

## کاربست مدل چهارمولفه‌ای طراحی آموزشی و تاثیر آن بر یادگیری، نگرش و عملکرد دستیاران رادیولوژی در دانشگاه علوم پزشکی مشهد

سمیه سالاری<sup>۱</sup> (Ph.D student)، علی اکبر امین‌بیدختی<sup>۱\*</sup> (Ph.D)، مرتضی کرمی<sup>۲</sup> (Ph.D)

۱- گروه علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۲- گروه علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۷

a.aminbeidokhti@semnan.ac.ir

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۲۱۹۶۵

### چکیده

هدف: در پاسخ به افزایش تقاضا برای ارتقای شایستگی‌های حرفه‌ای فارغ‌التحصیلان رشته‌های پزشکی، تغییرات قابل توجهی در راهبردهای یادگیری در آموزش پزشکی ایجاد شده است. طراحی آموزشی چهارمولفه‌ای به عنوان یکی از مدل‌های تکلیف‌محور بر مجموعه‌ای از تکالیف واقعی یادگیری که پزشکان با آن مواجه هستند، تاکید دارد. اجرای این روش می‌تواند به دلیل از بین بردن شکاف بین دانش تئوری و عملی با تجربه تکالیف اصیل یادگیری در ارتقای شایستگی‌های حرفه‌ای در آموزش پزشکی موثر باشد. لذا این مطالعه به عنوان تجربه‌ای جدید با هدف ارزیابی تاثیر طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای بر یادگیری، نگرش و عملکرد دستیاران رادیولوژی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت آزمایشی، در نیم‌سال دوم ۱۳۹۸-۹۹ بر روی ۵۰ نفر از دستیاران تخصصی رشته رادیولوژی که در دو گروه ۲۵ نفره آزمایش و مقایسه تقسیم‌بندی شدند، صورت گرفت. داده‌ها با استفاده از سه ابزار سنجش نگرش فراگیران نسبت به محیط یادگیری، سنجش میزان یادگیری و سنجش عملکرد گردآوری شدند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه به عنوان تجربه‌ای جدید، نشان داد که بین پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و مقایسه پس از اجرای دوره طراحی شده تفاوتی معنادار مشاهده شد و فراگیران در گروه آزمایش، نگرش مثبت‌تر نسبت به محیط یادگیری، میزان یادگیری بالاتر و عملکرد بهتری نسبت به گروه مقایسه داشته‌اند.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش نشان داد، مداخله آموزشی مبتنی بر مدل چهار مولفه‌ای به دلیل طراحی واقعی بودن تکالیف یادگیری در محیط آموزشی بالینی، باعث اثربخشی و ارتقای کیفیت عملکرد دستیاران می‌گردد. بنابراین، استفاده از این روش در آموزش پزشکی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: دستیاران، آموزش پزشکی، یادگیری تکلیف‌محور، مدل‌های آموزشی

### مقدمه

روش‌های مختلف یادگیری پیشنهاد شده است که هر یک از آن‌ها تنها مواردی از اهداف مورد نظر را پوشش می‌دهند و دستیابی به تمام اهداف را امکان‌پذیر نمی‌سازند [۲]. با توجه به اهمیت ادغام در آموزش پزشکی، دانشجویان در ادغام آن‌چه می‌آموزند و به کارگیری آن به منظور حل مسائل جدید در محیط کار با مشکلاتی روبرو هستند [۳]. از طرفی افزایش تعداد دانشجویان، تعداد کم مربیان بالینی، استعدادها و توانمندی‌های متفاوت فردی در کسب مهارت‌ها به میزان مختلف، کمبود پروسیجرها و موارد بالینی جهت تمرین باعث می‌شود تا فرصت‌های یادگیری کم‌تری برای دانشجویان فراهم شود ناکافی بودن این تجربیات بالینی در طول تحصیل ممکن است باعث افزایش سطح اضطراب، ترس از ناتوانی انجام کارهای بالینی و

پزشکان، رکن اصلی سیستم مراقبت‌های بهداشتی هستند زیرا آن‌ها نقش مهمی در مدیریت بیمار، پیشگیری از بیماری و ارتقاء سلامت دارند. در نتیجه، با ایجاد تغییراتی در سیستم آموزش پزشکی، می‌توان کیفیت مراقبت پزشکی را بهبود بخشید. یکی از محورهای مهم در تحقق آموزش حرفه‌ای حوزه سلامت و اولین گام در این جهت توسعه شایستگی‌هایی است که می‌تواند به اصلاحات در آموزش پزشکی کمک کند [۱]. در حوزه سلامت، مهارت‌های اصلی شایستگی‌ها شامل مهارت‌های بالینی، مهارت‌های برقراری ارتباط، مراقبت بیمار، ارتقای سلامت، توسعه فردی و یادگیری مادام‌العمر، تعهد حرفه‌ای، اخلاق و حقوق پزشکی است و برای پرورش شایستگی‌ها

و توسعه دانش از طریق فرایند یادگیری استقرایی کمک کند و در نتیجه هر تکلیف یادگیری باید تکلیفی کامل ارائه نماید به نحوی که فراگیران با تمامی مهارت‌های تشکیل‌دهنده این تکالیف برای انجام آن روبرو شوند در حالی که با دانش و نگرش آن‌ها نیز در ارتباط است. پس می‌توان گفت که سازماندهی تکالیف یادگیری و توالی دادن به آن یکی از مهم‌ترین فعالیت‌هایی است که باید در آموزش موضوعات پیچیده مد نظر قرار گیرد. در این الگو فراگیران در آرمانی‌ترین حالت با مهارت‌های تشکیل‌دهنده یک موضوع پیچیده روبرو می‌شوند و به فعالیت‌هایی می‌پردازند که منجر به یادگیری مهارت می‌شود. راه حل بعدی که توسط مدل طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای جهت کنار آمدن با دشواری تکالیف ارائه می‌شود راهنمایی و حمایت فراگیران است به ویژه زمانی که آن‌ها تازه شروع به کار در زمینه مجموعه تکالیف جدید و پیچیده‌تر کرده‌اند [۹]. فراگیران به شکل فردی و مستقل، ولی در تعامل و کار با دیگران یاد می‌گیرند. آن‌ها در تعامل با محیط واقعی و افراد، فرصتی برای برقراری ارتباط بین دانش تئوری و تجربه بالینی می‌یابند و سپس به اهمیت به‌کارگیری توانان دانش و مهارت در محیط واقعی جهت درک وظایف شغلی آینده پی می‌برند [۱۰]. تاین و همکاران (۲۰۱۷)، در مورد یادگیری تکلیف‌محور بیان می‌کنند که یک استراتژی آموزشی قدرتمند برای آموزش دانشجویان است و آن‌ها را به طور موثرتری در استفاده از دانش برای حل مسائل دنیای واقعی درگیر می‌کند. در نتیجه، یادگیری تکلیف‌محور، مبنا و اساس خوبی برای آینده دانشجویان در "تحقیقات پزشکی و کارهای بالینی" می‌باشد [۱۱]. هم‌چنین، اینفیلد (۲۰۱۲)، به این نتیجه دست یافت که بازآموزی طراحی شده از طریق الگوی چهار مولفه‌ای یادگیری مفاهیم را جذاب‌تر می‌کند و یادگیری را اثربخش‌تر می‌سازد [۱۲]. وندویتر و همکاران (۲۰۱۵)، در پژوهشی تحت عنوان «مدل چهار مولفه‌ای در آموزش پزشکی: نحوه طراحی یک برنامه آموزشی مبتنی بر یادگیری تکلیف کامل»، به این نتیجه دست می‌یابند که مدل چهار مولفه‌ای و ده گام آن برای تمامی محیط‌های آموزشی از جمله محیط‌های پزشکی به کار گرفته شده است تا از طریق آن مدرسان و طراحان آموزشی در آموزش پزشکی با تجهیز به یک رویکرد کل‌نگر در آموزش اثربخشی بیشتری داشته باشند [۱۳]. کاستا و همکاران (۲۰۲۱)، در مطالعه خود نشان دادند که استفاده از برنامه‌های آموزشی توسعه‌یافته با استفاده از طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای بر عملکرد تاثیر دارد و این مدل بایستی به عنوان یک مدل آموزشی در محیط‌های یادگیری دانشگاهی مورد توجه قرار گیرد [۱۴]. پستما و وایت (۲۰۱۵)، در پژوهشی به بررسی

در نتیجه کاهش میزان یادگیری دانشجویان و افزایش خطاهای مرتبط با حرفه شود [۴]. در دانشگاه‌های پزشکی، دانشجویان مدعی هستند که جنبه‌های مختلف مهارت‌های پیچیده به شکلی تکه تکه شده به کار می‌رود و این که فرصت کمی برای تسلط بر عملکرد هماهنگ دانش و مهارت‌های مربوط به کارهای پیچیده داشتند. در حالت ایده‌آل، دانشجویان، باید مهارت‌های حرفه‌ای را در یک محیط یادگیری غنی بیاموزند که در آن می‌توان تکالیف پیچیده‌ای را به عنوان واحدهای یکپارچه انجام داد و تمرین کرد. وقتی دانشجویان، تکالیف پیچیده را به شیوه‌ای یکپارچه یاد می‌گیرند انتقال آن‌چه که آموخته‌اند به محیط‌های واقعی برای آن‌ها آسان‌تر می‌شود. اگر چه نتایج حاصل از تحقیقات در حوزه یادگیری و آموزش وجود دارد که از اثربخشی محیط‌های یادگیری یکپارچه پشتیبانی می‌کند، اما مدل‌های سیستماتیک برای این نوع از طراحی آموزشی کمیاب هستند [۵]. با این تفاسیر، اگر بین واقعیت آموزش داده شده در دانشکده‌های پزشکی و واقعیت طب آن‌طور که در محیط کار انجام می‌شود شکاف وجود داشته باشد انتقال اطلاعات و یادگیری ممکن نخواهد بود [۶]. از آنجایی که آموزش چنین مهارت‌های پیچیده‌ای ساده نیست و نیاز به یک برنامه خوب طراحی شده با هدف ادغام دانش، نگرش و هماهنگی مهارت‌های تشکیل‌دهنده دارد [۷]. رویکرد تکالیف کامل برای آموزش، مدل مناسبی را برای توسعه برنامه‌های آموزشی ارائه می‌دهد که به فراگیران کمک می‌کند مهارت‌های حرفه‌ای را بیاموزند و به موقعیت‌ها و محیط‌های مختلف انتقال دهند [۸].

طبق تحقیقات انجام شده، مدل آموزشی چهار مولفه‌ای (four-component instructional design (4C/ID)) ون مرینبور (Van Merriënboer) (۱۹۹۷)، در زمینه‌های مختلف، مانند آموزش معلم (کروتیز، لیودرز و هلمان، ۲۰۱۹)، آموزش پزشکی (مگیو و دیگران، ۲۰۱۵)، آموزش ارتباطات (سوسیلو و همکاران، ۲۰۱۳)، آموزش فنی (سارفو و الن، ۲۰۰۷) و حل مسئله اطلاعات (ویریز، فررجان و برندگریوول، ۲۰۱۵)، مطرح شده است و آن را به عنوان یکی از جامع‌ترین مدل‌ها که با یک رویکرد ده مرحله‌ای گسترده شناخته می‌شود، معرفی کرده‌اند [۷]. این مدل، شامل چهار مولفه (الف) تکالیف یادگیری، (ب) اطلاعات حمایتی، (ج) اطلاعات روش کاری، و (د) تمرین تکلیف جزئی می‌باشد که رویکردی یکپارچه برای یادگیری پیچیده است که می‌تواند معایب تقسیم‌بندی، جزء جزء شدن و پارادوکس انتقال را کاهش دهد. تکلیفی که ارائه می‌شود باید به صورت تکالیف کامل مبتنی بر تجارب زندگی واقعی فراگیران باشد. از این‌رو فراگیران در محیط‌های مبتنی بر این مدل بر روی تکالیفی تمرکز دارند و کار می‌کنند که به آن‌ها در یکپارچه‌سازی

بالینی در موقعیت‌ها و زمان‌های مختلف، لزوم انجام پژوهشی در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد، تا به ارتقای شایستگی‌ها و صلاحیت‌های حرفه‌ای در آموزش پزشکی کمک نماید. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای بر یادگیری، نگرش و عملکرد دستیاران رادیولوژی در دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش، کاربردی و از حیث روش، از نوع تحقیقات آزمایشی بود و با کد اخلاق IR.SEMUMS.REC.1398.244 است. افراد شرکت‌کننده در زمینه چگونگی انجام پژوهش و محرمانه ماندن اطلاعات و همچنین هدف از این پژوهش توجیه شدند و به صورت آگاهانه وارد مطالعه شدند. از میان طرح‌های آزمایشی از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه مقایسه استفاده گردید. این مطالعه در نیم‌سال دوم ۱۳۹۹-۹۸ بر روی تمامی دستیاران سال یک، سال دو و سال سه رشته تخصصی رادیولوژی به تعداد ۷۹ نفر اجرا شد. از بین جامعه هدف، ۵۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب شدند. بدین صورت که ۲۵ نفر از دستیاران در گروه آزمایش و ۲۵ نفر در گروه مقایسه جایگزین شدند. معیار ورود به پژوهش تمایل شرکت‌کنندگان و ثبت‌نام در دوره بود. محتوای درس غربالگری سونوگرافی سه ماهه اول جنینی به صورت آزمایشی و از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه استفاده شده است. در این پژوهش، آزمودنی‌ها از لحاظ متغیرهای مداخله‌گر مثل سن، جنس و مدرک تحصیلی تقریباً تا حد زیادی در دو گروه مشابه بود.

برای گردآوری داده‌ها از سه ابزار استفاده شد. ابزار سنجش نگرش فراگیران نسبت به دوره: به منظور تدوین این پرسش‌نامه از پرسش‌نامه کیفیت زندگی در مدرسه که اینلی و بورک (۱۹۹۲) به نقل از سیف، (۱۳۸۴)، تهیه نموده بودند استفاده شد [۱۹]. پرسش‌نامه کیفیت زندگی در مدرسه به بررسی احساس شاگردان از مدرسه می‌پرداخت که پژوهشگر با اعمال اصلاحاتی آن را جهت استفاده در پژوهش فوق برای دستیاران تخصصی رادیولوژی به کار برد. پرسش‌نامه طراحی شده شامل ۲۷ گویه بسته پاسخ چهار ارزشی (از ۱ کم‌ترین تا ۴ بیش‌ترین امتیاز) است که شش مولفه (موفقیت، عاطفه منفی، اساتید، هم‌بستگی اجتماعی، فرصت و رضایت کلی) را مورد سنجش قرار می‌دهد. جهت محاسبه میزان روایی از روش روایی محتوایی استفاده گردیده است. بعد از تدوین پرسش‌نامه، به تایید پنج نفر از متخصصان علوم تربیتی رسید. پایایی پرسش‌نامه سنجش نگرش، با استفاده از روش ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۸۹٪ تایید شد. ابزار سنجش میزان یادگیری از طریق ابزار آزمون به

اثربخشی مدل طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای بر توسعه استدلال پزشکی و خلاقیت در دانشجویان پزشکی پرداختند و نشان دادند که مدل طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای، شرایطی را برای تدریس و یادگیری در یک محتوای اصیل ارائه می‌دهد و پیشنهاد دادند که مدل طراحی چهار مولفه‌ای، به عنوان مبنایی برای آموزش و یادگیری در کلاس درس برای توسعه توانمندی‌ها در استدلال بالینی در دانشجویان دندان‌پزشکی، در نظر گرفته شود و می‌تواند در آموزش پزشکی نیز مورد استفاده قرار گیرد [۱۵]. مگیو و همکاران (۲۰۱۵)، در مطالعه خود با عنوان "طراحی آموزش پزشکی مبتنی بر شواهد برای تسهیل انتقال مهارت از کلاس درس به تمرین بالینی با استفاده از مدل طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای"، این مدل طراحی را برای آموزش مهارت‌های پیچیده، جلوگیری از بار شناختی بالای یادگیرندگان، تسهیل ادغام دانش، مهارت‌ها و نگرش‌های مورد نیاز برای اجرای تکلیف پیچیده و افزایش انتقال دانش به موقعیت‌های جدید پیشنهاد کردند [۱۶]. احمدی و همکاران (۱۳۹۸)، در مطالعه خود با عنوان "تاثیر آموزشی مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای بر میزان یادگیری درس فیزیولوژی"، نشان دادند که آموزش مبتنی بر الگوی طراحی آموزش چهار مولفه‌ای سبب ارتقای میزان یادگیری دانشجویان در درس فیزیولوژی می‌شود و این الگو را در تدریس در دانشگاه‌های علوم پزشکی توصیه می‌کنند [۱۷]. ساداتی و همکاران (۱۳۹۹)، در مطالعه خود با عنوان "مقایسه دو شیوه آموزشی مبتنی بر وظیفه و روش روتین بر میزان دانش و مهارت‌های عملی دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل دانشگاه علوم پزشکی ایران" نشان دادند که شیوه آموزش تکلیف‌محور روشی موثر در آموزش بالینی دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل است و به عنوان یک استراتژی موثر آموزشی باعث افزایش میزان آگاهی، بهبود عملکرد بالینی دانشجویان می‌شود [۱۸]. از بررسی‌های به عمل آمده چنین بر می‌آید که آموزش بر اساس طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای می‌تواند شیوه‌ای اثربخش برای حمایت یادگیری اصیل و مرتبط با دانش و مهارت‌های مورد نیاز باشد. لذا پژوهش‌های پیش‌تری در زمینه چگونگی اجرای اثربخشی آموزش این مدل، در موقعیت‌های یادگیری و اثربخشی آن به عنوان شیوه‌ای از آموزش مورد نیاز است. با توجه به بررسی پیشینه و مطالعات قبلی حاکی از اثربخشی این روش یادگیری، تاکنون پژوهشی در خصوص بهبود یادگیری شایستگی‌های دستیاران صورت نگرفته است و با توجه به این‌که فاصله دانش تئوری و عملی یک مشکل اساسی در رشته‌های بالینی است و هم‌چنین با توجه به اهمیت انتخاب مدل مناسب طراحی و تاثیر آن بر افزایش عملکرد

تکلیف، پزشک با دادن اطلاعات حمایتی، برای دستیاران توضیحات کامل را می‌دهد. سپس دسته تکلیف طراحی شده نوع اول در اختیار دستیار، قرار می‌گیرد. در ابتدای تکلیف دوم، ضمن یک تکلیف از دانشجو می‌خواهد که موج‌های NT را بیان کنند و نرمال و غیر نرمال بودن آن را توضیح دهند. در پایان نیز تکلیف نوع سوم به فراگیران ارائه می‌شود و از آنان خواسته می‌شود تا سونوگرافی را به طور مستقل انجام دهند و تصاویر را تفسیر نمایند.

مولفه دوم: اطلاعات حمایتی: اطلاعات حمایتی دومین مولفه یادگیری تکلیف محور است. که برای تکالیفی است که نیاز به استدلال و حل مسئله دارد یعنی فراگیران بتوانند بین آنچه که از قبل می‌دانستند و آنچه که باید بدانند داربست ایجاد کنند و بتوانند تکالیف یادگیری را بر مبنای این داربست حل نمایند. مدرس باید در ارائه اطلاعات حمایتی مربوط به تکالیف نوع اول از یک روش استقرایی توضیحی استفاده کند که این روش با یک یا چند مطالعه موردی شروع می‌شود و در عین حال آموزش با مواد عینی و قابل درک آغاز می‌شود و برای یادگیرندگانی که دانش پیشینی کمی داشتند مناسب است.

مولفه سوم: اطلاعات روش کاری: اطلاعات به موقعی که به عنوان اطلاعات روش کاری دقیقاً حین تمرین، زمانی که فراگیران، آن را برای انجام تکالیف نیاز دارند، ارائه می‌شود. در این پژوهش، مدرس به عنوان راهنما، فراگیران را هدایت می‌کرد و بلافاصله پس از انجام نادرست یک تکلیف، بازخورد اصلاحی ارائه می‌داد که میزان اطاعت ارائه شده به تدریج کاهش می‌یابد تا جایی که فراگیران به طور مستقل و بدون کمک، تکالیف یادگیری را انجام دهد.

مولفه چهارم: مجموعه تکالیف یادگیری به منظور جلوگیری از بخش‌بخش شدن یادگیری به گونه‌ای طراحی می‌شوند که تصویری از تکلیف کامل را فراهم سازند. تکالیف، در موقعیت‌های مختلف تمرین می‌شود تا بالاترین میزان انتقال یادگیری را داشته باشد. مربی، یک تکلیف کامل به فراگیر می‌دهد تا تمام مطالب آموخته شده را به صورت عملی انجام دهد.

پس از طراحی دوره به اجرای دوره پرداخته شد. بدین صورت که جلساتی با مدرس دوره جهت توضیح نقش مدرس و آشنایی با این الگو، برگزار گردید. در این پژوهش سه تکلیف انتخاب شد و هر کدام به دسته تکالیف‌هایی تقسیم شد. شروع جلسه با تکلیف انجام می‌گرفت و در قالب گروه به بحث و بررسی می‌پرداختند ضمن این‌که مدرس دوره در نقش حمایتی و تسهیلگر به گروه‌ها کمک می‌نمود که در این مرحله، مدرس به ترغیب کردن فراگیر به یادگیری مشارکتی، انگیزه دادن به

صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون که به کمک مدرس دوره ساخته شده بود سنجیده شد. آزمون متشکل از ۱۵ سوال ۵ گزینه‌ای و متناسب با اهداف دوره آموزشی، تهیه گردید که پایایی آن با استفاده از کودرریچاردسون معادل ۰/۷ محاسبه شد و به منظور تعیین روایی محتوایی پس از تدوین آزمون، ابزار تهیه شده به تایید ۴ نفر از متخصصان رادیولوژی رسید. جهت سنجش عملکرد از آزمون بالینی ساختاریافته عینی که شامل ۵ سوال تشریحی چند قسمتی بود که توسط مدرس دوره طراحی گردید استفاده شد. جهت تعیین روایی محتوایی پس از تدوین آزمون، ابزار تهیه شده به تایید ۴ نفر از متخصصان رادیولوژی رسید و جهت پایایی آن از روش بازآزمایی استفاده شد. بدین ترتیب که سوالات آزمون در دو نوبت به فاصله زمانی دو هفته به ۲۰ نفر دستیار داده شد که ضریب هم‌بستگی بین نمرات حاصل از اجرای دو بار آزمون برآورد و ضریب ثبات ۰/۸۵ به دست آمد.

جهت اجرای پژوهش، محتوای دوره با نظر دستیاران با عنوان "غربالگری سونوگرافی سه ماهه اول جنین" انتخاب شد و نیز مدرس دوره توجیه و با روش اجرای الگو و توضیح نقش آشنا گردید. سپس با کمک استاد رادیولوژیست محتوای دوره و ابزارهای سنجش جهت آموزش طراحی گردید و بر اساس برنامه درسی این دوره تکالیف یادگیری، اطلاعات حمایتی و اطلاعات روش کاری و تمرین تکالیف جزئی، به شرح ذیل، تهیه و اجرا شد. طراحی آموزشی فرایندی سیستماتیک است که طی آن برنامه‌های آموزشی و تربیتی به شیوه‌ای سازگار و قابل اعتماد طراحی، توسعه و ارائه می‌شوند [۲۰]. زمانی که کسب دانش و مهارت‌های خاص و قابل انتقال، مهم است، تمرکز بر روی کاربرد و انتقال دانش، طراح یا مربی آموزشی را به استفاده از آموزش تکلیف محور هدایت می‌کند. آموزش تکلیف محور نیاز به این دارد که دانش‌آموزان دانش خود را در یک دوره یا تجربه یادگیری طراحی شده به کار بگیرند [۲۱]. با توجه به این‌که دوره آموزشی مبتنی بر مدل چهار مولفه‌ای یک محیط پیچیده است. قدم اول، مشخص کردن نوع تکلیف‌ها و دسته‌بندی آن‌ها می‌باشد. بر این اساس، مشخص نمودن تکالیف کامل در این پژوهش، به صورت سه تکلیف طراحی شد که عبارتند از: ۱- اندیکاسیون و اصول غربالگری سه ماهه اول جنینی ۲- گزارش نویسی و ۳- تشخیص، تفسیر و پیشنهاد.

مولفه اول: طراحی تکالیف یادگیری: تکلیف اول، وقتی مورد بررسی قرار می‌گیرد که شروع آموزش با یک تکلیف ساده انجام گیرد. به این صورت که پزشک در ابتدای آموزش از دستیاران می‌خواهد، نحوه صحیح تکنیک انجام NT و سن مناسب انجام اندازه‌گیری آن را توضیح دهند بعد از انجام

تفاوت معناداری میان گروه‌ها وجود ندارد و گروه‌ها از حیث سال ورود به دوره همگن هستند ( $\chi^2=0/35, P>0/05$ ).

جدول ۱. توصیف نمونه بر حسب جنسیت

گروه	زن		مرد	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
آزمایش	۱۲	۴۸	۱۳	۵۲
مقایسه	۱۶	۶۴	۹	۳۶

جدول ۲. توصیف نمونه بر حسب سن آزمودنی‌ها

گروه	سن	
	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	۲۸/۱۲	۱/۴۸
مقایسه	۲۸/۴۴	۱/۵۰

جدول ۳. توصیف نمونه بر حسب سال ورود به دوره

گروه	اول		دوم		سوم	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
آزمایش	۸	۳۲	۹	۳۶	۸	۳۲
مقایسه	۱۰	۴۰	۸	۳۲	۷	۲۸

شاخص‌های توصیفی متغیرها در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌ها در جدول ۴ ارائه شده است.

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که در پس‌آزمون تمامی ابعاد نگرشی آزمودنی‌های گروه تکلیف محور، میانگین بالاتری نسبت به آزمودنی‌های گروه مقایسه داشته‌اند. سایر نتایج نشان می‌دهد که در تمامی ابعاد نگرش در گروه آزمایش، میانگین نمرات آزمودنی‌ها از پیش‌آزمون به پس‌آزمون افزایش یافته است. سایر نتایج جدول ۴ نشان‌دهنده آن است که در یادگیری و عملکرد آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون از میانگین بالاتری برخوردارند و میانگین نمرات آنان از پیش‌آزمون به پس‌آزمون افزایش یافته است.

جهت پاسخگویی به فرضیه به کارگیری رویکرد تکلیف‌محور در طراحی محیط‌های توسعه حرفه‌ای بر نگرش دستیاران رادیولوژی نسبت به محیط یادگیری تاثیر دارد، از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. در ادامه نتایج آزمون لامبدای ویلکز، به عنوان یکی از آزمون‌های معتبر چند متغیره، در جدول ۵ آورده شده است.

همان‌گونه که در جدول فوق نشان داده شده است تفاوت میانگین‌های تعدیل شده گروه آزمایش و مقایسه در پس‌آزمون از نظر آماری معنادار است ( $F=9/72, P<0/01$ ). میزان تفاوت نمرات گروه‌ها یا اندازه تاثیر عضویت گروهی  $0/61$  است؛ بدین معنی که  $61\%$  و واریانس نمرات کل باقیمانده متأثر از عضویت در گروه‌ها

آن‌ها و ارائه بازخورد به موقع می‌پرداخت. محتوای دوره به مدت ۱۲۰ دقیقه بر روی گروه آزمایش اجرا شد. پس از اتمام برگزاری دوره‌ها، جهت ارزیابی داده‌های مربوط به نگرش، از طریق تکمیل پرسش‌نامه مربوطه توسط دستیاران، بلافاصله پس از پایان دوره و داده‌های مربوط به یادگیری نیز از طریق پیش‌آزمون و پس‌آزمون گردآوری شد. همچنین داده‌های مربوط به سنجش عملکرد دو ماه پس از برگزاری دوره، جمع‌آوری شد. برای گروه گواه، دوره به صورت روتین اما با توجه به شرایط کرونا، مجازی برگزار شد. بدین صورت که فایل صوتی آموزشی غربالگری سونوگرافی در سه ماهه اول جنینی که به صورت سخنرانی و در نرم‌افزار ویژه یادگیری دانشگاهی به صورت تولیدمحتوای صوتی قابل دریافت بود. که دستیاران با نام کاربری خود به محتوای آموزشی دسترسی داشتند. در پایان دوره آموزشی، دوباره هر دو گروه مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده شد و با توجه به این‌که متغیرهای وابسته، یادگیری، نگرش و عملکرد مورد استفاده قرار گرفت، از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده گردید.

## نتایج

در ابتدا شاخص‌های جمعیت‌شناختی مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه به ارائه شاخص‌های توصیفی متغیرها شامل میانگین و انحراف معیار پرداخته شده و در نهایت با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیره و تک‌متغیره به تفکیک به بررسی فرضیات پژوهشی پرداخته شده است.

نتایج جدول ۱ نشان‌دهنده آن است که در گروه آزمایش و مقایسه به ترتیب  $48\%$  و  $64\%$  آزمودنی‌ها زنان بوده‌اند. آزمون دقیق فیشر نشان داد که تفاوت معناداری میان گروه‌ها وجود ندارد و گروه‌ها از حیث جنسیت همگن هستند ( $\chi^2=1/30, P>0/05$ ). توصیف نمونه بر حسب سن در جدول ۲ آورده شده است.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین سن در آزمودنی‌های گروه آزمایش و مقایسه به ترتیب  $28/12$  و  $28/44$  است. آزمون  $t$  مستقل نشان داد که تفاوت معناداری میان گروه‌ها وجود ندارد و گروه‌ها از حیث سن همگن هستند ( $t=-0/75, P>0/05$ ). توصیف نمونه بر حسب سال ورود به دوره در جدول ۳ آورده شده است.

نتایج جدول ۳ نشان‌دهنده آن است که در گروه آزمایش، بیش‌تر آزمودنی‌ها سال دومی بودند ( $36\%$ ). اما در گروه مقایسه  $40\%$  آزمودنی‌ها سال اولی بودند. آزمون  $\chi^2$  دو نشان داد که

نتایج شکل ۱ نشان می‌دهد که در تمامی ابعاد نگرش، آزمودنی‌های گروه تکلیف‌محور بیش‌ترین میانگین را دارا می‌باشد و به کارگیری رویکرد تکلیف‌محور در طراحی محیط توسعه حرفه‌ای بر نگرش دستیاران رادیولوژی نسبت به محیط یادگیری تاثیر دارد و نگرش آنان را مثبت‌تر می‌کند.

است. نتایج تحلیل کوواریانس جهت بررسی تفاوت‌ها در ابعاد نگرش در جدول ۶ ارائه شده است. نتایج درج شده در جدول ۶ نشان می‌دهد که در نمرات پس‌آزمون نگرش‌ها با حذف اثر پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ( $P \leq 0/05$ ). میانگین‌های تعدیل شده نگرش‌ها پس از حذف اثر پیش‌آزمون در شکل ۱ آورده شده است.

جدول ۴. شاخص‌های توصیفی متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌ها

مقایسه	آزمایش		آزمون	متغیرها	
	میانگین	انحراف معیار		میانگین	انحراف معیار
موفقیت	۳/۵۴	۱۴/۴۴	۱۴/۰۴	۲/۴۴	پیش‌آزمون
	۲/۲۲	۱۳/۴۰	۱۵/۰۰	۲/۰۲	پس‌آزمون
عاطفه منفی	۲/۱۷	۷/۷۶	۸/۳۶	۱/۸۷	پیش‌آزمون
	۱/۶۲	۷/۰۴	۸/۶۸	۱/۸۶	پس‌آزمون
اساتید	۳/۱۶	۱۳/۴۰	۱۲/۶۰	۳/۵۸	پیش‌آزمون
	۲/۵۳	۱۳/۶۰	۱۴/۸۸	۲/۷۶	پس‌آزمون
همبستگی اجتماعی	۲/۵۲	۸/۲۰	۷/۶۴	۲/۴۳	پیش‌آزمون
	۲/۱۸	۶/۴۸	۷/۸۰	۲/۲۰	پس‌آزمون
فرصت	۲/۵۴	۶/۸۸	۶/۹۶	۲/۳۵	پیش‌آزمون
	۱/۰۵	۸/۷۶	۹/۷۶	۱/۰۱	پس‌آزمون
رضایت کلی	۱/۷۵	۷/۶۸	۸/۳۶	۲/۳۶	پیش‌آزمون
	۲/۸۳	۶/۳۶	۸/۹۶	۲/۶۲	پس‌آزمون
یادگیری	۲/۴۲	۷/۱۲	۷/۱۶	۲/۲۹	پیش‌آزمون
	۲/۰۹	۷/۰۴	۹/۱۶	۲/۴۴	پس‌آزمون
عملکرد	۳/۱۶	۱۱/۵۲	۱۱/۲۴	۳/۰۲	پیش‌آزمون
	۱/۷۳	۱۲/۳۲	۱۴/۷۶	۱/۷۹	پس‌آزمون

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره جهت بررسی تفاوت‌ها در نگرش‌ها

آزمون	ضریب	F	درجات آزادی مفروض	درجات آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتای سهمی
اثر پیلایی	۰/۶۱	۹/۷۲	۶	۳۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱
لامبدای ویلکز	۰/۳۹	۹/۷۲	۶	۳۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱
اثر هاتلینگ	۱/۵۸	۹/۷۲	۶	۳۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱
بزرگترین ریشه روی	۱/۵۸	۹/۷۲	۶	۳۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱

جدول ۶. نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت نگرش‌ها در دو گروه با حذف اثر پیش‌آزمون

متغیرها	منع تغییرات	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتای سهمی
موفقیت	پیش‌آزمون	۱۸/۵۶	۱	۱۸/۵۶	۴/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸
	عضویت گروهی	۲۷/۲۶	۱	۲۷/۲۶	۵/۹۰	۰/۰۲	۰/۱۲
عاطفه منفی	پیش‌آزمون	۵۷/۵۶	۱	۵۷/۵۶	۳۰/۱۹	۰/۰۰۰۱	۰/۴۲
	عضویت گروهی	۱۸/۵۹	۱	۱۸/۵۹	۹/۷۵	۰/۰۰۳	۰/۱۹
اساتید	پیش‌آزمون	۱۴۷/۸۹	۱	۱۴۷/۸۹	۳۶/۹۷	۰/۰۰۰۱	۰/۴۷
	عضویت گروهی	۳۵/۶۹	۱	۳۵/۶۹	۸/۹۲	۰/۰۰۵	۰/۱۸
همبستگی اجتماعی	پیش‌آزمون	۱۲۶/۵۲	۱	۱۲۶/۵۲	۵۸/۲۴	۰/۰۰۰۱	۰/۵۸
	عضویت گروهی	۳۳/۰۵	۱	۳۳/۰۵	۱۵/۲۲	۰/۰۰۰۱	۰/۲۷
فرصت	پیش‌آزمون	۶/۸۵	۱	۶/۸۵	۷/۹۸	۰/۰۱	۰/۱۶
	عضویت گروهی	۱۲/۵۰	۱	۱۲/۵۰	۱۴/۵۶	۰/۰۰۰۱	۰/۲۶
رضایت کلی	پیش‌آزمون	۱۱۷/۰۴	۱	۱۱۷/۰۴	۲۹/۶۶	۰/۰۰۰۱	۰/۴۱
	عضویت گروهی	۴۱/۳۹	۱	۴۱/۳۹	۱۰/۴۹	۰/۰۰۲	۰/۲۰



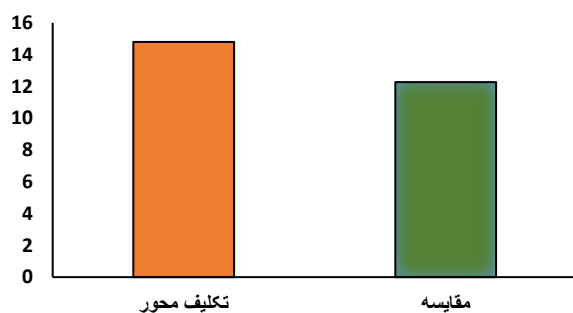
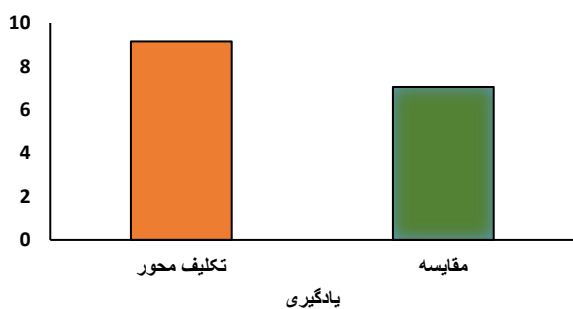
جدول ۸. نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت عملکرد در دو گروه با حذف اثر

پیش آزمون						
منبع	مجموع	df	میانگین	F	سطح	مجذور
پیش	۴۹/۸۸	۱	۴۹/۸۸	۲۳/۸۹	۰/۰۰۰۱	۰/۳۴
عضویت	۷۹/۹۹	۱	۷۹/۹۹	۳۸/۳۲	۰/۰۰۰۱	۰/۴۵

نتایج درج شده در جدول ۸ نشان می‌دهد که در نمرات پس‌آزمون عملکرد با حذف اثر پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ( $P \leq 0/01$ ). بدین معنی که تفاوت ایجاد شده در نمرات عملکرد آزمودنی‌های گروه تکلیف‌محور با آزمودنی‌های گروه مقایسه معنادار است. میزان تفاوت نمرات گروه‌ها یا اندازه تأثیر عضویت گروهی ۰/۴۵ است؛ بدین معنی که ۴۵٪ و واریانس نمرات کل باقی‌مانده متأثر از عضویت در گروه‌ها است. میانگین‌های تعدیل شده عملکرد پس از حذف اثر پیش‌آزمون در شکل ۳ آورده شده است.

نتایج شکل ۳ نشان می‌دهد که در آزمودنی‌های گروه تکلیف‌محور میانگین عملکرد بالاتری نسبت به آزمودنی‌های گروه مقایسه دارند. بر اساس آنچه ذکر شد فرضیه سوم پژوهش تأیید می‌شود. بدین معنی که به کارگیری مدل طراحی چهار مولفه‌ای در طراحی محیط‌های توسعه حرفه‌ای بر بهبود عملکرد دستیاران رادیولوژی تأثیر دارد و آن را افزایش می‌دهد.

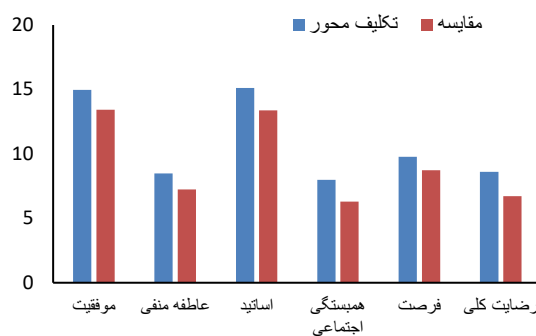
شکل ۲. مقایسه میانگین تعدیل شده یادگیری در پس آزمون



شکل ۳. مقایسه میانگین تعدیل شده عملکرد در پس آزمون

## بحث و نتیجه‌گیری

مدل‌های طراحی آموزشی می‌توانند برای آموزش شایستگی‌ها و صلاحیت‌ها در برنامه‌های آموزشی دستیاران به



شکل ۱. مقایسه میانگین تعدیل شده نگرش‌ها در پس آزمون

جهت پاسخگویی به فرضیه: به کارگیری مدل چهار مولفه‌ای در طراحی محیط‌های توسعه حرفه‌ای بر یادگیری دستیاران رادیولوژی تأثیر دارد. از تحلیل کوواریانس تک‌متغیره استفاده شد. نتایج تحلیل جهت بررسی تفاوت‌ها در یادگیری در جدول ۷ ارائه شده است.

نتایج درج شده در جدول ۷ نشان می‌دهد که در نمرات پس‌آزمون یادگیری با حذف اثر پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ( $P \leq 0/01$ ). بدین معنی که تفاوت ایجاد شده در نمرات یادگیری آزمودنی‌های گروه تکلیف‌محور با آزمودنی‌های گروه مقایسه معنادار است. میزان تفاوت نمرات گروه‌ها یا اندازه تأثیر عضویت گروهی ۰/۳۰ است؛ بدین معنی که ۳۰٪ و واریانس نمرات کل باقی‌مانده متأثر از عضویت در گروه‌ها است. میانگین‌های تعدیل شده یادگیری پس از حذف اثر پیش‌آزمون در شکل ۲ آورده شده است.

نتایج شکل ۲ نشان می‌دهد که در آزمودنی‌های گروه تکلیف‌محور میانگین یادگیری بالاتری نسبت به آزمودنی‌های گروه مقایسه دارند. بر اساس آنچه ذکر شد فرضیه دوم پژوهش تأیید می‌شود. بدین معنی که به کارگیری رویکرد تکلیف‌محور در طراحی محیط‌های توسعه حرفه‌ای بر یادگیری دستیاران رادیولوژی تأثیر دارد و آن را افزایش می‌دهد.

جهت پاسخگویی به فرضیه به کارگیری رویکرد تکلیف‌محور در طراحی محیط‌های توسعه حرفه‌ای بر عملکرد دستیاران رادیولوژی تأثیر دارد، از تحلیل کوواریانس تک‌متغیره استفاده شد. نتایج تحلیل جهت بررسی تفاوت‌ها در عملکرد در جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۷. نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت یادگیری در دو گروه با حذف

اثر پیش آزمون

منبع	مجموع	df	میانگین	F	سطح	مجذور
پیش	۱۲۰/۷۸	۱	۱۲۰/۷۸	۴۴/۵۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۹
عضویت	۵۴/۷۶	۱	۵۴/۷۶	۲۰/۱۸	۰/۰۰۰۱	۰/۳۰

طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای منجر به مثبت‌تر شدن نگرش نسبت به محیط یادگیری می‌شود [۱۴، ۲۶-۳۰]. نتایج به دست آمده از این مطالعه، حاکی از موفقیت کاربست طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای در آموزش پزشکی در نگرش مثبت به محیط یادگیری می‌باشد. این مدل، محیطی حمایتی و مشارکتی را فراهم می‌کند که باعث خودراهبر شدن فراگیر شده و اعتماد به نفس و آگاهی فراگیران را افزایش می‌دهد و می‌تواند از انگیزه درونی میان فراگیران بهره‌مند شود و در نهایت، نتایج پژوهش حاضر موید آن است که کاربست طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای باعث بهبود عملکرد فراگیران می‌شود و این نتیجه‌ای است که توسط پژوهشگرهای دیگری از جمله رزنبرگ کیما (۲۰۱۲)، سارفو و الن (۲۰۰۷)، لیم و پارک (۲۰۱۲)، ساداتی و همکاران (۱۳۹۹)، مگیو و همکاران (۲۰۱۵)، کاستا و همکاران (۲۰۲۱)، بلاپلا و همکاران (۲۰۱۴)، مورد تایید قرار گرفته است [۳۲-۳۰، ۲۷، ۱۸، ۱۶، ۱۴]. بدین صورت که تکالیف کامل تاثیر بیش‌تر بر کسب مهارت در فراگیران و انتقال مهارت از کلاس درس به موقعیت‌های بالینی را فراهم می‌کند. بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه، انتظار می‌رود آن دسته از فراگیرانی که در برنامه آموزشی آن‌ها از رویکرد تکلیف‌محور استفاده شده است، از توانمندی‌های متعددی برخوردار باشند و بتوانند آموخته‌های خود را در محیط‌های واقعی و خارج از محیط کار نیز به کار ببرند. زیرا در بیش‌تر روش‌های آموزش مرسوم، پراکنندگی، بین آموخته‌های فراگیران وجود دارد. دانشجویان پزشکی هر یک از انواع مهارت‌ها و دانش را به صورت جداگانه می‌آموزند اما امکان هماهنگی و به کار بردن آن‌ها به صورت عملی، به سختی فراهم می‌شود. در حالی که با آموزش تکلیف‌محور، می‌توان دغدغه گسستگی آموخته‌های دانشجویان را در دوره‌های مختلف، کاهش داد و آموزش در پزشکی می‌تواند اثربخش‌تر واقع شود. یافته‌های این پژوهش حاکی از اثربخش بودن محیط تکلیف‌محور نسبت به محیط‌های سنتی و رایج بود. به دلیل تاکید بر تکالیف واقعی، میزان مشارکت عملی، نسبت به روش‌های سنتی بیش‌تر است به طوری که باعث یک‌پارچگی آموخته‌های نظری و عملی فراگیران، کسب مهارت استدلال بالینی، ارتقای مهارت‌ها و شایستگی‌ها، عملکرد مطلوب و یادگیری عمیق‌تر می‌شود. به استناد نتایج پژوهش‌ها، به دلیل تاکید بر نقش فراگیر و نقش حمایتی مربی، باعث ایجاد نگرش مثبت نسبت به محیط یادگیری می‌شود. علی‌رغم تلاش‌های انجام شده در خصوص طراحی و اجرای دوره، محدودیت‌هایی در طی انجام آن وجود داشت از جمله این‌که به دلیل شرایط کرونا، اجرای دوره، در چند قسمت با تعداد کم‌تری از دستیاران، انجام شد و آزمون عملکرد که بر بالین بیمار بایستی

کار گرفته شوند. یکی از این مدل‌ها، مدل طراحی چهار مولفه‌ای ون مرینور (۱۹۹۰)، می‌باشد که به منظور پرورش شایستگی‌های پزشکان، از اهمیت زیادی برخوردار است و طبق این مدل، به هماهنگی و یکپارچگی بین دانش، نگرش و مهارت توجه کافی می‌شود و انتقال یادگیری به موقعیت‌های واقعی را امکان‌پذیر می‌سازد. که در این پژوهش تاثیر مدل طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای بر نگرش، یادگیری و عملکرد دستیاران رادیولوژی در دانشگاه علوم پزشکی مشهد بررسی شد و تعداد ۵۰ نفر از دستیاران، که ۲۵ نفر (۴۸٪ زن و ۵۲٪ مرد) در گروه آزمایش و ۲۵ نفر (۶۴٪ زن و ۳۶٪ مرد) در گروه مقایسه قرار داشتند. با توجه به یافته‌های پژوهش فرضیه تایید می‌گردد یعنی با استفاده از کاربرد یادگیری تکلیف‌محور در دوره‌های آموزشی غربالگری سونوگرافی سه ماهه اول جنین، میزان یادگیری و عملکرد فراگیران و نگرش آن‌ها نسبت به دوره و محیط طراحی شده ارتقا می‌یابد. در رابطه با متغیر یادگیری، نتایج پژوهش بر این ادعا است که استفاده از مدل چهار مولفه‌ای باعث بهبود یادگیری فراگیران از دوره، می‌شود. که با مطالعه فرجان (۲۰۱۹)، اینفیلد (۲۰۱۲)، اوکنور و همکاران (۲۰۱۰)، دیون (۲۰۱۲)، واکانی و همکاران (۲۰۱۴)، احمدی و همکاران (۱۳۹۸)، سیلانه و همکاران (۱۳۹۴)، هم‌راستا است. آن‌ها در مطالعات خود از متغیر یادگیری استفاده نموده و نشان دادند که کاربرد طراحی آموزشی چهار مولفه‌ای، مدلی برای برنامه‌ریزی مداخلات آموزشی برای یادگیری پیچیده است و به این نتیجه دست یافتند که الگوی تکلیف‌محور چهار مولفه‌ای یادگیری مفاهیم را اثربخش‌تر می‌سازد [۲۶-۱۲، ۱۷، ۲۲]. از آن‌جا که در طراحی محیط‌های یادگیری تکلیف‌محور، تکالیف اصیل و در موقعیت‌های عملی واقعی ارائه می‌گردد. یادگیری موثرتر خواهد بود. در رابطه با متغیر نگرش، نتایج نشان‌دهنده مثبت‌تر شدن نگرش فراگیران نسبت به محیط یادگیری بود. نگرش مثبت فراگیران از حضور در یک تیم، باعث افزایش قدرت حل مسأله، همکاری بین گروهی آنان می‌شود از آن‌جا که اساس این مدل بر یادگیری پیچیده است و نگرش، دانش و مهارت فراگیران را با هم ادغام می‌کند؛ منجر به هماهنگی مهارت‌های تشکیل‌دهنده یک تکلیف کامل می‌شود؛ به طوری که ایجاد نگرش مثبت در فراگیران با یادگیری آنان در ارتباط بوده و باعث تغییر ذهنی و نگرش آن‌ها نسبت به یادگیری در محیط‌های کل‌نگر می‌شود [۱۴]. نتایج این قسمت، با نتایج پژوهش‌های رزنبرگ کیما (۲۰۱۲)، ماوردی و هندزیلاکس (۲۰۱۳)، کاستا و همکاران (۲۰۲۱)، ریسر و اولینا (۲۰۰۹)، لیم و پارک (۲۰۱۲)، سیلانه و همکاران (۱۳۹۴)، هم‌راستا می‌باشد. آن‌ها نیز در پژوهش‌های خود نشان دادند که آموزش مهارت‌های پیچیده بر اساس



practitioner-derived enquiry. *Educ Prim Care* 2013; 24: 436-443.

<https://doi.org/10.1080/14739879.2013.11494214>

PMid:24196600

[7] Frerejean J, van Geel M, Keuning T, Dolmans D, van Merriënboer JJ, Visscher A. Ten steps to 4C/ID: training differentiation skills in a professional development program for teachers. *Instr Sci* 2021; 49: 395-418.

<https://doi.org/10.1007/s11251-021-09540-x>

[8] El Achi D, Al Hakim L, Makki M, Mokaddem M, Khalil PA, Kaafarani BR, et al. Perception, attitude, practice and barriers towards medical research among undergraduate students. *BMC Med Educ* 2020; 20: 1-12.

<https://doi.org/10.1186/s12909-020-02104-6>

PMid:32552801 PMCID:PMC7298799

[9] Van Merriënboer JJ, Kirschner PA. Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design. Routledge; 3rd 2018.

<https://doi.org/10.4324/9781315113210>

[10] Koh YH, Wong ML, Lee JJ. Medical students' reflective writing about a task-based learning experience on public health communication. *Med Teach* 2014; 36: 121-129.

<https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.849329>

PMid:24350800

[11] Tian Y, Li C, Wang J, Cai Q, Wang H, Chen X, et al. Modified task-based learning program promotes problem-solving capacity among Chinese medical postgraduates: a mixed quantitative survey. *BMC Med Educ* 2017; 17: 153.

<https://doi.org/10.1186/s12909-017-0994-0>

PMid:28882184 PMCID:PMC5590117

[12] Enfield J. Designing an educational game with ten steps to complex learning [dissertation]. Indiana Univ 2012.

[13] Vandewaetere M, Manhaeve D, Aertgeerts B, Clarebout G, van Merriënboer JJ, Roex A. 4C/ID in medical education: How to design an educational program based on whole-task learning: AMEE Guide. *Med Teach* 2015; 37: 4-20.

<https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.928407>

PMid:25053377

[14] Costa JM, Miranda GL, Melo M. Four-component instructional design (4C/ID) model: a meta-analysis on use and effect. *Learn Environ Res* 2021.

<https://doi.org/10.1007/s10984-021-09373-y>

[15] Postma TC, White JG. Developing clinical reasoning in the classroom - analysis of the 4C/ID-model. *Eur J Dent Educ* 2015; 19: 74-80.

<https://doi.org/10.1111/eje.12105>

PMid:24810116

[16] Maggio LA, ten Cate O, Irby DM, O'Brien BC. Designing evidence-based medicine training to optimize the transfer of skills from the classroom to clinical practice: Applying the four component instructional design model. *Acade Med* 2015; 90: 1457-1461.

<https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000769>

PMid:25993279

[17] Ahmadi A, Aliannejad MR, Fathabadi R. The effect of education based on a four-component educational design model on the learning rate of physiology. *Edu Strategy Med Sci* 2019; 12: 53-61. (Persian).

[18] sadati L, hannani S, sarraf N, Azadi N. Comparison of task-based learning and current method of teaching on the knowledge and practice skill of surgical technologists in Iran university of medical sciences. *Edu Strategy Med Sci* 2020; 13: 213-219. (Persian).

[19] Seif AA. Process and learning product assessment. Tehran: Doran Publication; 2011 Second Edition.

[20] Basu R. Instructional design models: benefits and challenges. *UGC Appr J* 2021; 41: 31-36.

[21] Francom GM. Principles for task-centered instruction. In *Instructional-design theories and models* 2016; IV: 81-108 New York Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9781315795478-12>

[22] Frerejean J, van Merriënboer JJ, Kirschner PA, Roex A, Aertgeerts B, Marcellis M. Designing instruction for complex learning: 4C/ID in higher education. *Eur J Educ* 2019; 54: 513-524.

<https://doi.org/10.1111/ejed.12363>

[23] O'Connor ES, Mahvi DM, Foley EF, Lund D, McDonald R. Developing a practice-based learning and

انجام می‌شد به صورت آزمون مجازی اجرا شد. هم‌چنین، با استناد بر نتایج به دست آمده از این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که اجرای این روش در دوره دستیاری و یا فقط به سال‌های پایانی دوره پزشکی محدود نشود از همان آغاز ورود به این رشته برای دانشجویان اجرا گردد و در تمام مدت تحصیل به عنوان یک روش اساسی آموزش در برنامه آموزشی مورد توجه قرار گیرد و نیز به عنوان مبنایی برای آموزش و یادگیری در کلاس درس برای توسعه صلاحیت و توانمندی‌ها در استدلال بالینی دانشجویان استفاده شود.

## تشکر و قدردانی

این مقاله از رساله دکتری با عنوان "طراحی محیط توسعه حرفه‌ای بر اساس رویکرد تکلیف‌محور در آموزش پزشکی" استخراج شده است که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی مشهد و با شناسه اخلاق IR.SEMUMS.REC.1398.244 اجرا شده است. نویسندگان، مراتب قدردانی خود را از دستیاران رشته تخصصی رادیولوژی و اساتید محترم رادیولوژی که در این پژوهش ما را یاری کردند اعلام می‌دارند.

## مشارکت و نقش نویسندگان

نقش هر یک از نویسندگان این مقاله به شرح زیر است: سمیه سالاری و مرتضی کرمی: ایده و طراحی مطالعه. علی اکبر امین‌بیدختی: جمع‌آوری داده‌ها، آنالیز، تفسیر نتایج و نگارش نسخه اول مقاله، همه نویسندگان نتایج را بررسی نموده و نسخه نهایی مقاله را تایید نمودند.

## منابع

- [1] Harris P, Snell L, Talbot M, Harden RM. Competency-based medical education: Implication for undergraduate programs. *Med Teach* 2010; 32: 646-650. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.500703> PMid:20662575
- [2] Al-Dabbagh SA, Al-Tae WG. Evaluation of a task-based community oriented teaching model in family medicine for undergraduate medical students in Iraq. *BMC Med Educ* 2005; 5: 31-43. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-5-31> PMid:16115312 PMCID:PMC1215485
- [3] Karami M, Gholami J. In: Design and technology. (Trends and issues in instructional), Reiser Robert A, Dempsey, John, 2nd ed. Tehran: Ayizh; 2017.
- [4] Butler KW, Veltre DE, Brady D. Implementation of active learning pedagogy comparing low-fidelity simulation versus high-fidelity simulation in pediatric nursing education. *Clin Simulat Nurs* 2009; 5: e129-e136. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2009.03.118>
- [5] Janssen-Noordman AM, Merriënboer JJ, van der Vleuten CP, Scherpier AJ. Design of integrated practice for learning professional competences. *Med Teach* 2006; 28: 447-452. <https://doi.org/10.1080/01421590600825276> PMid:16973459
- [6] Yardley S, Hookey C, Lefroy J. Designing whole-task learning opportunities for integrated end-of-life care: a

- [28] Mavroudi A, Hadzilacos T. Group-work in the design of complex adaptive learning strategies. *J Inter Med Educ* 2013; 11. <https://doi.org/10.5334/2013-11>
- [29] Lim J, Reiser RA, Olina Z. The effects of part-task and whole-task instructional approaches on acquisition and transfer of a complex cognitive skill. *Educ Tech Res Dev* 2009; 57: 61-77. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9085-y>
- [30] Lim J, Park S. An instructional method for competency-based e-learning: A whole-task approach. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*; 2012 Mar 580-585; Austin, Texas, USA..
- [31] Sarfo FK, Elen J. Developing technical expertise in secondary technical schools: The effect of 4C/ID learning environments. *Learn Environ Res* 2007; 10: 207-221. <https://doi.org/10.1007/s10984-007-9031-2>
- [32] Balapala KR, Talari S, Baskaran S. Task based learning, problem oriented learning and simulation based learning in medicine. *A Rev AJMS* 2014; 2: 18-27.
- improvement curriculum for an academic general surgery residency. *J Am Coll Surg* 2010; 210: 411-417. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.01.017> PMID:20347732 PMCID:PMC2887484
- [25] Vakani F, Jafri W, Ahmad A, Sonawalla A, Sheerani M. Task-based learning versus problem-oriented lecture in neurology continuing medical education. *J Coll Phys Surg Pak* 2014; 24: 23-26.
- [26] Silaneh A, Karami, Saeedi Rezvani M. Developing the competencies of technical and vocational trainees through the application of a holistic approach based on the four-component model (4C / ID). *J Educ Plan Studi* 2015; 4: 135-158.
- [27] Rosenberg-Kima RB. "Effects of task-centered Vs. topic-centered instructional strategy approaches on problem solving - learning to program in flash" [Electronic Theses]. Florida State Univ 2012; 5148.
- [24] Dionne RM. Applying problem space visualization and 4C/ID to teachingshow control system design. Theses. Purdue University [dissertation]. Indiana United States 2012.

# Application of a four-component educational design model and its effect on learning, attitude, and practice of radiology assistants in Mashhad University of Medical Sciences

Somayeh Salary (Ph.D student)<sup>1</sup>, AliAkbar Aminbeidokhti (Ph.D)<sup>\*1</sup>, Morteza Karami (Ph.D)<sup>2</sup>

1 - Department of Psychology and Educational Sciences, Semnan University, Semnan, Iran

2- Department of Psychology and Educational Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

\* Corresponding author. +98 9121221965 a.aminbeidokhti@semnan.ac.ir

Received: 3 Aug 2021; Accepted: 6 Feb 2022

**Introduction:** In response to the increasing demand for improving the professional competencies of medical graduates, significant changes have been made in learning strategies in medical education. A four-component instructional design as one of the task-oriented models emphasizes a set of actual learning tasks that physicians face. The implementation of this method can be effective in promoting professional competencies in medical education by eliminating the gap between theoretical and practical knowledge along with experiencing authentic learning tasks. Therefore, this study as a new experience was conducted to evaluate the effect of a four-component educational design on the learning, attitude, and practice of radiologists.

**Materials and Methods:** This experimental study was performed in the second semester of the 2019-2020 academic year on 50 specialized assistants in radiology who were randomly divided into two experimental (n=25) and comparison groups (n=25). Relatively, the data were collected using three tools to measure learners' attitudes toward learning, as well as the levels of learning and practice.

**Results:** The results of this study as a new experience showed a significant difference between the experimental and comparison groups regarding the posttest scores after the implementation of the educational intervention. Moreover, the learners in the experimental group had more positive attitudes toward the learning environment and showed higher levels of learning and better practice than the comparison group.

**Conclusion:** The findings of this study showed that the educational intervention based on the four-component educational design led to the effectiveness and promotion of assistants' performance due to its realistic learning assignments in the clinical learning environment. Therefore, the use of this method is recommended in medical education.

**Keywords:** Physician Assistants, Medical Education, Task-based Learning, Educational Models