

تحلیلی بر الگوهای تفکر طراحی و شناسایی نقش و ابعاد آن: مرور نظام مند

زهرا ابوالحسنی* ■ مرضیه دهقانی** ■ محمد جوادی پور*** ■ کیوان صالحی**** ■ نسرین محمدحسینی*****

چکیده:

تفکر طراحی روش حل مسئله مشارکتی با رویکرد انسان محور است که با بالابردن توانایی‌های تفکر خلاق یادگیرندگان، نوآوری را تقویت می‌کند. هدف از پژوهش حاضر تحلیل مفهوم تفکر طراحی و بررسی الگوهای تفکر طراحی با جمع‌آوری، ارزیابی و مرور نظام‌مند مقالات مرتبط با این موضوع بود. برای این مطالعه، در بانک‌های داده‌های اریک، ساینس دایرکت، تایلر و فرانسیس، اسپرینگر و گوگل اسکالر جست‌وجو شد و کلیه مقالاتی که به زبان انگلیسی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ در بانک داده‌های آن‌ها نمایه شده بودند گردآوری شدند. پس از جست‌وجو در بانک‌های داده، مقالات مرتبط انتخاب شدند و با ملاک ارزیابی **casP** مورد ارزیابی قرار گرفتند. در نهایت، ۳۶ مقاله تحلیل و بررسی شدند. با توجه به مطالعات به‌دست آمده، مطالعات به سه گروه ۱. مقالاتی که تعریفی نو از تفکر طراحی ارائه داده‌اند؛ ۲. الگوهای جدید را ارائه نموده‌اند؛ و ۳. از الگوها در اجرای طرح استفاده نموده‌اند تقسیم و ارزیابی شدند.

تفکر طراحی، الگو، مرور نظام‌مند

کلید واژه‌ها:

□ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۵/۹

□ تاریخ شروع بررسی: ۹۹/۱۲/۱۳

□ تاریخ دریافت مقاله: ۹۹/۵/۱۶

* دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران
 ** (نویسنده مسئول) استادیار، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران
 *** دانشیار، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران
 **** استادیار، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران
 ***** استادیار، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی

E-mail: Dehghani_m33@ut.ac.ir

مقدمه

قرن بیست‌ویکم آغاز عصر دیجیتال، زمان رشد بی‌سابقه فناوری و انفجار اطلاعات است. روزانه فناوری‌ها و ابزارها و علم جدید چند برابر می‌شوند و فناوری‌های جدید امروزی تقریباً به‌محض رسیدن به بازار منسوخ می‌شوند. همین‌ها و دیگر عوامل باعث شده‌اند که دانش‌آموزان عصر حاضر نیاز به آموختن مهارت‌های لازم در قرن بیست‌ویکم داشته باشند که شامل خلاقیت^۱ و نوآوری؛ تفکر انتقادی^۲ و حل مسئله؛ ارتباطات^۳؛ همکاری^۴؛ مدیریت اطلاعات؛ استفاده مؤثر از فناوری؛ مهارت‌های شغلی و زندگی و آگاهی فرهنگی است (بیرز،^۵ ۲۰۱۱). این در حالی است که برخی رویکردهای نوین آموزشی دانش‌آموزان را به داشتن مهارت‌های لازم در قرن بیست‌ویکم مجهز می‌کنند. در همین راستا، یکی از این رویکردهای نوین رویکرد تفکر طراحی^۶ است. اگرچه تفکر طراحی به بخشی جدایی‌ناپذیر در زمینه‌های طراحی و مهندسی و همچنین تجارت تبدیل شده است، تأثیر مثبتی در آموزش قرن بیست‌ویکم در سایر رشته‌ها ندارد زیرا تفکر طراحی مستلزم تفکر خلاق در تولید راه‌حل برای مشکلات است؛ یعنی دانش‌آموزان در محیط‌های آموزشی موظف‌اند به‌طور منطقی بخوانند، تفکر و استدلال کنند و مشکلات پیچیده‌ای را حل کنند (ویلینگام و روتهم^۷، ۲۰۰۹). بنابراین برای بهبود مهارت‌های دانش‌آموزان در قرن بیست‌ویکم، در این دنیای دیجیتالی به‌هم‌پیوسته، می‌توان از رویکرد تفکر طراحی استفاده کرد.

تفکر طراحی برای اولین بار در دهه ۱۹۶۰ مفهوم‌سازی شد و با گذشت زمان به‌منزله سبک شناختی و نظریه کلی طراحی توصیف شد (استاک^۸ و همکاران، ۲۰۱۸). سیمون^۹ (۱۹۹۶) تفکر طراحی را به‌منزله تغییر شرایط موجود به شرایط ترجیح‌داده تعریف کرده است. البته پیتر روو در سال ۱۹۸۷ کتابی با عنوان تفکر طراحی به رشته تحریر درآورد و در آن به سیاقی علمی به ارائه روشی نظام‌مند در فراگرد حل مسئله برای معماران و برنامه‌ریزان شهری پرداخت (هوشیار یوسفی، ۱۳۹۵). این اولین مرتبه بود که از عنوان تفکر طراحی نام برده می‌شد. در سال ۱۹۷۹، روان‌شناس، معمار و محقق، برایان لاسون^{۱۰} به مطالعه تجربی برای درک و ارائه راه‌حل در زمینه تجزیه و تحلیل مسائل (چالش‌های) معماری پرداخت (هوشیار یوسفی، ۱۳۹۵). مطالعه او شروعی برای الگوی فکری تفکر طراحی به‌منزله فرایند و فعالیت برای پیشرفت بود. پس‌از آن شون^{۱۱} (۱۹۸۳ و ۱۹۹۲) مفهوم تأمل در عمل، از دیگر مفاهیم اساسی در رویکردهای شناختی، را برای تفکر طراحی به‌وجود آورد. بوچانان^{۱۲} مشکلات شرور را مطرح کرد. در ادامه، کراس مشاهدات مربوط به تفکر درون‌نگرانه شخصی در رسانه‌های مبتنی بر طرح را در تفکر طراحی ارائه نمود (کراس^{۱۳}، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۷).

در سال ۲۰۰۵، در مؤسسه طراحی هسو پلاتنر^{۱۴}، در دانشگاه استنفورد کالیفرنیا، تفکر طراحی به دانشجویان مهندسی شروع به تدریس شد. فلسفه این سرمایه‌گذاری این اعتقاد راسخ بود که می‌توان مهندسان و دانشمندان را به نوآور تبدیل کرد. تفکر طراحی از آن زمان به دوره‌ای عالی تبدیل شد (لیندبرگ^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۱). در سال ۲۰۰۷، دومین دانشکده تفکر طراحی، با شرایط مشابه در

مؤسسه هسو پلاتنر (HPI)، برای مهندسی نظام‌های فناوری اطلاعات در پوتسدام آلمان تأسیس شد که در تولید راه‌حل‌های نوآورانه و محصولات موفق عمل کرده است (لیندبرگ و همکاران، ۲۰۱۱). باین حال تیم براون، یکی از مشاوران برجسته نوآوری، مفهوم کنونی تفکر طراحی را گسترش داد. لیکن همچنان تعاریف و مفاهیم متفاوتی از «تفکر طراحی» یا روش‌هایی برای توصیف آنچه طراحان در عمل انجام می‌دهند وجود دارد. این تعاریف متفاوت در رقابت با یکدیگر نیستند، بلکه به‌طور موازی توسعه می‌یابند. نظریه پردازان طراحی مانند ریچارد بوچانان (۱۹۹۲) و نویسندگان مدیریتی مانند راجر مارتین^{۱۶} (۲۰۰۹) برجسب «تفکر طراحی» را برای ترسیم فرایندهای اندیشه طراحی ترسیم کردند. لیکن با توجه به اینکه درک و تفسیر متنوعی از تفکر طراحی وجود دارد (کورفلش^{۱۷} و همکاران، ۲۰۱۲)، بسیاری از نویسندگان اظهار داشته‌اند که امروزه هیچ تعریف جهانی ثابتی از تفکر طراحی وجود ندارد (یوهانسون^{۱۸} و همکاران، ۲۰۱۳؛ کیمبل^{۱۹}، ۲۰۱۱؛ لیدتکا^{۲۰}، ۲۰۱۴؛ راجرز^{۲۱}، ۲۰۱۳؛ کورفلش و همکاران، ۲۰۱۱). از این رو، تلاش برای فهم و ابهام‌زدایی از تفکر طراحی ضروری به نظر می‌رسد. در همین راستا روش ساده برای بحث درباره تفکر طراحی شامل دو گفتمان مجزاست. یکی از آن گفتمان‌ها «شیوه تفکر طراحان»^{۲۲} نام دارد. این گفتمان به ساخت‌وساز علمی تمرین طراح حرفه‌ای (مهارت‌های عملی) و به بازنگری‌های نظری در زمینه نحوه تفسیر و توصیف این صلاحیت غیرکلامی طراحان اشاره دارد. نظریه و عمل تفکر طراحانه را به دیدگاه طراحی پیوند می‌دهد و به همین دلیل ریشه در طراحی دانشگاهی دارد.

گفتمان دیگر «تفکر طراحی»^{۲۳} است. این اصطلاح برای گفتمان از طراحی و مهارت طراحی خارج از چارچوب آن (از جمله هنر و معماری) یا برای افراد بدون پیشینه علمی در طراحی، به‌ویژه در مدیریت، استفاده می‌شود. چارچوب طراحی باشد مشکلی ایجاد نمی‌شود و سپس «تفکر طراحی» به نسخه ساده‌ای از «شیوه تفکر طراحان» یا راهی برای توصیف روش‌های یک طراح تبدیل می‌شود که در گفتمان مدیریت علمی یا عملی ادغام می‌شود. لیکن چشم‌اندازهای نظری تفکر طراحی را می‌توان به زیرگفتمان‌های فرعی طبقه‌بندی کرد (یوهانسون و همکاران، ۲۰۱۳).

● طراحی و تفکر برای ایجاد آثار مصنوعی^{۲۴} (سیمون، ۱۹۶۹)

سیمون «طراحی» را شامل همه فعالیت‌های آگاهانه برای ایجاد آثار مصنوعی معرفی نمود و از این طریق آن را از علوم طبیعی، علوم اجتماعی، علوم انسانی و مهندسی متمایز کرد. دغدغه اصلی وی در زمینه تحقیق بود که چه چیزی ویژگی تحقیقات طراحی را تشکیل می‌دهد. نقطه عزیمت او این بود که طراحی درباره خلقت^{۲۵} (به‌وجود آوردن) است، در حالی که سایر علوم با آنچه در حال حاضر وجود دارد سروکار دارند. کار اصلی وی با عنوان «علوم هنری»^{۲۶} با استفاده از «تجمع» و «قانونی کردن» رویکردی تجربی برای پژوهش طراحی در دانشگاه انجام گرفت. سیمون هیچ‌گاه از اصطلاح «تفکر طراحی» استفاده نکرد. با وجود این، با رویکرد شناختی خود در تصمیم‌گیری و

تعریف از طرح خود با عنوان «تبدیل شرایط موجود به موارد دلخواه» نام می‌برد (سیمون، ۱۹۶۹). او مرجع آن دست از نویسندگانی است که در پی تفکر طراحی اند و نه فقط لزوماً طراحی. آنچه درباره دیدگاه سیمون از «تفکر طراحی» جالب توجه است این است که او میان فعالیت‌های ایجاد چیزی جدید و فعالیت‌هایی که با واقعیت موجود ایجاد می‌شود، یعنی میان تفکر مهندسان و طراحان، تمایز قائل است (یوهانسون و همکاران، ۲۰۱۳).

● طراحی و تفکر به‌منزله روشی تجدیدپذیر^{۲۷} (شون، ۱۹۸۳)

دونالد شون (۱۹۸۳ و ۱۹۹۲) طراحی را تعامل با یک موقعیت و تأمل در نتایج یا تأمل در عمل توصیف کرد. تمرین‌کنندگان اغلب عملکرد خود را بر اساس آنچه می‌بینند به‌صورت ضمنی تنظیم می‌کنند. شون «مکالمه با وضعیت» را نوعی تأمل در عمل توصیف کرد. از این منظر، طراحی فرایندی برای عملکرد و تأمل در نتیجه گفت‌وگوی برگشتی از وضعیت و پاسخ‌گویی مطابق آن است. تأمل در عمل درک عمیق‌تری را از پدیده موردنظر پشتیبانی می‌کند (وار^{۲۸} و همکاران، ۲۰۲۰). چارچوب نظری شون در ابتدا او را فیلسوفی عمل‌گرا نشان داد. او ابتدا روی منطق اختراعات متمرکز شد و بعداً به یادگیری سازمانی روی آورد. شون با عمل‌گرایی فلسفی خود، به هرمنوتیک نزدیک بود. در مقابل سیمون، شون تصویری از روابط مبتنی بر طراحی ایجاد می‌کند. ایجاد روابط متمرکز و روابط جدید باعث ایجاد مهارت‌های مداوم و بهبود یافته می‌شود. چنین روابطی، که شون در کارهای معماران و روانکاوان یافت، کار اصلی طراحی شد.

● طراحی و تفکر طراحی شده به‌منزله فعالیت حل مسئله^{۲۹} (بوچانان، ۱۹۹۲ بر اساس ریتل و

وبر^{۳۰}، ۱۹۷۳)

مقاله بوچانان (۱۹۹۲) در زمینه «مشکلات شرور» در طراحی نه‌فقط برای گفتمان درباره تفکر طراحی، بلکه برای کل حوزه طراحی به مرجعی اساسی بدل شد. بوچانان رویکرد مسئله شرور ریتل و وبر (۱۹۷۳) را گزینه‌ای جایگزین برای الگوی گام‌به‌گام پذیرفته‌شده از فرایند طراحی در دو مرحله مشخص خود قرار داد: مرحله تحلیلی تعریف مسئله و دنباله ترکیبی از حل مسئله. او مفهوم زمینه‌سازی^{۳۱} را معرفی کرد. زمینه‌ها «ابزاری» برای شناسایی بصری یا عمدی یک وضعیت طراحی و شناسایی دیدگاه‌های همه شرکت‌کنندگان‌اند. فرایند بوچانان درک عمیق‌تر از تفکر طراحی را از فرهنگ فناوری پیچیده به‌وجود آورده است. بنابراین می‌توان ارتباطی میان کلیه مشارکت‌کنندگان درگیر در فرایند طراحی برقرار کرد. بوچانان (۱۹۹۲) چهار مرحله را برای طراحی پیشنهاد کرد. این چهار مرحله در اصل چهار حوزه‌های گسترده از طراحی یا به‌طور خاص حوزه‌های تفکر طراحی‌اند که در نتیجه برخورد طراح با مشکلات جدید پدید آمده است (بوچانان، ۱۹۸۹). وی چهار زمینه متمایز تفکر طراحی را به‌عنوان مکان مداخلات پیشنهاد می‌کند که در آن می‌توان مشکلات و راه‌حل‌ها

را بررسی کرد: ۱. ارتباطات نمادین و بصری یا طراحی گرافیکی؛ ۲. ساخت اشیای مادی یا طراحی صنعتی؛ ۳. فعالیت‌ها و خدمات سازمانی یا طراحی خدمات؛ و ۴. نظام‌ها و محیط‌های پیچیده برای زندگی، کار، بازی و یادگیری یا طراحی تعامل (بوچانان، ۱۹۸۹). به گفته بوچانان (۱۹۹۲) حوزه تفکر طراحی بیشتر به بررسی تأثیر طراحی در پایداری^{۳۲}، توسعه‌ها^{۳۳} و ادغام انسان در محیط‌های اکولوژیکی و فرهنگی وسیع‌تر در زمان مطلوب و ممکن می‌پردازد. با توجه به این موضوع، واضح است که تمرکز در طراحی از نظام‌های مواد به نظام‌های انسانی تغییر یافته است (بوچانان، ۲۰۰۱)، جایی که محصولات طراحی در معنای جدید غالباً با فعالیتی فزاینده در مسئولیت اجتماعی، فعالیت یا خدمات دیده می‌شود (کاسیم^{۳۴}، ۲۰۱۳). در حال حاضر، به جای تمرکز بیشتر در ایجاد نمادها و اشیای مادی و برنامه‌ریزی راهبردی (مرتبه اول تا سوم)، طراحان به سمت مرحله چهارم یا محیط طراحی حرکت می‌کنند که با ایجاد نظام‌ها و محیط‌های پیچیده مشخص می‌شوند.

● طراحی و تفکر طراحی روشی برای استدلال/معقول کردن امور^{۳۵} (لاوسون، ۱۹۸۰؛ کراس، ۲۰۰۶)

لاوسون و کراس، که هر دو آموزش معماری دیده بودند، هر کدام موارد عملی طراحی و تفکر طراحان را شرح دادند. کراس از تحقیقات مردم‌نگاری برای آشکار کردن آنچه طراحان در طول فعالیت طراحی انجام می‌دهند استفاده می‌کند، در حالی که لاوسون به روان‌شناسی فرایندهای طراحی خلاق توجه دارد تا دانش تحقیق خود را به فرم‌هایی تبدیل کند که طراحان بتوانند از آن استفاده کنند. لاوسون و کراس را می‌توان بخشی از سنت تأمل دانست که شون آغازکننده آن بود. با این حال، ادبیات آن‌ها در گفتمان تفاوت دارد: آن‌ها از طریق ارائه مثال به جای اینکه نگاهی فلسفی داشته باشند، بر عمل مبتنی‌اند؛ هم از فرایندهای استقرایی استفاده می‌کنند و هم از مشاهدات تعمیم می‌گیرند و از این‌رو الگویی را پیدا می‌کنند که در تجربه عملی پایه‌گذاری شده و از طریق مثال‌های عملی قابل توصیف است. در نهایت، هر محقق الگویی برای طراحی پیشنهاد می‌کند: لاوسون تعدادی فرایند مراحل محور عرضه می‌کند که سعی در توصیف فرایندهای پیچیده طراحی دارند و کراس نمایی بازگشتی از راهبرد طراحی ابداع نمود که طراحان خلاق دنبال‌کننده آن‌اند (یوهانسون و همکاران، ۲۰۱۳).

● طراحی و تفکر به آفرینش معنی (به جای مصنوعات) (کریپندورف^{۳۶}، ۲۰۰۶)

طراحی از فعالیتی تفسیری به معنای درک وضعیت طراحی به جای حل مسئله است. طراحان با درک قبلی از اینکه مصنوع طراحی شده چیست به موقعیت طراحی توجه می‌کنند (وار و همکاران، ۲۰۲۰). در همین زمینه، کریپندورف (۲۰۰۶) از زمینه فلسفی و معنایی شروع به کار کرد و تفکر طراحی را به معنای ایجاد معنا (به جای آثار مصنوعی مانند تصور سیمون) تعریف کرد. در مقایسه با سیمون، می‌توان گفت که کریپندورف رابطه میان جسم طراحی و قصد آن را معکوس کرد. از نظر سیمون، مصنوع در هسته است و احتمالاً از نظر وی معنا یک ویژگی است، در حالی که برای

کرپیندورف معنی هسته فرایند اصلی طراحی است و آثار مصنوعی به واسطه ارتباط با این معانی تبدیل می‌شوند (یوهانسون و همکاران، ۲۰۱۳).

در ادامه، با توجه به تعریف تفکر طراحی از جنبه‌های گوناگون آن، باید افزود که واند زاند^{۳۷} (۲۰۱۱) تفکر طراحی را وسیله‌ای برای حل مسئله خلاق توصیف می‌کند. تفکر طراحی پتانسیل ارتقای تفکر سازنده، حل مسئله خلاق و همکاری چندوجهی را دارد (ثورینگ^{۳۸} و همکاران، ۲۰۲۰؛ برج^{۳۹} و همکاران، ۲۰۲۰؛ گومان^{۴۰} و همکاران، ۲۰۲۰؛ کراس، ۲۰۰۶؛ کلودنر^{۴۱} و همکاران، ۲۰۰۳). در واقع تفکر طراحی دانش‌آموزان را توانمند می‌کند تا مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی را بیان و اجرا کنند و آن‌ها را رشد دهند (دینر^{۴۲} و مک‌کری، ۲۰۱۸). تمام موارد ذکر شده موجب می‌شود تفکر طراحی، محیط‌هایی بالقوه غنی برای یادگیری موفق باشد. لیکن بهره‌مندی از تفکر طراحی، آموزش و بهره‌گیری از این روش با ابهاماتی روبه‌روست که ضرورت واکاوی مفهوم تفکر طراحی را بیش‌ازپیش مشخص می‌نماید.

نتایج چشمگیر مطالعات فوق به تحقیقات بعدی در زمینه تفکر طراحی و در نهایت به ارائه الگوهایی متفاوت در این زمینه منجر شده است. هنگام تدریس و تمرین طراحی، افراد از الگوهای متفاوت فرایند طراحی استفاده می‌کنند (سانگ و کلی^{۴۳}، ۲۰۱۹). هر الگوی فرایند طراحی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی از جمله تاریخ، الگوی فکری، ژانر طراحی و فلسفه خاصی است. باین‌حال، عامل اصلی در ایجاد الگوهای فرایند طراحی رفتاری فعالیت طراحی است (کلارکسون و اکرت^{۴۴}، ۲۰۰۴). باینکه برخی الگوها از سایر الگوها بیشتر در تحقیقات و مؤسسات استفاده شده‌اند لزوماً به معنای مناسب بودن آن‌ها به صورت کلی نیست. تاکنون الگوها و دسته‌بندی‌های متفاوتی از تفکر طراحی ارائه شده است. در همین راستا الگوهای تفکر طراحی یکی از مهم‌ترین ابزارها برای طراحان است تا بتوانند با توجه به شرایط موجود به حل مشکل بپردازند. اما کاملاً نمی‌توان از یک الگو استفاده کرد زیرا هر مسئله و طراح شرایط خاص خود را دارد و این الگوهای ارائه شده مطلق نیستند.

در همین راستا با اندکی مطالعه و بررسی دقیق می‌توان دریافت که فهم معنای تفکر طراحی و انتخاب الگو برای حل مسئله امر ساده‌ای نیست و عوامل و شاخص‌های متعددی در انتخاب الگوی تفکر طراحی مؤثر است. بنابراین لازم است ضمن مطالعه پژوهش‌هایی که از یک یا ترکیبی از الگوهای تفکر طراحی استفاده نموده‌اند و ضمن دریافت تصویر کلی از مفهوم تفکر طراحی، الگوها و ویژگی آن‌ها را شناسایی کرد. هدف از این مطالعه مرور منظم تمام مقالات در حوزه تفکر طراحی است. در نهایت، این مطالعه درصدد پاسخ به سؤال‌های زیر است:

۱. تفکر طراحی چیست و چه ابعاد و الگوهایی را دربرمیگیرد؟
۲. مجلات/کشورها و زمینه اجرای تفکر طراحی چیست؟
۳. نتایج برآمده از اجرای تفکر طراحی در آموزش چیست؟

■ روش پژوهش

به علت بمباران اطلاعات، مطالعات ضعیف، تناقضات موجود در نتایج مطالعات، از دست دادن زمان و سرمایه و شناسایی نیازهای پژوهشی، مطالعه مروری ضروری است (یارمحمدیان و همکاران، ۱۳۹۰). روش مطالعه این پژوهش، اسنادی است که با استفاده از شیوه مرور منظم انجام شده است. از خصوصیات اصلی مرور منظم این است که پایایی بالایی دارد، یعنی تکرارپذیر است و در چند مرحله انجام می‌شود. این شیوه در ابتدا بسیار گسترده است و حساسیت بالایی دارد و در مراحل آخر اختصاصی می‌شود. این روش مطالعه ابزاری قوی برای مطالعه و تشخیص همه‌جانبه و تحلیل مطالعات مرتبط برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های تحقیق موردنظر است (دی لو^{۴۵} و همکاران، ۲۰۱۶). در این تحقیق، مرور منظم روی پژوهش‌هایی انجام شد که درباره تفکر طراحی است. این کار به‌طور کلی در آموزش دوره‌های متفاوت انجام شد زیرا با بررسی و اجرای مطالعات به‌صورت پراکنده فقط می‌توان به یک جنبه از تصویری بزرگ‌تر رسید. ارزش یک بررسی منظم در ترکیب کردن قطعات گسسته (سیلوا^{۴۶}، ۲۰۱۵) و هم‌افزایی نتایج در یک روش سازمان‌یافته است و این امکان را فراهم می‌سازد که پژوهشگر نمایی کلی از موضوع مورد بررسی کسب کند (سنگرس^{۴۷} و همکاران، ۲۰۱۶).

روند اجرای مرور منظم در این پژوهش بر مبنای راهنمای اوکولی و شابران (اوکلی و شابران^{۴۸}، ۲۰۱۰؛ آیدن^{۴۹}، ۲۰۱۷) بود. همچنین به‌منظور بررسی دقیق‌تر و انتخاب صحیح مقالات از فرایند انتخاب مقالات در پژوهش سیلوا (۲۰۱۵) استفاده شد. در سال ۲۰۱۰، اوکولی و شابران چارچوبی را برای نشان دادن مراحل اجرای مرور منظم ارائه دادند که از آن‌پس راهنمای فرایند اجرای کار در بسیاری از پژوهش‌های مرور منظم شد. در این مقاله نیز گام‌های مرور منظم بر اساس این راهنمای معتبر علمی تدوین و انجام شده است. این مراحل به ترتیب عبارت‌اند از: برنامه‌ریزی، انتخاب، استخراج و اجرا. در گام انتخاب، با توجه به نقش بسزایی که در تعیین مقالات مورد بررسی دارد، از چارچوب ارائه‌شده مریسا سیلوا استفاده شد که خود شامل مراحل مختلف زیر است:

۱. شناسایی و استخراج مقالات از پایگاه‌های علمی و حذف رکوردهای تکراری.
۲. غربالگری به معنای مطالعه عنوان و چکیده مقالات مستخرج و انتخاب مقالات مرتبط و حذف مقالات نامرتب.
۳. غربالگری مجدد و مطالعه مقدمه و نتیجه‌گیری مقالات غربال‌شده مرحله قبل و انتخاب مقاله‌های مرتبط و حذف مقاله‌های نامرتب.
۴. ارزیابی نهایی مقالات مستخرج از مرحله قبل با مطالعه آن‌ها و در نظر گرفتن اهداف پروژه و در آخر انتخاب نهایی مقالات.

برای تعیین مسیر انتخاب تحلیل مقالات در مرور منظم ابتدا باید اهداف و پرسش‌های تحقیق مشخص شوند (دی لو و همکاران، ۲۰۱۶). سپس برای دستیابی به پاسخ پرسش‌های مطرح‌شده، متناسب با اهداف، مقالات انتخاب می‌شوند و پس از چندین مرحله غربال و مطالعه عمیق در مورد مقالات نهایی نتایج حاصل می‌شوند.

لذا در این پژوهش اولین گام در تدوین راهبرد اولیه جست‌وجو، استفاده از واژگان کلیدی مسئله به‌منزله محور جست‌وجو در موتورهای جست‌وجوی اینترنتی و پایگاه‌های داده‌ای کتابخانه‌ای بود. سپس جست‌وجوی دستی در مجلات تخصصی از طریق فهرست آن‌ها انجام شد و در مرحله بعدی از فهرست منابع انتهایی مقالات برای دستیابی به مطالعات مرتبط بیشتر استفاده شد. بنابراین در بانک‌های اطلاعاتی اریک، ساینس دایرکت، تایلر و فرانسیس و اسپرینگر و گوگل اسکالر جست‌وجو شد و کلیه مقالاتی که از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ در بانک داده آن‌ها به زبان انگلیسی نمایه شده بودند ارزیابی شدند. کلیدواژه‌های استفاده‌شده در این جست‌وجو به شرح ذیل بودند:

design, design thinking, model of design thinking, approach of design thinking, pattern of design thinking, teaching design thinking

در مرحله بعدی، ترکیبی از کلیدواژه با «و»^{۵۰} و «یا»^{۵۱} جست‌وجو شد:

design and design thinking, model of design thinking and approach of design thinking
pattern of design thinking and approach of design thinking, model of design thinking and
pattern of design thinking

design or design thinking, model of design thinking or approach of design thinking

pattern of design thinking or approach of design thinking, model of design thinking or pattern of design thinking

پس از جمع‌آوری کلیه مقاله‌ها، عنوان و خلاصه آن‌ها با توجه به ملاک‌های زیر ارزیابی شدند: عنوان مطالعه با اهداف مورد بررسی مرتبط باشد؛ بر اساس خلاصه مقالات، مطالعه در حیطه مطالعات تفکر طراحی باشد؛ مشخص شده باشد که مطالعه به‌گونه‌ای از تفکر طراحی اشاره کرده است و نتایج به‌دست‌آمده در راستای هدف مطالعه بوده باشد؛ همچنین مقاله به تعریفی نو از تفکر طراحی اشاره کرده باشد؛ و درنهایت، از مقالاتی باشد که در آموزش از تفکر طراحی استفاده نموده است. در صورتی که فقدان ملاک‌های فوق در عنوان و خلاصه هر مطالعه‌ای محرز می‌شد، مقاله حذف می‌شد اما در صورت وجود ملاک‌ها یا مبهم‌بودن وجود آن‌ها نسخه کامل مقاله تهیه و بررسی می‌شد. ملاک‌های خروج مقالات شامل اطلاعات ناواضح در مورد مفهوم و الگوهای تفکر طراحی بود. ملاک‌های ورود مقالات به مطالعه شامل مطالعات مرتبط با ارائه الگوی نوین برای تفکر طراحی یا اطلاعاتی بود که به درک مفهوم تفکر طراحی کمک می‌کرد.

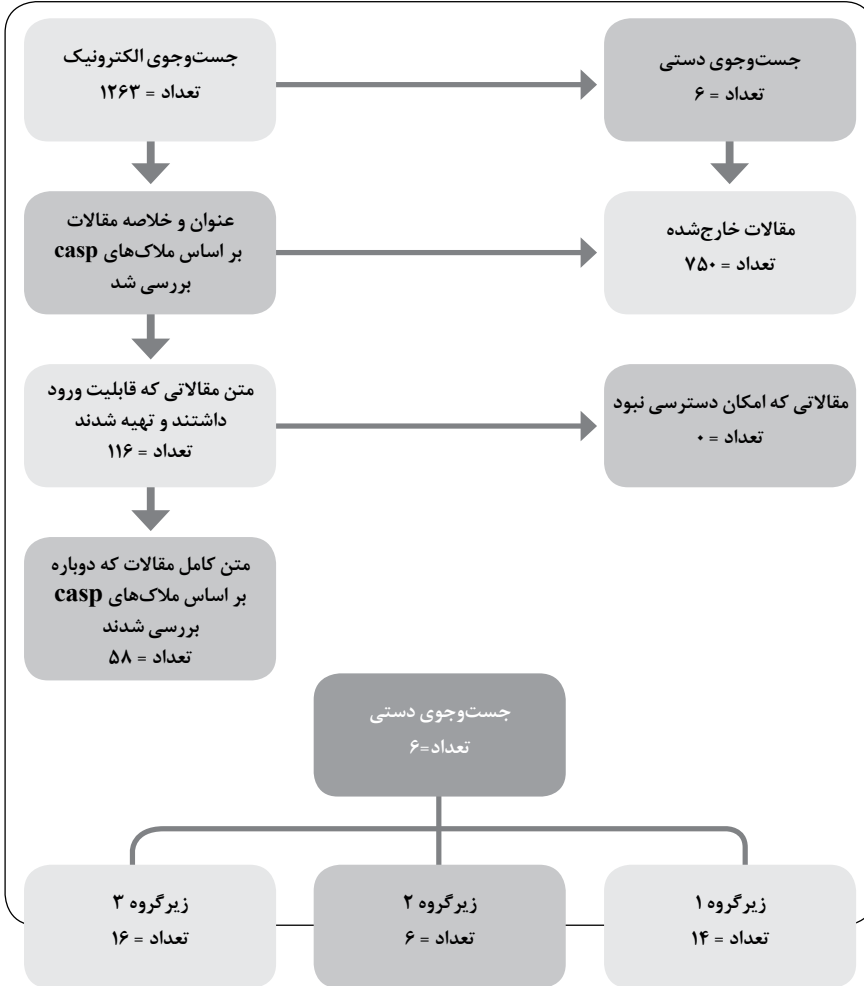
نخست مقالات مرتبط انتخاب شدند. سپس، از میان مقالات موجود و بر اساس ملاک ارزیابی $casp^{52}$ ارزیابی تفصیلی شدند. ملاک‌های ارزیابی $casp$ عبارت‌اند از:

۱. تناسب اهداف مقاله مورد بررسی با اهداف پژوهش؛
۲. به‌روز بودن مقاله پژوهشی مورد بررسی؛
۳. زمینه مطرح‌شده در مقاله مورد بررسی؛
۴. روش نمونه‌گیری در مقاله مورد بررسی؛
۵. روش و کیفیت جمع‌آوری داده‌ها؛
۶. میزان انعکاس‌پذیری امکان بسط‌دادن نتایج و دستاوردهای مقاله مورد بررسی؛
۷. میزان و نحوه رعایت نکات اخلاقی رایج در زمینه تدوین متون پژوهشی در مقاله مورد بررسی؛
۸. میزان دقت در زمینه تجزیه و تحلیل داده‌ها در مقاله مورد بررسی؛
۹. وضوح بیان در ارائه یافته‌های مقاله مورد بررسی؛
۱۰. ارزش کلی مقاله مورد بررسی (وبگاه کیس یوکی^{۵۳}، ۲۰۱۸).

ارزیابی مقالات را سه نفر مرورگر، مستقلاً انجام دادند و در صورت وجود اختلاف، مقاله را نفر سوم بررسی می‌کرد. سپس از میان مقالاتی که اصول علمی آن‌ها تأیید شده بود آن‌هایی که اعتبار بالایی داشتند انتخاب شدند؛ در صورت فقدان چنین مقالاتی، آن‌هایی که اعتبار متوسط داشتند انتخاب می‌شدند. در این مرحله نیز علت انتخاب‌نکردن بقیه مقالات مشخص و ثبت شد. جدول مطالعات وارد شده در جدول ۱ آمده است.

بنابراین در این مطالعه پس از جست‌وجو در بانک‌های داده‌ای^{۵۴}، ساینس دایرکت^{۵۵}، تایلر و فرانسیس^{۵۶}، اسپرینگر^{۵۷} و گوگل اسکالر^{۵۸} بر اساس کلمات کلیدی ذکر شده و پس از حذف مقالات مشابه، ۱۲۶۳ مقاله به دست آمد. پس از خواندن خلاصه مقالات و بررسی اولیه و حذف مقالات نامرتبط، نسخه کامل ۵۸ مقاله تهیه و بررسی شد. در جست‌وجوی دستی که از طریق منابع مقالات انجام شد، ۵ منبع با توجه به ماهیت تفکر طراحی، ۲ وبگاه مرجع برای ارائه الگو و ۳ کتاب اضافه شد. از میان ۵۸ مقاله موجود مقالات مرتبط انتخاب شدند و روی آن‌ها ارزیابی تفصیلی انجام گرفت. مقالات منتخب از دو بعد اصول علمی مطالعه شدند و صحت روش آن‌ها بررسی و ارزیابی شد. در این مرحله ۲۲ مقاله حذف شد و ۳۶ مقاله، کتاب و وبگاه برای مطالعه تفصیلی انتخاب شدند. سپس کلیه مقالات منتخب بر اساس نوع روش‌های مورد بررسی طبقه‌بندی شدند و مطالعاتی که شرایط مشابه داشتند در یک گروه قرار گرفتند. مقالات منتخب به سه دسته تقسیم شدند: ۱. مقالاتی که تعریفی نو از تفکر طراحی ارائه داده‌اند؛ ۲. مقالاتی که الگوهای جدید ارائه نموده‌اند؛ و ۳. مقالاتی که از الگوها در اجرای طرح استفاده کرده‌اند.

جدول ۱. فرایند استخراج و بازیابی مقاله‌ها



■ یافته‌های پژوهش

در این بخش، نتایج حاصل از مرور منظم ۳۶ مقالهٔ منتخب آمده است. در ادامه، یافته‌های پژوهش ارائه شده است که از طریق پاسخ‌گویی به سؤال‌های پژوهش حاصل شده‌اند.

سؤال اول: تفکر طراحی چیست و چه ابعاد و الگوهایی را در برمی‌گیرد؟

پرسش اول این پژوهش، شناسایی و واکاوی مفهوم تفکر طراحی و سپس مطرح کردن الگوهای آن است. این در حالی است که هنوز هم سردرگمی فراوانی در زمینهٔ معنی تفکر طراحی وجود دارد و این

سردرگمی را می‌توان در داخل و خارج از بدنه طراحی مشاهده کرد. با این حال، مفهوم پیچیده تفکر طراحی طی نیم‌قرن گذشته مورد بحث بوده و در این باره تعاریف متعددی ارائه شده است. لیکن با توجه به بررسی اسناد، ۹ تعریف برای تفکر طراحی و ۴ الگوی تفکر طراحی استخراج شد که عبارت‌اند از:

● **تعریف ۱. کراس (۲۰۰۷ و ۲۰۱۱):** او تفکر طراحی را رویکردی میان‌رشته‌ای می‌داند. همچنین تفکر طراحی را به‌طور گسترده‌ای سبک تفکر توصیف می‌کند یا به‌منزله مطالعه فرایندهای شناختی معرفی کرده است که متعاقباً در عمل طراحی دیده می‌شود.

● **تعریف ۲. دان و مارتین^{۵۹} (۲۰۰۶):** آن‌ها تفکر طراحی را فرایندهای شناختی مورد استفاده طراحان توصیف می‌کنند. در کل تفکر طراحی توانایی ترکیب همدلی، خلاقیت و عقلانیت در تجزیه و تحلیل و متناسب کردن راه‌حل‌ها برای زمینه‌های خاص در نظر گرفته می‌شود. دان و مارتین تفکر طراحی را برعکس تفکر علمی توصیف می‌کنند؛ از نظر آن‌ها دانشمندان برای کشف الگوها واقعیت‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کنند، در حالی که طراحان الگوها و مفاهیم جدیدی را برای پرداختن به حقایق و احتمالات اختراع می‌کنند.

● **تعریف ۳. براون^{۶۰} (۲۰۰۸):** طراحان نه‌تنها به فرایندهای تحلیلی تکیه دارند، بلکه توانایی دیدن و درک کلیه جنبه‌های مهم و اساسی و گاه متناقض یک مشکل و ترکیب راه‌حل‌های جدید را نیز دارند. در این مفهوم تفکر طراحی یک فرایند تفکر خلاق است. بنابراین تعریف پیشنهادشده براون عبارت است از اینکه «تفکر طراحی رشته‌ای است که از حساسیت و روش‌های طراح استفاده می‌کند تا نیازهای مردم را با آنچه از نظر فنی امکان‌پذیر است و با یک استراتژی تجاری مناسب می‌تواند با ارزش مشتری و فرصت بازار سازگار باشد برطرف نماید.» (براون، ۲۰۰۸). تفکر طراحی با این تعریف از طریق رویکردی سه‌جانبه شامل مطلوبیت (نیازهای انسانی)، قابلیت استفاده (نیازهای تجاری) و امکان‌سنجی (نیازهای فنی) مشکلات را برطرف می‌کند (براون، ۲۰۰۸). اگرچه تفکر طراحی در ابتدا فقط در زمینه طراحان حرفه‌ای مورد کاوش و توسعه قرار گرفت (لیندبرگ و همکاران، ۲۰۱۰). براون (۲۰۰۹) توضیح می‌دهد که تفکر طراحی به‌منزله رویکردی «قدرتمند، مؤثر و کاملاً در دسترس» در زمینه نوآوری مؤثر است و می‌تواند با زمینه‌های تجارت، آموزش و سایر زمینه‌ها ادغام شود.

● **تعریف ۴. کلارک و اسمیت^{۶۱} (۲۰۰۸):** تفکر طراحی یک استراتژی مبتنی بر روش‌هاست و اصول طراحی کاربرمحور است. کلارک و اسمیت تفکر طراحی را بیشتر ابزاری توصیف می‌کنند که به مدیران کسب‌وکار کمک می‌کند تا آن را به‌منظور به‌کارگیری غرایز و روش‌های طراحی به‌کار گیرند. آن‌ها تفکر طراحی را روشی جهانی برای حل مسئله می‌دانند که در هر حرفه‌ای تأمل‌پذیر است.

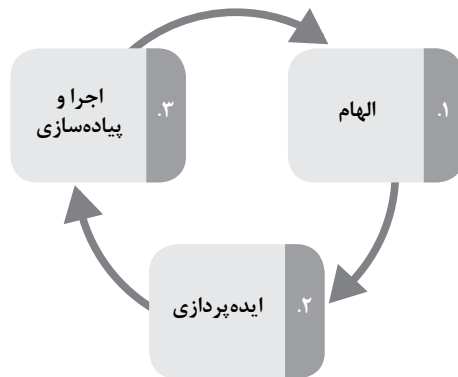
- **تعریف ۵. کیمبل (۲۰۱۱):** او از کل ادبیات موجود، سه مورد از روش‌های گوناگون توصیف تفکر طراحی را این‌گونه شرح می‌دهد:
 ۱. به‌عنوان یک سبک شناختی مرتبط با طراحان که مشغول حل مسئله‌اند؛
 ۲. به‌عنوان نظریه‌ای کلی، طراحی به‌منزله یک رشته یا رشته‌ای با تمرکز بر حل مشکلات شروع؛
 ۳. به‌عنوان منبعی برای سازمان‌ها و مشاغل و سازمان‌های دیگر که نیاز به نوآوری دارند.
- **تعریف ۶. بکمن و باری^{۶۲} (۲۰۰۷):** از نظر آن‌ها تفکر طراحی نوعی روش تدریس است که هدف آن تولید طرح‌های جدید و کشف راه‌حل‌های جایگزین به‌جای انتخاب میان گزینه‌های موجود است.
- **تعریف ۷. راث^{۶۳} و همکاران (۲۰۱۰):** آن‌ها در مطالعه خود به تفکر طراحی به‌منزله مفهومی فرارشته^{۶۴} و الگوی آموزش^{۶۵} توجه کردند. راث و همکاران اظهار نمودند که تفکر طراحی مفهومی جامع برای شناخت طراحی و یادگیری طراحی است که دانش‌آموزان را قادر می‌سازد با موفقیت در گروه‌های چند رشته‌ای کار کنند و تحولات مثبتی را به‌وجود آورند. همچنین تفکر طراحی می‌تواند مفهومی فرارشته‌ای تلقی شود و روشی ارزشمند برای کارهای خلاق بین‌رشته‌ای باشد.
- **تعریف ۸. کارول و همکاران (۲۰۱۰):** آن‌ها تفکر طراحی را رویکردی برای یادگیری توصیف می‌کنند که بر رشد اعتمادبه‌نفس خلاق دانش‌آموزان متمرکز است. در این رویکرد کار شرکت‌کنندگان بر دشواریهای طراحی دستی، توسعه همدلی، ترویج کارهای عملی، تشویق ایده‌پردازی، توسعه آگاهی فراشناختی و تقویت خلاقیت برای حل مسئله متمرکز است. این روشی رسمی برای حل و فصل عملی و خلاقانه مشکلات یا مسائل با هدف بهبود نتیجه آتی است. در همین راستا کارول (۲۰۱۴) تفکر طراحی را «پایه ذهنیت یا جهت‌گیری برای یادگیری» تعریف می‌کند.
- **تعریف ۹. برنر^{۶۶} و همکاران (۲۰۱۶):** از دیدگاه برنر و همکارانش تفکر طراحی مهارت ذهنی، فرایند و جعبه‌ابزار تعریف شده است. تفکر طراحی به‌منزله ذهنیت^{۶۷} با چند اصل مهم توصیف می‌شود: ترکیبی از تفکر واگرا و همگرا، جهت‌گیری صریح به نیازهای آشکار و پنهان مشتریان و کاربران، و نمونه‌سازی اولیه. تفکر طراحی، به‌منزله یک فرایند، ترکیبی از فرایند خرد و کلان است. فرایند خرد به‌منزله فرایند نوآوری شامل مراحل «تعریف مسئله»، «یافتن نیاز و ترکیب»، «ایده‌پردازی»، «نمونه اولیه» و «ارزیابی» است. فرایند کلان شامل نقاط عطفی است که در نمونه‌های اولیه نمایان می‌شود و باید شرایط لازم را تعیین کند و نمونه نهایی ساخته شود. همچنین تفکر طراحی به‌منزله یک جعبه‌ابزار^{۶۸} به کاربرد روش‌های بی‌شماری در رشته‌های متفاوت طراحی، مهندسی، انفورماتیک و روان‌شناسی اشاره دارد.

با در نظر داشتن مطالب ذکر شده، تفکر طراحی پاسخی برای جست‌وجوی یک نظریه و علم طراحی متفاوت از علوم تجربی و علوم انسانی و سنت‌های هنری است. علاوه بر توصیف یک رویکرد برای نوآوری در محصولات، می‌توان ادعا کرد طراحی روش‌های تصمیم‌گیری در زمینه‌های دیگر مانند ارائه خدمات، طراحی نظام کتابخانه‌ای (بل ۶۹، ۲۰۰۸)، استراتژی و مدیریت (دان و مارتین، ۲۰۰۶)، عملیات و مطالعات سازمانی (روم ۷۰، ۲۰۰۳) و به‌طور گسترده‌تر نوآوری اجتماعی (براون و وایت ۷۱، ۲۰۱۰) را بهبود می‌بخشد (دانسان و برسلین ۷۲، ۲۰۰۹). انتقال مؤثر به سایر حوزه‌های کاربردی به معنای انتقال تفکر طراحی از نوآوری محصول به زمینه‌ها و برنامه‌های دیگر است. ماهیت میان‌رشته‌ای تفکر طراحی نیز تضمین می‌کند که نوآوری‌ها به‌طور طبیعی میان ابعاد فنی، تجاری و انسانی تعادل برقرار می‌کنند (ملز ۷۳، ۲۰۰۸).

در ادامه پاسخ به پرسش اول، موضوع مطرح دیگر شناسایی الگوهای تفکر طراحی بود. چهار الگوی استخراج‌شده از اسناد عبارت‌اند از:

۱. الگوی تفکر طراحی براون

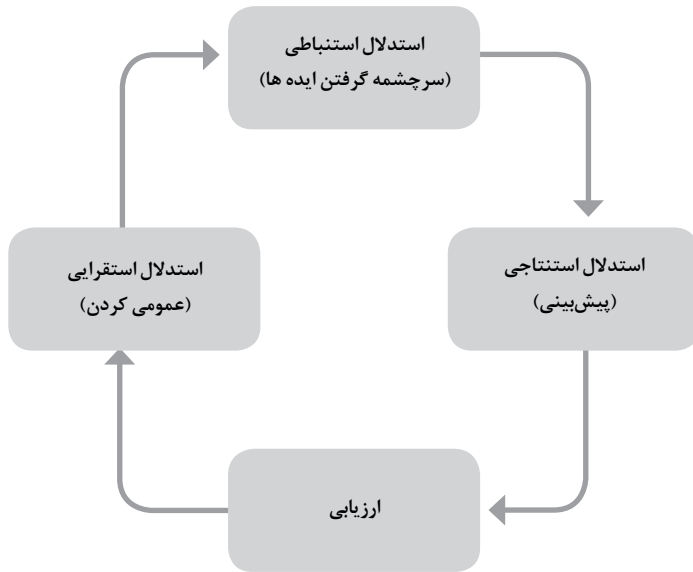
تیم براون، مشاور نوآوری، به همراه دیوید کلی ۷۴ از مؤسسان رسمیت‌بخش تفکر طراحی‌اند. الگوی براون شامل سه مرحله اصلی است: الهام ۷۵، ایده‌پرازی ۷۶ و پیاده‌سازی ۷۷. در این رویکرد، برخلاف سایر رویکردهای تفکر طراحی، مرحله الهام نه تنها مربوط به مشکلی است که باید حل شود، بلکه فرصت‌های بازار ۷۸ یا ترکیب هر دو مسئله و فرصت را نیز دربرمی‌گیرد (براون، ۲۰۰۸). مرحله ایده‌پردازی شامل فرایند پردازش ایده، تولید، توسعه و آزمایش ایده‌هاست. مرحله اجرا با ساخت محصول، خدمات یا راه‌حل آماده برای فروش در بازار روی تحقق ایده تمرکز دارد. نوآوری با تکرار از طریق این سه مرحله اصلاح می‌شود. این فرایند خطی نیست: فرایند می‌تواند مرحله‌به‌مرحله مطابق نیاز انجام شود (براون، ۲۰۰۹). محدودیت‌های مربوط به محصول، خدمات یا راه‌حل از نظر امکان‌سنجی، قابلیت دوام و مطلوبیت طبقه‌بندی می‌شوند.



شکل ۱. الگوی تفکر طراحی براون (۲۰۰۸)

۲. الگوی تفکر طراحی دان و مارتین

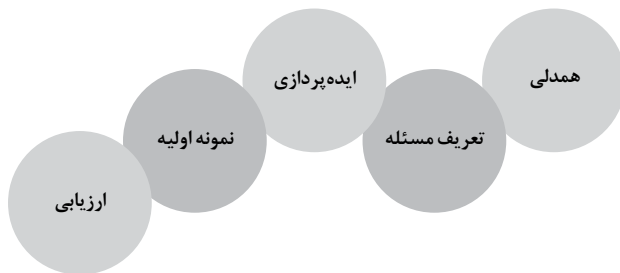
دان و مارتین (۲۰۰۶) تفکر طراحی را روشی ذهنی معرفی کرده‌اند که طراحان از آن استفاده می‌کنند. علاوه بر این، نگرش خاصی از کنجکاوی و همچنین نگرش طراحی لازم است، به این معنی که طراحان از محدودیت مشکلات استفاده می‌کنند (وان و همکاران، ۲۰۱۲). در واقع تفکر طراحی فرایندی ذهنی برای حل «مشکلات شرور»^{۷۹} تلقی می‌شود و همچنین برای پروژه‌هایی با مهلت مورد انتظار اعمال می‌شود. تفکر طراحی شامل مراحل عناصر استنباطی^{۸۰}، استنتاجی^{۸۱} و استقرایی^{۸۲} است. در حالی که استقرا و استنتاج با روند تفکر واگرایی و همگرایی مقایسه پذیر است، استقرایی ایده‌های جدیدی را تولید می‌کند. ایده‌ها سپس در عمل آزمایش می‌شوند (دان و مارتین، ۲۰۰۶).



شکل ۲. الگوی تفکر طراحی دان و مارتین (۲۰۰۶)

۳. الگوی مدرسه استنفورد

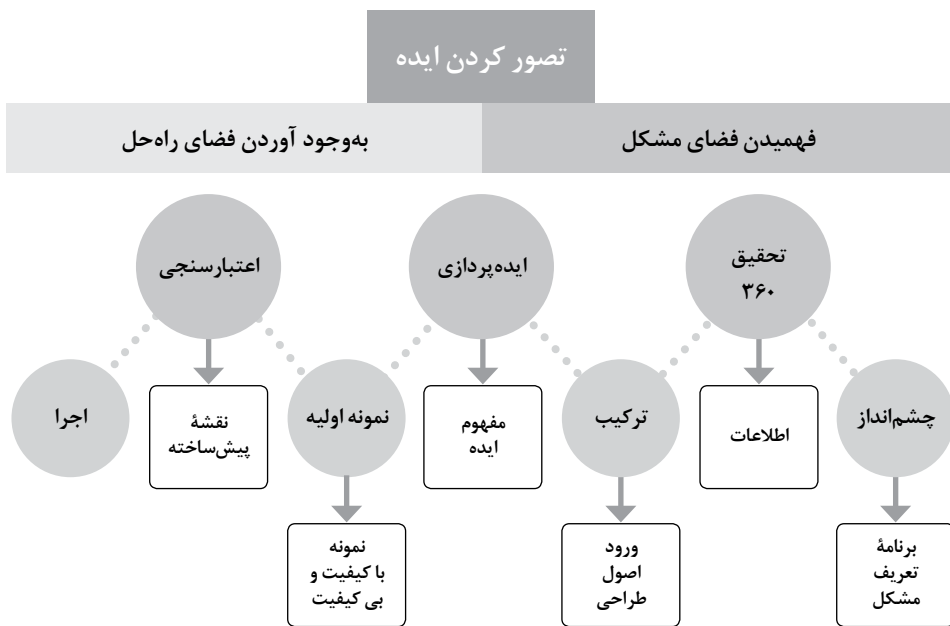
یک روش پی‌درپی با چند مرحله در تعریف مدرسه استنفورد از تفکر طراحی پیش‌بینی و ارائه شده است که به مرور زمان تغییر کرده و تکمیل شده است. به بیان ساده، این رویکرد، مراحل تفکر طراحی را به یک مشکل و فضای راه‌حل طبقه‌بندی می‌کند. فضای مسئله شامل مراحل درک^{۸۳}، مشاهده و دیدگاه^{۸۴} است. فضای راه‌حل شامل مراحل ایده‌پردازی^{۸۵}، نمونه اولیه^{۸۶} و ارزیابی^{۸۷} است. روش مدرسه استنفورد اجازه می‌دهد تا میان مراحل که مستقیم یا غیرمستقیم به هم وصل می‌شوند تکرار وجود داشته باشد (ایفگولیا^{۸۸} و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۳. الگوی تکمیل‌شدهٔ مدرسهٔ استنفورد (۲۰۱۵)

۴. الگوی تفکر طراحی SAP

در این الگو فضای مشکل تفکر طراحی SAP شامل هدف عملیات، تحقیق و سنتز «ترکیب» است. فضای راه‌حل شامل ایده‌پردازی، نمونه‌سازی اولیه، اعتبارسنجی و اجراست. مرحلهٔ اضافی اجرا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا خطر قطع ایده‌ها قبل از تحقق وجود دارد. با حمایت هسو پلاتنر از توسعهٔ رویکرد تفکر طراحی در مدرسهٔ استنفورد، در پردیس‌های دانشگاه استنفورد و پوتسدام، می‌توان دریافت که رویکرد SAP به تفکر طراحی با رویکرد مدرسهٔ استنفورد کاملاً سازگار است (ایفگولیا و همکاران، ۲۰۱۳).



جدول ۴. الگوی تفکر طراحی SAP (ایفگولیا و همکاران، ۲۰۱۳)

با توجه به مطالب ذکر شده، اگرچه الگوهای مورد بحث بالا فرایندهای متفاوتی را ارائه می‌دهند، همه آن‌ها به‌نوعی تکرار را، از چندین مرحله حلقه‌زدن (کلارک و اسمیت، ۲۰۰۸) تا تکمیل ساختارهای دایره‌ای، نشان می‌دهند (دان و مارتین، ۲۰۰۶). مفهوم فرایند عنصر اصلی ترویج شده در تفکر طراحی است. همان‌طور که در بالا نشان داده شد، هر یافته در ادبیات فرایندی متشکل از چندین مرحله را به‌منزله تفکر طراحی به نمایش می‌گذارد (چان، ۲۰۰۸؛ به نقل از فون کورفلش و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین همه الگوهای ارائه شده به سبک‌های تفکر اشاره دارد و توجه خاصی به بهره‌گیری از انواع تفکر دارد. در ادامه، ساخت نمونه اولیه و ارزیابی آن بخشی جدایی‌ناپذیر از کار طراح است. تفاوت مشاهده‌پذیر در نحوه کسب اطلاعات اولیه برای تعریف مسئله است که هر کدام به نحوی با این مسئله روبه‌رو می‌شوند.

سؤال دوم: مجلات/کشورها و زمینه اجرای تفکر طراحی چیست؟

پرسش دوم این پژوهش، شناسایی مجلات و کاربرد تحقیق و کشورهای است که پژوهش‌های کاربردی تفکر طراحی در آن‌ها منتشر شده‌اند. در جدول ۲ نتایج حاصل از این بررسی آمده است.

جدول ۲. مجلات / کشور / کاربرد تفکر طراحی

کشور	مجله	دامنه / کاربرد	نویسنده و سال
چین	مجله بین‌المللی فناوری و طراحی	آموزش فناوری و طراحی	ام جینگ ^{۸۹} و همکاران (۲۰۱۸)
آلمان	مجله طراحی	آموزش کارآفرینی	وال ^{۹۰} و همکاران (۲۰۱۷)
استرالیا	مجله طراحی	مدیریت پروژه	اوبین ^{۹۱} و همکاران (۲۰۱۷)
امریکا	مجله بین‌المللی فناوری و طراحی	آموزش علوم	آرندا ^{۹۲} و همکاران (۲۰۲۰)
امریکا	مجله آمریکایی آموزش	آموزش دست‌ورزان	هوبارد و دانتو ^{۹۳} (۲۰۲۰)
بلژیک	مجله دانشگاه کمبریج	آموزش مهندسی	گومان و همکاران (۲۰۲۰)
نروژ	پیش‌بینی فناوری و تغییر اجتماعی	آموزش فناوری و کارآفرینی	لینچ ^{۹۴} و همکاران (۲۰۱۹)
فنلاند	یادگیری محل کار	آموزش	فسوات ^{۹۵} و همکاران (۲۰۱۹)
دانمارک	مجله بین‌المللی هنر و طراحی	آموزش	اجسینگ دام و اسکوبرج ^{۹۶} (۲۰۱۹)
فنلاند	کتابچه آموزش فناوری	آموزش فناوری	کانگز ^{۹۷} و همکاران (۲۰۱۸)
امریکا	مجله بین‌المللی آموزش مدیریت	آموزش تجارت	گلن ^{۹۸} و همکاران (۲۰۱۵)

کشور	مجله	دامنه / کاربرد	نویسنده و سال
امریکا	مجله رفتار و اطلاعات فناوری	آموزش	جون ^{۹۹} و همکاران (۲۰۱۷)
	آموزش هنر	آموزش هنر و طراحی	گراس و گراس ^{۱۰۰} (۲۰۱۶)
سنگاپور	مجله آموزش آسیا و اقیانوسیه	آموزش عمومی	رتنا ^{۱۰۱} (۲۰۱۶)
آلمان	مجله بین‌المللی فناوری و طراحی	آموزش علوم	شیر ^{۱۰۲} و همکاران (۲۰۱۲)
امریکا	مجله دانشگاهی توسعه و آموزش	آموزش جغرافی	کروول ^{۱۰۳} و همکاران (۲۰۱۰)

همان‌طور که در جدول ۲ مشخص است، مقاله‌های مورد بررسی در مجموع در ۱۳ مجله و در یک انتشارات معتبر در قالب کتاب به چاپ رسیده‌اند که بیشترین تعداد مقالات کاربردی تفکر طراحی در مجله بین‌المللی فناوری و طراحی منتشر شده است. این مجله هم از نظر تنوع و هم تعداد مقالات در مقایسه با دیگر مجلات در رتبه نخست قرار گرفته است. همچنین مجله طراحی از لحاظ تعداد انتشار مقالات در رتبه بعدی قرار دارد. انطباق مقالات کاربردی تفکر طراحی با مجلات نشان می‌دهد که عمدتاً این مقالات در مجله‌هایی منتشر شده‌اند که محوریت موضوعی آن‌ها در حوزه‌های تخصصی طراحی، فناوری، مدیریت، هنر و تجارت است. با وجود این در سال‌های اخیر با توجه به شناسایی اهمیت تفکر طراحی در رفع نیازهای جامعه، در رشته‌های دیگر مانند آموزش نیز راه پیدا کرده است تا جایی که مقالات مرتبط با تفکر طراحی در مجلات تخصصی این حوزه‌ها نیز منتشر شده‌اند.

در بخش بعدی به تحلیل زمینه‌های متفاوتی پرداخته شد که مقالات مورد بررسی در آن‌ها انجام شده است. منظور از زمینه، حوزه‌ای است که پروژه مورد بررسی در آن انجام شده است. همان‌طور که در جدول ۲ دیده می‌شود، عمده پژوهش‌های تفکر طراحی کاربردی به ترتیب در حوزه‌های آموزش عمومی، فناوری، کارآفرینی، تجارت، علوم و مهندسی منتشر شده است. شاید بتوان گفت یکی از دلایل کاربرد بیشتر پژوهش‌ها در این حوزه‌ها ماهیت و درک بیشتر پویایی آن‌ها نسبت به دیگر حوزه‌ها باشد که این خود موجبات هوشیاری و حساسیت به مشکلات نامعلوم و نیازهای عصر جدید را فراهم می‌سازد و نشان می‌دهد با توجه به اینکه تفکر طراحی مختص حوزه آموزش نیست، می‌توان از آن به خوبی در حوزه آموزش استفاده کرد.

در ادامه به دامنه جغرافیایی اشاره شده که پروژه تفکر طراحی انجام شده است. همان‌طور که در جدول ۲ دیده می‌شود، پروژه‌های تفکر طراحی عمدتاً در ایالات متحده انجام شده است و کشورهای آلمان و فنلاند نیز در رتبه بعدی توجه به تفکر طراحی قرار گرفته‌اند. از اینجا می‌توان دریافت که عموماً در آمریکا و کشورهای اروپایی پژوهش‌های کاربردی تفکر طراحی بیش از سایر کشورها انجام شده است.

سؤال سوم: نتایج برآمده از اجرای تفکر طراحی در آموزش چیست؟

پرسش سوم این پژوهش، شناسایی آثار و نتایج کاربرد تفکر طراحی است. در جدول ۳ نتایج حاصل از این بررسی آمده است.

جدول ۳. نتیجه کاربرد تفکر طراحی

اثر بخشی تفکر طراحی	نویسنده و سال
نوآوری، تعامل، همکاری	ام جینگ و همکاران (۲۰۱۸)
بهبود کارآفرینی	وال و همکاران (۲۰۱۷)
کیفیت در آموزش	وان و همکاران (۲۰۱۷)
تقویت حافظه شناختی، تفکر واگرا، تفکر ارزیابی	آرندا و همکاران (۲۰۲۰)
انگیزه، تفکر خلاق، حل مسئله	هوبارد و داتنو (۲۰۲۰)
کارگروهی، حل مسئله، خلاقیت	گومان و همکاران (۲۰۲۰)
توسعه مهارت‌های عمومی، کار گروهی، ارتباطات بین‌فردی، شبکه‌سازی، همدلی، تغییر روش‌های تفکر و به‌دست‌آوردن تجربه با ابهام احساس ارزشمندبودن در دانش‌آموز	لینچ و همکاران (۲۰۱۹)
هوش هیجانی	فسوات و همکاران (۲۰۱۹)
حل مسئله، تحقیق و کاوش	اجسینگ دام و اسکوبرج (۲۰۱۹)
ارتقای شیوه تجسم و طراحی	کانگر و همکاران (۲۰۱۸)
حل مسئله و نوآوری	گلن و همکاران (۲۰۱۵)
خودکارآمدی ^{۱۴} ، نفع شخصی ^{۱۵} ، خودکنترلی ^{۱۶} ، علاقه شخصی، همکاری، نوآوری، تفکر تلفیقی	جون و همکاران (۲۰۱۷)
مهارت‌های قرن بیست‌ویکم، خلاقیت	گراس و گراس (۲۰۱۶)
خلاقیت، حل مسئله، ارتباطات، همدلی	رتنا (۲۰۱۶)
مهارت‌های قرن بیست‌ویکم	شر و همکاران (۲۰۱۲)
اعتمادبه‌نفس خلاق، همدلی	کروول و همکاران (۲۰۱۰)

یکی دیگر از خروجی‌های آیین پژوهش که می‌تواند ملاکی برای انتخاب تفکر طراحی در پروژه‌های آموزشی باشد، تأثیر مثبت تفکر طراحی در دانش‌آموز و سپس در جامعه است. طبق جدول ۳، تقویت مهارت حل مسئله و خلاقیت در رتبهٔ نخست قرار دارد. سپس، تعامل و همکاری و تغییر شیوه‌های تفکر به همراه نوآوری از آثار آموزش مبتنی بر تفکر طراحی است. همدلی، علاقه‌مند شدن به یادگیری و احساس خودکارآمدی نیز در مراحل بعدی ذکر شده است.

■ نتیجه‌گیری ■

در عصر حاضر توجه به نیازهای افراد جامعه و تجهیز دانش‌آموزان به مهارت‌های موردنیاز قرن بیست‌ویکم ضروری و حائز اهمیت است (کرول و همکاران، ۲۰۱۰؛ هیدایات^{۱۰۷} و همکاران، ۲۰۱۸). یکی از روش‌های نوین پرکاربرد برای تجهیز دانش‌آموزان به مهارت‌های لازم در قرن بیست‌ویکم «تفکر طراحی» است (دینر و مَک‌کِری، ۲۰۱۸). برای بهره‌وری از تفکر طراحی ناگزیر به فهم عمیق معنای تفکر طراحی و آشنایی با الگوهای معرفی‌شده هستیم. لذا در این پژوهش سعی شد با اجرای مرور منظم روی پژوهش‌هایی که تمرکز اصلی آن‌ها معرفی الگوهای تفکر طراحی و به‌کارگیری تفکر طراحی در آموزش است تصویری روشن از تفکر طراحی به‌وجود آید. تفاوت اصلی این پژوهش با دیگر مطالعات تفکر طراحی در داخل کشور این است که تمام پژوهش‌های داخلی در حیطهٔ معماری و طراحی انجام شده‌اند (موهبتی و همکاران، ۱۳۹۸؛ فریدی‌زاد، ۱۳۹۵؛ فیضی و خاک‌زند، ۱۳۸۴).

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که کلاً تعدد و تنوع تعاریف تفکر طراحی در پژوهش‌های مورد بررسی با گذر زمان افزایش یافته است. این تنوع تعریف حاکی از انعطاف‌پذیری تفکر طراحی و ماهیت پیچیدهٔ طراحی است و این همان نتیجه‌ای است که بوچانان (۱۹۹۲) در پژوهش خود به آن رسید.

از تفکر طراحی در ابتدا برای مطالعهٔ شیوهٔ طراحان استفاده شد. پس‌از آن، کراس (۲۰۰۷) مشاهده نمود که می‌توان این روش را رویکردی میان‌رشته‌ای قلمداد کرد و در حوزه‌های متفاوتی از آن استفاده نمود. مفهوم تفکر طراحی را در ادامه براون (۲۰۰۸) گسترش داد و از آن به‌منزلهٔ یک رشته یاد کرد، رشته‌ای که به نوآوری و حل مسائل پیچیده منجر می‌شود. با گذشت زمان صاحب‌نظران بسیاری مانند بکمن و باری (۲۰۰۷)، راث و همکاران (۲۰۱۰)، و کرول و همکاران (۲۰۱۰) متوجه شدند که از تفکر طراحی می‌توان در حوزهٔ آموزش در رشته‌های متفاوت

استفاده نمود. در نهایت، کیمبل (۲۰۱۱) تعاریف تفکر طراحی را جمع‌بندی کرد و دسته‌بندی جامعی از آن ارائه نمود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، الگوهای متفاوتی از فرایند تفکر طراحی وجود دارد اما پرکاربردترین آن‌ها الگوی براون و الگوی مدرسه استنفورد است. دلیل این فراوانی کاربرد را شاید از نتایج و انتشار آموزش‌های مدرسه استنفورد بتوان دانست (هوبر^{۱۰۸} و همکاران، ۲۰۱۶) زیرا آن‌ها پروژه‌های کاربردی بسیاری را با این الگو انجام داده و نتایج آن را منتشر کرده‌اند. در واقع در الگوها دستورالعمل‌هایی است که موجب ساده‌سازی اجرای فرایند تفکر طراحی می‌شود. باید در نظر داشت الگوی مناسبی که شامل همه شاخص‌های موفق اجرا در سطح بالایی باشد وجود ندارد، به همین دلیل نمی‌توان هیچ‌یک از آن‌ها را الگویی مطلوب در نظر گرفت. در عین حال هریک از الگوهای مورد بررسی می‌توانند زمینه ایجاد تفکر طراحی به همراه تفکر خلاق و حل مسئله را در مدارس یا مؤسسات آموزشی فراهم کنند. همچنین در این بین نتایج میزان موفقیت اجرا و کاربرد الگو وابسته به عملکرد اعضای اجرا یعنی معلمان، دبیران، مدرسان، معاونان آموزشی و اجرایی، و دانش‌آموزان است؛ هر قدر نگرش و باور اعضای آموزش قوی‌تر باشد شانس موفقیت اجرای الگو نیز بالاتر است زیرا تمایل بیشتری در همکاری و به‌کارگیری الگوها را خواهند داشت.

از دیگر نتایج به‌دست‌آمده تحقیق، زمینه‌ای است که در آن از تفکر طراحی استفاده شده است. درست است که اکثر موارد تحقیق در زمینه آموزش فناوری، تجارت و مهندسی بوده است اما باین حال تنوع زمینه پژوهش و همچنین نتایج سایر تحقیقات نیز نشان می‌دهد که تفکر طراحی مفهومی بین‌رشته‌ای است و در سایر رشته‌ها می‌توان از آن استفاده کرد (لیندبرگ، ۲۰۱۰؛ راث و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین بیشتر مقالات بررسی شده در مجلات معتبر در حوزه آموزش چاپ شده‌اند که در این میان مقالات چاپ‌شده در مجله بین‌المللی طراحی و فناوری بیشتر است. نکته قابل توجه آنکه مقالات چاپ‌شده بیشتر در حوزه آموزش علوم بوده است.

یکی دیگر از دغدغه‌های انجام‌دادن این پژوهش بررسی کشورهای گوناگون در کاربرد تفکر طراحی بود. از این زاویه کشورهای امریکا، آلمان و فنلاند بیشترین پژوهش‌ها را در زمینه تفکر طراحی انجام داده‌اند. این امر نشان‌دهنده اهمیت تفکر طراحی و تجهیز افراد جامعه به مهارت‌های موردنیاز قرن بیست‌ویکم در کشورهای نام‌برده است و شاید بتوان اظهار نمود این نوآوری که در صنعت و آموزش در این

کشورها شاهدیم نتیجه آثار مثبت تفکر طراحی است. در همین راستا، همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، پس از اجرای موفقیت‌آمیز تفکر طراحی در کشورهای ذکرشده سایر کشورهای اروپایی و آسیایی نیز به استفاده و سنجش میزان تأثیر تفکر طراحی تمایل داشته‌اند.

نتیجه به‌دست‌آمده دیگر این تحقیق، نتایج حاصل از اجرای تفکر طراحی است. مهم‌ترین و پرتکرارترین نتیجه تقویت مهارت حل مسئله، نوآوری و خلاقیت و مهارت استفاده از تفکر تلفیقی بود. در مرحله بعد به همدلی، همکاری، کار گروهی، خودباوری و ارزشمندبودن فرد یادگیرنده اشاره شد که به عزت‌نفس فرد منجر می‌شود. در تعدادی مقاله هم به مهارت‌های لازم در قرن بیست‌ویکم اشاره شده است که اگر جزئیات مهارت‌های لازم در قرن بیست‌ویکم استخراج شوند، به تمام موارد ذکرشده در بالا از جمله مهارت‌های تفکر، خلاقیت و عملکرد گروهی و خودباوری می‌رسیم. این نتیجه با نتایج تحقیق شر و همکاران (۲۰۱۲)، و گراس و گراس (۲۰۱۶) همسوست. همچنین الزامات به‌کارگیری تفکر طراحی مربوط به پیچیدگی‌های عصر نوین است. هر فردی که در این عصر زندگی می‌کند هر لحظه با مشکلات پیچیده‌ای روبه‌رو می‌شود که باید توان حل آن را داشته باشد. از طرف دیگر، دنیای رقابتی امروز و توجه به نیازهای افراد مختلف برای تولید محصول جدید تأکید مجددی بر استفاده از تفکر طراحی برای دوام‌آوردن در این رقابت شدید است. لیکن به‌کارگیری تفکر طراحی با محدودیت‌هایی از جمله یافتن چالش معنی‌دار و پیچیده متناسب با تعاریف مدنظر تفکر طراحی و توان یادگیرنده همراه است.

با توجه به نتایج پژوهش، در کل می‌توان گفت از آنجایی که جامعه امروز نیاز به تربیت نسل مجهز به مهارت‌های موردنیاز قرن بیست‌ویکم برای پیشبرد اهداف عالی جامعه دارد، لذا توجه به بسترسازی شرایط لازم برای اجرای تفکر طراحی تأثیر بی‌بدیلی در پرورش نسلی کارآمد دارد. از این‌رو، لازم است سیاست‌گذاران و اولیای امور آموزشی به شناخت و اجرای صحیح تفکر طراحی توجه بیشتری داشته باشند. بنابراین با توجه به نتایج پژوهش و سودمندبودن تزریق تفکر طراحی در بدنه آموزش، باید این نکته را مدنظر قرار داد که بدون در نظر گرفتن زیرساخت‌های آموزش تفکر طراحی و اهداف آن نمی‌توان به تحقق‌پذیری و اثربخشی آن امیدوار بود. لازم است قبل از هرگونه تصمیم‌گیری، این زیرساخت‌ها شناسایی شوند و سپس نسبت به محقق‌ساختن آن در راستای اهداف آموزش تفکر طراحی اقدام نمود.

بحث آموزش تفکر طراحی در ایران جزو بحث‌های نوپا و جدید است. اما در زمینه آموزش تفکر طراحی، اگر بخواهیم اصولی به آن بپردازیم، باید به یک سری نکات، که زیرساخت‌های آن‌اند، توجه کنیم. در ابتدا با اتکا بر مؤلفه‌های اساسی رویکردهای تفکر طراحی برای پاسخ‌گویی به نیازهای جدید مواردی چون فراهم‌ساختن امکانات آموزشی، پرورشی، مهارتی و فرهنگی امکان آموزش را به این شیوه فراهم می‌کنند. مجموعه‌ای از بسترهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری از الزامات اجرای آموزش‌های تفکر طراحی است؛ نرم‌افزاری شامل محتوا و تکالیف مناسب و تشویق در استفاده از این روش است و سخت‌افزاری شامل فضای کارگاهی یا کلاس ویژه طراحی است. طراحان معمولاً کارهای هنری خود را در استودیوی طراحی تمرین می‌کنند، جایی که منابع گوناگونی از الهام، آثار باستانی از پروژه‌های قدیمی‌تر و یادآوری پروژه‌های فعلی بخش‌های بسیاری از فضای موجود را به خود اختصاص می‌دهند زیرا راه‌اندازی استودیو (یا کلاس و کارگاه مخصوص) اجازه می‌دهد در طول رویکرد حل مسئله، یادگیری خودهدایت و سطح بالایی از مشارکت، فراگیران در یادگیری عمیق غوطه‌ور باشند (ولش و دهلر^{۱۰}، ۲۰۱۳). همچنین کار در محیط استودیویی باعث شکل‌گیری جو گروهی سازنده‌ای می‌شود (زاراگا و بُناک^{۱۱}، ۲۰۰۵). در نتیجه، این امر باعث می‌شود که یادگیرندگان بهتر بتوانند ایده‌های یکدیگر را به چالش بکشند و محیطی یادگیری شکل دهند که در آن آرای انتقادکننده در طول فرایند طراحی مورد استقبال قرار گیرد (ولش و دهلر، ۲۰۱۳).

زیرساخت‌های لازم برای این کار ایجاد بسترهای فناوری (تجهیزات، شبکه، نرم‌افزار)، بسترهای نیروی انسانی (کارشناسان آموزش، معلمان) و بسترهای فرهنگی (خودآموزی، زمینه فرهنگی فراگیران، کار گروهی و یادگیری مداوم، ظرفیت پذیرش انتقاد، خوش‌بینی) است. خوش‌بینی مشوقی برای ادامه راه است و ظرفیت انتقادپذیری موجب ارتقای کار می‌شود. هر دو این دو مورد باید در معلم، به‌عنوان مجری، وجود داشته باشد و از طرف دیگر او می‌بایست توانایی ایجاد این دو بستر را در یادگیرنده داشته باشد زیرا در مراحل آغازین آموزش ممکن است بعضی ناامید از پیدا کردن راه‌حل باشند و بعضی در مقابل ایرادات واکنش نشان دهند و موجب ناراحتی و اجرانشدن کار شوند. لیکن اگر معلم در این زمینه توانمند باشد، به‌مرور زمان یادگیرنده با هر دو فرایند آشنا می‌شود و تأثیراتش را در روند پیشرفت کار مشاهده می‌نماید. از طرف دیگر در بستر فرهنگ، همکاری برای

هر رویکرد یادگیرنده‌محور ضروری است (براون و کمپوین^{۱۱}، ۱۹۹۴). همچنین برای یادگیری ضروری است که از پیوندهای فعال طراحی مانند فرهنگ تکرار استفاده شود. در فرهنگ همکاری هریک از اعضای جامعه در کمک به دیگران برای یادگیری احساس مسئولیت می‌کند و هریک از آن‌ها می‌دانند که در صورت نیاز می‌توان به دیگران کمک کرد. در فرهنگ تکرار، اعضای جامعه‌ای می‌دانند که آن‌ها به شکست و توضیح نیاز دارند تا سرانجام خوب درک کنند و موفق شوند. همچنین برای یادگیری شیوه‌های علمی، فرهنگ استدلال علمی باید وجود داشته باشد. لذا در فرهنگ استدلال علمی، اعضای جامعه در توضیح‌های خود از علیت و مباحث علمی استفاده می‌کنند و به شواهدی که دیگران جمع‌آوری کرده‌اند اشاره می‌کنند (کلودنر و همکاران، ۱۹۹۶). همچنین ضرورت توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی برای فرهنگ‌سازی و توجه به رویکردهای نوین آموزشی همچون تفکر طراحی به همراه استفاده از انواع رسانه‌های مکتوب و تصویری توصیه می‌شود. هنوز آموزش‌وپرورش ما خود بستر تفکر انتقادی و استفاده از این روش را ندارد، بنابراین تزیق این نوع تفکر ابتدا باید از بالا صورت پذیرد. برای این کار باید فرهنگ‌سازی با ساخت فیلم، تولید محتوا یا آموزش کارکنان و معلمان آغاز شود تا کارکنان بدنه آموزش‌وپرورش در ابتدای امر بتوانند از این رویکرد و شیوه بهره ببرند. همچنین معلمان ضروری است که توانایی و علاقه‌مندی برای اجرای چنین رویکردی را داشته باشند زیرا تا آن‌ها و کادر اجرایی آموزش توجیه نشده باشند و آموزش مناسب ندیده باشند ممکن است از آموزش به این شیوه امتناع کنند. لذا این بسترها به صورت الگوهای یکپارچه، تمام فرایندهای آموزش‌های تفکر طراحی فراگیر را پوشش می‌دهند و زمینه آموزش کامل را فراهم می‌کنند. شایان ذکر است که به علت محدودیت‌های موجود، در این پژوهش به نحوه و کاربرد تفکر طراحی در حوزه‌هایی غیر از آموزش پرداخته نشده است. لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به این موضوع به صورت تجربی و گسترده‌تر در حوزه‌های متفاوت پرداخته شود.

منابع REFERENCES

- فریدی‌زاد، امیرمسعود (۱۳۹۵). ابهام‌زدایی از تفکر طراحی و شاخص‌های آن. *فصلنامه مطالعات تطبیقی هنر*، ۶(۱۱)، ۲۵-۳۷.
- فیضی، مهدی و خاک‌زند، محسن (۱۳۸۴). تفکر طراحی در فرایند طراحی معماری. *مجله باغ نظر*، ۱۳(۴-۲۳).
- موهبتی، مینا، لاری، مریم، نامور مطلق، بهمن، داودی رکن‌آبادی، ابوالفضل و صالحی، سودابه (۱۳۹۸). واکاوی شاخصه‌های تفکر بصری و کارکرد آن در فرایند تفکر طراحی. *مجله هنرهای تجسمی*، ۱۹، ۱۵۵-۱۶۲.
- هوشیار یوسفی، بهرام (۱۳۹۵). داستان تجمیع دو کفایت: توانایی معمارانه و لیاقت در کارآفرینی؛ «تفکر طراحی»، شاه‌راهی به‌سوی تعالی خلاقانه. *مجله طراح*، ۱۲، ۴۰-۵۱.
- یارمحمدیان، محمدحسین، محمدی، غفت و موحدی، فریده (۱۳۹۰). استانداردهایی برای تدوین مقالات مروری در نظام سلامت، مدیریت اطلاعات سلامت، ۸(۶)، ۱۲۲۶-۱۲۳۴.
-
- Aranda, M. L., Lie, R., & Guzey, S. S. (2020). Productive thinking in middle school science students' design conversations in a design-based engineering challenge. *International Journal of Technology and Design Education*, 30(1), 67-81.
- Beckman, S. L., & Barry, M. (2007). Innovation as a learning process: Embedding design thinking. *California management review*, 50(1), 25-56.
- Beers, S. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*. https://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf
- Bell, S. J. (2008). Design Thinking. *American Libraries*, 39(1/2) 45-49.
- Borge, M., Toprani, D., Yan, S., & Xia, Y. (2020). Embedded design: engaging students as active participants in the learning of human-centered design practices. *Computer Science Education*, 30(1), 47-71.
- Brenner, W., Uebernickel, F., & Abrell, T. (2016). Design thinking as mindset, process, and toolbox. In W. Brenner and F. Uebernickel (Eds), *Design thinking for innovation* (pp. 3-21). Springer.
- Brown, A. L., & Campione, J. C. (1994). Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 229-270). The MIT Press.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard business review*, 86(6), 84-92.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. Harper Business.
- Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. *Development Outreach*, 12(1), 29-43.
- Buchanan, D.A. (1989). High performance: New boundaries of acceptability in worker control. In S. Sauter & J. J. Hurrell, & C. L. Cooper (Eds.), *Job control and worker health* (pp. 255-273). Wiley.
- Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design issues*, 8(2), 5-21.
- Buchanan, R. (2001). Human dignity and human rights: Thoughts on the principles of human-centered design. *Design issues*, 17(3), 35-39.
- Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37-53.
- Cassim, F. (2013). Hands on, hearts on, minds on: design thinking within an education context. *International Journal of Art & Design Education*, 32(2), 190-202.
- Clark, K., & Smith, R. (2008). Unleashing the power of design thinking. *Design Management*

- Review*, 19(3), 8-15. doi: 10.1111/j.1948-7169.2008.tb00123.x
- Clarkson, J., & Eckert, C. (2004). *Design process improvement: A review of current practice*. Springer.
 - Cross, N. (1999). Design research: A disciplined conversation. *Design issues*, 15(2), 5-10.
 - Cross, N. (2006). Understanding design cognition. In N. Cross (Ed), *Designerly Ways of Knowing* (pp. 77-93). Springer. https://doi.org/10.1007/1-84628-301-9_6
 - Cross, N. (2007). From a design science to a design discipline: Understanding designerly ways of knowing and thinking. In R. Michel (Ed), *Design Research Now: Essays and Selected Projects* (pp. 41-54). Birkhäuser Basel. <https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8472-2>
 - Cross, N. (2011). *Design Thinking*. Oxford
 - De Loë, R. C., Melnychuk, N., Murray, D., & Plummer, R. (2016). Advancing the state of policy Delphi practice: a systematic review evaluating methodological evolution, innovation, and opportunities. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, 78-88.
 - Deaner, K., & McCreery-Kellert, H. (2018). Cultivating peace through design thinking: problem solving with past foundation. *Childhood Education*, 94(1), 26-31.
 - Dunne, D., & Martin, R. (2006). Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion. *Academy of Management Learning & Education*, 5(4), 512-523.
 - Duncan, A. K., & Breslin, M. A. (2009). Innovating health care delivery: the design of health services. *Journal of Business Strategy*, 30(2/3), 13-20.
 - Efeoglu, A., Møller, C., Sérié, M., & Boer, H. (2013). Design thinking: characteristics and promises. In *Proceedings 14th International CINet Conference on Business Development and Co-creation* (pp. 241-256). Continuous Innovation Network.
 - Ejsing-Duun, S., & Skovbjerg, H. M. (2019). Design as a Mode of Inquiry in Design Pedagogy and Design Thinking. *International Journal of Art & Design Education*, 38(2), 445-460.
 - Ewin, N., Luck, J., Chugh, R., & Jarvis, J. (2017). Rethinking project management education: a humanistic approach based on design thinking. *Procedia Computer Science*, 121, 503-510.
 - Glen, R., Suci, C., Baughn, C. C., & Anson, R. (2015). Teaching design thinking in business schools. *The International Journal of Management Education*, 13(2), 182-192.
 - Gross, K., & Gross, S. (2016). Transformation: Constructivism, design thinking, and elementary STEAM. *Art Education*, 69(6), 36-43.
 - Guaman-Quintanilla, S., Chiluita, K., Everaert, P., & Valcke, M. (2020, May). Mapping impact of Design Thinking in teamwork, problem-solving and creativity. In *Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference* (Vol. 1, pp. 1715-1724). Cambridge University Press.
 - Hidayat, T., Susilaningih, E., & Kurniawan, C. (2018). The effectiveness of enrichment test instruments design to measure students' creative thinking skills and problem-solving. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 161-169.
 - Hubbard, L., & Datnow, A. (2020). Design thinking, leadership, and the grammar of schooling: Implications for educational change. *American Journal of Education*, 126(4), 499-518.
 - Huber, F., Peisl, T., Gedeon, S., Brodie, J., & Sailer, K. (2016, 11-13 May). *Design thinking-based entrepreneurship education: How to incorporate design thinking principles into an entrepreneurship course* [Paper presentation]. The 4th 3E Conference-ECSB Entrepreneurship Education, Leeds, UK.
 - Iden, J., Methlie, L. B., & Christensen, G. E. (2017). The nature of strategic foresight research: systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 87-97.
 - Johansson-Sköldberg, U., Woodilla, J., & Çetinkaya, M. (2013). Design thinking: past, present and

- possible futures. *Creativity and innovation management*, 22(2), 121-146.
- Jun, S., Han, S., & Kim, S. (2017). Effect of design-based learning on improving computational thinking. *Behaviour & Information Technology*, 36(1), 43-53.
 - Kangas, K., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2018). Collaborative design work in technology education. In M. de Vries (Ed), *Handbook of Technology Education* (pp. 597-609). Springer.
 - Kimbell, L. (2011). Rethinking design thinking: Part I. *Design and Culture*, 3(3), 285-306.
 - Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., ... & Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning by design (tm) into practice. *The journal of the learning sciences*, 12(4), 495-547.
 - Kolodner, J. L., Hmelo, C., & Narayanan, N. (1996). Problem-based learning meets case-based reasoning. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495-547.
 - Krippendorff, K. (2006). The semantic turn: A new foundation for design. *Artifact*, 1(1), 56-59.
 - Lawson, B. (1980). *How designers think: The design process demystified*. Routledge.
 - Liedtka, J. (2014). Perspective: Linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 925-938. doi: 10.1111/jpim.12163
 - Lindberg, T., Noweski, C., & Meinel, C. (2010). Evolving discourses on design thinking: how design cognition inspires meta-disciplinary creative collaboration. *Technoetic Arts: A Journal of Speculative Research*, 8(1), 31-37.
 - Lynch, M., Kamovich, U., Longva, K. K., & Steinert, M. (2021). Combining technology and entrepreneurial education through design thinking: Students' reflections on the learning process. *Technological Forecasting and Social Change*, 164, 119689. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.015>
 - Jiang, H., Tang, M., Peng, X., & Liu, X. (2018). Learning design and technology through social networks for high school students in China. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 189-206.
 - Martin, R. (2009). *The Design of Business: Why Design Thinking is the Next Competitive Advantage*. Harvard Business School Press.
 - Melles, G. (2008). An enlarged pragmatist inquiry paradigm for methodological pluralism in academic design research. *Artifact: Journal of Design Practice*, 2(1), 3-13.
 - Okoli, C. & Schabram, K. (2010). *A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research* (Working Papers on Information Systems). <http://sprouts.aisnet.org/10-26>
 - Phusavat, K., Hidayanto, A. N., Kess, P., & Kantola, J. (2019). Integrating Design Thinking into peer-learning community: Impacts on professional development and learning. *Journal of Workplace Learning*, 31(1), 59-74.
 - Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B., & Meinel, C. (2010). *Design thinking: An educational model towards creative confidence* [Paper presentation]. First International Conference on Design Creativity, ICDC 2010, Kobe, Japan. <https://www.designsociety.org/download-publication/30267/Design+Thinking%3A+An+Educational+Model+towards+Creative+Confidence>
 - Retna, K. S. (2016). Thinking about "design thinking": a study of teacher experiences. *Asia Pacific Journal of Education*, 36(sup1), 5-19.
 - Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy sciences*, 4(2), 155-169.

- Rodgers, P. A. (2013). Articulating design thinking. *Design Studies*, 34(4), 433-437. doi: 10.1016/j.destud.2013.01.003
- Romme, A. G. L. (2003). Making a difference: Organization as design. *Organization science*, 14(5), 558-573.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). 21st century. *Educational leadership*, 67(1), 16-21.
- Sengers, F., Wieczorek, A. J., & Raven, R. (2019). Experimenting for sustainability transitions: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 153-164.
- Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3), 8-19.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Schön, D. A., & Wiggins, G. (1992). Kinds of seeing in designing. *Creativity and Innovation Management*, 1(2), 68-74.
- Silva, M. (2015). A systematic review of Foresight in Project Management literature. *Procedia Computer Science*, 64, 792-799.
- Simon, H. A. (1969). *The sciences of the artificial*. (1st/3rd eds.). Cambridge, MA: MIT Press. Star, SL, & Ruhleder, K. (1996). Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces. *Information Systems Research*, 7(1), 111-134.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial*. MIT press.
- Stock, K. L., Bucar, B., & Vokoun, J. (2018). Walking in another's shoes: nhaEncing experiential learning through design thinking. *Management Teaching Review*, 3(3), 221-228.
- Sung, E., & Kelley, T. R. (2019). Identifying design process patterns: a sequential analysis study of design thinking. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 283-302.
- Thoring, K., Mueller, R. M., Giegler, S., & Badke-Schaub, P. (2020, May). From Bauhaus To Design Thinking And Beyond: A Comparison Of Two Design Educational Schools. In *Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference* (Vol. 1, pp. 1815-1824). Cambridge University Press
- Val, E., Gonzalez, I., Iriarte, I., Beitia, A., Lasa, G., & Elkoru, M. (2017). A Design Thinking approach to introduce entrepreneurship education in European school curricula. *The Design Journal*, 20(sup1), S754-S766.
- Vande Zande, R. (2011). Design education supports social responsibility and the economy. *Arts Education Policy Review*, 112(1), 26-34. doi:10.1080/10632913.2011.518123
- von Kortzfleisch, H. F., Mokanis I., & Zerwas, D. (2012). *Introducing Entrepreneurial Design Thinking* (Nr. 5/2012). Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, University of Koblenz-Landau.
- Warr, M., Mishra, P., & Scragg, B. (2020). Designing theory. *Educational Technology Research and Development*, 68(2), 601-632.
- Welsh, M. A., & Dehler, G. E. (2013). Combining critical reflection and design thinking to develop integrative learners. *Journal of Management Education*, 37(6), 771-802.
- Zárraga, C., & Bonache, J. (2005). The impact of team atmosphere on knowledge outcomes in self-managed teams. *Organization Studies*, 26(5), 661-681.

پی‌نوشت‌ها

- | | | |
|---|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. creative 2. critical thinking 3. communication 4. collaboration 5. Beers 6. design thinking 7. Willingham & Rotherham 8. Stock 9. Simon 10. Lawson 11. Schön 12. Buchanan 13. Cross 14. Hasso-Plattner 15. Lindberg 16. Roger Martin 17. von Korflesch 18. Johansson-Sköldberg 19. Kimbell 20. Liedtka 21. Rodgers 22. designerly thinking 23. design thinking 24. design and designerly thinking as the creation of artefacts 25. creation 26. the sciences of the artificial 27. design and designerly thinking as a reflexive practice 28. Warr 29. design and designerly thinking as a problem-solving activity 30. Rittel & Webber 31. placements 32. sustaining 33. developing 34. Cassim 35. design and designerly thinking as a practice-based activity and way of | <ol style="list-style-type: none"> making sense of things 36. Krippendorff 37. Vande Zande 38. Thoring 39. Borge 40. Guaman-Quintanilla 41. Kolodner 42. Deaner & McCreery-Kellert 43. Sung & Kelley 44. Clarkson & Eckert 45. De Loë 46. silva 47. sangres 48. Okoli & Schabram 49. iden 50. and 51. or 52. Critical Appraisal Skills Program 53. casp-uk.net 54. eric 55. sciencedirect 56. Taylor and francis 57. Springer 58. google scholar 59. Dunne & Martin 60. Brown 61. Clark & Smith 62. Beckman & Barry 63. Rauth 64. metadisciplinary 65. education model 66. Brenner 67. mindset 68. toolbox 69. Bell 70. Romme 71. Brown & Wyatt 72. Duncan & Breslin 73. Melles | <ol style="list-style-type: none"> 74. David Kelley 75. inspiration 76. ideation 77. implementation 78. market opportunities 79. wicked problems 80. abductive 81. deductive 82. inductive 83. understand 84. observe and point of view 85. ideate 86. prototype 87. test 88. Efeoglu 89. M Jiang 90. Val 91. Ewin 92. Aranda 93. Hubbard & Datnow 94. Lynch 95. Phusavat 96. Ejsing-Duun & Skovbjerg 97. Kangas & Seitamaa-Hakkarainen, 98. Glen 99. Jun 100. Gross & Gross 101. Retna 102. Scheer 103. Carroll 104. self-efficacy 105. self-interest 106. self-CT 107. Hidayat 108. Huber 109. Welsh & Dehler 110. Zarraga & Bonache 111. Brown & Campione |
|---|--|--|