارهای متفکر* ریشه در الگوی اجتماعی-شناختی یادگیری خودتنظیم دارد (برای مثال، شانک و زیمرمن، ۱۹۹۸؛ زیمرمن و شانک، ۲۰۰۱). ویژگی‌های مختلفی در این نظام‌ها وجود دارد که از این چارچوب یادگیری خودتنظیم حمایت می‌کند.

برای شروع، در درون نظام، عوامل هوشمندی طراحی شده‌اند تا الگوهایی آشکار از فرآیندهای شناختی، فراشناختی و اجتماعی ارائه کنند. گروهی از عوامل به نام مشاوران نرم‌افزاری، برای ارائه‌ی راهنمایی و راهبردهایی به دانش‌آموزان در تشویق آن‌ها در فرآیندهای یادگیری خودتنظیم از جمله برنامه‌ریزی، نظارت، تأمل و بازنگری در هر مرحله از کاوش در دسترس هستند (وایت و همکاران، ۲۰۰۹). ویژگی‌های دیگر این برنامه‌ها شامل نوارهای هدف، ژورنال‌های مربوط به پروژه، گزارش‌های پیشرفت و دفترچه‌های پژوهشی است که به دانش‌آموزان در پیگیری و سنجش پیشرفت خود و محصولات تکلیف از جمله الگوها یا پرسش‌هایی یاری می‌دهد که ایجاد کرده‌اند (شیمودا و همکاران، ۲۰۰۲؛ وایت و فردریکسون، ۲۰۰۵).

1 forethought

شکل ۷-۳ فضای سای- وایز: تصاویری از ژورنال مربوط به پروژه، اتاق ملاقات و راهنمای نرم-افزاری (وایت، شیمودا و فردریکسون، ۱۹۹۹)



در تازه‌ترین پیشـــرفت ها، از جمله *جزیره‌ی کاوش* و *ســـای-وایز* (شـــکل ۷-۳)، دانش‌آموزان می‌توانند تعاملات با عامل را از طریق اصـــلاح تنظیمات راهنما از جمله محتوا و زمان راهنمایی تغییر دهند که در یافت می‌کنند (شـــیمودا و همکاران، ۲۰۰۲؛ وایت و فردریکسون، ۲۰۰۵). برنامه‌ی *جزیره‌ی کاوش* نیز رویکرد آموزشی خود را با فراهم کردن فرصـــت‌هایی برای دانش‌آموزان جهت پذیرفتن مســـئولیت‌های راهنمایی با ایفای نقش (در بیرون از نظام) گســـترش داده اســـت –فرآیندی که دانش‌آموزان را تشـــویق می‌کند تا مهارت‌های خودتنظیمی مدل شـــده از طریق عاملین را درونی ســـازند. در مجموع، این ویژگی‌ها به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا مدل‌های خودشـــان را از یادگیری خودتنظیم ایجاد و اصـــلاح نموده و آن‌ها را به موقعیت‌های تازه تعمیم دهند (وایت و فردریکســـون، ۲۰۰۵).

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که این نظام‌های مبتنی بر کاوشگری، ابزارهای فراشناختی مؤثری هستند. برای مثال، نتایج یک بررسی نشان داد که دانش‌آموزان کلاس پنجمی که از *جزیره‌ی کاوش* استفاده کرده بودند به طور معناداری نسبت به دانش‌آموزان گروه دیگر

نمرات بالاتری کسب کردند (وایت و فردریکسون، ۲۰۰۵). به علاوه، از نظر یادگیری خودتنظیم، کسانی که از این برنامه استفاده کرده و در فعالیت‌های ایفای نقش بعد از آن شرکت کرده بودند، بهبود معناداری در دانش فراشناختی خود در مقایسه با گروه گواه نشان دادند. این یافته به همراه تجزیه و تحلیل‌های گفتگوهای دانش‌آموزی، پاسخ‌های افراد به مصاحبه‌ها و پاسخ‌ها به پرسش‌های آزمون نشان می‌دهد که هنگامی که برنامه‌های *ابزارهای متفکر* با فعالیت‌های ایفای نقش ارائه می‌شوند، دانش‌آموزان درک بهتری از هدف و کاربردهای فراشناخت و یادگیری خودتنظیم نشان می‌دهند (وایت و فردریکسون، ۲۰۰۵؛ وایت و همکاران، ۲۰۰۹).

پیامدهای یادگیری با *ابزارهای متفکر* با استفاده از داده‌های برآمده از مصاحبه‌ها، مشاهدات، آزمون‌های دانش فراشناختی و تجزیه و تحلیل محصولاتی مثل پروژه‌های تحقیقاتی سنجیده شده‌اند. هرچند این ارزیابی‌ها اطلاعات مفیدی به دست می‌دهد، اما این نوع محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور همچنین می‌توانند از تجزیه و تحلیل‌های دقیق‌تر با استفاده از روش‌های رهگیری برای ثبت فرآیندهای یادگیری خودتنظیم در طول زمان بهره ببرند (البته می‌پذیریم که این کار در محیط‌های مشارکتی دشوارتر است). این امر می‌تواند سنجش فرآیندهای فراشناختی در سطح خرد و فرآیندهای یادگیری خودتنظیم، همچون قضاوت بر یادگیری و احساس دانایی را در بر بگیرد. به علاوه، ابعاد عاطفی و انگیزشی یادگیری خودتنظیم به طور مستقیم در مهارت فراشناختی عاملین تلفیق نمی‌شود. با این حال، برنامه‌ی *ابزارهای متفکر* با فراهم کردن فرصت‌های درونی‌سازی فرآیندهای یادگیری خودتنظیم برای دانش‌آموزان از طریق اصلاحات نظام و ایفای نقش، جابه‌جایی مهمی را به سمت محیط‌های یادگیری اصیل نشان می‌دهد. چنین رویکردی از سایر محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور از این نظر متمایز است که به دانش‌آموزان خودمختاری بیشتری برای طراحی و کاربست الگوی شخصی خود از یادگیری خودتنظیم فراهم می‌کند.

جزیره‌ی کریستال

جزیره‌ی کریستال یک محیط یادگیری دانش‌آموز-محور خلاقانه است که از رویکردی غنی، محاوره‌ای و مبتنی بر کاوشگری برای آموزش درس میکروب‌شناسی سال هشتم استفاده می‌کند (مک کیگان، رو، لی و لستر[1]، ۲۰۰۸؛ نایتفلد[2]، هافمن، مک کیگان و لستر، ۲۰۰۸). یکی از ویژگی‌های برجسته‌ی *جزیره‌ی کریستال* محیط بازی‌گونه‌ی آن است که هم از خط روایتی گسترده و هم از موتور *ولو سافتور سورس*[3] استفاده می‌کند؛ موتوری که در بازی *نیمه‌ی عمر ۲*[4] به کار رفته است. محیط‌های یادگیری روایت-محور[5] بافت‌های داستانی و راهبردهای پشتیبانی آموزشی از جمله فنون هوش مصنوعی را با هم تلفیق می‌کند تا تجربیات آموزشی جذاب ارائه کند که در آن هم روایت و هم محتوای آموزشی متناسب با کنش‌ها، حالت‌های فراشناختی و عاطفی و توانایی‌های دانش‌آموزان باشد (مک کیگان و همکاران، ۲۰۰۷) (شکل ۷,۴ را ببینید).

از *جزیره‌ی کریستال* برای بررسی نقش تعاملات فرآیندها و پدیده‌های مختلف در محیط یادگیری روایت-محور از جمله یادگیری مبتنی بر کاوشگری ، تعامل انسان-رایانه، عاطفه، درگیرسازی، حضور، ادراک کنترل و چندین مؤلفه و راهبرد فراشناختی و یادگیری خودتنظیم دیگر، استفاده شده است (مراجعه کنید به مک کیگان و همکاران، ۲۰۰۸؛ مک کیگان، گاث، ها، رو و لستر، ۲۰۰۷a؛ مک کیگان، هافمن، نایتفلد، رابینسون و لستر، ۲۰۰۸a؛ مک کیگان، لی و لستر، ۲۰۰۷؛ مات و لستر، ۲۰۰۶؛ نتفیلد و همکاران، ۲۰۰۸؛ رابینسون، مک کیگان و لستر، ۲۰۱۰).

1 McQuiggan, Row, Lee & Lester

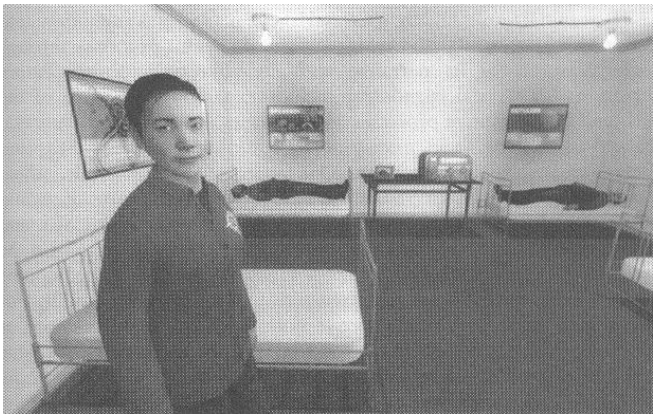
2 Neitfeld

3 Valve Software's SourceTM

4 Half Life 2

5 narrative-centered learning environments (NLEs)

شکل ۷-۴ محیط یادگیری روایت-محور جزیره‌ی کریستال (رو، شورز، مات و لستر، ۲۰۱۰)



قابلیت *جزیره‌ی کریستال* در ارتقای یادگیری خودتنظیم (بیوتلر و وینه، ۱۹۹۵؛ گرینه و آزویدو، ۲۰۰۷؛ پنتریخ، ۲۰۰۰؛ وینه و هادوین، ۱۹۹۸؛ زیمرمن، ۲۰۰۰) با نگاه به جهت‌گیری‌های هدف (الیوت و دووِک[1]، ۱۹۸۸؛ الیوت و مک گرگور، ۲۰۰۱)، علاقه‌ی موقعیتی (شرا و لهمان[2]، ۲۰۰۱) و راهبردهای فراشناختی و یادگیری خودتنظیم از جمله یادداشت برداری و نظارت فراشناختی (بیوتلر و وینه، ۱۹۹۵؛ وینه، ۲۰۰۱) مورد بررسی قرار گرفته است. بیشتر این پژوهش ها از مطالعات اخیر، از جمله مطالعه‌ی مک کیگان و همکاران (۲۰۰۸b) برخاسته که به بررسی انواع مختلف یادداشت برداری و ارتباط آن‌ها با نتیجه و مقیاس‌های پس‌آزمون پرداختند. آن‌ها دریافتند که دانش‌آموزانی که یادداشت‌هایی در حین بازی و فرضیه‌وار تهیه می‌کردند (شامل راه‌حل‌های ممکن برای مشکلی که در خط روایت *جزیره‌ی کریستال* وجود داشت)، در مقیاس‌های پس‌آزمون نسبت به سایر دانش‌آموزان به طور معناداری بهتر عمل کردند. به علاوه، یادداشت های فرضیه‌وار همبستگی معنادار و مثبتی با نمرات خودبسندگی دانش‌آموزان در مقیاس خودبسندگی بندورا (۲۰۰۶) در یادگیری خودتنظیم داشتند. یک راهبرد یادگیری خودتنظیم دیگر که *جزیره‌ی کریستال* به کار گرفت، نظارت فراشناختی بود که در آن از یادگیرندگان خواسته

1 Elliot & Dweck

2 Schraw & Lehman

می‌شد در بازه‌ای ۹۰ ثانیه‌ای پیشروی خود را به سمت اهدافشان ارزیابی کنند. نایتفلد و همکارانش (۲۰۰۸) دریافتند که ارزیابی‌های دانش‌آموزان همبستگی بالایی با عملکرد آن‌ها از جمله نمرات، اعمال و رسیدن به اهداف داشت، در حالی که رابطه‌ی بین این ارزیابی‌ها با تعداد حدس‌ها منفی بود. اهداف توسط برنامه تولید می‌شدند، و بالاترین آن‌ها شناسایی منشأ حادثه در جزیره بود. نایتفلد و همکاران (۲۰۰۸) دریافتند که ارائه‌ی هدف بازی به عنوان هدفی مبتنی بر یادگیری و نه مبتنی بر عملکرد منجر به این می‌شود که دانش‌آموزان میزان علاقه‌ی بیشتری نسبت به بازی نشان دهند.

این یافته‌های اولیه ظرفیت *جزیره‌ی کریستال* را به عنوان محیطی برای ارتقای مهارت‌ها و فرآیندهای یادگیری خودتنظیم و فراشناخت از طریق جنبه‌های مختلف ساختار روایتی و بازی‌گونه‌ی آن، روشن می‌سازند. اهداف آتی *جزیره‌ی کریستال* می‌تواند شامل بسط چشم‌انداز فرآیندها و راهبردهای یادگیری خودتنظیم و فراشناخت اندازه‌گیری‌شده و ارزشیابی گردد و همچنین حرکت از اندازه‌گیری به سمت تکیه‌گاه‌سازی مهارت‌های فراشناختی و یادگیری خودتنظیم دانش‌آموزان باشد. یک رویکرد برای انجام این کار که در راستای رویکرد مبتنی بر روایت *جزیره‌ی کریستال* می‌باشد، این است که از شخصیت‌های فرعی[1] به عنوان مدرسان یادگیری خودتنظیم و فراشناخت درون بازی استفاده گردد. در این حالت، این عاملین با مجهز کردن دانش‌آموزان به مهارت‌های شناختی و فراشناختی حل مسأله به آواتار دانش‌آموزان در حل مسأله‌ای که «آن‌ها» همگی با آن مواجه هستند، کمک می‌کنند. برای مثال، یک راهنمایی مختصر در زمینه‌ی یادداشت‌برداری مؤثر می‌تواند در آغاز بازی ارائه شده و به دنبال آن در جریان بازی جدی، شخصیت‌های فرعی یادداشت‌برداری و همچنین ارزشیابی کیفیت یادداشت‌ها را (مثلاً تحت‌اللفظی، خلاصه، نامربوط) ترغیب کنند. شخصیت‌های فرعی همچنین می‌توانند اثربخشی نمره‌دهی اعتماد دانش‌آموزان را در تکلیف نظارت ارزیابی کرده و آن‌ها را به نظارت بر احساس دانایی خود، استفاده از راهبردها (مثلاً یادداشت‌برداری، خلاصه نویسی، کمک‌خواهی) و پیشروی به

1 non-playable

سمت خرده‌اهداف، تشویق کنند. سایر عناصر یادگیری خودتنظیم و فراشناخت از جمله برنامه‌ریزی، تنظیم خرده‌هدف و فعال‌سازی دانش قبلی نیز می‌تواند در قالب گفتگوی شخصیت‌های فرعی گنجانده شود. در واقع، *جزیره‌ی کریستال* نشان داده که بستر ارزشیابی منحصر به فرد و امیدبخش برای نظریه و پژوهش یادگیری خودتنظیم و فراشناخت است.

جمع‌بندی و اشاراتی برای آینده

این فصل اهمیت فراشناخت و یادگیری خودتنظیم را در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور برای یادگیری مفاهیم و حوزه‌های پیچیده و چالش‌زا برجسته ساخت. ما هم‌چنان بر این باوریم که این فرآیندها برای یادگیری ضروری بوده و محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور باید قادر به شناسایی، ردگیری، مدل‌سازی، پشتیبانی و ارتقای این فرآیندها در طول دوره‌های یادگیری باشند. به دلایل مختلف چندان عاقلانه نخواهد بود، اگر انتظار داشته باشیم تمام محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور این قابلیت را داشته باشند. با این وجود، مهم است تأکید کنیم که محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور باید بر اساس مفروضه‌ها، چارچوب‌ها، الگوها و نظریه‌های فراشناخت و یادگیری خودتنظیم طراحی گردند. یک شالوده‌ی اصولی و مبتنی بر نظریه، کلید طراحی چنین نظام‌هایی به منظور پشتیبانی و ارتقای یادگیری خودتنظیم دانش‌آموزان است. در این فصل مروری بر مفروضه‌های یادگیری خودتنظیم داشتیم که توسط محققان با جهت‌گیری‌های نظری مختلف پذیرش عامل دارد، توصیفی مشروح از الگوی وینه و هادوین ارائه کردیم، برخی از فرآیندهای خاص و مهم نظارت فراشناختی و خودتنظیمی را که با یادگیری در محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور مرتبط بودند، توصیف کردیم و نمونه‌هایی از کاربست فراشناخت و یادگیری خودتنظیم در ۴ محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور جدید ارائه نمودیم.

کارهای آتی در حوزه‌ی یادگیری خودتنظیم و محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور باید به چند مسأله‌ی مهم بپردازند. اول، مسایل مربوط به *بافت یادگیری* باید به روشنی

توصیف شده و توسط یادگیرنده و محیط یادگیری به کار گرفته شوند. در این مقوله، متغیرهای زیادی هست که باید مورد توجه قرار گیرد:

۱. هدف (اهداف) یادگیری (برای مثال، تعیین هدف (اهداف) یادگیری چالش‌زا، هدف (اهداف) خودساخته یا دیگرساخته).

۲. دسترسی‌پذیری منابع آموزشی (برای مثال، دسترسی‌پذیری این منابع در تسهیل دستیابی به هدف، درگیر شدن در رفتار کمک‌خواهی و تکیه‌گاه‌سازی در حین مشورت‌خواهی از منابع).

۳. تعاملات پویا بین یادگیرنده و سایر عوامل تنظیمی نظام (برای مثال، نقش (نقش‌های) عاملین آموزشی، سطوح تعامل، تکیه‌گاه‌سازی، بازخورد، استفاده از مدل‌سازی و تکیه‌گاه‌سازی و محوسازی رفتارهای استعاری).

۴. نقش ارزیابی در ارتقای عملکرد، یادگیری، درک و حل مسایل (برای مثال، نوع سنجش، زمان‌بندی سنجش، این که آیا با دانشی فراشناختی و مهارتی تنظیمی سر و کار داریم یا دانش شرطی برای استفاده از مهارت‌های یادگیری خودتنظیم).

دسته‌ی دوم مسایل به *دانش و مهارت‌های شناختی و فراشناختی یادگیری خودتنظیم یادگیرندگان* مربوط است. در این رابطه به موضوع‌های مختلفی باید پرداخت، از جمله:

۱. دانش‌آموزان از چه راهبردهای خودتنظیمی آگاهی دارند؟ چه میزان تمرین در کاربست موفقیت‌آمیز آن‌ها داشته‌اند؟

۲. دانش‌آموزان با تکالیفی که از آن‌ها خواسته می‌شود، چقدر آشنا هستند؟ آیا با جنبه‌های مختلف بافت و نظام یادگیری که از آن‌ها خواسته شده به کار ببرند آشنایی دارند؟

۳. دانش قبلی دانش‌آموزان در چه سطحی است؟ این دانش چه تأثیری بر قابلیت خودتنظیمی یادگیرنده خواهد داشت؟

۴. آیا دانش‌آموزان لزوماً باید دانش اخباری، رویه‌ای و شرطی لازم را برای تنظیم یادگیری خود داشته باشند؟ آیا نظام یادگیری فرصت‌هایی برای یادگیری این فرآیندهای

پیچیده فراهم می‌کند؟ آیا محیط فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان جهت تمرین و دریافت بازخورد پیرامون این فرصت‌ها فراهم می‌کند؟

۵. چه مؤلفه هایی در خودبسندگی، علاقمندی، ارزش تکلیف و جهت‌گیری های هدف دانش‌آموزان بر قابلیت آن‌ها در خودتنظیمی مؤثر است؟

۶. آیا دانش‌آموزان قادر به نظارت و تنظیم حالت‌های هیجانی خود در جریان یادگیری هستند؟

سومین دسته مسایل با *ویژگی‌ها و مشخصات محیط یادگیری دانش‌آموز-محور* مرتبط است. مسایل مختلفی که باید مد نظر قرار گیرند عبارتند از:

۱. هدف (اهداف) آموزشی و ساختار نظام (برای مثال، استفاده از فرارسانه‌های با هدف آزاد به منظور کسب یک مدل شناختی از موضوعی علمی، درگیر شدن در گفتگوی تدریسی برای اصلاح یک برداشت غلط یا استفاده از راهبردهای بررسی به منظور درک یک پدیده‌ی علمی خاص).

۲. نقش بازنمایی‌های چندگانه چیست (برای مثال، چه نوع بازنمایی‌های بیرونی توسط محیط ارائه می‌شوند؟)، چند نوع بازنمایی وجود دارد؟ آیا این بازنمایی‌ها با یکدیگر (در تسهیل یکپارچه‌سازی) ارتباط دارند یا به شکلی تصادفی در هم تنیده شده‌اند (و بارشناختی خارجی بالقوه‌ای اعمال می‌کنند؟) آیا بازنمایی ها ایستا (مثل نمودارها)، پویا (مثل پویانمایی‌ها) یا از هردو نوع هستند؟ آیا دانش‌آموزان اجازه دارند تا بازنمایی‌های خود را بسازند؟ در این صورت، آیا آن‌ها (با نظام یا نوعی عامل تنظیمی بیرونی دیگری) عادت به سنجش درک تازه‌ی خود دارند؟ یا این که این بازنمایی‌ها صرفاً محصولاتی هستند که ارزیابی‌ها را از درک، حل مسأله، یادگیری و سایر ویژگی‌های دانش‌آموزان نشان می‌دهند؟ یا این که هدف برای یادگیرندگان جابه‌جا کردن بازنمایی های خود به منظور ارتقای حافظه‌ی فعال است؟

۳. انواع تعاملات بین یادگیرنده و محیط یادگیری دانش‌آموز-محور (و سایر عامل‌های بافتاری بیرونی) چیست؟ آیا سطوح مختلفی از کنترل بر یادگیری دارند؟ آیا نظام صرفاً

تو سط یادگیرنده کنترل شده و لذا متکی بر قابلیت یادگیرنده در خودتنظیمی ا ست، یا این که با تنظیم‌های بیرونی که با اســتفاده از الگوریتم‌های هوش مصــنوعی پیچیده که برای یادگیری خودتنظیم تکیه‌گاه و بازخورد فراهم می‌کنند، سازگار است؟

۴. چند نوع تکیه‌گاه‌سازی وجود دارد (برای مثال، نقش عاملین تنظیم بیرونی چیست؟) آیا راهبردهای شناختی و فراشناختی ارائه می‌دهند؟ آیا نقش متفاوتی (مثلاً تکیه‌گاه‌سازی، الگودهی و غیره) دارند؟ آیا نقش آن‌ها نظارت یا الگودهی درک روزافزون دانش‌آموزان است، و آیا این کار کسب دانش، ارائه‌ی بازخورد معنادار، تکیه‌گاه‌سازی موفقیت‌آمیز یادگیری و غیره را تسهیل می‌کند؟ آیا این راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آن چیزی است که از عاملین آموزشی مجازی انتظار داریم؟ آیا سطوح تکیه‌گاه‌سازی در جریان یادگیری ثابت هستند، به مرور زمان محو می‌شوند یا در طول یادگیری نوسان دارند؟ چه زمانی این عامل‌ها مداخله می‌کنند؟ چگونه مداخلات خود را نشان می‌دهند (مثلاً، با کلام، شفاهی، با ژست‌گیری، حرکات صورت، یا نظام گفتگویی؟)

در مجموع، امکانات بی‌پایانی برای طراحی‌های آتی محیط‌های یادگیری دانش‌آموز-محور با استفاده از فراشناخت و یادگیری خودتنظیم وجود دارد.

References

Aleven, V., Roll, I., McLaren, B., & Koedinger, K. (2010). Automated, unobtrusive, action-by-action assessment of self-regulation during learning with an intelligent tutoring system. *Educational Psychologist, 45*(4), 224–233.

Azevedo, R. (2005). Computers as metacognitive tools for enhancing learning. *Educational Psychologist, 40*(4), 193–197.

Azevedo, R. (2007). Understanding the complex nature of self-regulated learning processes in learning with computer-based learning environments: An introduction. *Metacognition & Learning, 2*(2/3), 57–65.

Azevedo, R. (2008). The role of self-regulation in learning about science with hypermedia. In D. Robinson & G. Schraw (Eds.), *Recent innovations*

in educational technology that facilitate student learning (pp. 127–156). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Azevedo, R. (2009). Theoretical, methodological, and analytical challenges in the research on metacognition and self-regulation: A commentary. *Metacognition & Learning, 4*, 87–95.

Azevedo, R., & Witherspoon, A. M. (2009). Self-regulated learning with hypermedia. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 319–339). Mahwah, NJ: Routledge.

Azevedo, R., Greene, J. A., & Moos, D. C. (2007). The effect of a human agent's external regulation upon college students' hypermedia learning. *Metacognition and Learning, 2* (2–3), 67–87.

Azevedo, R., Johnson, A., Chauncey, A., & Burkett, C. (2010). Self-regulated learning with MetaTutor: Advancing the science of learning with MetaCognitive tools. In M. Khine & I. Saleh (Eds.), *New science of learning: Computers, cognition, and collaboration in education* (pp. 225–247). Amsterdam: Springer.

Azevedo, R., Johnson, A. M., Chauncey, A., & Graesser, A. (2011). Use of hypermedia to assess and convey self-regulated learning. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regualtion of learning and performance* (pp. 102–121). New York: Routledge.

Azevedo, R., Moos, D. C., Johnson, A. M., & Chauncey, A. D. (2010). Measuring cognitive and metacognitive regulatory processes during hypermedia learning: Issues and challenges. *Educational Psychologist, 45*, 210–223.

Azevedo, R., Cromley, J. G., Moos, D. C., Greene, J. A., & Winters, F. J. (2011). Adaptive content and process scaffolding: A key to facilitating students' learning with hypermedia. *Psychological Test and Assessment Modeling, 53* (1), 106-140.

Azevedo, R., Moos, D. C., Greene, J. A., Winters, F. I., & Cromley, J. G. (2008). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia? *Educational Technology Research and Development, 56*(1), 45–72.

Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (pp. 307–337). Greenwich: Information Age Publishing.

Biswas, G., & Sulcer, B. (2010). Visual exploratory data analysis methods to characterize student progress in intelligent learning environments. In *2010 International Conference on Technology for Education* (T4E), pp. 114–121, Mumbai, India.

Biswas, G., Leelawong, K., Schwartz, D., & Vye, N. (2005). Learning by teaching: A new agent paradigm for educational software. *Applied Artificial Intelligence, 19* (3), 363–392.

Biswas, G., Roscoe, R., Jeong, H., & Sulcer, B. (2009). Promoting self-regulated learning skills in agent-based learning environments. *Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education*. Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

Biswas, G., Jeong, H., Kinnebrew, J., Sulcer, B., & Roscoe, R. (2010). Measuring self-regulated learning skills through social interactions in a teachable agent environment. *Research and Practice in Technology-Enhanced Learning, 5*(2), 123–152.

Boekaerts, M., Pintrich, P., & Zeidner, M. (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press.

Butler, D., & Winne, P. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research, 65*(3), 245–281.

Clarebout, G., Horz, H., & Elen, J. (2009). The use of support devices in electronic learning environments. *Computers in Human Behavior, 25*(4), 793–794.

Dunlosky, J., & Bjork, R. (Eds.). (2008). *Handbook of metamemory and memory*. New York: Taylor & Francis.

Dunlosky, J., & Lipko, A. R. (2007). Metacomprehension: A brief history and how to improve its accuracy. Current Directions in Psychological Science, 16(4), 228–232.

Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist, 46*, 6–25.

Elliot, A., & McGregor, H. A. (2001). A 2 × 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology, 80*, 501–519.

Elliot, E. S. & Dweck, C. S. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology, 54*(1).

Graesser, A. C., & McNamara, D. S. (2010). Self-regulated learning in learning environments with pedagogical agents that interact in natural language. *Educational Psychologist, 45*, 234–244.

Greene, J. A., & Azevedo, R. (2007). A theoretical review of Winne and Hadwin's model of self-regulated learning: New perspectives and directions. *Review of Educational Research, 77*, 334–372.

Greene, J. A., & Azevedo, R. (2009). A macro-level analysis of SRL processes and their relations to the acquisition of sophisticated mental models. *Contemporary Educational Psychology, 34*, 18–29.

Greene, J. A. & Azevedo, R. (2010). The measurement of learners' self-regulated cognitive and metacognitive processes while using computer-based learning environments. *Educational Psychologist, 45*(4), 203–209.

Hacker, D., Dunlosky, J., & Graesser, A. (Eds.). (2009). *Handbook of metacognition in education*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kinnebrew, J., Biswas, G., & Sulcer, B. (2010). Measuring self-regulated learning skills through social interactions in a teachable agent environment. *AAAI Fall Symposium on Cognitive and Metacognitive Educational Systems (MCES)*, Arlington, VA.

Kinnebrew, J., Biswas, G., Sulcer, B., & Taylor, R. (in press). Investigating self-regulated learning in teachable agent environments. In R. Azevedo & V. Aleven (Eds.), *International Handbook of Metacognition and Learning Technologies*. Amsterdam, The Netherlands: Springer.

Leelawong, K., & Biswas, G. (2008). Designing learning by teaching agents: The Betty's Brain system. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 18* (3), 181–208.

Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31–48). New York: Cambridge University Press.

McQuiggan, S., Lee., S., & Lester, J. (2007). Early prediction of student frustration. In Paiva, A., Prada, R., & Picard, R. (Eds.), *Affective computing and intelligent interaction* (pp. 698–709). Berlin, Germany: Springer.

McQuiggan, S., Rowe, J., Lee, S., & Lester, J. (2008). Story-based learning: The impact of narrative on learning experiences and outcomes. In Woolf, B.,

Aïmeur, E., Nkambou, R., & Lajoie, S. (Eds.), *Intelligent tutoring systems* (pp. 530–539). Berlin, Germany: Springer.

McQuiggan, S., Goth, J., Ha, E., Rowe, J., & Lester, J. (2008a). Student note-taking in narrative-centered learning environments: Individual differences and learning effects. In Woolf, B., Aïmeur, E., Nkambou, R., & Lajoie, S. (Eds.), *Intelligent tutoring systems* (pp. 510–519). Berlin, Germany: Springer.

McQuiggan, S., Hoffman, K. L., Nietfeld, J. L., Robinson, J. L., & Lester, J. (2008b). Examining self-regulated learning in a narrative-centered learning environment: An inductive approach to modeling metacognitive monitoring. In *Proceedings of the ITS'08 Workshop on Metacognition and Self-Regulated Learning in Educational Technologies,* Montreal, Canada.

Metcalfe, J., & Dunlosky, J. (2009). *Metacognition: A textbook for cognitive, educational, life span & applied psychology*, Thousand Oaks, CA: Sage.

Moos, D. C. & Azevedo, R. (2008). Exploring the fluctuation of motivation and use of self regulatory processes during learning with hypermedia. *Instructional Science, 36* (3), 203–231.

Mott, B. & Lester, J. (2006). Narrative-centered tutorial planning for inquiry-based learning environments. *Proceedings of the Intelligent Tutoring Systems Conference* (pp. 675–684). In M. Ikeda, K. Ashley & T. W. Chan (Eds.), Berlin, Germany: Springer.

Nietfeld, J., Hoffman, K., McQuiggan, S., and Lester, J. (2008). Self-regulated learning in a narrative-centered learning environment. *Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia, and Telecommunications*. Vienna, Austria.

Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, *36*(2), 89–101.

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451– 502). San Diego, CA: Academic Press.

Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory in Practice, 41*(4), 219–225.

Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students, *Educational Psychology Review*, *16*(4), 385–407.

Pintrich, P. R., Wolters, C., & Baxter, G. (2000). Assessing metacognition and self-regulated learning. In G. Schraw & J. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 43–97).

Pressley, M., & Hilden, K. (2006). Cognitive strategies. In D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology: Volume 2: Cognition, perception, and language* (6th edn., pp. 511–556). Hoboken, NJ: Wiley.

Robinson, J., McQuiggan, S. & Lester, J. (2010). Developing empirically based student personality profiles for affective feedback models. In V. Aleven, J. Kay, & J. Mostow (Eds.), *Intelligent tutoring systems* (pp. 285–295). Berlin, Germany: Springer.

Rowe, J., Shores, L., Mott, B., & Lester, J. (2010). Integrating learning and engagement in narrative-centered learning environments. *Intelligent Tutoring Systems, Lecture Notes in Computer Science*, *6095*, 166–177.

Schraw, G., & Lehman, S. (2001). Situational interest. A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review, 13*(1), 23–52.

Schunk, D. (2001). Social cognitive theory of self-regulated learning. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 125–152). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Schunk, D. (2005). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist, 40*, 85–94.

Schunk, D., & Zimmerman, B. (Eds.). (1998). *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. New York: Guilford.

Shimoda, T., White, B., & Frederiksen, J. (2002). Student goal orientation in learning inquiry skills with modifiable software advisors. *Science Education, 86*, 244–263.

Veenman, M. (2007). The assessment and instruction of self-regulation in computer-based environments: A discussion. *Metacognition and Learning, 2*, 177–183.

White, B. Y. (1993). Causal models, conceptual change and science education. *Cognition and Instruction, 10*, 1–100.

White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, Modeling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction, 16*, 3–118.

White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (2005). A theoretical framework and approach for fostering metacognitive development. *Educational Psychologist, 40*, 211–233.

White, B. Y., Frederiksen, J. R., & Collins, J. (2009). The interplay of scientific inquiry and metacognition. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, and A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition* (pp. 175–205). New York: Routledge.

White, B., Frederiksen, J., Frederiksen, T., Eslinger, E., Loper, S., & Collins, A. (2002). Inquiry Island: Affordances of a multi-agent environment for scientific inquiry and reflective learning. In P. Bell, R. Stevens, & T. Satwicz (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference of the Learning Sciences* (ICLS). Mahwah, NJ: Erlbaum.

White, B. Y., Shimoda, T. A., & Frederiksen, J. R. (1999). Enabling students to construct theories of collaborative inquiry and reflective learning: Computer support for metacognitive development. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 10*, 151–182.

Winne, P. H. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 153–189). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Winne, P., & Hadwin, A. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 227–304). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Winne, P., & Hadwin, A. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. Schunk & B. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297–314). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Winne, P. H., & Nesbit, J. C. (2009). Supporting self-regulated learning with cognitive tools. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Zimmerman, B. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology, 11*, 307–313.

Zimmerman, B. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaert, P. R. Pintrich, and M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulated learning* (pp. 13–39). San Diego, CA: Academic Press.

Zimmerman, B. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 1–37). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Zimmerman, B. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, *45*(1), 166–183.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: theoretical perspectives*. New York: Erlbaum.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2011). *Handbook of self-regualtion of learning and performance*. New York: Routledge.

Zumbach, J., & Bannert, M. (2006). Analyzing (self-)monitoring in computer assisted learning. *Journal of Educational Computing Research*, 35(4), 315–317.

فصل ۸

شناخت تجسمی و طراحی محیط یادگیری

جان بی. بلک، آیلت سیگال، جاناتان ویتال و کامرون ال. فادیو[1]

بیشتر یادگیری که در محیط‌های رسمی صورت می‌گیرد، ماهیتی شکننده و سطحی دارد و دانش‌آموزان پس از اندک زمانی از وقایع یادگیری (و امتحان پس از آن) آن چه را که یاد گرفته بودند، فراموش کرده و در موقعیت‌های مشابه بیرون از بافت زمانی، فضایی یا مفهومی آن‌چه یاد گرفته شده، قادر به اعمال آموخته‌های خود نیستند. به نظر می‌رسد یادگیری تبدیل به جزئی از تفکر و تعامل دانش‌آموزان با دنیای روزمره نمی‌شود. پژوهش‌های شناختی مبنایی در سال‌های اخیر در زمینه‌ی شناخت تجسمی[2] یا شناخت ادراکی-وابسته به زمینه[3] دیدگاهی نو به معنای یادگیری به عنوان بخشی از شیوه‌ی درک و تعامل دانش‌آموزان با دنیا به دست می‌دهد. از این گذشته، این پژوهش‌ها در زمینه‌ی طراحی محیط‌های یادگیری راهنمودهایی ارائه می‌کنند که یادگیری را با تجربیاتی در هم ادغام می‌سازد که آن را معنادارتر و کاربردی‌تر می‌کند (دیویی، ۱۹۳۸).

---

1 John B. Black, Ayelet Segal, Jonathan Vitale & Cameron L. Fadjo

2 embodied cognition

3 perceptually-grounded cognition

شناخت تجسمی

دیدگاه‌های متعددی به شناخت تجسمی وجود دارد (برای مثال، داماسیو[1]، ۱۹۹۴؛ سمین و اسمیت[2]، ۲۰۰۸؛ وارلا، تامپسون و راش[3]، ۱۹۹۱). رویکردهای زبانی بیشتر بر تثبیت معناشناسی در استعاره‌های بدنی (برای مثال، گیبز[4]، ۲۰۰۵؛ جانسون[5]، ۱۹۸۷؛ لکوف[6] و جانسون، ۱۹۹۹) و رویکردهای روانشناسی شناختی بیشتر بر شواهد مربوط به بازنمایی‌های نمایی (حسی) و شبیه‌سازی‌های ذهنی تأکید دارند (برای مثال، بارسالو، ۱۹۹۹؛ گلنبرگ[7]، ۱۹۹۷؛ پچر و ژوان[8]، ۲۰۰۵). دیدگاه شناخت تجسمی یا ادراک وابسته به زمینه که ما در این‌جا بر آن تمرکز کردیم به این اشاره دارد که برای رسیدن به درک کامل از یک مطلب باید قادر باشیم تا هنگام بازیابی اطلاعات یا استدل‌هایی در رابطه با آن، یک شبیه‌سازی ادراکی- ذهنی از آن داشته باشیم (بارسالو، ۲۰۰۸، ۲۰۱۰؛ بلک، ۲۰۱۰). هم نتایج رفتاری و هم نتایج حاصل از تصویربرداری عصبی نشان داده‌اند که بسیاری از پدیده‌های روانشناختی که تصور می‌شد صرفاً نمادین باشند، اثرات ادراکی از خود به نمایش می‌گذارند. برای مثال، تصور می‌شد تصدیق مالکیت[9] (مثلاً بازیابی این واقعیت که اسب‌ها یال دارند) شامل جستجو از یک گره شناختی (اسب) به گره مالکیت (یال) در شبکه‌ی گزاره‌های نمادین است. بنابراین زمان لازم برای پاسخ‌گویی و ارتکاب خطاهای مشخص شده بیانگر تعداد پیوندهای شبکه‌ای مورد نیاز برای جستجو و تعداد پیوندهای مغشوش‌کننده است. با این حال، پژوهش‌های شناخت تجسمی نشان می‌دهد که متغیرهای ادراکی هم‌چون اندازه (مثلاً دارایی‌های بزرگ‌تر زودتر یادآوری می‌شوند)، بر زمان و خطاهای تصدیق تأثیر می‌گذارد (سالمون[10] و بارسالو، ۲۰۰۴). همچنین، نتایج تصویربرداری عصبی (مثلاً تصویربرداری کارکردی با تشدید مغناطیسی) نشان می‌دهد که نه تنها نواحی نمادین مغز، بلکه نواحی

1 Damasio
2 Semin & Smith
3 Varela, Thompson & Rosch
4 Gibbs
5 Johnson
6 Lakoff
7 Glenberg
8 Pecher & Zwaan
9 property verification
10 Solomon

ادراکی (شامل شکل، رنگ، اندازه، صدا و لمس) نیز در جریان این تکلیف فعال می‌شوند (برای مثال، مارتین[1]، ۲۰۰۷). بنابراین، اگر شخصی با مفهوم اسب و یال آشنا باشد، حتی همین تکلیف تصدیق ساده نیز شامل شبیه‌سازی ادراکی می‌شود.

حتی بررسی‌های مربوط به درک متون نیز اثرات (ادراکی) فضایی را آشکار کرده‌اند. برای مثال تغییر در زاویه دید راوی داستان منجر به افزایش زمان خواندن و افزایش خطاهای حافظه می‌شود. زیرا خواننده ناچار است تا چشم‌انداز فضایی خود را از آن چه تصور می‌کرد، تغییر دهد. برای مثال:

جان در حیاط جلویی خانه مشغول انجام کاری بود و سپس به داخل رفت.

این جمله سریع‌تر از جمله‌ی بعدی خوانده می‌شود، که تنها یک کلمه‌ی متفاوت در آن باعث عوض شدن زاویه‌ی دید شده است:

جان در حیاط جلویی خانه مشغول انجام کاری بود و سپس به داخل آمد.

(بلک، ترنر و باور[2]، ۱۹۷۹).

بنابراین، هنگام خواندن همین جمله‌ی کوتاه نیز خواننده چارچوب فضایی کلی از منظره‌ی توصیف‌شده تشکیل داده و شخصیت داستان را درون آن تصور می‌کند –به عبارت دیگر، این یک شبیه‌سازی ادراکی ساده است.

گلنبرگ، گاتیرز، لوین، جاپانتیچ و کاشاک[3] (۲۰۰۴) نشان داده‌اند که چطور می‌توان درک مطلب را با استفاده از رویکرد شناختی وابسته به زمینه[4] آموزش داد. این مطالعات دریافتند که دانش‌آموزان کلاس دومی که با استفاده از عروسک‌های دهقان، کارگر، حیوان و اشیاء داستان‌هایی در رابطه با مزرعه‌ها اجرا می‌کردند، درک و حافظه‌ی بهتری در زمینه‌ی آن چه خوانده بودند، داشتند. به علاوه، دانش‌آموزانی که پس از اجرا با عروسک‌ها این کنش‌ها را برای داستان مشابه دیگری در نظر گرفته بودند، مهارت شکل‌دهی دنیای خیالی

1 Martin
2 Turner & Bower
3 Gutierrez, Levin, Japuntich & Kaschak
4 grounded

داستان را (بلک، ۲۰۰۷) هنگام خواندن سایر داستان‌ها کسب کردند و این امر دانش و حافظه‌ی آن‌ها را از این داستان‌ها افزایش داد. بنابراین، این رویکرد شناختی وابسته به زمینه، درک خواندن دانش‌آموزان را ارتقاء بخشید. همچنین این مطالعات ظاهراً نشان می‌دهند که در رویکرد شناختی وابسته به زمینه به یادگیری مطالب، ۳ گام وجود دارد:

۱. داشتن تجربه‌ی تجسمی
۲. یادگیری برای تصویرسازی از آن تجربه‌ی تجسمی
۳. تصویرسازی آن تجربه هنگام یادگیری از مطالب نمادین.

نمونه‌ای از یک محیط یادگیری تجسمی در درس فیزیک

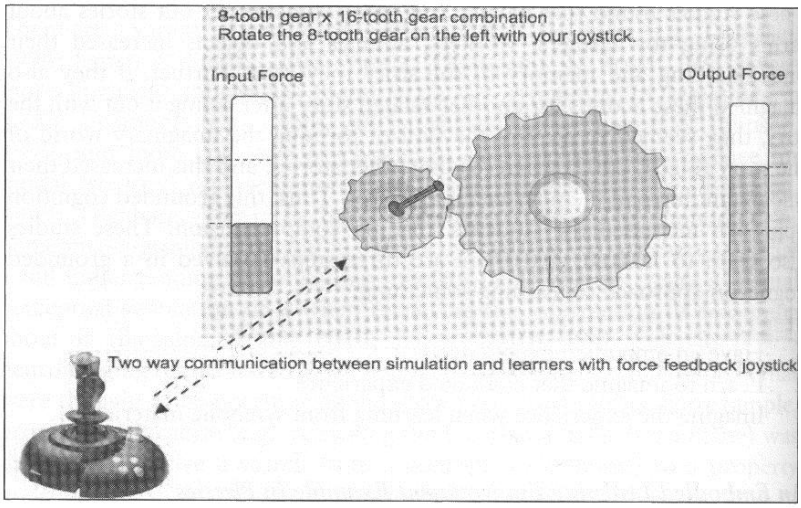
نمونه‌ای از به کارگیری رویکرد شناخت تجسمی را در طراحی محیط یادگیری و مزایای یادگیری این کار از طریق شبیه‌سازی‌های گرافیکی رایانه‌ای با حرکت و پویانمایی می‌بینیم که هان[1] و بلک (۲۰۱۱) از آن به منظور ارتقای ادراکی تجربه‌ی یادگیری استفاده کردند. دانش‌آموزان در یادگیری الگوی ذهنی برای یک نظام، باید روابط کارکردی عناصری را آموخته و یاد بگیرند که نحوه‌ی تغییرات هویت نظام را به عنوان تابعی از تغییرات در یک نظام دیگر نشان می‌دهند. چان[2] و بلک (۲۰۰۶) دریافتند که شبیه‌سازی‌های گرافیکی با رایانه اعم از حرکت و پویانمایی، روشی مناسب برای یادگیری این روابط کارکردی بین نظام‌هاست. هان و بلک (۲۰۱۱) بخش حرکتی این شبیه‌سازی‌های گرافیکی را با افزودن بازخورد نیرویی به حرکت‌ها و با استفاده از شبیه‌سازی‌هایی مانند شکل ۸-۱ ارتقاء بخشیدند. در این‌جا دانش‌آموز چرخ دنده‌های نشان داده شده در وسط شکل را با حرکت دادن دسته فرمان در قسمت پایین در سمت چپ حرکت می‌دهد و تصاویر میله‌ای، میزان نیروهای ورودی و خروجی به دو چرخ‌دنده را نشان می‌دهند. فراهم کردن این امکان برای دانش‌آموزان که به طور مستقیم چرخ‌دنده‌ها را دستکاری کنند، میزان یادگیری آن‌ها را افزایش می‌دهد و غنی‌تر کردن تجربه‌ی حرکت با افزودن بازخورد نیرویی، عملکرد

1 Han 2 Chan

دانش‌آموزان را از این هم بهتر می‌کند. بنابراین، هرچه تجربه‌ی ادراکی و در نتیجه شبیه‌سازی ادراکی کسب‌شده، غنی‌تر باشد، یادگیری و درک دانش‌آموزان بهتر خواهد بود.

بخش‌های بعدی، نمونه‌های کامل‌تری از کاربرد شناخت تجسمی در طراحی محیط‌های یادگیری به منظور ارتقای یادگیری و درک دانش‌آموزان ارائه خواهد داد. اولین مثال از واسط اشاره‌ای- لمسی در آی‌پد[1] است که برای تجسم‌سازی لازم و ارتقای حس عددی و عملکردهای دیگر دانش‌آموزان خردسال استفاده می‌کند. دومین بخش به یادگیری هندسه‌ی تجسمی در یک عامل[2] می‌پردازد که در جریان بازی از میدان موانع عبور می‌کند. سومین قسمت به یادگیری دانش‌آموزان با تجسم‌سازی درک آن‌ها از حرکات، تصمیمات و رفتارهای مبتنی بر عامل در جریان ساختن یک بازی ویدیویی و برنامه‌نویسی برای روبات می‌پردازد.

شکل ۸-۱ شبیه‌سازی گرافیکی چرخ‌دنده با حرکت (دسته فرمان و چرخ‌دنده‌ها) و پویانمایی بازخورد نیرویی (دسته فرمان)



1 iPad 2 agent

رابط‌های اشاره‌ای و محیط‌های یادگیری

رابط‌های اشاره‌ای همچنین با عنوان رابط -کاربرهای طبیعی شناخته شده و شامل دو دسته می‌شوند: رابط‌های لمسی و رابط‌های با شکل آزاد[1]. رابط‌های لمسی مستلزم آن هستند که کاربر به طور مستقیم ابزار را لمس کرده و می‌توانند بر اساس لمس نقطه‌ای واحد (اسمارت بورد[2]) یا لمس چندگانه (اسمارت تیبل[3]/آی فون[4]/آی‌پد/سرفیس[5]) کار کنند. رابط‌های اشاره‌ای با شکل آزاد مستلزم لمس یا در دست گرفتن مستقیم ابزار نیستند (مثل مایکروسافت کینکت[6]). صفحه‌های لمسی و کنترل‌گرهای اشاره‌ای دست کم ۳ بخش کلی دارند: حسگر، مقایسه‌گر و راه‌انداز. سافر[7] (۲۰۰۹) اشاره را برای یک رابط اشاره‌ای، هر گونه حرکت فیزیکی تعریف می‌کند که یک نظام دیجیتالی می‌تواند حس کرده و بدون نیاز به ابزارهای اشاره‌گر سنتی، مثل ماوس یا قلم به آن پاسخ دهد. اشاره می‌تواند یک موج، حرکت سر، لمس کردن، اشاره‌ی سر انگشت یا حتی بالا رفتن ابرو باشد. این فناوری‌ها بر خلاف تعاملات نسبتاً منفعلانه‌ی ماوس‌ها و صفحه کلیدها، فرصت‌هایی تازه برای استفاده از لمس و حرکات فیزیکی فراهم می‌کنند که می‌تواند به خدمت یادگیری درآید. بخش‌های بعدی شواهدی از مطالعات مربوط به تجسم‌سازی، دستکاری فیزیکی، تعامل تجسمی و اشاره‌های خودانگیخته ارائه می‌کند که از این نظریه حمایت می‌کند که رابط‌های اشاره‌ای می‌توانند تفکر و یادگیری را ارتقاء بخشند. به دنبال این شواهد به مطالعه‌ی سیگال، بلک و تورسکی[8] (۲۰۱۰) در این راستا می‌پردازیم.

1 free-form interfaces
2 SMART Board
3 SMART table
4 iPhone
5 Surface
6 Microsoft Kinect
7 Saffer
8 Tversky

اثر سازگاری کنش[1]

دانش بدنی شامل فرآیندهای ادراکی است که اساساً بر تفکر ادراکی تأثیر می‌گذارند (بارسالو، ۲۰۰۸). بارسالو و همکاران (۲۰۰۳) که پژوهشی مفصل در حوزه‌ی شناخت وابسته به زمینه و تجسم‌سازی انجام دادند، دریافتند که بین حالت فیزیکی و حالت ذهنی افراد نوعی اثر سازگاری وجود دارد. این بدان معناست که محیطی که به منظور استفاده از نتایج استعاره‌های تجسمی طراحی شده‌اند، منجر به عملکرد مؤثرتری می‌شود. برای مثال، آن‌ها دریافتند شرکت‌کنندگانی که از آن‌ها خواسته شده بود تا علاقه‌ی خود را به چیزی با کشیدن دستگیره به سمت خودشان نشان دهند، واکنش سریع‌تری نسبت به شرکت‌کنندگانی داشتند که از آن‌ها خواسته شده بود تا علاقه‌ی خود را با فشار دادن دستگیره به سمت بیرون نشان دهند. این یافته‌ها، تلویحاتی برای طراحی محیط‌های یادگیری دارند.

یادگیری و جورچین‌های فیزیکی

برخی از رویکردهای آموزشی، مثل فلسفه‌ی آموزشی مونتسوری[2] (۱۹۷۲/۱۹۴۹) حاکی از آن است که حرکت فیزیکی و لمس کردن، یادگیری را ارتقاء می‌بخشد. زمانی که کودکان با دستان خود می‌آموزند از طریق این حرکت اتصالات مغزی و دانش را در خود ایجاد می‌کنند. شوارتز و مارتین (۲۰۰۶) دریافتند هنگامی که کودکان از کنش‌های همساز برای ترسیم ایده‌های خود در یک تکلیف یادگیری استفاده کنند، بهتر می‌توانند یادگیری را به حوزه‌های جدید منتقل سازند. برای مثال، به کودکانی که تنها اطلاعات مقدماتی از عمل تقسیم داشتند، کیسه‌ای حاوی شکلات داده شد و از آن‌ها خواسته شد شکلات‌ها را با چهار دوست خود تقسیم کنند. از یک گروه کودکان خواسته شد تا شکلات‌ها را در گروه‌های مختلف (چهار گروه مساوی) دسته‌بندی کنند. گروه دیگر این مسأله را با استفاده از بازنمایی گرافیکی (ترسیم تصویر شکلات‌هایی که باید تقسیم می‌شدند) حل کرد. کودکانی که از

1 Action Compatibility Effect
2 Montessori

طریق کنش‌های مکمل یاد گرفتند در حل مسایل تقسیم ریاضی وضعیت بهتری داشتند. همچنین ثابت شده که دستکاری فیزیکی اشیای واقعی برای کودکان سنین پیش‌دبستانی و مهد کودک مؤثر است (سیگلر و رامانی[1]، ۲۰۰۹). در این مطالعه، که از بازی‌های فکری عددی استفاده شد، کودکانی که در چهار جلسه‌ی ۱۵ دقیقه‌ای بازی‌های عددی ساده انجام دادند، قابلیت برآورد عددی بهتر و درک بیشتری از مقادیر عددی نشان دادند.

تعامل مجسم و یادگیری

تعامل مجسم شامل بیشتر حس‌های ما، مخصوصاً لامسه و حرکات فیزیکی است که تصور می‌شود به حفظ دانش کسب‌شده کمک می‌کنند. چان و بلک (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای در رابطه با استفاده از مجرای بساوشی در فرآیند یادگیری با کمک نمایشگرهای حرکت، دریافتند که بازخورد حسی–حرکتی بلافاصله دریافت‌شده از دست‌ها می‌تواند برای پردازش بیشتر به حافظه‌ی فعال منتقل شود. این امر به دانش‌آموزانی که در وضعیت دستکاری مستقیم قرار داشتند امکان یادگیری بیشتری می‌داد و اساساً یادگیرندگان را قادر می‌ساخت تا به طور فعال در جریان معناسازی مشارکت کنند. هان و بلک (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با استفاده از مجرای بساوشی به عنوان بازخورد نیرویی در یادگیری عملکرد چرخ‌دنده‌ها، دریافتند که استفاده از سه حالت حسی و اعمال بازخورد بساوشی به شرکت‌کنندگان کمک کرد تا نحوه‌ی عملکرد ماشین‌های ساده را به خوبی فراگیرند. به علاوه، گروه شبیه‌سازی بساوشی نه تنها در پس‌آزمون بلافاصله، بلکه در آزمون زمان واگذاری نیز نسبت به گروه دیگر عملکرد بهتری داشتند و این نشان می‌دهد که اثربخشی تجربیات مجسم با شبیه‌سازی بساوشی در طول خوانش متن آموزشی باقی مانده بود.

1 Siegler & Ramani

آیا اشاره‌های خودانگیخته بیانگر تفکر هستند؟

بنا بر نظریه‌های شناخت تجسمی (بارسالو، ۱۹۹۹؛ گلنبرگ، ۱۹۹۷)، مفاهیم در ابتدا حسی- حرکتی هستند. بنابراین، هنگامی که سخنرانان مفاهیم را برای بیان معانی، فعال می‌کنند، احتمالاً اطلاعات ادراکی و حرکتی را فعال می‌سازند، درست همان کاری که شنوندگان هنگام فعال‌سازی معنا از ورودی‌های کلامی انجام می‌دهند. بنابراین به لحاظ نظری، فرآیندهای زبانی باید با بازنمایی‌های حسی- حرکتی از معنی آغاز شوند، نقطه‌ای که دریافت زبان در آن جا پایان می‌پذیرد. هاستتر و آلیبالی[1] (۲۰۰۸) معتقدند این بازنمایی‌های حسی- حرکتیِ زیربنای سخن، مبنای اشاره‌های همراه با گفتار هستند.

تحقیقات به طور روزافزون به اشاره‌های خودانگیخته و اثر آن‌ها بر ارتباطات، حافظه‌ی فعال، پردازش اطلاعات، یادگیری، الگوسازی ذهنی و تأمل بر تفکر می‌پردازند. گولدین- میدو[2] (۲۰۰۹) دریافت که اشاره نقش مهمی در تغییر دانش کودک ایفاء می‌کند. آن به طور غیرمستقیم از طریق اثراتی که بر محیط ارتباطی کودک می‌گذارد و به طور مستقیم از طریق اثراتی که بر حالت شناختی کودک دارد، نقش تعیین کننده‌ای ایفاء می‌کند. از آن جا که اشاره‌ها بیانگر فکر و شاخص اولیه‌ی تغییر هستند، می‌توان از آن‌ها به صورت تشخیصی استفاده کرد که این می‌تواند در یادگیری و رشد مفید باشد. در مطالعه‌ای روی نحوه‌ی اثرگذاری اشاره‌ها بر ارتقای یادگیری ریاضی، پژوهشگران دریافتند، هنگامی که از دانش‌آموزان خواسته شد تا اشاره‌های خاصی را در حین یادگیری مفهوم جدیدی از راهبرد گروه‌بندی به کار گیرند، دانش آن‌ها در طول درس ریاضی بهتر به خاطر سپرده شد و قادر بودند مسایل بیشتری را حل نمایند.

شوارتز و بلک (۱۹۹۶) اشاره کرده‌اند که اشاره‌های خودانگیخته‌ی دست‌ها، «الگوهای ذهنی هستند که به صورت فیزیکی نمایان شده‌اند.» آن‌ها در مطالعه‌ای روی حل مسایل چرخ‌دنده‌های هم‌بند، دریافتند که مشارکت‌کنندگان برای تصور بهتری از جهت صحیح

1 Hostetter & Alibali 2 Goldin-Meadow

حرکت چرخ‌دنده‌ها، آن‌ها را با حرکات دست نشان دادند و به تدریج، انتزاعی کردن قانون نمادین مربوط به آن‌ها را یاد گرفتند. در مطالعه‌ای روی بازنمایی‌های ذهنی و اشاره‌ها، آلیبالی و همکاران (۱۹۹۹) دریافتند که اشاره‌های خودانگیخته اطلاعات مهمی را درباره‌ی بازنمایی‌های ذهنی اشخاص از مسایل ریاضی آشکار می‌سازند. آن‌ها فرضیه‌ی خود را بر مبنای پژوهش‌های پیشین قرار دادند که نشان می‌داد، اشاره‌ها پنجره‌ای هستند به دانشی که به سادگی در کلام قابل بیان نیست. برای مثال، ممکن است توصیف یک شکل بی‌قاعده به صورت کلامی دشوار باشد، اما به سادگی بتوان شکل آن را با اشاره نمایش داد. این مؤلفان اشاره کردند که چنین الگوهای ذهنی می‌تواند به طور طبیعی منجر به ایجاد اشاره‌های خودانگیخته شود که ویژگی‌های الگو را به صورت تجسمی نشان می‌دهند.

رابط‌های اشاره‌ای و اشاره‌های خودانگیخته

اگر اشاره‌های خودانگیخته بازتابی از تفکر هستند، آیا می‌توان گفت انتخاب اشاره‌های مناسب (برای رابط اشاره‌ای)، می‌تواند بر الگوهای ذهنی فضایی از اشیاء اثر بگذارد؟ نظریه‌ی هاستتر و آلیبالی (۲۰۰۸) درباره‌ی اشاره به مثابه‌ی کنش شبیه‌سازی‌شده‌ای[1] اشاره دارد که اشاره‌ها از شبیه‌سازی‌های ادراکی و حرکتی برمی‌آیند که مبنای زبان تجسمی و تخیل ذهنی است. آن‌ها شواهدی ارائه می‌کنند مبنی بر این که اشاره‌ها از بازنمایی‌های فضایی و تصاویر ذهنی نشأت می‌گیرند و چارچوبی از «اشاره به مثابه‌ی کنشی شبیه‌سازی شده» را برای تبیین چگونگی تولید اشاره‌ها از یک نظام شناختی تجسمی پیشنهاد می‌کنند. اگر اشاره‌ها کنش‌های شبیه‌سازی شده‌ای هستند که از بازنمایی فضایی و تصویرپردازی ذهنی حاصل می‌شوند، به احتمال زیاد، درخواست از کاربران برای اجرای یک اشاره‌ی خاص به جای اشاره‌ای دیگر می‌تواند کارکردهای ذهنی آن‌ها را در حل مسایل به طرق مختلف تحت تأثیر قرار دهد.

1 Gestures as Simulated Action (GSA)

طراحان رابط‌های اشاره‌ای از اشاره‌های خودانگیخته برای ایجاد تعاملاتی طبیعی‌تر و شهودی‌تر استفاده کرده‌اند. ۴ نوع اشاره‌ی خودانگیخته وجود دارد: مستقیم[1]، شمایلی[2] (نشان دادن روابط)، استعاری[3] (انتزاعی‌تر) و ضربتی[4] (مباحثه). از جمله نمونه‌های اشاره‌ی مستقیم، مثل اشاره کردن که معمولاً برای رابط‌های اشاره‌ای استفاده می‌شود. انواع شمایلی و استعاری اشاره نیز از نوع رابط‌ها بسیار رایج است و معمولاً تعاملات پیچیده‌تر را نشان می‌دهند. استفاده از یک اشاره آشنا (از زبان روزمره) برای تعامل با محیط‌ها می‌تواند از بارشناختی کاربران بکاهد. این کار محیطی شفاف‌تر و تعاملی طبیعی‌تر با رایانه ایجاد می‌کند.

اشاره‌های همخوان، بهبود دهنده‌ی عملکرد:

سیگال، بلک و تورسکی (۲۰۱۰) به بررسی میزان سازگاری اشاره‌های طراحی شده برای تعاملات اشاره‌ای با بازنمایی دیجیتالی مفاهیم ریاضیاتی مثل شمارش، جمع و برآورد نقطه - خط پرداختند. یادگیرندگانی با شبیه‌سازی عملیات‌های ذهنی لازم برای حل مسأله و برخوردار از اشاره‌های صحیح، الگوهای ذهنی فضایی بهتری از این روندهای ریاضیاتی خلق کردند. شخص در هنگام ترسیم اشاره‌ها برای مفاهیم آموخته شده، شبیه‌سازی عملیات‌های ذهنی که باید برای حل یک مسأله ایجاد شوند را ارتقاء می‌بخشد. استعاره‌ی تجسمی یا همان اشاره، بیانگر عملیاتی است که باید در عملیات‌های ذهنی ترسیم گردد.

آیا کنش می‌تواند از شناخت پشتیبانی بکند؟ بنا بر رویکرد شناخت وابسته به زمینه، استفاده از رابط‌های اشاره‌ای (مثل ابزارهای لمس چندگانه همچون آی‌پد) در برابر رابط‌های سنتی (همچون نمایشگر- ماوس) باید به یادگیری بهتری با استفاده از رایانه منجر شود. این پرسش با مشاهده‌ی عملکرد کودکان در برآورد جبری و عددی بررسی شد. عملیات حساب، تکلیفی گسسته است و باید با کنش‌های گسسته، نه پیوسته، انجام شود. برآورد یک تکلیف پیوسته است و باید با کنش‌های پیوسته، نه گسسته، انجام گیرد. کودکان از رابط

1 deictic
2 iconic
3 metaphoric
4 beat

اشاره‌ای یا از رابط سنتی استفاده کردند. کنش‌ها یا به صورت همخوان با شناخت ترسیم شد یا به صورت ناهمخوان با شناخت. اگر کنش از شناخت پشتیبانی کند، عملکرد باید با رابط اشاره‌ای بهتر باشد. زیرا در این صورت کنش‌ها به صورت مفهومی با شناخت‌های مطلوب تصویر می‌شوند، یعنی *ترسیم مفهومی اشاره‌ای*.

جورچین مستقیم: ترسیم مفهومی اشاره‌ای

مارشال[1] (۲۰۰۷) اشاره کرده که بین پژوهش‌های کنونی در زمینه‌ی رابط‌های ملموس و یادگیری، شکاف وجود دارد. او ادعا می‌کند، پژوهشی در این زمینه وجود ندارد که چطور کاربران قوانین و قواعد یک حوزه را انتزاع می‌کنند و چگونه سطوح مختلف بازنمایی در طرح ادغام می‌گردد. این شکاف به لحاظ نظری به این مسأله باز می‌گردد که چگونه ساختار حوزه‌ی یادگیری را می‌توان با محیط تعاملی بازنمایی کرد. مطالعه‌ی موردی که در ادامه می‌آید به بررسی این شکاف پرداخته و آن را به عنوان *ترسیم مفهومی اشاره‌ای* تعریف می‌کند. از اصطلاح *ترسیم مفهومی اشاره‌ای* برای انتقال نگاشت بین بازنمایی‌هایی استعاره‌ی تجسمی فیزیکی (اشاره) و بازنمایی دیجیتال حوزه‌ی آموخته‌شده استفاده می‌شود. این اصطلاح یکی از ۳ ویژگی جورچین مستقیم است و اصطلاحی تازه است که سیگال، بلک و تورسکی (۲۰۰) در طراحی و استفاده از اشاره‌ها در رابط‌های تعاملی برای بهبود تفکر و پشتیبانی از یادگیری بهتر وضع و بررسی کرده‌اند.

سیگال، بلک و تورسکی (۲۰۱۰) سازگاری مفهوم آموخته‌شده‌ی «تجسم[2]» (بازنمایی دیجیتال) را با بازنمایی فیزیکی اشاره و با بازنمایی درونی مفهوم آموخته‌شده بررسی کردند. استفاده از یک اشاره‌ی خاص برای نشان دادن مفهوم آموخته‌شده به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا الگوی ذهنی بهتری از آن مفهوم بسازند. برای مثال، ضربه زدن با انگشت بر یک جعبه‌ی مجازی یا کلیک کردن با ماوس روی یک جعبه‌ی مجازی به منظور شمارش و افزودن، اشاره‌ای است که هم‌راستای با بازنمایی گسسته‌ی شمارش می‌باشد. در مقابل،

1 Marshall
2 visualization

لغزاندن انگشت به طور مجازی روی چندین جعبه یا کشیدن ماوس روی چند جعبه برای شمارش آن‌ها، حرکات پیوسته‌ای است که با روند گسسته‌ی شمارش همخوانی ندارد. به بیان دیگر، هم بازنمایی دیجیتال مفهوم و هم اشاره‌ها باید با مفهوم آموخته شده سازگار باشند. بنابراین، باید بین بازنمایی بیرونی محتوا و بازنمایی درونی که کاربر شکل می‌دهد، سازگاری وجود داشته باشد. این سازگاری از تصویرسازی ذهنی کاربر پشتیبانی کرده و امکان ایجاد الگوهای ذهنی بهتر را فراهم می‌سازد. به منظور دستیابی به این سازگاری، طراحان باید استعاره‌ی تجسمی سازگاری را بیابند که به بهترین وجه مفهوم آموخته شده را بیان نماید. استعاره‌ی تجسمی نوعی اشاره است که توسط طراح برای جورچین کردن محتوای آموزشی در صفحه نمایش انتخاب می‌گردد.

جورچین مستقیم: مجرای بساوشی، ورودی حسی–حرکتی

جورچین مستقیم را اشنایدرمن[1] (۱۹۸۳) به صورت قابلیت چیدن اشیای دیجیتال روی صفحه نمایش بدون استفاده از دستورات نوشتاری تعریف کرد (مثلاً، کشیدن فایل و رها کردن آن بر روی سطل زباله به جای تایپ کردن عبارت «del»). جورچین مستقیم در حوزه‌ی *تعامل انسان و رایانه* طی چند سال اخیر دایماً در حال تحول بوده است. این امر نتیجه‌ی جهش شدید پیشرفت‌های فنی و رابط‌های خلاقانه بوده است که باعث شده‌اند تا جورچین مستقیم به سطح تازه‌ای ارتقاء یابد. این مسأله مخصوصاً در مورد نمایشگرهای لمسی و رابط‌های اشاره‌ای با شکل آزاد صادق است که نیازی به ابزارهای کنترل بیرونی (همچون ماوس) برای چیدن اشیاء روی صفحه ندارند. در عوض، این ابزارها از بدن خود کاربر برای چیدن اشیاء بر روی نمایشگر استفاده کرده و سطح جورچین مستقیم را تغییر می‌دهند.

پژوهش‌ها نشان داده که جورچین فیزیکی می‌تواند پردازش محتواهای انتزاعی و درک مفاهیم آموخته‌شده را ارتقاء بخشد. بر اساس این پژوهش‌ها، سیگال، بلک و تورسکی (۲۰۱۰) نشان دادند که تعاملات اشاره‌ای که از جنبه‌های بساوشی و لمسی نمایشگر و

1 Shneiderman

دستکاری اشیاء با استفاده از ورودی‌های حسی-حرکتی کمک می‌گیرند، می‌توانند برای فهم کاربران از مفاهیم آموخته شده مفید باشند. آن‌ها پیش‌بینی کردند که با لمس مستقیم اشیاء روی نمایشگر با انگشت یا انگشتان، مشارکت‌کنندگان می‌توانند به خود در پردازش مفاهیم ذهنی و ایجاد بازنمایی‌های دقیق‌تر درونی کمک کنند. لمس مستقیم اشیاء روی صفحه‌ی نمایش با بدن خود به جای استفاده از ابزارهای کنترلی مثل ماوس یا حتی قلم، می‌تواند تجربه‌ی مجرای بساوشی را ارتقاء داده و تجربه‌ی یادگیری را بی‌واسطه‌تر سازد. این تجربه‌ای عینی‌تر است (هم‌چنان که در ادامه خواهید دید) و می‌تواند از بازنمایی‌های درونی کودکان خردسال از مفاهیم آموخته شده پشتیبانی کند.

آزمایش رابط اشاره‌ای همخوان

شرکت‌کنندگان

پژوهشگر از ۱۰۷ دانش‌آموز (۶۰ پسر و ۴۷ دختر) کلاس اول و دومی استفاده کرد. کودکانی از ۲ دوره‌ی پس از مدرسه[1] در مدارس دولتی در ناحیه‌ای از شهر نیویورک با وضعیت اجتماعی- اقتصادی پایین انتخاب شدند.

مطالب

دو تکلیف یادگیری با جورچین‌های مجازی به شرکت‌کنندگان ارائه شد تا اثر جورچین مستقیم ناشی از رابط‌های اشاره‌ای با رابط‌های سنتی مقایسه گردد. ۲ برنامه‌ی آموزشی برای ایجاد تعامل با دانش‌آموزان و یادگیری دو مفهوم ریاضی طراحی شد. مفاهیم ریاضی مورد بررسی عبارت بودند از ۱) مسایل تغییر گسسته که بر تغییرات طی چند مرحله تمرکز داشتند، مثل شمارش جعبه‌ها، در مقابل ۲) مسایل تغییر پیوسته که بر تغییرات در یک رویداد واحد و یکپارچه تمرکز داشتند، مثل تخمین عدد - خط. برای مسأله‌ی تغییر گسسته، تکلیف دانش‌آموزان شمارش و جمع زدن بود، برای مسأله‌ی تغییر پیوسته، تکلیف تخمین عدد روی

1 After school

یک خط مقیاس بود. رابط اشاره‌ای یک آی پد با لمس چندگانه‌ی ۱۰ اینچی، ساخته‌ی شرکت اپل بود و رابط سنتی یک رایانه‌ی دستی مکینتاش مک بوک پرو[1] ساخته‌ی شرکت اپل بود که نیاز به استفاده از ماوس داشت. نرم‌افزار طراحی شده توسط پژوهشگر پاسخ‌های کودکان را ثبت می‌کرد. به منظور ثبت دقیق راهبردهای تمامی کودکان، پژوهشگر راهبردهای انتخابی آن‌ها را در یک فهرست راهبردها علامت می‌زد.

متغیرها و طرح پژوهش

این پژوهش از نوع طرح بین آزمودنی ۲ در ۲ بود. کودکان به طور تصادفی به یکی از ۴ وضعیت گماشته شدند: ۱) حالت ترسیم مفهومی بساوشی، اشاره‌ای؛ ۲) حالت ترسیم مفهومی بساوشی، غیراشاره‌ای؛ ۳) حالت ترسیم مفهومی غیربساوشی، اشاره‌ای ؛ و ۴) حالت ترسیم مفهومی غیربساوشی، غیراشاره‌ای. جورچین مستقیم در هر دو تکلیف مورد بررسی قرار گرفت و شامل دو ویژگی آن بود:

۱. ترسیم مفهومی اشاره‌ای: ترسیم اشاره بر مفهوم آموخته شده. این کار به ترسیم بین اطلاعات برخاسته از جنبه‌های فیزیکی و دیجیتالی نظام با استفاده از اشاره‌های همخوان در برابر اشاره‌های ناهمخوان پرداخت.

۲. مجرای بساوشی: افزودن مجرای بساوشی به این تکالیف، مثل جورچین فیزیکی محیط. این کار اثر سطح ورودی‌های حسی-حرکتی را در نظر می‌گیرد (ماوس در برابر لمس).

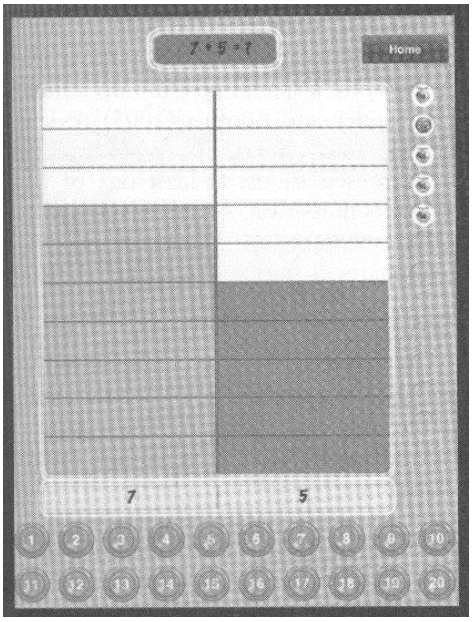
تکلیف شمارش و جمع زدن: فرآیند گسسته

از کودکان خواسته شد تا ۱۰ مسأله‌ی جمع را با کار روی یک محیط مجازی جورچین که جعبه‌های مجازی را در دو ستون ۱۰تایی از جعبه‌ها نشان می‌داد، حل کنند. پاسخ‌ها به

1 Macintosh Macbook Pro

این مسایل از ۱ تا ۲۰ متغیر بود، مثلاً، ؟=۷+۶ ؟=۹+۲ (شکل ۸-۲). رایانه پرسش‌ها را قرائت می‌کرد، بنابراین کودکان نیازی به شناسایی نمادها نداشتند.

شکل ۸-۲ محیط تکلیف شمارش و جمع



متغیر مجرای بساوشی: تکلیف شمارش و جمع

اولین متغیر استفاده از مجرای بساوشی (مثلاً ضربه‌ی انگشت بر روی صفحه نمایش لمسی چندگانه [آی پد] برای پر کردن یک نوار با جعبه‌های دیجیتالی به منظور عمل جمع) را با استفاده از مجرای غیربساوشی (مثلاً پر کردن جعبه‌های دیجیتالی با کلیک ماوس بر روی آن‌ها در محیط تعاملی سنتی) مقایسه کرد. (شکل ۸-۲).

متغیر ترسیم مفهومی اشاره‌ای: تکلیف شمارش و جمع

دومین متغیر استفاده از ترسیم مفهومی اشاره‌ای را با استفاده از ترسیم مفهومی غیراشاره‌ای در صفحه نمایش لمسی چندگانه (آی پد) مقایسه کرد. این متغیر بازنمایی اشاره را در حمایت از الگوی ذهنی شمارش گسسته بررسی کرد. در یک حالت، کودکان با انگشت

خود روی هر جعبه در نمودار میله‌ای ضربه می‌زدند تا رنگ جعبه را روشن کنند، سپس عمل جمع دو ستون را انجام می‌دادند. این یک اشاره است که مفهوم گسسته‌ی جمع را به صورت ذهنی ترسیم می‌کند. در وضعیت دیگر، کودکان روی اعداد زیر هر ستون (نه روی خود ستون) ضربه زده و این کار به طور خودکار رنگ جعبه‌ها را روشن می‌کرد که ترسیمی ذهنی از مفهوم گسسته‌ی شمارش نبود (شکل ۸-۲ را ببینید).

تکلیف تخمین عدد-خط: فرآیند پیوسته

تکلیف تخمین عدد-خط برای ارتقای فرآیند مفهوم پیوسته، همچون مقدار یک عدد روی خط مقیاس، انتخاب شد. تخمین عدد-خط مستلزم نمایش یک عدد در یک موقعیت فضایی روی خط مقیاس یا نسبت دادن یک موقعیت فضایی روی خط مقیاس به یک عدد است. همان‌طور که سیگلر و بوث[1] (۲۰۰۵) در مرور خود بر ادبیات پژوهشی تخمینی اشاره کرده‌اند، تخمین عددی، فرآیند تفسیر بین بازنمایی‌های کمّی مختلف است که دست کم یکی از آن‌ها غیردقیق و حداقل یکی عددی است. تخمین عدد-خط با سایر سنجه‌های دانش مقدار عددی از جمله مقایسه‌ی مقدار و دسته‌بندی عددی، همبستگی خوبی دارد (لاسکی[2] و سیگلر، ۲۰۰۷).

در پژوهش حاضر، از کودکان خواسته شد تا ۲۳ عدد (از ۱ تا ۱۰۰) را روی یک خط مقیاس مجازی تخمین بزنند (شکل ۸-۳). رایانه پرسش‌ها را قرائت می‌کرد، بنابراین کودکان نیاز به شناسایی نمادها نداشتند. پیش از این تکلیف، پژوهشگر از کودک می‌خواست تا در صورت وجود، اعداد صفر و صد را بر روی مقیاس نشان دهد تا مطمئن شود کودک اعداد را شناسایی کرده است. پژوهشگر تکلیف را این‌گونه ارائه کرد: «خط، مقیاس خطی است که اعداد بر روی آن قرار دارند. اعداد روی خط از کوچک تا بزرگ مرتب شده و به ترتیب قرار گرفته‌اند، به طوری که هر عدد جای خاص خود را روی خط مقیاس دارد». پس از هر

1 Booth 2 Laski

پاسخ، کودک بازخوردی تصویری و پویا می‌گرفت که در آن اعداد روی خط مقیاس از سمت چپ به راست از صفر تا جواب صحیح، ظاهر می‌شدند.

متغیر مجرای بساوشی: تکلیف تقریب عدد–خط

اولین متغیر کاربرد مجرای بساوشی را با کاربرد مجرای غیربساوشی در تکلیف عدد- خط پیوسته مقایسه کرد. در وضعیت مجرای بساوشی، کودکان با استفاده از نمایشگر لمسی چندگانه (آی پاد) انگشت خود را به طور افقی روی خط مقیاس حرکت می‌دادند تا اعداد را تخمین بزنند؛ در وضعیت مجرای غیربساوشی، کودکان با استفاده از رابط تعاملی سنتی (ماوس)، ماوس را به طور افقی روی خط مقیاس جابه‌جا می‌کردند.

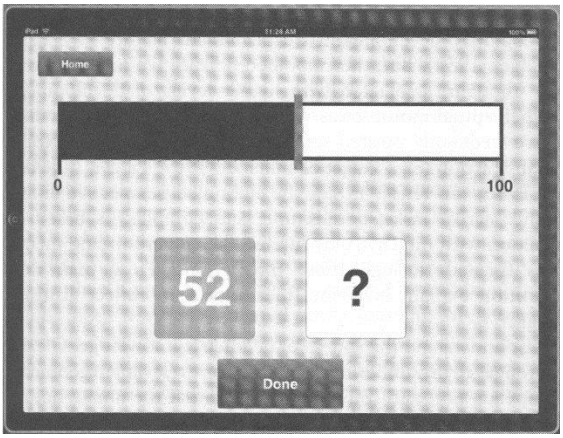
متغیر ترسیم مفهومی اشاره‌ای: تکلیف تخمین عدد–خط

دومین متغیر استفاده از ترسیم مفهومی اشاره‌ای را با استفاده از ترسیم مفهومی غیراشاره‌ای در نمایشگر اشاره‌ای چندگانه (آی پد) مقایسه کرد. تکلیف تخمین عدد–خط، سازگاری اشاره را با الگوی ذهنی یک مفهوم پیوسته بررسی کرد. در یک وضعیت، کودک روی صفحه ضربه می‌زد تا عدد را روی خط مقیاس مشخص کند (اشاره گسسته)؛ در حالت دیگر کودک انگشت خود را به طور افقی روی خط مقیاس می‌کشید (اشاره پیوسته) تا به عدد مورد نظر برسد (شکل ۸-۳ را ببینید). در این حالت، اشاره پیوسته به طور مفهومی مقدار پیوسته‌ی خط مقیاس را ترسیم می‌کند. این روش عملیات ذهنی افزایش پیوسته‌ی چیزی (مثلاً میله‌ی عدد–خط) را شبیه‌سازی می‌کند.

کودکان در گروه ترسیم مفهومی اشاره‌ای بهترین عملکرد را در هر دو تکلیف داشتند. بنابراین، کودکانی که برای نشان دادن مقادیر عددی، انگشت خود را روی صفحه نمایش آی پاد می‌کشیدند و برای انجام عمل جمع روی جعبه‌ها ضربه می‌زدند، بهترین عملکرد را داشتند. آن‌ها کم‌ترین خطا را هم در مسایل تخمین عددی و هم در مسایل جمع نشان دادند. کودکانی که در گروه مجرای بساوشی (لمس آی پاد) بودند، به دفعات بیشتری از راهبرد پیشرفته‌تر برای حل تکلیف جمع استفاده کردند. این بدان معناست که صفحه نمایش لمسی،

رابط مجازی بهتری برای راهبردهای پیشرفته محسوب می‌شود. این راهبرد پیشرفته، راهبرد «تکیه کردن» است. کودکان گروه مجرای بساوشی (لمسی) در استفاده از این راهبرد عملکرد بهتری نسبت به کودکان گروه مجرای غیرلمسی (کلیک ماوس) داشتند. کودکان گروه مجرای بساوشی، هم در وضعیت لمسی مفهومی و هم در وضعیت لمسی غیرمفهومی از راهبرد «تکیه کردن» به مراتب بیشتر از کودکان گروه مجرای غیرلمسی (ماوس) استفاده کردند.

شکل ۸-۳ محیط تکلیف تخمین عدد-خط



این یافته‌ها شواهدی مبنی بر اهمیت طراحی اشاره‌های همخوان با مفهوم آموخته شده ارائه می‌کند. این بدان معناست که کنش‌ها بر عملکرد تأثیر می‌گذارند و این که اشاره‌های همخوان، مخصوصاً در ترکیب با مجرای بساوشی (لمس) و تنها در این حالت برای شناخت و یادگیری اهمیت دارند. اشاره‌های همخوان همچنین در وضعیت غیربساوشی (ماوس) عملکرد بهتری را تسهیل می‌کند. بهترین عملکرد هنگامی دیده شد که نمایشگر لمسی و اشاره‌های همخوان تلفیق شده بودند. این یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که مجرای بساوشی استفاده‌ی بهتر از راهبردها را ممکن می‌سازد (کودکان الگوهای ذهنی بهتری می‌سازند) و شواهدی مبنی بر مفید بودن رابط‌های لمسی برای تفکر و یادگیری ارائه می‌دهد.

شناخت تجسمی، بازی و روباتیک

یادگیری هندسه با یک بازی راهبری فضایی عامل[1]

مثال تخمین عدد–خط که در بخش پیشین مطرح شد، نشان می‌دهد که چطور تعامل تجسمی بر بازنمایی مفهومی اصول ریاضی پایه اثر می‌گذارد. مبنای ادراکی- حرکتی رشد شناختی اولیه، یکی از ویژگی‌های برجسته‌ی نظریه‌ی پیاژه است (برای مثال، پیاژه، ۱۹۵۴). اما رویکرد تجسمی همچنین اشاره دارد که تفکر «انتزاعی» که با سطوح بالاتر رشدی همراه است، نیز مبنایی ادراکی–حرکتی دارد. در زمینه‌ی هندسه که محققان عمدتاً مراحل یا سطوحی را برای رشد انتزاعی شناخت ذکر کرده‌اند (برای مثال، پیاژه و اینهلدر، ۱۹۶۷؛ پیاژه، اینهلدر و زمینسکا، ۱۹۶۰؛ فون هایل، ۱۹۸۶)، رویکرد تجسمی معتقد است که عملکرد در تکالیف ساده و پیچیده مبتنی بر تعامل فیزیکی با رابط بوده و بازنمایی‌های ذهنی متناظر با آن‌ها، در خلال همان تعاملات شکل می‌گیرد. شناخت تجسمی چگونه رفتارهایی را توضیح می‌دهد که ظاهرا بر تفکر انتزاعی و نمادین تأمل دارد؟

در ابتدا باید منبع دانش هندسی را بشناسیم. روشن است آن دسته از فرآیندهایی که در تخمین عدد–خط به کار می‌روند در هندسه نیز کاربرد دارند. به علاوه، اشپلکه، لی و ایزارد[2] (۲۰۱۰) مدعی هستند که قابلیت‌های درونی ادراک راهبری و ادراک اشیاء در انسان بیانگر نظام‌های مرکزی هستند که هندسه‌ی اقلیدسی حول آن‌ها ظهور می‌یابد. ادراک تجسمی مخصوصاً هنگامی که کودکان خردسال با اشکال هندسی و هر جسم دیگری (مثلاً اشیای فیزیکی و نام‌های آن‌ها) آشنا می‌شوند، اهمیت دارد. این امر را می‌توان در کودکان خردسالی دید که ظاهر «کلی» اشکال را مبنای استدلال خود در تکالیف شناسایی و طبقه‌بندی قرار می‌دهند (کلمنتس، سوامیناتان، هانیبال و ساراما[3]، ۱۹۹۹). چالش این رویکرد این است که کودکان معمولاً با تعداد محدودی شکل نمونه آشنا می‌شوند و تناظر پراکنده‌ای میان نام

1 Agent spatial navigation game

2 Spelke, Lee & Izard

3 Clements, Swaminathan, Hannibal & Sarama

اشکال و شکل‌های متناظر آن‌ها برقرار می‌سازند. برای مثال، کلمنتس و همکاران (۱۹۹۹) در تکلیف شناسایی مثلث به الگوی U برعکس دست یافتند که در آن تنها کودکان بسیار خردسال و کودکان بزرگ‌تر به درستی مثلث‌های غیرمتداول و مختلف‌الاضلاع را به عنوان مثلث شناختند. در این مورد، مواجهه‌ی مکرر با مثلث‌های مرسوم و متساوی‌الاضلاع این کژفهمی را درباره‌ی معنی واژه‌ی «مثلث» ایجاد کرده بود.

یک راه حل برای این نوع کژفهمی این است که کودکان را با طیف گسترده‌تری از مواد آموزشی مواجه سازیم. با این حال، تفکر هندسی مستلزم چیزی بیش از واژگان دیداری گسترده برای اشکال است. برای مثال، موفقیت کودک در تشخیص ذوزنقه از متوازی‌الاضلاع لزوماً به این معنی نیست که ویژگی‌های اصلی این اشکال را می‌شناسد یا آن‌ها را به هم مرتبط می‌کند. بلکه کودکان – و بزرگسالان- احتمالاً بیشتر به ویژگی‌های ادراکی برجسته، اما نامربوط اشکال توجه می‌کنند.

برای نمونه در آزمایش کلاسیک ماخ[1] (۱۹۵۹/۱۸۸۶) بزرگسالان یک شکل را بسته به جهت آن به عنوان مربع یا لوزی ادراک می‌کردند. به طور مشابه در مطالعه‌ای روی شباهت ادراکی اشکال چهار ضلعی، ظاهراً قضاوت شرکت‌کنندگان بر اساس عواملی همچون «پراکندگی» (قاعده‌مندی)، «کشیدگی» و «بریدگی» بود (برمان[2] و براون، ۱۹۶۸). همچنین شپرد و چیپمن[3] (۱۹۷۰) ابعاد مشابهی را در دسته‌بندی‌های شرکت‌کنندگان از شکل ایالت‌های امریکا یافتند. هرچند این ویژگی‌ها به وضوح با ادراک اشیای مرسوم مرتبط هستند (مثلاً، اشیای دندانه‌دار می‌توانند ببرند)، اما صرفاً ارتباط جزیی با ویژگی‌های هندسی رسمی اشیا (مثلاً زوایای واقعی) دارند. استدلال کلامی کودکان خردسال با استفاده از عباراتی همچون «کج»، «نوک تیز» و «لاغر» اغلب این ویژگی‌های غیررسمی را منعکس می‌سازد (کلمنتس و همکاران، ۱۹۹۹).

1 Mach
2 Behrman
3 Shepard & Chipman

با این اوصاف، ادراک کودکان از اشکال را چطور می‌توان در راستای عناصر رسمی‌تر هندسه هدایت نمود؟ روش تدریس کلامی مستقیم یک روش مرسوم، اما نه خرسندکننده است (کلمنتس و باتیستا، ۱۹۹۲). برای مثال، کودکی ممکن است به یاد بیاورد که متوازی‌الاضلاع، ضلع‌های موازی دارد، اما آیا قادر است خطوط موازی را در شکلی دیگر، مثلاً مربعی که به شکل «لوزی» قرار گرفته، تشخیص دهد؟ بنابراین، کودک باید درک فضایی از ویژگی‌های هندسی (مثل خطوط موازی) پیدا کند که مستقل از هر شکل بخصوصی باشد. از این منظر، یک بازنمایی ذهنی پخته هم احساس عمومی مربوط به ظاهر شکل و هم بازنمایی‌های فضایی مستقل ویژگی‌های آن را تلفیق یا در هم ادغام می‌نماید (لکوف و نانز[1]، ۲۰۰۰). پرورش این بازنمایی پیچیده هم نیازمند این است که ابزارها مفاهیم ریاضی شخصی را در بازنمایی‌های معنادار فضایی تثبیت کنند، و هم این که محیط ادغام آن‌ها را تسهیل نماید.

برای کاربست این چارچوب ما یک محیط یادگیری دیجیتالی در قالب بازی تدراک دیدیم که در آن کودکان برای کمک به عاملی که از یک میدان مانع می‌گذرد، باید چندضلعی‌هایی بسازند. میدان مانع هم شامل «خطرات» است، مثل مربع‌های مشبکی که عبور از آن‌ها ممکن نیست و هم شامل «اهداف» است، مثل مربع‌هایی که مسیر باید از آن‌ها بگذرد. ظاهر میدان، مانعی برای ساختن یک شکل هندسی خاص مثل مربع را ایجاب می‌کند. این کار را می‌توان با قرار دادن اشیای خطرناک به شکلی که مسیر را دور زده یا نشان دهد یا (به طور مستقیم‌تر) با قرار دادن اهداف در مسیر مورد نظر، انجام داد.

کودک ابتدا میدان را مشاهده کرده و سعی می‌کند تا یک مسیر بالقوه را مجسم سازد، سپس مسیر را از حفظ روی یک شبکه‌ی خالی رسم می‌کند. او با ترسیم مکرر اضلاع و زوایا از طریق جورچین مستقیم با ماوس، مسیر چندضلعی را می‌سازد. پس از بسته شدن شکل، کودک می‌تواند رئوس اشکال را برای دستیابی به دقت بالاتر جابه‌جا نماید (شکل ۸-۴).

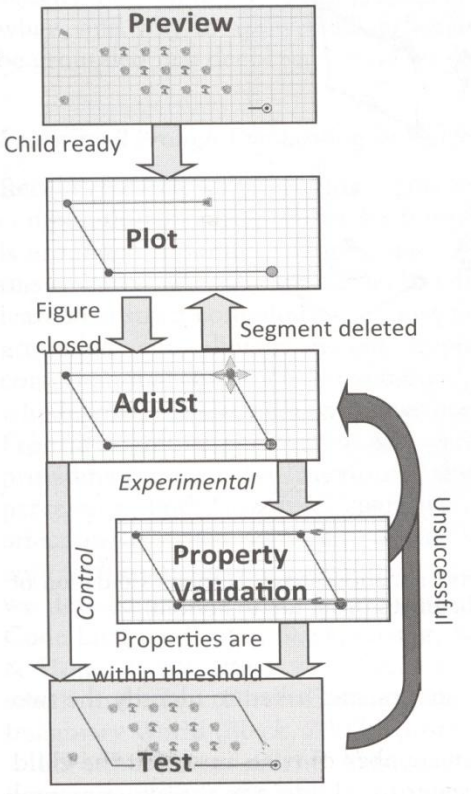
1 Nunez

با ارائه‌ی میدان‌های موانع مختلف، کودک با طیف گسترده‌ای از اشکال هندسی مواجه می‌شود که خود می‌سازد. با این حال، همان‌طور که در بالا توضیح دادیم، مواجهه‌ی صرف برای ارتقای تفکر سطح عالی کافی نیست. در عوض کودک باید ویژگی‌هایی را که نوع چندضلعی را مشخص می‌کنند (مثل تناسب، توازی و زاویه‌های قائمه) بشناسد. برای فراهم کردن زمینه‌ای فضایی برای این مفاهیم، ما بر اساس مطالعات پیشین که نشان داده بود کودکان می‌توانند به طور خودانگیخته از دستان خود برای الگودهی خواص هندسی، مثلاً زوایای قائمه، استفاده کنند، هر کدام را با یک «استعاره‌ی دستی» نمایش دادیم (کلمنتس و برنز، ۲۰۰۰).

در جریان مرحله‌ی «بررسی خواص» (شکل ۸-۵ را ببینید) به کودک گفته می‌شود که بررسی کند آیا تعداد اضلاع یا زاویه‌ها، ملاک‌های خاصی را برآورده می‌کنند یا خیر و در عین حال چند دست مجازی این فرآیند را مدل‌سازی می‌کنند. برای نشان دادن توازی، دو دست با شیب مساوی در زاویه‌ی انتخاب‌شده حرکت می‌کنند و با شیب مقابل ضلع انتخاب‌شده، تطابق داده می‌شوند. برای نشان دادن تناسب، دو دست طول یک ضلع انتخابی را مشخص کرده و با طول دومین ضلع انتخابی تطبیق می‌یابند. برای زاویه‌ی قائمه، دو دست عمود بر هم در برابر زاویه‌ی داخلی یک رأس قرار می‌گیرند. اگر چندضلعی ملاک‌های خواص را نداشته باشد، کودک به مرحله‌ی تنظیم بازمی‌گردد. اگر چندضلعی با موفقیت ملاک‌ها را برآورده سازد، کودک به مرحله‌ی بررسی شکل روی میدان مانع می‌رود.

ما این طرح را با یک کلاس پس از مدرسه‌ی ۲۰ نفره از دانش‌آموزان سال چهارم و از جمعیت کم‌درآمد بررسی کردیم. ۱۰ کودک به طور تصادفی به شرایط آزمایش گماشته شدند که در آن یک سری تکلیف شکل‌سازی با نرم‌افزاری انجام دادند که در بالا توضیح دادیم. برای مقایسه، ۱۰ کودک دیگر به گروه کنترل گماشته شدند که در آن مرحله‌ی بررسی خواص حذف شده بود، اما تمامی جنبه‌های دیگر آن ثابت باقی ماند. بنابراین، این کودکان با «استعاره‌های دستی» مواجه نشده و بازخوردی پیرامون صحت اشکال خود بر اساس ویژگی‌های طبقه‌ای اشکال دریافت نکردند. در هر دو گروه تمامی کودکان ۲۲

تکلیف شکل‌سازی در ۳ واحد با تمرکز بر خطوط موازی (ذوزنقه و متوازی‌الاضلاع)، اضلاع مجاور متناسب (کایت و لوزی) و زوایای قائمه (مستطیل و مربع) انجام دادند.

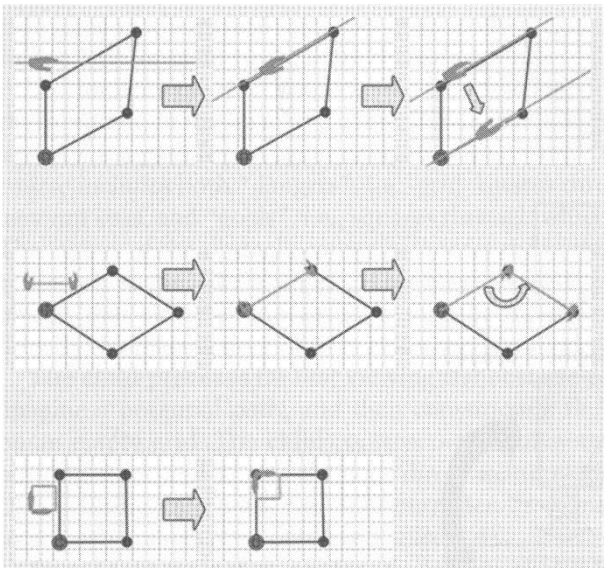


شکل ۸-۴ جریان بازی ساختن چندضلعی با تصاویری بریده‌ای از تکلیف متوازی‌الاضلاع. پیکان-های خاکستری روشن نشان دهنده‌ی پیشرفت در جهت مورد نظر هستند. پیکان‌های خاکستری تیره بازگشت‌های ناشی از خطا را نشان می‌دهند.

پس از هر واحد کودکان با یک تکلیف شناسایی شکل، شامل ذوزنقه، متوازی‌الاضلاع، لوزی، ذوزنقه‌ی و مثلث متساوی‌الساقین (مختلط)، مستطیل، ذوزنقه و مثلث قائم‌الزاویه (مختلط) مواجه می‌شدند. برای هر کلاس، یک شکل مرسوم ساده ساخته می‌شد (مثلاً یک مستطیل ۲ × ۱ که ضلع بزرگتر آن به موازات زمین بود). سپس ابعاد این شکل تغییر داده

می‌شد به گونه‌ای که هویت آن عوض شود (مثلاً چیزی شبیه به متوازی‌الاضلاع قائمه) یا تغییری در هویت شکل ایجاد نگردد (مثلاً با کشیدن یا چرخاندن همان مستطیل). کودک در هر مرحله با چهار شکل مواجه شده و باید دو شکل درست را شناسایی می‌کرد.

شکل ۸-۵ ترسیم‌های دیداری در مرحله‌ی بررسی خواص. (از بالا به پایین) بررسی اضلاع موازی، اضلاع متناسب و زوایای قائمه.



نتایج نشان می‌دهد که میانگین تعداد تلاش‌هایی که در آن کودک هر دو شکل را به درستی انتخاب می‌کرد در همه‌ی دسته‌های اشکال در کودکان گروه آزمایش بیشتر از کودکان گروه کنترل بود. از سوی دیگر، کودکان گروه کنترل بیشتر احتمال داشت تا تنها یک شکل صحیح را برگزینند. بنابراین، کودکان در گروه کنترل به اشکال شبیه به شکل‌های قالبی، اما از نظر دسته‌بندی نادرست (مثلاً یک متوازی‌الاضلاع نزدیک به قائمه) بودند، در حالی که کودکان گروه کنترل به احتمال بیشتری این ویژگی‌های ادراکی نامربوط را به نفع خواص تعیین‌کننده‌ی دسته کنار می‌گذاشتند (برای مثال، دو شکل با زوایای صحیح).

از منظر بیرونی تفاوت بین دو گروه نشان می‌دهد که افراد گروه آزمایش در مقایسه با اعضای گروه کنترل از استدلال انتزاعی بیشتر و اتکای بیشتری بر ادراک خود داشتند. این تفاوت را می‌توان به عنوان گواهی بر حرکت عمومی عینی-به-انتزاعی در جریان رشد دانست که در نظریه‌های مرحله‌ای مرسوم است. با این وجود، همان‌طور که جزئیات مداخله نشان می‌دهد، عملکرد بهتر در وضعیت آزمایشی از طریق تعامل تجسمی ارتقاء یافت. کودکان به جای کنار گذاشتن بازنمایی‌های عینی، بازنمایی‌های خود را مجدداً سازماندهی کردند تا عناصر معنادارتر و از نظر ادراکی دسترسی‌پذیرتر را ادغام نمایند. نظر ما این است که به طور کلی رشد مهارت‌های ریاضی عالی این سازماندهی مجدد بازنمایی‌های تجسمی را منعکس می‌نماید. هرچند بخشی از فعالیت ریاضی صرفاً جورچین نمادها بر حسب عادت است، اما برای درک این که چطور، چه موقع و برای چه این رویه‌ها را به کار بگیریم، مفاهیم ریاضی باید در درک عمیق‌تری ریشه داشته باشند.

یادگیری از طریق تجسم‌سازی در بازی ویدیویی و برنامه‌نویسی روبات

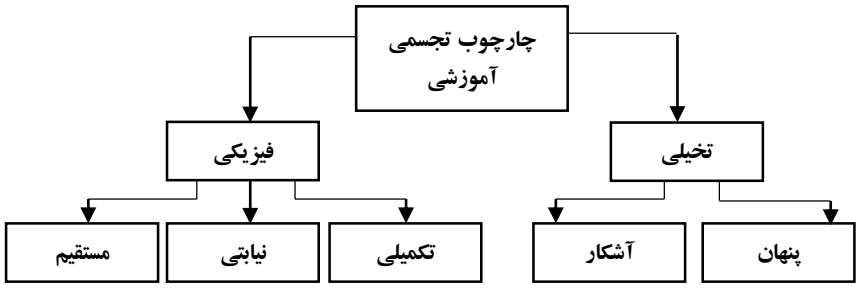
پژوهشی که ما اخیراً انجام داده‌ایم، نشان داد که یادگیری مفاهیم محاسباتی انتزاعی را می‌توان با تجسم‌سازی آموزش در کنش‌ها و سناریوهای آشنا ارتقاء بخشید (فادیو و بلک، ۲۰۱۱). در این پژوهش مایل بودیم تا بدانیم آیا آزمودنی‌های دبیرستانی که سازه‌های محاسباتی را از طریق تجسم‌سازی فیزیکی و ذهنی می‌آموزند نسبت به کسانی که همین سازه‌ها را بدون کمک تجسم‌سازی فیزیکی آموخته بودند، می‌توانند سازه‌های ریاضیاتی و محاسباتی بیشتری در بازی‌های ویدیویی انفرادی به کار گیرند. از دیدگاه شناختی، ما در درجه‌ی نخست علاقمند بودیم تا بدانیم آیا ارائه‌ی آموزش رسمی مفاهیم انتزاعی از طریق کنش و ادراک (که هر دو سازه‌های شناختی عالی هستند)، اثر مثبتی بر ساختارهای مورد استفاده در تعریف محصولات دارد یا نه. برای بررسی رویکرد وابسته به زمینه به آموزش تفکر محاسباتی و ریاضیاتی، ما یک برنامه‌ی درسی طراحی کردیم که در آن آزمودنی‌ها

در زمینه‌ی سواد کدنویسی، آموزش صریح دریافت می‌کردند (فادیو، بلک، چانگ و لی[1]، ۲۰۱۱؛ فادیو، بلک، چانگ و هانگ[2]، ۲۰۱۰) که به نوبه‌ی خود شالوده‌ای مناسب برای بررسی تجسم‌سازی مستقیم (فادیو و همکاران، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰) در جریان ساختن *دنیای مجازی* (بلک، ۲۰۰۷) فراهم می‌کند.

در جدیدترین تحقیق ما اثرات تجسم‌سازی آموزشی[3] را بر تفکر ریاضیاتی و محاسباتی در طراحی بازی ویدیویی بررسی کردیم. تجسم‌سازی آموزشی عبارت است از کاربرد کنش و ادراک برای ارتقای درک و دریافت مفاهیم (ذهنی یا عینی) از طریق تجسم‌سازی مستقیم، نیابتی، تکمیلی یا تخیلی در یک محیط آموزشی رسمی. بر خلاف سایر چارچوب‌های آموزشی که در آن‌ها معلم صرفاً مفاهیم یا اصولی را که مایل بود، آموزش بدهد، مدل‌سازی یا تجسم می‌کرد، تجسم‌سازی آموزشی استفاده از آن به عنوان یک فعالیت جذاب برای دانش‌آموزان است که می‌تواند توسط معلم مدل‌سازی شود، اما اساساً برای درگیرسازی دانش‌آموزان در زنجیره یا نظام حرکات، تخیل‌ها و کاوش‌ها طراحی شده است. کارهای اولیه‌ی سیمور پاپرت و همکارانش در اواخر دهه‌ی ۱۹۶۰ تا اواسط دهه‌ی ۱۹۸۰ به اصول مشابهی اشاره دارد که در آن‌ها دانش‌آموز از «احساس» و زیبایی‌شناسی حرکت و تکیه‌گاه‌های تکمیلی، مثلاً یک روبات انسان‌نما، برای یادگیری (و «انجام») هندسه در برنامه‌ی *لوگو*[4] استفاده می‌کرد (پاپرت، ۱۹۷۶، ۱۹۸۰؛ مینسکی، ۱۹۷۰). در واقع پاپرت نظریه‌ای را مطرح کرد که طبق آن برای درک هندسه باید هندسه یا ریاضیات را «انجام داد»، و در انجام این کار فرد طوری فکر می‌کند که یک ریاضی‌دان فکر می‌کند. به طور مشابه، ما چارچوبی برای تجسم‌سازی آموزشی ارائه کردیم که می‌توان از آن در کلاس درس استفاده کرد.

1 Fadjo, Black, Chang and Lee
2 Hong
3 Instructional Embodiment Framework (IEF)
4 Logo

شکل ۸-۶ چارچوب تجسم‌سازی آموزشی



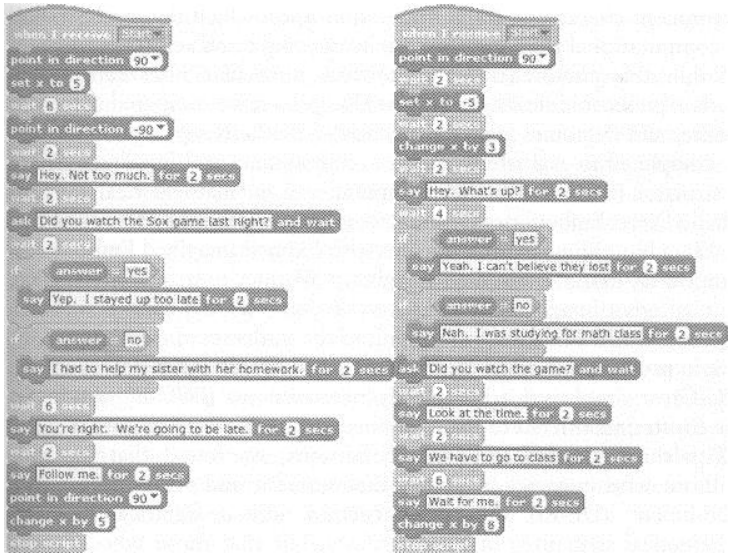
چارچوب تجسم‌سازی آموزشی (شکل ۸-۶) از دو مقوله‌ی اصلی، یعنی تجسم‌سازی فیزیکی و تجسم‌سازی تخیلی تشکیل شده است. تجسم‌سازی آموزشی فیزیکی می‌تواند مستقیم، نیابتی یا تکمیلی باشد. تجسم‌سازی مستقیم[1] زمانی است که یادگیرنده به طور فیزیکی و با استفاده از بدن خود، یک سناریو را اجرا می‌کند تا عبارات یا مراحلی را بیان نماید. تجسم‌سازی نیابتی[2]، تجسم‌سازی فیزیکی است که توسط یادگیرنده کنترل می‌شود، اما در آن جورچین یک «نایب» بیرونی و بیانگر اعمال شخص است. تجسم‌سازی تکمیلی[3] عبارت است از استفاده از یک نظام بازنمایی (مثل آواتار، به همراه یک نظام بازخورد تکمیلی مثل مایکروسافت کینکت و نظام نمایشگر) برای تعبیه‌ی یادگیرنده‌ی تجسمی در درون نظام بازنمایی تکمیلی. پیشرفت‌های فنی اخیر امکان دریافت اطلاعات از کل بدن انسان و تعبیه‌ی آن درون فضایی مجازی را به وجود آورده است که در آن یادگیرنده به سادگی حذف نمی‌شود (چیزی که معمولاً در نظام‌های واقعیت مجازی زیاد دیده می‌شد)، بلکه توسط آواتاری نمایش داده می‌شود که مکمل یادگیرنده در مرحله‌ی آموزشی محسوب می‌گردد.

علاوه بر تجسم‌سازی‌های آموزشی فیزیکی در چارچوب تجسم‌سازی آموزشی، فرد می‌تواند کنش‌ها و ادراک‌های خود را از طریق تخیل نیز مجسم سازد. تجسم‌سازی تخیلی با شبیه‌سازی ذهنی از کنش تجسمی فیزیکی که به طور آشکار[4] است یا پنهان[5] مشخص

1 Direct Embodiment (DE)
2 Surrogate Embodiment (SE)
3 Augmented Embodiment (AE)
4 Explicit Image (EI)
5 Implicit Image (II)

می‌شود. کارهای گلنبرگ[1] و همکارانش روی شبیه‌سازی فیزیکی و تخیلی نشان داد که هرچند جورچین فیزیکی موجب تسهیل یادآوری آزاد می‌شود، اما این جورچین فیزیکی همخوان با جورچین تخیلی بود که منجر به حفظ معنادار راهبرد یادگیری در فهرست‌نویسی اصطلاحات تازه شد (گلنبرگ و همکاران، ۲۰۰۴). ما معتقدیم که شناخت تجسمی در محیط یادگیری باید اول به مثابه یک تجربه‌ی ادراکی کامل و به صورت فیزیکی (از طریق تجسم‌سازی مستقیم، نیابتی یا تکمیلی) نمایان شود، آن‌گاه فعالیت یادگیری پیش از نتیجه دادن در تکالیفی که در آن‌ها انتقال محتوای یادگیری رخ می‌دهد، از طریق تجسم‌سازی تخیلی (معمولاً به شکل تجسم‌سازی تخیلی آشکار) حفظ گردد. ما همچنین معتقدیم که شناخت باید در زمینه‌های متنوع وابسته به زمینه بوده، اما نه لزوماً تعبیه‌شده باشد تا در طراحی محیط یادگیری تجسمی مفید محسوب گردد.

شکل ۸-۶ دستورالعمل تجسم‌سازی



1 Glenberg

شناخت وابسته به زمینه شامل محیط و بدن به مثابه «ساختارهای اطلاعاتی بیرونی است که بازنمایی‌های درونی را کامل می‌سازند» (بارسالو، ۲۰۱۰، ص ۷۱۶). در بافت رویکرد تجسمی به محیط‌های یادگیری، شناخت تجسمی شامل زمینه‌سازی و تعبیه‌ی کنش در راستای اهداف تعیین شده است. در رابطه با مطالعه‌ای که ما در زمینه‌ی محیط‌های یادگیری تجسمی وابسته به زمینه برای تفکر محاسباتی و ریاضیاتی در طراحی بازی ویدیویی انجام دادیم، سناریوهایی که موقعیت‌ها و محیط را تعریف می‌کنند، بسیار حائز اهمیت بوده و همان‌طور که از نتایج این تحقیق دریافتیم، برای بیان شناخت در آموزش تجسمی ضروری هستند.

ما برای محتوا از تیم‌های ورزشی محلی، موسیقی‌دان‌های مشهور، بازی‌های ویدیویی و تکالیف خانگی برای موقعیتی کردن آموزش در بافت‌هایی استفاده کردیم که برای جامعه‌ی مخاطبان، یعنی دانش‌آموزان دبیرستانی حومه‌ی شهرها در شمال شرق [امریکا]، آشنا بودند. ساختار اساسی نسخه‌های از پیش تعیین شده‌ای که برای تثبیت کنش‌های تجسمی استفاده شد در شکل ۸-۷ نشان داده شده است. هر نسخه با طول، ساختار و زنجیره‌ی مناسب تنظیم شد. به طور خاص، پس از هر شکل «ساعت شنی»، هر سناریو با حرکت و یک دستور اجتماعی به شکل یک پرسش دنبال می‌شد. سپس یادگیرنده با خواندن نسخه‌ها به طور موازی و شبیه به گفتگو، باید یک عبارت شرطی ساده یا پیچیده را ارزیابی می‌کرد (فادیو و همکاران، ۲۰۰۸). بر اساس این نتایج، زنجیره با گفتگوهای بیشتر ادامه می‌یافت و با حرکتی معادل با پایان یک گفتگوی معمولی خاتمه می‌یافت. این محیط یادگیری تجسمی وابسته به زمینه شالوده‌ای را مشخص می‌کرد که بر اساس آن مفاهیم تفکر ریاضیاتی و محاسباتی تدریس و تقویت شد.

ما با این مداخله‌ی ۳ هفته‌ای در یک دبیرستان دولتی حومه‌ی شهر نیوهمپشایر[1]، سنجه‌ها و نتایج متعددی را از محصولاتی که دانش‌آموزان ایجاد کرده و پرسشنامه‌هایی که برای سنجش تأثیر تجسم‌سازی و ساختن دنیای تجسمی[2] بر تفکر محاسباتی و ریاضیاتی خود پر کرده بودند را مقایسه کردیم. در این پژوهش وضعیت تجسم‌سازی مستقیم با *تجسم‌سازی*

1 New Hampshire

2 Imaginary World Construction (IWC)

تخیلی آشکار، وضعیت تجسم‌سازی غیرفیزیکی با *تجسم‌سازی تخیلی آشکار*، وضعیت *ساختن دنیای تخیلی ادامه‌دار* و وضعیت *ساختن دنیای تخیلی متفاوت*، وجود داشت. در وضعیت‌های *ساختن دنیای مجازی*، دانش‌آموزان سناریویی را که پیش‌تر در جریان دوره‌ی آموزشی ادبیات کدنویسی تعریف شده بود ادامه می‌دادند یا یک سناریوی کاملاً جدید با همان قیدهای مطرح‌شده برای گروه ادامه‌دار تدوین می‌کردند.

با وضعیت‌های تجسم‌سازی وابسته به زمینه، ما دریافتیم که نه تنها کسانی که در جریان آموزش درگیر *تجسم‌سازی مستقیم* و *تجسم‌سازی تخیلی آشکار* شدند از ساختارهای ریاضیاتی بیشتری در محصولات خود استفاده کردند، بلکه کسانی که در *تجسم‌سازی تخیلی آشکار* شرکت کردند، نیز ساختارهای کد بیشتری در محصولات بازی/داستان ویدیویی نوشتند. بنابراین، همین واقعیت که دانش‌آموزان ساختارهای کد از پیش تعیین‌شده را در پنج دقیقه‌ی آغازین کلاس به صورت فیزیکی اجرا کردند، منجر به محصولاتی شد که از نظر ریاضی غنی‌تر، دارای ساختارهای کد بیشتر (و اغلب دارای ساختارهای کد پیچیده‌تر)، و بیانگر شواهد بیشتری از تفکر محاسباتی (مخصوصاً تجزیه‌ی نمونه‌های از پیش تعیین‌شده به محصولات شخصی) بودند. ما بر این باوریم که طراحی محیط یادگیری تجسمی وابسته به زمینه می‌تواند از حوزه‌ی زبان که در آن تفکر محاسباتی به طور تاریخی آموخته شده است، فراتر رود (مثلاً زبان‌های برنامه‌نویسی همچون زبان بلوکی *اسکرچ*[1] در این آزمایش؛ رزنیک، ۲۰۰۹) و به حوزه‌ها و موضوعات دیگری مثل مسایل مربوط به لغات، الگوهای هندسی یا تفکر احتمالاتی گسترش یابد که در آن‌ها آموزش مفاهیم انتزاعی برای معلم و یادگیری آن‌ها برای دانش‌آموزان در محیط رسمی کلاس درس دشوار است.

در وضعیت‌های *ساختن دنیای تخیلی*، شاهد ارتباط نیرومندی بین گزینه‌ی ساختن یک دنیای تخیلی بودیم که به طور برجسته‌ای متمایز از دنیای بازی اولیه برای همه‌ی دانش‌آموزان بود و بیانگر رضایت آن‌ها از انجام تکلیف بود. همراه کردن قابلیت ساختن دنیای تخیلی که برای افراد معنادار باشد با رویکرد تجسمی وابسته به زمینه به یادگیری مفاهیم محاسباتی و

1 Scratch

ریاضیاتی ذهنی شواهدی است مبنی بر وجود یک محیط یادگیری سازنده‌گرا (پاپرت، ۱۹۸۰؛ هارل و پاپرت، ۱۹۹۱؛ هارل، ۱۹۹۱؛ هارل کاپرتون، ۲۰۱۰) که در آن شناخت وابسته به زمینه (بارسالو، ۲۰۰۸، ۲۰۱۰) و تجسم (گلنبرگ و همکاران، ۲۰۰۴، ۲۰۰۹) با ساختن دنیای تخیلی (فادیو و بلک، ۲۰۱۱) همراه شده است که منجر به دستاوردهای مهمی در تفکر ریاضیاتی و محاسباتی می‌شود.

به طور مشابه، لو، بلک، کانگ و هانگ (۲۰۱۱) دریافتند که استفاده‌ی همزمان از تجسم‌سازی فیزیکی (این که دانش‌آموزان پیش از برنامه‌نویسی با بدن خود اجرا کنند) با تجسم‌سازی نیابتی برنامه‌نویسی روبات، بهترین نتایج را در یادگیری مفاهیم فیزیکی موجب می‌شود. در این مطالعه از دانش‌آموزان خواسته شد که برداشت خود را از مفاهیم فیزیکی (نیرو و حرکت) با ساخت و برنامه‌نویسی روبات (با استفاده از روبات‌های لگو ماینداستورمز ان. ایکس. تی.[1]) اجرا کنند و باعث افزایش درک و یادگیری دانش‌آموزان شد. به علاوه، این که دانش‌آموزان به طور مستقیم و فیزیکی مفاهیم فیزیک را ابتدا با بدن خود و سپس با برنامه‌نویسی روبات‌هایشان برای انجام همان کارها تجسم کردند که منجر به یادگیری و درک بیشتر شد. بنابراین، چنان‌چه دانش‌آموزان به طور مستقیم چیزی را تجربه کرده و سپس این تجربیات را تصور نموده و درک خود را در روبات‌های نایب تجسم سازند منجر به بهترین یادگیری و درک مطلب در بین کل گروه‌ها می‌شود. این ترکیب (تجربه، تخیل، تجسم‌سازی نیابتی) همچنین منجر به افزایش علاقه‌ی دانش‌آموزان به موضوعات فیزیک و اعتماد به نفس آن‌ها در درک مطالب شد.

جمع‌بندی

ما مثال‌های متعددی ارائه کردیم که نشان می‌دهد، چطور می‌توان با استفاده از یک رویکرد تجسمی یا رویکرد شناختی ادراکی وابسته به زمینه، محیط‌های یادگیری را طراحی کرد و چطور این نوع طراحی می‌تواند منجر به یادگیری، درک و عملکرد بهتر دانش‌آموزان و همچنین افزایش علاقه و اعتماد به نفس آن‌ها در زمینه‌ی آن چه آموخته‌اند شود. به طور

1 LEGO Mindstorms NT

خاص در مطالعاتی که در این فصل به آن‌ها اشاره کردیم، نتایجی به دست آمد که منجر به یادگیری، درک و انگیزش مؤثرتر هنگام طراحی محیط‌های یادگیری تجسمی می‌شود:

۱. هرچه محیط ادراکی با استفاده از امکانات حسی (مثلاً استفاده از تصاویر، صداهای ضبط‌شده و حرکات) در جریان یادگیری غنی‌تر باشد، یادگیری، درک و انگیزش دانش‌آموزان بیشتر می‌شود.

۲. استفاده از حرکاتی (مثل اشاره‌ها) که از نظر مفهومی با دانش آموخته‌شده همخوان باشند عملکرد، یادگیری، درک و انگیزش دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد.

۳. زمانی که دانش‌آموان پدیده‌ای را از طریق فعالیت‌هایی همچون اجرای نقش و حرکت دادن بدن خود به طور مستقیم تجربه کنند، یادگیری آن پدیده‌ها به طور کلی‌تر موجب افزایش یادگیری، درک و انگیزش دانش‌آموزان می‌شود.

۴. زمانی که دانش‌آموزان درک خود را در قالب نایب‌هایی تجسم سازند و رفتار نایب‌ها را از طریق فعالیت‌هایی همچون برنامه‌نویسی محیط‌های مجازی (شبیه به بازی با آواتار و برنامه‌نویسی روبات‌های نایب همچون *لگو ان‌ایکس‌تی)* را مشاهده کنند، آن‌گاه یادگیری، درک و انگیزش دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد.

پیشرفت‌های فنی ارزان‌قیمت موجب ایجاد ابزارهایی شده که کاربست این محیط‌های یادگیری تجسمی را ساده‌تر می‌سازند از جمله رابط‌های اشاره‌ای مثل آی فون و آی پد، ابزارهای برنامه‌نویسی مثل محیط *اسکرچ* و کیت‌های روبات ساده و برنامه‌نویسی مثل روبات‌های *لگوی ان‌ایکس‌تی*. ما معتقدیم این رویکرد راهی برای طراحی محیط‌های یادگیری فراهم می‌کند که یادگیری را هرچه بیشتر به عنوان بخشی از نحوه‌ی تفکر دانش‌آموزان و نحوه‌ی تعامل آن‌ها با دنیا معرفی می‌کند. بنابراین منجر به انتقال هرچه بیشتر یادگیری در ورای محیط کلاس درس می‌شود. خوشبختانه پیشرفت‌های فنی امروز راه‌های بهتر و بیشتری را برای ایجاد این محیط‌های یادگیری در تعامل با دنیای واقعی فراهم کرده است. برای نمونه، گروه ما در حال حاضر روی نسل جدیدی از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای تجسمی با استفاده از واسط اشاره کلی و گفتاری *مایکروسافت کینکت*[1] کار می‌کند.

1 Microsoft Kinect general gestural and speech interface

References

Alibali, M. W., Bassok, M., Olseth Solomon, K., Syc, S. E., & Goldin-Meadow, S. (1999). Illuminating mental representations through speech and gesture. *Psychological Science, 10*(4), 327–333.

Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577–660.

Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 617–645.

Barsalou, L. W. (2010). Grounded cognition: Past, present, and future. *Topics in Cognitive Science*, 2, 716–724.

Barsalou, L. W., Niedenthal, P. M., Barbey, A. K., & Ruppert, J. A. (2003). Social embodiment. In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. San Diego, CA: Academic Press.

Behrman, B. W., & Brown, D. R. (1968). Multidimensional scaling of forms: A psychological analysis. *Perception & Psychophysics*, 4, 19–25.

Black, J. B. (2007). Imaginary worlds. In M. A. Gluck, J. R. Anderson, & S. M. Kosslyn (Eds.), *Memory and mind*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Black, J. B. (2010). An embodied/grounded cognition perspective on educational technology. In M. S. Khine & I. Saleh (Eds.), *New science of learning: Cognition, computers and collaboration in education*. New York: Springer.

Black, J. B., Turner, T. J., & Bower, G. H. (1979). Point of view in narrative comprehension, memory and production. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 187–198.

Chan, M. S., & Black, J. B. (2006). Direct-manipulation animation: Incorporating the haptic channel in the learning process to support middle school students in science learning and mental model acquisition. *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences*. Mahwah, NJ: LEA.

Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.

Clements, D. H., & Burns, B. A. (2000). Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational Studies in Mathematics*, 41, 31–45.

Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A., & Sarama, J. (1999). Young children's concept of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 192–212.

Damasio, A. (1994). *Decartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York: Penguin Books.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Touchstone.

Fadjo, C. L., & Black, J. B. (2011). A grounded embodied approach to the instruction of computational thinking. *Proceedings of the Association of Computing Machinery Special Interest Group on Computer Science Education (ACM SIGCSE)*, Dallas, TX.

Fadjo, C. L., Black, J. B., Chang, C., & Hong, J. (2010). Using embodied cognition in the instruction of abstract programming concepts. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, Portland, OR.

Fadjo, C. L., Black, J. B., Chang, C., & Lee, J. (2011). *Instructional embodiment: Incorporating embodied cognition in the learning of abstract computer programming concepts*. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Fadjo, C. L., Lu, M. T., & Black, J. B. (2009). Instructional embodiment and video game programming in an after school program. *Proceedings of Educational Multimedia, Hypermedia, and Telecommunications*, Association for the Advancement of Computing in Education, Charlottesville, VA.

Fadjo, C. L., Shin, J., Lu, P., Chan, M., & Black, J. B. (2008). Embodied cognition and video game programming. *Proceedings of Educational Multimedia, Hypermedia, and Telecommunications*, Association for the Advancement of Computing in Education, Charlottesville, VA.

Gibbs, R. W. J. (2005). *Embodiment and cognitive science*. New York: Cambridge University Press.

Glenberg, A. M. (1997). What memory is for. *Behavioral and Brain Sciences*, 20, 1–55.

Glenberg, A. M., Gutierrez, T., Levin, J. R., Japuntich, S., & Kaschak, M. P. (2004). Activity and imagined activity can enhance young children's reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 96, 424–436.

Glenberg, A. M., Goldberg, A., & Zhu, X. (2009). Improving early reading comprehension using embodied CAI. *Instructional Science*, 39, 27–39.

Goldin-Meadow, S. (2009). How gesture promotes learning throughout childhood. *Child Development Perspectives*, 3, 106–111.

Han, I., & Black, J. (2011). Incorporating haptic feedback in simulations for learning physics. *Computers and Education*, 57, 2281–2290.

Harel, I. (1991). *Children designers: Interdisciplinary constructions for learning and knowing*. Westport, CT: Greenwood Publishing Group.

Harel, I., & Papert, S. (1991). *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex.

Harel Caperton, I. (2010). *Constructionism 2.0*. New York: World Wide Workshop Foundation.

Hostetter, A. B., & Alibali, M. W. (2008). Visible embodiment: Gestures as simulated action. *Psychonomic Bulletin and Review*, 15, 495–514.

Johnson, M. (1987). *The body on the mind: The bodily basis of meaning, imagination, and reason*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenges to Western thought*. New York: Basic Books.

Lakoff, G., & Nuñez, R. E. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.

Laski, E. V., & Siegler, R. S. (2007). Is 27 a big number? Correlational and causal connections among numerical categorization, number line estimation, and numerical magnitude comparison. *Child Development*, 76, 1723–1743.

Lu, C., Black, J., Kang, S., & Huang, S. (2011). The Effects of LEGO robotics and embodiment in elementary science learning. *Proceedings of 33rd Annual Conference of the Cognitive Science*. Austin, TX: Cognitive Science Society.

Mach, E. (1886/1959). *The analysis of sensations and the relation of the physical to the psychical*. New York: Dover.

Marshall, P. (2007). Do tangible interfaces enhance learning? Learning through physical interaction. Paper presented at *TEI'07 (Tangible, Embedded and Embodied Interaction)* conference. Baton Rouge, LA.

Martin, A. (2007). The representation of object concepts in the brain. *Annual Review of Psychology*, 58, 25–45.

Minsky, M. (1970). Form and content in computer science. *Journal of the Association for Computing Machinery*, 17, 265-274.

Montessori, M. (1972). *Discovery of the child*. Location: Ballantine Books (original work published 1949).

Papert, S. (1976). *An Evaluative Study of Modern Technology in Education*. Artificial Intelligence Memoranda 371, Massachusetts Institute of Technology. Artificial Intelligence Laboratory.

Papert, S. (1980). *Mindstorms. Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Papert, S. (1991). Situating constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism: Research reports and essays, 1985–1990*. Norwood, NJ: Ablex.

Pecher, D., & Zwaan, R. A. (2005). *Grounding cognition: The role of perception and action in memory*. New York: Cambridge University Press.

Piaget, J. (1954). The construction of reality in the child. New York: Basic.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space*. (F. J. Langdon, & J. L. Lunzer, Trans.) New York: W. W. Norton.

Piaget, J., Inhelder, B., & Szeminska, A. (1960). *The child's conception of geometry*. New York: Basic Books.

Resnick, M. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the Association for Computing Machinery*, 11, 60–67.

Saffer, D. (2009). *Designing gestural interfaces*, New York: O'Reilly Publishing.

Schwartz, D. L., & Black, J. B. (1996). Shuttling between depictive models and abstract rules: Induction and fallback. *Cognitive Science*, 20, 457–497.

Schwartz, D. L., & Martin, T. (2006). Distributed learning and mutual adaptation. *Pragmatics and Cognition*, 14, 313–332.

Segal, A., Black, J., & Tversky, B. (2010). Do gestural interfaces promote thinking? Congruent gestures promote performance in math. Paper presented at 51st Annual meeting of Psychonomic Society Conference. St. Louis, Missouri.

Semin, G. R., & Smith, E. R. (2008). *Embodied grounding: Social, cognitive, affect, and neuroscientific approaches*. New York: Cambridge University Press.

Shepard, R. N., & Chipman, S. (1970). Second-order isomorphism of internal representation: Shapes of states. *Cognitive Psychology*, 1, 1–17.

Shneiderman, B. (1983). Direct manipulation: A step beyond programming languages. *IEEE Computer*, 16, 57–69.

Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2005). Development of numerical estimation: A review. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2009). Playing linear number board games – but not circular ones – improves low-income preschoolers' numerical understanding. *Journal of Educational Psychology*, 101, 545–560.

Solomon, K., & Barsalou, L. (2004). Perceptual simulation in property verification. *Memory and Cognition*, 32, 244–259.

Spelke, E., Lee, S. A., & Izard, V. (2010). Beyond core knowledge: Natural geometry. *Cognitive Science*, 34, 863–884.

van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Orlando, FL: Academic Press.

Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: MIT Press.

فصل ۹

خبرگی روزمره

یادگیری در محیط‌های رسمی و غیررسمی

هدر تومی زیمرمن و فیلیپ بل[1]

چارچوب مهارت‌های روزمره، رویکردی به یادگیری و طراحی است که این موضوع را مدنظر قرار می‌دهد که چطور افراد موفق می‌شوند تا با استفاده از اشیا و افراد پیرامون خود تفکر کرده و زندگی روزمره‌ی خود را بگذرانند. از این‌رو، چهارچوب نظری مهارت روزمره برای یادگیری، ابعاد مختلفی قایل می‌شود —— فردی، اجتماعی و فرهنگی - که منجر می‌شود تا نحوه‌ی یادگیری افراد در محیط یادگیری خود را بشناسیم. از آن جا که رویکرد مهارت روزمره ارزش‌ها، هیجانات، دانش، فعالیت‌های اجتماعی و سایر شایستگی‌ها را در نظر می‌گیرد، لذا، این جنبه‌های کلی یادگیری هنگام طراحی محیط‌های آموزشی جدید تقویت می‌شوند.

ما با کمک همکاران خود (بل، بریکر، لی، ریو[2] و زیمرمن، ۲۰۰۶؛ بل، بریکر، ریو، زیمرمن و تسو، در دست چاپ)، چارچوب مهارت روزمره را به منظور تجزیه و تحلیل اثرات کلی و چندبعدی روی فرآیندهای یادگیری مختلف و درک یادگیری از نقطه‌نظر قوم‌شناسی تدوین کردیم. ما در گروه پژوهشی خود چارچوب مهارت روزمره را برای حمایت از پژوهش و طراحی خود در زمینه‌های مختلف به کار بسته‌ایم. برای مثال، این چارچوب را برای درک مهارت روزمره در مباحثه (بریکر، ۲۰۰۸)، بهداشت (ریو، ۲۰۱۰؛ ریو و بل،

1 Heather Toomey Zimmerman & Philip Bell

2 Bricker, Lee, Reeve

۲۰۰۹)، مهندسی (بریکر و بل، ۲۰۰۹) و فعالیت‌های علمی درون خانه (زیمرمن، ۲۰۰۸؛ زیمرمن، در دست چاپ) به خدمت گرفته‌ایم. به علاوه، اعضای گروه از این چارچوب در مطالعات برای ارتباط یادگیری از خانه به مدرسه و برعکس (تسو[1] و بل، ۲۰۱۰؛ تسو، زیمرمن و بل، ۲۰۰۷) و برای درک یادگیری در بافت موزه‌ها (زیمرمن، ریو و بل، ۲۰۱۰) استفاده کرده است.

در این فصل، ابتدا به بحث درباره‌ی مهارت روزمره از دید اعضای گروه خود می‌پردازیم و سپس راه‌های کاربست رویکرد مهارت روزمره را در طراحی محیط‌های یادگیری شرح می‌دهیم. هرچند ما از چارچوب مهارت روزمره در زمینه‌های غیررسمی و رسمی و برای ارتباط بین زمینه‌ها استفاده کرده‌ایم، اما تمرکز این فصل بر کاربرد چارچوب مهارت روزمره در پشتیبانی از پژوهش و توسعه‌ی یادگیری در محیط‌های غیررسمی و ارتباط بین فضاهای غیررسمی در سایر محیط‌های یادگیری غیررسمی یا رسمی است.

نیاز به یک چارچوب جدید

در یک میزگرد توافق ملی از پژوهشگران خواسته شد در نظر بگیرند، چطور افراد هم در زمینه‌های واحد (مثل خانه، محل کار، مدرسه و موزه) و هم در محیط‌های چندگانه یاد می‌گیرند. بر اساس آن خط مشی‌های تازه‌ای برای مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری غیررسمی پیشنهاد شد (بل، لوینشتاین، شاوس و فدر[2]، ۲۰۰۹). از این نظر، اثرات تراکمی تجربیات یادگیری به طور کل‌نگرانه در محیط‌های یادگیری طراحی شده مستند و منعکس می‌گردند. این ابتکار عمل مستلزم بررسی افراد خاصی در تعامل با محیط‌های یادگیری مختلف است تا فرآیندها و ابزارهایی را که این افراد به کار می‌گیرند شناخته و تعاملات، تقابل‌ها و ناهمخوانی‌های تجربیات یادگیری افراد را مطالعه نماییم. برای مثال، در زندگی یک نوجوان، می‌توان اثرات تراکمی و متقابل تجربیات او را در مدرسه، هنگام بازی ویدیویی، در جریان تمرین فوتبال، در سرگرمی‌ها، در اردوی تابستانی و در کارآموزی تابستانی بررسی کرد.

1 Tzou

2 Lewenstein, Shouse & Feder

زمانی که محققان یادگیری بین زمینه‌ها را بشناسند، می‌توانند طرح‌هایی برای مداخلات آموزشی برای ارتباط این تجربیات یادگیری تدوین نمایند.

این دیدگاه توسط پژوهش‌هایی حمایت می‌شود که نشان می‌دهند یادگیرندگان در تمام زمینه‌های یادگیری برابری ندارند، حتی اگر محتوای یادگیری از دیدگاه پژوهشگران یکسان باشد. بیشتر اوقات، این عملکرد نابرابر نشان می‌دهد که صلاحیت یادگیرندگان در زمینه‌های غیررسمی و روزمره (مثل پیگیری سرگرمی‌های فردی، موزه‌ها و سایر نهادهای غیررسمی، یا برنامه‌های فوق برنامه‌ی مدرسه) ممکن است در زمینه‌های یادگیری رسمی، مثل مدرسه، دچار تزلزل شود. برای مثال، در مطالعات مربوط به فروشندگان خیابانی در برزیل (ساکس[1]، ۱۹۹۸)، کودکان می‌توانستند برای کسب درآمد برای خود و خانواده‌شان محاسبات ریاضی پیچیده‌ای را انجام دهند. با این حال، هنگامی که کودکان برزیلی در مدرسه با مسایل مشابه مواجه می‌شدند، نه تنها از نظر احساس شایستگی در حل مسایل، بلکه در انجام محاسبات نیز به مشکل برمی‌خوردند. مطالعه‌ای روی بازیکنان بسکتبال نوجوان در یک دبیرستان در امریکا (نصیر و هند[2]، ۲۰۰۸) نیز نتایج مشابهی به همراه داشت: پسران نوجوان مهارت‌های ریاضیاتی قوی در بسکتبال نشان دادند، اما با ریاضیات در کلاس درس مشکل داشتند. این مطالعات و مطالعات مشابه دیگر (برای مثال، بل، بریکر، لی، ریو و زیمرمن، ۲۰۰۶؛ گلدمن[3]، ۲۰۰۶) نشان می‌دهد که دستاوردهای شناختی افراد تنها یکی از عناصر مورد نیاز برای درک عملکردهای یادگیری است. باید علاوه بر جنبه‌ی شناختی فرد، به جنبه‌های اجتماعی و فیزیکی زمینه و منابع فرهنگی مورد استفاده در یادگیری توجه شود. در نتیجه، ما چارچوب مهارت روزمره را برای پاسخ به نیاز به دیدگاهی چندبعدی به یادگیری مطرح کردیم که تأثیرات شناختی، اجتماعی و فرهنگی (و همچنین فیزیکی) را بر افراد بین و درون محیط‌های یادگیری در نظر می‌گیرد.

1 Saxe
2 Nasir & Hand
3 Goldman

چارچوب مهارت روزمره از نظریات اجتماعی رشد برخاسته است: نظریه‌های اجتماعی- فرهنگی (ویگوتسکی، ۱۹۷۸؛ راگوف[1]، ۲۰۰۳)، الگوهای روانشناسی بوم‌شناختی (برانفنبرنر[2]، ۱۹۷۹) و رویکردهای گسترده به تفکر و عمل (پیا[3]، ۱۹۹۳؛ هوچینز[4]، ۱۹۹۵). از نظریه‌ی اجتماعی- فرهنگی این ایده را گرفته‌ایم که ابزارهای فرهنگی واسطه‌ی تجربیات یادگیرندگان هستند و یادگیرندگان تازه‌کار اغلب راهنمایی بیشتری در محیط یادگیری دریافت می‌کنند (نظریه‌پردازان اجتماعی-فرهنگی فنی می‌توانند هدایت اجتماعی را نه تنها به عنوان فرد، بلکه به عنوان فردیت رایانه‌ای یا متن رایانه‌ای در نظر بگیرند). با استفاده از نظریه‌های روانشناسی بوم‌شناختی، این ایده را اضافه کردیم که یادگیرندگان بخشی از جوامع در سطوح مختلف هستند و این‌که در هر جامعه، تجربیات یادگیری مختلف برای آن‌ها فراهم است. از رویکردهای گسترده این ایده را اتخاذ کردیم که برای درک یادگیری و عمل در یک محیط، باید از شناخت صرف که در سر یادگیرنده می‌گذرد فراتر رویم. نقش محیط در یادگیری و همچنین نحوه‌ی استفاده‌ی شخص از محیط خود در فرآیند تفکر باید شناسایی شده و مورد توجه قرار گیرد. نتیجه‌ی ترکیب این نظریه‌ها با یکدیگر این است که برای آن که یادگیری بهتری داشته باشیم و پژوهش‌های مؤثرتر و طراحی محیط‌های یادگیری قوی‌تری داشته باشیم، باید جنبه‌های درهم‌تنیده‌ی فردی، اجتماعی و فرهنگی را که فرآیندهای یادگیری شخص را شکل می‌دهند مد نظر قرار دهیم.

چارچوب مهارت روزمره برای درک محیط‌های یادگیری

در چارچوب مهارت روزمره، زمانی که فرد درگیر فعالیتی می‌شود، منابع عاطفی و معرفت‌شناختی او همراه با تأثیرات تعاملات اجتماعی (خانواده، کلاس درس و گروه همسالان) و تأثیرات اجتماعی بزرگتر (منابع فرهنگی و مادی/فیزیکی) در نظر گرفته می شود. در این جا به بررسی ۳ سطح تحلیلی برای چارچوب مهارت روزمره می‌پردازیم،

1 Ragoff
2 Bronfenbrenner
3 Pea
4 Hutchins

اما باید تذکر دهیم که این سطوح به شکل سلسله‌مراتبی نیستند. در عوض، ما جنبه‌های فردی، اجتماعی و فرهنگی چارچوب مهارت روزمره را عناصری درهم‌تنیده و متعامل در محیط‌های یادگیری می‌دانیم. ابتدا هر سطح را در چارچوب مهارت روزمره توصیف کرده و سپس توضیح می‌دهیم، چطور این سطوح در کنار یکدیگر و به طور متقابل بر هم و بر یادگیرندگان تأثیر می‌گذارند.

سه سطح به‌هم وابسته‌ی چارچوب مهارت روزمره

جنبه‌های فردی

سطح فردی چارچوب مهارت روزمره، سلسله منابعی را در نظر می‌گیرد که یک فرد برای معنادهی به دنیای خود از آن‌ها استفاده می‌کند. این سطح شامل عناصر دانشی و مفهومی است که افراد در طول زمان شکل داده‌اند (برای بحثی پیرامون دانش علم-محور مراجعه کنید به دی سسا[1]، ۲۰۰۲)، روشی که افراد ماهیت دانش را می‌شناسند (همر، البی، شر و ردیش[2]، ۲۰۰۵) و علایق و سطوح عاطفی که با افراد سازگار است (هیدی و رنینگر[3]، ۲۰۰۶؛ رنینگر، ۲۰۰۹).

جنبه‌های فرهنگی

سطح فرهنگی چارچوب مهارت روزمره آن جایی است که فعالیت‌های روزمره‌ی افراد به ابزارهای فرهنگی (ورتش، ۱۹۹۸) در محیط فیزیکی خود بستگی پیدا می‌کند. ابزارهای فرهنگی شامل زبان‌ها، فناوری‌ها، نگرش‌ها، سبک‌های گفتگو و محصولات فیزیکی است. جهان‌بینی‌ها، تصورات قالبی و سایر عناصر مفهومی که به طور وسیع در گروه‌های اجتماعی نفوذ کرده‌اند نیز از جمله ابزارهای فرهنگی به شمار می‌روند. تمامی این ابزارهای فرهنگی —چه مفهومی و چه مادی- در وهله‌های زمانی خاصی در دسترس هستند. افراد این ابزارها

1 diSessa

2 Hammer, Elby, Scherr & Redish

3 Hidi & Renninger

را به روش‌های متفاوتی به کار می‌گیرند تا جعبه‌های ابزار فرهنگی یکتایی از منابع فرهنگی در دسترس خود پدید آورند (مراجعه کنید به بحث سویدلر[1]، ۱۹۸۶، در زمینه‌ی جعبه ابزار فرهنگی و مفهوم *ذخیره های دانش*؛ گونزالز، مول و آمانتی[2]، ۲۰۰۵). چارچوب مهارت روزمره فرهنگ و جعبه ابزارهای فرهنگی را در نظر می‌گیرد تا از فعالیت‌های شرکت‌کنندگان در گروه‌های قومی یا طبقات اجتماعی گرفته تا فرهنگ‌های رشته‌هایی همچون علم (آیکنهد[3]، ۱۹۹۶) تا خرده‌فرهنگ ها یا فرهنگ های عقیدتی خانواده یا گروه‌های کوچک را (فاین[4]، ۱۹۸۳) شامل شود.

جنبه‌های اجتماعی

محیط‌های یادگیری غیررسمی از سال‌ها پیش به عنوان محیط‌های یادگیری اجتماعی شناخته شده‌اند (برای مثال، اش، ۲۰۰۳؛ کراولی و جاکوبز[5]، ۲۰۰۲؛ فالک و دایرکینگ[6]، ۲۰۰۰). جنبه‌های اجتماعی یادگیری در چارچوب مهارت روزمره شامل تعاملات بین افراد است. با این حال، واژه‌ی «اجتماعی» مفهوم بسیار گسترده‌تری از «تعامل دو یا چند نفر» دارد. در سطح اجتماعی چارچوب مهارت روزمره، «اجتماعی» به معنی این است که شخص و زمینه‌ی اجتماعی او واحدی به‌هم وابسته هستند. این ارتباط بین یادگیرنده و محیط یادگیری فرهنگی خاص او را *فعالیت موقعیتی* می‌گویند. بر اساس نظام‌های فعالیت اجتماعی-فرهنگی و تاریخی (کول و انگشتروم[7]، ۱۹۹۳؛ ویگوتسکی، ۱۹۷۸)، فعالیت موقعیتی سازه‌ای بین‌سطحی میان گروه‌های فرهنگی و افراد است (گودوین[8]، ۱۹۹۰). در فعالیت موقعیتی یادگیرنده کسی است که با ابزارهای فرهنگی مفهومی، اجتماعی و مادی درون و بین جوامع فرهنگی درگیر فعالیت‌های اجتماعی می‌شود. از این‌رو، فعالیت موقعیتی می‌تواند یک فعالیت اجتماعی باشد. حتی اگر تنها یک نفر به طور مستقیم حضور داشته باشد. زیرا فرض فعالیت موقعیتی این است که دیگران به طور غیرهمزمان درگیر خواهند شد. برای مثال، مطالعه‌ی کتاب در اتاقک

1 Swindler
2 Gonzalez, Moll & Amanti
3 Aikenhead
4 Fine
5 Crowley & Jacobs
6 Falk & Dierking
7 Cole & Engestrom
8 Goodwin

مطالعه‌ی کتابخانه نه تنها شامل شخص خواننده، بلکه شامل نویسنده و ناشر کتاب نیز هست. دانشجوی جوانی که کتاب را در کتابخانه مطالعه می‌کند با خود هنجارهای اجتماعی را یدک می‌کشد، از جمله این که در کتابخانه باید سکوت را رعایت کرد و در کتاب نباید چیزی نوشت. او ممکن است، لامپ اتاقک خود را روشن کند. زیرا پدر بزرگش به او گفته مطالعه در نور کم برای چشمانش ضرر دارد. بنابراین از نقطه نظر فعالیت موقعیتی، مطالعه‌ی شخصی شامل انواع تأثیرات اجتماعی است. در نتیجه‌ی این مفهوم‌بندی گسترده در حوزه‌ی فعالیت موقعیتی، می‌توان نحوه‌ی درگیر شدن افراد را در کار فرهنگی در فعالیت‌های اجتماعی با محصولات فیزیکی و با سایر اشخاص و همچنین بین محیط‌های مختلف، بررسی کرد.

سه سطح در کنار یکدیگر

همان‌طور که بحث پیرامون منشأ چارچوب مهارت روزمره در مقدمه‌ی بالا نشان می‌دهد، این چارچوب اساساً یک نظریه‌ی اجتماعی به یادگیری است. زیرا ۳ سطح تحلیلی بالا را به یکدیگر مرتبط می‌سازد. برای مثال، منابع دانش فردی مد نظر قرار می‌گیرند، البته در رابطه با منشأهای فرهنگی این دانش فردی که از فعالیت‌های بافتی موقعیتی به دست آمده‌اند. این سطوح نه تنها به طور متقابل خبر از دیگری می‌دهند، بلکه به طور متقابل یکدیگر را شکل می‌دهند. زیرا افراد هنگام مشارکت در فعالیت‌های اجتماعی با استفاده از ابزارهای فعالیت موقعیتی تغییر کرده و با این ابزارها و فعالیت‌های سازگار، نسبت به آن‌ها مقاومت کرده و آن‌ها را تغییر می‌دهند که خود می‌تواند منجر به تغییراتی در فعالیت‌های موقعیتی و ابزارهای فرهنگی شود. بنابراین فرهنگ افراد را کاملاً تعیین نمی‌کند، بلکه منابعی (ابزارهای فرهنگی) فراهم می‌کند که افراد می‌توانند به کار گیرند و در عین حال به آن‌ها عاملیت مورد نیاز را برای مقابله و تغییر فرهنگ ارائه می‌دهد (ورتش، ۱۹۹۸). با توجه به این وابستگی‌های درونی بین سطوح، هنگام استفاده از چارچوب مهارت روزمره می‌توان بر یک سطح بیشتر از سطوح دیگر تمرکز کرد، اما پژوهشگر یا طراحی که این رویکرد را به خدمت می‌گیرد باید در ذهن

داشته باشد که ابزارهای فرهنگی، فعالیت‌های اجتماعی در نظام‌های فعالیت موقعیتی و نقش‌های فردی همگی در محیط یادگیری به هم گره خورده‌اند.

یکی از مزایای استفاده از چارچوب مهارت روزمره –با ۳ سطح تحلیلی آن– این است که محققان از این اجتناب می‌کنند که با فرض گرایش‌های قالبی برای افراد به خاطر عضویت آن‌ها در گروه‌های قومی یا فرهنگی برای آن‌ها ذاتی خاص قایل شوند (نصیر، روزبری، وارن[1] و لی، ۲۰۰۶). ذات‌باوری[2] به معنی این باور است که ویژگی‌ها، رگه‌ها و اعمال خاصی به طور یکنواخت در تمام افراد یک گروه فرهنگی رایج است، بدون در نظر گرفتن تغییرپذیری افراد درون گروه. برای مثال، ممکن است، کسی تصور کند تمام اعضای یک گروه فرهنگی علمی «خوره‌ی رایانه» هستند یا تمام افراد یک قومیت خاص در یک ورزش بخصوص قوی هستند. با استفاده از مهارت روزمره، می‌توان به افراد نگاه کرد تا قابلیت‌هایی را مشاهده کرد که در فعالیت‌های موقعیتی خود به کار گرفته‌اند. همچنین، جزئیات خاص نظام‌های فعالیت موقعیتی ممکن است برای اعضای یک گروه فرهنگی متفاوت باشد. زیرا افراد اهداف، انگیزه‌ها و پیامدهای مطلوب مختلفی دارند. با نگریستن به کاربرد ابزارها و فعالیت‌های افراد در زمینه‌های موقعیتی آن‌ها، محققان از فرضیه‌ی همگنی اجتناب می‌کنند – و نتیجه یافته‌های علمی دقیق‌تر و محیط‌های یادگیری بهتر طراحی شده است.

چارچوب مهارت روزمره در عمل: دو نمونه

برای روشن‌تر شدن کارآیی چارچوب مهارت روزمره در مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری غیررسمی، دو نمونه از نحوه‌ی استفاده از این چارچوب‌ها توسط محققان را برای شناخت عوامل حمایتی و غیرحمایتی در یادگیری در فضاهای طراحی شده‌ی خاص ارائه می‌کنیم. اولین مثال از مطالعه‌ی پژوهشی روی یادگیری در یک مرکز علوم است. دومین پروژه‌ی تحقیقاتی به نوجوانان در یک گردش علمی از لحاظ یک برنامه‌ی درسی محیط‌زیستی نوجوانان در یک انجمن عمومی و از یک دبیرستان دخترانه پرداخته است. در این مثال‌ها از

1 Rosebery, Warren

2 essentializing

چارچوب مهارت روزمره برای انجام تحلیل‌های مختلف محیط یادگیری استفاده می‌شود. در مطالعه‌ی مرکز علوم، مؤلفان از چارچوب مهارت روزمره برای درک راه‌هایی بهره گرفته است که خانواده‌ها از منابع دانشی فردی، اجتماعی و فرهنگی استفاده می‌کنند. در برنامه‌ی مطالعه‌ی آموزش محیط‌زیست، مؤلفان از الگوی مهارت روزمره برای درک مسایل برابری حقوق و دسترسی نوجوانان رنگین‌پوست استفاده کرده است.

مهارت روزمره و خانواده‌ها در مراکز علوم

زیمرمن، ریو و بل (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای روی خانواده‌های بازدیدکننده‌ی موزه در یک مرکز بزرگ علوم، از چارچوب مهارت روزمره برای درک نحوه‌ی معنادادن خانواده‌ها به محتواهای زیست‌محیطی موجود در موزه استفاده کردند. در این مطالعه، مؤلفان به دنبال درک بازدیدهای موزه از دیدگاه‌های خانواده‌ها بودند و از این‌رو از روش‌های تجزیه و تحلیل قوم‌شناسی و گفتگویی شامل مصاحبه‌های پیش و پس از بازدید، ضبط ویدیویی بازدیدها از موزه و کددهی و تجزیه و تحلیل گفتگوهای خانواده‌ها استفاده کردند. با توجه به پیچیدگی محیط یادگیری و تجربیات گوناگون بازدیدکنندگان در مرکز علوم، استفاده از چارچوب مهارت روزمره برای شناخت مرکز علوم، نکته‌ای کلیدی بود. برای مثال، بازدیدکنندگان می‌توانستند تجربه‌ی یادگیری خود را از ورودی‌های مختلف آغاز کرده، به نمایشگاه‌های مختلفی مراجعه کرده و با عناصر متفاوتی در هر نمایشگاه تعامل داشته باشند. به علاوه، با نزدیک به نیم میلیون بیننده در سال، افراد داخل این محیط یادگیری موزه، دانش و تجربیات قبلی گسترده‌ای از تعاملات اجتماعی گسترده و هزاران تجربه‌ی فرهنگی خود داشتند.

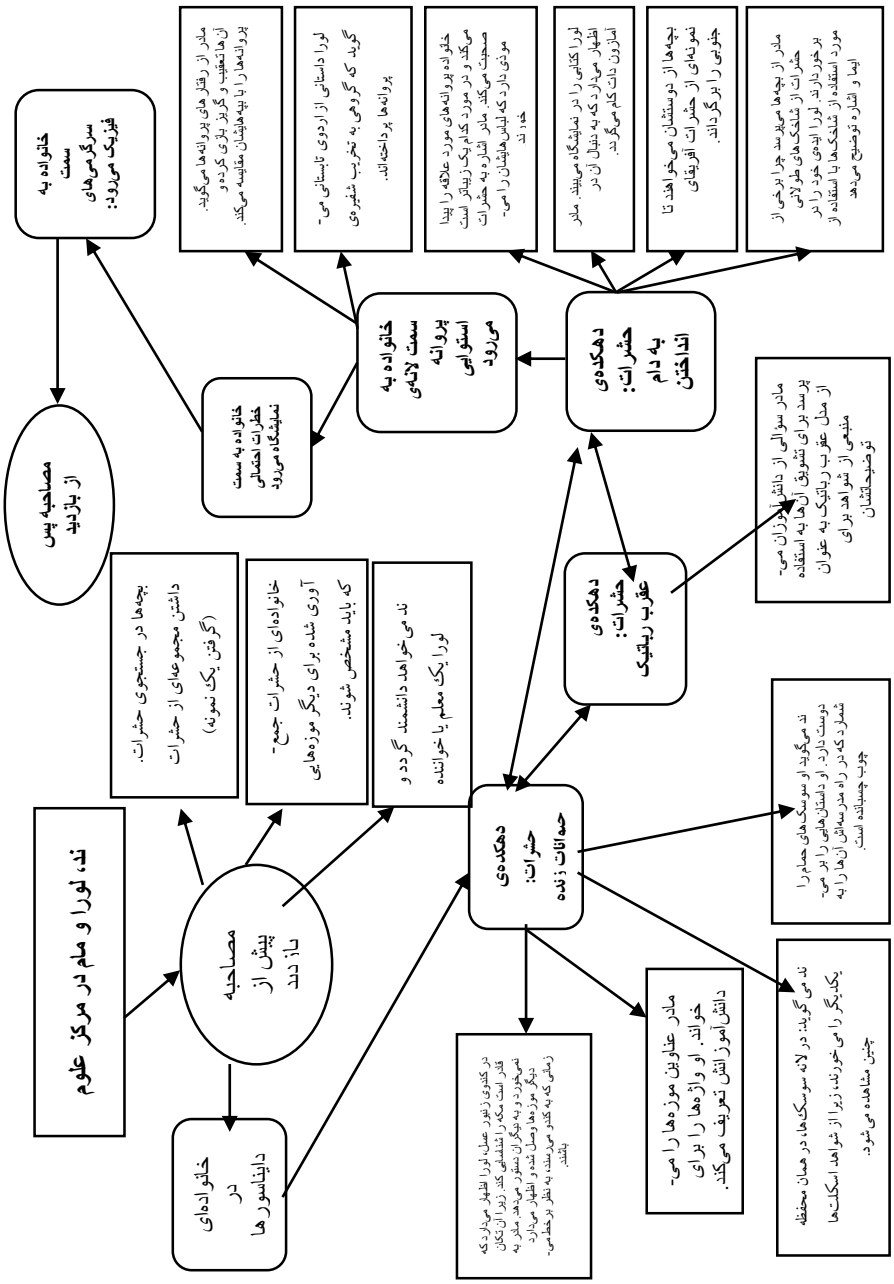
برای درک نحوه‌ی استفاده‌ی افراد از محیط یادگیری برای پشتیبانی از فعالیت‌های معنادهی خود، زیمرمن و همکارانش آن چه خانواده‌ها در جریان بازدیدهای خود گفته و انجام دادند را ترسیم کردند. در هر ترسیم، هر ۳ سطح چارچوب مهارت روزمره برجسته شد – سهم فردی، تعاملات اجتماعی و استفاده از ابزارهای فرهنگی. شکل ۹-۱ نمونه‌ای از یکی

از این نقشه‌های استفاده از محیط یادگیری مربوط به یک خانواده‌ی بازدیدکننده از مرکز علوم است. شکل ۹-۱ برگرفته از خانواده‌ای سه‌نفره است –نِد[1]، لورا[2] و مادر آن‌ها (همه‌ی اسامی فرضی هستند)– به جمع‌آوری و مطالعه درباره‌ی حشرات علاقمند بودند. مستطیل‌های پهن با گوشه‌های نسبتا گرد، نمایشگاه‌های موزه هستند که این خانواده در آن‌ها توقف کرده است و مستطیل‌های نازک با گوشه‌های تیز بخش‌های داده هستند که بیانگر گفته‌ها و اعمال این خانواده در هر بخش نمایشگاهی است.

از شکل ۹-۱ می‌توان دید چطور تأثیرات فردی، اجتماعی و فرهنگی منجر به دانش شگفت‌انگیز کودکان از حشرات است که میانجی تجربه‌ی یادگیری در موزه است. ارزش‌ها و اهداف نِد در داشتن شغلی در رشته‌ی علوم او را به حشرات علاقمند کرد. تجربه‌ی لورا در اردوی تابستانی باعث شد تا او درباره‌ی پروانه‌ها اطلاعاتی پیدا کند که سایر اعضای خانواده‌اش نداشتند. گفتگوی اجتماعی مشترک خانواده در موزه موجب یادگیری بیشتر در زمینه‌ی زیست‌شناسی شد. در بحث‌های داخل موزه، این خانواده به تجربیاتی از فعالیت‌های معمولی خود از جمله عصرهایی به عنوان یک خانواده در طبیعت به دنبال حشرات می‌گردند و به زمان سرگرمی اشاره کردند که روی این کلکسیون حشرات می‌گذرانند. والدین شرایط را طوری تنظیم کردند که کودکان تعاملاتی با ابزارهای فرهنگی علم داشته باشند، از جمله بازدید از جاهایی مثل موزه و دسترسی به کتاب‌ها و منابع برخط.

1 Ned
2 Laura

شکل ۹-۱ یک نقشه‌ی محیط یادگیری با استفاده از چارچوب مهارت یادگیری. برگرفته از زیمرمن، ریو و بل (۲۰۱۰، شکل ۱، ص ۴۹۰). حق چاپ متعلق به وایلی-بلکول



کاربرد چارچوب مهارت روزمره همچنین به ما امکان آن را می‌دهد که با مشاهده و ثبت استفاده‌ی این خانواده از نشانه‌ها و مفاهیم نمایشگاه‌های محاوره‌ای، نقش این مرکز علمی را در یادگیری ببینیم. برای مثال، در گفتگوی زیست‌شناختی، زیمرمن، ریو و بل دریافتند که نزدیک به ۵ درصد از این عبارات علمی از جانب یک عضو خانواده بود که تابلوهای موزه را با صدای بلند می‌خواند. با این دانش درباره‌ی خواندن متون با صدای بلند، مؤلفان قادر بودند، تلویحات طراحی تابلوهای نمایشگاهی را با چارچوب مهارت روزمره مشخص سازند. برای مثال، از طریق بررسی گفتگو و تعاملات خانواده‌ها با ابزارهای فرهنگی موزه، برخی از نوجوانان در بعضی از محتواهای وابسته به موزه نسبت به والدین خود تخصص بیشتری داشتند. همان‌طور که در مثال نِد و لورا دیدیم، این کودکان محتواهای علمی مربوط به موزه را از اردوهای تابستانی، مدرسه، سرگرمی‌ها و بازدیدهای خود از سایر موزه‌ها آموخته بودند. با این حال، تابلوهای موزه اغلب در ارتفاع مناسب برای بزرگسالان (و بازدیدکنندگان بلندقدتر) نصب شده بودند، به طوری که کودکان به سادگی نمی‌توانستند آن‌ها را بخوانند. این یافته در باره‌ی ارزش قرار دادن اطلاعات نمایشی پیچیده‌تر در ارتفاع‌های پایین به طوری که کودکان قادر به خواندن آن‌ها باشند با استفاده از چارچوب مهارت روزمره ممکن شد.

مهارت روزمره و نوجوانان در برنامه‌های آموزشی محیط زیست

در یک مطالعه‌ی قوم‌نگاری، تسو، اسکالونه[1] و بل (۲۰۱۰) از چارچوب مهارت روزمره برای درک این استفاده کردند که چطور روایت‌ها، نوجوانان را به طرق خاصی در محیط‌های یادگیری محیط‌زیستی قرار می‌دهند. با در نظر داشتن تعریف برونر (۱۹۸۷) از شناخت روایتی، تسو و همکارانش روایت‌ها را گزارش‌های اجتماعی تعریف کردند که از جنبه‌های مکان-محور محیط یادگیری، جداشدنی نیست. با استفاده از این تعریف، روایت‌ها در هر محیط یادگیری می‌توانند شامل داستان‌هایی در رابطه با افراد یا تصورات قالبی یا گروه‌های فرهنگی خاص باشند. در نتیجه، روایت‌ها درون محیط یادگیری در سطوح چندگانه‌ی چارچوب مهارت روزمره دیده می‌شدند. استفاده از چارچوب مهارت روزمره این قابلیت را

1 Scalene

فراهم کرد که با درک نحوه‌ی تأثیر جنبه‌های فردی، اجتماعی و فرهنگی بر دسترسی آن، نوجوانان در یادگیری معنادار در برنامه‌های آموزشی محیط زیستی، بر مسایل مربوط به عدالت اجتماعی تمرکز کنند.

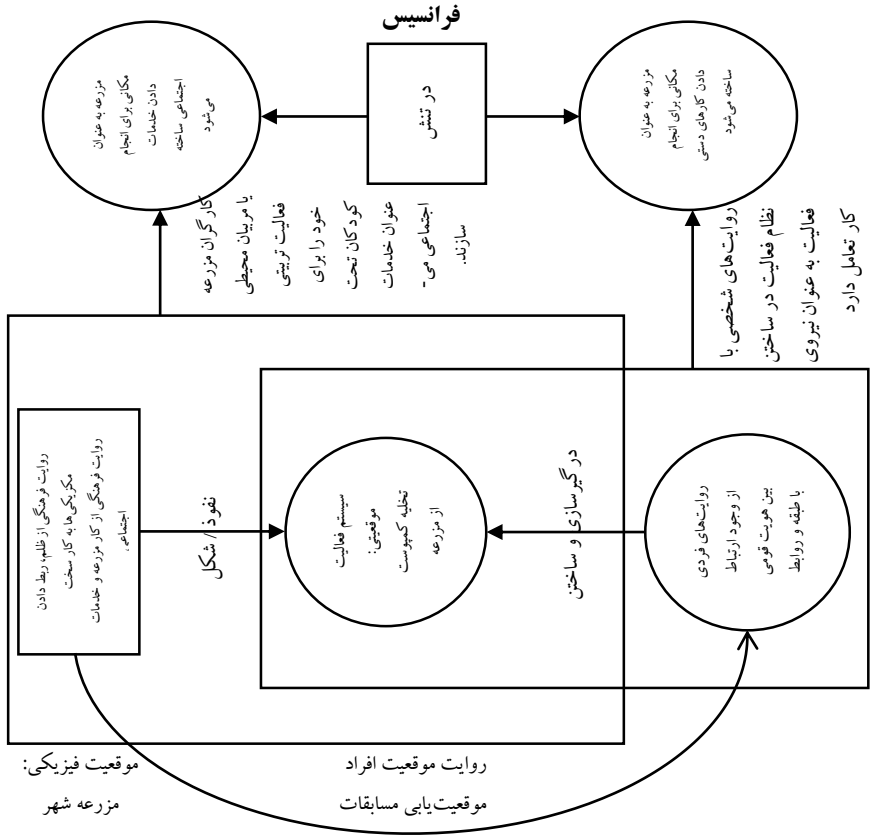
این مطالعه نشان داد که روایت‌های مربوط به مکان در سازمان‌های آموزشی محیط‌زیست به شکلی ساخته می‌شوند که برخی راه‌های یادگیری را بر نوجوانان بسته یا می‌گشایند. محققان با تجزیه و تحلیل نوجوانان در جوامع غنی و فقیر از نظر منابع، دریافتند که پیامی که به کلیه نوجوانان داده می‌شود، بیانگر واقعیت زیسته‌ی نوجوانان فقیر نیست. برای مثال، تسو و همکارانش دریافتند که پیام‌های آموزش محیط‌زیستی مبنی بر «کمتر رانندگی و بیشتر پیاده‌روی کنید» با دغدغه‌های امنیتی که برخی نوجوانان در همسایگی خود احساس می‌کردند، چندان همخوانی نداشت که در آن اخیراً یک شلیک از داخل اتومبیل به بیرون رخ داده بود.

تسو، اسکالونه و بل همچنین دریافتند که سازمان آموزش محیط‌زیست در خود، روایت‌های فرهنگی در رابطه با هویت قومی مکزیکی و زبان اسپانیایی دارد که منجر به تصورات قالبی راجع به برخی نوجوانان شده است. این سازمان، نوجوانان را در موقعیت‌ها به شکلی قرار داد که تجربه‌ی یادگیری آن‌ها کمتر در رابطه با بوم‌شناسی و بیشتر پیرامون تجربه‌ی کار یدی، همچون کود دادن به مزرعه بود. شکل ۹-۲ رابطه‌ی میان روایت‌ها (و تصورات قالبی) فرهنگی و تعاملات اجتماعی بین نظام فعالیت (مثلاً کود دادن به مزرعه) را نشان می‌دهد که بر شخص (نوجوان) در محیط یادگیری تأثیر می‌گذارند. افراد در چارچوب مهارت روزمره به عنوان دریافت‌کننده‌های منفعل تأثیرات اجتماعی و فرهنگی دیده نمی‌شوند. بلکه افراد عاملیت دارند که باعث می‌شود تا جنبه‌های فردی، اجتماعی و فرهنگی به طور متقابل یکدیگر را شکل بدهند. در این مطالعه مشاهده شد که نوجوانان روایت‌های شخصی خود را در رابطه با نژاد و آموزش محیطی شکل می‌دهند و این روایت‌های تازه بر مشارکت آتی آن‌ها در نظام‌های فعالیت و استفاده‌ی آن‌ها از ابزارهای فرهنگی تأثیر می‌گذارد.

چارچوب مهارت روزمره در طراحی: یادگیری در درون و بین مجموعه‌ها

نه تنها از مهارت روزمره می‌توان برای درک یادگیری درون یا بین فضاهای خاص استفاده کرد، بلکه همچنین کمک می‌کند تا طراحان محیط‌های یادگیری را خلق کنند تا نوجوانان، پیشینه‌ها و ارزش‌ها را به اهداف نهادهای رسمی و غیررسمی مرتبط سازند. در این بخش دو مثال ارائه کرده‌ایم که در آن‌ها تیم‌های طراحی از خلال جنبه‌های فردی، اجتماعی و فرهنگی یادگیری به تفکر می‌پردازند- با هدف مرتبط کردن ساختار با نوجوانان از طریق ارتباط یادگیری در یک محیط با یادگیری در یک محیط دیگر. هر دو مثال از ابزارهای فناوری دیجیتال برای حمایت از یادگیرندگان استفاده می‌کنند.

شکل ۹-۲ چارچوب مهارت روزمره برای درک نقش روایت‌ها در یک محیط یادگیری آموزش محیط زیست. برگرفته از تسو، اسکالونه و بل (۲۰۱۰)، شکل ۲، ص ۱۱۵). حق چاپ متعلق به تیلور و فرانسیس



میکرو و می- پیونددهی خانه و مدرسه با عکاسی دیجیتالی

اولین مثال، *میکروها و می*[1] (تسو، بریکر و بل، ۲۰۰۷) یک برنامه‌ی درسی مدرسه در درس زیست‌شناسی است. هرچند این برنامه‌ی درسی شامل مسیرهای چندگانه برای مرتبط کردن علوم با زندگی کودکان است، اما در این جا تنها بر یک جنبه تأکید شده است. این مثال (تسو و بل، ۲۰۱۰) کاربرد عکاسی دیجیتال و خود-ثبتی را در ارتباط دادن تجربیات خانه و جامعه‌ی یادگیرندگان با درس‌های زیست‌شناسی مدرسه نشان می‌دهد. تسو و بل از چارچوب مهارت روزمره برای ارائه‌ی روشی به معلمان جهت بهره‌برداری از جنبه‌های فردی، اجتماعی و فرهنگی دانش کودکان بدون ذات‌باوری آن‌ها به صفات مربوط به عضویت در گروه‌های قومی خاص استفاده کردند.

میکروها و می (تسو، بریکر و بل، ۲۰۰۷)، یک برنامه‌ی آموزشی هفت هفته‌ای برای دانش‌آموزان مقطع ابتدایی است و دو هدف دارد. اول، طراحان قصد داشتند علوم زیستی را با زندگی روزمره‌ی کودکان کلاس پنجمی –درون و بیرون از مدرسه – ارتباط دهند. دوم، این تیم قصد داشت یادگیرندگان در فعالیت‌های علمی اصیل شرکت کنند، به طوری که به ابزارهای فرهنگی علم دسترسی داشته باشند. *میکروها و می* از طریق تمرکز بر درک فرهنگی یادگیرندگان راجع به بهداشت برای ارتباط دادن زیست‌شناسی مولکولی (فعالیت‌های علمی اصیل) و بهداشت (فعالیت‌های روزمره و علمی) به این هدف می‌رسد.

تسو و بل از چارچوب مهارت روزمره برای طراحی و مطالعه‌ی تلویحات *میکروها و می* در یک مدرسه‌ی ابتدایی در ناحیه‌ی شمال شرقی امریکا[2] استفاده کردند. نمونه‌ای که در این جا آمده بخش خاصی از این برنامه است که در آن به دانش‌آموزان یک دوربین دیجیتال قرض داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا از چیزهایی عکس بگیرند که در خانه برای سالم نگه داشتن بدن خود استفاده می‌کنند (تسو و بل، ۲۰۱۰). این پروژه یک تکلیف خود-ثبتی بود (کلارک-ایبانز[3]، ۲۰۰۴) و هدف آن روشن ساختن عناصر شخصی کودکان و جعبه

1 Micros and Me
2 Pacific Northwest
3 Clark-Ibanez

ابزارهای فرهنگی خانواده‌ها برای وسایلی بود که در سالم نگه داشتن خود استفاده می‌کردند. برای این کار، تسو و بل از سطح تحلیل جعبه ابزار فرهنگی بیشترین استفاده را کردند و در عین حال دانش فردی یادگیرندگان و نظام‌های فعالیت موقعیتی را در نظر داشت که فرد برای کسب دانش درباره‌ی بهداشت در آن‌ها شرکت می‌کرد.

خانم معلم ای در کار با دانش‌آموزان کلاس پنجم از برنامه‌ی درسی *میکروها و می* استفاده کرد. او به دانش‌آموزان خود دوربین‌های دیجیتالی داد تا از وسایلی عکس بگیرند که در خانه در بهداشت آن‌ها تأثیرگذار هستند. دانش‌آموزان کلاس پنجم همچنین یک مجله تهیه کردند تا بگویند تصاویر چه بودند، از کجا تهیه شده‌اند، و چطور به بهداشت و سلامت آن‌ها کمک کرده‌اند. این عکس‌ها و ورودی‌های مجله سپس توسط محققان در یک کاربرگ قرار گرفت که قالبی شبیه به کتاب‌های داستانی مصور[1] بود. ایده‌ی کاربرگ کتاب مصور به منظور ایجاد ارتباط بین دانش فردی، جعبه ابزار فرهنگی و دانش فعالیت موقعیتی به کار رفت تا دانش‌آموزان تجربیات خود را با اعضای دیگر کلاس به اشتراک بگذارند. برای دیدن نمونه‌ای از کاربرگ مصور مهارت روزمره که سطوح فردی، اجتماعی و فرهنگی را به هم مرتبط می‌سازد، شکل ۹-۳ را ببینید.

تسو، بریکر و بل (۲۰۰۷) معلمان را تشویق کردند تا این تصاویر را به مثابه‌ی فعالیت‌های موقعیتی ببینند که حتی بین اعضای یک گروه قومیتی واحد نیز متفاوت هستند. معلمان از این پیشنهاد به نحوی استفاده کردند که با کودکان کلاس‌شان همخوانی داشته باشد. برای مثال، هنگامی که خانم ای. برای اجتناب از ذات‌باوری از این کاربرگ‌ها در بحث کلاسی استفاده کرد، از افرادی که یک شیء واحد را برای سلامت خود شناسایی کرده بودند، پرسید «آیا شما هم از آن استفاده می‌کنید؟ آیا شما هم برای همین منظور از آن استفاده می‌کنید؟» (تسو و بل، ۲۰۱۰).

1 comic strips

کاوشگران درخت- ارتباط خانه و آموزش بیرون از خانه در موزه‌ها

در دومین مثال، یعنی *کاوشگران درخت* (لند[1] و همکاران، ۲۰۱۱)، محققان یک برنامه‌ی یادگیری تکمیلی برای محیط یادگیری طبیعی *آربورتوم*[2] در دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا تدوین کردند. این پروژه بر اساس شایستگی‌ها و علایق کودکان به یادگیری با ابزارهای همراه و نقش آن‌ها در علایق و تجربیات کودکان به فعالیت‌های مشاهده و طبقه‌بندی فرهنگی و علمی طراحی شد. زیمرمن و لند چارچوب مهارت روزمره را برای ایجاد فعالیت موقعیتی تازه در یک موقعیت غیررسمی به کار بردند، به طوری که کودکان بتوانند از موفقیت‌های مشترک خود در دانش زیست‌شناسی و فعالیت‌های علمی لذت ببرند.

مثال دیگری که از رویکرد سه‌شاخه در الگوی مهارت روزمره برای طراحی برنامه‌ای برای کودکان استفاده می‌کند، پروژه‌ی پژوهشی مبتنی بر طراحی در *گروه پژوهشی یادگیری تکمیلی* است. این پروژه به نام *کاوشگران درخت*[3] (کار مشترک سوزان ام. لند و هدر تومی زیمرمن) از دانشجویان ارشد و اعضای هیئت علمی در کار روی محیط‌های یادگیری غیررسمی در ایجاد برنامه‌هایی برای کودکان با استفاده از ابزارهای یادگیری همراه (مثل گوشی‌های هوشمند، آی‌پادها، آی‌پدها و تبلت‌های مجهز به ارتباط بی‌سیم) کمک می‌گیرد. اعضای این گروه، فناوری‌های آموزشی را برای پشتیبانی از برنامه‌ریزی آموزشی غیررسمی در ارتباط با مسایل آموزش محیط‌زیست برای کودکان در جوامع روستایی طراحی می‌کنند. این گروه بر مبنای پژوهش‌های حوزه‌ی کاربرد فناوری درون و بیرون از کلاس‌های درس رسمی از ابزارهای محاسباتی متحرک برای پشتیبانی از یادگیری در زمینه‌های مختلف استفاده می‌کند (بل و همکاران، ۲۰۰۹؛ پیا و مالدونادو[4]، ۲۰۰۶؛ راشل[5]، ۲۰۰۲؛ واگنر[6]، ۲۰۰۸؛ زیمرمن، کانتر[7] و همکاران، ۲۰۱۰). یک راهبرد برای محاسبه‌ی متحرک، واقعیت تکمیلی است که از فضایی دیگر با سناریوها، پویانمایی‌ها، بازی یا اطلاعات متنی، اطلاعات

1 Land
2 Arboretum
3 Tree Investigators
4 Maldonado
5 Roschelle
6 Wagner
7 Kanter

تازه‌ای را به فضای فیزیکی می‌افزاید (راجرز[1] و همکاران، ۲۰۰۴). این فرآیند تکمیلی به یادگیرندگان منابع دیگری برای درگیرسازی در فضای فیزیکی خود می‌دهد. در محیط‌های واقعیت تکمیلی، فناوری تنها اطلاعات را بیشتر می‌کند؛ این برنامه یک برنامه‌ی کاملاً مستقل نیست. از این‌رو، یادگیری تکمیلی اتکای زیادی به جنبه‌های حساس به مکان در زمینه‌ی یادگیری اصلی دارد. تلفیق مکمل‌های فنی و عناصر کلیدی از فضای یادگیری طبیعت با ترکیب کردن جنبه‌های هر دو موقعیت (فنی و فیزیکی)، فعالیت موقعیتی را تغییر می‌دهد.

پروژه‌ی *کاوشگران درخت* که در این جا شرح داده شد، شامل ایجاد یک پروژه‌ی یادگیری تکمیلی است که از مایکروسافت تگ ریدر[2] برای افزودن محتوای تحت وب خاص به یک آی‌پد یا آی‌پاد با استفاده از یک برنامه‌ی کاربردی رایانه‌ای[3] استفاده می‌کند. برنامه‌ی *کاوشگران درخت* برای کودکان سنین دبستان در موقعیت‌های اجتماعی مختلف طراحی شده است – گردش علمی با همکلاسی‌ها، آخر هفته‌ها در سازمان‌های مربوط به کودکان، اردوهای تابستانی یا با خانواده‌ها. نرم‌افزار *کاوشگران درخت* به کودکان اجازه می‌دهد تا درختان را در محل *آربورتوم* بررسی کنند و زمانی که کودکان از دوربین آی‌پد یا آی‌پاد برای گرفتن عکس از یک «تگ» در مایکروسافت تگ ریدر استفاده می‌کنند، عکس‌ها و اطلاعات متنی اضافی (که در سطح کودکان دبستانی نوشته شده است) بر روی صفحه نمایش آن‌ها به صورت یک سایت شخصی شده، ظاهر می‌شود. در شکل ۹-۴ یک دانش‌آموز را در حال استفاده از *کاوشگران درخت* می‌بینید.

این پروژه برای اطمینان از این که فعالیت موقعیتی یادگیری در *آربورتوم* به علایق کودکان و تجربیات مشترک (و گسترده‌ی) آن‌ها در مدرسه و جامعه برای دسترسی به ابزارهای فرهنگی علم کمک کرده است از چارچوب مهارت روزمره استفاده کرد. برای نمونه، در حالی که وبسایت‌های عمومی (مثل ویکی پدیا) یا سازمان‌های خاص وبسایت‌ها و کتاب‌هایی با محتواهای علمی مشابه با برنامه‌ی *کاوشگران درخت* دارند، در این برنامه توجه

1 Rogers
2 Microsoft Tag Reader
3 application

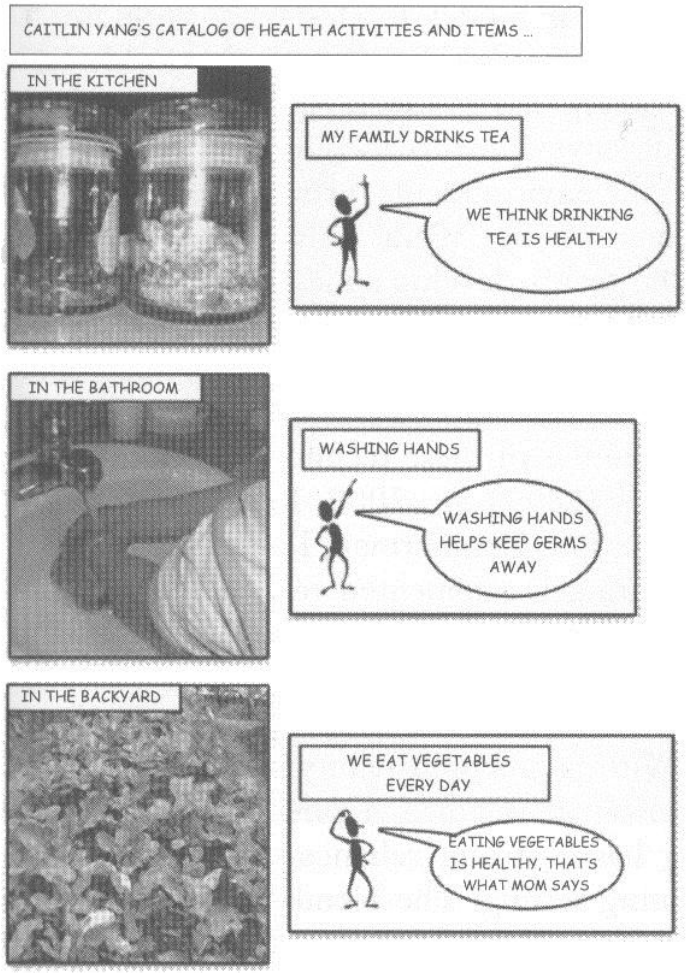
تیم طراحی به جنبه‌های فردی، اجتماعی و فرهنگی تجربه‌ی یادگیری در *آربورتوم* امکانات مزایای متعددی برای یادگیرندگان به همراه داشت. برای مثال، متون متناسب با سطح سنی کودکان و نیازهای مدرسه تنظیم شده‌اند. همچنین، از آن جا که تگ‌ها به شکل راهبردی در سایت در دسترس هستند، تیم پژوهشی اطلاعات مختص مکانی ارائه می‌کند که هم از تجربیات اجتماعی معمولی کودکان در مدرسه و هم از فعالیت‌های فرهنگی علمی استفاده می‌کند. برای مثال، کودکان هدایت می‌شوند تا جنبه‌های مربوطه‌ی دو گونه‌ی گیاهی را که در کنار یکدیگر رشد می‌کنند (مثلاً ساختار شاخه‌ای درخت بلوط را با ساختار شاخه‌های درخت افرا) مقایسه کنند تا مهارت‌های طبقه‌بندی‌شان ارتقاء یابد. ابعاد درختان و سایر ویژگی‌های آن‌ها با ساختمان‌هایی که کودکان از *آربورتوم* می‌بینند یا با ساختمان‌های شناخته‌شده در جامعه مقایسه می‌شوند. ابزارهای فرهنگی که نسل کنونی کودکان به کار می‌برند (همچون آی‌پاد و آی‌پد) به گونه‌ای به کار گرفته می‌شوند که کودکان به این ابزارهای فرهنگی علمی دسترسی داشته و بتوانند از آن‌ها برای مشاهده و دسته‌بندی پدیده‌های طبیعی در بافت‌های یادگیری طبیعی استفاده کنند.

از دیدگاه چارچوب مهارت روزمره، طراحان تلاش کردند تا کودکان را در گروه‌های کوچک از دوستان آشنا یا اعضای خانواده قرار دهند، به طوری که این تجربه‌ها باعث شوند تا فعالیت‌های موقعیتی مدرسه و خانه‌ی آن‌ها تبدیل به فعالیت موقعیتی تازه‌ای در *آربورتوم* شوند. پژوهش روی نهادهای یادگیری غیررسمی از اهداف این فعالیت موقعیتی تازه حمایت می‌کند (آلن و گاتویل[1]، ۲۰۰۹؛ گاتویل و آلن، ۲۰۱۰). این پژوهش‌ها دریافتند که افراد زمانی در یک مرکز علوم بهتر می‌آموزند که برای تعامل با محتواهای موزه در گروه‌های اجتماعی درگیر شوند به طوری که بتوانند فعالیت‌های کاوشی انجام دهند. فعالیت موقعیتی آموزش در طبیعت شامل عناصری از جمله پرسش و پاسخ، مشاهده‌ی دقیق پدیده‌های طبیعی و اشتراک یافته‌ها با سایر اعضای گروه است. متن نرم‌افزار *کاوشگران درخت* به گونه‌ای طراحی شده بود که متن پرسش‌هایی را می‌پرسید و کاربران را تشویق می‌کرد تا با یکدیگر

1 Gutwill

کار کرده و مشاهدات خود را از گیاهان *آربورتوم* با صدای بلند به اشتراک بگذارند. بنابراین این برنامه امکان تجربه‌ی یادگیری اجتماعی را میسر نمود که به کودکان در شکل‌گیری درک علمی از درختان در جامعه‌ی محلی خود کمک کرد.

شکل ۹-۳ یک کتاب مصور مهارت روزمره در باره‌ی تصورات یک کودک راجع به بهداشت. حق کپی متعلق به کری تی. تسو با کسب مجوز



شکل ۹-۴ دختر پایه‌ی چهارم که از آی‌پد همراه با دوربین دیجیتال برای اسکن کردن یک برچسب در جهت دسترسی به محتوای مربوطه در باغ پن استیت استفاده می‌کند. حق کپی رایت متعلق به سوزان ام لند با کسب مجوز

نتیجه‌گیری

رویکرد مهارت روزمره به یادگیری و طراحی اجازه می‌دهد تا یادگیری ابعاد مختلفی – فردی، اجتماعی و فرهنگی– داشته باشد که منجر به در نظر گرفتن نحوه‌ی یادگیری افراد درون و بین محیط‌های یادگیری مختلف می‌شود. با استفاده از چارچوب مهارت روزمره در مطالعه‌ی جنبه‌های طراحی‌شده یا ایجاد محیط‌های یادگیری تازه، طراحان می‌توانند فضای یادگیریی تدوین کنند که به عنوان یک محصول نهایی از نظر فرهنگی مرتبط و از نظر فردی حائز اهمیت است.

قدردانی

چارچوب مهارت روزمره توسط اعضای *گروه علوم و فناوری روزمره* به عنوان بخشی از مرکز *یادگیری در محیط‌های غیررسمی و رسمی (لایف)*[1]، http://www.life-slc.org/ تدوین شد. اعضای تیم پژوهشی، لیا ای. بریکر، سوزان ریو، تیفانی آر. لی، و کری تی. تسو همکاران هوشمند ما در این کار بودند. گروه علوم و فناوری روزمره از بنیاد ملی علوم برای پشتیبانی و ایجاد فرصت تدوین چارچوبی که در این فصل ارائه کردیم، قدردانی می‌کند (جایزه‌ی شماره SBE-0354453).

پروژه‌ی *کاوشگران درخت* حاصل همکاری سوزان. ام. لند، هدر تومی زیمرمن، برایان جی. سلی، جاشوا برچ، میشل کراول، لوسی ریچاردسون مک کلین، مایکل مونی و توتالنی آسینو بود. بخش‌هایی از هزینه‌های این پروژه با کمک واحد خدمات فناوری آموزشی دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا و دانشکده‌ی آموزش دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا تأمین شد.

تمامی نظرات مطرح شده صرفاً متعلق به مؤلفان است.

References

Aikenhead, G. S. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*. 27, 1–52.

Allen, S., & Gutwill, J. P. (2009). Creating a program to deepen family inquiry at interactive science exhibits. *Curator: The Museum Journal*. 52 (3), 289–306.

Ash, D. (2003). Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. *Journal of Research in Science Teaching*, *40*(2), 138–162. doi: 10.1002/tea.10069.

1 Learning in Informal and Formal Environments (LIFE)

Bell, P., Bricker, L., Lee, T. R., Reeve, S., & Zimmerman, H. T. (2006). Understanding the cultural foundations of children's biological knowledge: Insights from everyday cognition. *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences 2006*.

Bell, P., Bricker, L. A., Reeve, S., Zimmerman, H. T., & Tzou, C. (in press). Discovering and supporting successful learning pathways of youth in and out of school: Accounting for the development of everyday expertise across settings. In B. Bevan, P. Bell, & R. Stevens (Eds.), *Learning about Out of School Time (LOST) Learning Opportunities*: Springer.

Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A. W., & Feder, M. A., (Eds.) (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits.* Washington DC: National Academies Press.

Bricker, L. A. (2008). *A sociocultural historical examination of youth argumentation across the settings of their lives: Implications for science education*. Seattle, WA: University of Washington. (Doctoral dissertation).

Bricker, L. A., & Bell, P. (2009, April). Frame and positioning dynamics with youth learning and expertise development across settings and time scales. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (AERA), San Diego, CA.

Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bruner, J. (1987). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Clark-Ibañez, M. (2004). Framing the social world with photo-elicitation interviews. *American Behavioral Scientist*, 47(12), 1507–1527. doi: 10.1177/0002764204266236.

Cole, M., & Engeström, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed cognition. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 1–46). Cambridge: Cambridge University Press.

Crowley, K., & Jacobs, M. (2002). Building islands of expertise in everyday family activity. In G. Leinhardt, K. Crowley, & K. Knutson (Eds.), *Learning conversations in museums* (pp. 333–356). London: Lawrence Erlbaum Associates.

diSessa, A. (2002). Why "conceptual ecology" is a good idea. In M. Limón & L. Mason (Eds.), *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice* (pp. 29–60). Dordrecht: Kluwer.

Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, CA: Alta Mira Press.

Fine, G. A. (1983). *Shared fantasy: Role playing games as social worlds*. Chicago: University of Chicago Press.

Goldman, S. (2006). A new angle on families: Connecting the mathematics of life with school mathematics. In Z. Bekerman, N. C. Burbules, & D. Silberman-Keller (Eds.), *Learning in Places: The Informal Education Reader* (pp. 55–76). New York: Peter Lang Publishing.

Gonzâlez, N., Moll, L. C., & Amanti, C. (2005). *Theorizing education practice: Funds of knowledge in households*. Mahwah, NJ: LEA.

Goodwin, M. H. (1990). *He-said-she-said: Talk as social organization among black children*. Bloomington: Indiana University Press.

Gutwill, J. P., & Allen, S. (2010). Facilitating family group inquiry at science museum exhibits. *Science Education. 94*(4), 710–742.

Hammer, D., Elby, A., Scherr, R. E., & Redish, E. F. (2005). Resources, framing, and transfer. In J. Mestre (Ed.), *Transfer of learning: Research and perspectives*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, *41*(2), 111–127. doi: 10.1207/s15326985ep4102_4.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild.* Cambridge: MIT Press.

Nasir, N., & Hand, V. (2008). From the court to the classroom: Opportunities for engagement, learning, and identity in basketball and classroom mathematics. *Journal of the Learning Sciences*, 17(2), 143–179. doi:10.1080/10508400801986108.

Nasir, N. S., Rosebery, A. S., Warren, B., & Lee, C. D. (2006). Learning as a cultural process: Achieving equity through diversity. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 489–504). New York: Cambridge University Press.

Pea, R. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 47–87). Cambridge: Cambridge University Press.

Pea, R. & Maldonado, C. (2006). WILD for learning: Interacting through new computing devices anytime, anywhere. In K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (p. 427–441). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Reeve, S. (2010). *Health beliefs and practices of young people in a multicultural community: Findings from a child-centered ethnography*. Seattle, WA: University of Washington (Doctoral dissertation).

Reeve, S., & Bell, P. (2009). Children's self-documentation and understanding of the concepts "healthy" and "unhealthy." *International Journal of Science Education*, *31*(14), 1953–1974.

Renninger, K. A. (2009). Interest and identity development in instruction: An inductive model. *Educational Psychologist*, *44*(2), 105–118. doi: 10.1080/00461520902832392.

Rogers, Y., Price, S., Fitzpatrick, G., Fleck, R., Harris, E., Smith, H., Randell, C., Muller, H., O'Malley, C., Stanton, D., Thompson, M., & Weal, M. (2004). Ambient wood: designing new forms of digital augmentation for learning outdoors. *Proceedings of the 2004 Conference on Interaction Design and Children: Building a Community* (pp. 3–10). Maryland.

Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development.* New York: Oxford University Press.

Roschelle, J. (2002). Unlocking the learning value of wireless mobile devices. *Journal of Computer Assisted Learning. 19*(3), 260–272.

Saxe, G. B. (1998). The mathematics of child street vendors. *Child Development, 59*(5), 1415–1425.

Swidler, A. (1986). Culture in action: Symbols and strategies. *American Sociological Review, 51*(2), 273–286.

Tzou, C., & Bell, P. (2010). Micros and Me: Leveraging home and community practices in formal science instruction. In K. Gomez, L. Lyons & J. Radinsky (Eds.), *Learning in the Disciplines: Proceedings of the 9th International*

Conference of the Learning Sciences Volume 1 (pp. 1127–1134). Chicago, IL: International Society of the Learning Sciences.

Tzou, C., Bricker, L. A., & Bell, P. (2007). Micros and Me: A fifth-grade science exploration into personally and culturally consequential microbiology. Seattle, WA: Everyday Science & Technology Group, University of Washington.

Tzou, C., Scalone, G., & Bell, P. (2010). The role of environmental narratives and social positioning in how place gets constructed for and by youth. *Equity & Excellence in Education*, *43*(1), 105–119. doi: 10.1080/10665680903489338.

Tzou, C. T., Zimmerman, H. T., & Bell, P. (2007). Bringing students' activity structures into the classroom: Curriculum design implications from an ethnographic study of fifth graders' images of science. In P. Bell (chair). *Understanding the nature of science is not enough: The cultural nature of elementary school children's images of science*. Symposium conducted at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.

Vygotsky, L. S. (1978). Tools and symbols in child development. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman (Eds.), *Mind in society* (pp. 19–30). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wagner, E. D. (2008). Realizing the promises of mobile learning. *Journal of Computing in Higher Education, 20*, 4–14.

Wertsch, J. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.

Zimmerman, H. T. (2008). *Everyday science & science every day: Science-related talk & activities across settings*. Seattle, WA: University of Washington (Doctoral dissertation).

Zimmerman, H. T. (in press). Participating in science at home: The roles of recognition work and agency in science learning. *Journal of Research in Science Teaching*.

Zimmerman, H. T., & Land, S. M. (2011). Tree Investigators: An augmented learning research and design project. White Paper prepared for the 2011 Association for Educational Communications and Technology conference Mobile Computing: Perspectives on Design, Learning, and Development. Available at www.personal.psu.edu/haz2/Heather_Zimmerman/Publications.html.

Zimmerman, H. T., Kanter, D. E., Ellenbogen, K., Lyons, L., Zuiker, S. J., Satwicz, T., Martell, S. T., Hsi, S., & Smith, B. K. (2010). Technologies and tools to support informal science learning. *Proceedings of the Ninth International Conference for the Learning Sciences – ICLS 2010. Volume 2;* pp. 260–266.

Zimmerman, H. T., Reeve, S., & Bell, P. (2010). Family sense-making practices in science center conversations. *Science Education*, *94*, 478–505. doi: 10.1002/sce.20374.

فصل ۱۰

نظریه‌ی فعالیت در فناوری‌های یادگیری

بنجامین دی وین و کرت دی. اسکوایر[1]

نظریه‌ی فعالیت[2] یک چارچوب در روانشناسی اجتماعی است که از دو پایه‌ی نظری در روانشناسی شوروی سابق در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ برخاسته است: نظریه‌ی فرهنگی-تاریخی ویگوتسکی و ماده‌گرایی کنش-محور مارکسیستی. نظریه‌ی فعالیت که گاهی آن را *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* (یا چت[3]) نیز می نامند به دنبال ایجاد تصویری از شناخت انسان است که در آن افراد و همچنین قصدها، ابزارها، فرهنگ و ساختارهای اجتماعی دربردارنده‌ی آن‌ها همگی به عنوان اجزای جدانشدنی و ذاتی فعالیت انسانی، سازنده‌ی تفکر به شمار می‌آیند. در زمینه‌ی فناوری آموزشی و علوم یادگیری که از این پس آن ها را «فناوری های یادگیری» می نامیم، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* به شیوه های مختلفی به کار گرفته می‌شود. بیشتر اوقات به منظور آشنایی با نحوه‌ی به‌کارگیری، سازگاری و تنظیم فناوری‌ها در موقعیت‌های پیچیده‌ی اجتماعی، فناوری‌های یادگیری از نسل سوم نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی (که با مدارس حوزه‌ی اسکاندیناوی شناخته می‌شود) به عنوان چارچوب نظری راهنما استفاده می‌کنند.

بنابراین، این فصل مروری تاریخی بر نحوه‌ی شکل‌گیری *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* و استفاده از آن در فناوری‌های یادگیری خواهیم داشت و سپس اشاره می‌کنیم که

---

1 Benjamin DeVane and Kurt D. Squire

2 activity theory

3 Cultural Historical Activity Theory (CHAT)

از *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* در فناوری‌های یادگیری در درجه‌ی اول (هم‌راستا با نظریه‌ی سازنده‌گرایی) به عنوان ابزاری تحلیلی برای درک فعالیت انسان با عنایت به عاملیت انسان استفاده شد که این موضوع را از لحاظ این که چطور افراد با ابزارها (مثل الگوها، شبیه‌سازی‌ها یا بازی‌ها) می‌اندیشند در نظر گرفته و یادگیری را در بافت‌های اجتماعی و فرهنگی (مثل مدرسه یا کلوب‌های بازی) مورد بررسی قرار می‌دهد. ما اشاره خواهیم کرد که یکی از ویژگی‌های کلیدی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* این است که با افرادی که در زمینه‌های اجتماعی برای مقاصدی خاص (فردی یا جمعی) با این ابزارها کار می‌کنند به عنوان کوچکترین واحدهای معنادار تحلیل برخورد می‌کنند. به بیان دیگر، نمی‌توان شناخت (و بنابراین یادگیری) را درک کرد بدون این که این عناصر فعالیت انسان را که سازنده‌ی شناخت هستند در نظر نگرفت. البته این فصل مروری جامع بر اختلاف‌های جزئی در *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* نیست و همچنین به آخرین پیشرفت‌های جامعه‌ی پژوهشگران، کارورزان و نظریه‌پردازان نمی‌پردازد. ما برای آن که متن قابل خواندن شود، ساده‌سازی‌های بسیاری در *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* انجام داده‌ایم (و در این کار اتکای زیادی به کول، ۱۹۹۶ و انگشتروم، ۲۰۰۱ داشته‌ایم) و امیدواریم خوانندگان علاقمند به این سنت فکری آن را بیشتر دنبال نمایند. برای خوانندگان عام، امیدواریم بتوانیم نوع مسایلی را که *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* بر آن‌ها پرتو انداخته، مفاهیم نظری زیربنایی آن و برخی از محدودیت‌های آن را توضیح دهیم.

این فصل را با مروری بر تکامل *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* از نسل اول و دوم نظریه‌ی فعالیت آغاز می‌کنیم. این مرور را تا حد زیادی مدیون برخی از تاریخچه‌های غنی موجود در زمینه‌ی تکامل *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی*، مخصوصاً نوشته‌های انگشتروم (۲۰۰۱)، کول (۱۹۹۶) و ناردی (۱۹۹۶b)، و همچنین مسیرهای تکاملی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* طی سه ربع قرن اخیر هستیم. سپس بحث را با ترسیم ویژگی‌های اصلی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* به عنوان یک چارچوب ادامه می‌دهیم و آن چه را که از برجسته‌ترین ویژگی‌ها، مشخصات و نکات مربوط به این مدل می‌دانیم را بیان

خواهیم کرد. د ست آخر نمونه‌های چندی از کاربرد *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی* در فناوری‌های یادگیری ارائه خواهیم کرد و ا شارات آن را برای طراحی و تحلیل فناوری‌های یادگیری مطرح خواهیم نمود.

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی – تاریخی نسل اول: ریشه‌ها در روانشناسی اجتماعی ویگوتسکی

از بین نویسندگان مختلف، انگشتروم (۲۰۰۱) اشاره می‌کند که نظریه‌ی فعالیت فرهنگی - تاریخی ریشه در روانشناسی اجتماعی ویگوتسکی دارد که می‌توان آن را به طور تقریبی سنت روان‌شناختی دانست که فعالیت انسان را به مثابه‌ی عمل موقعیتی اجتماعی، فرهنگی و تاریخی در نظر می‌گیرد. اول، ویگوتسکی (۱۹۷۸) این بحث مشهور را به راه انداخت که فکر انسان نه صرفاً پاسخی در واکنش به محرک‌هاست، بلکه به طور ذاتی نمادهای ذهنی و اشیای فیزیکی همچون زبان، ابزارها، اعداد و نشانه‌ها *واسطه‌ی* تفکر می‌شوند. به عنوان نمونه-ای ساده، وجود تبر تجربه‌ی ما را از درختان به طور جدی تغییر می‌دهد. زیرا می‌توانیم آن‌ها را برای مقاصد مختلف (یا مطالعه‌ی حلقه‌های داخلی آن‌ها) قطع کنیم. به طور مشابه، ابزارهای فرهنگی همچون زبان تجربه‌ی ما را تغییر می‌دهند؛ مثال ساده‌ی ساعت را در نظر بگیرید:

> آن‌ها (کودکان) روی اشیا اسم می‌گذارند، آن‌ها را با عباراتی که پیش‌تر در تاریخ بشر وجود داشته بیان می‌کنند. بنابراین اشیا را به مقوله‌های خاص نسبت داده و دانش کسب می‌کنند. زمانی که کودک چیزی را به عنوان «ساعت» می‌نامد، بلافاصله آن را در نظامی از اشیای مربوط به زمان دسته‌بندی می‌کند؛ هنگامی که یک شیء متحرک را «کشتی بخار» می‌نامد به طور خودکار خواص تعریف‌کننده‌ی آن را مجزا می‌سازد – حرکت با کمک «بخار». زبان، که واسطه‌ی ادراک آدمی است، منجر به عملیات‌های بسیار پیچیده می‌شود: تجزیه و تحلیل شکل‌دهی به اطلاعات ورودی، ترتیب‌دهی ادراکی به جهان و رمزگردانی برداشت‌های درون نظام‌ها. بنابراین لغات – واحدهای بنیادی زبان- نه تنها حامل معانی هستند، بلکه واحدهای اساسی آگاهی نسبت به دنیای بیرون‌اند (لوریا، ۱۹۷۶، ص ۹).

شکل ۱۰-۱ ابزارهای ویگوتسکی به مثابه روش‌های میانجی

از این‌رو، *میانجی‌گری*، یعنی این مفهوم که ابزارها (فیزیکی و فرهنگی) میانجی تجربه و درک ما از پدیده‌ها می‌شوند، از مفاهیم کلیدی بود که ویگوسکی به درک ما از فکر و شناخت انسان افزود (شکل ۱۰-۱). ویگوتسکی اشاره کرد که این انتزاع‌های باواسطه که ذاتاً در فرآیندهای «عالی» ذهن وجود دارند به ما آزادی بیشتری در تفکر و بیان می‌دهند. ویگوتسکی در بررسی خود روی تفاوت‌های روان‌شناختی بنیادی میان [کارکرد] نخستین‌ها[1] و کودک انسانی بر این مسأله تأکید می‌کند:

> یکی از نمودهای مهم این انعطاف‌پذیری بیشتر این است که کودک قادر است خط مستقیم بین بازیگر و هدف را نادیده بگیرد. او در عوض درگیر یک سری فعالیت‌های ابتدایی می‌شود که ما به آن‌ها روش‌های ابزاری یا میانجی (غیرمستقیم) می‌گوییم. در این فرآیند حل مسأله، کودک قادر است تا محرک‌هایی را نیز که در حوزه‌ی بینایی بلافاصله‌ی او قرار ندارند، مد نظر قرار دهد. کودک با استفاده از لغات (یکی از انواع همین محرک‌ها) برای ایجاد برنامه‌ای خاص به گستره‌ی بسیار وسیع‌تری از فعالیت‌ها دست یافته و نه تنها ابزارهایی را که در نزدیکی او قرار دارند به کار می‌گیرد، بلکه به دنبال محرک‌هایی است که برای حل تکلیف مفید باشند و کنش‌های آتی خود را برنامه‌ریزی می‌کند (ویگوتسکی، ۱۹۷۸، ص ۲۶).

1 primates

اشـیای موجود در دنیا به طور بنیادی واسـطه‌ی نحوه‌ی تفکر و عمل انسـان می‌شـوند – یعنی بر آن‌ها تأثیر گذاشـته و آن‌ها را شـکل می‌دهند. این اشـیا که هم شـامل ابزارهای فیزیکی مثل استوانه‌ی مدرج هستند و هم شامل بازنمایی‌های نشانه‌ای مثل متغیرهای نمادین در جبر مقدماتی می‌باشـند، اغلب در الگوهای درونی فکر اشـخاص نهادینه شـده‌اند. برای مثال کودکی که در حال آموختن تفریق کسـرهاسـت، ابتدا بر بازنمایی‌های بیرونی مثل دسـته‌های آجر تکیه می‌کند، اما به زودی این بازنمایی‌ها را درونی سـاخته و قادر به انجام چنین عملیات‌هایی در ذهن خود خواهد شد.

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی (مخصوصاً آن‌طور که بعدها لئون تیف[1]، ۱۹۷۸ توضیح داد) بر این مسأله تأکید دارد که چطور اشیا و زبان با عمل‌های جمعی گسترده‌تر، پیوند دارند. در واقع، مفاهیم خاصی از زمان (و ساعت‌ها) با نهادهای اجتماعی-فرهنگی گسترده‌تری که مفهوم «لحظه» را ایجاد کرده و ساعت و کشتی بخار را ساخته‌اند در ارتباط است. در همین زمینه، ویگوتسکی اشاره کرده که تفکر انسان اساساً یک پدیده‌ی اجتماعی است که در کودکان از طریق درونی‌سازی هنجارهای اجتماعی و رسوم فرهنگی شکل می‌گیرد. این نگاه اجتماعی به شناخت انسان با این فرمول‌بندی معروف ویگوتسکی بیان شد:

> هر کارکرد در رشد فرهنگی کودک دو بار یا در دو سطح ظاهر می‌شود؛ اول در سطح اجتماعی و سپس در سطح روانی. اول بین افراد به عنوان مقوله‌ای بین‌روانی ظاهر می‌گردد و سپس در درون کودک به عنوان مقوله‌ای درون‌روانی (ویگوتسکی، ۱۹۸۱، ص ۱۶۳).

بنابراین، ویگوتسکی بر *تعامل* میان انسان‌ها به عنوان کانون یادگیری دست می‌گذارد، نه بر فرد مجزای منفرد. از این دیدگاه، یادگیری معمولاً در موقعیت‌های «طبیعی» همچون تعاملات والد-کودک مطالعه می‌شود، نه در محیط‌های «ساخته‌شده» مثل مدرسه (با عنایت به این که تعاملات والد-کودک نیز ساخته‌شده هستند). یک مفهوم مهم و مرتبط در روانشناسی فرهنگی-تاریخی ویگوتسکی، مفهوم *منطقه‌ی تقریبی رشد*[2] است که عبارت است از:

---

1 leontiev

2 zone proximal development

> تفاوت بین سطح رشدی واقعی که توسط حل مسأله‌ی مستقل سنجیده می‌شود و سطح رشد بالقوه که توسط حل مسأله تحت ... هدایت یا مشارکت همسالان قابل‌تر تعیین می‌گردد (ویگوتسکی، ۱۹۸۱، ص ۸۶).

به عبارت دیگر، منطقه‌ی تقریبی رشد عبارت است از بازه‌ی نظری بین آن چه فرد می‌تواند با کمک همسالان شایسته انجام دهد در مقایسه با آن چه به تنهایی قادر به انجام آن است. مثالی کلاسیک از منطقه‌ی تقریبی رشد در نظر گرفتن نحوه‌ی مشارکت والدین در فعالیت‌های مشترکی با فرزندانشان است (از جمله مکالمه) که کمی بالاتر از مرز قابلیت‌های آن‌ها قرار دارد. والدین به طور نسبتاً طبیعی تکالیف، راهنمایی‌ها و بازخوردهای خود را به گونه‌ای تنظیم می‌کنند که فرزند آن‌ها همواره به موفقیت دست پیدا کرده و به تدریج عملکرد مستقل را بیاموزد (کانر، نایت و کراس، ۱۹۹۷؛ گواویان[1]، ۲۰۰۱).

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی نسل دوم

«نسل دوم» کارها در *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی* در واقع دوره‌ای بود که در آن نظریه‌ی فعالیت از روانشناسی فرهنگی–تاریخی سنتی متمایز شد. مکتب روانشناسی روسی خارکوف[2]، متشکل از گروهی از دانشجویان ویگوتسکی که پس از درگذشت او توسط ای. ان. لئون‌تیف سرپرستی می‌شدند، دست به اصلاح برداشت‌های موجود از روانشناسی ویگوتسکی با نگاه به الف) درک تفکر انسان در *عمل*؛ و ب) ایجاد برداشتی *مادی‌گرایانه‌تر* از تفکر انسان زدند (لئون‌تیف، ۱۹۷۸). لئون‌تیف نیز همچون ویگوتسکی خود را یک مارکسیست می‌دانست و به همین دلیل به دنبال چارچوبی برای شناخت انسان بود که با تأکید مارکس هم بر ماهیت عینی و مادی دنیا و هم بر نحوه‌ی ارتباط اساسی تفکر انسان با *عمل* او همخوانی داشته باشد (مراجعه کنید به مارکس و انگلس[3]، ۱۹۹۸). دقت کنید که از نظر انگشتروم (و در واقع بیشتر نظریه‌پردازان فعالیت) دومین موج نظریه‌ی فعالیت دنباله‌ی

1 Gauvain
2 Kharkov
3 Marx & Engels

کارهای ویگوتسکی (احتمالاً با توجه به زمینه‌های موجود آن زمان) است. از این نظر، لئون-تیف به دنبال ایجاد برداشتی روانشناختی و مادی‌گرا بود که تفکر را یک «موضوع اجتماعی» می‌دید که اساساً بخشی از فعالیت ذهنی انسان است.

از نظر لئون‌تیف تفکر و شناخت را باید بخشی از زندگی اجتماعی انسان دانست – بخشی از روش‌های تولید و نظام‌های روابط اجتماعی از یک سو و مقاصد افراد در شرایط خاص اجتماعی از سوی دیگر (لئون‌تیف، ۱۹۷۸). بسیاری از چارچوب‌های آن دوران مثل روانشناسی رفتارگرا و پاولفی فرآیندهای ذهنی را صرفاً به مثابه‌ی محرک ذهنی بلافاصله و پاسخ بلافاصله می‌دیدند و نقشی را که دنیای اجتماعی و تاریخ اجتماعی در ایجاد فکر ایفاء می‌کند، نادیده می‌انگاشتند. از نگاه لئون‌تیف، نظریه‌ی فعالیت در واقع جایگزینی برای الگوی محرک-پاسخ بود. او اشاره کرده که فعالیت، گفتگوی بین فرآیندهای ذهنی درونی و دنیای اجتماعی واقعی و بیرونی را تسهیل می‌کند. نظریه‌ای که او در مقاله‌ی کوتاه «فعالیت و هشیاری» به روشنی و قاطعیت بیانش می‌کند:

> بنابراین در هنگام سرو کار داشتن با مسأله و چگونگی شکل‌گیری هشیاری با این گزینه‌ها مواجه می‌شویم: دیدگاه پنهان در «اصل فوریت» را می‌پذیریم، یعنی از الگوی «عینی-ذهنی» (یا همان الگوی «محرک-پاسخ») پیروی کنیم یا این که از الگویی پیروی نماییم که شامل پیوند سومی نیز هست – فعالیت ذهنی (و به طور مرتبط، اهداف و شکل‌های ظاهر شدن آن)، پیوندی که میانجی تعاملات درونی آن‌هاست. به عبارت دیگر، پیروی از الگوی «عینی-فعالیت-ذهنی».
>
> این گزینه در کلی‌ترین شکل خود می‌تواند به شکلی که بیان خواهیم کرد ارائه شود. ما باید قبول کنیم که هشیاری به طور مستقیم توسط اشیا و پدیده‌های محیطی تعیین می‌شود یا این که بپذیریم هشیاری توسط بودن تعیین می‌گردد که به زبان مارکس، چیزی جز فرآیند زندگی واقعی انسان نیست (لئون‌تیف، ۱۹۷۷، صص ۲-۳).

بنابراین لئون‌تیف تفکر و شناخت را امری می‌دانست که میانجی آن نه صرفاً نشانه‌ها و اشیاء، بلکه ساختارهای بزرگتر فعالیتی هستند که در آن‌ها قرار دارد. فعالیت در چنین چارچوبی باید کانون اصلی مطالعه‌ی تفکر و شناخت انسان باشد.

یرجیب انگشتروم (۱۹۸۷) به بارزترین وجه تمایز میان روانشناسی ویگوتسکی با تمرکزش بر نحوه‌ی میانجی‌گیری نظام‌های نمادین و فرهنگی برای *کنش* انسانی و *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* نسل دوم لئون‌تیف می‌پردازد که بر اثرات واسطه‌ای سازماندهی نظام‌دار *فعالیت* انسان تأکید دارد. *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* با تأکید صریحی مشخص می‌شود که بر نحوه‌ی تأثیرگذاری فعالیت جمعی– شامل نهادهای اجتماعی که کنش‌ها را همزمان شکل می‌دهند- بر تجربه (و به طور مرتبط بر تفکر و یادگیری) دارد. انگشتروم می‌نویسد:

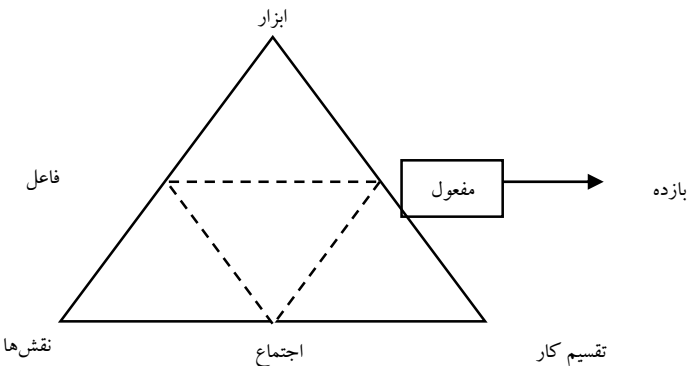
> دومین نسل نظریه‌ی فعالیت تا حد زیادی از کارهای لئون‌تیف الهام گرفته است. لئون‌تیف (۱۹۸۱، صص ۲۱۰-۲۱۳) در مثال معروف خود از «شکار دسته‌جمعی انسان‌های اولیه» تفاوت اساسی میان کنش فردی و فعالیت جمعی را تشریح می‌کند. تمایز بین فعالیت، کنش و عملیات مبنای الگوی ۳-سطحی لئون‌تیف از فعالیت است. بالاترین سطح فعالیت جمعی با یک انگیزه‌ی معطوف به شیء یا عینیت شکل می‌گیرد؛ سطح میانی کنش فردی (یا گروهی) از یک هدف هشیار نشأت می‌گیرد؛ و پایین‌ترین سطح عملیات‌های خودکار از شرایط و ابزارهای کنش در دسترس ناشی می‌شوند. با این حال، لئون‌تیف هرگز الگوی اصلی ویگوتسکی را به صورت تصویری در قالب الگوی نظام فعالیت جمعی بسط نداد (انگشتروم، ۱۹۸۷، ص ۷۸).

ترسیم گرافیکی معروف انگشتروم از نسل دوم نظریه‌ی فعالیت، واحد تجزیه و تحلیل را گسترش می‌دهد تا فعالیت جمعی به سمت عینیت (یا هدف) را نیز در بر بگیرد که کمک می‌کند تا نحوه‌ی میانجی‌گری گروه‌های اجتماعی (کنش جمعی) را در فعالیت بهتر بشناسیم.

طرح تصویری انگشتروم از نظریه‌ی لئون‌تیف (شکل ۱۰-۲) به طور کلی به قدری با *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* عجین شده (شاید به خاطر این که سازمان‌دهنده‌ی تصویری خوبی برای تشکیل پدیده‌های چندلایه و پیچیده به دست می‌دهد) که جا دارد کمی بیشتر به آن بپردازیم. یکی از چیزهایی که این الگو به الگوی اجتماعی-فرهنگی ویگوتسکی از یادگیری اضافه کرده، انتقال مفهوم عینیت است. عینیت در *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به طور ژرف، ریشه در تاریخ و فرهنگ دارد. نظریه‌پردازان فعالیت به جای توصیف قطع درختان به صورت انتزاعی به کنش جمعی انسان در مفهوم فرهنگی و

تاریخی خاص آن علاقمند هستند. برای یک نظریه‌پرداز فعالیت، چگونگی و چرایی این موضوع که جنگل‌ها قطع می‌شوند برای درک آن به عنوان کنشی مبتنی بر هدف بسیار حائز اهمیت است. بنابراین واحد تجزیه و تحلیل می‌تواند فعالیت‌های مربوط به قطع درختان در شرق ایالت تنسی[1] در اواسط قرن نوزدهم باشد. این عینیت (تبدیل اراضی) را می‌توان از نظر سوژه‌های خاص (مثل شرکت‌های قطع درخت، مطالب بیشتر در زمینه‌ی جدال‌های بین این گروه‌ها را در بخش نسل سوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* ببینید) به عنوان ابزارهایی در نظر گرفت که در یک بافت اجتماعی گسترده‌تر به کار رفته است.

شکل ۱۰-۲ نمودار انگشتروم (۱۹۸۷) از نسل دوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی*



این بافت اجتماعی یا مفهوم جمعی و نحوه‌ی میانجی‌گری فعالیت، دومین تکامل ژرف در نسل دوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به حساب می‌آید. سطح اجتماعی میانجی‌گری سعی دارد تا روشن کند: ۱) چطور ساختارهای اجتماعی از جمله قوانین رسمی و غیررسمی (قوانین مربوط به قطع درختان یا آداب و رسوم محلی در رابطه با درختان) میانجی فعالیت می‌شوند و ۲) چطور تقسیم کار واسطه‌ی فعالیت می‌شوند. در مورد قطع درختان، امروزه ما در درجه‌ی نخست تبرزن‌ها و رانندگان کامیون را داریم، اما صنعت قطع درختان امریکا در

1 Eastern Tennessee

اواسط قرن نوزدهم احتمالاً شامل تخصص‌های بیشتری همچون سوت‌زن، دروکننده و درخت‌انداز بوده است. در هر دو مورد می‌توان صنعتگران، بانک‌داران، لابی‌گرها و دیگر مشاغل متنوع را که واسطه‌ی فعالیت می‌شوند نیز در نظر گرفت. نتیجه‌ی این فعالیت جمعی تغییر شکل عینیت است که منجر به *پیامدهایی* می‌شود (مثل چوب، زمین خالی از درخت، و احتمالاً سود مالی).

یکی از نقاط قوت *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* این است که محققان را قار می‌سازد تا به دنبال *تناقضاتی* در نظام فعالیت بگردند که موجب تکامل آن شده‌اند. برای آن که مثال قطع درختان را گسترش دهیم، می‌توان تصور کرد، چطور وسایل حمل و نقل تازه مثل ماشین‌های بنزینی فرآیند قطع درختان را تغییر داده و دسترسی قطع‌کنندگان درخت را به زمین‌های تازه میسر کرده‌اند. می‌توان از این مفهوم تناقضات برای بررسی چگونگی تغییر قوانین رسمی و غیررسمی (مثلاً وضع ممنوعیت‌های قانونی بر نحوه‌ی قطع درختان در نواحی مختلف یا نحوه‌ی خلاصی از پسماندهای صنعتی) توسط ابزارهای جدید (مثل اره برقی، موتورهای بخار و خودروهای بنزینی) و همچنین چگونگی تغییر تقسیم کار با نو شدن فناوری و از رده خارج شدن برخی از مشاغل مثل فروشندگی پوست قاطر، استفاده کرد.

شاید به نظر ارتباط بین قطع درختان و یادگیری مبهم بیاید، اما در نظر بگیرید چطور چنین تجزیه و تحلیلی را می‌توان به سمت کلاس درس یا مدرسه معطوف کرد. یک تحلیل‌گر می‌تواند دبیرستانی را در شهر مدیسون در ایالت ویسکانسین در نظر بگیرد و ببیند که هدف تغییر دادن سوژه‌ها (دانش‌آموزان) برای تبدیل شدن به بزرگسالانی است که آماده‌ی ورود به محل کار، دانشگاه و مشارکت در یک جمهوری دموکراتیک است. *پیامدها* می‌تواند نرخ دانش‌آموختگی (یا شاید حتی یادگیری) باشد. برای تسهیل این انتقال از *ابزارهایی* (کتاب‌های درسی، تخته سیاه، میز، نیمکت، کاغذ و قلم) استفاده می‌شود. *قوانین رسمی و غیررسمی* (قوانین حضور و غیاب و نمره‌دهی، و قوانینی غیررسمی مثل احترام گذاشتن به معلمان) و همچنین *تقسیم کار* (معلمان، مدیران، هیئت‌های مدرسه، دانش‌آموزان) واسطه‌ی این پیامدها هستند.

این بخش‌های نظام فعالیت همگی به ساختار سلسله مراتبی فعالیتی که لئون‌تیف توصیف کرده وابسته هستند. به بیان دیگر، هر نظام فعالیت از ۳ سطح مختلف از مقیاس‌های فرآیند مربوط به فعالیت تشکیل شده است: فعالیت، کنش‌ها و عملیات‌ها (لئون‌تیف، ۱۹۷۸). این ۳ سطح یک نظام را می‌توان این گونه توضیح داد:

> *فعالیت‌ها* متوجه انگیزه‌ها هستند، یعنی موضوع‌هایی که به خودی خود برانگیزاننده‌اند. هر انگیزه یک عینیت، شیء یا ایده‌آل است که نیازی را برآورده می‌سازد. *کنش‌ها*، فرآیندهایی هستند که به لحاظ کارکردی پایین‌تر از فعالیت قرار دارند؛ آن‌ها معطوف به اهداف هشیار خاصی هستند. بنا بر نظریه‌ی فعالیت، جدایی بین موضوع‌هایی که فعالیت انسان را باانگیزه می‌سازند و اهدافی که این فعالیت بلافاصله معطوف به آن‌هاست از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. از عملیات‌هایی که توسط شرایط واقعی فعالیت تعیین می‌شوند می‌توان کنش‌ها را شناخت (کاپتلینین[1]، ۱۹۹۶، ص ۵۵).

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی تلاش دارد تا چگونگی تکامل این عناصر و سطوح نظام فعالیت را در هماهنگی با یکدیگر بشناسد که با نیاز درونی نظام به حل و فصل *تعارضات* نیرومند می‌شود. بنابراین، می‌توان دید چطور *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* ابزارهای تحلیلی به دست می‌دهد تا بفهمیم چرا دبیرستان‌های امریکا تا این حد نسبت به تلاش‌ها برای معرفی ابزارهای جدید (تلویزیون، رایانه) یا تقسیم کار (متخصصان خواندن، اندازه‌ی کلاس‌ها) مقاوم بوده‌اند (مراجعه کنید به تیاک[2]، ۱۹۷۴).

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی نسل سوم

تلاش برای اعمال تجزیه و تحلیل *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* در یک مدرسه محدودیت‌های نسل دوم آن را نشان می‌دهد: این نظام از دیدگاه چه کسی تجزیه و تحلیل شده، چطور مرزهای پیرامون نظام‌های فعالیت مفهوم‌بندی گردیده و چطور بدون تجسم روابط قدرت مشکل‌آفرین به سازش برسیم؟ با توجه به مثال مدرسه، چه کسی هدف از این نظام فعالیت را تعیین می‌کند؟ دانش‌آموزان هدف را چگونه تعریف می‌کنند؟ معلمان یا

1 Kaptelinin 2 Tyack

والدین و ما چطور بین آن چه گروهی خاص به عنوان اهداف یک نظام معرفی می‌کنند (مشارکت در یک کشور جمهوری دموکراتیک) و آن چه *واقعاً* رخ می‌دهد را سازش برقرار کنیم؟ این پرسش‌ها کانون حوزه‌ی بررسی را تشکیل می‌دهد که با عنوان نسل سوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* شناخته می‌شود، نسلی که در آن استفاده از اصطلاح *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* برای اولین بار ظهور کرد (مراجعه کنید به انگشتروم، ۱۹۸۷؛ کوتی[1]، ۱۹۹۶؛ کاپتلینین، ۱۹۹۶؛ ناردی، b۱۹۹۶؛ کول و انگشتروم، ۲۰۰۷). انگشتروم (۱۹۸۷) تعارضات *بین* اجزای سازنده‌ی یک نظام فعالیت را به عنوان تعارضات ثانویه (در مقابل تعارضات اولیه بین عناصر یک نظام فعالیت) توصیف می‌کند. از آن‌جا که تعیین این که صدای چه کسی در تجزیه و تحلیل شنیده شود، اشارات اخلاقی و فرهنگی عمیقی دارد. نسل سوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* بر توسعه‌ی «ابزارهای مفهومی برای درک گفتگو، دیدگاه‌های چندگانه و شبکه‌های تعامل نظام‌های فعالیت» تمرکز کرده است» (انگشتروم، ۲۰۰۱، ص ۱۳۵).

یکی از ویژگی‌های مهم دیگر نسل سوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* حرکت عمیق‌تر آن به سمت ابعاد اجتماعی و فرهنگی است. به جای گفتگو درباره‌ی «دبیرستانی در مدیسون ایالت ویسکانسین»، نسل سوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* شروع به توصیف یک دبیرستان خاص (مثلاً *مدیسون‌های ایست*[2]) در زمان خاص (مثلاً بهار ۲۰۱۱) با هنجارهای اجتماعی و رسوم فرهنگی خاص می‌کند. تجزیه و تحلیل بر مبنای زمان، مکان و بافت اجتماعی-فرهنگی خاص، محققان *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* را قادر می‌سازد تا ادعاهای دقیق‌تری در زمینه‌ی گروه‌های سازنده ارائه دهند و حتی گروه‌های سازنده را قادر می‌سازد تا به طور مشارکتی یکدیگر را تعریف کنند. این رویکرد که به آن *رویکرد تاریخی عمیق* می‌گوییم، توسط کارهای انگشتروم و میدلتون[3] (۱۹۹۸) در بررسی تسهیلات بهداشتی یا محیط‌های اداری، کارهای براون و کول (۲۰۰۲) با بعد پنجم در کتابخانه‌ها و

1 Kuutti
2 Madison High East
3 Middleton

مدارس یا حتی کارهای قیاسی اتین ونگر[1] با جوامع فعالیت بین مسئولین رسیدگی به شکایات (ونگر، ۱۹۹۹) شکل گرفت که مورد اخیر نظریه‌ی فعالیت به معنی دقیق کلمه نیست، اما تعاریف اساسی مشترکی با این رویکرد دارد. محققانی که چنین مطالعاتی انجام می‌دهند از روش‌های گردآوری داده‌های قوم‌نگاری مثل مصاحبه و مشاهده و همچنین روش‌های تاریخی گردآوری و تجزیه و تحلیل اسناد برای درک مسایل خاص یک نظام فعالیت از دیدگاه‌های مختلف استفاده می‌کنند.

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی: ویژگی‌ها و هشدارها

این نسل سوم نظریه‌ی فعالیت نسلی است که در آن بیشترین کارهای مربوط به فناوری‌های یادگیری صورت گرفته است و نهایتاً مبنای بخش‌های بعدی این فصل خواهد بود. همان‌طور که انگشتروم توضیح داده، بیشتر این کارها از چارچوب *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* در مطالعات تجربی استفاده کرده و از آن برای روشن ساختن یافته‌های مربوط به نظام‌های فعالیت انسان و سازگار کردن آن با مبانی نظری استفاده می‌کند. پیش از بازگشت به این تحلیل‌ها به منظور هدایت خواننده ۵ ویژگی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* را به عنوان بنیادی نظری برای محیط‌های یادگیری بیان می‌کنیم. *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از این نظر که (فی نفسه) یک نظریه یادگیری، یک نظریه‌ی آموزشی و قطعاً یک نظریه‌ی طراحی آموزشی نیست، کاملاً غیرعادی است، اما در مقابل، محققانی که *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* را به کار می‌گیرند از آن به عنوان ابزاری برای درک یادگیری، اصلاح آموزش و ارائه‌ی رهنمود برای طراحی آموزشی استفاده می‌کنند. ما در قسمت نتیجه‌گیری به این مباحث بازمی‌گردیم، اما برای پیشگیری از هرگونه کژفهمی این ویژگی‌ها را در این جا ارائه می‌کنیم.

۱. نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی یک ابزار تحلیلی است، نه یک نظریه‌ی تجویزی که انواع خاصی از تدریس را توصیه کند. به عنوان نتیجه‌ای از روانشناسی اجتماعی

1 Etienne Wenger

ویگوتسکی، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* ادعاهای خاصی در زمینه‌ی یادگیری دارد، مبنی بر این که یادگیری در جریان تعامل اجتماعی رخ می‌دهد. بنابراین یادگیری زمانی نیرومندتر است که افراد درگیر فعالیت‌های مشترک با همسالان خود شوند (مخصوصاً زمانی که از ابزارها و منابع متنوع در کار با فعالیت‌های پیچیده استفاده شود). به همین دلیل بسیاری از محققان *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به طور خاص به یادگیری مبتنی بر مدرسه علاقمند نیستند. مدارس به طور سنتی یادگیری را مجزا می‌کنند (دانش‌آموزان مستقل از هم کار می‌کنند) و بنا بر منطق *محتوایی* عمل می‌کنند که از لایه‌های روزافزون مرجعیت (از دولت به قوانین ایالتی، به کتاب‌ها و به معلمان) به دانش‌آموزان می‌رسد و دانش‌آموزان نیز این اطلاعات را در زنجیره‌ی مرجعیت فزاینده که در آزمون‌های معتبر به اوج خود می‌رسد مجدداً عرضه می‌کنند (مراجعه کنید به لمکه، ۱۹۹۰؛ لیندر و لوورن[1]، ۲۰۰۶). در واقع *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* را می‌توان برای روشن کردن مسایل در چنین نظام‌های آموزشی به کار برد، مثلاً این که فناوری‌های یادگیری همچون ابزارهای سازنده‌گرا که مستلزم خودمختاری فردی بوده و برای بیان خلاقانه ارزش قایل است به دلیل تعارض با هدف نظام آموزشی از نظام (و هر آن چه در آن است) بیرون رانده می‌شود (باراب و همکاران، ۲۰۰۲؛ کالینز و هالورسون، ۲۰۰۹). بنابراین *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* لزوماً مشخص نمی‌کند که تدریس چگونه باید طراحی شود، بلکه چارچوبی تحلیلی است که می‌توان از آن در محل‌های کار، مدارس، جوامع بازی دیجیتال و غیره به کار برد.

۲. *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی هیچ گونه روش تحقیق خاصی را تجویز نمی‌کند، هرچند به عنوان سنت نظری، روش‌های نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی، اغلب و عمیقاً فرهنگی و تاریخی هستند. نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* یک چارچوب نظری یا یک دسته مفروضات است که محقق در نظر می‌گیرد و این مفروضات دیدگاه تحلیلی او را به سمت پدیده‌ی خاص (مثل تعارضات یک نظام فعالیت) سوق داده و از سایر پدیده‌ها (مثل تلاش‌های ذهنی و درونی دانش‌آموز) دور می‌گرداند. *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به

1 Leander & Lovvorn

خودی خود هیچ روش تحقیق خاصی را تجویز نمی‌کند و محققانی همچون مایکل کول، جی لمکه، ییریو انگشتروم، بانی ناردی، ساشا باراب و خود ما از انواع فنون پژوهشی در مطالعات *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* استفاده کرده‌ایم. با این حال، از آن‌جا که *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* شامل درک فعل و انفعالات بین ذهن‌ها، ابزارها، جوامع و موضوع‌هایی می‌شود که مورد تغییر قرار می‌گیرند، تجزیه و تحلیل‌های آن معمولاً با روش‌های فرهنگی مثل قوم‌نگاری (مشاهده‌ی شرکت‌کنندگان، مصاحبه، تحلیل تعامل) و تحلیل‌های تاریخی (حکایت‌های شفاهی، تجزیه و تحلیل اسناد، تجزیه و تحلیل بایگانی) صورت می‌پذیرد.

بسیاری از محققان این حوزه با مفهوم تجویز روش‌های استانداردسازی برای پژوهش‌های *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* مخالف هستند. زیرا باور عمیق آن‌ها این است که روش‌های تحقیق باید از بافت و زمینه‌ی مورد مطالعه برخیزد. انگشتروم بر اساس کارهای هگل روی پدیدارشناسی ذهن می‌گوید «جوهره‌ی نظریه و روش‌های مطالعه، اساساً در هم تنیده هستند، نه مستقل و مجزا از یکدیگر. با عمیق‌تر شدن فرد در موضوع مطالعه، روش‌ها باید از جوهره‌ی آن "استخراج" شوند» (انگشتروم، ۱۹۹۳، ص ۹۹). به بیان دیگر، محققان *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* عموماً بر این باورند که روش «نوش‌دارویی» وجود ندارد که بتوان آن را در تمام زمینه‌ها به کار برد، بلکه روش‌های پژوهش باید با پرسش مورد مطالعه و بافتی همخوان باشند که در آن مطرح می‌شود. بنابراین، روش‌های بسیاری همچون قوم‌نگاری و آزمایشات ترکیبی در پژوهش *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* مرسوم هستند، اما هیچ یک به طور رسمی تعیین یا شناخته نشده‌اند (کاپتلینین و ناردی، ۱۹۹۷). با این وجود، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از نظر روش‌شناسی باری به هر جهت نیست. زیرا در بیشتر پژوهش‌های آن باورهای روش‌شناختی مشترکی وجود دارد. برای مثال ناردی (۱۹۹۶b) برخی از تلویحات روش‌شناختی کلیدی را در مطالعه‌ی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* روی تعامل انسان-رایانه توضیح می‌دهد:

- بازه‌ی زمانی که برای درک اهداف کاربران به اندازه‌ی کافی طولانی باشد، مثلاً این که در صورت امکان تغییراتی در طول زمان در اهداف و روابط آن‌ها با اهداف سایرین در زمینه‌ی مورد مطالعه رخ دهد.
- توجه به الگوهای گسترده‌ی فعالیت، به جای اجزای دوره‌ای محدود که در آشکارسازی سمت و سوی کلی و آغاز فعالیت شکست می‌خورند.
- استفاده از انواع فنون گردآوری داده شامل مصاحبه، مشاهده، ضبط ویدیویی و مطالب تاریخی، بدون اتکای غیرضروری بر یک روش خاص (مثلاً ضبط ویدیویی).
- تعهد به درک مسایل از نقطه نظر کاربران، مثل آن چه هالند و ریوز[1] (همین کتاب) مطرح کرده‌اند (برگزیده از ناردی، ۱۹۹۶b).

از این‌رو، هرچند *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از تکثرگرایی در روش‌شناسی استقبال می‌کند، اما به عنوان یک نظریه تعهدات روش‌شناختی دارد که در بین پژوهشگران مشترک است. این تعهدات روش‌شناختی از تأکید *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* بر ماهیت نظام‌دار فعالیت، تاریخ‌گرایی، چندپهلوگرایی و فرآیندهای مکالمه‌ای برمی‌خیزد (انگشتروم، ۲۰۰۱).

۳. *به عنوان یک رویکرد پژوهشی، نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی از این نظر که محققانش از مفروضه‌های نظری برای درک فعالیت انسان استفاده می‌کنند، یک رویکرد ساختاریافته و اندیشه‌پردازانه است. نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* با قوم‌نگاری انتقادی همبستگی نزدیکی دارد (باراب و همکاران، ۲۰۰۴). زیرا هر دو چارچوب‌های نظری سفت و سختی را به پژوهش وارد کرده و از آن‌ها برای روشن کردن مسایل استفاده می‌کنند و این درست نقطه‌ی مقابل رویکردهایی مثل نظریه‌ی تثبیت‌شده است که به دنبال *حذف* الگوهای موجود و یافته‌های نظریه «در دل داده‌ها» است (مقایسه کنید با گلاسر و اشتراوس، ۱۹۶۷). نظریه‌ی فعالیت تا حد زیادی از سازه‌ها و الگوهای نظری موجود استخراج شده که برای توصیف نظام‌های فعالیت، کنش‌ها و عملیات‌ها به کار می‌روند (باکهرست[2]، ۲۰۰۹؛

1 Holland and Reeves

2 Bakhurst

انگشتروم، ۲۰۰۱). برای مثال انگشتروم (۲۰۰۱) رویکردی نسبتاً اختصاصی برای درک فعالیت و یادگیری گسترده استفاده کرده (شکل ۱۰-۳) و بر اساس برداشت‌های مختلف در نظریه‌ی فعالیت ماتریسی برای تجزیه و تحلیل یادگیری ارائه می‌کند.

در این جا انگشتروم چارچوبی برای تجزیه و تحلیل یادگیری و فعالیت تجویز کرده و پژوهشگران را به تمرکز بر نظام‌های فعالیت به عنوان واحد تجزیه و تحلیل، چندپهلویی و تاریخی بودن این نظام‌های فعالیت، تعارضات درونی آن‌ها تشویق می‌کند که به صورت رابطه‌ای دیالکتیک وجود دارد و چرخه‌های یادگیری گسترده و قابل تغییری است که در آن‌ها رخ می‌دهند. از این‌رو، بر خلاف سایر روش‌ها که سعی در اجتناب از نظریه‌ها و الگوهای تعمیم‌پذیر دارند (مثلاً گارفینکل[1]، ۱۹۶۷؛ گلاسر و اشتراوس، ۱۹۶۷)، انگشتروم نیز مانند بیشتر نظریه‌پردازان نسل سوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی*، الگوی نظری نیرومندی دارد که در تحلیل وارد می‌سازد.

شکل ۱۰-۳ ماتریس برای تجزیه و تحلیل یادگیری گسترده (انگشتروم، ۲۰۰۱)

چرخه‌های گسترده	قراردادها	تاریخچه	چندگانگی ارائه	نظام فعالیت به عنوان واحد تحلیل	
					چه کسی یاد می‌گیرد؟
					چرا یاد می‌گیرند؟
					چه چیزی یاد می‌گیرند؟
					چگونه یاد می‌گیرند؟

تأکید انگشتروم بر اهمیت الگوهای نظری کلی تقریباً در ادبیات *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* فراگیر است. تحقیق *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* بارها بر اهمیت ایجاد ابزارهای تحلیلی و الگوهای فعالیت عمومی برای استفاده در زمینه‌های مختلف تأکید کرده است، در حالی که اهمیت زمینه را در سازگار کردن آن ابزارها و الگوها از نظر دور نمی‌دارد. برای مثال، کوتی و آروونن[2] (۱۹۹۲) در مقاله‌ای که *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* را به پژوهشگران در کارهای رایانه‌ای

1 Garfinkel
2 Arvonen

مشـارکتی و تعامل انسـان–رایانه معرفی می‌کند، یک الگوی بسـیار تجویزی برای درک روابط بین عاملین (مثلاً کاربران نرم‌افزار) و «نظام‌های پشتیبانی» فناوری اطلاعات ارائه کرده‌اند (شکل ۱۰–۴ را ببینید). این گونه‌شناسی روابط بین عاملین و نظام‌های پشتیبانی، مشخصه‌ی اصلی تأکید قوی بر فرضیه و چارچوب های نظری در *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی* اسـت. از این‌رو، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی* ارتباط نزدیکی با دیدگاه‌های اثبات‌گرا در علوم اجتماعی دارد. زیرا پرسـش‌های پژوهشـی آن از نظریه برخاسـته و سـعی در ارتقای نظریه دارد، هرچند اثبات‌گرایان ممکن اسـت ایدئولوژی‌ها و مفروضه‌های حاکم خود را در نظر بگیرند یا نگیرند.

شکل ۱۰–۴ بازده روابط بین عامل و نظام پشتیبان در یک فعالیت (کوتی و آرووِنن، ۱۹۹۲، ص ۲۳۶).

نقش فرد در راستای نظام پشتیبانی در یک فعالیت				
در حال توسعه	*فعال*	*از پیش–تعیین شده*		
خودکارسازی یا ساختن ابزار	ابزار	خودکارسازی روزمره	*ابزار*	محدوده‌ی پشتیبانی
مذاکره و ساختن نقش	معناهای اشتراکی	کنترل	*نقش‌ها*	
سازماندهی کار	هماهنگی متقابل	ثابت، هماهنگی نیرو	*تقسیم کار*	
یادگیری و درک و فهم	جستجوی اطلاعات	راه‌اندازی واکنش از پیش‌تعیین شده	*تفکر فاعل*	
ساختن شی	مطالب مشترک	داده‌ها	*شیء*	
ساختن اجتماع	شبکه‌ی محسوس انعطاف‌پذیر	سلسله مراتب ثابت/ شبکه نامحسوس	*اجتماع*	

۴. *زیربنای نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی، معرفت‌شناسی تعاملی است، به این معنی که از نظر پژوهشگران نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی یادگیری و دانش از بافت جداشدنی نیستند.* برای یک پژوهشگر *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی*، کوچکترین واحد معنادار تجزیه و تحلیل فردی است که با استفاده از ابزارها و منابع در یک بافت اجتماعی شرکت می‌کند. با توجه به ریشه‌های این دیدگاه در کارهای ویگوتسکی، دانش از نظر پژوهشگران *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به مثابه‌ی *کنش* (به قول ورتش[1]، ۱۹۹۸) است. به این معنی که دانش از دل تعامل بین ابزارها، منابع، افراد و ساختارهای اجتماعی موجود (شامل همه‌چیز از زبان گرفته تا الگوهای فرهنگی تا قوانین آشکار) برمی‌خیزد. بر اساس کارهای هوچینز (۱۹۹۵) و پیا (۱۹۹۳)، دانش از دید نظریه‌پردازان و پژوهشگران *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* در بین ابزارهای مادی (مثل نوشته‌ها) و مکالمات (که موقعیت‌ها و راه‌های مختلف بودن را فراهم می‌کند) امتداد یافته است. پژوهشگران *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به طور کلی الگوی نمادین و پردازش اطلاعاتی ذهن را رد می‌کنند که فرض می‌کند می‌توان اطلاعات را مستقل از زبان، فرهنگ یا موقعیت «ذخیره کرد» و تقریباً مستقل از موقعیت «به یاد آورد». اغلب اوقات پژوهشگران *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از استعاره‌های ذهن همچون ریشه‌ی گیاهان (کانینگهام، ۱۹۹۸)، علایم رمزی آن مثل شبکه‌ی عصبی (گی[2]، ۱۹۹۲) یا شبیه‌سازهایی که ریشه در تجربه‌ی تجسمی دارند (بارسالو، ۱۹۹۹؛ گی، ۱۹۹۲؛ گلنبرگ و روبرتسون[3]، ۲۰۰۰) استقبال می‌کنند. صرف‌نظر از این که چه استعاره‌ای به کار رود، بسیاری از پژوهشگران *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از سنت پردازش غیرنمادین تبعیت می‌کنند و بر این باورند که دانش همان کنش است، خود را در فعالیت اجتماعی نشان می‌دهد و از تعاملات ابزاری، زبانی و اجتماعی شکل می‌گیرد.

۵. *در نهایت، در نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی، یک نظریه‌ی تغییر مبتنی بر تعارض وجود دارد که در آن تکامل در خلال تعارضات موجود در نظام رخ می‌دهد. نظریه‌ی فعالیت*

1 Wertsch
2 Gee
3 Glenberg & Robertson

فرهنگی-تاریخی ریشه در سنت فکری ماده‌گرایی دیالکتیک دارد که طبق آن تغییر از تعارضاتی حاصل می‌شود که دو فیلسوف آلمانی یعنی مارکس و هگل مطرح کرده‌اند. یکی از مفاهیم کلیدی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی*، «نقش مرکزی تعارضات به عنوان منابع اصلی تغییر و توسعه» است که به عنوان «تنش‌های ساختاری تراکمی تاریخی درون و بین نظام‌ها» تعریف می‌شود (انگشتروم، ۲۰۰۱، ص ۱۳۷). هرچند تعارضات منجر به کشمکش و آشفتگی در نظام‌های فعالیت می‌شود، اما باعث نوآوری و تغییر نظام فعالیت نیز می‌گردد. قطعاً ارائه‌ی بحثی جامع پیرامون ماهیت تعارضات در *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* یا پیگیری مفهوم تعارضات تا افکار فلسفی هگل و مارکس فراتر از هدف این فصل مقدماتی است. با این حال، ما معتقدیم این مفهوم که با پیگیری تعارضات می‌توان به سیر تکاملی نظام‌های تاریخی رسید و مسیرهای فعلی آن‌ها را تعیین کرد، کانون *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* را تشکیل می‌دهد. ما این مفهوم تعارضات را در کل و صرف‌نظر از *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* یا تفکر مارکسیستی سودمند یافتیم. با این حال، پژوهشگران باید آگاه باشند که این رویکرد از نظریه‌های آرمانی یا سایر نظریه‌های تغییر اجتماعی متفاوت است.

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی در فناوری‌های یادگیری

ویگوتسکی نظریه‌ی خود را در پاسخ به رفتارگرایی و روانکاوی/درون‌نگری سنتی مطرح کرد که هر دو با فرد (یا شخص به‌علاوه‌ی محرک) به عنوان واحدهای معنادار تجزیه و تحلیل برخورد می‌کردند، اما در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ روانشناسی اجتماعی ویگوتسکی به خاطر ظرفیت‌هایش در پاسخ به انتقادهای تازه از دیدگاه‌های شناختی به ذهن، مجدداً مورد توجه قرار گرفت. الگوی پردازش نمادین که الگوی غالب در ۳۰ سال نخست روانشناسی اجتماعی بود، دانش را فرآیند ورود اطلاعات (از طریق حواس)، پردازش اطلاعات (در مغز)، ذخیره‌ی اطلاعات (دانش یکی از کارکردهای حافظه است) و سپس بازیابی یا به یاد آوردن اطلاعات می‌دانست (مراجعه کنید به دری و اشتاینکولر[1]، ۲۰۰۶؛ گاردنر، ۱۹۸۷). تغییرات به هم وابسته‌ی بسیاری در شناخت ذهن منجر

1 Derry & Steinkuehler

به این اصطلاح «گردش اجتماعی» شد. از جمله کشف این موضوع که حواس به طور فعال اطلاعات را شکل می‌دهند (گیبسون[1]، ۱۹۷۹)؛ این است که دانش عمیقاً موقعیتی می‌باشد و به حواس و تجربیات ما گره خورده است (گلنبرگ و رابرتسون، ۲۰۰۰)؛ این که دانش به طور فردی و یکتا از طریق تجربه شکل می‌گیرد (فون گلاسرفلد، ۱۹۹۶)؛ این که دانش مشترکاً توسط ابزارها (مادی و فرهنگی) ساخته می‌شود (گی، ۱۹۹۲؛ پیا، ۱۹۹۱)؛ این که دانش از طریق فرآیندهای اجتماعی شکل می‌گیرد (مخصوصاً جوامعی که روش‌های مختلف دانستن را مشروع می‌دانند؛ اسکاردامالیا و بریتر، ۱۹۹۴)؛ و این که دانش از طریق فعالیت‌های اجتماعی که به مسایل گسترده‌تر اجتماعی، فرهنگی، تاریخی (و بنابراین ذاتاً سیاسی) ربط دارند، شکل می‌گیرد (لیو و وینگر، ۱۹۹۱). به طور خلاصه، الگوهای قدیمی، ذهن را همچون یک رایانه‌ی دیجیتالی می‌دیدند و موجی از پژوهش‌های علوم شناختی، محدودیت‌ها و ضعف‌های این دیدگاه را هویدا کرد.

هم‌چنان که دانشمندان شناختی (و بعدها فن‌شناسان یادگیری) آن چه را پذیرفتند که دیدگاه *موقعیتی اجتماعی* به شناخت گفته می‌شود، روانشناسی اجتماعی-فرهنگی ویگوتسکی، سنتی عقلانی ارائه کرد که در آن یادگیری نه تنها از طریق پژوهش‌های آزمایشگاهی، بلکه با بررسی محیط‌های پیچیده‌ی روزمره مورد مطالعه قرار می‌گیرد (مراجعه کنید به اندرسون، ریدر و سیمون[2]، ۱۹۹۶؛ دری و اشتاینکولر،۲۰۰۶؛ دی وین و همکاران، ۲۰۰۹؛ گی، ۲۰۰۴/۲۰۰۰؛ گرینو، ۱۹۹۷؛ هوچینز، ۱۹۹۵؛ کریشنر و ویتسون، ۱۹۹۷؛ موس، پالین، گی، هارتل و یانگ[3]، ۲۰۰۵؛ ورتش، ۱۹۹۸). همان‌طور که کول (۱۹۹۶) اشاره کرده، این جنبش به سمت روانشناسی فرهنگی ویگوتسکی قصد داشت تا همانند خود ویگوتسکی (و احتمالاً دیویی) فرهنگ را به کانون مطالعات شناخت انسان بازگرداند. مطالعات سنت‌شکنانه‌ی زیادی در این رویکرد از این دوره حاصل شد، همچون مطالعه‌ی والکردین (۱۹۹۰) روی فروشندگان دوره‌گرد مکزیکی، مطالعه‌ی گودی و همکاران (۱۹۹۷) روی یادگیری از طریق کارآموزی در خیاطان یا مطالعه‌ی لیو (۱۹۹۸) روی شرکت‌کنندگان تحت

1 Gibson
2 Reder & Simon
3 Moss, Pullin, Gee, Haertel & Young

رژیم لاغری. *مشارکت جانبی مشروع* لیو و وینگر (۱۹۹۱) این مطالعات را ترکیب کرده و یادگیری را از طریق مشارکت (در برابر اکتساب) توصیف کرد و توضیح داد که یادگیری از طریق فرآیندهای اجتماعی رخ می‌دهد که در آن تازه‌واردان به تدریج تبدیل به کانون فعالیت‌های اجتماعی مشروع می‌گردند.

در این زمینه، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به عنوان چارچوبی برای مفهوم‌بندی یادگیری در چنین فضاهایی شهرت کسب کرد. پروژه‌ی *بعد پنجم* مایکل کول[1] که یک محیط یادگیری فوق برنامه‌ی مجهز به فناوری است، یکی از تأثیرگذارترین نمونه‌های طراحی یادگیری با الهام از ویگوتسکی است که در آن از *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* برای درک و اصلاح مکرر برنامه استفاده شد (مراجعه کنید به کول، ۲۰۰۶). در *بعد پنجم*، کودکان به طور داوطلبانه در کلوب‌های رایانه‌ای فوق برنامه شرکت کردند که (به طور کلی) برای تقویت ادبیات آن‌ها طراحی شده بود. *بعد پنجم* شبکه‌ای از فعالیت‌هاست که از بازی‌های دیجیتالی تا قصه‌خوانی را در بر می‌گیرد که از طریق مسیر پرپیچ و خمی که اهداف دایروی درون آن را در بر می‌گیرد به یکدیگر ارتباط دارند. طبق طراحی، *بعد پنجم* برنامه‌ای نامتمرکز، غیرخطی، با قابلیت جذب سلیقه‌های مختلف و با هدف تسهیل یادگیری از طریق تعامل است. همچنین این برنامه طوری طراحی شده که اعضای جامعه در آن حضور دارند (مخصوصاً معلمان کارورز) تا به عنوان هم‌رده و مربی برای کودکان عمل کنند.

بعد پنجم: طراحی مبتنی بر نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی

بعد پنجم یکی از مداخلات فناوری آموزشی است که تا به امروز بیشترین پژوهش‌ها را به دنبال داشته است و احتمالاً بیش از ۱۰۰ مقاله در رابطه با آن در رویکردهای مختلف به چاپ رسیده است (کول، ۲۰۰۶؛ مایر، شاستاک و بلانتون[2]، ۱۹۹۹). از این حجم پژوهش‌ها، بینش‌های بسیاری به دست آمده است، اما یکی از مهم‌ترین آن‌ها از دیدگاه *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی*، محدودیت‌های یک مداخله‌ی خاص (مثل *بعد پنجم*) برای خلق نظام فعالیت مختص آن است. همان‌طور که یکی از واضعین محلی *بعد پنجم* می‌گوید:

1 Michael Cole

2 Mayer, Schustack & Blanton

> *اصل بعد پنجم* توسط بزرگسالانی تدوین شد که دیدگاه نظری سفت و سختی درباره‌ی یادگیری و رشد، دیدگاه‌های فرهنگی نیرومند در رابطه با آن چه کودکان باید بیاموزند و الگوهای قاطعی از تعاملات با کودکان و با سایر بزرگسالان داشتند. سایر بزرگسالان در محیط‌های دیگر دیدگاه‌ها، اهداف و نظریه‌های متفاوتی داشتند. در یاماکا[1] به نظر برای بزرگسالان (والدین، مدیران، مشاوران) مهم است که کودکان آداب و رسوم، احترام و فرمانبرداری را بیاموزند. مهم است که کودکان از ابزارها و سایر امکانات «به درستی» استفاده کنند.
> (براون و کول، ۲۰۰۲، بدون شماره صفحه)

این تجزیه و تحلیل از تحلیل‌های کلاسیک *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* است. یک گروه از ذهنیت‌های (کول و همکارانی که *بعد پنجم* را طراحی کردند) یادگیرندگان و مربیانی را بررسی نمودند که در تلاش مشترک با بزرگسالان روی تکالیف بازپاسخ مورد علاقه‌شان کار می‌کردند. در مقابل، ذهنیت‌های محلی که برنامه را تدوین کرده بودند، الگویی از کودکی در ذهن داشتند که در آن باید ارزش‌ها را در کودکان (موضوع نظام فعالیت) کاشت. درک این تعارضات بین ذهنیت‌ها و موضوع‌های مختلف محققان را قادر ساخت تا چگونگی تکامل برنامه را درک کنند.

یکی از یافته‌های مربوط به استفاده از *بعد پنجم* این است که مداخله به تنهایی، نظام فعالیت خود را شکل نمی‌دهد (یا دست کم *بعد پنجم* این‌گونه نبود). در عوض مداخلات آموزشی (از *۱۸۰ خواندنی*[2] تا بازی‌های دیجیتال) به ابزارهایی که ذهنیت‌ها در تلاش برای تغییر موضوع‌ها به کار می‌برند، وابستگی بیشتری دارد. با این حال، دقت داشته باشید که پیکان‌های بین عناصر در نظام‌های فعالیت دوجهته هستند و نشان می‌دهند که ابزارها تحت شرایط مختلف می‌توانند تعارضاتی ایجاد کنند که نظام فعالیت را به سمت موضوع‌های جدید سوق دهد. در جای دیگری توضیح دادیم که گوشی‌های همراه می‌توانند چنین ابزاری باشند (مخصوصاً اگر دانش‌آموزان آن‌ها را به مدرسه بیاورند، اسکوایر و دیکرز، در دست بازنگری). با این حال، مفهوم ایجاد نظام‌های فعالیت کاملاً تازه در نظام‌های شبکه‌ای گسترده‌تر (مثل کلوب‌های فوق برنامه) تا کنون دست نیافتنی بوده‌اند (مقایسه کنید با اسکوایر

1 YMCA
2 Read 180

و همکاران، ۲۰۰۳). در عوض، از طریق چرخه‌های طراحی-پژوهش-طراحی مجدد که تعارضات را شناسایی کرده و تغییراتی برای حل آن‌ها معرفی می‌کنند (از ابزارها گرفته تا تقسیم کارهای تازه)، فناوری‌های یادگیری می‌توانند نظام‌های فعالیت و نحوه‌ی طراحی نظام‌های جدید را به گونه‌ای بشناسند که همخوانی بیشتری با اهدافشان داشته باشد.

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی به عنوان چارچوبی برای طراحی مجدد یک دوره‌ی درسی دانشگاهی

باراب و همکاران (۲۰۰۲) از *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* در مسیر مشابهی برای بررسی یادگیری دانشجویان در پروژه‌ی *منظومه‌ی شمسی مجازی*[1] استفاده کردند. منظومه‌ی شمسی مجازی آن چه اساتید، پژوهشگران و متخصصان یادگیری به طور مشترک در هنگام طراحی مجدد یک دوره‌ی درسی دانشگاهی به نام *مقدمه‌ای بر منظومه‌ی شمسی* رخ می‌داد را بررسی می‌کرد تا بر یادگیری منظومه‌ی شمسی از طریق الگوهای سه‌بعدی تأکید داشته باشد. محققان، دانشجویانی را در جریان دوره مشاهده کرده و از آن‌ها تصویربرداری کردند که به آن‌ها اجازه می‌داد تا ادعاهای نیرومندتری درباره‌ی روابط درونی بین *کنش‌های فردی* و *فعالیت* جمعی مطرح کنند. برای مثال، محققان با استفاده از تجزیه و تحلیل‌های سطح خرد نشان دادند، چطور مفاهیمی همچون مقیاس‌گذاری که هدف ابتدایی فعالیت بود به عنوان یک ابزار ایجاد شده و سپس حرکت پیدا کرد. به لحاظ نظری این مطالعه به درک ما از ماهیت *فراکتالی*[2] کنش‌ها و فعالیت‌ها در نظام‌های فعالیت کمک می‌کند و نشان می‌دهد که چطور پژوهشگران آموزشی می‌توانند، کنش فردی و گروهی را به فعالیت جمعی پیوند دهند تا نحوه‌ی شکل‌گیری برداشت‌ها را در محل خود و سپس حرکت آن‌ها را به عنوان ابزاری برای کنش‌های بعدی نشان دهند.

با این وجود، همانند آن چه در کار *بعد پنجم* کول دیدیم، توان تحلیلی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* می‌تواند در قابلیت آشکارسازی *تعارضاتی* باشد که منجر به تغییر نظام شده‌اند. در همان ابتدای دوره، تعاریضی بین یادگیری ایجاد الگوهای سه‌بعدی در برابر یادگیری اخترشناسی

1 Virtual Solar System (VSS)

2 fractal

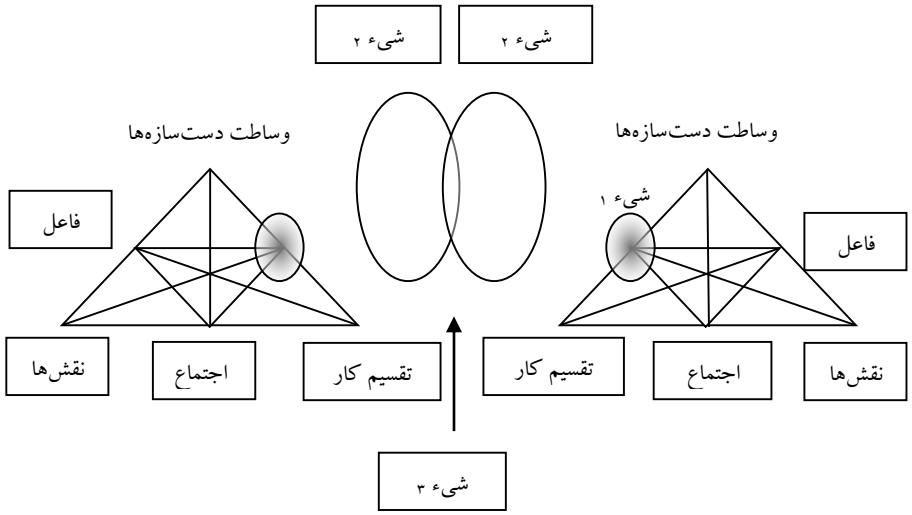
به عنوان تعارض اولیه در *موضوع* نظام فعالیت مشاهده شد. دانشجویان و اساتید به یک اندازه مایل بودند تا فعالیت، بر تغییر درک شرکت‌کنندگان از اخترشناسی تمرکز داشته باشد، اما ابهام در ابزارهای الگوسازی سه‌بعدی باعث می‌شد *تا یادگیری ایجاد الگوهای سه‌بعدی* موضوع محرک فعالیت باشد. اساتید زمانی که با این تحلیل مواجه شدند، قراردادهای (قوانین رسمی) تازه‌ای وضع کردند که ابزار را به طور تدریجی‌تر معرفی می‌کرد، و باعث می‌شد تا نظام به سمت *یادگیری اخترشناسی* حرکت کند. سایر تعارضات در *تقسیم کار* دیده شد. از دانشجویان خواسته شده بود تا در گروه‌هایی کار کنند، اما استاد و دانشگاه به هر فرد نمره جدایی می‌داد (و نمرات در نهایت برای فعالیت‌های دیگری در نظر گرفته شده بودند). به علاوه، منابعی همچون استاد که به طور مستقیم در تغییر *موضوع* مؤثر نبودند (خواه این موضوع یادگیری ابزار یا ساختن الگو باشد) به نفع ابزارهایی رد می‌شدند که این تأثیر را داشتند. برای مثال، استاد سخنرانی‌های کوتاه متعددی در زمینه‌ی تاریخ اخترشناسی ایراد می‌کرد که هرچند دانشجویان آن را بسیار جذاب می‌دانستند، اما دانشجویانی که صرفاً به ساختن الگوها توجه داشتند آن را کمتر مفید ارزیابی کرده و رد نمودند.

جا دارد لحظه‌ای درنگ کرده و بپرسیم کدام توان تحلیلی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* می‌تواند به محقق کمک کند که مطالعات موردی ساده از آن بی‌بهره‌اند؟ هرچه باشد، اگر یک ابزار الگوسازی سه بعدی پیچیده وارد دوره‌ی اخترشناسی شود، آیا اصولاً نباید مشکلاتی به همراه داشته باشد؟ آیا نظام نمره‌دهی نباید برای ایجاد تعادل در یادگیری، پویایی‌های گروهی یا دغدغه‌های کلی‌تر طراحی گردد؟

در واقع، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* تنها روشی نیست که می‌تواند چنین الگوهایی را شناسایی کند یا راه حل‌هایی برای آن‌ها ارائه نماید، بلکه (بخشی از) توان تحلیلی آن در ارائه‌ی چارچوبی آماده برای شناسایی، توصیف، پیش‌بینی و لحاظ کردن انشعابات آن‌ها است. در مورد ابزار الگوسازی سه‌بعدی پیچیده، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* پژوهشگران را تشویق کرد تا مسأله را نه صرفاً به عنوان مسأله‌ی *پیچیده* کردن ابزار، بلکه به عنوان ناهمخوانی بین قراردادها، قوانین و ابزارهای کنونی ببینند. شاید مهم‌تر آن که این چارچوب از محققان و مدرسان می‌خواهد تا چنین تعارضاتی را به عنوان موتورهای محرک تغییر در یک نظام با آغوش باز *بپذیرند*. به جای «دور انداختن» برنامه به خاطر تعارضات یا

حتی به جای نگاه کردن به پاسخ‌های ساده، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از پژوهشگران می‌خواهد تا قدمی به عقب برداشته و نظام را به عنوان یک کل در نظر بگیرند که شامل لحاظ کردن موضوع نظام، هنگام طراحی و هنگام تجربه‌ی آن در گروه‌های ذهنیتی مختلف است. *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* به پژوهشگران –مخصوصاً محققان طراحی- دیدگاهی تحلیلی برای عقب ایستادن و بررسی مداخلات آموزشی خود به عنوان کل و درک کیفیت و پیشنهاد اصلاحاتی برای آن می‌دهد. مهم‌تر آن که *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از محققان می‌خواهد نه تنها اهداف شخصی خود به عنوان ذهنیت‌های نظام، بلکه اهداف گروه‌های دیگر را همچون دانش‌آموزان، مدیران، معلمان و غیره در نظر داشته باشند. انگشتروم (۲۰۰۱) به دنبال نمایش این مفهوم در شکل ۱۰-۵ است، تصویری که نشان می‌دهد، چگونه پژوهشگران *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* باید نحوه‌ی تجربه‌ی دست کم دو گروه از ذهنیت‌ها را در نظام فعالیت بررسی کنند.

شکل ۱۰-۱. نظام فعالیت در گفتگو (انگشتروم، ۲۰۰۱)



باراب و همکاران پس از اولین تکرار کامل *پروژه‌ی منظومه‌ی شمسی مجازی* به تعارضات محرک متعددی اشاره کرده‌اند (شکل ۱۰-۵ را ببینید) که مشخصه‌ی دوره هستند و مجدداً بر دشواری معرفی فناوری‌های جدید با ارزش‌های درونی متفاوت در یک نظام

فعالیت *حتی زمانی* اشاره می‌کنند *که کل دوره مجدداً با فلسفه‌ی آموزشی جدید طراحی شد*. استقبال واقعی از برنامه‌ی درسی مبتنی بر مدل مستلزم تغییرات بسیاری بود. اولین آن‌ها، تنظیم انتظار از دانشجویان به مثابه‌ی ذهنیت بود. بیشتر دانشجویان با این انتظار وارد دوره شده بودند که دریافت‌کنندگان منفعل اطلاعات باشند و تکالیفی را که برای آن‌ها امتیاز اضافی به همراه داشت تحویل دهند. بسیاری از آن‌ها به علم علاقمند یا کنجکاو بودند، اما حتی در این شرایط نیز انتظار نداشتند در یک جامعه‌ی الگوسازی فعال شرکت کرده و روشی خود-تنظیم در ایجاد و آزمون دانسته‌های خود در پیش بگیرند. به طور مشابه، این انتقال به سمت جامعه‌ی مبتنی بر مدل، جنبه‌هایی از مشارکت را که اساتید انتظار نداشتند بسیار تغییر داد. برای مثال، باراب و همکاران دریافتند شرکت‌کنندگانی که دستور کار گروهی تهیه کردند که نحوه‌ی ایجاد الگوی آن‌ها را مشخص می‌کرد، عمیق‌ترین یادگیری را داشتند. زیرا سایر شرکت‌کنندگان به نقش‌هایی گماشته می‌شدند که در آن یافته‌های خود را به کار می‌بردند. باراب پژوهش خود را با به چالش کشیدن امکان انتقال چنین کلاس‌های مقدماتی با قابلیت سودآوری و مرتب کردن دانشجویان در نظام گسترده‌تر دانشگاه به پایان می‌برد.

نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی در رسانه‌های دیجیتال

نقش *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* در حوزه‌ی نوپای رسانه‌های دیجیتال و یادگیری در حال رشد است. زیرا پژوهشگران به دنبال درک نحوه‌ی کارکرد فضاهای دیجیتالی و طراحی محیط‌های یادگیری بر اساس آن‌ها هستند. در این زمینه (اشتاینکولر، اسکوایر و باراب، ۲۰۱۰)، ایده‌ی اصلی این است که فضاهای دیجیتال، همچون جوامع بازی ویدیویی، محل‌های مهمی برای یادگیری هستند. زیرا ۱) یادگیری با علاقه (یا اشتیاق) برانگیخته می‌شود (گی، ۲۰۰۳)؛ ۲) یادگیری با حل مسأله‌ی ساختاریافته و نیافته برانگیخته می‌شود، نه صرفاً حفظ کردن (گی، ۲۰۰۵؛ اشتاینکولر، ۲۰۰۶)؛ ۳) یادگیرندگان با همسالانی با سنین و قابلیت‌های مختلف تعامل برقرار می‌کنند که باعث می‌شود پیوندهای اجتماعی ضعیف گسترده‌تر شود (اشتاینکولر، ۲۰۰۵)؛ ۴) یادگیرندگان انواع ابزارها را در سرویس بازی به کار می‌گیرند (اشتاینکولر و دوناچن، ۲۰۰۹)؛ و ۵) یادگیری از طریق شبکه‌های یادگیری

درست به موقع پشتیبانی می‌شود (دی وین و همکاران، ۲۰۱۰). هرچند پژوهشگران کمی به طور رسمی از نسل سوم *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* مانند انگشتروم یا باراب استفاده کرده‌اند، اما پژوهشگران بازی همچون گی، اشتاینکولر یا اسکوایر از مطالعات موردی یا روش‌های مباحثه برای به کارگیری تحلیل‌های اجتماعی-فرهنگی مشابهی استفاده کرده‌اند.

به عنوان مثالی از این که یک چنین حوزه‌ی پژوهشی چطور به نظر می‌رسد، دانشگاه آپولیتون[1] را در نظر بگیرید، اجتماعی برخط از بازیکن‌های دیجیتالی است که در شبکه‌ی Apolyton.net حضور دارند. این توصیف مختصر از مقاله‌های تحقیقاتی عمیق پیشین (اسکوایر و جیووانتو[2]، ۲۰۰۸؛ اسکوایر، ۲۰۱۱) برگرفته شده است. دانشگاه آپولیتون یک «دانشگاه» غیررسمی برخط است که توسط بازیکنان بازی *تمدن ۳* در اوایل سال ۲۰۰۰ شکل گرفت. *تمدن ۳* یک بازی استراتژیک نوبتی است که در آن بازیکنان با گردآوری منابع، ساختن شهرها و مذاکره با سایر بازیکنان رایانه‌ای، تمدنی را برای مدت ۶۰۰۰ سال رهبری می‌کنند. این دانشگاه زمانی شکل گرفت که یک بازیکن کهنه‌کار به نام تیسوس[3] خواست مهارت‌های خود را ارتقاء بخشیده، اجتماعی شکل داده و از آن بیاموزد و برای بسته‌ی توسعه‌ای تازه‌ای آماده گردد تا بازی مشارکتی و رقابتی برخط را ممکن سازد.

هسته‌ی اجتماع در سایت Apolyton.net شکل گرفت. آن‌ها قبلاً در فعالیت «بهترین بهترین‌ها» شرکت کرده بودند که در آن بازیکنان از ابزارهای ویرایش سهمی برای «بازنویسی» قوانین استفاده می‌کردند، به گونه‌ای که قابل بازی‌ترین، دقیق‌ترین، و متعادل‌ترین بازی ممکن را ایجاد کند. به طور خلاصه، آن‌ها از بازی سهمی ناراضی بودند و می‌خواستند آن را تغییر دهند، امکانات ویرایشی *تمدن ۳* که بازیکنان را قادر می‌سازد قوانین آن را تغییر دهند، این کار را ممکن ساخت.

طی چند هفته، اجتماع تا چندصد بازیکن رشد کرد. بازیکنان دوره‌هایی حول زمینه‌های خاص شکل دادند، مثلاً «فرصت دیگری به صلح بدهیم»، دوره‌ای که در آن بازیکنان باید بدون بر پا کردن جنگ برنده شوند. در هر دوره بازیکنان یک فایل بازی مشترک را (که

1 Apolyton University
2 Squire & Giovanetto
3 Theseus

توسط ویراستار تهیه شده بود) دریافت می‌کردند، نکاتی درباره‌ی بازی خود می‌نوشتند، تصاویری تهیه می‌کردند که بازی آن‌ها را نشان می‌داد و این نوشته‌ها و تصاویر را در قالب *گزارش‌های-حین-عمل* می‌فرستادند. بیشتر گزارش‌ها از چارچوبی شبیه به نگارش روایتی کوتاه برای توصیف عمل پیروی می‌کرد و پرسشی در رابطه با آن چه بازیکنان در حال انجامش هستند برای آن‌ها مطرح کرده و داده‌های آمار توصیفی اصلی را از بازی آن‌ها گزارش می‌کرد (نرخ رشد جمعیت، رشد اقتصادی و غیره).

طی مدت کوتاهی چندین دوره به وجود آمد. دانشگاه هیئت برنامه‌ریزی درسی خود را برای تنظیم درس‌های اصلی و شناسایی مطالب ضروری برای یادگیری تشکیل داد. سورن جانسون[1] از شرکت بازی‌های فیراکسیس[2] که یکی از برنامه‌نویسان اصلی *تمدن ۳* بود به این هیئت پیوست و چالش‌های تازه‌ای را پیش روی این اجتماع قرار داد از جمله مهندسی معکوس الگوریتم پشت قیام بربرها. آن‌ها حتی تا آن جا پیش رفتند که برای خود یک ریش‌سفید انتخاب کردند.

پس از نزدیک به ۱۸ ماه، علاقه‌ها به این دانشگاه کم‌تر شد. بخشی از این مسأله به این خاطر بود که اجتماع از تمام توانایی‌های *تمدن ۳* استفاده کرده بود. یکی از شرکت‌کنندگان معتقد بود، دیگر چیز تازه‌ای برای یادگیری در این اجتماع وجود ندارد. اما علاوه بر این، اجتماع تا حدی به خاطر کمک به ساخت *تمدن ۴*، نسل بعدی *تمدن ۳* از هم پاشیده بود. سورن جانسون که اکنون طراح *تمدن ۴* شده بود، به قدری تحت تأثیر آپولیتون قرار گرفته بود که نزدیک به ۱۰۰ «آزمایشگر بتا» را برای انجام «بهترین بهترین‌ها»یشان در ارتقای *تمدن ۴* گرد هم آورد. سرانجام چندین بازیکنان برای کار تمام‌وقت در فیراکسیس استخدام شدند.

اگر از تجزیه و تحلیل تجویزی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* استفاده کنیم، می‌توانیم دانشجویانی همچون تسیوس را به عنوان ذهنیت‌هایی در نظر بگیریم که برای تبدیل خود به بازیکنان حرفه‌ای *تمدن* و تجربه‌ی لذت، به چالش کشیده شدن، ارتقای مهارت‌ها و احتمالاً گسترش شبکه‌های اجتماعی (شکل ۱۰-۵) در این فعالیت مشارکت کردند. آن‌ها از *ابزارهای* مختلفی همچون بازی و ویرایشگر آن برای این کار استفاده کردند، اما ابزارهای مدل‌سازی

1 Soren Johnson 2 Firaxis games

مختلفی نیز ایجاد شد، مثل *ابزار چندگانه‌ی تمدن ۳*[1] (توسط گرامفوس[2]) که بازیکنان را قادر می‌سازد تا بازی‌های ذخیره شده را ویرایش کرده، خودآموزهایی توسط هواداران ساخته شود که نحوه‌ی ویرایش قوانین یا گرافیک بازی را توضیح می‌دهند و بسته‌های هنری نیز توسط هواداران ایجاد شود (که با ابزارهای متنوعی همچون فتوشاپ ایجاد شده است). این اجتماع همچنین *ابزارهای مفهومی* مثل رکسینگ[3] یا یورش کمانداران اسکندر[4] را ایجاد کرد که راهبردهای شناخته‌شده‌ای در اجتماع هستند و در موقعیت‌های مختلف کاربرد دارند. این اجتماع، فهرست واژگانی را برای توضیح دانش آموخته‌شده در بین اعضا ایجاد کرد که با لغت‌شناسی تازه‌ای تدوین شده بود. این ابزارهای فیزیکی و مفهومی *پیامدهای* این نظام فعالیت بودند که به طور مداوم به نظام بازخورد می‌دادند.

هرچند این اجتماع نوظهور بود، اما از *قوانین رسمی و غیررسمی* برای میانجی‌گیری مشارکت استفاده کرد. اعضای اجتماع فرآیندهای رسمی برای ارائه و تأیید دوره‌ها تدارک دیدند، گرچه از این نظر که هر کسی می‌توانست دوره‌ای را پیشنهاد داده یا در آن مشارکت کند تا حد خوبی انعطاف‌پذیر بودند. قوانین غیررسمی در زمینه‌ی نحوه‌ی تعامل مشارکت‌کنندگان شکل گرفت. بیشتر نوشته‌ها طی ۲ تا ۵ ساعت پاسخ دریافت می‌کردند. قوانین غیررسمی در رابطه با رفتارها نیز مثل مقاومت در برابر بحث‌های مربوط به رویدادها یا سیاست‌های جاری شکل گرفت. زیرا این اجتماع دیدگاه‌های متناقضی در رابطه با رویدادهای جاری مثل جنگ امریکا و عراق داشت. در نتیجه، بازیکنان به بحث در رابطه با بازی به عنوان یک بازی در آپولیتون می‌پرداختند نه به عنوان ابزاری برای بحث پیرامون رویدادهای جاری (هرچند بسیاری از آن‌ها تمایل به این گونه بحث‌ها به طور خصوصی داشتند). استفاده از بازی برای گفتگو درباره‌ی تاریخ رایج‌تر بود، هرچند بیشتر بازیکنان تمایز قاطعی بین سناریوهای دقیق تاریخی (که بسیاری از آن‌ها را ساخته بودند) و بازی تفریحی در آپولیتون قایل می‌شدند. حتی در همین سازمان داوطلبانه و یک‌منظوره نیز تقسیم کار بین هیئت‌ها و ریش‌سفیدها منجر به ارتقای سلامت کلی اجتماع شد و سبب تقاضاهایی

1 Civ3MultiTool
2 Gramphos
3 REXing
4 Alex's Archer Rush

برای محتوا، ابزارها یا تجربیات تازه شد. در جریان مطالعه‌ی یک‌ساله‌ی ما، ۱۷۴ بازیکن در این دانشگاه شرکت کردند.

با این بحث کوتاه، تصویری مقطعی از دانشگاه آپولیتون به عنوان یک نظام فعالیت به دست آوردیم. در این فضا تعارضات منجر به تحریک فعالیت می‌شد – تمایل بازیکنان به ارتقای مهارت‌های خویش و بهبود فضای بازی منجر به ایجاد روش‌های تازه و ساختارهای جدید شد تا زمانی که بازیکنان احساس کردند که کامل شده است. در پایان، هم‌چنان که بازیکنان تغییر کردند، بسیاری وارد نظام‌های فعالیت جدید، مثلاً آزمون بتا در طراحی بازی شدند و در مورد برخی از آن‌ها مشاغل جدیدی به عنوان طراحان تمام‌وقت بازی حاصل شد. ما به عنوان متخصصان فناوری یادگیری از سرعتی که دانش و *ابزارها* ایجاد شده و به صورت بازخورد به نظام (و سایر جوامع بازی) بازمی‌گشت و همچنین از میزان تغییر بازیکنان به عنوان *فاعل* شگفت‌زده شدیم. در مقایسه با مدرسه، این سازمان از این جهت که پیامدهای تازه‌ای ایجاد می‌کرد که به سایر نظام‌ها بازخورد داده می‌شد، کاملاً *زایا* بود. این زایایی نتیجه‌ی رابطه‌ای دیالکتیکی بین اجتماع کاربران در تالارهای گفتگوی آپولیتون، ابزارهایی که برای پشتیبانی از فعالیت اجتماع طراحی شده بودند (نظام‌های پیام، ابزارهای ارتقای بازی، نظام بازی و غیره)، موضوع فعالیت اجتماع و کنش‌هایی بود که ذهنیت‌های فردی در اجتماع انجام می‌دادند. ورای هدف این نظام فعالیت، این زایش همچنین از مکالماتی ناشی شد که این نظام فعالیت با سایر نظام‌های فعالیت داشت. یادگیری و فعالیت در آپولیتون از فعالیت یک اجتماع در کار با انواع ابزارهای خاص در رسیدن به اهداف توافقی ناشی شد.

نتیجه‌گیری: استفاده از نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی برای طراحی فناوری‌های یادگیری

در پایه‌ای‌ترین سطح خود، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی–تاریخی* بر این باور است که «فعالیت نوعی عمل است که به سمت موضوعی خاص هدایت شده و فعالیت‌ها با موضوع‌هایی که دارند از یکدیگر متمایز می‌شوند» (کوتی، ۱۹۹۶، ص ۲۶). به بیان دیگر، فعالیت شامل فرد یا افرادی است که کاری را در راستای هدفی خاص انجام می‌دهند. بنابراین، *یادگیری رابطه‌ای قوی با این کار،*

هدف این کار، ابزارهای مورد استفاده در این کار و نظام اجتماعی دارد که این کار در آن صورت می‌گیرد. از دیدگاه *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی*، فناوری‌های یادگیری نه صرفاً فضایی برای انتقال بدون مشکل دانش به کاربر، بلکه ابزاری هستند که یادگیری حاصل از فعالیت را شکل داده و واسطه‌ی آن می‌شوند. *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* فناوری‌های یادگیری را نه به عنوان «ماشین‌های آموزش»، بلکه به عنوان «نظام پشتیبانی» برای یادگیری از طریق عمل می‌داند (کوتی و آرونون، ۱۹۹۲). یادگیری نه تنها با مشاهده، بلکه همچنین با عمل حاصل می‌شود و فناوری‌های یادگیری نقش پشتیبانی و ساختاردهی این عمل را بر عهده دارند. *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* با این برداشت از نظریه‌ی فعالیت در مکتب لئون‌تیف و خارکوف، همواره به دنبال درک تفکر انسان نه صرفاً به عنوان پدیده‌ای انتزاعی و نمادین، بلکه به عنوان چیزی که در دنیای واقعی روزمره رخ می‌دهد —و تمرین می‌شود- است. مطالعه‌ی *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-تاریخی* از شناخت در دنیا —در کلاس‌های درس، محل‌های کار، بیمارستان‌ها و غیره- منجر به درک اهمیت ابزارها در فعالیت‌های یادگیری و اهمیت نظام‌های فعالیت در شکل‌دهی به نحوه‌ی کمک فناوری‌ها به یادگیری افراد می‌شود. نه یادگیری و نه فناوری‌های یادگیری به عنوان اموری انتزاعی و کامل دیده نمی‌شوند، بلکه پدیده‌هایی هستند با تاریخچه‌ی فرهنگی غنی از کاربرد که در نظام‌های اجتماعی بزرگ‌تر جای گرفته و توسط افرادی با مقاصد و اهداف مختلف به کار گرفته می‌شوند. به طور خلاصه، نظریه‌ی فعالیت به جای آن که ذهنیتی ایده‌آل و فرمولی از یادگیری در آزمایشگاه داشته باشد، از درک واقعیت پیچیده و آشفته‌ی یادگیری با ابزارها و فناوری‌ها استقبال می‌کند. شاید مهم‌ترین مزیت نظریه‌ی فعالیت این نیست که فناوری‌های یادگیری را در بوم‌شناختی‌های فعالیت جای می‌دهد، بلکه این است که به معلمان، طراحان و متخصصان راهکاری نظام‌دار برای درک کارکرد فناوری‌های یادگیری در پیچیدگی و بی‌نظمی دنیای واقعی ارائه می‌کند. بسیاری از مدرسان یا طراحان آموزشی به این مطلب رسیده‌اند که موفقیت فناوری‌های یادگیری به نحوه‌ی استفاده‌ی آن‌ها در بافت یادگیری بستگی دارد، گرچه معمولاً به دشواری می‌توان از این برداشت به نتیجه‌ای رسید. این که موفقیت فناوری یادگیری بستگی به نحوه، مکان و چرایی استفاده از آن دارد در طراحی این فناوری چه تأثیری دارد؟ چه کسی اهمیت می‌دهد که یادگیری همراه با فناوری و به‌صورت فرآیندی پیچیده در دنیای واقعی است، البته اگر چنین درکی به یادگیری کاربران آن

کمک نکند؟ نظریه‌ی فعالیت با ارائه‌ی ساختاری به فناوری‌های یادگیری برای درک نحوه‌ی رخ دادن یادگیری با فعالیت به این پرسش‌ها پاسخ می‌دهد – سودمندی آن ریشه در توانایی‌اش در ارائه‌ی ادبیاتی رسمی برای درک «ابهام شدید و انفجاری» (جیمز، ۱۹۸۱، ص ۴۶۲) یادگیری در دنیای واقعی دارد.

References

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher, 25*(4), 5.

Bakhurst, D. (2009). Reflections on activity theory. *Educational Review*, *61*(2), 197–210.

Barab, S., Thomas, M., Dodge, T., Squire, K., & Newell, M. (2004). Critical Design Ethnography: Designing for Change. Anthropology & Education Quarterly, 35(2), 254–268.

Barab, S. A., Barnett, M., Yamagata-Lynch, L., Squire, K., & Keating, T. (2002). Using activity theory to understand the systemic tensions characterizing a technology-rich introductory astronomy course. *Mind, Culture, and Activity*, 9(2), 76–107.

Barsalou, L. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences, 22*(04), 577–660.

Brown, K., & Cole, M. (2002). Cultural historical activity theory and the expansion of opportunities for learning after school. In G. Wells & G. Claxton (Eds.), *Learning for life in the 21st century: Sociocultural perspectives on the future of education* (pp. 225–238). New York: Blackwell.

Cole, M. (1996). *Cultural Psychology: A Once and Future Discipline*. Cambridge: Harvard University Press.

Cole, M. (2006). *The Fifth Dimension: An after-school program built on diversity*. New York: Russell Sage Foundation.

Cole, M., & Engeström, Y. (2007). Cultural-historical approaches to designing for development. *The Cambridge handbook of sociocultural psychology*, 484–507.

Collins, A., & Halverson, R. (2009). *Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and schooling in America*. New York: Teacher's College Press.

Conner, D. B., Knight, D. K., & Cross, D. R. (1997). Mothers' and fathers' scaffolding of their 2-year-olds during problem-solving and literacy interactions. *British Journal of Developmental Psychology, 15*(3), 323–338.

Cunningham, D. J. (1998). Cognition as semiosis. *Theory & Psychology, 8*(6), 827

Derry, S. J., & Steinkuehler, C. A. (2006). Cognitive and situative theories of learning and instruction. *Encyclopedia of Cognitive Science*. New York: John Wiley & Sons.

Dewey, J. (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*. New York: Henry Holt and Company.

DeVane, B., Durga, S., & Squire, K. (2009). Competition as a driver for learning. *International Journal of Learning and Media, 1*(2). Retrieved from http://dx.doi.org/10.1162/ijlm.2009.0018

DeVane, B., Durga, S., & Squire, K. (2010). "Economists who think like ecologists": Reframing systems thinking in games for learning. *E-Learning and Digital Media, 7*(1), 3–20.

Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Orienta-Konsultit Oy.

Engeström, Y. (1993). Developmental studies of work as a testbench of activity theory: The case of primary care medical practice. *Understanding Practice: Perspectives on activity and context*, 64–103.

Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Punamäki-Gitai, R. Miettinen, & R. Punamäki (Eds.), *Perspectives on activity theory* (pp. 19–38). Cambridge: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work, 14*(1), 133–156.

Engeström, Y., & Middleton, D. (Eds.). (1998). *Cognition and communication at work*. New York: Cambridge University Press.

Gardner, H. (1987). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books.

Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Gauvain, M. (2001). *The social context of cognitive development*. New York: Guilford Press.

Gee, J. (1992). *The social mind: Language, ideology, and social practice*. New York: Bergin & Garvey.

Gee, J. (2000). The new literacy studies and the "social turn". In D. Barton, M. Hamilton, & J. Ivanic (Eds.), *Situated literacies: Reading and writing in context* (pp. 180–196). New York: Routledge.

Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan. Retrieved from http://www.amazon.com/Video-Games-Teach-Learning-Literacy/dp/1403961697.

Gee, J. (2005). Semiotic social spaces and affinity spaces. In D. Barton & K. Tusting (Eds.), *Beyond communities of practice: language power and social context* (pp. 214-232). Cambridge: Cambridge University Press.

Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to perception*. Boston: Houghton Mifflin.

Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.

Glenberg, A., & Robertson, D. (2000). Symbol grounding and meaning: A comparison of high-dimensional and embodied theories of meaning. *Journal of Memory and Language*, *43*(3), 379–401.

Goody, J., Cole, M., & Scribner, S. (1977). Writing and formal operations: A case study among the Vai. *Africa: Journal of the International African Institute*, *47*(3), 289–304.

Greeno, J. (1997). On claims that answer the wrong questions. *Educational Researcher*, *26*(1), 5.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.

James, W. (1981). *Principles of psychology*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kaptelinin, V. (1996). Activity theory: implications for human–computer interaction. In B. A. Nardi (Ed.), *Context and consciousness: Activity theory and human–computer interaction* (pp. 103–116). Cambridge, MA: MIT Press.

Kaptelinin, V., & Nardi, B. A. (1997). Activity theory: Basic concepts and applications (pp. 158–159). Presented at the CHI'97 extended abstracts on Human factors in computing systems: looking to the future, ACM.

Kirshner, D., & Whitson, J. A. (1997). *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Kozulin, A. (1986). Vygotsky in context. In A. Kozulin (Trans.), *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kuutti, K. (1996). Activity theory as a potential framework for human–computer interaction research. In B. A. Nardi (Ed.), *Context and consciousness: Activity theory and human–computer interaction* (pp. 17–44).

Kuutti, K., & Arvonen, T. (1992). Identifying potential CSCW applications by means of activity theory concepts: A case example (pp. 233–240). *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported Cooperative Work*, ACM.

Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Leander, K. M., & Lovvorn, J. F. (2006). Literacy networks: Following the circulation of texts, bodies, and objects in the schooling and online gaming of one youth. *Cognition and Instruction*, *24*(3), 291–340.

Lemke, J. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Westport, CT: Ablex.

Leont'ev, A. N. (1981). *Problems of the development of the mind*. Moscow: Progress.

Leontiev, A. (1977). Activity and consciousness: Philosophy in the USSR, problems of dialectical materialism. In N. Schmolze & A. Blunden (Trans.), Moscow: Progress Publishers.

Leontiev, A. (1978). *Activity, consciousness, and personality* (M. Hall, Trans.), Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Luria, A. R. (1976). *Cognitive development, its cultural and social foundations*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Marx, K., & Engels, F. (1998). *The German ideology: including theses on Feuerbach and introduction to the critique of political economy*. Prometheus Books.

Mayer, R. E., Schustack, M. W., & Blanton, W. E. (1999). What do children learn from using computers in an informal, collaborative setting? *Educational Technology*, *39*, 27–31.

Mead, G. H. (1934). *Mind, self and society*. Chicago: University of Chicago Press.

Moss, P. A., Pullin, D., Gee, J. P., & Haertel, E. H. (2005). The idea of testing: Psychometric and sociocultural perspectives. *Measurement: Interdisciplinary Research & Perspective*, *3*(2), 63–83.

Nardi, B. (1996a). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition. *Context and consciousness: Activity theory and human–computer interaction* (pp. 69–102). Cambridge, MA: MIT Press.

Nardi, B. A. (1996b). *Context and consciousness: activity theory and human–computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.

Pea, R. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 47–87). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Peirce, C. S. (1998). Ed. N. Houser and C. J. W. Kloesel. Bloomington: Indiana University Press.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences*, *3*(3), 265–283.

Squire, K. (2011). *Video games and learning: teaching and participatory culture in the digital age*. New York: Teachers College Press.

Squire, K., & Dikkers, S. (in review) *Amplifications of Learning: Use of Mobile Media Devices Among Youth*. Convergence.

Squire, K., & Giovanetto, L. (2008). The Higher Education of Gaming. *E-Learning*, *5*(1), 2–28.

Squire, K. D., MaKinster, J. G., Barnett, M., Luehmann, A. L., & Barab, S. L. (2003). Designed curriculum and local culture: Acknowledging the primacy of classroom culture. *Science Education*, *87*(4), 468–489.

Steinkuehler, C. A. (2006). Massively multiplayer online video gaming as participation in a discourse. *Mind, Culture, and Activity*, *13*(1), 38–52.

Steinkuehler, C. A. , & Duncan, S. (2009). Informal scientific reasoning in online virtual worlds. *Journal of Science Education & Technology*, 530–543.

Tyack, D. B. (1974). *The one best system: A history of American urban education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Van der Veer, R., & Valsineer, J. (1993). *Understanding Vygotsky: A quest for synthesis*. New York: Wiley-Blackwell.

Von Glasersfeld, E. (1996). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. New York: Routledge.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes* (14th ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1979). The development of higher forms of attention in childhood. *Journal of Russian and East European Psychology*, *18*(1), 67–115.

Vygotsky, L. S. (1981). The development of higher forms of attention in childhood. In J. V. Wertsch (Ed.), *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. Armonk, NY: Sharpe.

Walkerdine, V. (1990). Difference, cognition, and mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, *10*(3), 51–56.

Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.

فصل ۱۱ جوامع یادگیری

مبانی نظری برای خلق پیوندها

ژانت آر. هیل[1]

جوامع فعالیت، همچون دانه‌های یکتای برف به روش‌های بی‌شماری شکل می‌گیرند.
(فرازیه، ۲۰۰۶، ص ۲۱)

مقدمه

علاقه به ایجاد اجتماعی برای تسهیل و پشتیبانی از یادگیری، سال‌های درازی است که فکر آموزگارانی را مشغول کرده که به دنبال راه‌هایی برای ارتقای تجربه‌ی یادگیری دانش‌آموزانشان بوده‌اند. این علاقه در بازه‌های زمانی و در رشته‌های مختلفی از تجارت و صنعت (لیو و وینگر، ۱۹۹۱) گرفته تا تکثرگرایی فرهنگی در زمینه‌های آموزشی (نیتو[2]، ۱۹۹۹) و همچنین بین فناوری‌های مختلفی که باعث می‌شود تا جوامع در محیط‌های رودررو شکل بگیرند (برای مثال گریلینگ و ونتزل[3]، ۲۰۰۷) و زمینه‌های برخط (برای مثال، تو، بلوچر و رابرتز[4]، ۲۰۰۸) به چشم می‌خورد. این مفهوم مخصوصاً در حوزه‌های آموزشی، به ویژه با پیشرفت‌های حاصله در یادگیری برخط مورد توجه قرار گرفته است. پالوف و پرات[5] (۲۰۰۴) از اولین مؤلفانی بودند که با توجه ویژه به رشد همزمان با توسعه‌ی ابزارهای شبکه‌ی اجتماعی در دهه‌ی اخیر، درباره‌ی ایجاد اجتماع در محیط‌های یادگیری برخط نوشتند (برای مثال مراجعه کنید به برگس[6]، ۲۰۰۹).

---

1 Janet R. Hill
2 Nieto
3 Grayling & Wentzel
4 Tu, Blocher & Roberts
5 Palloff & Pratt
6 Burgess

هرچند ایجاد جوامع برخط علاقه‌ای در حال پیشرفت برای بسیار از افراد است، اما شکل‌گیری جوامع چالشی دایمی خواهد بود. جاناسن (۱۹۹۵) اشاره کرده که ایجاد یک اجتماع یادگیری یکی از چالش‌های آموزشی اصلی پیش روی هر سازمان آموزشی است. این چالش در سال‌های اخیر، مخصوصاً برای ایجاد محیط‌های یادگیری برخط بیشتر رخ داده است (تو، بلاچر و رابرتز، ۲۰۰۸؛ برگس، ۲۰۰۹). چالش دیگر را می‌توان در تعریف *اجتماع* و *اجتماع یادگیری* یافت. در بخش بعدی من با ارائه‌ی چند تعریف عملیاتی، مبنایی برای مابقی فصل فراهم خواهم کرد.

تعریف اجتماع و اجتماع یادگیری

اجتماع و *اجتماع یادگیری* به شیوه‌های مختلفی تعریف شده‌اند. در سطح بسیار بنیادی، *اجتماع* می‌تواند به یک فضای فیزیکی یا مجازی اشاره داشته باشد؛ همچنین می‌تواند به گروه اجتماعی اشاره کند (مثل باشگاه یا سازمان). یکی از اولین تعاریف را مانینگ، کورتیس و مک میلان[1] (۱۹۹۶) ارائه کردند: اجتماع «می‌تواند سطوح هیجان و انرژی را به جریان بیاندازد که در غیر این صورت ساکن می‌بودند» (ص ۳). همان‌طور که کومیتو[2] (۱۹۹۸) اشاره کرده، «اجتماع به ندرت به شکلی غیر از "همه تقریباً می‌دانیم چیست" تعریف می‌شود» (ص ۹۷). کومیتو سپس تعریفی از اجتماع ارائه می‌کند: «اجتماع به لحاظ شکل یا کارکرد ثابت نیست، بلکه بسته‌ای آمیخته از گزینه‌های ممکن است که معناداری و ملموس بودن آن‌ها، همیشه تحت تاثیر تبادل با افراد در بافتی با محدودیت‌های بیرونی متغیر می‌باشد» (ص ۱۰۵).

اجتماع یادگیری نیز تعاریف متعددی دارد. تعریف کومیتو به عنوان چارچوب و مبنایی برای یک تعریف پایه‌ای در نظر گرفته می‌شود: *اجتماع یادگیری* نوعی فرهنگ یادگیری است که در آن، همه در تلاشی به‌طور جمعی و فردی برای دانستن درگیر می‌شوند

1 Manning, Curtis & McMillan

2 Komito

(بیلازیک[1] و کالینز، ۱۹۹۹). اخیراً یانگ، یه و وونگ[2] (۲۰۱۰) تعریفی را مطرح کرده‌اند که در ابتدا توسط وینگر و همکارانش ارائه شده بود: «وینگر، مک درموت و اشنایدر (۲۰۰۲) اجتماع یادگیری را به عنوان "گروهی از افراد که دغدغه، مسایل یا اشتیاقی مشترک راجع به یک موضوع خاص دارند و دانش و تخصص خود را در این حوزه‌ها با تعامل با فرآیندی مداوم عمق می‌بخشند" تعریف می‌کنند (ص ۴)» (صص ۲۸۷-۲۸۸). در زیر هر دو تعریف مفهوم گروهی از افراد قرار دارد که برای تسهیل فرآیند یادگیری با یکدیگر کار می‌کنند.

در رابطه با جوامع فعالیت می‌توان تمایز دیگری نیز قایل شد: این که چطور شکل می‌گیرند؟ هانافین و همکاران (۲۰۰۳) بین محیط‌های یادگیری هدایت‌شده[3]، مذاکره‌ای[4] و غیررسمی تمایز قایل می‌شوند. به گفته‌ی هانافین و همکاران:

> [در] محیط‌های یادگیری هدایت شده از راه دور[5]، یک مرجع اهداف و روش‌های یادگیری را در ارتباط با هنجارها و فعالیت‌های یک رشته یا اجتماع خاص تعیین می‌نماید. هم‌راستا با معرفت‌شناسی عینیت‌گرا، متخصص یا مدرس از راهبردهای آموزشی و ارزیابی خاصی برای اطمینان از اکتساب دانش یا مهارت‌های بخصوص استفاده می‌کند. در محیط یادگیری مذاکره‌ای از راه دور[6]، اهداف و راه‌های یادگیری به طور مشترک تعیین می‌شوند و بین اولویت‌های فردی و آن چه توسط مراجع در نظر گرفته شده تعادل ایجاد می‌گردد. محیط‌های یادگیری از راه دور غیررسمی[7] شامل بیشترین میزان خودمختاری در یادگیری هستند. یادگیرندگان اهداف، فرآیندها و راهبردهای یادگیری شخصی خود را شناسایی کرده و مسئولیت سنجش یادگیری شخصی خود را می‌پذیرند (هانافین و همکاران، ۲۰۰۳، صص ۷-۲۴۶).

تمایزهای مشابهی را نیز می‌توان بین انواع اجتماع‌های یادگیری شکل‌گرفته قایل شد. برای مثال، یک اجتماع یادگیری که توسط متخصص یا مدرس تشکیل می‌شود را می‌توان هدایت‌شده یا مقید[8] نامید (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۴). تلاش برای تشکیل اجتماع یادگیری

1 Bielaczyc
2 Yang, Yeh & Wong
3 directed
4 negotiated
5 directed distance learning environments (DDLEs)
6 negotiated distance learning environment (NDLE)
7 informal distance learning environments (IDLEs)
8 bounded

در محیط یادگیری رسمی همچون کلاس درس یا زمینه‌های آموزشی مثالی از اجتماع یادگیری هدایت‌شده است.

اجتماع‌های یادگیری همچنین می‌توانند مذاکره‌ای باشند. اگر به یک محیط یادگیری رسمی نگاهی مجدد بیاندازید، شاید آن اجتماع توسط یک مدرس به راه افتاده باشد، اما یادگیرندگان به طور فعال در تدوین هنجارها و انتظارات از اجتماع یادگیری نقش دارند. دست آخر، اجتماع‌های یادگیری غیررسمی یا خودانگیخته (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۴) جای رشد و تکامل دارند. بسیاری اشاره کرده‌اند که نزدیک به ۸۰ درصد از یادگیری ما به طور غیررسمی رخ می‌دهد و با توجه به روندهایی که در فناوری می‌بینیم، شاید این موضوع بیش از هر زمان دیگری قابل لمس باشد. در سال‌های اخیر شاهد رشد نمایی در تأسیس اجتماع‌های یادگیری غیررسمی در وب ۲/۰ یا فناوری‌های شبکه‌ی اجتماعی بوده‌ایم. به گزارش شرکت نیلسن[1] (نیلسن وایر[2]، ۲۰۱۱)، استفاده از فناوری‌های شبکه‌ی اجتماعی بین سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ نزدیک به ۸۲ درصد رشد داشته و انتظار می‌رود که این رشد در دهه‌ی آتی بیشتر شود و همین علاقه‌ها را به بررسی نحوه‌ی شکل‌گیری، کارکرد و رشد اجتماع‌های یادگیری افزایش داده است.

روشن است که دانشمندان بسیاری روی ایجاد و درک *اجتماع‌ها* و *اجتماع‌های یادگیری* کار کرده‌اند. علیرغم این تلاش‌ها و هم‌راستا با صدها سال تجربه‌ی کلاس‌های درس، این که چطور می‌توان به بهترین شکل اجتماعی را شکل داد چندان مشخص نیست. بحث‌های مربوط به اجتماع‌های فعالیت بر حسب اهمیتی که برای یادگیری قایل می‌شوند و احساس تعلق به آن متفاوت هستند (برای مثال مور و کرسلی، ۱۹۹۶؛ پالو و پرات، ۱۹۹۹)، در حالی که سایر متخصصان معتقدند اجتماع‌های یادگیری نباید شکل بگیرند (کوک، ۱۹۹۵). در واقع، حتی من نیز با این که از اهمیت اجتماع یادگیری دفاع می‌کنم، اما این پرسش را مطرح کرده‌ام که آیا برای رخ دادن فرآیند یادگیری نیازی به اجتماع یادگیری هست یا خیر؟ (هیل، ۲۰۰۲). صرف‌نظر از این که برای این بحث حمایت کامل وجود داشته یا در آن شک و

1 Nielsen Company

2 NielsenWire

تردید باشد، چنان‌چه بخواهیم رشد مداوم این راهبرد یادگیری بالقوه اثربخش را ببینیم، لازم است تا نحوه‌ی به کارگیری نظریه‌ها و یا راهبردها و فنون خاص را برای ایجاد یک اجتماع یادگیری بررسی نماییم.

نمونه‌هایی از اجتماع‌های یادگیری

اجتماع‌های یادگیری را می‌توان در بافت‌های مختلف، از رسمی تا غیررسمی و در حوزه‌های مختلف یافت. پیش از بررسی چند سازه‌ی نظری زیربنایی در اجتماع‌های یادگیری، مثال‌هایی ارائه می‌کنم که از اجتماع‌های یادگیری جاافتاده تا اجتماع‌های نوظهور متغیر است.

شاید شناخته‌شده‌ترین اجتماع‌های یادگیری رسمی را بتوان در *تالار گفتگوی دانش*[1] یافت. کارهای اولیه که منجر به ایجاد *تالار گفتگوی دانش* شد در آغاز دهه‌ی ۱۹۹۰ زمانی صورت گرفت که اسکاردامالیا و بریتر مفهوم «اجتماع‌های دانش‌ساز[2]» را مطرح کردند (اسکاردامالیا و بریتر، ۱۹۹۱). *تالار گفتگوی دانش* که در محیط کلاس‌های درسی کودکستان تا متوسطه و همچنین در آموزش عالی به کار گرفته شده، بر ایجاد و گسترش ایده‌ها به طور مشترک و در جریان کار یادگیرندگان در اجتماع تأکید دارد. یادگیرندگان از ابزارهای تحت وب برای ثبت ایده‌ها و نوشته‌های مرتبط با موضوع مورد بحث استفاده می‌کنند. یادگیرندگان می‌توانند روی ایده‌های ثبت‌شده نظر داده و آن‌ها را بسط دهند یا ایده‌های خود و دیگران را برای ایجاد دیدگاه‌های متنوع شناسایی نمایند (اسکاردامالیا و بریتر، ۲۰۰۶). *تالار گفتگوی دانش* یادگیرندگان را قادر می‌سازد تا ایجاد درک و دانش خود را تسهیل کرده و در درک و دانش اجتماع یادگیری بزرگ‌تر سهیم باشند.

اجتماع‌های یادگیری همچنین در بافت دوره‌هایی شکل گرفته‌اند که ساختاری مانند *تالار گفتگوی دانش* ندارند. هادسون، هادسون و استیل (۲۰۰۶) اطلاعاتی در زمینه‌ی تأسیس یک اجتماع یادگیری برخط و بین‌المللی در دوره‌ی رسانه‌های دیجیتال خود ارائه کرده‌اند. یکی از اهداف اصلی این فعالیت که بر مبنای یک دوره‌ی مشترک کارشناسی ارشد بین هلند و

1 Knowledge Forum

2 knowledge building communities

انگلستان انجام شد، ارتقای مشارکت گروهی در تیم‌های بین‌المللی بود. برای کمک به تسهیل این امر، دانشجویان در یک پروژه‌ی گروهی با تیم‌هایی شامل دانشجویان هر دو دانشگاه شرکت کردند. آن‌ها در انواع فعالیت‌های رودررو و برخط درگیر شدند. دانشجویان از ابزارهای مختلفی برای مشارکت در فرآیند یادگیری با اعضای بین‌المللی گروه خود و برای تسهیل ایجاد اجتماع یادگیری شامل همایش‌های ویدیویی، *نظریه‌ی فعالیت فرهنگی- تاریخی* برخط و رایانامه استفاده کردند. هرچند مسایلی در رابطه با زبان، فرهنگ و هویت در پژوهش نهایی مربوط به این اجتماع یافت شد، اما کار هادسون و همکاران به عنوان مثالی از نحوه‌ی استقرار اجتماع‌های یادگیری بدون ایجاد محیط یادگیری مفصل به حساب می‌آید.

اجتماع‌های یادگیری غیررسمی هم‌چنان از نظر تعداد و محبوبیت در حال رشد هستند. اجتماع‌های یادگیری غیررسمی برای پشتیبانی از اجتماع‌های پراکنده‌ای مثل توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان (لاک، ۲۰۰۶)، تازه‌واردها به محیط کار (بلاکا و کاترین[1]، ۲۰۰۶) و فروش خودروهای توزیع‌شده و کارکنان خدماتی (لند و همکاران، ۲۰۰۹) طراحی شده‌اند. یکی از نویدبخش‌ترین پیشرفت‌ها، در گسترش روزافزون فناوری‌های وب ۲/۰ دیده می‌شود. براون و آدلر (۲۰۰۸) به توصیف چندین فناوری وب ۲/۰ پرداخته و مثال‌هایی از نحوه‌ی شکل‌گیری اجتماع‌های یادگیری به عنوان نتیجه‌ی کاربرد برخی از این ابزارها ارائه کرده‌اند. آن‌ها همچنین فرصت‌هایی را توصیف کرده‌اند که این محیط‌های یادگیری غیررسمی فراهم می‌کنند: «هرچند مکاتب سنتی تعداد محدودی از دوره‌های درسی را پیشنهاد داده‌اند، اما "فهرست" موضوعاتی که می‌توان به صورت برخط آموخت، تقریباً نامحدود است. در حال حاضر هزاران نوع قطعه و ماژول درسی برخط وجود دارد و مدام تعداد بیشتری به آن‌ها اضافه می‌شود. به علاوه، برای هر موضوعی که دانشجو به آن علاقه داشته باشد، احتمالاً اجتماع فعالیت برخطی از دیگر افراد علاقمند وجود دارد» (ص ۱۲).

یک نمونه که بحث‌های مقاله‌ی براون و آدلر (۲۰۰۸) را نشان می‌دهد، *تدریس درونی*[2] است، وبسایتی که «برای پشتیبانی از یک اجتماع یادگیری طراحی شده و شامل معلمان،

1 Blaaka & Cathrine

2 Inside Teaching

توسعه‌گران حرفه‌ای و سایر مدرسان علاقمند به یادگیری و تدریس است» (مراجعه کنید به http://gallery.carnegiefoundation.orginsideteaching/). *تدریس درونی* که توسط بنیاد کارنگی برای پیشرفت تدریس[1] حمایتی به مدرسان اجازه می‌دهد تا مجموعه‌هایی از مطالب چندرسانه‌ای را در زمینه‌ی فعالیت تدریس مشاهده کنند. از دیدگاه‌های دیگران برای استفاده از مطالب جهت یادگیری معلمان بیاموزند. تجربیات تدریس و یادگیری خود را به اشتراک گذاشته و مواد و منابعی را بازنگری کنند که در بافت بزرگتری از کارها مطرح شده‌اند. این سایت خود یک محیط یادگیری است، یک «آرشیو زنده» که بر مشارکت کاربران برای رشد و شکوفایی وابسته است.

مدرسان با استفاده از *تدریس درونی* نه تنها مبنای فعالیت و دانش خود را بسط می‌دهند، بلکه به طور فعال در ایجاد و گسترش مبنای دانشی و فعالیت‌های سایرین ایفای سهم می‌نمایند.

مبانی نظری اجتماع‌های یادگیری

بسیاری از افراد در حوزه‌ی ایجاد نظریه کار کرده‌اند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم با اجتماع‌های یادگیری در ارتباط بوده است. برخی از نظریه‌ها، نظریه‌های ویژه برای ایجاد نوع خاصی از اجتماع (مثلاً اجتماع فعالیت) است. با این حال سایرین، نظریه‌های اساسی‌تری مطرح کرده‌اند، مثل حضور اجتماعی که از نظریه‌های مختص آموزش از راه دور برمی‌آید. بیشتر نظریه‌ها، اگر نه همه‌ی آن‌ها، از دیدگاه سازنده‌گرایی به نحوه‌ی شکل‌گیری یادگیری برخاسته‌اند. در ادامه برخی از این نظریه‌ها و چگونگی کمک آن‌ها را به ایجاد اجتماع‌های یادگیری مطرح کرده‌ام، از جمله نظریه‌ی سازنده‌گرای اجتماعی، وابستگی درونی اجتماعی، حضور اجتماعی و یادگیری خودهدایتی. طبعاً نظریه‌های دیگری نیز وجود دارد که به اجتماع‌های یادگیری مربوط می‌شوند، مثل نظریه‌ی فعالیت و اجتماع‌های عمل‌گرا. از آن جا

1 Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching

که در سایر فصول این کتاب به هر دوی این نظریه‌ها به طور مفصل پرداخته شده، در این جا به توضیح آن‌ها نمی‌پردازیم.

نظریه‌ی سازنده‌گرای اجتماعی

نظریه‌ی سازنده‌گرای اجتماعی بر اساس مبانی سازنده‌گرایی شکل گرفته و تا بررسی نحوه‌ی اثربخشی تعامل با سایرین بر فرآیند یادگیری پیش رفته است. شاید ویگوتسکی (۱۹۷۸) شناخته‌شده‌ترین نظریه‌پرداز در اثرگذاری بر نظریه‌ی سازنده‌گرای اجتماعی و تفکر در زمینه‌ی اجتماع‌های یادگیری باشد. مخصوصاً کارهای ویگوتسکی در رابطه با منطقه‌ی تقریبی رشد و تکیه‌گاه‌سازی حائز اهمیت هستند.

منطقه‌ی تقریبی رشد به قابلیت فرد برای کار به تنهایی یا با کمک سایرین مربوط می‌شود. به گفته‌ی ویگوتسکی (۱۹۷۸) منطقه‌ی تقریبی رشد «فاصله‌ی بین سطح رشدی واقعی است که از طریق حل مسأله‌ی مستقل تعیین می‌شود و سطح رشدی بالقوه که با حل مسأله همراه با راهنمایی بزرگسالان یا در مشارکت با همسالان قابل‌تر سنجیده می‌شود» (ص ۸۶). تکیه‌گاه‌سازی اصطلاحی است که ارتباط نزدیکی با منطقه‌ی تقریبی رشد دارد و به حمایتی برمی‌گردد که برای کمک به یادگیرندگان هنگام درگیر شدن در یک تکلیف ارائه می‌شود. این حمایت به تدریج و با افزایش مهارت یادگیرندگان در تکلیف و قابلیت آن‌ها در کار مستقل، کاسته می‌شود.

دیدگاه سازنده‌گرای اجتماعی بر همبستگی متقابل یادگیرنده و بافتی تأکید دارد که در آن در حال یادگیری است. مفاهیم منطقه‌ی تقریبی رشد و تکیه‌گاه‌سازی برای اجتماع‌های یادگیری مهم هستند. زیرا تعامل در درون و بین یادگیرندگان چیزی است که اجتماع را قادر می‌سازد تا در بافت خاصی شکل بگیرد. برای مثال، یک فرد تازه‌وارد در اجتماع یادگیری ممکن است برای یافتن راه حل نیاز به کمک داشته و برای اجتماع چالشی به حساب آید. در ابتدا این یادگیرنده در یک سر پیوستار منطقه‌ی تقریبی رشد قرار دارد که گروه‌های واردتر و متخصصان باید برای یافتن راه‌حل از تکیه‌گاه‌سازی به طور قابل توجهی استفاده

کنند، اما به مرور زمان فرد تازه‌وارد مهارت‌های بیشتری کسب می‌کند و در پیوستار منطقه‌ی تقریبی رشد حرکت کرده تا جایی که نیازی به تکیه‌گاه‌سازی برای حل مسأله نداشته باشد.

کویل[1] (۲۰۰۷) اخیراً به بررسی نقشی پرداخته است که بافت اجتماعی در شکل‌گیری راهبردهای یادگیری یادگیرندگان ایفاء می‌کند. مطالعه‌ی او مخصوصاً به نحوه‌ی کمک‌رسانی اجتماع یادگیری به یادگیرندگان غیرهم‌زبان با ایجاد راهبردهایی برای یادگیری یک زبان می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که رویکردی ترکیبی که هم بافت (اجتماعی) یادگیری و هم فرد را در نظر بگیرد، ظرفیت نیرومندی برای یادگیری خواهد داشت.

علاوه بر ریشه‌ی نظری سازنده‌گرایی اجتماعی، نظریه‌های «خردتر» دیگری نیز وجود دارند که در زمینه‌ی شکل‌گیری، رشد و عملکرد اجتماع‌های یادگیری سخن می‌گویند. یک نظریه که اخیراً با رشد اجتماع‌های برخط توجه بسیاری را به خود جلب کرده است، نظریه‌ی حضور اجتماعی است. در بخش بعد به این نظریه می‌پردازیم.

حضور اجتماعی

ارتباط بین اعضاء، سنگ بنای شکل‌گیری و رشد هر اجتماع یادگیری است. نظریه‌ی حضور اجتماعی، نحوه‌ی رخ دادن این ارتباطات را در یک اجتماع بررسی می‌کند. شورت، ویلیامز و کریستی[2] (۱۹۷۶) حضور اجتماعی را «میزان آگاهی فرد دیگر در یک تعامل و درک متعاقب وی از رابطه‌ی بین‌فردی» تعریف می‌کنند (ص ۶۶). اخیراً تو (۲۰۰۲) حضور اجتماعی را « احساسی از اجتماع که یک یادگیرنده در محیط برخط تجربه می‌کند» تعریف کرده است (ص ۱۳۱).

میزان حضور اجتماعی ادراکی می‌تواند بر کارکرد اجتماع یادگیری تأثیر بگذارد (گوناواردنا و زیتل[3]، ۱۹۹۷؛ تو، ۲۰۰۴). تو و مک ایساک[4] (۲۰۰۲) به بررسی رابطه‌ی بین

1 Coyle
2 Williams & Christie
3 Gunawardena & Zittle
4 McIsaac

حضور اجتماعی و تعامل در دوره‌های درسی برخط پرداختند. نتایج مطالعه که شامل ۵۱ دانشجو در یک دوره‌ی درسی برخط بود، نشان داد که حضور اجتماعی بر تعامل تأثیرگذار است. تو و مک ایساک تأکید کرده‌اند که فراوانی مشارکت لزوماً به معنی حضور اجتماعی بالا نیست. بلکه نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نشان داد که سه بعد مختلف بر حضور اجتماعی تأثیرگذار است: بافت اجتماعی، ارتباط برخط و تعامل. یافتن راه‌هایی برای ارتقای این ابعاد، در کنار سایر راهبردها، می‌تواند بر حضور اجتماعی اثر بگذارد.

گریلینگ و ونتزل (۲۰۰۷) به بررسی حضور اجتماعی در بافت یک دوره‌ی گسترده با کمک فناوری و با حضور ۳۰۰۰ دانشجو پرداختند. علاوه بر ملاقات‌های رودررو، استاد، محیطی برخط فراهم کرد که در آن دانشجویان نظرات خود را در رابطه با موضوع (اقتصاد) می‌نوشتند: محیط برخط همچنین فضایی اجتماعی برای اشتراک اطلاعاتی فراهم کرد که لزوماً ارتباطی با کلاس نداشتند. همان‌طور که در مقاله ذکر شده است: «اثرات ایجاد حضور اجتماعی از آن چه بنده تصور می‌کردم، مثبت‌تر بود. هدف اصلی من صرفاً ایجاد فضایی مجزا برای کاستن از پیام‌های غیردرسی بود که فضای بحث را بر هم می‌زد. نتیجه این شد که دانشجویان بیشتری در بحث‌ها مشارکت کرده و آن‌ها را مطالعه کردند و به تدریج احساسات مثبتی را که فضای اجتماعی در اختیارشان قرار داده بود با موضوع اقتصاد تداعی نمودند» (ص ۶۶۴). پژوهشگران همچنین اشاره می‌کنند که حضور اجتماعی بیشتری برای تشکیل شالوده‌ی یادگیری و تدریس در این دوره حاصل شد.

تشکیل احساس حضور اجتماعی «خود به خود» اتفاق نمی‌افتد. یافتن راه‌هایی برای تسهیل این «احساس ارتباط» نقشی مهم در اثربخشی اجتماع یادگیری دارد. نظریه‌ی وابستگی اجتماعی متقابل می‌تواند در زمینه‌ی چگونگی این امر بینش‌هایی تازه ارائه دهد.

وابستگی اجتماعی متقابل

یکی از ویژگی‌های مهم اجتماع یادگیری آن است که اعضای اجتماع نه تنها با هم کار می‌کنند، بلکه به طرق مختلف با یکدیگر مشارکت می‌نمایند. وابستگی اجتماعی متقابل یک نظریه‌ی بنیادی در یادگیری مشارکتی است. این نظریه تاریخچه‌ای غنی و طولانی دارد که با کارهای کافکا و لوین در آغاز قرن بیستم آغاز شده و تا نظریه‌ی بسط‌یافته‌ی جانسون و جانسون در اواخر قرن بیستم ادامه می‌یابد (جانسون، جانسون و هولوبک[1]، ۲۰۰۹). به گفته‌ی جانسون و جانسون (۲۰۰۹) «*وابستگی اجتماعی متقابل* زمانی وجود دارد که نتایجی که افراد به دست می‌آورند، تحت تأثیر کنش‌های خود آن‌ها و سایرین است» (ص ۳۶۶). جانسون و جانسون در ادامه توضیح می‌دهند که «دو نوع وابستگی اجتماعی متقابل وجود دارد: مثبت (هنگامی که کنش‌های افراد منجر به پیشبرد اهداف مشترک می‌شود) و منفی (زمانی که کنش‌های افراد مانعی بر سر راه دستیابی دیگران به هر یک از اهدافشان است)» (ص ۳۶۶).

در یک اجتماع یادگیری، تسهیل وابستگی اجتماعی متقابل هم برای افراد و هم برای کل اجتماع ضروری است. هادسون، هادسون و استیل (۲۰۰۶) در مطالعه‌ی خود روی یک اجتماع یادگیری بین‌المللی برخط به بررسی تسهیل آشکار وابستگی متقابل پرداختند. در این بافت، به طور خاص «وابستگی متقابل موزون ایجاد شد. منظور از وابستگی متقابل موزون، همکاری مبتنی بر وابستگی متقابل اصیل شامل احساسی مشترک از هدف، تقسیم کار و فعالیت مشترک است که کل گروه نسبت به ارزشیابی، گسترش و تغییر آن انعطاف‌پذیر هستند» (ص ۷۳۵). نتایج مطالعه‌ی ایشان حاکی از آن بود که اجتماع یادگیری مسایل مختلفی را در سطح فردی و گروهی مطرح کرد، از جمله زبان، فرهنگ و هویت. محققان همچنین بر اهمیت سنجش تأکید کردند به خصوص سنجش *برای* یادگیری به جای سنجش یادگیری. هنگامی در چارچوب وابستگی اجتماعی متقابل کار می‌کنیم، جنبه‌های متعددی از بافت یادگیری در سطوح مختلف تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

---

1 Holubec

نظریه‌ی وابستگی اجتماعی متقابل به ما کمک می‌کند تا توضیح دهیم چگونه اعضای یک اجتماع یادگیری، محیط‌های مؤثرتر و معنادارتری را برای تعامل ایجاد می‌نمایند. بافت بزرگ‌تری را که اجتماع یادگیری در آن شکل می‌گیرد نیز باید مد نظر قرار داد. نظریه‌ی یادگیری موقعیتی در این حوزه می‌تواند الهام‌بخش باشد.

یادگیری موقعیتی

از منظر یادگیری موقعیتی، معنی به طور مستقل از بافت وجود ندارد، بلکه این بافت است که به معنی شکل داده و آن را تعریف می‌کند (براون، کالینز و دوگاید، ۱۹۸۹). به طور خاص‌تر، یادگیری در یک بافت اجتماعی خاص تعبیه شده (براون، کالینز و دوگاید، ۱۹۸۹؛ وینگر، ۱۹۹۸) و شناخت بین افراد، ابزارها و محصولات گسترده شده است (پیا، ۱۹۹۳، ۲۰۰۴؛ سالومون، ۱۹۹۳). دانش و یادگیری درون اجتماع یادگیری هم‌راستا با تعامل متقابل و مشارکت تسهیل‌شده رخ می‌دهد. از منظر یادگیری موقعیتی بین دانش و آن چه از آن آموخته می‌شود جدایی وجود ندارد. عمل، معنی و هویت در هم تنیده هستند و در عین حال به یک بافت خاص شکل بخشیده و توسط آن شکل می‌گیرند (باراب و کرشنر، ۲۰۰۱؛ کرشنر و ویتسون، ۱۹۹۷). در بافت‌های موقعیتی، یادگیری هنگامی رخ می‌دهد که یادگیرنده از کاربرد عملی دانش و همچنین نیاز به استفاده از آن برای مقاصد شناختی در تلاش برای تجزیه و تحلیل، تفسیر و حل مسایل دنیای واقعی آگاه می‌گردد (هانافین، هیل، لند و لی، در دست چاپ).

اسپینوزا[1] (۲۰۰۹) از دیدگاه *یادگیری موقعیتی* در مطالعه‌ی خودش روی دانش‌آموزانی استفاده کرد که در کارگاه‌های الکترونیک و همچنین روی پروژه‌های خود کار می‌کردند. اسپینوزا دانش‌آموزان را در جریان انجام تکالیف خود مشاهده و با آن‌ها مصاحبه کرد. مطالعه‌ی او نشان داد که دانش‌آموزان دانش خود را در جریان کنش‌ها و همچنین از طریق حل مسأله، طرح پرسش و دریافت پاسخ شکل می‌دهند. تعاملات شامل دانش‌آموز–دانش‌آموز و همچنین دانش‌آموز–معلم بود. یافتن راه‌هایی برای پشتیبانی و ایجاد امکان تعاملات ویژگی اصلی یک اجتماع یادگیری است.

1 Espinoza

از بافت گسترده‌ی یادگیری موقعیتی به مسیر باریک‌تر فردی می‌رسیم – یکی از عناصر حیاتی در اجتماع یادگیری. در این جا به دو نظریه‌ی اصلی می‌پردازیم: یادگیری خودهدایتی و نظریه‌ی خودتنظیمی.

یادگیری خودهدایتی و نظریه‌ی خودتنظیمی

همان‌طور که در سراسر این فصل اشاره شد، یادگیری «شدیداً تحت تأثیر زمینه، تعامل اجتماعی و باورها، دانش و نگرش‌های فردی است» (دیرکینگ[1]، ۱۹۹۱، ص ۴). این مطلب مخصوصاً زمانی که توجه تدریس به افراد در اجتماع یادگیری معطوف شده است، اهمیت می‌یابد. در حالی که اغلب توجه بر اجتماع یادگیری است، اما این افراد هستند که شالوده‌ی اجتماع را می‌سازند. دو نظریه به ما در درک نحوه‌ی پشتیبانی از یادگیرندگان در بافت اجتماع یادگیری کمک می‌کنند: یادگیری خودتنظیم و یادگیری خودهدایتی.

خودتنظیمی شامل انواع ویژگی‌های فردی، از جمله خودکارآمدی، انگیزش و مهارت‌های فراشناختی است. در زمینه‌ی هر یک از این ویژگی‌ها پژوهش‌های مختلفی انجام شده است (برای مثال لیم و کیم، ۲۰۰۳؛ اولیور و شاو، ۲۰۰۳؛ سانگ و هیل، ۲۰۰۹) که در بین آن‌ها بیشترین مطالعات نشان می‌دهند، تمامی این عناصر نقشی مهمی در تجربه‌ی یادگیری دانش‌آموزان ایفاء می‌کنند. میزان خودکارآمدی یک فرد می‌تواند بر ماهیت و کیفیت مشارکت شناختی او تأثیر بگذارد. هرچه خودکارآمدی بیشتر باشد، فرد بهتر می‌تواند در بافتی اجتماعی همچون اجتماع یادگیری فعالیت کند (پایارس[2]، ۱۹۹۶). انگیزه برای عضوی از اجتماع بودن نیز نکته‌ی مهمی است. اعضای یک اجتماع یادگیری باید برای مشارکت کامل در اجتماع و احتمالاً غلبه بر چالش‌هایی همچون اهمال‌کاری (برای مثال الورز، پولزلا و گراتز[3]، ۲۰۰۳) انگیزه داشته و از سوء استفاده از فرصت ارتباطی با اجتماع بزرگتر جهت مشارکت در تعاملی معنادار اجتناب نمایند (کینگ، ۲۰۰۲). نهایتاً، اعضای یک

1 Dierking
2 Pajares
3 Elvers, Polazella & Graetz

اجتماع یادگیری باید از آن چه می‌دانند یا نمی‌دانند آگاه باشند – و درباره‌ی جنبه‌های مختلف فرآیند یادگیری خود (پریدز، ۲۰۰۲) برای استفاده از و ادای سهم به اجتماع یادگیری قضاوت نمایند.

یادگیری خودهدایتی نظریه‌ای بسیار نزدیک به یادگیری خودتنظیم است که اشاراتی برای تعاملات افراد و یادگیری در اجتماع‌های یادگیری دارد. به لحاظ تاریخی، یادگیری خودهدایتی از دو منظر بررسی شده است: فرآیند (برای نمونه ماکر و اسپیت، ۱۹۸۲)، و اسناد شخصی (برای نمونه گریسون، ۱۹۹۷). در اواخر دهه‌ی ۱۹۹۰ پژوهش‌های یادگیری خودهدایتی در حوزه‌ی آموزشی گسترده‌تری محو شد، اما با رشد روزافزون یادگیری خودتنظیمی در آموزش عالی قرن بیست‌ویکم (ائتلاف اسلون[1]، ۲۰۰۴)، پژوهش‌های یادگیری خودهدایتی جان تازه‌ای گرفت (برای مثال، هارتلی و بندیکسن، ۲۰۰۱؛ ویپ و چیارلی، ۲۰۰۴؛ روبرتسون، ۲۰۱۱)، به طوری که برخی از محققان وجود به نیاز برای بررسی یادگیری خودهدایتی در یک بافت خاص، مثلاً اجتماع یادگیری، اشاره کردند. روبترسون (۲۰۱۱) کاربرد یک فناوری خاص را در کمک به یادگیری خودهدایتی در یک اجتماع یادگیری برخط آمیخته بررسی کرد: بلاگ‌ها. در مطالعه‌ی او روی ۱۱۳ دانشجوی علوم رایانه، از بلاگ‌ها برای کمک به دانشجویان در گسترش تعاملات رودرروی خود با اجتماع یادگیری بزرگتر کلاس خود استفاده شد. نتایج نشان دادند که دانشجویان مهارت‌های یادگیری خودهدایتی خود را ارتقاء بخشیده و همچنین به پشتیبانی از یکدیگر در اجتماع یادگیری کمک نموده‌اند.

مسائل و چالش‌های همراه با ایجاد یک اجتماع یادگیری

ایجاد یک اجتماع یادگیری، چه رودررو باشد چه برخط، کار آسانی نیست. این کار زمان و توجه زیادی از طرف تمامی افراد درگیر در اجتماع یادگیری می‌طلبد. این کار همچنین مستلزم تعامل است که مخصوصاً در حوزه‌ی اجتماع‌های یادگیری مورد بررسی فراوان قرار گرفته است. در واقع، تعامل عنصر کلیدی در تجربه‌ی یادگیری است (گریسون و کلیولند-

1 The Sloan Consortium

اینز[1]، ۲۰۰۵). برای یک مشارکت‌کننده در اجتماع یادگیری، تعاملات شامل ارتباط با سایر مشارکت‌کنندگان، افراد داناتر و متخصصان یا محتوا است (گریسون و کلیولند-اینز، ۲۰۰۵؛ مور، ۱۹۸۹). تسهیل تعاملات یکی از مسائل مهم در اجتماع یادگیری است.

ایجاد احساس حضور نیز مسأله‌ی حائز اهمیتی است (تو، ۲۰۰۴). بسیاری از پژوهشگران انواع مختلف حضور را مطرح کرده‌اند از حضور اجتماعی (مثلاً تو و مک ایساک، ۲۰۰۲) تا حضور یادگیری (برای مثال شی و بیدجرانو[2]، ۲۰۱۰). گریسون و همکاران چارچوبی گسترده ارائه کرده‌اند که انواع مختلف حضور را دربر دارد. چارچوب اجتماع کاوش[3] شامل حضور اجتماعی، شناختی و تدریسی است (برای مثال گریسون و آرباگ، ۲۰۰۷؛ گریسون، اندرسون و آرکر، ۲۰۱۰). هرچند این چارچوب در اصل برای کمک به راهنمایی یک تجربه‌ی آموزشی برخط طراحی شد، اما ویژگی‌های اصلی آن –پشتیبانی از مباحثه، انتخاب محتوا و تنظیم فضا- عناصر مهمی برای اجتماع‌های یادگیری هستند. قادرسازی و پشتیبانی از حضور اجتماعی، شناختی و تدریسی در اجتماع یادگیری می‌تواند کاری چالش‌زا باشد.

هدف از اجتماع یادگیری، موضوعی است که ارزش بررسی را دارد. یک اجتماع یادگیری ممکن است شبیه به جنبشی مردمی شکل بگیرد. در این صورت در ابتدای امر ممکن است هدف مشخصی وجود نداشته باشد؛ بلکه نیاز یا میل به اجتماع یادگیری در طول زمان رشد پیدا کند. اما اجتماع یادگیری را همچنین می‌توان به طور عمدی شکل داد. به علاوه، نوع اجتماع مسأله‌ی مهمی است که باید در نظر گفته شود. برای مثال، یک تسهیل‌گر ممکن است، مایل باشد تا اجتماع کاوش را به طریقی که گریسون و همکارانش پیشنهاد داده‌اند تسهیل کند. همچنین ممکن است او مایل باشد تا اجتماع فعالیتی را برای یک مقصود خاص تسهیل کند. به گفته‌ی وینگر (۲۰۰۶) اجتماع‌های فعالیت «گروه‌هایی از افراد هستند که در زمینه‌ی کاری که انجام می‌دهند، دغدغه یا اشتیاق مشترکی دارند و از طریق تعامل منظم با یکدیگر می‌آموزند که چطور آن کار را بهتر انجام دهند» (ص ۱). وینگر در ادامه

1 Garrison & Cleveland-Innes
2 Shea & Bidjerano
3 The Community of Inquiry Framework

می‌گوید هر اجتماعی لزوماً اجتماع فعالیت نیست. در همین راستا، من نیز مایلم اضافه کنم که هر اجتماع یادگیری یک اجتماع فعالیت نیست. مهم است زمان کافی برای در نظر گرفتن هدف اجتماع یادگیری در نظر بگیریم.

یکی دیگر از چالش‌های پیش روی اجتماع‌های یادگیری، مفروضه‌های درونی ماست. برای مثال، با توجه به کمبود مطالعات در بررسی اجتماع‌های یادگیری در محیط‌های یادگیری فیزیکی به نظر می‌رسد ما تا حدی چنین فرض کرده‌ایم که اجتماع‌ها در کلاس درس رودررو شکل می‌گیرند که اگر نه بی‌واسطه، کمتر از محیط‌های یادگیری برخط باواسطه هستند. هرچند برخی (از جمله من) ممکن است، بگویند این فرض اشتباه است، اما من معتقدم از تعاملات روزمره و یا هفتگی که در محیط‌های سنتی رودررو رخ می‌دهند نیز اجتماع‌هایی شکل می‌گیرد. ماهیت ما به عنوان انسان باعث می‌شود تا این تعاملات رخ بدهد و در واقع برای برخی این تعاملات ضروری است. هرچند ممکن است این فرض وجود داشته باشد که اجتماع یادگیری در یک محیط یادگیری رودررو شکل می‌گیرد، اما در این کار چالش‌های مهمی وجود دارد (مثل محدودیت تعامل رودررو). در واقع چالش‌های مشابهی نیز در محیط‌های یادگیری برخط دیده می‌شود. با این وجود، مسائل بیشتری هست که به دلیل ماهیت و انواع تعاملات (یا نبود آن‌ها) در محیط برخط رخ می‌دهد، از جمله چالش‌های فنی و چالش‌های مربوط به زمان (مثل ارتباطات همزمان یا غیرهمزمان). خوشبختانه پژوهش‌های قبلی راهبردها و فنونی برای ایجاد اجتماع‌های یادگیری ارائه کرده‌اند که می‌تواند دیگران را در تلاش‌های‌شان در این راستا یاری کند.

ایجاد اجتماع‌های یادگیری: راهبردها و فنون

همانطور که پیش‌تر در این فصل اشاره شد، اجتماع یادگیری «خودبه‌خود» شکل نمی‌گیرد. این کار مستلزم برنامه‌ریزی، مراقبت دایمی و نگهداری در کل چرخه‌ی حیات اجتماع است (هیل، ریون و هان، ۲۰۰۷). پژوهش‌های قبلی (هیل، ۲۰۰۲) نشان داده که در ۳ حوزه

چالش‌هایی وجود دارد: محیط، زمان و فناوری اجتماع یادگیری. در این جا از هر حوزه برای ارائه‌ی پیشنهاداتی در ایجاد یک اجتماع مؤثر و پاداش‌دهنده استفاده شده است.

محیط اجتماع یادگیری

در زمینه‌ی محیط اجتماع یادگیری چند مؤلفه‌ی مهم را باید در نظر دشت. بر مبنای نظریه‌ی اجتماعی-فرهنگی، مهم است که بافتی فراهم کنیم که در آن یادگیرندگان در تعامل و اشتراک نظرات‌شان احساس «امنیت» کنند. این کار باعث می‌شود تا اجتماع اهداف و ارزش‌های مشترکی تنظیم کند (گلدبرگ و پیلکینگتون[1]، ۲۰۰۶). داشتن یک محیط امن همچنین زمینه‌ای به وجود می‌آورد که در آن یادگیرندگان امکان رشد و احتمالاً خطرپذیری خواهند داشت. زیرا از این که پشتیبانی می‌شوند، اطمینان حاصل می‌کنند (آلن و لویس، ۲۰۰۶). داشتن یک محیط ایمن همچنین به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا «خود واقعی» خویش را نشان دهند (گریلینگ و ونتزل، ۲۰۰۷) و کمک می‌کند تا حضور اجتماعی فرد و کل اجتماع تسهیل گردد.

از نقطه نظر وابستگی متقابل اجتماعی، مهم است که زمینه‌ای مشترک تدراک ببینیم (جانسون و جانسون، ۲۰۰۹) تا یادگیرندگان در آن فعالیت کنند. این کار شامل تنظیم قوانینی برای تعامل می‌شود. فراهم کردن محیطی وابسته به زمینه به یادگیرندگان کمک می‌کند تا از نقش خود در اجتماع آگاه شوند –و همچنین نقش‌های دیگر را بررسی نمایند. به علاوه، این کار باعث تقویت روابط شده (لاک، ۲۰۰۶)، و «مبنایی برای تبادل باورها، ارزش‌ها، دانش و مهارت‌ها» فراهم می‌نماید (برد و سالتمن، ۲۰۱۰، ص ۱۴۳).

ایجاد یک موقعیت اصیل و واقعی در اجتماع یادگیری مسأله‌ی مهمی است که در دیدگاه یادگیری موقعیتی باید مد نظر داشت. یانگ، یه و وونگ (۲۰۱۰) این مطلب را در مطالعه‌ی خود نشان دادند که در آن یادگیرندگان نقش‌های واقعی نویسنده، ویراستار و مفسر را بر عهده می‌گرفتند. دانش‌آموزان، متون همسالان خود را مطالعه و ویراستاری می‌کردند، نکات

1 Guldberg & Pilkington

مطرح‌شده توسط ویراستاران را ارزیابی می‌کردند و سپس متون را بر اساس بازخوردهای دریافت‌شده اصلاح می‌نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد، دانشجویانی که در این فرآیند شرکت کردند در مقایسه با سایر دانشجویان هم از نظر نوشتن و هم از نظر تعاملات عملکرد بهتری داشتند. ریوز، هرینگتون و اولیور مقاله‌های متعددی درباره‌ی ایجاد محیط‌های یادگیری اصیل و واقعی نوشته‌اند که می‌تواند در طراحی این فرآیند برای اجتماع‌های یادگیری یاریگر باشد (برای مثال، ریوز، هرینگتون و اولیور، ۲۰۰۲).

نهایتاً، برای پشتیبانی از یادگیری خودهدایتی و خودتنظیم، محیط اجتماع یادگیری باید از نظر عملکرد و ارتباطات «پذیرای شکست» باشد (هیل، ۲۰۰۲). یادگیرندگان باید در بیان عقاید و ارائه‌ی پیشنهادات خود احساس آزادی کرده و این کار را بدون ترس از تنبیه انجام دهند. این کار یادگیرندگان را قادر می‌سازد تا اهداف فردی خود را در بافت اجتماع تنظیم کرده و احتمالاً از حاشیه‌ی امن خود فراتر روند.

زمان

زمان شاید یکی از باارزش‌ترین منابعی باشد که در اختیار داریم – و تقریباً همیشه خریدار دارد. این مطلب در مورد کسانی که در اجتماع یادگیری شرکت می‌کنند نیز صادق است. راهبردهای مختلفی وجود دارد که می‌توان از آن‌ها برای کمک به مسأله‌ی وقت یادگیرندگان استفاده کرد.

اطمینان دادن به یادگیرنده که کارش «استثنایی» است (هیل، ۲۰۰۲) اهمیت زیادی دارد. این کار را می‌توان به شیوه‌های مختلف انجام داد، از تماس مستقیم با فرد گرفته تا اشتراک اخبار با اجتماع به طور منظم. این کار مفهوم حضور را که بسیار برای اجتماع یادگیری مهم است، تقویت می‌نماید (تو، ۲۰۰۴).

یافتن راه‌هایی برای کمک به یادگیرنده در مدیریت زمان نیز اهمیت دارد. هرچند وابستگی اجتماعی متقابل در اجتماع یادگیری بسیار اساسی است، اما مهم است که بدانیم در ورای اجتماع یادگیری نیز چیزهایی وجود دارد. یادگیرندگان نه تنها راهبردهایی برای مدیریت زمان خود در

اجتماع تنظیم می‌کنند (مثلاً مشارکت در تعاملات برای ۱ تا ۲ ساعت در روز)، بلکه می‌توان آن‌ها را تشویق کرد تا اولویت‌هایی از نظر نحوه‌ی مشارکت خود در نظر بگیرند. این از مشخصه‌های اصلی یک یادگیرنده‌ی خودهدایتگر است (برای اطلاعات بیشتر به سانگ و هیل، ۲۰۰۹ مراجعه کنید) و ویژگی خوبی برای تقویت اجتماع یادگیری است.

فناوری

فناوری‌هایی که می‌توان از آن‌ها در تسهیل اجتماع‌های یادگیری استفاده کرد مدام در حال رشد و تکامل هستند. جدیدترین ابزارها (وب ۲/۰ و ۳/۰) هرچه بیشتر بافت اجتماعی-فرهنگی را تقویت می‌نمایند که در آن، اجتماع‌های یادگیری فعالیت می‌کنند. فناوری همچنین روز به روز حضور اجتماعی را ساده‌تر و سریع‌تر می‌سازد. ابزارهایی همچون بلاگ‌ها و ویکی‌ها دسترسی و ایجاد دانش مشارکتی را با میلیون‌ها انسان دیگر در سراسر دنیا طی چند ثانیه ممکن می‌سازد.

برخی از راهبردهای قدیمی (هیل، ۲۰۰۲) در رابطه با فناوری مفید به نظر می‌رسند. اول، صرف‌نظر از این که اجتماع یادگیری رودررو است یا برخط، رسمی است یا غیررسمی، فراهم کردن ساختاری مناسب که موجب تعامل شود، ضروری می‌باشد. همچنین مهم است، اطمینان حاصل کنیم که راه‌های مختلفی برای مشارکت در محیط یادگیری وجود دارد تا هر کس بتواند راهی را بیابد که برای او مناسب‌تر است. نهایتاً، اگر اجتماع یادگیری کاملاً توسط فناوری پشتیبانی می‌شود، یافتن راه‌هایی برای به حداقل رساندن اشتباهات و ارائه‌ی پشتیبانی ۲۴ ساعته در ۷ روز هفته ضرورت دارد.

شاید بزرگ‌ترین چالشی که فناوری به دنبال دارد این است که چگونه می‌توان از آن به بهترین شکل برای تسهیل یک اجتماع *یادگیری* در مقابل صرفاً اجتماعی از یادگیرندگان استفاده کرد. این تمایز صرفاً بیشتر از تمایز معناشناختی است و با رشد روزافزون اجتماع‌های یادگیری هرچه بیشتر اهمیت می‌یابد.

حرکت به سمت جلو با اجتماع های یادگیری: نتیجه‌گیری و پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی

اجتماع‌های یادگیری با این گفته‌ی مشهور کاملاً همخوانی دارند: ما از آن چه که داریم، می‌آموزیم (هیل، ۲۰۰۲). همان‌طور که در بخش راهبردها و فنون نشان داده شد، ایجاد یک اجتماع یادگیری مستلزم مراقبت و رسیدگی است. این کار همچنین فرآیندی است که مخصوصاً با ظهور راه‌های تازه‌ی تشکیل اجتماع، دایماً تکامل پیدا می‌کند. این مسأله زمینه‌ای غنی برای پژوهش‌های بعدی فراهم می‌سازد. برخی از پرسش‌هایی که می‌توان مطرح کرد عبارتند از:

- آیا می‌توان تجربیات یادگیری قابل تغییر را برای اعضای اجتماع یادگیری فراهم کرد؟ برخی از محققان امکان ایجاد یادگیری قابل تغییر را در اجتماع‌های یادگیری بررسی کرده‌اند (برای مثال جنلینک و جنلینک، ۲۰۰۸؛ ریمن و همکاران، ۲۰۰۹)، اما این روند در ابتدای راه خود قرار دارد. برای درک بهتر امکانات موجود به پژوهش‌های بیشتری نیاز است.
- فرهنگ چه نقشی در اجتماع یادگیری ایفاء می‌کند؟ همانند یادگیری قابل انتقال، برخی پژوهشگران در این حوزه کار کرده‌اند (مثلاً هادسون، هادسون و استیل، ۲۰۰۶؛ اوزونر، ۲۰۰۹)، اما بیشتر کارها نیاز به درک بهتری از نحوه‌ی تأثیر فرهنگ در حمایت و یا به چالش کشیدن اجتماع یادگیری دارند.
- آیا می‌توان یادگیرندگان «بسیار زیادی» در یک اجتماع یادگیری داشت؟ برخی از اجتماع‌های یادگیری غیررسمی که با استفاده از فناوری‌های شبکه‌ی اجتماعی پدید آمده‌اند، ده‌ها هزار عضو دارند. آیا این رقم برای به اشتراک گذاشتن و ایجاد دانشی که در این فصل بحث شد، زیاد است؟ آیا این رقم بیش از حدی است که بتواند باعث شفافیت ارتباط و ایجاد آگاهی گردد؟ (دالسگارد و پالسن، ۲۰۰۹). برای بررسی اثربخشی این محیط‌ها از نظر یادگیری نیاز به تحقیقات بیشتری است.
- چگونه اعضای اجتماع را برای ادای سهم‌شان تشویق کرده و پاداش دهیم، مسأله‌ای که برای اجتماع یادگیری بسیار ضروری است؟ بدون ادای سهم اعضاء، اجتماع یادگیری از

هم خواهد پاشید. این مسأله اهمیت ساختارهای اجتماعی درون اجتماع را روشن می‌سازد (چو و همکاران، ۲۰۰۵). کمک به تشویق و انگیزه‌بخشی به اعضاء مؤلفه‌ای کلیدی است که نیاز به بررسی بیشتر دارد.

نتیجه‌گیری

بر خلاف بعضی شعارهای عامیانه که ما را ترغیب می‌کند تا «فقط انجامش دهیم» و تبلیغاتی که توسط ابزارهای مدیریت دوره‌های برخط انجام می‌شود و ادعا می‌کنند، می‌توانید ظرف ۱۵ دقیقه یک دوره‌ی برخط طراحی کنید، تدریس تحت وب مستلزم برنامه‌ریزی و توسعه‌ی بیشتر از آن است که در ابتدا تصور می‌شد. با استفاده از راهبردها و فنون خاصی برای ایجاد اجتماع در تدریس تحت وب، یادگیرندگان و مدرسان زمان بیشتری برای سازگاری و تطابق با تغییرات لازم جهت کار در این محیط‌ها خواهند داشت که ما را قادر می‌سازد تا فضاهای مجازی مؤثری برای یادگیری ایجاد نماییم.

References

Allan, B., & Lewis, D. (2006). The impact of membership of a virtual learning community on individual careers and professional identity. *British Journal of Educational Technology*, *37*(6), 841–852.

Barab, S. A., & Kirschner, D. (2001). Guest editor's introduction: Rethinking methodology in the learning sciences, *Journal of the Learning Sciences, 10* (1 & 2): 5–15.

Bielaczyc, K., & Collins, A. (1999). Learning communities in classrooms: A reconceptualization of educational practice. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models, Vol. II* (pp. 269–292). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Bird, K. A., & Sultmann, W. F. (2010). Social and emotional learning: Reporting a system approach to developing relationships, nurturing well-being and invigorating learning. *Educational & Child Psychology*, *27*(1), 143–155.

Blaaka, G., & Cathrine, F. (2005/2006). A social and cultural approach to newcomers' workplace learning. International: Newcomers' learning process in two different knowledge communities. *Journal of Learning, 12*(2), 63-70.

Brown, J. S., & Adler, R. P. (2008). Minds on fire: Open education, the long tail and learning 2.0. *EDUCAUSE Review*, *43*(1). Available online: http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVolume43/MindsonFireOpenEducationtheLon/162420.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, S. (1989). Situated cognition and the culture of learning, *Educational Researcher, 18*(1), 32–42.

Burgess, K. R. (2009). Social networking technologies as vehicles of support for women in learning communities. *New Directions for Adult and Continuing Education, 122*, 63-71.

Cho, H., Lee, J.-S., Stefanone, M., & Gay, G. (2005). Development of computer-supported collaborative learning in a distributed learning community. *Behaviour & Information Technology, 24*(6), 435–447.

Cook, D. L. (1995). Community and computer-generated distance learning environments. *New Directions for Adult and Continuing Education* (67), 33–39.

Coyle, D. (2007). Strategic classrooms: Learning communities which nurture the development of learner strategies. *Language Learning Journal, 35*(1), 65–79.

Dalsgaard, C., & Paulsen, M. F. (2009). Transparency in cooperative online education. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 10*(3), 1–22.

Dierking, L. D. (1991). Learning theory and learning styles: An overview. *Journal of Museum Education, 16*(1), 4–6.

Elvers, G. C., Polzella, D. J., & Graetz, K. (2003). Procrastination in online courses: Performance and attitudinal differences. *Teaching of Psychology, 30*(2), 159–162.

Espinoza, S. L. (2009). Practice activities in technological schools: Perspective of situated learning in communities of practice. *International Journal of Learning, 16*(1), 347–357.

Frazier, N. E. (2006). In the loop: One librarian's experiences teaching within first-year learning communities. *College and Undergraduate Libraries, 13*(1), 21–31.

Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly, 48*(1), 18–33.

Garrison, D. R., & Arbaugh, J. B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *Internet and Higher Education, 10*, 157–172.

Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough. *American Journal of Distance Education, 19*(3), 133–148.

Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2010). The first decade of the community of inquiry framework: A retrospective. *Internet and Higher Education, 13*, 5–9.

Greyling, F. C., & Wentzel, A. (2007). Humanising education through technology: Creating presence in large classes. *South Africa Journal of Higher Education, 21*(4), 654–667.

Guldberg, K., & Pilkington, R. (2006). A community of practice approach to the development of non-traditional learners networked learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 22*, 159–171.

Gunawardena, C. N., & Zittle, F. J. (1997). Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment. *American Journal of Distance Education, 11*(3), 8–26.

Hannafin, M. J., Hill, J. R., Land, S., & Lee, E. (in press). Student-centered, open learning environments: Research, theory, and practice. In Spector, M., Merrill,

D., Elen, J., & Bishop, M. J. (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4th ed).

Hannafin, M. J., Hill, J. R., Oliver, K., Glazer, E., & Sharma, P. (2003). Cognitive and learning factors in Web-based environments. In M. Moore & W. Anderson (Eds.), *Handbook of Distance Education* (pp. 245–260), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Hartley, K., & Bendixen, L. D. (2001). Educational research in the Internet age: Examining the role of individual characteristics. *Educational Researcher, 30*(9), 22–26.

Hill, J. R. (2002). Strategies and techniques for community-building in Web-based learning environments. *Journal of Computing in Higher Education, 14*(1), 67–86.

Hill, J. R., Raven, A., & Han, S. (2007). Connections in Web-based learning environments: A research-based model for community building. In R. Luppicini (Ed.), *Online learning communities* (pp. 153–168). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Hudson, B., Hudson, A., & Steel, J. (2006). Orchestrating interdependence in an international learning community. *British Journal of Educational Technology, 37*(5), 733–748.

Jenlink, P. M., & Jenlink, K. E. (2008). Creating democratic learning communities: Transformative work as spatial practice. *Theory into Practice, 47*, 311–317.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (2009). *Circles of learning: Cooperation in the classroom* (6th edn.). Edina, MA: Interaction Book Company.

Jonassen, D. H. (1995). Supporting communities of learners with technology: A vision for integrating technology with learning in schools. *Educational Technology, 35*(4), 60–63.

King, K. P. (2002). Identifying success in online teacher education and professional development. *Internet and Higher Education, 5*(3), 231–246.

Kirshner, D., & Whitson, J. A. (1997). Editors' introduction to situated cognition, In: D. Kirshner and J. A. Whitson (Eds.), *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 1–16). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Komito, L. (1998). The Net as a foraging society: Flexible communities. *The Information Society, 14*, 97–106.

Land, S., Draper, D., Ma, Z., Hsui, H., Smith, B., & Jordan, R. (2009). An investigation of knowledge building activities in an online community of practice at Subaru of America. *Performance Improvement Quarterly, 22*(1), 1–15.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation.* Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Lim, D. H. & Kim, H. (2003). Motivation and learner characteristics affecting online learning and learning application. *Journal of Educational Technology Systems, 31*(4): 423–439.

Lock, J. V. (2006). A new image: Online communities to facilitate teacher professional development. *Journal of Technology and Teacher Education, 14*(4), 663–678.

Manning, G., Curtis, K., & McMillen, S. (1996). *Building community: The human side of work*. Cincinnati, OH: Thomson Executive.

Mocker, D. W., & Spear, G. E. (1982). *Lifelong learning: Formal, nonformal, informal, and self-directed*. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Adult, Career, and Vocational Education, Ohio State University.

Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, *3*(2). Available online: http://www.ajde.com/Contents/vol3_2.htm#editorial.

Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A systems view*. New York: Wadsworth.

NielsenWire (2011). Led by Facebook, Twitter, global time spent on social media sites up 82% year over year. Available online: http://blog.nielsen.com/nielsenwire/global/led-by-facebook-twitter-global-time-spent-on-social-media-sites-up-82-year-over-year/.

Nieto, S. (1999). *The light in their eyes: Creating multicultural learning communities*. New York: Teachers College Press.

Oliver, M., & Shaw, G. P. (2003). Asynchronous discussion in support of medical education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, *7*(1). http://www.aln.org/publications/jaln/v7n1/v7n1oliver.asp.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research* 66(4): 543–578.

Palloff, R. M., & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Palloff, R. M., & Pratt, K. (2004). *Collaborating online: Learning together in community*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education, In: G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 47–87). New York: Cambridge University Press.

Pea, R. D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity, *Journal of the Learning Sciences, 13*(3), 423–451.

Petrides, L. A. (2002). Web-based technologies for distributed (or distance) learning: Creating learning-centered educational experiences in the higher education classroom. *International Journal of Instructional Media* 29(1): 69–77.

Reeves, T. C., Herrington, J., & Oliver, R. (2002). Authentic activities and online learning. In A. Goody, J. Herrington, & M. Northcote (Eds.), *Quality conversations: Research and Development in Higher Education*, Volume 25 (pp. 562–567). Jamison, ACT: HERDSA.

Robertson, J. (2011). The educational affordances of blogs for self-directed learning. *Computers & Education*, *57*, 1628–1644.

Ryman, S., Hardham, G., Richardson, B., & Ross, J. (2009). Creating and sustaining online learning communities: Designing for transformative learning. *International Journal of Pedagogies and Learning*, *5*(3), 32–45.

Salomon, G., (1993). No distribution without individuals' cognition: A dynamic interactional view. In G. Salomon, (Ed.), *Distributed cognition: Psychological and educational consideration* (pp. 111–138). New York: Cambridge University Press.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge building: A challenge for the design of new knowledge media. *Journal of the Learning Sciences, 1*(1), 37–68.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97–118). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Shea, P., & Bidjerano, T. (2010). Learning presence: Towards a theory of self-efficacy, self-regulation, and the development of a communities of inquiry in online and blended learning environments. *Computers & Education, 55*, 1721–1731.

Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. London: John Wiley & Sons.

Sloan Consortium. (2004). *Entering the mainstream: The quality and extent of online education in the United States, 2003 and 2004*. Retrieved March 10, 2005, from http://www.sloan-c.org/resources/).

Song, L., & Hill, J. R. (2009). Understanding adult learners' self-regulation in online environments: A qualitative study. *International Journal of Instructional Media*, 36(3), 264–274.

Tu, C.-H. (2002). The measurement of social presence in an online environment. *International Journal on E-Learning, 1*(2), 34–45.

Tu, C.-H. (2004). *Online collaborative learning communities: Twenty-one designs to building an online collaborative learning community* Westport, CT: Libraries Unlimited.

Tu, C.-H., & McIsaac, M. (2002). The relationship of social presence and interaction in online classes. *American Journal of Distance Education, 16*(3), 131–150.

Tu, C.-H., Blocher, M., & Roberts, G. (2008). Constructs for Web 2.0 learning environments: A theatrical metaphor. *Educational Media International*, *45*(4), 253–269.

Uzuner, S. (2009). Questions of culture in distance learning: A research review. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, *10*(3), 1–19.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, meaning, and identity. New York: Cambridge University Press.

Wenger, E. (2006). Communities of practice: A brief introduction. Available online: http://www.ewenger.com/theory/.

Whipp, J. L., & Chiarelli, S. (2004). Self-regulation in a web-based course: A case study. *Educational Technology Research and Development, 52*(4), 5–22.

Wilson, B. G., Ludwig-Hardman, S., Thornam, C. L., & Dunlap, J. C. (2004). Bounded community: Designing and facilitating learning communities in formal courses. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 5*(3). Available online: http://www.irrodl.org/content/v5.3/wilson.html.

Yang, Y.-F., Yeh, H.-C., & Wong, W.-K. (2010). The influence of social interaction on meaning construction in a virtual community. *British Journal of Educational Technology*, *41*(2), 287–306.

فصل ۱۲

چیستی اجتماع عمل‌گرا[1] و چگونگی پشتیبانی آن

کریستوفر هادلی[2]

اجتماعات عمل‌گرا، همچون دانه‌های یکتای برف به روش‌های بی‌شماری شکل می‌گیرند.
(فرازیه، ۲۰۰۶، ص ۲۱)

یکی از مهم‌ترین مفاهیم در نظریه‌ی یادگیری اجتماعی یا نظریه‌ی موقعیتی، مفهوم اجتماع عمل‌گرا[3] است. این اصطلاح مثل مفهوم سازنده‌گرایی یا مفهوم منطقه‌های تقریبی رشد، به عنوان چارچوبی اکتشافی برای یادگیری و هم به عنوان استعاره‌ای از نحوه‌ی تدریس به کار رفته است. در این فصل ابتدا تاریخچه‌ای از مفهوم اجتماعات عمل‌گرا و برخی مفروضه‌های زیربنایی آن را ارائه می‌کنم. سپس برخی فرآیندها که در ایجاد و حفظ اجتماعات عمل‌گرا کلیدی به حساب می‌آیند را بررسی خواهم کرد. در این فصل مفهوم اجتماعات عمل‌گرا را با سایر رویکردهای یادگیری اجتماع یا اجتماعات دانشی مقایسه و مقابله خواهم کرد. در نهایت برخی از روش‌هایی را که برای پشتیبانی از اجتماعات عمل‌گرا از طریق فناوری به کار رفته است را توصیف خواهم نمود.

۱- از واژه‌ی اجتماع عمل‌گرا معادل community of practice به جای اجتماع فعالیت استفاده شد. زیرا فعالیت به نوعی اشاره به نظریه‌ی فعالیت دارد، لذا برای تفکیک از این واژه استفاده شد.

2 Christopher Hoadley

3 community of practice

تعریف اجتماعات عمل‌گرا

اصطلاح اجتماعات عمل‌گرا را معمولاً به کتاب ساختارشکن لیو و وینگر در زمینه‌ی یادگیری موقعیتی نسبت می‌دهند (لیو و وینگر، ۱۹۹۱)، هرچند این عبارت همزمان توسط براون و دوگاید نیز که با لیو و وینگر همکاری می‌کردند به کار می‌رفت (براون و دوگاید، ۱۹۹۱) و می‌توان استفاده از آن را در کارهای خولیان اور[1] (۱۹۹۰) و حتی ادوراد کنستانت[2] (۱۹۸۷) نیز یافت. به مرور زمان مفهوم اجتماع عمل‌گرا از یک مفهوم توصیفی (لیو، ۱۹۸۷؛ لیو و وینگر، ۱۹۹۱) به سمت مفهومی تجویزی تکامل پیدا کرد (مقایسه کنید با وینگر، مک درموت و اشنایدر، ۲۰۰۲)؛ کاکس[3] تحلیلی مفید ارائه داده که نشان می‌دهد چگونه کارهای اصلی اور در طول زمان با تغییر تمرکز از توصیف به تجویز به شکل‌های متفاوتی ارائه شده است (کاکس، ۲۰۰۷). بهتر است پیش از بررسی این پرسش که آیا اجتماع عمل‌گرا یک پدیده‌ی یادگیری است یا یک راهبرد آموزشی به بررسی مفهوم ابتدایی اجتماع عمل‌گرا و نظریه‌های دانش، یادگیری و فناوری بپردازیم که منجر به ظهور آن شده‌اند.

اجتماع عمل‌گرا چیست؟ دو تعریف از کار لیو و وینگر در سال ۱۹۹۱ حاصل می‌شود که من آن‌ها را تعریف مبتنی بر ویژگی و تعریف مبتنی بر فرآیند می‌نامم.

تعریف مبتنی بر ویژگی از اجتماع عمل‌گرا

اولین تعریف از اجتماع عمل‌گرا در نام آن نهفته است: اجتماع که فعالیت‌ها را به اشتراک می‌گذارد. رویکردهای مردم‌شناختی به استفاده از فناوری، مدیریت دانش و یادگیری را نه به عنوان ویژگی فردی و بازنمایی‌های ذهنی افراد (دیدگاه شناختی)، بلکه به عنوان ویژگی رابطه‌ای بین افراد در بافت و در تعامل با یکدیگر (دیدگاه موقعیتی) می‌بینند. کارهای اور روی تعمیرکاران دستگاه‌های کپی شرکت زیراکس[4] موقعیتی را توصیف کرد که در آن دانش انتقال نمی‌یابد، بلکه به طور مشترک توسط تکنسین‌هایی شکل می‌گیرد که نمی‌توانند

1 Julian Orr
2 Edward Constant
3 Cox
4 Xerox

بر کتابچه‌های راهنما، رویه‌های کار استاندارد یا آن چه به طور رسمی آموخته‌اند، تکیه کنند. به جای این کارها، تعمیرکاران از طریق ایجاد و اشتراک داستان‌ها و با حل مسأله‌ی مشترک قادر بودند بسیار بیشتر از آن چه در کتابچه‌های راهنما آمده بود راجع به تعمیر دستگاه‌های کپی بدانند. این مثال از نوآوری و یادگیری با مفهوم‌سازی آموزش‌گرایی در تقابل بود که در آن متخصصان یا محققان دانش را ایجاد کرده و سپس به یادگیرندگان انتقال می‌دهند. در مقابل، تعمیر دستگاه کپی نمونه‌ای از یادگیری را توصیف کرد که در بافت حل مسأله موقعیتی شده بود؛ یادگیریی که تا حد زیادی به دانش ضمنی ارتباط داشت که آن را تنها می‌توان از طریق فرآیندهای اجتماع در بافت مسأله‌ی واقعی آشکار ساخت؛ یادگیریی که حاکی از دشواری اسناد کردن «دانش» به یک فرد خاص در بافت مورد نظر است. هرچند مطالعه‌ی فعالیت‌ها، معانی و بافت‌ها و تداوم، شیوع و دیدگاه آن‌ها بخش کانونی مردم‌شناسی است، اما کار اور و بعد از او کار لیو و وینگر بینشی اساسی به ما می‌دهد از این که دانش و متعاقب آن یادگیری در فعالیت‌های اجتماع تنیده است. این بینش به کارهای قبلی در علوم و مطالعات فناوری گره خورد.

پیش‌تر کنستانت (۱۹۸۷) اشاره کرده بود که ترکیب «فعالیت» و «اجتماع» بهترین مبنا را برای توصیف دانش به دست می‌دهد. کنستانت مسأله‌ی مدیریت دانش و نوآوری را مد نظر قرار داد و نشان داد که چطور هم رویکرد سازمانی به دانش و هم دیدگاه‌های نظامی به دانش در موقع بررسی نوآوری‌های فنی محدود خواهند شد. در عوض، او بر چگونگی تعبیه‌ی دانش در فعالیت‌ها و این تأکید نمود که چطور اجتماعات کارورزان می‌تواند واحد صحیح تجزیه و تحلیل و بررسی دانش باشد. موضوع دانش در ذهن فرد که از رویکرد مدیریت علم یا دانش برخاسته بود، هیچ‌گاه موضوع اصلی کنستانت نبود؛ بلکه پرسش او این بود که در کدام سطح اجتماع مطالعه‌ی دانش (مخصوصاً دانش خلاقانه) معنا پیدا می‌کند. یکی از گزینه‌های پیش روی کنستانت می‌توانست سازمان یا نهاد به مثابه منبع دانش باشد؛ این برداشت به ایده‌ی مدیریت دانش سازمانی در شرکت‌ها نزدیک است. گزینه‌ی دیگر که کنستانت به طور آشکار آن را در نظر گرفت، نظام اجتماعی- فنی بود. نظریه‌ی کنشگر-

شبکه و نظریه‌ی فعالیت (فصل ۱۰ را ببینید) مثال‌هایی از نظریه‌هایی در ابعاد نظامی هستند که در آن‌ها هدف مورد نظر همان هدفی است که افراد و ابزارها را به هم ارتباط داده است (مثلاً یک رایانه‌ی مرکزی و تمام کاربران آن)؛ البته دشواری کار این جاست که تصمیم بگیریم چه چیزی به معنی ارتباط کافی است و بنابراین مرزهای یک نظام کجا واقع می‌شوند. سومین گزینه‌ای که به طور آشکار توسط کنستانت مورد بحث قرار نگرفت، اما می‌تواند معقول باشد، سطح فرهنگی است. با این وجود، دانش فرهنگی شباهت‌های گروه‌های بزرگ افراد را توصیف می‌کند و در واقع برخی مرزهای فرهنگ را بر اساس دانش مشترک تعریف می‌کنند. ابعاد فرهنگ برای مطالعه‌ی دانش مفید که توزیع یکنواختی ندارد، بهترین گزینه نیست، یعنی برای مطالعه‌ی دانش خلاقانه یا پرنفوذ مفید نیست.

همان‌طور که براون و دوگاید (۱۹۹۱) اشاره کرده‌اند، برخی از دانش‌ها «چسبنده» و برخی دیگر «نشت‌کننده» هستند. به عبارت دیگر، بعضی از دانش‌ها علی‌رغم فشار سازمانی یا شخصی برای گسترش آن، در گروه‌های خاصی از افراد باقی می‌مانند: برای مثال، دانش فنی بالای یک کاربر باتجربه‌ی رایانه که با وجود ارزش زیاد آن، برای دیگران به دشواری می‌توان آن را گسترش داد یا بهترین فعالیت‌ها در بهداشت عمومی که در بسیاری از موارد انتقال آن‌ها به مردم ساده است («دستان خود را بشویید» یا «سیگار نکشید»)، اما از سوی مخاطبان «برگشت داده می‌شود» – این نوع دانش را می‌توان دانش «چسبنده» نامید، زیرا گسترش آن دشوار است. دانش نشت‌کننده درست عکس این است؛ یک نمونه از آن می‌تواند خلاقیتی باشد که یک شرکت مایل است آن را به عنوان راز و رمز تجاری نگه دارد، اما علی‌رغم تمام تلاش‌ها، ممکن است شبیه به آتش در جنگل پخش گردد. براون و دوگاید اشاره می‌کنند که دانش می‌تواند به طور همزمان هم چسبنده و هم نشت‌کننده باشد، یعنی از برخی جهات به سادگی گسترش یابد و از برخی نظرهای دیگر نه. نتیجه‌گیری کنستانت در مقابله با این موقعیت که براون و دوگاید از آن استفاده کرده‌اند، این است که «بازه‌ی» طبیعی یا گسترش دانش را می‌توان با نگاه به اجتماعاتی از افراد که فعالیت‌های مشترکی انجام می‌دهند، توصیف نمود. فعالیت از آن جا مهم است که دانش را به عنوان

چیزی که افراد به عنوان بخشی از فرهنگ، حرفه یا سرگرمی خود «انجام می‌دهند» در نظر می‌گیرد. (چنان‌که هر معلمی گواهی خواهد داد که دانستن بدون عمل تقریباً ناممکن است؛ هرآن چه هم از پسمانده‌ی یادگیری باقی بماند به ندرت دوام خواهد داشت). بینش مهم دیگری که کنستانت به دست می‌دهد، این است که فعالیت برای تعیین این که دانش کجا واقع شده کافی نیست. زیرا گروه‌های بی‌ارتباط ممکن است فعالیت یا سلسله فعالیت‌های مشترکی داشته باشند، اما اگر در تماس با یکدیگر نباشند (به نظرات اجتماع به عنوان گروهی از افراد گوش نسپارند)، معنای این فعالیت‌ها یکسان نخواهد بود. به زبان ساده، دانش مساوی است با فعالیت در بافت‌های واقعی اجتماعات. نظریه‌پردازان مختلف در رابطه با این که آیا دانش (یا قیاسی از آن) بتواند واقعاً در افراد وجود داشته باشد، دیدگاه‌های محکم‌تر یا ضعیف‌تری دارند و لیو و وینگر با اشاره به این که اجتماع عمل‌گرا «شرط ذاتی برای وجود دانش است»، سفت و سخت‌ترین دیدگاه را دارند. روشن است که این ایده‌ی *دانش به مثابه امری موقعیتی* بسیار از مفهوم *دانش* مبتنی بر مدرسه *در ذهن* متفاوت است.

این امر یکی از مسائل اصلی رویکرد فردنگر به یادگیری، یعنی مسأله‌ی انتقال را پیش می‌کشد. در سطح فردی، یادگیرندگان ممکن است به ظاهر چیزی را بدانند (برای مثال، مهارت حل مسأله‌ی ریاضی)، اما در اعمال این دانش در بافتی متفاوت از آن چه در آن مهارت را آموخته‌اند، ناموفق باشند. چیزی که در بررسی در سطح فردی به نظر نقصی پیچیده می‌رسد، زمانی که به آن به عنوان خاصیت نظامی گروهی از افراد با فعالیت‌های مشترک نگاه شود، ملموس‌تر می‌گردد. بنابراین، یادگیری ریاضیات کمتر به عنوان فرآیندی از ثبت برخی واقعیت‌ها در مغز و بیشتر به عنوان تبدیل شدن به فردی که ریاضیات می‌داند، تبدیل می‌شود. قطعاً می‌توانیم ببینیم چطور این مسأله در حرفه‌های تخصصی معنی پیدا می‌کند. یک ریاضی‌دان حرفه‌ای در دانشگاه طریقه‌ی پژوهش ریاضی را «در معیت» سایر ریاضی‌دان‌ها می‌آموزد. اما این مسأله در مورد دانش‌آموزانی که حساب را می‌آموزند نیز صدق می‌کند. باراب و دافی (۱۹۹۸، همچنین مراجعه کنید به فصل ۲)، به تعبیت از سنگه، این مفهوم را «میدان‌های عمل» نامیدند – فعالیت به طور دوتایی در تمرین پیانو یا به صورت فعالیت

اجتماعی-فرهنگی که در آن یادگیرندگان فعالیتی دارند که به طور واقعی در مرحله‌ای مشابه از یادگیری به اشتراک گذاشته می‌شود، حتی اگر این فعالیت در سطح حرفه‌ای نباشد. آیا تیم‌های ته جدولی بیس‌بال «واقعاً» بیس‌بال بازی می‌کنند؟ درباره‌ی لیگ‌های کوچک چه می‌توان گفت؟ ایده‌ی حوزه‌های فعالیت به ما راهی برای تفکر درباره‌ی این نمونه‌ها ارائه می‌کند- این مثال‌ها بیانگر اجتماعاتی هستند که فعالیت‌هایی مشترک دارند و در هر مورد امکان همانندسازی با آن اجتماع و رفتارهای آن و تبدیل شدن به بخشی مرکزی از آن وجود دارد. تیم تازه‌کار در لیگ برتر و تیم تازه‌وارد به لیگ‌های کوچک، هر دو فرصت مشارکت مشروع در فعالیت‌های مربوط به بیس‌بال اجتماعات خود را دارند و به تدریج بیشتر و بیشتر با آن فعالیت‌ها همانندسازی می‌کنند.

بنابراین می‌بینیم که تعریف مبتنی بر ویژگی اجتماع عمل‌گرا، مسائل مهمی را برای آموزگاران روشن می‌سازد. به طور خلاصه، دیدگاه مردم‌شناختی به دانش و یادگیری موقعیتی دانش را نه به عنوان ساختارهایی در ذهن (همچون سازنده‌گرایی شناختی) و نه به عنوان رفتارهایی شرطی‌شده از طریق محیط (همچون رفتارگرایی)، بلکه به مثابه خاصیتی می‌بیند که جایی بین افراد و فرهنگ‌ها واقع شده و فعالیت‌های درون بافت را نیز شامل می‌شود. توصیف لیو و وینگر از اجتماعات عمل‌گرای طبیعی، مثلاً کارآموزی خیاط‌ها، اهمیت موقعیتی شدن یادگیری را در بافت‌ها یا حوزه‌های فعالیت اصیل نشان می‌دهد. بنابراین آموزگاران باید به یادگیرندگان کمک کنند تا در بافت‌های واقعی و حمایتگر قرار گیرند، یا بافت‌هایی شبه‌واقعی فراهم کنند که در آن بتوانند دانش مطلوب را «انجام دهند»؛ تکرار طوطی‌وار کافی نیست.

تعریف اجتماعات عمل‌گرا به مثابه فرآیند

دومین تعریف از اجتماعات عمل‌گرا که توسط لیو و وینگر به عنوان توصیفی از فرآیند ایجاد، کاربست و بازتولید دانش مطرح شد، این است که اجتماعات عمل‌گرا گروه‌هایی هستند که در آن فرآیند دایمی مشارکت جانبی مشروع رخ می‌دهد. از طریق مشارکت جانبی

مشروع، یادگیرندگان وارد اجتماع شده و به تدریج فعالیت‌های آن را انجام می‌دهند. در ابتدا ممکن است، افراد به شکل غیرمستقیم فعالیت کنند، اما به مرور زمان هویت نیرومندتری از عضویت در گروه و مرکزیت به دست آورده و هرچه بیشتر فعالیت‌های مرکزی گروه را انجام می‌دهند. هرچند کارهای اخیر روی مشارکت جانبی مشروع، اغلب بر مشارکت به شکل فعالیت استدلالی تمرکز داشته است (برای مثال کیلنر[1]، ۲۰۰۴؛ سنگه، ۱۹۹۰)، اما این فعالیت می‌تواند هر شکلی به خود بگیرد (برای نمونه اجتماع عمل‌گرای حرکات موزون سنتی را در نظر بگیرید). لیو و وینگر تکثیر (و تکامل) دانش را از طریق فرآیند عضویت و همانندسازی با اجتماعات به عنوان پدیده‌ی اصلی در هر اجتماع عمل‌گرا شناسایی کردند.

مجدداً، این مفهوم یادگیری تلویحات آموزشی عمیقی دارد. اول، از منظر اجتماع عمل‌گرا، یادگیرندگان باید به متخصصان دسترسی داشته و خود را به عنوان اعضای اجتماع ببینند یا نسبت به عضویت در اجتماع که آن متخصصان در مرکزش قرار دارند، اشتیاق داشته باشند. این مسأله را با بخش بخش کردن دانش‌آموزان به صورت نمره یا سطوح آن‌ها در مدارس مقایسه کنید. دوم، مسأله‌ی خودراه‌اندازی[2] وجود دارد؛ اگر قرار باشد یادگیرندگان با عضویت در اجتماع عمل‌گرا فرهنگ‌پذیر شوند، این اجتماع باید از پیش موجود بوده و تاریخچه و هویت مشترکی داشته باشد (باراب و دافی، ۱۹۹۸). سوم، باید در نظام آموزشی فضایی برای مشارکت جانبی مشروع وجود داشته باشد. بیشتر اوقات مدارس بر یک‌رنگی رفتارها تأکید می‌کنند که می‌تواند مشارکت افراد جانبی‌تر را غیرموجه سازد. به عنوان نمونه‌ای عینی، اگر دانش‌آموزی بخواهد در کلاس «کز کند» تا این که به اندازه کافی همانندسازی کرده و بتواند صحبت کند، باید فضایی وجود داشته باشد که در آن در حاشیه‌ی بحث کلاسی بودن، مشروع و موجه باشد. به طور مشابه در ساختار سخنرانی ممکن است، دانش‌آموزی برای مشارکت در زمینه‌ی هیچ‌یک از موضوع‌های مورد نظر فرصت نداشته باشد. تقسیم کار سفت و سخت بین معلمی که سخنرانی کرده و دانش‌آموزی که تمرین انجام می‌دهد، دست دانش‌آموز را از هرگونه فرصتی برای مشارکت معنادار خالی می‌کند.

1 Kilner

2 bootstrapping

به نظر بعید می‌رسد که این فرآیند به دانش‌آموز اجازه‌ی هرگونه همانندسازی با فعالیت‌های اصیل کلاسی را بدهد و این امر برای دنیای بیرون از کلاس درس بسیار ضعیف‌تر خواهد بود.

اجتماعات عمل‌گرا در برابر سایر اجتماعات دانشی

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، مفهوم اجتماع عمل‌گرا از زمان معرفی توسط لیو و وینگر و براون و دوگاید به طور قابل ملاحظه‌ای گسترش یافته است. هرچند کنستانت در ابتدا آن را به عنوان توصیفی از نوع خاصی از دانش به کار برد و لیو و وینگر از آن به عنوان نظریه‌ای تبیینی در زمینه‌ی فرآیندهای طبیعی زیربنای تمام دانش‌ها و یادگیری‌ها به کار بردند، اما نوشته‌ها از آن زمان به بعد اغلب این مفهوم را به دو طریق تغییر داده است. اولین جابه‌جایی از اجتماعات عمل‌گرا به مثابه‌ی پدیده‌ای بومی که به طور طبیعی برای کسی اتفاق افتاده به سمت پدیده‌ای بود که می‌توان آن را خواه توسط معلم، مأمور اطلاعات یا مؤسس یک اجتماع به طور آشکار ایجاد و تقویت کرد. دومین تغییر که با تغییر اول در ارتباط است از جنبه‌های مردم‌شناختی و اجتماع عمل‌گرا به سوی جلوه‌ی فیزیکی اجتماعات عمل‌گرا از طریق بازنمایی‌های بیرونی و قوانین عینی (فناوری‌هایی که از اجتماع عمل‌گرا پشتیبانی می‌کنند) بود. این تغییر مشابه تبدیل شدن سازنده‌گرایی به عنوان یک نظریه‌ی یادگیری به سازنده‌گرایی به عنوان توصیفی از انواع راهبردهای تدریس (که در بخش‌های دیگر این کتاب به آن‌ها اشاره شده) است. این کاملاً طبیعی است، اگر مایل باشیم تلویحات آموزشی یک نظریه‌ی یادگیری خوب را بدانیم، اما همچنین مهم است در تمایز بین نظریه و طراحی دقت کنیم. برای ارتقای نظریه‌های اجتماع یادگیری، لازم است برخی مفروضه‌ها و تلویحات متفاوت نظریه‌های تبیینی مختلف را به یاد داشته باشیم و سعی کنیم نقش طراح یا آموزگار را در کاربست راهبردهای آموزشی در هنگام استفاده از این نظریه‌ها برای ایجاد محیط‌های یادگیری فراموش نکنیم.

برای مثال اصطلاحات اجتماع دانش‌سازی و اجتماع عمل‌گرا گاهی اوقات به جای یکدیگر به کار می‌روند؛ یا گاهی اوقات یکی حالت خاصی از دیگری در نظر گرفته می‌شود (برای مثال هادلی و کیلنر، ۲۰۰۵). در این کتاب اجتماعات دانش‌سازی به عنوان چارچوبی برای درک محیط‌های یادگیری اجتماعی ارائه شده است. هر دو مفهوم به نظر مشابه می‌آیند، اما می‌توان تفاوت‌های اساسی متعددی میان آن‌ها یافت. از همه مهم‌تر، اجتماع دانش‌سازی یک اجتماع تعمدی است، یعنی هدف از اجتماع (یا هدف مؤسسان اجتماع) آشکارا یادگیری و دانش‌سازی است، در حالی که تعمیرکاران دستگاه کپی در مطالعه‌ی اور هدف دیگری داشتند که عبارت بود از انجام کارها و احساس نزدیکی با هویت حرفه‌ای خود. یادگیری یک جنبه‌ی اتفاقی و ابزاری از این فرآیند است. این مسأله را با تأکید اسکاردامالیا و بریتر بر توان تبدیلی یادگیرنده در تدوین و تنظیم برنامه‌ی خود برای دانش‌سازی مقایسه کنید (اسکاردامالیا و بریتر، ۱۹۹۱)؛ آن‌ها معتقدند عاملیت یکی از محرک‌های اصلی فرآیند یادگیری در اجتماع است که طبق آن یک تعمیرکار دستگاه کپی ممکن است در تعیین برنامه‌ی روزانه‌ی خود عاملیت کمی داشته باشد، اما این محدودیت در مورد اجتماع تعمیرکاران دیگر بسیار بیشتر است. دومین تفاوت بین این دو، منشأ و ماهیت اصالت است. هرچند در هر دو مورد فرض بر این است که یادگیرنده‌ی موفق به تدریج با فعالیت‌های اجتماع به عنوان کاری که خودش انجام می‌دهد، همانندسازی می‌کند و طبق آن زندگی خود را تعریف می‌نماید، اما اجتماع دانش‌سازی پرسش‌هایی را بررسی می‌کند که از کنجکاوی شخص یا از برنامه‌ریزی‌های ابتدایی معلم برخاسته است. اجتماع عمل‌گرا که به طور طبیعی شکل می‌گیرد، معمولاً هدف یادگیری خاصی ندارد. این اهداف بسته به تکامل کارکردها و نقش اجتماع در اجتماع بزرگتر ظهور می‌کنند. میدان‌های عمل امکان یادگیری‌های تدارکاتی بیشتری را در مقایسه با فعالیت‌های حرفه‌ای فراهم می‌سازند، اما نهایتاً لیگ‌های اندکی هستند که به تنهایی قادر به بقا باشند، حتی اگر تبدیل به لیگ برتر شوند. اجتماعات دانش‌سازی ممکن است از این نظر محدودیتی نداشته باشند. هادلی و کیلنر

(۲۰۰۵) اشاره می‌کنند، زمانی که یک اجتماع دانش‌سازی شکل گرفت و به راه افتاد، تشکیل یک اجتماع عمل‌گرا را می‌دهد که در آن فعالیت اصلی از نوع اکتشافی است.

اجتماعات دانش‌سازی تنها یکی از انواع مختلف اجتماعات است که می‌توان با اجتماعات عمل‌گرا مقایسه و مقابله کرد. متأسفانه اصطلاحات همیشه ثابت نیستند. در حالی که «اجتماعات یادگیرندگان» تعریفی فنی دارد، اما این اصطلاح را می‌توان به طور عام‌تری نیز به کار برد. سایر اصطلاحات از جمله «شبکه‌های دانشی»، «اجتماعات علاقمندی» و حتی خود «اجتماعات عمل‌گرا» نیز ممکن است، تعاریف متفاوتی داشته باشند. با این وجود، علی‌رغم نبود واژگان مشترک، خوب است که برخی از ابعادی را بررسی کنیم که بر اساس آن‌ها ترکیب‌های مختلف گروه‌های افراد و فعالیت‌های یادگیری را می‌توان دسته‌بندی کرد. اندریسن[1] (۲۰۰۵) مروری بر ادبیات انجام داد و بر اساس مطالب منتشر شده و استخراج ویژگی‌های اصلی نمونه‌های موفق، سعی کرد تا نوعی طبقه‌بندی از «اجتماعات دانشی» ارائه کند. چندین ویژگی متمایزکننده در اجتماعات دانشی مختلف شناسایی شد، از جمله این که آیا اجتماع هدف مشترکی دارد، آیا اعضاء نسب به یک مفهوم قابل انتقال مشترک («ارزش قراردادی») تعهد دارند، آیا عضویت، آشنایی یا غیررسمی بودن گروه (مثلاً آیا قوانین رسمی، برنامه‌های جلسات، هماهنگ‌کننده و غیره وجود دارد)، ترکیب‌بندی (ناهمگن یا همگن) و میزان تعامل یا تقابل در این اجتماعات تعریف‌شده است، آیا اجتماع هویت قرص و محکمی دارد، آیا مرزهای سازمان‌های رسمی را شکسته یا در همان محدوده باقی می‌ماند، آیا به لحاظ جغرافیایی پراکنده است یا نه و این که تا چه میزان تعامل بین اعضای گروه با کمک فناوری‌ها صورت می‌گیرد. اندریسن پس از تشکیل این فهرست ویژگی‌ها یک تجزیه و تحلیل عاملی انجام داده و اجتماعات نمونه‌ای را خوشه‌بندی کرد که ترکیبی از این ویژگی‌ها را داشتند.

اندریسن دو دسته ویژگی همبسته یافت که از آن‌ها برای ایجاد دو بعد اصلی تغییرپذیری بین اجتماعات دانشی استفاده کرد. اولین بعد را «ارتباط» نامید که در سطح ارتباطات اجتماع

1 Andriessen

اعضاء مطرح بود و در درجه نخست بر هویت و میزان تعامل تکیه داشت. مفهوم ارتباط را باید به این شکل در نظر گرفت که «آیا این مردم همگی بخشی از یک گروه اجتماع هستند؟». دومین بعدی که اندریسن شناسایی کرد «سازمانی‌کردن» بود که شامل ارزش‌های قرادادی (امور قابل انتقال)، هدف مشترک و عضویت، ترکیب‌بندی و انطباق تعریف‌شده بود. این بعد را می‌توان به این شکل در نظر گرفت که «آیا این افراد بخشی از یک تیم رسمی و مبتنی بر هدف هستند؟» (جالب آن که منطقه‌ی جغرافیایی، اندازه، این که آیا گروه درون‌سازمانی یا بین‌سازمانی است، و این که آیا گروه از فناوری استفاده می‌کند یا نه با نحوه‌ی دسته‌بندی اجتماعات همبستگی نداشت). پس از ترسیم اجتماعات در این فضای دوبعدی، اندریسن پنج خوشه را شناسایی کرد. او در طبقه‌ی ارتباط و سازمانی‌سازی کم، گروه‌های علاقمندی را یافت. آن‌ها گروه‌هایی از افراد با علاقمندی مشترک، اما بدون چسبندگی واقعی بودند. او گروه‌های دارای ارتباط متوسط، اما سازمانی‌سازی اندک را «شبکه‌های غیررسمی» نامید و آن چه را که وینگر «اجتماعات علاقمندی» و براون «شبکه‌های متخصصان» می‌خواندند در این طبقه جا داد. او در طبقه‌ی ارتباط زیاد، اما سازمانی‌سازی کم، که اندرسون به آن «اجتماعات غیررسمی» می‌گفت، بیشتر تعاریف اجتماع عمل‌گرا از جمله تعریف کلاسیک لیو و وینگر را گنجاند. اندریسن در بخش سازمانی‌سازی بالا «اجتماعات راهبردی» را معرفی کرد و در این مقوله اجتماعات عمل‌گرا بسیار ساخت‌یافته و هدف‌مند (مثل تیم‌های پژوهشی متحد) را قرار داد (می‌توان یک اجتماع دانش‌سازی مبتنی بر مدرسه را در این مقوله در نظر گرفت). سرانجام، در مورد ارتباط کم و سازمانی‌سازی زیاد، اندرسون شکافی در ادبیات پژوهشی اجتماعات دانشی یافت، اما «اجتماعاتی» همچون مشارکت‌کنندگان در فرآیند رسمی دلفی[1] را که در آن چرخه‌هایی از ارزیابی و خلاصه‌بندی برای ایجاد توافق مشترک بین متخصصان بدون تماس فردبه‌فرد وجود دارد، در این رده قرار داد.

1 Delphi

می‌توان از ابعاد اندریسن برای در نظر گرفتن اجتماعات دانشی آموزشی نیز استفاده کرد. در حالی که یک اجتماع عمل‌گرا طبیعی از سازمانی‌سازی کم و ارتباط بالا برخوردار است، یک گروه مطالعاتی مستمر می‌تواند از ارتباط بالا و سازمانی‌سازی کم تا متوسط برخوردار باشد، فهرست دریافت‌کنندگان اخبار گروه پشتیبانی از دانشجویان ارشد می‌تواند سازمانی‌سازی متوسط تا زیاد، اما ارتباط کم داشته باشد و الی آخر. شاید از آن جا که مرور اندریسن بیشتر بر ادبیات فناوری اطلاعات و مدیریت دانش قرار داشت، بعدی که به نظر در کار او غایب می‌آید، این است که تا چه حد یادگیری یا سایر برون‌دادهای حرفه‌ای هدف به حساب می‌آید. روشن است که یکی از بزرگ‌ترین تفاوت‌ها بین اجتماعات دانش‌سازی و اجتماعات عمل‌گرا این است که تا چه حد فعالیت یا ارزش اصلی اجتماع عمل‌گرا یادگیری یا فعالیت‌های حرفه‌ای یا معیشتی اصیل است. بنابراین می‌توانیم طبقه‌بندی اندریسن را به ۳ بعد گسترش دهیم. این کار به ما اجازه می‌دهد تا آن چه که نسخه‌ی «آموزشی» هر یک از این مقوله‌هاست در نظر بگیریم: برای مثال معادل «آموزشی» اجتماع علاقمندی با ارتباطات ضعیف چیست؟ در هر صورت، تمایزهای بین انواع اجتماعات در طراحی آموزشی مطرح می‌شود. زیرا موضوعاتی مثل میزان ارتباط مورد انتظار بین یادگیرندگان یا میزان رسمیت و سازمانی‌سازی می‌تواند ماهیت اجتماع را تغییر داده و نوع فرآیندهای یادگیری را که انتظار داریم در آن اجتماع رخ دهند، عمیقاً تحت تأثیر قرار می‌دهد. اگر گروهی از دانشجویان دانشگاه در یک سخنرانی بزرگ درگیر بحثی روی نظام مدیریت دروس خود شوند، آیا می‌توان آن‌ها را واقعاً یک اجتماع با ارتباط قوی نامید؟ هرچند ممکن است استاد این گروه را یک «اجتماع عمل‌گرا» بنامد، اما همانندسازی دانشجویان با این گروه، قابلیت آن‌ها در اشتراک فعالیتی مشترک با همسالان خود و غیره ممکن است به محدوده‌ای نرسد که فرآیند فرهنگ‌پذیری و مشارکت جانبی مشروع را موجب شود.

فناوری و اجتماعات عمل‌گرا

پیوندهای بین فناوری و اجتماعات عمل‌گرا بسیار عمیق هستند. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، اور، کنستانت، براون و دوگاید، و لیو و وینگر همگی در دهه‌ی ۱۹۹۰ که فناوری به صورت غیررسمی وجود داشت، این پیوندها را با مدیریت دانش بررسی کرده بودند. یکی از محرک‌های اصلی استفاده از فناوری در فضای مشترک این مسأله بود که اطلاعات سرمایه‌ی راهبردی مهمی برای شرکت‌هاست و این که ارزش آن نه تنها از طریق ارزیابی جنبه‌های محاسباتی یا حتی انتقال و کپی جنبه‌های اطلاعات مبتنی بر رایانه، بلکه از طریق پشتیبانی فناوری از ارسال، فیلتر کردن و تبدیل اطلاعات افزایش می‌یافت (برای مثال، تیلور[1]، ۱۹۸۶). اخیراً فناوری شبکه با کمک کانال‌های ارتباطی غنی‌تر باعث شده تا ارتباطات هرچه بیشتر از نظر زمان و مکان مستقل باشند تا جایی که اندریسن دریافت ارتباط گسترده در برابر رودررو موضوع مهمی در طبقه‌بندی ادبیات پژوهشی روی اجتماعات دانشی نیست (اندریسن، ۲۰۰۵). کارهای اخیر وینگر با کمک وایت و اسمیت بر نقش فناوری در فراهم کردن فضایی برای اجتماع عمل‌گرا تأکید دارد (وینگر، وایت و اسمیت، ۲۰۱۰). هرچند می‌توان فناوری را پشتیبان ارتباط یا فعالیت مشترک یا هر دو دانست، اما معمولاً محققان نقش فناوری را در پشتیبانی از اجتماع (یعنی ارتباط)، نه صرفاً خود فعالیت، بررسی کرده‌اند. برای مثال، می‌توان از یک فضای بحث برخط برای پشتیبانی از بافندگان تفریحی در سرتاسر دنیا استفاده کرد. در این مورد فناوری از ارتباط بین بافندگان پشتیبانی می‌کند، اما احتمالاً از خود بافندگی پشتیبانی نمی‌کند. از سوی دیگر اگر بافندگان از نرم‌افزاری استفاده می‌کردند که به آن‌ها در ترسیم یک طرح بافتنی به طور حرفه‌ای کمک می‌کرد، این نرم‌افزار نمونه‌ای از پشتیبانی فناوری از فعالیت بود. به سادگی می‌توان تصور کرد که چنین نرم‌افزاری می‌توانست به بافندگان در جاهای مختلف کمک کند تا در طراحی یک بافتنی همکاری کنند. این حالت نمونه‌ای از فناوری بود که هم از ارتباط و هم از فعالیت پشتیبانی می‌کند. به عبارت دیگر، می‌توانیم هر گونه محصول یا نوآوری فرهنگی را یک فناوری در نظر بگیریم

1 Taylor

(هوچینز، ۱۹۹۵)، اما فناوری‌هایی که عمدتاً کانون تمرکز محققان آموزش و اجتماع عمل‌گرا بودند، عبارتند از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، مثل رایانه‌ها و موارد مشابه.

فناوری به چه طریق‌هایی می‌تواند از اجتماع عمل‌گرا پشتیبانی کند؟ پس از کار هادلی و کیم (۲۰۰۳)، هادلی و کیلنر (۲۰۰۵) سه حوزه‌ی قابلیت فناوری را در رابطه با اجتماعات عمل‌گرا شناسایی کردند که شامل محتوا، فرآیند و بافت است. قابلیت محتوایی به توانایی‌های بازنمایانه‌ی فناوری اشاره دارد از جمله قابلیت ذخیره و دستکاری اطلاعات به شکل‌های مختلف (برای مثال قابلیت چندرسانه‌ای، جستجو، پردازش داده‌ها و غیره)، انتقال بازنمایی‌ها بین فواصل مختلف یا امکان جابه‌جایی زمانی (برای مثال در مشارکت غیرهمزمان) و قابلیت پشتیبانی از ظرفیت بازنمایی انسان (برای مثال اجازه دادن به نویسنده برای ویرایش سریع و ساده‌ی متن در یک پردازشگر واژگان به جای استفاده از ماشین تایپ یا نوشتن دستی). قابلیت پردازش به توانایی فناوری در تکیه‌گاه‌سازی یک تکلیف، فعالیت یا زنجیره‌ای از کنش‌ها اطلاق می‌شود. برای مثال، فناوری تجاری در یک شرکت ممکن است از یک پردازش تجاری خاص برای کمک به ارسال اسناد جهت پرداخت فاکتور استفاده کند یا یک ابزار یادگیری ممکن است از طریق گام‌های مختلف چرخه‌ی کاوش در کلاس علوم به دانش‌آموزان کمک نماید. سومین قابلیت، یعنی بافت به توانایی فناوری در تغییر بافت کاربر اشاره دارد. برای نمونه، یک تالار گفتگوی برخط به افراد با فعالیت‌های مشابه، اما در مکان‌های مختلف اجازه می‌دهد تا اجتماع تشکیل دهند. یک ابزار بحث می‌تواند برای حفظ هویت افراد از بحث‌هایی استفاده کند که به لحاظ جنسیتی خنثی هستند یا یک ابزار شبکه‌ی اجتماع می‌تواند به فرد اجازه دهد تا با مخاطبانی بسیار گسترده‌تر نسبت به تعامل رودررو ارتباط برقرار سازد. این ۳ قابلیت راه‌هایی هستند که از طریق آن‌ها ابزارهای فنی را می‌توان در ارتقای ارزش یا بهبود یادگیری به طور کلی و ارتقای اجتماع عمل‌گرا به طور خاص به کار گرفت یا طراحی کرد.

بسیاری از کتاب‌ها در زمینه‌ی اجتماعات عمل‌گرا نه تنها به انواع طبیعی اجتماع آن‌طور که لیو و وینگر توصیف کرده‌اند، بلکه به اجتماع عمل‌گرا به عنوان هدفی برای آموزگاران،

مدیران یا حتی دانشمندان پرداخته‌اند (برای مثال دیکسون، آلن، برگس، کیلنر و شوایتزر[1]، ۲۰۰۵؛ کیمبل، هیلدرت و بوردن[2]، ۲۰۰۸؛ اولسون، زیمرمن و باس[3]، ۲۰۰۸؛ سنت-آنگ و والاس[4]، ۲۰۰۳؛ وینگر، ۱۹۹۸؛ وینگر و همکاران، ۲۰۰۲). باید در تمایز بین اجتماع عمل‌گرا به عنوان یک پدیده (طبیعی یا غیره) در مقایسه با یک محیط یادگیری تعمدی یا طراحی‌شده، و در مقایسه با ابزاری برای پشتیبانی از اجتماع عمل‌گرا اساساً برخط، دقت کرد.

برای طراحان آموزشی پرسش کلیدی این است که چطور فناوری می‌تواند از شکل‌گیری یا تداوم یک اجتماع عمل‌گرا پشتیبانی کند که مایلیم یادگیری مطلوب در آن رخ دهد. با توجه به این نکته که نه اجتماع و نه فعالیت‌ها را نمی‌توان بر کسی تحمیل کرد، از چه روش‌هایی می‌توان فناوری را برای پرورش اجتماع عمل‌گرا مبتنی بر یادگیری به کار گرفت؟ در زیر ۴ مورد از این روش‌ها را تشریح کرده‌ام که عبارتند از ارتباط با دیگران از طریق فعالیت‌های مشترک؛ فراهم کردن دسترسی به خزانه‌های مشترک؛ پشتیبانی از گفتگو در اجتماع و فراهم کردن آگاهی از بافت منابع اطلاعاتی. این ۴ راهبرد از ۴ حوزه‌ی هدف در الگوی C4P برای اجتماعات عمل‌گرا تبعیت می‌کند که توسط هادلی و کیلنر (۲۰۰۵) مطرح شد. این الگو که توسط کیلنر و همکارانش در اجتماع عمل‌گرا برخط سربازان به نام *فرماندهی گروهان* ایجاد شد (کیلنر، ۲۰۰۴)، ساختار یک اجتماع عمل‌گرا برخط را در قالب چهار عامل در پشتیبانی از هدفی مشترک –محتوا، گفتگو، ارتباطات و بافت اطلاعاتی– ارائه می‌کند. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، اجتماع عمل‌گرا می‌تواند به طور خاص مبتنی بر تکلیف باشد یا نباشد و در واقع الگوهای کانونی که لیو و وینگر شناسایی کردند بیشتر به اجتماعاتی نزدیک است که تنها هدف مشترک‌شان انتقال فعالیت‌های تعریف‌کننده‌ی اجتماع است (مثلاً اجتماع عمل‌گرا خیاطان هدف مشترک خیاطی دارند، اجتماع عمل‌گرا دکترها هدف مشترک‌شان تمرین پزشکی است و الی آخر). هرچند روش‌های بسیاری برای پشتیبانی از اجتماعات عمل‌گرا با کمک فناوری وجود دارد، اما من این ۴ راهبرد را به این

1 Dixon, Allen, Burgess, Kilner & Schweitzer
2 Kimble, Hildreth & Bourdon
3 Olson, Zimmerman & Bos
4 Saint-Onge & Wallace

دلیل که چهار C را در الگوی C4P پوشش می‌دهند، هم به این خاطر که روشن‌کننده‌ی روش‌های مرسوم پشتیبانی افراد از اجتماعات عمل‌گرا با کمک فناوری است، فهرست کرده‌ام.

اولین فن برای استفاده از فناوری در پشتیبانی از اجتماع عمل‌گرا افراد را با کسانی ارتباط می‌دهد که فعالیت‌های مشترکی انجام می‌دهند. همان‌طور که در بالا ذکر شد، اشتراک فعالیت به تنهایی برای تشکیل یک اجتماع عمل‌گرا کافی نیست- کارورزان باید آن چه را داشته باشند که اندریسن ارتباط نامیده است. ابزارهای شبکه‌ی اجتماع از ابزارهای باز همچون فیسبوک (هر کسی می‌تواند عضو آن شود) گرفته تا ابزارهای بسته مثل *فرماندهی یگان* ارتش ایالات متحده (محدود به فرماندهان ارتش امریکا)، می‌توانند آن چه را میسر سازند که کیلنر و همکارانش «ارتباطات» نامیدند. این امر شامل قرار دادن افراد دیگر با فعالیت‌های مشابه می‌شود که مخصوصاً زمانی مفید است که مشارکت‌کنندگان تازه‌وارد یا جانبی نمی‌دانند چه کسانی اعضای کانونی اجتماع هستند. برای مثال، ممکن است گروهی در فیسبوک برای گردهمایی علاقمندان و متخصصان بازسازی خودرو شکل بگیرد. افراد به تدریج به عضویت این گروه درمی‌آیند، اما پس از آن، روابط شخصی با یکدیگر در اجتماع ایجاد می‌کنند، شاید یکدیگر را «پیدا کنند» و از ویژگی‌هایی مثل *سرویس اخبار* برای عمق بخشیدن به رابطه‌های خود از طریق آشنایی با زندگی یکدیگر استفاده می‌کنند و غیره. محیط‌های دیگر نیز می‌توانند ویژگی‌هایی همچون راهنماهای مشارکت یا پروفایل‌هایی داشته باشند که به افراد هم‌فکر امکان یافتن یکدیگر و غیره را بدهد.

دومین روش برای استفاده از فناوری در پشتیبانی از اجتماعات عمل‌گرا، ارائه‌ی نوعی ذخیره‌ی مشترک از منابع اطلاعاتی است. هرچند دیدگاهی ساده‌شده از دانش ممکن است بر این باشد که این خزانه همان دانش درون اجتماع است، اما دیدگاه اجتماع عمل‌گرا چنین خزانه‌هایی را صرفاً اطلاعاتی می‌داند که از طریق اجتماع در فعالیت‌های خود به کار می‌رود (جایی که دانش واقعاً در آن جا وجود دارد). برای مثال، نظام‌های مدیریت دانش مشارکتی ممکن است، خزانه‌ی اطلاعاتی برای مخاطبین فروش داشته باشد. آن دسته از اعضای اجتماع

عمل‌گرا که کارهای فروش را انجام می‌دهند، احتمالاً از این خزانه به عنوان بخشی از فعالیت خود در فروش محصولات به مشتریان استفاده می‌کنند و چنان‌چه این امکان در خزانه لحاظ شده باشد، می‌تواند به اعضای جانبی‌تر تیم فروش نیز امکان دسترسی به برخی فعالیت‌های فروشندگان حرفه‌ای را بدهد یا مثلاً اجتماع عمل‌گرا دانشجویان دانشگاه در یک دوره‌ی نگارش می‌توانند از یک ویکی به عنوان خزانه‌ی مشترک برای ارجاع و پیش‌نویسی متون استفاده کنند و به کارهای دیگران دسترسی داشته باشند (و بار دیگر، احتمالاً از طریق خواندن کارهای یکدیگر در آماده‌سازی برای بحث کلاسی از مشارکت جانبی مشروع پشتیبانی نمایند). در الگوی C4P این کار روشی برای پشتیبانی از محتوا به شمار می‌رود.

سومین فن با فراهم کردن ابزارهایی برای بحث با سایرین، به طور مستقیم از ارتباط پشتیبانی می‌کند. شاید این روش رایج‌ترین کاربرد فناوری در اجتماعات عمل‌گرا باشد: در اصطلاح C4P، پشتیبانی از گفتگو. نمونه‌های این روش می‌تواند از یک تابلو اعلانات بین‌المللی برای بحث اعضاء در باره‌ی یک بیماری نادر تا ابزارهای نظردهی برای نوشته‌های وبلاگ در یک وبلاگ رمزدار برای اعضای یک انجمن حرفه‌ای، یا ابزار همایش تصویری برای مشاوره‌ی غیررسمی بین دکترها درباره‌ی موارد دشوار پزشکی متغیر باشد. روشن است که افراد می‌توانند چه به طور فردی و چه از طریق فرم کاغذی نوشتاری گفتگوهای مربوط به اجتماع عمل‌گرا را انجام دهند، اما اگر افراد به لحاظ جغرافیایی پراکنده بوده یا نیاز به ساختاری برای بحث مؤثر داشته باشند، فناوری‌های تحت اینترنت امکانات گفتگوی تازه‌ای را برای آن‌ها فراهم می‌سازند. گفتگو لزوماً نباید به شکل ابزارهای بحث رشته‌ای سنتی باشد. برای مثال، یک فناوری غیرمعمول پشتیبانی از گفتگو ممکن است از دنیای مجازی مثل *زندگی دوم*[1] در ایجاد بافتی که در آن افراد می‌توانند ارتباط برقرار سازند استفاده کند- شرکت‌کننده‌ها در کنفرانس مجازی می‌توانند برای کمک به گفتگوی ساختاریافته از زبان بدن آواتار خود مثل نشستن در صف در مقابل یک بالکن مجازی یا حرکت در بین چیدمانی غیررسمی از آواتارها استفاده کنند.

1 Second Life

چهارمین روش مورد استفاده در پشتیبانی از اجتماعات عمل‌گرا با استفاده از فناوری، فراهم کردن آگاهی در اجتماع از بافت اطلاعاتی منابع مختلف است. برای مثال، یک کتابخانه‌ی برخط می‌تواند توصیه‌های خودکاری ارائه کند که به عضو اجتماع در فهم این که چه کتاب‌هایی معمولاً توسط افراد مشابه خوانده شده کمک کند یا تاریخچه (گزارش ویرایش) در ابزاری مثل ویکی پدیا می‌تواند اطلاعاتی درباره‌ی چگونگی شکل‌گیری یک مدخل دانش‌نامه کمک کرده و حتی اهداف یا نگرش‌های ویراستاران مختلف را در طول زمان ترسیم نماید. در چارچوب C4P، این روش به تشکیل بافت اطلاعاتی برای منابع اطلاعاتی مشترک کمک می‌کند. این چهار فن، متناظر با هر یک از موارد چارچوب C4P کیلنر و همکارانش است، اما به هیچ وجه فهرست کاملی از روش‌های به کارگیری قابلیت‌های محتوایی، فرآیندی و بافتی فناوری در تغییر یا پشتیبانی از اجتماعات عمل‌گرا نیست. این فنون تنها برخی از روش‌های رایج در هر یک از حوزه‌های C4P است. برای طراحان آموزشی که سعی دارند محیط فناوری را برای یک اجتماع عمل‌گرا شکل داده یا انتخاب نمایند، تنها یک فناوری صحیح یا بهینه وجود ندارد که بتواند منجر به شکوفایی اجتماع عمل‌گرا شود. «اجتماع عمل‌گرا» نام یک ژانر خاص از نرم‌افزار نیست. در عوض، هر ابزار یا مجموعه ابزاری که از گروهی از افراد در کار در یک اجتماع از طریق فعالیت‌های مشترک پشتیبانی کند، می‌تواند محیطی برای اجتماع عمل‌گرا باشد. حال این ابزار یک ویکی، وبلاگ، دنیای مجازی، نظام مدیریت دوره درسی یا صرفاً تلفن و رایانامه باشد. مجدداً، الگوی C4P و چارچوب CPC می‌تواند در شناسایی جنبه‌هایی از اجتماع که باید پشتیبانی شوند و همچنین در شناسایی قابلیت فناوری که می‌تواند این جنبه‌ها را پوشش دهد، کمک‌کننده باشد.

خلاصه

اجتماع عمل‌گرا سازه‌ی نظری مهمی است که زیربنای الگویی خاص از یادگیری را می‌سازد، یادگیریی که در آن افراد از طریق مشارکت جانبی مشروع عضویت و هویت در اجتماع را می‌پذیرند. هرچند اجتماعات دانشی می‌توانند شکل‌های مختلفی داشته باشند (اجتماعات علاقمندی، اجتماعات دانش‌سازی، گروه‌های دلفی و غیره)، اما اجتماعات

عمل‌گرا معمولاً تا حدی غیررسمی (سازمانی‌سازی کم تا متوسط، طوری که اجتماع شکل بگیرد نه یک سازمان) و ارتباط بالا دارند (روابط اجتماعی نسبتاً سفت و سخت بین اعضای اجتماع و میزان نسبتاً زیاد همانندسازی اعضاء با گروه). اجتماعات عمل‌گرا بر نظریه‌های موقعیتی دانش تکیه دارند، یعنی این مفهوم که دانش خاصیتی است که توسط گروه‌های افراد در طول زمان و از طریق فعالیت مشترک شکل می‌گیرد، نه این که صرفاً پسماند شناختی در ذهن یک یادگیرنده‌ی منفرد باشد. مدرسان و طراحان آموزشی می‌توانند با تلاش برای آغاز یا پشتیبانی از اجتماعاتی که در آن‌ها فعالیت مطلوب وجود دارد و دادن امکان درگیر شدن به یادگیرندگان از طریق فرآیند مشارکت جانبی مشروع، از الگوی اجتماعات عمل‌گرا بهره ببرند. هرچند هیچ مدیر، معلم یا طراحی نمی‌تواند یک اجتماع عمل‌گرا را با حکم خود شکل دهد، اما به طرق گوناگون می‌توان از این اجتماعات پشتیبانی و آن‌ها را تقویت کرد که بسیاری از آن‌ها شامل فراهم کردن فناوری برای اجتماع است. فناوری قابلیت‌هایی دارد که به آن امکان بازنمایی محتوا، تکیه‌گاه‌سازی فرآیندها و جابه‌جایی بافت اجتماعی کاربر را می‌دهد. این قابلیت‌ها را می‌توان برای پشتیبانی از یک یا بیش از یک جنبه‌ی کارکرد اجتماع عمل‌گرا به کار گرفت: ارتباطات، گفتگوها، محتوا و بافت اطلاعاتی.

References

Andriessen, J. H. E. (2005). Archetypes of knowledge communities. In P. van den Besselaar, G. De Michelis, J. Preece & C. Simone (Eds.), *Communities and technologies* (pp. 191–213). Milan: Springer.

Barab, S., & Duffy, T. (1998). *From practice fields to communities of practice* (p. 31). Bloomington, IN: Center for Research on Learning and Technology. CRLT Technical Report 1–98, http://crlt.indiana.edu/publications/duffy_publ3.pdf [accessed July 10, 2011].

Brown, J. S., & Duguid, P. (1991). Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization Science, 2*(1), 40–57.

Constant, E. W., II (1987). The social locus of technological practice: Community, system, or organization? In W. E. Bijker, T. P. Hughes & T. J. Pinch (Eds.), *The social construction of technological systems* (pp. 223–242). Cambridge MA: MIT Press.

Cox, A. (2007). Reproducing knowledge: Xerox and the story of knowledge management. *Knowledge Management Research and Practice, 5*(1), 3–12.

Dixon, N. M., Allen, N., Burgess, T., Kilner, P., & Schweitzer, S. (2005). *CompanyCommand: Unleashing the power of the army profession*. West Point, NY: Center for the Advancement of Leader Development & Organizational Learning.

Hoadley, C., & Kilner, P. G. (2005). Using technology to transform communities of practice into knowledge-building communities. *SIGGROUP Bulletin, 25*(1), 31–40.

Hoadley, C., & Kim, D. E. (2003). Learning, Design, and Technology: Creation of a design studio for educational innovation. In A. Palma dos Reis & P. Isaías (Eds.), *Proceedings of the IADIS International Conference e-Society 2003* (pp. 510–519). Lisbon, Portugal: International Association for the Development of the Information Society, IADIS.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kilner, P. G. (2004). The Con-4P Model of Learning Design for Professional Communities. In J. Nall & R. Robson (Eds.), *Proceedings of E-Learn 2004* (pp. 1307–1311). Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.

Kimble, C., Hildreth, P. M., & Bourdon, I. (2008). *Communities of practice: Creating learning environments for educators*. Charlotte, NC: Information Age Pub.

Lave, J. (1987). *Cognition in practice*. New York, NY: Cambridge University Press.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.

Olson, G. M., Zimmerman, A., & Bos, N. (2008). *Scientific collaboration on the Internet*. Cambridge, MA: MIT Press.

Orr, J. E. (1990). Sharing knowledge, celebrating identity: Community memory in a service culture. In D. Middleton & D. Edwards (Eds.), *Collective remembering* (pp. 169–189). Newbury Park, CA: Sage Publications.

Saint-Onge, H., & Wallace, D. (2003). *Leveraging communities of practice for strategic advantage*. Boston: Butterworth-Heinemann.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge building: a challenge for the design of new knowledge media. *Journal of the Learning Sciences, 1*(1), 37–68.

Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: the art and practice of the learning organization* (1st edn.). New York: Doubleday/Currency.

Taylor, R. S. (1986). The value-added model. In R. S. Taylor (Ed.), *Value-added processes in information systems* (pp. 48–70). Norwood, NJ: Ablex.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Wenger, E., White, N., & Smith, J. D. (2010). *Digital habitats: Stewarding technology for communities*. Portland, OR: CPSquare.

بخش سوم

دیدگاه‌های نظری برای بررسی محیط‌های یادگیری

فصل ۱۳

محیط‌های یادگیری به عنوان پدیده‌هایی نوخاسته

تلویحات نظری و روش‌شناختی پیچیدگی

مایکل جی. جاکوبسن و مانو کاپور[1]

برای بررسی نظام‌دار محیط‌های *یادگیری* که البته محور اصلی این کتاب است، نظریه‌های مختلفی وجود دارد. اما کدام یک در اولویت هستند: «یادگیری» یا «محیط»؟ ما با پذیرفتن چالش‌های تقلیل‌گرایی نظری بر این باوریم که بحث‌های نظری در این حوزه به اولویت مورد اول یا دوم پرداخته‌اند. به عنوان مثالی از اولویت یادگیری، دیدگاه سازنده‌گرایی پیاژه (۱۹۸۰) یادگیری را به عنوان تغییرات شخص در رابطه با فرآیندهای درون‌سازی و برون‌سازی در پاسخ به محیطی متغیر است، در حالی که تأکید بر محیط را می‌توان در رویکردهای اجتماعی- فرهنگی همچون رویکرد ویگوتسکی (۱۹۷۸) یافت. سایر محققان اگر نگوییم به دفاع یا نقد این دو جبهه، دست کم به بحث، تحلیل، مقابله و مقایسه‌ی آن دو پرداخته‌اند (خوانندگان علاقمند می‌توانند برای بررسی نمونه‌ای از این بحث‌ها طی دو دهه‌ی اخیر به شماره‌ی ویژه‌ی علوم شناختی[2] [نورمن، ۱۹۹۳] و مقالات منتشرشده در پژوهشگر تربیتی[3] [اندرسون، ردر و سیمون، ۱۹۹۸؛ گرینو، ۱۹۹۷] مراجعه نمایند).

یکی از اهداف فصل حاضر این است که به جای ادامه‌ی این بحث، آن را مجدداً با توجه به تلویحات نظری و روش‌شناختی یک موضوع کانونی دیگر، مفهوم‌سازی کند: «یادگیری-

1 Michael J. Jacobson & Mano Kapur

2 Cognitive Science

3 Educational Resesarcher

محیط‌ها». ما معتقدیم محیط‌هایی که یادگیری در آن رخ می‌دهد در واقع نظام‌های پیچیده‌ای با ویژگی‌ها و فرآیندهای ویژه هستند. در ادامه‌ی بحث به این موضوع خواهیم پرداخت.
بار- یام (۲۰۰۳) مطالعه‌ی مربوط به نظام‌های پیچیده را نه به عنوان مطالعه‌ی «درختان» یا «جنگل»، بلکه به عنوان مطالعه‌ی «جنگل-درختان» در نظر گرفته است. منظور او این است که دانشمندان حوزه‌ی پیچیدگی اغلب نقطه‌ی دید نظری خود را به سرعت تغییر می‌دهند تا خواص مرتبط با سطوح مختلف یک نظام را —مثل سطح خرد «درختان» یا سطح کلان «جنگل»- درک کنند. بنابراین نظام صرفاً توسط ویژگی‌های سطح خرد یا کلان خود مشخص نمی‌شود، مثلاً سایه‌ی گروهی از درختان روی زمین به باکتری‌های خاک کمک می‌کند که برای بقای تک تک درخت‌ها ضروری هستند.
در فصل حاضر به این مسأله می‌پردازیم که چطور می‌توان از دیدگاه‌ها و روش‌های مفهومی در مطالعه‌ی نظام‌های پیچیده‌ی فیزیکی و اجتماعی برای پژوهش در علوم یادگیری از جمله بررسی محیط‌های یادگیری استفاده کرد. به طور خاص، به بررسی مفهوم *نظام محیط‌های یادگیری پیچیده* می‌پردازیم و معتقدیم با در نظر گرفتن بازخوردهای درون و بین سطوح مختلف، نظام‌های یادگیری و رسیدگی به ویژگی‌های جمعی نمایان شده که خود تعاملات را در سطوح خرد، میانه و کلان در نظام‌های یادگیری تنظیم و تعدیل می‌کند که ظرفیت پیشبرد نظریه‌ها را دارد.

پیچیدگی چیست؟

مطالعه‌ی علمی رفتار نظام‌های پیچیده در طول سه دهه‌ی اخیر منجر به کسب بینش‌هایی نسبت به دنیا شده که اغلب رویکردهای نظری نگاهی ساده‌انگارانه به آن داشته یا آن را نادیده می‌گرفتند (بار-یام، ۲۰۰۳). به طور خلاصه، نظام‌های پیچیده شامل عناصر یا عواملی هستند که اغلب بر مبنای اصولی ساده با یکدیگر و با محیط خود تعامل دارند. تعاملات بازخوردی درون و بین سطوح نظام، منجر به خود-سازماندهی[1] می‌شود، به طوری که

1 self-organization

الگوهایی در سطوح میانه و کلان نظام شکل می‌گیرد. همچنین در رفتار نظام‌های پیچیده شاهد حضور دیالکتیک خطی‌بودن و غیرخطی‌بودن هستیم، مثل پیش‌بینی‌پذیری خطی فصل‌هایی که از ماهیت غیرخطی و احتمالاتی آب و هوای روزانه شکل می‌گیرند. ویژگی مهم دیگر نظام‌های پیچیده این است که خواص جمعی آن‌ها از رفتارهای بخش‌های مختلف‌شان ناشی می‌شود (به عنوان نمونه ظهور می‌کند)، و این‌ها بیشتر اوقات ویژگی‌هایی است که در آن بخش‌ها هویدا نیست. نمونه‌هایی از نظام‌های پیچیده شامل سازگاری گلبول‌های سفید خون برای حمله به باکتری‌ها، رفتارهای هیجانی و شناختی مغز در ورای تعاملات فردی نورون‌ها، شکل‌گیری دسته‌های پرندگان، تعادل پویا در زیست‌بوم در ورای تعاملات شکارچی- شکار، الگوهای جداسازی در شهرها در ورای انتخاب‌های شخصی افراد برای محل زندگی و الی آخر است.

پرسش مهمی که باید پرسید، این است که آیا مطالعه‌ی نظام‌های پیچیده، منجر به یافته‌های یا بینش‌هایی متفاوت از آن چه شده است که رویکردهای نظری، پژوهشی و رشته‌ها در حوزه‌های علوم مثل فیزیک، زیست‌شناسی، شیمی و غیره ارائه کرده‌اند ؟ این موضوعی است که در کتاب جدید ملانی میشل[1] (۲۰۰۹) بررسی شده که در آن به مهم‌ترین عوامل دخیل در پژوهش ویژگی‌های نظام‌های پیچیده پرداخته است. وی اشاره می‌کند که راه‌های تازه‌ای برای مفهوم‌سازی مسائل پیچیده وجود دارد که مفروضه‌های علمی سنتی را به چالش می‌کشند. برای نمونه، نظریه‌ی آشوب[2] نشان داد، برای این که یک نظام تصادفی باشد، لزومی ندارد که رفتارهای آن به نظر تصادفی برسد. یافته‌های جدید در علم ژنتیک عاملیت مرکزی تغییرات ژنتیکی را در تکامل به چالش کشیده است و عامل تصادف و خودسازمان‌دهی به عنوان عوامل پویایی شناخته می‌شوند که مرکزیت انتخاب طبیعی را در تکامل به چالش می‌کشند. میشل همچنین به اهمیت طرز تفکر اجتماعات علمی و جمعیت عادی اشاره می‌کند که شامل غیرخطی‌بودن، کنترل تمرکززدایی، شبکه‌ها، سطوح سلسله‌مراتبی در نظام‌ها، بازنمایی‌های آماری از اطلاعات و غیره است. در ادامه به این

1 Melanie Mitchell 2 chaos

موضوع می‌پردازیم که امروزه چطور از ایده‌های پیچیدگی در پژوهش و علوم یادگیری مربوط به مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری استفاده می‌شود.

نظام‌های پیچیده و پژوهش در زمینه‌ی محیط‌های یادگیری

در طول یک دهه‌ی اخیر در حوزه‌های علوم یادگیری و زمینه‌های مرتبط، شاهد جابجایی تمرکز از کارهای اولیه بر مفاهیم یادگیری در نظام‌های پیچیده در راستای کاربرد دیدگاه‌های مربوط به نظام‌های فیزیکی و اجتماعی پیچیده در درک فرآیندها و محیط‌های یادگیری بوده‌ایم (برای مروری در این مورد مراجعه کنید به جاکوبسن و وایلنسکی، ۲۰۰۶). یکی از شاخص‌های این روند جدید، استفاده‌ی پژوهشگران محیط‌های یادگیری از مفاهیم پیچیدگی به چشم می‌خورد. برای مثال، در کتاب حاضر، فصل دی‌وین و اسکوایر (فصل ۱۰) به دیدگاه‌های امروزی نظریه‌ی یادگیری می‌پردازد و *بعد پنجم* مایکل کول را مد نظر قرار می‌دهد که یک محیط یادگیری مبتنی بر تکنولوژی برای برنامه‌های فوق برنامه است. ویژگی مهم در طراحی *بعد پنجم* این است که *شبکه‌ی تمرکززدایی* و *غیرخطی* فعالیت‌ها بازه‌ای از بازی‌های دیجیتالی تا داستان‌های خواندنی را در بر می‌گیرد. دقت کنید که در مقالات کول یا در فصل ۱۰ اشاره‌ی مستقیمی به پیچیدگی نشده است. با این حال در آن‌ها از دیدگاه‌های مفهومی اصلی در فرآیندهای تمرکززدایی و غیرخطی مربوط به پژوهش‌های نظام‌های پیچیده استفاده شده است (که با دیدگاه میشل در بالا همراستا است).

در پژوهش‌های مربوط به محیط‌های یادگیری، رویکردهای پیچیدگی دیگری نیز وجود دارند که معتقدند سوای واژگان فنی قوی برای پژوهشگران، تلویحات مهم دیگری نیز به همراه دارند. بریتر و اسکاردامالیا (۲۰۰۵) اشاره کرده‌اند که:

> با وارد شدن مفاهیم نظام‌های پیچیده مانند خود-سازماندهی و ظهور[1] آن‌ها به جریان اصلی روانشناسی تربیتی، روز به روز بیشتر مشخص می‌شود که تبیین علّی ساده‌ای برای هیچ چیز در این حوزه وجود ندارد. به طور کلی آن چه که از فرآیند اجتماعی-شناختی حاصل می‌شود را

1 emergence

> نمی‌توان با ورودی‌هایش تبیین یا به طور کامل پیش‌بینی کرد. کارهای خلاقانه، درک مطلب و رشد شناختی همگی نمونه‌هایی از ساختارهای پیچیده‌ای هستند که از تعامل اجزای ساده‌تر ظهور می‌کنند (سایر، ۱۹۹۹، ۲۰۰۴). حتی خود یادگیری در سطح عصبی و دانشی خود، ویژگی‌های نوخاسته دارد (پریبرام و کینگ[1]، ۱۹۹۶، به نقل از بریتر و اسکاردامالیا، ۲۰۰۵، ص ۷۰۷).

نقدی که بریتر و اسکاردامالیا از تبیین‌های علّی ساده مطرح کرده‌اند، حول ساختار ظهور می‌گردد که عبارت است از ظاهر شدن ویژگی‌هایی در اثر تعامل عناصر ساده‌تر. ما معتقدیم که ساختار ظهور در مطالعه‌ی محیط‌های یادگیریی که تلویحات روش‌شناختی و نظری مهم دارند از اهمیت زیادی برخوردار است. برای در نظر گرفتن این تلویحات، در بخش بعد ابتدا رویکردهای مربوط به ظهور را به طور کامل‌تر تشریح کرده و سپس در بخش بعدی به تلویحات آن برای روش‌شناسی و نظریه در مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری می‌پردازیم.

ظهور در علوم یادگیری و شناختی

علاقه به ظهور، حوزه‌ای جدید در بین دانشمندان شناختی و یادگیری است (کلنسی، ۲۰۰۸؛ گلدستون، ۲۰۰۶). نظریه‌های موجود در زمینه‌ی شناخت و یادگیری (برای مثال هوچینز، ۱۹۹۵؛ لمکه، ۲۰۰۰) نشان می‌دهند که چطور شناخت به مجرد این که ساختار و نظم پیدا می‌کند، گسترش می‌یابد، اما به عنوان یک نظریه‌ی ظهور دانش که این ساختارها را از ابتدا مد نظر قرار نمی‌دهد، معتقدیم که به دیدگاه‌های نظریه‌ی پیچیدگی نیاز است، مخصوصاً دیدگاه‌هایی که به کارهای اپشتاین و آکستل[2] (۱۹۹۶) در رابطه با پیچیدگی در علوم اجتماعی نزدیک است.

این نیاز همچنین از تأثیر تراکمی پژوهش‌های تجربی برمی‌آید که اشاره می‌کنند، فرآیندهای درون-ذهنی[3] در سطح محلی (فردی) منجر به شناخت‌هایی می‌شود — برای مثال دیدگاه‌ها (آیزنبرگ، ۱۹۸۶)، ایجاد بازنمایی‌های ذهنی (شوارتز، ۱۹۹۵)، یادگیری بازنمایی

1 Pribram & King
2 Axtell
3 inter-subjective

و طرح‌واره (روملهارت، اسمولنسکی، مک کله لند و هینتون، ۱۹۸۶)، پویایی‌های گروهی (کاپور، وویکلیس و کینزر، ۲۰۰۸)، ایجاد دانش (بریتر و اسکاردامالیا، ۲۰۰۵) و غیره- که هم از نظر پیچیدگی و هم از نظر نوع با شناخت‌هایی تفاوت دارد که توسط هر عامل مشارکت‌کننده ایجاد می‌شود یا شناخت‌هایی که از گرایش مرکزی بین مشارکت‌کنندگان انتظار می‌رود (والابا[1] و مک کلیلند، ۲۰۰۷). به علاوه، این شناخت‌ها به طور خودانگیخته و بدون تفکر قبلی یا آگاهی بین عوامل مشارکت‌کننده ظهور می‌کنند (گلدستون، ۲۰۰۶). ظاهراً هم فرد و هم گروه یاد می‌گیرد. نظریه‌ی پیچیدگی معتقد است این یادگیری در ابتدا مجزا، دیالکتیکی و نوخاسته است —که در تقابل مستقیم با دیدگاه‌های مربوط به سازوکارهای علّی ساده است که در بالا بریتر و اسکاردامالیا آن را نقد کرده بودند.

با این وجود، مفهوم رفتار نوخاسته تا حدی متناقض‌نماست. از یک سو این رفتار از تعاملات بین عوامل در یک نظام حاصل می‌شود (مثلاً افراد در یک جمع). از سوی دیگر این رفتار تعاملات بعدی بین عوامل را محدود ساخته و به نظر می‌رسد در این کار، حیاتی مستقل از تعاملات محلی دارد (کافمن، ۱۹۹۵). بنابراین نمی‌توان آن را به عوامل (یا بخش‌های) منفرد نظام تقلیل داد (لمکه، ۲۰۰۰). برای مثال یک ترافیک سنگین از تعاملات محلی بین رانندگان منفرد ناشی می‌شود؛ در عین حال این ترافیک تعاملات محلی بعدی بین این افراد را محدود می‌سازد. به نظر می‌رسد که ترافیک‌های سنگین در طول مسیر، حیات مجزای خود را دارند —از جمله گسترش رو به عقب ترافیک سنگین (گیر کردن ماشین‌ها)- و این الگوهای نوخاسته را نمی‌توان به رفتار رانندگان منفرد تقلیل داد، زیرا آن‌ها به طور کلی به سمت جلو حرکت می‌کنند. به طور مشابه، ساختارها (هنجارها، ارزش‌ها، باورها، واژگان و غیره) در شبکه‌های اجتماعی از تعاملات محلی بین افراد شکل می‌گیرند و زمانی که ظهور پیدا کردند، تعاملات محلی بعدی را بین این افراد محدود می‌سازند (لمکه، ۲۰۰۰؛ واتز و اشتروگاتز، ۱۹۹۸).

1 Vallabha

در یک مورد مربوط به روانشناسی تربیتی و علوم یادگیری، شوارتز (۱۹۹۵) نشان داد که چطور بار مشارکتی[1] تشکیل زمینه‌ی مشترک منجر به ظهور بازنمایی‌های انتزاعی می‌شود که گروه‌های دوتایی برای حل مسائل تازه استفاده می‌کردند و چطور احتمال چنین نوخاسته-هایی برای گروه‌ها، بسیار بیشتر از افراد است. شوارتز اشاره می‌کند که هرچند این بازنمایی‌ها از تعاملات فردی برخاسته است، اما نمی‌توان آن‌ها را به افراد عضو گروه‌های دوتایی تقلیل یا نسبت داد. به علاوه، زمانی که این بازنمایی‌ها شکل گرفت، تعاملات بعدی بین زوج‌های اعضاء را شکل داد. در نهایت، ماهیت انتزاعی این بازنمایی‌ها به عنوان کارکردی از نیاز به بازنمایی و جهت‌دهی ویژگی‌های چندگانه‌ی مسأله در یک بازنمایی مشترک توضیح داده شد. کارهای کاپور روی شکست سازنده (کاپور، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰)، نقش بازنمایی‌های نوخاسته را در معطوف کردن توجه به ویژگی‌های مهم مسأله و چگونگی تأثیرگذاری مثبت تنوع بازنمایی بر آن چه دانش‌آموزان از حل مسأله‌ی مشارکتی می‌آموزند، پررنگ می‌سازد (کاپور و بیلاچیک، ۲۰۱۱). به طور مشابه، پژوهش روی معناسازی درون-ذهنی (اشتال، کوشمن و سوترز، ۲۰۰۶) و اجتماعات دانش‌سازی (بریتر و اسکاردامالیا، ۲۰۰۵) بر اهمیت ماهیت نوخاسته یادگیری تأکید می‌کند.

به نظر می‌رسد کوتاه‌ترین توصیف از پدیده‌ی نوخاسته، خود آن باشد (بار-یام، ۲۰۰۳؛ کافمن، ۱۹۹۵) که تلویحات روش‌شناختی مهمی برای مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری به عنوان نظام‌های پیچیده با خواص نوخاسته دارد (وویکلیس[2]، کاپور، کینزر و بلک، ۲۰۰۶). برای مثال اگر بتوان زمان را به عقب بازگرداند، احتمالاً (یا به گفته‌ی داوکینز، ۱۹۸۶، قطعاً) تکامل به شکلی که واقعاً رخ داده برملا نخواهد شد؛ کوتاه‌ترین توصیف از یک پدیده همان مسیر واقعی تکامل آن پدیده است. به بیان دیگر، زمانی که به یادگیری یا درک چیزی در طول زمان می‌رسیم، اگر به شکلی قادر بودیم در زمان به عقب برگردیم و مجدداً آغاز کنیم از همان مسیر اصلی حرکت نمی‌کردیم. بنابراین، درک چگونگی ظهور رفتارهای سطح

1 Collaborative burden
2 Voiklis

کلان از تعاملات سطح خرد و محدود کردن آن‌ها، اساساً ضروری است. با این حال درک «چگونگی» مستلزم درکی از اصول مهم در پیچیدگی است.

اصل ۱: وجود همزان خطی یا غیرخطی بودن در نظام‌های پیچیده

شاید بهتر باشد این اصل را با یک مثال ساده توضیح دهیم. مغز انسان را به عنوان مجموعه‌ای از نورون‌ها (عامل‌ها) در نظر بگیرید. این نورون‌ها خود نظام‌های پیچیده‌ی شیمیایی هستند، اما رفتار دوتایی ساده‌ای در تعاملات سیناپسی از خود نشان می‌دهند که اغلب به صورت تابع‌های احتمالی (یا قوانین) *خطی*، مدل می‌شوند. این نوع رفتار نوخاسته که نشان می‌دهد، چطور پیچیدگی در سطح فردی خرد منجر به سادگی در سطح جمعی میانی می‌شود، *سادگی نوخاسته*[1] نام دارد (بار-یام، ۲۰۰۳). به بیان دیگر، واکنش‌های شیمیایی *غیرخطی* می‌تواند منجر به رفتار کلی *خطی* شود.

به علاوه، این تعاملات سیناپسی ساده (دوتایی) در سطح میانه بین نورون‌ها در مجموع منجر به «رفتارهای» *غیرخطی* مغز در سطح کلان می‌شود —حافظه، شناخت، یادگیری و غیره- که نمی‌توان آن‌ها را در رفتار نورون‌های منفرد یا در واکنش‌های شیمیایی سطح خرد دید. به عبارت دیگر، از تعاملات سیناپسی *خطی* در سطح میانه، رفتارهای پیچیده‌ی *غیرخطی* همچون حافظه، شناخت و غیره حاصل می‌شود. سادگی در سطح فردی که منجر به پیچیدگی در سطح میانه می‌شود، *پیچیدگی نوخاسته*[2] نام دارد (بار-یام، ۲۰۰۳). به علاوه، زمانی که ساختارهای شناختی از سطوح مختلف توسط سازوکارهای بازخورد شکل گرفت، همان تعاملات سیناپسی خطی بین نورون‌ها را که خود از آن‌ها برخاسته محدود می‌سازد (اپشتاین و آکستل، ۱۹۹۶؛ کافمن، ۱۹۹۵). مهم است دقت داشته باشیم که این تنها مثالی برای آشکار شدن مفاهیم سادگی نوخاسته و پیچیدگی نوخاسته است. بسیاری از عوامل دیگر—اجتماعی، فرهنگی و محیطی- نیز برای ظهور رفتارهایی همچون هشیاری و شناخت ضروری هستند. در واقع، مک‌کلیلند (۲۰۱۰) می‌نویسد:

1 emergent simplicity

2 emergent complexity

> من تصور نمی‌کنم کسی که بر اهمیت فرآیندهای نوخاسته تأکید می‌کند، منکر این باشد که تفکر برنامه‌دار و هدفمند در بزرگ‌ترین دستاوردهای عقلانی بشر نقش دارد. با این حال، خود این حالت‌های فکری را نیز می‌توان به عنوان پیامدهای نوخاسته یک عمر زندگی تفکر-ساز در بستر فرهنگ و آموزش دید (کول و اسکریبنر، ۱۹۷۴، ص ۷۵۳).

تمایز بین سادگی نوخاسته و پیچیدگی نوخاسته اهمیت دارد. زیرا نشان می‌دهد که تغییر در یک مقیاس یا سطح (از خرد به میانه و از میانه به کلان) می‌تواند با تغییر در نوع (سادگی یا پیچیدگی) رفتار همراه باشد. «قوانینی که در یک سطح تحلیل (فرد) بر رفتار حاکم هستند، می‌توانند منجر به رفتارهای نوعاً متفاوتی در سطوح بالاتر (گروه) شوند» (گورکیس و گلدستون، ۲۰۰۶، ص ۱).

یکی از تلویحات مهم این اصل برای پژوهش‌های مربوط به محیط‌های یادگیری این است که لزوماً نیازی نیست به دنبال تبیین‌های پیچیده برای رفتارهای پیچیده باشیم؛ چنین رفتارهایی را می‌توان به خوبی «از پایین به بالا» با استفاده از اطلاعات ساده و جزئی، مثل کارکردها، قوانین تصمیم‌گیری یا ابتکارهای موجود در تعاملات محلی توضیح داد (نوواک، ۲۰۰۴). مجدداً تأکید می‌کنیم که این بدان معنی نیست که این قوانین قطعی بوده و از هرگونه عاملیت یا فعالیت عمدی و هدفمند بازمی‌دارد. در واقع درست برعکس؛ این قوانین وابسته به بافت و زمینه و احتمالی هستند و باید آن‌ها را سازه‌ها و روابطی تبیینی دانست که توسط پژوهشگران برای توضیح یک پدیده‌ی پیچیده به کار می‌رود. بنابراین تمایز بین سادگی نوخاسته و پیچیدگی نوخاسته متفاوت از مفاهیم سنتی خطی بودن است که در آن‌ها می‌توان انتظار داشت پدیده‌ای در سطح کلان با پدیده‌ای در سطح خرد متناسب است. شکست در این منطق مستلزم بازنگری مفهوم کلیدی خطی بودن است.

خطی بودن را می‌توان هم به عنوان *عملگری ریاضی* و هم به عنوان *رابطه‌ای کارکردی* دانست. یک عملگر خطی اساساً یک عملگر جمع‌پذیر است (برتوگلیا و وایو[1]، ۲۰۰۵). برای مثال، روش‌های تحلیلی سنتی همچون معادلات دیفرانسیل خطی و الگوسازی آماری،

1 Bertuglia & Vaio

صرف‌نظر از پیچیدگی‌های ریاضی‌شان، اساساً عملگرهای خطی هستند. این عملگرها برای نظام‌های بسته‌ی خطی (یا تقریب‌های مربوط به آن) که در آن کل مساوی با جمع اجزایش است به خوبی کار می‌کنند و اجازه می‌دهند تا نظام را به مؤلفه‌ها یا اجزایش تقسیم کرده، هر جزء را به طور منفرد مطالعه کرده و سپس اجزا را با یکدیگر جمع کنیم. با این حال، استفاده از عملگر خطی و روش‌های مربوط به آن در مطالعه‌ی رفتار نوخاسته در نظام‌های باز *از اساس مشکل‌زا* است. زیرا صرف‌نظر از نحوه‌ی جمع اجزا، طبق تعریف نمی‌توان به خواص نوخاسته دست پیدا کرد یا آن‌ها را تحلیل کرد.

خطی بودن را همچنین می‌توان یک رابطه‌ی کارکردی، مثل تناسب ثابت یا خط مستقیم دانست. زمانی که یک رابطه‌ی علّی به الگو اضافه شود، خطی بودن ما را به پدیده‌هایی محدود می‌کند که تأثیر آن‌ها متناسب با علت‌هایشان است. این از آن روست که خطی بودن تغییرات یا آشفتگی‌های کوچک را به عنوان عواملی گذرا و بدون هیچ گونه اثر بلندمدت می‌بینند. با این وجود، رفتار نوخاسته اغلب اثرات کلی غیرخطی نشان می‌دهد، *حتی اگر کنش محلی خطی باشد*. در واقع تغییرات یا آشفتگی‌های خطی کوچک همچون اِل نینو[1] می‌تواند تأثیراتی قوی و غیرخطی داشته باشد و اغلب نیز چنین است؛ تأثیراتی که به طور استعاری با اصطلاح «اثر پروانه‌ای[2]» شناخته می‌شود که پژوهش‌های هواشناسی اولیه‌ی ادروارد لورنز[3] (۱۹۶۳) نزدیک به نیم قرن پیش آن را به اثبات رساند. بنابراین، ممکن است، روابط غیرخطی، اهمیت بین متغیرها در سطوح و سلسله مراتب مختلف را از قلم انداخته یا از آن بدتر، به طور نامناسب و نادقیق به صورت خطی الگوسازی کرد. زیرا روش‌های خطی تنها این گونه الگوها را می‌توانند مدیریت کنند (هالند، ۱۹۹۵).

با این حال، این بدان معنی *نیست* که درک رفتار نوخاسته مستلزم «تغییر مفهومی» از خطی بودن به غیرخطی بودن است. ما معتقدیم به جای مشخص کردن تمایز بین نظام‌های ساده و پیچیده به عنوان مقوله‌هایی دوگانه (مثلاً خطی در برابر غیرخطی)، شاید فرو ریختن این گونه

1 El Nino
2 butterfly effect
33 Edward Lorenz

تمایزهای مبنایی مفهوم‌سازی، سازنده‌تر از پیچیدگی و رفتار نوخاسته باشد. ما معتقدیم پیچیدگی را به عنوان *حضور همزمان خطی بودن و غیرخطی بودن* در یک نظام بهتر می‌توان توصیف کرد. پیچیدگی رفتار نوخاسته از هم‌زیستی خطی بودن و غیرخطی بودن در بین و درون سطوح یا مقیاس‌های مختلف، از یک نظام باز ناشی می‌شود. در واقع به همین دلیل، نظام‌های پیچیده در ظاهر ویژگی‌ها و رفتارهای متضادی از خود نشان می‌دهند: تصادفی بودن و نظم، پیش‌بینی‌پذیری (مثلاً جذب‌کننده‌ها، گره‌ها یا مراکز دارای ارتباطات فراوان) و پیش‌بینی‌ناپذیری، چسبندگی و عدم چسبندگی، پایداری و ناپایداری، مرکزگرایی و تمرکززدایی و غیره. این‌طور نیست که یکی از این‌ها باشد، بلکه *هر دو* موجود است (کافمن، ۱۹۹۵).

برای روشن شدن بحث، این مثال را در نظر بگیرید: دینامیک خرد و کلان گازها. ذرات گاز با یکدیگر بر اساس قوانین مشخص بقای انرژی و اندازه‌ی حرکت تعامل می‌کنند. هر دو این قوانین خطی هستند. با این حال، حرکت گاز به وضوح غیرخطی و پیچیده است. پاشیدن رنگدانه درون یک مخزن گاز به سادگی غیرخطی‌بودن مسیرهای گسترش آن را نشان می‌دهد. بنابراین حرکات گازها به عنوان نظام پیچیده از تعاملات محلی خطی توسط قوانین مشخص خطی بوجود می‌آید. با این حال، رفتار کلی و اصلی گاز –گسترش– غیرخطی است. علاوه بر این، رفتار کلی غیرخطی به نوبه‌ی خود، همان تعاملات خطی محلی را بین ذرات گاز متأثر می‌سازد. با توجه به این مثال، آیا دینامیک گازها خطی است؟ پاسخ این است که *هر دو*. مسأله‌ای که ما بر آن تأکید می‌کنیم، این است که پدیده‌ای نوخاسته همچون گسترش گازها را به بهترین شکل می‌توان به عنوان حضور دیالکتیکی و همزمان خطی بودن و غیرخطی بودن مشخص ساخت. جالب است بدانید که سایر خواص جهانی گازها همچون فشار و حجم، طبق معادلات گازها به طور کاملاً خطی رفتار می‌کنند که همین مطلب مهم را تأیید می‌کند.

اصل ۲: علّی بودن تبیین‌های یک پدیده‌ی نوخاسته

علیّت، خواه کامل یا شرطی، صرفاً ایده‌ی مرتبط کردن معلول‌ها به علت‌های آن‌هاست که می‌توانند منفرد یا تعدادی، زنجیره‌ای یا همزمان باشند یا نباشند. بسیار مهم است که علیت را با خطی بودن اشتباه نکنیم. این‌که به دنبال رابطه‌ای بین علت‌ها و معلول‌ها باشیم، لزوماً به این معنی نیست که این رابطه خطی است. از نظر تاریخی، ابزارهای ریاضی در دسترس ما تا حد زیادی ماهیت خطی داشتند. در نتیجه آموزش ریاضی در بین دانشمندان فیزیک و علوم اجتماعی در درجه‌ی نخست شامل ابزارهای ریاضی خطی بود. برای مثال حساب دیفرانسیل و انتگرال، معادلات دیفرانسیل خطی، الگوهای آماری همچون رگرسیون، الگوسازی چندسطحی، الگوسازی واریانس و غیره، همگی ابزارهای ریاضی خطی هستند که *روابط بین علت‌ها و معلول‌ها را به شکل خطی مدل می‌کنند*. بنابراین اگر ابزار اصلی برای مرتبط کردن علت‌ها و معلول‌ها در بیشتر تاریخ علم خطی بوده، جای تعجب ندارد که مفهوم علیت به اشتباه معادل با خطی بودن در نظر گرفته شود.

درآمیختگی علیت با خطی بودن تا حدی زیادی متحمل به‌نظر می‌رسد که صرفاً اشاره به علیت باعث برانگیخته شدن واکنش‌های قوی از جانب محققان متعهد به روش‌های کیفی برای توصیف پیچیدگی می‌شود. این امر مایه‌ی تأسف است. زیرا حتی روش‌های توصیفی نیز باید سازوکارهای علّی یک پدیده‌ی پیچیده را توضیح دهند (دی سسا، ۱۹۹۳). این که گفته شود، توصیف‌های کیفی یک پدیده‌ی پیچیده هیچ‌گاه علّی نیست، بیانگر کژفهمی از پویایی‌های نظام‌های پیچیده است. این بدان دلیل است که مطالعه‌ی رفتار نوخاسته مستلزم آن است که ما برای تبیین نحوه‌ی برخاستن رفتار نوخاسته از تعاملات محلی، از علیت به سمت بالا استفاده کنیم و همچنین برای توضیح این که چطور رفتار کلی زمانی که ظهور یافت تعاملات محلی بعدی را محدود کرده یا شکل می‌دهد به علیت از بالا به پایین نیاز داریم. بنابراین هر گونه تبیینی از پویایی‌های نظام‌های پیچیده لزوماً باید علیت‌های از پایین به بالا و از بالا به پایین را توضیح دهد (لمکه، ۲۰۰۰). این که این کار به صورت کیفی، کمی

یا رایانه‌ای انجام شود، باعث نمی‌گردد تا تبیین کمتر علّی شود. زیرا اگر علّی نباشد قادر به توصیف علیت‌های ضروری نبوده و بنابراین در توضیح پویایی‌ها شکست می‌خورد. به علاوه، این که ما به دنبال روابط علّی از پایین به بالا و از بالا به پایین هستیم به این معنی نیست که تمامی روابط بین علت‌ها و معلول‌ها را باید با استفاده از ابزارهای ریاضی خطی مدل کرد. در واقع دانشمندان پیچیدگی – به ناچار- بیشتر اوقات روش‌های خطی و غیرخطی را با هم ترکیب می‌کنند تا علیّت بالا به پایین و پایین به بالا را در مطالعه‌ی نظام‌های پیچیده‌ی فیزیکی، زیستی و اجتماعی توضیح دهند.

اصل ۳: تقلیلی بودن تبیین‌های پدیده‌های نوخاسته

تقلیل صرفاً عبارت است از ایده‌ی جستجوی کوچکترین بیان از یک پدیده که بتواند آن پدیده را توضیح دهد. ما خواه از تقلیل نظری سخن بگوییم یا از تقلیل روش‌شناختی یا هستی‌شناختی، مهم است که آن را با خطی بودن اشتباه نگیریم. برای مثال، برای توصیف رفتار یک گاز در ترکیب‌های مختلفی از فشار، حجم و دما، نیازی به توصیف حرکات در سطح اتمی یا ذره‌ای نیست. معادلات گازها، توصیف‌های (تقلیلی) مناسبی برای این پدیده در کمترین حالت خود هستند. با این حال، همان‌طور که در بالا گفتیم، به لحاظ تاریخی مفهوم این‌که چه چیزی را توضیح می‌دهیم به قدری عمیق در ریاضیات (یا تقلیل روش‌شناختی مشاهده به ابزارهای ریاضی) ریشه دارد که راه غالب برای استخراج تبیین‌های تقلیلی به شکل ابزارهای خطی ریاضی بوده است.

رد چنین تقلیلی (خطی) بود که تا حدی منجر به رشد حوزه‌ی کیفی شد که به عدم استفاده‌ی خود از تقلیل‌گرایی هنگام توصیف یک پدیده‌ی پیچیده افتخار می‌کند. با این وجود، این تصور که توصیف‌های کیفی از یک پدیده‌ی پیچیده تقلیلی نیستند، بیانگر کژفهمی از پیچیدگی است. همان‌طور که پیش‌تر اشاره کردیم، توصیف یادگیری به عنوان یک پدیده‌ی پیچیده، کوتاه‌ترین توصیف ممکن آن است. بنابراین، هر تبیینی خواه کیفی، کمی یا رایانه‌ای، خواه به تنهایی به کار رود یا در ترکیب با سایر تبیین‌ها، لزوماً تقلیلی خواهد

بود (کاپور، هانگ، جاکوبسن، وویکلیس و ویکتور، ۲۰۰۷). با داشتن این برداشت مفهومی مختصر از ظهور در ذهن، اکنون توجه خود را به روش‌های درک رفتار نوخاسته مثلاً در «یادگیری- محیط‌ها» به شکلی اصولی معطوف می‌کنیم.

تلویحات روش‌شناختی

با توجه به بخش قبل می‌توان گفت که اگر یادگیری پدیده‌ای پیچیده و نوخاسته است، بنابراین ضرورتاً باید روش‌های درک و توضیح آن علّی و تقلیلی باشند. این بدان معناست که موضوع فی نفسه علیت یا تقلیل نیست. چالش روش‌شناختی اصلی در سر و کار داشتن با حضور همزمان و دیالکتیکی خطی بودن و غیرخطی بودن در پویایی‌هایی ریشه دارد که منجر به یادگیری می‌شود. برای این منظور، ما نیازمند بررسی روش‌های موجود در پژوهش آموزشی هستیم تا ببینیم چطور از آن‌ها استفاده شده و آیا نیاز به در نظر گرفتن روش‌هایی که اکنون در محیط‌های یادگیری کم‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند هست یا خیر.

به طور کلی، رویکردهای روش‌شناختی موجود در یک یا بیش از یکی از این ۳ دسته قرار می‌گیرند: (الف) *آزمایشی*، (ب) *توصیفی*، و (پ) *طراحی* (سوترز، ۲۰۰۶). با این حال برای مقاصد مورد نظر، ما این سه دسته را به دو مقوله کاهش دادیم. این بدان خاطر است که مقوله‌ی سوم –رویکردهای مبتنی بر طراحی - در سطح ساختاری و روش‌شناختی خود (در مقابل سطح نظری) برای درک و توضیح یادگیری از روش‌هایی استفاده کرده‌اند که معمولاً توصیفی، هرچند گاهی اوقات ترکیبی (توصیفی و آزمایشی) بوده‌اند. پژوهشگران طراحی کارهای زیادی در زمینه‌ی بررسی تکراری، فضاهای امکان‌پذیر برای طراحی‌ها کرده‌اند. زمانی که ویژگی‌های نویدبخش یا اثرگذار طراحی شناسایی شدند از روش‌های آزمایشی به همراه روش‌های توصیفی برای مستندسازی و توضیح ظهور یادگیری در بافت‌های مشارکتی استفاده می‌شود (باراب و اسکوایر، ۲۰۰۴). با این حال در سطح روش‌شناختی می‌توان استدلال کرد که رویکرد طراحی در تحلیل نهایی، عمدتاً برای درک و تبیین برداشت‌های روش‌شناختی از رویکردهای توصیفی یا تلفیقی (توصیفی به علاوه‌ی آزمایشی) مدد

می‌جویند (بیلاچیک و کالینز، ۲۰۱۰). بنابراین برای اهداف این فصل، بررسی رویکردهای آزمایشی و توصیفی از منظر سودمندی و محدودیت‌های آن‌ها در مطالعه‌ی یادگیری و محیط‌ها به عنوان پدیده‌های نوخاسته، کفایت می‌کند.

رویکردهای آزمایشی

از رویکردهای آزمایشی (و شبه‌آزمایشی) به طور گسترده در پژوهش‌های آموزشی استفاده شده است (کاپور و کینزر، ۲۰۰۷؛ سوترز و هاندهاوزن، ۲۰۰۳). این رویکردها معمولاً به دنبال تشکیل تبیین‌های علّی یا شبه‌علّی از اثربخشی طراحی یا مداخله در مقایسه با شرایط کنترل یا گواه هستند. کمّی‌سازی تقلیلی داده‌های تعاملی کیفی به صورت مقوله‌های مختلف که با شمارش یا تراکم ادامه می‌یابد و سپس مدل‌سازی آماری خطی، شاخص این رویکرد است. هرچند این رویکرد به ما اجازه می‌دهد تا تفسیرها و نتیجه‌گیری‌هایی در سطح تراکمی در زمینه‌ی روابط بین متغیرهای دستکاری‌شده و اثرات آن‌ها انجام دهیم، اما می‌توان آن را به خاطر ساده‌سازی بیش از حد پیچیدگی پویایی‌های تعاملی در گروه‌های آموزشی مورد انتقاد قرار داد. با این حال این روش هدفی باارزش به عنوان روشی برای تعمیم‌های کیفی علّی یا شبه‌علّی، مخصوصاً به عنوان مکملی برای روش‌های توصیفی به شمار می‌رود (اشتال و همکاران، ۲۰۰۶).

برای بررسی این موضوع که آیا رویکرد آزمایشی برای تبیین ظهور یادگیری کافی است یا خیر، باید اطمینان حاصل کنیم که چطور با حضور همزمان و دیالکتیکی خطی بودن و غیرخطی بودن پویایی‌هایی برخورد کنیم که منجر به یادگیری می‌شوند. متأسفانه از آن‌جا که بیشتر ابزارهای مدل‌سازی ریاضی (مثلاً معادلات دیفرانسیل یا مدل‌سازی آماری) اساساً ابزارهای *خطی* هستند، نمی‌توانند با چالش روش‌شناختی تبیین یک پدیده‌ی نوخاسته برابری کنند. همان‌طور که پیش‌تر گفتیم، روش‌های خطی (افزایشی) با تقسیم نظام به اجزا یا عناصر آن، مطالعه‌ی هر جزء و سپس افزودن اجزا به یکدیگر برای تشکیل یک کل کار می‌کنند. با این حال همان گونه که در بالا بحث شد، نمی‌توان یک پدیده‌ی نوخاسته را با «افزودن

اجزا به یکدیگر» تحلیل کرد. به علاوه، زمانی که کنشگرهای (بخش‌های) ناهمگن در قالب عواملی جمع شده و میانگین‌گیری شوند، اطلاعات مهمی از دست می‌رود (ایدلسون[1]، ۱۹۹۷). همان‌طور که هالند (۱۹۹۵) توضیح می‌دهد، «غیرخطی بودن به این معنی است که مفیدترین ابزارهای ما برای تعمیم مشاهدات به نظریه –تحلیل مسیر، تعیین معادلات، میانگین‌های نمونه و غیره– بسیار بی‌قواره هستند» (ص ۵).

غلبه‌ی تاریخی ابزارها و روش‌های خطی را شاید برتوگلیا و وایو[2] (۲۰۰۵) به بهترین شکل توصیف کرده‌اند:

> علی‌رغم این واقعیت که الگوهای خطی در واقع استثنایی هستند در بین الگوهای دیگری که برای توصیف واقعیت می‌توان ساخت، اما به دلایل مختلف مخصوصاً در گذشته مورد توجه بسیاری بوده‌اند. یک دلیل این است که آموزش ریاضی به دانشمندان، مخصوصاً کسانی که علوم طبیعی را مطالعه می‌کردند، دست کم برای سه قرن بر ریاضیات خطی تمرکز داشت ... از یک سو دلیل این امر این بود که روش‌های ریاضیات خطی ساده‌تر از روش‌های غیرخطی است ...، و از سوی دیگر (شاید مهم‌تر از همه) به این خاطر که فهم ریاضیات خطی بدون شک ساده‌تر از ریاضیات غیرخطی است. دومین دلیل تمایل به ریاضیات خطی این است که موارد بسیاری وجود دارد که در آن‌ها الگوهای خطی توصیف‌های مؤثری از پدیده‌های طبیعی به دست می‌دهند. این توصیف‌ها به قدری درخشان هستند که بر سایر موارد، بر اکثریت، بر مواردی که در آن‌ها الگوهای خطی کارایی ندارشته و فنون توصیفی کافی ندارند، سایه می‌افکنند (برتوگلیا و وایو، ۲۰۰۵، ص ۲۴۱).

بنابراین، رویکردهای آزمایشی سنتی و مفروضه‌های زیربنایی آن‌ها از خطی بودن نمی‌توانند رفتار نوخاسته پدیده‌های پیچیده را ثبت کنند، چه رسد به این که مدل‌سازی نمایند. این بدان معنا نیست که روش‌های آزمایشی را یکجا کنار بگذاریم. برای مثال، روش‌های مدل‌سازی آماری خطی می‌توانند در تحلیل ابعاد یک نظام پیچیده که در آن خطی بودن برجسته است به کار روند. با این حال، این کار مستلزم شناختن محدودیت‌های اعمال روش‌های خطی در مطالعه‌ی پدیده‌های نوخاسته است. بنابراین باید هشیاری و فروتنی را در استفاده از آن چه تمرین کنیم که از این رویکردها حاصل می‌شود.

---

1 Eidelson

2 Bertuglia and Vaio

رویکردهای توصیفی

یکی از جهت‌گیری‌های اصلی در نظریه‌ی آموزشی امروزی، ساختار اجتماعی-مشارکتی معانی به عنوان پدیده‌ای بین-ذهنی و در- موقعیت[1] است (کوشمن و همکاران، ۲۰۰۵؛ اشتال و همکاران، ۲۰۰۶). پژوهش‌های قبلی در این حوزه بر فرآیند معناسازی نوخاسته در رویکردهای توصیفی تمرکز کرده‌اند که به منظور دستیابی به درکی غنی، مبتنی بر داده بوده و از پایین به بالا برای پدیده‌ها طراحی شده است. این روش‌ها شامل تجزیه و تحلیل گفتگو (ساکس، شگلوف و جفرسون، ۱۹۷۴)، تجزیه و تحلیل مباحثه (جانستون، ۲۰۰۲)، تجزیه و تحلیل روایت (هرمان، ۲۰۰۳) و غیره می‌شود. از آن جا که می‌توان از این روش‌ها در مقیاس‌های مختلفی از یک پدیده استفاده کرد (برای مثال تجزیه و تحلیل گفتگو یا مباحثه در سطح خرد و احتمالاً تجزیه و تحلیل روایت در سطح کلان)، زمانی که در کنار هم به کار روند درکی از پدیده‌ی نوخاسته به دست می‌دهند که به لحاظ بوم‌شناختی معتبر است.

حتی در این حالت هم روش‌های توصیفی محدودیت‌هایی دارند از جمله ناتوانی در تعمیم مداخلات و تصمیمات طراحی و همچنین تأکید بیش از حد بر ایجاد نظریه در مقابل کاربست نظریه (اشتال و همکاران، ۲۰۰۶). به علاوه، از منظر پیچیدگی، حتی روش‌های توصیفی نیز زمانی که برای توصیف پدیده‌های نوخاسته به کار گرفته می‌شوند، تقلیلی هستند. به یاد بیاورید که پدیده‌ی نوخاسته خود کوتاه‌ترین توصیف خود به شمار می‌رود. بنابراین تفاوت بین رویکرد آزمایشی و توصیفی در این نیست که اولی تقلیلی است و دیگری نه. بلکه *تفاوت در میزان تقلیل است*، به طوری که روش‌های توصیفی کمتر از روش‌های آزمایشی تقلیلی هستند. سطوح مختلف تقلیل منجر به انواع مختلفی از تبیین‌ها و ادراکات می‌شود و هر دو می‌توانند بینش‌زا و مهم باشند (سوترز، ۲۰۰۶).

به علاوه، مقیاس فضایی-زمانی مطلق یک پدیده‌ی نوخاسته کارایی تجزیه و تحلیل‌های توصیفی عمیق را محدود می‌کند (اما آن را نفی نمی‌کند) که طبق تعریف مستلزم تمرکز بر

1 in-situ

یک قسمت قابل مدیریت از میدان فضایی-زمانی است، یعنی کل فضا و زمانی که در آن پدیده شکل می‌گیرد (ایدلسون، ۱۹۹۷). برای مثال، اگر بخواهیم پویایی تألیفی ویکی‌پدیا را با استفاده از روش‌های توصیفی بررسی کنیم، انتخاب روش، خود هدف و آن چه باید برای مطالعه‌ی عمیق انتخاب شود را شاید به یک یا چند مقاله محدود کند. البته اگر میدان فضایی-زمانی ویکی‌پدیا (و به طور کلی پویایی جمعی در مقیاس وسیع) یکنواخت بود به طوری که درک جزئی کوچک از آن را می‌توانستیم به شکل یک‌دست به کل آن تعمیم دهیم، مشکلی وجود نداشت. متأسفانه در مورد پدیده‌های نوخاسته این حالت نادر است.

از نقطه نظر زمانی، رفتار نوخاسته اغلب در جریان *گذارهای مرحله‌ای به طور ناگهانی* رخ می‌دهد که بیشتر در بازه‌ی زمانی محدودی از تکامل یک پدیده اتفاق می‌افتند (کافمن، ۱۹۹۵). تجزیه و تحلیل توصیفی، تشخیص این موضوع را به شکلی ثابت و پایا مشکل (هرچند ممکن) می‌سازد (کروس و استادلر، ۱۹۹۳). به طور مشابه، پویایی مقیاس بزرگ می‌تواند ویژگی‌های اساساً متفاوتی در بخش‌های مختلف میدان فضایی-زمانی خود به نمایش بگذارد. توصیف عمیق یک بخش کوچک از این میدان، هرچند حاوی اطلاعات سودمند و معناداری است، اما در درک میدان کلی کمک ناچیزی می‌کند. برای مثال، در زمستان ۲۰۱۰ در سواحل شرقی امریکا برف زیادی باریده، هرچند میانگین دمای کره‌ی زمین از اواسط قرن بیستم به طور پیوسته در حال افزایش است. به علاوه، بخش‌های بزرگی از میدان ممکن است به نظر کاملاً منظم بیایند، در حالی که ریشه‌های رفتار آشوبناک و نوخاسته می‌توانند در بخش‌های کوچک قرار داشته باشند. این مسأله را به خوبی می‌توان در نظم خطی زنجیره‌ی آب و هوایی در فصول زمستان-بهار-تابستان-پاییز در امریکای شمالی دید، هرچند ممکن است در شهر دِنور در بهار، روزی وجود داشته باشد که سردتر از روز دیگر در زمستان است. مجدداً، تجزیه و تحلیل توصیفی شناسایی این مسأله را به شکلی ثابت و پایا با مشکل مواجه می‌سازد (کروس و استادلر، ۱۹۹۳). با این حال، تعداد زیادی مطالعه‌ی توصیفی که در سرتاسر بخش‌های میدان فضایی-زمانی یک پدیده گسترده باشند، می‌تواند

بسیار مفید واقع شود. زیرا می‌توان به شکلی این تلاش‌ها را در یک کل معنادار جهت‌دهی و ادغام کرد.

در نهایت، یک محدودیت وجود دارد که در تمامی رویکردهای آزمایشی و توصیفی دیده می‌شود، آن هم این است که هر یک از این رویکردها تا حد زیادی به *توصیف و درک آن چه تا کنون ظهور یافته* محدود هستند (اپشتاین و آکستل، ۱۹۹۶). برای مثال، هنگامی که مدل‌ها یا سازمان‌هایی (مثلاً عقاید، هنجارها، همگرایی در بحث‌های گروهی) ظهور یافتند، می‌توانند موضوع روش‌های آزمایشی برای تبیین روابط در سطح تراکمی قرار گیرند. در عین حال روش‌های توصیفی را می‌توان برای دستیابی به توصیف‌های عمیق از مسیر تکاملی که منجر به سازمان‌های نوخاسته شده، به کار گرفت. با این حال، اگر بتوان زمان را به عقب برگرداند، *ممکن است همان مسیر طی نشود، حتی اگر با شرایط اولیه‌ی مشابه آغاز کنیم* (کافمن، ۱۹۹۵). بخشی از آن چه که یک الگوی نوخاسته را تقلیل‌ناپذیر کرده و کوتاه‌ترین توصیف از خود آن می‌کند، حساسیت بالای آن به شرایط اولیه است.

در نتیجه برای درک یک پدیده‌ی نوخاسته، لازم است، نه تنها مسیر تکاملی که *واقعاً* رخ داده، بلکه فضای امکان مسیرهای تکاملی که *می‌توانست* رخ دهد را شناخته و توصیف کنیم (هوانگ و کاپور، ۲۰۰۷). برای روشن شدن این موضوع می‌توانیم از همان مثال نظام آب و هوا استفاده کنیم. اگر پژوهشگران در تلاش برای درک پویایی‌های نوخاسته الگوهای آب و هوایی صرفاً به رویکردهای آزمایشی و توصیفی بسنده می‌کردند، شاید نمی‌توانستند فضای مسیرهای ممکن یک نظام آب و هوایی را در جریان تکامل آن درک کنند؛ درکی که در توسعه‌ی نظریه‌ی آشوب بسیار مفید بود (گلیک، ۱۹۸۷). به زبان ساده، هرچند (بسته به این که فرد کجا قرار دارد) احتمال این که فردا هوا گرم و آفتابی باشد، بسیار زیاد است. همچنین احتمال این که باران بیاید کم نیست و حتی احتمال ضعیفی وجود دارد، مبنی بر این که طوفان شدیدی بر پا شود. شاید پویایی‌های اجتماعی و یادگیری حتی از پویایی‌های جوی پیچیده‌تر باشد. بنابراین، اتکای صرف بر رویکردهای توصیفی و آزمایشی موانعی بر سر راه درک فضای امکانی قرار می‌دهد که پدیده‌ی نوخاسته در آن اتفاق می‌افتد.

حرکت به جلو

با درک این مطلب که رویکردهای آزمایشی و توصیفی هر یک چیزهایی برای ارائه دارند، پژوهشگران نیاز به ادغام بیشتر این رویکردها در آینده را مطرح کرده‌اند (سوترز، ۲۰۰۶). ما این نیاز را تأیید می‌کنیم. با این وجود، همان‌طور که گفتیم هم رویکردهای آزمایشی و هم توصیفی– به تنهایی یا در تلفیق با یکدیگر- به عنوان روش‌هایی جهت شناخت محیط‌های یادگیری، محدودیت‌هایی دارند. به نظر ما ترکیب این دو روش گامی ضروری است؛ با این حال این کار به تنهایی کفایت نمی‌کند (هوانگ و کاپور، ۲۰۰۷). پیچیدگی‌های ذاتی «یادگیری-محیط‌ها» به عنوان پدیده‌ای نوخاسته حتی رویکرد ترکیبی را نیز محدود می‌سازد (اپشتاین و آکستل، ۱۹۹۶؛ هالند، ۱۹۹۵).

در پرتو تمرکز ما بر توصیف یادگیری به مثابه‌ی پدیده‌ای نوخاسته، رویکردی که نه تنها بر مبنای روش‌های آزمایشی و توصیفی، بلکه قادر به بررسی مناسب یادگیری از «پایین به بالا» باشد، ضرورت می‌یابد. *مدل‌سازی مبتنی بر عامل و مدل‌های مبتنی بر عامل*[1] یک مکمل روش‌شناختی ارائه می‌کنند که نه تنها در علوم طبیعی (جکسون، ۱۹۹۶) بلکه برای مثال در اقتصاد (آرتور، دورلاف و لین[2]، ۱۹۹۷)، جامعه‌شناسی (واتز و اشتروگاتز، ۱۹۹۸)، روانشناسی اجتماعی-فرهنگی (آکسلرود[3]، ۱۹۹۷) و علوم سازمانی (کرلی، ۲۰۰۲) نیز به طور روزافزون مورد استفاده قرار گرفته است. مدل‌سازی مبتنی بر عامل که ریشه در نظریه‌ی پیچیدگی دارد، بینش‌های نظری و تجربی مهمی در رابطه با پویایی‌های نظام‌های پیچیده فراهم می‌کند (ایدلسون، ۱۹۹۷). با این حال دقت کنید که ما این ادعای ساده‌انگارانه را نداریم که ادغام مدل‌سازی و مدل‌های مبتنی بر عامل در جعبه ابزار روش‌شناختی، مشکلات روش‌شناختی را به شکلی حل می‌کنیم که رویکردهای آزمایشی و توصیفی قادر به آن نیستند. بلکه با عنایت به این واقعیت که در قابلیت‌های دسترسی رویکرد ترکیبی –آزمایشی، توصیفی و رایانه‌ای- محدودیت‌های معرفت‌شناختی و روش‌شناختی ذاتی وجود دارد،

1 agent-based modeling and agent-based models (ABMs)
2 Arthur, Durlauf & Lane
3 Axelrod

معتقدیم زمانی که مدل‌سازی و مدل‌های مبتنی بر عامل رایانه‌ای با رویکردهای آزمایشی و توصیفی تلفیق شوند، می‌توانند به طور بالقوه بینش‌هایی به دست دهند که از سایر روش‌ها قابل حصول نیست، درست همان‌طور که روش‌های توصیفی می‌توانند نسبت به یک پدیده بینشی به دست دهند که با استفاده از روش آزمایشی به تنهایی قابل دستیابی نیست. با در نظر داشتن این موضوع، اکنون به طور خلاصه، مدل‌سازی مبتنی بر عامل را توصیف کرده، با ارائه‌ی مثال‌هایی از پژوهش‌های پیشین (از جمله کارهای خودمان) این روش را معرفی کرده، و ظرفیت‌های روش‌شناختی آن را برای درک پویایی‌های پیچیدگی محیط‌های یادگیری از نظر می‌گذرانیم.

مدل‌سازی مبتنی بر عامل

در طول دو دهه‌ی گذشته، مدل‌ها و مدل‌سازی رایانه‌ای مبتنی بر عامل به عنوان ابزارهای مهمی برای دانشمندانی پدید آمده‌اند که به دنبال درک پدیده‌های پیچیده‌ی فیزیکی، زیستی و اجتماعی هستند (آیدلسون، ۱۹۹۷). در واقع شواهد مربوط به مدل‌های رایانه‌ای مبتنی بر عامل به طور روزافزون به عنوان سومین منبع مشروع شواهد علمی و راه سومی برای فعالیت در علوم مورد بحث و تقدیر قرار می‌گیرد (آکسلرود، ۱۹۹۷)؛ دو راه دیگر عبارتند از مشاهده‌ی مستقیم و دستکاری ریاضی (جکسون، ۱۹۹۶). جای شگفتی نیست که از مدل‌های رایانه‌ای مبتنی بر عامل به طور گسترده در علوم طبیعی و اجتماعی استفاده می‌شود (و ما پیش‌تر به این موضوع پرداختیم). با این حال تنها در سال‌های اخیر است که محققان در علوم یادگیری و آموزشی شروع به بررسی کاربرد مدل‌های رایانه‌ای مبتنی بر عامل کرده‌اند (آبراهامسون و ویلنسکی، ۲۰۰۵؛ بلیک اشتاین، آبراهامسون و ویلنسکی، ۲۰۰۶؛ گلدستون، ۲۰۰۶؛ جاکوبسن و ویلنسکی، ۲۰۰۶). با این وجود، ظرفیت و کاربرد آن‌ها در علوم یادگیری به طور کل و در مطالعه‌ی «یادگیری-محیط‌ها» به طور خاص تا حد زیادی ناشناخته باقی مانده است. بنابراین، توصیف مختصری از مدل‌های رایانه‌ای مبتنی بر عامل به نظر به جا می‌رسد، هرچند در محدوده‌های یک توصیف واحد ممکن نیست که بحثی در اجتماع از

این مدل‌ها داشت. در عوض ما امیدواریم مبنایی مفهومی فراهم کرده و بر مسائل روش‌شناختی این فرآیند تأکید کنیم (برای بحث‌های مفصل‌تری در باره‌ی مدل‌های مبتنی بر عامل می‌توانید از متون عالی بسیاری استفاده کنید: آکسلرود، ۱۹۹۷؛ اپشتاین و آکستل، ۱۹۹۶).

مدل‌های مبتنی بر عامل تمرکز را از *عوامل* به *کنش‌گرها* معطوف می‌سازند (میسی و ویلر[1]، ۲۰۰۲)؛ نیازی نیست به پدیده‌ها با مفروضه‌ی همگنی کنش‌گرهایی برخورد کرد که در جمع با یکدیگر عوامل را می‌سازند. در عوض محققان می‌توانند *تنوع* عوامل را در یک جمعیت به عنوان کنش‌گرهای *ناهمگن* که هر یک رگه‌های ژنتیکی و فرهنگی خاص خود را دارد، اغلب با استفاده از *قوانین ساده‌ی* رفتاری به شکل بهتری حفظ کنند (آکسلرود، ۱۹۹۷). مدل‌های مبتنی بر عامل از اصل اساسی پیچیدگی که اصل *کمینه‌گرایی پویا*[2] است (نوواک، ۲۰۰۴) تبعیت می‌کند: قوانین ساده در سطح محلی می‌توانند رفتار پیچیده‌ی نوخاسته را در سطح جمعی موجب شوند (بار-یام، ۲۰۰۳). نیاز به تبیین‌های پیچیده برای رفتار پیچیده یک ضرورت معرفت‌شناختی نیست (کاستی، ۱۹۹۴؛ کاپور، وویکلیس و کینزر، ۲۰۰۸)؛ رفتار جمعی پیچیده را می‌توان با اطلاعات ساده و ابتدایی به بهترین شکل تبیین کرد (مثلاً با کارکرد سودمندی، قانون تصمیم‌گیری یا ابتکارهای موجود در تعاملات محلی). به روز رسانی مکرر تعاملات محلی می‌تواند در طول زمان پدیده را «از پایین به بالا» ایجاد نماید (نوواک، ۲۰۰۴). کنش‌گرهای ناهمگن که با یکدیگر در بستر *فضا* و *زمان* تعامل دارند منجر به ظهور ساختارهای و مدل‌هایی می‌شوند و این‌ها به نوبه‌ی خود به طور دیالکتیکی تعاملات بعدی بین عوامل را شکل داده و محدود می‌سازند. مدل‌های مبتنی بر عامل این رفتارهای نوخاسته را با استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای تعاملات بین عوامل فردی و ایجاد امکان تکامل نظام در فضای مجازی، «از پایین به بالا» شکل می‌دهند (اپشتاین و آکستل، ۱۹۹۶). بنابراین، به جای فرض کردن ساختارهای نوخاسته از همان ابتدا، مدل‌های مبتنی بر عامل به دنبال ایجاد و درک فضای امکان ظهور این ساختارها در شروع و چگونگی

1 Macy & Willer

2 dynamical minimalism

شکل‌گیری رفتارهای محلی هستند (برای مروری در این زمینه مراجعه کنید به والاچر[1] و نوواک، ۲۰۰۴). بنابراین، دیگر به تجزیه و تحلیل معادلات ایستا در پدیده‌های اجتماعی – تحلیل چیزی که پیش‌تر اتفاق افتاده- یا تجزیه و تحلیل بر مبنای مفروضه‌های ساده‌کننده‌ی عامل‌های همگن به مثابه عوامل تراکمی محدود نیستیم. با مدل‌های مبتنی بر عامل، ظرفیت بالقوه‌ی روش‌شناختی برای استفاده از تجزیه و تحلیل اصولی، فعال و مبتنی بر فرآیند، پویایی‌هایی وجود دارد که منجر به ظهور می‌شوند.

مهم است مجدداً تذکر دهیم که این ظرفیت مدل‌های مبتنی بر عامل صرفاً یک جهت‌گیری نظری نیستند. زیرا مدل‌های مبتنی بر عامل روز به روز بیشتر برای مدل‌سازی پویایی‌های رفتار نوخاسته توسط محققان در علوم فیزیکی و اجتماعی به کار می‌روند. برای مثال، مدل مبتنی بر عامل رایانه‌ای *نظریه‌ی تاثیر اجتماعی*[2] (نوواک، زامرج و لاتان، ۱۹۹۰) را در نظر بگیرید که نحوه‌ی ظهور طبیعی خوشه‌های قطبی‌شده را در عقاید جمعی، شبیه‌سازی می‌کند. بر اساس شواهد نظری و تجربی پیشین، یک مدل مبتنی بر عامل برای تأثیرگذاری اجتماعی که از طریق دو سازوکار درهم تنیده و دیالکتیک عمل می‌کند، مطرح شده است: گروه بر هر یک از افراد تأثیر می‌گذارد و هر فرد بر گروه تأثیر می‌گذارد. شدت این دیالکتیک از عملکرد ۳ متغیر ناشی می‌شود: حجم گروه، متقاعدکنندگی شخصی و جایگاه شخصی در فضای فیزیکی (یا اجتماعی). در جریان دوره‌ی تکامل (یعنی کاربرد مکرر کارکرد اثربخشی اجتماعی در هر تعامل گروه-به-فرد و فرد-به-گروه)، شبیه‌سازی از یک توزیع تصادفی اولیه از نگرش‌ها به سمت جزیره‌ها (خوشه‌های) نوخاسته از دیدگاه اقلیت در دریای دیدگاه اکثریت تکامل می‌یابد که سازمانی نوخاسته از دیدگاه‌هاست که بی‌شباهت به دنیای واقعی نیست.

در علوم شناختی، جنبش مدل‌های پیوندگرای گسترده برای توضیح انواع مختلف ساختارهای شناختی بیانگر نمونه‌ای دیگر از یک رویکرد نوخاسته‌گرا به مدل‌سازی یادگیری است (روملهارت، هینتون و مک کله لند، ۱۹۸۶). رویکرد مدل‌سازی پیوندگرا اکنون برای

1 Vallacher

2 Social Impact Theory

مدل‌سازی انواع مختلف رفتارهای شناختی همچون اکتساب طرح‌واره‌ها (رومروالت، اسمولنسکی و همکاران، ۱۹۸۶)، یادگیری مقوله‌ای (والابا و مک کله لند، ۲۰۰۷)، قوانین زبانی (رومروالت و مک کله لند، ۱۹۸۶)، و تصمیم‌گیری (آشر و مک کله لند، ۲۰۰۱) را شامل می‌شود (برای مطالعه‌ی مروری عالی مراجعه کنید به مک کلیلند، ۲۰۱۰).

نمونه‌های دیگری از کاربرد مدل‌های مبتنی بر عامل در مدل‌سازی رفتار نوخاسته شامل بررسی‌های نظریه‌های رشد شناختی و روانشناختی (آبراهامسون و ویلنسکی، ۲۰۰۵؛ بلیک اشتاین و همکاران، ۲۰۰۶)، تغییر و تکامل فرهنگی بین‌نسلی (بوید و ریچرسون، ۲۰۰۵)، ظهور رسوم اجتماعی (بار، ۲۰۰۴)، رشد واژگانی در تعامل (هوچینز و هیزل هرست، ۱۹۹۵)، ظهور هنجارهای اجتماعی (فر و فیش باخر، ۲۰۰۴)، ظهور نظام باورها (واتز، ۲۰۰۷) و شکل‌گیری مسیر گروه (گلدستون، جونز و رابرتز، ۲۰۰۶) است. در ادامه به ۳ نمونه از کاربرد مدل‌های رایانه‌ای در پژوهش‌های علوم یادگیری می‌پردازیم.

مثال ۱: الگوی پیاژه- ویگوتسکی

ما از این مثال برای بحث در باره‌ی کاربرد مدل‌سازی مبتنی بر عامل در بررسی مسائل نظری در علوم یادگیری که همچنین به «یادگیری-محیط‌ها» مربوط می‌شوند، استفاده می‌کنیم. آبراهامسون و ویلنسکی (۲۰۰۵) در پژوهش‌هایی فعالیت کرده‌اند که در آن از مدل‌سازی مبتنی بر عامل برای فراهم کردن تجسم‌سازی‌های رایانه‌ای از تبیین‌های مختلف مربوط به چگونگی یادگیری افراد استفاده شده بود. آن‌ها مدل مبتنی بر عامل «من بازی هستم![1]» را با استفاده از نت‌لوگو[2] طراحی کردند (ویلنسکی، ۱۹۹۹) تا بازنمایی‌های رایانه‌ای از نظریه‌های پیاژه و ویگوتسکی در یادگیری ایجاد نمایند (شکل ۱۳-۱). این شبیه‌سازی با پیوند به مطالعات پیاژه و ویگوتسکی در رابطه با بازی و رشد شناختی از بافت گروهی از کودکان در حال بازی استفاده می‌کند و تعیین روند آن با استفاده از کد رایانه‌ای نت لوگو کار نسبتاً ساده‌ای است. در اصل «من بازی هستم!» یک «آزمایش فکری مبتنی بر مدل» است که در

1 I'm Game!

2 NetLogo

آن یادگیرندگان ساختگی سعی دارند تا عملکرد خود را در تیله‌بازی در سه موقعیت رایانه‌ای مختلف ارتقاء دهند. در موقعیت اول، بازیکنان پیاژه‌ای سعی دارند تیله‌بازی (یادگیری) خود را بر اساس بازخورد در باره‌ی این که چقدر تیله‌ی آن‌ها به هدف نزدیک بود (یعنی برون‌سازی طرح‌واره با استفاده از بازخورد) تقویت نمایند، در حالی که بازیکنان ویگوتسکیایی در دومین موقعیت با تقلید از دیگر بازیکنان مجازی یاد می‌گیرندکه در تکلیف تیله‌بازی موفق‌تر هستند. موقعیت سوم که پیاژه‌ای-ویگوتسکیایی است به گونه‌ای طراحی شده که در آن یادگیرندگان تیله‌بازی خود را هم با بازخورد و هم با تقلید بهبود می‌بخشند. همچنین شرایط «تصادفی» به عنوان شرایط کنترل وجود داشت.

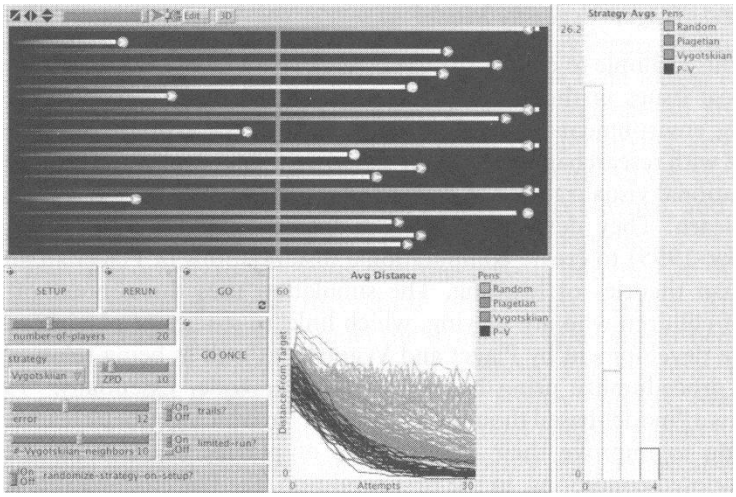
آبراهامسون و ویلنسکی (۲۰۰۵) با هشیاری اشاره می‌کنند که این الگوی یادگیری پیاژه‌ای و ویگوتسکیایی «کاریکاتورهای زمختی از این مدل‌های نظری هستند» (ص ۱۸). با این حال آن‌ها امیدوارند، قوانین عاملیت ساده که در این مدل برنامه‌ریزی شده است. «برای ایجاد داده‌هایی کافی باشند که مدل‌های رفتاری جالبی را در سطح گروهی آشکار می‌کنند» (ص ۱۸). آن‌ها در نهایت به پژوهشگران دیگر توصیه می‌کنند تا از مدل‌های مبتنی بر عامل به عنوان کاتالیزور برای بحث‌های رشته‌ای استفاده کنند، مثلاً با ایجاد تغییر در الگوی خود برای ایجاد امکان بررسی‌های رایانه‌ای از مفروضه‌های مختلف پیرامون نظریه‌ها یا با ایجاد شرایط مختلف برای آزمایش‌های رایانه‌ای جدید.

پروفسور جیم لوین و اعضای *آزمایشگاه مقایسه‌ای شناخت انسان*[1] در دانشگاه کالیفرنیا در شهر سن‌دیگو این دعوت را پذیرفت (آبراهامسون، ویلنسکی و لوین، ۲۰۰۷). این آزمایشگاه از نت لوگو به عنوان محیطی برای یادگیری و به خصوص برای بررسی الگوی آبراهامسون-ویلنسکی از یادگیری پیاژه‌ای و ویگوستکیایی استفاده کرده بود. آن‌ها نقدی بر کاربست مفهوم ویگوتسکیایی منطقه‌ی تقریبی رشد در الگوی آبراهامسون-ویلنسکی ارائه کردند مبنی بر این که این الگو و مفروضه‌ی «یک‌سویه» دارد که طبق آن عضو کم‌مهارت‌تر یک زوج یادگیری تغییر می‌کند، اما تغییری در عضو ماهرتر رخ نمی‌دهد. در

1 Laboratory of Comparative Human Cognition (LCHC)

عوض، گروه آزمایشگاه مقایسه‌ای شناخت انسان بر این باور بود که منطقه‌ی تقریبی رشد یک سازه‌ی پویا یا «دوسویه» است که در آن هم عضو کم‌مهارت (یادگیرنده) و هم شخص ماهر (معلم) تغییر می‌کنند. لوین یک تغییر نسبتاً ساده در برنامه‌نویسی این الگو ایجاد کرد، به طوری که «معلمان» تیله‌بازی نیز بر مبنای درک خود از عملکرد «دانش‌آموزان» خود تغییر می‌کردند (شکل ۱۳-۲). برای بحثی کامل‌تر در زمینه‌ی نتایج این مدل به آبراهامسون، ویلنسکی و لوین (۲۰۰۷) مراجعه کنید.

شکل ۱۳-۱ تصویری از شبیه‌سازی یادگیری با استفاده از نت لوگوی «من بازی هستم!» (آبراهامسون و ویلنسکی، ۲۰۰۵).

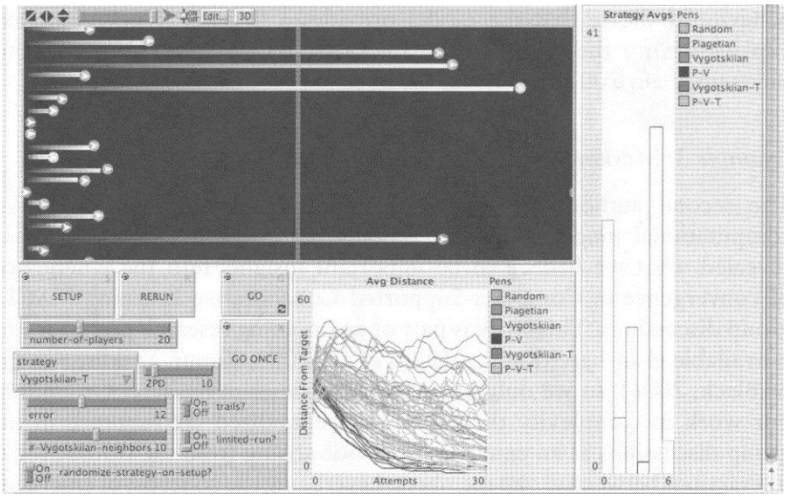


مثال ۲: یادگیری مشارکتی در کلاس درس

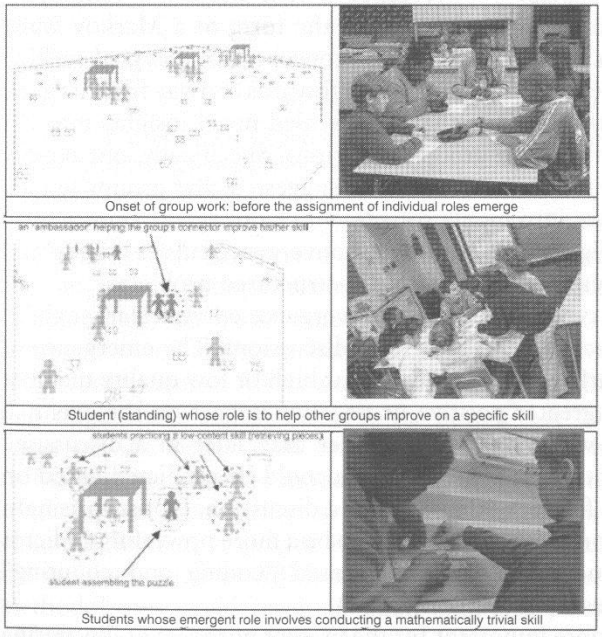
پژوهش آبراهامسون، بلیک اشتاین و ویلنسکی (۲۰۰۷) کاربرد مدل‌سازی مبتنی بر عامل را در ارائه‌ی بینش تحلیلی نشان می‌دهد که فنون توصیفی را در مطالعه‌ی محیط یادگیری کلاس درس تکمیل کرده و گسترش می‌دهد. در این مطالعه، شبیه‌سازی‌های مبتنی بر عامل برای دانش‌آموزانی که در یک کلاس درس دبیرستان بر اساس داده‌های واقعی کلاس درس

کار می‌کردند، تهیه شد. اجرای شبیه‌سازی و مقایسه‌ی نتایج با داده‌های مربوط به مداخله، الگوی رایانه‌ای را تأیید کرد. همانند شکل ۱۳-۳ این الگو یک تصویرسازی متناظر مبتنی بر عامل از تعاملات مشارکتی دانش‌آموزان ارائه می‌کرد. به علاوه، این الگو همچنین مدل‌های مشارکت نوخاسته‌ای شبیه به نحوه‌ی عملکرد دانش‌آموزان در نقش‌های خود در گروه (مثل «محاسبه‌گر اعداد»، «وارسی‌کننده» یا «سرهم‌کننده») و همچنین برخی از دانش‌آموزانی که بین گروه‌ها به عنوان «سفیر» کار می‌کردند، ایجاد نمود. به طور تجربی، مشاهده شد که انواع مختلف فعالیت‌های ریاضی در نقش‌های مختلف به کار گرفته شد (مثلاً «محاسبه‌گران اعداد» از تفکر ریاضی بیشتری نسبت به «سرهم‌کنندگان» استفاده می‌کردند) که به نوبه‌ی خود به پیامدهای موفقیت در ریاضی مربوط بود. مؤلفان از شباهت کارکردی رفتارهای واقعی و شبیه‌سازی چنین نتیجه گرفتند که این الگو یک «تبیین مناسب، اگر نه پیچیده، برای ظهور مدل‌های مشاهده‌شده» فراهم می‌کند (آبراهامسون، بلیک اشتاین و همکاران، ۲۰۰۷، ص ۵۴).

شکل ۱۳-۲ تصویری از الگوی آبراهامسون-ویلنسکی که توسط جیم لوین اصلاح شده است (آبراهامسون، ویلنسکی و همکاران، ۲۰۰۷)



شکل ۱۳-۳ سه نمونه از نتیجه‌های شبیه‌سازی رایانه‌ای که با داده‌های ویدیویی از کلاس درس جفت شده است (آبراهامسون، بلیک اشتاین و همکاران، ۲۰۰۷)



مثال ۳: مدل‌سازی مارکوف از گروه‌های یادگیری همیارانه با پشتیبانی رایانه

پژوهش دومین مؤلف این فصل که به بررسی کاربرد مدل‌های رایانه‌ای با روش‌های آزمایشی و توصیفی پرداخته، آن‌چه را آشکار می‌سازد که از نظر ما بینش‌های مهمی در ظهور همگرایی در بحث‌های گروهی یادگیری همیارانه با پشتیبانی رایانه[1] است. این کار بخشی از یک برنامه‌ی پژوهشی مستمر بوده و در منابع دیگر قابل دسترسی است (کاپور، وویکلیس و همکاران، ۲۰۰۸؛ کاپور، وویکلیس، کینزر و بلک، ۲۰۰۶)، بنابراین در این جا به توصیفی مختصر بسنده می‌کنیم. ما با قرار دادن پایه‌های کار خود در نظریه‌ی پیچیدگی، همگرایی را در بحث‌های گروهی به عنوان رفتاری نوخاسته در نظر گرفتیم که از تعاملات تبادلی بین اعضای گروه حاصل می‌شود. با استفاده از مفاهیم سادگی نوخاسته و پیچیدگی نوخاسته (بار-یام، ۲۰۰۳) چند فرض نظری اما ساده برای مدل‌سازی تعاملات حل مسأله در سطح خرد بین اعضای گروه ارائه کردیم و سپس رفتار حاصل را بررسی نمودیم –همگرایی در بحث. با استفاده از یک الگوی رایانه‌ای مرسوم در قالب گفتگوی مارکوف، تعاملات بین اعضای گروه به عنوان سازگاری‌های هدف‌جویانه‌ای که به گروه در رسیدن یا دور شدن از هدف خود یا حفظ وضعیت فعلی کمک می‌کرد در نظر گرفته شد. تحلیل ما بینش‌های تازه‌ای در باره‌ی ظهور همگرایی در بحث‌های گروهی به دست داد. به طور خاص، الگوی ما زمانی که در مورد داده‌های تعاملی واقعی به کار رفت، نشان داد که گروه‌ها مایلند خود را از همان ابتدای بحث به شکل رژیم‌های بسیار همگرا یا واگرا سازماندهی کنند. شکل ۱۳-۴ منحنی‌های همگرایی گروه‌های با عملکرد بالا و پایین را در حل مسائل ساختاریافته یا بدون ساختار نشان می‌دهد.

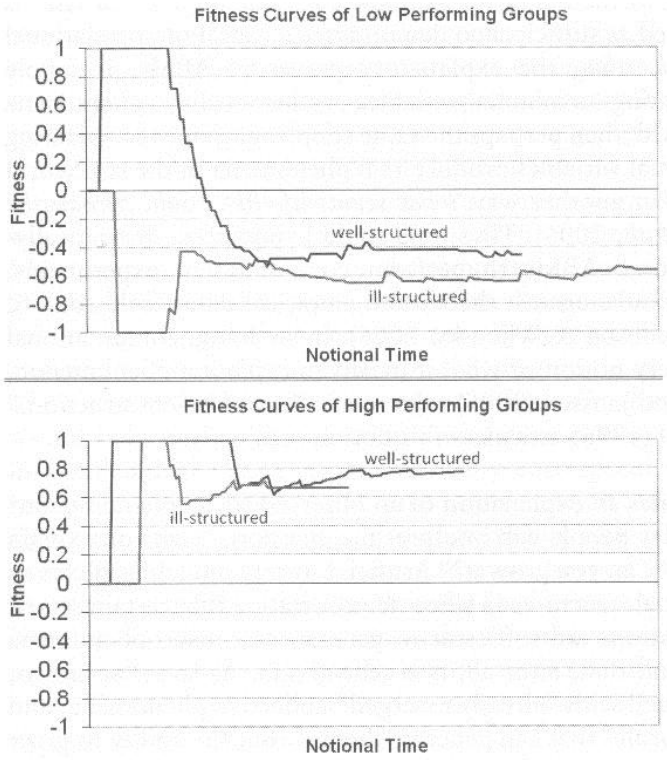
مستقل از نوع مسأله، نمودارهای همگرایی به روشنی حساسیت به تبادلات اولیه را در بحث‌های گروهی نشان می‌دهد. ظهور چنین حساسیتی به تبادل اولیه به این معنی است که ادای سهم باکیفیت یا بی‌کیفیت اعضاء، زمانی که زودتر به بحث وارد می‌شدند تأثیر مثبت

1 Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL)

یا منفی بیشتری بر عملکرد نهایی گروه داشت. در نتیجه، عملکرد نهایی گروه را می‌توان بر اساس آن‌چه پیش‌بینی کرد که در ۳۰-۴۰ درصد ابتدایی بحث رخ می‌دهد. جای شگفتی نیست که ما نشان دادیم همگرایی نسبت به مقیاس‌های مرسوم «کدگذاری و شمارش» در پژوهش‌های یادگیری همیارانه با پشتیبانی رایانه پیش‌بینی‌کننده‌ی بهتری از عملکرد گروه بود.

آن‌چه که شاید برای روشن کردن راه‌هایی که از طریق آن‌ها مدل‌های مبتنی بر عامل درک ما را از جنبه‌های مختلف محیط‌های یادگیری غنی می‌سازند بیشتر اهمیت دارد این است که در تمامی مثال‌ها تا این‌جا عامل‌های واحد با یکدیگر با استفاده از قوانین ساده و خطی تعامل برقرار کرده و توانستند مدل‌های نوخاسته‌ی غیرخطی ایجاد کنند که به طرز شگفت‌انگیزی از نظر کیفی شبیه به آن چیزی است که در پدیده‌های اجتماعی مشاهده می‌کنیم. با مدل‌های رایانه‌ای مبتنی بر عامل، روشی برای مدیریت همزمانی دیالکتیکی خطی بودن و غیرخطی بودن در اختیار داریم. با این حال یک خواننده‌ی تیزبین ممکن است به درستی بگوید که مدل‌های مبتنی بر عامل همچنین با تقلیل رفتار پیچیده‌ی انسانی به عامل‌های قابل محاسبه دست به ساده‌سازی بیش از حد می‌زند تا جایی که مدل‌سازی موفق از پیچیدگی‌های رفتار نوخاسته با استفاده از مدل‌های مبتنی بر عامل به نظر بیش از حد خوش‌بینانه می‌آید. در واقع، چنین فردی ممکن است به این گفته استناد کند که «تمام مدل‌ها غلط هستند، اما برخی بهتر از برخی دیگر هستند». با این وجود، جا دارد اشاره کنیم که مدل‌های مبتنی بر عامل بزرگ‌مقیاس در مدل‌سازی پدیده‌های بزرگ‌مقیاس به کار رفته‌اند، از جمله در کمک به طراحان شهری در نواحی شلوغ با میلیون‌ها مسافر با استفاده از شبیه‌سازی ترافیکی (بالمر، ناگل و رینی، ۲۰۰۴). ایده‌ی اصلی این است که استفاده‌ی همزمان از مدل‌های مبتنی بر عامل به همراه روش‌های آزمایشی و توصیفی می‌تواند به درک جذاب و عملی از یادگیری به عنوان پدیده‌ای نوخاسته گردد؛ برداشت‌هایی که در غیر این صورت با روش‌های توصیفی و آزمایشی به تنهایی ممکن نبود.

شکل ۱۳-۱. منحنی‌های همگرایی گروه‌های دارای عملکرد بالا و پایین در حل مسائل فیزیک ساختاریافته یا بدون ساختار



بنابراین، واقع‌نمایی –عملی بودن رفتار و مدل‌ها– به مدل‌های مبتنی بر عامل و همچنین به سایر روش‌های علمی، توان تبیینی می‌بخشد. مفهوم بسندگی تبیین در کانون بررسی‌های علمی قرار دارد، هرچند معیارهای مربوط به آن‌چه بسنده است در حوزه‌های مختلف متفاوت است، برای مثال مقدار p *برابر با* «۰/۰۵ یا کوچکتر» معمولاً برای نشان دادن تبیین علی یا همبستگی بسنده است. در زمینه‌ی توان تبیینی مدل‌های مبتنی بر عامل، اگر سازوکارهای ساده‌ای که در سطح متغیرهای کمینه کار می‌کنند، پدیده‌های واقعی در دنیای شبیه‌سازی‌شده ایجاد کنند، شاید همان سازوکارهای ساده در همان متغیرهای کمینه پدیده‌های واقعی در دنیای واقعی به بار آورند (نوواک، ۲۰۰۴). به بیان دیگر، *آن‌چه به نظر واقع‌نما می‌رسد احتمالاً می‌تواند شبیه به واقعیت باشد* (وویکلیس و همکاران، ۲۰۰۶). بنابراین می‌توان

مدل‌های مبتنی بر عامل رایانه‌ای معقولی برای انجام آزمایش‌های محاسباتی پیشنهاد داده و نتایج را با نظریه و داده‌های تجربی تطبیق داد (گلدستون و جانسن، ۲۰۰۵؛ جاکوبسن و ویلنسکی، ۲۰۰۶). در این کار مدل‌های مبتنی بر عامل رایانه‌ای همان مفهومی را که به معنی *تبیین* پدیده است و گلدستون و جانسن (۲۰۰۵) به آن «اثبات-از طریق-ایجاد» می‌گویند، شکل می‌دهند. اپشتاین و آکستل (۱۹۹۶) این مفهوم را به شکل موجزی توصیف کرده‌اند:

> چه چیزی تبیینی برای یک پدیده‌ی اجتماعی مشاهده‌شده به شمار می‌رود؟ شاید روزی افراد پرسش «می‌توانید آن را تبیین کنید؟» را به عنوان «می‌توانید آن را رشد دهید؟» برداشت کنند. مدل‌سازی مجازی از اجتماع به ما امکان می‌دهد تا ساختارهای اجتماعی را «رشد» داده و نشان دهیم که برخی مشخصه‌های خرد برای ایجاد پدیده‌های کلان مورد نظر ما کافی هستند و این در نهایت هدف اصلی ماست. ما به عنوان دانشمندان اجتماعی با پدیده‌های جمعی «از قبل ظهوریافته» مواجه‌ایم و به دنبال قوانین خردی برای ایجاد آن‌ها هستیم ... اما قابلیت رشد آن‌ها —که تا حد زیادی توسط برنامه‌نویسی شیء-محور امروزی تسهیل شده — امری نوین است. در واقع این امر حاکی از نوعی علوم اجتماعی تازه و زایاست (اپشتاین و آکستل، ۱۹۹۶، ص ۲۰).

هرچند ممکن است به نظر تأییدی بیش از حد پرشور به نظر برسد، اما قابلیت مدل‌های مبتنی بر عامل رایانه‌ای در مدل‌سازی یا «رشد» یک پدیده‌ی اجتماعی نوخاسته از «پایین به بالا» منجر به انسجام هستی‌شناختی بین روش و هدف مورد پژوهش می‌گردد. بحث‌های معرفت‌شناختی و روش‌شناختی در بحث‌های علمی پیرامون ماهیت دانش و دانستن ناشی از آزمایشات مدل‌سازی مبتنی بر عامل رایانه‌ای روز به روز بیشتر به نفع استفاده از مدل‌سازی مبتنی بر عامل محاسباتی به عنوان بخشی جدانشدنی از جعبه ابزار روش‌شناسی متمایل می‌شود. با این وجود، این بحث‌ها اشاره دارند که مدل‌سازی مبتنی بر عامل رایانه‌ای نیز بدون محدودیت نیست. برای مثال، هرچند واقع‌نمایی اساس تلاش‌های نظریه‌سازی افرادی است که سعی در شناخت پدیده‌ی نوخاسته دارند، اما روشن است که اتکای بیش از حد بر واقع‌نمایی می‌تواند معیارهای مبنی بر دلیل ما را محدود سازد (وویکلیس و همکاران، ۲۰۰۶). به همین دلیل، نیاز مبرمی به تأیید پدیدارشناختی نتایج برآمده از مدل‌های رایانه‌ای مبتنی بر عامل وجود دارد (گلدستون و جانسن، ۲۰۰۵).

چطور می‌توان به چنین تأیید پدیدارشناختی دست یافت؟ کیوفی-رویلا (۲۰۰۲) برای اطمینان از این که نتایج شبیه‌سازی شده صرفاً «پیامدهای ساختگی» نیستند، گام‌های مشخصی را برای تحلیل حساسیت و تغییرناپذیری مدل‌های مبتنی بر عامل پیشنهاد می‌کند. در پایین‌ترین سطح، این کار شامل بررسی حساسیت و تغییرناپذیری نتایج شبیه‌سازی شده از نظر *حجم نظام* (تعداد عامل‌های تعامل‌کننده)، *هندسه‌ی عامل* (ساختار میدان فضایی که در آن عامل‌ها با یکدیگر تعامل برقرار می‌کنند، برای مثال شبکه‌بندی‌ها)، و *توپولوژی شبکه*. به علاوه نتایج شبیه‌سازی شده را باید با توجه به پدیده‌های دنیای واقعی تنظیم کرد. *تنظیم زمان* پدیدارشناختی به ما کمک می‌کند تا از مطابقت بین زمان ذهنی (تعداد تکرارها در شبیه‌سازی) و زمان مرجع (مثلاً ساعت، روز، ماه، سال و قرن) اطمینان پیدا کنیم. *تنظیم اندازه-ی* پدیدارشناختی به ما کمک می‌کند تا از تطابق بین پدیده‌های شبیه‌سازی شده و وقایعی از نظر اندازه یا شدت رفتارهای نوخاسته اطمینان حاصل کنیم. *تنظیم توزیعی* پدیدارشناختی ما را در اطمینان از تطابق پارامتری توزیع‌های (اغلب قوانین توانی) ظاهرشده در پدیده‌های شبیه‌سازی شده با توزیع‌های پدیده‌های دنیای واقعی یاری می‌دهد. در نهایت و مهم‌تر از همه، اگر قرار باشد، مدل‌های مبتنی بر عامل، سهمی قابل توجه در درک ما از یادگیری و محیط‌های یادگیری ایفاء کنند، نیاز به حرکت به ورای سطح رفتاری (چگونگی رفتار عامل‌ها و آن‌چه انجام می‌دهند) و همچنین مدل‌سازی ظرفیت‌های آن‌ها در یادگیری داریم. برای این قابلیت، در کنار ابعاد نظری مهمی همچون تأمل، یادگیری، استفاده از ابزارها و غیره، به عامل‌هایی نیاز داریم که خود-اصلاح‌کننده باشند (مثل الگوریتم‌های ژنتیک [میشل، ۱۹۹۶]؛ زندگی مصنوعی [لانگتون، ۱۹۹۵]).

با پیشرفت این حوزه، فهرست انواع تأیید پدیدارشناختی برای مطالعه‌ی «یادگیری-محیط‌ها» رشد می‌کند و باید هم‌چنین باشد. امید می‌رود که گفتگوی پایدار بین مدافعان و منتقدان بالقوه ایده‌های تازه‌ای را برای تأیید مدل‌های مبتنی بر عامل رایانه‌ای به همراه داشته باشد. شاید به مرور زمان معیارها و مقیاس‌های آن‌چه تبیینی را *بسنده* می‌کند از خلال این بحث‌ها ظهور یابد. با این حال، ما عمیقاً بر این باوریم که مدل‌سازی رایانه‌ای مبتنی بر عامل

به تنهایی نابسنده است و نمی‌توان آن را در خلأ انجام داد. لازم است رویکردی یکپارچه بر مبنای روش‌های موجود شکل بگیرد، هرچند همان‌طور که پیش‌تر هم گفتیم، حتی چنین رویکردی مزایا و معایب خاص خود را دارد. برای مثال، برداشت‌های نظری و تجربی موجود را (که از روش‌های آزمایشی، توصیفی یا ترکیب این دو برخاسته است) می‌توان در بحث در مورد متغیرهای حیاتی و قوانین تعاملی بین عامل‌های فردی در جمع به کار برد. از این کار به نوبه‌ی خود می‌توان برای طراحی عوامل و قوانین تعامل بین آن‌ها استفاده کرد، قوانینی که مدل‌های مبتنی بر عامل رایانه‌ای قادر به شبیه‌سازی آن‌ها هستند. سپس در نتیجه‌ی تأیید تجربی، بینش‌های برآمده از رفتار جمعی می‌تواند تلاش‌های نظریه‌سازی ما را جهت دهد. مهم‌ترین مسأله در این‌جا کاربست تکراری و مجدد این چرخه است، که نیروی محرک موقعیت روش‌شناختی ما را فراهم می‌سازد. از طریق چنین فرآیند *ساختن و تصدیق از طریق* نظریه و داده‌های تجربی —چرخه‌ی *نظریه‌سازی تکراری*- است که می‌توانیم به دنبال درک بهتری از یادگیری به مثابه پدیده‌ای نوخاسته باشیم. مدل‌های مبتنی بر عامل از نظریه و داده-های تجربی شکل می‌گیرند. آزمایش‌های رایانه‌ای با استفاده از مدل‌سازی مبتنی بر عامل به نوبه‌ی خود بینش‌های تازه به دست داده، داده‌های تجربی را توضیح داده و نظریه‌سازی را جهت می‌بخشند.

رویکردهای روش‌شناختی که برای مطالعه‌ی یادگیری به کار رفته‌اند بینش‌هایی نیرومند —و اغلب خلاف انتظار- از درک ما از چگونگی یادگیری افراد به بار آورده‌اند (برانسفورد، براون، کاکینگ و دونووان، ۲۰۰۰؛ سویر، ۲۰۰۶). با این حال، گشودگی به رویکردی نظری مبنی بر اینکه محیط‌هایی که در آن‌ها یادگیری رخ می‌دهد، اساساً پیچیده هستند و همچنین گشودگی به این که پدیده‌ی یادگیری از تعاملات متعدد و سطوح مختلف در نظام‌های یادگیری پیچیده حاصل می‌شود که به طور دیالکتیکی خطی و غیرخطی هستند، چالشی بزرگ برای پژوهشگران علوم یادگیری است. ما معتقدیم تکمیل روش‌های پژوهشی در محیط‌های یادگیری با تلفیق رویکردهای کمی و توصیفی با فنون مدل‌سازی مبتنی بر عامل، ظرفیتی شگرف برای آشکارسازی ابعاد یادگیری و محیط‌های یادگیری به مثابه پدیده‌هایی

نوخاسته دارد، که در حال حاضر فراتر از قابلیت ما در حوزه‌ی کاوش نظام‌دار است. به علاوه، ایجاد انسجام تبیینی برای این دیدگاه‌های تازه به فرآیندهای یادگیری نیز ممکن است مستلزم دیدگاه‌های نظری تازه باشد.

ما بر این امر واقفیم که در تاریخ علوم فیزیکی، ابزارهای تازه و روش‌های پژوهش متناظر با آن‌ها، همچون تلسکوپ برای گالیله یا شتاب‌دهنده‌های ذرات برای فیزیک انرژی‌های بالا، همواره منجر به شکوفایی نظریه‌هایی شده که به شکل دیگری قابل حصول نبوده است. به طور مشابه، مدل‌های مبتنی بر عامل ابزاری تازه برای پژوهشگران محیط‌های یادگیری و برای مطالعه‌ی «یادگیری-محیط‌ها» به شمار می‌رود، که از نظر ما می‌توان آن را به عنوان بخشی از چرخه‌ی تکراری نظریه‌سازی به کار گرفت. این که آیا این امکان آن‌طور که اپشتاین و آکستل (۱۹۹۶) به طور کلی در علوم اجتماعی از آن استقبال می‌کنند، نوعی حوزه‌ی پژوهشی تازه و «زایا» در بررسی محیط‌های یادگیری است، مشخص نیست. با این حال ما عمیقاً باور داریم که لحاظ کردن اصولی یادگیری به مثابه پدیده‌ای نوخاسته منجر به بحث‌هایی زایا در حوزه‌ی مطالعاتی ما می‌شود.

تلویحات نظری

ما همچنین معتقدیم که دیدگاه‌های پیچیدگی همچون جذب‌کننده‌ها، شبکه‌های بازمقیاس، ظهور و غیره تلویحات نظری بالقوه مهمی برای پژوهش‌های محیط یادگیری دارند. برای نمونه، در این حوزه در طول دو دهه‌ی اخیر همواره یک «روند خطا» (دی سسا، ۲۰۰۶) در رابطه با دو دیدگاه نظری رقیب در باره‌ی بازنمایی دانش و تغییر مفهومی وجود داشته است: (الف) نظریه‌های «دانش منسجم» که دانش را نسبتاً پایدار و ثابت می‌دانند، و (ب) نظریه‌های «دانش گسسته» که دیدگاه‌ها را قطعه قطعه و بسیار تحت تأثیر عوامل و نشانه‌های بافتی می‌بینند. به طور خلاصه، از نظر ما این نظریه‌ها سازوکارهای بسیار متفاوتی را در چگونگی بازنمایی و تغییر دانش پیشنهاد می‌دهند. نظریه‌های دانش منسجم، همچون نظریه‌ای که چی و همکارانش ارائه کرده‌اند (چی، ۱۹۹۲، ۲۰۰۵؛ چی، اسلوتا و دولیو، ۱۹۹۴) به این اشاره

دارد که دانش به صورت مقوله‌هایی نسبتاً پایدار (منسجم) بازنمایی شده و یادگیری شامل فرآیندهای بسط مقوله‌ای دانش دشوار (مثل بسیاری از مفاهیم در علوم) است؛ فرآیند مقوله‌بندی مجدد برای تغییر مفهومی است. در مقابل، یک نظریه‌ی دانش گسسته مثل نظریه‌ی دی‌سسا (۲۰۰۶) معتقد است، فرآیندهایی همچون فعال‌سازی بنیان‌های پدیدارشناختی اغلب ناپایدارند و تحت تأثیر نشانه‌های موقعیتی و توسعه‌ی دسته‌های جهت‌گیری قرار دارند.

با این حال نگاه به بازنمایی دانش و محیط‌های یادگیری به مثابه نظام‌های پیچیده در حضور همزمان و پویای خطی بودن و غیرخطی بودن پیش‌بینی شده است. این امر به نوبه‌ی خود به این معنی است که هم پویایی‌های پایدار و هم پویایی‌های ناپایداری وجود دارد که در رفتار یک نظام دانش شناختی پیچیده هویداست. به نظر ما قرار دادن بحث‌های محیط‌های یادگیری مربوط به بازنمایی دانشی و تغییر مفهومی در قالب دیدگاه پیچیدگی —همچون کارهایی که در شبکه‌های آزادمقیاس صورت می‌گیرد (باراباسی و بونابو[1]، ۲۰۰۳) — مشخص خواهد ساخت که نظریه‌های دانش منسجم و دانش گسسته در واقع بر دو جنبه‌ی مختلف از پویایی‌های نظام‌های دانش شناختی تکامل‌یابنده و متغیر تمرکز کرده‌اند و این که رویکردهای پیچیدگی می‌توانند در پیشرفت‌های نظری تازه در این حوزه‌ها نقش داشته باشند. به بیان دیگر، حضور همزمان خطی بودن و غیرخطی بودن این امکان را فراهم می‌کند که بازنمایی دانش و تغییر مفهومی هم منسجم و هم گسسته باشد؛ نه فقط یکی از این دو.

ما اطمینان داریم که سایر پژوهشگران راه‌های دیگری خواهند یافت که در آن‌ها رویکردهای پیچیدگی به ارتقای درک نظری ما از محیط‌های یادگیری کمک می‌کند. همان‌طور که در ابتدای فصل اشاره کردیم، نظریه‌های مهم محیط‌های یادگیری تا کنون عموماً یا پیرو سازنده‌گرایی پیاژه یا رویکردهای اجتماعی-فرهنگی ویگوتسکی بوده‌اند که می‌توان گفت اولی بر تعاملات فردی فرآیندهای شناختی افراد در سطح خرد و دومی بر پویایی‌های سطح کلان تأکید دارد. متأسفانه هیچ یک از این مکاتب تبیین‌های نظری اصولی

1 Barabasi & Bonabeau

برای تعاملات بین سطوح مختلف یک نظام محیط یادگیری ارائه نمی‌کنند. منظور ما این است که نظریه‌های اجتماعی-شناختی در تبیین خواص نوخاسته در سطح کلان و اجتماعی-فرهنگی یک نظام «یادگیری-محیط» ضعیف هستند (به بحث‌های بالا مراجعه کنید)؛ به علاوه، توصیف‌های اجتماعی-فرهنگی به این موضوع نپرداخته‌اند که چگونه ساختارهای سطح کلان حلقه‌های بازخوردی فراهم می‌کنند که می‌توانند رفتارهای سطح خرد عامل‌های منفرد را در محیط یادگیری محدود کرده و شکل دهند. ما معتقدیم نظریه‌ها و دیدگاه‌های مفهومی پیچیدگی می‌تواند نظریه‌های محیط‌های یادگیری ما را غنا بخشیده و همچنین موجب پیوند اصولی رویکردهای روش‌شناختی تازه همچون استفاده از مدل‌سازی مبتنی بر عامل از محیط‌های یادگیری شود.

نتیجه‌گیری

ما در این فصل اشاره کردیم که تلویحات مفهومی و روش‌شناختی مهمی برای مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری وجود درد که از آنچه که چارچوب نظام‌های پیچیده نام دارد برمی‌خیزد. ما از اصطلاح «چارچوب» کمک می‌گیریم. زیرا به نظر نمی‌رسد در حال حاضر به طور کلی «نظریه‌ای از نظام‌های پیچیدگی» وجود داشته باشد (میشل، ۲۰۰۹). بلکه حوزه‌های چندرشته‌ای که انواع مختلف نظام‌های پیچیده را بررسی می‌کنند از رویکردهای مفهومی یا اصولی خاص (مثلاً سازمان‌دهی سلسله‌مراتبی چندمقیاسی، الگودهی نوخاسته، جذب‌کننده‌های پویا، شبکه‌های آزادمقیاس) و روش‌های خاص در علوم (مثل مدل‌سازی مبتنی بر عامل، تجزیه و تحلیل شبکه) استفاده می‌کنند که به عنوان چارچوب مشترکی برای بحث‌ها و بازنمایی‌های استفاده‌شده در اجرای کاوش علمی به کار می‌رود. همچنین حوزه‌های مختلف می‌توانند رویکردهای نظری خاصی را برای مطالعه‌ی نظام‌های پیچیده‌ی مورد نظر که هم‌چنان به دلیل ریشه داشتن در چارچوب نظام‌های پیچیده عناصر مشترکی دارند، مفهوم‌بندی کنند.

رویکردهای پیچیدگی همچنین تلویحات معرفت‌شناختی برای مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری دارند. از نظر ما بسیاری از پژوهشگران چارچوب معرفت‌شناختی پنهانی دارند مبنی بر این که

محیط‌های یادگیری پیچیده باید *تبیین‌های پیچیده* داشته باشند —دیدگاه معرفت‌شناختی پیچیدگی-پیچیدگی— و در نتیجه محیط‌های یادگیری ساده *تبیین‌های ساده* دارند؛ دیدگاه سادگی-سادگی. با این حال، ما معتقدیم که دانشمندان پیچیدگی به چارچوب معرفت‌شناختی دیگری پایبندند، که طبق آن پیچیدگی ظاهری در رفتار بسیاری از محیط‌های یادگیری پیچیده اغلب *تبیین‌های ساده* دارد که از تعامل عناصر نظام بر اساس قوانین نسبتاً ساده در پیوند با خواص خود-سازماندهی و نوخاسته و سازوکارهای بازخورد درون و بین سطوح مختلف نظام ناشی می‌شوند. ما این دیدگاه معرفت‌شناختی را *سادگی-پیچیدگی* می‌نامیم.

بخشیدن چنین مفروضه‌های معرفت‌شناختی به پژوهشگرانی که به بررسی «یادگیری-محیط‌ها» می‌پردازند کمک می‌کند که به میزان پیچیدگی نظری و روش‌شناختی (و همچنین دیدگاه‌های نظری رقیب) توجه می‌کنند. با این حال، ممکن است برخی این رویکرد را دشوار بیابند. برای مثال، کسی که دیدگاه معرفت‌شناختی پیچیدگی-پیچیدگی را پذیرفته، ممکن است به دشواری بتواند بپذیرد که یک مدل مبتنی بر عامل نسبتاً ساده از کلاس درس-محیط یادگیری قادر است تا بینش‌هایی در رابطه با مدل‌ها و پویایی‌های مهم یادگیری در آن بافت به دست دهد، همانند آنچه در پژوهش آبراهامسون، بلیک اشتاین و ویلنسکی (۲۰۰۷) مطرح شد.

در نتیجه، امیدواریم این فصل علاقه‌ی خوانندگان را به این موضوع که چگونه نظریه و روش‌های مطالعه‌ی نظام‌های پیچیده‌ی فیزیکی و اجتماعی می‌تواند کاوش‌های تجربی پویایی‌ها و فرآیندهای «نظام‌های یادگیری» را بهبود بخشد، تحریک کرده باشد. سازه‌های پیچیدگی مهم همچون خود-سازماندهی و غیرخطی بودن روز به روز بیشتر راه خود را به بحث‌های مفهومی پژوهش در علوم یادگیری به طور کلی و مطالعه‌ی محیط‌های یادگیری به طور خاص، باز کرده‌اند. در مقابل، از فنون مدل‌سازی رایانه‌ای در تکمیل روش‌های کمی و توصیفی که پیش از این تنها روش‌های اجرای تحقیقات علمی اصولی بوده ، به ندرت استفاده شده است. زمان، مشخص خواهد کرد که آیا این غنی‌سازی مفهومی و روش‌شناختی توسط اجتماع پژوهشگران «یادگیری»، «محیط‌های یادگیری» و «یادگیری-محیط‌ها» پذیرفته می‌شود یا نه. حدس ما این است که پاسخ این سؤال مثبت باشد، به دلایلی که شاید هربرت

سایمون[1] (۱۹۹۶، ص ۱) بهتر از دیگران بیان کرده است: «تکلیف اصلی هر علم طبیعی، عادی جلوه دادن شگفتی‌هاست: نشان دادن این که اگر به پیچیدگی درست بنگریم، تنها نقابی بر چهره‌ی سادگی است؛ یافتن مدل‌های نهفته در آشوب ظاهری.»

تشکر و قدردانی

این فصل نظرات و مطالب نوشته‌های پیشین را تلفیق کرده است (جاکوبسن و همکاران، ۲۰۱۰؛ کاپور و جاکوبسن، ۲۰۰۹). از بازخورد انتقادی پیتر ریمن بر روی مقاله‌های اولیه‌ی ما در سمپوزیوم AERA، و همچنین از بازخوردهای سایر خوانندگان صمیمانه سپاسگزاریم.

References

Abrahamson, D., & Wilensky, U. (2005). *Piaget? Vygotsky? I'm game!: Agent-based modeling for psychology research.* Paper presented at the Jean Piaget Society, Vancouver, Canada.

Abrahamson, D., Blikstein, P., & Wilensky, U. (2007). Classroom model, model classroom: Computer-supported methodology for investigating collaborative-learning pedagogy. In C. Chinn, G. Erkens & S. Puntambeka (Eds.), *Proceedings of the Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) Conference* (Vol. 8, pp. 46–55). New Brunswick, NJ: Rutgers University.

Abrahamson, D., Wilensky, U., & Levin, J. A. (2007). *Agent-based modeling as a bridge between cognitive and social perspectives on learning.* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1997). Situative versus cognitive perspectives: Form versus substance. *Educational Researcher, 26*(1), 18–21.

Arthur, B., Durlauf, S., & Lane, D. (Eds.). (1997). *The economy as an evolving complex system* (Vol. II). Reading, MA: Addison-Wesley.

Axelrod, R. (1997). *The complexity of cooperation: Agent-based models of competition and collaboration.* Princeton, NJ: Princeton University Press.

Balmer, M., Nagel, K., & Raney, B. (2004). Large-scale multi-agent simulations for transportation applications. *Intelligent Transportation Systems, 8*, 1–17.

Bar-Yam, Y. (2003). *Dynamics of complex systems.* New York: Perseus Publishing.

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *Journal of the Learning Sciences, 13*(1), 1–14.

1 Herbert Simon

Barabasi, A. L., & Bonabeau, E. (2003). Scale-free networks. *Scientific American, 288*(5), 60–69.

Barr, D. J. (2004). Establishing conventional communication systems: Is common knowledge necessary? *Cognitive Science, 28*, 937–962.

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2005). Technology and literacies: From print literacy to dialogic literacy. In N. Bascia, A. Cumming, A. Datnow, K. Leithwood & D. Livingstone (Eds.), *International handbook of educational policy* (pp. 749–761). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Bertuglia, C. S., & Vaio, F. (2005). *Nonlinearity, chaos, and complexity: The dynamics of natural and social systems*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Bielaczyc, K., & Collins, A. (2010). Design research: Foundational perspectives, critical tensions, and arenas for action. In J. Campione, K. Metz & A. M. Palincsar (Eds.), *Children's learning in and out of school: Essays in honor of Ann Brown*.

Blikstein, P., Abrahamson, D., & Wilensky, U. (2006). *Minsky, mind, and models: Juxtaposing agent based computer simulations and clinical-interview data as a methodology for investigating cognitive developmental theory*. Paper presented at the annual meeting of the Jean Piaget Society, Baltimore, MD.

Boyd, R., & Richerson, P. J. (2005). *The origin and evolution of cultures*. Oxford University Press.

Bransford, J. D., Brown, A. L., Cocking, R. R., & Donovan, S. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school (expanded edition)*. Washington DC: National Academy Press.

Carley, K. M. (2002). Computational organizational science: A new frontier. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 19*(3), 7257–7262.

Casti, J. L. (1994). *Complexity*. New York: Basic Books.

Chi, M. T. H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: Implications for learning and discovery in science. In R. Giere (Ed.), *Minnesota studies in the philosophy of science: Cognitive models of science* (Vol. XV, pp. 129–186). Minneapolis: University of Minnesota Press.

Chi, M. T. H. (2005). Commonsense conceptions of emergent processes: Why some misconceptions are robust. *Journal of the Learning Sciences, 14*(2), 161–199.

Chi, M. T. H., Slotta, J. D., & de Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction, 4*, 27–43.

Cioffi-Revilla, C. (2002). Invariance and universality in social agent-based simulations. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 19*(3), 7314–7316.

Clancey, W. J. (2008). Scientific antecedents of situated cognition. In P. Robbins & M. Aydede (Eds.), *Cambridge handbook of situated cognition* (pp. 11–34). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Cole, M., & Scribner, S. (1974). *Culture and thought: A psychological introduction*. New York: Wiley.

Dawkins, R. (1986). *Blind watchmaker*. New York: Norton.

diSessa, A. (1993). Towards an epistemology of physics. *Cognition and Instruction, 10*(2), 105–225.

diSessa, A. A. (2006). A history of conceptual change research: Threads and fault lines. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 265–281). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Eidelson, R. J. (1997). Complex adaptive systems in the behavioral and social sciences. *Review of General Psychology, 1*(1), 42–71.

Epstein, J. M., & Axtell, R. (1996). *Growing artificial societies: Social science from the bottom up*. Washington DC: Brookings Institution Press/MIT Press.

Fehr, E., & Fischbacher, U. (2004). Social norms and human cooperation. *Trends in Cognitive Sciences, 8*, 185–189.

Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a new science*. New York: Viking Penguin.

Goldstone, R. L. (2006). The complex systems see-change in education. *Journal of the Learning Sciences, 15*(1), 35–43.

Goldstone, R. L., & Janssen, M. A. (2005). Computational models of collective behavior. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(9), 424–429.

Goldstone, R. L., Jones, A., & Roberts, M. (2006). Group path formation. *IEEE Transactions on System, Man, and Cybernetics, Part A Systems and Humans, 36*(3), 611–620.

Greeno, J. G. (1997). On claims that answer the wrong questions. *Educational Researcher, 26*(1), 5–17.

Gureckis, T. M., & Goldstone, R. L. (2006). Thinking in groups. *Pragmatics and Cognition, 14*(2), 293–311.

Hermann, D. (Ed.). (2003). *Narrative theory and the cognitive sciences*. Stanford, CA: Center for the Study of Language and Information.

Holland, J. H. (1995). *Hidden order: How adaptation builds complexity*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Huang, J. S., & Kapur, M. (2007). Diffusion of pedagogical innovations as a complex adaptive process – agent-based modeling as research method. In T. Hirashima & S. S. C. Young (Eds.), *Supporting Learning Flow through Interactive Technologies – Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. Amsterdam: IOS Press.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.

Hutchins, E., & Hazelhurst, B. (1995). How to invent a lexicon: The development of shared symbols in interaction. In N. Gilbert & R. Conte (Eds.), *Artificial societies: The computer simulation of social life* (pp. 157–189). London: UCL Press.

Isenberg, D. (1986). Group polarization: A critical review and meta-analysis. *Journal of Personality and Social Psychology, 50*, 1141–1151.

Jacobson, M. J., & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *Journal of the Learning Sciences, 15*(1), 11–34.

Jacobson, M. J., Wilensky, U., Reimann, P., Sengupta, P., Wilerson-Jerde, M., & Kapur, M. (2010). Learning about complexity and beyond: Theoretical and methodological implications for the learning sciences. In K. Gomez, L. Lyons & J. Radinsky (Eds.), *Learning in the Disciplines: Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences (ICLS 2010) – Volume 2, Short Papers, Symposia, and Selected Abstracts* (pp. 195–202). Chicago, IL: International Society of the Learning Sciences.

Johnstone, B. (2002). *Discourse analysis*. Oxford: Blackwell.

Kapur, M. (2009). Productive failure in mathematical problem solving. *Instructional Science, 38*(6), 523–550.

Kapur, M. (2010). A further study of productive failure in mathematical problem solving: Unpacking the design components. *Instructional Science, 39*(4), 561–579.

Kapur, M., & Bielaczyc, K. (2011). Designing for productive failure. *The Journal of the Learning Sciences*, DOI:10.1080/10508406.2011.591717

Kapur, M., & Jacobson, M. J. (2009). *Learning as an emergent phenomenon: Methodological implications.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Kapur, M., & Kinzer, C. (2007). The effect of problem type on interactional activity, inequity, and group performance in a synchronous computer-supported collaborative environment. *Educational Technology, Research and Development, 55*(5), 439–459.

Kapur, M., Voiklis, J., & Kinzer, C. K. (2008). Sensitivities to early exchange in synchronous computer-supported collaborative (CSCL) groups. *Computers & Education, 51*(1), 54–66. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.04.007.

Kapur, M., Voiklis, J., Kinzer, C., & Black, J. (2006). Insights into the emergence of convergence in group discussions. In S. Barab, K. Hay & D. Hickey (Eds.), *Proceedings of the International Conference on the Learning Sciences* (pp. 300–306). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kapur, M., Hung, D., Jacobson, M., Voiklis, J., & Victor, C. D.-T. (2007). *Emergence of learning in computer-supported, large-scale collective dynamics: A research agenda.* Paper presented at the Computer Supported Collaborative Learning Conference, New Brunswick, NJ.

Kauffman, S. (1995). *At home in the universe: The search for laws of self-organization and complexity*. New York: Oxford University Press.

Koschmann, T., Zemel, A., Conlee-Stevens, M., Young, N., Robbs, J., & Barnhart, A. (2005). How do people learn? Members' methods and communicative mediation. In R. Bromme, F. W. Hesse & H. Spada (Eds.), *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication* (pp. 265–294). Boston: Springer-Verlag.

Kruse, P., & Stadler, M. (1993). The significance of nonlinear phenomena for the investigation of cognitive systems. In H. Haken & A. Mikhailov (Eds.), *Interdisciplinary approaches to nonlinear complex systems* (pp. 138–160). Berlin, Germany: Springer-Verlag.

Langton, C. (Ed.). (1995). *Artificial life: An overview*. Cambridge, MA: MIT Press.

Lemke, J. J. (2000). Across the scales of time: Artifacts, activities, and meanings in ecosocial systems. *Mind, Culture, and Activity, 7*(4), 273–290.

Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of Atmospheric Science, 20*, 130–141.

Macy, M. W., & Willer, R. (2002). From factors to actors: Computational sociology and agent-based modeling. *Annual Review of Sociology, 28*, 143–166.

McClelland, J. L. (2010). Emergence in cognitive science. *Topics in Cognitive Science, 2*(4), 751–770.

Mitchell, M. (1996). *An introduction to genetic algorithms*. Cambridge, MA: MIT Press.

Mitchell, M. (2009). *Complexity: A guided tour*. New York: Oxford University Press.

Norman, D. (1993). Cognition in the head and in the world: An introduction to the special issue on situated action. *Cognitive Science, 17*(1), 1–6.

Nowak, A. (2004). Dynamical minimalism: Why less is more in psychology. *Personality and Social Psychology Review, 8*(2), 183–192.

Nowak, A., Szamrej, J., & Latane, B. (1990). From private attitude to public opinion: A dynamic theory of social impact. *Psychological Review, 97*, 362–376.

Piaget, J. (1980). *Adaptation and intelligence: Organic selection and phenocopy* (S. Eames, Trans.). Chicago: University of Chicago Press.

Pribram, K., & King, J. (Eds.). (1996). *Learning as self organization*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (1986). On learning the past tenses of English verbs. In J. L. McClelland & D. E. Rumelhart (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. II, pp. 216–227). Cambridge, MA: MIT Press.

Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & McClelland, J. L. (1986). A general framework for parallel distributed processing. In D. E. Rumelhart, J. L. McClelland & the PDP Research Group (Eds.), *Parallel distributed processing (Vol, 1: Frameworks)*. Cambridge, MA: MIT (Bradford) Press.

Rumelhart, D. E., Smolensky, P., McClelland, J. L., & Hinton, G. E. (1986). Parallel distributed processing models of schemata and sequential thought processes. In J. L. McClelland & D. E. Rumelhart (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. II, pp. 7–57). Cambridge, MA: MIT Press.

Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1974). A simplest systematic for the organization of turn-taking in conversation. *Language, 50*(4), 696–735.

Sawyer, R. K. (1999). The emergence of creativity. *Philosophical Psychology, 12*(4), 447–469.

Sawyer, R. K. (2004). The mechanisms of emergence. *Philosophy of the Social Sciences, 34*, 260–282.

Sawyer, R. K. (Ed.). (2006). *Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Schwartz, D. L. (1995). The emergence of abstract dyad representations in dyad problem solving. *Journal of the Learning Sciences, 4*(3), 321–354.

Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. D. (2006). Computer-supported collaborative learning. In K. I. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409–425). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Suthers, D., & Hundhausen, C. (2003). An empirical study of the effects of representational guidance on collaborative learning. *Journal of the Learning Sciences, 12*(2), 183–219.

Suthers, D. D. (2006). Technology affordances for intersubjective meaning making: A research agenda for CSCL. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 1*(3), 315–337.

Usher, M., & McClelland, J. L. (2001). On the time course of perceptual choice: The leaky competing accumulator model. *Psychological Review, 108*, 550–592.

Vallabha, G. K., & McClelland, J. L. (2007). Success and failure of new speech category learning in adulthood: Consequences of learned Hebbian attractors in topographic maps. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience, 7*, 53–73.

Vallacher, R. R., & Nowak, A. (2004). Dynamical social psychology: Toward coherence in human experience and scientific theory. In A. W. Kruglanski & E. T. Higgins (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles*. New York: Guilford Publications.

Voiklis, J., Kapur, M., Kinzer, C., & Black, J. (2006). An emergentist account of collective cognition in collaborative problem solving. In R. Sun (Ed.), *Proceedings of the Cognitive Science Conference* (pp. 858–863). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Watts, D. J. (2007). *The collective dynamics of belief*. Paper available online at http://cdg.columbia.edu/uploads/papers/.

Watts, D. J., & Strogatz, S. (1998). Collective dynamics of "small world" networks. *Nature 393*, 440–442.

Wilensky, U. (1999). *NetLogo*. Evanston, IL: Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling. Northwestern University (http://ccl.northwestern.edu/netlogo).

فهرست نمایه

آ

آربورتوم۳۸۱ ,۳۸۰ ,۳۷۹ ,
آرکی-۲ ,۲۶۷ ,۲۶۶ ,۲۵۸ ,
۲۷۳
آرگونات۲۱۱ ,
آزمایشگاه هوشمند۹۸ ,
آموزش علوم ,۱۸۲ ,۱۶۷ ,
۲۲۱ ,۳۰۱
آموزش متقابل۲۲۳ ,۷۹ ,
آموزش واقعگرا ,۳۳ ,
٤٥

ا

ابزار بازدید از نمایشگاه ,
۲۶۲ ,۲۶۳
ابزار ضمیمهی آگهی ,۲۶۲ ,
۲۶۳
ابزارهای ارتباط از راه دور ,
۱۰۳
ابزارهای ارتباطی۵۰ ,
ابزارهای اشاره‌گر سنتی۳۳۰ ,
ابزارهای پردازش۵۰ ,
ابزارهای تصویرگری۵۰ ,
ابزارهای جورچین۵۰ ,
ابزارهای رایانه‌ای۴۸ ,
ابزارهای رایانه- محور۱۸۶ ,
ابزارهای زاینده‌ی فکری۱۷۱ ,
ابزارهای سنجش دانش
خودکار۱۵۸ ,۱۵۶ ,
ابزارهای فرهنگی ,۳۶۷ ,۳۶۶ ,
۳۶۸ ,۳۶۹ ,۳۷۱ ,۳۷۲ ,
۳۷۴ ,۳۷۵ ,۳۷۷ ,۳۷۸ ,
۳۸۰ ,۳۹۲
ابزارهای فناوری ,۵۴ ,۳۴ ,
۳۷۶
ابزارهای متفکر کاوش
مشارکتی۳۰۸ ,
ابزارهای محاسباتی۳۷۹ ,۴۸ ,
ابزارهای مدل‌سازی کیفی ,
۱۸۴
ابزارهای مفهومی۴۲۰ ,۴۰۱ ,
ابزارهای وب ۲/۰ ,۵۱ ,۵۰ ,
۵۴, ۵۶, ۵۹
ابزارهای یادگیری از طریق
طراحی۲۵۴ ,
اثر گلولهی برفی۲۱۸ ,
اجتماع از مبتدی تا حرفه‌ای ,
۹۵
اجتماع شبکه‌های تعاملی
تودرتو۹۳ ,
اجتماع عملگرا ,۵۵ ,۵۴ ,۴۳ ,
۸۶, ۸۷, ۹۰, ۹۲, ۹۴, ۹۵,
۹۷, ۱۱۳, ۴۵۵, ۴۵۶,
۴۵۹, ۴۶۰, ۴۶۱, ۴۶۲,
۴۶۳, ۴۶۴, ۴۶۵, ۴۶۶,
۴۶۷, ۴۶۸, ۴۶۹, ۴۷۰,
۴۷۱, ۴۷۲, ۴۷۳
اجتماع عملگرای برخط۵۵ ,
اجتماع معلمان ,۱۰۷ ,۱۰۶ ,
۱۰۸ ,۱۰۹
اجتماعات اکتشاف۸۶ ,
اجتماعات خلق دانش۸۶ ,
اجتماعات عملگرا ,۷۲ ,۵۴ ,
۷۵, ۸۳, ۸۵, ۸۶, ۸۷, ۸۹,
۹۱, ۹۵, ۹۶, ۹۷, ۱۰۹,
۱۱۰, ۱۱۲, ۱۱۳, ۱۱۵,
۲۲۸, ۴۵۵, ۴۵۶, ۴۶۰,
۴۶۲, ۴۶۴, ۴۶۵, ۴۶۶,
۴۶۷, ۴۶۸, ۴۶۹, ۴۷۰,
۴۷۱, ۴۷۲, ۴۷۳

اجتماعات واقعی بیرون از مدرسه۴۴ ,
اجتماعات یادگیری ,۸۶ ,۵۳ , ۱۰۲
احساس دانایی ,۲۹۵ ,۲۸۷ , ۲۹۷, ۳۰۴, ۳۱۱, ۳۱۴
احساس مالکیت در کاوش , ۸۱
ادراک تجسمی۳۴۴ ,
ارزشیابی بسندگی محتوا , ۲۹۶, ۳۰۰
ارزشیابی محتو۳۰۰ ,
ارزیابی محتوا۲۹۶ ,
ارزیابی موقعیت۲۴۵ ,۲۴۴ ,
استاد شاگردی شناختی ,۳۳ , ۷۹
استانداردها۲۹۱ ,
استدلال انسانی۱۲۳ ,
استدلال مبتنی بر مورد ,۲۳۸ , ۲۳۹, ۲۴۰, ۲۴۱, ۲۴۵, ۲۴۶, ۲۴۷, ۲۴۸, ۲۴۹, ۲۵۱, ۲۵۲, ۲۵۳, ۲۵۴, ۲۵۵, ۲۵۶, ۲۵۷, ۲۵۹, ۲۶۰, ۲۶۶, ۲۷۶, ۲۷۷
استدلال مشارکتی ,۲۱۵ , ۲۱۶, ۲۱۷, ۲۱۹, ۲۲۰, ۲۲۱, ۲۲۲, ۲۲۳
استعاره‌ی» مشارکت۷۴ ,
استعارهی اکتساب۷۴ ,۷۳ ,
استعاره‌ی تجسمی ,۳۳۵ , ۳۳۶, ۳۳۷
استفاده از کتابخانه‌های موردی به عنوان منبع۲۴۱ ,
استیبل ,۲۶۸ ,۲۶۷ ,۲۶۶ , ۲۶۹, ۲۷۰, ۲۷۳
استیلا۱۸۶ ,
اسکایپ۶۰ ,
اسکریپت‌ایبل ,۲۷۰ ,۲۶۶ , ۲۷۱, ۲۷۲
اسمارت بورد۳۳۰ ,
اسنادهای شناختی، فراشناختی و رفتاری۲۸۶ ,
اشارههای خودانگیخته ,۳۳۰ , ۳۳۳, ۳۳۴, ۳۳۵
اشتراک جمعی۱۰۱ ,
اصل اجتماع۱۰۷ ,
اصل شخصیسازی۱۰۷ ,
اصل کمینه‌گرایی پویا۴۹۸ ,
اصول سازنده‌گرایی۱۷۰ ,
اصول طراحی محیط‌های یادگیری۷۲ ,
اعتباریابی۳۹ ,
اعضای مقبول اجتماع۹۲ ,
اکتشافات انسانی۱۲۳ ,
الگودهی نوخاسته۵۱۳ ,
انبار مرجع نامههای زراعی۵۷ ,
انبارهای دیجتال۵۷ ,
انجام فعالیت‌های مرتبط با حوزه۸۰ ,
انگیزه دادن به تأمل۲۵۵ ,
انواع فرآیندهای عاطفی۳۰۴ ,
ایجاد نظریه‌های علّی۱۸۹ ,
ایده‌ی درگیرسازی دیسیپلینی سازنده۲۰۱ ,
اینسایت۱۰۵ ,

ب

بازخور مبتنی بر مدل اختلافی۱۵۸ ,
بازخورد چندکوششی۱۵۵ ,
بازخورد شرح و بسطی۱۵۵ ,
بازخورد گرافیکی آنی۱۵۷ ,
بازخورد مبتنی بر مدل ,۱۵۶ , ۱۵۷, ۱۵۸
بازخورد مبتنی بر مدل اجزائی۱۵۸ ,
بازخورد مبتنی بر مدل هوشمند۱۵۸ ,۱۵۶ ,
بازخورد مدل- گرای یادگیرنده۱۵۵ ,
بازخورد یادگیرنده- گرای , ۱۳۴
بازخوردهای بینساختاری یا درونساختاری۱۵۱ ,
بازدههای پیش‌بینی‌شده۴۲ ,
بازدههای یادگیری۳۶ ,
بازسازمان‌دهی ساختارهای مفهومی۱۹۰ ,
بازسازماندهی شبکه‌ی معنایی , ۱۶۹
بازسازی فرآیندهای شناختی , ۱۲۶
بازنمایی گرافیکی۳۳۱ ,۱۵۷ ,

بازنمایی‌های چندگانه ,۴۰ ,
۴۸, ۳۱۶
بازنمایی‌های حسی- حرکتی ,
۳۳۳
بازنمایی‌های گرافیکی ,۵۴ ,
۱۵۷
بازنمایی‌های مجدد گرافیکی ,
۱۵۸
بازنمایی‌های نمایی۳۲۶ ,
بازی استراتژیک نوبتی۴۱۸ ,
بازی راهبری فضایی عامل ,
۳۴۴
بازی محاورهای۲۲۵ ,۲۲۳ ,
بازی و شبیه‌سازی۳۴ ,
بازی ویدیویی و برنامهنویسی
روبات۳۵۰ ,
بازی‌های رایانه‌ای۲۴۹ ,۵۰ ,
بازیهای مباحثه‌ای۱۹۶ ,
بازی‌های معرفت‌شناختی۲۲۶ ,
بازی‌های ویدیویی ,۱۱۰ ,۴۷ ,
۱۱۱, ۳۵۰, ۳۵۴
بافت اجتماع ,۱۰۹ ,۸۸ ,۷۲ ,
۱۱۳, ۴۴۱, ۴۴۶
بافت بازی ویدیویی۱۱۱ ,
بافت فردی۷۲ ,
بافت یادگیری ,۸۳ ,۷۳ ,۵۳ ,
۸۴, ۲۸۴, ۳۱۵, ۴۲۲, ۴۳۹
بافت یادگیری انگیزهبخش ,
۸۳
بافت‌زدایی ,۸۵ ,۸۱ ,۴۳ ,
۱۲۹, ۱۳۵, ۱۳۷, ۱۵۳
بافت‌های اجتماعی و فرهنگی
در یادگیری۳۲ ,
بافت‌های رسمی۳۶ ,
بافت‌های کلان۹۷ ,
بافت‌های کلان واقعگرایانه ,
۹۷
بافتهای مدرسه۷۱ ,
بافت‌های مسأله۸۳ ,۴۶ ,
بافت‌های معنادار۴۵ ,
بافت‌های موقعیتی ,۴۴۰ ,۴۴ ,
بافت‌های یادگیری ,۳۵ ,۳۴ ,
۴۳, ۵۱, ۶۹, ۷۰, ۹۶, ۳۸۱
بافت‌های یادگیری غنی و
واقعی۳۴ ,
باورپذیری معکوس۱۵۳ ,
بحث استدلالی مشارکتی۱۹۵ ,
بحث‌های آزاد محاوره‌ای ,
۲۲۳
برنامه‌ای به نام علم تفکر۲۲۳ ,
برنامه‌ی اسمارت۹۹ ,
برنامه‌ی جزیره‌ی کریستال۵۶ ,
بستهی کاربرد موارد ,۲۷۳ ,
۲۷۴, ۲۷۵, ۲۷۶
بستهی نرمافزاری موردی۲۶۶ ,
بشقاب‌پرنده۱۳۱ ,

پ

پارادایم‌های یادگیری۳۱ ,
پاورسیم۱۸۶ ,
پردازش شناختی اضافی۲۰۲ ,
پروژهی اسمارت۹۹ ,۹۸ ,۹۷ ,
پروژه‌ی در جستجوی
آتلانتیس۱۰۹ ,
پروژهی لبخند ,۲۶۳ ,۲۶۱ ,
۲۶۶, ۲۷۴
پژوهش- محور۱۴۸ ,
پشتیبانی از یادگیرنده به جای
سادهسازی مسأله۸۲ ,
پشتیبانی‌های مبتنی بر رایانهی
تأمل۲۵۵ ,
پیچیدگی جهان-مانند۱۴۳ ,
پیونددهی خانه و مدرسه با
عکاسی دیجیتالی۳۷۷ ,

ت

تازه‌واردها ,۸۸ ,۸۴ ,۴۵ ,
۱۰۵, ۱۰۶, ۱۰۸, ۴۳۴
تالار گفتگوی دانش ,۵۴ ,
۴۳۳
تبیینساز۲۲۲ ,
تجربهی نیابتی با استفاده از
یک مفهوم یا مهارت۲۵۷ ,
تجزیه و تحلیل بافت
یادگیری۲۸۴ ,
تجسم‌سازی ,۳۳۰ ,۳۲۹ ,
۳۵۰, ۳۵۱, ۳۵۲, ۳۵۳,
۳۵۴, ۳۵۵, ۳۵۶
تجسم‌سازی آموزشی ,۳۵۱ ,
۳۵۲
تجسم‌سازی تخیلی ,۳۵۲ ,
۳۵۳, ۳۵۴, ۳۵۵

تجسم‌سازی تخیلی آشکار ، ۳۵۳, ۳۵۴
تجسم‌سازی تکمیلی۳۵۲ ،
تجسم‌سازی فیزیکی ،۳۵۰ ، ۳۵۲, ۳۵۶
تجسم‌سازی فیزیکی و ذهنی ، ۳۵۰
تجسم‌سازی مستقیم ،۳۵۲ ، ۳۵۳, ۳۵۴
تجسم‌سازی نیابتی۳۵۶ ،۳۵۲ ،
تحلیل چندگانه۱۴۴ ،
تحلیل قوم‌شناسی۳۷۱ ،
تحلیل مبتنی بر نظریه۱۵۰ ،
تخته سفید۲۵۳ ،۵۳ ،
تدریس اکتشافی۹۰ ،
ترسیم حوزه و راهنمایی در زمینهی کانون تمرکز۲۵۸ ،
ترسیم گرافیکی۳۹۷ ،
ترسیم مفهومی اشارهای ، ۳۳۶, ۳۳۹, ۳۴۰, ۳۴۲
ترسیم مفهومی غیربساوشی ، ۳۳۹
تشویق تأمل باکیفیت۲۵۵ ،
تعارض و سردرگمی شناختی ، ۱۲۹, ۱۳۳
تعامل انسان و رایانه۳۳۷ ،
تعامل انسان-رایانه ،۳۱۲ ، ۴۰۴, ۴۰۷
تعاملات اشارهای۳۳۷ ،۳۳۵ ،
تعاملات رودررو۱۰۰ ،
تغییر پارادایم‌های معرفت‌شناختی۱۷۲ ،
تغییر مفهومی انقلابی یا تکاملی۱۷۸ ،
تغییر مفهومی بنیادین ،۱۶۸ ، ۱۷۲, ۱۷۳, ۱۷۸, ۱۹۰
تغییر مفهومی تکاملی ،۱۶۸ ، ۱۶۹, ۱۷۲, ۱۷۸, ۱۹۰
تغییر مفهومی گرم۱۷۵ ،
تفکر انتقادی اصیل۷۸ ،
تقسیم کار ،۴۰۰ ،۳۹۹ ،۳۹۸ ، ۴۱۴, ۴۲۰, ۴۳۹, ۴۶۱
تکالیف واقعی۴۳ ،
تکثیرپذیری۹۵ ،
تکنولوژی آموزشی۳۵ ،
تکیهگاهسازی۳۱ ،
تکیه‌گاه‌سازی بحث گروهی ، ۲۰۸
تکیه‌گاهسازی برای یادسپاری۲۶۵ ،
تکیهگاهسازی دانش۴۰ ،
تکیه‌گاه‌های مفهومی و تکمیلی۲۲۶ ،
تلویحات اجتماع۱۰۲ ،
تمدن ۴۱۹۳, ۴۱۸, ۵۶ ،
توسعه‌ی مهارت و هویت دانشی۱۱۳ ،
توصیه در قالب داستان۲۵۷ ،

ج

جذب‌کننده‌های پویا۵۱۳ ،
جزیرهی کاوش ،۳۰۹ ،۳۰۸ ، ۳۱۰
جزیرهی کریستال ،۳۱۱ ، ۳۱۲, ۳۱۳
جعبه ابزار ،۳۶۸ ،۱۵۷ ،۹۸ ، ۳۷۸, ۴۹۶, ۵۰۸
جعبه ابزار روش‌شناختی۴۹۶ ،
جلسات بارش مغزی خلاقانه ، ۲۲۴
جنبه‌های سرد تغییر مفهومی ، ۱۷۸
جورچین مستقیم ،۳۳۷ ،۳۳۶ ، ۳۳۸, ۳۳۹, ۳۴۶

چ

چارچوب مهارتهای روزمره ، ۳۶۳
چرخه‌ی تکثیر۹۴ ،۸۸ ،
چندگانگی اهداف و ارزیابی عملکرد۱۲۹ ،

ح

حداقل راهنمایی۳۶ ،
حسگر۳۳۰ ،
حوزهی بحث طراحی۲۶۴ ،

خ

خبرگی توزیعی۱۰۰ ،
خطاهای نظام‌دار۱۲۳ ،
خودانگاره‌ی اجتماعی۲۱۹ ،

خودتأملی یادگیری خودتنظیم در محیط‌های مشارکتی ، ۳۰۸
خودسنجی۲۹۶ ،
خودکارآمدی۴۴۱ ،۱۵۰ ،

د

دانش انتزاعی۱۳۷ ،
دانش بدنی۳۳۱ ،
دانش راهبردی۴۱ ،
دانش ساکن۹۷ ،۷۸ ،
دانش ضمنی۴۵۷ ،۱۲۹ ،
دانش قبلی یادگیرنده ،۱۵۷ ۱۷۴
در جستجوی آتلانتیس ،۱۰۹ ، ۱۱۱
درک تحلیلی- سیستمی۱۴۸ ،
درک مفهومی عمیق۱۹۷ ،
درگیرسازی ،۵۲ ،۴۵ ،۴۱ ، ۹۸ ،۱۰۰ ،۱۰۳ ،۳۱۲ ، ۳۵۱ ،۳۸۰
دسترسی تحلیلی۱۲۹ ،۱۲۸ ،
دسترسی معرفت‌شناختی ، ۱۲۹ ،۱۳۰
دستیار یادگیری مبتنی بر مورد۲۳۸ ،
دنیای مجازی ،۱۱۰ ،۴۸ ، ۱۱۱ ،۳۵۱ ،۳۵۴ ،۴۷۱ ، ۴۷۲
دوراندیشی، عملکرد۳۰۸ ،
دوربین‌های دیجیتالی۳۷۸ ،
دیدگاه‌های چندگانه ،۳۷ ، ۴۰۱
دیدگاه‌های موقعیتی۷۱ ،

ذ

ذات‌باوری۳۷۸ ،۳۷۷ ،۳۷۰ ،

ر

رابط‌های اشاره‌ای ،۳۳۰ ، ۳۳۵ ،۳۳۷ ،۳۳۸ ،۳۵۷
رابط‌های با شکل آزاد۳۳۰ ،
رابطه‌ای دیالکتیکی بین اجتماع کاربران۴۲۱ ،
رابط‌های لمسی۳۴۳ ،۳۳۰ ،
راه‌انداز۳۳۰ ،
راهبردهای بالا به پایین۹۷ ،
راهبردهای پدگوژیکی۴۵ ،
رایانامه ،۱۰۷ ،۱۰۰ ،۶۰ ، ۴۳۴ ،۴۷۲
رسانه‌های مجازی۴۷ ،
رشد خویشتن فرد۷۳ ،
رشد شخص از طریق مشارکت۸۶ ،
رنگ‌آمیزی سطح۱۵۳ ،
رهنمود راهبردی۵۱ ،
رهنمود رویهای۵۱ ،
رهنمود فراشناختی۵۱ ،
رهنمود مفهومی۵۱ ،
روابط تک‌علیتی۱۴۹ ،
روانشناسی اجتماعی ،۱۶۷ ، ۱۷۶ ،۳۹۰ ،۳۹۲ ،۴۰۲ ، ۴۱۰ ،۴۹۶
روانشناسی شناختی ،۱۶۷ ، ۱۷۶ ،۳۲۶
روش جورچین۱۰۰ ،
روش‌شناسی‌های سازنده‌گرایی۳۸ ،
روش‌های تحلیل وظیفهی شناختی۱۲۹ ،
رویداد راهانداز۲۲۶ ،
رویکرد تدریس متقابل۱۰۰ ،
رویکرد شناختی وابسته به زمینه۳۲۷ ،
رویکرد متن- ماتریس۱۴۵ ،
رویکرد مدل‌سازی پیوندگرا ، ۴۹۹
رویکردهای روان‌شناختی۳۸ ،
رویکردهای نظام-گرا۱۴۴ ،
رویکردهای وابسته به زمینه ، ۳۷
ریاضی‌سازی۱۸۴ ،

س

ساختار دانش۱۵۳ ،۴۵ ،
ساختار دانشی۱۶۹ ،
ساختار عمیق و سردرگمی ، ۱۵۹
ساختار محتوایی۱۶۹ ،
ساختار مشارکت آزاد ،۲۱۵ ، ۲۱۶

ساختارهای ذهنی۱۶۹ ,۱۴۰ ,
سادگی-پیچیدگی۵۱۴ ,
سازمان‌دهنده‌های گرافیکی ,
۲۱۳
سازمان‌دهنده‌ی تصویری۳۹۷ ,
سازماندهی اینفونها۲۰۷ ,
سازمان‌دهی سلسله‌مراتبی
چندمقیاسی۵۱۳ ,
سازماندهی مجدد ساختار
شناختی۱۶۹ ,
سازمان‌های یادگیری۷۸ ,
سطح و بافت‌های محیط‌های
یادگیری۱۵۲ ,
سطح‌های طراحی۱۵۳ ,
سناریوهای مبتنی بر هدف ,
۲۴۸, ۲۴۹, ۲۵۱, ۲۵۴
سهم اجتماعی۸۵ ,

ش

شار الکتریکی۱۳۲ ,
شبکه‌های اجتماعی ,۵۹ ,
۲۱۱, ۴۱۹, ۴۸۲
شبکه‌های آزادمقیاس ,۵۱۲ ,
۵۱۳
شبکه‌های معنایی۱۶۹ ,
شبکهی کودکان ,۱۰۳ ,۱۰۲ ,
۱۰۴, ۱۰۸
شبکه‌ی ملی جغرافیای
کودکان۱۰۹ ,۱۰۲ ,
شبهنیاز۱۵۹ ,
شبیه‌سازی تکیه‌گاه‌های
راهبردی۵۷ ,
شبیه‌سازی تکیه‌گاه‌های
مفهومی و فراشناختی۵۷ ,
شبیه‌سازی رایانه‌ای نظام قلبی-
عروقی انسان۱۸۲ ,
شبیه‌سازی مدل یادگیرنده ,
۱۴۷
شبیه‌سازی یادگیرنده۱۵۱ ,
شبیه‌سازی‌های ذهنی۳۲۶ ,
شخصیتهای فرعی۳۱۴ ,
شرح و بسط دانش۲۹۸ ,
شرح و بسط مشترک ,۱۹۹ ,
۲۰۰
شناخت ادراکی-وابسته به
زمینه۳۲۵ ,
شناخت تجسمی ,۳۲۶ ,۳۲۵ ,
۳۲۸, ۳۲۹, ۳۳۳, ۳۴۴,
۳۵۲, ۳۵۳
شناخت موقعیتی ,۴۵ ,۳۴ ,
۷۱, ۷۶
شناخت نظری۱۵۱ ,
شورای پژوهش ملی امریکا ,
۳۲

ص

صفحه‌های لمسی۳۳۰ ,
صورت‌گرایی۲۰۴ ,۱۸۴ ,

ط

طبقه‌های مشترک دانش۱۷۲ ,
طراحی اجتماعات
یادگیرندگان و
اندیشمندان۸۶ ,
طراحی برنامه‌های رایانه‌ای ,
۲۵۱
طراحی محیط‌های یادگیری ,
۳۱, ۳۳, ۷۲, ۷۳, ۷۶, ۷۷,
۱۰۲, ۱۲۳, ۱۲۷, ۱۲۸,
۱۳۷, ۱۴۳, ۲۰۱, ۳۲۵,
۳۲۹, ۳۳۱, ۳۵۶, ۳۵۷,
۳۶۴, ۳۶۶, ۴۱۷
طراحی مدلهای محیط
یادگیری۱۲۹ ,
طراحی وابسته به زمینه ,۳۷ ,
۳۸, ۳۹
طراحی وایز۴۲ ,
طرحهای فرآیند-مدار در
یادگیری۱۴۲ ,
طرحواره ,۲۰۵ ,۱۷۵ ,۱۲۵ ,
۴۸۲, ۵۰۱
طرحواره‌های مباحثه۲۰۵ ,

ظ

ظرفیت‌های شناختی۷۸ ,

ع

عامل آموزشی۲۹۵ ,

عامل مربی۳۰۵ ,
علم به پاسخ درست۱۵۵ ,
علم به عملکرد۱۵۵ ,
علم به نتیجه۱۵۵ ,
علم کاوشگری مبتنی بر
پروژه۲۵۴ ,
عمل اجتماعی موقعیتی۷۶ ,
عملکرد واقعی۱۰۷ ,
عملگرهای انتزاعی
همه‌منظوره۲۳۹ ,
عملیاتها۲۹۱ ,
عینیت‌گرایی۷۰ ,

غ

غنی‌سازی و یکپارچه‌سازی
درس۴۶ ,
غیراشارهای۳۴۲ ,۳۴۰ ,۳۳۹ ,

ف

فراتحلیل‌ها۱۵۵ ,
فراتدریس۳۰۳ ,۳۰۲ ,۳۰۱ ,
فرادستیار۳۰۱ ,۲۸۵ ,
فرار از بونز میدو۷۹ ,
فراشناخت ,۱۳۸ ,۵۳ ,۳۲ ,
۱۵۳, ۲۰۰, ۲۲۳, ۲۵۸,
۲۸۳, ۲۸۴, ۲۸۵, ۲۸۶,
۲۸۷, ۲۸۹, ۲۹۰, ۲۹۱,
۲۹۲, ۲۹۴, ۲۹۵, ۲۹۶,
۲۹۷, ۳۰۱, ۳۰۲, ۳۰۴,
۳۰۵, ۳۰۶, ۳۰۷, ۳۰۸,
۳۱۰, ۳۱۱, ۳۱۲, ۳۱۳,
۳۱۴, ۳۱۵, ۳۱۷, ۴۴۱
فراشناخت و خودتنظیمی۲۸۵ ,
فرافعالیت۱۱۱ ,
فرآیند آغاز- پاسخ -
ارزشیابی۲۱۶ ,
فرآیند جذب و انطباق۱۶۸ ,
فرآیند شناخت۴۵ ,
فرآیند کالاسازی۱۱۴ ,
فرآیندسازی بالا به پایین۹۷ ,
فرآیندهای بازسازی ,۴۲ ,
۱۲۶, ۱۶۸, ۱۶۹, ۱۷۱,
۱۷۳, ۱۷۴, ۱۷۵, ۱۷۶,
۱۷۷, ۲۹۳, ۴۷۰
فرآیندهای تراکم۱۶۹ ,
فرآیندهای خودتنظیمی ,
۲۸۳, ۳۰۰
فرآیندهای زبانی۳۳۳ ,
فرآیندهای میزان‌سازی ,۱۶۹ ,
۲۹۳
فرآیندهای نظارت
فراشناختی۲۹۷ ,
فرهنگ‌پذیری ,۹۳ ,۹۲ ,۸۵ ,
۹۴, ۹۶, ۴۶۶
فضای مباحثه۱۹۰ ,
فضای نظارت دموکراتیک ,
۱۰۷
فعالیتهای اجتماعی- فرهنگی ,
۴۳
فعالیت‌های بافتی موقعیتی ,
۳۶۹
فعالیت‌های تعاملی۳۱ ,
فعالیت‌های مشارکتی۳۷ ,
فعالیت‌های واقعی ,۴۵ ,۴۴ ,
۵۳, ۷۱, ۷۷, ۹۴
فناوری و ابزارهای سنجش
مدل کاملاً یکپارچه۱۵۶ ,
فناوریهای مدل- محور۱۲۸ ,
فناوری‌های مدل-گرای محیط
یادگیری۱۲۸ ,
فناوری‌های یادگیری ,۳۹۰ ,
۳۹۲, ۴۰۲, ۴۰۳, ۴۰۹,
۴۱۳, ۴۲۱, ۴۲۲

ق

قصدهای اجتنابی۱۷۶ ,
قصدهای گرایشی۱۸۶ ,۱۷۶ ,
قضاوت یادگیری۲۹۸ ,۲۹۵ ,
قوانین رسمی و غیررسمی ,
۳۹۸, ۳۹۹, ۴۲۰

ک

کارآموزی ضمن خدمت
معلمان۵۵ ,
کارآموزی مشارکتی۷۸ ,
کاربست دانش ,۵۲ ,۴۵ ,
۱۳۸, ۲۴۴
کاربست نظام‌دار فرآیندها و
روندها۳۷ ,
کارمیدانی فشرده۱۰۷ ,
کاوش خود- جهتیافته۴۲ ,

کاوشگران درخت۳۷۹ ,
کاوشگری مبتنی بر هدف۳۴ ,
کتابخانههای موردی به عنوان منبع۲۶۶ ,
کتابخانه‌ی لبخند۲۶۴ ,
کتابخانهی موردی ,۲۴۳ ,
۲۵۰, ۲۵۱, ۲۵۶, ۲۵۸,
۲۵۹, ۲۶۹, ۲۷۰, ۲۷۱,
۲۷۲, ۲۷۳, ۲۷۷
کژفهمی ,۱۴۰ ,۱۳۴ ,۱۳۲ ,
۱۵۳, ۱۷۳, ۳۴۵, ۴۰۲,
۴۸۸, ۴۸۹
کلیپ‌های ویدیویی واقعی۹۸ ,
کنترل‌گرهای اشارهای ۳۳۰ ,
کنشگرها۴۹۸ ,

گ

گردش علمی با همکلاسی‌ها ,
۳۸۰
گردهمایی موقتی۹۶ ,
گروه پژوهشی یادگیری تکمیلی۳۷۹ ,
گروه شناخت و فناوری در وندربیلت ,۷۵ ,۴۵ ,۳۳ ,
۷۹, ۹۷, ۹۸
گزارشگر پرسهزن۹۹ ,۹۸ ,
گسست فعالیت۸۵ ,
گفتگوی اکتشافی۲۲۳ ,۲۰۰ ,
گفتگوی تراکمی ۲۰۰ ,
گفتگوی جدلی ۲۰۰ ,

ل

لبه‌های چند رأس۱۵۸ ,
لمس چندگانه۳۳۵ ,۳۳۰ ,
لمس نقطه‌ای واحد ۳۳۰ ,

م

مباحثات جدلی۱۸۸ ,
مباحثه برای یادگیری ,۱۹۶ ,
۱۹۷, ۲۰۱
مباحثه پیرامون تغییر مفهومی ,
۱۸۸
مباحثه جدلی۱۸۸ ,
مباحثه محاوره‌ای۱۸۸ ,
مباحثه‌های انفرادی۱۸۸ ,
مباحثهی مشارکتی یا جمعی ,
۲۰۰
مثابهی کنش
شبیه‌سازی‌شدهای۳۳۴ ,
مجرای بساوشی ,۳۳۷ ,۳۳۲ ,
۳۳۸, ۳۳۹, ۳۴۰, ۳۴۲,
۳۴۳
مجسم‌سازی ایده‌ها۴۸ ,
مجموعه برنامه‌های جیسپر وودبری۷۹ ,
محصولات شناختی ,۱۷۰ ,
۱۸۴, ۲۹۱
محیط ترمودینامیک۴۰ ,
محیط چندعاملی ابزارهای متفکر۳۰۱ ,
محیط مبتنی بر پروژه۱۰۱ ,
محیط مبتنی بر عامل مغز بتی ,
۳۰۱
محیط یادگیری بازی جدی روایت-محور و کاوش-گرای جزیرهی کریستال ,
۳۰۱
محیط یادگیری چندوجهی ,
۱۷۷
محیط یادگیری دیجیتالی ,
۳۴۶
محیط یادگیری فرارسانه‌ای سازگارانه و چند-عاملی فرادستیار۳۰۱ ,
محیط یادگیری مبتنی بر بازی۱۰۹ ,
محیط یادگیری مشارکتی به کمک رایانه۲۲۰ ,
محیط‌های آموزشی سنتی۴۰ ,
محیط‌های چندبازیکنی و مشارکتی۵۵ ,
محیط‌های چندگانه۳۶۴ ,
محیط‌های دانش‌آموز-محور ,
۲۸۳
محیط‌های غیرخطی۲۸۳ ,
محیط‌های فرارسانه‌ای۲۸۴ ,
محیط‌های یادگیرندهمحور ,
۳۱, ۳۲, ۳۳, ۴۰, ۴۴
محیط‌های یادگیری آزاد۳۴ ,
محیط‌های یادگیری برخاسته از سازنده‌گرایی۳۵ ,

محیطهای یادگیری پرورش دهندهی تغییر مفهومی ، ۱۷۷
محیطهای یادگیری پیچیده ، ۴۷۸, ۵۱۳
محیطهای یادگیری چندعاملی۲۹۴ ،
محیطهای یادگیری دانش‌آموز-محور ,۳۱ ، ۴۸, ۴۹, ۱۶۷, ۱۹۸, ۲۰۳, ۲۸۳, ۲۸۵, ۲۸۶, ۲۸۸, ۲۸۹, ۲۹۴, ۲۹۵, ۲۹۷, ۳۰۰, ۳۰۱, ۳۰۸, ۳۱۰, ۳۱۴, ۳۱۵, ۳۱۷
محیطهای یادگیری روایت-محور۳۱۱ ،
محیطهای یادگیری سازندهگرا۵۹ ،
محیطهای یادگیری غیررسمی ,۳۶۸ ,۳۶۴ ، ۳۷۰, ۳۷۹, ۴۳۴
محیطهای یادگیری مبتنی بر مسأله۳۳ ،
مداخلات فناوری آموزشی ، ۴۱۲
مدل بازسازی شناختی دانش ، ۱۷۵
مدل خودتنظیمی۳۰۶ ،
مدل شناختی-عاطفی۱۷۵ ،
مدل- گرا۱۲۸, ۱۲۷, ۱۲۳ ،
مدلسازی مهارت‌های تفکر ، ۴۴
مدلسازی پویا۱۸۳ ،
مدلسازی مبتنی بر عامل۴۹۶ ،
مدلسازی مهارتهای تفکر۸۱ ،
مدلهای ترکیبی۱۷۱ ،
مدلهای ذهنی ,۱۲۶ ,۱۲۴ ، ۱۴۰, ۱۵۵, ۱۵۷, ۱۷۱, ۱۷۹, ۱۸۴, ۱۸۶, ۱۹۱, ۲۴۶
مدلهای مبتنی بر عامل۴۹۶ ،
مدلهای مفهومی۱۷۱ ,۱۵۵ ،
مدلهای نظامدار دانش یا عمل۱۶۸ ،
مدلهای یادگیری خودتنظیم ، ۲۸۷, ۲۸۸, ۲۹۷
مدیریت اهداف یادگیری معنادار۲۸۴ ،
مدیریت فرآیندهای یادگیری ، ۴۱
مذاکرهی معناسازی۹۱ ،
مراحل زبان‌شناختی رایانه ، ۱۵۷
مربیگری ,۱۰۰ ,۸۱ ,۷۹ ,۴۴ ، ۱۴۷, ۲۱۶, ۲۶۷
مردم‌شناختی ,۷۵ ,۷۲ ,۷۱ ، ۷۶, ۷۷, ۸۵, ۴۵۶, ۴۶۰, ۴۶۲
مردم‌شناسی فرهنگی۱۲۵ ،
مسایل پیچیده۱۲۶ ,۳۱ ،
مسایل مبهم و بدون ساختار ، ۷۹, ۸۲
مسایل ویدیویی جیسپر۹۸ ،
مشارکت تکیه‌گاه‌سازی شده ، ۴۳
مشارکت تکیهگاهی در تکالیف اصیل۴۰ ،
مشارکت جانبی ,۹۴ ,۹۲ ، ۹۵, ۹۷, ۱۱۳, ۴۱۱, ۴۶۰, ۴۶۱, ۴۶۶, ۴۷۱, ۴۷۲
مشروعیت اجتماع۹۹ ،
مطالعهی قوم‌نگاری ,۲۶۰ ، ۳۷۴
مطالعهی موردی۳۳۶ ,۷۸ ،
معرفت‌شناسی سازنده‌گرایانه ، ۳۳
معماری شناختی۲۹۰ ،
معناسازی از مذاکره۳۳ ،
معناسازی ترکیبی۱۷۴ ,۱۷۱ ،
معناسازی مذاکرهای۹۱ ،
مقایسه‌گر ۳۳۰ ،
مکتب روانشناسی روسی خارکوف۳۹۵ ،
منطقهی تقریبی رشد ,۳۹۴ ، ۳۹۵, ۴۳۶, ۴۳۷, ۵۰۱, ۵۰۲
مهارت بیان۲۰۰ ،
مهارت‌های تصمیم‌گیری۴۱ ،
مهارت‌های نقشه‌نگاری ۲۱۰ ،
مهندسی توالیها در محیط یادگیری۲۴۸ ,۲۴۰ ،

مهندسی معکوس ۴۱۹، ۱۴۵ ،
موقعیت فضایی ۳۴۱ ،
میدان‌های عمل ۷۱، ۶۹، ۴۴ ،
۷۲، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱،
۸۳، ۸۴، ۸۵، ۹۰، ۹۱، ۹۲،
۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۱،
۱۰۲، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۱۳،
۱۱۴، ۱۱۵، ۴۵۹، ۴۶۳
میراث فرهنگی و تاریخی
مشترک ۹۱، ۸۸، ۸۷ ،
میکرو و می ۳۷۷ ،

ن

نخستین‌ها ۳۹۳ ،
نرم‌افزار ال- موسیم ۱۴۷ ،
نرم‌افزار کاوشگران درخت ،
۳۸۰
نظارت بر پیشروی به سمت
اهداف ۲۹۹، ۲۹۶ ،
نظارت بر زمان ۲۹۹، ۲۹۶ ،
نظارت بر کاربرد راهبردها ،
۲۹۶، ۲۹۸
نظام از درون‌وابسته ۹۳ ،
نظام استدلال‌سازی ۱۲۶ ،
نظام بازنمایی تکمیلی ۳۵۲ ،
نظام دیجیتالی ۳۳۰ ،
نظام دیگالو ۲۱۰ ،
نظام فکری ۱۶۰ ،
نظام‌های پیچیده ۴۷۹، ۴۷۸ ،
۴۸۰، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۷،
۴۸۸، ۴۹۶، ۵۱۲، ۵۱۳
نظام‌های پیوندی ۲۸۴ ،
نظام‌های دستیار خصوصی
چندعاملی ۲۸۴ ،
نظام‌های دستیار هوشمند ۲۹۴ ،
نظامهای مستقل ۹۲ ،
نظام‌های نقشه‌سازی مباحثه با
کمک رایانه ۲۲۷، ۲۱۳ ،
نظریه‌پرداز تبانی ۱۳۱ ،
نظریه‌های اجتماعی-فرهنگی ،
۳۶۶
نظریه‌های اینشتین ۱۷۲ ،
نظریه‌های تغییر مفهومی سرد ،
۱۷۵
نظریه‌های دانش گسسته ۵۱۱ ،
نظریه‌های دانش منسجم ۵۱۱ ،
نظریه‌های روانشناسی
بوم‌شناختی ۳۶۶ ،
نظریه‌های سازنده‌گرایی
اجتماعی ۵۴ ،
نظریه‌ی انعطاف‌پذیری
شناختی ۵۷ ،
نظریه‌ی بازنمایی ذهن ۷۳ ،
نظریه‌ی تجدیدنظرطلبی ۱۷۰ ،
نظریه‌ی تغییر مفهومی ۱۶۷،
۱۶۸
نظریهی تماس اجتماعی ۴۹۹ ،
نظریه‌ی فعالیت ۳۹۱، ۳۹۰ ،
۳۹۲، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶،
۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰،
۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴،
۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸،
۴۰۹، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳،
۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۷، ۴۱۹،
۴۲۱، ۴۲۲، ۴۳۴، ۴۳۶،
۴۵۵، ۴۵۸
نظریه‌ی فعالیت فرهنگی-
تاریخی ۳۹۵، ۳۹۴، ۳۹۰ ،
۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰،
۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴،
۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸،
۴۰۹، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳،
۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۷، ۴۱۹،
۴۲۱، ۴۲۲، ۴۳۴
نظریه‌ی موقعیتی ۷۱، ۴۳ ،
۷۵، ۷۶، ۷۷، ۸۳، ۱۱۲،
۴۵۵
نقشهای کردن مباحثه با کمک
رایانه ۲۰۷ ،
نقشهنگاری ۲۱۴، ۲۱۰ ،
نقشه‌های مفهومی ۱۸۴، ۵۶ ،
۲۱۱
نقشه‌ی علّی ۳۰۶، ۳۰۴ ،
نقشهی مباحثه ۲۱۴، ۲۰۳ ،
۲۲۱
نمایشگاه‌های محاوره‌ای ۳۷۴ ،
نمایشگر لمسی چندگانه ۳۴۲ ،
نمونه‌های ویدیویی غنی و
واقعی ۷۹ ،
نیاز به حمایت از تفکر ۲۴۰ ،
نیازهای شناختی ۱۳۳ ،

ه

هدف همپوشان۱۱۵ ,۸۹ ,۸۷ ,
هدف همپوشان یا اقدام مشترک۸۷ ,
هستی‌شناختی ,۱۷۲ ,۱۲۶ ,
۲۱۱, ۴۸۹, ۵۰۸
هستی‌شناسی فضا۲۰۴ ,
هستیشناسیهای مباحثه۲۰۴ ,
همگنی گروه همسالان۱۵۰ ,
هندسه‌ی تجسمی۳۲۹ ,
هویت‌های منفی۱۰۹ ,۸۵ ,

و

واسطهی تفکر۳۹۲ ,
ورودی حسی–حرکتی۳۳۷ ,
وظایف پیچیده۱۴۴ ,
ون‌سیم۱۸۶ ,
ویژگی‌های عاطفی تعامل انسان–عامل۳۰۴ ,

ی

یادگیرنده‌ی فعال۸۰ ,
یادگیرندهی متفکر ,۲۵۹ ,
۲۶۰, ۲۶۲
یادگیری اخترشناسی۴۱۴ ,
یادگیری از طریق طراحی ,
۳۳, ۲۴۸, ۲۵۱, ۲۵۲,
۲۵۳, ۲۵۴, ۲۶۱, ۲۷۴
یادگیری برای شناخت۱۹۷ ,
یادگیری بیرون از مدرسه ,
۷۳, ۸۳
یادگیری خود- جهتیافته ,۳۵ ,
۵۲
یادگیری در درون و بین مجموعهها۳۷۶ ,
یادگیری درون مدرسه۸۳ ,
یادگیری مباحثهای۱۹۶ ,
یادگیری مبتنی بر پروژه ,۳۴ ,
۲۵۹
یادگیری مبتنی بر کاوشگری ,
۳۵, ۳۱۲
یادگیری مبتنی بر مسأله ,۴۲ ,
۴۵, ۵۲, ۵۳, ۷۸, ۷۹, ۱۰۱
یادگیری مسألهمحور۳۶ ,
یادگیری مشارکتی با کمک رایانه۲۲۱ ,۲۲۰ ,۳۳ ,
یادگیری نحوهی بحث کردن ,
۲۰۲
یادگیری–محیطها ,۴۷۸ ,
۴۹۶, ۴۹۷, ۵۰۰, ۵۰۹,
۵۱۱, ۵۱۴

مشارکت‌کنندگان

مشارکت‌کنندگان در اثر حاضر همراه با توضیح بسیار مختصری از آن‌ها عبارتند از:

Roger Azevedo is a Professor of Educational Psychology at McGill University. He is also a Senior Canada Research Chair in the area of Metacognition and Advanced Learning Technologies. His main research areas include examining the role of cognitive, metacognitive, affective, and motivational self-regulatory processes during learning with computer-based learning environments. He is the director of the Laboratory for the Study of Metacognition and Advanced Learning Technologies (http://smartlaboratory.ca/). He has published over 100 peer-reviewed papers in the areas of educational, learning, and cognitive sciences. He serves on the editorial board of several top-tiered educational psychology and instructional science journals. He is a fellow of the American Psychological Association and the recipient of the prestigious Early Faculty Career Award from the National Science Foundation.

Sasha Barab, PhD is the Pinnacle West Presidential Chair and a Founding Senior Scientist & Scholar in the Learning Sciences Institute at Arizona State University. He was previously the Director of the Center for Research on Learning and Technology at Indiana University. His current research involves the development of gaming environments designed to assist children in developing a sense of purpose as individuals, as members of their communities, and as knowledgeable citizens of the world. Central to this work has been a focus on the understanding of the value of transformational play. He is the principal investigator of the Quest Atlantis project, a highly successful educational game (for more information on QA, visit http://lacunagames.org/barab/rsrch_qa.html).

Reza Feyzi Behnagh is a doctoral student in Educational Psychology, Learning Sciences stream at McGill University, Montreal, Canada. He received his MA in Teaching English as a Foreign Language from Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. His research interests include self-regulated learning, cognitive load, and computer-based learning environments.

Philip Bell pursues a cognitive and cultural program of research across diverse environments focused on how people learn in ways that are personally consequential to them. He is an Associate Professor of the Learning Sciences at the University of Washington, and he is Geda and Phil Condit Professor of Science and Mathematics Education, and he directs the ethnographic and design-based research of the Everyday Science and Technology Group. He also directs the University of Washington Institute for Science and Mathematics Education focused on coordinating P-20 education efforts across the university.

John B. Black (black@tc.edu) is the Cleveland E. Dodge Professor at Teachers College, Columbia University in the Departments of Human Development, and Mathematics, Science, and Technology. He is Chair of the Department of Human Development, Coordinates the Program in Cognitive Studies and is the Director of the Institute for Learning Technologies. His current research focuses on research in cognition, especially grounded/embodied approaches and their application to improving learning, memory, understanding, problem solving and motivation.

Ben DeVane is an Assistant Professor of Digital Arts and Sciences at the Digital Worlds Institute at the University of Florida. He received his doctorate in Educational Technology from University of Wisconsin-Madison. His dissertation was a three-year ethnographic study of a game-based learning program for adolescent youth that examined how players' trajectories of identity formation influenced how they learned about history and geography. His current research looks at the design of learning games focused on topics like public health, science education and financial literacy.

Brian Dorn is an Assistant Professor at the University of Hartford, holding a joint appointment in Computer Science and Multimedia Web Design & Development. He conducts research primarily in the fields of computing education and human–computer interaction. Dorn received his PhD in Computer Science from the Georgia Institute of Technology in 2010.

Melissa Duffy is a doctoral student in the Learning Sciences program at McGill University. She received her MA in Educational Psychology from McGill University. Her research interests include self-regulated learning, achievement motivation, and epistemic beliefs.

Thomas M. Duffy is the Barbara Jacobs Chair of Education and Technology at Indiana University. His research and teaching focuses on the design of learning environments that support inquiry and problem solving in post-secondary education and training. His recent work focuses on the design of distance education environments based on work in cognitive science on how people learn.

Matthew Easter is an assistant research professor at the University of Missouri. He recently earned his doctorate in Educational Psychology from the University of Missouri. His research includes investigating how conceptual change theories relate to cognitive theories of motivation. Specifically, he has investigated how the environment and emotions can influence cognition and subsequently, motivational beliefs. He also assists in the development and study of online learning environments in the College of Engineering at the University of Missouri.

Cameron L. Fadjo is a Research Associate with the Institute for Learning Technologies and doctoral candidate in the Cognitive Studies in Education program at Teachers College, Columbia University. His research focuses on grounded embodied cognition, Instructional Embodiment, Computational Thinking, and Touch-based Gestural Interfaces. He is especially interested in how creating and exploring with interactive technologies improves learning, memory, understanding, and problem solving.

Mark Guzdial is a Professor in the College of Computing at Georgia Institute of Technology. He was the Director of Undergraduate Programs (including the BS in Computer Science, BS in Computational Media and Minor in Computer Science) until October 2007. Mark is a member of the GVU Center. He received his PhD in education and computer science (a joint degree) at the University of Michigan in 1993, where he developed Emile, an environment for high school science learners programming multimedia demonstrations and physics simulations. He was the original developer of the CoWeb (or Swiki), a widely used Wiki engine in universities around the world. He is the inventor of the Media Computation approach to learning introductory computing, which uses *contextualized computing education* to attract and retain students. He was vice-chair of the ACM Education Board, and still serves on that board, as well as on the ACM SIGCSE Board. He serves on the editorial boards of *ACM Transactions on Computing Education* and *Journal of the Learning Sciences*. His blog on Computing Education is active, with 200–300 page views per day.

Michael Hannafin (PhD, Arizona State University, Educational Technology) is the Charles H. Wheatley-Georgia Research Alliance Eminent Scholar in Technology-Enhanced Learning and Professor in the Department of Educational Psychology and Instructional Technology at the University of Georgia (UGA) where he directs the Learning and Performance Support Laboratory—an R&D organization that studies the potential for and impact of emerging technologies for teaching and learning. His background and prior work focused on the intersection of psychology, technology and education, where he developed and validated frameworks for teaching and learning. His current research focuses on the study of

technology-enhanced teaching and learning environments—especially those that are open and student-centered in nature.

Jason Harley is a doctoral student in the Educational Psychology program (Learning Sciences stream) at McGill University. He received his MA in Educational Psychology and BA in Psychology at McGill University. His research interests include the study and measurement of affect and affective regulation, human–computer interaction, self-regulated learning and serious games.

Janette Hill earned her PhD in Instructional Systems Design from Florida State University, and has since held academic positions at the University of Northern Colorado and Georgia State University. Currently, she is a faculty member in the Department of Lifelong Education, Administration, and Policy at the University of Georgia (UGA) where she also serves as Department Head. Her current research focuses on the study of emerging/Web-based technologies, community building in virtual environments, resource-based learning, and information/knowledge management systems.

Christopher Hoadley is an Associate Professor and Director of the programs in educational communication and technology and digital media design for learning at New York University. He heads dolcelab, the Lab for Design of Learning, Collaboration, & Experience. Hoadley's research focuses on computer support for collaborative learning, especially unconventional technology applications for human empowerment. In 2008–2009, he served as a Fulbright scholar to India and Nepal.

Dirk Ifenthaler (ifenthaler@ezw.uni-freiburg.de) is Assistant Professor at the Department of Educational Science at the Albert-Ludwigs-University of Freiburg, Germany. Dr Ifenthaler's research interests focus on the learning-dependent progression of mental models, problem solving, decision making, situational awareness, and emotions. He developed an automated and computer-based methodology for the analysis of graphical and natural language representations (SMD Technology). Additionally, he developed components of course management software and an educational simulation game (SEsim – School Efficiency Simulation).

Michael J. Jacobson is a Professor and Chair of Education at the University of Sydney. He also is the Co-director of the Centre for Research on Computer Supported Learning and Cognition (CoCo), and Deputy Director, Institute for Innovation in Science and Mathematics Education. His research focuses on the design of learning technologies to foster deep conceptual understanding, conceptual change, and knowledge transfer in challenging conceptual domains. Most recently, his work has explored learning in agent-augmented virtual worlds and with agent-based modeling and visualization tools, as well as cognitive and learning

issues related to understanding new scientific perspectives emerging from the study of complex systems.

David Jonassen is Curators' Professor at the University of Missouri where he teaches in the areas of Learning Technologies and Educational Psychology. Since earning his doctorate in educational media and experimental educational psychology from Temple University, Dr Jonassen has taught at the University of Missouri, Pennsylvania State University, University of Colorado, the University of Twente in the Netherlands, the University of North Carolina at Greensboro, and Syracuse University. He has published 35 books and hundreds of articles, papers, and reports on text design, task analysis, instructional design, computer-based learning, hypermedia, constructivism, cognitive tools, and problem solving. His current research focuses on the cognitive processes engaged by problem solving and models and methods for supporting those processes during learning, culminating in the book, *Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments.*

Manu Kapur is an Associate Professor of Curriculum, Teaching and Learning and a researcher in the Learning Sciences Lab (LSL) at the National Institute of Education of Singapore. He conceptualized the notion of *productive failure* and used it to explore the hidden efficacies in the seemingly failed effort of small groups solving complex problems collaboratively in an online environment. Over the past five years, Manu has done extensive work in mathematics classrooms to extend his work on productive failure across a range of schools in Singapore.

Janet L. Kolodner is Regents' Professor in the School of Interactive Computing at the Georgia Institute of Technology. Her research addresses issues in learning, memory, and problem solving, in computers and in people. She pioneered the computer reasoning method called case-based reasoning, a way of solving problems based on analogies to past experiences, and Learning by Design (LBD), an approach to promoting science in middle school based on case-based reasoning's model of learning. She is lead author on Project-Based Inquiry Learning (PBIS), a three-year middle-school science curriculum that incorporates LBD's approach. She is co-founder and former Executive Officer of the International Society of the Learning Sciences (ISLS, http://www.isls.org), and Founding and Emerita Editor in Chief of *Journal of the Learning Sciences.*

Susan M. Land is an Associate Professor and past Program Head of the Instructional Systems Program (Learning, Design, and Technology emphasis) in the College of Education at The Pennsylvania State University. She earned her Ph.D. from The Florida State University in Instructional Systems Design. Her research investigates frameworks

for the design of open-ended, technology-rich learning environments. She studies learning environments and design connected to everyday contexts, mobile devices, social networking, and student-created design projects.

E. Michael Nussbaum is a Professor of Educational Psychology at the University of Nevada, Las Vegas. He researches the development of students' argumentation skills in science (in relationship to conceptual change) and social studies (in relation to controversial issues). His recent work on argument-counterargument integration has appeared in the *Journal of the Learning Sciences*, *Journal of Educational Psychology*, and in the *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. He is also the Principal Investigator on the Losing the Lake Project, which is developing educational technology on climate change. Dr Nussbaum received his doctorate in Psychological Studies from Stanford University in 1997.

Kevin Oliver (PhD, University of Georgia) is Program Coordinator and Associate Professor of Instructional Technology in the Department of Curriculum, Instruction, and Counselor Education at North Carolina State University. He conducts research on Web-based cognitive tools integrated in varied subjects such as science and history, and he is actively involved in evaluating several statewide technology initiatives including virtual schooling and one-to-one computing. He has taught online courses in NC State's Master's and Doctoral programs in IT for six years, and was recently involved in the design of a new Graduate Certificate in E-Learning.

Pablo Pirnay-Dummer (pablo@pirnay-dummer.de) is Assistant Professor at the Department of Educational Science at the Albert-Ludwigs-University of Freiburg, Germany. His research and publications are located in the area of language, cognition, learning, expertise and technology where his practical focus is on model based knowledge management and organizational learning. He developed the language-oriented model assessment methodology T-MITOCAR (Text Model Inspection Trace of Concepts and Relations) that is built to assess, analyze and compare individual and group models of expertise. He also developed the web-based training framework L-MoSim (Learner Model Simulation), including new approaches of automated tasks synthesis for complex problem solving.

Norbert M. Seel (seel@ezw.uni-freiburg.de) is chair of the Department of Educational Science at the Albert-Ludwigs-University of Freiburg, Germany. As a cognitive scientist he is concerned with mental model research, instructional design and media research. Dr Seel's work is rooted in quantitative empirical research methods. He has published several books and articles in these fields.

Ayelet Segal (segalayelet@gmail.com) has been exploring problems in Cognitive Psychology, Education and Interactive Media for over 15 years. Ayelet has a PhD (2011) in Cognitive Psychology and Education from Teachers College, Columbia University. Her research focuses on embodiment theory and gestural interfaces to promote cognition and learning. She also holds a Master of Arts in Interactive Media from Middlesex University in London. Ayelet has won several international awards and presented her research in numerous conferences.

Kurt Squire is an Associate Professor of Educational Communications and Technology at University of Wisconsin-Madison, co-director of the Games, Learning, and Society Initiative, associate co-director of the Education Research Challenge Area (ERCA) of the Wisconsin Institutes for Discovery (WIDS), and vice president of the Learning Games Network, a non-profit network expanding the role of games and learning. An internationally recognized leader in digital media and education, Kurt has delivered dozens of invited addresses across Europe, Asia, and North America and written over 50 scholarly articles.

Jakita O. Thomas, PhD is an Assistant Professor of Computer and Information Science at Spelman College in Atlanta, Georgia. Dr Thomas's research interests include promoting access to healthcare services for under-served populations, supporting the development of computational algorithmic thinking, and complex cognitive skills learning. She received a BS in Computer and Information Science with a minor in Mathematics from Spelman College, and a PhD in Computer Science from the Georgia Institute of Technology.

Gregory Trevors is a doctoral student in the Learning Sciences at McGill University. His research interests include issues in real-time learning processes, particularly as these relate to conceptual change and self-regulated learning in science domains.

Jonathan Vitale (Jmv2125@columbia.edu) is currently completing his dissertation research at Teachers College, Columbia University. Jonathan is a former high school math teacher and an undergraduate computer science and psychology major at the University of Pennsylvania. His research focuses on how emerging digital technologies may be used to promote mathematical learning. Jonathan develops learning and assessment tools with Adobe Flash.

Heather Toomey Zimmerman is a researcher who develops situated accounts of learning within and across informal settings to advance learning theory and educational practice. She uses ethnographic, interaction analysis, and design-based research methods to understand how families and youth learn ecological, environmental and earth sciences content and practices. She is an assistant professor in the College of Education at the Penn State University.