

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۲/۲۶

تاریخ تصویب مقاله: ۹۳/۱۲/۱۵

پارادایم‌های علمی معاصر و نظریه‌های یادگیری

دکتر حسین اسکندری*، دکتر هاشم فردانش** و دکتر علیرضا صادق‌زاده قمصری***

چکیده

مقاله حاضر از بُعد روش‌شناسی تحقیق، تحلیلی؛ از منظر هدف، نظری و از منظر پارادایم زیربنایی، از نوع کیفی به‌شمار می‌رود. این مقاله به دنبال بررسی و طبقه‌بندی فلسفی و معرفت‌شناختی نظریه‌های یادگیری غالب و همچنین نظریه‌های نوظهور و کمترشناخته شده است. نظریه‌های علمی از جمله نظریه‌های یادگیری، همواره توسط رویکردهای بنیادی‌تری از جمله رویکردهای فلسفی و معرفت‌شناسی و در کلان‌ترین سطح، توسط پارادایم‌های علمی هدایت می‌شوند. تحلیل و شناسایی پارادایم‌هایی که نظریه‌های یادگیری در بستر آنها رشد کرده‌اند، امکان شناخت عمیق‌تر و جامع‌تر آنها را فراهم می‌آورد و راه استفاده مؤثرتر و آگاهانه‌تر آنها را در عرصهٔ تعلیم و تربیت هموار می‌کند. این امر زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که فلسفه و نظام تربیتی ما از مختصات فلسفی، معرفتی، انسان‌شناختی و ارزشی متفاوتی نسبت به پارادایم‌های مذکور، برخوردار باشد. در مقالهٔ پیش‌رو پارادایم‌های علمی معاصر یعنی

eskandari3@yahoo.com

* استادیار دانشگاه بجنورد

** دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

*** استادیار دانشگاه تربیت مدرس

مدرنیسم، پست‌مدرنیسم و پیچیدگی در مقایسه با یکدیگر مورد مطالعه قرار گرفته و رویکردهای فلسفی و معرفت‌شناختی آنها مشخص شده است. در نهایت ارتباط بین نظریه‌های یادگیری رفتارگرایی، شناخت‌گرایی، سازنده‌گرایی و ارتباط‌گرایی از یک سو و این پارادایم‌ها از سوی دیگر روشن شده است. همچنین این مقاله سعی کرده نشان دهد که سازگاری بیشتر پارادایم پیچیدگی-به نسبت دیگر پارادایم‌ها- با واقع‌گرایی اسلامی، از برخی جنبه‌های اصلی هستی‌شناسی و معرفت‌شناسی، می‌تواند راه را برای بهره‌گیری مؤثرتر از نظریه‌های یادگیری که در سایه آن رشد کرده‌اند، هموار کند. واژه‌های کلیدی: پارادایم‌های علمی، مدرنیسم، پست‌مدرنیسم، پیچیدگی، نظریه یادگیری، ارتباط‌گرایی.

مقدمه

امروزه به سختی بتوان در بین معرفت‌شناسان و فیلسوفان علم، کسی را یافت که طرفدار دیدگاه اثبات‌گرایی^۱ صرف باشد. از منظر اثبات‌گرایی تنها به آن دسته از گزاره‌ها می‌توان لفظ «علم» اطلاق کرد که عاری از هرگونه مفروضات، پیش‌داوری‌ها و سوگیری‌های ارزشی و فرهنگی باشد؛ اما گسترش مرزهای معرفت‌شناسی نشان داد که اینگونه روش علمی و این تعریف از علم عملاً امکان‌ناپذیر است و ناگزیر «هر تلاش علمی، برحسب مفروضات فلسفی و فرهنگی خاص خویش، از زاویه معینی به واقعیت‌ها و شناخت آنها روی می‌آورد» (باقری و خسروی، ۱۳۸۷: ۷)؛ بدین معنا که دانش، خواسته و ناخواسته تحت تأثیر ساخت یا ساخت‌هایی است که در بستر آنها بوجود آمده است. به اعتقاد کوهن^۲ (به نقل از گلشن^۳، ۱۹۹۹: ۵) داده‌ها و مشاهدات توسط نظریه‌ها و نظریه‌ها توسط پارادایم‌ها هدایت می‌شود و پارادایم‌ها نیز به لحاظ تاریخی و فرهنگی شکل می‌گیرند؛ برای نمونه، نظریه‌های روان‌شناسی معاصر از جمله

^۱ positivism

^۲ Kuhn

^۳ Glesne, C.

رفتارگرایی^۱، رشد شناختی پیاژه و نظریه گشتالت در انقیاد زمینه‌های فرهنگی هستند (باقری و خسروی، ۱۳۸۷: ۹-۵۶). به عبارت دیگر، همه نظریه‌های یادگیری از جمله رفتارگرایی، شناخت‌گرایی^۲ و سازنده‌گرایی^۳ که ریشه در مکاتب روان‌شناسی دارند، به حکم نظریه بودن از قاعده کلی فوق مستثنا نبوده و باید به پارادایم‌هایی وابسته باشند.

شناسایی رویکردهای فلسفی، مبانی معرفت‌شناختی و در کلان‌ترین سطح، شناسایی پارادایم‌های علمی که نظریه‌های یادگیری را تحت تأثیر قرار داده‌اند، همواره می‌تواند یکی از زمینه‌های مطالعاتی فلسفه تعلیم و تربیت و روان‌شناسی تربیتی باشد. نتایج اینگونه مطالعات قطعاً برای فهم عمیق‌تر و همچنین کاربرد اثربخش‌تر نظریه‌های مورد نظر ضروری است. این امر هنگامی ضرورت مضاعف می‌یابد که نظریه‌های مذکور در بافت‌هایی به کار گرفته شوند که از مختصات فرهنگی و معرفت‌شناختی متفاوتی برخوردار باشند. در رابطه با نظریه‌های یادگیری، این گونه مطالعات تازگی نداشته و مسبوق به سابقه است. برای نمونه می‌توان به کارهای جاناسن^۴ (۱۹۹۱) و دریسکول^۵ (۲۰۰۰) اشاره کرد؛ اما باید توجه داشت که کارهای اینچنینی بیشتر از منظر معرفت‌شناسی انجام گرفته است تا از منظر پارادایم‌های زیربنایی. تمایز مقاله حاضر با کارهای مشابه در توجه آن به پارادایم‌های زیربنایی نظریه‌های یادگیری است.

مدرنیسم و پست‌مدرنیسم از جمله پارادایم‌های معاصرند که انواع گوناگون نظریه یادگیری و تربیتی در سایه آنها رشد یافته است. آغاز پارادایم مدرنیسم به دوران صنعتی باز می‌گردد. نظریه پردازان تربیتی در این دوران تحت تأثیر ذهنیت نیوتنی از جهان که آن را علی-معلولی و

1. behaviorism

2. cognitivism

3. constructivism

4. Johanson

5. Driscoll

دارای قوانین ثابت می‌داند، با رویکردی تحویل‌گرایانه^۱ سعی داشتند عوامل اثرگذار در فضای تعلیم و تربیت را مورد مطالعه، شناسایی و در نهایت کنترل قرار دهند. رویکرد استانداردسازی به آموزش و غالب شدن اصطلاحاتی مانند درون‌داد، فرایند و برون‌داد یادگار این دیدگاه است. مدت‌هاست که این دیدگاه مورد نقد قرار گرفته و جایگزین‌هایی برای آن معرفی شده است؛ برای نمونه، آیزنر^۲ (۱۹۹۴) از جمله صاحب‌نظرانی است که ضمن نقد رویکرد خطی و استانداردسازی به تعلیم و تربیت، آن را رویکردی مبهم از مدرنیسم برشمرده و در مقابل آن از دیدگاه هنری به تعلیم و تربیت دفاع می‌کند.

به همین ترتیب، پارادایم پست‌مدرنیسم و دیگر پارادایم‌های جدید نیز قطعاً پیام‌ها و پیامدهایی برای فضاهای آموزشی و تربیتی به همراه دارند که متفاوت از مدرنیسم خواهد بود. پارادایم پیچیدگی^۳، یکی از این پارادایم‌هاست که گاه تحت عنوان علوم پیچیدگی^۴ یا نظریه پیچیدگی از آن یاد می‌شود. تأثیر این پارادایم به‌طور کل بر تعلیم و تربیت و به‌طور ویژه بر نظریه‌های یادگیری ویژه در داخل کشور چندان شناخته شده و روشن نیست. به خاطر رشد روزافزون علوم پیچیدگی در زمینه‌های مختلف، شناسایی و تأثیر آن بر فضاهای رسمی آموزشی، امری مهم و ضروری به نظر می‌رسد؛ بویژه در جوامعی که از منظرهای متفاوتی به هستی، آدمی، ارزش و معرفت می‌نگرند.

پارادایم پیچیدگی و یا علوم پیچیدگی به جای آنکه به ویژگی‌های ایستای اشیای جدا افتاده بپردازند، بر روابط و الگوهای دینامیک بین پدیده‌ها تمرکز می‌کنند. چارچوب تبیینی و مفاهیم هسته‌ای علوم پیچیدگی از سوی ریاضی‌دانان، زیست‌شناسان، فیزیک‌دانان و دانشمندان اجتماعی

1. reductive

2. Eisner, E.

3. complexity paradigm

4. complexity science

و همچنین متفکرین حوزه علوم انسانی مورد توجه قرار گرفته است. امروزه، از علوم پیچیده برای شناخت، توضیح و بررسی تجارب تدریس، یادگیری، کلاس‌های درس و دیگر فعالیت‌های تربیتی نیز استفاده می‌شود.^۱

در این مقاله سعی شده است، در کنار بررسی و معرفی ضمنی نظریه ارتباط‌گرایی به عنوان یک نظریه جدید یادگیری و همچنین پارادایم پیچیدگی، ارتباط و نسبت پارادایم‌های علمی با نظریه‌های یادگیری مورد بحث و شناسایی قرار گیرد.

پارادایم‌های علمی معاصر

حرکت‌های علمی رنه دکارت^۲ (۱۶۵۰-۱۵۹۶م) و ایزاک نیوتون^۳ (۱۷۲۷-۱۶۴۲م) باعث شد که تفسیرها و تبیین‌های علمی نسبت به جهان، جای برداشت‌های مذهبی قرون وسطی را بگیرد. به مرور زمان تفسیرها و تبیین‌های علمی به پارادایم جدیدی تبدیل شد که پایه اعتقادی آن این بود که نظم ثابت و بدون تغییری در اجزای عالم حاکم است؛ به طوری که اگر علم بتواند قوانین علت و معلولی حاکم بر آن را بشناسد، می‌تواند رخدادهای گذشته و آینده را تبیین کرده و پیش‌بینی کند. انقلاب صنعتی قرن‌های ۱۸ و ۱۹ اروپا در سایه همین رویکرد علمی که تحت رویکرد کلان‌تر مدرنیسم قرار دارد، صورت گرفت. این رویکرد که به اتخاذ دیدگاه خطی به عالم منتهی شد، تنها در حوزه علم باقی نماند؛ بلکه به حوزه‌های سیاسی، اجتماعی، مدیریتی و آموزشی نیز راه یافت. مدرنیسم دارای چهار قانون اصلی و زیربنایی است:

۱- نظم^۴: علت‌های خاص در همه زمان‌ها و مکان‌ها به پیامدهای معینی منتهی می‌شوند.

^۱ فهرستی از افراد، نشریات، کتاب‌ها و کنفرانس‌های مربوط به پیچیدگی و تعلیم و تربیت را می‌توانید در سایت زیر ببینید:

<http://www.complexityandeducation.ualberta.ca/index.htm>

^۲ René Descartes

^۳ Isaac newton

^۴ order

۲- تحویل‌گرایی^۱: رفتار یک سیستم را با مشاهده رفتار بخش‌ها و اجزای آن می‌توان مورد شناسایی قرار داد. هیچ امر پنهان و عجیبی در عالم وجود ندارد. کل، حاصل جمع اجزاست نه بیشتر و نه کمتر.

۳- پیش‌بینی‌پذیری^۲: بعد از آنکه یک رفتار جهانی تعریف شد، رخدادهای آینده را می‌توان با خواندن درون‌دادهای درست به یک مدل معین، پیش‌بینی کرد.

۴- جبرگرایی^۳: فرایندها در طول مسیرهایی منظم و پیش‌بینی شده جریان می‌یابند، مسیرهایی که آغاز روشن و پایان‌های منطقی دارند.

طبق دیدگاه علمی مدرنیسم دانش برابر نظم است. به مرور زمان و با افزایش دانش بشر پدیده‌ها از حالت نامنظم به منظم تبدیل می‌شوند. دانش و نظم بیشتر به پیش‌بینی و کنترل بیشتر این پدیده‌ها از سوی انسان منجر می‌شود. اما در اواخر قرن نوزده و اوایل قرن بیستم بواسطه برخی نتایج تجربی و برخی نظریه‌ها، شک و تردیدهایی نسبت به این دیدگاه بوجود آمد که خود زمینه ظهور نظریه‌هایی مانند آشوب و پیچیدگی بودند. نظریه نسبیت انیشتین^۴ (۱۹۱۲-۱۸۵۴)، مکانیک کوانتوم و اندازه‌گیری مسائل کوانتومی که از سوی نیلز بور^۵ (۱۹۶۱-۱۸۸۷) و اروین شرودینگر^۶ (۱۹۶۱-۱۸۸۷) مطرح شد و اصل عدم قطعیت وارنر هایزنبرگ^۷ (۱۹۷۶-۱۹۰۱) از این دست رخدادهای علمی بودند. کشفیات جدید نشان داد که دنیا نیوتنی نبوده و همواره بر

¹ reductionism

² predictability

³ determinism

⁴ Einstein relativism

⁵ Neils Bohr

⁶ Ervin Schrodinger

⁷ Werner Heisenberg

اساس نظم و قوانین خطی قابل تفسیر نیست؛ بنابراین، قوانین طلایی فوق‌الذکر اعتبار خود را از دست دادند و در برابر آنها بیانیه‌های زیر ارائه شدند (کای^۱، مکینتاش^۲، گیر^۳، ۲۰۰۵).

- در طول زمان دانش بشر افزایش می‌یابد؛ اما لزوماً پدیده‌ها از حالت نامنظم به منظم نقل مکان نمی‌کنند.

- دانش همیشه برابر با نظم نیست، دانش بیشتر ممکن است به معنای افزایش شناخت ما از محدودیت نظم/دانش باشد.

- دانش بیشتر، لزوماً به پیش‌بینی و کنترل بیشتر منتهی نمی‌شود.

- هیچ ساختار/نقطه پایانی برای پدیده‌ها/دانش جهان وجود ندارد.

قرن بیستم شاهد ظهور دو پارادایم عمده در مقابل موضع‌گیری‌هایی فوق بود. پست‌مدرنیسم به عنوان یکی از این دو جریان، در اندیشه‌های نیچه^۴، ویتگنشتاین^۵، هایدگر^۶، لاکان، دریدا^۷ و فوکو^۸ ریشه دارد. ریشه‌های عمیقتر این تفکر را باید در جنبش رومانتیک و ضدروشنگری اروپا یافت. همه این جریان‌های فکری به سوژه محور بودن عقل یا فلسفه آگاهی، بدین بوده و گفتمان فلسفی مدرنیته را به نقد کشیده‌اند. تفکر پست‌مدرن به فلسفه مدرن و مفروضات آن

¹ Kai

² Macintosh

³ Geyer

⁴ Nietzsche

⁵ Wittgenstein

⁶ Heidegger

⁷ Drida

⁸ Fokou

حمله می‌برد و به طور کلی ضدبنیان‌گرایی^۱ فلسفی (به معنای امکان تاسیس مبنایی برای معرفت) و ذات‌گرایی^۲ و واقع‌گرایی است.

مواضع اصلی تفکر پست‌مدرن را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد: ضدیت با بنیادگرایی فلسفی، انکار معرفت عینی درباره جهان، نفی مواضع استعلایی در اندیشه، نفی نظریه بازتاب در معرفت‌شناسی، نفی تمایزهای به ظاهر بنیادی و ابدی در اندیشه انسان، نفی روایت‌های کلان، نفی بی‌طرفی و حاکمیت عقل، تأکید بر تاریخی بودن عقلانیت و معرفت، نفی سوژه خودمختار، تلقی علم به منزله فراورده‌ای فرهنگی، تأکید بر توصیف علم به مثابه بازی زبانی، نفی اوصاف ذاتی انسان به شیوه عقل‌گرایی دکارتی، تأکید بر هویت سیال و ساختگی انسان، تأکید بر همبستگی انسان و جهان یا سوژه و ابژه، تأکید بر تعیین‌کنندگی گفتمان‌ها در کردار و اشکال زندگی، انکار تک معنا بودن کلمات و متون، نفی هرگونه وحدت و قطعیت و بساطت و کمال، انکار تمایز میان عمق و سطح و به‌طور کلی انکار امکان دستیابی به هرگونه حقیقت.

اگر فلسفه زیربنای مدرنیسم، رئالیسم (واقع‌گرایی) است، فلسفه زیربنای پست‌مدرنیسم چیست؟ به خاطر نوپایی، عدم انسجام و همچنین تشتت آراء موجود در پست‌مدرنیسم، ممکن است پاسخ‌های متفاوتی به این پرسش داده شود. با توجه به پاره‌ای از افکار پست‌مدرن مانند نسبی‌گرایی معرفت‌شناختی و همچنین نفی نظریه بازتاب در معرفت‌شناسی (یعنی عدم اعتقاد به تمایز فاعل شناسا و موضوع شناسایی - ذهن آدمی و جهان واقع)، انتساب آن به ایدئالیسم دشوار نیست. با این وجود، باید در نظر داشت که ایدئالیسم سنتی قائل به یکپارچگی و انسجام معرفت‌شناختی است؛ امری که مغایر با کثرت‌گرایی پست‌مدرن است؛ برای نمونه در نظر نیچه ایدئالیسم عبارت است از پیشنهاد هر حقیقت منسجم اساسی و مرکزی برای وحدت بخشی به واقعیات پراکنده و اصیل (رابینسون، ترجمه سهراب، ۱۳۸۳) و این در حالی است که

^۱ foundationalism

^۲ essentialism

پست‌مدرنیسم زندگی را کلیتی می‌داند مملو از تفاوت‌ها که نمی‌توان آن را به اصلی واحد فروکاست (فانی، ۱۳۸۳). با وجود این، در دل این اختلاف نظرها، یک نقطه مشترک وجود دارد و آن اینکه هر دوی آنها قبل از هر چیز، بویژه در موضع معرفت‌شناختی ذهن‌گرا هستند (که بحث اصلی مقاله بیشتر معطوف آن است). اگر چه پست‌مدرنیسم (برخلاف ایدئالیسم) معتقد است که هیچ حقیقت غایی و مطلقی وجود ندارد؛ ولی همچنان در «زمین ذهن» بازی می‌کند. به عبارت دیگر پست‌مدرنیسم را (حداقل از بُعد معرفت‌شناختی) از این جهت که (برخلاف مدرنیسم) جهان واقع را به عنوان منبع معرفت که بازتاب آن در ذهن نمایان می‌شود رد می‌کند، می‌توان در ذیل ایدئالیسم طبقه‌بندی کرد (جدول ۲).

جریان دوم مخالف مدرنیسم، پیچیدگی است. گیر و دیگران (۲۰۰۵) بیانیه‌های دانشی مدرنیسم (که شرح آن گذشت) را عواملی در جهت شکل‌گیری پارادایم جدید پیچیدگی قلمداد می‌کنند. هدف علوم پیچیدگی کمک به فهم سیستم‌های خیلی پیچیده است. نظریه‌های آشوب^۱ و علوم پیچیدگی که گاه در ذیل یکدیگر طبقه‌بندی می‌شوند، به دنبال الگوهای زیربنایی رفتار ظاهراً آشوب‌وار یک سیستم پیچیده‌اند (کلرت^۲، ۱۹۹۳). نظم محدود (جزیی)، عقلانیت دارای مرز (محدود)، پیش‌بینی‌پذیری و عدم قطعیت، تحویل‌گرایی^۳ و کل‌گرایی، احتمال‌گرا^۴ بودن و برآمدنی^۵ بودن و تفسیری بودن از جمله مؤلفه‌های معرفت‌شناختی پارادایم جدید پیچیدگی است (گیر و همکاران، ۲۰۰۵: ۴۶) (جدول ۱).

¹. Chaos theory

². Kellert

³. reductivism

⁴. probablistic

⁵. emergent

دقت به این بیانی‌ها نشان می‌دهد که آنها صرفاً متعلق به پارادایم پیچیدگی نیستند؛ بلکه آنها را می‌توان در رویکردهای معرفت‌شناختی پست‌مدرنیسم و پساساختارگرایی نیز ردیابی کرد. به عبارت دیگر، در برخی از این بیانی‌ها پیچیدگی و پست‌مدرنیسم با یکدیگر هم‌سخن بوده و هر دو از جنبه‌هایی در مقابل مدرنیسم قرار گرفته و واکنشی به این رویکرد شمرده می‌شوند؛ اما وجود این وجه مشترک، باعث نمی‌شود که هر دوی آنها در یک جبهه قرار گیرند. آنچه در این رابطه مورد غفلت قرار گرفته است، بُعد هستی‌شناختی پارادایم پیچیدگی است. آنچه پارادایم پیچیدگی را از پست‌مدرنیسم متمایز می‌کند، صرفاً ابعاد معرفت‌شناختی آن نیست؛ بلکه این ترکیبی از عناصر معرفت‌شناختی و هستی‌شناختی است که پیچیدگی را از پست‌مدرنیسم و پساساختارگرایی متمایز می‌کند. آنچه در پارادایم جدید مهم است، ابتنای آن به نوعی هستی‌شناسی واقع‌گرایانه است که می‌توان آن را واقع‌گرایی پیچیده نامید. به اعتقاد باقری و خسروی (۱۳۸۷: ۱۹۱) این نوع جدید واقع‌گرایی، در چند دهه اخیر مورد توجه فیلسوفان از جمله پوپر^۱ (۱۹۵۹)، کواین^۲ (۱۹۶۰)، لاکاتوش^۳ (۱۹۷۴)، باسکار^۴ (۱۹۷۵) و چرچلند^۵ (۱۹۸۹) قرار گرفته است. به‌طور خلاصه برخی از اصول واقع‌گرایی پیچیده عبارتند از:

الف) جهانی مستقل از نظریه‌پردازی ما وجود دارد.

ب) نظریه‌های ما می‌تواند به تبیین این واقعیت مستقل از ما پردازد.

ج) تمایز قاطع میان امر واقع و نظریه، قابل قبول نیست.

د) هرگونه مطابقت ساده میان نظریه‌های ما و واقعیت مردود است.

¹. Karl Popper

². Quine

³. Imre Lakatos

⁴. Bascar

⁵. Paul Churchland

ه) جملات درست ما با واقعیت جهان، به نحوی که در بهترین نظریه‌های ما ترسیم شده است، مطابقت دارد.

اتکا به این واقع‌گرایی جدید است که قوانین طلایی پارادایم نظم (یا مدرنیسم) را کم‌اعتبار و قوانین طلایی پارادایم جدید یعنی پارادایم پیچیدگی را جایگزین آنها کرده است. به‌طور خلاصه از باهم‌نگری مبانی هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی پارادایم جدید می‌توان قوانین زیربنایی آن را چنین برشمرد:

۱- نظم محدود^۱: پدیده‌ها می‌توانند هم رفتارهای منظم و هم آشوبی داشته باشند.

۲- تحویل‌گرایی و کل‌گرایی^۲: برخی پدیده‌ها تحویل‌پذیر هستند و برخی خیر.

۳- احتمال‌گرا: اکثر پدیده‌ها دارای مرزهای کلی هستند؛ اما در درون این مرزها نمی‌توان به برون‌دادهای دقیق مطمئن بود.

۴- پیش‌بینی‌پذیری و عدم قطعیت^۳: پدیده‌ها تا حدی می‌توانند مدل‌سازی، پیش‌بینی و کنترل شوند.

۵- برآمدن^۴: پدیده‌ها عناصری از انطباق و ظهور را به نمایش می‌گذارند.

۶- تفسیر^۵: عمل‌کننده‌های سیستم می‌توانند خودآگاه باشند، سیستم و تاریخچه این عمل‌کننده‌ها ممکن است در جهت تفسیر و هدایت خودشان و سیستم تلاش کنند.

¹ Partial order

² Holism

³ Uncertainty

⁴ Emergence

- برآمدن در فلسفه، نظریه سیستم‌ها، علوم و هنر شیوه‌ای است که در آن بواسطه کثرت و تعدد تعامل‌های به نسبت ساده، سیستم‌ها و الگوهای پیچیده بوجود می‌آیند.

⁵ Interpretation

با این وصف از پیچیدگی، این پارادایم با وجود شباهت‌هایی که از لحاظ معرفت‌شناختی با پست‌مدرنیسم و رویکرد پساساختارگرایی دارد، نمی‌تواند در جبهه آنها طبقه‌بندی شود. به‌طور کلی «ماهیت هستی‌شناسی، شناخت‌شناسی و روش‌شناسی علم پیچیدگی نشان می‌دهد که علم پیچیدگی در گستره پست‌مدرنیست قرار نمی‌گیرد؛ زیرا ماهیت رئالیستی و قطعیت‌گرایی هستی‌شناسی آن و شیوه‌های قیاسی مورد استفاده نظریه‌پردازان پیچیدگی به خصوص در حوزه تئوری آشوب، علم پیچیدگی را (از لحاظ هستی‌شناختی) به پارادایم اثبات‌گرایی بهتر نزدیک می‌کند؛ درک ماهیت زمینه‌ای بودن و درون‌فیزیکی دانش در شناخت‌شناسی (معرفت‌شناسی) تئوری پیچیدگی آن را به پارادایم فرائثبات‌گرایی و به‌طور خاص به هرمونیک نزدیکتر می‌کند. چارچوب کلی‌گرایانه، ظهورگونه و کیفی / تفسیری شبیه‌سازی‌های مبتنی بر عامل نیز نشان‌دهنده نوعی جهت‌گرایی فرائثبات‌گرایانه است» (داناوی فرد، ۱۳۸۵: ۲۰۳).

توضیح تکمیلی آنکه پارادایم پیچیدگی از جنبه هستی‌شناختی با اثبات‌گرایی (مدرنیسم)؛ ولی از لحاظ معرفت‌شناختی با مابعداثبات‌گرایی (پست‌مدرنیسم) قرابت بیشتری دارد. «در واقع، اثبات‌گرایی و پیچیدگی در پیش‌فرض‌های هستی‌شناختی خود رئالیست هستند» (شریعتمداری، ۱۳۷۹)؛ اما روشن است که از بین این دو، اثبات‌گرایی تصویر قطعی‌تری از واقعیت را ترسیم می‌کند. به عبارت دیگر پارادایم پیچیدگی به شکلی از «واقع‌گرایی هستی‌شناختی» پایبند است.

به‌طور کلی، پیچیدگی بر این اعتقاد است که نه نظم مدرنیسم و نه بی‌نظمی پست‌مدرنیسم هیچ یک کامل نبوده و هر دو از جنبه‌هایی دچار نقص هستند؛ اما از طرف دیگر، پیچیدگی هیچ یک از این دو پارادایم را رد نمی‌کند؛ بلکه مانند یک پل، بین طبیعت‌گرایی خردگرا و ضدطبیعت‌گرایی پست‌مدرنیسم عمل می‌کند و یک چارچوب جدید ایجاد می‌کند که در بین دو موقعیت متضاد پل می‌زند.

جدول ۱. خلاصه مواضع بنیادی معرفت‌شناختی مدرنیسم، پیچیدگی و پست‌مدرنیسم^۱

پست‌مدرنیسم	پیچیدگی	مدرنیسم
تاریخ امری نسبی است؛ بنابراین، از لحاظ جهانی حرکتی (پیشرفتی) در آن وجود ندارد.	تاریخ ممکن است در حال پیشرفت باشد و الگوهای بنیادی به نمایش بگذارد؛ اما در عین حال نامطمئن و فریبنده است.	تاریخ پیشرونده و تراکمی است و به سوی یک هدف غایی در حرکت است.
هیچ نظم بنیادی وجود ندارد. فائق آمدن بر خلق دانش محض و پیشرفت غیرممکن است.	به خاطر وجود پیچیدگی و عدم قطعیت محدودیت‌های مهمی بر سر راه دانش و پیشرفت بشر وجود دارد.	هیچ محدودیت درونی برای دانش و پیشروی بشر وجود ندارد.
نظم نسبی	نظم محدود (جزئی)	نظم
عقلانیت نسبی	عقلانیت دارای مرز (محدود)	عقلانیت
غیرقابل پیش‌بینی	پیش‌بینی پذیری محدود و عدم قطعیت	پیش‌بینی پذیری
غیرقابل تحویل	تحویل‌گرایی و کل‌گرایی	تحویل‌گرایی
نامعین	احتمال‌گرا و برآمدنی	جبرگرایی
تفسیر نسبی	تفسیری	غیرتفسیری

پارادایم پیچیدگی و تعلیم و تربیت

پیچیدگی - چه آن را پارادایم به‌شمار آوریم و چه نظریه - پیامدهای بسیاری را برای محیط‌های آموزشی و تربیتی به همراه خواهد داشت. در بالاترین و شاید مهم‌ترین سطح، می‌توان به تأثیر آن بر دانش آموزش و پرورش - به معنای اعم - اشاره کرد. طبیعی است که وقتی "پیچیدگی" به عنوان یک پارادایم علمی مورد بحث باشد، تأثیر آن بر انگاره‌های دانشی در یک حوزه خاص از اولویت بحث برخوردار باشد. پذیرش پارادایم جدید ممکن است باعث شود، بسیاری از آنچه تاکنون تحت لوای پارادایم خطی و علت و معلولی ساده به عنوان دانش تعلیم و تربیت بدست آمده است، مورد خدشه واقع شود.

^۱. اقتباس از گیر و دیگران، ۲۰۰۵.

به زعم دیدگاه پیچیدگی، الگوی علی برای محیط‌های غیر پیچیده و غیر آشوبی یقیناً کارایی خواهد داشت؛ اما در محیط‌های پیچیده‌ای مانند تعلیم و تربیت می‌تواند به نتایج گمراه‌کننده‌ای منجر شود. سؤالی که ممکن است پیش بیاید این است که اگر الگوی علی در تبیین این محیط‌ها کنار گذاشته شود، چه الگویی را می‌توان جایگزین کرد؟ الگوی پیشنهادی از سوی طرفداران نظریه پیچیدگی (و همچنین نظریه‌های آشوب، شبکه، ارتباط‌گرایی)، الگوی "برآمدنی" است (جدول ۱ را ببینید) که یک دیدگاه غیر علی به پدیده‌هاست.

به اختصار درباره الگوی برآمدنی می‌توان گفت که "برآمدن" نوعی تفسیر است که از سوی آدمی برای ادراک و تفسیر ارتباطات به کار برده می‌شود. به عبارت دیگر اساساً تفسیر به "برآمدن" منجر می‌شود. برای نمونه وقتی تماشاچیان ورزشگاه برای ایجاد "موج مکزیکی" اقدام می‌کنند، تماشاگران طرف مقابل یا آنها که از تلویزیون آنها را تماشا می‌کنند، نشستن و برخاستن تک تک تماشاگران را به یکدیگر پیوند داده و به شکل یک موج ادراک می‌کنند؛ بنابراین، ما ممکن است یک مجموعه واقعی از روابط را که گروهی از هستارها را به یکدیگر پیوند داده است، به عنوان یک کل متمایز ادراک کنیم.

گاه این کل متمایز ادراک شده را بنا به پیش‌داشته‌ها و پیش‌فرض‌های خود به گونه خاصی تفسیر می‌کنیم؛ برای نمونه، کسی را در نظر بگیرید که با ورزش فوتبال و شرایط ورزشگاه‌ها آشنایی دارد و تازه تلویزیون را روشن کرده است و از نتیجه نیز مطلع نیست. این فرد ممکن است ایجاد موج مکزیکی توسط گروهی از تماشاگران را نشانه برتری تیم مورد نظر آنها بر رقیب تلقی کند و این در حالی است که هیچ رابطه علت و معلولی بین این موج ادراک شده و تصور برتری تیم مورد نظر برقرار نیست. بنابراین سطح دیگر برآمدن می‌تواند این گونه باشد: ممکن است ما چیزی را به عنوان یک کل مشخص ادراک کنیم و آن را به عنوان یک مجموعه از روابط تفسیر کنیم.

بنابراین موج مکزیکی به عنوان یک پدیده برآمدنی، «علت» اینکه شما به خوشحالی تماشاچسانی که آن را ایجاد کرده‌اند، بیان‌دیشید نیست؛ چرا که این کار می‌تواند با هدف برهم

زدن حواس یا اختلال در یک سخنرانی نیز انجام شود؛ پس برقراری پیوند بین «موج مکزیکی» و «خوشحالی تماشاچیان» نیازمند یک دریافت‌کننده است؛ کسی که الگوی نمایش ارائه شده توسط تماشاچیان را تشخیص دهد. پیداست که این تشخیص به ارتباط^۱ یا مشابهت بین حالت ذهنی^۲ شخص و الگوی دریافت شده-آن هم به شیوه‌ای نه چندان تعریف شده- بستگی دارد. از اینروست که ادراک (و زبان، و غیره)، برخلاف علیت محض، به زمینه‌ای که در آن رخ می‌دهند، حساس هستند. به‌طور کلی دیدگاه برآمدنی، دیدگاهی حساس به زمینه است.

به‌طور ویژه در رابطه با محیط‌های تعلیم و تربیت، سخن اصلی بر سر این است که «نظریه‌های یادگیری دیگر قادر نیستند که یادگیری را تنها از نقطه نظر دانشمندان تجربی مورد مطالعه قرار دهند. دوران مطالعاتی که شامل ۲۴ دانش‌آموز کنترل شده بود، در حال به سر آمدن است. نظریه‌پردازان باید مانند دانش‌آموزان، خود را در زمینه مورد نظر غوطه‌ور کنند تا بتوانند با هزاران ارتباط درگیر شده و روبرو شوند. آنها آنگونه که مک‌لوهان^۳ می‌گوید، باید خود را همانند حمام آب گرم، (در زمینه مورد نظر) غوطه‌ور کنند» (داونز، ۲۰۰۶).

از اینرو این دیدگاه تمایل دارد که در تعلیم و تربیت از نظریه برآمدنی^۴ برای تبیین ارتباط بین پدیده‌ها کمک بگیرد تا از نظریه‌های علی. داونز (۲۰۰۶) در این رابطه بحث می‌کند که وقتی آموزش به عنوان یک حرفه مستند، نگریسته می‌شود و در آن تلاش می‌شود برای درستی یک ادعا شواهدی ارائه شود. روشن است که دانش آموزش و پرورش- به معنای اعم- از نظریه‌های اثبات‌گرا^۵ الهام گرفته و ماهیت تحویل‌گرا خواهد داشت. در سال‌های اخیر درباره اصطلاح نه

1. relevant

2. mental state

3. McLuhan

4. emergentist theory

5. Positivist-inspired

چندان روشن «حرفه مستند»^۱ و سیاست تعلیم و تربیت مبتنی بر سند بحث‌های زیادی در جریان بوده است. طبق این دیدگاه تلاش می‌شود که تمام عملکردهای مربیان، معلمان و دیگر دست‌اندرکاران مستند به نظریه‌های تجربی یا نتایج پژوهش‌هایی باشد که در حوزه تعلیم و تربیت به انجام رسیده است (اگلستون، ۱۳۸۴: ۱۴). در همین راستا عقب‌افتادگی تعلیم و تربیت گاه به این امر نسبت داده می‌شود که بین حوزه پژوهش (بیشتر ناظر به پژوهش‌های کمی)، سیاست و عملکرد فاصله و شکاف وجود دارد. برای نمونه استدلال می‌شود که چرا نتایج پژوهشی در حوزه‌ای مانند پرستاری، صنعت و اقتصاد طی مدت زمان کوتاهی به دست مجریان افراد حرفه‌ای آن حوزه رسیده و باعث رشد آنها می‌شود، در حالی که در حوزه تعلیم و تربیت چنین چیزی کمتر رخ می‌دهد!

در دل این خواسته، نظریه نظم و یا به عبارتی نظریه‌ی علی نهفته است؛ که از روش‌شناسی نظریه‌پردازانی چون کارل همپل^۲ پیروی می‌کنند، کسانی که معتقدند باید شرایط اولیه مورد سنجش قرار گیرد، یک مداخله صورت گیرد و تفاوت مشاهده شده، همانگونه که توسط یک تعمیم (علی) پیش‌بینی شده بود، مورد اندازه‌گیری قرار گیرد. در این دیدگاه تصور می‌شود که ارتباط مستقیم علی بین پدیده‌های تربیتی وجود دارد.

دو نکته مهم را در اینجا باید خاطر نشان کرد. نخست اینکه نقد رویکردهای اثبات‌گرا در رابطه با دانش آموزش و پرورش - به معنای اعم - بدان معنا نیست که دست‌یابی به یک "علم" درباره یادگیری غیرممکن است. بلکه، این امر بدین معناست که این علم بیشتر شبیه علم هواشناسی^۳ است تا شبیه علم فیزیک (کلاسیک). چنین علمی مبتنی بر الگوسازی^۱ و شبیه‌سازی^۲، تشخیص الگو^۳ و تفسیر، پیش‌بینی^۴ و عدم قطعیت است (داونز، ۲۰۰۶).

^۱ Evidence-based profession

^۲ Carl Hempel

^۳ meteorology

دومین نکته مهم اینکه نظریه‌های برآمدنی که ناظر به سیستم‌های پیچیده از جمله مغز هستند، بدین معنی نیستند که کاملاً با علّیت بیگانه‌اند؛ تفاوت اساسی یک نظریه برآمدنی (مانند ارتباط‌گرایی) با یک نظریه علی (مانند شناخت‌گرایی) در این است که یادگیری، انتقال و کسب دانش را به شالوده‌های فیزیکی کاهش نمی‌دهد؛ یعنی نظریه‌ای تحویلی نیست.

به‌طور کلی بر اساس دیدگاه پیچیدگی، محیط‌های یادگیری محیط‌های پیچیده و آشوب‌وار هستند؛ به‌گونه‌ای که نمی‌توان برای نمونه در ابتدای یک دوره آموزشی، اهداف مشخصی را تعیین کرد و مطمئن بود که یادگیرندگان در همان سطح مورد انتظار به آنها دست خواهند یافت. یادگیری امری است بسیار پیچیده، چندوجهی و مملو از دست‌اندازهای چندگانه که به هیچ وجه نمی‌توان آن را به یک مدل مکانیکی تقلیل داد. از جمله مهم‌ترین دستاورد پیچیدگی و آشوب برای تعلیم و تربیت این است که لازم است پیش‌فرض‌های علی-معلولی درباره نظام‌ها و محیط‌های آموزشی و تربیتی به صورت جدی مورد بازبینی قرار گیرد. تجربه یادگیری فرد را نمی‌توان در سطح یک معادله کاهش داد. سیستم بزرگتری را که یادگیری در آن رخ می‌دهد، با دقت بیشتری می‌توان مورد شناسایی قرار داد. خوشبختانه به نظر می‌رسد که «پیچیدگی» محیط‌های تعلیم و تربیت و همچنین پیچیدگی ماهیت یادگیری برای بسیاری از مریبان به‌طور شهودی قابل پذیرش باشد (زیمنس، ۲۰۰۸). زیمنس در کتاب *شناخت دانش* برای نشان دادن پیچیده بودن محیط‌های یادگیری از استعاره «زیست‌بوم» یا «بوم‌شناخت» استفاده می‌کند. از نظر او زیست‌بوم‌ها و شبکه‌ها منعکس‌کننده اصول نظریه‌های پیچیدگی و آشوب بوده و می‌توانند

1. modeling
2. Simulation
3. Pattern recognition
4. Projection
5. Knowing knowledge
6. Ecology

جایگزین مناسبی برای مدل‌های سلسله‌مراتبی و کلاسی حال حاضر تعلیم و تربیت باشند (زیمنس، ۲۰۰۶a).

مرور کوتاه بر نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی

ارتباط‌گرایی از سوی جورج زیمنس^۱ در سال ۲۰۰۴ ارائه شد (زیمنس، ۲۰۰۵). مبنای معرفت‌شناختی این نظریه «دانش ارتباطی»^۲ یا دانش توزیع شده است که توسط استفن داونز^۳ (۲۰۰۸) معرفی و گسترش یافته است. این نظریه با وجود عمر کوتاه آن در حد وسیعی مورد توجه صاحب‌نظران بویژه علاقمندان یادگیری الکترونیکی و مجازی قرار گرفته است. به اعتقاد کپ و هیل^۴ (۲۰۰۸: ۲) به خاطر وسعت کارهایی که این دو نظریه پرداز در فضای مجازی انجام داده‌اند، این نظریه توجه زیادی را در محافل علمی به خود معطوف کرده است. استارکی^۵ (۲۰۱۰)، تورس^۶ (۲۰۰۹)، میلر^۷ (۲۰۰۹)، وب^۸ (۲۰۰۹)، دارو^۹ (۲۰۰۹)، ماسین^{۱۰} (۲۰۰۹)،

¹. George Siemens

². Connective knowledge

³. Stephen Downes

⁴. Rita Kop and Adrian Hill

⁵. Louise Starkey

⁶. Cristina Arias Torres

⁷. Robert D. Miller

⁸. Richard L. Webb

⁹. Suzanne Darrow

¹⁰. Liezel Massyn

بریل^۱ (۲۰۰۸) و روسو^۲ (۲۰۰۷) از جمله پژوهش‌گرانی هستند که در سال‌های اخیر نظریهٔ ارتباط‌گرایی را مورد مطالعه و پژوهش قرار داده‌اند.

زیمنس (۲۰۰۵) معتقد است که ارتباط‌گرایی بر اساس چهار نظریهٔ آشوب، پیچیدگی، شبکه و خود-سازماندهی استوار شده است. از نظر ارتباط‌گرایی یادگیری عبارت است از فرایند خلق گره‌ها^۳ و ارتباطات جدید. به عبارت دیگر، یادگیری فرایند شکل‌دهی و شکل‌گیری شبکه‌هاست (زیمنس، ۲۰۰۵). «ارتباط‌گرایی دیدگاهی است که دانش و شناخت را توزیع شده در سطح شبکه‌ای از افراد و فناوری می‌بیند و یادگیری را فرایند ارتباط، رشد و رهیابی آن شبکه‌ها می‌داند» (زیمنس، ۲۰۰۹: ۱۱). به زبان ساده‌تر ایجاد کردن گره‌ها، ارتباط دادن گره‌ها با یکدیگر و تشکیل شبکه‌ای از این گره‌ها و ارتباطات، یادگیری را ایجاد می‌کند. نکتهٔ ظریف در این است که این تعریف یادگیری را حاصل ارتباطات نمی‌داند؛ بلکه خود ارتباطات می‌داند. در این تعریف یادگیری تنها از طریق شبکه اتفاق نمی‌افتد یا از طریق شبکه تسهیل نمی‌شود؛ بلکه خود شبکه سازی به عنوان یادگیری معرفی می‌شود.

اما گره و شبکه به عنوان دو عنصر اصلی در این تعریف چیستند و در کجا واقع شده‌اند؟ در ارتباط‌گرایی گره می‌تواند شامل کوچکترین واحد اطلاعاتی درون مغز، یک مفهوم، یک انسان و یک رایانه باشد. از آنجا که گره‌های مختلفی وجود دارند شبکه‌های مختلفی نیز وجود خواهند داشت؛ برای نمونه، شبکه‌ای از گره‌های عصبی درون مغز. شبکه‌ای از افراد جامعه و شبکه‌ای از رایانه‌های متصل به هم. هر یک از این شبکه‌ها می‌توانند گرهی باشند در درون یک شبکه بزرگتر؛ برای نمونه، مغز انسان شبکه پیچیده‌ای است که از بی‌شمار گره عصبی؛ اما در

^۱ Aaron J. Brill

^۲ Julia JoyRoussueau

^۳ nodes

قیاس با شبکه از افراد جامعه خود یک گره به شمار می‌رود؛ بنابراین، در ارتباط‌گرایی گره‌ها انواع مختلفی دارند و لذا انواع مختلفی از شبکه‌ها را ایجاد می‌کنند.

به هر ترتیب، مفهوم شبکه در ارتباط‌گرایی یک مفهوم گسترده و وسیع است. گاه این شبکه ناظر به درون مغز و گاه ناظر به محیط‌های بیرونی از جمله شبکه‌های اجتماعی و شبکه‌های متشکل از منابع و فناوری‌هاست. زیمنس و تینبرگر (۲۰۰۹: ۱۱) شبکه‌ها را در سه سطح مجزا مورد شناسایی قرار می‌دهند.

۱- سطح عصبی^۱ - شکل‌گیری ارتباطات عصب‌شناختی به عنوان محرک‌ها، درون داده‌ها و تجارب جدید، رشد فیزیکی مغز را شکل می‌دهند. پژوهش نشان می‌دهد، ارتباطات و شبکه‌ها در شکل‌گیری و فعال‌سازی حافظه نقش برجسته‌ای دارند. دانش و یادگیری در هیچ نقطه خاصی از مغز انسان نگهداری نمی‌شود. در عوض آنها در بخش‌های بسیار زیادی توزیع می‌شوند. دانش یک نشانه ظهور الگوهای ارتباط عصبی است. از اینروست که می‌توان یک فرد را قائم به ذات خود یک شبکه به شمار آورد.

۲- سطح مفهومی^۲ - در محدوده یک دیسپلین یا زمینه دانشی خاص، مفاهیم کلیدی وجود دارند که بنیادی به شمار رفته و ساختار شبکه‌ای دارند. یادگیرندگان تازه‌کار به دنبال توسعه فهم خود از یک دیسپلین موضوعی هستند و این کار را از طریق تشکیل ارتباطات مفهومی انجام می‌دهند؛ مشابه آنچه که متخصصان این موضوع انجام می‌دهند.

۳- سطح بیرونی^۳ - اطلاعات شبکه‌ها به طور قابل توجهی توسط توسعه فناوری‌های مشارکتی شبکه، مورد حمایت قرار گرفته است. بلاگ‌ها و یکی‌ها، برجست‌گذارهای اجتماعی^۴ و

1. Neural level

2. Conceptual level

3. External

4. social bookmarking

شبکه‌های اجتماعی اینترنتی، ظرفیت افراد را برای ارتباط با دیگران، متخصصان و محتوا افزایش داده است. فهمیدن در معنای شبکه‌ای یک عنصر رویدنی (یا برآمدنی) است که به شکل و ساختار اطلاعات فردی و شبکه‌های اجتماعی یادگیرنده بستگی دارد. رشد ¹RSS به عنوان ابزاری برای جمع کردن و به هم پیوند دادن اطلاعات و مشاپ‌ها² به عنوان ابزاری برای ترکیب اطلاعات در زمینه‌های مختلف به اطلاعات بیرونی شبکه‌ها کمک می‌کنند که به نوبه خود به یادگیرندگان در جهت شکل‌دهی روابط مفهومی دقیق در محدوده یک موضوع کمک می‌کنند. سطح بالای مشارکت در شبکه‌های اجتماعی، بویژه در رابطه با یادگیرندگان جوانتر «راه‌های جدیدی را برای تفکر دربارهٔ نقش تعلیم و تربیت پیش رو قرار داده است» (زیمنس، تیتنبرگر، ۲۰۰۹: ۱۱).

زیمنس (۲۰۰۶a: ۳۱) برای ارتباط‌گرایی اصولی را نیز تدوین کرده است که به قرار زیر است:

- اصل ۱: یادگیری و دانش نیازمند دیدگاه‌های متنوعی است تا [دیدگاهی] جامع ارائه شده ... و امکان انتخاب بهترین رویکرد فراهم شود.
- اصل ۲: یادگیری فرایند تشکیل شبکه بواسطه ارتباط گره‌های ویژه یا منابع اطلاعاتی است.
- اصل ۳: دانش در شبکه‌ها مستقر است.

¹ Really Simple Syndication سیستمی که به کاربر امکان می‌دهد متون کوتاه خبری، عنوان‌های خبری و لینک‌های سایت‌هایی را که دارای این سیستم هستند، به سرعت مرور کنند.

² - مشاپ یک امکان اینترنتی است که برای ایجاد یک خدمت اینترنتی جدید، از چندین منبع محتوا تهیه Mashups کرده و آن را در قالب یک رابط کاربر گرافیکی خاص ارائه می‌کند. از معروف‌ترین آنها می‌توان به مشاپ‌های نقشه‌ای روی گوگل مپ اشاره کرد.

اصل ۴: دانش ممکن است در تجهیزات غیربشری وجود داشته باشد و یادگیری توسط فناوری توانمند/تسهیل می‌شود.

اصل ۵: ظرفیت بیشتر دانستن مهمتر از آن چیزی است که هم‌اکنون دانسته می‌شود.

اصل ۶: دانش و یادگیری فرایندهایی مداوم و پیوسته‌اند (نه حالت‌ها و فرایندهایی پایان‌پذیر).

اصل ۷: توانایی دیدن ارتباطها و شناسایی الگوها و معنایابی بین زمینه‌ها، ایده‌ها و مفاهیم مهارت هسته‌ای افراد امروزی است.

اصل ۸: دقت (دانش معتبر و روز آمد) هدف تمام فعالیت‌های ارتباط‌گراست.

اصل ۹: تصمیم‌سازی خود یک فرایند یادگیری است. انتخاب آنچه باید یادگرفته شود و معنایاطلاعات ورودی، از دریچه یک واقعیت در حال تغییر دیده می‌شود. در حالی که امروز یک جواب درست وجود دارد، فردا ممکن است به خاطر دگرگونی در جو اطلاعات مؤثر بر تصمیم، غلط تلقی شود.

نظریه ارتباط‌گرایی و پارادایم پیچیدگی

بررسی مکتب روان‌شناسی رفتارگرایی و همچنین نظریه یادگیری رفتارگرایی نشان می‌دهد که این نظریه زیر چتر مدرنیسم رشد و نمو پیدا کرده است. همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، جبرگرایی، تحویل‌گرایی، پیش‌بینی‌پذیری و نظم و قانون ثابت، از مشخصه‌های این بستر فکری و فلسفی است. تصور وجود رابطه علی-جبری بین پدیده‌ها از دیگر ویژگی‌های مهم این رویکرد است. تمام این ویژگی‌ها را می‌توان در رفتارگرایی نیز ردیابی کرد. همان‌طور که مدرنیسم رویکردی مکانیستی به جهان داشته و آن را به مثابه ماشین فرض می‌کند، رفتارگرایی نیز انسان را همانند یک ارگانیسم که در تعامل با محیط، واکنش‌هایی را از خود نشان می‌دهد، مورد مطالعه قرار می‌دهد. از همین روست که اسکینر برای شکل‌دهی به رفتار یادگیرندگان از

اصطلاح "مهندسی رفتار"^۱ استفاده می‌کند و معلمان را نیز زمانی کارآمد می‌داند که به مثابه مهندسان رفتار عمل کنند (پارسونز و دیگران، ۱۳۸۸: ۲۵۶).

شناخت‌گرایی اگرچه تفاوت‌های اساسی با رفتارگرایی دارد؛ اما در بسیاری از پیش‌فرض‌های هستی‌شناختی و انسان‌شناختی با آن مشترک است؛ برای نمونه، نگاه مکانیستی به انسان در این نظریه نیز وجود دارد؛ مانند این مورد که بسیاری از روان‌شناسان شناختی کارکرد مغز انسان را همانند رایانه می‌دانند. شناخت‌گرایی یک دیدگاه ساختاری را به یادگیری اتخاذ کرده است که شامل الگوی رایانه‌ای (درون‌داد، رمزگذاری، ذخیره، برون‌داد)، فرایند مرحله‌ای رشد و دیدگاه‌های نموداری از دانش است و یادگیری را عمل طبقه‌بندی یا دسته‌بندی دانش و تجارب جدید می‌داند. شناخت‌گرایان یادگیری را به عنوان پردازش اطلاعات تلقی می‌کنند. رایانه اغلب به عنوان استعاره برای یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرد (دریسکول، ۲۰۰۰: ۷۵).

اما سازنده‌گرایی، در عصر پست‌مدرن و جوّ اصلاحات اجتماعی ریشه دارد. سازنده‌گرایی در بستری رشد کرده است که در آن نظریه‌سازهای شخصی، معارضه‌ای اساسی با برداشت مدرنیستی (اثبات‌گرایانه) از علم را در قلمرو روان‌شناسی فراهم آورده است. بر این اساس، آدمی به‌طور مستقیم نمی‌تواند به واقعیت جهان خارج دسترسی داشته باشد؛ بلکه این سازه‌های او هستند که همواره بین او و واقعیت فاصله ایجاد می‌کنند. ویژگی‌هایی چون استعمارزدایی (تنوع و منطقه‌گرایی (سیاست عدم تمرکز)، تمرکززدایی (تصمیم‌گیری هم‌سطح به جای سلسله‌مراتبی)، ساختارزدایی (زیر سؤال بردن فرض‌های سنتی در باره قطعیت، هویت و حقیقت) و در برخی جنبه‌ها کثرت‌گرایی و نسبی‌گرایی (نسبی بودن مفاهیم زمان، حقیقت و ارزش‌های اخلاقی) از جمله ویژگی‌های برجسته پست‌مدرنیسم به‌شمار می‌روند (نیکنام، ۱۳۸۴: ۵۹) که رد پای آنها را به وضوح می‌توان در سازنده‌گرایی و روش‌های یاددهی-یادگیری مبتنی بر آن مشاهده کرد.

¹. behavioral engineering

ارتباط‌گرایی به عنوان یک نظریه جدید یادگیری، نه به پارادایم مدرنیسم وابسته است و نه پست مدرنیسم. زیمنس (۲۰۰۸) به عنوان نظریه پرداز ارتباط‌گرایی مدعی است که نظریه جدید در جو انفجار اطلاعات، تغییرات سریع، منابع متنوع اطلاعات و تنوع دیدگاه‌ها ریشه دارد. ارتباط‌گرایی ضمن نقد رویکردها و دیدگاه‌های غالب به تعلیم و تربیت در صدد ارائه تبیین تازه‌ای از یادگیری و همچنین محیط‌ها و عناصر تعلیم و تربیت است.

همانطور که پیش از این اشاره شد، تاکنون سایه افکنی چتر پارادایم مدرنیسم بر نظریه‌ها و دیدگاه‌های تربیتی از سوی برخی صاحب‌نظران مورد نقد قرار گرفته است. پارادایم مدرنیسم که تصویری نیوتنی از جهان داشته و آن را برخوردار از قوانین علت و معلولی و ثابت می‌داند، تحت تأثیر این ذهنیت، با رویکردی تحویل‌گرایانه عناصر موجود در فضاهای تعلیم و تربیت را با هدف کنترل و پیش‌بینی، مورد مطالعه و تحلیل قرار می‌دهد. رویکرد استانداردسازی به نظام‌های آموزشی و غالب شدن اصطلاحاتی مانند درون‌داد، فرایند و برون‌داد حاصل این دیدگاه است؛ برای نمونه، آیزنر (۱۹۹۴) از جمله صاحب‌نظران بنامی است که ضمن نقد رویکرد خطی و استانداردسازی به تعلیم و تربیت، از دیدگاه هنری به عنوان یک جایگزین دفاع می‌کند. ارتباط‌گرایان در مقام نقد رویکرد خطی و استاندارد شده به آموزش و پرورش، با امثال آیزنر هم‌صدا هستند؛ اما در مقام نظریه‌پردازی جهت ارائه جایگزین، سخنان متفاوتی دارند.

در نظر ارتباط‌گرایی محیط‌های آموزشی، محیط‌هایی آشوب‌وار و پیچیده هستند که بر اساس الگوهای غیرخطی رفتار می‌کنند. محیط‌ها یا سیستم‌های پیچیده، محیط‌هایی هستند که در آنها عناصر مستقل یا وابسته فراوانی به طرق شناخته و ناشناخته، با یکدیگر تعامل داشته و در طول زمان به‌طور خودانگیخته خود را در قالب ساختارهای پیچیده سازماندهی و بازسازماندهی می‌کنند. در چنین محیط‌هایی مانند - سیستم‌ها (یاسامانه‌های) آب و هوایی، بازار سهام، سیستم‌های حمل و نقل - نمی‌توان با رویکرد تحویل‌گرایانه و با هدف پیش‌بینی و کنترل پدیده‌ها، به بررسی روابط به ظاهر خطی و علت و معلولی بین عناصر پرداخت. پیچیدگی چنین محیط‌ها سیستم‌هایی را به شیوه‌ای کل‌نگرانه مورد بررسی قرار می‌دهد. «پیام کلی ادبیات علم

پیچیدگی این است که به جای تمرکز بر اجزای یک سیستم و چگونگی عملکرد آن، باید بر تعاملات بین اجزا متمرکز شد و دید چگونگی این روابط نه تنها هویت اجزا را بلکه هویت کلی سیستم را تعیین می‌کنند» (دانایی فرد، ۱۳۸۵: ۱۷۷).

استدلال اصلی کسانی که می‌خواهند فضاهای تعلیم و تربیت را با استفاده از نظریه پیچیدگی مدل‌سازی کنند، این است که محیط‌های تربیتی و آموزشی به دلیل کثرت متغیرها و نیروها و همچنین غیرقابل پیش‌بینی و کنترل بودن نوع و کیفیت تعامل‌های آنها، در زمره سیستم‌های پیچیده قرار دارند. علاوه بر این، وجود انسان به عنوان یک عامل صاحب اراده سطح مضاعفی از پیچیدگی را به این فضا اعمال می‌کند. بنا به اظهارت میلر و پیچ^۱ (۲۰۰۷: ۱۱۵) تفاوت سیستم‌های پیچیده در فضاهای فیزیکی و اجتماعی در این است که عامل‌های فعال در سیستم‌های اجتماعی اغلب رفتار خود را با توجه به برون‌دادهای پیش‌بینی شده تغییر می‌دهند. استقلال عامل‌ها - که مانند عوامل مؤثر در سیستم آب و هوا ناآگاهانه عمل نمی‌کنند و به عنوان هستارهای^۲ مختار هدف‌ها را دنبال می‌کنند - یک سطح اضافی را به پیچیدگی می‌افزاید. یادگیری نیز غیرقابل تحویل به بخش‌های تشکیل‌دهنده آن است. شناسایی تعامل‌های پویا در محیط‌های یادگیری، نگاه انتقادی نسبت به بازخوردها و بازبودن (گشودگی) در محیط‌های یادگیری کافی است تا آنها را از جمله مصداق‌های پیچیدگی به شمار آوریم.^۳

با روشن شدن زیرساخت‌های معرفت‌شناختی نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی می‌توان به جمع‌بندی نهایی در رابطه با پارادایم‌ها و نظریه‌های یادگیری نزدیک شد. آنچه در قالب جدول ۲ نشان داده شده است، به نوعی نتیجه‌گیری و جمع‌بندی این بحث است. این جدول وابستگی

¹ Miller, John H. & Page, Scott E

² entity (entities)

³ برای کسب اطلاعات بیشتر درباره پیچیدگی و تعلیم و تربیت می‌توانید به سایت مؤسسه سانتفی (Sante Fe Institute) به آدرس <http://www.santafe.edu> مراجعه کنید.

نظریه‌های غالب یادگیری به پارادایم‌های مختلف و همچنین رویکردهای فلسفی و معرفت‌شناختی آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ارتباط پارادایم‌ها و نظریه‌های یادگیری

پارادایم	مدرنیسم	پست‌مدرنیسم	پیچیدگی
رویکرد فلسفی	واقع‌گرایی (مطلق)	ایدئالیسم	واقع‌گرایی (پیچیده)
رویکرد معرفت‌شناختی	اثبات‌گرایی	تفسیرگرایی نسبی‌گرا	تفسیرگرایی واقع‌گرا
نگاه معرفت‌شناختی	قطعیت	نسبیت	کثرت
نوع دانش	دانش عینی (تجربی)	دانش ذهنی (تعقلی)	دانش توزیع شده (ارتباطی)
نظریه یادگیری	رفتارگرایی-شناخت‌گرایی	سازنده‌گرایی ^۱	ارتباط‌گرایی

در جدول ۲ به نظر می‌رسد که دانش ارتباطی یا دانش توزیع شده به توضیح بیشتری نیاز داشته باشد. دانش ارتباطی یا دانش توزیع شده^۲ در واقع ناظر به دانش شبکه‌ای یا دانشی است که در شبکه‌ها توزیع شده است. چه این شبکه، شبکه‌ای از عصب‌ها یا گره‌های درون مغز باشد و چه شبکه‌ای از افراد و چه شبکه‌ای از رایانه‌های متصل به هم. دانش در این دیدگاه ماهیتاً امری ارتباطی است؛ چرا که در بیش از یک هستار پراکنده شده است. در این نظریه، دانش امری شبکه‌ای و اجتماعی است که در برخی جنبه‌ها توسط فناوری تقویت می‌شود و از طریق شناسایی و تفسیر الگوها قابل دست‌یابی است (زیمنس، ۲۰۰۶b). به تعبیر دیگر، دانش یک پدیده شبکه‌ای است، برای "شناخت" یک چیز باید آن را به شیوه

^۱ البته برخی از قرائت‌های سازنده‌گرایی را سخت بتوان در ذیل پست‌مدرنیسم طبقه‌بندی کرد؛ با این وجود طیف قابل

توجهی از قرائت‌های این نظریه این چنین است.

^۲ distributed knowledge

خاصی سازماندهی کرد، باید الگوهای ارتباطی ارائه کرد. "آموختن" کسب الگوی خاص و معین است.

داونز (۲۰۰۷) در بیان ماهیت دانش می‌نویسد: دانش - و در نتیجه یادگیری دانش - امری توزیعی^۱ است؛ به این معنا که در هیچ مکان خاصی مستقر نیست (و بنابراین فی نفسه "منتقل" یا "دادوستد" نمی‌شود)؛ بلکه بیشتر شامل شبکه‌ی ارتباطی است که حاصل تجربه و تعامل در یک جامعه‌ی دانشی^۲ است. از نظر او "دانستن" یعنی سازماندهی به شیوه‌ی خاص. بدین معنا که هستارهای به هم مرتبط یا به عبارت دیگر پدیده‌ها به شیوه‌ی خاصی که برای فرد معنادار باشد، به یکدیگر ارتباط یابند و یک الگوی مشخص را پدید آورند. الگویی که مقدمه‌ی رفتارهای فرد است.

قدرت و کیفیت ارتباط و همبستگی بین پدیده‌ها و به عبارتی کیفیت الگوهایی که از سوی داننده تشخیص داده می‌شود، اعتبار دانش ارتباطی را رقم می‌زند. اگر چیزی بیش‌تر از آن‌که در زمره "باور" یا "گمان" تلقی شود، در زمره "دانش" به شمار آید، بدین معنا نیست که کاملاً به جهان واقع وابسته است؛ بلکه بیشتر از آن‌که به جهان واقع بستگی داشته باشد، به نیرو و درجه‌ی ارتباط بین هستارها (ی شبکه) بستگی دارد و این مدل بسیار متفاوتی است از آنچه معنی "دانستن" به شمار می‌رفت؛ چرا که در دانش ارتباطی شناختن بر اساس سازمان و ارتباط در مغز تعریف می‌شود.^۳

^۱. distributive

^۲. knowing community

^۳. برای اطلاعات بیشتر در این زمینه می‌توانید به منبع زیر رجوع کنید: نظریه ارتباط‌گرایی و تبیین و نقد مبانی معرفت‌شناختی آن. حسین اسکندری، هاشم فردانش، سیدمهدی سجادی، علیرضا صادقی‌زاده قمصری، سعید بهشتی. مجله علوم تربیتی (فصلنامه علمی-پژوهشی) دانشگاه شهیدچمران اهواز. دوره ششم، پاییز و زمستان ۱۳۸۹، تاریخ انتشار ۱۳۹۰.

نکته دیگر اینکه در پارادایم جدید و همچنین نظریه ارتباط‌گرایی، نه قطعیت اثبات‌گرایانه مد نظر است و نه نسبیت ایدئالیستی؛ بلکه دانش همواره تقریبی است از واقعیت بیرونی؛ واقعیتی که از بُعد هستی‌شناختی قبلاً به رسمیت شناخته شده است. در این دیدگاه "کثرت" به این معنا نیست که همه برداشت‌های معرفتی از ارزش برابر برخوردارند؛ برای نمونه اگر سطح بیرونی نظریه ارتباط‌گرایی را در نظر بگیریم، شبکه‌های ارتباطی توسط یادگیرنده خلق می‌شود. در این شبکه‌ها گره‌هایی که از تخصص و تجربه بالایی برخوردارند، توسط دیگر گره‌ها بیشتر مورد ارجاع و استناد قرار می‌گیرند؛ با وجود آنکه اصل بر این است که همه گره‌های شبکه از فرصت مساوی برای شنیدن و شنیده شدن، برخوردار باشند.

نتیجه‌گیری

تحلیل معرفت‌شناسانه مبانی و پیش‌فرض‌های نظریه‌های یادگیری و تربیتی یکی از وظایف رشته فلسفه تعلیم و تربیت به‌شمار می‌رود. این تلاش بر اساس این اعتقاد صورت می‌گیرد که شناسایی پارادایم‌های زیربنایی نظریه‌های یادگیری، به شناخت جامع‌تر و همچنین به‌کارگیری آگاهانه‌تر نظریه‌های یادگیری در محیط‌های آموزشی و تربیتی منجر می‌شود. فایده دیگر شناسایی این پارادایم‌ها و نظریه‌ها، تسهیل فرایند نقد فلسفی و معرفت‌شناختی آنهاست. برای نمونه اگر بپذیریم که زیربنای فلسفه تعلیم و تربیت کشور، واقع‌گرایی اسلامی یا نوعی رئالیسم انتقادی است (لطیفی، ۱۳۸۸: ۲۸)، می‌توان از این منظر انواع نظریه‌های تربیتی، یادگیری و آموزشی را مورد نقد و بررسی قرار داد. روشن است که محک این نظریه‌ها، بدون علم به مبانی معرفت‌شناختی آنها امکان‌پذیر نیست. شناخت مبانی فلسفی و معرفت‌شناختی نظریه‌های یادگیری و عرضه آنها بر معرفت‌شناسی اسلامی، تصمیم‌گیری در مورد رد، قبول یا شیوه آگاهانه استفاده از آنها را تسهیل می‌کند.

در همین راستا، مقاله حاضر با روشن‌سازی ابعاد معرفت‌شناختی نظریه‌های یادگیری رفتارگرایی، شناخت‌گرایی، سازنده‌گرایی و ارتباط‌گرایی، سعی کرده است نقد آنها را از منظر

معرفت‌شناسی اسلامی تسهیل کند؛ برای نمونه بر اساس آنچه اسکندری (۱۳۹۱: ۶۹) به تفصیل نشان داده است، از بین پارادایم‌های نشان داده شده در این مقاله، پارادایم پیچیدگی با واقع‌گرایی اسلامی (یا معرفت‌شناسی اسلامی) نقاط مشترک بیشتری دارد. «... مهم‌ترین نقطه اشتراک پارادایم پیچیدگی با معرفت‌شناسی اسلامی این است که این نظریه به واقع‌گرایی هستی‌شناختی معتقد است. پایبندی پیچیدگی به واقع‌گرایی هستی‌شناختی، باعث شده است که از بُعد واقع‌گرایی معرفت‌شناختی، نقاط مشترک قابل توجهی بین این دو یافت شود».

در رابطه با نظریه‌های یادگیری، حصول این نتیجه یعنی سازگاری بیشتر پارادایم پیچیدگی با واقع‌گرایی اسلامی می‌تواند راه را برای بهره‌گیری مؤثرتر از نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی که در سایه آن رشد کرده است، باز کند. رسیدن به این شناخت که نظریه‌ای مانند سازنده‌گرایی رویکردی نسبی‌گرا دارد و همچنین، شناخت اینکه نظریه رفتارگرایی، ملهم از رویکرد اثبات‌گراست، به معنای کنار گذاشتن کامل آنها نخواهد بود؛ اما قطعاً کاربرد آنها را به عرصه‌های خاصی محدود خواهد کرد؛ به گونه‌ای که نگرانی کمتری از بابت ناسازگاری آنها با نظام تعلیم و تربیت اسلامی وجود داشته باشد.

منابع

۱. اسکندری، حسین (۱۳۹۱). پارادایم جدید پیچیدگی و همگرایی معرفت‌شناختی با واقع‌گرایی اسلامی، فصلنامه علمی-پژوهشی خردنامه صدرا، شماره ۶۹.
۲. اگلستون، جان (۱۳۸۴). تدریس و یادگیری طراحی و تکنولوژی، (ترجمه داریوش نوروزی و حسین اسکندری)، تهران: انتشارات ژنگ (تاریخ انتشار به زبان اصلی، ۲۰۰۱).
۳. باقری، خسرو؛ خسروی، زهره (۱۳۸۷). نظریه‌های روان‌شناسی معاصر، به سوی سازنده‌گرایی واقع‌گرایانه. تهران: نشر علم.

۴. پارسونز، ریچارد؛ هینسون، استفان لوئیس؛ ساردو-براون، دیورا (۱۳۸۸). روان‌شناسی تربیتی، تحقیق، تدریس، یادگیری. (ترجمه حسن اسدزاده، حسین اسکندری)، تهران: انتشارات عابد (تاریخ انتشار به زبان اصلی ۲۰۰۱).
۵. دانایی فرد، حسن (۱۳۸۵). کنکاشی در مبانی فلسفی تئوری پیچیدگی: آیا علم پیچیدگی صبغه پست‌مدرنیست دارد؟ فصلنامه مدرس علوم انسانی، ویژه‌نامه مدیریت، دوره ۱۰، شماره پیاپی ۴۶، صص. ۲۱۰-۱۷۱.
۶. رایبسون، دیو (۱۳۸۳). نیچه و مکتب پست‌مدرن، (ترجمه ابوتراب سهراب و فروزان نیکوکار)، تهران: نشر فرزانه (تاریخ انتشار به زبان اصلی، ۱۹۹۹).
۷. شریعتمداری، علی (۱۳۷۹). فلسفه: مسائل فلسفی مکتب‌های فلسفی مبانی علوم؛ تهران: نشر فرهنگ اسلامی
۸. فانی، حجت‌الله (۱۳۸۳). دلالت‌های دیدگاه پست‌مدرنیستی لیوتار و نقد آن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۸. لطیفی، علی (۱۳۸۸). تبیین چستی نظریه و چگونگی نظریه‌پردازی تربیتی و نقد آن براساس واقع‌گرایی صدرایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد فلسفه تعلیم و تربیت دانشگاه تربیت مدرس.
۹. نیکنام، زهرا (۱۳۸۴). تبیین ساخت و سازگرایی دیالکتیکی و دلالت‌های آن برای آموزش علوم تجربی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد فلسفه تعلیم و تربیت دانشگاه تربیت مدرس.
10. Brill, Aaron J. (2008). *Connectivism, Globalization, and the Digital Divide: A Resource for Bridging the Gap*. Masters of Arts, University of San Francisco.
11. Darrow, Suzanne (2009). *Connectivism Learning Theory: Instructional Tools for College Courses*. A Thesis Submitted for a Master's Degree in Education, ED 591 Independent Thesis Research Western Connecticut State University Danbury, CT.
12. Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction* (2nd ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
13. Downes, Stephen (2006). *Learning Networks and Connective Knowledge*. Retrieved February 20, 2009, from <http://it.coe.uga.edu/itforum/paper92/paper92.html>.

14. Downes, Stephen (2007). An introduction to connective knowledge, Hug, Theo (ed.): Media, Knowledge & Education - Exploring new Spaces, Relations and Dynamics in Digital Media Ecologies. Proceedings of the International Conference held on June 25-26, 2007.
15. Downes, Stephen (2008). Types of Knowledge and Connective Knowledge. Retrieved March 11, 2009, from <http://halfanhour.blogspot.com/2008/09/types-of-knowledge-and-connective.html>.
16. Eisner, E. (1994). The Educational Imagination, 3rd Edition. MacMillan College publishing Co. Geyer, Robert;
17. MacIntosh, Andrew; Lehmann, Kai (2005). Integrating UK and European Social Policy: The Complexity of Europeanisation, Oxford: Radcliffe Publishing.
18. Glesne, C. (1999). Becoming qualitative researchers: An introduction. New York: Longman.
19. Jonassen, David (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? Educational Technology Research and Development, 39 (3), 5-14.
20. Kellert, S. H. (1993). In the wake of chaos: Unpredictable order in dynamical systems. Chicago: University of Chicago Press.
21. Kop, Rita; Hill, Adrian (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past? The International Review of Research in Open and Distance Learning, Vol 9, No 3, ISSN: 1492-3831
22. Massyn, Liezel (2009). A Framework for Learning Design in Different Modes of Delivery in An Adult Learning Programme, University of the Free State Bloemfontein.
23. Miller, Robert D. (2009). Developing 21st Century Skills Through the Use of Student Personal Learning Networks. Dissertation for the Degree of Doctor of Education, Northcentral University.
24. Miller, John H. & Page, Scott E. (2007). Complex Adaptive Systems: an Introduction to Computational Models of Social Life. Princeton University Press.
25. Rousseau, Julia Joy (2007). Historical Case Study of the Supernet Consortium: Investigating Change management and the Concept of Connectivism and Distributed Professional Learning

- communities, Submitted for the degree of Doctor of Education, Texas A&M University.
26. Siemens, George (2005). Connectivism: A learning theory for a digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2 (1), pp. 1-13, 2005.
27. Siemens, George (2006a). *Knowing knowledge*. Vancouver, BC: Lulu.
27. Siemens, George (2006b). *Connectivism: Learning Theory or Pastime for the Self-Amused?* Retrieved March 1, 2009 from http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism_self-amused.html.
28. Siemens, George (2008). *What is the unique idea in Connectivism?* Retrieved May 25, 2009 from <http://www.connectivism.ca>
29. Siemens, George (2008a). "Complexity, Chaos, and Emergence". Retrieved December 2, 2009 from http://docs.google.com/Doc?id=anw8wkk6fjc_15cfmrcf8
- Siemens, George; Tittenberger, Peter (2009). *Handbook of Emerging Technologies for Learning*. University of Manitoba p.12.
30. Starkey, Louise (2010). *Digital Saviors: Digitally Able Secondary School Teachers in their First Year of Teaching*, A thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Education, Victoria University of Wellington.
31. Webb, Richard L. (2009). *The Online Game Modding Community: a Connectivist Instructional Design for Online Learning*. A Dissertation for the Degree Doctor of Philosophy, Capella University.
32. Torres, Cristina Arias (2009). *Visualizing Wiki Author Contributions in Higher Education*. A thesis for the degree of Master of Arts Humanities Computing, University of Alberta.