

نگاهی به تسهیلگری علوم تجربی در بستر پیچیدگی

نویسنده:

دکتر پروین بازقندی

دانش آموخته دانشگاه خوارزمی



سرسناسه	: بازقندی، پروین، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: نگاهی به تسهیلگری علوم تجربی در بستر پیچیدگی / پروین بازقندی.
مشخصات نشر	: تهران : انتشارات صالحیان، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۶ ص.
شابک	: 978-622-6045-34-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: نظریه سیستم‌ها
موضوع	: System theory
موضوع	: پیچیدگی محاسباتی
موضوع	: Computational complexity
رده بندی کنگ	: ۱۳۹۷ ان ۲ ب/ Q۲۹۵
رده بندی یویی	: ۰۰۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۱۵۹۹۴۳

۰۹۱۲۰۶۱۷۲۸۳

www.chapketab.com

عنوان کتاب	: نگاهی به تسهیلگری علوم تجربی در بستر پیچیدگی
نویسنده	: دکتر پروین بازقندی
ناشر	: صالحیان
سال و نوبت چاپ	: ۱۳۹۷ - اول
شمارگان	: ۱۰۰۰ نسخه
شابک	: 978-622-6045-34-6
قیمت	: ۳۰۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۹
---------------	---

فصل اول (کلیات)

کلیات.....	۱۳
فلسفه و ماهیت علم.....	۱۴
از واقع رایی تا ضدواقع گرایی: به سوی نگرشی پیچیده درباره علم.....	۲۳
آموزش علم تجربی در کلاس درس.....	۲۶
آموزش علوم تجربی در کلاس درس: قلمرو و ویژگی ها.....	۲۶
پارادایم ها: آموزش علوم تجربی در کلاس درس.....	۲۹
پارادایم عاملیت.....	۳۰
پارادایم ساختار.....	۳۱
آموزش علوم در کلاس درس در پرتو فلسفه و ماهیت علم.....	۳۳
هدف آموزش علوم در کلاس درس.....	۳۵

فصل دوم (نظریه پیچیدگی)

نظریه پیچیدگی.....	۳۹
تاریخ و قلمرو.....	۴۰
نظریه های پیچیدگی: به سوی نظریه سیستم های پیچیده.....	۴۳
بنیادهای فلسفی نظریه سیستم های پیچیده.....	۴۹
سطوح نظریه سیستم های پیچیده: از نظریه ای درباره طبیعت تا نظریه ای درباره تربیت.....	۵۴
نظریه سیستم های پیچیده همچون نظریه ای درباره طبیعت.....	۵۴
نظریه سیستم های پیچیده همچون فلسفه ای برای علم.....	۶۰
هستی شناسی علم در نظریه سیستم های پیچیده.....	۶۴
الف-نوپیدی.....	۶۴
ب) مکانیسم ها.....	۶۴
ج) تجزیه سیستم.....	۶۵

۶۷..... (د) قوانین وابسته به شرائط

۶۸..... (ه) تعیین گرایی

۶۹..... (و) علیت

۷۰..... (ز) وحدت

۷۱..... شناخت شناسی علم در نظریه سیستم های پیچیده

۷۵..... روش شناسی علم در نظریه سیستم های پیچیده

۷۸..... مبنای وابسته به شرایط علم در نظریه سیستم های پیچیده

۸۱..... نظریه سیستم های پیچیده و تعلیم و تربیت

۹۲..... مفهوم آموزش در کلاس درس

۹۲..... هستی شناسی تسهیلگری و یادگیری: ویژگی سیستمی تسهیلگری و یادگیری

۹۷..... شناخت شناسی تسهیلگری و یادگیری: ویژگی نوپدید تسهیلگری و یادگیری مشترک

فصل سوم (معنا، اهداف تسهیلگری علوم در بستر پیچیدگی)

۱۱۱..... معنا، قلمرو و اهداف تسهیلگری علوم در بستر پیچیدگی

۱۱۲..... معنا و قلمرو تسهیلگری و یادگیری علوم در بستر پیچیدگی

۱۱۸..... اهداف تسهیلگری علوم در بستر پیچیدگی

۱۲۱..... بسترسازی برای تعامل عناصر و فرایندهای کلاس محیط سیستم خودسازمان

۱۲۵..... فهم ماهیت علم بر بستر پیچیدگی

۱۲۶..... یادگیری درباره ماهیت سیستمی کائنات

۱۲۸..... تجربه علم نوپدید مشترک

فصل چهارم (اصول و روش های تسهیلگری علوم در بستر پیچیدگی)

۱۳۱..... اصول و روش های تسهیلگری علوم در بستر پیچیدگی

۱۳۳..... فراهم کردن محیط جاذب برای تعامل پایدار عناصر و فرایندهای کلاس

۱۳۶..... بسترسازی برای استدلال و تعامل اجتماع یادگیری

۱۳۹..... تسهیل فهم ویژگی های ماهوی هستی شناسانه و شناخت شناسانه علم

۱۴۵..... بسترسازی برای فهم ماهیت متکثر روش های علم و بکارگیری آن ها

۱۴۸..... بستر سازی برای درک ویژگی های ماهوی سیستم های طبیعی

کنش و واکنش غیر خطی.....	۱۴۹
نوپذیدی.....	۱۵۰
بازگشت ناپذیری.....	۱۵۰
خودسازمانی.....	۱۵۰
دارای واحدهای بنیادی سازنده.....	۱۵۱
ماهیت سلسله مراتبی.....	۱۵۱
انطباق.....	۱۵۱
انشاب.....	۱۵۲
برگرفتن نگرشی فرا رشته ای در تسهیلگری علوم.....	۱۵۲
تسهیلگری هنرمندانه جای آموزش فنی.....	۱۵۴
تسهیل مشارکت بخش آوزار در ساخت علم مشترک.....	۱۵۶

فصل پنجم (مدلی برای تسهیلگری علوم بر بستر پیچیدگی)

مدلی برای تسهیلگری علوم بر بستر پیچیدگی.....	۱۶۱
مدلی برای تسهیلگری علوم بر بستر پیچیدگی.....	۱۶۲
منابع.....	۱۷۷

پیشگفتار

آموزش علوم و مسائل و کاستی های آن از جمله موضوعاتی است که در کشور ما و نیز سایر کشورهای دنیا، مورد توجه بوده است. یکی از زمینه های تغییر و تحول در آموزش علوم را می توان بر تحولاتی استوار کرد که بویژه در اواخر قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم در دیدگاه های نظری و فلسفی درباره ماهیت علم و چگونگی گسترش آن پدید آمده است. از جمله نظریه هایی که تحت تأثیر این تحول ها در رابطه با چیستی علم و چگونگی شکل گیری و گسترش آن پدید آمده است، نظریه پیچیدگی است. در این باره اندیشمندان گوناگونی نظریه پردازی کرده اند و تعریف ها و ویژگی های گوناگونی برای این نظریه مطرح کرده اند و آن را تحت عنوان هایی چون "نظریه پیچیدگی"^۱، "پارادایم پیچیدگی"^۲، "تفکر پیچیدگی"^۳ و یا "علم پیچیده"^۴، و "نظریه سیستم های پیچیده" نام برده اند که به در این کتاب از عنوان اخیر به دلیلی، در متن گفته شده است، بهره گرفته شده است.

در کتاب حاضر، رویکردی برای سهولت در فهم و استفاده از نظریه پیچیدگی ارائه شده است. برای ترسیم چنین رویکردی، سعی شده است تا به ترتیب زیر برداشته شده است. در فصل اول کلیات مربوط به فلسفه علم و آموزش علوم مطرح شده است. در فصل دوم نظریه سیستم های پیچیده در سه سطح مطرح شده است: نظریه سیستم های پیچیده همچون نظریه ای درباره طبیعت؛ نظریه سیستم های پیچیده همچون نظریه ای درباره علم؛ و سرانجام نظریه سیستم های پیچیده^۵ همچون نظریه ای درباره تربیت.

در فصل سوم و بر مبنای تحلیل معنای آموزش و علم در نظریه سیستم های پیچیده در سطوح پیش گفته، و سپس ترکیب آن ها، معنا، قلمرو و اهداف آموزش علم در کلاس درس در بستر پیچیدگی، ترسیم شده است. در این فصل در باهم نگری تحلیل دو مفهوم آموزش و علم، «آموزش علم در کلاس درس» فرایند دو امر مقارن تسهیل و یادگیری همچون بستر

^۱. complexity theory

^۲. complexity paradigm

^۳. complexity thinking

^۴. complexity science

^۵. Complex Systems Theory

سازی برای نوپدیدآیی علم زمانی و مشترک در سطح کلاس تعریف شده است. تسهیلگری فراهم کردن بستر مناسب برای مشارکت همراه با درگیری و توجه، گوش فرادادن هرمنوتیکی، بکار آمدن نیروی تخیل و فی البداهگی، و نوپدیداری تفسیرهای گوناگون از سوی یادگیرندگان است. یادگیری نیز، تجربه علم زمانی برآمده از تعامل یادگیرنده همچون عامل با دیگر عامل های کلاس است که زمینه بروز تغییر و ظهور ویژگی های نوینی را در کل کلاس همچون یک سیستم در حال تحول فراهم می کند. همچنین استدلال شده است که هدف آموزش علم در کلاس درس، نوپدیدآیی علم زمانی و مشترک در سطح کلاس درس است و ابعاد و جلوه های این هدف کلی در چهار هدف بسترسازی برای تعامل عناصر و فرایندها، کلاس همچون سیستم خودسازمان، فهم ماهیت علم بر بستر پیچیدگی، یادگیری درباره ماهیت سیستمی کائنات و تجربه علم نوپدید مشترک، ترسیم شده است.

در فصل چهارم، روش و روش های تسهیلگری علوم در بستر پیچیدگی ترسیم شده اند. در این فصل متناظر با هر یک از هدف های چهارگانه آموزش علوم در کلاس درس، دو اصل همراه با مثال های روشی برای تسهیلگری علوم ارائه شده است. سرانجام در فصل پنجم مدلی برای آموزش علوم در کلاس درس با محوریت اهداف، اصول و روش های تسهیلگری علوم در بستر پیچیدگی پیشنهاد شده است.

در این مقدمه لازم است به نکته ای اشاره شود که در نگارش این کتاب مبنا واقع شده است. مفهوم «آموزش» می تواند ناظر به فرایندهایی مانند تعیین هدف ها، سیاستگذاری آموزشی، برنامه ریزی درسی، اجرا، و ارزشیابی آن، تربیت معلم، تربیت یاری از عناصر برنامه درسی چون یادگیری، تدریس، ارزشیابی، ارتباط، مکان، زمان و مانند آن باشد که پرداختن به همه این فرایندها و عوامل در یک و حتی چند پژوهش و کتاب مشخص، ممکن نیست. بدین ترتیب در این کتاب و با توجه به گستردگی موضوع و در راستای محدود کردن قلمرو آن بر عنصر تسهیلگری علوم همچون یکی از ارکان اصلی آموزش، تأکید می شود و فقط با توجه به ماهیت نظریه پیچیدگی در مواقعی که لازم است با نگرشی کل نگرانه، دیگر فرایندها و عناصر را نیز ملاحظه کرد، آن گاه به فرایندها و عناصر دیگر نیز پرداخته می شود. البته ممکن است این پرسش مطرح شود که بدین ترتیب چرا در این کتاب به جای

مفهوم «آموزش علوم»، همواره از مفهوم «تسهیلگری علوم» استفاده نمی شود. برای این موضوع می توان چند دلیل را برشمرد. دلیل نخست که به طور ضمنی به آن اشاره شد، آن است که ماهیت کل نگرانه نظریه پیچیدگی گاه ایجاب می کند که مولفه «تسهیلگری» گاه با سایر مولفه های مفهوم کلی تر «آموزش» نگرسته و ارزیابی شود. برگزیدن مفهوم «تسهیلگری» می تواند محدودیتی در برابر چنین ارزیابی کل نگرانه ای در مواقع ضروری ایجاد کند. دلیل دوم به کاربرد مفهوم هایی مانند «تسهیلگری»، «تدریس»، «تعلیم»، «آموزش»، «پرورش» و «تربیت» بازمی گردد. این کاربرد را می توان در دو سطح بررسی کرد. نخست وجود چنین تکثری از مفهوم ها در زبان فارسی و کاربرد آن ها در نزد صاحب نظران علم تعلیم و تربیت است. این صاحب نظران به طور معمول بین «تعلیم»، «آموزش»، و «تدریس» از طرفی و «تربیت» و «پرورش» از طرف دیگر تفاوت می گذارند (برای نمونه: نقیب زاده، ۱۳۸۶؛ باقری و همکاران، ۱۳۸۹، شریعتمداری، ۱۳۹۳). با وجود تكثر مفهومی در این زمینه را با توجه به کاربرد متنوع آن ها در زبان فارسی ناگزیر به انتخاب مفهومی معین هستیم و با توجه به نکته ای گفته شده و نیز دلایل بعدی به نظر مفهوم «آموزش» مناسب تر است. سطح ارتباط دوم نزدیکی دو مفهوم «آموزش» و «تدریس» در نزد صاحب نظران حوزه تعلیم و تربیت در ایران به طور کل، و در نزد صاحب نظران و متولیان حوزه «آموزش علوم» در نظام آموزش پرورش کشور به طور خاص است. برای نمونه باقری و همکاران (۱۳۸۹)، شعار تربیتی به ترتیب گرایان را بدین ترتیب به فارسی ترجمه کرده است که: «ما کودکان را آموزش می دهیم - موضوعات درسی را» (ص ۱۶۹). در اینجا کلمه «آموزش» در ترجمه کلمه «تدریس»^۱ بکار رفته است. این نوع کاربرد در قلمرو آموزش علوم نیز در کشور ما رواج دارد. برای نمونه در کتاب راهنمای معلم علوم تجربی سوم دبستان (رستگار و همکاران، ۱۳۸۷)، که عنوان فرعی آن راهنمای تدریس است، به وفور مفهوم «آموزش علوم» به جای «تدریس علوم» بکار می رود. برای نمونه از «هدف های آموزش علوم» سخن گفته شده است (ص ۶) که منظور هدف های تدریس علوم است.

1. teaching

به عنوان نمونه ای دیگر در بخش راهنمای استفاده از کتاب معلم، آمده است «... این عنوان در ابتدای راهنمای تدریس هر صفحه درس آمده است تا معلم را از هدف های سه گانه آموزش آن صفحه درس آگاه کند» (ص ۴۶). همچنان که در این عبارت آشکار است دو مفهوم تدریس و آموزش بجای هم بکار برده شده اند. البته در همین کاربرد رایج مفهوم آموزش نیز به نظر می رسد مفهوم آموزش، کلی تر از مفهوم تدریس است و بویژه مفهوم هایی مانند یادگیری و گاه ارزشیابی را نیز دربرمی گیرد. سرانجام این که با توجه به دلایل، استنادات شواهدی که به تدریج در متن کتاب طرح خواهند شد، آشکار می شود در بستر نظریه پیچیدگی، بکارگیری مفهوم «تسهیلگری» به معنای ویژه آن در بستر این نظریه به جای مفهوم «تدریس» موجه است. بر مبنای آن چه گفته شد در این کتاب نیز منظور از فرایند آموزش علاوه بر کارهای که ناظر به فرایند تسهیلگری معلم علوم است که با امور دیگری چون یادگیری علاوه بر ارزشیابی آن پیوند دارد. چنین پیوندی بر مبنای نظریه پیچیدگی نیازمند تبیین است و ممکن است در تبیین مفهوم آموزش علوم در کلاس درس، ارتباط این مفهوم ها با برخی دیگر از مفاهیم های تربیتی نیز لازم باشد که به عنوان بخشی از فصل سوم این کتاب بدان پرداخته می شود.

در پایان این پیشگفتار لازم می دانم از آقایان دکتر سعید ضرغامی، دکتر یحیی قائدی، دکتر خسرو باقری، دکتر علیرضا محمودنیا، و دکتر رضا محمدی چابکی قدردانی و تشکر کنم.