

## تبیین ویژگی‌های فلسفی نظریه پیچیدگی و استلزامات آن در برنامه درسی

پروانه نجاریان<sup>۱</sup>

دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۲۲؛ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۰۶

### چکیده

نظریه پیچیدگی، نظریه نوینی است که از علوم طبیعی منشأ گرفته، اما پس از چندی در قلمرو علوم اجتماعی نیز گسترش یافته و در دو دهه اخیر با شتاب فزاینده‌ای توسط متخصصان تعلیم و تربیت مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به اینکه نظریه پیچیدگی در ایران، در اغلب قلمروها و به‌ویژه در تعلیم و تربیت و برنامه درسی، موضوع ناشناخته‌ای است، ضرورت دارد مفاهیم و دلالت‌های آن تبیین شوند. مقاله حاضر با این پرسش تدوین شده است که چگونه مفاهیم و استلزامات نظریه پیچیدگی، راهکارهایی برای رفع کاستی‌های برنامه درسی کنونی ارائه می‌کنند؟ این پژوهش از نوع بنیادی بوده و از دوروش پژوهش فلسفی استفاده شده است: «تحلیل مفهومی از نوع ارزیابی ساختار مفاهیم» و «استنتاج از نوع قیاس عملی». یافته‌های مقاله حکایت از این دارد که با یاری گرفتن از ویژگی‌های نوین فلسفی نظریه پیچیدگی، می‌توان در جهت اصلاح برنامه درسی کنونی گام برداشت. برخی استلزامات نظریه در برنامه درسی عبارتند از: بها دادن به ابعاد پیچیده انسان و تعاملات او با جهان هستی، تحقق رویکرد فرارشته‌ای و برنامه درسی مسئله‌محور، ترویج دانش زمینه‌ای و انتخاب منابع و مواد آموزشی مرتبط با مسائل بومی، جایگزینی دانش توزیعی، مشارکتی، و مذاکره‌ای به جای دانش کنترلی و سلسله‌مراتبی، حمایت از یادگیری مادام‌العمر و یادگیری از راه دور، تأکید بر یادگیری از طریق بازخورد، پیوند، و تعامل چندجانبه شبکه‌ای با به‌کارگیری فناوری‌های شبکه‌بنیان پیچیده نوین آموزشی، و آمادگی برای رویارویی با تحولات و موقعیت‌های غیرمنتظره.

**کلیدواژه‌ها:** پیچیدگی، خود - سازمان، نوپدیدی، لبه آشوب، پیوند

۱. دانش‌آموخته دکتری فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).  
Email: prn.najarian@gmail.com

اندیشه پیچیدگی<sup>۱</sup> به عنوان یک حوزه منسجم گفتمان، رویکردی است که بیش از سی سال از ظهور آن نمی‌گذرد (دیویس و سومارا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸، ۳). یافته‌های فیزیک دانانی چون پوانکاره و پریگوزین<sup>۳</sup>، و ایده‌های زیست‌شناسانی چون والدروپ و کافمن<sup>۴</sup>، و نظرات فیلسوفان و جامعه‌شناسانی چون باشلار، پاسکال و مورن<sup>۵</sup> را می‌توان زمینه‌ساز طرح این نظریه دانست. نظریه پیچیدگی، این دیدگاه جبرگرایانه مدرنیستی لاپلاسی و نیوتنی<sup>۶</sup> که جهان امری قابل پیش‌بینی، الگودهی، خطی، علیت‌پذیر، باثبات و هدفمند است را به چالش طلبیده و مدل‌های علت و معلولی ساده، قابلیت پیش‌بینی خطی، و رویکرد کاهش‌گرایی<sup>۷</sup>، جزء‌نگر و تفکیکی تحلیلی برای درک یک پدیده را کنار می‌گذارد و آن‌ها را با رویکردهای ارگانیک، غیرخطی و کل‌گرا جایگزین می‌کند (موریسون<sup>۸</sup>، ۲۰۰۶، ۱). گرچه منشاء تفکر پیچیدگی در فیزیک، شیمی، سبیرنتیک<sup>۹</sup>، علوم اطلاعات<sup>۱۰</sup>، و نظریه سیستم‌ها<sup>۱۱</sup> است، تفسیرهای آن به‌طور فزاینده‌ای در طیف وسیعی از حیطه‌های اجتماعی به‌کار گرفته شده است. نظریه پیچیدگی با شتاب کمتر، اما فزاینده‌ای، توسط متخصصان تعلیم و تربیت مورد استفاده قرار گرفته است (دیویس و سومارا، ۲۰۰۸، ۳۵).

صاحب‌نظران تربیتی پیچیدگی برای این باور هستند که نهادهای تربیتی با تحولات درونی و بیرونی مانند افزایش تعداد دانش‌آموزان و دانشجویان، تنوع فرهنگ‌ها، تحولات اقتصادی، علمی، سیاسی و تکنیکی، تحول روش‌های یادگیری و یاددهی، تنوع رشته‌های تحصیلی، و تغییر نحوه ارزشیابی، روبه‌رو هستند، اما این نهادها به دلیل سلطه پارادایم ساده‌نگر، کاهش‌گرا و مدرنیستی در برخورد با تحولات یادشده ناکارآمد بوده و کاستی‌های متعددی را بروز داده‌اند. به گفته موریسون (۲۰۰۳، ۲۸۷) مدل‌های مکانیکی و خطی برنامه‌های درسی، دیگر به‌کار نمی‌آیند، و شبکه‌ها



1. Complexity
2. Davis & Sumara
3. Poincare & Prigogine
4. Waldrop & kauffman
5. Bachelard, Pascal & Morin
6. Laplace & Newton
7. Reductionalism
8. Morrison
9. Cybernetics
10. Information Sciences
11. Systems theory

و برنامه‌های درسی پویا و همواره متغیر و محیط‌های آشفته رواج یافته‌اند. زمان دیدگاه‌های ساده‌گرایانه علیت خطی، توانایی پیش‌بینی، کنترل و هدایت ماهرانه، و پیشرفت علمی عقل ابزارگرا به سررسیده است، و دوران عدم قطعیت، شبکه‌ها و پیوندها، خود-سازمان، نوپیدی<sup>۱</sup> فراتر از زمان از طریق بازخورد و ارتباطات<sup>۲</sup> محیط‌های داخلی و خارجی، تجمع و نظم بدون کنترل<sup>۳</sup>، و حتی کنترل توزیع، بقا و تحول از طریق انطباق و تغییر فرا رسیده است.

اهمیت نظریه پیچیدگی در جهان به حدی است که در یونسکو، کرسی‌ای با عنوان پیچیدگی در نظر گرفته شده است (مونتوری<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸، ۸) و در برخی کشورها، کنفرانس‌ها و انجمن‌های فراوانی به منظور تبیین مبانی و راهکارهای آن برای امرآموزش تشکیل شده است، اما متأسفانه در کشور ما این نظریه در بیشتر زمینه‌ها و به ویژه در حیطه تعلیم و تربیت و برنامه درسی، همچنان موضوع ناشناخته‌ای است و فقط به تازگی چند مقاله و رساله آن را بررسی کرده‌اند.

مقاله حاضر بر مبنای این پرسش تدوین شده است که «چگونه با تبیین ویژگی‌های فلسفی نظریه پیچیدگی و دلالت‌های ضمنی آن، راهکارهایی برای اصلاح کاستی‌های برنامه درسی غالب ارائه می‌شود و با تکیه بر رابطه تنگاتنگ نظریه و عمل، چگونه می‌توان در راستای بهبود حوزه عمل تربیتی، مانند برنامه درسی و عناصر آن، گام برداشت؟» به این منظور در تبیین ویژگی‌های فلسفی، از روش «پژوهش فلسفی: تحلیل مفهومی<sup>۵</sup>» استفاده شده است که به گفته کومبز و دنیلز<sup>۶</sup> بخش مهمی از هر پژوهشی در حوزه برنامه درسی را تشکیل می‌دهد، زیرا ساختارهای مفهومی، نوع سیاست‌گذاری برنامه درسی را تعیین می‌کند. کومبز و دنیلز این نوع پژوهش را به سه دسته تقسیم کرده‌اند که از آن میان، در این پژوهش از شیوه «ارزیابی ساختار مفاهیم<sup>۷</sup>» استفاده شده است که هدف آن، تنها فهم ساختار مفهومی زیرسازیک نظریه نبوده، بلکه تعیین کفایت آن برای استفاده در پژوهش‌های مربوط به برنامه درسی، و پاسخ به این پرسش است که آیا ساختارهای مفهومی مورد نظر، نسبت به شیوه‌های پیشانظریه‌ای تفکر درباره وظایف، فعالیت‌ها، و مشکلات و نیز نسبت به ساختارهای مفهومی پیشین، پیشرفتی ایجاد می‌کنند یا نه (شورت<sup>۸</sup>، ۱۳۸۷، ۵۶).

1. Uncertainty, Connectedness, Self-Organization & Emergence

2. Feedback & Relationships

3. Order without Control

4. Montuori

5. Philosophical Inquiry: Conceptual Analysis

6. Combs & Daniels

7. Conceptual Structure Assessment

8. Short





در گام بعدی و پس از تبیین مفاهیم نظریه، از روش قیاس عملی استفاده شده است. قیاس عملی، استدلالی است که قضایای آن توصیفی هستند و نتایج آن به عنوان مبنای تصمیم‌گیری و عمل به‌کار گرفته می‌شود (لانون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱، ۵۱۴). قضایای توصیفی در این قیاس، مفاهیم کلیدی و مبنای هستی‌شناسی، شناخت‌شناسی، و روش‌شناسی نظریه پیچیدگی هستند که با استناد به آن‌ها، قضایای تجویزی و به عبارتی استلزامات نظریه در عناصر برنامه درسی استنباط می‌شوند. در پایان نیز ارزیابی‌هایی مقایسه‌ای میان عناصر و مفروضات حاکم بر عناصر برنامه درسی پیچیدگی با مفروضات پارادایم‌های رایج ارائه شده است.

### ۱. مفهوم پیچیدگی

واژه «پیچیدگی» از لحاظ واژه‌شناسی از واژه «complectere» مشتق شده است که این واژه خود، از ریشه «plectere»، به معنای بافتن و به هم پیوستن سر و ته رشته‌های حصیر و به شکل دایره درآوردن آن‌ها در کار حصیربافی است. وجود پیشوند «com» در این واژه به معنای دوگانگی دو عنصری است که در برابر یکدیگر قرار می‌گیرند، و درهم پیچانده می‌شوند بدون آنکه دوگانگی آن‌ها از بین برود (مورن و همکاران، ۱۳۸۸، ۵۲).

در توصیف پیچیدگی، تعریف‌های متنوعی ارائه شده است، اما به نظر می‌رسد تعریف دیویس و سومارا از پیچیدگی از سایر تعریف‌ها جامع‌تر باشد. براساس نظر آنها «ویژگی فرارشته‌ای<sup>۲</sup> پیچیدگی، ارائه هرگونه تعریف محکمی از این حرکت را دشوار کرده است. بسیاری از معتقدان به پیچیدگی بر این باورند که ارائه تعریف خاصی از آن امکان‌ناپذیر است. ما اندیشه پیچیدگی را جایی میان باور به یک جهان کاملاً قابل‌شناخت و ثابت، و این برداشت که معنا و واقعیت، بسیار پویا است، قرار می‌دهیم. درحقیقت، اندیشه پیچیدگی به هیچ‌کدام از این دو حد نهایی معتقد نیست، اما به هر دو گوش فرامی‌دهد.» (دیویس و سومارا، ۲۰۰۶، ۳).

همان‌گونه که ارائه تعریفی قطعی برای پیچیدگی دشوار است، بیان تعریفی واحد از نظریه پیچیدگی نیز به‌آسانی امکان‌پذیر نیست، اما آنچه بسیاری از متفکران بر آن اتفاق نظر دارند این است که نظریه پیچیدگی، نگرشی متفاوت به جهان هستی طرح می‌کند که مدل‌های ساده علت و معلولی، قابل‌پیش‌بینی، و خطی را تعدیل می‌نماید. در همین راستا اندیشمندان،

1. Lannone

2. Transdisciplinary

موارد مختلفی را به عنوان «مؤلفه های نظریه پیچیدگی» مطرح کرده اند، اما از مفاهیم زیر می توان به عنوان مؤلفه های مشترک و بنیادی این نظریه یاد کرد.

خود-سازمان: این مؤلفه به معنای انتخاب از میان موقعیت های یک نقطه انشعابی است که با قوانین احتمالات تعیین می شود. بقای سازمان در طبیعت از طریق اداره مرکزی تحقق نمی یابد و سیستم های خود-سازمان، امکان انطباق با محیط غالب را امکان پذیر می کنند (پریگوزین، ۱۹۹۷، ۷۱).

نوپدیدگی: به معنای رفتار کلی سیستم است که از تعامل انبوه مشارکت کنندگان ناشی می شود؛ رفتاری که نمی توان آن را پیش بینی کرد و حتی در صورت دانستن اجزای سیستم به صورت تفکیک شده نیز قابل پیش بینی نیست (کاستی<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷؛ تویسی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲، ۱۶).

لبه آشوب<sup>۳</sup>: جایی است که در آن عناصر سیستم های پیچیده نه به طور کامل به هم می ریزند و نه کاملاً نظم می یابند. در این محدوده حیات ضمن دارا بودن ویژگی ثبات برای تداوم خود، برای کسب استحقاق حیات، به اندازه کافی خلاقیت دارد (والدروپ، ۱۹۹۳، ۱۲).

بر اساس مفاهیم بالا، سیستم های پیچیده از این توانایی برخوردارند که هرگاه تحت تأثیر عوامل درونی و بیرونی، در شرایط دور از تعادل و لبه آشوب قرار گرفتند، به طور خودجوش رفتارهای نوپدید پیش بینی نشده ای از خود بروز دهند تا از این طریق، زمینه های انطباق و در نتیجه بقای خود را فراهم کنند.

## ۲. خاستگاه نظریه پیچیدگی

اگرچه نظریه پیچیدگی نظریه نوینی است که از اوایل قرن بیستم به طور جدی مطرح شده است، اما خاستگاه آن را می توان در اندیشه های باستان یافت. دمب/اسکی<sup>۴</sup> (۲۴۵، ۲۰۰۶) ریشه الزامات اولیه سیستم های پیچیده را در طبیعت گرایی<sup>۵</sup> می داند. پوند و کالج<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) نیز برای توصیف تحول پیچیدگی زیست شناسی به چهار مدل طبیعت گرا اشاره کرده اند، و از مدل «پیچیدگی نوپدید» به عنوان یکی از این مدل های طبیعت گرا نام می برند. به گفته اولسن<sup>۷</sup> (۱۳۹۳، ۱۵۰)

1. Casti
2. Tosey
3. Edge of chaos
4. Dembski
5. Naturalism
6. Pond and College
7. Olssen





خاستگاه اصلی نظریه پیچیدگی، اندیشه‌های چین و یونان باستان است. در تاریخ علم جدید، آثار پریگوژین، تحلیل پیچیدگی پساکوانتومی<sup>۱</sup> را در سطح خرد و کلان و بر مبنای فیزیک عدم - تعادل پیش برده است. پریگوژین اثر نظریه «شدن» را بر اساس نظریه تغییر دایمی هراکلیتوس<sup>۲</sup> تفسیر، و بر حسب جنبه‌های تصادفی، پیش‌بینی ناپذیری، عدم قطعیت، آشفتگی و نظام‌های عدم - تعادل، فهمی پساکوانتومی از جهان ارائه کرد.

هراکلیتوس پیش از این بسیاری از مفاهیم کنونی مورد مطالعه دانشمندان پیچیدگی را بیان کرده است. وی به پویایی کیهان اعتقاد داشت و عبارت معروف وی که یک نفر نمی‌تواند دو بار در یک رودخانه شنا کند، بیانگر نظریه تغییر دایمی وی و توصیفی از خودنوگری است. هراکلیتوس تلاش کرد شیوه نوین اندیشه که بر مطالعه طبیعت متمرکز است را تبیین کند و به‌طور خاص، به پیوند انسان و طبیعت علاقه‌مند بود. از منظری دو مفهوم در طبیعت، یعنی مقوله تضاد و مقوله ارتباط، وحدت - کثرت<sup>۳</sup> واقعیت را ممکن می‌سازند (پی‌رز<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷، ۲)، اما قرن‌ها پس از وی، در عصر روشنگری و تحت تعالیم دکارت<sup>۵</sup> برخی از این مقوله‌ها مورد تردید قرار گرفتند.

بر اساس نظر کاپرا<sup>۶</sup> (۱۹۷۶، ۲۹) در سده هفدهم، دیدگاه غربی مبتنی بر ایده تفکیک دکارتی، منجر به نوعی قاعده‌مندی افراطی دوگرایی روح / ماده شد و نیوتن نیز مکانیک خود را بر مبنای آن قرار داد و فیزیک کلاسیک را بنا نهاد. پریگوژین نیز از پافشاری دکارت بر پذیرش قطعیت، به عنوان کاستی دیگر اندیشه دکارتی یاد می‌کند که در دیدگاه نیوتن نیز تداوم می‌یابد. همچنین مفاهیمی مانند حاکمیت نظم در طبیعت نیز تحت تأثیر اندیشه دکارت و نیوتن بر تفکر اندیشمندان غربی سلطه یافت. به گفته هیالین<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۰۶، ۱۹) این دیدگاه از لحاظ هستی‌شناسی، همه پدیده‌ها را به حرکت‌های مستقل و بخش‌های مادی که با قوانین جبرگرایانه هدایت می‌شوند، تقلیل می‌داد و از لحاظ شناخت‌شناسی، بردانش عینی، کامل، و خاص گذشته و آینده اصرار می‌ورزید و جهان را صرفاً به مثابه یک ماشین کاملاً منظم و خودکار

1. Post - Quantum

2. Heraclitus

3. Multiplicity-unit

4. Perez

5. Descartes

6. Capra

7. Heylighen



همچون یک ساعت توصیف می‌کرد (تورچین<sup>۱</sup>، ۱۹۹۰). علاوه بر نظم، پذیرش سادگی طبیعت نیز از ایده‌های مسلط نیوتنی است. به گفته دال<sup>۲</sup> (میسون<sup>۳</sup>، ۱۳۹۳، ۲۶۰) این باور که طبیعت با سادگی خشنود است، از دیگر مفروضه‌های متافیزیکی برآمده از نوشته‌های نیوتن است.

اما در قرن بیستم به تدریج مفاهیمی چون قطعیت، نظم و سادگی به چالش خوانده شد و ایده‌های عدم قطعیت و احتمال، بی‌نظمی در کنار نظم، علیت غیرخطی و در نهایت پیچیدگی مطرح گردید. برخی از پوانکاره، ریاضی‌دان سده نوزدهم به‌عنوان نخستین کسی که از اندیشه پیچیدگی سخن به میان آورده، نام برده‌اند. پوانکاره مطرح کرد که ما نمی‌توانیم بخشی از سیستم را در نظر گرفته و به آن به‌طور مجزا بنگریم (پریگوژین، ۱۹۹۷، ۴۵). پریگوژین (۱۹۹۷، ۵۵) نیز با نقد سیستم‌های دینامیک باثبات چنین نوشت: «اگر جهان با سیستم‌های دینامیک باثبات شکل گرفته بود، از پایه با آنچه در اطراف خود می‌بینیم، متفاوت بود؛ جهانی پیش‌بینی‌پذیر و ایستا بود، و لازم نبود که ما امور را پیش‌بینی کنیم». والدروپ (۱۹۹۳، ۶۵) گرایش فیزیک‌دانان به سیستم‌های خطی را نقد کرده و اظهار کرد که فیزیک‌دانان، سیصد سال به سیستم‌های خطی‌ای علاقه‌مند بودند که در آن، کل، دقیقاً با مجموع بخش‌های آن برابر است؛ بنابراین هر عنصر بدون توجه به آنچه برای سایر بخش‌ها رخ می‌دهد، به امور مربوط به خود می‌پردازد. در فیزیک، ظهور بالفعل پیچیدگی با قانون دوم ترمودینامیک و هدر رفتن انرژی به شکل گرما آشکار شد که هم به برگشت‌ناپذیری و هم به ظهور نظم در بی‌نظمی اشاره دارد (مورن، ۲۰۰۶، ۲).

در مجموع، یافته‌های نوینی چون عدم قطعیت هایزنبرگ<sup>۴</sup>، اصل مکملیت بوهر<sup>۵</sup>، سیستم‌های غیریکپارچه پوانکاره، سیستم‌های دور از تعادل پریگوژین، لبه آشوب والدروپ، و نظم-آزاد<sup>۶</sup> کافمن، همه زمینه‌ساز طرح اندیشه‌های متفاوتی زیر سایه نظریه‌های کوانتوم<sup>۷</sup>، سیستم‌ها، سیرنتیک، ساختارهای اتلافی<sup>۸</sup>، سیستم‌های انطباقی پیچیده<sup>۹</sup>، آشوب، و در نهایت، نظریه‌ای جامع‌تر از نظریه‌های پیشین، با عنوان «نظریه پیچیدگی» شد.

1. Turchin
2. Doll
3. Masson
4. Heisenberg
5. Bohr
6. Order for Free
7. Quantum
8. Dissipative Structures
9. Complex Adaptive Systems

### ۳. ویژگی‌های فلسفی نظریه پیچیدگی

براساس مبانی هستی‌شناسی نظریه، واقعیت، امری پیچیده است که امکان شناسایی کامل آن وجود ندارد. همچنین دیدگاه‌های چندگانه‌ای درباره واقعیت وجود دارد و به عبارتی چندسطحی است. به گفته مورن (۱۳۸۳، ۶۷) واقعیت کاملاً قابل شناسایی نیست، افکار و نظریه‌ها، واقعیت را منعکس نمی‌کنند، بلکه اغلب، آن را به صورت ناکافی یا اشتباه بیان می‌کنند. ضروری است که واقع‌گرا در مفهوم پیچیده باشیم، عدم قطعیت واقعیت را بفهمیم و بدانیم که در واقعیت هنوز امکان وجود ناآشکار و نادیده وجود دارد. واقعیت برخلاف دیدگاه نیوتنی، قطعی و تعیینی نبوده، بلکه در کنار قطعیت، غالباً غیرقطعی و غیرقابل پیش‌بینی است. نظریه پیچیدگی بر مبنای نوعی واقع‌گرایی، اما واقع‌گرایی پیچیده‌ای که شناخت واقعیت را دشوار می‌داند، بنا شده است. علیت نیز از منظر پیچیدگی، برخلاف علیت مکانیکی، امری غیرخطی، بازگشتی، تعاملی و ارتباطی است. گرچه علیت خطی برای برخی سیستم‌های بسته تأثیرگذار است، اما غالب پدیده‌ها، به ویژه پدیده‌های طبیعی، غیرخطی هستند. چنین علیتی، چندگانه و حاصل تعامل عوامل متعددی است.

براساس مبانی شناخت‌شناسی نظریه، پیامد بلافصل پیچیدگی و سطوح واقعیت، غیرقابل شناخت بودن آن توسط بشر، و در نتیجه چالش مستمر اندیشه است. عدم امکان شناخت کامل ما از واقعیت، ما را از دو برداشت متقابل نادرست برحذر می‌دارد، نخست اینکه هیچ حقیقتی وجود ندارد، دیگر اینکه هر آنچه به آن دست می‌یابیم، عین حقیقت است. به گفته دال (میسون، ۲۰۰۸، ۸۳) نظریه پیچیدگی با بررسی حیطه «محدودیت‌های اندیشه بشری»، ما را قادر می‌سازد که امکانات مشاهده‌نشده در هر موقعیت طبیعی را به عنوان یک عامل بالقوه خلاق به رسمیت بشناسیم. هر آنچه عرضه می‌کنیم، همواره ناتمام<sup>۱</sup> و برای بازبینی، تحول، و تفسیر آینده، باز و گشوده است. بازتاب صریح ایده محدودیت شناخت، پذیرش وجود خطا در یافته‌های بشری است. مورن و همکاران (۱۳۸۷، ۱۳) استدلال می‌کنند، از آنجا که افکار، بازتاب واقعیت‌ها نیستند، مستعد ایجاد خطا هستند. همان‌گونه که پاسکال بیان می‌کند: «خلاف یک حقیقت، خطا نیست، حقیقتی مخالف است».

ویژگی معرفتی دیگر نظریه پیچیدگی، مبتنی بر نقد نگاه شناختی تفکیکی، جزء‌نگر و ساده‌گرای دکارتی در سده هفدهم است. این دیدگاه ساده‌گرایانه موجب شد که انسان برای



1. Incomplete



شناخت واقعیت پیچیده، آن را ساده، تفکیکی و مثله کرده و به سطح خود تنزل دهد؛ غافل از آنکه شناخت کامل عناصر پیچیده و روابط آن‌ها امری دشوار است. دیدگاه تفکیکی، همچنین موجب طرح دوشقی‌هایی مانند تقابل میان کمیت / کیفیت، سوژه / ابژه، و کل / جزء شد. به اعتقاد مورن (۱۳۷۹، ۱۳) طرح چنین تقابل‌های دوگانه‌ای موجب شده است که بشر به پذیرش «یا این یا آن» محدود شده و از شناخت همه جانبه بازماند. البته در مقابل ایده دکارت، پاسکال ادعا کرد که «نمی‌توانم کل را بفهمم، اگر اجزای آن را نشناسم و نمی‌توانم اجزاء را بفهمم، اگر کل را نشناسم»، اما دیدگاه دکارت بر نگرش پاسکال غلبه کرد.

پریگوژین و استنجرز<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) با نقد نگاه تفکیکی به عین / ذهن بر ماهیت زمینه‌ای بودن<sup>۲</sup> دانش تأکید می‌کنند و مدعی‌اند که علم باید از حالتی که در آن یک مشاهده‌گر می‌تواند واقعیت فیزیکی را از بسترش جدا کند (اثبات‌گرا)، به نوعی درک علمی جدید تغییر کند که در آن حالت، عالم، درون جهان مشاهده شده قرار می‌گیرد. این صاحب‌نظران چنین درک نوینی را «مفهوم برداشتی جدید از عینیت»<sup>۳</sup> می‌نامند (دانایی فرد، ۱۳۸۵، ۱۹۴). بای و باناک<sup>۴</sup> (۲۰۰۶، ۱۱) تعبیر دانش مشارکتی یا اجماعی<sup>۵</sup> را برای توصیف دانشی به کار می‌برند که داننده، بخشی از آن چیزی است که قرار است شناخته شود، و مشاهده‌گر، بخشی از مشاهده شده است. چنین دانشی زمان‌مند، تبادلی، و نیازمند بازسازی مستمر است. این نگرش منجر به پیوند رشته‌های متنوع علمی، طرح رویکرد فرارشته‌ای، فرا رفتن از مرزهای قراردادی، و شکل‌گیری سازمان‌رشته‌ای دانش نوینی شده است که آرمان آن، حل مشکلات پیچیده جامعه انسانی است.

در حوزه روش‌شناسی، اندیشه پیچیدگی با اصرار بر مکمل بودن دوگانگی‌ها، نقش مشاهده‌گر در پدیده‌های مشاهده شده را آشکار می‌کند و پژوهشگران را وادار می‌کند که در نظر داشته باشند که چگونه آن‌ها جزئی از پدیده‌هایی هستند که مطالعه می‌شوند. پیچیدگی بر این باور بنا شده است که نوپدیدی پژوهش در شرایطی بروز می‌کند که امور به ظاهر متناقضی چون تنوع و افزونگی، تعامل و تمرکززدایی، و تصادف و انسجام، به گونه مکمل نگریده شوند (دیویس و سومارا، ۲۰۰۶، ۱۶۹). پیچیدگی با تکیه بر عدم قطعیت، روش را مسیری می‌داند که با تلاش

1. Stengers
2. Contextualization
3. New Conception of Objectivity
4. Bai and Banack
5. Participatory Knowing or Consensuality



مستمر و پذیرش امکان خطا، راهبردها را آزموده و امکان شناخت و فهم را فراهم می‌کند. نظریه از پژوهش‌های کل‌گرایانه، روش‌شناسی مطالعه موردی، پژوهش کنشی، و رویکردهای مشارکتی پژوهش حمایت می‌کند.

#### ۴. مفهوم برنامه درسی و مدل‌های آن

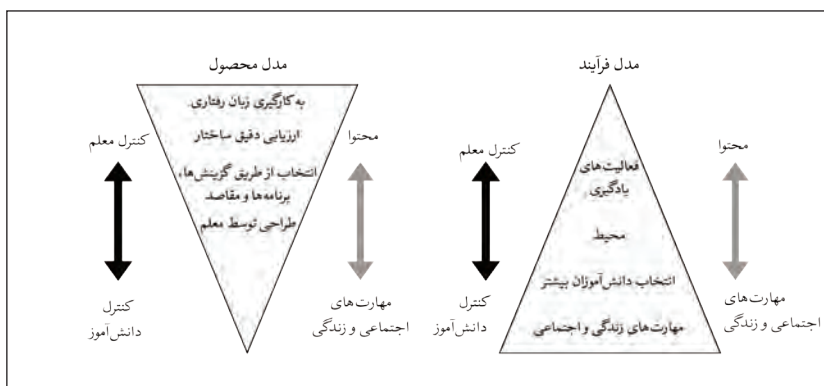
به گفته مهرمحمدی (۱۳۹۳، ۱) برخی یک برنامه درسی را از دریچه مؤلفه‌های تشکیل دهنده آن بررسی می‌کنند. تایلر<sup>۱</sup> در توصیف برنامه درسی، به عناصر (هدف، انتخاب تجربه‌های یادگیری، سازمان‌دهی تجربه‌های یادگیری و ارزشیابی)، واکر<sup>۲</sup> به ده عنصر (منطق، غایت‌ها و هدف‌ها، محتوا، فعالیت‌های یادگیری، نقش معلم، مواد و منابع، گروه‌بندی، مکان، زمان، و ارزشیابی) اشاره می‌کند. برخی دیگر، از منظری کلان‌تر به آن می‌نگرند که عمدتاً حاوی تلقی‌هایی است که از «یک» برنامه درسی وجود دارد و فهمی را منتقل می‌کند که ویژگی کلی‌تری داشته و چندان معرف عناصر برنامه درسی نیست. مقاله حاضر به برنامه درسی براساس عناصر آن توجه دارد، اما از تلقی کلی‌تر آن نیز غافل نبوده است.

همچنین پژوهشگران از مدل‌های متنوع برنامه درسی سخن گفته‌اند. به گفته اونیل<sup>۳</sup> (۲۰۱۰، ۲) پژوهشگران به دو «مدل محصول<sup>۴</sup>» و «مدل فرایند<sup>۵</sup>» اشاره می‌کنند (شکل شماره ۱). رد پای مدل محصول را می‌توان در نوشته‌های تایلر (۱۹۴۹) یافت که به دلیل تأکید بیش از حد بر اهداف یادگیری، مورد انتقاد قرار گرفته و گفته شده است که از استدلال بسیار فنی وسیله به هدف استفاده کرده است. در مقابل، مدل فرایند، درباره کاری است که مردم انجام می‌دهند و نه درباره تفکر در زمینه نتایج یا درباره مطالب انتزاعی؛ این روش، واقع‌گرا و روشی قابل استفاده است، زیرا هماهنگ کردن پیام‌های کلیدی، رویارویی‌ها و محیط‌ها، ساده‌تر از نوشتن نتایج یادگیری و به‌کارگیری آن‌ها برای برنامه درسی است (نایت<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱، ۳۷۸). الگوی دیگری که بر عناصر برنامه درسی متمرکز شده، الگوی کلاین<sup>۷</sup> است. وی براساس عناصر نه‌گانه، الگوهای



1. Tyler
2. Akker
3. O'Neill
4. Product Model
5. Process Model
6. Knight
7. Klein

مختلفی برای برنامه درسی ارائه می دهد که عبارتند از: ۱) الگوی مبتنی بر موضوع های درسی (مدون؛ ۲) الگوی مبتنی بر دانش آموز؛ ۳) الگوی مبتنی بر جامعه (مهرمحمدی، ۱۳۸۱، ۲۱۳-۱۹۶).



شکل شماره (۱). مدل های فرایند و محصول شکل گیری برنامه درسی (اونیل، ۲۰۱۰، ۲).

## ۵. طرح نظریه پیچیدگی در برنامه درسی

از دهه ۱۹۸۰، پیدایش علم پیچیدگی و کاربرد آن در علوم انسانی، نه تنها برنامه درسی و زوایای پژوهش موضوعات سنتی را بسط داده، بلکه از آن مهم تر اینکه به روش شناسی پژوهش برخی موضوعات کمک کرده و تفکرات سنتی را تغییر داده است (شی هیویی و شائودونگ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲، ۸۲). نظریه پردازان پیچیدگی، از برنامه درسی کنونی با عنوان های مختلفی مانند برنامه درسی سنتی، تجویزی، مدرن و بیش از همه، برنامه درسی کاهش گرا یاد کرده اند. به باور آنها دیدگاه کاهش گرا، برنامه درسی ای را تجویز می کند که بر اساس موقعیت ها و زمینه، اصلاح پذیر نیست و اثرات گریزناپذیر محیط اجتماعی را همراه با تعدد تأثیرات آن منکر می شود (کولینز و کلارک<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸، ۱۰۰۴).

دال (۱۹۹۳) از الگوی تایلر به عنوان برنامه درسی تجویزی نام برده و آن را نقد می کند. به گفته وی، الگوی تایلر نمونه ای از روش کلی دکارت برای «انجام صحیح و جستجوی حقیقت در علوم» است. یادگیری، در هر دو مدل، به کشف موارد موجود و مسائل از پیش معین، محدود است. در این سیستم بسته، انتقال اطلاعات می تواند وجود داشته باشد، اما تغییر شکل دانش، خیر. مدل مکانیکی، ویژگی منطق تایلر است. آموزش در کلاس درس احتمالاً فرض ها و باورها را

1. Shihui and Shaocong

2. Collins and Clarke



زیر سؤال نمی‌برد، بلکه ممکن است با امری که بدیهی است شروع کرده و به سمت پیوندهای خطی حرکت کند تا امری را که از پیش، تعیین و ارزش‌گذاری شده است را تقویت، تثبیت، یا اثبات کند (کوهوک چان، ۲۰۰۲، ۵۹).

دال (میسون، ۱۳۹۳، ۱۱) بر این باور است که نظریه‌های پیچیدگی و آشوب با ارائه مفهوم متفاوتی از برنامه درسی و تدریس باز، پویا، عقلانی، خلاق و سیستم‌محور، منطق برنامه درسی تایلر را تخریب می‌کنند. فهم پیچیدگی، فرایند تبادل شیوه‌های تفکر، رشد و باروری ایده‌ها و تسریع و جریان ایده‌ها است. به گفته شی هیویی و شائودونگ (۲۰۱۲، ۸۳) دال، برنامه درسی را یک «سیستم پیچیده» می‌داند که در آن تمام عناصر، در هم بافته شده و به‌طور متقابل عمل می‌کنند و فرایند تشکیل آن تکاملی و از ساده به پیچیده است.

## ۶. استلزامات نظریه پیچیدگی در عناصر برنامه درسی

همان‌گونه که بیان شد، برخی از نظریه‌پردازان، برنامه درسی را بر مبنای عناصر آن تعریف کرده‌اند. با این دیدگاه، برای شناخت استلزامات این نظریه در برنامه درسی، می‌توان دلالت‌های مبانی و مفاهیم آن در هریک از عناصر را بررسی کرد.

اهداف برنامه درسی: در برنامه درسی تجویزی و کاهشی، اهداف به‌طور قطعی و اغلب به‌منظور کنترل و پیش‌بینی امور تعیین می‌شوند، درحالی‌که ساختار برنامه درسی به‌عنوان یک سیستم پیچیده و بر مبنای ویژگی خود - سازمان، در نتیجه تعامل میان سیستم و محیط، و نه بر مبنای یک طرح درونی از پیش تعیین‌شده شکل گرفته و از فرایند غیرخطی پیروی می‌کند. همچنین به دلیل ویژگی نوپدیدی و مبنای عدم قطعیت، برنامه درسی نوپدید، مستلزم پذیرش «اشتباهات» و «حوادث غیرمترقبه» است. توجه به امور غیرمنتظره، برنامه‌ریزان آموزشی را با مسائل جدیدی روبه‌رو می‌کند که آموزش اندکی برای آن دیده‌اند. به زعم دیویس و سومارا (۲۰۰۸، ۴۳) آموزشی که در شرایط پیچیدگی درک می‌شود، نباید به آن با دیدگاه مهیا شدن برای آینده نگریست، بلکه باید بر مبنای مشارکت و کشف فضای رایج احتمالات فهمیده شود و اهداف آتی آن، اهدافی احتمالی باشند. به این ترتیب، برنامه درسی مطلوب نظریه پیچیدگی، مدلی از برنامه درسی فرایندی است که به‌طور دقیق تاکید نمی‌کند که چه چیزی قرار است به‌عنوان نتیجه فرایندهای یادگیری بروز کند.





استیسی<sup>۱</sup> و همکاران از سه حوزه مختلف مدیریت آموزشی سخن می‌گویند که برای تشریح ماهیت برنامه درسی پیچیدگی نیز مفید است: ۱- حوزه عقلانی که در آن نوعی ساده‌سازی افراطی صورت گرفته و به افراد اعلام می‌شود که نیازمند دانستن چه چیزهایی هستند؛ ۲- حوزه آشوبناک که به دلیل هرج و مرج امور، خارج از کنترل است؛ ۳- حوزه پیچیدگی در لبه آشوب که افراد به شناخت خودشان و آنچه نیازمند دانستن آن هستند، تشویق می‌شوند (جکسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲، ۱). به این ترتیب نظریه پیچیدگی، در قلمرو اهداف برنامه درسی، موقعیتی معتدل میان عقلانیت (به عبارتی قطعیت) و آشوب را پیشنهاد می‌کند که اغلب به واسطه فرایند نوپدید می‌شود.

محتوا: تأکید نظریه پیچیدگی بر عدم قطعیت واقعیت به صراحت در محتوای برنامه درسی بازتاب می‌یابد و تکیه کردن بر دانش (مطالب) ثابت و قطعی در دنیایی سرشار از عدم قطعیت را غیرواقعی‌بینانه دانسته و به جای محتوای یادگیری، بر فرایندها تأکید دارد. اسبرگ و همکاران (میسون، ۱۳۹۳، ۳۰۲) با استناد به «نوپدیدی»، معرفت‌شناسی «نوپدیدگرا» را به عنوان معرفت‌شناسی پیچیدگی پیشنهاد کرده و آموزش مدرسه‌ای مبتنی بر آن را چنین توصیف می‌کنند: «آموزش مدرسه‌ای مبتنی بر عملی است که مشغولیتی پویا، خودتجدیدگرو خلاق با «محتوا» یا «برنامه درسی» ای که دانش‌آموزان به وسیله آن قادر به پاسخ‌گویی و در نتیجه، خلق جهان‌های جدید می‌شوند را ممکن می‌سازد. با این مفهوم دانش، هدف برنامه درسی، تسهیل کسب دانش درباره واقعیت نخواهد بود. در حالی که محتوا اهمیت دارد، اما برنامه درسی کمتر نگران محتوا و شیوه ارائه آن است، بلکه بیشتر به دنبال این است که محتوای به‌کارگرفته شده تا چه حد پاسخ‌گو است. در اینجا، محتوای به‌کارگرفته شده از پیش مفروض نیست، بلکه از خود موقعیت تربیتی پدیدار می‌شود. برنامه درسی، با توجه به این برداشت از دانش و جهان، به جای آنکه ابزاری برای تثبیت و تکرار باشد، ابزاری برای پیدایش جهان‌های جدید است».

به این ترتیب، عدم تفکیک میان دانش و واقعیت، تمرکز بر فعالیت و فرایند را جایگزین اکتساب صرف دانش می‌کند و در نتیجه امکان خلاقیت و تجدیدپذیری در محتوا و برنامه درسی را فراهم می‌نماید.

از نظر اندیشمندان پیچیدگی، محتوایی که در نظام‌های آموزشی تدریس می‌شود، می‌بایست از حالت انتزاعی و ابزاری خارج شده و زمینه‌ای و فرهنگی شود. به گفته مورن (۲۰۱۱، ۱) بی‌تردید،

1. Stacey  
2. Jackson



دانش باید از جدایی بهره‌مند شود، ولی علاوه بر این، باید به دنبال شکل‌گیری خودش با استناد به زمینه باشد. وی برای زمینه‌ای کردن دانش، دو راهکار مرتبط توسعه قابلیت‌های عمومی ذهن، و رویکرد فرارشته‌ای را پیشنهاد می‌کند. مورن (۱۳۸۳، ۲۷) یادآور می‌شود، ذهنی که با رشته‌های [علمی] پرورش می‌یابد، زمینه‌ای کردن دانش‌ها را از دست می‌دهد و نمی‌تواند آن‌ها را در مجموعه‌های طبیعی قرار دهد. ضعیف شدن ادراک کل، به کم شدن مسئولیت‌پذیری و ضعف در همبستگی منجر شده است.

از سوی دیگر، از آنجا که دانش باید زمینه‌ای باشد، مواد آموزشی و منابع تأمین‌کننده آن‌ها باید با نهادهای بومی و محلی و همچنین با نهادهای فراملی و فرافرهنگی مرتبط باشند. مورن (۲۰۰۶، ۲۳) ضمن انتقاد از سیستم‌های آموزشی کنونی می‌نویسد: «باید نهادهای «فرهنگ بنیادین»<sup>۱</sup> ایجاد شوند، چون فرهنگ همان چیزی است که به آن پرداخته نشده است». مورن (۱۳۸۳، ۵) از هفت موضوع بنیادی ضروری در آموزش نام می‌برد که یا کاملاً ناشناخته مانده‌اند و یا فراموش شده‌اند. این موضوعات عبارتند از: محدودیت‌های شناخت، خطا<sup>۲</sup> و توهم<sup>۳</sup>، اصول شناخت شایسته، آموزش وضعیت انسانی، آموزش هویت زمینی، مقابله با عدم قطعیت‌ها، آموزش تفاهم، و اخلاق نوع بشر. وی همان‌گونه که بر اصلاح جایگاه شناخت در آموزش تأکید می‌کند، به پرورش اخلاق فردی، مدنی و انسانی نیز گرایش دارد. موریسون (۲۰۰۳، ۲۹۲) نیز از موضوعاتی مانند آموزش سیاسی و شهروندی، آموزش رسانه‌ای، آموزش بوم‌شناسی، فرصت‌های برابر، آموزش چندفرهنگی، آموزش حقوق بشر، آموزش شخصی و اجتماعی، آموزش زیباشناسی، آموزش ارزش‌ها، و آموزش انتقادی به عنوان مواد مناسب برای محتوای آموزش نام می‌برد.

راهکار دوم مورن، رویکرد فرارشته‌ای است. وی به عنوان یکی از نظریه‌پردازان اصلی پیچیدگی، نتیجه تفکر فرارشته‌ای را دستیابی به اهداف عالی‌تر اجتماعی دانسته و بیان می‌کند که آموزش فرارشته‌ای به روابط میان کیهان‌شناسی، فیزیک، بیولوژی و انسان‌شناسی می‌پردازد. این اندیشه کلیدی است که امکان فراتر رفتن از تقلیل و تفکیک را فراهم می‌کند و نتیجه آن، اخلاق، همبستگی، و مسئولیت است. وی به منظور اجرایی کردن ایده خود پیشنهاد می‌کند که تغییر را از مقطع ابتدایی آغاز کنیم و از طریق تعلیم و تربیت مناسب و تدریجی، به کودک پاسخ دهیم که چگونه این موجودات بیولوژیک، هم‌زمان فیزیکی - شیمیایی، فیزیکی، اجتماعی، و تاریخی، موجوداتی

1. Fundamental Culture  
2. Error  
3. Illusion

هستند که در جامعه‌ای با تبادلات اقتصادی زندگی می‌کنند (محمودنیا و همکاران، ۱۳۹۱، ۸۱). از نظر مورن (۱۳۸۷، مقدمه) «نظام‌های آموزشی در تمام کشورها با مثله کردن و انقطاع شناخت‌ها به پرورش ذهن‌های تک‌بعدی و کاهنده می‌پردازند که تنها به یک بعد از مسائل، با فراموشی ابعاد دیگر آن‌ها توجه می‌کنند. به این ترتیب، آموزش مدرسه‌ای، دانشگاهی و حرفه‌ای موجود از ما، نابینایان سیاسی به وجود می‌آورند و از ایفای مسئولیت‌های شهروندی مان جلوگیری می‌کنند». فرارشته‌ای نوعی آموزش و پژوهش مسئله‌محور با یاری گرفتن از طیف وسیع دانش است که از انزوای تحصیل‌کردگان نهادهای آموزشی و بیگانگی آن‌ها با محتوای سایر رشته‌ها و ناآگاهی و غفلت آن‌ها از مسائل جامعه جلوگیری می‌کند و قابلیت ایجاد تحول در نظام‌های آموزشی و سوق دادن آن‌ها به سوی حل بحران‌های کنونی، و قابلیت انطباق با فرهنگ‌های گوناگون را دارد.

فعالیت یادگیری: یادگیری از دیدگاه نظریه پیچیدگی، عنصر محوری در سازمان مدرسه است. استیسی، متفکر پیچیدگی، از سه حوزه مدیریت و برنامه درسی عقلانی، پیچیدگی یا لبه آشوب، و آشوب نام می‌برد که یادگیری در آن‌ها به گونه‌های متفاوتی انجام می‌شود. فعالیت یادگیری در برنامه درسی در حوزه ثبات، بر اساس شیوه سنتی صورت می‌گیرد. به گفته جکسون (۲۰۰۲، ۲) در این شیوه، فرایندها برای رسیدن به مقاصد برنامه‌ریزی شده‌ای فعالیت می‌کنند، اما در حوزه پیچیدگی یا لبه آشوب، به دلیل سیطره ایده پیچیدگی، از کنترل، قطعیت، و مقاصد ازپیش‌تعیین‌شده، کاسته شده و احتمال وقوع نوآوری، تجربه و خلاقیت در طراحی برنامه‌ریزی بیشتر می‌شود. درحالی‌که نظارت بر برنامه‌ریزی، هنوز یک فرایند کنترل‌شده است، ساختارها بیشتر اختیاری، و کمتر پیش‌بینی‌شده و کنترل‌شده هستند. از دیدگاه این نظریه، یادگیری در لبه آشوب محقق می‌شود، جایی که خلاقیت وجود دارد، اما هرج‌ومرج بر آن حاکم نیست. نظریه پیچیدگی کنار گذاشتن همه کنترل‌ها را نیز توصیه نمی‌کند، زیرا در این صورت یادگیری در حوزه آشوب قرار می‌گیرد که پیامد آن، سردرگمی و درنهایت تحقق نیافتن یادگیری است. شیوه پیشنهادی نظریه پیچیدگی، روش اعتدالی یادگیری از طریق تعامل است.

یادگیری در لبه آشوب در برخی یادگیری‌ها مانند فراگیری زبان دوم، کاربرد روشنی دارد. لارسن-فریمن<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) بیان می‌کند، میان علم آشوب / پیچیدگی و فراگیری زبان دوم، شباهت‌هایی وجود دارد. فراگیری زبان دوم یک سیستم پیچیده، پویا و غیرخطی است و دیدگاه نظریه پیچیدگی / آشوب ما را در درک شیوه‌های نوین یاری می‌دهد؛ درحالی‌که ما اغلب به یادگیری زبان به عنوان





یک پروژه خطی می‌نگریم. ما این بخش را یاد می‌دهیم و سپس بخش دیگر، و انتظار داریم که دانش‌آموزان، مورد به مورد، آن‌ها را فرا بگیرند. به گفته وی زبان‌ها از طریق آشوب و نظم محقق می‌شوند و رشد خلاقانه آن در مرز میان این دو صورت می‌گیرد. هنگامی که موضوع جدیدی مطرح می‌شود، اغلب به دنبال دوره آشوب، یک دوره نظم می‌آید. در نهایت از طریق تعامل با دیگران، نظمی نوین شکل می‌گیرد. تعریف زبان‌ها به عنوان هویت‌هایی ثابت، ایستا، از طریق امری بیشتر غیرخطی، ارگانیک و کل‌گرا به چالش خوانده شده است (حمیدی تمجید، ۲۰۰۷، ۱۵).

از نظر فرینچ<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) مفهوم کلاس درس در لبه آشوب، بر حساسیت به ورودی‌های متنوع (مثلاً لبخند یا بالا انداختن شانه‌های معلم)، باز بودن در مقابل انواع درون‌دادهای نوین، سازگاری با تغییر نیازها و مزایای یادگیری، و نوپدیدی ساختارهای نوین یادگیری دلالت می‌کند. نظریه آشوب / پیچیدگی از دیدگاه مشارکت اجتماعی زبان دوم، بدون حذف چشم‌انداز روانشناسانه، و با چشم‌اندازی وسیع‌تر حمایت می‌کند (حمیدی تمجید، ۲۰۰۷، ۱۶). در نتیجه بازخورد، آزادی دانش‌آموزان و خلاقیت در لبه آشوب امکان تنوع در انجام تکالیف زبان را فراهم می‌آورد. معلمان و یادگیرندگان زبان باید متوجه پیچیدگی و غیرقابل پیش‌بینی بودن فراگیری زبان باشند. همچنین نظریه آشوب و پیچیدگی، امکان طرح تکالیف نوین و غلبه بر نقاط ضعف تکالیف و طرح درس‌های پیشین را فراهم می‌کند. طرح درس باید کمتر شامل جزئیات و پروژه‌های تدریس، و بیشتر در بردارنده برنامه‌های استراتژیک باشد (سیدرضایی، ۲۰۱۴، ۳۱).

از دیدگاه بلاکمن<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) از آنجاکه یادگیری زبان یک فرایند انعطاف‌پذیر است، معلمان باید قادر باشند در زمان مقتضی به عوامل خارج از کنترلشان واکنش نشان دهند. بر مبنای نظریه پیچیدگی، برنامه درسی یادگیری زبان دوم مانند برنامه درسی سنتی، چندان اثبات و قطعی نیست. این نوع از برنامه درسی اغلب بر تصمیم‌گیری مشترک توسط معلم و دانش‌آموزان در کلاس درس مبتنی است (سلیمانی، ۲۰۱۴، ۲۴). سلیمانی (۲۰۱۴، ۲۵) به کاربرد کامپیوتر به عنوان ابزار مؤثر تدریس و یادگیری اشاره می‌کند که یادگیری زبان با کمک کامپیوتر<sup>۳</sup> نامیده می‌شود. وی از تطبیق نظریه پیچیدگی و یادگیری زبان با کمک کامپیوتر نتیجه می‌گیرد که هیچ برنامه از پیش نوشته شده‌ای وجود ندارد، بلکه در طول فرایند تدریس و یادگیری بر مبنای تصمیم‌گیری و همکاری مشترک شکل می‌گیرد. این شیوه با تغییر سطح دشواری پرسش‌ها

1. Finch  
2. Blackman  
3. CALL: Computer-Assisted Language Learning



براساس سطح مهارت زبان آموزان، تشخیص بازخوردهای فوری آن را از طریق کامپیوتر به عنوان یک میانجی، امکان پذیر می سازد.

نظریه پیچیدگی که به جزء و کل، و همچنین روابط متقابل این دو توجه دارد، در امر تحقق یادگیری نیز به منحصربه فرد بودن فرد و نیز شرایط اجتماعی او بها می دهد، و برای تحقق یادگیری، تعامل فرد و جامعه را از طریق مذاکره و گفتگو توصیه میکند. از نظر زیمنس<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، پیوندگرایی به معنای ادغام اصول دریافت شده از نظریه های آشوب، شبکه، پیچیدگی و خود - سازمان است. با توجه به انفجار اطلاعات، یادگیری در کنترل یادگیرنده نیست (آندرسن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸، ۱۴). کوهن<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۱، ۵) بیان می کنند، ارتباط و یادگیری، متغیرهای کلیدی ای هستند، و ارتباط مؤثر و یادگیری جمعی زمانی رخ می دهد که یادگیری از طریق بازخورد اتفاق بیفتد و دانش از سیستم متفرق، به سیستم توزیعی جمعی تبدیل شود. ارتباط و پیوند میان نهادها و عوامل انسانی مؤثر در فرایند یادگیری که همگی سیستم های انطباقی پیچیده ای هستند، به دلیل توانایی خود - سازمان امکان پذیر شده و موجب واکنش، تغییر، و سازگاری در سیستم می شود. یادگیری به شیوه ارتباط مستقل، مشارکتی و چندگانه شبکه ای به کمک دامنه گسترده ای از تعامل های چند جانبه و گفتمان میان مدیران، والدین، و ساختارهای اقتصادی و سیاسی حاکم، و از طریق بازخورد، و به شیوه توزیعی رخ می دهد. این نظریه بر ارتباط چندسویه و چندکانالی، مشارکتی و مذاکره ای بودن خلق دانش تأکید دارد و از این رو، فناوری های نوین و پیشرفته آموزشی مانند یادگیری از راه دور، یادگیری الکترونیک، یادگیری سیار، و دوره آنلاین باز سیار انبوه<sup>۴</sup> را برای تحقق یادگیری ترویج می کند.

یکی از آموزش هایی که از طریق فناوری پیشرفته توصیه شده است، آموزش ریاضی است. دیویس و اسمیت (۲۰۰۳) برای باورند که کلاس های ریاضی، سیستم های پیچیده خود - سازمان و انطباقی هستند (سین کلیر<sup>۵</sup>، ۱). سین کلیر نیز بر همین مبنا ادعا می کند نظریه پیچیدگی، چارچوب محکمی برای تحلیل تدریس با فناوری ارائه می دهد. وی با استفاده از نظریه پیچیدگی، از چندین فناوری، از جمله جی. پی. اس. در تدریس ریاضی استفاده کرده و نتیجه

1. Siemens
2. Anderson
3. Cohen
4. Distance Learning, E-learning, M-learning & MobiMOOC
5. Sinclair





می‌گیرد اگرچه معلمان و دانش‌آموزان هنوز توانایی استفاده بهینه از فناوری‌ها را ندارند، اما مفهوم سیستم یادگیری پیچیده، ساختار مفیدی برای تفکر درباره تدریس با فناوری است.

نقش معلم: زمینه‌ای بودن دانش که از مبانی شناختی نظریه است و به چالش کشیدن محتوای درسی معین، دلالت بر آن دارد که معلم باید متناسب با شرایط زمانی و مکانی یادگیرنده، محتوا و نوع دانش و نیز روش آموزش آن را تعیین کند. زمینه‌ای شدن دانش، مستلزم بومی شدن آن است که معلم می‌تواند در دستیابی به چنین مقصودی نقش مهمی ایفا کند؛ از این رو نظریه پیچیدگی به معلم به عنوان انتقال‌دهنده صرف دانش نمی‌نگرد که با کنترل بالا آنچه در کتاب‌های درسی تدوین شده است را به دانش‌آموز بیاموزد. از دیدگاه میسون (۱۳۹۳، ۳۶) در برنامه درسی پیچیدگی، نقش معلم از متخصص و انتقال‌دهنده، به تسهیل‌گر یادگیرنده، و معنا ساز همراه، که یادگیرندگان را قادر به پیوند دادن دانش جدید به دانش موجود می‌سازد، تغییر می‌یابد. یادگیری تبدیل به سفری دسته‌جمعی برای اکتشاف می‌شود، نه صرفاً بازیافت دانش معین. وجود معلم به منظور مداخله‌ای خردمندانه در راستای چارچوب بندی و خلق شرایطی برای یادگیری از طریق خود - سازمان دهی و برای دانش نوپدید کودکان، امری حیاتی است. دال (۱۹۹۳، ۱۷۳-۱۶۲) این سبک از تعامل را بر اساس بازخورد و بخشی از فرایند تکراری انجام - نقد - انجام - نقد توصیف می‌کند که بر کمک به دانش‌آموزان برای توسعه قدرت‌های ذهنی و اجتماعی‌شان از طریق گفتگو و نقدهای سازنده متمرکز است. معلم در این فرایند، نقش محوری ایفا می‌کند، اما ارزیابی‌کننده انحصاری نیست، بلکه یک ارزشیاب مشترک خواهد بود.

از نظر سومارا و دیویس (۲۰۰۶، ۵۱) نظریه‌های پیچیدگی در قالب پداگوژی، شیوه‌ای میان رویکردهای یادگیرنده محور و معلم محور پیشنهاد می‌کنند که معلم نه نظاره‌گری نقش و نه کنترل‌کننده مطلق است. معلم کاردان می‌تواند هم برنامه درسی اجباری را اجرا کند و هم نیازها و علایق آموزشی فردی و مشارکتی دانش‌آموزان را شناسایی نماید (کولینزو و کلارک، ۲۰۰۸، ۱۰۰۴). همچنین، دیویس و سومارا (۲۰۰۶، ۱۴۴) ایده معلم به عنوان پژوهشگر آموزشی را از منظر اندیشه پیچیدگی مطرح کرده‌اند که معلمان، شرایطی را برای تعامل ایده‌ها فراهم می‌کنند، که هم به موضوعات خاص وابسته‌اند و هم مسئولیت سازماندهی ساختارها را رها نمی‌کنند (فن و یک، ۲۰۱۱، ۴۱).

مکان یادگیری: از دیدگاه میسون، مدارس ویژگی‌های سیستم‌های انطباقی پیچیده، مانند

پویایی و پیش‌بینی ناپذیری، و سازمان‌دهی‌های غیرخطی را به نمایش می‌گذارند (میسون<sup>۱</sup>، ۱۳۹۳، ۳۴). مدرسه، سیستمی باز است که از خرده‌سیستم‌های متعدد تشکیل شده که با یکدیگر و با محیط خارج از سیستم تعامل دارند. اداره امور پیوسته متغیر این سازمان‌ها مستلزم مدیریت پیچیده‌ای است که به‌طور مستمر، با عناصر و خرده‌سیستم‌های سازمان در تعامل باشد. در برنامه‌های مدرسه با وجود اینکه می‌توانیم نتایج جهانی و همگانی را مشاهده کنیم، اما به دلیل تفاوت و تنوع افراد و ساختارها، نمی‌توانیم درصد کشف یک رویکرد خطی و الگوی ازپیش‌تعیین شده باشیم. همچنین به دلیل پیچیده بودن ساختار کلاس‌های درس، هرگونه تغییر جزئی در آن می‌تواند موجب تغییرات قابل توجهی شود.

زمان یادگیری: از دیدگاه صاحب‌نظران تربیتی پیچیدگی، تعیین محدوده‌های زمانی و برنامه‌های درسی یادگیری معین و استفاده از محتوا و برنامه درسی یکسان برای دانش‌آموزان هم‌سن، موجب کاهش پیچیدگی می‌شود. آن‌ها با این استدلال که تغییر، مساوی یادگیری و امری پیوسته است، از یادگیری مستمر و مادام‌العمر حمایت می‌کنند.

ارزشیابی: استلزام نظریه در ارزشیابی این است که در عین ضرورت ارائه طرح و محدوده و امکان وضع قوانین، می‌بایست به دلیل ماهیت خود - سازمان، غیرخطی و پیچیده فعالیت‌های یادگیری، برای طرح و اجرای برنامه درسی، آزادی و انعطاف‌پذیری زیادی قائل شد. به دلیل نوپدیدی دنیای اجتماعی و کیفی بودن تغییرات، ارزشیابی باید در طول اجرای این فرایند و براساس معیارهای ارزشیابی موردی، جزئی و محلی انجام شود.

## ۷. استلزامات نظریه پیچیدگی در اصلاح برنامه درسی

اکنون به منظور پاسخ‌گویی به این پرسش که چگونه طرح برنامه درسی مبتنی بر مبانی نظریه پیچیدگی قادر به حل برخی مشکلات در حیطه برنامه درسی و اصلاح آن است، نخست برخی کاستی‌های برنامه درسی کنونی را عنوان کرده و سپس هم‌زمان راهکار پیشنهادی نظریه برای رفع این کاستی‌ها مطرح می‌شود.

توانایی اندک برنامه درسی کنونی برای رویارویی با تغییر و تحولات مستمر: برنامه درسی سنتی، از توانایی خود - سازمان و سازگاری خودجوش و بروز رفتارهای نوپدیده و پیش‌بینی ناپذیر سیستم‌های پیچیده یادگیرنده، مدرسه و برنامه درسی، چشم‌پوشی کرده و گاه با آن‌ها مقابله





می‌کند، اما نظریه پیچیدگی، ایجاد قطعیت و ثبات کامل در عناصر برنامه درسی را امری ناممکن می‌داند. همچنین به دلیل باور به علیت چندعاملی، از تنگ نظری پرهیز کرده و مسائل را از زوایای مختلفی بررسی می‌کند. البته در این صورت نیز به دلیل درهم تنیدگی و پیچیدگی عوامل متنوع و غیرقابل شناخت برای انسان، ادعایی برای شناخت کامل مسائل ندارد.

واقعیت این است که در طول فرایند یاددهی، همواره با شرایط عدم تعادل و نابسامانی روبه‌رو می‌شویم. پریگوژین و استنجرز، از موقعیت عدم تعادل، و دال، از شرایط نابسامان به عنوان شرط خود - سازمان سیستم‌های پیچیده یاد می‌کنند. به گفته میسون (۱۳۹۳، ۳۶) سیستم با بهره گرفتن از پیوند و ارتباط و بازخورد با محیط، قادر است در شرایط آشوبناک و عدم تعادل، خود در راستای سازماندهی و بروز رفتارهای نوپدید اقدام کند؛ سازماندهی‌ای که از پایین به بالا و شبکه‌ای است. لبه آشوب که موقعیتی میان ثبات و هرج و مرج را در نظر می‌گیرد، قادر است در شرایط تغییر با طرح موقعیت عدم تعادل، از پذیرش ثبات محض یا تغییر محض در برنامه درسی جلوگیری کند.

نظریه پیچیدگی هنگام روبه‌رو شدن با شرایط عدم تعادل و نابسامانی، با بها دادن به امر بازخورد مستمر میان یادگیرنده و عوامل انسانی (معلم، مدیر، خانواده و...) و غیرانسانی (شرایط اجتماعی، فرهنگی، و اقتصادی)، بر ضرورت انعطاف پذیری، پویایی و بازیابی مداوم عناصر برنامه درسی، مانند تعیین اهداف و محتوا و شیوه ارزشیابی تأکید کرده و امکان انطباق، تعدیل و تغییر متناسب با شرایط جدید و در نتیجه بهبود عمل تربیتی را فراهم می‌کند.

از منظر پیچیدگی، سخن از ضرورت تغییر به دلیل واقعیت وجود تنوع در امور است. تنوع، بنیاد عمل در حیطه برنامه درسی را تشکیل می‌دهد؛ از این رو ساختار پیشنهادی این نظریه، ساختاری ارتباطی، شبکه‌ای و چندفرهنگی برای برنامه درسی است که تنوع و گوناگونی را جایگزین عناصر یکسان و ثابت می‌کند. لازمه تحقق مطلوب چنین ارتباط و پیوندی، وجود انتقاد و انتقادپذیری میان عناصر انسانی برنامه درسی است. افزون بر این، مفهوم بازگشت که از مفاهیم کلیدی نظریه پیچیدگی است نیز بر این ضرورت تأکید دارد. به گفته دال (میسون، ۱۹۹۳، ۱۸۱) بازگشت، به معنای تأمل در خود و در عوامل محیطی است. تأمل در خود، موجب خودانتقادی و خودآموزی، و تأمل در محیط، سبب تعامل با محیط می‌شود، و در هر دو حالت، پیامد آن بازسازی عناصر برنامه درسی و تعامل با فرهنگ‌های گوناگون است.

عدم پذیرش خطا و ابهام در امور: برنامه درسی سنتی رایج به دلیل تأثیرپذیری از دیدگاه مدرن، بر شفافیت و قطعیت و پرهیز از امور متناقض مبتنی بوده و از ابهام و خطا گریزان است. این اصرار

گرچه اموری مانند تعیین اهداف، محتوا، زمان، و نحوه ارزشیابی را تسهیل می‌کند، اما باعث نادیده گرفتن واقعیت‌های مبهم و ناشناخته‌ای می‌شود که در فرایند آموزش پدیدار می‌شوند، درحالی‌که نظریه پیچیدگی بر مبنای عدم قطعیت شناخت، با این استدلال که واقعیت بسیار پیچیده، و ابزار و توانایی ما برای شناخت، محدود است، جنبه دیگری از نگاه واقع‌بینانه به انسان، با عنوان پذیرش امکان خطا، ابهام و تناقض در فرایند شناخت بشر را ارائه می‌دهد. مورن (۱۳۸۳) یادآور می‌شود که شناخت، آینه‌ای نیست که اشیاء یا دنیای خارج را نشان دهد. شناخت، دریاوردی در اقیانوسی از عدم قطعیت‌ها در میان جزیره‌های قطعیت است؛ از این رو در آموزش و پرورش باید خطاهای ادراکی (مرتبط با حواس)، خطاهای ذهنی (مرتبط با تخیل و توهم)، خطاهای فکری (ناشی از نظام‌های فکری)، و خطاهای عقلی، در نظر گرفته شوند.

تفکر تفکیکی و قطبی: تفکر غالب بر برنامه درسی کنونی، همان تفکر دکارتی مبتنی بر تفکیک میان امور مکمل و به عبارت روشن‌تر، دیدگاهی قطبی است، اما نظریه پیچیدگی بر مکمل بودن دوگانگی‌ها و اصل مهم همبستگی پیچیده تأکید دارد. شاید این اصل، واقع‌بینانه‌ترین و به عبارتی مطلوب‌ترین ویژگی نظریه باشد، زیرا تعلیم و تربیت و برنامه درسی را از افراط‌ها و تفریط‌های پیشین دور می‌کند. بر اساس نظر کالین، الگوهای رایج برنامه درسی با تمرکز بسیار بر برخی عناصر، مانند محتوا و هدف، از یادگیرنده و نیازهای وی غافل شده، و یا به علایق کنونی یادگیرنده بهای زیادی داده، و به مسائل واقعی جامعه و مشکلات آتی که با آن روبه‌رو خواهد شد، بی‌توجه بوده‌اند.

نظریه پردازان پیچیدگی نیز اعلام می‌کنند که الگوهای یادشده به دلیل گرایش‌های افراطی به برخی جنبه‌ها، به تنهایی الگوی مناسبی برای برنامه درسی به شمار نمی‌آیند. آن‌ها با الهام از اصل همبستگی پیچیده عناصر، و برخلاف نظریه‌هایی مانند نظریه آشوب، با بی‌برنامگی و سردرگمی، مخالف بوده و آن را مانع یادگیری می‌دانند و برای تحقق یادگیری، طرح‌های دوگانه و پارادوکسی انعطاف‌پذیر و باز ارائه می‌دهند. آن‌ها در توصیف برنامه درسی پیچیدگی از اصطلاحات متناقضی مانند چارچوب‌های فعالیت، دموکراسی مشارکتی، اقتدار مذاکره‌شده<sup>۱</sup> (کولینز و کلارک، ۲۰۰۸، ۱۰۰۸)، ساختارهای رها<sup>۲</sup> (دیویس، سومارا و لوس‌کاپلار<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰)، و محدودیت‌های توانمندساز<sup>۴</sup> (دیویس و سومارا، ۲۰۰۴) استفاده می‌کنند. چارچوب‌های فعالیت، دلالت بر فعالیت‌های آزاد دانش‌آموز در

1. Activity Frames, Participatory Democracy & Negotiated Authority
2. Liberating Structures
3. Kaplar
4. Enabling Constrains





یک محدوده دارد؛ دموکراسی مشارکتی نیز به آزادی فردی و همچنین، مسئولیت اجتماعی فرد اشاره می‌کند؛ قدرت مذاکره شده از قدرتی حمایت می‌کند که متمرکز نبوده و با گفتگو و توافق به دست آمده است؛ ساختارهای رها، از سازماندهی و تصادف، و نیز یکسانی و تنوع در کنار هم سخن می‌گوید؛ محدودیت‌های توانمندساز، بر قوانینی دلالت دارند که غنی از امکانات هستند، برخی انواع مرزهای سیستم را حفظ، و تعاملات درونی را تسهیل می‌کنند، و از بی‌ارتباطی میان عناصر، جلوگیری می‌نمایند. این مفاهیم می‌توانند در تعلیم و تربیت به عنوان الگوبه کار روند.

از پیامدهای دیگر نگرش غیرتفکیکی، ارج نهادن هم‌زمان به تمایز و تفاوت در کنار یکپارچگی و تجانس در برنامه درسی پیچیدگی است. نظریه پیچیدگی، مانند رویکردهایی چون پست مدرنیسم، تمایز و تفاوت میان افراد را به عنوان واقعیتی گریزناپذیر و طبیعی می‌پذیرد، ولی برخلاف چنین رویکردهایی، به طور افراطی بر تمایز، تأکید نکرده و از پیوند و انسجام در کنار تفکیک و تشخیص سخن می‌گوید؛ بنابراین، گرچه نمی‌توان ادعا کرد که همه استلزامات نظریه پیچیدگی در برنامه درسی، برای نخستین بار از طریق این نظریه مطرح شده‌اند، اما می‌توان مدعی شد که تأکید بر ضرورت اتخاذ موضعی معتدل میان دو حد افراطی و تفریطی، از دستاوردهای خاص این نظریه محسوب می‌شود. واقعیت این است که پیچیدگی به دلیل تأکید بر اصل همبستگی پیچیده عناصر، امکان تعامل دوجانبه بسیاری از دوگانگی‌های آسیب‌رسان پیشین را فراهم می‌کند. تعامل میان تمرکزگرایی و تمرکززدایی، معلم محوری و دانش‌آموزمحوری، گرایش‌های محلی و بومی و گرایش‌های ملی و فراملی و حتی سیاره‌ای، توجه به پیوند و تجانس در کنار تمایز و تفاوت، توجه به برنامه اجباری مدرسه در کنار تدابیر شخصی معلم، و بسیاری از مواردی که اشاره شد، راهکارهای مؤثری برای جبران کاستی‌های موجود در برنامه درسی به شمار می‌آیند.

کم‌توجهی به عناصر انسانی برنامه درسی و واقعیت پیچیده و چندبعدی آن‌ها: معرفت‌شناسی دکارتی، دو گونه تفکر، یعنی تفکر مجزاکننده و تفکر کاهنده را در اندیشه غربی نهادینه کرده بود، که هر دو توسط نظریه پیچیدگی به چالش کشیده شدند. این دو تفکر، شاید بیش از هر عرصه‌ای در انسان‌شناسی بازتاب داشته‌اند. به گفته مورن (۱۳۸۳، ۳۲) بر مبنای تفکر مجزاکننده، بشر، موجود قطعه‌قطعه شده یک پازل است که شکل نهایی خود را از دست داده و موجود جزیره‌نشین است که با عالم هیچ ارتباطی ندارد و او را تنها ماده فیزیکی تشکیل‌دهنده‌اش می‌انگارد. با تفکر کاهنده نیز وحدت انسانی تنها به بخش صرفاً زیستی - کالبدشناختی تنزل می‌یابد. نتیجه چنین دیدگاه‌هایی، ناپیدایی پیچیدگی انسان است.

مورن در نقد تفکر «مجزاکنده» استدلال می‌کند که شناخت انسان، یعنی اینکه بیش از هر چیز باید او را در دنیا قرار داد و نه اینکه از دنیا جدایش کرد. این نظریه به بعد کیهانی انسان توجه کرده که به نظر می‌رسد سایر دیدگاه‌ها تا حدی از آن غفلت کرده‌اند. از دیدگاه مورن (۱۳۸۳) ما از کیهان، طبیعت و حیات به وجود آمده‌ایم، و هم‌زمان، موجوداتی کیهانی و زمینی هستیم. دال (۱۹۹۳، ۱۶۲) نیز انسان را بخشی از چارچوب گسترده‌تر بوم‌شناسی و کیهان‌شناسی دانسته و در تدوین برنامه درسی، به کیهان‌شناسی توجه خاصی کرده است. این نظریه بدون اینکه مانند رویکردهای مدرن از محوریت انسان در برابر طبیعت سخن بگوید، با بها دادن به انسان به عنوان جزئی از هستی و پرسش از مبدأ و مقصد او و تأکید بر شناخت ابعاد متنوع انسان، به یادگیرنده به عنوان عنصر اصلی یادگیری و برنامه درسی می‌نگرد.

این درحالی است که در الگوهای برنامه درسی مختلف پیشین، طرح فراگیر ابعاد متنوع انسان، کمتر به چشم می‌خورد. در الگوی اکبر، کلاین، آیزنر، بوشامپ<sup>۲</sup>، و تایلر، به انسان به عنوان عنصر اصلی فرایند یادگیری، به اندازه کافی توجه نشده است. حال آنکه بر مبنای ایده پیچیدگی، ضرورت دارد در برنامه درسی از یادگیرنده به عنوان عنصری مستقل نام برده شده و به اشاره تلویحی در عناصری مانند فعالیت‌های یادگیری اکتفا نشود.

ترویج دانش تفکیکی و انتزاعی و تخصص‌گرایی افراطی: دانش مورد نظر برنامه درسی کنونی، دانشی انتزاعی، مجزا، تفکیکی، و تخصصی است. بازتاب دانش انتزاعی، عدم ارتباط میان محتوای آموزش و مسائل واقعی محیط یادگیرندگان، غفلت آن‌ها از وقایع جامعه، و فقدان انگیزه لازم و گاهی مقاومت آن‌ها در مقابل یادگیری خواهد بود، اما دانش پیچیدگی، دانشی زمینه‌ای (پریگوژین و استنجرز) و فرارشته‌ای (مورن) است که با هویت انسانی یادگیرندگان، شرایط محیطی، و موقعیت آن‌ها در جامعه جهانی و سیاره زمین مرتبط است. برنامه درسی مبتنی بر رویکرد فرارشته‌ای، با پرهیز از تخصصی شدن بیش از حد، از تربیت متخصصانی که به دلیل محدود بودن دانش‌شان در رشته‌ای خاص، از یافته‌های سایر علوم بی‌نصیب مانده و از حل معضلات میان‌رشته‌ای عاجز هستند، خودداری می‌کند. به گفته دیویس و سومارا (۲۰۰۸، ۳۵) فرارشته‌ای درصدد متزلزل کردن این نگرش است که اعضای گروه پژوهش، هم در رشته‌های مختلف، پیشینه‌ای دارند و هم اغلب دارای برنامه پژوهشی متفاوتی می‌باشند؛ این اعضا به این دلیل که از دیدگاه‌ها و انگیزه‌های یکدیگر آگاهند، می‌توانند به عنوان یک گروه با یکدیگر کار کنند.

1. Eisner
2. Beauchamp





رویکرد فرارشته‌ای از دو دهه پیش به‌طور عملی در برخی دانشگاه‌ها و مؤسسه‌ها جنبه کاربردی یافته است. این رویکرد، رویکردی مسئله‌محور است که براساس آن، دانش‌آموزان در قالب گروه‌هایی درباره مسئله‌ای خاص مطالعه می‌کنند و در تعامل با هم، ایده‌هایی را در مورد مسئله خاص مورد بررسی، توسعه می‌دهند. از دانش‌آموزان انتظار نمی‌رود که از پیش تمام دانشی را که برای حل مسئله لازم است، داشته باشند، بلکه به جای آن، لازم است که دانش را به‌گونه‌ای تعیین کنند که قادر باشد به آن‌ها در فهم و حل مشکل، کمک کند (بایرن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴، ۴۷). به گفته مهرمحمدی (۱۳۷۴، ۷۲) در نگرش پرسش‌محور، برنامه درسی به‌طور کامل، از پیش تعیین شده، استاندارد و یکنواخت نیست و در برخی موارد، حق انتخاب میان محتوا و فعالیت‌های یادگیری در درس‌های مختلف برای دانش‌آموزان وجود دارد. این عمل با چارچوب مصوب برای برنامه درسی در موضوعات مختلف، منافاتی ندارد و در قالب چنین چارچوبی می‌توان برای دانش‌آموزان براساس علاقه، پرسش و نیازشان، حق انتخاب قائل شد.

پذیرش دانش سلسله‌مراتبی و بالا-پایین: محتوا و دانش رایج در برنامه درسی سنتی، دانشی سلسله‌مراتبی و بالا-پایین است که تنها توسط تصمیم‌گیرندگان دولتی تعیین و کنترل می‌شود، اما دانش مطلوب نظریه پیچیدگی، دانشی توزیعی، گفت‌وگویی، مذاکره‌ای و مشارکتی، گروه‌بنیان و شبکه‌ای است که محتوا و ساختار آن از طریق مذاکره میان دست‌اندرکاران برنامه درسی تنظیم می‌شود؛ به این ترتیب، هم از نابسامانی به‌دوراست و هم از تصمیم‌گیری فردی و کنترل بالا-پایین پرهیز می‌کند. این نظریه با تأکید بر مفهوم پیوند، دانشی را توصیه می‌کند که از طریق جذب و تطبیق دانش جدید با دانش موجود، در حال بازسازی است (گارسیا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۴، ۲۶).

همان‌گونه که پیش از این بیان شد، اونیل از دو مدل برنامه درسی محصول (نتایجی) و فرایندی نام می‌برد که در مدل نتایجی، انسجام از اهدافی سرچشمه می‌گیرد که برنامه براساس آن ساخته شده است، اما مدل فرایندی، منکر این است که نتایج می‌توانند کاملاً تعریف شوند. برنامه درسی فرایندی، توجه را جلب می‌کند، اما به‌صورت دقیق مشخص نمی‌کند که چه چیزی قرار است به‌عنوان نتیجه فرایندهای یادگیری آشکار شود؛ به این ترتیب، برنامه درسی پیچیدگی، نوعی برنامه درسی فرایندی محسوب می‌شود که اهداف و محتوا در طول فرایند و برپایه مشارکت، بازسازی می‌شوند.

نظریه پیچیدگی به دلیل پذیرش تنوع، نوپیدی، خودسازمان و غیرخطی بودن یادگیری،

1. Byrne  
2. Garcia



فناوری آموزشی مبتنی بر ساختار شبکه‌ای و غیرحضوری را توصیه می‌کند؛ فناوری‌هایی مانند رسانه اجتماعی، شاپلاگ، آموزش مبتنی بر وب، اینترنت و ماهواره از جمله ابزارهای نوین آموزشی هستند که بر مبنای پذیرش پیچیدگی و با محوریت تعامل توصیه می‌شوند. این ابزار در تحقق یادگیری جامع، رابطه‌ای و متنوع و تسهیل تغییر آموزشی، سودمند هستند.

به این ترتیب، نتیجه می‌گیریم که مدارس کنونی غالباً متأثر از برنامه درسی عقلانی، هدف مدار و به عبارتی کاهش‌گرا هستند که به دلیل تعینی، باثبات، کنترلی، تجویزی و خطی بودن، در رویارویی با تغییرات، از انعطاف‌پذیری لازم برخوردار نبوده و افراد را تنها برای رویارویی با یک موقعیت خاص، آماده می‌کنند، از عدم تعادل می‌گیرند و امکان خلاقیت را کاهش داده و منجر به عدم پذیرش تغییر شرایط جدید می‌شوند. نظریه پیچیدگی علاوه بر جبران کاستی‌های یادشده، با تأکید بر رویکرد بوم‌شناسی در امر آموزش و ترویج دانش زمینه‌ای با توجه به مسائل فرهنگی - اجتماعی، قادر به تطبیق حوزه آموزش و برنامه درسی با واقعیت‌های اجتماعی و تحولات اخیر است.

نظریه پیچیدگی به دلیل مبانی فلسفی خود، دید واقع‌بینانه‌تری به مسائل گوناگون دارد. نظام آموزشی کنونی، بر اساس آموزه‌های اندیشه‌های غالب در آن، از نگاه واقع‌بینانه به جهان و انسان فاصله گرفته است، حال آنکه تعلیم و تربیت، نیازمند داشتن نگرشی واقع‌بینانه، چندبعدی و جامع درباره هستی و انسان است، به گونه‌ای که نه هیچ‌کدام از ابعاد حذف شود و نه تأیید بیش از حد یکی از ابعاد، موجب کم‌رنگ شدن دیگری گردد. تربیت، امری است که مخاطب آن «یادگیرنده» است؛ انسانی که متشکل از ابعاد متنوع جسمی، ذهنی، روانی، و اجتماعی است. تعلیم و تربیت، به عنوان طرحی برای یادگیری انسان در صورتی کارآمد خواهد بود که مبتنی بر ابعاد وجودی متنوع یادگیرنده باشد. این در حالی است که بازتاب آموزش مدرن، تمایلات افراطی به عقل‌گرایی یا حس‌گرایی، قطعیت‌گرایی یا نسبی‌گرایی، فردگرایی یا جمع‌گرایی، واقع‌گرایی یا ایده‌آل‌گرایی، رفتارگرایی یا شناخت‌گرایی، تمرکزگرایی یا تمرکززدایی، دانش‌آموزمحوری یا معلم‌محوری، نتیجه‌محوری یا فرایندمحوری و سایر گرایش‌های افراطی است، اما نظریه پیچیدگی به دلیل پرهیز از نگاه تفکیکی به انسان و توجه به اصل همبستگی پیچیده عنصرها و مکمل دانستن امور به ظاهر متناقض، می‌تواند راهکاری برای گریز از افراط و تفریط‌های اندیشه‌های پیشین و تلاش برای تحقق نوعی اعتدال باشد.

البته نمی‌توان ادعا کرد که همه مفاهیم نظریه پیچیدگی برای نخستین بار مطرح شده‌اند، اما می‌توان مدعی شد که طرح هم‌زمان مؤلفه‌ها و سازماندهی آن‌ها در قالب یک نظریه، برای



نخستین بار تحقق یافته است. همچنین لازم به ذکر است که طرح نظریه پیچیدگی و استلزامات آن در حوزه‌های تربیتی، به معنای پذیرش مطلق همه دلالت‌های آن نبوده و ممکن است همه مفاهیم نظریه، قابل کاربرد نباشند، اما این امر از ضرورت بررسی نظریه نمی‌کاهد. در نهایت می‌توان استلزامات برنامه درسی سنتی و برنامه درسی پیچیدگی را به اختصار مقایسه کرد (جدول شماره ۱).

جدول شماره (۱). مقایسه استلزامات برنامه درسی سنتی و برنامه درسی پیچیدگی

برنامه درسی کاهش‌گرای سنتی	برنامه درسی مشارکتی پیچیدگی
حفظ کلاس در حالت تعادل، توصیه به یادگیری در حد تسلط و رویکردهای یادگیری موضوع‌محور	حفظ کلاس در حالت عدم تعادل، توصیه به یادگیری خلاقانه و رویکردهای یادگیری مسئله‌محور
گرایش به یکی از امور دوگانه و قطبی	برقراری ارتباط مکملی میان امور دوگانه و ارائه نگرش غیرقطبی، ترویج برنامه درسی مذاکره‌ای و مشارکتی
محوریت یکی از منابع اطلاعات (یادگیرنده، موضوعات، جامعه)	ضرورت سازگاری میان منابع سه‌گانه اطلاعات در طراحی برنامه درسی
تأکید بر ساختار سلسله‌مراتبی	ترویج ساختار شبکه‌ای و توزیعی
تأکید بر صراحت و شفافیت در عناصر برنامه درسی، بهادادن اندک به تجربه‌های بشری و هراس از وقوع خطا در فرایند اندیشه و عمل	پذیرش ابهام و تناقض در عناصر برنامه درسی، بهادادن به تجربه‌های انسانی و پذیرش امکان خطا در فرایند اندیشه و عمل
مقاومت در برابر تغییر و امور غیرمنتظره	استقبال از تغییر و امور احتمالی و پیش‌بینی نشده
اتکا به کنترل خارجی به دلیل عدم پذیرش ماهیت خود - سازمان و نوپدید عناصر برنامه درسی	پذیرش قابلیت تطبیق و تحول عناصر برنامه درسی به دلیل ماهیت خود - سازمان و نوپدید آن‌ها
پویایی اندک برنامه درسی به دلیل ارتباط ضعیف عناصر آن	بازبینی مستمر برنامه درسی از طریق بازخورد دائم میان عناصر انسانی و غیرانسانی آن
در نظر داشتن یادگیرنده به عنوان مجری فرایند برنامه درسی و تمرکز بر برخی ابعاد انسان و جدا پنداشتن او از جهان هستی	توجه خاص به یادگیرنده به عنوان عنصر مهم فرایند برنامه درسی و موجودی پیچیده، چندبعدی و غیرقابل پیش‌بینی و با تعاملات پیچیده با جهان هستی
آموزش دانش انتزاعی و موضوع‌محور و کنترلی بالا - پایین و عدم ارتباط میان محتوای آموزش و مسائل واقعی محیط یادگیرنده	آموزش دانش زمینه‌ای و مسئله‌محور و دانش توزیعی و ترویج رویکرد فرارشته‌ای و ارتباط میان محتوای آموزش و مسائل متنوع جامعه
کم‌توجهی به پرورش روحیه انتقادگری و تأملی به دلیل ترغیب به انفعالی بودن یادگیرنده	ترغیب خودانتقادی و تأمل در عوامل محیطی از طریق بازگشت
محدود کردن امر یادگیری به زمان و مکان خاص، محدودیت در به‌کارگیری منابع و ابزار آموزشی متنوع	به‌چالش کشاندن زمان و مکان خاص برای یادگیری، و به‌کارگیری فناوری‌های آموزشی فرامنتی و فرامکانی
انتقال صرف دانش به یادگیرنده توسط معلم و براساس برنامه درسی کنترلی بالا - پایین	به‌کارگیری آزادانه تدابیر شخصی معلم با در نظر داشتن برنامه درسی اجباری با تکیه بر مفاهیمی مانند دموکراسی مشارکتی



فصلنامه علمی - پژوهشی

۱۳۰

دوره هشتم  
شماره ۴  
پاییز ۱۳۹۵

درنهایت، طرح این نکته ضروری است که اگرچه نظریه پیچیدگی با طرح مبانی فلسفی متفاوت با آنچه در قرن‌های گذشته براندیشه غربی حاکم بوده، برای متفکران این دیار اندیشه‌ای نوبه‌شمار می‌آید، اما فرهنگ مذهبی و ملی ما از قرن‌های گذشته، دربردارنده بسیاری از استلزامات مثبت این نظریه بوده است؛ استلزاماتی مانند باور به محدودیت شناخت انسان، پرسش از مبدا و مقصد هستی انسان و ارتباط او با عالم هستی و نیز واقعیت چندبعدی او، نگاه غیرتفکیکی، ضرورت تعامل و گفتگو، و رویکرد فرارشته‌ای، عصاره بنیادی فرهنگ ما را تشکیل می‌دهند. به‌عنوان نمونه، امکان‌ناپذیری شناخت کامل و پذیرش احتمال وقوع خطا در فکر و عمل، و نیز تأکید اندیشمندانی مانند مورن بر ضرورت گفتگو برای جبران نسبی این محدودیت، باوری است که متفکران مسلمان، مدت‌ها پیش از این در نوشته‌های خود بر آن تأکید کرده‌اند. ابن‌خلدون (۱۳۴۵، ۳۲۹) در کتاب «مقدمه» از منطقی و احتمال خطا سخن می‌گوید و یادآوری می‌کند که بیان دانش از دو طریق تعلیم و گفتگو امکان‌پذیر می‌شود؛ از این رو، فهم و تحقق بسیاری از دلالت‌های آن برای ما بیش از سایر فرهنگ‌ها امکان‌پذیر بوده و حتی انتظار می‌رفت که چنین استلزاماتی بسیار پیش از این در عرصه‌های مختلف، به‌ویژه تعلیم و تربیت و برنامه درسی ما اجرا شود، اما آموزش و پرورش نوین ما نیز همچون سایر کشورها تحت تأثیر دیدگاه کاهش‌گرایی و تفکیکی غرب قرار گرفت؛ البته در چند سال اخیر، گرایش به تمرکززدایی، انعطاف‌پذیری و خلاقیت، زمینه را برای طراحی و اجرای برنامه درسی پیچیده، مساعد کرده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

از آنجاکه بیش از دو دهه از ظهور نظریه پیچیدگی در عرصه آموزش نمی‌گذرد، به نظر می‌رسد انجام پژوهش‌های مرتبط با مفاهیم نظریه مانند نوپدیدگی، خود-سازمان و لبه آشوب و گفتگو درباره ابهام‌های آن‌ها و نیز تبیین استلزامات آن‌ها در برنامه درسی، ضروری باشد. واقعیت این است که برنامه درسی کنونی با کاستی‌های زیادی روبه‌رو است؛ کاستی‌هایی مانند توانایی اندک برای رویارویی با تغییر و تحولات مستمر، تفکر تفکیکی و قطبی، عدم پذیرش خطا و ابهام در امور، کم‌توجهی به عناصر انسانی برنامه درسی و واقعیت پیچیده و چندبعدی آن‌ها، ترویج دانش تفکیکی و انتزاعی و تخصص‌گرایی افراطی، و پذیرش دانش سلسله‌مراتبی و بالا-پایین. به نظر می‌رسد نظریه پیچیدگی به دلیل مبانی فلسفی خاص خود، در بسیاری از موارد قادر به اصلاح کاستی‌های یادشده است. در حال حاضر برنامه درسی، به‌ویژه در کشور ما، معلم‌محور





و موضوع محور است. یادگیری به معنای کسب دانش و موضوع معین، توسط یادگیرنده و از طریق انتقال صرف دانش توسط معلم تحقق می‌یابد. موضوعات و محتوای برنامه درسی در عمل، با مسائل واقعی‌ای که یادگیرنده در جامعه با آن روبه‌رو می‌باشد، نامرتبط است و دانش‌آموختگان نظام‌های آموزشی، مهم‌ترین سال‌های یادگیری خود را صرف فراگرفتن انفعالی علمی می‌کنند که در عمل، برای آن‌ها کارایی اندکی دارد؛ راهکار نظریه پیچیدگی برای رفع این معضل، زمینه‌ای شدن دانش و تلاش برای تحقق رویکرد فرارشته‌ای است. به این منظور برنامه درسی باید بر مبنای آموزش مسئله‌محور تنظیم شود و محتوای متون آموزشی مدارس و دانشگاه‌ها، رشته‌های علمی تفکیکی نبوده و از شاخه‌های متنوع علمی برای رویارویی با موضوعات اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، جهانی، و سیاره‌ای استفاده شود. تحقق رویکرد فرارشته‌ای همچنین موجب حذف مرزهای قراردادی معین میان رشته‌های علمی و بی‌ارتباطی متخصصان رشته‌های مختلف با یکدیگر می‌شود.

بر مبنای رویکرد فرارشته‌ای، محتوای کتاب‌های درسی می‌تواند براساس موضوعات همگانی مانند غذا، پوشاک، بهداشت، محیط زیست، منابع طبیعی، صلح، تفاهم، فقر، عدالت اجتماعی، تاریخچه حیات بشر و جایگاه او در هستی، تنظیم شود و در هر مبحثی به ضرورت از رشته‌های علمی مختلف کمک گرفته شود؛ به این ترتیب، به‌کارگیری رشته‌های متنوع برای فهم موضوعات، جایگزین تخصصی شدن افراطی رشته‌ها می‌شود. علاوه بر این، انتخاب موضوعات مشترک و بومی و مهارت‌های اجتماعی همگانی، امکان جذابیت محتوا و ایجاد حس مشترک، وحدت، و تفاهم میان یادگیرندگان را فراهم می‌کند.

برنامه درسی پیچیدگی، تحقق دانش توزیعی را جایگزین دانش متمرکز کرده و دانش مشارکتی و مذاکره‌ای از طریق گفت‌وگو و تعامل را محور کار قرار می‌دهد. این برنامه، کنترل سلسله‌مراتبی و کنترلی بالا - پایین و تمرکزگرایی را به چالش کشیده و بر کنترل افقی تأکید دارد، و از آشوب و تمرکززدایی نیز پرهیز می‌کند. نگاه واقع‌بینانه به همه امور آموزشی و حفظ اعتدال و پرهیز از افراط و تفریط از مزایای این نظریه محسوب می‌شوند.

برنامه درسی کنونی به دلیل ترس از بروز خطا، از رویارویی با تغییرات و تحولات می‌گریزد، اما برنامه درسی پیچیدگی با توجه به مفهوم عدم قطعیت، نقش پذیرش خطا و ابهام در بهبود فرایند یادگیری را پذیرفته و آن را لازمه خلاقیت و نوآوری در یادگیری می‌داند. این نظریه همچنین با مساوی دانستن یادگیری و تغییر، از تحولات، استقبال می‌کند؛ به‌گونه‌ای که در

کنار تعیین غایت‌های آموزشی، همواره متوجه احتمال وقوع امور غیرمنتظره در تدوین و اجرای برنامه درسی است.

نظریه پیچیدگی با محور قرار دادن ارتباط، بازخورد، و پیوند در امر یادگیری، بر تعامل عناصر انسانی برنامه درسی تأکید کرده و سبب یادگیری عمیق، انعطاف‌پذیر، پایدار و خوشایند می‌شود. همچنین با استفاده از فناوری‌های ارتباطی پیشرفته شبکه بنیان، و تأکید بر فهم و پرورش روحیه انتقادگری و انتقادپذیری، باعث بهبود و گسترش فرایند یادگیری می‌گردد.

در نهایت، ویژگی برجسته نظریه پیچیدگی نسبت به سایر رویکردها، توجه آن به انسان و ابعاد متنوع وی است. در میان رویکردهای برنامه درسی و مکتب‌های فلسفی، کمتر رویکردی مانند نظریه پیچیدگی به یادگیرنده و معلم و سایر عناصر انسانی و به همه ابعاد پیچیده و تعاملات آن‌ها توجه خاص دارد. همچنین برنامه درسی مبتنی بر نظریه پیچیدگی، ضمن پذیرش واقعیت تمایز میان انسان‌ها، اقوام و گروه‌های مختلف و احترام به فرهنگ‌ها و قومیت‌های متفاوت، تدوین و اجرای برنامه‌ای با هدف جهانی‌کردن تفاهم میان همه انسان‌ها و تعلیم و تربیت چندفرهنگی را هدف قرار می‌دهد.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



فصلنامه علمی - پژوهشی

۱۳۳

تبیین ویژگی‌های فلسفی  
نظریه پیچیدگی ...

ابن خلدون، عبدالرحمن (۱۳۴۵). مقدمه ابن خلدون (جلد دوم؛ مترجم: محمد پروین گنابادی). تهران: نگاه ترجمه و نشر کتاب.

دانایی فرد، حسن (۱۳۸۵). کنکاشی در مبانی فلسفی تئوری پیچیدگی: آیا علم پیچیدگی صبغه پست مدرنیست دارد؟. فصلنامه پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۴۶، ۲۱۰-۱۷۱.

شورت، ادmond سی (۱۳۸۷). روش‌شناسی مطالعات برنامه درسی (مترجم: محمود مهرمحمدی و همکاران). تهران: سمت.

محمودنیا، علیرضا؛ نجاریان، پروانه؛ ضرغامی، سعید؛ یمنی، محمد (۱۳۹۱). رویکرد فرارشته‌ای مورن و مبانی فلسفی اندیشه وی. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۴(۲)، ۸۶-۶۵. doi: 10.7508/isih.2012.14.004

مهرمحمدی، محمود (۱۳۷۴). بررسی ابعاد نظری و عملی نظریه تعلیم و تربیت سؤال محور. نشریه علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تهران، ۱(۲)، ۷۶-۶۳.

مهرمحمدی، محمود (۱۳۸۱). برنامه درسی: نظرگاه‌ها، چشم‌اندازها. مشهد: آستان قدس رضوی.

مهرمحمدی، محمود (۱۳۹۳). برنامه درسی به عنوان محصول («یک» برنامه درسی). دانشنامه ایرانی برنامه درسی. در: <https://www.academia.edu/11758979>

مورن، ادگار (۱۳۷۹). درآمدی به اندیشه پیچیده (مترجم: افشین جهانانیده). تهران: نی.

مورن، ادگار (۱۳۸۳). هفت دانش ضروری برای آموزش و پرورش آینده (مترجم: محمد یمنی دوزی سرخابی). تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

مورن، ادگار؛ دومینگو موتا، رائل؛ سیورانا، روخر (۱۳۸۷). اندیشه پیچیده و روش یادگیری در عصر سیاره‌ای (مترجم: محمد یمنی دوزی سرخابی). تهران: انتشارات پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.

مورن، ادگار؛ روژه یسورانا، امیلیو؛ دومینگو موتا، رائل (۱۳۸۸). آموزش برای دوران جهانی (اندیشه پیچیده، روش آموختن در خطا و بی‌یقینی انسان) (مترجم: عباس باقری). تهران: نشر علم.

میسون، مارک (۱۳۹۳). نظریه پیچیدگی و فلسفه تعلیم و تربیت (مترجم: محمود تلخابی و رضا محمدی چابکی). تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.

Anderson, T. (2008). *The theory and practice of online learning*. Canada: AU Press, Athabasca University.

Bai, H., & Banack, H. (2006). To see a World in a grain of sand: Complexity ethics and moral education. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 3(1), 5-20.





- Byrne, D. (2014). Thoughts on a pedagogy of complexity. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 11(2), 40-50.
- Capra, F. (1975). *The tao of physics: An exploration of the parallels between modern physics and eastern mysticism*. London: Flamingo.
- Cohen, B., Manion, L., & Morrison, K. (2010). What is complexity, research methods in education (6th ed.). London & New York: Routledge.
- Collins, S., & Clarke, A. (2008). Activity frames and complexity thinking: Honoring both public and personal agendas in an emergent curriculum. *Teaching and Teacher Education*, 24(4), 1003-1014. doi: 10.1016/j.tate.2007.11.002
- Davis, B., & Sumara, D. (2006). Complexity and education: Inquiries into learning, teaching and research. London & New York: Routledge. doi: 10.1111/j.1470-6431.2008.00737.x
- Davis, B. (2008). Complexity and education: Vital simultaneities. *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 50-65. doi: 10.1111/j.14695812.2007.00402.x
- Davis, B., & Sumara, D. (2008). Complexity as a theory of education. *Transnational Curriculum Inquiry*, 5(2).
- Dembski, W. A. (2006). *No free lunch: Why specified complexity cannot be purchased without intelligence*. Rowman & Littlefield.
- Doll, W. E. (1993). *A post-modern perspective on curriculum*. Columbia University, New York and London: Teachers College Press.
- Fenwick, T., Edwards, R., & Sawchuk, P. (2011). *Emerging approaches to educational research: Tracing the sociomaterial*. Abingdon, UK: Routledge.
- Fernández Pérez, G. (2007). Heráclito a la luz de Edgar Morin: De la complejidad de la naturaleza a la naturaleza de la complejidad. Universidad de Salamanca: Servicio de Publicaciones.
- Garcia A. S., Morrison, K., Tsoi A. C., & He J. (2014). *Managing Complex Change in School: Engaging Pedagogy, Technology, Learning and Leadership*. Taylor & Francis. doi: 10.4324/9781315814186
- Hamidi Tajvid, N. (2007). Chaos/complexity theory in second language acquisition. *Novitas-Royal*, 1(1), 10-17. doi: 10.1002/9781405198431.wbeal0125
- Heylighen, F., Cilliers, P., & Gershenson, C. (2006). Complexity and philosophy. Retrieved from <http://cogprints.org/4847/>
- Jackson, N. (2002). Using complexity theory to make sense of the curriculum. LTSN Generic Centre, August, 1-3. doi: 10.1.1.114.5559&rep=rep1

- Knight, N. (2001). Complexity and curriculum: a process approach to curriculum-making. *Teaching in Higher Education*, 6(3), 369-381. doi: 10.1080/13562510120061223
- Koo Hok-chun, D. (2002). Quality education through a post-modern curriculum. *Hong Kong Teacher's Centre Journal*, 1, 56-73.
- Lannone, P. (2001). *Dictionary of World philosophy*. Routledge.
- Montuori, A. (2008). *Foreword Edgar Morin path of complexity*. Retrieved from <http://ciis.academic.edu/AlfonsoMontuori/Papers/42339/Edgar>.
- Morin, E. (2006). Restricted complexity, general complexity. Presented at: *The colloquium "intelligence de la complexité: Epistémologie et pragmatique*, Cerisy-La-Salle, France, June 26th.
- Morin, E. (2011). *The reform in thinking*. Retrieved from <http://kickitovr.org/2011/04/19/reform-thinking>.
- Morrison, K. (2003). Complexity theory and curriculum reforms in Hong Kong pedagogy. *Culture & Society*, 11(2), 279-302. doi: 10.1080/14681360300200174
- Morrison, K. (2006). Complexity theory and education. Presented at: *APERA Conference*, Hong Kong, November, 28-30.
- O'Neill, G. (2010). Programme design, overview of curriculum models. UCD teaching and learning. Retrieved from [www.ucd.ie/teaching](http://www.ucd.ie/teaching)
- Pond, F., & Collège, W. (2006). *The evolution of biological complexity*. Reports of the National Center for Science Education. doi: 10.1073/pnas.97.9.4463
- Prigogine, I. (1997). *The end of certainty time, chaos, and the new laws of nature*. New York: First Free Press.
- Seyyedrezae, S. H. (2014). The application of chaos/complexity theory in classroom teaching, task design and lesson planning. *Journal of Language Sciences & Linguistics*, 2(2), 27-32.
- Shihui, J., & Shaodong, G. (2012). Curriculum studies based on complexity science. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 40(1), 82-89.
- Sincalair, M. (n.d.). Teaching with technology: Complexity theory as a lens for reflecting on practice. Retrieved from [ims.mii.lt/ims/konferenciju\\_medziaga/TechnologyRevisited/c18.pdf](http://ims.mii.lt/ims/konferenciju_medziaga/TechnologyRevisited/c18.pdf)
- Soleimani, H., & Farrokh Alaei, F. (2014). Complexity theory and CALL curriculum in foreign language learning. *International Journal of Applied Linguistics & English Literature*, 3(3), 19-25.





Sumara, D. J., & Davis, B. A. (2006). Correspondence, coherence, complexity: Theories of learning and their influences on processes of literary composition, English Teaching. *Practice and Critique*, 5(2), 34-55.

Tosey, p. (2002). Teaching at the edge of chaos. generic center, learning and teaching [working paper]. Faculty of Arts and Social Sciences, Surrey Business School. Reterved from <http://epubs.surrey.ac.uk/id/eprint/1195>

Waldrop, M. (1993). *Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos*. New York: Simon and Schuster.



فصلنامه علمی - پژوهشی

۱۳۷

تبیین ویژگی‌های فلسفی  
نظریه پیچیدگی ...



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

# An Explanation of the Philosophical Features of Complexity Theory and its Implications in Curriculums

Parvaneh Najarian<sup>1</sup>

Received: May. 11, 2015; Accepted: Sep. 27, 2016

## Abstract

Complexity theory is a new theory originally introduced in natural sciences; however, recently it has been widely used in social sciences, and has been of great interest to educators in the last two decades. Since complexity theory is yet fairly unknown in the majority of fields of science in Iran, especially in education and curriculum development, it is necessary to describe its concepts and implications. The objective of this paper is to determine how the complexity theory and its implications can provide solutions for the current curriculum problems. This work presents a basic research approach, in which two philosophical research methods of “conceptual analysis: conceptual structure assessment” and “deductive method: practical syllogism” have been used. The results of this paper show that the application of philosophical features of the complexity theory can enable us to improve the current curriculums. Some of the implications of the complexity theory are: paying particular attention to the complex aspects of learners and their interactions with the universe; developing general mental abilities, applying trans-disciplinary approaches and problem-based curriculums, promoting contextualized knowledge and selecting educational resources and materials related to ecological problems; replacing distributed, participatory and negotiating knowledge with controlled-based and hierarchy-based one; promoting lifetime learning and distance learning, emphasizing learning through feedback, connection and network interaction by applying the new complex network-based technologies, and being prepared for continuous changes in unpredictable situations.

**Keywords:** Complexity, self-organization, emergence, edge of chaos, connectedness.

---

1. Ph.D. in Philosophy of Education, Islamic Azad University, E Campus, Tehran, Iran.  
Email: prn.najarian@gmail.com



## Bibliography

- Abn Khaldun, A. (1345/1967). *Moqaddame-ye Ibn Khaldun* [Introduction of Ibn Khaldun] (Vol. 2; M. Parvin Gonabadi, Trans.). Tehran, Iran: Bongāh-e Tarjome va Našr-e Ketāb/Institute for Translation and Publication of book.
- Anderson, T. (2008). *The theory and practice of online learning*. Canada: AU Press, Athabasca University.
- Bai, H., & Banack, H. (2006). To see a World in a grain of sand: Complexity ethics and moral education. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 3(1), 5–20.
- Byrne, D. (2014). Thoughts on a pedagogy of complexity. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 11(2), 40–50.
- Capra, F. (1975). *The tao of physics: An exploration of the parallels between modern physics and eastern mysticism*. London: Flamingo.
- Cohen, B., Manion, L., & Morrison, K. (2010). *What is complexity, research methods in education* (6th ed.). London & New York: Routledge.
- Collins, S., & Clarke, A. (2008). Activity frames and complexity thinking: Honoring both public and personal agendas in an emergent curriculum. *Teaching and Teacher Education*, 24(4), 1003–1014. doi: 10.1016/j.tate.2007.11.002
- Danaie fard, H. (1385/2007). Kankāši dar mabāni-ye falsafi-ye te'ori-ye pičidegi: Āyā elm-e pičidegi sebghe-ye postmodernist dārad? [Studying in philosophical foundations of complexity theory: Is complexity science background of postmodern?]. *Journal of Management Research in Iran*, 46, 171–210.
- Davis, B., & Sumara, D. (2006). *Complexity and education: Inquiries into learning, teaching and research*. London & New York: Routledge. doi: 10.1111/j.1470-6431.2008.00737.x
- Davis, B. (2008). Complexity and education: Vital simultaneities. *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 50–65. doi: 10.1111/j.14695812.2007.00402.x
- Davis, B., & Sumara, D. (2008). Complexity as a theory of education. *Transnational Curriculum Inquiry*, 5(2).
- Dembski, W. A. (2006). *No free lunch: Why specified complexity cannot be purchased without intelligence*. Rowman & Littlefield.
- Doll, W. E. (1993). *A post-modern perspective on curriculum*. Columbia University, New York and London: Teachers College Press.
- Fenwick, T., Edwards, R., & Sawchuk, P. (2011). *Emerging approaches to educational research: Tracing the sociomaterial*. Abingdon, UK: Routledge.



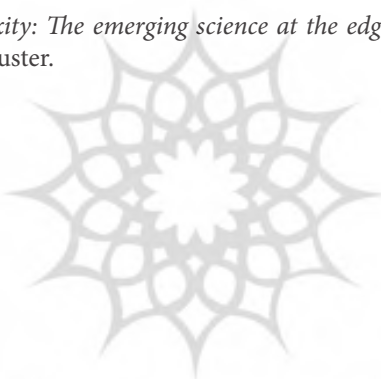
- Fernández Pérez, G. (2007). Heráclito a la luz de Edgar Morin: De la complejidad de la naturaleza a la naturaleza de la complejidad. Universidad de Salamanca: Servicio de Publicaciones.
- Garcia A. S., Morrison, K., Tsoi A. C., & He J. (2014). *Managing Complex Change in School: Engaging Pedagogy, Technology, Learning and Leadership*. Taylor & Francis. doi: 10.4324/9781315814186
- Hamidi Tajvid, N. (2007). Chaos/complexity theory in second language acquisition. *Novitas-Royal*, 1(1), 10-17. doi: 10.1002/9781405198431.wbeal0125
- Heylighen, F., Cilliers, P., & Gershenson, C. (2006). Complexity and philosophy. Reterived from <http://cogprints.org/4847>
- Jackson, N. (2002). Using complexity theory to make sense of the curriculum. LTSN Generic Centre, August, 1-3.
- Jackson, N. (2002). Using complexity theory to make sense of the curriculum. LTSN Generic Centre, August, 1-3. doi: 10.1.1.114.5559&rep=rep1
- Knight, N. (2001). Complexity and curriculum: a process approach to curriculum-making. *Teaching in Higher Education*, 6(3), 369-381. doi: 10.1080/13562510120061223
- Koo Hok-chun, D. (2002). Quality education through a post-modern curriculum. *Hong Kong Teacher's Centre Journal*, 1, 56-73.
- Lannone, P. (2001). *Dictionary of World philosophy*. Routledge.
- Mahmoodnia, A. R., Najarian, P., zarghami, S., & Yamani, M. (1391/2013). Ruykard-e farāreštei-ye Morin va mabāni-ye falsafi-ye andīše-ye vey [Transdisciplinary approach of Edgar Morin and the philosophical foundations of his thought]. *Journal of Motāle'āt-e Miyānreštei dar Olum-e Ensāni/Interdisciplinary Studies in Humanities*, 4(2), 65-86. doi: 10.7508/isih.2012.14.004
- Masson, M. (Ed.). (1393/2015). *Nazariye -ye pičidegi va falsafe-ye ta'lim va tarbiyat [Complexity theory and philosophy of education]* (M. Talkhabi, & R. Mohamadi Chaboki, Trans.). Tehran, Iran: Pažuheškade-ye Motāle'āt-e Farhangi va Ejtemā'i/Institute for Social and Cultural Studies.
- Mehrmohamadi, M. (1374/1996). Barresi-ye ab'ād-e nazari va amali-ye nazariye-ye ta'lim va tarbiyat-e so'ālmehvar [Study of theoretical and practical aspects of education theory-based questions]. *Journal of Olum-e Tarbiyati va Ravānšenāsi-ye Dānešgāh-e Tehran/Tehran University Journal of Education and Psychology*, 1(2), 63-76.
- Mehrmohamadi, M. (1381/2003). *Barnāme-ye darsi: Nazargāhhā, česmandāzhā [Curriculum: Views, perspectives]*. Mashhad: Āstān-e Qods-e Razavi.
- Mehrmohamadi, M. (1393/2015). *Barnāme-ye darsi be onvān-e mahsul: "Yek" barnāme-ye darsi [Curriculum as a product: "A" curriculum]*. Dānešnāme-ye Irāni-ye Barnāme-ye Darsi/ Iranian Encyclopedia Curriculum. available at: <https://www.academia.edu/11758979>.





- Montuori, A. (2008). *Foreword Edgar Morin path of complexity*. Available at: <http://ciis.academic.edu/AlfonsoMontuori/Papers/42339/Edgar>.
- Morin, E. (1379/2001). *Darāmadi be andiše-ye pičide [Introduction a la pense complexe]* (A. Jahandideh, Trans.). Tehran, Iran: Nay.
- Morin, E. (1383/2005). *Haft dāneš-e zaruri barāye āmuzeš va parvareš-e āyande [Seven essential knowledge for future education]* (M. Yamaniduzi Sorkhabi, Trans.). Tehran, Iran: University of Shahid Beheshti Press.
- Morin, E. (2006). Restricted complexity, general complexity. Presented at: *The colloquium "intelligence de la complexité: Épistémologie et pragmatique*, Cerisy-La-Salle, France, June 26th.
- Morin, E. (2011). *The reform in thinking*. Reterived from <http://kickitovr.org/2011/04/19/reform-thinking>.
- Morin, E., Domingo Motta, R., & Syyvrana, R. (1387/2009). *Andiše-ye pičide va raveš-e yādgiri dar asr-e sayyārei [Complex thought and learning in the age of the planet]* (M. Yamaniduzi Sorkhabi, Trans.). Tehran, Iran: Pažuheškade-ye Motāleʔāt-e Farhangi va Ejtēmāʔi/Institute for Social and Cultural Studies.
- Morin, E., Roger Ysvrana, E., & Domingo Motta, R. (1388/2010). *Āmuzeš barāye dowrān-e jahāni (andiše-ye pičide, raveš-e āmuxtān dar xatā va biyaqini-ye ensān) [Eduquer pour lere planetaire pensee complexe comme methode d'apprentissage dans l'erreuer et l'incer titude humaines]* (A. Bagheri, Trans.). Tehran, Iran: Našr-e Elm/ Science Publishion
- Morrison, K. (2003). Complexity theory and curriculum reforms in Hong Kong pedagogy. *Culture & Society*, 11(2), 279-302. doi: 10.1080/14681360300200174
- Morrison, K. (2006). Complexity theory and education. Presented at: *APERA Conference*, Hong Kong, November, 28-30.
- O'Neill, G. (2010). Programme design, overview of curriculum models. UCD teaching and learning. available at: [www.ucd.ie/teaching](http://www.ucd.ie/teaching)
- Pond, F., & Colledge, W. (2006). *The evolution of biological complexity*. Reports of the National Center for Science Education. doi: 10.1073/pnas.97.9.4463
- Prigogine, I. (1997). *The end of certainty time, chaos, and the new laws of nature*. New York: First Free Press.
- Seyyedrezae, S. H. (2014). The application of chaos/complexity theory in classroom teaching, task design and lesson planning. *Journal of Language Sciences & Linguistics*, 2(2), 27-32.
- Shihui, J., & Shaodong, G. (2012). Curriculum studies based on complexity science. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 40(1), 82-89.

- Short, E. C. (1387/2009). *Raveššenāsi-ye motāleāt-e barnāme-ye darsi [Methodology of curriculum studies]* (M. Mehrmohammadi, & et. al, Trans.). Tehran, Iran: Samt.
- Sincalair, M. (n.d.). Teaching with technology: Complexity theory as alens for reflecting on practice. Reterived from [ims.mii.lt/ims/konferenciju\\_medziaga/TechnologyRevisited/c18.pdf](http://ims.mii.lt/ims/konferenciju_medziaga/TechnologyRevisited/c18.pdf).
- Soleimani, H., & Farrokh Alaei, F. (2014). Complexity theory and CALL curriculum in foreign language learning. *International Journal of Applied Linguistics & English Literature*, 3(3), 19-25.
- Sumara, D. J., & Davis, B. A. (2006). Correspondence, coherence, complexity: Theories of learning and their influences on processes of literary composition, English Teaching. *Practice and Critique*, 5(2), 34-55.
- Tosey, p. (2002). Teaching at the edge of chaos. generic center, learning and teaching [working paper]. Faculty of Arts and Social Sciences, Surrey Business School. Reterived from <http://epubs.surrey.ac.uk/id/eprint/1195>
- Waldrop, M. (1993). *Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos*. New York: Simon and Schuster.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی



Interdisciplinary  
Studies in the Humanities

29

Abstract

### COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the ISIH Journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution.

License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Najarian, P. (2016). An explanation of the philosophical features of complexity theory and its implications in curriculums. *Journal of Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 8(4), 105-137. doi: 10.22035/isih.2016.231



چگونه به این مقاله استناد کنیم:

نجاریان، پروانه (۱۳۹۵). تبیین ویژگی‌های فلسفی نظریه پیچیدگی و استلزامات آن در برنامه درسی. *فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی*، ۸(۴)، ۱۰۵-۱۳۷. doi: 10.22035/isih.2016.231

[http://www.isih.ir/article\\_231.html](http://www.isih.ir/article_231.html)

پرتال جامع علوم انسانی