

بررسی تأثیر استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان

اسماعیل زارعی زواری^{*}، مهدی بدلی^{**} و محمدحسن امیرتیموری^{***}

چکیده

مریل در انتقاد به روش‌های سخنرانی در تدریس اعلام کرد که «صرف انتقال اطلاعات، یادگیری و آموزش نیست». بلکه، آموزش و یادگیری اصولی دارد که زیربنای آموزش مؤثر است و به «اصول اولیه آموزش مریل» معروف شده است. در پژوهش حاضر تأثیر استفاده از طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل بر میزان یادگیری و یادداری درس زیست‌شناسی پایه اول دبیرستان بررسی شد. روش پژوهش شبه‌آزمایشی و طرح پژوهشی استفاده شده پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. فرضیه پژوهش عبارت بود از اینکه طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل بر میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان پایه اول متوسطه در درس زیست‌شناسی مؤثر است. یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS و روش تحلیل کوواریانس (ANCOVA) بررسی شد. یافته‌ها نشان داد که بین میزان یادگیری و یادداری گروه آزمایش و کنترل در درس زیست‌شناسی تفاوت معناداری وجود دارد و گروه آزمایش از یادگیری و یادداری بهتری بهره‌مند است. بنابراین، با استفاده از اصول اولیه آموزش مریل، می‌توان میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان را بهبود بخشید.

کلید واژه‌ها

اصول اولیه آموزش مریل؛ طراحی آموزشی؛ یادگیری؛ یادداری

* استادیار دانشگاه علامه طباطبائی

** نویسنده مسئول: کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی و مدرس دانشگاه پیام‌نور مرکز مشکین شهر
badalimehdi24@yahoo.com

*** استادیار دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه

صاحب‌نظران بر این باور هستند که آموزش و پرورش مهم‌ترین عاملی است که بر جامعه تأثیر می‌گذارد، آن را هدایت می‌کند و همراه با تغییرات و تحولات در سرتاسر جهان متأثر می‌شود. بر این اساس، ضروری است که برنامه‌های آموزش و پرورش به موازات این تحولات و با توجه به الزامات جامعه سازماندهی شوند (گل تکینا، ۲۰۱۰). بنابراین، از رهگذر ایجاد تحول و تعالی در برنامه‌های درسی، نسل تحت تربیت توانمند می‌شوند و همان‌طور که قائدمحمدی (۱۳۸۵) می‌گوید، توانمندسازی و سرمایه‌گذاری برای تجهیز نوجوانان به دانش و آگاهی‌های مورد نیاز، می‌تواند تأثیرات جالب توجهی در مراحل زندگی آن‌ها داشته باشد و راهی مؤثر برای مقابله با تهدیداتی تلقی شود که آن‌ها را به سوی خود می‌کشاند. لذا عمده‌ترین وظیفه نظام‌های آموزشی، تجهیز دانش‌آموزان به دانش روز با استفاده از روش‌های مناسب و مؤثر تدریس است. به خاطر اینکه تعلیم و تربیت در دنیای امروز مفهومی متفاوت با گذشته دارد، هرگز نمی‌توان با طرز تلقی گذشته و سوگیری‌های کهنه به دانش‌آموزان و تربیت آن‌ها نگریست. تحول علم و فناوری، ضرورت تحول در فرایند فعالیت‌های آموزشی را انکارناپذیر کرده است. نظام‌های آموزشی امروزی، باید نیروهایی را تربیت کنند که در درک دنیای پیچیده موجود، توانمند و در مدیریت و رهبری آن خلاق و مبتکر باشند و منطقی رفتار کنند (شعبانی، ۱۳۸۶). این هدف در سایه طراحی مناسب برای ارائه آموزش توسط معلم تحقق می‌یابد. امروزه طراحی آموزشی به‌عنوان فرایندی مهم، در تکنولوژی آموزشی مطرح است. طراحی آموزشی ابزار تدریس و آموزش است و باعث می‌شود مواد آموزشی مؤثرتر و کارآمدتر باشند. از طریق طراحی آموزشی اثربخش، محتوا به صورت سازماندهی شده و مرتب برای یادگیرندگان ارائه می‌شود. اثربخشی آموزش آن چیزی است که برای سازمان‌ها و مخصوصاً آموزش و پرورش اهمیت دارد. در تأیید این مطلب، ریچی^۱ و همکاران (۲۰۰۷) خاطرنشان می‌کنند که یکی از روندهایی که امروزه طراحی آموزشی را تحت فشار قرار داده، تقویت و ارتقای اثربخشی آموزش است و همان‌طور که عباس‌زادگان و ترک‌زاده (۱۳۷۹) بیان کرده‌اند، اثربخشی آموزش مستلزم طراحی و برنامه‌ریزی دقیق و واقع‌بینانه است (فردانش و

1. Richey

کرمی، (۱۳۸۷).

یادگیری و یادداری مسأله‌ای است که در طی زندگی انسان به‌ویژه در دوران دانش‌آموزی و دانشجویی اهمیت به‌سزایی دارد، چرا که دانش‌آموزان و دانشجویان همیشه در معرض امتحان و آزمون قرار دارند و آنچه در این فرایند اهمیت دارد، کسب شناخت و یادگیری معنادار مطالب درسی است. یادگیری اکثر دانش‌آموزان نظام آموزشی ما در دروس مختلف به‌خصوص علوم در مقاطع گوناگون، سطحی و طوطی‌وار بوده و قادر به یادگیری معنادار و درک روابط میان ایده‌ها نیستند. گواه بر این ادعا، نتایج ارزشیابی آزمون بین‌المللی علوم و ریاضی ۲۰۰۷، نتایج دانش‌آموزان ایران در تیمز و برلز ۲۰۱۱ که انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (IEA) برگزار می‌کند و همچنین آزمون‌های پیشرفت تحصیلی داخلی که دارای سطوح بالای اهداف یادگیری است که در آن‌ها دانش‌آموزان ایرانی مؤلفیتی به دست نیاوردند (تقی‌پور، ۱۳۹۰).

پژوهش‌هایی به‌منظور مشخص کردن دلایل نداشتن پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان انجام شده است و نتایج نشان داده‌اند که یکی از عوامل مؤثر بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان، کیفیت تدریس و چگونگی ارائه درس (آموزش) است (بیرمی‌پور و لیاقت‌دار، ۱۳۸۸). روش سخنرانی یک روش سنتی برای آموزش است. ریشه آن به پنج قرن قبل از میلاد برمی‌گردد. با وجود قدیمی بودن این روش، هنوز هم بسیاری از معلمان از این روش برای تدریس استفاده می‌کنند و صرفاً اطلاعات را به یادگیرندگان انتقال می‌دهند. به همین دلیل این روش اغلب به‌عنوان یک مانع برای درک کردن و فهمیدن علوم است (هالپرن و هاگل^۱، ۲۰۰۲، میسائیل^۲، ۲۰۰۶). در روش سخنرانی، اطلاعات به‌طور مستقیم از معلم به دانش‌آموزان انتقال می‌یابد و دانش‌آموزان منفعل هستند. از دیگر ایرادهای وارد شده به این روش این است که دانش‌آموزان و دانشجویان فعال نیستند، حوصله آن‌ها سر می‌رود، قدرت خلاقیت آن‌ها پرورش نمی‌یابد و صرفاً به‌صورت گیرنده اطلاعات در می‌آیند. خلاصه این که گفته می‌شود روش سخنرانی یک روش غیر مؤثر است (سیف، ۱۳۸۶). یادگیری فعال برعکس روش سخنرانی، که به‌عنوان مانع یادگیری دانش‌آموزان است، یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد. پژوهش‌های

1. Halpern & Hakel
2. Michael

انجام شده نشان می‌دهند که یادگیری فعال، درک و فهم دانش‌آموزان را می‌تواند بهبود بخشد زیرا این روش‌ها فرایندهای یادگیری دانش‌آموزان را تسهیل می‌کنند (میشائیل، ۲۰۰۶. پرنس^۱، ۲۰۰۴). یادگیری فعال زمانی اتفاق می‌افتد که فراگیران فرصت بیشتری برای ارتباط تعاملی با موضوع دوره (منظور از دوره در اینجا همان موضوع خاصی است که در دوره معین باید آموخته و یادگرفته شود) برقرار کنند و به تولید علم و کاربرد آن در زندگی خود تشویق شوند. در محیط یادگیری فعال، معلمان بیش‌تر تسهیل‌کننده یادگیری هستند تا اینکه یادگیری را به فراگیران دیکته کنند. علاوه بر استفاده از یادگیری فعال در تدریس، مؤلفه‌های دیگری مثل بیان صریح اهداف، بیان درس به زبان صریح و روشن و قابل فهم، ارائه درس به شکل ساختاریافته و منظم، فعال بودن شاگرد در جریان آموزش و ارتباط داشتن مطالب جدید با دانش قبلی دانش‌آموزان، ضمن افزایش کیفیت تدریس و ارائه آموزش، باعث افزایش میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان می‌شوند (بیرمی پور و لیاقت‌دار، ۱۳۸۸). در حال حاضر، صاحب‌نظران تعلیم و تربیت، در تمامی دروس به‌خصوص درس علوم آزمایشی به ایده ایجاد یادگیری معنادار تأکید می‌کنند. از آنجایی که درس علوم آزمایشی به لحاظ در برگرفتن مفاهیم و اصول مختلف و همچنین به دلیل ارتباط نزدیک مباحث آن با زندگی روزمره یادگیرندگان، در شناخت پدیده‌های محیط زندگی به آن‌ها کمک شایان توجهی می‌کند، لذا یادگیری این درس به شیوه سنتی برای دانش‌آموزان برای زندگی در دنیای امروز سودمند نخواهد بود. در یادگیری سنتی، موضوع درسی به اجزاء ساده‌تر تقسیم شده و هر جزء، جداگانه آموزش داده می‌شود. سپس در پایان آموزش، تمام اجزاء دوباره در کنار هم قرار می‌گیرند بدون اینکه روابط بین اجزاء درک شوند. به‌منظور حل این مشکل، نظریه‌پردازان توصیه می‌کنند که باید یادگیرندگان را با استفاده از روش‌های آموزشی کارآمد به‌منظور درک ساختار درس و کشف روابط بین ایده‌های موجود در درس هدایت کرد تا توان حل مسائل ناشناخته در آینده را کسب کنند.

به‌منظور تحقق این هدف مهم، به‌رویکردهای متنوعی از جمله به‌کارگیری «اصول اولیه آموزش مریل^۲» تأکید شده است. مریل (۲۰۰۲) در انتقاد به روش‌های سخنرانی در تدریس

1. Prince
2. first principles of instruction Merrills

اعلام کرد که «صرف انتقال اطلاعات، یادگیری و آموزش نیست». بلکه آموزش و یادگیری اصولی دارد که او آن‌ها را با عنوان اصول اولیه آموزش مطرح کرد که زیر بنای آموزش مؤثر است و به «اصول اولیه آموزش مریل» معروف شده است. او برای استخراج این اصول، الگوها و تجارب مختلف طراحی آموزشی را بررسی کرده است. اصول اولیه آموزش مریل یکی از نظریه‌هایی است که به اعتقاد مریل در الگوهای طراحی آموزشی و به‌منظور طراحی محیط‌های آموزشی استفاده می‌شود (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۰). مریل این اصول را در مقاله‌ای دیگر در سال ۲۰۰۷، ذکر کرد و سایر نویسندگان و محققان از آن حمایت کردند (فردانش، ۱۳۹۰). اصول اولیه آموزش در برگزیده پنج اصل مهم آموزشی است که با استفاده از این‌ها یادگیری یادگیرندگان معنادار می‌شود و یادگیرندگان در فرایند یادگیری فعال‌تر می‌شوند. این پنج اصل اولیه آموزش به شرح زیر است:

۱. اصل مسأله‌محوری یا تکلیف‌محوری
۲. اصل فعال‌سازی
۳. اصل نمایش یا ارائه
۴. اصل کاربرد
۵. اصل تلفیق یا ادغام

اصل مسئله‌محوری یا تکلیف‌محوری^۱: چنانچه یادگیرندگان با مسائلی از زندگی واقعی سروکار داشته باشند، یادگیری بهتر انجام می‌شود. بسیاری از صاحب‌نظران آموزشی معتقد هستند وقتی که یادگیرنده در فرایند یادگیری درگیر شود، یادگیری به‌صورت اثربخش انجام می‌شود به عبارتی وقتی مسئله ارائه شود یادگیرنده برای حل این مسئله فعالیت می‌کند که این فعالیت و درگیری موجب بهبود یادگیری می‌شود (مریل، ۲۰۱۳).

مریل مسئله را محدوده‌ای وسیع از فعالیت‌ها می‌داند. این فعالیت به‌عنوان یک کل قلمداد می‌شود نه اجزاء تشکیل‌دهنده یک وظیفه. آموزش مسئله‌محور با آموزش موضوع‌محور که در آن اجزاء تشکیل‌دهنده وظایف به‌طور جداگانه آموزش داده می‌شود، در تضاد است. بر اساس اصل مسئله‌محوری یا تکلیف‌محوری، اگر یادگیرندگان با یک راهبرد آموزشی مسئله‌محور یا

1. problem

تکلیف‌محور سروکار داشته باشند، یادگیری بهتر انجام می‌شود. همچنین اصل تکلیف‌محوری بر این نکته تأکید می‌کند که هنگامی که یادگیرندگان با تکالیفی مواجه می‌شوند که دارای توالی از ساده به پیچیده است، بهتر یاد می‌گیرند (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۰).

اصل فعال‌سازی^۱: وقتی که از دانش قبلی یادگیرندگان، برای فعال‌سازی دانش جدید استفاده می‌شود، یادگیری بهتر انجام می‌شود. آموزش را از آنجا شروع کنید که یادگیرنده در آنجا قرار دارد (مریل، ۲۰۰۲).

در بسیاری از آموزش‌ها مشاهده می‌شود که آموزش‌دهنده، بدون توجه به دانش و تجارب قبلی یادگیرندگان، آموزش را شروع کرده و محتوای مورد نظر خود را ارائه می‌کند؛ ولی باید توجه داشت که اگر یادگیرندگان نتوانند موضوع جدید را به دانش موجود در ذهن خود ارتباط دهند یادگیری مورد نظر انجام نخواهد شد و اگر هم رخ دهد دوام زیادی نخواهد داشت (نوروزی و دهقانزاده، ۱۳۹۰). بنابراین، باید در شروع فرایند آموزش به دانش موجود یادگیرندگان توجه داشته باشیم. در شروع آموزش می‌توان با استفاده از روش‌های مختلفی مثل یادآوری موضوعات پیشین مربوط به موضوع جدید، ارائه پیش‌سازماندهنده، استفاده از نقشه مفهومی و بحث کردن از سوی دانش‌آموزان درباره آنچه که درباره موضوع جدید می‌دانند، به فعال‌سازی دانش‌آموزان اقدام کرد (مریل، ۲۰۱۳).

اصل ارائه یا نمایش دادن^۲: اگر دانش جدید به یادگیرندگان نشان داده شود، یادگیری بهتر اتفاق می‌افتد (مریل، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۶). ارائه اطلاعات فقط بیان شفاهی آن‌ها نیست. در اصل ارائه، مرید مواردی را پیشنهاد می‌کند که به کارگیری آن‌ها آموزش را اثربخش‌تر می‌کند. بنابراین، اصل ارائه یا نمایش بیان‌کننده این است که در فرایند آموزش فقط از سخنرانی محض استفاده نشود، بلکه از روش‌های دیگر آموزشی که می‌توانند یادگیری دانش‌آموزان را فعال کنند نیز در ارائه موضوع مورد نظر استفاده شود.

اصل کاربرد^۳: اگر دانش یا مهارت جدید برای حل مسئله‌ای به کار گرفته شود، یادگیری بهبود می‌یابد (مریل، ۲۰۰۲). منظور از اصل کاربرد، همان تمرین موضوعاتی است که تازه

1. activation
2. demonstration
3. application

کسب شده است.

اصل تلفیق^۱: وقتی یادگیرندگان دانش یا مهارت کسب شده جدید را در زندگی واقعی خود به کار ببرند، انگیزه آن‌ها بیش‌تر شده و موجب بهبود یادگیری می‌شود (مریل، ۲۰۰۹). در شکل ۱ چرخه چهار مرحله‌ای آموزش نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مسئله یا تکلیف به‌عنوان محور آموزش قرار گرفته است و مراحل چهارگانه، یادگیرنده را برای حل مسئله یا تکلیف مورد نظر یاری می‌کند.



شکل ۱: چرخه چهار مرحله‌ای آموزشی (مریل ۲۰۰۲)

مریل در تازه‌ترین پژوهش‌های خود، نظریه اصول اولیه آموزش را مطرح کرده است. نظریه آموزشی اصول اولیه آموزش مریل با الگوی طراحی آموزشی مریل و نظریه نمایش اجزا (که در خارج و داخل کشور، بارها آزمایش شده است) کاملاً متفاوت است. پژوهشگر با انجام دادن مطالعات وسیع تاکنون پژوهشی نیافت که در زمینه نظریه اصول اولیه آموزش مریل در ایران انجام شده باشد، اما از جمله پژوهش‌های خارجی که در زمینه اصول اولیه آموزش مریل انجام شده، پژوهش جوئل لی گاردنر^۲ (۲۰۱۱) در دانشگاه ایالتی یوتا است، با روش آزمایشی تحت عنوان «بررسی اثربخشی اصول اولیه آموزش مریل بر بهبود عملکرد دانشجویان در دروس مقدماتی زیست‌شناسی» اجرا کرده است؛ در این پژوهش ۱۳۵۰ دانشجوی به شیوه تصادفی انتخاب شده و در پژوهش شرکت کردند و در دو گروه آزمایشی و گواه قرار داده شدند. ابتدا با پیش‌آزمونی سطح دانشجویان را تعیین کردند، بعد به گروه آزمایشی با روش طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل تدریس شد و گروه کنترل هم با روش مرسوم در دانشگاه آموزش دیدند. در آخر پژوهشگر به این نتیجه رسید که روش‌های فعال

1. integration
2. Joel Lee Gardner

تدریس (که با استفاده از پنج اصل اولیه آموزش بود) بر یادگیری و توانایی حل مسئله دانشجویان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد و می‌تواند یادگیری و قدرت حل مسئله دانشجویان را بهبود بخشد و عنوان کرده که تفاوت معناداری بین عملکرد دانشجویان گروه گواه و گروه آزمایشی وجود دارد. در پژوهشی دیگر، توماس نیلسن^۱ (۲۰۱۰) اصول اولیه آموزش مریل را به صورت ترکیبی با متغیرهای دیگر استفاده کرده است که عنوان این پژوهش، «بررسی ترکیبی حاشیه نویسی اجتماعی، اصول اولیه آموزش و یادگیری مبتنی بر تیم بر درک مطلب، تفکر انتقادی و مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان» بود. نتایج این پژوهش نشان داد که ترکیب حاشیه نویسی اجتماعی، اصول اولیه آموزش مریل و یادگیری مبتنی بر تیم اثراتی مثبت بر درک مطلب، تفکر انتقادی و مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان گذاشته است. در مطالعه‌ای دیگر که به صورت گسترده، شرکت تامپسون^۲ (۲۰۰۲) ارائه داد، چنین نتیجه‌گیری شد که محصول آموزشی حاوی اصول اولیه آموزش در مقایسه با آموزش موجود شرکت از نظر تأثیر و کارایی به طور معناداری بهتر بود. نادهاف^۳ (۲۰۰۲) نیز در یک پژوهش توسعه‌ای الگوی پیشنهادی مریل مشتمل بر اصول اولیه آموزش را به صورت آزمایشی آزمود. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که فعال‌سازی دانش پیشین دانشجویان مهم‌ترین عامل در موفقیت الگوی مریل به حساب می‌آید و کاربرد این الگو دستاوردهای ارزشمندی را علاوه بر آنچه از روش استفاده از سخنرانی، تمرین، کتاب درسی و سایر منابع به دست می‌دهد در بردارد (فردانش، ۱۳۹۰، ص ۲۱۸). سؤال اصلی پژوهش حاضر این بود که آیا طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل بر میزان یادگیری و یادداری درس زیست‌شناسی پایه اول دبیرستان تأثیر دارند؟ با توجه به سؤال پژوهش، فرضیه‌های پژوهش حاضر عبارت هستند از:

فرضیه‌های پژوهش عبارت هستند از:

۱. استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر یادگیری دانش‌آموزان پایه اول متوسطه در درس زیست‌شناسی مؤثر است.

۲. استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر یادداری دانش‌آموزان پایه اول متوسطه در درس

1. Thomas Nielsen
2. Thompson
3. Nordhoff

زیست‌شناسی مؤثر است.

روش

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پایه اول متوسطه شهرستان تبریز در سال تحصیلی ۹۱-۹۲ بود. برای انتخاب نمونه‌ها از جامعه، با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای یک مدرسه انتخاب شد و از مدرسه انتخاب شده نیز دو کلاس پایه اول متوسطه انتخاب شده نمونه پژوهش حاضر شامل ۵۰ دانش‌آموز بود که در دو کلاس زیست‌شناسی حضور داشتند. این ۵۰ دانش‌آموز در دو کلاس جداگانه به‌صورت تصادفی (۲۵ نفر گروه کنترل و ۲۵ نفر گروه آزمایشی) قرار گرفتند.

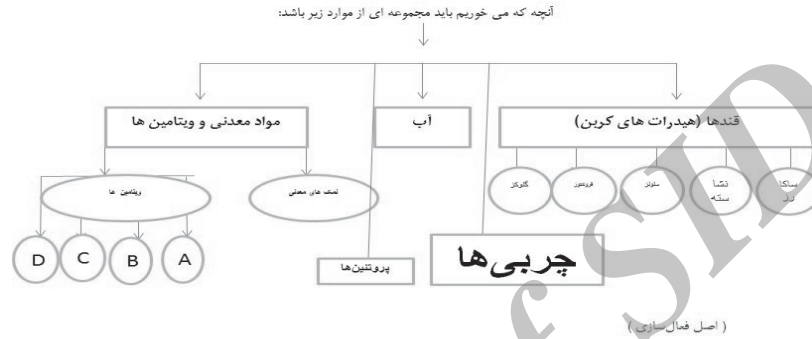
در این پژوهش به‌منظور سنجش میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان از آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی استفاده شد. به این ترتیب که از کتاب زیست‌شناسی پایه اول دبیرستان، فصل پنجم آن با عنوان «تغذیه» برای تدریس انتخاب شد و پس از آن، دو آزمون (۲۰ سؤال چندگزینه‌ای و ۵ سؤال تشریحی) طراحی شد که آزمون اول به‌منظور پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون دوم برای آزمون یادداری در نظر گرفته شد. برای سنجش روایی این آزمون‌ها از نظرات اساتید، کارشناسان ذیربط و جدول دو بعدی هدف - محتوا استفاده شده است و پایایی این آزمون‌ها با استفاده از همبستگی بین دو نیمه به ترتیب $0/82$ و $0/84$ حاصل شد.

بعد از هماهنگی‌های لازم با مدرسه انتخاب شده و توجیه معلم زیست‌شناسی منتخب در به‌کارگیری طرح درس مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل، ابتدا محققان از دو کلاس پایه اول دبیرستان، پیش‌آزمون به عمل آوردند و سپس به‌صورت تصادفی یک کلاس را به عنوان گروه گواه و کلاس دیگر را به‌عنوان گروه آزمایش مشخص کردند. و سپس فصل ۵ از کتاب زیست‌شناسی برای هر دو گروه ارائه شد. آموزش برای گروه کنترل (گواه) از طریق روش سنتی یا متداول تدریس شد و برای گروه آزمایشی از طریق طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل ارائه شد.

مثال موردی استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر روی گروه آزمایش:

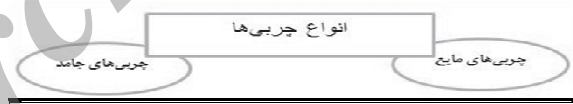
{مفهوم چربی و نقش آن در بدن انسان چیست؟ (اصل تکلیف یا مسئله محوری).}

معلم با نشان دادن نقشه مفهومی زیر به فعال‌سازی دانش‌آموزان اقدام می‌کند و می‌گوید که چربی‌ها نیز یکی دیگر از انواع موادی است که می‌خوریم.



شکل ۲: انواع غذاها (آنچه که می‌خوریم)

معلم: چربی در غذاهای گیاهی و نیز جانوری وجود دارد. چربی‌های جانوری در دمای معمولی جامد هستند. چربی‌های گیاهی معمولی، بیش‌تر مایع هستند و روغن نام دارند، مانند روغن ذرت و روغن زیتون. چربی‌ها نیز مانند قندها و نشاسته انرژی‌زا هستند. محل عمده ذخیره چربی‌ها در بدن انسان بیش‌تر در زیر پوست است. تجمع چربی در زیر پوست، علاوه بر تأمین انرژی، به گرم ماندن بدن کمک می‌کند. معلم تصویر زیر را نشان می‌دهد و می‌گوید که نقشه زیر نشان‌دهنده انواع چربی‌ها است.



شکل ۳: انواع چربی‌ها

معلم: چربی‌های مایع (روغن) زودتر و آسان‌تر از چربی‌های جامد گوارش می‌شود. بنابراین، توصیه می‌شود که در غذاها بیش‌تر از روغن‌های گیاهی استفاده کنید. معلم درباره کلسترول می‌گوید: کلسترول نوعی لیپید است. همان‌طور که می‌دانید و قبلاً خواندید لیپیدها نوعی از ترکیبات آلی دارای هیدروکربن هستند که از مواد بنیادین برای ساختار و کارکرد یاخته‌های زنده به‌شمار می‌آیند، که به‌طور طبیعی در بدن ما وجود دارد، وظایفی نیز انجام

می‌دهد و در نتیجه اساساً ماده مفیدی است، اما اگر مقدار آن در بدن ما افزایش یابد، احتمال مبتلا شدن به بیماری‌های قلبی و رگ افزایش می‌یابد.

مقدار کلسترول موجود در روغن گیاهی بسیار کم‌تر است و مخصوصاً زرده تخم مرغ مقدار زیادی کلسترول دارد. پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که خوردن چربی‌های جامد (حیوانی) باعث افزایش، اما خوردن چربی‌های مایع (گیاهی) باعث کاهش کلسترول بدن می‌شود. بنابراین، برای سالم ماندن، خوردن روغن گیاهی مناسب‌تر است. اثرات چربی‌های حیوانی از کودکی آغاز می‌شود، بنابراین توصیه شده است که کودکان کم‌تر از چربی‌های جامد تغذیه کنند. (اصل نمایش یا ارائه).

حالا معلم اول کلسترول را توضیح می‌دهد تا برسد به یک سؤالی که از دانش‌آموزان می‌پرسد و دانش‌آموزان درباره آن بحث می‌کنند و معلم تکلیف زیر را ارائه می‌دهد:

براساس آنچه که از این مبحث آموختید، در آشپزخانه خودتان، غذاها و مواد دارای کلسترول زیاد را به ترتیب زیادی کلسترول لیست کنید. (اصل کاربرد).

برای اصل تلفیق، دانش‌آموزان را تشویق کنید تا از آموخته‌های خود از این بحث را در زندگی واقعی به کار ببرند. مثلاً از روغن چربی‌های جامد کم‌تر استفاده کنند. {

بعد از اتمام آموزش، از هر دو گروه پس‌آزمون به عمل آمد و بعد از ۳ هفته از این پس‌آزمون، آزمونی به‌عنوان آزمون یادداری برای هر دو گروه اجرا شد و در آخر هم به ارزیابی و نتیجه‌گیری فرضیات پژوهش بر اساس پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون یادداری اقدام و با روش کوواریانس فرضیه‌های پژوهشی تحلیل شد.

یافته‌ها

پس از جمع آوری داده‌ها، برای تحلیل داده‌های حاصل از این پژوهش از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای آمار توصیفی، روش‌هایی مانند میانگین، انحراف استاندارد به‌کار گرفته شد و برای تجزیه و تحلیل تفاوت معنادار میان دو گروه در میزان یادگیری و یادداری از روش آماری تحلیل کواریانس استفاده شد.

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون یادگیری و آزمون یادداری به تفکیک گروه (آموزش دیده با روش مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل و آموزش سنتی یا متداول)

توصیف آماری گروه‌ها	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	تعداد
نمرات پیش‌آزمون	کنترل	۱۳۰۰۰	۱۰۱۴۵۶۴	۲۵
	آزمایشی	۱۰۱۸۰۰	۹۵۶۱۲	۲۵
نمرات آزمون یادگیری	کنترل	۱۴۸۴۰۰	۱۰۲۷۹۴	۲۵
	آزمایش	۱۷۷۸۰۰	۱۰۸۰۸۹	۲۵
نمرات آزمون یادداری	کنترل	۱۱۲۸۰۰	۱۵۶۸۴۴	۲۵
	آزمایش	۱۶۶۸۰۰	۷۶۲۱۲	۲۵

جدول ۱، نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون یادگیری و آزمون یادداری را به تفکیک گروه‌ها نشان می‌دهد. بر اساس نتایج مندرج، تعداد آزمودنی در پیش‌آزمون گروه کنترل ۲۵ نفر با نمره میانگین ۱۳۰۰۰ با انحراف استاندارد ۱۰۱۴۵۶۴ است. تعداد آزمودنی در پیش‌آزمون گروه آزمایشی ۲۵ نفر با نمره میانگین ۱۰۱۸۰۰ با انحراف استاندارد ۹۵۶۱۲ است. تعداد آزمودنی در آزمون یادگیری گروه کنترل ۲۵ نفر با نمره میانگین ۱۴۸۴۰۰ با انحراف استاندارد ۱۰۲۷۹۴ است. تعداد آزمودنی در آزمون یادگیری گروه آزمایشی ۲۵ نفر با نمره میانگین ۱۷۷۸۰۰ با انحراف استاندارد ۱۰۸۰۸۹ است. تعداد آزمودنی در آزمون یادداری گروه کنترل ۲۵ نفر با نمره میانگین ۱۱۲۸۰۰ با انحراف استاندارد ۱۵۶۸۴۴ است. تعداد آزمودنی در آزمون یادداری گروه آزمایشی ۲۵ نفر با نمره میانگین ۱۶۶۸۰۰ با انحراف استاندارد ۷۶۲۱۲ است.

فرضیه اول پژوهش: استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر یادگیری دانش‌آموزان پایه اول متوسطه در درس زیست‌شناسی مؤثر است.

برای بررسی این فرضیه از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک عاملی (ANCOVA) استفاده شد. دلیل استفاده از این آزمون به این امر برمی‌گردد که در طرح پژوهش حاضر محققان برای کنترل اثر مربوط به آمادگی‌های قبلی و تعدیل اثر این متغیر از پیش‌آزمون به عنوان متغیر کنترل استفاده شد.

قبل از استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس باید برخی از پیش‌فرض‌های مهم این آزمون

آماري بررسی شود، چرا که رعایت نکردن این مفروضه‌ها ممکن است نتایج پژوهش را با سوگیری همراه کند. پیش فرض‌های استفاده از تحلیل کوواریانس عبارت هستند از: نرمال بودن توزیع پراکندگی داده‌ها - برابری واریانس‌های خطا - همگن بودن خطوط رگرسیون، این سه مفروضه قبل از تحلیل کوواریانس برای این پژوهش بررسی شد. خوشبختانه هر سه مفروضه آزمون تحلیل کوواریانس برقرار بود. یعنی استفاده از تحلیل کوواریانس برای تحلیل داده‌های این پژوهش مناسب بود.

جدول ۲: نتایج تحلیل کوواریانس پس آزمون نمرات یادگیری دانش‌آموزان پس از تعدیل پیش‌آزمون

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
مدل تصحیح شده	۱۱۲/۸۰۰	۲	۵۶/۴۰۰	۵۴/۴۹۲	/۰۰۰
عرض از مبدا	۵۹۰۹/۶۶۰	۱	۵۲۰۹/۶۶۰	۵/۰۳۳	/۰۰۰
پیش‌آزمون	۴/۷۵۵	۱	۴/۷۵۵	۴/۵۹۴	/۰۳۷
گروه (متغیر مستقل)	۱۱۰/۳۲۰	۱	۱۱۰/۳۲۰	۱۰۶/۵۸۹	/۰۰۰
خطا	۴۸/۶۴۵	۴۷	۱/۰۳۵		
کل	۱۳۴۶۲/۲۵۰	۵۰			
کل تصحیح شده	۱۶۱/۴۴۵	۴۹			

در جدول ۲ نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس به وضوح نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، مجموع مجذورات متغیر مستقل برابر ۱۱۰.۳۲۰ است که منجر به اندازه آزمون $F=۱۰۶.۵۸۹$ می‌شود که اندازه این آزمون F در سطح یک درصد معنادار است. به عبارتی دیگر، بین دو گروه کنترل و آزمایش حتی بعد از تعدیل اثر پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه آزمایشی با کنترل، با ۹۹٪ اطمینان، معنادار است. با توجه به میانگین نمرات گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به این نتیجه می‌توان رسید که آموزش با استفاده از روش مریل اثربخش‌تر از روش سنتی بر روی میزان یادگیری است.

فرضیه دوم پژوهش: استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر یادداری دانش‌آموزان پایه اول متوسطه در درس زیست‌شناسی مؤثر است.

برای بررسی این فرضیه از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک عاملی (ANCOVA)

استفاده شد. دلیل استفاده از این آزمون به این امر بر می‌گردد که در طرح پژوهش حاضر محققان برای کنترل اثر مربوط به آمادگی قبلی و تعدیل اثر این متغیر از پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کنترل استفاده شد.

قبل از استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس باید برخی از پیش‌فرض‌های مهم این آزمون آماری بررسی شود، چرا که فقدان رعایت این مفروضه‌ها ممکن است نتایج پژوهش را با سوگیری همراه کند. پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل کوواریانس عبارت هستند از: نرمال بودن توزیع پراکندگی داده‌ها - برابری واریانس‌های خطا - همگن بودن خطوط رگرسیون، این سه مفروضه قبل از تحلیل کوواریانس برای این پژوهش بررسی شد. خوشبختانه هر سه مفروضه آزمون تحلیل کوواریانس برقرار بود. یعنی استفاده از تحلیل کوواریانس برای تحلیل داده‌های این پژوهش مناسب بود.

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس پس‌آزمون نمرات یادگیری دانش‌آموزان پس از تعدیل پیش‌آزمون

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
مدل تصحیح شده	۳۶۰/۰۴۸	۲	۱۸۴/۵۲۴	۱۲۶/۷۳۴	/۰۰۰
عرض از مبدا	۳۸۰۲/۴۹۳	۱	۳۸۰۲/۴۹۳	۲/۶۱۲	/۰۰۰
پیش‌آزمون	۴/۵۴۸	۱	۴/۵۴۸	۳/۱۲۴	/۰۸۴
گروه (متغیر مستقل)	۳۶۸/۰۰۲	۱	۳۶۸/۰۰۲	۲۵۲/۷۴۹	/۰۰۰
خطا	۶۸/۴۳۲	۴۷	۱/۴۵۶		
کل	۱۰۲۰۹/۵۰۰	۵۰			
کل تصحیح شده	۴۳۷/۴۸۰	۴۹			

در جدول ۳ نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس به‌وضوح نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول مبرهن است مجموع مجذورات متغیر مستقل برابر ۳۶۸.۰۰۲ است که به اندازه آزمون $F(2, 47) = 126.734$ منجر می‌شود که اندازه این آزمون F در سطح یک درصد معنادار است. به‌عبارتی دیگر، بین دوگروه کنترل و آزمایش حتی بعد از تعدیل اثر پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه آزمایشی با کنترل، با ۹۹٪ اطمینان، معنادار است. با توجه به میانگین نمرات گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به این نتیجه می‌توان رسید که آموزش با استفاده از روش مریل

اثربخش تر از روش سنتی بر میزان یادداری است.

بحث و نتیجه گیری

برای بررسی فرضیه‌های پژوهش، میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزانی که با طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل آموزش دیدند، در مقایسه با میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان آموزش دیده به روش سنتی و متداول، بررسی شد. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که بین میزان یادگیری و یادداری گروهی (گروه آزمایشی) که با طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل، آموزش دیدند در مقایسه با آموزش سنتی و متداول (گروه کنترل) تفاوت معناداری وجود دارد. به این صورت که میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزانی که به روش طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل، آموزش دیدند، نسبت به دانش‌آموزانی که به روش سنتی و متداول آموزش دیدند، بیش‌تر است. نتیجه پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های جونل لی گاردنر (۲۰۱۱)، توماس نیلسن (۲۰۱۰)، شرکت تامپسون (۲۰۰۲)، نادهاف (۲۰۰۲) همسو است.

به نظر می‌رسد دلیل عمده یادگیری و یادداری بیش‌تر دانش‌آموزان گروه آزمایش، در مقابل دانش‌آموزان گروه کنترل در این پژوهش، استفاده از طراحی آموزشی مبتنی بر اصولی است که زیربنای آموزش مؤثر است. این اصول که به اصول اولیه آموزش مریل معروف است، دربرگیرنده پنج اصل اساسی و مهم آموزش یعنی اصل مسئله‌محوری یا تکلیف‌محوری، اصل فعال‌سازی، اصل نمایش یا ارائه، اصل کاربرد، اصل تلفیق است.

اصل مسئله‌محوری که یکی از اصول مهم این نظریه است، وقتی رعایت شود و دانش‌آموزان با مسئله یا تکلیف درگیر شوند، یادگیری به‌صورت اثربخش انجام می‌شود؛ به‌عبارتی وقتی مسئله ارائه شود یادگیرنده برای حل این مسئله فعالیت می‌کند که این فعالیت و درگیری موجب بهبود یادگیری می‌شود و چون درگیر با حل مسئله یا تکلیف است مطالب به‌صورت معناداری در ذهن یادگیرنده شکل می‌گیرد، در نتیجه میزان یادداری مطالب هم بیش‌تر می‌شود، پژوهش گاردنر (۲۰۱۱) هم نشان داد که استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر حل مسئله و یادگیری دانشجویان در زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد. طبق این نظریه بعد از اینکه مسئله ارائه شد به فعال‌سازی دانش‌آموزان اقدام می‌شود؛ آموزش را از آنجا شروع کنید که

یادگیرنده در آنجا قرار دارد (مریل، ۲۰۱۳). در بسیاری از آموزش‌ها مشاهده می‌شود که آموزش‌دهنده، بدون توجه به دانش و تجارب پیشین یا موجود یادگیرندگان، آموزش را شروع کرده و محتوای مورد نظر را ارائه می‌کند؛ ولی باید توجه داشت که اگر یادگیرندگان نتوانند موضوع جدید را به دانش موجود در ذهن خود ارتباط دهند، یادگیری مورد نظر انجام نخواهد شد. بنابراین، می‌توان گفت که هر تدبیر آموزشی که بتواند در فعال‌سازی دانش و آموخته‌های قبلی یادگیرندگان مؤثر واقع شود یادگیری و یادداری را بهبود خواهد بخشید؛ حتی یافته‌های پژوهش نادهاف (۲۰۰۲) نشان می‌دهد که فعال‌سازی دانش پیشین دانشجویان مهم‌ترین عامل در موفقیت الگوی مریل به حساب می‌آید و کاربرد این الگو دستاوردهای ارزشمندی را علاوه بر مطالب به‌دست آمده با استفاده از سخنرانی، تمرین، کتاب درسی و سایر منابع در بردارد. در مجموع با استفاده از نظریه اصول اولیه آموزش مریل و نیز مراحل چهارگانه آموزش اثربخش، مریلان ابتدا باید تجارب قبلی یادگیرندگان را فعال کنند. فعال‌سازی را می‌توان با روش‌های مختلفی مثل استفاده از پیش‌سازمان‌دهنده، صحبت و بحث کردن از سوی یادگیرندگان درباره موضوع، طرحواره‌ها، نقشه مفهومی و ذهنی دانش جدید با دانش پیشین یادگیرندگان انجام داد. در مرحله دوم مریل به ارائه اطلاعات اقدام می‌کند، ارائه اطلاعات فقط بیان شفاهی آن‌ها نیست. طبق نظریه اصول اولیه آموزش مریل، باید با استفاده از رسانه‌های مناسب به ارائه مطالب اقدام کرد و یادگیرندگان را باید به‌خوبی راهنمایی کرد، به همین دلیل برای یادگیری اثربخش می‌شود. در مرحله سوم، کاربرد دانش یا مهارت مدنظر قرار می‌گیرد. معلم ابتدا به یادگیرندگان کمک می‌کند تا آموخته‌های خود را به کار ببرند و به تدریج میزان کمک خود را کاهش می‌دهد تا جایی که یادگیرندگان به مرحله‌ای برسند که خودشان به‌طور مستقل و بدون راهنمایی از سوی معلم به کاربرد مطالب یادگرفته شده اقدام کنند. در پایان یادگیرندگان باید بتوانند از آموخته‌های خود را در موقعیت‌های واقعی استفاده کنند (تلفیق یا ادغام) که این باعث می‌شود، مباحثی که در کلاس مطرح می‌شود جنبه کاربردی برای دانش‌آموزان پیدا کند و در نتیجه میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان بیش‌تر می‌شود. این نظریه با مطرح کردن اصولی که برای آموزش خیلی مهم و حیاتی است و به اصول اولیه آموزش معروف است در آموزش موفقیت‌آمیز بوده است. نتایج به‌دست آمده، نیاز به استفاده از اصول اولیه آموزش مریل را، که باعث ایجاد روش‌های آموزشی فعال و یادگیری معنادار می‌شود و همچنین به دلیل



افزایش میزان یادگیری و یادداری یادگیرندگان تأیید می‌کند.

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان پیشنهادهای زیر را ارائه کرد:

- این پژوهش نشان داد که استفاده معلمان از اصول اولیه آموزش مریل تأثیر مثبتی بر میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان دارد، ولی به دلیل ناآشنایی معلمان برای استفاده این اصول در تدریس، به مراکز آموزشی، مؤسسات و دانشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود تا با فراهم کردن امکانات لازم و با برپایی کارگاه‌های آموزشی و آموزش ضمن خدمت درصدد آشنا کردن اساتید و معلمان با روش‌های نوین آموزش و یادگیری، از جمله اصول اولیه آموزش را فراهم کنند.
- به مسئولان و دست‌اندرکاران وزارت آموزش و پرورش پیشنهاد می‌شود تا در کتاب‌های راهنمای معلم، معلمان را برای استفاده از این اصول مؤثر آموزش و یادگیری ترغیب کرده و راهکارهای لازم برای استفاده از این روش را به معلمان ارائه دهند.
- توجه معلمان در به‌کارگیری شیوه‌های فعال‌سازی دانش‌آموزان و درست مشخص کردن اولین گام آموزشی.
- توجه معلمان برای عملی کردن اصل تلفیق به‌منظور کمک به دانش‌آموزان در به‌کارگیری یادگیری آن‌ها در زندگی واقعی.
- پژوهش حاضر اصول اولیه آموزش مریل را که پنج اصل مهم آموزش را دربر می‌گیرد به‌طور کلی بررسی کرده است، پیشنهاد می‌شود که این پنج اصل اولیه آموزش (مسئله محوری، فعال‌سازی، نمایش، کاربرد، تلفیق) به‌طور جداگانه و تک‌تک نیز بررسی شود.
- پژوهش‌های دیگر با عنوان پژوهش حاضر در محیط‌های یادگیری الکترونیکی هم اجرا شود.
- پژوهش حاضر متغیرهای یادگیری، یادداری را به‌طور کلی بررسی کرده است، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی متغیرهای دیگری مثل انگیزش، رابطه معلم و دانش‌آموز و ... نیز بررسی شود.

منابع

- بیرمی پور، علی و لیاقت‌دار محمدجواد (۱۳۸۸). بررسی کیفیت تدریس درس ریاضی پایه چهارم دبستان شهر اصفهان به منظور ارائه راهکارهایی برای بهبود عملکرد دانش‌آموزان در آزمون بین‌المللی تیمز، فصلنامه تعلیم و تربیت، سال بیستم، شماره ۴.
- تقی پور، کیومرث (۱۳۹۰). بررسی تأثیر مدل طراحی آموزشی رایگلوث بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی سال دوم مدارس راهنمایی پسرانه شهرستان کلپیر. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی. دانشگاه علامه طباطبایی.
- عباس زادگان، سید محمد و ترک زاده، جعفر (۱۳۷۹). نیازسنجی آموزشی در سازمان‌ها. تهران: شرکت سهامی انتشار.
- فردانش، هاشم (۱۳۹۰). مبانی نظری تکنولوژی آموزشی. تهران: سمت.
- فردانش، هاشم و کرمی، مرتضی (۱۳۸۷). شناسایی الگوی طراحی آموزش مطلوب برای آموزش‌های صنعتی. فصلنامه مطالعات برنامه درسی. سال دوم. شماره هشتم. صص ۱۳۱-۱۰۶.
- قائد محمدی، محمدجواد (۱۳۸۵). تأثیر دو روش تدریس (سخنرانی و بحث عمومی) بر میزان دانش و نگرش دانشجویان درس جمعیت و تنظیم خانواده. فصلنامه اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی. سال دوم. شماره ۱.
- سیف، علی اکبر (۱۳۸۶). روان‌شناسی پرورشی نوین، ویرایش ششم تهران: دوران.
- شعبانی، حسن (۱۳۸۶). مهارت‌های آموزشی (روش‌ها و فنون تدریس). تهران: سمت.
- نوروزی، داریوش و رضوی، سیدعباس (۱۳۹۰). مبانی طراحی آموزشی. تهران: سمت.
- نوروزی، داریوش و دهقانزاده، حسین (۱۳۹۰). طراحی بازی‌های رایانه‌ای آموزشی. تهران: گویش نو.
- Halpern, D. F., & Hakel, M. D. (2002). Learning that lasts a lifetime: Teaching for long term retention and transfer. *New Directions for Teaching and Learning*, 89, 3-7.
- Gardner, J (2011). Testing the Efficacy of Merrill's First Principles of Instruction in Improving Student Performance in Introductory Biology Courses. *All Graduate Theses and Dissertations*. Utah State University.



- Gultekina.m.(2010). Teachers and students' views on the teaching and learning process of the social studies course. *Procedia social and behavioral sciences* ,2(2): 2744-2749.
- Merrill, M. D. (2013). *First principles of instruction*, san Francisco: Pfeiffer.
- Merrill, M. D. (2009). *First principles of instruction* , instructional design, In C. M.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59.
- Merrill, M. D. (2006). First principles of instruction: A synthesis. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology*, 2nd Edition (Vol. 2). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice-Hall, Inc.
- Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works? *Advances in*
- Nordhoff, N. (2002). *the design and impelementation of a computer-based course using Merrill model of instruction design*, unpublished M. ed. Essay. University of Pretoria. [online].
- Nielsen Archibald, T.(2010). *The effect of the integration of social annotation technology, first principles of instruction, and a team-based learning on students reading comprehension, critical thinking, and meta-cognitive skills* .A Dissertation submitted to the Department of Educational Psychology and Learning Systems in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-232.
- Richey, R.C. (2007). *The theoretical and conceptual based of instructional design*. London: Kogan page.
- Thompson_Ins. (2002). *Thompson job impact study*, Naperville. IL, Thompson NETg.