

کاربست نظریه آشوب در آموزش و پرورش ایران

لادن سلیمی^۱، فرشته رضائی رمی^۲

۱. استادیار و عضو هیئت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ایران. (نویسنده مسئول).

۲. دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ایران.

فصلنامه ایده‌های نو در تعلیم و تربیت، دوره سوم، شماره هشتم، پاییز ۱۴۰۲، صفحات ۱۱-۲۲

چکیده

هدف پژوهش حاضر، کاربست نظریه آشوب در آموزش و پرورش ایران است. این تحقیق از نوع توصیفی و آمیخته است. روش اجرای این پژوهش بدین گونه بوده است که برای جمع‌آوری اطلاعات، پایگاه‌های اطلاعاتی نورمگز، ساینس دایرکت، گوگل اسکولارساینس، مگیران، اس آی دی، اسپینگر، مجلات و فصلنامه مطالعات برنامه درسی، نشریات و فصلنامه‌های علمی پژوهشی با کلیدواژه‌های آشوب، آموزش و پرورش و ترکیبی از آن‌ها مورد جستجو قرار گرفت. مطالعاتی که کاربست نظریه آشوب در آموزش و پرورش ایران را مورد بررسی قرار داده بودند، با روش مروری سیستماتیک از میان ۳۵ مقاله بررسی شده به عنوان جامعه آماری و ۱۲ مقاله با روش نمونه‌گیری هدفمند، به عنوان نمونه آماری در بازه زمانی ۱۳۹۶-۱۴۰۱ شامل مقالات ایرانی و مقالات خارجی در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۲ انتخاب و در قالب ساختاری تنظیم شد. سپس با توجه به کاربست نظریه آشوب، مطالب مرتبط در زمینه مفهوم نظریه آشوب، ویژگی‌های آن، ارتباط ویژگی‌ها با مسائل مرتبط با آموزش و پرورش و فراگیران، از مقالات مرتبط استخراج و مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که: به کارگیری نظریه آشوب در سیستم‌های پیچیده امروزی مانند مدارس به وضوح فرصت قابل توجهی برای تغییر و دگرگونی فراهم می‌کند، زیرا یادگیری و تفکر فرآیندهای خطی نیستند. مدیران و معلمان باید بدانند که پیچیدگی و تناقضات فضایی را فراهم می‌کند که برای خلاقیت، تغییر رفتار، موفقیت تحصیلی بسیار مساعد است. توانایی یک سازمان برای حفظ پویایی و خلاقیت خود مستقیماً با تلاشی که در جهت بهبود مستمر، سازماندهی، ریسک‌پذیری، تحول و توسعه صرف می‌کند، متناسب است. انتظار می‌رود این پژوهش با نشان دادن اهمیت موضوع و ضرورت کاربست آن در مراکز آموزشی، زمینه‌ساز پژوهش‌های بیشتری در این مهم باشد.

واژه‌های کلیدی: نظریه آشوب، آموزش و پرورش، ایران.

مقدمه

در نیمه دوم قرن بیستم، در حوزه ریاضیات و فیزیک مدرن، روش عملی و تئوری جدید (آشوب) پا به عرصه ظهور گذاشته است. این نظریه، مرتبط به سیستم‌هایی است که دینامیک آن‌ها در برابر تغییر مقادیر اولیه، رفتار بسیار حساسی نشان می‌دهد به‌طوری‌که رفتارهای آن‌ها دیگر قابل پیش‌بینی نمی‌باشد (الوانی و دانائی فرد، ۱۳۸۱). تئوری آشوب در حقیقت جریانی است کیفی در سیستم‌ها و به‌جای آنکه به دنبال پیش‌بینی‌های عددی پیرامون وضعیت آتی باشد، در پی درک ویژگی‌های کلی رفتار بلندمدت سیستم‌ها است. از این‌رو کلمه آشوب بعضی اوقات، متضاد با نظام هستی، تعبیر می‌شود. نظامی که معنای ضمنی نظم را در خود دارد. یکی از تعاریف مهم و مورد توافق اکثریت نظریه‌پردازان در مورد تئوری آشوب مطالعه سیستم‌های پویای غیرخطی و پیچیده می‌باشد. بر اساس این تعریف، این تئوری، حرکت پیچیده و پویایی‌های سیستم‌های هوشمند و خبره را بیان می‌نماید و از این‌رو تئوری آشوب، تئوری سیستم‌های غیرخطی نامیده شده است (رستگار و همکاران، ۱۳۹۶).

آموزش و پرورش به عنوان زیربنای جامعه و اساس فرد، سازمانی آشوبناک است. زیرا هم با برداشت سنتی آشوب، یعنی فقدان سازماندهی یا نظم کامل؛ توده بی‌نظم؛ آشفته‌بازار و سردرگمی همخوان است. یعنی هیچ زمانی یک نظم یا سازماندهی کامل بر آموزش و پرورش حاکم نبوده و نخواهد بود. اکثر تلاش‌های انجام‌شده برای بهبود آن با شکست مواجه شده و امروزه بسیاری از اندیشمندان و تصمیم‌گیران آموزشی دچار سردرگمی شده‌اند. نمی‌توان برای آن تصمیم‌گیری قطعی کرده، آن را به‌صورت یک ماشین یا ساعت، مهندسی نمود و انتظار داشت بر اساس برنامه از قبل تعیین‌شده کار کند. با برداشت علمی آشوب، یعنی نظم در بی‌نظمی، یک حالت بی‌سازمان از ماده و نه‌حالتی بی‌نظم از آن، یک فرایند غیرخطی و وابستگی حساس نسبت به شرایط اولیه در سیستم‌های غیرخطی نیز، همخوان است، زیرا به‌شدت به شرایط اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، علمی و فن‌آوری محیط و بستر خود وابسته بوده و تغییراتی بسیار کوچک در این شرایط می‌تواند آثار و نتایجی بزرگی هم برای آموزش و پرورش و هم برای جامعه داشته باشد. تغییراتی جزئی با تأثیراتی بسیار بزرگ که به اثر پروانه‌ای شهرت دارند. بسیاری از فعالیت‌ها و اقدامات آموزش و پرورش، به‌رغم بی‌نظمی ظاهری، نظمی نهفته در درون خود دارند.

نتایج آموزش و پرورش را نمی‌توان به یک بخش از آن مانند معلم، کتاب درسی، مدرسه یا غیره نسبت داد و امیدوار بود با درست کردن آن بخش، کل سیستم آموزشی به‌خوبی کار کند، بلکه برعکس، آموزش و پرورش سیستمی است که اثربخشی آن منوط به فعالیت و ارتباط سازنده تمامی بخش‌های مختلف آن با هم است، اما برای ناکارآمدی آن، فقط و فقط خرابی یا درست‌کار نکردن یک بخش کفایت می‌کند. آموزش و پرورش آشوبناک است زیرا اثر پروانه‌ای آن به‌شدت خودش و جامعه را درگیر می‌سازد. به بیانی دقیق‌تر، در درون یک کلاس، یک رخداد کوچک مانند «قرض دادن یک نمره به دانش‌آموزی» می‌تواند نتایج غیرقابل‌باوری داشته باشد. در درون یک مدرسه، اقدامات یک معلم می‌تواند سبب شهرت جهانی آن مدرسه شود و در درون یک منطقه، اقدامات به‌ظاهر کمرنگ دست‌اندرکاران آموزشی می‌تواند سبب جهشی حدود ۵۰٪ در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شود؛ پیشرفتی که آرزوی هر نظام آموزشی است. جامعه نیز از اثر پروانه‌ای‌های مربوط به آموزش و پرورش، مثبت یا منفی، در امان نیست. به بیانی دیگر، ارزش‌گذاری به آموزش و پرورش و معلم می‌تواند سبب تبدیل کشوری با فساد بالا در تمامی جنبه‌ها، به کشوری توسعه‌یافته شود، یا کشورهایی با تخریب تقریباً ۱۰۰٪ از جنگ جهانی دوم را در کمتر از دو دهه به قدرت‌های برتر جهانی بدل نماید. البته عکس آن نیز صادق است. می‌توان ریشه بسیاری از مشکلات اجتماعی را در کم‌توجهی به آموزش و پرورش و جایگاه والای نیروی انسانی آن، به‌ویژه معلم جستجو نمود. اگر معلم‌ان یک جامعه پوششی شکلی، به‌روز و شاد نداشته باشند، می‌توان مشکل پوشش در آن جامعه را محتمل دانست. اگر درباره حلال یا حرام بودن حقوق معلمان در ایام تعطیلات نظری داده شود، می‌توان فاجعه‌ای بزرگ مانند بی‌اعتمادی به معلم، بی‌ارزشی کار علمی، تقویت بیراهه رفتن برای کسب درآمد یا تقلب‌های علمی، و نوشته‌هایی مانند «نتیجه فرار از مدرسه» پشت ماشین‌های لوکس و گران‌قیمت را برآورد

نمود، نوشته‌ای که - به باور نگارنده - به دلیل نبود کردن الگوهای سالم و تشویق به بزهکاری، مجرمانه بوده و نیازمند پیگرد قضایی است (حسینی، ۱۳۹۶).

روش پژوهش

برای جمع‌آوری این اطلاعات از پایگاه اطلاعاتی، نورمگز، ساینس دایرکت گوگل اسکولار ساینس، کراس راف، اسپینگر مگیران اس آی دی مجلات و فصلنامه مطالعات برنامه درسی، نشریات و فصلنامه‌های علمی پژوهشی با کلیدواژه‌های نظریه آشوب، آموزش و پرورش و ترکیبی از آن‌ها در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ شامل مقالات ایرانی و ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ شامل مقالات خارجی مورد جستجو قرار گرفتند. سپس با توجه به کاربست نظریه آشوب در آموزش و پرورش ایران، مطالب مرتبط در زمینه مفهوم نظریه آشوب، ویژگی‌های نظریه و ارتباط آن ویژگی‌ها با آموزش و پرورش، مدیران، معلمان، دانش‌آموزان در مقاله‌های مرتبط استخراج و در قالب ساختاری تنظیم شد. نکته قابل‌ذکر این‌که با توجه به عنوان چکیده مقالات و با در نظر گرفتن معیارهای پژوهش مروری پس از کنار گذاشتن مقالات تکراری و غیر مرتبط ۳۵ مقاله برای مطالعه متن انتخاب شدند که از بین آن‌ها با روش نمونه‌گیری هدفمند، درنهایت از ۱۲ مقاله مناسب‌تر و مرتبط‌تر استفاده شده است.

تاریخچه نظریه آشوب

تولد نظریه آشوب

هانری پوانکره پدیده حساسیت به شرایط اولیه را در بررسی‌های خود کشف کرد و نشان داد که تصادفی بودن و جبرگرایی به دلیل غیرقابل‌پیش‌بینی بودن در مدت طولانی تا حدودی سازگار هستند. درواقع یک علت بسیار کوچک که از ما دور می‌ماند تأثیر قابل‌توجهی را تعیین می‌کند که ما می‌توانیم آن را ببینیم و این‌گونه نظریه هرج و مرج (آشوب) متولد شد (استریکر، ۲۰۰۷). لورنز از موسسه ماساچوست کاشف رسمی نظریه آشوب است. در عمل نظریه آشوب تا حدودی از کار ادوارد لورنتز هواشناس دانشگاه ام آی تی که الگوهای آب‌وهوا را در سال ۱۹۶۰ در رایانه شبیه‌سازی کرد، اقتباس گرفته شده است در پیش‌بینی هوا هنگام محاسبات با تقریب‌های کنترل نشده تصور می‌کرد تغییرهای کوچکی در آغاز محاسبات موجب ایجاد اختلاف کمی در نتیجه خواهد شد اما واقعیت اختلاف زیادی را نشان می‌داد. لورنز رفتار آشفته یک سیستم غیرخطی یعنی آب‌وهوا را کشف کرده بود اما اصطلاح نظریه آشوب توسط ریاضیدان جیمز یورک را در سال ۱۹۷۵ ارائه داد (جاذبه‌های غریب). (استریکر، ۲۰۰۷)

مفهوم بی‌نظمی و آشفتگی

آشوب یک واژه فرینده است. گروه دانشمندانی که برای اولین بار به موضوع آشوب در طبیعت پی بردند، مدتی برای انتخاب واژه، مناسب با مشکل روبرو بودند، زیرا معمایی در این کار وجود داشت. دلیلش این است که در مرز آشوب، تنها در یک نوار باریک، نوعی نظم متعادل وجود دارد (تابنده، ۱۳۷۶). واژه بی‌نظمی یا آشوب قدمتی دیرینه دارد و در ادبیات و متون باستانی هم آمده است. در این متون آشوب و تلاطم به‌نوعی بد و نامطلوب شمرده و در مجاورت روزانه ما نیز آشوب و آشفتگی نشانه بی‌نظمی و سازمان نیافتگی است و جنبه‌ای منفی در بردارد. بی‌نظمی و تلاطم در این مفهوم عام، جنبه‌های مثبت و منفی دارد. ممکن است باعث فروریختن یک پل، به مخاطره افتادن جان موجودی زنده و از کار افتادن یک کامپیوتر شود، اما بی‌نظمی و آشوب واجد نکات مثبتی نیز هست. بی‌نظمی یک نشانه است، یک اخطاردهنده در مورد احتمال وضعیتی نامطلوب که باید از آن باخبر شد و با آن به مقابله پرداخت؛ اما در بحث ما، بی‌نظمی و آشوب به مفهوم سازمان نیافتگی، ناکارایی، و درهم‌ریختگی نیست. بی‌نظمی وجود جنبه‌های غیرقابل‌پیش‌بینی و اتفاقی در پدیده‌های پویاست که ویژگی‌های خاص خود را دارا می‌باشد. بی‌نظمی، نوعی نظم غایی و نظم در بی‌نظمی است. همان‌گونه که هیلز (۱۹۹۰) توصیف می‌کند بی‌نظمی و آشوب نوعی بی‌نظمی منظم یا نظم در بی‌نظمی است. بی‌نظمی از آن‌رو که نتایج آن غیرقابل‌پیش‌بینی است و منظم بدان جهت که از نوعی قطعیت برخوردار است. بی‌نظمی در مفهوم علمی یک مفهوم ریاضی محسوب می‌شود که می‌توان آن را نوعی اتفاقی بودن همراه با قطعیت دانست. قطعیت آن به خاطر آن است که

بی‌نظمی دلایلی درونی دارد و به علت اختلالات خارجی رخ نمی‌دهد و اتفاقی بودن به دلیل آن که رفتار بی‌نظمی، قابل پیش‌بینی است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۱).

معرفی تئوری آشوب

مفهوم اصلی تئوری آشوب، در هر نظم بی‌نظمی نهفته است به این معنا که نباید نظم را تنها در یک مقیاس جستجو کرد (دباغ و همکاران، ۱۳۹۸). نظریه آشوب سیستم‌های دینامیکی بسیار پیچیده‌ای مانند اتمسفر زمین و فرایندهای زمین‌شناسی و... را مورد بررسی قرار می‌دهد. Chaos به معنی آشوب ریشه در زبان یونانی دارد که و بیانگر عقیده‌ای یونانی است که می‌گوید "در پشت ظاهر بی نظم امور هستی و آشفتگی درونی آن ارتباطات منسجم و نظم حاکم است" (مشیری، ۱۳۸۲). این واژه به معنای فقدان هرگونه ساختار یا نظم است. بی‌نظمی و آشوب امری نامستحسن و منفی نیست بلکه سطح بالایی از پیچیدگی می باشد که می‌تواند از فرایندهای کلاً قطعی منبعث شود (الوانی و دانایی فر، ۱۳۳۴).

ویژگی‌های تئوری آشوب (بی‌نظمی)

۱- اثر پروانه‌ای: این ویژگی اولین بار توسط ادوارد لورنز در اوایل دهه ۱۹۶۰ در علم هواشناسی و با این عبارت مشهور با بال زدن پروانه‌ای در پکن ممکن است توفانی در نیویورک رخ دهد، کشف شد. این ویژگی حامل این پیام برای مدیران است که برای انجام دادن تغییرات بزرگ نیاز به دستگاه‌های عریض و طویل نیست بلکه باید نقاط حساس و تعیین‌کننده را یافت و آنگاه با اعمال کردن تغییراتی کوچک سازمان را به‌سوی تغییرات بزرگ هدایت کرد. «حساسیت نسبت به شرایط اولیه» بیان دیگری از اثر پروانه‌ای است. تغییری کوچک در شرایط اولیه‌ی یک فرایند، تغییرات وسیعی را در نتایج به دست می‌دهد. این نگرش اگرچه به‌صورت علمی گویای نوآوری و بدعت است اما از نظر کلی فکر تازه‌ای به نظر نمی‌رسد. در شعری عامیانه می‌خوانیم که چطور یک میخ حکومتی را از پای درمی‌آورد.

به خاطر نبودن میخ، نعل از میان رفت،

و به خاطر نبودن نعل، اسب از پای درآمد

و به خاطر مرگ اسب، سوار از میان رفت

و به خاطر از میان رفتن سوار، جنگ مغلوبه شد

در این جنگ مغلوبه، حکومت از میان رفت (گلیک، ۱۹۹۳).

در علم همچون زندگی، این امر محرز است که یک سلسله از اتفاق‌ها می‌تواند نقطه‌ای از بحران را به بار آورد که تغییرات کوچک را بزرگ نماید. در نظریه آشوب یا بی‌نظمی، اعتقاد بر آن است که در تمامی پدیده‌ها، نقاطی وجود دارند که تغییری اندک در آن‌ها موجب تغییراتی عظیم خواهد شد. سیستم‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و سازمانی، هم چون سیستم‌های هوا و جو از اثر پروانه‌ای، بهره دارند و تحلیل گران باید با آگاهی از این نکته‌ی مهم به تحلیل و تنظیم مسائل مربوطه بپردازند.

۲- سازگاری پویا: سیستم‌های بی‌نظم در ارتباط با محیطشان مانند موجودات زنده عمل می‌کنند و نوعی تطابق و سازگاری پویا میان خود و محیط پیرامونشان ایجاد می‌کنند. این سازگاری مانند

هوشمندی مغز انسان از نوع ظهور لحظه‌ای است. میزان و چگونگی هوشمندی مغز از پیش تعیین نشده و طرحی برای آن پیش‌بینی نشده است، بلکه طی زمان تکامل می‌یابد. سیستم‌های سازگار شونده پویا دارای ویژگی خودسازمان‌دهی، هم‌افزایی و یادگیرندگی هستند (حیدری و همکاران، ۱۳۸۱).

۳- جذب‌کننده‌های غریب: این جاذبه‌ها نوعی بی‌نظمی در خوددارند که اگر با دقت به آن‌ها بنگریم و نوع دیدگاهمان را نسبت به آن‌ها عوض کنیم، به نظم عمیق آن‌ها پی خواهیم برد. به‌طور مثال تصاویر هندسی برگرفته از قوم (اینکا) در صحرای پرو حاکی از آن است که اگر از نزدیک به آن‌ها بنگریم تصاویری بی‌نظم می‌بینیم اما اگر از دور به آن‌ها بنگریم تصاویری معنادار به ذهن متبادر می‌شود. این نوع جاذبه‌ها حاوی

مطالبی مهم هستند و آن این است که در نظر اول نباید محیط پیرامون خود را آشوبناک توصیف کنیم بلکه با تغییر دیدگاه خود می‌توان این آشوب را به یک نظم تبدیل کرد.

۴- خود- شباهتی- در تئوری آشوب، نوعی شباهت میان اجزا و کل قابل تشخیص است. به این ترتیب که هر جزء از الگو همانند و متشابه کل است. خاصیت خود- شباهتی در رفتار اعضای سازمان نیز می‌تواند نوعی وحدت ایجاد کند؛ همه افراد به یک سو و یک جهت و هدفی واحد نظر دارند (اعتباریان، ۱۳۸۶).

تئوری آشوب در آموزش و پرورش

آشفته‌گی در آموزش و پرورش به دو صورت ممکن است مورد توجه قرار گیرد: نخست اینکه در هر کلاس درس عدم قطعیت و جریان‌ات غیرقابل پیش‌بینی حاکم است با وجود استفاده از بهترین و پیشرفته‌ترین فن‌های تدریس و مدیریت کلاس، هر کلاسی در معرض بی‌شمارترین رویدادهای ممکن قرار دارد. دوم اینکه بسیار مشکل است که ارتباط بین آموزش و یادگیری را بفهمیم. چگونه یک معلم می‌تواند بفهمد که چه چیزی آموخته شده است. یا اینکه بهترین مطلب برای یادگیری دانش‌آموزان در کوتاه‌مدت و بلندمدت چیست؟ دانش‌آموزان در طول زندگی‌شان و در دنیای مدرسه هر کدام در معرض آشفته‌گی‌های گوناگونی قرار دارند، که روی نتیجه و هدف آموزش می‌تواند تأثیرگذار باشد. معلمان و مربیان همیشه با شرایط عدم اطمینان سروکار دارند اینکه چگونه و چطور آموزش دهند.

یکی از ویژگی‌های نظریه آشوب و آشفته‌گی، طبیعی بودن آن است و آن یک عنصر کلیدی است. گرچه آشفته‌گی ممکن است سبب عدم اطمینان شود اما فرصت‌هایی را برای تغییر و امید به آینده خلق می‌کند. معلمان لازم است که برای آشفته‌گی آمادگی پیدا کنند و غیرقابل پیش‌بینی بودن و عدم قطعیت را به عنوان یک شرط طبیعی بپذیرند. معلمان نمی‌توانند روی تمام دنیا تأثیر بگذارند یا آن را کنترل کنند؛ اما آن‌ها می‌توانند روی تکه‌های کوچک دنیا تأثیراتی بگذارند.

ویژگی‌های آموزش و پرورش آشوبناک و انتخاب وزیر آشوبناک

مسلماً آموزش و پرورش آشوبناک، از ستاد تا صف، مدیریتی از جنس آشوب و نه از جنس مهندسی می‌خواهد. بنابراین بهتر است وزیر آن نیز آشوبناک، البته با برداشت جدید و علمی آن، انتخاب شود. به بیانی دیگر: وزیر آموزش و پرورش باید فردی از جنس آموزش و پرورش و دارای حسن سابقه، شهرت، تجربه و آشنایی مناسب با آن باشد. زیرا، این امر می‌تواند سبب شکل‌گیری باور «آموزش و پرورشی بودن وزیر» در بین فرهنگیان شود. باوری که تأثیر زیادی بر هماهنگ و همساز کردن نیروهای مختلف آموزش و پرورش خواهد داشت. مسئولیت آموزش و پرورش به فرهنگیان واگذار و پاسخگویی آن‌ها به اقدامات و فعالیت‌های خود تقویت شود. نیروی انسانی آموزش و پرورش احساس ارزشمندی کرده و خود را حاکم بر سرنوشتش بداند. نسل جوان آموزش و پرورش امیدوار باشد در صورتی که تلاش، کسب صلاحیت‌ها و تخصص لازم، و تأثیرگذاری مثبت، رسیدن به چنین جایگاهی برایش غیرممکن نیست؛ و در نهایت اینکه، زمان آشنایی اولیه یک وزیر ناآشنا به سیستم که گاهی تا سه سال طول می‌کشد، از بین رفته، خطاهای اولیه کاهش یافته و این زمان به فعالیت‌های سازنده تخصیص یابد. کم‌توجهی به انتخاب آشوبناک وزیر آموزش و پرورش نیز تبعاتی خواهد داشت. کم‌اهمیت تلقی شدن آموزش و پرورش از نظر دولت، تحقیر نیروهای خبره، متخصص و باتجربه این سازمان، شکل‌گیری باور «غیر آموزش و پرورشی بودن وزیر» بین نیروی انسانی این سازمان و شکل‌گیری مقاومت در برابر وزیر جدید، و عدم آشنایی وزیر به این وزارتخانه و به تبع خطاهای کوچک و بزرگ وی، در سال‌های اولیه وزارت از مهم‌ترین این تبعات است. تبعات و کاستی‌هایی که یک مورد از آن برای نابودی آموزش و پرورش کفایت می‌کند. وزارت آموزش و پرورش باید توسط تیمی از خبرگان و متخصصان حوزه‌های مختلف آموزشی، اجرایی، پشتیبانی، و غیره، به صورت مشارکتی و گروهی اداره شود و نه توسط یک فرد. اگرچه یک نفر عنوان وزیر را یدک بکشد. زیرا اگرچه نمی‌توان آینده آموزش و پرورش را پیش‌بینی کرد، اما می‌توان پیش‌بینی کرد که احتمال خطا و اشتباه در کار مشارکتی پایین آمده، و میزان موفقیت بالا برود. در هر حال آموزش و پرورش با سرنوشت تمامی افراد جامعه ارتباطی تنگاتنگ است. سازمانی که می‌تواند بستری

برای تمرین مردم‌سالاری، عقلانیت، امیدواری، الگوسازی و پیشرفت باشد. این امر زمانی محقق می‌شود که برای مواجهه با شرایط، نیازها و فرایندهای جدید، از الگوها و نظریه‌های جدید بهره گرفته و از الگوهای قدیمی پرهیز شود (حسینی، ۱۳۹۶).

کاربرد نظریه آشوب در فرایند آموزشی، رفتار و موفقیت تحصیلی

نظریه آشوب در علوم اجتماعی تعلیم و تربیت از نظریه آشوب در فیزیک و ریاضیات اقتباس شده است (هارشبرگر، ۲۰۰۷). این نظریه زمانی ایجاد شد که دانشمندان دریافتند که داده‌های تصادفی که قبلاً نادیده گرفته شده بودند، زمانی که در درازمدت موردتوجه قرار می‌گرفتند، مهم بودند. در زمینه آموزش، نظریه آشوب بینش‌های تازه‌ای را در مورد یک سیستم آموزشی ارائه می‌دهد که متشکل از دنیایی مکانیکی است که در آن بسیاری از افراد تلاش می‌کنند تا اطلاعات را تحت هر فلسفه آموزشی که در آن زمان رایج است، بیاموزند. بالین‌حال، آموزش در هر دوره‌ای مبتنی بر نیازهای درک شده آن دوران است، جایی که افراد باید سعی کنند چیزهای خاصی را در مدت‌زمان مشخصی یاد بگیرند و درعین حال درک خود را در مورد یک سیستم خطی در هر دو سطح خرد و کلان بهبود بخشند (تورمن، ۲۰۰۰).

بالین‌حال، چنین خطی بودن نمی‌تواند پایه و اساس سیستم آموزشی موردنیاز ما در این عصر اطلاعات باشد. به‌عنوان مثال، مدل تحقیق خطی نیوتن در سیستم‌های آموزشی بدون این که آیا پایه‌های آن برای پاسخگویی به نیازهای امروزی مناسب است یا خیر، به کار گرفته شده است. جبرگرایی مطلق مجبور شده است به ساختارگرایی، پیچیدگی و عدم تعین نسبی تن دهد. این مدل مکانیکی قطعی کورکورانه به عنوان نظام آموزشی عصر اطلاعات پذیرفته شده است. بالین‌حال، در این مرحله، ساختن مدل‌های غیرخطی که یادگیری را تسهیل می‌کنند، حیاتی است (رول، ۱۹۹۵).

به‌کارگیری نظریه آشوب در سیستم‌های پیچیده امروزی مانند مدارس به‌وضوح فرصت قابل‌توجهی برای تغییر و دگرگونی فراهم می‌کند، زیرا یادگیری و تفکر فرآیندهای خطی نیستند. مدیران کلاس باید بدانند که پیچیدگی و تناقضات فضایی را فراهم می‌کند که برای خلاقیت بسیار مساعد است. توانایی یک سازمان برای حفظ پویایی و خلاقیت خود مستقیماً با تلاشی که در جهت بهبود مستمر، سازماندهی، ریسک‌پذیری، تحول و توسعه صرف می‌کند، متناسب است (دمیرتاش، ۲۰۰۶).

وقتی انیشتین گفت: «مهم است که دائماً سؤال بپرسی»، او بر اهمیت پشتکار تأکید می‌کرد. وقتی صحبت از آموزش شخصی یک فرد می‌شود، مهم است که به یاد داشته باشید که موفقیت ثابت نیست، اما گاهی اوقات سریع‌تر از زمان‌های دیگر پیشرفت می‌کند. به این ترتیب، نظریه آشوب پیشنهاد می‌کند که سیستم آموزشی نباید دانش‌آموزان "ناموفق" را حذف کند، زیرا ممکن است در آینده پیشرفت قابل‌توجهی داشته باشند. جمع‌آوری داده‌های نظریه آشوب زمان زیادی طول کشید. به همین ترتیب، دانش‌آموزانی که در ابتدا ناموفق تلقی می‌شوند، ممکن است پس از مدتی به دانش‌آموزان موفق تبدیل شوند.

طبق نظر تورمن (۲۰۰۰)، سیستم‌های آموزشی موفق بین ثبات و ناسازگاری در نوسان هستند و هرگز به حالت تعادل دست نمی‌یابند؛ بنابراین نتیجه می‌شود که موفقیت تحصیلی یک فرد ممکن است در طول زمان متفاوت باشد. یافتن راه‌حل‌های خطی برای مشکلاتی که سیستم‌های آموزشی با آن مواجه می‌شوند، می‌تواند به مسائل مختلفی منجر شود. چنین مسائلی را باید از منظرهای مختلف تحلیل کرد و با اجرای متغیرهای دیگر بر اساس اصل علیت متقابل حل کرد. با تجزیه و تحلیل مسائل برحسب متغیرهای متعدد، می‌توان مجموعه‌ای غنی از علل بالقوه را کشف کرد (چوپان او غلو، ۲۰۰۸). به‌عنوان مثال، هنگامی که شکست دانش‌آموز برحسب متغیرهای متعدد تجزیه و تحلیل می‌شود، نه تنها توانایی دانش‌آموز، بلکه آب‌وهوا، فرهنگ و تجهیزات فن‌آوری مدرسه نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. چنین تحلیلی می‌تواند فرصتی را برای مدارس فراهم کند تا خود را اصلاح کنند، که ممکن است دانش‌آموزان و معلمان را برای توسعه بیشتر توانایی‌ها و مفاهیم جدید تحریک کند. در راستای این امر، پارادایم تفکر خطی در سیستم آموزشی با اصل علیت متقابل و مفهوم علل متعدد/نتایج چندگانه جایگزین شده است (ارزان، ۲۰۰۵).

اگر مدیران آموزش بتوانند به رویدادها توجه کنند و با حساسیت به آن‌ها رسیدگی کنند، می‌توانند از بروز مشکلات بزرگ‌تر جلوگیری کنند (آلتون، ۲۰۰۱). مهم است که مدیران و معلمان مدارس دانش‌آموزان خود را به‌خوبی بشناسند و به مسائل موجود و بالقوه توجه داشته باشند. اگر دانش‌آموزی که در یکی از کلاس‌های خود با مشکل مواجه است از آن کلاس اخراج شود، ممکن است به دلیل غیبت در آن کلاس، مشکلات تحصیلی بیشتری داشته باشد. این به‌نوبه خود باعث افزایش سطح شکست او می‌شود و فرار از چرخه معیوب را برای او دشوارتر می‌کند. این وضعیت نمونه‌ای از «اثر منفی بهمن در آموزش» است و می‌توان عکس آن را درست در نظر گرفت، جایی که موفقیت منجر به موفقیت مرکب می‌شود.

با توجه به ادبیات نظریه آشوب در آموزش، لوری و استوپکا (۱۹۹۳) استدلال می‌کنند که دستیابی به نتایج ثابت در مورد سطح موفقیت دانش‌آموزان با استفاده از ابزارهای ارزشیابی سنتی غیرممکن است. آن‌ها در عوض پیشنهاد می‌کنند که پارادایم‌های جدیدی که توانایی‌های یادگیری مستقل را توسعه می‌دهند، اجرا و دنبال شوند.

تورمن (۲۰۰۰) با تجزیه و تحلیل جنبه‌های مختلف نظریه آشوب تلاش کرد دیدگاه جدیدی را ایجاد کند و نظریه آشوب را از نظر سازمان، سیستم‌های آموزشی و مدیران امروزی روشن کند. آلتون (۲۰۰۱) و ارتورک (۲۰۱۲) موارد مختلفی را مورد بررسی قرار دادند. مفهوم نظریه آشوب برای زمینه آموزش این است که دانش‌آموزان ناموفق نباید حذف شوند زیرا ممکن است پس از مدتی بهبود یابند. تئوری آشوب به ما می‌گوید که داده‌های جمع‌آوری شده پس از مدت‌زمان طولانی می‌توانند دستخوش تغییرات قابل‌توجهی شوند. با در نظر گرفتن اثر پروانه‌ای، می‌توان راه‌حل‌های پیشگیرانه‌ای را برای مشکلات موجود در فرآیند آموزش جستجو کرد. می‌توان فرصت‌هایی را برای ایجاد یک بهمن مثبت در آموزش و پرورش در جهت رفتار مطلوب دانش‌آموز ایجاد کرد. با توجه به اینکه فرآیند آموزش خطی نیست و موفقیت دانش‌آموز در طول زمان متفاوت است، می‌توان برنامه‌های انعطاف‌پذیری را تدوین و اجرا کرد. هنگام ایجاد برنامه‌های آموزشی می‌توان ویژگی‌های متمایز دانش‌آموزان مختلف را در نظر گرفت. در نهایت، بی‌نظمی ناشی از هرج و مرج در آموزش نباید مربیان را بترساند. برعکس، باید از آن به عنوان فرصتی برای جستجوی نظم از هرج و مرج و سپس سازماندهی مجدد سیستم برای انطباق با این وضعیت جدید استفاده کرد.

نظریه آشوب و کاربرد آن در آموزش

وقتی دانش‌آموزی یک نمونه از شکست را در فرآیند آموزش تجربه می‌کند، این می‌تواند مشکلات بزرگ‌تری را در سال‌های آینده ایجاد کند که حل آن‌ها دشوار است. یک رویداد منفی در مدرسه می‌تواند باعث ایجاد نگرش‌های طولانی‌مدت مانند ناامنی، کمبود اعتمادبه‌نفس و انگیزه پایین بسته به تأثیر آن رویداد شود. رفتار دانش‌آموزان بر دانش‌آموزان دیگر تأثیر می‌گذارد و این رفتار را تقویت می‌کند. اثر پروانه‌ای به ما اطلاع می‌دهد که همان‌طور که یک اثر بسیار کوچک، پیش‌پاافتاده و به‌راحتی نادیده گرفته می‌شود ممکن است نتایج غیرمنتظره‌ای را در فرآیند آموزش به همراه داشته باشد، تکرارهای منفی یا مثبت در آموزش نیز می‌تواند نتایج مشابهی داشته باشد. همچنین مشهود است که سطح موفقیت دانش‌آموز در طول زمان غیرخطی (تغییرپذیری) را نشان می‌دهد. دانش‌آموزان موفق یک نیروی محرک هستند و دانش‌آموزان دیگر ممکن است آن‌ها را به عنوان الگو برای خود انتخاب کنند. در نتیجه، اگر دانش‌آموزان ناموفق در اقلیت باشند، ممکن است با الگو گرفتن از دانش‌آموزان موفق، موفق شوند. روش‌های آموزشی (مانند چندانکه هوش، یادگیری فردی و غیره) که تفاوت‌های فردی را در نظر می‌گیرند، باید مورد استفاده قرار گیرند، زیرا بدیهی است که ویژگی‌های متمایز هر دانش‌آموز آموزش آن‌ها را شکل می‌دهد. آموزش فعالیتی است که نیازمند آینده‌نگری است که شامل پیش‌بینی مشکلات از قبل و تهیه طرح‌های جایگزین می‌شود. دانستن تفاوت‌های ارتباطی دانش‌آموزان، محیط تحصیلی باکیفیت بالاتری را ایجاد می‌کند. واضح است که اثر پروانه‌ای در مؤسسات آموزشی رخ می‌دهد و یک شکست کوچک در دوران تحصیل می‌تواند باعث شکست بزرگ‌تر در آینده شود. از اینجا می‌توان نتیجه گرفت که اثر پروانه‌ای نشانه‌هایی در مورد آینده می‌دهد و سیستم‌های آموزشی به شرایط اولیه حساس هستند (آکمانسوی و کارتل، ۲۰۱۴).

آشوب و یادگیری دانش‌آموزان

دوران ما عصر تغییرات سریع و پیچیدگی روزافزون است اداره سازمان‌های، پیچیده مسائل، پیچیده اهداف پیچیده و دنیای پیچیده، به انسان‌های پیچیده نیاز دارد انسان‌های پیچیده نیز در سازمان پرورش می‌یابند. سیستم‌های اجتماعی که مرزهای خود را به روی این تغییرات سریع و تحولات بزرگ باز می‌کنند به خود فرصت بلوغ در پیچیدگی می‌دهند. سیستم‌های بسته همچنان ساده باقی می‌مانند و در نتیجه اعضای آن‌ها نیز فرصت یادگیری برای اداره جهان پیچیده را نخواهند داشت (اعتباریان و طالع، ۱۳۸۳). جهان نیوتونی با نقطه عطف نظریه نسبیت و نظریه نسبیت با چرخشی به سوی نظریه آشوب و بی‌نظمی، طرح‌های تازه‌ای را در دنیای علم ایجاد کردند پژوهشگران هر، رشته مبانی اندیشه و عمل خود را از پارادایم‌های زمان خود اخذ می‌کنند. قبول حقانیت و درستی بی‌چون‌وچرای پارادایم از سوی دانشمندان مسئله رکورد و سکون در نوآوری و خلاقیت‌های علمی را به وجود آورده و پویایی دانش را دچار نقص می‌کند (الوانی، ۱۳۹۰).

مطابق ساختار نظام آموزشی، کشور کتب درسی اساسی‌ترین ابزار آموزش‌اند و محتوای آن‌ها اثر مستقیم در یادگیری دانش‌آموزان دارد تألیف و تدوین کتب درسی با محتوای ثابت بدون هیچ نوع خلاقیت و جذابیت در تدوین آن‌ها برای دانش‌آموز خسته‌کننده است و از انگیزه‌ی او برای یادگیری می‌کاهد. همچنین مطالب تکراری (مانند مطالب کتب ریاضی پایان دوره ابتدایی و اوایل دوره راهنمایی) نوعی بی‌تفاوتی و دلسردی را در پایه‌های بالاتر در آن‌ها ایجاد می‌کند. در مواردی نیز محتوای گسترده و انتزاعی کتاب (مانند کتب دوره‌ی ابتدایی) به گونه ایست که یادگیری مفاهیم را سخت جلوه می‌کند و موجب گیجی و سردرگمی دانش‌آموزان می‌شود.

سلحشور (۱۳۸۹) تدوین محتوای کتب درسی بر اساس اهداف آموزشی و مطابق با سن و رشد ذهنی دانش‌آموزان بطوریکه مفاهیم را از حالت مجرد و انتزاعی به صورت ملموس و عینی تبدیل کند، اضطراب یادگیری را در لبه‌ی آشوب نگه می‌دارد بطوریکه محتوای جذاب ملموس و کاربردی انگیزه‌ی مثبت یادگیری دانش‌آموزان را تقویت می‌کند آژوبل معتقد است که برای آموزش باید از دانش قبلی فرد آغاز کنیم با این باور که واقعاً همه‌ی دانش‌آموزان اندیشیدن پیش‌نیازهای درس زمینه‌های فهم مطالب جدید را فراهم کنند و ضعف و عدم آمادگی آن‌ها در لازم برای یادگیری دروس جدید مفاهیم جدید را برای دانش‌آموزان معنا بی و مفهوم جلوه می‌دهد و موجب کاهش انگیزه آن‌ها می‌شود. پیش دانسته‌های ناقص و یا غیر مرتبط نیز ممکن است سبب تداخل یادگیری و ایجاد احساس سردرگمی و پریشانی در دانش‌آموزان شود؛ و این در حالی است که در ناحیه‌ی لبه‌ی آشوب شناخت دانش قبلی دانش‌آموزان و رفع مشکلات علمی، آنان به‌ویژه هنگام وارد شدن در عناوین جدید به یادگیری معنادار مفاهیم و مهارت‌های یادگیری انجامد. بخشی از عدم توانایی دانش‌آموزان در حل مسائل عدم آموزش صحیح مربیان برای چگونگی حل مسئله است. متأسفانه در برخی موارد معلمان به کودکان آموزش نداده‌اند که چگونه مسئله حل کنند هرگاه دانش‌آموزان با مسئله روبرو شده و از حل آن عاجز مانده‌اند، معلمان تنها به بیان راه‌حل و یا پاسخ مسئله اکتفا کرده‌اند و نگاه‌های پرسشگر، کنجکاو و متحیر دانش‌آموزان به مسئله باقی‌مانده است. این موضوع منجر به احساس عجز و اجتناب از مسائل در دانش‌آموزان و یا ایجاد تشویش و نگرانی به دلیل عدم توانایی در تعمیم روش حل مسئله به مسائل (جدید در آن‌ها می‌شود. حالت بهینه و مفید برای این مؤلفه آشنا کردن دانش‌آموزان با نحوه‌ی راهبرد حل مسئله به کمک حل مسائل نمونه و آموزش فن‌های حل مسائل مشابه است؛ زیرا برای یادگیری معنادار دانش‌آموز باید شخصاً در مقابل مسائل قرار گیرد و با استفاده از توانایی ذهنی خود، برای حل مسئله اقدام کند.

تجربیات کم و ضعف در یادگیری و یا عدم درک مفهوم مسائل آموزشی در زندگی موجب می‌شود که برخی دانش‌آموزان به یادگیری و کاربرد مفاهیم و مسائل احساس نیاز نکنند و ضمن تخصصی و یا تجملی فرض کردن موجب بی‌تفاوتی و دلسردی آنان گردد. تکیه‌ی بیش‌ازحد استفاده از مراحل آموزشی در مسائل روزانه‌ی زندگی و عدم موفقیت در آن و تجارب منفی دانش‌آموزان در حل مسائل آموزشی در کلاس درس موجب تشویش و نگرانی در فرد می‌شود (راسل، ۲۰۱۱)؛ که این موجب اختلال در یادگیری او می‌گردد. درک کاربرد مسائل و تجارب آموزشی برای دانش‌آموزان در زندگی و دریافت این نکته می‌کند. بدیهی است که ردپای آموزشی در بیشتر مسائل روزانه وجود دارد انگیزه‌ی حل مسئله را

برای دانش آموز ایجاد. اگر دانش آموزان موارد استفاده از آموزشی را در زندگی روزمره بشناسند و به کاربندند علاقه‌ی بیشتری نسبت به یادگیری این درس از خود نشان خواهند داد.

جدول ۱. دلالت‌های مفروضات نظریه‌ی آشوب بر برنامه‌ی درسی

۱	مبتنی بر استعاره رودخانه‌های متلاطم آب‌وهوا/ زمین ناایستگی / پیش‌بینی‌ناپذیری
۲	مبتنی بر پارادایم پیچیدگی
۳	مبتنی بر سیستم‌های باز و تعاملی
۴	مبتنی بر اهداف مسئله‌ای و یادگیری از طریق مواجهه با چالش‌ها و تناقض‌ها
۵	تأکید بر روندهای، شهودی، تحلیلی و خلاقیت
۶	ضرورت توجه به الگوهای غیرخطی در برنامه‌ریزی
۷	تأکید بر تنوع و شناخت تفاوت‌ها
۸	طبیعی شمردن ساختار ناایستگی و غیرقابل پیش‌بینی بودن پرونداد یادگیری
۹	ضرورت طراحی الگوها و مدل‌های ذهنی برای هر وضعیت

اسلاو کو (۲۰۰۸) توجه به نظریه‌ی آشوب می‌تواند به معلمان و دانشجو معلمان کمک کند تا عدم اطمینان و تصادفی بودن شرایط را در کلاس و تدریس و برنامه‌ریزی به عنوان شرایط طبیعی بپذیرند. با تکیه بر برخی ویژگی‌های مهم سیستم‌های پیچیده که معمولاً به تئوری آشوب نسبت داده می‌شوند به عنوان مثال پیچیدگی غیرخطی، بودن حساسیت به شرایط اولیه و با استفاده از نمونه‌هایی از توضیحات دانشجو معلمان در مورد موقعیت‌های مشکل ساز در کلاس اسلاو کو (۲۰۰۸) این ویژگی‌های سیستم‌های پیچیده را برای تدریس زبان بسیار مهم می‌داند. اسلاو کو نشان می‌دهد که معلمان باید به دانش آموزان کمک کنند تا پیچیدگی و غیرقابل پیش‌بینی بودن تدریس را به عنوان شرایط طبیعی بپذیرند و عاملان آشوب در کلاس شوند. برای تحقق این وظیفه، دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت و معلمان ضمن پذیرش پیچیدگی و غیرقابل پیش‌بینی بودن در محیط‌های تدریس، به خلق فرصت‌های جدیدی برای یادگیری دانش آموزان و توسعه و پیشرفت حرفه‌ای خودشان به عنوان معلم خواهند پرداخت.

دال (۲۰۰۶) در کتاب خود با عنوان «آشوب، پیچیدگی، برنامه‌ی درسی و فرهنگ یک مکالمه» بیشترین تأثیر تمرکز بر گفت‌وگو تکراری «آشوب، پیچیدگی، برنامه‌ی درسی و فرهنگ را اهمیت درک تحول‌پذیری و سیال و منعطف بودن روش‌های آموزشی برمی‌شمارد. این گفت‌وگو نشان‌دهنده ظهور روش‌های جدید تفکر در مورد آموزش و یادگیری به عنوان یک چرخه پیچیده متشکل از فرآیندهای اجتماعی و، پویا در مقابل فرآیندهای ایستا و سفت‌وسخت است.

بررسی‌های صورت گرفته در زمینه موضوع پژوهش نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر، پژوهش‌هایی در زمینه نظریه آشوب در آموزش و پرورش صورت گرفته است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر در جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲. مرور مطالعات گذشته

رتبف	نام پژوهشگر، سال	عنوان پژوهش	نتایج پژوهش
۱	کاملی (۱۴۰۱)	دو جبهه معارضه: تقابل مبانی منطق تایلر در برنامه درسی با مفروضات نظریه آشوب	به این نتایج دست‌یافت که برنامه درسی مبتنی بر مفروضات نظریه آشوب به طراحی برنامه درسی در موقعیت و جریان و فرایند عمل تأکید دارد درحالی که در منطق تایلر بر طراحی برنامه درسی پیش از عمل و هدایت دقیق آن برنامه در جریان تدریس اشاره دارد.
۲	فتوحی جای کندی (۱۴۰۱)	نقد و تحلیل نظریه آشوب	به این نتایج رسید که نظریه آشوب در سیستم‌های پویا و انعطاف‌پذیر کاربرد دارد و دیگر نمی‌توان از طریق اهداف سلسله مراتبی و یا از طریق منطق از پیش تعیین‌شده، سازمان‌ها را اداره کرد.
۳	گلی و بنایی (۱۳۹۹)	بررسی و نقد نظریه آشوب	به این نتایج دست‌یافتند که با توجه به کاربردهای فراوان این نظریه در علوم و فتن مختلف، یکی از حوزه‌های پرکاربرد و روبه رشد محسوب می‌شود. با توجه به فضای متغیر جوامع امروزی بسیار پرکاربرد است.
۴	قریان پور دشتکی (۱۳۹۷)	چارچوب روش‌شناختی الگوی تفصیلی پیشرفت آ‌یا تأکید بر مدل‌سازی در سیستم‌های پیچیده و نظریه آشوب (مطالعه موردی: پیش‌نویس سند تدبیر)	به این نتیجه رسید که سیستم هنگامی به مرحله پیچیدگی می‌رسد که با محیط ارتباط و تعامل داشته باشد و اجزاء پنجگانه به کلیت انضمامی تبدیل شوند و در مسیر عدم قطعیت قرار بگیرند و قدرت پیش‌بینی در سیستم به حداقل برسد.
۴	جهانیان و زارع (۱۳۹۶)	نقش تئوری آشوب در مدیریت آموزشی	به این نتیجه رسیدند که با توجه به ماهیت‌های پیش فرض‌های منطق فازی نظریه آشوب در رابطه با غیرخطی

۵	علی دادابی و افراسیابی (۱۳۹۶)	تأثیر آشوب بر یادگیری دانش‌آموزان شهر بجنورد	به این نتایج دست‌یافتند که سازمان‌هایی که در محیط‌آشفته قرار دارند برای موفقیت در مواجهه با حوادث پیش رو با ایجاد سازوکارهای تسهیل‌کننده و هماهنگی ضمن شکل‌دهی به شبکه ارتباطات زمینه لازم برای یادگیری را فراهم می‌کنند.
۶	حسینی (۱۳۹۶)	درآمدی انتقادی بر نظریه‌های «آشوب و پیچیدگی»	به این نتیجه رسید که این نظریه‌ها با برداشت کوهی، یک نظریه علمی، با مفهوم علوم نرم، یک علم و به دلیل زیر سوال بردن پارادایم مدرنیسم و ارائه مفروضات جایگزین، پارادایم محسوب می‌شود.
۷	حسنی شلمانی (۱۳۹۶)	لزوم به‌کارگیری مدیریت آشوب در برنامه سنجش آمادگی تحصیلی کودکان بنو ورود به دبستان	نوع مدیریت هر برنامه‌ای باید متناسب با ماهیت برنامه انتخاب شود. با توجه به پیچیدگی کودکان از یکسو و تفاوت‌های فردی، نگرشی و فرهنگی برنامه ریزان (اعم از مدیران و کارشناسان و آزمونگران) از سوی دیگر، به‌طورکلی برنامه سنجش سلامت و آمادگی تحصیلی کودکان بنو ورود به دبستان دارای هدف رفتاری مشخصی نیست که بر اساس آن مورد ارزیابی قرار گیرد بنابراین نمی‌توان برنامه سنجش را در قالب زمانی مشخص اجرا نمود.
۸	شازنگرو همکاران (۲۰۲۲)	بررسی خودکارآمدی تئوری آشوب در برنامه تحصیلی	به این نتایج دست‌یافتند که دستاوردهای خودکارآمدی اثربخشی دوره‌های شغلی را در کاهش بلاتکلیفی شغلی نشان می‌دهد. دانش‌آموزان با پیچیدگی فزاینده‌ای از دستاوردها آشنایی می‌شوند که مهارت شغلی آن‌ها را ایجاد می‌کند.
۹	پارا و تان (۲۰۲۱)	نظریه آشوب برای اختلال در آموزش در طول همه گیری کووید-۱۹ به کار گرفته شد.	نتایج نشان داد که در میان این بی‌نظمی، کاربرد نظریه آشوب در یافتن جهت و درک چگونگی ارتباط متغیلات همه متغیرها با کل سیستم آموزشی مفید بود.
۱۰	رابرتسون (۲۰۲۰)	اصول تدریس چیست؟ پاسخ ما به این سوال ممکن است آشفته به نظر برسد.	به این نتایج دست‌یافت که نظریه آشوب می‌آموزد که علیرغم ظاهر شدن هرج‌ومرج در سطح نظم عمیق‌تری می‌تواند وجود داشته باشد. درک این نظم می‌تواند به مکالمات ما با یکدیگر در مورد تدریس و همچنین پیشرفت ما به عنوان معلم کمک کند.
۱۱	اکسوسوی و کارنال (۲۰۱۴)	نظریه آشوب و کاربرد آن در آموزش	یافته‌های این پژوهش حاکی از وجود «اثر پروانه‌ای» در سازمان‌های آموزشی است که به موجب آن یک شکست کوچک در فرایند آموزش باعث شکست بزرگ‌تر در آینده می‌شود.
۱۲	بالول و ارچین (۲۰۱۰)	آشوب و قیاس آموزش	با توجه به یافته‌ها، قیاس با آنتروپی که به خطاب بسته می‌شود، تصور می‌شود که دانش‌آموزان و معلمان عناصری هستند که بیشترین تأثیر را بر آنتروپی یا طاب دارند.

بحث و نتیجه گیری

از دید نظریه‌پردازان الگوی آشوب، فضای آموزشی به‌خوبی می‌تواند بیانگر ویژگی‌های الگوی آشوب باشد، زیرا مدارس و دانشگاه‌ها مراکزی هستند که اهداف غیرقابل‌پیش‌بینی، فن‌آوری مبهم و مشارکت انعطاف‌پذیر در تصمیم‌گیری دارند. این مراکز همچنین بر محیط خودشان تأثیر می‌گذارند. در مدارس نیز دانش‌آموزان موفق مانند نیروی محرک هستند و الگویی برای دانش‌آموزان دیگر باشند و دانش‌آموزانی که موفق نیستند آن‌ها را برای خود الگو قرار دهند و موفق بشوند. اثر پروانه‌ای به ما اطلاع می‌دهد که همان‌طور که یک اثر بسیار کوچک، پیش‌پاافتاده و به‌راحتی نادیده گرفته می‌شود ممکن است نتایج غیرمنتظره‌ای را در فرایند آموزش به همراه داشته باشد، تکرارهای منفی یا مثبت در آموزش نیز می‌تواند نتایج مشابهی داشته باشد. تفاوت‌های فردی باید در نظر گرفته شود زیرا بدیهی است که ویژگی‌های متمایز هر دانش‌آموز آموزش آن‌ها را شکل می‌دهد. آموزش فعالیتی است که نیازمند آینده‌نگری است که شامل پیش‌بینی مشکلات از قبل و تهیه طرح‌های جایگزین می‌شود. دانستن تفاوت‌های ارتباطی دانش‌آموزان، محیط تحصیلی باکیفیت بالاتری را ایجاد می‌کند. واضح است که اثر پروانه‌ای در مؤسسات آموزشی رخ می‌دهد و یک شکست کوچک در دوران تحصیل می‌تواند بعداً باعث شکست بزرگ‌تر شود. ازاینجا می‌توان نتیجه گرفت که اثر پروانه‌ای نشانه‌هایی در مورد آینده می‌دهد و سیستم‌های آموزشی به شرایط اولیه حساس هستند. علاوه بر این، آشکار است که نظام آموزشی خطی نیست. موفقیت دانش‌آموز در طول زمان متفاوت است، می‌توان برنامه‌های انعطاف‌پذیری را تدوین و اجرا کرد. هنگام ایجاد برنامه‌های آموزشی می‌توان ویژگی‌های متمایز دانش‌آموزان مختلف را در نظر گرفت. درنهایت، بی‌نظمی ناشی از هرج‌ومرج در آموزش نباید مربیان را بترساند. برعکس، باید از آن به عنوان فرصتی برای جستجوی نظم از هرج‌ومرج و سپس سازماندهی مجدد سیستم استفاده کرد.

منابع

- اعتباریان، اکبر. (۱۳۸۶). نظم در آشوب. ماهنامه تدبیر، ۲۱ (۲۳۴)، ۹۵-۱۴.
- اعتباریان، اکبر و، طالع مسعود (۱۳۸۳) پارادایم و مبانی فلسفی نظریه‌های تغییر سازمانی با تأکید بر نظریه آشوب. مجموعه مقالات پوستر نخستین کنفرانس ملی مدیریت تحول.

- جهانیان، رمضان وزارع، سعیده. (۱۳۹۶). نقش تئوری آشوب در مدیریت آموزشی. فصلنامه پژوهش‌های جدید در مدیریت و حسابداری، ۴، ۲۵۷-۳۷۴.
- حسینی، سید محمد حسین. (۱۳۹۶). درآمدی انتقادی بر نظریه‌های «آشوب و پیچیدگی». پژوهش نامه انتقادی متون و برنامه‌های علوم انسانی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۷(۶)، ۱۷۵-۲۰۸.
- حیدری تفرشی، غلامحسین؛ خدیوی، اسداله و یوسفی سعید آبادی، رضا. (۱۳۸۱). نگرشی نوین به نظریات سازمان و مدیریت در جهان امروز. تهران: انتشارات فراشناخت اندیشه.
- حیدری و همکاران، نگرش نوین به نظریات سازمان و مدیریت در جهان امروز، انتشارات فراشناختی، اندیشه.
- دباغ، رحیم؛ جز ملکی، مهرداد؛ بهنیا، سهراب. (۱۳۹۹). آزمون نظریه آشوب و پیش‌بینی قیمت‌های آتی صنایع فراورده‌های نفتی؛ مطالعات اقتصادی، ۳۴، ۱۰۹ - ۱۳۵.
- رستگار، عباسعلی؛ داج خوش، سیدصادق و همایونی، غلامحسین، (۱۳۹۶). تدوین روش شناسی و چارچوب نظری در نقد فلسفی تئوریهای سازمان و مدیریت) مورد مطالعه: نقد تئوری آشوب (، فصلنامه مطالعات منابع انسانی، ۶(۲۵)، ۱۲۵-۱۴۰.
- سلحشور، (۱۳۸۹). نظریه‌های تغییر سازمانی بر نظریه آشوب. کنفرانس ملی مدیریت تحول.
- علی دادیانی، شوکت؛ افراسیابی، رویا. (۱۳۹۶). تأثیر آشوب بر یادگیری دانش‌آموزان شهر بجنورد. مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی، ۳(۱)، ۶۴-۷۳.
- فتوحی چای کنده، رویا. (۱۴۰۱). نقد و تحلیل نظریه آشوب، ششمین کنفرانس بین‌المللی علوم تربیتی، روانشناسی، مشاوره، آموزش و پرورش، تهران.
- قربان پور دشتکی، علی. (۱۳۹۷). چارچوب روش‌شناختی "الگوی تفصیلی پیشرفت" (با تأکید بر مدل‌سازی در سیستم‌های پیچیده و نظریه آشوب (مطالعه موردی: (پیش‌نویس سند تدبیر). همایش الگوی ایرانی اسلامی پیشرفت.
- کاظمی، صدیقه. (۱۴۰۱). دو جبهه معارض: تقابل مبانی منطق تایلر در برنامه‌ی درسی با مفروضات نظریه آشوب. دانشگاه فرهنگیان فصلنامه آموزش پژوهی ۸(۳۹)، ۱۰-۱.
- گلی، فاطمه؛ بابائی، محمدعلی. (۱۳۹۹). بررسی و نقد نظریه آشوب. ششمین کنفرانس ملی علوم انسانی و مطالعات، مدیریت.
- مشیری، سعید (۱۳۸۱). مروری بر نظریه آشوب و کاربرد آن در اقتصاد، فصلنامه پژوهش اقتصادی ایران، شماره ۱۲، پاییز-۱۱-۱.
- الوانی، سیدمهدی و حسن دانایی فرد (۱۳۹۴). نظریه نظم در بی‌نظمی و مدیریت. تهران: انتشارات صفار.
- الوانی، سیدمهدی و حسن دانایی فرد. (۱۳۹۴). نظریه نظم در بی‌نظمی و مدیریت، تهران: انتشارات صفار.
- Akmaysol, V., Kartal, S. (2014). Chaos Theory and its Application to Education: Mehmet Akif Ersoy University Case. Educational Sciences: Theory & Practice.
- Altun, S.A. (2001). Chaos and management. Journal of Educational Administration in Theory and Practice, 28, 451-469.
- Bülbül, M.S., Erçetin, S.S. (2010). Chaos and the Analogy of Education. Middle-East Journal of Scientific Research, 5(4), 280-282.
- Cobanoglu, F. (2008). Understanding change management: organization as progress and transformation. Pamukkale University Faculty of Education Journal, 23, 110-119.
- Demirtas, H. (2006). The effects of management theory and approaches education on classroom management paradigms of primary school. Journal of Analysis Policies and Strategic Studies in Education (INASED), 1(1), 49-70
- Doll, W. E. (2006). Chaos, Complexity, Curriculum, and Culture: A Conversation (Complicated Conversation) 2nd Edition. Peter Lang Publishing, Inc; 2 editions.
- Erzan, A. (2005). Escape from science? Journal of Journal (Turkish Academy of Sciences), 32, 4-8.

- Gleick, N. Y. (1987). *Saenge, "the fifth discipline"*, N. Y: Double day, 1993.
- Harshbarger, B. (2007). Chaos, complexity and language learning. *Language Research Bulletin*, 22, ICU.
- Loree, T., & Stupka, E. (1993). Teaching and learning in a student success course: A discussion concerning the development of the internal locus of control using fuzzy logic, TQM, and chaos theory of education. Paper Presented at The National Conference On Teaching And Learning, Arlington, Virginia.
- Oestreicher, C. (2007). A history of chaos theory. *Dialogues in clinical neuroscience*, 9(3), 289 - 27.
- Para, G.C., Tan, E.B. (2021). Chaos theory applied to the disruption of education due to the COVID-19 pandemic. *International Journal of Current Research* Vol. 13, Issue, 02, pp.16299-16301.
- Robertson, D.L. (2020). What is teaching anyway? Our answers to this question may seem chaotic. *Thriving in Academe*, 38, 1-10.
- Ruelle, D. (1995). *Chance and chaos* (4th ed.). Ankara: Tübitak Popular Science Books.
- Russell. (2011). *Organizational Learning*, Reading: M. A: Addison-Wesley.
- Schlesinger, J., Vigliani, Z., & Sylvestre, S. (2022). Exploring self-efficacy in the classroom with a chaos theory of careers curriculum. *Asia Pacific Career Development Journal*, 5, 30-40.
- Slavko, C. (2008). "Applying chaos theory to lesson planning and delivery", *European Journal of Teacher Education*, 31(3), 247-256.
- Toremén, F. (2000). The logic of chaos and the role of the educational administrator. *Educational Management in Theory and Practice*, 22, 203-219.