

## مروری بر تاثیر رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی

زهرا خاکی<sup>a</sup>، نیلوفر پارسانش<sup>b</sup>

<sup>a</sup> دانشجوی معلم دانشگاه فرهنگیان، اهواز، ایران

<sup>b</sup> دانشجوی معلم دانشگاه فرهنگیان، اهواز، ایران

نویسنده مسئول: زهرا خاکی (۰۹۰۵۶۸۳۵۷۸۴) و khakizahra148@gmail.com

**چکیده:** این پژوهش با هدف بررسی تاثیر رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی اجرا شده‌است. سازنده‌گرایی رویکردی به تدریس و یادگیری و مبتنی بر این فرض است که واقعیت و معنی به طور فعال در ذهن افراد ساخته می‌شود. با توجه به ماهیت مطالعه حاضر، روش مورد استفاده، کیفی و توصیفی-تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای و متن کاوی می‌باشد؛ در همین راستا سوابق موضوع تحقیق با مراجعه به مقاله‌های علمی-پژوهشی، کتاب‌ها و... مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های پژوهش بیانگر مفاهیم، مفروضات و انواع نظریه سازنده‌گرایی و ۱۱ الگو طراحی مبتنی بر سازنده‌گرایی است. در همین راستا ویژگی‌های کلاس درس و نقش معلمان و دانش‌آموزان در محیط سازنده‌نگر بیان شد. نتایج پژوهش نشان داد دانش‌آموزانی که با روش تدریس سازنده‌گرایی آموزش می‌بینند نسبت به سایرین، از مهارت حل مسئله و پیشرفت تحصیلی بالاتری برخوردار هستند. همچنین در محیط یادگیری سازنده‌نگر، معلمان نقش تسهیل‌گر را ایفا می‌کنند و دانش‌آموزان به ساخت دانش می‌پردازند.

**کلمات کلیدی:** سازنده‌گرایی؛ کلاس سازنده‌نگر؛ یادگیری؛ آموزش ریاضیات؛ دانش‌آموزان ابتدایی.

## ۱. مقدمه

توفیق در دستیابی به اهداف برنامه درسی بدون استفاده از نظریه‌های یادگیری امکان‌پذیر نیست. تربیت به هر طریق که صورت گیرد، بر پایه یادگیری خواهد بود. براین اساس، وقتی مدرس به دنبال آن است تا دریابد که موضوع خاصی را چگونه باید تدریس کند، ناگزیر است به روانشناسی یادگیری و نظریه‌های آن مراجعه کند و نحوه یادگیری هر یک از مخاطبان را مورد مطالعه قرار دهد [۱۶].

جویس، ویل و کالهن<sup>۱</sup> [۱۵] در کتابی با عنوان الگوهای تدریس می‌نویسند: «در واقع، الگوهای تدریس الگوهای یادگیری هستند و ما ضمن یاری شاگردان در کسب اطلاعات، نظریه‌ها، مهارت‌ها، ارزش‌ها، شیوه‌های تفکر و راه‌های نشان دادن خود، به آن‌ها نحوه یادگیری را نیز می‌آموزیم». به نقل از [۱۶] براین اساس، روش تدریس تابع نظام یادگیری است و توفیق نظام آموزشی نیز وابسته به وجود مدرسانی خواهد بود که از صلاحیت‌های فنی و حرفه‌ای و همچنین، مهارت‌های تدریس مورد نیاز برخوردار باشند [۲۵]، [۵۴]. به نقل از [۱۶].

پژوهشگران عرصه روانشناسی تربیتی، یادگیری را از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند و یافته‌های آنان در تبیین پدیده یادگیری به ارائه نظریه‌های متفاوتی منجر شده است. این نظریه‌ها هر یک می‌تواند مبین اصول، قوانین و شرایطی خاص برای کاربرد در کلاس درس باشد [۴۱]، [۳۲]. به نقل از [۱۶]. لیلانی کاربونل<sup>۲</sup> [۶۵] الگوهای طراحی آموزشی را بر اساس دوره‌ی تاریخی آن‌ها به سه گروه، اوائل قرن بیستم (الگوهای رفتارگرا)، اواسط قرن بیستم (الگوهای پردازش اطلاعات) و اواخر قرن بیستم (الگوهای سازنده‌گرا) تقسیم کرده است. به نقل از [۲۹].

نظریه سازنده‌گرایی در شکل امروزی خود محدودی نوپا است، اما دارای ریشه‌های تاریخی ژرفی است. این نظریه، در هسته خود، به نحوه ساخت ادراک توسط فرد می‌پردازد [۷۳] به نقل از [۴]. جنبه‌هایی از این دیدگاه در مورد چگونگی شکل‌گیری دانش را می‌توان در کارهای سقراط، افلاطون و ارسطو مشاهده کرد [۳] به نقل از [۳۴]. در آغاز قرن بیستم، جان دیویی<sup>۳</sup> آموزش از راه کار با ادراک فعلی دانش آموزان با در نظر گرفتن علاقه‌مندی‌ها و باورهای قبلی آنها را پیشنهاد کرد. سپس پیازه<sup>۴</sup> درون‌سازی (کوشش برای فهم یک چیز جدید از طریق جای دادن آن در درون چیزهایی که از قبل در ذهن خود داریم) و برون‌سازی (فرایند تغییر ساختارهای شناختی پیشین به گونه‌ای که با آنچه درک میشود متناسب شود) را به عنوان روش‌های ساخت ادراک بر پایه دانسته‌های پیشین معرفی کرد. تئوری ساخت‌گرایی از تفکرات ویگوتسکی<sup>۵</sup> (۱۸۹۶-۱۹۳۴) نیز بهره برد. به کمک او بود که آگاهی از کنش‌های فردی و میان فردی و همچنین عناصر تاریخی فرهنگی مؤثر بر یادگیری افزایش پیدا کرد. دیدگاه سازنده‌گرایی تأکید می‌کند که یادگیرنده، فعالانه دانش را می‌سازد [۷۳] به نقل از [۴]. به هر حال، پیازه پدر سازنده‌گرایی شناخته شده و مبنایی برای سازنده‌گرایی مدرن فراهم ساخته است [۴۴] به نقل از [۲۴].

از زمانی که ارنست فون گلاسرزفیلد<sup>۶</sup>، در تابستان ۱۹۸۳، نظریه سازنده‌گرایی افراطی را در یازدهمین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی آموزش ریاضیات در مونترال ارائه کرد، سازنده‌گرایی به عنوان نظریه‌ای بسیار قابل توجه در سطح بین‌المللی شناخته شد [۵۱] به نقل از [۲۴]. وی سازنده‌گرایی را چنین شرح می‌دهد: «نظریه‌ای است در خصوص دانش که در فلسفه، روانشناسی و سیبرنتیک (Cybernetics) ریشه دارد». بر اساس این دیدگاه، دانش توسط فرد و از طریق تعامل وی با محیط، بنا می‌شود. به عبارت دیگر، سازنده‌گرایی نظریه‌ای است در خصوص اینکه چگونه یادگیرنده به نحوی بی‌همتا دانش را از تجربه بنا می‌کند [۷۸] به نقل از [۲۴]. شانک<sup>۷</sup> [۷۵] گفته است: سازنده‌گرایی یک دیدگاه روان‌شناختی و فلسفی است که طبق آن افراد بیشتر آنچه را که یاد می‌گیرند و می‌فهمند، خود می‌سازند و شکل می‌دهند. به نقل از [۴].

بنا به گفته‌ی سانتروک<sup>۸</sup> [۷۳]، سازنده‌گرایی یک رویکرد یادگیری است که بر فعال بودن یادگیرنده در ساختن دانش و فهم آن تأکید می‌کند. از نظر بایلر و اسنومن<sup>۹</sup> [۴۵]، دیدگاه سازنده‌گرایی می‌گوید یادگیری معنادار، خلق فعال ساختار دانش از تجارب شخصی است و هر یک از یادگیرندگان، براساس تجارب خود، یک تفسیر شخصی از جهان می‌سازند. همچنین ماهیت دانش یک شخص، هرگز به طور کامل، قابل انتقال به شخص دیگری نیست. زیرا دانش حاصل تفسیر شخصی از تجارب است که تحت تاثیر عوامل مختلفی چون سن، جنس، نژاد و دانش پایه قرار دارد. به نقل از [۲۶].

در واقع، اگر نظریه‌های یادگیری را روی طیفی قرار دهیم و در یک طرف طیف، رفتارگرایی و در طرف دیگر شناخت‌گرایی قرار داشته باشد، سازنده‌گرایی در طرف شناخت‌گرایی و در سر این طیف قرار می‌گیرد. چرا که زیربنای سازنده‌گرایی، نوعی درک شناختی است که برای کمک به تسهیل، در کسب دانش با الگوهای ذهنی، علاوه بر تجربه، به الگوهای بیرونی نیز توجه دارد و برای درک این شیوه، توجه به نظریه «یادگیری شناختی» ضروری است. به عبارت ساده، شناخت،

<sup>۱</sup> Joyce, Weil & Calhoun

<sup>۲</sup> Leilani Carbonel

<sup>۳</sup> John Dewey

<sup>۴</sup> Piaget

<sup>۵</sup> Vygotsky

<sup>۶</sup> Ernest Von Glasersfeld

<sup>۷</sup> Schunk

<sup>۸</sup> Santrock

<sup>۹</sup> Biehler & Snowman

فرآیند «دانستن» است. نظریه‌های یادگیری با رویکرد شناخت‌گرایی بر لزوم «دانش مفهومی» (یعنی بخش عمده‌ی الگوی ذهنی که به شخص، امکان درک معنا یا مراحل مؤثر در کسب دانش جدید را می‌دهد) تأکید دارند. به بیان دیگر، ریاضیات عقلانی و ریاضیات بامعنا را به جای ریاضیات حافظه‌ای توصیه می‌کنند. هر چند بدون «دانش مفهومی» نیز می‌توان مراحل یک یادگیری را تا پایان با موفقیت طی کرد، اما گمان نمی‌رود درک عمیقی حاصل شود [۱۴] به نقل از [۲۶].

دیدگاه سازنده‌گرا در خصوص یادگیری، یک نظریه مؤثر در بیست سال گذشته بوده است. می‌توان آن را تغییر پارادایم در معرفت‌شناسی و نظریه‌های یادگیری قلمداد کرد. بخشی از جنبش شناختی معاصر که ناشی از عدم رضایت از تعلیم و تربیت سنتی متأثر از رفتارگرایی بوده است، به نقل از [۳۰] به نقل از [۲۸].

سازنده‌گرایی مجموعه جدیدی از راهبردهای آموزشی نیست، بلکه در خواستی برای تغییر در دیدگاه‌های فلسفی دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت است و این تغییر بر دیدگاه آن‌ها در خصوص دانش و یادگیری تأثیر می‌گذارد [۳۰] به نقل از [۲۸]. بنا به اهمیت نظریه سازندگی، برنامه‌های آموزشی و روش‌های تدریس تغییر می‌کنند، در برنامه‌های درسی سنتی بیشتر خود معلم اطلاعات را به دانش‌آموزان منتقل می‌ساخت اما در برنامه درسی تعاملی، دانش‌آموزان به طور فعال درگیر در یادگیری می‌شوند و خودشان برای کسب درک تازه‌ای از امور تلاش می‌کنند. تدریس سازنده‌گرا، تفکر انتقادی را در دانش‌آموز می‌پروراند و یادگیرندگان خلاق و با انگیزه‌ای را به وجود می‌آورد. یادگیری در همه موضوعات شامل ابداع و ساخت عقاید جدید است. نظریه سازنده‌گرایی باید در تدوین برنامه‌های درسی دخالت داده شود و معلمان محیط‌های خلاق که در آن فراگیران می‌توانند درک خودشان را بسازند، فراهم آورند [۴].

در سال‌های اخیر، نظریه ساخت و سازگرایی به صورت چشمگیری در آموزش ریاضی مورد توجه قرار گرفته است. از دیدگاه ساخت و سازگرایی، جلب توجه یادگیرندگان به چگونگی ساخت دانش توسط خود آن‌ها، بسیار مهم‌تر از انتقال دانش به آنهاست. بنابراین، مسئولیت معلمان آن است که فرصت‌ها و زمینه‌های مناسبی را فراهم کنند تا دانش‌آموزان خود را در ساختن دانش خویش یاری دهند. از این رو، بسیار حائز اهمیت است که معلمان و مربیان تربیت معلم با این نظریه آشنایی کامل پیدا کنند و رویکرد تدریس خود را بر این مبنا قرار دهند [۴].

در کلاس درسی که معلمش رویکرد سازنده‌گرایی را برای یاددهی-یادگیری اتخاذ کرده است، از یادگیرندگان انتظار عملکرد و تداوم عمل می‌رود. از دانش‌آموزان انتظار می‌رود و تشویق می‌شوند، ایده‌ها و دانش خود را به وسیله اجراء، اعمال و توسعه‌ی دانستن خلق کنند. یادگیرندگان نمی‌توانند تنها با دریافت، کسب و پذیرش، یا گوش دادن و توجه منفعلانه، دانش را فراگیرند، زیرا آن دانش طی انتقال شکل نمی‌گیرد. بنابراین، تأکید بر آموزش باید با خلق معنی و درک کردن، در ضمن مواجه شدن با اطلاعات جدید یا زمینه‌های جدید باشد. یادگیرندگان فعال نیاز دارند، به مشارکت، ساخت و همیاری با یکدیگر بپردازند. برای این که دانش به تصرف و مالکیت یادگیرنده درآید، باید یادگیری فعال به وقوع بپیوندد [۵۹] به نقل از [۲۶].

در سال‌های اخیر، نظریه ساخت و سازگرایی به صورت چشمگیری در آموزش ریاضی مورد توجه قرار گرفته است. از دیدگاه ساخت و سازگرایی، جلب توجه یادگیرندگان به چگونگی ساخت دانش توسط خود آن‌ها، بسیار مهم‌تر از انتقال دانش به آنهاست. بنابراین، مسئولیت معلمان آن است که فرصت‌ها و زمینه‌های مناسبی را فراهم کنند تا دانش‌آموزان خود را در ساختن دانش خویش یاری دهند. از این رو، بسیار حائز اهمیت است که معلمان و مربیان تربیت معلم با این نظریه آشنایی کامل پیدا کنند و رویکرد تدریس خود را بر این مبنا قرار دهند [۴].

حداقل دو تعریف از سازنده‌گرایی وجود دارد که تدریس ریاضیات مدرسه‌ای را روشن می‌کند: سازنده‌گرایی رادیکال و سازنده‌گرایی اجتماعی. یک نوع از سازنده‌گرایی اجتماعی که مخصوصاً برای آموزش ریاضی به کار می‌رود، مدعی است که ریاضیات باید با تأکید داشتن بر حل مساله تدریس شود؛ و آن کنش متقابل باید: (الف) بین معلم و دانش‌آموز / (ب) میان خود دانش‌آموزان، رخ دهد و دانش‌آموزان باید در خلق استراتژی‌های خود برای موقعیت‌های حل مساله تشویق شوند [۷۷] به نقل از [۲۶].

## ۲. اهمیت و ضرورت پژوهش

ساختن‌گرایی با تمرکز بر یادگیری به جای آموزش، طراحان آموزش را بر آن داشته است، محیط‌های یادگیری را به گونه‌ای خلق کنند که حمایت‌کننده‌ی ساخت دانش توسط یادگیرندگان باشد. در رویکرد ساختن‌گرایی، امر یادگیری متضمن فرایندهای پویایی است که طی آن، فراگیرندگان دانش خود را می‌سازند. در این فرایند، یادگیری و (نه تدریس) دارای اهمیت است. نقش تدریس، تحمیل ساخت‌های از پیش تعیین شده نیست، بلکه تسهیل فرایند یادگیری سازنده است [۳۶].

سازنده‌گرایی، نظریه مفید و ارزشمندی است، زیرا آنچه را که در کلاس ریاضی اتفاق می‌افتد؛ شفاف‌تر و بهتر از سایر رویکردها تبیین می‌نماید. این نظریه در آموزش ریاضی، معلم را به عنوان یک تسهیل‌گر یادگیری می‌شناسد که با فراهم آوردن فضای مناسب کاری دانش‌آموزان را به یادگیری، انجام تکالیف ریاضی و حل مساله وادار می‌سازد. او با تشکیل گروه‌های کاری کوچک این فرصت را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد که با بحث و گفتگوی علمی، برداشت‌ها و تصاویر ذهنی خود را از مفاهیم درسی، بیان کنند و راه‌حل‌های پیشنهادی خود را با دیگران، درمیان بگذارند. این یک فرآیند پیش‌رونده و توسعه‌طلب است؛ که می‌تواند، یادگیری ریاضیات را برای شاگردان با هر سطح از توانایی معنی‌دار و رضایت بخش کند [۲۶].

جانسون، پک و ویلسون<sup>۱</sup> (به نقل از [۷۰]) نیز ویژگی‌هایی مانند را برای یادگیری مبتنی بر سازنده‌گرایی بر شمرده‌اند: ساختن دانش مهم است، نه بازتولید دانش؛

<sup>۱</sup> Johnson, Peck & Wilson

یادگیری می‌تواند به بازنمایی چندگانه واقعیت منجر شود؛ توجه به تکالیف اصیل؛ تشویق تفکر روی تجارب قبلی؛ ترغیب فراگیران به ارتباط دانش و مفاهیم جدید با دانش و تجارب موجود قبلی؛ دادن فرصت برای یکپارچه کردن مطلب جدید با آنچه قبلاً یاد گرفته شده، تا بدین طریق یا به چارچوب درک و فهم یادگیرنده (طرحواره) اضافه می‌شود و یا موجب اصلاح آن گردد؛ ترغیب کار مشارکتی برای یادگیری؛ تشویق خودگردانی در یادگیری؛ دادن مسئولیت به یادگیرندگان و افزایش مسئولیت‌پذیری در آنان در قبال یادگیریشان، که به طرق مختلف، مانند مشارکت با دیگران، از طریق کارکردن روی مسائل تولید شده توسط خود و به وسیله تدوین فرضیه‌ها و آزمون آن‌ها اتفاق می‌افتد. به نقل از [۲۸]

با توجه به مطالب ذکر شده، نظریه سازنده‌گرایی با استناد به یادگیری موقعیتی به ما کمک می‌کند که تدریس و تربیت را با زندگی واقعی مرتبط سازیم و بسیار حائز اهمیت است که معلمان ریاضی ابتدایی با این نظریه آشنایی کامل پیدا کنند و رویکرد تدریس خود را بر این مبنا قرار دهند. به عبارت دیگر، آموزش حل مسئله و رویکرد سازنده‌گرایی در تدریس به طور اجتناب ناپذیر به یکدیگر مرتبط هستند. در نتیجه بررسی مروری این نظریه و تاثیر آن در آموزش به ویژه ریاضیات حائز اهمیت است تا بدین طریق گامی در راستای بهبود و اصلاح فرآیند یاددهی-یادگیری همگام با نظریه‌های جدید حوزه یادگیری برداشته شود.

### ۳. پیشینه پژوهش

#### پژوهش‌های داخلی:

احمدی، شب خیز و ملایی (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان آموزش ریاضی بر اساس ساخت‌گرایی به بررسی ساختارگرایی در حوزه آموزش ریاضی و ارائه نمونه تدریسی بر اساس ساخت‌گرایی برای معلمان پرداختند. به عقیده آن‌ها در این روش، دانش آموز نقش اساسی را ایفا می‌کند. در اختیار گذاشتن ابزار لازم، ایجاد شرایط مناسب و آموزش چگونه ساختن دانش لازمه این کار است. ساخت و سازگرایی در آموزش ریاضیات نوین، بالاترین جایگاه را در میان دیگر نظریه‌های یادگیری و آموزش داراست. در فرآیند تدریس ساخت‌گرایی معلم و همه‌ی امکانات تسهیل‌کننده هستند و جزء خدمات آموزشی به حساب می‌آیند. جستجوی فعالانه فراگیرندگان از طریق فعالیت‌های گوناگون برای کشف راه‌حل‌ها، مفاهیم، اصول و قوانین، یکی از اهداف مهم در این روش است. داشتن روحیه ی کاوشگری برای ایجاد سوال، طراحی، اجرا، ابداع و به دست آوردن جواب، از ویژگی‌های ساخت‌گرایی است.

زینب و مریم عبدالهیان (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان الگوی تدریس سازنده‌گرایی راهی به سوی بهبود تدریس درس ریاضی به معرفی رویکرد سازنده‌گرایی در تدریس درس ریاضی و بهبود تدریس این درس پرداختند. مولفه‌های منتج از آموزش سازنده‌گرایی از دیدگاه دانشجو -معلمان شامل استقلال و خودگردانی، توسعه حل مساله، تسلط در جستجو، بازیابی و ذخیره اطلاعات، یادگیری عمیق و تعاملات اثربخش بیان شده است که مولفه‌هایی برای یادگیری بهتر ریاضی هستند.

فتحی (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان نظریه سازنده‌گرایی اجتماعی و دلالت‌های آن برای فرایند یادگیری و تدریس به تشریح دلالت‌های این نظریه برای تدریس و یادگیری می‌پردازد. یافته‌ها نشان داد این نظریه دلالت‌های زیادی برای تدریس یادگیرنده-محور دارد. در نتیجه ویژگی‌های کلاس درس سازنده‌نگر، راهبردهای تدریس مبتنی بر آن، نقش معلمان و دانش آموزان در آن مشخص گردید. نتایج نشان داد این نظریه مزایای بالایی داشته و برای همه جنبه‌های زندگی آموزشگاهی، فرصت‌هایی فراهم می‌کند.

بصام تبار و هاشمی مقدم (۱۳۹۷) در پژوهش دیگری با عنوان جایگاه مولفه‌های سازنده‌گرایی در برنامه درسی ریاضی دوره اول متوسطه ایران و ارائه الگویی جهت دستیابی به سطح مطلوب، به تعیین جایگاه و مولفه‌های سازنده‌گرایی در برنامه درسی ریاضی دوره اول متوسطه شامل ریاضی سال هفتم، هشتم و نهم و ارائه الگویی مناسب پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد: میزان بکارگیری مولفه‌های سازنده‌گرایی در کتاب‌های ریاضی دوره اول متوسطه ایران بیش از ۸۰ درصد است و دبیران بایستی با مدنظر قرار دادن آن‌ها و الگوی پیشنهادی، تدریس خود را غنی‌تر و کاربردی‌تر و معنادار نمایند. الگوی مطلوب تدریس مبتنی بر رویکرد سازندگی شامل محورهای: درگیر کردن و فعال سازی تفکر، استدلال، حل مساله و تبیین، کاربرد بازتابی و فعال دانش و ارزشیابی و برای هر کدام نقش معلم و نقش دانش‌آموز و نیز مدل نظری تحقیق نحوه شکل‌گیری مولفه‌های سازنده‌گرایی در نظام آموزشی آورده شده است. در قسمت دوم فصل چهارم به تحلیل محتوایی کتب ریاضی سال هفتم، هشتم و نهم از دید آموزش ریاضی پرداخته شده است. از پیشنهادات مهم و کاربردی این پژوهش این است که برنامه‌ریزان درسی ریاضی با توجه به زمینه‌های قبلی معنادار مفاهیم شناختی را در کتاب‌ها بکار گیرند و دبیران بیشتر ذهن دانش‌آموزان و زمینه‌های قبلی و معنادار بودن یادگیری را در نظر داشته باشند.

احمدی (۱۳۹۶) در پژوهش دیگری با عنوان نظریه سازنده‌گرایی و نقش آن در کلاس درس ریاضی به بررسی رویکرد سازنده‌گرایی و نقش آن در یادگیری می‌پردازد. نتایج حاصل از این پژوهش کتابخانه‌ای، نشان می‌دهد که سازنده‌گرایی مناسب آموزش مهارت‌های حل مساله، تصمیم‌گیری و مهارت‌های ارتباطی می‌باشد. بنابراین محیط‌های یادگیری کلاسی باید آن طور برای یادگیری مشارکتی و یادگیری اکتشافی طراحی شود که دانش‌آموزان در مورد روش‌ها و برنامه‌های آموزشی معلم سؤال کنند و هرگونه دل‌نگرانی در مورد موانع یادگیریشان را بیان کنند، از تجارب روزمره دانش‌آموزان به عنوان زمینه‌ی معناداری برای رشد دانش علمی آن‌ها استفاده شود، معلمان بایستی فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان فراهم کنند تا دانش علمی خود را کشف کنند و از لحاظ فرهنگی و اجتماعی در مورد آن‌ها داوری کنند، به دانش‌آموزان فرصت دهند تا اندیشه‌هایشان را برای دیگر دانش‌آموزان توضیح دهند و دیگران آن اندیشه‌ها را مورد قضاوت قرار دهند

و خود نیز بادقت به اندیشه‌های دانش‌آموزان دیگر گوش دهند و روی سودمندی آن‌ها تأمل کنند. فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان فراهم کنند تا بتوانند تا حدودی بر یادگیری خود نظارت داشته باشند تا بتوانند به صورت یادگیرندگان خودسازمان درآیند و با افزایش مهارت حل مساله در آنان، آن‌ها را برای مقابله با چالش‌های زندگی امروزی آماده سازند.

منصوری، کرمی و عابدینی بلترک (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان بررسی کاربرد روش تدریس مبتنی بر کارکرد سازنده‌گرایی در آموزش عالی به بررسی میزان به کارگیری روش‌های تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی در بین اعضای هیأت علمی گروه علوم اجتماعی دانشگاه مازندران پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که اعضای هیأت علمی گروه یادشده از روش‌های تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرا بهره نمی‌گیرند و به صورت سنتی تدریس می‌کنند. تدریس استادان در مقطع کارشناسی ارشد نسبت به کارشناسی سازنده‌گراتر است، گرچه تفاوت تنها در شاخص «مشارکت» به صورت معنادار است. همچنین تفاوت معناداری بین دیدگاه مشاهده‌گران و دانشجویان از میزان به کارگیری این روش در کلاس درس مشاهده شد و مشاهده‌گران در مقایسه با دانشجویان قائل به تدریس سازنده‌گراتر در کلاس‌های مورد نظر بودند.

عسگری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش دیگری که با عنوان اثربخشی نظریه سازنده‌گرایی در تدریس ریاضی دوره راهنمایی - تحصیلی انجام داده‌اند، یافته‌های پژوهش، نشان می‌دهد که مهارت حل مساله و پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش، که با روش‌های تدریس مبتنی بر سازنده‌گرایی آموزش دیدند، از گروه کنترل که با روش تدریس متداول (سنتی) آموزش دیده‌اند، بالاتر است. همچنین، میزان افزایش میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه آزمایش، از نظریه یادگیری دانش مفاهیم ریاضی، از میزان افزایش میانگین نمرات گروه کنترل بیشتر شده و این افزایش، از نظر آماری معنادار بوده است.

### پژوهش‌های خارجی:

کوکادریا و اوزگن<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۲) در پژوهش خود به "ارزیابی درس طراحی پایه از نظر نظریه یادگیری سازه‌گرایی"<sup>۱۲</sup> پرداخته‌اند. در این مطالعه، دوره طراحی پایه برای ارزیابی سازگاری آن با نظریه یادگیری ساخت‌گرا، از طریق مشاهدات کلاس، نظرات کارشناسان و مقیاس توسعه‌یافته توسط Aúkar و Arkün (۲۰۱۰) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نتیجه این ارزیابی مشخص شد که این دوره مطابق با سازه‌نگاری است که از مرور ادبیات انتظار می‌رود. با این حال، دو عامل مقیاس از نظر پایایی مشکل‌ساز هستند: عوامل «هم‌کاری» و «دیدگاه‌های متفاوت». علاوه بر این، مقیاس از نظر اصطلاحات آموزشی که با رشته طراحی مناسب نیست نیز مشکل‌ساز به نظر می‌رسد. با در نظر گرفتن گزینه‌های کارشناسان در مورد این موضوعات، مطالعه انطباق مقیاس با آموزش طراحی برای ارائه یک ارزیابی کمی از سازه‌گرایی در دوره‌های طراحی مورد نیاز است.

کرستن رایش<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۷) در مقاله‌ای به بررسی "ساخت‌گرایی تعاملی در آموزش و پرورش"<sup>۱۴</sup> پرداخت و بیان کرد؛ سازنده‌گرایی تعاملی و پیامدهای آن در چهار مرحله برای آموزش معرفی خواهد شد.

- ۱) زمینه رویکرد و ارتباط آن با تحولات سایر ساختارهای سازنده مورد بحث قرار خواهد گرفت.
- ۲) من معیارهای عملگراییه اساسی در سنت جان دیویی را که برای ساخت‌گرایی تعاملی مرتبط است، بررسی خواهیم کرد.
- ۳) ساختارگرایی تعاملی دیویی قاطع‌تر از تمایز فرانتزیه‌ای بین ناظران، شرکت‌کنندگان و عوامل ایجاد می‌کند.
- ۴) ارتباطات به عنوان بعد اصلی آموزش را می‌توان از سه منظر تحلیل کرد: جنبه نمادین، تخیلی و واقعی. مریمان باید بدانند که تعامل آنها با فراگیران نه تنها در کاربرد عملی/پایه‌سازی بلکه در بازتاب نظری نیز نیازمندی‌های بزرگی است.

آلیمیس و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۷) در مقاله‌ای با عنوان "رباتیک و ساخت‌گرایی در آموزش و پرورش: پروژه TERECOP"<sup>۱۶</sup> بیان کردند که رباتیک یک رشته رو به رشد است که این پتانسیل را دارد که به طور قابل توجهی بر ماهیت فناوری و آموزش علوم در همه سطوح، از ابتدایی تا تحصیلات تکمیلی تأثیر بگذارد. تاکنون رباتیک عمدتاً در بخش‌های مهندسی در سطح دانشگاه معرفی شده است. در چند سال گذشته تلاش‌های متعددی در سطح بین‌المللی (کشورهای ما کم و بیش) برای معرفی رباتیک در آموزش متوسطه بیشتر در موضوعات علم و فناوری صورت گرفته است. اگرچه نقش معلم برای معرفی موفقیت آمیز رباتیک در کلاس‌های درس بسیار مهم است، تنها پروژه‌های کمی برای آموزش معلمان مدرسه در استفاده از این فناوری که برای آن‌ها کاملاً جدید است، انجام شده است. هدف و جاه‌طلبی پروژه TERECOP کمک به پر کردن این شکاف است که یک مدل ساخت‌گرایانه از آموزش معلمان در این فناوری‌های جدید را پیشنهاد می‌کند. بنابراین، انتظار می‌رود پروژه TERECOP برای معلمان در سطح ملی و اروپایی مفید باشد و آن‌ها را قادر می‌سازد تا رباتیک را در کلاس‌های درس خود در چارچوبی سازنده معرفی کنند. که نتایج پژوهش یک مزیت آموزشی قابل توجه برای دانش‌آموزان (استفاده‌کنندگان نهایی)، برای معلمان و به طور کلی برای

<sup>۱۱</sup> Kocadere & Ozgen

<sup>۱۲</sup> Assessment of basic design course in terms of constructivist learning theory

<sup>۱۳</sup> Kersten Reich

<sup>۱۴</sup> Interactive constructivism in Education

<sup>۱۵</sup> Alimisis et al

<sup>۱۶</sup> Robotics & Constructivism in Education: the TERECOP project

آموزش علم و فناوری می باشد.

ایلین دوراند فاکنبری و توماس جی فاکنبری<sup>۱۷</sup> (۲۰۰۶) در پژوهشی به بررسی "ساخت‌گرایی در آموزش ریاضی: دیدگاهی تاریخی و شخصی"<sup>۱۸</sup> پرداخته‌اند و عنوان می‌کنند یادگیری موفق مستلزم بازسازی فعال ساختارهای شناختی برای سازگاری اطلاعات جدیدی که با آنها روبرو می‌شوند، است. این شکل تکاملی و پویای یادگیری را برساخت‌گرایی می‌نامند. باورهای اصلی اساسی سازه‌انگاری در آموزش ریاضی را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- (۱) دانش ریاضی به طور فعال از طریق فرآیندی به نام انتزاع بازتابی ساخته می‌شود.
- (۲) شناخت تکاملی است: ساختارهای شناختی با اختلالات ناشی از محرک‌های جدید سازگار می‌شوند تا محرک‌ها را به شیوه‌ای منظم تطبیق دهند.
- (۳) ساخت‌گرایی به‌عنوان یک عمل آموزشی، حفظ در خالص‌ترین شکل آن دشوار است، اما این یک سبک سودمند از آموزش است که دانش‌آموز را به جای معلم در مرکز فرآیند یادگیری قرار می‌دهد.

پل کاب<sup>۱۹</sup> (1994) در مقاله‌ای با عنوان "ساخت‌گرایی در آموزش ریاضیات و علوم"<sup>۲۰</sup> به بررسی نظریه ساخت‌گرایی در دروس علوم و ریاضی می‌پردازد. عقیده دارد اگر ما محققان تمرکز خود را گسترش دهیم، در واقع ممکن است برای به چالش کشیدن مفهوم آموزشی ساخت‌گرا در یک قرائت جایگزین، اصل سازه‌انگاری درباره یادگیری را می‌توان به این معنا در نظر گرفت که دانش‌آموزان خود را می‌سازند. راه‌های شناخت حتی در اقتدارگراترین افراد موقعیت‌های ساختاری این تعبیر فراتر از دوگانگی بین موقعیت‌هایی که دانش‌آموزان در آن می‌سازند (دانش خود و دانشی که در آن منتقل شده است). علاوه بر ساخت‌گرایی صرفاً روان‌شناختی و فردگرا استدلال می‌کنند که یادگیری ریاضیات و علوم باید حداقل تا حدی به عنوان یک فرآیند فرهنگی نگریسته شود.

#### ۴. روش‌شناسی پژوهش

با توجه به ویژگی و ماهیت مطالعه حاضر، روش مورد استفاده، کیفی، توصیفی-تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات، کتابخانه‌ای و متن‌کاوی می‌باشد؛ در همین راستا سوابق موضوع تحقیق در این پژوهش با مراجعه به مقاله‌های علمی-پژوهشی و سایر مقاله‌ها، کتاب‌ها، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. در نگارش این مقاله، برای آشنایی با نظریه‌های یادگیری و اصول اساسی آن از کتاب‌های معروف روانشناسی تربیتی و نظریه‌های یادگیری کمک گرفته شد. پس از مشخص شدن مساله پژوهش، ابتدا ادبیات و پیشینه پژوهش شامل کتب، مقالات مندرج در مجلات و پایگاه‌های اینترنتی شناسایی و مابانی نظری پژوهش به دقت مورد مطالعه، بررسی و بازنگری قرار گرفت. سپس اطلاعات لازم برای دستیابی به اهداف پژوهش گردآوری و مورد استفاده قرار گرفت. در این راستا برای دستیابی به پژوهش‌های خارج از کشور از پایگاه‌های اطلاعاتی ISI<sup>۲۱</sup>، Scholar google و برای دسترسی به پژوهش‌ها و مقالات داخل کشور، از پایگاه‌های اطلاعاتی پژوهشی جهاد دانشگاهی (SID)، پرتال جامع علوم انسانی، سیویلیکا، نورمگز و دانشیار استفاده شده است.

<sup>۱۷</sup>Eileen Durand Faulkenberry & Thomas J. Faulkenberry

<sup>۱۸</sup>Constructivism in Mathematics Education: A historical and personal perspective

<sup>۱۹</sup>Poul Cobb

<sup>۲۰</sup>Constructivism in Mathematics and Science Education

<sup>۲۱</sup>Instrument Society of America

## ۱ - ۵. مفهوم، مفروضات و اصول نظریه سازنده‌گرایی

سال‌ها سازنده‌گرایی اصطلاحی بود که فقط در مجله‌ها وجود داشت و اساساً فلاسفه، معرفت‌شناسان و روان‌شناسان به آن توجه می‌کردند. امروزه سازنده‌گرایی به طور منظم در مجموعه کتاب‌های درسی، روش‌های معلمان، چارچوب برنامه درسی، ادبیات اصلاح‌گرایانه آموزش و پرورش و مجلات تربیتی نمایان می‌شود. هم‌اکنون سازنده‌گرایی دارای وجهه و نامی در آموزش و پرورش است. [۷۰] به نقل از [۳۰]. سازنده‌گرایی اصطلاح گسترده‌ای است که به وسیله فیلسوفان، طراحان برنامه درسی، روانشناسان، مربیان و دیگران به کار برده شده است. گلسرزد (۱۹۹۵) آن را یک حوزه وسیع و کلی در روانشناسی، معرفت‌شناسی و آموزش و پرورش معاصر می‌داند. به نقل از [۸۰] به نقل از [۲۸].

در نگرش ساختن‌گرایی، ۵ عنصر همواره باید در تدریس مورد توجه قرار گیرد:

(۱) برانگیختن دانش؛ ساختارهای دانش گذشته باید در فرایند تدریس دانش جدید فعال شود. معلم باید ساختارهای گذشته دانش‌آموزان را شناسایی و آن‌ها را پیش از آموختن مطالب جدید تحریک کند.

(۲) کسب دانش؛ تحصیل دانش باید به صورت کل انجام شود، نه به صورت بسته‌های کوچک و مجزا از یکدیگر.

(۳) درک و فهم دانش؛ دانش‌آموزان باید بتوانند اجزای ممکن دانش جدید را کاملاً کشف و آزمایش کنند و ساختار دانش خود را با دیگران در میان بگذارند و آن را در معرض نقد دیگران قرار دهند تا بدین وسیله بتوانند ساختارهای ذهنی خود را تهذیب و اصلاح کنند.

(۴) به کارگیری دانش؛ دانش‌آموزان به فرصت‌هایی نیاز دارند که بتوانند با به کارگیری ساختارهای دانش خود، آن‌ها را تهذیب کنند و استمرار بخشند. این کار بهتر است با یک روش حل مسئله قابل اعتماد انجام گیرد.

(۵) بازاندیشی دانش؛ اگر قرار است همه دانش کسب شده مفید به خوبی فهمیده شود و به صورت گسترده در خارج از مدرسه مورد استفاده قرار گیرد، باید دوباره قرینه‌سازی شود و قرینه‌سازی مستلزم بازاندیشی دانش است. به نقل از [۳۸] با اندکی تغییر.

فلسفه سازنده‌گرایی بر این باور است که دانش، نتیجه‌ی فعالیت سازنده‌ی تک تک افراد است. و به جای آن که دانش از پیش ساخته شده را به دانش‌آموزان انتقال دهد، در تلاش است که دانش‌آموز، خود به تولید علم بپردازد. بر اساس چنین دیدگاهی، هیچ تفاوتی بین روش به دست آوردن (ساختن) ابتدایی دانش به وسیله‌ی یک دانشمند و یادگیری آن به وسیله‌ی یک دانش‌آموز وجود ندارد. در واقع، یادگیری هر دو، بر اساس توضیح و تفسیر واقعیت‌ها و یافته‌هایی است، که به دست می‌آوردند [۳۹] به نقل از [۲۶].

یادگیرندگان نمی‌توانند تنها با دریافت، کسب و پذیرش، یا گوش دادن و توجه منفعلانه، دانش را بگیرند، زیرا دانش طی انتقال شکل نمی‌گیرد. بنابراین، تأکید بر آموزش باید با خلق معنی و درک کردن، درضمن مواجه شدن با اطلاعات جدید یا زمینه‌های جدید باشد. یادگیرندگان فعال نیاز دارند، به مشارکت، ساخت و همیاری با یکدیگر بپردازند. برای اینکه دانش به تصرف و مالکیت یادگیرنده درآید، باید یادگیری فعال به وقوع بپیوندد [۵۹] به نقل از [۲۶].

در توضیح نظریه برونر<sup>۲۲</sup>، نحوه ساخته‌شدن دانش توسط یادگیرنده را اینگونه توضیح می‌دهیم: یادگیرنده دانشش را خودش می‌سازد، و این کار را از طریق ربط دادن اطلاعات دریافتی به یک مبنای روان شناختی داوری انجام می‌دهد که از قبل در ذهن خود شکل داده است و بدین طریق به فراتر از اطلاعات دریافتی دست می‌یابد. اگر یادگیرندگان بخواهند اطلاعات پیچیده را متعلق به خود کنند، باید شخصاً به آن پی ببرند. همچنین یادگیری تنها می‌تواند به اندازه‌ی رخ دهد که اطلاعات جدید به طور موفقیت‌آمیزی با دانش و تجربه قبلی یادگیرنده مرتبط شود. به باور پیروان سازنده‌گرایی، فرایند کسب دانش شامل استفاده از اطلاعات پراکنده به عنوان سنگ بناهای دانش و استخراج دانش تازه از میان آنهاست. در این باره می‌گویند؛ دانش یک ساختار ذهنی موقتی رشدی است و واسطه‌های اجتماعی فرهنگی دارد [۲۸].

سازنده‌گرایی مجموعه جدیدی از راهبردهای آموزشی نیست، بلکه درخواستی برای تغییر در دیدگاه‌های فلسفی دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت است و این تغییر بر دیدگاه آنها در خصوص دانش و یادگیری تأثیر می‌گذارد [۳۰] به نقل از [۲۸]. با توجه به چشم‌اندازها در زمینه‌های مختلف اخلاق، آموزش ریاضیات، فلسفه، روانشناسی اجتماعی، آموزش علوم، مطالعات اجتماعی، این نظریه ما را به تغییر موقعیت خودمان در رابطه با جریان‌های عمده‌ای که در این قرن بر آموزش و پرورش تأثیر گذاشته‌اند، یعنی عمل‌گرایی، معرفت‌شناسی، ژنتیک، و کنش متقابل اجتماعی، دعوت می‌کند [۶۴] به نقل از [۲۸]. از ۱۹۹۰، سازنده‌گرایی به عنوان یک نیروی با نفوذ و قوی، در اصلاح کردن آموزش و پرورش در سراسر حوزه‌های برنامه درسی مدرسه و تولید بسیاری از رویکردهای جدید تدریس یادگیرنده - محور، گسترش یافته است. این امر تأثیر عمده‌ای بر محتوای ارائه شده در دوره‌های روش‌شناسی دانشگاه برای معلمان کارآموز در این زمان داشته است [۷۹] به نقل از [۲۸].

<sup>۲۲</sup> Bruner

بنابراین می‌توان گفت که در نظام آموزشی سازنده‌گرایی در سه نقطه با یادگیری تلافی دارد: نخست، برنامه‌ی درسی؛ زیرا سازنده‌گرایی به برنامه‌ی درسی استاندارد شده بها نمی‌دهد و به جای آن استفاده از برنامه‌ی درسی هماهنگ شده با دانش پیشین فراگیر را تشویق می‌کند. دوم، آموزش؛ که مربیان سازنده‌گرا بر ایجاد پیوند بین حقایق و پرورش فهم جدید در فراگیران تمرکز می‌کنند و در مرحله‌ی سوم، ارزیابی؛ که سازنده‌گرایی در پی حذف نمرات و آزمون‌های استاندارد شده به شیوه‌ی کنونی است. در این دیدگاه ارزیابی بخشی از فرآیند یادگیری می‌شود به طوری که فراگیران نقش بزرگ‌تر و مهم‌تری در فرآیند قضاوت درباره‌ی پیشرفت خود ایفا می‌کنند [۱۲] به نقل از [۳۷].

همراه با سازنده‌گرایی مجموعه‌ی کاملاً جدیدی از اصطلاحات آورده شده است، که در جدول زیر آمده است:

جدول ۱. اصطلاحات موجود در نظریه سازنده‌گرایی / به نقل از [۲۸]

تبدیل اصطلاحات قبلی به جدید	واژه‌های کلیدی در ارتباط با برنامه درسی	اهداف معمول برای کلاس‌های سازنده‌گر
- یادگیری تبدیل به ساختن دانش	- اصیل	- کمک به کودکان برای کنجکاو، مبتکر و متفکر شدن
- کلاس دانش‌آموزان تبدیل با واحد یادگیرندگان	- معنی دار	- تشویق آن‌ها به ابتکار عمل داشتن، فکر کردن، استدلال و
- یادگیری به وسیله انجام دادن تبدیل به رویکرد فرایندی	- تناسب رشدی	اعتماد به نفس در کاوش
یا یادگیری تجربی		- تبادل نظر با دیگران

در این قسمت به رویکرد مولفه‌های مختلف در نظریه سازنده‌گرایی می‌پردازیم:

جدول ۲. رویکرد مولفه‌های مختلف در نظریه سازنده‌گرایی / به نقل از [۳۸]

مولفه‌ها	رویکرد در نظریه سازنده‌گرایی
یادگیری	اکتشاف شخصی مبتنی بر دریافت شهودی و خلق معنا از طریق تجربه
انواع یادگیری	مشکل‌گشایی
عوامل موثر بر یادگیری	فرد، عوامل محیطی و تعامل بین آن‌ها
نقش حافظه بر یادگیری	حافظه جاری و معطوف به حال است
انتقال یادگیری	یادگیری در زمینه انجام می‌شود و انتقال بدون وجود زمینه ممکن نیست
هدف‌ها	هدف‌ها از قبل تعیین شده نیست، شخصی، موسسه‌ای و قابل توافق است.
راهبردهای کلای آموزشی	شاگرد فعال، خودگردان و متفکر
راهبردهای رسانه‌ای	محیط‌های پاسخگو
ارزشیابی	فرایندها و محصولات

### مفروضات نظریه سازنده‌گرایی

از نظر سیف [۱۹] مهمترین فرض سازنده‌گرایی این است که هیچ دانشی مطلق نیست و همه دانش‌ها ساختنی بوده و بنابراین نسبی‌اند. فرض دیگر این است که یادگیری فقط در یک متن یا زمینه معین رخ می‌دهد و این تصور که یادگیری فارغ از محیطی که در آن رخ می‌دهد، مثلاً، مدرسه، محل کار، یا زمین بازی، غیر واقعی و ناکامل است (ص. ۲۱۹). از نظر کروتی<sup>۳۳</sup> (۱۹۹۸)، مفروضات زیربنایی ساختن‌گرایی عبارتند از:

- (۱) معانی توسط انسانها و همزمان با درگیر شدن با دنیایی که قصد تفسیر آن را دارند ایجاد می‌شوند.
- (۲) انسانها درگیر در دنیای خود هستند و آن را بر اساس چشم اندازه‌های تاریخی و اجتماعی خود می‌فهمند و ما همگی وارد دنیایی از معانی شده‌ایم که توسط فرهنگمان به ما اعطا شده است. لذا باید در پی فهم بافت یا موقعیت شرکت‌کنندگان از طریق دیدن این بافت و گردآوری اطلاعات به صورت شخصی بود.
- (۳) اجتماع همیشه مبنای تولید معنا بوده و این معنا از طریق تعامل با جامعه انسانی به وجود می‌آید. (به نقل کرس ول<sup>۳۴</sup>، ۲۰۰۹: ۴۲ و ۴۳) به نقل از [۲۸].

<sup>۳۳</sup> Crotty

<sup>۳۴</sup> Creswell



پیوستار زیر انواع نظریه‌های سازنده‌گرایی و رابطه آنها با مبانی فلسفی را نشان می‌دهد.



شکل ۱. پیوستار نظریه‌های سازنده‌گرایی / به نقل از [۲۸]

به طور کلی، سازنده‌گرایی فرضیات زیر را می‌پذیرد:

– دانش به صورت اجتماعی ساخته می‌شود.

این عبارت می‌تواند به دو صورت، درک شود: یکی این که دانش، برای ساخته شدن به منابع اجتماعی نیاز دارد، فعالیت‌های تحقیقی، اولویت‌های اجتماعی را منعکس می‌کند و دانش، یک کوشش اشتراکی است. و دیگری به اندازه‌ی زیادی بحث برانگیز و چالش‌انگیز است، مانند اینکه ادعاهای علمی، توسط توافق اجتماعی توجیه شده است و نه لزوماً توسط چگونگی جهان.

– دانش از بیرون کسب نمی‌شود، بلکه از درون ساخته می‌شود.

پذیرش این فرض، که دانش، یک ساختار شخصی است؛ به نوبه‌ی خود، مشاهده‌ی نقشی را که ممکن است. کلاس‌های درس یا معلمان، در هدایت ساختار باور علمی دانش‌آموز بازی کنند دشوار می‌نماید.

– دانش، نباید به عنوان بازنمایی مشاهده‌کننده از جهان هستی در [ذهن] خودش، درک شود؛ بلکه باید به عنوان یک ساختار مفهومی که در جهان تجربی یادگیرنده‌ی دانا ماندگار است، ادراک شود.

– افراد دانا تنها می‌توانند آنچه را که خودشان ساخته‌اند، بشناسند.

– عناصر اصلی و ارتباطات خارج آن، که شامل یک ساختار مفهومی فردی غیرقابل انتقال، از یک زبان کاربر به یک زبان دیگر است؛ مبیاست از تجربیات فردی مجزا شود.

– ساختار واقعیت ذهنی فرد فراتر از انتقال بازنمایی علمی مشاهده‌کننده‌ی مستقل، از جهان هستی است که باید مورد توجه آموزشگران علوم قرار گیرد [۷۶] به نقل از [۲۶].

### اصول و مؤلفه‌های نظریه سازنده‌گرایی

اصول اساسی سازنده‌گرایی به نظریه‌های یادگیری جان دیویی، ژان پیاژه و جروم برونر، و ویگوتسکی، باز می‌گردد. این پیشگامان به شیوه‌های مختلف، به نقش اساسی فعالیت و تجربه دست اول در شکل دادن به یادگیری و درک انسان تاکید نموده‌اند [۷۹]. اصول سازنده‌گرایی به طور روشن توسط نویسندگانی از قبیل ون گلزرفلد (۱۹۹۵)، دی وریس و همکاران (۲۰۰۲) بیان شده است. به نقل [۷۹] به نقل از [۲۸].

جاکوبسن<sup>۲۵</sup> در مقاله خود تحت عنوان «سازنده‌گرایی و معماری شناخت» به منظور شفاف ساختن مفهوم ساختن‌گرایی فهرستی از اصولی که دربردارنده معنای ساختن‌گرایی است ارائه کرد، زیرا به زعم ایشان دیدگاه واحدی از ساختن‌گرایی وجود ندارد و اکثراً صاحب نظران با اصول اساسی که توسط این نظریه حمایت می‌شود توافق دارند. این اصول عبارتند از:

- ۱ - افراد درک آنچه را که مطالعه می‌کنند را به جای این که ثبت کنند می‌سازند .
- ۲ - فرایند ساخت دانش هم در موقعیت‌های طبیعی و هم در تجارب یادگیری رسمی رخ می‌دهد .
- ۳ - محصول ساخت دانشی درک می‌شود که توسط فرد معناسازی شده باشد .
- ۴ - محصول ساخت دانش به وسیله‌ی تجارب و دانش فرد تغییر می‌یابد .
- ۵ - تعامل با دیگران بفرایند ساخت و ایجاد ادراک تاثیر می‌گذارد.

<sup>۲۵</sup> Jacobson

براساس مطالب فوق می‌توان این گونه استنباط کرد که ساختن‌گرایی گفتمانی در حوزه ی یادگیری و روانشناسی شناختی می‌باشد که بر این باور است که دانش به وسیله‌ی فرد ساخته می‌شود. به عبارتی این خود فرد است که با توجه به تجرب و دانش پیشین خود موقعیت جدید را تعبیر و تفسیر کرده و در نتیجه تعامل با محیط دانش جدید خود را شکل می‌دهد. در فرایند اول اطلاعات جدید به ساخت شناختی اضافه می‌شود و در حالت دوم ساخت شناختی تغییر می‌یابد به منظور این که اطلاعات جدید را جذب کند.

به زعم پیازه یادگیری انسان سرتاسر ساختاری منطقی دارد. وی نیز نتیجه می‌گیرد که منطقی کودک و روش‌های تفکرشان اساسا با بزرگسال متفاوت است، براساس این دیدگاه‌ها، پیازه به عنوان پدر سازنده‌گرایی مطرح است (به نقل از [۳۶]).

## ۲- ۵. انواع سازنده‌گرایی

ساختن‌گرایی یک موضوع نظری منسجم نیست بلکه یک طیف است. مفروضاتی که زیر بنای این طیف را تشکیل می‌دهند، متفاوت هستند و در نتیجه می‌بایست وجود انواع متفاوت ساختن‌گرایی را پذیرفت این طیف به چندین نوع تقسیم می‌شود [۵۹] به نقل از [۱۳].

رویکردهای سازنده‌گرایی که با عنوان نظریه سازنده‌گرایی و کاربرد آن در آموزش، توسط محققان تاکنون معرفی شده عبارتند از: رویکردهای پردازش اطلاعات، رویکرد تعاملی - سازنده گرا، سازنده‌گرایی اجتماعی و سازنده‌گرایی رادیکال.

اما از همه معروف‌تر می‌توان به سازنده‌گرایی روانشناختی پیازه، سازنده‌گرایی اجتماعی ویگوتسکی، و سازنده‌گرایی رادیکال اشاره کرد. با این حال سازنده‌گرایی اجتماعی، شناخته شده‌ترین و پذیرفته‌ترین نوع سازندگی است [۶۹].

### ساختن‌گرایی شناختی:

خاستگاه اصلی ساختن‌گرایی شناختی نظریه تحول شناختی پیازه است. طبق نظریه پیازه، دانش از راه فرایندهای جذب، انطباق و سازمان ساخته می‌شود، این امر به صورت انفرادی رخ می‌دهد و از این رو به آن ساختن‌گرایی فردی نیز گفته می‌شود. پیروان ساختن‌گرایی شناختی وابسته به اندیشه‌های پیازه هدف آموزش و پرورش را حمایت از نیازها و علایق فراگیران می‌دانند، زیرا بر این باورند که یادگیری عمدتاً یک اقدام فردی است بنابراین روش آموزشی آنان یادگیرنده محور است [۶۶] به نقل از [۲۱].

ساختن‌گرایی شناختی با پردازش اطلاعات و اتکای آن بر فرایندهای تشکیل دهنده شناخت مرتبط است و تنها بر دو اصل از اصول معرفت‌شناسی ساختن‌گرایی (کسب معرفت فرایندی انطباقی است و دانش مستقل از یادگیرنده وجود دارد) تأکید دارد. بنابراین از دیدگاه ساختن‌گرایی شناختی، معرفت نتیجه درونی شدن دقیق و بازسازی واقعیت خارجی در ذهن یادگیرنده است.

### ساختن‌گرایی اجتماعی یا تعاملی:

ساختن‌گرایان اجتماعی بیان می‌کنند که فراگیران تحت تأثیر محیط اطرافشان شامل معلم، همسالان، دوستان و جامعه در معنای کل آن هستند. مفاهیم اصلی این دیدگاه ریشه در اندیشه‌های ویگوتسکی دارد (آندرهیل<sup>۲۶</sup>، ۲۰۰۶؛ به نقل از [۲۱]) افراد دانش خود را در تعامل با محیط می‌سازند و در این فرایند هم فرد و هم محیط، تغییر می‌یابد. مدارس، مجامع اجتماعی-فرهنگی هستند که در آن تدریس و یادگیری صورت می‌گیرد، جایی که ابزارهای فرهنگی مانند خواندن، نوشتن، ریاضیات و انواع گفت و شنودهای مفید صورت می‌گیرد [۷۱].

در حقیقت از نظر این دیدگاه تعامل اجتماعی یا ارتباط میان افراد جامعه کلید ساختن دانش است. از این رو به آن ساختن‌گرایی دیالکتیکی نیز می‌گویند. نظریه ساختن‌گرایی اجتماعی می‌گوید دانش در یک بافت اجتماعی وجود دارد و در میان افراد مشترک است. لذا ابزار اصلی ساختن دانش، تعامل بین یادگیرنده و محیط اجتماعی اوست، ویگوتسکی می‌گفت هر چند که یادگیری در درون ذهن یادگیرنده صورت می‌گیرد اما حاصل تعامل اجتماعی است.

## ۳- ۵. الگوهای طراحی (روش‌های تدریس) ریاضی مبتنی بر سازنده‌گرایی

ساختن‌گرایی می‌گوید افراد وقتی فعالانه دانش و ادراک خود را بسازند، بهتر یاد می‌گیرند. آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی، یادگیرنده محور است. رویکرد سازنده‌نگر از روش‌های تدریسی طرفداری می‌کند که عمدتاً بر ایفای نقش فعال یادگیرندگان در کسب اطلاعات و توسعه مفاهیم و مهارت‌ها، درحالی که با محیط اجتماعی و فیزیکی‌شان تعامل می‌کنند، متمرکز هستند. اصول سازنده‌گرا ممکن است از طریق چندین روش مختلف برای تدریس پیاده شود [۷۹]. دیویس<sup>۲۷</sup> (۱۹۹۷) پیشنهاد کرد که طراحی و انتخاب روش‌های تدریس نه تنها باید ماهیت موضوع تدریس را، بلکه نحوه‌ای که دانش‌آموزان یاد می‌گیرند را، در نظر بگیرد. در سال‌های اخیر بحث‌ها حول تدریس و یادگیری بر شایستگی‌های نسبی دانش ساخته شده، در برابر دانش آموزش داده شده، متمرکز بوده است. به نقل از [۲۸]

<sup>۲۶</sup> Underhill

<sup>۲۷</sup> Davis

در اینجا به طبقه‌بندی و توضیح الگوهای طراحی سازنده‌گرا بر اساس رویکردهای تدریس و یادگیری می‌پردازیم که عبارتند از:

- ۱) الگوی تحقیق در عمل یا الگوی طراحی مشارکتی [۷۲]: این الگو با یک پروژه‌ی مشارکتی گروهی شروع می‌شود. رویکرد تدریس آن اقدام پژوهی است، و در نتیجه، این گونه فعالیت آموزشی بدون وجود آموزش گروهی امکان نخواهد داشت. اما، از آن جا که هر یک از شاگردان در فرآیند یادگیری باید شرح یادگیری فردی خود را به صورت کتبی تهیه نمایند، رویکرد یادگیری در این الگو فردی است.
- ۲) الگوی پنج مرحله‌ای 5E: چرخه یادگیری مورد استفاده در این الگو به گونه‌ای است که ابتدا دانش‌آموزان از طریق یک فعالیت ساده یا بحث درباره آن، برانگیخته می‌شوند تا فعالانه به یادگیری بپردازند. در ادامه به منظور کسب تجربه معلم دانش‌آموزان را به گونه‌ای هدایت می‌کند که با شرکت در فعالیت‌های گروهی به جستجو و کاوش بپردازند. معلم دانش‌آموزان را در مسیر تفسیر یافته‌ها و تبیین دستاوردهای خود به سویی هدایت می‌کند که بتوانند با گسترش درک و فهم خویش، آموخته‌های جدید را در شرایط جدید بکارگیرند و به ارزشیابی فعالیت‌های یادگیری بپردازند. فعال‌سازی، اکتشاف، توضیح، شرح و بسط و ارزشیابی مراحل پنج‌گانه‌ای هستند که شالوده این الگو را تشکیل می‌دهند. در این الگو رویکرد تدریس گروهی و رویکرد یادگیری فردی است [۵۸].
- ۳) الگوی آموزش واقع‌گرا [۵۴]: از آن جا که یادگیری در این الگو یادگیری مبتنی بر تکنولوژی است و هر یک از شاگردان به صورت انفرادی با محیط یادگیری مواجه می‌شوند، رویکرد یادگیری در این الگو فردی است، و رویکرد تدریس آن نیز فردی می‌باشد. به این دلیل که هدف این الگو پرورش افراد مسئله‌گشا می‌باشد، و این هدف از طریق مواجه شدن هر فرد با مسئله‌ای در شرایط واقعی انجام می‌شود، و هیچگونه رویکرد دوگانه‌ای برای تدریس یا یادگیری در این الگو لحاظ نشده است.
- ۴) الگوی استاد-شاگردی شناختی [۵۳]: هدف این الگو آشکار ساختن فرآیندهای تفکر موجود در فعالیت‌های یادگیری برای شاگردان و معلم از طریق تفکر درباره‌ی مهارت‌های شناختی و فراشناختی است و بر این اساس، رویکرد تدریس آن علاوه بر فردی بودن، قابلیت اجرای عمومی را نیز دارد. اما، رویکرد یادگیری آن صرفاً فردی است و شاگرد باید نحوه تفکر مشابه یک فرد ماهر را بیاموزد و هیچگونه رویکرد دوگانه‌ای برای یادگیری در این الگو وجود ندارد.
- ۵) الگوی یادگیری تولیدی [۸۱]: هدف این الگو تعامل شاگرد با موضوع درسی برای ساختن دانشی عمیق است. شاگرد باید به معنای موضوع‌ها دست یابد و این معنا را از راه پردازش عمیق که به وسیله‌ی تعداد و نوع شرح و بسط‌های تولید شده توسط وی نمایانده می‌شود، به دست آورد. تأکید بر دانش عمیق از راه مواجه شدن با مفاهیم و موضوع‌های درسی، رویکرد تدریس این الگو را فردی می‌سازد که در این مرحله قابلیت ارائه‌ی موضوع‌ها به صورت جمعی نیز از دیدگاه این الگو بلامانع است. اما، رویکرد یادگیری در این الگو صرفاً فردی است و جایی برای رویکرد دوگانه (فردی-جمعی) به یادگیری در آن دیده نمی‌شود.
- ۶) الگوی محیط‌های یادگیری عمدی با حمایت کامپیوتر (اسکاردامالیا<sup>۲۸</sup>، ۱۹۹۴): هدف این الگو تجدید سازماندهی مباحث کلاس درس به منظور حمایت از ساخت دانش قابل تعمیم به موقعیت‌های خارج از مدرسه است. رویکرد تدریس در این الگو به خاطر آن که باید در مجموعه‌های سازنده‌ی دانش تحقق یابد جمعی است. و از آن جا که یادگیری از طریق گفتگوهای هدفمند و به صورت جمعی رخ می‌دهد، رویکرد یادگیری این الگو نیز جمعی می‌باشد. به خاطر این ویژگی‌ها، در این الگو جایی برای رویکردهای یادگیری و تدریس فردی وجود ندارد.
- ۷) الگوی یادگیری اکتشافی [۴۸][۴۹]: از آن جا که برونر هدف این الگو را رشد مهارت‌های مسئله‌گشایی از طریق تفحص و اکتشاف می‌داند و در این فرآیند شاگرد را به صورت فردی فعال و با انگیزه فرض می‌کند، رویکرد یادگیری در این الگو صرفاً فردی است. رویکرد تدریس می‌تواند هم فردی و هم جمعی باشد، زیرا آموزش در این الگو با ارائه‌ی یک پرسش یا مجموعه‌ای از پرسش‌ها شروع می‌شود که پس از بحث (که می‌تواند بین معلم و شاگرد یا بین شاگردان و معلم باشد)، مسئله یا مسائلی که باید پاسخ داده شود مشخص می‌شود. پس از مشخص شدن مسئله، شاگرد(ها) با کمک معلم داده‌های تحقیق در مورد آن و راه‌های جمع‌آوری اطلاعات درباره‌ی آن را پیشنهاد می‌کنند. این تحقیق و جمع‌آوری می‌تواند به صورت فردی یا گروهی انجام شود و منتهی به نتیجه‌گیری‌هایی درباره‌ی مسئله‌ی مورد نظر شود.
- ۸) الگوی طراحی ساختن تفسیر [۴۶]: این الگو با تأکید بر مواجه شدن شاگردان با موضوع‌های واقعی به صورت جمعی، ارائه‌ی تفسیر از آن موضوع‌ها به صورت جمعی، جستجو و دستیابی به اطلاعات مربوط به موضوع‌های تحت بررسی به صورت جمعی، و مواجه شدن با انواع تفسیرها درباره‌ی موضوع‌ها به صورت جمعی از نظر رویکرد تدریس و یادگیری جمعی تلقی می‌شود. اما، در توضیحات مربوط به الگو اشاراتی مبنی بر پذیرش رویکردهای یادگیری فردی نیز مشاهده می‌شود و بنابراین، از نظر رویکرد یادگیری دارای رویکرد دوگانه می‌باشد.
- ۹) الگوی ابزار ذهنی [۶۳]: هدف این الگو ترغیب و تسهیل تفکر انتقادی و یادگیری در سطوح بالا ذکر می‌شود که از راه به کارگیری ابزارهای شناختی مانند پایگاه‌های اطلاعاتی، منابع برنامه‌ریزی، منابع شبکه‌های معنایی، منابع سبستم‌های متبخر، منابع چندرسانه‌ای، و منابع ارتباطات از راه دور به دست می‌آید. در این الگو این ابزارهای شناختی موجب یادگیری با تکنولوژی‌های پردازش اطلاعات می‌شود؛ نه این که یادگیری از طریق آن‌ها انجام شود. از این رو، یادگیری فردی است و در اثر کنترل فرد بر این ابزارها محقق می‌شود. رویکرد تدریس نیز فردی است، زیرا با در اختیار قرار گرفتن ابزار شناختی توسط فرد (که مهار آن در اختیار فرد است)، فرد اقدام به ساختن و استفاده از یک پایگاه اطلاعاتی درباره‌ی موضوع مورد نظر می‌کند. رویکردهای دوگانه‌ی تدریس و یادگیری در این الگو مطرح نیست.

<sup>۲۸</sup> Scardamalia

۱۰) الگوی یادگیری مبتنی بر مسئله [۷۴]: این الگو با تاکید بر کار گروهی روی مسائل واقعی و تدریس به صورت گروهی، موجب رشد مهارت‌های مسئله‌گشایی در گروه و تک تک افراد آن می‌شود. بنابراین، رویکرد یادگیری در این الگو می‌تواند دوگانه (فردی-جمعی) تلقی شود. به این ترتیب، برخورد گروه با مسئله‌ی مطرح شده باعث فراخوانی دانش‌های پیشین افراد شود. در حالی که زمینه‌ی مسئله شباهت زیادی با مسائل حرفه‌ای آینده‌ی شاگردان دارد، افراد فرصت شرح و بسط اطلاعاتی که به صورت فردی در فرآیند مسئله‌گشایی کسب کرده‌اند را پیدا می‌کنند.

۱۱) الگوی روش پروژه‌ای [۶۱]: این الگو از قدیمی‌ترین الگوهای طراحی سازنده‌گراست. رویکرد یادگیری در این الگو فردی است و هدف آن تربیت افرادی محقق و جستجوگر از طریق مشارکت در فعالیت‌های تحقیقی است. رویکرد تدریس این الگو به خاطر ضروری دانستن کار گروهی روی مسائل تعریف شده، رویکردی جمعی است و هیچ رویکرد تدریس و یادگیری دوگانه‌ای در این الگو مطرح نیست.

اگر رویکردهای یادگیری را روی طیف فردی-جمعی به صورت محور عمودی، و رویکردهای تدریس را روی طیف فردی-جمعی به صورت محور افقی ترسیم کنیم، جدول ۴ به دست می‌آید. به نقل [۲۹]

جدول ۳. طبقه‌بندی الگوهای طراحی سازنده‌گرایی بر اساس رویکردهای یادگیری و تدریس فردی-جمعی / به نقل از [۲۹]

رویکردهای یادگیری			
دوگانه	جمعی	فردی	
	استاد-شاگردی شناختی	آموزش واقع‌گرا	فردی
طراحی ساختن	یادگیری مبتنی بر مسئله	یادگیری تولیدی	رویکردهای
تفسیر	روش پروژه‌ای	یادگیری اکتشافی	
یادگیری مبتنی		ابزار ذهنی	
بر مسئله	محیط‌های یادگیری عمدی با حمایت کامپیوتر	تحقیق در عمل با الگوی طراحی مشارکتی	جمعی
	طراحی ساختن تفسیر	پنج مرحله‌ای 5E	
	استاد-شاگردی شناختی، یادگیری تولیدی، اکتشافی	تحقیق در عمل یا الگوی طراحی مشارکتی، یادگیری	دوگانه

در این جدول، شش گروه الگوی طراحی سازنده‌گرا به چشم می‌خورد که می‌تواند بر اساس هدف‌های آموزشی مورد نظر و امکانات و شرایط محیطی داده شده در هر موقعیت آموزشی مورد استفاده قرار گیرد.

#### مثالی از تدریس ریاضی به روش ساخت و سازگرایی

در یادگیری ریاضی به روش ساخت و سازگرایی، دانش‌آموز می‌تواند از تکالیف پیچیده شروع کند و پس از آن به کمک هدایت‌های معلم به کشف مراحل تکالیف بپردازد. روش سنتی از پایین به بالا برای آموزش ضرب اعداد یک رقمی در دو رقمی (مثال  $48 = 12 \times 4$ ) یک روش گام به گام است که در آن به تدریج مراحل انجام اینگونه ضرب‌ها آموزش داده می‌شود. پس از آنکه دانش‌آموزان مراحل مقدماتی را یاد گرفتند به آنان مسائلی شبیه مسئله زیر داده می‌شود. علی می‌خواهد چهار مداد که قیمت هر کدام ۱۲ تومان است خریداری کند برای این کار چقدر پول لازم دارد؟ در رویکرد سازندگی و روش بالا به پایین درست عکس این کار انجام می‌شود. ابتدا مسئله طرح می‌شود (که غالباً خود دانش‌آموزان آن را طرح می‌کنند). بعد معلم به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مسئله را حل نمایند. موردی از این در شکل زیر نشان داده شده است.

معلم: کسی می‌تواند برای من داستانی تعریف کند که با ضرب  $4 \times 12$  جور درآید؟

دانش‌آموز ۱: ۱۲ کوزه بود که در هر یک از آن‌ها ۴ پروانه قرار داشت.

معلم: و اگر من ضرب را انجام بدهم و جواب را بدست آورم چه چیزی درباره کوزه‌ها و پروانه‌ها خواهیم فهمید؟

دانش آموز ۱: خواهید فهمید که بر روی هم چندتا پروانه داریم.

معلم: بسیار خوب این‌ها کوزه‌ها هستند (شکل‌هایی را که معرف کوزه‌ها هستند می‌کشد). ستاره‌های داخل کوزه‌ها نشان دهنده پروانه‌ها هستند. حالا اگر کوزه‌ها را به صورت گروهی در نظر بگیریم، آسان‌تر می‌توانیم تعداد پروانه‌ها را بشمریم. عدد دلخواه ریاضیدان‌ها برای دسته‌بندی چند است؟

دانش آموز ۲: ۱۰

معلم: هر یک از این ۱۰ کوزه دارای ۴ پروانه است (دایره‌ای به دور ۱۴ کوزه می‌کشد).

معلم: فرض کنید دایره را پاک‌کنم و برگردم به ۱۲ کوزه قبلی. راه دیگری وجود دارد که من بتوانم آن‌ها را دسته‌بندی کنم تا آسان‌تر بتوانم همه پروانه‌ها را بشمارم؟

دانش آموز ۳: می‌توانید آن‌ها را به دو دسته ۶ تایی تقسیم کنید.

معلم: در هر یک از این دو دسته چند پروانه دارد؟

دانش آموز ۴: ۲۴ تا

معلم: چگونه حساب کردی؟

دانش آموز ۵: ۸ و ۸ و ۸ (و ۶ کوزه را با همدیگر در سه جفت قرار می‌دهد و این نوع دسته‌بندی را خودش کشف می‌کند).

معلم: آن می‌شود  $8 \times 3$  همچنین می‌شود  $4 \times 6$ . حالا در این دسته چندتا داریم؟

دانش آموز ۶: ۲۴ تا و ۲۴ تا که می‌شود ۴۸ تا.

معلم: تعداد پروانه‌های ما همان تعداد قبل است؟ چرا؟

دانش آموز ۶: بله زیرا تعداد کوزه‌ها همان است و هنوز در هر کوزه ۴ پروانه قرار دارد.

#### ۴ - ۵. کلاس درس (محیط آموزشی) مبتنی بر سازنده‌گرایی

یکی از عناصر نه گانه برنامه درسی محیط و موقعیت یادگیری است. در سازنده‌گرایی از شرایطی که منجر به تغییر مفهومی در دانش آموز گردد، حمایت می‌شود. بر طبق آن دانش آموز خود مسئول روند یادگیری خویش است و دانش علمی را بدان صورت که برایش با معنی و اهمیت باشد تجربه می‌کند. در این رویکرد استفاده از شیوه‌های باز و منعطف‌تر فراهم می‌شود.

بستر و موقعیت یادگیری و زمینه یادگیری معنادار بسیار مورد توجه است چرا که شناخت و یادگیری وابسته به موقعیت است. در اینجا معنی‌دار یعنی موقعیت واقعی‌ای که دانش و مهارت در ارتباط با آن به کار گرفته می‌شود [۴۰]. در سازنده‌گرایی موقعیت یادگیری مهم‌ترین عامل موثر در فرایند یادگیری است [۳۴]. آموزش سنتی، آموزشی است که در آن آموزگار اطلاعات را مستقیم و بدون واسطه و در مراحل مشخص و مرتب به دانش‌آموزان منتقل می‌کند و وقت طوری تنظیم می‌شود که تمام دانش‌آموزان به هدف‌های مشخصی برسند [۲۷].

درحالی که ساختن‌گرایی با تمرکز بر یادگیری به جای آموزش، طراحان آموزش را بر آن داشته است، محیط‌های یادگیری را به گونه‌ای خلق کنند که حمایت‌کننده‌ی ساخت دانش توسط یادگیرندگان باشد. در رویکرد ساختن‌گرایی، امر یادگیری متضمن فرایندهای پویایی است که طی آن، فراگیرندگان دانش خود را می‌سازند. در این فرایند، یادگیری و (نه تدریس) دارای اهمیت است. نقش تدریس، تحمیل ساخت‌های از پیش تعیین شده نیست، بلکه تسهیل فرایند یادگیری سازنده است. از دیگر ویژگی‌های روش ساختن‌گرا این است که به ایجاد محیط کلاس درس مبتنی بر مشارکت و تبادل آرا تاکید می‌کند [۳۶].

جدول ۴. ویژگی های کلاس درس مبتنی بر سازنده گرایی از منظر صاحب نظران و پژوهشگران

ردیف	مضمون	مفهوم
۱	در یادگیری بر اساس رویکرد سازنده‌گرا بر اهمیت فرد و فعال بودن او تاکید شده است. طبق این دیدگاه یادگیری یک فرایند منفعل نیست [۷۰].	اهمیت فرد و فعال بودن او
۲	در کلاس‌های سازنده‌گر اهمیت تعامل اجتماعی، زبان، و ارتباطات مشخص شده است. بنابراین فعالیت گروهی زیاد، بحث و یادگیری مشارکتی تشویق می‌شود [۷۹].	تاکید بر یادگیری مشارکتی و فعالیت گروهی
۳	در این کلاس‌ها، کودکان با محیط تعامل نموده و در یک زمینه اجتماعی زندگی می‌کنند که بر یادگیری آن‌ها اثر می‌گذارد. درجی، ۲۰۰۰؛ به نقل از [۳۱].	تعامل با محیط
۴	برنامه درسی و وضعیت ظاهری کلاس علایق دانش آموزان را منعکس نموده و با فرهنگ آنان عجین شده است [۷۳].	انعکاس علایق دانش آموزان در برنامه درسی
۵	تقویت، ترغیب و پذیرش اختیار و ابتکار دانش آموز (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	تشویق و پذیرش اختیار و ابتکار دانش آموز
۶	استفاده از داده‌های خام و منابع دست اول برای دست‌ورزی و برقراری تعامل (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	استفاده از منابع برای دست‌ورزی
۷	بهره‌گیری از مهارت‌های فکری یا مهارت‌های فرایندی (مثل مقایسه، تجزیه و تحلیل و تفسیر و...) (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	بهره‌گیری از مهارت‌های فکری یا مهارت‌های فرایندی
۸	هدایت و ایجاد تغییر در راهبردهای آموزشی و ایجاد تغییر در محتوا بر اساس واکنش‌های مثبت یا منفی دانش آموز، به عبارتی منعطف بودن راهبردها (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	منعطف بودن راهبردها
۹	بررسی میزان درک و فهم دانش آموز از مفاهیم، پیش از تشریح مساعی او با سایر دانش‌آموزان (چرا که باید برداشت و دریافت ویژه دانش آموز را در صورت لزوم تصحیح، تقویت یا حذف نمود تا باعث انتقال کج فهمی از یک دانش آموز به دیگری نشود). (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	بررسی میزان درک و فهم دانش آموز از مفاهیم، پیش از تشریح مساعی او با سایر دانش‌آموزان
۱۰	در نظر گرفتن «زمان انتظار» برای پاسخگویی به سوالات (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	دادن فرصت برای فکر کردن
۱۱	درگیر کردن شاگردان، با تجربه‌هایی که تعارض ایجاد می‌کند؛ تا زمینه برای بررسی، بحث و نظرورزی آماده شود (مثل مسائل اجتماعی که مسئله‌ها و راه‌حل‌های چند بعدی دارند) (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	درگیر کردن شاگردان، با تجربه‌هایی که تعارض ایجاد می‌کند
۱۲	معلم نیز باید بکوشد تا در یادگیرندگان توانایی برخورد با محیط‌های پیچیده را ایجاد نماید [۵۴] به نقل از [۲۰]. در واقع یادگیری در مدرسه باید به شکل طبیعی یادگیری باشد و موقعیت‌های زندگی واقعی اساس آن را تشکیل دهد [۳۴].	پیچیدگی و اصالت
۱۳	از ویژگی‌های محیط یادگیری سازنده‌گرا آن است که دانش آموزان به راحتی و آزادانه در آن با هم صحبت کرده، به پرسش و پاسخ پرداخته و درباره نقطه نظرها بحث می‌کنند. این نوع تبادلات که به غنی شدن و افزایش درک و فهم می‌انجامد، پیوسته دانش آموزان را در معرض دیدگاه‌های مختلف قرار می‌دهد [۱]. تاکید بر وجود تعامل اجتماعی در کلاس بدین خاطر است که طبق باور سازنده-گرایان «بسیاری از مسائلی که هیچ یادگیرنده‌ای به تنهایی نمی‌تواند آن را حل کند از طریق مشارکت گروهی حل می‌شوند» [۳۴].	حاکم بودن تعامل و مشارکت اجتماعی
۱۴	در آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی، معلم و شاگرد به کمک هم به طراحی آموزشی می‌پردازند، یعنی در مورد محتوای یادگیری، فعالیت‌های یادگیری و روش‌های مورد نیاز تصمیم‌گیری می‌کنند. پس دانش‌آموزان فرصت می‌یابند تا مسائل و پروژه‌هایی را که شخصاً برای آن‌ها معنی‌دار است دنبال کنند [۸۰] نقل به مضمون از [۲۰].	شاگرد محوری آموزش
۱۵	پرورش حس کنجکاوی طبیعی دانش‌آموزان؛ چرا که کودکان قبل از ورود به محیط نظام‌یافته مصنوعی، دانشمندان طبیعی‌اند، اما با ورود به آن محیط و آشنایی با قواعد مرسوم، کنجکاویشان کم شده و تقلیدشان زیاد می‌شود. اما با فراهم نمودن محیط طبیعی برای شاگرد می‌توان کنجکاوی را پروراند (ژاکلین و مارتین بروکس؛ به نقل از [۱]).	پرورش حس کنجکاوی
۱۶	محیط‌های یادگیری ساختن‌گرا یا سازنده‌گرا بر ساختن دانش به جای تولید مجدد آن تاکید دارند. جوناسن، ۱۹۹۱؛ به نقل از [۲۲]	تاکید بر ساختن دانش به جای تولید مجدد آن
۱۷	محیط‌های یادگیری ساختن‌گرا بر تکالیف اصیل در بستر معنا‌دار تاکید دارند. جوناسن، ۱۹۹۱؛ به نقل از [۲۲]	تاکید بر تکالیف اصیل در بستر معنا‌دار

**۵-۵. نقش معلمان و دانش‌آموزان در کلاس ریاضی سازنده‌نگر**

در دیدگاه سازنده‌گرایی با توجه به فلسفه وجودی این نظریه نقش معلمان به طور معناداری تغییر می‌کند. در همین زمینه آپیرام<sup>۲۹</sup> (۲۰۰۰) معتقد است که رویکرد سازنده‌گرایی به تعلیم و تربیت باعث شده که سازنده‌گرایی به جای انتقال دانش، معنی و تفسیر معلمان به دانش‌آموزان به حمایت از خلق شرایط ایده‌آل برای دانش‌آموزان به طوری که آن‌ها بتوانند معانی را خودشان بسازند، تغییر کرده است. به نقل از [۳۳].

در کلاس‌های سنتی، معلم تنها مرجع دانش، مقررات و تصمیم‌گیرنده است و بیشتر از همه صحبت می‌کند. دانش‌آموزان نسبتاً نافع‌ال‌هستند، گوش می‌کنند، وقتی آن‌ها را صدا می‌کنند، جواب می‌دهند، و تکالیفی را انجام می‌دهند که معلم تعیین کرده است. پیشرفت آن‌ها به وسیله نحوه‌ای که ملاک‌های لازم برای نمره را برآورده کرده‌اند ارزیابی می‌شود [۱۰]. اما در کلاس سازنده‌گرا افراد به عنوان لوح سفید یا ظروف خالی که بایستی از اطلاعات پر شوند، وارد کلاس درس نمی‌شوند. ایده‌های از پیش موجود آن‌ها به سادگی با اطلاعات جدید، که توسط معلم ارائه می‌شود، تعویض نمی‌گردد (درچای<sup>۳۰</sup>، ۲۰۰۰؛ به نقل از [۳۱]). در کلاس‌های سازنده‌نگر دانش‌آموزان ترغیب می‌شوند دانش خود را بسازند. نقش معلم تسهیل‌گر و حمایت‌کننده به جای آموزش‌دهنده است [۷۹]. در یادگیری بر اساس رویکرد سازنده‌گرا بر اهمیت فرد و فعال بودن او تأکید شده است. طبق این دیدگاه یادگیری یک فرایند منفعل نیست [۷۰]. به نقل از [۲۸]

در این رویکرد، معلم تنها در هنگام بروز نیاز، دانش‌آموزان را در انتخاب روش‌های یادگیری هدایت می‌کند و شیوه خاصی از یادگیری را به دانش‌آموز تحمیل نمی‌کند. به عبارت دیگر، بخش اعظم مسئولیت تصمیم‌گیری برای یادگیری یک موضوع و نحوه یادگیری آن، به دانش‌آموز واگذار می‌شود. نقش معلم یا نظام آموزشی باید این باشد که از آن چه دانش‌آموز قصد دارد بیاموزد، پشتیبانی و او را در فرایند یادگیری کمک کند. در این فرایند، یادگیرنده خود به مفهوم‌سازی و حل مسئله می‌پردازد. به علاوه خلاقیت و ابتکار او پذیرفته می‌شود و مورد حمایت قرار می‌گیرد. فراگیرندگان به وسیله‌ای مرتبط کردن اطلاعات جدید با آن چه از قبل آموخته‌اند، به یادگیری دست می‌یابند. در این فرایند، یادگیرنده هم چنین با عقاید و نگرش‌های خود نیز در ارتباط مؤثر قرار می‌گیرد و با تکیه بر عقاید و فرضیات خود، به ابداع راه‌حل‌ها می‌پردازد [۶]. «معلمان توزیع‌کننده دانش نیستند، بلکه راهنما، تسهیل‌کننده، یاور و در کنار دانش‌آموز، هستند. آن‌ها مشوق پرسشگری، چالشگری، و تدوین فرضیه‌ها و اندیشه‌ها هستند. در اینجا معلم به جای فرزانة حاضر در صحنه، راهنمای در حاشیه است» [۷]. رویکردهای سازنده‌گرا را می‌توان از روی فعالیت‌هایی شناسایی کرد که به وسیله معلمان و دانش‌آموزان انجام می‌گیرد. به نقل از [۲۸]

در این راستا، ویند شیتل<sup>۳۱</sup> (۲۰۰۲) نقش‌های زیر را برای معلمان برشمرده است. معلمان باید:

(۱) باورها و تجارب دانش‌آموزان در ارتباط با موضوعات اساسی را فرا بخوانند، سپس موقعیت‌های یادگیری فراهم کنند که به دانش‌آموزان برای سهیم شدن در بازسازی دانش موجود کمک کند.

(۲) به آن‌ها فرصت‌های مکرر برای درگیری در فعالیت‌های پیچیده، معنادار و مساله-محور، بدهند.

(۳) کمک لازم برای درگیر شدن در گفتگوی تکلیف-محور با دیگران، برای کار به طور مشارکتی ارائه نمایند.

(۴) برای دانش‌آموزان منابع اطلاعات متنوع، همچنین ابزارهای لازم (تکنولوژیکی و تصویری) برای میانجی‌گری یادگیری فراهم کنند.

(۵) فرایندهای فکری خودشان را برای یادگیرندگان آشکار کنند، تا دانش‌آموزان را به همان شیوه، از طریق گفتگو، نوشتن، رسم کردن، یا دیگر بازنمایی‌ها ترغیب کنند.

(۶) به صورت منظم از دانش‌آموزان بخواهند تا دانش را در زمینه‌های متنوع و اصیل به کار ببرند، افکار را توضیح دهند، متون را تفسیر کنند، پدیده‌ها را پیش‌بینی کنند و بحث‌ها را بر اساس شواهد بنا کنند.

(۷) رای فهمیدن چگونگی تحول باورهای دانش‌آموزان و فرایندها و فرآورده‌های فکری آن‌ها از راهبردهای سنجش و بازخورد متنوع استفاده کنند. به نقل از [۸۰].

به نقل از [۲۸]

از دیگر نقش‌های معلمان در ارتباط با دانش‌آموزان که می‌توان به آن اشاره کرد، عبارتند از:

— هدایت و ایجاد تغییر در راهبردهای آموزشی و ایجاد تغییر در محتوا بر اساس واکنش‌های مثبت یا منفی دانش‌آموزان

— بررسی میزان درک و فهم دانش‌آموز از مفاهیم، پیش از تشریح مساعی او با سایر دانش‌آموزان

— ترغیب دانش‌آموز به کاوش از طریق پرسش سوال‌های تفکر برانگیز

— تشویق دانش‌آموزان برای شرح و بسط پاسخ‌های اولیه

— درگیر کردن شاگردان، با تجربه‌هایی که تعارض ایجاد می‌کند؛ تا زمینه برای بررسی، بحث و نظروزرزی آماده شود.

— از تجارب روزمره دانش‌آموزان به عنوان زمینه‌ی معناداری برای رشد دانش علمی آن‌ها استفاده شود تا دانش‌آموزان تجارب خارج از مدرسه را با علوم مدرسه ارتباط دهند.

— معلمان بایستی فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان فراهم کنند تا دانش علمی خود را کشف کنند و از لحاظ فرهنگی و اجتماعی در مورد آن‌ها داوری کنند.

<sup>۲۹</sup> Aviram

<sup>۳۰</sup> Darchai

<sup>۳۱</sup> Windschitl

به دانش آموزان فرصت دهند تا اندیشه‌هایشان را برای دیگر دانش آموزان توضیح دهند و دیگران آن اندیشه‌ها را مورد قضاوت قرار دهند و خود نیز با دقت به اندیشه‌های دانش آموزان دیگر گوش دهند و روی سودمندی آن‌ها تأمل کنند.

قدرت و کنترل در کلاس سازنده‌گرایانه مشترک است. معلمان، فرصت‌هایی برای دانش آموزان فراهم کنند تا بتوانند تا حدودی بر یادگیری خود نظارت داشته باشند تا بتوانند به صورت یادگیرندگان خود سازمان درآیند.

طبق دیدگاه نظریه انتقادی، معلمان بایستی در مقابل ایرادهای دانش آموزان انتقادپذیر باشند تا نگرش‌های انتقادی دانش آموزان نسبت به فعالیت‌های یادگیری و آموزش، رشد یابد. این ویژگی نشان می‌دهد که تا چه میزان جو حاکم بر کلاس به دانش آموزان اجازه می‌دهد تا در مورد روش‌ها و برنامه‌های آموزشی معلم سوال کنند. و هرگونه دل نگرانی در مورد موانع یادگیری‌شان را بیان کنند.

معلم باید دوراندیشی خلاقانه و بینش لازم را در دانش آموزان ایجاد کند تا مواجهه‌ی اثربخشی را که شبیه آموزش در دنیای واقعی است برانگیزد و شبیه‌سازی کند.

معلم، خودمختاری و ابتکار دانش آموزان را پذیرفته و تشویق می‌کند با طرح سوالات باز - بسته منتظر پاسخ یادگیرندگان می‌شو، تفکر سطح عالی را تشویق می‌کند، دانش آموزان را تشویق به مذاکره و گفتگو با هم و با خود می‌کند. در کلاس درس داده‌های خام اولیه، مواد آموزشی قابل دستکاری و تعاملی ارایه می‌شود، خود معلم به عنوان یک یادگیرنده در کلاس درس ایفای نقش می‌کند. او به عنوان راهنما در کلاس درس حضور دارد و دانش آموزان را به تفکر انتقادی و تحلیل و ترکیب در سراسر فرایند یادگیری وا می‌دارد.

به طور کلی، در محیط یادگیری سازنده‌گرا معلمان نقش تسهیل‌گر را ایفا می‌کنند و دانش آموزان را به رشد فکری تشویق می‌کنند، دانش آموزان از دانش قبلی‌شان استفاده می‌کنند و در ضمن رشد فهمشان نسبت به موضوعات علمی جدید، عمیقاً روی نظرات دانش آموزان دیگر می‌اندیشند. (بر گرفته از مقالات [۲۴]، [۴]، [۹] و [۲۶] همراه با تغییرات)

#### ۶-۵. نقش نظریه سازنده‌گرایی بر آموزش ریاضی دانش آموزان ابتدایی

رویکرد سازنده‌گرایی در آموزش ریاضیات دارای جایگاه و موقعیت ویژه‌ای است. سازنده‌گرایی پیش از اینکه یک نظریه آموزشی باشد، نظریه‌ی دانستن و یادگیری است. رویکردی برای توصیف اینکه فراگیران چگونه یاد می‌گیرند. چگونه مسأله حل می‌کنند و چگونه جهان پیرامون خود را درک می‌کنند. نظریه سازنده‌گرایی مبتنی است بر این که دانش و مفاهیم مورد مطالعه در یک رشته علمی از سوی دانش آموزان منفعلانه دریافت نمی‌شود بلکه بر مشارکت فعالانه آنان ساخته می‌شود. یک معلم سازنده‌گرا در کلاس ریاضیات با طرح پرسش‌های متنوع و جهت‌دار دانش آموزان را به یادگیری معنی‌دار و ساختن دانش ترغیب می‌کند [۲۳].

در کلاس درس مبتنی بر سازنده‌گرایی معلم ریاضی به دانش آموزان مسائل واقعی و معنادار می‌دهد و آن‌ها را به تدوین فرضیه، ارائه راه‌حل‌های متنوع، کمک گرفتن از سایر همکلاسی‌ها و ارائه بهترین راه‌حل‌ها تشویق می‌کند. این معلم ریاضی، توزیع‌کننده و انتقال‌دهنده دانش نیست بلکه بیشتر راهنما، تسهیل‌کننده و یاور دانش آموزان است. معلم سازنده‌گرا را باید این نکته را مدنظر قرار دهد یادگیرندگان باید با هر مفهوم، با گستره‌ای از روش‌ها و موقعیت‌ها با هدف‌ها و تجربه‌های گوناگون روبرو شده تا در تولید و انتقال دانش ساخته شده کارآمدتر عمل کنند [۵۰].

این معلم‌ها از دانش آموزان می‌خواهند که اثبات یا تبیین‌هایی برای کارشان تهیه کنند، آن‌ها ارائه متفاوت اندیشه‌های ریاضی را به کار می‌برند تا درک بیشتر دانش آموزان را تشویق کنید، این معلمان از دانش آموزان می‌خواهد تا ریاضیات را توضیح دهند [۷۷].

از منظر ساختن‌گرایی هنگامی که معلم تدریس می‌کند نباید هرگز صرفاً دانش موجود را ارایه کند. به عنوان مثال در درس ریاضیات  $2+2=4$  را به عنوان چیزی یقینی که به وسیله خدا یا هر کس دیگر خارج از انسان وضع نموده است ارایه دهد [۳۶].

آموزش حل مسئله و رویکرد ساخت و سازگرایی در تدریس به طور اجتناب‌ناپذیری به یکدیگر مرتبط هستند. رشد روز افزون فناوری اطلاعات و تغییرات غیرقابل پیش‌بینی شرایط زندگی انسان قرن ۲۱ را با چالش‌های انکارناپذیری روبرو کرده است. مواجهه‌ی مناسب با این چالش‌ها، نیازمند تجهیز جامعه به ویژه دانش آموزان به عنوان آینده‌سازان جامعه به مهارت‌های تفکر است. از این رو، آن نوع از رویکردهای آموزشی که عمیق‌تر به مهارت‌های تفکر می‌پردازد. به ویژه رویکرد حل مسئله، توجه بسیاری از برنامه‌ریزان درسی و مربیان را به خود جلب کرده‌اند در این راستا، در بسیاری از کشورها، حل مسئله به عنوان هدف اولیه‌ی آموزش ریاضی و به عنوان بخشی تلقینی در فعالیت‌های ریاضی در نظر گرفته شد. بسیاری از محققان نیز، تحقیقات خود را به زمینه‌ی حل مسئله بر اساس کاربردهای آموزشی نظریه سازنده‌گرایی متمرکز کرده‌اند. درباره‌ی حل مسأله دیدگاه‌هایی وجود دارد [۴].

برای مثال مورگان و همکاران [۶۷] مسأله را عبارت از تعارض بین یک موقعیت موجود و موقعیت دیگری که می‌خواهیم ایجاد کنیم می‌دانند. وقتی که شخص با موقعیت یا تکلیفی روبرو می‌شود که نمی‌تواند از طریق کاربرد اطلاعات و مهارت‌هایی که در آن لحظه در اختیار دارد به آن موقعیت یا تکلیف پاسخ دهد، گفته می‌شود او با مسأله‌ای روبرو شده است [۱۸].



گردلر<sup>۳۳</sup> (۲۰۰۰) در رابطه با کاربرد نظریه سازنده‌گرایی در آموزش ریاضی معتقد است اساس رویکرد سازنده‌گرایی در آموزش برای آموزش ریاضی بوده است و اولین نظریه پرداز این رویکرد به نام ارنست فون گلاسرزفیلد رویکرد سازنده‌گرایی رادیکال یا شخصی را برای آموزش ریاضی ایجاد نموده است و پس از آن برای موضوعات دیگر از جمله آموزش علوم و آموزش اجتماعی توسعه یافت. وی معتقد است که اصول سازنده‌گرایی برای آموزش ریاضی شامل موارد زیر می‌باشد:

- ۱- دانش به صورت فعال توسط یادگیرندگان ساخته می‌شود.
  - ۲- یادگیرندگان دانش جدید را به وسیله تامل کردن بر اعمال روانی و بدنی خود خلق می‌کنند.
  - ۳- یادگیری محقق شده در دوره‌های تعارضی و گیج‌شدگی، شکست‌زدگی و دوره‌های طولانی زمانی رخ می‌دهد.
  - ۴- فرصتهایی برای یادگیری در طول تعاملات اجتماعی رخ می‌دهد (وود، کوب و یاکل ۱۹۹۱، ۳۴).
- طبق گفته ایشان، مشکلات آموزش ریاضی در حکم یکی از مسائل برنامه درسی و روش‌های گوناگون مانند روش‌های اکتشاف و حل مسأله و ایجاد محیط یادگیری فعال از محورهای اساسی این نوع آموزش تلقی می‌شود. بهره‌گیری از فناوری آموزشی، سال‌ها در تدریس ریاضی مورد توجه برنامه‌ریزان درسی بوده و بهره‌گیری از مواد آموزشی مانند جعبه ریاضی در حکم یکی از راهبردهای اصلی شناخته شده است و میزان به کارگیری معلمان از آن در حدود ۳۰ درصد است. فناوری رایانه به منظور کاربرد فناوری در آموزش ریاضی به کار رفته و در محیط‌هایی مانند فضاهای شبیه‌سازی شده، جهان کوچک، بازی‌های آموزشی و اکتشافی دارای انعطاف‌پذیری بالایی است. به نقل از [۳۳]

نقش نظریه سازنده‌گرایی بر آموزش ریاضی از منظر صاحب‌نظران و پژوهش‌گران:  
یافته‌های پژوهش‌های عسگری و همکاران، آلسوپ<sup>۳۵</sup>، مورون<sup>۳۶</sup> و سایرین تاییدکننده آن است که دانش‌آموزانی که با روش تدریس سازنده‌گرایی آموزش می‌بینند نسبت به گروهی که به شیوه متداول (سنتی) تعلیم دیده‌اند، مهارت حل مسئله بالاتری کسب نموده‌اند. [۲۶]، [۴۲] و [۶۸].  
یافته‌های پژوهش‌های عسگری و همکاران نشان داد که دانش‌آموزانی که با روش تدریس سازنده‌گرا آموزش می‌بینند، نسبت به گروهی که به شیوه متداول سنتی تعلیم دیده‌اند از پیشرفت تحصیلی بالاتری در درس ریاضی برخوردارند.  
این در حالی است که هر دو روش تدریس سنتی و سازنده‌گرا بر یادگیری دانش و مفاهیم ریاضی تأثیر نسبتاً یکسانی داشتند که نتایج بعضاً متناقض برخی از تحقیقات دیگر آن نیز بر این گفتار صحت می‌گذارد. از آن جمله چانگ، تأثیر سازنده‌گرایی در مقابل تدریس سنتی را در یادگیری مفاهیم ضرب، ارزیابی کرده و در پایان، نتیجه گرفته است که هر دو روش تدریس، هم مهارت‌ها و هم یادگیری مفاهیم ضرب را بهتر می‌کند و تفاوت معناداری بین دو رویکرد وجود ندارد.

## ۶. نتیجه‌گیری

یکی از رویکردهای نوین در آموزش، استفاده از نظریه‌های جدید یادگیری در تدریس می‌باشد. یکی از جدیدترین آن‌ها نظریه سازنده‌گرایی است. این نظریه امروزه توجه صاحب‌نظران و معلمان را به خود معطوف نموده است. در نظام آموزشی، سازنده‌گرایی در سه نقطه با یادگیری تلاقی دارد که عبارتند از: برنامه درسی، آموزش و ارزیابی.

نظریه سازنده‌گرایی به طور کلی فرضیات زیر را در آموزش می‌پذیرد:

- دانش به صورت اجتماعی ساخته می‌شود.
- دانش از بیرون کسب نمی‌شود، بلکه از درون ساخته می‌شود.
- دانش باید به عنوان یک ساختار مفهومی که در جهان تجربی یادگیرنده‌ی دانا ماندگار است، ادراک شود.
- ساختار واقعیت ذهنی فرد فراتر از انتقال بازنمایی علمی مشاهده‌کننده‌ی مستقل، از جهان هستی است.
- اکثر صاحب‌نظران با اصول اساسی سازنده‌گرایی که توسط نظریه جاکوبسن حمایت می‌شود، توافق دارند. این اصول عبارتند از:
  - افراد درک آنچه را که مطالعه می‌کنند را به جای این که ثبت کنند می‌سازند.
  - فرایند ساخت دانش هم در موقعیت‌های طبیعی و هم در تجارب یادگیری رسمی رخ می‌دهد.
  - محصول ساخت دانشی درک می‌شود که توسط فرد معنا سازی شده باشد.
  - محصول ساخت دانش به وسیله‌ی تجارب و دانش فرد تغییر می‌یابد.
  - تعامل با دیگران بر فرایند ساخت و ایجاد ادراک تأثیر می‌گذارد.

<sup>۳۳</sup> Goerdeler

<sup>۳۴</sup> Wood, Coob & Yaeckel

<sup>۳۵</sup> Alsup

<sup>۳۶</sup> Morrone

نوع زیادی از سازنده‌گرایی، بر اساس تفسیرهای مختلف از چگونگی ساخت دانش انسانی به وجود آمده است. رویکردهای سازنده‌گرایی که با عنوان نظریه سازنده‌گرایی و کاربرد آن در آموزش، توسط محققان تاکنون معرفی شده عبارتند از: رویکردهای پردازش اطلاعات، رویکرد تعاملی - سازنده‌گرا، سازنده‌گرایی اجتماعی و سازنده‌گرایی رادیکال. اما از همه معروف‌تر می‌توان به سازنده‌گرایی روانشناختی پیازه، سازنده‌گرایی اجتماعی ویگوتسکی، و سازنده‌گرایی رادیکال اشاره کرد. با این حال سازنده‌گرایی اجتماعی، شناخته‌شده‌ترین و پذیرفته‌ترین نوع سازندگی است.

پیروان ساختن‌گرایی شناختی وابسته به اندیشه‌های پیازه هدف آموزش و پرورش را حمایت از نیازها و علایق فراگیران می‌دانند، زیرا بر این باورند یادگیری عمدتاً یک اقدام فردی است بنابراین روش آموزشی آنان یادگیرنده محور است.

ساختن‌گرایان اجتماعی بیان می‌کنند که فراگیران تحت تاثیر محیط اطرافشان شامل معلم، همسالان، دوستان و جامعه در معنای کل آن هستند. بررسی‌ها نشان داد، تاکنون کوشش‌های کمی برای وارد ساختن اندیشه سازنده‌نگر اجتماعی به کلاس درس انجام شده است. این رویکرد تقریباً در همه جنبه‌های زندگی آموزشگاهی، فرصت‌هایی فراهم می‌کند. در کلاس‌های سازنده‌نگر اجتماعی، از بسترهای اجتماعی غنی کلاس برای کمک به یادگیری کودکان استفاده می‌کنند. در این کلاس‌ها، کودکان در انواع فعالیت‌های چالش‌انگیز با معلمان و همکلاسی‌ها شرکت می‌کنند و همراه با آن‌ها به کسب آگاهی می‌پردازند. کلاس‌های سازنده‌نگر اجتماعی نتایج مثبتی را به بار می‌آورند.

این پژوهش بر اساس رویکردهای تدریس و یادگیری، ۱۱ تا از الگوهای طراحی مبتنی بر سازنده‌گرایی را شرح داد که عبارتند از: الگوی طراحی مشارکتی، پنج مرحله‌ای، آموزش واقع‌گرا، استاد-شاگردی شناختی، یادگیری تولیدی، محیط‌های یادگیری عمدی با حمایت کامپیوتر، یادگیری اکتشافی، طراحی ساختن تفسیر، ابزار ذهنی، یادگیری مبتنی بر مسئله و در آخر الگوی روش پروژه‌ای که می‌توان بر اساس هدف‌های آموزشی مورد نظر و امکانات و شرایط محیطی داده شده در هر موقعیت آموزشی مورد استفاده قرار گیرند.

در این پژوهش ویژگی‌های کلاس درس مبتنی بر سازنده‌گرایی از منظر صاحب‌نظران و پژوهشگران طبقه‌بندی شد که در شرح زیر در ۱۷ مفهوم آمده است: اهمیت فرد و فعال بودن آن، تاکید بر یادگیری مشارکتی و فعالیت گروهی، تعامل با محیط، انعکاس علایق دانش‌آموزان در برنامه‌درسی، تشویق و پذیرش ابتکار و اختیار استفاده از منابع برای دست‌ورز، بهره‌گیری از مهارت‌های فکری یا فرایندی، منعطف بودن راهبردها، بررسی میزان درک و فهم دانش‌آموز از مفاهیم پیش از تشریح مساعی او با سایر دانش‌آموزان، دادن فرصت برای فکر کردن، درگیر کردن شاگردان با تجربه‌هایی که تعارض ایجاد می‌کند، پیچیدگی و اصالت، حاکم بودن تعامل و مشارکت اجتماعی، شاگردمحوری آموزش، پرورش حس کنجکاوی، تاکید بر ساختن دانش به جای تولید مجدد آن، تاکید بر تکالیف اصیل در بستر معنادار.

با توجه به نقش معلمان و دانش‌آموزان در محیط یادگیری سازنده‌گرا می‌توان به این نتیجه دست یافت که معلمان نقش تسهیل‌گر را ایفا می‌کنند و دانش‌آموزان را به رشد فکری تشویق می‌کنند، دانش‌آموزان از دانش قبلیشان استفاده می‌کنند و در ضمن رشد فهمشان نسبت به موضوعات علمی جدید، عمیقاً روی نظرات دانش‌آموزان دیگر می‌اندیشند.

بررسی‌ها نشان داده‌اند که دانش‌آموزانی که با روش تدریس سازنده‌گرایی آموزش می‌بینند نسبت به گروهی که به شیوه متداول (سنتی) تعلیم دیده‌اند، مهارت حل مسئله بالاتری کسب نموده‌اند و از وضعیت پیشرفت تحصیلی بالاتری برخوردارند.

با توجه به مطالعات انجام شده، هر دو روش تدریس سنتی و سازنده‌گرا بر یادگیری دانش و مفاهیم ریاضی تاثیر نسبتاً یکسانی داشتند که نتایج بعضاً متناقض برخی از تحقیقات دیگر نیز بر این گفتار صحنه می‌گذارد. در پژوهشی مرتبط که تاثیر سازنده‌گرایی در مقابل تدریس سنتی را در یادگیری مفاهیم ضرب ارزیابی کرده است، در پایان، نتیجه گرفته شد که هر دو روش تدریس، هم مهارت‌ها و هم یادگیری مفاهیم ضرب را بهتر می‌کند و تفاوت معناداری بین دو رویکرد وجود ندارد.

در این پژوهش که به صورت مروری انجام گردید، با بررسی پژوهش‌های مختلف در این زمینه مشخص گردید که نظریه سازنده‌گرایی مزایای آموزشی زیادی داشته و برای همه جنبه‌های یادگیری آموزشگاهی فرصت‌هایی فراهم می‌آورد. لذا برای دستیابی به مزایای این نظریه و بهره‌مندی صحیح از فرصت‌های آن، مستلزم این است که محیط‌های یادگیری باید توسط معلمان و طراحان آموزشی به گونه‌ای تدارک دیده شوند که ساخت دانش توسط دانش‌آموزان را پشتیبانی کنند.

سازنده‌گرایی مناسب آموزش مهارت‌های حل مساله، تصمیم‌گیری و مهارت‌های ارتباطی می‌باشد. بنابراین محیط‌های یادگیری کلاسی باید آن طور برای یادگیری مشارکتی و یادگیری اکتشافی طراحی شود که دانش‌آموزان به راحتی و آزادانه در آن با هم صحبت کرده، به پرسش و پاسخ پرداخته و درباره نقطه نظرها بحث می‌کنند. این نوع تبادلات که به غنی شدن و افزایش درک و فهم می‌انجامد، پیوسته دانش‌آموزان را در معرض دیدگاه‌های مختلف قرار می‌دهد. تاکید بر وجود تعامل اجتماعی در کلاس بدین خاطر است که طبق باور سازنده‌گرایان بسیاری از مسائلی که هیچ یادگیرنده‌ای به تنهایی نمی‌تواند آن را حل کند از طریق مشارکت گروهی حل می‌شوند.

معلمان نیز بایستی فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان فراهم کنند تا دانش علمی خود را کشف کنند و از لحاظ فرهنگی و اجتماعی در مورد آن‌ها داوری کنند، به دانش‌آموزان فرصت دهند تا اندیشه‌هایشان را برای دیگر دانش‌آموزان توضیح دهند و دیگران آن اندیشه‌ها را مورد قضاوت قرار دهند و خود نیز با دقت به اندیشه‌های دانش‌آموزان دیگر گوش دهند و روی سودمندی آن‌ها تأمل کنند.

آنچه در محیط یادگیری سازنده‌گرا بر آن تاکید می‌شود این است که، معلمان دیگر نباید درصدد یافتن یک پاسخ صحیح و یکسان باشند زیرا به هر تعدادی از دانش‌آموزان در کلاس، درک متفاوت و یا تفسیر متفاوت از یک مفهوم وجود دارد.

## ۷. پیشنهادات

- برای اجرای روش سازنده‌گرایی توسط معلمان، موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:
۱. در صدد کاربرد سوالات و نظرات دانش آموزان در هدایت دروس و کل واحدهای آموزشی باشید.
  ۲. عقاید ابتکاری دانش آموزان را تشویق کرده و بپذیرید.
  ۳. میزان رهبری و همکاری دانش آموزان را افزایش داده و اقدامات خود را بر اساس فرایند یادگیری قرار دهید.
  ۴. از افکار، تجربه و علایق دانش آموزان در پیشبرد درس استفاده کنید.
  ۵. در استفاده از منابع مختلف اطلاعات، هم مطالب مکتوب و هم آگاهی از نظرات متخصصان را تشویق کنید.
  ۶. دانش آموزان را تشویق کنید تا علت رویدادها و موقعیت‌ها را پیشنهاد کنند و آنها را برای پیش بینی نتایج تشویق کنید.
  ۷. عقاید و نظرات دانش آموزان را قبل از ارائه نقطه نظرات خود و مطالعه کتاب درسی ویا منابع دیگر، جویا شوید و بپرسید.
  ۸. دانش‌آموزان را برای چالش با مفاهیم و نظرات همدیگر تشویق کنید.
  ۹. زمان کافی برای تامل و تحلیل قائل شود و همه آنها توجه کنید و نظرات مطرح شده آنها را به کارگیرید.
  ۱۰. خودتحلیلی و جمع آوری شواهد عینی را که از عقاید و بازسازی نظرات در سایه دانش جدید، حمایت می‌کند، مورد تشویق قرار دهید.
  ۱۱. از دانش آموزان برای شناسایی مسائل و علایق محلی استفاده کنید، به گونه‌ای که بر سازماندهی درس تاثیر گذار باشد.
  ۱۲. بر استفاده از منابع محلی (انسانی و مادی) به عنوان منابع اصلی اطلاعاتی که می‌تواند برای حل مسئله به کار گرفته شود، تاکید شود.
  ۱۳. دانش‌آموزان را به یافتن اطلاعاتی که می‌تواند به حل مسائل زندگی واقعی آنان منجر شود، درگیر کنید.
  ۱۴. یادگیری را به بعد از زمان مقرر کلاس درس و مدرسه گسترش دهید.
  ۱۵. به تاثیر علوم بر یکایک دانش‌آموزان خود، توجه کنید.
  ۱۶. از این دیدگاه که محتوای علوم چیزهایی است که صرفاً برای تسلط یافتن دانش‌آموزان در آزمون‌ها کافی است، احتراز نمایید.
  ۱۷. بر آگاهی حرفه‌ای به ویژه به عنوان ابزار برای برقراری ارتباط بین علوم و فناوری، تاکید ورزید.

## منابع

- [۱] آقازاده، محرم (۱۳۸۵). راهنمای روش‌های نوین تدریس (بر پایه پژوهش‌های مغز محوری، ساختگرایی، یادگیری از طریق همیاری، فراشناخت و...). تهران: آییژ.
- [۲] ابراهیمی قوام، صغری و حسین زاده یوسفی، غلامحسین. نظریه سازنده‌گرایی و کاربرد آن در آموزش، مقاله چاپ شده در نشریه مدارس، شماره چهارم، سال تحصیلی ۸۷ - ۸۶.
- [۳] احدیان، محمد و آقازاده، محرم (۱۳۷۸). راهنمای روش‌های نوین تدریس (برای آموزش و کارآموزی). تهران: آییژ.
- [۴] احمدی، انسبه (۱۳۹۶). نظریه سازنده‌گرایی و نقش آن در کلاس درس ریاضی. دومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، محمودآباد. <https://civilica.com/doc/701968>
- [۵] احمدی، سها؛ شب‌خیز، زهرا و ملایی، توران (۱۳۹۸). آموزش ریاضی بر اساس ساختگرایی، کنفرانس ملی پژوهش‌های حرفه‌ای در روانشناسی و مشاوره با رویکرد دستاوردهای نوین در علوم تربیتی و رفتاری «از نگاه معلم»، میناب. <https://civilica.com/doc/1020143>
- [۶] اسدپور، مریم (۱۳۸۸). جلوه‌های ساختن‌گرایی در برنامه‌های درسی. رشد تکنولوژی آموزشی، ۳(۲۳)، ۳۳-۳۵.
- [۷] اسلاوین، رابرت، ایبی (۲۰۰۶). روان‌شناسی تربیتی نظریه و کاربرد. ترجمه: یحیی سید محمدی. تهران: روان.
- [۸] اولسون، متیو و هرگنهان، بی. آر (۲۰۲۰). مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری. ترجمه: علی‌اکبر سیف (۱۴۰۰). تهران: انتشارات دوران.

[۹] برزگر بفرویی، کاظم؛ خضری، حسن و شیرجهانی، اعظم (۱۳۹۲). پیدایش رویکرد سازنده‌گرایی و تحول در محیط یادگیری. چهارمین همایش انجمن فلسفه تعلیم و تربیت ایران «مبانی فلسفی تحول در نظام آموزش و پرورش ایران»، دانشگاه فردوسی مشهد، ۸-۹ خرداد ماه.

[۱۰] برک، لورا (۲۰۰۷). روانشناسی رشد جلد ۱ (از لقاخ تا کودکی)، ویرایش چهارم. ترجمه: یحیی سید محمدی. تهران: ارسبارن.

[۱۱] بصام تبار، سیدمحمدعلی و هاشمی مقدم، سیدشمس‌الدین (۱۳۹۷). جایگاه مولفه‌های سازنده‌گرایی در برنامه درسی ریاضی دوره اول متوسطه ایران و ارایه الگویی جهت دستیابی به سطح مطلوب، ششمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم تربیتی و روانشناسی، مطالعات اجتماعی و فرهنگی، تهران.  
<https://civilica.com/doc/768060>

[۱۲] پارسا، عبدالله (۱۳۸۷). بررسی نگرش و ادراکات دانشجویان نسلت به میزان اجرای رویکردهای تدریس و ارزیابی ساخت و سازگرایانه در کلاس درس و رابطه آن با عمل‌کرد تحصیلی و رضایت آنها از دوره تحصیلی خود. همایش نظارت و ارزیابی در آموزش عالی. انجمن آموزش عالی ایران.

[۱۳] رضوی، سیدعباس (۱۳۸۶). مباحث نوین در فناوری آموزشی. اهواز: دانشگاه شهید چمران.

[۱۴] جوامع، م. (۱۳۸۴). ساخت و سازگرای (بنانه‌دگی) در آموزش ریاضی و اینترنت. نشریه‌ی اتحاد، ۲ و ۳، ۳۵-۳۰.

[۱۵] جویس، بروس؛ مارشا، ویل و امیلی، کالهن (۱۳۸۳). الگوهای تدریس ۲۰۰۰. ترجمه: محمد رضا بهرنگی. تهران: کمال تربیت.

[۱۶] سبحانی نژاد، م. (۱۳۸۳). نظریه‌های یادگیری و به کارگیری آنها در فرایند تدریس در رشته‌های علوم انسانی. پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، ۱۰ (۳۴)، ۲۴-۱.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=23826>

[۱۷] سیف، علی اکبر (۱۴۰۰). روانشناسی تربیتی. تهران: انتشارات دوران.

[۱۸] سیف، علی اکبر (۱۳۹۵). روان شناسی پرورشی نوین، چاپ دوم، ویرایش هفتم، تهران: انتشارات دوران، تهران: انتشارات آوای نور.

[۱۹] سیف، علی اکبر (۱۳۹۲، الف). روانشناسی پرورشی نوین (روانشناسی یادگیری و آموزش). ویراست هفتم. تهران: دوران.

[۲۰] سیف، علی اکبر (۱۳۸۰). نظریه سازندگی یادگیری و کاربردهای آموزشی آن. فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۶۵.

[۲۱] سیف، علی اکبر (۱۳۷۸). روانشناسی پرورشی نوین، ویرایش ششم، چاپ دوم، تهران: نشر دوران.

[۲۲] شعبانی، حسن (۱۳۸۲). روش تدریس پیشرفته آموزش مهارت‌ها و راهبردهای تفکر. تهران: سمت.

[۲۳] شیخ‌زاده، مصطفی و مهرداد محمدی، محمود (۱۳۸۳). نرم‌افزار آموزش ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن، فصلنامه نوآوری، ۳ (۹)، صص ۳۲-۴۸.

[۲۴] شیخی‌فینی، ع. (۱۳۸۱). تبیین و ارزیابی دیدگاه سازنده‌گرایی. تازه‌های علوم شناختی، ۴ (۳ مسلسل ۱۵)، ۶۵-۷۳.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=14353>

[۲۵] عبدالهیان، زینب و عبدالهیان، مریم (۱۳۹۸). الگوی تدریس سازنده‌گرایی راهی به سوی بهبود تدریس درس ریاضی، سومین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضیات، کرمانشاه. <https://civilica.com/doc/1009965>

[۲۶] عسگری، س؛ رستمی مال خلیفه، م؛ شاهورانی، ا و کریمی، ی. (۱۳۹۰). اثربخشی نظریه سازنده‌گرایی در تدریس ریاضی دوره راهنمایی-تحصیلی. تحقیق در عملیات در کاربردهای آن (ریاضیات کاربردی)، ۸ (پیاپی ۲۹)، ۹۳-۸۱.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=163129>

[۲۷] علی پورکتیری، شیوا و همکاران (۱۳۹۸). مقایسه اثربخشی روش تدریس الکترونیکی و روش تدریس سنتی بر اشتیاق تحصیلی، خودکارآمدی تحصیلی و خودتنظیمی در دانش آموزان. مجله مدرسه روانشناسی، دوره ۸، شماره ۲، ص ۷۲-۹۰.

[۲۸] فتحی، م. (۱۳۹۸). نظریه سازنده‌گرایی اجتماعی و دلالت‌های آن برای فرایند یادگیری و تدریس. پویش در آموزش علوم انسانی، ۴(۱۵)، ۰-۰.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=493166>

[۲۹] فردانش، ه. (۱۳۸۷). طبقه بندی الگوهای طراحی سازنده‌گرا بر اساس رویکردهای یادگیری و تدریس. مطالعات تربیتی و روان شناسی، ۹(۲)، ۲۱-۵.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=96919>

[۳۰] فردانش، هاشم و شیخی فینی، علی اکبر (۱۳۸۱). درآمدی بر سازنده‌گرایی در روانشناسی و علوم تربیتی. فصلنامه علمی-پژوهشی علوم انسانی، دانشگاه الزهراء، ۱۲(۴۲).

[۳۱] فردانش، هاشم (۱۳۷۷). طراحی آموزشی از منظر رویکردهای رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و ساخت‌گرایی. فصلنامه علمی-پژوهشی علوم انسانی، دانشگاه الزهراء(س)، سال هفتم و هشتم، شماره ۲۴ و ۲۵، زمستان ۱۳۷۶ و بهار ۱۳۷۷.

[۳۲] قورچیان، نادرقلی و دیگران (۱۳۷۷). نظریه‌های یادگیری و نظریه فراشناخت در فرایند یاددهی-یادگیری، تهران: تربیت.

[۳۳] گرزین‌نژاد، مرتضی (۱۳۹۵). نظریه سازنده‌گرایی و تبیین آن به عنوان رویکردی نو در آموزش ریاضی. پویش در آموزش علوم پایه، دوره دوم، بهار ۱۳۹۵، شماره ۱(پیاپی ۲).

[۳۴] گرزین‌نژاد، مرتضی؛ صادقی، نگین و توسلی، علی (۱۳۹۹). رویکرد سازنده‌گرایی به فناوری در آموزش ریاضی. پنجمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، محمودآباد.  
<https://civilica.com/doc/1153019>

[۳۵] گیج، ان. ال. (۱۳۷۴). مبانی علمی هنر تدریس؛ ترجمه محمود مهرمحمدی. تهران: مدرسه.

[۳۶] محمدی، سودابه و سروش، فریبرز (۱۳۹۳). بررسی نقش نظریه انعطاف‌پذیری شناختی در آموزش و یادگیری. کنفرانس بین المللی علوم رفتاری و مطالعات اجتماعی، تهران.  
<https://civilica.com/doc/421061>

[۳۷] منصور، سیروس؛ کرمی، مرتضی و عابدینی‌بلترک، میمنت (۱۳۹۱). بررسی کاربرد روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی در آموزش عالی: مطالعه موردی گروه علوم اجتماعی دانشگاه مازندران. مجله علمی پژوهشی «پژوهش‌های برنامه درسی»، انجمن مطالعات برنامه‌ی درسی ایران ۲(۲)، doi: 10.22099/jcr.2013.1950

[۳۸] نوروزی، داریوش و رضوی، سید عباس (۱۳۹۵). مبانی طراحی آموزشی. تهران: سمت.

[۳۹] نوری، ع. (۱۳۸۷). ساختن‌گرایی در کلاس من، رشد آموزش راهنمایی تحصیلی، ۳، ۶-۷.

[۴۰] نیکنام، زهرا، مهرمحمدی، محمود (۱۳۸۵). ساخت و سازگرایی دیالکتیکی و ارائه چهارچوب نظری مبتنی بر آن، برای آموزش علوم تجربی. فصلنامه مطالعات برنامه درسی، سال اول، شماره ۲.

[۴۱] هرگنهان، بی و آروالسون، میتواچ (۲۰۰۱). مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری؛ ترجمه علی اکبر سیف. تهران: آگاه.

[۴۲] Alsop, J., (2004). A comparison of constructivist and traditional instruction in mathematics, Educational Research Quarterly, 28 (4), 3-17.

[۴۳] Alimisis, D; Moro, M; Arlegui, J; Pina, A; Frangou, S; K. Papanikolaou. (2007). Robotics & Constructivism in Education: the TERECOP project, EuroLogo40, 19-24.

- [۴۴] Atkinson, W. (2000). A Quantitive study: What are the perception of principils and teachers to the implemenation of electronic partlos, PhD thesis.
- [۴۵] Biehler, R. F. Snowman, J. (1993). Psychology applied to teaching (7th ed.), USA: Houghton Mifflin.
- [۴۶] Black, J. B., McClintock, R. O. (1995). An Interpretation Construction Approach to Constructivist Design, In B. Wilson (Ed), Constructivist learning environments, Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- [۴۷] Bransford, J. D., & et al. (1990). Anchored instruction: Why we need it and how technology can help, In D. Nix, & R. Sprio (Ed), Cognition, education and multimedia. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- [۴۸] Bruner, J. S. (1966). Toward a Theory of Instruction, Harvard University Press: Cambridge, Mass.
- [۴۹] Bruner, J. S. (1960). The Process of Education, Harvard University Press: Cambridge, Mass.
- [۵۰] Cey, T., (2010), Moving Toward Constructivist Classrooms, 2001[online], Available: <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/ceyt/ceyt.html>
- [۵۱] Chen, chi-der. (2000). Constructivism in genral education, PhD Thesis, University of Illinois, 2001.
- [۵۲] COBB, p. (1994). Constructivism in Mathematics and Science Education, 21-06.
- [۵۳] Collins, A., Brown, J.S., & Newman, S.E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and matematics. In L. B. Resnick (Ed), Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Lawrnce Erlbaum Associates, Publishers.
- [۵۴] Driscoll, M.P. (1994). Psychology of Learning for Instruction; Boston: Allyn & Bacon.
- [۵۵] Eileen, D. F; Thomas, J. F. (2006). Constructivism in Mathematics Education: A historical and personal perspective, Texas Science Teacher 35(1), 17-21.
- [۵۶] Faulkenberry, E. D; Faulkenberry, T. JConstructivism in Mathematics Education: A Historical and Personal Perspectiveeb.
- [۵۷] Gray, D. E. Doing research in the real world. London: Sage, 2004.
- [۵۸] <http://webamooz.blogfa.com/post/16>
- [۵۹] Karagiorgi Y., L. Symeou, (2005). Translating Constructivism into Instructional design: Potentiol and limitations. Educational Technology Society, 8(1), 16-27.
- [۶۰] Kersten, R. (2007). Interactive constructivism in Education, Education and culture, 7-26.
- [۶۱] Kilpatrick, W. H. (1918). The Project Method, The Use of the Purposeful Act in the Educative Process. Teachers College Bulletin. XIX (4), September. Printed separately with the same title and publisher: the text used was that of the 8th printing (1924).
- [۶۲] Kocadere, S. A; Ozgen, D. (2012). Assessment of basic design course in terms of constructivist learning theory, Procedia-Social and behavioral sciences 51, 115-119.
- [۶۳] Kommers, P. A. M., Jonassen, D. H. & Mayes, J. T. (Eds) (1992). Cognitive tools for learning. Berlin: Springer-Verlag.
- [۶۴] Larochele, Marie; Bednarz, Nadine; & Garrison, Jim. (1998). Constructivism and education, p. cm. published by Cambridge University Press.
- [۶۵] Leilani Carbonell, (2004). Learning Theory, Available at: <http://www.my-ecoach.com/idtheline/learningtheory.htm>
- [۶۶] Martin, G. Brooks and Jacueline, Grenno Brooks. (1999). The coureye to be constructivist, Educational Leadership, Vol. 57, 1999, P. 18.
- [۶۷] Morgan, C.T., King, R.A., Weisz, J.R., & Schopler, J. Introduction to psychology. New York, 1987.
- [۶۸] Morrone, A. S., Harkness, S.S., D'Ambrosio, B., Caulfield, R., (2004). Patterns of instructional discourse that promote the perception of mastery goals in social constructivist mathematics course, Education Studies in Mathematics, 56, 19-38.

- [۶۹] Prawt, K. Constructivisms, modern and postmodern. Educational Psychology. S, 1996.
- [۷۰] Pritchard, Alan. (2009). Ways of learning, ۲<sup>nd</sup> ed. publisher: Taylor & Francis e-Library.
- [۷۱] Richardson, V. Constructivist Teachers education. Washington, D. C: Falmer Press, 1997.
- [۷۲] Riding, P., Fowell, S., & Levy, P. (1995). An action research approach to curriculum development. Information Research, 1(1), April 1995. Department of Information Studies University of Sheffield, Sheffield, UK. <http://informationr.net/ir/1-1/paper2.html>
- [۷۳] Santrock, J. W. (2008). Educational Psychology. New York: McGraw-Hill.
- [۷۴] Savery, J. R., and Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. Educational Technology (35): 31-38. Reviewed by Chuck Ferguson.
- [۷۵] Schunk, D.H. (2000). Learning theories. River, NJ: Prentice-Hill.
- [۷۶] Siegel, H., (2004). Essay review the bearing of philosophy of science on science education, and vice versa: the case of constructivism, Department of Philosophy, University of Miami, Stud. Hist. Phil. Sci, 35,185-198.
- [۷۷] Stiff, L. V., (2001). Constructivist Mathematics an Unicorns, NCTM News Bulletin, [online], Available: <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=1238.html>.
- [۷۸] Von Glasersfeld, E. (1987). Learning as a constructive activity in C. Janvier(Eds), Problems of representations in the teaching and learning of mathematics. New jersey: Lawrence Erlbaum Association.
- [۷۹] Westwood, Peter Stuart. (2008). What eachers need to know about teaching methods, Publisher: Camberwell, Vic.: ACER Press.
- [۸۰] Wolfolk, Anita, E. (2012). Educational Psychology (12<sup>th</sup>ed). Ohio: The Ohio State University.
- [۸۱] Wittrock, M.C. (1992). Generative process of the brain, Educational Psychologist (27), 531-541.