

# طراحی یادگیری مبتنی بر وب با تأکید بر معرفت‌شناسی سازنده‌گرایی

پژوهش‌های  
آموزش و یادگیری

(دانشور و هشتاور)

نویسندگان: محمدرضا سرمدی<sup>۱</sup> و سلام ویسی تبار<sup>۲\*</sup>

۱. استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور

۲. دکتری برنامه‌ریزی آموزش از دور دانشگاه پیام نور

Soran\_ke@yahoo.com

\*نویسنده مسئول: سلام ویسی تبار

## چکیده

رشد فعلی تئوری‌های فلسفی، آموزشی و فناوری رایانه، امکان تحقق اشکال جدید آموزش و پرورش برای جهان پسامدرن را فراهم نموده است. جهان پسامدرن دارای مشخصاتی چون: ارتباط، عدم تجانس و انعطاف‌پذیری است بنابراین وب و فناوری‌های چندرسانه‌ای دیگر، صرفاً منابع اطلاعاتی و ابزاری هستند، مگر آنکه بتوان محتوا و زمینه یادگیری معنی‌داری را فراهم نمود. هدف مطالعه حاضر بازسازی طراحی آموزش با رویکرد معرفت‌شناختی جدید و توسعه نظریه یادگیری سازنده‌گرا برای طراحی یادگیری مبتنی بر وب است. مقاله به بررسی تحلیلی رویکرد سازنده‌گرایی می‌پردازد تا افقی تازه برای یادگیری مبتنی بر وب ترسیم نماید. معرفت‌شناختی سازنده‌گرایی چه دلالت‌هایی برای یادگیری مبتنی بر وب دارد؟ فرایند مقاله، شامل ۱. بررسی معرفت‌شناسی سازنده‌گرایی و بازبینی ادبیات و مبانی تئوری‌های یادگیری سازنده‌گرایی شناختی و اجتماعی و ۲. ایجاد چارچوب مفهومی برای طراحی آموزشی سازه‌گرا و نیز ۳. توسعه و ایجاد مدل‌های طراحی آموزش مبتنی بر وب (WBDL) به عنوان ابزار ساخت دانش و کاربرد این مدل‌ها در طراحی آموزشی است. در پرتو شرایط و موقعیت‌های متغیر و بی‌ثبات، دبسیپلین طراحی و طراحی آموزشی با نیاز به توسعه راه‌های جدید تفکر درخصوص طراحی، مواجه شده است. در میان تغییر پارادایم طراحی، ایده برتر طراحی آموزشی، مستلزم توجه به دو جنبه است؛ ۱. معرفت‌شناسی برای طراحی آموزش: اولین وظیفه ما مفهوم‌سازی و مجسم‌کردن میانی مفید و قانع‌کننده ساخت یک معرفت‌شناسی از دانش طراحی و فرایند یادگیری آن است. موضوعاتی مانند دانش و دانستن در حوزه معرفت‌شناسی قرار دارند که با مفروضات اصلی دستیابی به دانش در جهانی که در آن زندگی می‌کنیم، مرتبط است: دانش چیست؟ چگونه می‌توان طراحی را درک کرد و شناخت؟ از آنجاکه هر معرفت‌شناسی خاص، فهم کاملاً متفاوتی از دانش طراحی فراهم می‌نماید، رجوع به اصول معرفت‌شناختی و دستیابی به دیدگاهی مناسب از ساخت دانش طراحی و روش یادگیری آن، برای طراحان و معلمان، بسیار مهم است و ۲. ادغام فناوری رایانه: جنبه دیگر مورد توجه مقاله، تأیید رویکرد جامع ادغام فناوری رایانه در زمینه طراحی موقعیت حل مسئله و یادگیری محتوای آن است. مسئله‌ای که طراحان و معلمان با آن مواجه هستند این است که هنوز ارتباطی بین روش‌های استفاده از فناوری رایانه به عنوان یک موضوع یادگیری و روش‌های آموزش درباره رایانه و به عنوان وسیله آن به دانش‌آموزان وجود ندارد.

کلید واژه‌ها: سازنده‌گرایی، طراحی یادگیری مبتنی بر وب، معرفت‌شناسی، طراحی بر سازنده‌گرایی.

• دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۹/۰۹

• پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۱۱

Scientific-Research  
Journal of Shahed  
University

Twenty-first Year, No.4  
Spring & Summer  
2014

Training & Learning  
Researches

دوفصلنامه علمی - پژوهشی

دانشگاه شاهد

سال بیست و یکم - دوره

جدید

شماره ۴

بهار و تابستان ۱۳۹۳

## مقدمه

امروزه، سخن گفتن از پارادایم<sup>۱</sup> و تغییرهایی عمده که در حوزه‌های مطالعاتی رخ داده، مرسوم است. پارادایم‌ها اندیشه‌ها، مفهوم‌سازی‌ها و راه‌های جدید تفکر درباره یک موضوع را به وجود می‌آورند. اقتباس نمونه‌های نظری متفاوت و کاربرد مفروض‌های متفاوت درباره ماهیت یادگیری انسان، باعث ایجاد مناقشات و تغییر پارادایم در روان‌شناسی، فلسفه و تعلیم و تربیت در قرن بیست و یکم شده است. می‌توان دیدگاه سازنده‌گرایی را به عنوان تغییر پارادایم در معرفت‌شناسی و نظریه‌های یادگیری قلمداد کرد. سازنده‌گرایی، مجموعه‌ای جدید از راهبردهای آموزشی نیست بلکه درخواستی برای تغییر در دیدگاه‌های فلسفی دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت است و این تغییر بر دید آنها در خصوص دانش و یادگیری تأثیری گذارد.

تغییر پارادایم به سمت پست‌مدرنیسم، مباحثی جدید را در خصوص طراحی دانش و آموزش مطرح می‌کند. به نظر سلاتری، پست‌مدرنیسم با مفهوم‌سازی مجدد و به چالش کشیدن مفروض‌ها و پیش‌بینی امکانات جایگزین برای تغییر، به اصلاح مدارس کمک می‌کند [۱]. به‌طور کلی، تغییر پارادایم با معرفت‌شناسی، ارتباطی عمیق دارد و از آنجاکه تمام جنبه‌های فهم طراحی آموزشی با ریشه‌های معرفت‌شناختی آن، چهارچوب، روش و اعتبار طراحی دانش، مرتبط است، طراحان آموزشی به شناخت پارادایم تغییر و ساخت مبانی معرفت‌شناختی جدید مرتبط با این پارادایم نیازمندند [۲]. با ظهور پارادایم پست‌پوزیتیویسم، محققانی نظیر فیندلی، طراحی آموزشی را در چهارچوب جهان‌بینی غیرمادی‌گرایی، غیرپوزیتیویستی و با عنوان سازنده‌گرا بازبینی می‌کنند [۳]. سازنده‌گرایی، به عنوان پارادایمی نوظهور در تعلیم و تربیت، رویکردی برای شناسایی امکانات متنوع به‌منظور اصلاح طراحی آموزش با پشتیبانی از گفت‌وگوهای (دیالوگ‌های) معرفت‌شناختی و تربیتی

است. از آنجاکه سازنده‌گرایی، نظریه‌های (تئوری‌های) یادگیری اجتماعی و شناختی متنوع و مرتبط با ویژگی‌های زمینه‌ای یادگیری در جهان پست‌مدرن فراهم می‌کند، به معرفت‌شناسی و پداگوژی جایگزینی برای طراحی جدید یادگیری تبدیل شده است. براساس نظریه سازنده‌گرایی، نقش دانش‌آموز در فرایند یادگیری، «تولیدکننده دانش، همکاری و مدیریت فرایند» است. برای اینکه اطلاعات در شرایط بعدی، قابل‌استفاده و دسترس پذیر باشند، باید یادگیرنده قادر باشد اطلاعات مورد نیاز را انتخاب کرده، آنها را در یک چهارچوب سازمان‌دهی کند و سپس به ساختار دانش موجود خود، طوری پیونددهد که بتواند در موقعیت‌های حل مسئله، آنها را مورد استفاده قرار دهد [۴]. محور اصلی سازنده‌گرایی این است که فراگیران، دانش و معنا را فعالانه بر مبنای تجربیات (پیشین) خود می‌سازند [۵ تا ۷]؛ این اندیشه‌محوری ریشه‌هایی دارد که به سال‌های پیش و به اندیشه بسیاری از فیلسوفان گذشته، نظیر دیوئی، هگل، کانت و ویکو بازمی‌گردد. از دیدگاه فلسفی این اندیشه (ایده) بر نوعی معرفت‌شناسی استوار است که بر سوژه‌گرایی<sup>۲</sup> (ذهنی‌گرایی) و نسبی‌گرایی<sup>۳</sup> تأکید می‌ورزد. ون‌گلاسر فلد، سه اصل معرفت‌شناختی مبنایی (اصولی) سازنده‌گرایانه را مطرح کرد که مطالعات اخیر، اصلی چهارم را نیز بر آن افزوده‌اند [۸]؛ این اصول بدین شرح‌اند: ۱. معرفت به‌صورت انفعالی، انباشه نمی‌شود بلکه نتیجه ادراک فعال فرد است؛ ۲. ادراک، فرایندی انطباقی است که کارکرد آن پایدار ساختن رفتار فرد در یک محیط زندگی خاص است؛ ۳. ادراک، تجربیات فرد را سازماندهی می‌کند و بدان معنای بخشش و فرایندی نیست که حاصل آن بازنمایی دقیق واقعیت بیرونی باشد و ۴. معرفت هم در ساخت‌های بیولوژیکی، نورولوژیکی و هم در تعامل‌های اجتماعی و فرهنگی و زبان‌محور ریشه دارد [۷]. طراحی یادگیری سازنده‌گرایی به کمک رایانه و

2 Subjectivism  
3 Relativism

1 paradigm

جدیدی از آموزش را ممکن ساخته‌است. اهمیت داشتن ابزار یادگیری دارای پشتیبانی رایانه‌ای در این است که دانش‌آموزان بتوانند راه‌حل‌هایی تازه و برتر از دانش طراحی در محیط یادگیری واقعی و اجتماعی ایجاد کنند. مفهوم سازنده‌گرایی در روزگار باستان ریشه دارد و به گفت‌وگوهای (دیالوگ‌های) سقراط با پیروانش بازمی‌گردد. اهمیت بررسی نظریه سازنده‌گرایی و ایجاد موقعیت‌های جدید یادگیری در دلالت‌ها و کاربردهای آموزشی سازنده‌گرایی به‌عنوان وسیله‌ای برای ایجاد ارتباط میان طراحی آموزش و کار حرفه‌ای است. نظر به اینکه آموزش مجازی، موجب انعطاف در زمان یادگیری، مکان یادگیری، آهنگ یادگیری و برنامه آموزشی می‌شود، ظرفیتی بسیار برای آموزش دارد و از آنجاکه سازنده‌گرایی از نظریه‌های معتبر یادگیری است، برآنیم که با سنجش نسبت میان آن دو، دلالت‌هایی از معرفت‌شناسی سازنده‌گرایی برای طراحی آموزش مبتنی بر وب بیابیم. این مقاله ضمن بررسی پژوهش‌های نظری و عملی جاری در زمینه یادگیری سازنده‌گرا، به بازمینی و کاوش در ادبیات تحقیق می‌پردازد سپس دو مدل مفهومی از طراحی یادگیری مبتنی بر وب و یادگیری سازنده‌گرایی ارائه می‌دهد.

### سوال‌های پژوهش

۱. دلالت‌های معرفت‌شناسی سازنده‌گرایی برای طراحی یادگیری مبتنی بر وب کدام‌اند؟
۲. آیا می‌توان مدل مفهومی مناسبی برای طراحی یادگیری مبتنی بر وب سازنده‌گرایانه ایجاد کرد؟

### روش پژوهش

به‌منظور دستیابی به اهداف این مقاله از روش‌های پژوهش متنوعی استفاده شده‌است: «مرور و بررسی داده‌های اسنادی، ادبیات و سوابق تحقیق، تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی و تفسیری و به‌تصویر کشیدن جریان فرایند تحقیق‌ها در حوزه سازه‌گرایی»؛ بر همین اساس با استفاده از روش تحقیق اسنادی-تحلیلی، اسناد

فناوری شبکه می‌تواند بیشتر توسعه یابد. رایانه و وب به‌عنوان ابزاری برای شناخت و ساخت دانش، طراحی یادگیری سازنده‌گرایی را به‌چالش کشیده، چشم‌اندازی جدید را درخصوص طراحی ترسیم می‌کند. هدف این مطالعه، بازسازی طراحی آموزش با رویکرد معرفت‌شناختی جدید و طراحی مدلی سازنده‌گرا برای طراحی یادگیری مبتنی بر وب است.

گیلبرت و دریسکول، رهنمودهایی برای طراحی محیط‌های ساخت دانش مشارکتی مطرح کرده‌اند که عبارت‌اند از شش ویژگی طراحی: استفاده از چهارچوب‌ها، پیگیری فرایند یادگیری، تنش متعادل، ارتقای ارتباط و انگیزه، ترویج دیدگاه مشترک و ارتقای کسب دانش [۹].

ماری وست رم<sup>۱</sup> در مقاله «استراتژی‌های سازنده‌گرایانه برای آموزش الکترونیکی»<sup>۲</sup>، مفاهیم آموزش سازنده‌گرایی، درگیر شدن، معتبر بودن، همیاری و یادگیری پروژه‌محور را به‌عنوان نظریه‌های حامی رویکرد سازنده‌گرایی مورد بحث قرار می‌دهد [۱۰].

دیوید هاگ و سنگ چی تان<sup>۳</sup> در مقاله «ایجاد محیط یادگیری الکترونیک سازنده‌گرا»<sup>۴</sup>، برترین مزیت‌های آموزش الکترونیکی را تناسب تطبیق با رویکرد اجتماعی سازنده‌گرایی، طبق نظریات ویگوتسکی و شناخت موقعیت‌مدار می‌داند [۱۱].

تیمو لاین کما<sup>۵</sup> در مقاله خود با عنوان «کاربردهای سازنده‌گرایی در یادگیری مبتنی بر رایانه»<sup>۶</sup> با طرح زمینه و سابقه سازنده‌گرایی به بیان کاربردهای آن برای طراحی محیط آموزشی سازه‌گرا و استفاده از رایانه در محیط سازه‌گرا می‌پردازد.

توسعه و پیشرفت کنونی نظریه‌های فلسفی و یادگیری و فناوری آموزشی، امکان تحقق اشکال

1 Mary Westrom

2 Constructivist strategies for E-Learning

3 David Hung. Seng chee Tan

4 Creating a constaructivist E-Learning Environment

5 Timo Lainema

6 Implication of constructivism for computer based learning

آرشیوی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

خارج از ذهن دانش‌آموز وجود ندارد بلکه حاصل تعامل مستمر با سازه‌های موجود و آزمایش و پالایش بازنمایی‌های ذهنی آن برای یافتن درکی صحیح‌تر از جهان خارج است. مهم‌ترین پیش‌فرض معرفت‌شناسانه سازنده‌گرایی، آن است که معنا تابعی از چگونگی ساختن آن براساس تجربه‌های فرد است. سازنده‌گرایان کوشیده‌اند به نوعی، برخی بنیان‌های فلسفی علم را از تعرض اندیشه‌های پست‌مدرنیسم مصون بدارند و آنها را به نحوی احیاکنند [۷]. انواع متنوع سازنده‌گرایی عبارت‌اند از: سازنده‌گرایی معرفت‌شناختی، سازنده‌گرایی هرمنوتیک، واقع‌گرایی محدودشده، سازنده‌گرایی شخصی، سازنده‌گرایی افراطی و سازنده‌گرایی اجتماعی. به طور کلی، سازنده‌گرایی در تعلیم و تربیت، بیشترین مفاهیم جاری حوزه خود را از کار ژان پیاژه، برونر و ویگوتسکی در قرن بیستم کسب کرده است.

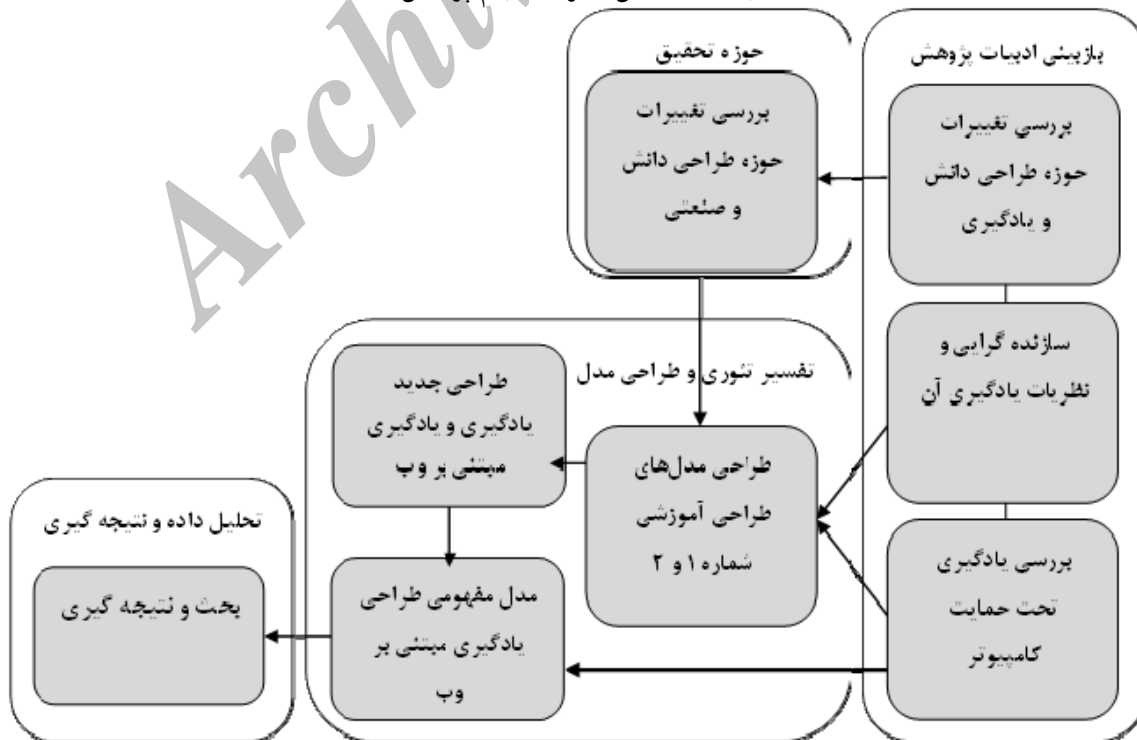
### شیوه جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها

در تجزیه و تحلیل داده‌ها، بر سه عامل و شش اصل مربوط به آنها متمرکز شدیم: عوامل شناختی و فراشناختی (دانش، ساخت شناختی و راهبردهای فراشناختی)، عوامل اجتماعی و مشارکتی (تعامل اجتماعی و تفکر سازنده‌گرایی) و عوامل فنی (مهارت فنی و استفاده از رایانه در طراحی یادگیری). با جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی آنها، منطقی نظری برای طراحی یادگیری سازنده‌گرا ایجاد شد.

### مفاهیم سازنده‌گرایی

سازنده‌گرایی نظریه‌ای در خصوص یادگیری است که در فلسفه روان‌شناسی ریشه دارد و بنیاد اصلی آن عبارت است از اینکه یادگیرندگان، فعالانه دانش خویش را می‌سازند. سازنده‌گرایان معتقدند که ساختار دانش در

جدول ۱. روش و فرایند انجام پژوهش



دیدگاهی ایستا و منفعل به‌سوی دیدگاهی فعال و انعطاف‌پذیر حرکت کرده‌است. نظریه‌های اولیه، بر دانش به‌عنوان آگاه‌بودن از عوامل شناسایی‌شده که مستقل از هر شناسنده است، تأکید می‌ورزند؛ براساس این دیدگاه عینی‌گرا، این عوامل مورد شناسایی، دارای معنی ذاتی هستند و دانش، انعکاسی از مطابقت با واقعیت است؛ درمقابل، دیدگاه سازنده‌گرا اعتقاد دارد که دانش و واقعیت، ارزش عینی و مطلق ندارد یا دست‌کم اینکه انسان هیچ راهی برای دانستن این واقعیت ندارد. براساس نظریه سازنده‌گرایی، شخص دسترسی مستقیم به حقایق ندارد؛ به‌جای آن ساخت‌ها همواره میان حقایق و واقعیت میانجی‌گری می‌کنند. ویژگی مشترک سازنده‌گرایی، تأکید بر نقشی است که ذهن در تجربیات ما ایفا می‌کند. ذهن، آینه‌ای منفعل در برابر جهان نیست بلکه منبعی فعال در شکل‌دادن به ادراک‌ها، مفاهیم، احساسات و ... است؛ در این زمینه، سازنده‌گرایی در مقابل اثبات‌گرایی است، بدین دلیل که سازنده‌گرایان معتقدند، حقایق به‌طور مستقیم در دسترس انسان هستند. جورج کلی، به‌عنوان یک سازنده‌گرا، می‌گوید که مفهوم پوزیتیویستی عینیت و حقیقت فارغ از فرد سازگار می‌شود یعنی اینکه شامل کاهش دادن تجربیات به ساخت‌های حسی - حرکتی یا مفهومی موجود می‌شود؛ این امر با نظریه طرحواره پیازه، مرتبط است زیرا فون‌گلیسرزفیلد، طرح‌های ذهنی را به‌عنوان جذب‌های درگیر می‌بیند؛ بدین معنی که اولین بخش یک طرح با بازشناختن (یا عرضه مجدد) شرایطی ویژه سروکار دارد؛ بخش دوم به اقدام عملی، مربوط است و سومین بخش با این انتظار سروکار دارد که عملی پیش‌بینی شده را نتیجه می‌دهد.

#### تغییر پارادایم طراحی و پارادایم جدید طراحی

طراحی در میانه یک تغییر پارادایم قرار دارد. پارادایمی پوزیتیویستی، طراحی مدرن را هدایت کرده‌است [۱۴]. برگرفته از رویکرد نیوتنی، پوزیتیویسم با استفاده از روش‌های عینی و علمی در

سازنده‌گرایی شناختی: سازنده‌گرایی شناختی، مبتنی بر کار ژان پیازه است. کسب معرفت، فرایندی انطباقی است و از شناخت فعالانه توسط تک‌تک افراد فراگیر به‌دست می‌آید؛ این تأکید معرفت‌شناسانه خاص، موجب تعیین اصولی می‌شود که ماهیت خارجی معرفت را می‌پذیرد و بر این باور باقی می‌ماند که واقعیت مستقل (از فاعل شناسا) وجود دارد و برای فاعل شناسا قابل شناسایی است؛ بنابراین، معرفت نتیجه درونی‌شدن دقیق و بازسازی واقعیت خارجی است؛ یعنی یادگیری، فرایند ساختن مدل‌ها یا نمودهای دقیق درونی است که ساختارهای واقعی موجود در جهان واقع را بازنمایی می‌کند.

سازنده‌گرایی اجتماعی: اعتقاد بر این است که معرفت، نتیجه تعامل اجتماعی و کاربست زبان است و بنابراین، تجربه‌ای مشترک و نه فردی است؛ همچنین این تعامل اجتماعی که همواره درون زمینه اجتماعی - فرهنگی رخ می‌دهد، معرفتی را در پی دارد که به زمان و مکانی خاص، محدود است [۱۲]؛ این موضوع را باختین به بهترین نحو بیان کرده‌است: حقیقت را نمی‌توان در مغز فرد یافت؛ حقیقت در میان مردمی که به‌طور جمعی آن را جستجو می‌کنند و در فرایند تعامل‌های گفت‌وگویی آنان، زاییده می‌شود [۷]؛ در این دیدگاه، حقیقت به‌طور اجتماعی بر ساخته و مورد توافق جمعی است که از مشارکت همگانی در رویه‌های فرهنگی تولید می‌شود [۱۳]. در نظریه‌های ویگوتسکی، فرهنگ، ابزارهای شناختی لازم برای رشد را به کودک می‌دهد که نوع و کیفیت آن ابزارها تاحدی تعیین‌کننده نرخ الگوی رشد است. سازنده‌گرایی اجتماعی، اغلب، تمرکز بر دانشی است که در جهان به‌طور اجتماعی ساخته می‌شود و بر اهمیت فراوان تعامل با افراد در رشد شناختی تأکید می‌کند، حال آنکه سازنده‌گرایی پیازه بر شناخت به‌عنوان فعالیتی فردی و ذهنی تأکید دارد.

#### معرفت‌شناسی سازنده‌گرایی

در تاریخ معرفت‌شناسی، برداشت از دانش، از

به طور قابل توجهی چگونگی تفکر ما را نسبت به نقش فناوری در آموزش و تدریس، تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ تمرکز بر فرد در انزوا و آنچه او می‌داند نیست، بلکه در فعالیت در محیط است. جاناسن<sup>۳</sup>، ویلسون<sup>۴</sup>، کول<sup>۵</sup>، ارنست<sup>۶</sup> و هانابین<sup>۷</sup>، اصول مهم برای محیط‌های آموزشی آموزشی را به شرح زیر مجزا کرده‌اند [۲۰]:

- ایجاد فضای واقعی مربوط به آموزش؛
- تمرکز بر رفع مشکلات فضاهای واقعی؛
- کمک گرفتن از مربیان به عنوان راهنمای آموزشی؛
- ایجاد کنترل روی دانش آموزان و در میان گذاشتن اهداف آموزشی با دانش آموزان؛
- به کارگیری ارزیابی به عنوان ابزار تحلیل مسائل؛
- فراهم کردن ابزار در جهت کمک به دانش آموزان برای تشریح دیدگاه‌های چندگانه؛
- اطمینان از تحت کنترل بودن آموزش و قرار گرفتن دانش آموز در جریان آموزش؛
- ارائه چندگانه ماهیت آموزش و تمرکز بر ساختار علمی آموزش و پرهیز از دوباره سازی آن.

#### یادگیری مبتنی بر وب سازنده گرای و محیط یادگیری تحت حمایت رایانه

از آنجاکه ارتباط و تعامل در اینترنت به صورت افقی است نه عمودی، یادگیری نیز در محیط شبکه‌ای، بسیار خود گردان و خود راهبر می‌شود و فراگیران، بیشتر بر یادگیری خود کنترل دارند [۴]؛ این ویژگی، باعث می‌شود فرایند یادگیری در میان دانشجویان و استادان، تعاملی تر شود که این تعامل در نهایت به یادگیری مشارکتی می‌انجامد؛ بنابراین فرض بر این است که گسترش کنونی ابزارهای یادگیری تحت پشتیبانی رایانه می‌تواند تجارب و فرصت‌های یادگیری جدیدی برای دانشجویان فراهم کند که با نظریات یادگیری سازنده گرای ترکیب شده‌اند. پارادایم سازنده گرای به

جستجو و افزایش حقیقتی مطلق و کلی بوده است [۱]. به عنوان پارادایم غالب، پوزیتیویسم به طور فزاینده‌ای در مطالعات طراحی و نیز رشد و توسعه آن د زمینه صنعتی شدن و کارکردگرای، فراگیر شده است. گرایش به تبدیل فرایند طراحی به فرایندی عینی و عقلانی سبب شد که دهه ۱۹۶۰، دهه «علم طراحی» نام گیرد [۱۵]. به طور کلی، طراحی مدرن با اعتقاد به برنامه ریزی منطقی برای نظام‌های اجتماعی مطلوب (ایده آل) و استانداردسازی دانش و تولید، تحت عنوان پوزیتیویسم و منطق‌گرایی شناخته شده است؛ این تفکرها و روش‌های طراحی سنتی مبتنی بر پوزیتیویسم برای مقابله با تغییرهای سریع و اساسی در جامعه پسا صنعتی کافی نیستند [۲، ۱۶ و ۱۷]. محققان بر این باورند که طراحی فراتر از علم است به همین دلیل، رویکردهای پست مدرن را برای غلبه بر محدودیت‌های پوزیتیویستی به کار می‌برند [۳، ۱۶ و ۱۸].

#### نقش فناوری در سازنده گرای

کالینز<sup>۱</sup> چینی می‌نویسد: «به نظر می‌رسد، فناوری در کنار سازنده گرای که برای تغییر دیدگاه اجتماعی تعلیم و تربیت می‌کوشد و تاکنون ناموفق بوده است، موفق به ارتقای فراگیر به فراگیر خودراهبر شده است، چرا؟ زیرا رایانه‌ها، فن تعلیم و تربیت و روش‌شناسی خطابه‌ای را تخریب کرده و در برابر آن دانش آموزان را به عنوان فراگیر خودراهبر ارتقاداده‌اند [۱۹]. طبق دیدگاه من<sup>۲</sup>، استفاده از فناوری‌های جدید در محیط‌های آموزشی، موجب شده است تا نظریه یادگیری «سازنده گرای»، دوباره مورد توجه قرار گیرد. دافی و کانینگهام اعلام کرده‌اند که روش‌های سازنده گرا از فناوری‌های آموزشی برای ایجاد بیشترین تأثیر روی نتایج یادگیری بهره برداری می‌کنند [۲۰]؛ آنها توضیح می‌دهند که «فناوری به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از فعالیت‌های شناختی دیده می‌شود؛ این دیدگاه از شناخت توزیع شده،

3 Jonassen  
4 Wilson  
5 Cole  
6 Ernest  
7 Honebein

1 Collins, 1991  
2 Mann, 1994

گسترش ابزارهای یادگیری تحت حمایت رایانه در محیطی متفاوت با دو رویکرد پوزیتویستی CAI و ITS منجر شده است. سازنده‌گرایی اجتماعی بر جنبه‌های تعاملی و مشارکتی فعالیت‌های یادگیری تأکیدی کند.

#### انواع جدید محیط‌های یادگیری مبتنی بر رایانه

ارتباط با واسطه رایانه (CMC)، به‌عنوان تسهیلگر تعامل میان یادگیرندگان دور از هم از طریق شبکه‌های رایانه‌ای و در محیط‌های آنلاین تعریف شده است [۲۱]. فناوری‌های مرتبط با CMC برای پشتیبانی از ارتباط و گفت‌وگوی گروهی فراگیران به‌صورت هم‌زمان و غیرهم‌زمان، ابزارهایی مانند «پست الکترونیکی (ایمیل)، کنفرانس رایانه‌ای و پایگاه داده آنلاین» هستند [۲۲]. در یادگیری CMC، ساخت‌وساز دانش از طریق رفتاری عامدانه و هدفمند رشد می‌کند و هم‌زمان، روند جستجوی پایگاه داده، ارتباط میان عناصر داده‌ای و نتایج تفکر سطوح بالاتر و یادگیری معنی‌دار را تسهیل و تقویت می‌کند [۲۱].

یادگیری مشارکتی و گروهی به کمک رایانه (CSCL)، با فراهم کردن ابزارهای ارتباط گروهی از طریق فناوری شبکه و چندرسانه‌ای بر یادگیری گروهی و معتبر تأکیدی کند. سازنده‌گرایان معاصر در پژوهشی نتیجه گرفتند که باید ابزارهایی مانند پست الکترونیکی ناهم‌زمان مبتنی بر متن به استفاده از سیستم‌های تصویری نمادین در بافت گفتمان میان شرکت‌کنندگان تغییرکنند [۲۰ و ۲۳]؛ این نوع یادگیری از تقابل سازنده‌گرایی شناختی و نظریات یادگیری پردازش

اطلاعات به‌وجود آمده است. محیط‌های یادگیری عمدی با حمایت رایانه (CSILE)، مدلی جامع است که برای کمک به مفهوم‌سازی یادگیرنده و تحقیق حوزه مسئله طراحی شده است و بر یادگیری مشارکتی در سراسر برنامه درسی و طرح (پروژه) گروهی به‌جای سخنرانی تأکیدی کند [۹ و ۲۴].

محیط‌های یادگیری باز (نامحدود) (OELEs)، به معنی محیط یادگیرنده محوری است که از فعالیت‌های تعاملی مبتنی بر سازنده‌گرایی پشتیبانی می‌کند. بازبودن به این واقعیت اشاره می‌کند که یادگیرندگان به‌جای اینکه به‌سادگی، پاسخ پرسش‌های استاد را بیابند، تشویق می‌شوند در خصوص موضوع درسی تا می‌توانند، یاد بگیرند [۲۴].

محیط‌های چند کاربردی (MUDs)، نوعی محیط یادگیری است که در آن یادگیرنده با ورود به محیطی مجازی با کمک فناوری چندرسانه‌ای به تجاربی جدید دست می‌یابد.

گسترش اینترنت و وب، راه و روش یادگیری سازنده‌گرایی جدیدی را فراهم کرده است. ویژگی محیط‌های یادگیری دیجیتال عبارت‌اند از: ۱. برنامه زمان‌بندی انعطاف‌پذیر و فردی برای یادگیری؛ ۲. سفارشی و شخصی‌سازی برنامه درسی؛ ۳. دسترسی آسان به مجموعه‌ای گسترده از مواد آموزشی؛ ۴. افزایش فرصت مشارکت با سایر فراگیران و نیز متخصصان و ۵. قابلیت دسترسی و بازبودن در هر زمان و مکان.

جدول ۲. مقایسه میان پارادایم‌های تحقیق و فناوری آموزشی [۲۵]

| موضوع تحقیق                  | مدل آموزش                    | پارادایم یادگیری             | پیدایش |               |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|---------------|
| اثربخشی آموزشی               | آموزش برنامه‌ای/طراحی آموزشی | رفتارگرایی                   | ۱۹۶۰   | CAI           |
| قابلیت آموزشی                | تدریس فرد به فرد، کنش متقابل | نظریه پردازش اطلاعات         | ۱۹۷۰   | ITS           |
| انتقال آموزشی                | یادگیری اکتشافی              | سازنده‌گرایی شناختی          | ۱۹۸۰   | Logo-as-latin |
| آموزش به‌مثابه اقدام اجتماعی | یادگیری مشارکتی و گروهی      | سازنده‌گرایی اجتماعی- فرهنگی | ۱۹۸۰   | CSCL          |

## سطوح مختلف کاربرد اینترنت به‌عنوان رسانه آموزشی

مسی و زمسکی، سطوح به‌کارگیری فناوری اطلاعات در آموزش عالی را به سه بخش تقسیم می‌کنند:

۱. دستیار بازدهی شخصی: برنامه‌های کاربردی که به یادگیرنده اجازه می‌دهند، تکالیف روزمره را سریع‌تر و بهتر انجام دهد؛ ۲. افزودن غنی‌سازی: بدون ایجاد تغییر در شکل اصلی آموزش، مواد یادگیری جدیدی برای تدریس فراهم می‌شوند و ۳. تغییر پارادایم: به این معنی است که مربیان و مراکز آموزشی به منظور استفاده کامل از فناوری‌های نوین آموزشی، فعالیت‌های یادگیری و تدریس را اصلاح کنند [۲۶]. مسی و زمسکی در تحلیل خود، به دلیل استفاده بیشتر از فناوری در سطوح ۱ و ۲ آموزش عالی صرفاً برای موفقیت فرد در زمینه دانش شخصی است. مورد انتقاد قرار دادند. برای رسیدن به سطح ۳، باید پارادایم آموزشی به سمت اصلاح محتوا و چهارچوب برنامه‌های درسی براساس فناوری و نظریات یادگیری جدید تغییر جهت دهد. آموزش به کمک وب (WAI) می‌تواند به‌عنوان مکمل تدریس رودرو و فراهم‌کننده دسترسی آسان‌تر دانش‌آموزان به مواد آموزشی مرتبط با دوره مورد استفاده قرار گیرد [۲۷].

براون بر توانایی واقعی اینترنت در زمینه آموزشی، با عنوان ۳C تأکید می‌کند [۲۸]: ۱. محتوا: اینترنت، محتوای یادگیری بسیار خوبی برای دانش‌آموز فراهم می‌کند و یادگیری مولد (زایا) هر فرد را پرورش می‌دهد؛ ۲. ارتباط: ارتباط اینترنتی با درگیر کردن دانش‌آموزان و مربیان در فرایند تفکر سطوح بالا به آنها اجازه می‌دهد، منطقه تقریبی رشد خود را گسترش دهند. براساس نظریه ویگوتسکی، ارتباط آنلاین فرد با یک متخصص باعث می‌شود که یادگیری به داربستی برای فرد تبدیل شود و ۳. مراکز یادگیری: این مراکز، به مراتب قوی‌تر از ارتباط به‌تنهایی هستند. از طریق مراکز یادگیری، اینترنت به فراگیران کمک می‌کند، در زمینه‌های مختلف نواحی چندگانه‌ای داشته باشند که اغلب، با هم هم‌پوشانی دارند.

## رایانه به‌عنوان ابزار شناخت و ساخت دانش

گانبه، راهبردهای شناختی یادگیری را مهارت‌هایی می‌داند که با آنها یادگیرنده، فرایندهای درونی توجه، یادگیری، یادآوری و تفکر را مدیریت می‌کند [۲۹]: فراگیر باید مهارت‌های فراشناختی کافی نیز داشته باشد تا بتواند در شرایط پیچیده، عملکردی از خود نشان دهد که [تحقق این مورد]، مستلزم اقدام‌های متغیر و انعطاف‌پذیر است. راهبرد فراشناختی به آگاهی فرد از فرایندهای شناختی‌اش اشاره دارد. جاناسن و ریوس، کاربرد معنی ابزارهای شناختی را برای اشاره به هر ابزاری به‌کار می‌برند که توانایی شناختی انسان را در زمینه‌های تفکر، حل مسئله و یادگیری افزایش دهند؛ لاجویی نیز، اصطلاح ابزار شناختی را به‌عنوان هر ابزاری که می‌تواند جنبه‌هایی از فرایندهای شناختی یادگیرنده را پشتیبانی کند، به‌کار می‌برد [۳۰]: با توجه به این تعاریف در خصوص ابزارهای شناختی، نقش رایانه را به‌عنوان ابزار شناختی می‌توان با در نظر گرفتن سه جنبه بررسی کرد: ۱. شرکای فکری؛ ۲. یادگیری اصیل و معتبر با بازنمایی چندوجهی و ۳. مجسم‌ساختن دانش درونی دانش‌آموزان.

۱. شرکای فکری: رایانه می‌تواند به‌عنوان شریک فکری عمل کند که بار شناختی ناشی از انجام تکالیف و وظایف را تقسیم می‌کند [۳۱]. جاناسن و کر، ابزارهای رایانه‌ای را به‌عنوان ابزار ساخت دانش توصیف می‌کنند که ضمن [اجرای] فرایندهای فکری، یادگیرنده را پشتیبانی و هدایت می‌کنند؛ فرض آنها در خصوص نقش رایانه به‌عنوان ابزار شناختی توسعه‌دهنده ذهن است تا یک عامل تدریس [۳۲].

۲. یادگیری اصیل و معتبر با بازنمایی چندوجهی: رایانه، عملکردهای چندرسانه‌ای مؤثری فراهم می‌کند؛ این جنبه‌های شناختی به یادگیرنده اجازه می‌دهند که اشکالی چندگانه از شناخت را به کمک نمادهای چندرسانه‌ای، نظیر متن، ویدئو و صدا ایجاد کنند. تجسم و بازنمایی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا طرح‌ها (ایده‌ها) را به‌صورت دیداری و کل‌نگرانه، تفسیر و



ارائه‌کنند [۳۱].

ادراکی مشترک از دانش و ۴. نظارت فراشناختی بر کسب دانش برای اطمینان از درستی و کارایی [۳۰]. در این تحقیق از این اصول آموزشی ساگرو برای ایجاد الگوی محیط یادگیری مبتنی بر وب استفاده کرده‌ایم؛ به همین منظور در جدول ۳، ارتباط میان فرایندهای شناختی، کارکردهای وب و نظریات یادگیری را براساس عناصر چهارگانه آموزشی شناختی ساگرو به‌طور خلاصه آورده‌ایم.

خلاصه‌ای از نظریات و راهبردهای یادگیری سازنده‌گرایی که ما در این تحقیق آنها را به‌عنوان اصول اصلی و فرعی برای ساخت الگوی یادگیری مبتنی بر وب به‌کاربرده‌ایم، در جدول ۴ آمده‌اند.

#### طراحی آموزشی از دیدگاه سازنده‌گرایی

طراحی در میانه یک تغییر پارادایم قرار دارد. پارادایمی پوزیتیویستی، طراحی مدرن را هدایت کرده‌است [۱۴]. برگرفته از رویکرد نیوتنی، پوزیتیویسم با استفاده از روش‌های عینی و علمی در جستجو و افزایش حقیقتی مطلق و کلی بوده‌است [۱]. به‌عنوان پارادایم غالب، پوزیتیویسم به‌طور فزاینده‌ای در مطالعات طراحی و نیز رشد و توسعه آنها در زمینه صنعتی شدن و کارکردگرایی، فراگیر شده‌است. گرایش به تبدیل فرایند طراحی به فرایندی عینی و عقلانی سبب شد، دهه ۱۹۶۰ با عنوان دهه «علم طراحی» نام‌گیرد [۱۵].

۳. مجسم‌ساختن دانش درونی دانش‌آموزان: رایانه با برنامه‌ریزی، ساخت و نمایش نتایج کار دانش‌آموز، به ابزاری برای تجسم دانش درونی آنها تبدیل شده‌است. محیط یادگیری تحت حمایت رایانه به دانش‌آموزان کمک می‌کند، فعالیتشان را در چهارچوب موقعیت خود نشان‌دهند [۳۱].

#### راهبردهای شناختی یادگیری مبتنی بر وب

چگونه می‌توان از رایانه برای کمک به درک و فهم بهتر گروهی یادگیرندگان، در زمینه موضوع‌های درسی پیچیده استفاده کرد؟ انواعی مختلف از منابع اطلاعاتی توسط عملیات فرامتنی وب، فراهم شده‌اند که می‌توانند فرایندهای شناختی درونی درگیر در کسب دانش رویه‌ای و اعلانی را پشتیبانی کنند. ساگرو بیان کرده که وب به فرامحیطی جهانی برای یادگیری تبدیل شده‌است [۳۰]؛ وی براساس استنباط خود از وب و شناخت، چهار اصل آموزشی مؤثر عملکرد شناختی را در فرایند یادگیری نام می‌برد: ۱. سازمان‌دهی و دسترسی به اطلاعات؛ ۲. فعالیت‌های صحیح و معتبر؛ ۳. یادگیری مشارکتی و گروهی و ۴. مدل‌سازی دانش‌آموز؛ این اصول آموزشی از انواع فرایندهای شناختی مؤثر در یادگیری پشتیبانی می‌کنند؛ این فرایندها شامل این مواردند: ۱. کسب دانش اعلانی؛ ۲. پیوند دادن دانش به شرایط موقعیتی کاربرد دانش؛ ۳. اصلاح و ساخت

جدول ۳. ارتباط میان فرایندهای شناختی، کارکردهای وب و نظریات یادگیری براساس عناصر چهارگانه آموزشی شناختی ساگرو

| عناصر آموزشی شناختی (ساگرو)       | فرایند شناختی در یادگیری                               | عملکردهای وب                               |
|-----------------------------------|--|--|
| ۱. سازمان‌دهی و دسترسی به اطلاعات | کسب دانش اعلانی  | ارتباطات فرامتنی بانک اطلاعاتی             |
| ۲. فعالیت‌های صحیح و معتبر        | پیوند دانش به شرایط موقعیتی                            | جذب فناوری برای ایجاد موقعیت شبیه‌سازی شده |
| ۳. یادگیری مشارکتی                | بهبود و ساخت ادراکی مشترک از دانش                      | اتاق‌های گفتگو، CMC, CSCL                  |
| ۴. مدل‌سازی دانش‌آموز             | نظارت فراشناختی بر کسب دانش تعیین‌کننده تفاوت‌های فردی | بانک اطلاعات شخصی و خودگزارشی              |

جدول ۴. اصول اصلی و فرعی برای ساخت الگوی یادگیری مبتنی بر وب

| اصول روان‌شناسی یادگیرنده محور (APA)   | اصول آموزشی شناختی (ساگرو)   | تبدیل‌کننده رایانه به ابزاری شناختی  | الگوی یادگیری سازنده‌گرایی (گانین و کالی)   | پنج اصل یادگیری سازنده‌گرایی (بروکس و بروکس)  | طراحی راهبردهای محیط ساخت دانش مشارکتی (گیلبرت و دریسکول)   |
|--|--|--|---|---|---|
| ۱. عوامل شناختی و فراشناختی؛ ۲. عوامل عاطفی و انگیزشی؛ ۳. عوامل اجتماعی و تکاملی و ۴. عوامل فردی | ۱. دسترسی و سازمان‌دهی اطلاعات؛ ۲. فعالیت‌های صحیح و معتبر؛ ۳. یادگیری مشارکتی و ۴. مدل‌سازی دانش آموز | ۱. شرکای فکری؛ ۲. یادگیری صحیح با بازنمایی چندوجهی و ۳. بازنمایی مجسم‌ساختن دانش درونی دانش آموز | ۱. بافت و موقعیت (زمینه)؛ ۲. گروه‌بندی (مشارکت)؛ ۳. پیوند دادن (مهارت‌های شناختی و فراشناختی)؛ ۴. مسائل و پرسش‌ها (تفکر انتقادی)؛ ۵. عرضه و ارائه (کارهای صحیح و دانش مجسم) و ۶. انعکاس و بازتاب‌ها (مهارت‌های فراشناختی) | ۱. مطرح کردن مسائل به وجود آمده - مرتبط با دانش - آموزان؛ ۲. ساخت‌دهی یادگیری در خصوص ایده‌ها؛ ۳. جستجو و بهادادن به نظریات دانش آموز؛ ۴. انطباق برنامه درسی برای پرداختن به مفروض‌های دانش - آموز و ۵. ارزیابی یادگیری دانش آموز در موقعیت یادگیری | ۱. کاربرد داریست - ها (نقشه مفهومی)؛ ۲. پیگیری فرایند یادگیری (خودگزارشی)؛ ۳. تنش متعادل؛ ۴. ارتقای انگیزش و ارتباط؛ ۵. ایجاد دیدگاه مشترک و ۶. ارتقای کسب دانش |

از آنجا که رفتارگرایی و شناخت‌گرایی در ماهیت عینی‌گرا هستند، انتقال طراحی آموزشی از رفتارگرایی به شناخت‌گرایی، همانند حرکت از شناخت‌گرایی به سازنده‌گرایی، مهیج نیست. رفتارگرایی و شناخت‌گرایی از تحلیل تکلیف و خردکردن تکالیف به قطعات قابل کنترل، تعیین اهداف و اندازه‌گیری عملکرد مبتنی بر هدف‌های تعیین‌شده حمایت می‌کنند در حالی که رفتارگرایی و سازنده‌گرایی در دیدگاه نظری با یکدیگر خیلی متفاوت هستند؛ شناخت‌گرایی، شباهت‌هایی نیز با سازنده‌گرایی دارد؛ یک مثال از همسازی عبارت‌است از این حقیقت که هر دو دیدگاه در تمثیل و مقایسه فرایندهای ذهن به رایانه سهیم‌اند. سازنده‌گرایی اضافه کرده‌است که این پردازشگر اطلاعات بایستی

مطالعاتی بسیار استدلال می‌کنند که چهارچوب ایدئولوژیک حاکم بر جهان صنعتی، ویژگی‌های به‌سرعت در حال تغییر جامعه پسا صنعتی را پشتیبانی نمی‌کند [۲ و ۳۳]. به‌طور کلی، طراحی مدرن با اعتقاد به برنامه‌ریزی منطقی برای نظام‌های اجتماعی مطلوب (ایده‌آل) و استانداردسازی دانش و تولید، تحت عنوان پوزیتیویسم و منطق‌گرایی شناخته شده‌است؛ این تفکرها و روش‌های طراحی سنتی مبتنی بر پوزیتیویسم برای مقابله با تغییرهای سریع و اساسی در جامعه پسا صنعتی کافی نیستند [۲، ۱۶ و ۱۷]. محققان بر این باورند که طراحی، فراتر از علم است به همین دلیل، رویکردهای پست مدرن را برای غلبه بر محدودیت‌های پوزیتیویستی به کار می‌برند [۳، ۱۶ و ۳۴].

واسطه‌ای است.

تعامل محاوره‌ای، ابزاری را برای کمک به دانش‌آموزان به منظور ساخت تدریجی معانی ارتباطی فراهم می‌کند؛ جاناسن و همکاران، به عنوان گام بعدی مدلی مفهومی از طراحی محیط یادگیری مبتنی بر وب ارائه می‌دهند؛ مدل پیازی شکل آنها اجزای مختلف یادگیری حول فضای پروژه/مسئله را به هم متصل می‌کند؛ در مرکز مدل، مسئله/فضای پروژه متشکل از «چهارچوب مسئله، شبیه‌سازی و ارائه مسئله و فضای کاربری مسئله» است؛ بافت و زمینه مسئله، شامل بافت اجتماعی، فرهنگی و فیزیکی است که در آن، مسئله یا پروژه به عنوان ماهیت مشکلات رخ می‌دهد. ارائه/شبیه‌سازی مسئله، اطلاعاتی غنی مربوط به تمام جنبه‌های بروز مسائل یا پروژه‌ها فراهم می‌کند که باید جالب و جذاب باشند؛ فضای کاربری مسئله فعالیت‌هایی متنوع برای دانش‌آموزان به منظور دست‌کاری و اداره کردن مسئله و تجربه و آزمایش کردن طراحی حل مسئله فراهم می‌کند [۲۴].

جاناسن و همکارانش اعلام کردند که فضای مسئله/پروژه و مهارت یادگیری شناختی آن از دانش‌آموزان حمایت می‌کند تا دارای تفکر سطح بالاتر شوند و فرصت‌هایی کافی برای ارزیابی عملکرد آنها فراهم شود [۲۴]. رویکرد سازه‌گرایانه آنها در قراردادن فضای مسئله/پروژه در مرکز محیط یادگیری به خوبی با الگوی حل مسئله پیوند دارد. محیط یادگیری سازه‌گرایی با تعریف و اصلاح مسئله توسط خود دانش‌آموزان، نوعی قابلیت انعطاف‌پذیری برای آنها فراهم می‌کند.

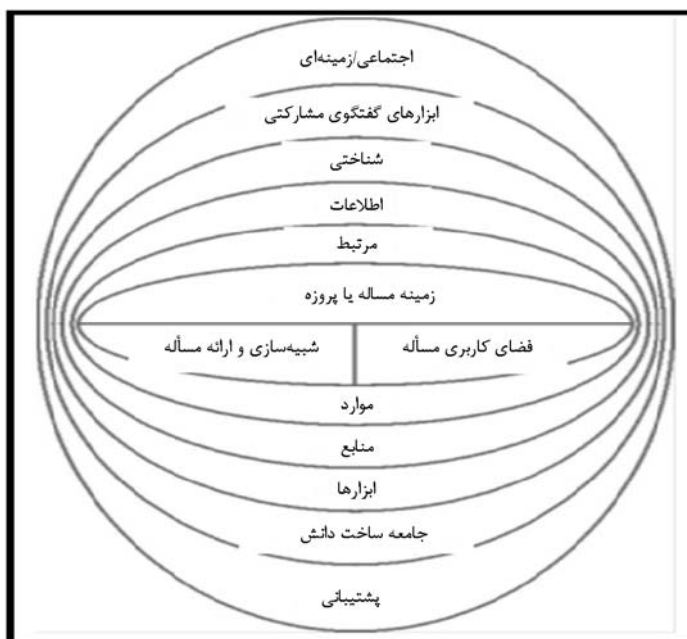
محیط آموزشی سازنده‌گرا با تعریف کردن و تغییر دادن مسئله توسط خود دانش‌آموز، قابلیت انعطاف‌پذیری را برای وی فراهم می‌کند؛ یادگیری متنوعی از طریق مراکز دانش مشارکتی با قراردادن مسئله در چهارچوب واقعی رخ می‌دهد [۲۴].

به عنوان برهم‌زننده اطلاعات دیده‌شود؛ نمونه‌هایی دیگر از ارتباط میان نظریه شناختی و سازنده‌گرایی عبارت‌اند از: نظریه طرحواره، پیوندگرایی، ابررسانه و چندرسانه‌ای. مسئله‌ای بغرنج که سازنده‌گرایی برای طراحان آموزشی مطرح کرده، این است که هر فرد، مسئول ساخت دانش است؛ لذا این پرسش، مطرح می‌شود که «چگونه طراحان آموزشی، مجموعه‌ای مشترک از پیامدهای یادگیری را تعیین می‌کنند؟»؛ جاناسن، دلالت‌های سازنده‌گرایی را برای طراحی آموزشی به شرح زیر مطرح می‌کند:

- بازنمایی‌های چندگانه از واقعیت ارائه کنند.
- تکالیف معتبر ارائه شود.
- اعمال تفکری پرورش داده شوند.
- زمینه ساخت دانش وابسته به زمینه و محتوا فراهم شود.
- از ساخت تعارض دانش از طریق مذاکره اجتماعی نه رقابت برای شناسایی حمایت شود.

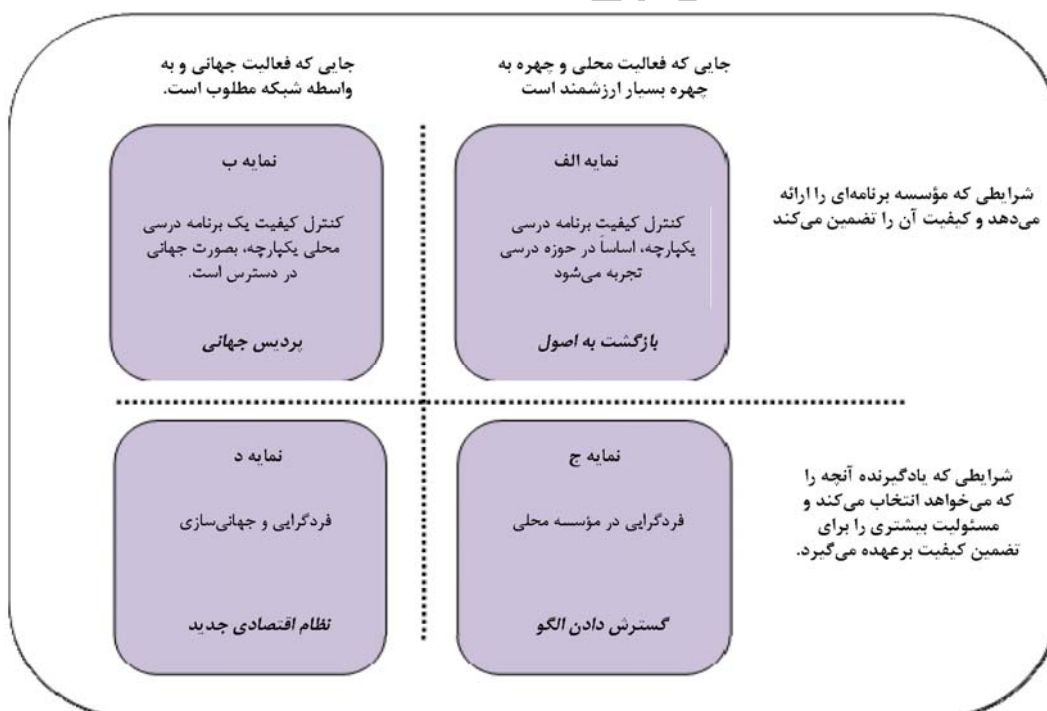
#### مدل طراحی سازنده‌گرایی برای یادگیری مبتنی بر وب

در این قسمت درباره دو مورد از مفیدترین مطالعات انجام‌شده جاناسن و همکارانش بحث خواهیم کرد؛ اولین مورد، مدل جاناسن است که چهار ویژگی پایه از سازنده‌گرایی را برای ایجاد محیط یادگیری کارآمد پیشنهاد می‌کند: بافت و زمینه، ساخت، تشریک مساعی و گفتگو [۳۵]؛ بافت، شامل ویژگی‌های محیط دنیای واقعی است که در آن تکالیف به‌طور طبیعی یادگرفته می‌شوند. ساخت‌وساز دانش، نتیجه نهایی شده فرایند فعال بیان و انعکاس در درون یک بافت است و ویژگی‌های فیزیکی، سازمانی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و مسائل مربوط به کاربرد و استفاده از دانشی را در برمی‌گیرد که یادگرفته شده است. تشریک مساعی و مشارکت در میان یادگیرندگان در سراسر فرایند یادگیری رخ می‌دهد. با وجود مشارکت، گفتگو بخشی از روند مفهوم‌سازی و ساخت معنی است زیرا دانش، زبان



شکل ۱. مدل پیازی شکل یادگیری سازنده گرا

#### چهارجوب نظری: رویکرد سازه‌گرایی برای ایجاد الگوی یادگیری مبتنی بر وب (WBDL)



مدل پیشنهادی کالیس و گامرز به دلیل استدلال‌های سیاسی و اجتماعی‌اش یکی از مطلوب‌ترین مدل‌هاست؛ آنها مدلی، متشکل از چهار نمایه ممکن برای دانشگاه در سال ۲۰۰۵ مطرح کردند که با دو محور بزرگ «انعطاف‌پذیری در سازمان‌دهی و برنامه درسی اجرایی و امکان‌سنجی آموزش مجازی» مشخص می‌شد [۳۶]؛ مشخصه‌های چهار نمایه، «بازگشت به اصول، پردیس جهانی، گسترش الگو (مدل) و نظام اقتصادی جدید» بودند؛ شکل زیر این چهار نمایه را توضیح می‌دهد:

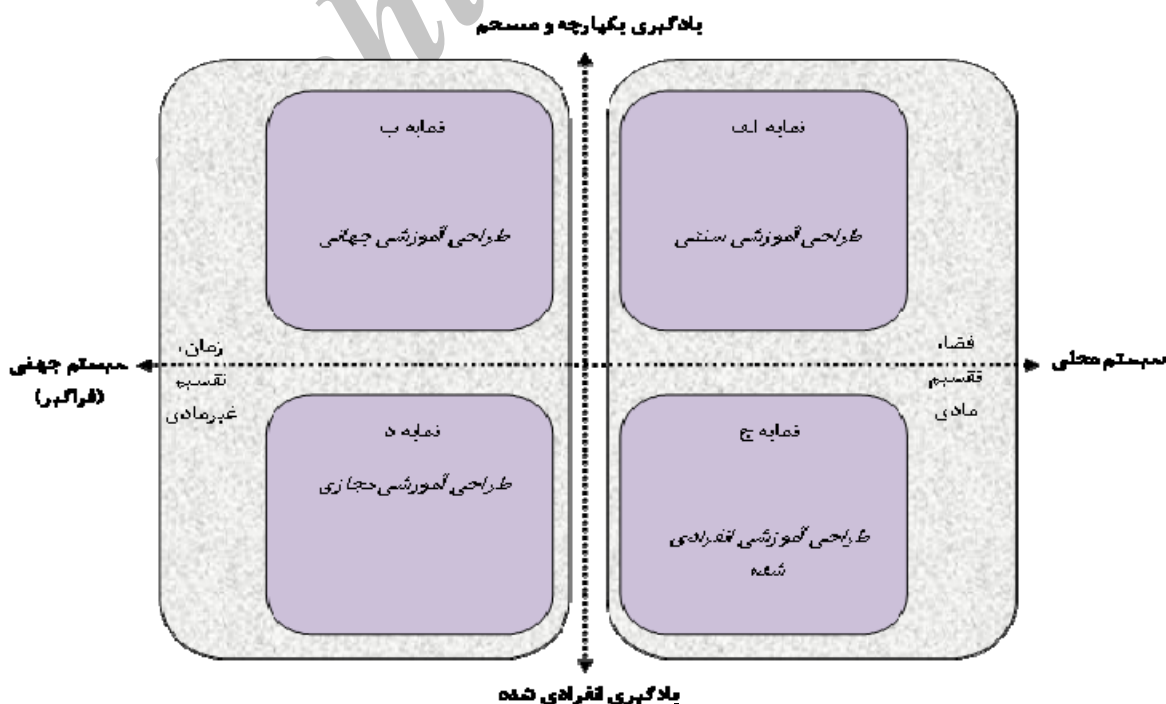
شکل ۲. مدل دانشگاه آینده با فناوری دیجیتال [۳۶]

و می‌توانند برنامه درسی مناسب، زمان، مکان، مواد آموزشی و حتی تکالیف را انتخاب کنند؛ در این نمایه، فرایند یادگیری همه‌جانبه به‌طور کامل، یادگیرنده‌محور می‌شود.

مدل کالیس و گامرز برای آموزش عالی آینده بر این موضوع متمرکز است که «آموزش عالی کنونی چگونه می‌تواند درون پارادایم نوظهور فناوری اطلاعات تغییر کند؟»؛ این مدل، همچنین منعکس‌کننده محدودیت‌ها و مشکلات نظام آموزشی فعلی است که باعث شده، تعداد زیادی از دانشگاه‌ها نظام خود را از نمایه الف به ب و ج تغییر دهند. با تحول‌های بنیادی و همه‌جانبه در نمایه د، استفاده از این نمایه در دانشگاه‌های مجازی سراسر جهان گسترش یافته‌است.

دومین مدل طراحی آموزشی براساس این مدل و با هدف نشان‌دادن ویژگی‌های محقق و تعمیم‌یافته طراحی دانش و یادگیری، از طریق فناوری اینترنت ایجاد شده‌است؛ چهار نمایه این مدل با دو محور نظام جهانی یا محلی و یادگیری انفرادی یا یکپارچه تقسیم شده‌اند.

نمایه الف، آموزش عالی فعلی را نشان می‌دهد که برای دانشجویان دارای دانش تخصصی و خودآنگیزشی بسیار کم، مناسب است که منتظر برنامه‌های درسی ساختمان‌دهی هستند؛ این نمونه بارز آموزش سنتی است که در فضایی فیزیکی اجرامی‌شود؛ نمایه ب، برای دانشجویان دارای سطحی متوسط از دانش، مناسب است که دانش خود را از طریق دوره‌های پایه و مشارکت در آموزش از دور کسب کرده‌اند و اگرچه برنامه درسی ساختمان‌دهی را ترجیح می‌دهند، تمایل دارند یادگیری بخشی از زندگی روزمره خود آنها باشد و به انتخاب زمان و مکانی نیازمندند که در آن یادخواهند گرفت؛ نمایه ج، برای یادگیرندگان دارای دانش تخصصی متوسط، مناسب است که ترجیح می‌دهند به‌جای انتخاب فضای یادگیری، خودشان محتوا و فعالیت‌های یادگیری را انتخاب کنند؛ با ترویج این نمایه، میزان انعطاف‌پذیری یادگیری با کمک برنامه درسی میان‌رشته‌ای و یادگیری تلفیقی در دانشگاه‌های محلی افزایش یافت؛ نمایه د، برای دانشجویان حرفه‌ای، مناسب است که می‌توانند برای آموزش همه‌جانبه خودشان به‌تنهایی تصمیم بگیرند



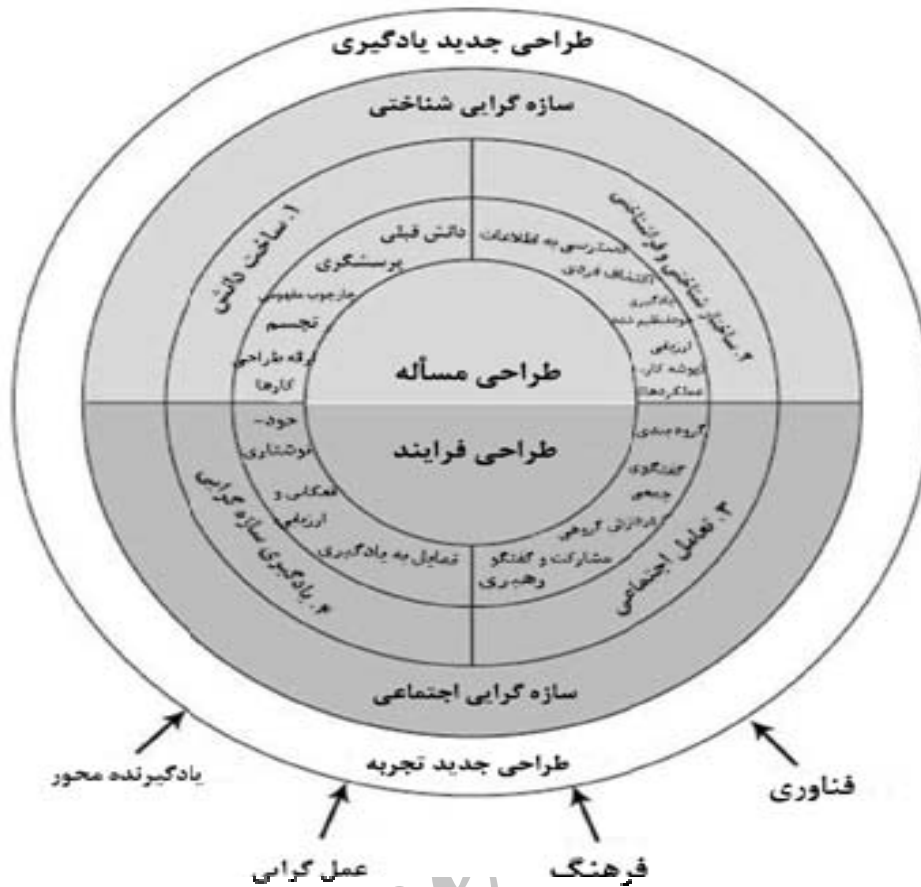
شکل ۳. مدل طراحی آموزشی شماره دو

جاناسن و همکارانش، مدل مفهومی محیط طراحی یادگیری سازنده‌گرایی را طراحی کرده‌اند که به دو بخش سازنده‌گرایی شناختی و اجتماعی تقسیم شده است؛ این مدل از اصول اساسی و فرعی طراحی یادگیری سازنده‌گرایی تشکیل شده است. قرارگرفتن طراحی مسئله/فرایند در مرکز مدل تأکیدی کند که طراحی یادگیری سازنده‌گرایی در چهارچوب بافت واقعی طراحی مسئله در اولین مرحله طراحی فرایند قرار دارد. دورتادور حوزه طراحی فرایند/مسئله، اصول فرعی و اساسی، لایه‌هایی از فعالیت‌های یادگیری اجتماعی و شناختی ایجاد می‌کنند؛ تمامی این فعالیت‌های یادگیری از طریق مسائل طراحی و آموزشی معاصر، نظیر فراگیرمحوری، عملگرایی، فرهنگ و فناوری، تحت تأثیر قرار می‌گیرند [۲۱].

نمایه الف (طراحی آموزشی سنتی) و نمایه ج (طراحی آموزشی انفرادی شده) به عنوان نظام محلی طبقه‌بندی شده‌اند زیرا از فضای فیزیکی استفاده می‌کنند و طراحی یادگیری، مادی و مبتنی بر ارتباط چهره‌به‌چهره است؛ افزایش ارتباطات و انعطاف در برنامه درسی، نمایه ج را ایجاد می‌کند و ماهیت برنامه درسی را به دانش‌آموز محور تغییر داده است؛ نمایه ب و د به دلیل تقسیم منطقه زمانی با عنوان نظام جهانی طبقه‌بندی شده‌اند و طراحی یادگیری این دو نمایه، داده محور و غیرمادی است. مدل شماره دو، ضمن در نظر گرفتن ابعاد زمانی و مکانی، فلسفه تعلیم و تربیت را از طریق فناوری اطلاعات به چالش می‌کشد. در این پژوهش به منظور طراحی یادگیری سازنده‌گرایی، عناصر کلیدی سازنده‌گرایی اجتماعی و شناختی را به عنوان عوامل و اصول یادگیری طبقه‌بندی کردیم.

جدول ۵. اصول اساسی و فرعی طراحی یادگیری سازنده‌گرایانه

| عوامل                           | اصول اساسی   | اصول فرعی  |
|---------------------------------|--|--|
| عوامل شناختی و فراشناختی        | ۱. ساختار دانش، کسب و کاربرد دانش، ماهیت و اهداف فرایند یادگیری  | ۱. دانش و تجربه پیشین؛ ۲. پرسشگری و اکتشاف؛ ۳. چهارچوب مفهومی؛ ۴. تجسم و ارائه و ادامه‌دادن طراحی کارها                  |
| عوامل اجتماعی و مشارکتی (گروهی) | ۲. راهبردهای شناختی و فراشناختی، تفکر درباره تفکر، تفکر راهبردی (استراتژیک)، بافت و موقعیت یادگیری (فرهنگ، فناوری و عملکرد)، تفاوت‌های فردی و فردگرایی | ۱. دسترسی و سازمان‌دهی به اطلاعات؛ ۲. اکتشاف فردی؛ ۳. یادگیری خودتنظیم شده و ۴. ارزیابی (پوشه کار و عملکردها)            |
| عوامل اجتماعی و مشارکتی (گروهی) | ۳. تعامل اجتماعی، عوامل و آثار متقابل اجتماعی بر یادگیری، یادگیری و تنوع   | ۱. ساخت گروهی و علایق مشترک؛ ۲. گفتگوی جمعی؛ ۳. پردازش و تفکر گروهی؛ ۴. مشارکت و گفتگو و ۵. رهبری (کمال و اعتماد به نفس) |
| عوامل اجتماعی و مشارکتی (گروهی) | ۴. طرز تفکر سازه‌گرایی، انگیزش ذاتی برای یادگیری، عوامل مؤثر انگیزشی و عاطفی بر یادگیری  | ۱. خودنوشتاری؛ ۲. گزارش (انعکاس) و ارزیابی (مشارکت، پردازش گروهی و کار تیمی) و ۳. تمایل به یادگیری                       |



شکل ۴: مدل مفهومی یادگیری سازنده‌گرایی

#### طراحی مدل مفهومی یادگیری مبتنی بر وب

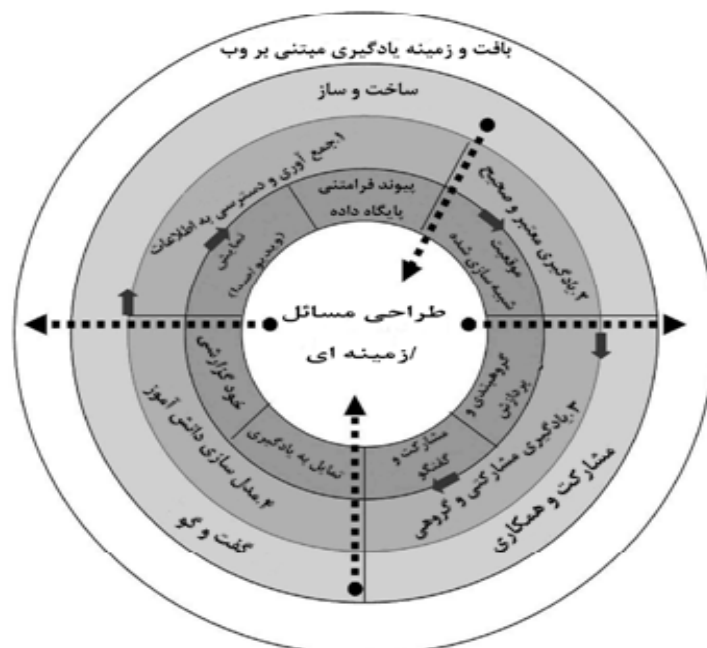
به‌عنوان اولین گام در تلفیق فناوری رایانه در طراحی یادگیری سازنده‌گرایی، مدل مفهومی یادگیری مبتنی بر وب (WBL) را براساس اصول جاناسن و همکارانش طراحی کردیم. جاناسن، چهار ویژگی سازنده‌گرایی را برای ایجاد محیط یادگیری کارآمد و برای تعرف ساختار اساسی یادگیری مبتنی بر وب نام می‌برد: زمینه (بافت)، ساخت‌وساز، مشارکت و گفتگو [۲۱].

زمینه و بافت یادگیری، ویژگی‌های فیزیکی، سازمانی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی را برای یادگیری مبتنی بر وب تعیین می‌کند و سه ویژگی دیگر نشان‌دهنده این نکته‌اند که «چگونه وب می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای ساخت‌وساز دانش، گفتگو و مشارکت عمل کند؟». شکل ۴ نشان می‌دهد که «چگونه ویژگی سازنده‌گرایی در

لایه‌های یادگیری مبتنی بر وب به کاررفته است؟»:

#### مدل نهایی طراحی مبتنی بر وب سازنده‌گرایی

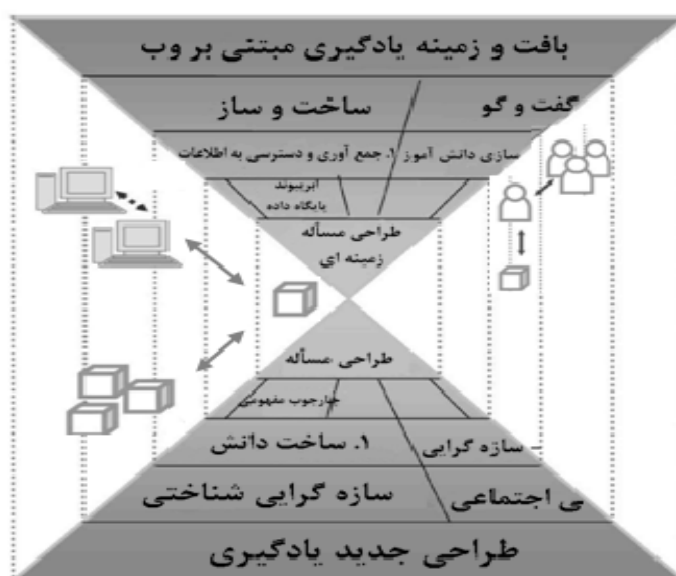
هر دو مدل مفهومی طراحی یادگیری سازنده‌گرایی و یادگیری مبتنی بر وب، از نظر معرفت‌شناختی مشترک هستند؛ اما هر مدل به روشی متفاوت عمل می‌کند؛ مدل طراحی یادگیری سازنده‌گرایی بر گسترش طراحی محتوا متمرکز شده است که محتوا از طریق فرایند دسترس و دستیابی به اطلاعات و مدیریت، ساخت، توزیع و ارزیابی فعال آن تولید می‌شود؛ از سوی دیگر، مدل طراحی یادگیری مبتنی بر وب، روش‌های پشتیبانی از گسترش طراحی محتوا به کمک کارکردهای متنوع رایانه و با استفاده از فرمت‌های داده‌ای مختلف، نظیر ویدئو، صدا، شبیه‌سازی گرافیکی و فرامتن را مورد تأکید قرار می‌دهد.



شکل ۴. مدل مفهومی یادگیری مبتنی بر وب

سازنده‌گرایی می‌تواند به تصویر قرینه مدل هرمی طراحی یادگیری مبتنی بر وب تبدیل و متصل شود. اصول اصلی و فرعی هر مدل برای مطابقت، با محتوای مشابه فعالیت‌های یادگیری و اتصال به فعالیت‌های مرتبط با یکدیگر قرارداد شده‌اند که ابعادی عمیق‌تر و بزرگ‌تر از طراحی یادگیری مبتنی بر وب را می‌سازند.

با در نظر گرفتن موضع معرفت‌شناختی مشترک و یکسان دو مدل مفهومی بحث‌شده و روش و اهداف متفاوت هر یک، طراحی یادگیری سازنده‌گرایی مبتنی بر وب به ترسیم مدل مفهومی جدیدی، نیازمند است که بتواند روش‌ها و فعالیت‌های یادگیری دو مدل را پیونددهد؛ بر همین اساس، مدل هرمی طراحی یادگیری



شکل ۵. مدل نهایی مفهومی یادگیری مبتنی بر وب سازنده‌گرایی



## بحث و نتیجه‌گیری

طراحی صنعتی در میانه یک تغییر پارادایم قرار دارد و طراحی مدرن با عنوانی، نظیر پوزیتیویستی، تعقلی و اعتقاد به برنامه‌ریزی منطقی در نظام اجتماعی مطلوب (ایده‌آل) و استانداردسازی دانش و تولید شناخته‌شده است. با ظهور پارادایم پست‌پوزیتیویسم، طراحی به فرایندی سازنده، غیرعینی و مستقل از زمان و مکان تبدیل شد. مقاله حاضر ضمن تأیید اینکه فناوری رایانه می‌تواند چهارچوب‌هایی مختلف را برای ایجاد زمینه‌های طراحی جدید یادگیری در ترکیب با معرفت‌شناسی سازنده‌گرا فراهم کند، این طراحی جدید یادگیری را با سه گزاره توصیف می‌کند: ۱. یادگیری چگونه یادگرفتن، بسیار مهم‌تر از یادگیری آن است؛ ۲. طراحی یادگیری باید نظریه و عمل را به‌طور مداوم و در سراسر یادگیری مادام‌العمر به هم پیونددهد و ۳. طراحی یادگیری به‌طور مداوم، دانش‌آموز و طراح را تقویت می‌کند که نگرش خود را متناسب با جامعه دانش‌محور حال و آینده شکل دهند.

سازنده‌گرایی به یک معرفت‌شناسی و پداگوژی متفاوت و جایگزین برای طراحی جدید یادگیری تبدیل شده است و نظریات یادگیری اجتماعی و شناختی متنوعی مطرح می‌کند که با ویژگی‌های زمینه‌ای یادگیری در جهان پست‌مدرن پیوند دارند. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، بر سه عامل و شش اصل مربوط به آنها متمرکز شدیم: عوامل شناختی و فراشناختی (دانش و ساخت‌شناختی و راهبردهای فراشناختی)، عوامل اجتماعی و مشارکتی (تعامل اجتماعی و تفکر سازه‌گرایی) و عوامل فنی (مهارت فنی و استفاده از رایانه در طراحی یادگیری). با جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی آن، منطقی نظری برای طراحی یادگیری سازه‌گرا ایجاد شد. طراحی یادگیری مبتنی بر وب به عنوان ابزاری مشارکتی و ساخت دانش در زمینه‌های زیر از دانش‌آموز حمایت می‌کند: ۱. دسترسی به اطلاعات متنوع و ارتباط به سایر دانشجویان و متخصصان؛ ۲. ترکیب و ادغام دانش جدید با دانش پیشین آنها و درونی‌ساختن آن؛ ۳. بهره‌مندی از دیدگاه‌های چندگانه در خصوص کار

با دیگران و آموختن از آنها و ۴. داشتن نگرش مثبت نسبت به یادگیری چگونه آموختن.

این مطالعه بر بازسازی طراحی آموزشی از طریق رویکرد جدید معرفت‌شناختی و بازپرداختن به فناوری رایانه به عنوان ابزار و محیطی برای ساخت طراحی جدید یادگیری، متمرکز است. هدف طراحی آموزشی، این است که به دانش‌آموزان کمک کند به قابلیت‌های یادگیری انعطاف‌پذیری دست‌یابند که در بافت پست‌مدرن کارایی داشته باشند؛ به همین دلیل در این پژوهش، مفروض‌هایی مختلف را برای طراحی جدید یادگیری به عنوان چالشی سازه‌گرا مطرح کردیم و مدل‌های طراحی آموزشی را به‌طور مجدد شکل دادیم. طراحی یادگیری مبتنی بر وب با ارتقای یادگیری مؤثر به کمک فناوری فرارسانه‌ای، چشم‌اندازی جدید ایجاد می‌کند. بی‌تردید گسترش فناوری رایانه‌ای به‌طور مداوم، اشکالی جدید از آموزش را فراهم می‌کند که بسیار انعطاف‌پذیرتر بوده، مشخصه‌های بیشتری از یادگیری باز را خواهند داشت. با بررسی انواع سازنده‌گرایی به این نتیجه می‌رسیم که سازنده‌گرایی شناختی بر چگونگی آموختن تأکید دارد و سازنده‌گرایی اجتماعی بر زمینه یادگیری، فرهنگ، روابط اجتماعی و ارتباطات که هر دو مکمل یکدیگرند. می‌توان گفت که مکالمه (دیالوگ) فراگیر با دیگران در سازنده‌گرایی شناختی به دیالوگ فرد با ذهن خویش، محدود است اما در سازنده‌گرایی اجتماعی، نقش اجتماعی و فرهنگی، بارزتر است. براساس مرور و بازبینی ادبیات تحقیق، مدلی برای طراحی یادگیری مبتنی بر وب، مطابق با نظریه سازنده‌گرایی مطرح کردیم.

در این تحقیق بر این نکات تأکید داشتیم: ۱. در سطوح بالای یادگیری که با عنوان سطوح تغییر پارادایم طبقه‌بندی شده‌اند، به کارگیری فناوری اطلاعات، بسیار مهم‌تر از کاربرد آن در سطوح پایین‌تر یادگیری است؛ ۲. با ادغام و یکی‌سازی زیربنای معرفت‌شناسی و پداگوژیکی با ابزارهای یادگیری تحت حمایت رایانه، می‌توان کیفیت طراحی یادگیری را افزایش داد.

## منابع

13. Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and socio-cultural perspectives on mathematical development. *Educational researcher*, 23.
14. Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park, CA: GABE Publications.
15. Cross, N. (2001). Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science. *Design Issues*, 17(3), 49-55.
16. Buchanan, R. (2001). Design Research and the New Learning. *Design Issues*, 17(4), 3-23.
17. Jonas, W. (2001). A Scenario for Design. *Design Issues*, 17(2), 64-80.
18. Margolin, V. (1989). Introduction. In Margolin, V. (Ed.). *Design Discourse*. (pp. 3-30). Chicago: Univ. of Chicago.
19. Collins, A., & Dugid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-42.
20. Cunningham, D. J. (1992). Assessing Constructions and Constructing Assessments: A Dialogue. In T.M. Duffy & D.H. Jonassen (Eds.). *Constructivism and the Technology of Instruction*, (pp. 35-44). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
21. Jonassen, D.H., Davidson, M., Collins, M., Campbell, J. & Haag, B.B. (1995). Constructivism and Computer-Mediated Communication in Distance Education. *The American Journal of Distance Education*, 9(2), 7-26.
22. Palloff, R.M. & Pratt, K. (1999). *Building Learning: Communities in Cyberspace: Effective Strategies for the Online Classroom*. San Francisco, CA: Jossey Bass Publishers.
23. Pea, R.D. (1996). Seeing What We Build Together: Distributed Multimedia Learning Environments for Transformative Communication. In Koschmann, T. (Ed.). *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. (pp. 171-186). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
24. Jonassen, D.H., Peck, K.L. & Wilson, B.G. (1999). *Learning with Technology: A Constructivist Perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Inc.
1. Slattery, P. (2000). Postmodernism as a challenge to Dominant Representations of Curriculum. In E. Glanz & L.S. Behar-Horenstein (Eds.) *Paradigm Debates in Curriculum and Supervision*. (pp. 132-151). Westport: Bergin & Garvey.
2. Levy, R. (1990). Design Education: Time to Reflect. *Design Issues*, 7(1), 42-52.
3. Findeli, A. (2001). Rethinking Design Education for the 21<sup>st</sup> Century: Theoretical, methodological, and Ethical Discussion. *Design Issues*, 17(1), 5-17.
4. Lai, K. (1999). Teaching, Learning, and Professional Development: The Teacher Matters Most. In Lai, K. (Ed.). *Net-Working: Teaching, Learning & Professional Development with the Internet*. (pp. 7-24). New Zealand: Univ. of Otago Press.
5. Fosnot, C. (1996). *Constructivism: A psychological theory of learning, constructivism, theory, perspectives and practice*, new York, teachers college press, 1996.
6. Steffe, L & Glaw, J. *Constructivism in education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
7. Doolittle, Peter, E (1999). Constructivism and online education, available in: <http://en.scientificcommons.org/42452964>
8. Von Glasersfeld, E. (1989). Cognition, Construction of knowledge, and teaching. *Synthese* 80(1):121-140
9. Gilbert & Driscoll. (2002). Collaborative Knowledge Building: A Case Study. *ETR&D*, 50(1), 59-79.
10. Westrom, M. (2001). Constructivist strategies for e-Learning. Course paper prepared for the Ewha Women's University.
11. David Hung, Seng Chee Tan. *International Journal of Instructional Media*, Vol. 32, 2005 :How the Internet Facilitates Learning as Dialog: Design Considerations for Online Discussions.
12. Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
31. Lajoie, S. P. & Azevedo, R. (2000). Cognitive Tools for Medical Informatics. In Lajoie, S.P. (Ed.). *Computers as Cognitive Tools, Volume Two: No More Walls*. (pp. 247-272). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
32. Jonassen, D.H. & Carr, C.S. (2000). Mindtools: Affording Multiple Knowledge Representations for learning. In Lajoie, S.P. (Ed.). *Computers as Cognitive Tools, Volume Two: No More Walls*. (pp. 165-196). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
33. Young R., Cooper, A. & Blair, S. (2001). Redesigning Design Education, the Next Bauhaus? ICSID Educational Seminar 2001 Proceedings. Seongnam. 26-33.
34. Margolin, V. (1989). Introduction. In Margolin, V. (Ed.). *Design Discourse*. (pp. 3-30). Chicago: Univ. of Chicago.
35. Jonassen, D.H. (1992). Evaluating Constructivistic Learning. In Duffy, T.M. & Jonassen, D.H. (Eds.) *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*, (pp. 137-148).
36. Collis, B. & Gommer, L. (2001). Stretching the Mold or a New Economy? Scenarios for the University in 2005. *Educational Technology*, May-June, 5-26.
25. Koschmann, T., Kelson, A.C., Feltovich, P.J. & Barrows, H. (1996). Computer-Supported Problem-Based Learning: A Principled Approach to the Use of Computers in Collaborative Learning. In Koschmann, T. (Ed.). *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. (pp.83-124). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
26. Rogers, D.L. (2000). A Paradigm Shift: Technology Integration for Higher Education in the New Millenium. *Educational Technology Review*. Spring/Summer, 19-25.
27. Reiser, R.A. (2001b). A History of Instructional Design and Technology: Part II: A History of Instructional Design. *ETR&D*. 49(2), 57-67.
28. Brown, M.E. (1999). The Wired Curriculum: A Choice of Content, Connectivity, or Community? In Lai, K. (Ed.). *Net-Working: Teaching, Learning & Professional Development with the Internet*. (pp. 25-40). New Zealand: Univ. of Otago Press.
29. Gagne, R. M. (1977). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* (2<sup>nd</sup> ed.). New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.
30. Sugrue, B. (2000). Cognitive Approaches to Web-Based Instruction. In Lajoie, S.P. (Ed.). *Computers as Cognitive Tools, Volume Two: No More Walls*. (pp. 133-163).