طراحی الگوی اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی در دوره اول متوسطه

DIO: https://dx.doi.org/10.22070/tlr.2022.15323.1177

زهرا ابوالحسنی[۱]، مرضیه دهقانی[۲*]، محمد جوادی پور[۳]،کیوان صالحی[٤]، نسرین محمد حسنی[٥]

۱. .دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. دانشیار گروه برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

۳. دانشیارگروه برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

٤. استادیار گروه برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

٥. استادیار گروه برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه خوارزمی ، تهران، ایران.

نشریه علمی

پژوهش‌های آموزش و یادگیری

دوره ۱۸، شماره ۱، پیاپی ۳۳
بهار و تابستان ۱۴۰۰
صص: ۵۲-۳۳

تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۰۷/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۲

مقاله پژوهشی

Journal of

Training & Learning Researches

Vol.18, No. 1, Serial 33

Spring & Summer 2021

pp.: 33-52

چکیده

مقدمه: تفکر طراحی رویکردی مبتنی برحل مسئله و متناسب با مهارت‌های قرن بیست و یکم است که به نظر می‌آید همخوان با برنامه‌ی‌درسی کار و فناوری است. لذا پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی صورت گرفته است.

روش: روش انجام این پژوهش روش مطالعه اسنادی است که با استفاده از شیوه مرور منظم انجام شده‌است. در مطالعه حاضر قلمروی مقالات الکترونیکی لاتین را کلیه‌ی مقالات الکترونیکی منتشر شده در پایگاههای داده اریک، ساینس دایرکت، تایلر و فرانسیس و اسپرینگر و گوگل اسکلار و سایت‌های آموزش و پرورش مرتبط با منابع آموزشی کار و فناوری و تفکر طراحی؛ پایگاه داده‌های داخلی نورمگز؛ مگ ایران و سایت جهاد دانشگاهی و سایت آموزش و پرورش بدون محدودیت زمانی تشکیل داد. پس از جست و جو در بانک‌های داده ۱۳۴۵مقاله بدست آمد و پس از حذف مقالات مشابه، ۲۱۶ مقاله برای بررسی تفصیلی انتخاب شده و با ملاک ارزیابی casp مورد ارزیابی قرارگرفتند و در نهایت ۹۰ مقاله مورد تحلیل و بررسی کامل قرار گرفتند که ۴۲ مقاله، کتاب و سایت برای تفکر طراحی و ۵ کتاب و اسناد فرادستی، داده و منابع۶ کشور و ۳۷ مقاله و منبع برای کار و فناوری مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج: بررسی داده‌ها نشان داد مهمترین ابعاد الگو عبارتند از: رویکرد یادگیری، یادگیرنده، ارائه آموزش، محتوا، ارزیابی،کلاس، ابزار طراحی و روش‌ها و فرایندهای فراشناختی. همچنین برای روایابی الگوی اجرا از مرور متخصصان با استفاده از روش گروه کانونی استفاده شد. روایی الگو با تشکیل گروه مجازی بر خط با حضور۸ متخصص انجام شد.

بحث و نتیجه‌گیری: در نهایت الگوی طراحی شده شامل دو متغیر اصلی: ۱-پیش نیاز اجرا و ۲- اجرا؛ شد که در مرحله پیش نیاز کارهای اولیه و زیر ساخت‌های مورد نیاز برای اجرای موفق مد نظر قرار داده شد که ابتدا یادگیرنده و محتوا برای تعیین نیاز و موقعیت موجود بررسی، سپس زیر ساخت‌ها و رویکرد یادگیری و مدل تفکر طراحی تعیین و با توجه به همه مسائل ذکر شده راهبرد آموزشی تعیین می‌شود و الگو وارد مرحله اجرا می‌شود که چهار عنصر اصلی اجرا یادگیرنده و معلم و مسئله و ارزشیابی و فرایندهای بین آن طبق مولفه‌ها در این مرحله مشخص شد.

کلیدواژه‌ها: تفکر طراحی، اجرا، کار و فناوری، الگو، برنامه درسی.

*Email: dehghani_m33@ut.ac.ir

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول است.

نشریه علمی **پژوهش‌های آموزش و یادگیری**، دوره ۱۸، شماره ۱، پیاپی ۳۳، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، صص.: ۵۲-۳۳.
Scientific Journal of **Training & Learning Researches**, Vol.18, No.1, Serial 33, Spring & Summer 2021, pp.:33-52.

مقدمه

حوزه تربیت و یادگیری کار و فناوری از حوزه‌های یازده-گانه‌ای است که در برنامه درسی ملی لحاظ شده و شامل کسب مهارت‌های عملی برای زندگی کار آمد و بهره ور و کسب شایستگی‌های مرتبط با فناوری علوم وابسته به ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات است[۱]. درس کار و فناوری یک درس تئوری- عملی است که برای دوره متوسطه اول تالیف در نظر گرفته شده‌است. با توجه به اینکه امروزه تحولات حوزه اشتغال و زندگی تحت تاثیر فناوری‌های نوین به ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات است و دانش‌آموزان باید توانایی کاربست یادگیری‌های خود را در محیط واقعی کار و زندگی اجتماعی داشته باشند[۲]. لذا قلمروهای این حوزه بر سواد فناوری مرتبط با کاربست در زندگی، مهارت عملی و همچنین توجه به هدایت تحصیلی، شغلی و حرفه‌ای دانش‌آموزان بنا نهاده شده است [۲]. امروزه توجه به اهمیت این درس در نظام آموزشی و ضرورت پرداختن نوجوانان به درس کار و فناوری، هماهنگی و انسجام آن با سایر دروس برنامه درسی مدارس بیشتر مورد تاکید قرار داده شده است. لیکن به نظر می‌رسد لازمه یادگیری فعال، پویا، خلاق، دگرگونی در روش‌ها، نگرش‌ها و راهبردهای آموزشی در کلاس درسی و کتاب‌های درسی است[۳]. با توجه به حوزه‌های کاربردی کار و فناوری اگر بتوان یادگیری را در این درس را بالا برد گامی مهم در برطرف نمودن نیاز جامعه برداشته‌ایم. لیکن به رغم پیشرفت و توسعه برنامه‌درسی تربیت حرفه‌ای در دنیا و بهره‌برداری مداوم از نظریه‌های برنامه‌درسی و الگوهای طراحی برنامه-درسی، تحقیقات[۴،۵،۶،۷] نشان می‌دهد برنامه‌درسی کار و فناوری در کشور با پیشرفت‌های علمی همراه نبوده‌است. لذا بدیهی است که برای بهبود آموزش آن باید به دنبال الگوهای نوین آموزشی باشیم.

قرن بیست و یکم به عنوان آغاز عصر دیجیتال زمان رشد بی سابقه فناوری و انفجار اطلاعات بعدی می‌باشد. فناوری‌ها و ابزارها و علم جدید بصورت روزانه چند برابر می‌شوند و فناوری‌های جدید امروزی تقریباً به محض رسیدن به بازار منسوخ می‌شوند. همچنین آموزش و پرورش امروز، نقطه توجه خود را از تدریس به یادگیری معطوف کرده‌است[۸]. همین عوامل و دیگر عوامل سبب نیاز دانش‌آموزان عصر حاضر به مهارت‌های خلاقیت[1] و نوآوری؛ تفکر انتقادی[2] و حل مسئله؛ ارتباطات[3]؛ همکاری[4]؛ مدیریت اطلاعات؛ استفاده مؤثر از فناوری؛ مهارت‌های شغلی و زندگی و آگاهی فرهنگی می-شود[۹]. این در حالی است که برخی رویکردهای نوین آموزشی می‌توانند دانش‌آموزان را به مهارت‌های قرن بیست و یکم مجهز نمایند. در همین راستا یکی از این رویکردهای نوین رویکرد تفکر طراحی[5]می‌باشد. اگرچه تفکرطراحی به بخشی جدایی‌ناپذیر در زمینه‌های طراحی و مهندسی و همچنین تجارت تبدیل شده‌است، اما می‌تواند تأثیر مثبتی در آموزش رشته‌ها داشته باشد زیرا تفکر طراحی مستلزم تفکر خلاق در تولید راه حل برای مشکلات است. یعنی در محیط-های آموزشی، دانش‌آموزان موظفند به طور منطقی بخوانند، فکر کنند و استدلال کنند و مشکلات پیچیده‌ای را حل کنند[۱۰].

اصطلاح تفکر طراحی معناهای متفاوتی دارد. به همین دلیل در ادبیات‌های مختلف با نام‌های متفاوت رویکرد، روش و مدل نامیده می‌شود. با اینحال این اصطلاح در انجمن تحقیق طراحی[6]در دهه ۱۹۸۰ استفاده شد. در تلاش‌های اولیه، برای مطالعه رفتار طبیعی طراحان در طول فرایند طراحی، رایج بوده است[۱۱]. در واقع تفکر طراحی به مفهومی جامع اشاره دارد. همچنان که کراس [۱۲]تلاش می‌کند تا تفکر طراحی را به عنوان یک رویکرد میان رشته‌ای مورد توجه قرار دهد. با گذشت زمان تفکر طراحی به تدریج از حوزه طراحی کلاسیک به رشته‌های مختلف منتقل شد[۱۳]. همچنین از آنجا که طراحی به طور مداوم معنای خود را گسترش می‌دهد و دوباره تعریف می‌شود[۱۴]. بنابراین درک و تفسیر متنوعی از تفکر طراحی وجود دارد[۱۵،۱۴].لیکن با در نظر داشتن مطالب بالا کیمبل [۱۶]، از کل ادبیات موجود سه مورد از روش‌های مختلف توصیف تفکر طراحی را اینگونه شرح می‌دهد: (۱) به عنوان یک سبک شناختی مرتبط با طراحان که مشغول حل مسئله هستند، (۲) به عنوان یک تئوری کلی طراحی به عنوان یک رشته یا یک رشته با تمرکز بر حل مشکلات شرور[7] (۳) به عنوان منبعی برای سازمان مشاغل و سازمانهای دیگر که نیاز به نوآوری دارند.

[1] creative
[2] critical Thinking
[3] communication
[4] collaboration
[5] design Thinking
[6] design Research Association
[7] Wicked problems

در واقع تفکر طراحی به منظور ایجاد راه حلهای خاص برای پرداختن به موضوعات پیچیده در فرایند نوآوری گنجانیده شده است [۱۷]. در همین راستا تفکر طراحی سه نوع هوش لازم برای نوآوری را تقویت می‌کند: (۱) هوش هیجانی[1] به عنوان توانایی کار با همدلی، (۲) هوش یکپارچه[2] برای اینکه بتوان ایده‌های مختلفی را با هم جمع کرده و نگهداری ایده بزرگ در ذهن خود در زمان کار کردن با جزئیات (۳) هوش تجربی[3] به عنوان یک روش یادگیری تجربه[۱۵]. این در حالی است توانایی نوآوری عامل مهمی در دستیابی به برخی از اهداف مهم برنامه درسی کار و فناوری از جمله کارآفرینی در راستای گسترش و تنوع دادن به حرفه ها و مهارت های مورد نیاز جامعه؛ می‌باشد.

فناوری یک فرآیند نظاممند توضیح، پیش‌بینی پدیده‌های طبیعی و طراحی برای توسعه و نگهداری و تولید محصول، مصنوعات یا راه حل‌هایی برای مشکلات شخصی یا اجتماعی است. برای آموزش فناوری روش‌ها و رویکردهای متفاوتی وجود دارد که هشت رویکرد متفاوت ممکن برای آموزش فناوری عبارتند از: رویکرد مبتکرانه[4] رویکرد مبتنی بر تولید صنعتی[5] رویکرد فناوری پیشرفته[6] رویکرد علمی، رویکرد مفاهیم کلی فن آوری[7] رویکرد طراحی[8] رویکرد شایستگی-های کلیدی[9] و رویکرد علم / فناوری / جامعه (STS)[10] ؛ هر یک از این رویکردها، دیدگاه خاصی از فناوری ایجاد می-کنند[۱۸] . بنابراین آموزش فناوری از فرآیندهای نوآورانه و رویکرد طراحی پشتیبانی می‌کند و رویکرد طراحی از پتانسیل خوبی برای آموزش موثر در فناوری برخوردار است. لیکن وضعیت فعلی اجرای برنامه درسی کار و فناوری نشان می‌دهد که رسیدن به اهداف مد نظر در اسناد فرادستی با استفاده از روش‌های سنتی آموزش در حاشیه قرار گرفته‌است.

در ادامه نتایج برخی از پژوهش‌ها حاکی از اهمیت برنامه درسی کار و فناوری و همچنین اجرای نامطلوب و دشوار این برنامه درسی و مزایای تفکر طراحی می‌باشد. یافته‌های پژوهش ابوالحسنی و دهقانی[۱۹]، نشان داد که ازدیدگاه معلمان آموزش کار وفناوری، در پنج مقوله "محدودیت، عوامل اجتماعی، عدم کفایت ساختاری، استراتژی‌های انگیزه-ساز و برنامه ریزی درسی" و شامل ده مضمون فرعی و از دیدگاه دانش‌آموزان در سه مقوله "عوامل اجتماعی، استراتژی‌های انگیزه‌ساز و برنامه ریزی درسی "و یازده مضمون فرعی آسیب پذیر می‌باشد. در ادامه پیری؛ اسدیان و محمد زاده[۲۰]، به این نتیجه دست یافتند که طبق نظر مدیران وضعیت اجرای برنامه درسی کار و فناوری در حد متوسط به بالا بوده است. این در حالی است که بین نظر دبیران و مدیران تفاوت معناداری وجود دارد. می‌توان نتیجه گرفت دبیران که خود مجری هستند با مشکلات واقعی اجرا درگیر می باشند. لذا باید در بازبینی مجدد نظر همکاران لحاظ شود تا مشکلات و چالش‌ها بر طرف گردد.

در تحقیقی دیگر یافته‌های پژوهش شاهسواری [۲۱]، حاکی از آن است که معلمان درک سطحی نسبت به برنامه درسی کاروفناوری دارند. همچنین غفلت مسئولین از دانش عملی معلمان، نبود راهبردی مناسب برای ارزشیابی، زمان کم و امکانات و تجهیزات نامناسب سبب بی‌انگیزگی معلمان این برنامه درسی و کناره‌گیری تعدادی از آن‌ها از گستره‌ی آموزشی شده است. بهبود نگرش معلمان نسبت به برنامه درسی جدید کاروفناوری با ارائه آموزش‌های مناسب ضمن خدمت به‌صورت تخصصی و مستمر، ایجاد بستر مناسب برای تدریس و تبادل تجارب بین معلمان و ارتباط مستمر با مسئولین امکان‌پذیر خواهد بود. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که سطح آگاهی مدیران و والدین نسبت به اهمیت برنامه درسی جدید کاروفناوری نیاز به بازنگری دارد تا فرهنگ‌سازی مناسبی نسبت به این حوزه‌ی یادگیری در میان معلمان و دانش‌آموزان پدید آید و آنچه در برنامه درسی کاروفناوری مورد بی‌مهری قرارگرفته است از طریق افزایش آگاهی و کاربرد این حوزه در فعالیت‌های روزمره زندگی دانش‌آموزان اهمیت دوباره خود را بازمی‌یابد. با توجه به نتایج می‌توان استدلال نمود که آموزش کار و فناوری نیازمند فرهنگ سازی و افزایش آگاهی افراد از مفید بودن برنامه می-باشد. زمانی که برنامه درسی کار و فناوری با زندگی روزمره دانش‌آموز پیوند بخورد؛ انگیزه دانش‌آموز به طبع آن افزایش می‌یابد و در نتیجه خانواده نیز نگاه مثبتی به این درس پیدا می‌کند.

در همین زمینه نتایج یافته‌های ادیب و همکاران[۲۲]، با بررسی تجارب معلمان پایه ششم از اجرای برنامه‌ی درسی کار و فناوری نشان داد که وجود موانع و محدودیت‌هایی که

[1] emotional Intelligence
[2] integral Intelligence
[3] experimental Intelligence
[4] craftoriented
[5] industrial production-oriented
[6] Applied science
[7] general technological concepts
[8] design
[9] Key competencies
[10] Science/Technology/Society

معلمان از آن حکایت می‌کنند نشان می‌دهد در فراهم کردن مقدمات و شرایط اجرای برنامه درسی کار و فناوری تلاش بیشتری باید صورت گیـرد و برای این برنامه درسی بر اساس مبانی آموزش فناوری، در وضعیت کلی آمـوزش و پـرورش اقدامات تکمیلی انجام شود. با توجه این نتایج می‌توان استدلال نمود که باید برنامه درسی کار و فناوری متناسب با زیر ساخت‌های کشور تدوین شود به گونه‌ای که معلم بتواند به خوبی اجرا و دانش‌آموز بتواند به خوبی دریافت کند. از طرف دیگر امروزه اغلب کارفرمایان از کیفیت نظام آموزشی شکـایت دارند و اظهار می‌کنند که جوانان پس از فارغ التحصیل شدن از مؤسسه و دانشگاه، واجد مهارتهای لازم برای انجام کارها نیستنـد. شواهد نشـان می‌دهد که نظام آموزشی ما روز به روز کارآیی خود را بیشتـر از دست می‌دهد[۲۳]. بر این اساس به نظر می‌رسد دانش‌آموزان فاقد مهارت‌های اساسی مورد نیاز برای زندگی در عصر حاضر هستند و اهداف برنامه درسی کار و فناوری محقق نشده و اجرای آن با شیوه سنتی با مشکلاتی همراه است. لذا تجدید نظر در برنامه درسی کار و فناوری با رویکردی متفاوت از گذشته بیش از پیش ضرورت می‌یابد.

در ادامه نتایج تحقیقات انجام شده موید مزایای تفکر طراحی در آموزش است. نتایج تحقیق برج و همکاران[۱] [۲۴]، نشان داد که تفکر طراحی راهنمایی مشخصی را برای اجرای فراهم می‌آورد تا فراگیران بتوانند فرآیندهای تفکر خود را بهبود ببخشند و در زمینه تفکر محاسبات موفق شوند. همچنین علاوه بر اصول مورد نیاز برای طراحی، مشخص می‌شود یادگیرنده در فرایند طراحی به عنوان یک عامل فعال عمل می‌کند و این فعال بودن موجب انگیزه برای ادامه فعالیت و همکاری در کلاس می‌شود و از حالت انفعالی دانش‌آموز خارج می‌شود. در تحقیقی دیگر نتایج یافته‌های لانچ و همکاران[۲۵] حاکی از آن بود که یادگیری با تفکر طراحی مبتنی بر توسعه مهارتهای عمومی همچون کار گروهی، ارتباطات بین فردی، شبکه سازی، همدلی، تغییر روش‌های تفکر و به دست آوردن تجربه با ابهام است. یک یافته دیگر مهم این بود که دانش‌آموزان احساس می‌کردند که ارزش زیادی دارند. همچنین دانش و مهارت به عنوان بخش مهمی از تجربه وجود داشت و به نظر می‌رسد که یادگیری عمیق و تحول‌گرا بوده است. دانش‌آموزان گزارش دادند که فکر می‌کنند و به گونه دیگری عمل می‌کنند. با توجه به اینکه درس کار و فناوری نیاز به مهارت‌های عمومی دارد. میتوان از نتایج استدلال نمود که تفکر طراحی پتانسیل پوشش دهی این نیازها را در درس کار و فناوری دارد.

در همین زمینه نتایج تحقیق جینگ و همکاران[۲] [۲۶]، حاکی از آن است که سایت‌های شبکه‌های اجتماعی در آموزش طراحی به ویژه برای همکاری و تعامل با موضوع طراحی و فناوری دارای ارزش‌های چشمگیری مثبت هستند. از نتایج این تحقیق میتوان استدلال نمود باتوجه به آموزش در عصر حاضر که بر آموزش از دور و آنلاین تاکید دارد. می‌توان آموزش کار و فناوری را از طریق شبکه‌های اجتماعی مانند شاد نیز تدریس نمود. با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده و همچنین تجربه زیسته نگارنده که خود به مدت پانزده سال دبیر کار و فناوری بوده؛ نتایج حاکی از ناکار آمد بودن شیوه آموزش و سازماندهی فعلی برنامه درسی کار و فناوری و عقیم ماندن اهداف مربوطه در برنامه درسی ملی می‌باشد. همچنین پیشینه تحقیقات انجام شده نشان داد تحقیقی که بتواند این ضعف و کاستی‌ها را بکاهد انجام نشده‌است.

از آنجا که اجرای رویکرد تفکر طراحی همراه با مزایای متفاوت؛ پشتیبانی و ارتقاء انواع تفکر خلاقانه، نوآورانه و حل مسئله[۲۷،۲۸،۲۹،۳۰،۳۱،۳۲] وهمچنین افزایش کارگروهی و ارتقاء خودکار آمدیِ اعضای گروه و توجه به مسائل اجتماعی با همدلی است [۳۳،۳۴،۳۵] و از سویی دیگر، با در نظر گرفتن پژوهش‌های انجام شده اهمیت برنامه درسی کار و فناوری مشخص و نتایج نشان داد که چالش‌ها و مشکلاتی سر راه اجرای این برنامه درسی وجود دارد [۴]، [۱۹]، [۶]، [۲۲]. در نتیجه به نظر می‌رسد رویکرد تفکر طراحی به برنامه‌ریزان درسی کشور و معلمان کار و فناوری که به اهمیت پرورش تفکر مراتب بالا و انواع مهارت‌های نرم ضروری پی برده‌اند کمک کند تا با به کارگیری تمهیدات و بهره‌مندی از رویکرد موثر تفکر طراحی روند آموزش و یادگیری برنامه‌ی درسی کار و فناوری تسهیل شود. لیکن هیچ پژوهشی در ارتباط با تلفیق برنامه درسی کار وفناوری با رویکرد تفکر طراحی در ایران انجام نشده‌است. لذا پژوهش حاضر سعی در ارائه الگو اجرای

[1] Borge, Toprani, Yan & Xia
[2] Lynch, Kamovich, Longva, & Steinert
[3] M Jiang, Tang, Peng, & Liu

برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی را مد نظر قرار داده‌است.

سوال‌های پژوهش

- عناصر الگو اجرای برنامه درسی کار و فناوری با محوریت تفکر طراحی چیست ؟
- آیا الگو طراحی‌شده برنامه درسی کار و فناوری دوره متوسطه اول، از روایی برخوردار است؟

روش پژوهش

رویکرد پژوهش حاضر از منظرهدف، کاربردی وروش پژوهش کیفی از نوع اکتشافی است. روش انجام این پژوهش حاضر در بخش اول روش مطالعه اسنادی است که با استفاده از شیوه مرور منظم انجام شده است. از خصوصیات اصلی مرور منظم این است که دارای پایایی بالا یعنی تکرار پذیر است و در چند مرحله انجام می‌شود و در ابتدا بسیار گسترده و با حساسیت بالا است و در مراحل آخر اختصاصی می‌شود. این روش مطالعه ابزار قوی برای مطالعه و تشخیص همه جانبه و تحلیل مطالعات مرتبط برای پاسخگویی به پرسش‌های تحقیق مورد نظر است[۳۶]. در این تحقیق مرور منظم بر روی پژوهش‌هایی که در مورد تفکر طراحی که بطور کلی در آموزشِ دوره‌های متفاوت انجام شده‌است، انجام شد. چرا که با بررسی و انجام مطالعات به صورت پراکنده تنها می‌توان به یک جنبه از یک تصویر بزرگ‌تر رسید. در حالی که ارزش یک بررسی منظم در ترکیب کردن قطعات گسسته[۳۷]و هم افزایی نتایج در یک روش سازمان یافته است و این امکان را فراهم می سازد که پژوهشگر یک نمای کلی از موضوع مورد بررسی کسب کنند[۳۸].

روند انجام مرور منظم در این پژوهش، بر مبنای راهنمای اوکولی و شابرام [۳۹،۴۰] ، است. همچنین به منظور بررسی دقیق‌تر و انتخاب صحیح مقالات، از فرایند انتخاب مقالات در پژوهش سیلوا[۱][۳۷]، استفاده شده است. در سال ۲۰۱۰، چارچوبی توسط اوکولی و شابرام برای نشان دادن مراحل انجام مرور منظم ارائه شد که از آن پس به عنوان راهنمای فرایند انجام کار در بسیاری از پژوهش های مرور منظم قرار گرفته است. در این مقاله نیز گام های مرور منظم بر اساس این راهنمای معتبر علمی تدوین و انجام شده است. این مراحل به ترتیب عبارتند از: برنامه ریزی، انتخاب، استخراج و اجرا. در گام انتخاب با توجه به نقش به سزایی که در تعیین مقالات مورد بررسی دارد، از چارچوب ارائه شده توسط مریسا سیلوا استفاده شده است که خود شامل مراحل مختلف به شرح 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 غیر مرتبط
۳. غربالگری مجدد و مطالعه مقدمه و نتیجه گیری مقالات غربال شده مرحله قبل و انتخاب مقاله های مرتبط و حذف مقاله های غیر مرتبط
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 اهداف و پرسش‌های تحقیق باید مشخص شوند[۳۶]. سپس برای دستیابی به پاسخ پرسش‌های مطرح شده، متناسب با اهداف، مقالات انتخاب و پس از چندین مرحله غربال مطالعه عمیق بر روی مقالات نهایی، نتایج حاصل می شوند.

لذا در این پژوهش اولین گام در تدوین راهبرد اولیه جستجو، استفاده از واژگان کلیدی مساله به عنوان محور جستجو در موتورهای جستجوی اینترنتی و پایگاههای داده‌ای کتابخانه‌ای است. سپس جستجوی دستی در مجلات تخصصی از طریق فهرست آنها و مرحله بعدی استفاده از فهرست منابع انتهای مقالات، جهت دستیابی به مطالعات مرتبط بیشتر. در راهبرد ثانویه نیز هریک از کلیدواژه ها در ترکیب با یکدیگر در پایگاه داده نام برده شده جست و جو شد. لذا قلمرو مقالات الکترونیکی لاتین را کلیه‌ی مقالات الکترونیکی منتشر شده در پایگاههای داده اریک[۲] ساینس دایرکت[۳] تایلر و فرانسیس[۴]و اسپیرینگر[۵]و گوگل اسکلار و سایت‌های آموزش و پرورش مرتبط با منابع آموزشی کار و فناوری و تفکر طراحی؛ پایگاه داده‌های داخلی نورمگز؛ مگ ایران؛ سایت جهاد دانشگاهی و سایت وزارت آموزش و پرورش بدون محدودیت زمانی تشکیل داد. کلید واژه‌های استفاده شده در این جستجو به شرح ذیل بود:

[1] Silva
[2] eric
[3] sciencedirect
[4] Taylor and francis
[5] Springer

"طراحی"؛ "تفکر طراحی"؛ "مدل تفکر طراحی"؛ "رویکرد تفکر طراحی"؛ "الگو تفکر طراحی"؛ "تدریس تفکر طراحی"؛ "آموزش تفکر طراحی"؛ "کار و فناوری"؛ "حرفه و فن"؛ "فناوری"

"Design", "Design thinking", "Model of design thinking", "Approach of design thinking", "Pattern of design thinking", "Teaching design thinking","Technology"

در مرحله بعد ترکیبی از کلید واژه با " و " همچنین " یا" جست و جو شد.

"طراحی" و "تفکر طراحی"؛ "مدل تفکر طراحی" و "رویکرد تفکر طراحی"؛ "الگو تفکر طراحی" و "تفکر طراحی"؛ "الگو تفکر طراحی" و "رویکرد تفکر طراحی"؛ "تدریس تفکر طراحی" و " فناوری "؛ "آموزش تفکر طراحی" و " فناوری"؛

"Design" and "design thinking" , "Model of design thinking" and "Approach of design thinking", " Technology" and "design thinking" , " Technology" and "Design "

"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 آنها، عنوان و خلاصه مقالات با توجه به ملاکهای زیر مورد ارزیابی قرار گرفتند: عنوان مطالعه مرتبط با اهداف پژوهش مورد بررسی باشد. براساس خلاصه مقالات مطالعه در حیطه مطالعات تفکر طراحی و کار و فناوری باشد. مشخص شده باشد که مطالعه به یک مدل از تفکر طراحی اشار کرده است و نتایج بدست آمده در راستای هدف مطالعه برنامه درسی کار و فناوری بوده باشد. همچنین مقاله به تعریفی نو از تفکر طراحی اشاره کرده باشد و در نهایت از مقالاتی که در آموزش از تفکر طراحی یا از برنامه درسی کار و فناوری استفاده نموده‌اند، باشد. در صورتی که فقدان ملاکهای فوق در عنوان و خلاصه هر مطالعه‌ای محرز می‌شد مقاله حذف گردید ولی در صورت وجود ملاکها و یا مبهم بودن وجود آنها نسخه کامل مقاله تهیه و بررسی می‌شد. ملاکهای خروج مقالات شامل اطلاعات ناواضح در مورد مفهوم و مدل‌های تفکر طراحی و همچنین غیر مرتبط بودن به بخش آموزش و فناوری نیز بود. ملاکهای ورود مقالات به مطالعه شامل مطالعات مرتبط با ارئه مدلی نوین برای تفکر طراحی یا اطلاعاتی که به درک مفهوم تفکر طراحی در آموزش فناوری کمک می‌کند، بود. علاوه بر ملاکهای ذکر شده مقالات جهت ارزیابی تفصیلی بر اساس ملاک ارزیابی cas[۲] مورد ارزیابی قرار گرفت. ملاکهای ارزیابی casp عبارتند از:

۱. تناسب اهداف مقاله مورد بررسی با اهداف پژوهش
۲. به روز بودن پژوهشی مقاله مورد بررسی
۳. طرح مطرح شده در مقاله مورد بررسی
۴. روش نمونه‌گیری در مقاله مورد بررسی
۵. روش و کیفیت جمع آوری داده‌ها
۶. میزان انعکاس پذیری امکان بسط دادن نتایج و دستاوردها 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[۴۱]

ارزیابی مقالات توسط سه نفر مرورگر، مستقل انجام شد و در صورت وجود اختلاف، مقاله توسط نفر سوم مورد بررسی قرار می‌گرفت. سپس از بین مقالاتی که اصول علمی آنها تأیید شده بود مقالات دارای اعتبار بالا انتخاب شد؛ در صورت فقدان چنین مقالاتی، مقالات با اعتبار متوسط انتخاب گردید. در این مرحله نیز دلایل عدم انتخاب بقیه مقالات مشخص شده و ثبت گردید.

در نهایت در این مطالعه پس از جستجو در بانک‌های داده اریک، ساینس دایرکت، تایلر و فرانسیس و اسپیرینگر بر اساس کلمات کلیدی ذکر شده ۱۳۴۵ مقاله بدست آمد و پس از حذف مقالات مشابه، ۲۱۶مقاله بدست آمد. پس از خواندن

[1] or
[2] Critical Appraisal Skills Program

خلاصه مقالات و بررسی اولیه و حذف مقالات غیرمرتبط، نسخه کامل ۹۰ مقاله تهیه و بررسی گردید. مقالات منتخب از دو بعد توجه به تبیین تفکر طراحی و اصول آموزش تفکر طراحی و آموزش فناوری بررسی و مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین در جستجوی دستی که از طریق منابع مقالات انجام گردید ۵ منبع با توجه به ماهیت تفکر طراحی؛ ۳ سایت مرجع برای ارائه مدل و ۳ کتاب اضافه گردید. در نهایت ۴۲ مقاله، کتاب و سایت جهت مطالعه تفصیلی برای تفکر طراحی انتخاب گردید و ۵ کتاب و اسناد فرادستی، داده و منابع۶ کشور و ۳۷ مقاله و منبع برای کار و فناوری مورد استفاده قرار گرفت.

بنابراین در این پژوهش پس از گردآوری اطلاعات، اسناد و مقاله‌ها و شناسایی ویژگی‌های مورد نظر اجرای تفکر طراحی در درس کار و فناوری، پژوهشگران با تلخیص و تحلیل و استقرایی اطلاعات و استخراج نکات و رویکردها، با توجه به چارچوبهای شرح داده شده در بخش‌های پیشین مطالعه حاضر، عناصر الگوی اجرا برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی را از بین متون و منابع نامبرده، استخراج شد. در ضمن در تایید روایی و پایایی برای نقد بیرونی به اصلی بودن اسناد و نقد درونی صحت محتوا توجه شد و همچنین نتایج با بازبینی اعضای تیم کنترل شد.

در ادامه روایابی درونی[1]به اعتباریابی عناصر، فرایندهای یک مدل و یکپارچگی مدل اشاره می‌کند [۴۲]. اعتبار درونی مدل یکپارچگی[2]و مفید بودن[3]مدل را در نظر می‌گیرد [۴۳]. یکپارچگی مدل اشاره به اعتبار عناصر یا فرایندهای یک مدل (اشاره به چگونگی موثر بودن مدل در اجرا و ارزشیابی) دارد[۴۴]. سه روش برای اعتباریابی درونی مدل طراحی عبارتند از: مرور متخصصان، مستندسازی قابلیت استفاده و بررسی عناصر. مرور متخصصان اشاره به نوعی اعتباریابی درونی است که در آن، متخصصان، مدل ارائه شده را با توجه به عناصر آن، ساختار کلی و استفاده در آینده مورد ارزیابی قرار می‌دهند. توجه به عناصر آن، ساختار کلی و استفاده در آینده مورد ارزیابی قرار می‌دهند. در مستندسازی قابلیت استفاده، مدل طراحی آموزشی به صورت واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. طراحان، یک آموزش واقعی را با استفاده از مدل ارائه شده طراحی می‌کنند و در حین این طراحی، داده‌هایی مانند فرایند اجرای واقعی، وقت صرف شده، منابعی که استفاده شده، مسئله‌ها و مشکلاتی که در استفاده از این مدل به وجود آمده و راه حلهای این مسائل به دقت و به صورت نظاممند ضبط شده و سپس مورد تحلیل قرار می‌گیرد. لذا در پژوهش حاضر برای پاسخگویی به سوال دوم برای روایابی الگوی اجرا از روش مرور متخصصان با استفاده از روش گروه کانونی انجام شد. بنابراین برای متخصصان و مشارکت-کنندگان گروههای مجازی برخط تشکیل شد و روایی الگو بررسی شد و سرانجام الگو تعدیل و تصحیح شد. همچنین برای تحلیل داده های این بخش از روش تحلیل مضمون در سه مرحله الف- تجزیه و توصیف متن ب-تشریح و تفسیر متن ج-ادغام و یکپارچه کردن مجدد متن، استفاده شد. این فرایند به اینگونه انجام شد که ابتدا جلسه‌ی مجازی ضبط شد و سپس بلافاصله پس از اتمام جلسه متن آن روی کاغذ پیاده شد. پس از کدگذاری و تجزیه و تحلیل اولیه اطلاعات؛ متن بصورت کامل تفسیر شد و همچنین برای سنجش دقت و صحت نتایج تحلیل داده‌ها، نتایج تجزیه و تحلیل‌ها که شامل دست نوشته‌های اولیه تهیه شده از گروه مجازی و برچسب-های به دست آمده از تحلیل بود در اختیار افراد متخصص تعلیم و تربیت قرار گرفت تا نقاط کور تحقیق مشخص شود و در نهایت کدهای اصلی استخراج شد. نقطه‌ی پایانی این تحلیل گزارشی از محتوا و معانی الگوها و مضامین در داده‌ها است که در نهایت مضامین بدست آمده با بازبینی اعضای تیم بررسی و نهایی شد.

جدول۱. اطلاعات شرکت‌کنندگان در روایابی الگو

مشخصات شرکت کنندگان	جنسیت	تحصیلات
شرکت کننده شماره ۱	مرد	دکترای تخصصی تکنولوژی آموزشی
شرکت کننده شماره ۲	مرد	دکترای تخصصی سنجش و اندازه گیری
شرکت کننده شماره ۳	مرد	دکترای تخصصی مهندسی صنایع (متخصص کار آفرینی)
شرکت کننده شماره ۴	مرد	دکترای تخصصی مطالعات برنامه درسی
شرکت کننده شماره ۵	مرد	دکترای تخصصی مطالعات برنامه درسی
شرکت کننده شماره ۷	زن	دکترای تخصصی مطالعات برنامه درسی
شرکت کننده شماره ۸	زن	دکترای تخصصی تکنولوژی آموزشی

[1] Internal model validation
[2] Integrity
[3] Usefulness

نشریه علمی **پژوهش‌های آموزش و یادگیری**، دوره ۱۸، شماره ۱، پیاپی ۳۳، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، صص.: ۵۲-۳۳.
Scientific Journal of **Training & Learning Researches**, Vol.18, No.1, Serial 33, Spring & Summer 2021, pp.:33-52.

یافته‌های پژوهش

ابتدا برای شناسایی ابعاد و شاخص‌های الگوی اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی، به دلیل نو بودن موضوع تفکر طراحی به بررسی پیشینه پژوهشی اقدام شد. سپس ادبیات پژوهشی از طریق مرور نظاممند مورد بررسی قرار گرفت. واحد اصلی کد گذاری در پژوهش مفاهیم بودند، هنگام تحلیل دقیق داده‌ها، مفاهیم از طریق کد گذاری توسط محقق، بطور مستقیم از ادبیات پژوهشی و یا باتوجه به موارد مشترک کاربرد آن‌ها، ایجاد شدند و به این ترتیب شاخص‌های تفکر طراحی و کار و فناری مشخص گردید. ابتدا مهمترین جملات و نکات مرتبط با یادگیری و آموزش که منبعث از تفکر طراحی و سپس آموزش کار و فناوری هستند، ذکر می‌شود. بدین ترتیب ۲۳ مضمون از تفکر طراحی (خلاقیت و نوآوری، کاربر محوری، حل مسئله، تکرار و آزمایش، همکاری بین رشته‌ای، توانایی تجسم، نمای گشتالت، استدلال استنباطی[1] تحمل ابهام و شکست، ترکیب عقلانیت و شهود، مدل‌های رسمی فرآیند تفکر طراحی، ابزار طراحی و مواد و روش‌ها، محیط کلاس، تی شکل، تفکر واگرا و همگرا، روش تدریس، یادگیرنده، معلم، محتوا، ارزیابی، تعاملات و گروه، سازنده گرایی) بدست آمد. در مرحله بعدی مضامین و مفاهیم مرتبط با برنامه درسی کار و فناوری مستخرج از ادبیات پژوهش (اهداف، محتوا، راهبرد آموزش، فعالیت یادگیری، سازماندهی فعالیت های یادگیری، کلاس، ارزشیابی، مهارت، مواد و ابزار) بدست آمد. در نهایت در این بخش پژوهش، به منظور طراحی و تدوین الگوی اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی، کدگذاری و استخراج مضمون و زیر مضمون‌ها براساس تجزیه و تحلیل ادبیات تحقیق و کاوش در اصول و مبانی موجود در این زمینه می‌باشد، لذا کدها و مضامینی که در مرحله قبلی به دست آمد مورد دسته بندی و طبقه بندی قرار گرفتند تا بتوانند در یک دسته کلی و معنادار قرار گیرند که نتیجه را در جدول زیر مشاهده می‌کنید.

جدول۲. دسته‌بندی مضامین بدست آمده

مضمون	زیر مضمون	مفاهیم یا فنون استخراجی برای اجرا
رویکرد یادگیری	رویکرد سازنده گرایی	سازنده‌گرایی اجتماعی استفاده از زمینه‌های معنادار برای فعالیتهای یادگیری ادغام محیط‌های یادگیری تجربی با تجارب واقعی
یادگیرنده	شناختی	استدلال ربایشی(استنباطی) استدلال قیاسی استدلال استقرایی کل نگر و تلفیق‌کننده جمع‌آوری حقایق ایجاد فضای مسئله سازماندهی دانش در قالب طرحواره توجه به شباهتها و تفاوتها در جمع آوری حقایق خلاصه و ارزیابی بازنمایی طراحی نقد طراحی حل مسئله مشارکتی عینی سازی آزمایش و تکرار تجسم مشاهده‌گر و کنجکاو

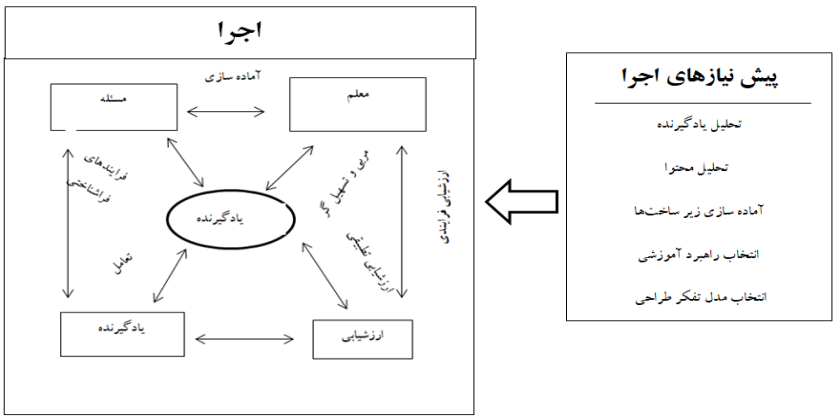
[1] Abductive

	عاطفی	خوش بین بودن همدلی ریسک پذیر قدرت تحمل[1] و داوری تمایل به اشتراک گذاری علاقمندی به کار تیمی
ارائه آموزش	روش‌های یاددهی یادگیری	پروژه محوری اکتشافی یادگیری تجربی مشارکتی
	معلم	تسهیل گر مربی گری داربست زنی
محتوا	ماهیت محتوا	واقعی بودن مسئله‌ی محوری ترکیبی از رشته‌های مختلف
	سازماندهی محتوا	کل‌نگری و جامعیت آموزشی پیچیدگی روبه افزایش مبتنی بر آموخته‌های قبلی (برنامه درسی مارپیچی) رویکرد چند وجهی اصل ارتباط توجه به اصول تلفیق درسطوح متفاوت ساده به پیچیده (توالی یابی)
ارزیابی	ارزیابی جامع	بازخورد مداوم ارزیابی فرایند و ساخت طرح‌ها نوشتار تاملی شخصی کاربرگ معرفی پروژه خود ارزیابی ارزیابی تطبیقی پوشه کار
ابزار طراحی و روش‌ها	ابزارهای نمایشی	نقشه مفهومی، بازنمایی ذهنی، قصه گویی
	فعالیت‌های مرتبط با روش های مردم نگاری	مشاهده، مصاحبه و استفاده از خاطرات مطلع
	نرم افزارها	نرم افزارهای شبیه ساز، نرم افزارهای مدیریت پروژه
کلاس	کلاس پویا	فضای باز انعطاف پذیر متناسب با یادگیری تجربی باز نمایی‌های متعدد از واقعیت
فرایندفراشناختی	تفکر مراتب بالا	حل مسئله تفکر همگرا تفکر واگرا تفکر خلاق انتقادی

پس از استخراج مضامین و زیر مضامین، ارتباط بین آنها در تحلیل محتوای کیفی به صورت یک الگو ارائه شده است. ارتباط عناصر در الگوی مفهومی ارائه شده است.

[1] Tolerant

نشریه علمی **پژوهش‌های آموزش و یادگیری**، دوره ۱۸، شماره ۱، پیاپی ۳۳، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، صص.: ۵۲-۳۳.
Scientific Journal of **Training & Learning Researches**, Vol.18, No.1, Serial 33, Spring & Summer 2021, pp.:33-52.

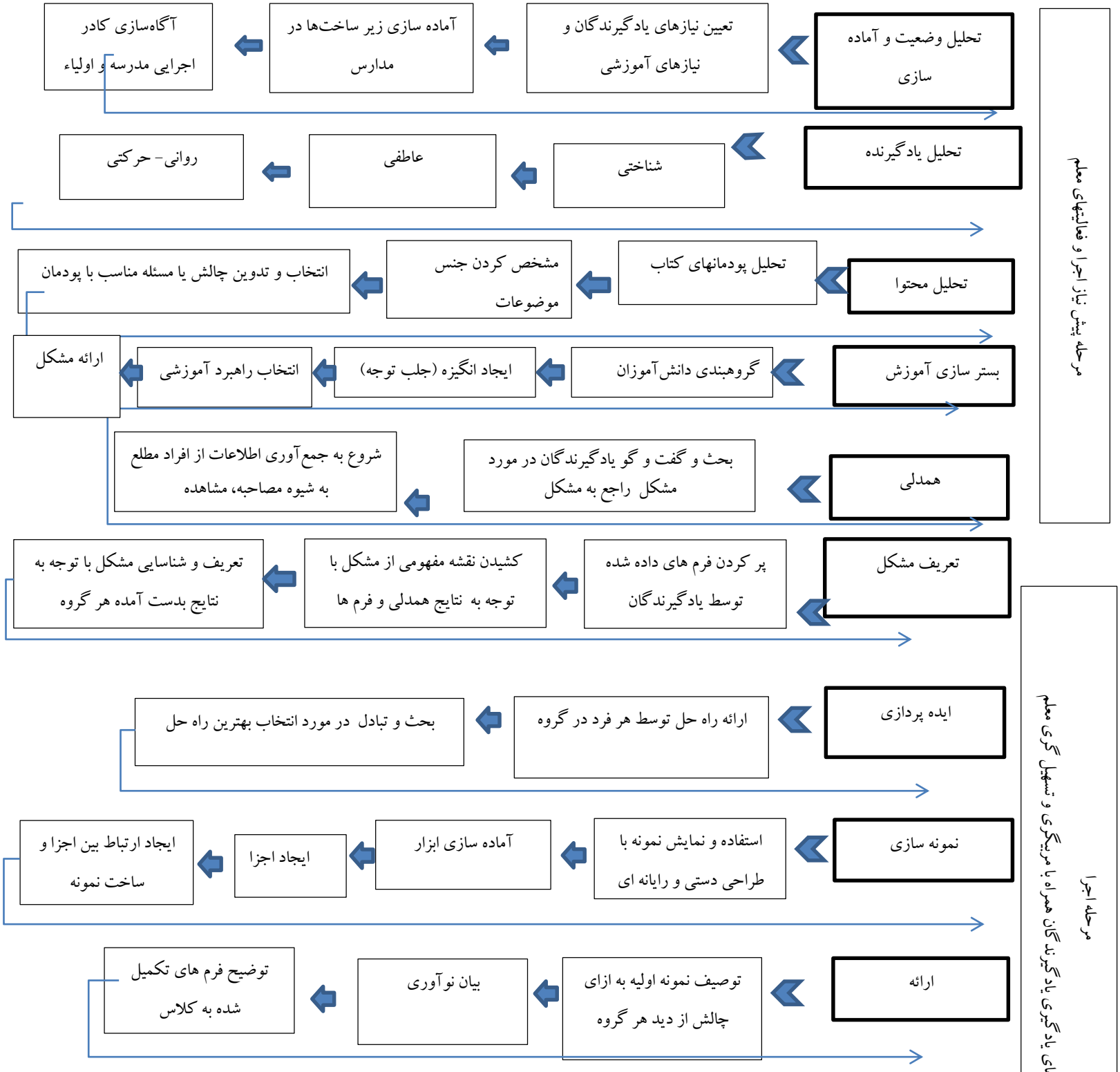


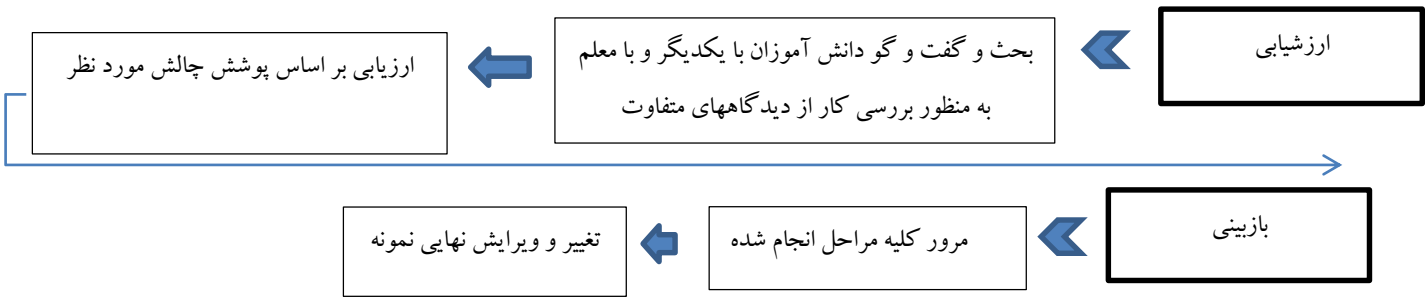
شکل ۱. الگوی مفهومی برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی

با توجه به الگوی مفهومی اجرا در دو مرحله پیش نیاز و مرحله اجرا انجام می‌شود. در پیش نیاز اولین گام از مرحله تحلیل وضعیت آغاز می‌شود، که در آن به تحلیل وضعیت موجود و شناخت دقیق موقعیت آموزشی و مسائل و مشکلات آن و همچنین به تحلیل یادگیرندگان و سپس محتوا اقدام می‌شود. در همین ابتدای امر تلاش می‌شود تا موقعیت موجود به طورکامل مورد بررسی قرارگرفته و مسائل و مشکلات آن مورد شناسایی دقیق قرارگیرند. براین اساس، تصمیم گرفته می‌شود عناصر چگونه در کنار یکدیگر قرار گیرد. در مرحله بعدی راهبرد آموزشی و مدل تفکر طراحی انتخاب و سپس زیر ساخت‌ها آماده می‌شود. مرحله‌ی اجرا چهار رکن اصلی یادگیرنده، معلم، ارزشیابی و مسئله با محوریت یادگیرنده را در بر دارد. ارتباط معلم با یادگیرنده بعنوان تسهیل‌گر و مربی و با مسئله بعنوان آماده کننده‌ی مسئله می‌باشد بدین معنی که با توجه به شرایط مورد نظر مسئله مناسب با پودمان و دانش‌آموزان را آماده و ارائه می‌کند. یادگیرندگان با یکدیگر در تعامل و ارتباط کامل هستند و از فرایندهای شناختی و فراشناختی برای حل کردن مسائل استفاده می‌کنند. معلم و یادگیرنده در یک ارتباط دو طرفه با ارزشیابی هستند. معلم با ارزشیابی فرایندی و یادگیرندگان با ارزشیابی تطبیقی با ارزشیابی در ارتباط هستند. برای تعیین روایی الگو، پس از تهیه و تدوین الگوی اولیه اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی، براساس مراحلی که در بخش قبلی توصیف شدند، نوبت به روایابی الگوی تهیه شده می‌رسد. در ابتدای امر محقق تلاش کرد تا الگوی تهیه شده دقیقاً بر اساس ادبیات موجود دو حوزه تفکر طراحی و کار و فناوری باشد و پیوند آنها الگوی معتبر و کارامدی باشد. در این مرحله، به منظور ارزیابی روایابی الگوی ارائه شده، الگوی مذکور به همراه پاره‌ای از توضیحات در اختیار چند متخصص کار آفرینی، تکنولوژی آموزشی و برنامه‌ریزی درسی قرار گرفت و در گروه کانونی بصورت مجازی مورد بحث قرارگرفت، تا براساس نظرات آنان و بازخورد دریافت شده، الگو مورد بازنگری قرارگرفته و اصلاحات لازم صورت گیرد. در ادامه نظرات بدست آمده و اقدامات انجام گرفته را در راستای این ارزیابی ملاحظه می‌فرمائید. سوالی که ابتدای جلسه از متخصصان پرسیده شد عبارت بود از: در ارتباط با مولفه‌ها و عناصر الگو هرگونه نظری دارید بفرمایید؟ آنچه تقریباً می‌توان گفت همه پاسخگویان به‌آن اشاره‌کرده‌اند لزوم شفافیت بیشتر و آسان-سازی بیشتر الگوست. همچنین اکثر پاسخگویان اشاره کردند الگو تک ساحتی دیده شده‌است اگر لایه‌ای شود و یا به دو الگوی مفهومی و الگوی روندی برای اجرا دسته بندی شود مناسب‌تر است. یکی دیگر از مشارکت‌کنندگان به دسته‌بندی یادگیرنده توجه نموده و تغییراتی را با توجه به مولفه‌های بدست آمده پیشنهاد کردند. همچنین همین مشارکت کننده در دسته ابزار به نرم افزارها اشاره داشتند و اظهار داشتند جای خالی نرم افزار ها در ابزار خالی است و مضامین بدست آمده حتما از ادبیات و پیشینه باشد از پیشنهادت این شرکت کننده بود. مشارکت کننده دیگر به اجرایی‌تر کردن الگو اشاره داشتند و همچنین اظهار نمودن مولفه‌هایی دیگر همچون خانواده و تسهیلگر ها و زیر ساخت‌ها و موانع نیز در کار بیان شود. یکی دیگر از مشارکت‌کنندگان هم ایرادات و پیشنهاداتی برای مولفه یادگیرنده و رویکرد اشاره شده در الگو داشتند.

محقق در راستای اصلاح و بهبود الگو، پس از جمع بندی و تحلیل نظرات اخذ شده، آنها را در الگوی اولیه اعمال نمود

و این باعث شد که تغییراتی در آن الگو بوجود آید که در نهایت پس از آن الگوی نهایی در دو فرم الگوی مفهومی و الگوی روندی اجرایی بدست آمد که الگوی مفهومی را در شکل ۱و الگوی روندی اجرا را در شکل ۲ ملاحظه می‌کنید.





شکل۲. الگوی روندی اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی

بحث و نتیجه گیری

هدف کلی پژوهش حاضر طراحی الگوی اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی بود. برای تحقق رسالت‌های درس کار و فناوری، نتایج تحقیقات نشان داد وضعیت موجود اجرای برنامه درسی کار و فناوری وضعیت مطلوبی نیست. بنابراین کار و فناوری باید به سمت فناوری-های نوین آموزشی گام بردارد تا رسالت این درس برای پرورش دانش‌آموزانی متناسب با ویژگی‌های عصر جدید به خوبی محقق شود. در ادامه باید گفت هرچه الگوهای طراحی شده بر شناخت صحیح‌تر و جامع‌تری از برنامه درسی و یادگیری استوار باشند، موفقیت و اثرگذاری آنها تضمین‌شده‌تر است. این پژوهش نشان داد که چگونه یک رویکرد تفکر طراحی که خوانش خاصی از یادگیری و تفکر را مطرح می‌کند، تبدیل به یک سری اصول و راهنماهای کلیدی و سپس تبدیل به رهنمودها و دستوالعمل‌های خاصی برای آموزش شده است.

در نهایت با مرور منظم در ادبیات تفکر طراحی و کار و فناوری مهمترین ابعاد الگو عبارتند از: رویکرد یادگیری، یادگیرنده، ارائه آموزش، محتوا، ارزیابی، کلاس، ابزار طراحی و روش‌ها و فرایندهای فراشناختی. همچنین نتایج روایابی الگوی پیشنهادی اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی با استفاده از روش مصاحبه گروه کانونی صورت گرفت. پس از روایابی این الگو شامل دو متغیر اصلی شد: ۱- پیش نیاز اجرا و ۲- اجرا. که در مرحله پیش نیاز کارهای اولیه و زیر ساخت‌های مورد نیاز برای اجرای موفق مد نظر قرار داده شد. که ابتدا یادگیرنده و محتوا برای تعیین نیاز و موقعیت موجود بررسی، سپس زیر ساخت‌ها و رویکرد یادگیری و مدل تفکر طراحی تعیین و با توجه به همه مسائل ذکر شده راهبرد آموزشی تعیین می‌شود و الگو وارد مرحله اجرا می‌شود که چهار عنصر اصلی اجرا یادگیرنده و معلم و مسئله و ارزشیابی و فرایندهای بین آن طبق مولفه‌ها در این مرحله مشخص شد. در ادامه جهت اجرای دقیق تر توسط معلم علاوه بر الگوی مفهومی اجرا، یک الگوی روندی که مراحل تدریس را گام به گام مشخص نموده نیز طراحی گردید.

در ادامه به منظور پاسخ به رویکرد مناسب و یافتن مسیرهای جدید برای یادگیری، مربیان و محققان در زمینه طراحی و آموزش فناوری شروع به بررسی ایده‌ها و اجرای جنبش سازنده‌گرا کرده‌اند[۴۵،۴۶]. این الگو برآزمایش، نوآوری از طریق کارهای عملی، خودگردان و تولید مصنوعات ملموس تأکید می‌کند و به نظر می‌رسد که این پتانسیل را دارد که به اجرای موفق کار و فناوری کمک کند. فعالیت‌های سازنده به رشد احساس هویت و اختیار دانش‌آموزان کمک می‌کند، که به آنها امکان می‌دهد خود را در بهبود ایده‌ها و ایجاد دانش ببینند. مطالب ذکر شده را می توان با تحقیق مارشال[۴۷]؛ بوار و همکاران[۲][۴۸]؛ اسپچیر و همکاران[۴۹]، از این جهت که آنان بیان داشتند تفکر طراحی منجر به اجرای رویکرد سازنده‌گرایی می‌شود همسو دانست.

دانش‌آموزان کار و فناوری در محیط اجرای تفکر طراحی باید دارای مهارت‌ها و قابلیت‌هایی فراتر از مهارت‌های مورد نیاز برای کلاس سنتی باشند. در واقع دنیای کار به مهارت‌های نرم مانند حل مسئله، تفکر جانبی، توانایی یادگیری نیاز دارد. بنابراین طبق آموزش فناوری دانش‌آموزان باید خالق، تولید کننده، طراح شوند. بنابراین علاوه بر تعامل واقعی با سایر دانش‌آموزان در کلاس درس، باید قادر باشند مسئله را پردازش و تصویر سازی نمایند. بعلاوه آنان باید بین دانش جدید و دانش موجود در خودشان در زمینه مسئله ارتباط

[1] Marshall

[2] Bower, Highfield, Furney & Mowbray

ذهنی برقرار کنند و از انواع استدلال بهره گیرند. یی و جفر[1] [۵۰]؛ نول و لویب[۲۸]در این زمینه اظهار می‌دارند که توانایی‌های اصلی طراحان توانایی همدلی، تجسم، تلفیق و حل مشکلات است و این مهارت‌ها نقش‌ها و فرصت‌های جدیدی را برای طراحان ایجاد می‌کند و از آنجا که این مشخصات به ویژگی‌های عاطفی دانش‌آموزان مرتبط است در این حوزه قرار گرفت. از طرفی دانش‌آموزان در ابتدا نمی‌دانند که آیا راه حل جواب می‌دهد یا خیر بنابراین می‌بایست ویژگی ریسک پذیری و خوشبین بودن برای موثر بودن راه حل را داشته باشند که این نتایج با نتایج تحقیقات کولینز[3][۵۱]؛ گلد اسمیت و وگرز [۱۱]؛همسو است.

در الگوی جایگزین برای راهبردهای تدریس ویژگی‌هایی همچون توجه به تفاوت‌های فردی، نقد و ارزیابی مسائل و ایده‌ها، رعایت اصل مبتنی بر حل مسئله و یادگیری پروژه محور، تاکید بر یادگیری از طریق همیاری، فراهم نمودن فرصت‌های گوناگون تعامل بیان شده‌است. لذا یکی از راهبردهای مد نظر برای آموزش فناوری یادگیری پروژه محور است و با نتایج تحقیقات در حیطه‌های یادگیری پروژه محور بنت و مکهورتر[4] [۵۲]؛ یادگیری اکتشافی و پروژه محورکانگاس و همکاران[5][۵۳]؛ یادگیری تجربی هیکینن و استونسن[۵۴]همسو است. در همین راستا نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات هرینکسن و همکاران[۵۵]؛ ولز و دهلز[8] [۵۶]؛ بوچانان [۵۷]؛ ریلاندر[۵۸]؛ براون و کاتز[10] [۵۹]؛ یاجیما[11][۶۰] همسو است که به رویکرد یادگیری مبتنی بر مسئله برای طراحی اشاره نموده‌اند. در رابطه با یادگیری مشارکتی و همیاری با نتایج تحقیقات کالاقان[12] [۶۱]، روزنسیونگ[۶۲]؛ سیدل و فیکسن[4][۶۳]؛ گومان و همکاران[15] [۶۴]؛ ساندر[۶۵]، که بیان داشته‌اند تفکر طراحی بصورت مشترک و همکاری دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلم خود انجام می‌شود.

علاوه بر نکات ذکر شده، آموزش کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی به دانش‌آموزان نیاز به معلم متخصص و تسهیل-گری دارد که دارای ویژگی‌های: پذیرش عدم اطمینان، حفظ انگیزه و تعامل برقرار کردن، و قرار دادن کل پروژه در زمان، مکان و منابع محدود باشد و فرایندهای خلاق را مورد تشویق قرار دهند. بنابراین معلم در برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی نقش مربی و تسهیلگر را ایفا می‌کند. وی در نقش مربی، منبع اطلاعات، کمک کار، شریک یادگیری و تسهیل کننده جریان یادگیری در جمع دانش‌آموزان، به ایفای نقش می‌پردازد تا به تدریج به گستره خود آموزی و خود تنظیمی دانش‌آموزان در یادگیری‌شان افزوده شود. دامنه نقش معلمان بعنوان مربی باید محیط مناسب و مطلوبی را برای یادگیری فراهم آورند و با طرح سوالات مختلف به برانگیختن اندیشه در دانش‌آموزان بپردازند و توضیحات مناسبی در رابطه با سوالات و مسائل مطرح شده جهت تسهیل یادگیری آنان ارائه نمایند. که این نتایج با نتایج تحقیق کوهن و مول[۶۶]؛ ساندرز[18][۶۵]؛که به معلم به عنوان تسهیل کننده یادگیری و مربی توجه می‌کنند همسو است.

به طور کلی در آموزش فن‌آوری، پروژه‌های طراحی می-توانند چندین موضوع را از پدیده‌های فرهنگی گرفته تا مضامین بین‌رشته‌ای مورد بررسی قرار دهند. لذا ویژگی‌هایی که برای محتوای برنامه درسی کار و فناوری در الگو در نظر گرفته شده عبارت است: توجه به طراحی محتوایی بر اساس تشویق به مشارکت، توجه به مسائل روز و پودمان‌ها بعنوان پدیده‌ای چند وجهی و پیچیده، در نظر داشتن ارتباط بین محتوای کار و فناوری با محتوای رشته‌های علمی وابسته همراه با پیچیدگی رو به افزایش، توجه به تقویت تفکر خلاق، شناخت دقیق علمی پدیده‌ها، تاکید بر تقویت پرسشگری، پرورش پژوهشگری انعطاف پذیری در ارائه محتوا، می‌باشد. همچنین گرودین و پریوت[۶۷]بیان داشتند که می‌بایست محتوا در طراحی از اصل ارتباط پیروی کندکه با اظهارات دینر و امرکی[20][۶۸]که محتوا را در تفکر طراحی تلفیقی دانست همسو است. آنجلی[21][۶۹]که خود الگویی برای رویکرد مبتنی بر حل مسئله ارائه نموده‌است اظهار داشت در تعیین مسائل درمحتوا می‌بایست مسائل از ساده به پیچیده در ارتباط با رشته‌های مختلف و چند جانبه تنظیم گردد. در حوزه کار

[1] Yee and Jefferies
[2] Noel, & Liub,
[3] Collins,
[4] Bennett & McWhorter
[5] Kangas & Seitamaa-Hakkarainen
[6] Heikkinen & Stevenson
[7] Henriksen, Gretter, & Richardson
[8] Welsh, & Dehler
[9] Rylander
[10] Brown, Katz
[11] Yajima,

[1] Callaghan
[2]
[1] Rosensweig,
[3]
[1] Seidel, Fixson
[4]
[1] Guaman-Quintanilla Chiluiza, Everaert, &[5] Valcke
[1] Sauder
[6]
[1] Cohen, & Mule
[7]
[1] Sauder
[8]
[1] Grudin & Pruitt
[9]
[2] Deaner, & McCreery-Kellert
[0]
[2] Angeli,
[1]

و فناوری نیز نتایج همسو با اظهارات دی وایرس[۷۰]؛ ویلیام[۲][۷۱]است زیرا که این دو صاحب نظر نیز بر روی کار کردن بر روی مضامین بین رشته‌ای و تلفیقی در حوزه آموزش فناوری تاکید می‌کند، است.

در راستای نکات ذکر شده زمانی اجرا به الگوی طراحی شده نزدیک می شود که محتوا هم همسو با آن دچار تحول شود و معلم هم شایستگی‌های لازمه را کسب کرده‌باشد. زیرا که انتخاب و تدوین مسئله کار دشواری است و نیاز به مهارت خاص خود دارد. لیکن در این پژوهش به صلاحیت‌های تخصصی معلم کار و فناوری اشاره نشده‌است زیرا که فرض پژوهش بر این است که معلم صلاحیت‌های تخصصی را دارد و در اینجا به صلاحیت‌های مورد نیاز برای تدریس مبتنی بر تفکر طراحی تاکید شده‌است.

پروژه‌های طراحی ذاتاً طیف گسترده‌ای از راه حلهای ممکن را معرفی می‌کنند که اغلب منجر به یک فرآیند ارزیابی دشوار می‌شود. با وجود تعداد زیادی راه حل ممکن برای یک مشکل، افرادی که مشکلات طراحی را ارزیابی می‌کنند، اغلب مستعد سوگیری‌های فردی هستند که می‌توانند اعتبار ارزیابی آنها را تضعیف کنند. علاوه بر این در ارزیابی طراحی، نگرانی-هایی در توانایی ارزیابان در ارزیابی خلاقیت با روایی[۳] پایایی[۴] و انعطاف پذیری[۵]وجود دارد[۷۲]. لذا بر اساس الگوی طراحی شده ارزشیابی شامل روش‌های متفاوتی از جمله: بازخورد مداوم، ارزیابی فرایند و ساخت طرحها مهم، مقاله تاملی شخصی،کاربرگ معرفی پروژه، طریق خود ارزیابی، ارزیابی تطبیقی، پوشه‌کار می‌باشد. در ادامه طبق نتایج تحقیقات بازخورد مداوم فوساوات و همکاران[۶][۷۳]؛ تهیه مقاله تاملی شخصی چم برلین و مندوزا[۷۴]؛ خود ارزیابی دیول[۸][۷۵]؛هونگ[۷۶] ؛ چک لیست ارزیابی، ارزیابی فرایندی، پوشه کار ادیب[۷۷]، می‌تواند جزیی از روش‌های ارزشیابی در اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی باشد.

همچنین بر اساس الگوی طراحی شده ویژگی‌هایی که برای فضای یادگیری (کلاس) در نظر گرفته شده است شامل: توجه به بهره‌گیری از فضاهای یادگیری متنوع و انعطاف پذیر، استفاده از فضای یادگیری برای تقویت تعاملات چندگانه، که با نتایج تحقیقات دورلی و ویتهوف[۹][۷۸]؛ ۲۰۰۴؛ ولش و دهلر[۵۶]؛ هیکینن و استونسن[۵۴]؛ بول و دیگران[۱۲] [۷۹]همسو است. در واقع دانش‌آموزان در کلاس‌های پویا میتوانند فعالیت‌های طراحی خود را غنا ببخشند چرا که امتیازات و امکانات متنوعی را برای ایده پردازی و نمونه‌سازی اولیه برای دانش‌آموز فراهم می‌نماید. همچنین شرمن و همکاران[۱۰][۸۰]، اظهار داشتند که برنامه‌های درسی فناوری محور در صورت ارائه ایده‌ها و روش‌های جدید بصورت متوالی در کارگاه‌های مکرر موفق‌تر به نظر می‌رسد.

در ادامه یادگیری در طراحی و فناوری از طریق چندین سطح تعامل صورت می‌گیرد: ارتباط کلامی و غیر کلامی با دیگران؛ تعامل با ابزار و ماشین‌آلات؛ تفکر و برقراری ارتباط از طریق طرح‌ها، تصاویر، نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها و از طریق مواد، محصولات، تجربیات زیبایی شناختی و عاطفی[۸۱]. در نتیجه با توجه به ویژگی تفکر طراحی و کار و فناوری ویژگی-هایی برای ابزار و روش در نظر گرفته شده‌است که شامل تاکید بر فعالیت‌های قوم نگاری مانند مصاحبه و مشاهده و ابزارهای نمایشی مانند نقشه‌ی سفر، نقشه‌ی مفهومی و انواع نرم افزارهای شبیه سازی همانند edraw و مدیریت پروژه مانند اتلو می‌باشد. همانطوری که بوت کمپ و بوت لگ [۸۲،۸۳]؛ کانگاس و همکاران[۵۳]به نقش اساسی بازنمایی-های طراحی (طرح‌ها، نقاشی‌ها، مدل‌ها) برای تفکر و ارتباطات طراحی به طور گسترده‌ای در تحقیقات مربوط به آموزش طراحی توجه نموده و اظهار داشته‌اند از ابزارهای نمایشی به عنوان ابزار طراحی برای توسعه ایده‌های خود می‌توان استفاده نمود. بکمن و باری[۸۴]، نیز روش‌های مردم نگاری مانند مشاهده و مصاحبه را مورد تاکید قرار دادند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است.

از دیگر مضامین شناسایی شده در رسیدن به تفکر طراحی و آموزش بهینه درس کار و فناوری تسلط به مهارت‌های فراشناختی است. در واقع استفاده از مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در طراحی و فناوری همواره وجود داشته است[۸۵]. برای فناوری و نوآوری نیاز به پرورش خلاقیت داریم که این هدف متناسب با نظریه‌های مرتبط با رشد فرایندهای شناختی و ذهنی همانند حل مسئله است [۸۴]. بنابراین برخورداری از

[1] deVries
[2] Williams
[3] validity
[4] reliability
[5] reliability
[6] Phusavat, Hidayanto, Kess, & Kantola
[7] Chamberlain & Mendoza
[8] Duell
[9] Doorley and Witthoft
[10] Welsh and Dehler
[11] Heikkinen & Stevenson
[12] Bull Whittle & Cruickshank
[13] Sherman, Sanders, & Kwon

مهارت‌های فراشناختی در آموزش فناوری مبتنی بر تفکر طراحی لازم و مورد استفاده است[۱۳]. در طی فرایند طراحی، هم از تفکر واگرا و هم تفکر همگرا استفاده می‌شود[۳۴]. ویژگی‌های تخیل و شهود به تفکر واگرا نسبت داده می‌شود که هدف از آن باز کردن فضای مسئله برای ملاحظات جدید است. تفکر همگرا ویژگی‌های اندیشه منطقی را به خود می-گیرد و در باریک کردن گزینه‌های راه حل استفاده می-شود[۸۶]. همچنین در ارتباط با خلاقیت نوآوری و حل مسئله نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات کلارجن و همکاران [۳۰]؛ شیولی و پاپیلون[۸۷]؛ کلی و کلی[۸۸] و پلتنر و همکاران[۳] [۸۹] همسو است.

به طور خاص، یک برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی باید از اصول اساسی زیر پیروی کند: (۱) موضوع برنامه درسی باید به شرایط دنیای واقعی متصل شود. (۲) دامنه دانش موضوعی باید انعطاف پذیر و بین رشته‌ای تعریف شود. (۳) برنامه ریزی کلی برنامه درسی باید بر اساس فرآیند تفکر طراحی، با تمرکز بر مراحل شامل همدلی، تعریف مسئله، توسعه راه حل (ایده پردازی)، تجزیه و تحلیل، مدل سازی، آزمایش و اصلاح و بهینه‌سازی انجام شود. (۴) فعالیتهای یادگیری مانند: جمع‌آوری حقایق ایجاد فضای مسئله، سازماندهی دانش در قالب طرحواره توجه به شباهتها و تفاوتها در جمع‌آوری حقایق، خلاصه و ارزیابی، بازنمایی طراحی، نقد طراحی، حل مسئله مشارکتی، عینی سازی، آزمایش و تکرار باید برای برجسته کردن ارتباطات بین موضوع برنامه درسی کار و فناوری و تفکر طراحی و کمک به ساخت دانش، تجربیات و مهارتهای مورد نیاز انجام شود. (۵) استراتژی‌های تدریس باید چرخه‌ای از رویکرد یادگیری پروژه محوری، اکتشافی، یادگیری مشارکتی، یادگیری تجربی را ارائه دهند و بر کاوش، تفسیر، تمرین، مدل سازی، آزمایش، اتصال و استفاده از دانش قبلی تأکید کنند. به طور خلاصه آموزش کار و فناوری از طریق تفکر طراحی، منجر به تشویق دانش‌آموزان برای انجام تحقیقات و آزمایش‌های شهودی، ملموس، استفاده از مهارت‌های عملی و کسب تجارب در زمینه تولید است. این کمک می‌کند تا اعتماد به نفس آنها را در یادگیری و درک مفاهیم اصلی موضوعات کار و فناوری را تقویت کرده و آنها را در ارتباط دانش مفهومی با میزان احتمالی تولید در فرآیند ساخت پروژه راهنمایی کند.

در پایان، انتظار می‌رود اجرای کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی به عنوان یکی از تازه‌ترین رویکردهای آموزشی با راهکارها و دلالتهای اجرایی نوین بتواند نقش مهمی در حوزه تربیت کار و فناوری داشته باشد. با توجه به نتایج مثبت اجرای رویکرد تفکر طراحی لذا به برنامه ریزان درسی پیشنهاد می‌گردد که شرایط برنامه‌ریزی و طراحی جهت اجرای برنامه درسی کار و فناوری مبتنی بر رویکرد تفکر طراحی را فراهم شود. همچنین آموزش و توانمندسازی معلمان درمورد نحوه استفاده از الگوی طراحی‌شده برای آموزش از اهمیت بسیاری برخوردار است. در واقع با توجه به نقش مهم معلم در محیط یادگیری دانش‌آموزان و اجرای کار و فناوری مبتنی بر تفکر طراحی پیشنهاد می‌شود جهت استفاده آنان از این الگو، در دوره‌های دانش‌افزایی که برای معلمان برگزار می‌شود از رویکرد تفکر طراحی استفاده نمایند. این امر باعث افزایش انگیزه معلمان در استفاده از این الگو برای کلاس‌های درسی می‌گردد. در حیطه پژوهشی بررسی میدانی و گسترده‌تر موانع و تسهیل‌گرهای به کارگیری و اجرای الگو پیشنهاد می‌شود. همچنین با توجه به یافته‌های تحقیق و روند کار مشخص شد که تفکر طراحی بر متغیرهای دیگر همانند میزان یادداری، انگیزش، پیشرفت تحصیلی، خودکارآمدی تحصیلی، اعتماد به نفس، رضایت تحصیلی، یادگیری خودتنظیم اثر گذار است. لیکن این مورد به انجام تحقیقات مختص به خود را می‌طلبد. لذا پیشنهاد می‌گردد؛ اثر الگو بر متغیرهای نام برده مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

۱- وزارت آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران. سند برنامه درسی ملی. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.۱۳۹۸.

۲- وزارت و پرورش جمهوری اسلامی ایران. راهنمای برنامه درسی کار و فناوری هفتم. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.۱۳۹۸.

۳- ابوالحسنی ز و صفایی موحد س. ارائۀ چارچوب پیشنهادی برای برنامه درسی کار و فناوری مقطع متوسطه اول با تأکید بر الگوی کلاس معکوس. پژوهش در برنامه ریزی درس،۱۶(۲)،۱۳۹۸، ۱۳-۱.

[1] Shively & Palilonis,
[2] Kelley and Kelley
[3] Plattner et al

۴- عزتی م ر و واحدی ش درک و نگرش معلمان سرگروه نسبت به درس کار و فناوری (مطالعه موردی). فصلنامه مطالعات برنامه درسی، ۱۲(۴۵)،۱۳۹۶، ۹۵-۱۱۸.

۵- جعفری هرندی ر. ارزیابی کتاب کار و فناوری پایه نهم از نظر میزان توجه به مفاهیم کارآفرینی. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۶(۲)،۱۳۹۸، ۶۳-۴۸.

۶- حسنی ح؛ عنایتی نوین فر ع و سراج ف. ارزیابی آموزش سواد رایانه‌ای در کتاب کار و فناوری پایه ششم ابتدایی از دیدگاه معلمان. پژوهش های آموزش و یادگیری، ۱۳(۱)،۱۳۹۵، ۳۷-۵۲.

۷- دهقانی، م. تحلیل محتوای کتاب کار و فناوری، مطالعات اجتماعی فارسی و قرآن پایه ششم ابتدایی از نظر میزان درگیری فعال فراگیران بر اساس تکنیک ویلیام رومی. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۴(۲)،۱۳۹۶، ۱۴۶-۱۲۴.

۸- عبدالملکی ص, ملکی ح, فرجادمند ل. مؤلفه‌های اثرگذار بر تدریس اثربخش معلمان (مطالعه مورد: معلمان پایه پنجم دوره ابتدایی شهر تهران).پژوهش‌های آموزش و یادگیری، ۱۶(۱)،۱۳۹۸، ۱۳۵-۱۲۳.

9- Beers S. 21st century skills: Preparing students for their future. Diakses dari http://www. yinghuaacademy. org/wp content/uploads/2014/10/21st_century_skills . 2011.

10- Willingham D & Rotherham A J. 21st Century Skills: The Challenges Ahead: Why the 21st century skills movement could falter and key considerations that might strengthen it. Educational Leadership,2009. 67(1), 16.

11- Goldschmidt G, Rodgers PA. The design thinking approaches of three different groups of designers based on self-reports. Design Studies. 2013 Jul 1;34(4):454-71.

12- Cross N. Design Thinking. Berg, Oxford.2011.

13- Lindberg T, Noweski C, Meinel C. Evolving discourses on design thinking: how design cognition inspires meta-disciplinary creative collaboration. Technoetic Arts: A Journal of Speculative Research. 2010 May 1;8(1).

14- Buchanan R. Wicked problems in design thinking. Design issues. 1992 Apr 1;8(2):5-21.

15- von Korflesch HF, Mokanis I, Zerwas D. Introducing Entrepeneurial Design Thinking.2012.

16- Kimbell L. Rethinking design thinking: Part I. Design and culture. 2011 Nov 1;3(3):285-306.

17- Pavie X, Carthy D. Leveraging uncertainty: a practical approach to the integration of responsible innovation through design thinking. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2015 Dec 1; 213:1040-9.

18- Harriman S. It’s technological literacy… but not as we know it. Initiatives in Technology Education: Comparative Perspectives. 2003:114.

۱۹- ابوالحسنی ز و دهقانی م. آسیب شناسی برنامه درسی کار وفناوری در مقطع متوسطه اول: مطالعه کیفی. فناوری آموزش، ۱۴(۲)،۱۳۹۹، ۵۵۳-۵۶۵.

۲۰- پیری م؛ اسدیان س و محمدزاده م. ارزیابی وضعیت اجرای برنامه درسی کار و فناوری پایه هفتم دوره اول متوسطه. مطالعات برنامه درسی، ۱۲(۴۵)، ۱۳۹۶,۱۴۲-۱۱۹.

۲۱- شاهسواری م. تبیین تجارب زیسته معلمان از اجرای برنامه درسی کار و فناوری (دوره اول متوسطه). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه خوارزمی.۱۳۹۴.

۲۲- ادیب ی؛ فتحی آذر ا و عزتی م ر. تجارب معلمان پایه ششم از اجرای برنامه ی درسی کار و فناوری(پژوهشی پدیدارشناسانه). مجله‌ی علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶(۲۱)،۱۳۹۳، ۲۰۶-۱۸۲.

۲۳- عباسی ع. بررسی مهارت های موثر بر پرورش تفکر انتقادی در برنامه درسی جامعه شناسی در دوره متوسطه در سال تحصیلی ۱۳۸۰-۱۳۷۹. رساله دکتری، تهران: دانشگاه تربیت معلم.۱۳۸۰.

24- Borge M, Toprani D, Yan S, Xia Y. Embedded design: engaging students as active participants in the learning of human-centered design practices. Computer Science Education. 2020 Jan 2;30(1):47-71.

25- Lynch M, Kamovich U, Longva KK, Steinert M. Combining technology and entrepreneurial education through

design thinking: Students' reflections on the learning process. Technological Forecasting and Social Change. 2021 Mar 1; 164: 119689.

26- Jiang H, Tang M, Peng X, Liu X. Learning design and technology through social networks for high school students in China. International Journal of Technology and Design Education. 2018 Mar;28(1):189-206.

27- Dakers JR. The hegemonic behaviorist cycle International Journal of Technology and Design Education. 2005 Jan;15(2):111-26.

28- Noel LA, Liub TL. Using design thinking to create a new education paradigm for elementary level children for higher student engagement and success. Design and Technology Education. 2017;22(1): n1.

29- Lindgaard K, Wesselius H. Once more, with feeling: Design thinking and embodied cognition. She ji: The journal of design, Economics, and Innovation. 2017 Jun 1;3(2):83-92.

30- Carlgren L, Elmquist M, Rauth I. Design thinking: Exploring values and effects from an innovation capability perspective. The Design Journal. 2014 Sep 1;17(3):403-23.

31- Jobst B, Köppen E, Lindberg T, Moritz J, Rhinow H, Meinel C. The faith-factor in design thinking: Creative confidence through education at the design thinking schools Potsdam and Stanford? InDesign thinking research 2012 (pp. 35-46). Springer, Berlin, Heidelberg.

32- Kelley T, Kelley D. Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all. Currency; 2013 Oct 15.

33- Brown T. Design thinking. Harvard business review. 2008 Jun 1;86(6):84.

34- Brown T. Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society. Collins Business; 2009.

35- Dunne D, Martin R. Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion. Academy of Management Learning & Education. 2006 Dec 1;5(4):512-23.

36- De Loë RC, Melnychuk N, Murray D, Plummer R. Advancing the state of policy Delphi practice: A systematic review evaluating methodological evolution, innovation, and opportunities. Technological Forecasting and Social Change. 2016 Mar 1; 104:78-88.

37- Silva M. A systematic review of Foresight in Project Management literature. Procedia Computer Science. 2015 Jan 1; 64:792-9.

38- Sengers F, Wieczorek AJ, Raven R. Experimenting for sustainability transitions: A systematic literature review. Technological Forecasting and Social Change. 2019 Aug 1; 145:153-64.

39- Okoli C, Schabram K. A guide to conducting a systematic literature review of information systems research.2010.

40- Iden J, Methlie LB, Christensen GE. The nature of strategic foresight research: A systematic literature review. Technological Forecasting and Social Change. 2017 Mar 1; 116:87-97.

41- casp-uk.net

42- Richey RC. Validating instructional design and development models. Innovations in instructional technology: Essays in honor of M. David Merrill. 2005 Jun 16:171-85.

43- Richey RC, Klein JD. Design and development research: Methods, strategies, and issues. Routledge; 2014 Jul 16.

44- Lee J, Jang S. A methodological framework for instructional design

innovation: Empathy, agency, and the design of solutions to unmet social needs. Advances in Developing Human Resources. 2019 May;21(2):224-49.

53- Kangas K, Seitamaa-Hakkarainen P. Collaborative design work in technology education. Handbook of technology education. 2018.

54- Heikkinen KP, Stevenson B. The LAB studio model: enhancing entrepreneurship skills in higher education. International Journal of Innovation and Learning. 2016;20(2):154-68.

55- Henriksen D, Gretter S, Richardson C. Design thinking and the practicing teacher: Addressing problems of practice in teacher education. Teaching Education. 2020 Apr 2;31(2):209-29.

56- Welsh MA, Dehler GE. Combining critical reflection and design thinking to develop integrative learners. Journal of Management Education. 2013 Dec;37(6):771-802.

57- Buchanan R. Human dignity and human rights: Thoughts on the principles of human-centered design. Design issues. 2001 Jul;17(3):35-9.

58- Rylander A. Design thinking as knowledge work: Epistemological foundations and practical implications. Design Management Journal. 2009 Oct;4(1):7-19.

59- Brown T, Katz B. Change by design. Journal of product innovation management. 2011 May;28(3):381-3.

60- Yajima R. Catalyzing scientific innovation with design thinking. Design Management Review. 2015 Mar;26(1):18-23.

61- Callaghan E. Personalities of design thinking. Design Management Journal. 2009 Oct;4(1):20-32.

62- Rosensweig RR. More than heroics: building design as a dynamic model development: Critical dimensions and synthesized procedures. Educational Technology Research and Development. 2014 Dec 1;62(6):743-65.

45- Blikstein P. Digital fabrication and ‘making’in education. InFabLab 2014 Mar 17 (pp. 203-222). transcript-Verlag.

46- Kafai Y, Fields D, Searle K. Electronic textiles as disruptive designs: Supporting and challenging maker activities in schools. Harvard Educational Review. 2014 Dec 1;84(4):532-56.

47- Marshall SP. Re-imagining specialized STEM academies: Igniting and nurturing decidedly different minds, by design. Roeper Review. 2009 Dec 24;32(1):48-60.

48- Bower M, Highfield K, Furney P, Mowbray L. Supporting pre-service teachers’ technology-enabled learning design thinking through whole of programme transformation. Educational Media International. 2013 Mar 1;50(1):39-50.

49- Scheer A, Noweski C, Meinel C. Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. Design and Technology Education: An International Journal. 2012 Oct 31;17(3).

50- Yee J, Jefferies E, Tan L. Brave new worlds: Transitions in design practice. InServDes. 2014 Service Future; Proceedings of the fourth Service Design and Service Innovation Conference; Lancaster University; United Kingdom; 9-11 April 2014 2014 Jun 25 (No. 099, pp. 67-78). Linköping University Electronic Press.

51- Collins H. Can design thinking still add value? Design Management Review. 2013 Jun;24(2):35-9.

52- Bennett EE, McWhorter RR. Social movement learning and social

capability. Design Management Journal. 2011 Oct;6(1):16-26.

63- Seidel VP, Fixson SK. Adopting design thinking in novice multidisciplinary teams: The application and limits of design methods and reflexive practices. Journal of Product Innovation Management. 2013 Dec; 30:19-33.

64- Guaman-Quintanilla S, Chiluiza K, Everaert P, Valcke M. Mapping impact of Design Thinking in teamwork, problem-solving and creativity. InProceedings of the Design Society: DESIGN Conference 2020 May (Vol. 1, pp. 1715-1724). Cambridge University Press.

65- Sauder J. Collaborative stimulation in team design thinking. University of Southern California; 2013.

66- Cohen L, Manion L, Morrison K, Wyse D. A guide to teaching practice. Routledge; 2010 Jun 17.

67- Grudin J, Pruitt J. Personas, participatory design and product development: An infrastructure for engagement. InProc. PDC 2002 Jun 23 (Vol. 2, pp. 144-152).

68- Deaner K, McCreery-Kellert H. Cultivating peace through design thinking: problem solving with past foundation. Childhood Education. 2018 Jan 2;94(1):26-31.

69- Angeli C. Teachers' Practical Theories for the Design and Implementation of Problem-Based Learning. Science Education International. 2002;13(3):9-15.

70- De Vries MJ, Tamir A. Shaping concepts of technology: What concepts and how to shape them. InShaping concepts of technology 1997 (pp. 3-10). Springer, Dordrecht.

71- Williams PJ. Design: The only methodology of technology? Volume 11 Issue 2 (spring 2000). 2000.

72- Bailey R, Garner M. Is the feedback in higher education assessment worth the paper it is written on? Teachers' reflections on their practices. Teaching in higher education. 2010 Apr 1;15(2):187-98.

73- Phusavat K, Hidayanto AN, Kess P, Kantola J. Integrating design thinking into peer-learning community: impacts on professional development and learning. Journal of Workplace Learning. 2019 Mar 19.

74- Chamberlain L, Mendoza S. Design thinking as research pedagogy for undergraduates: Project-based learning with impact. Council on Undergraduate Research Quarterly. 2017 Jun 22;37(4):18-23.

75- Duell, O. K. Metacognitive skills. In G. D. Phye & T. Andre (Eds.), Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving. New York: Academic Press. (1986). (pp. 205-242).

76- Hung W. The 3C3R model: A conceptual framework for designing problems in PBL. Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning. 2006 May 22;1(1):6.

۷۷- ادیب، یوسف؛ عزتی،محمد رضا؛ فتحی آذر، اسکندر و محمودی،فیروز. چارچوبی برای طراحی الگوی مطلوب برنامه درسی ((کار و فناوری)). فصلنامه مطالعات برنامه درسی، ۱۰(۴۰)،۱۳۹۴، ۶۰-۳۳.

78- Doorley S, Witthoft S. Make space: How to set the stage for creative collaboration. John Wiley & Sons; 2012 Jan 3.

79- Bull CN, Whittle J, Cruickshank L. Studios in software engineering education: Towards an evaluable model. In2013 35th International Conference on Software Engineering (ICSE) 2013 May 18 (pp. 1063-1072). IEEE.

80- Sherman TM, Sanders M, Kwon H. Teaching in middle school technology education: A review of recent practices. International Journal of Technology and Design Education. 2010 Nov;20(4):367-79.

81- Illum B, Johansson M. Transforming physical materials into artefacts–learning in the school's practice of Sloyd. Techne Serien-Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvetenskap. 2012;19(1).

82-d school Bootcamp Bootleg, Stanford University. 2010.

83- http://dschool.stanford.edu/content/uploads/2011/03/BootcampBootleg2010v2SLIM.pdf

84- Beckman SL, Barry M. Innovation as a learning process: Embedding design thinking. California management review. 2007 Oct;50(1):25-56.

85- Rupnik D, Avsec S. The relationship between student attitudes towards technology and technological literacy. World Transactions on Engineering and Technology Education. 2019;17(1):48-53.

86- Schön DA. The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action Basic Books Inc. New York, NY. 1983.

87- Shively K, Stith KM, Rubenstein LD. Measuring what matters: Assessing creativity, critical thinking, and the design process. Gifted Child Today. 2018 Jul;41(3):149-58.

88- Kelley, T., & Kelley, D. Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all. Currency. (2013).

89- Plattner H, Meinel C, Weinberg U. Design Thinking: Innovationen lernen-Ideenwelten öffnen. mi-Wirtschaftsbuch-Verlag.