

اثربخشی الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای بر پیشرفت و تاب‌آوری تحصیلی درس زیست‌شناسی در سامانه شاد

رضا یوسفی نژاد^۱، مرضیه کرامتی نوجه ده سادات^{۲*}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

۲. نویسنده مسئول: گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران رایانامه: mk.sadat@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۳۱

چکیده:

هدف پژوهش حاضر، اثربخشی الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای بر پیشرفت و تاب‌آوری تحصیلی در درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در سامانه شاد است. پژوهش از نظر هدف، کاربردی و به صورت شبه آزمایشی استفاده شد. جامعه آماری شامل ۱۵۴۲ نفر از دانش‌آموزان پایه یازدهم رشته علوم تجربی شهرستان شهریار در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. نمونه آماری به صورت در دسترس انتخاب و به تعداد ۶۰ نفر در دو گروه کنترل و آزمایشی ۳۰ نفری تقسیم شدند. ابزار گردآوری اطلاعات پیشرفت تحصیلی، آزمون محقق ساخته و تاب‌آوری تحصیلی، پرسشنامه سامونلز بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کلموگراف اسمیرنوف و تعیین رابطه میان متغیرها، همبستگی پیرسون و آزمون t زوجی به وسیله نرم افزار SPSS استفاده شد. نتایج داده‌ها بیان می‌دارد که الگوی آموزش چهار مؤلفه‌ای نسبت به روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی تأثیر معناداری داشته است، ولی بر تاب‌آوری تحصیلی تفاوت معناداری در سامانه شاد مشاهده نشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود از الگوی چهارمؤلفه‌ای و رابطه آن با انگیزش، پیشرفت تحصیلی و بارشناختی و دیگر موارد تأثیرگذار به صورت حضوری و مجازی در درس زیست‌شناسی پایه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای؛ تاب‌آوری تحصیلی؛ پیشرفت تحصیلی؛ سامانه شاد؛ درس زیست‌شناسی.

استناد به این مقاله:

یوسفی نژاد، رضا؛ کرامتی نوجه ده سادات، مرضیه. (۱۴۰۴). اثربخشی الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای بر پیشرفت و تاب‌آوری تحصیلی درس زیست‌شناسی در سامانه شاد. *اندیشه‌های نوین تربیتی*، ۲۱(۱): ۷۳-۹۱. doi: 10.22051/jontoe.2023.44472.3814

مقدمه

آموزش و پرورش به‌طور مداوم، بر اساس تغییرات آموزشی در حال تغییر است. آموزش باعث توسعه در تغییرات تکنولوژیکی می‌شود تا فعالیت‌های آموزشی را پیش ببرد. افزون بر این، بین آموزش و فناوری یک رابطه دوطرفه وجود دارد که فناوری، موجب اثربخشی فعالیت‌های آموزشی در امر یاددهی-یادگیری می‌شود (راونلی و سرینا، ۲۰۱۴، ص ۱۷۷۴).

در سال‌های اخیر، شیوع کرونا موجب تعطیلی مراکز آموزشی از جمله آموزش و پرورش گردید و آموزش از حالت حضوری به مجازی تبدیل شد. هرکشوری از جمله ایران، برای انجام آموزش بهینه به دنبال پلن‌فرم‌های مناسب آموزشی بودند. سامانه شاد، سامانه نوپایی بود که آموزش و پرورش از آن برای آموزش دوره‌های تحصیلی مختلف استفاده کرد. با وجود چالش‌ها و تنگناهای موجود در سامانه شاد، استفاده مناسب از آن اثرات مثبتی در آموزش داشته است. آموزش دروس دوره متوسطه دوم، بالاخص زیست‌شناسی، درس سرنوشت ساز دانش‌آموزان رشته علوم تجربی برای ورود به دانشگاه است. در زیست‌شناسی، برخی دروس از جمله تولید مثل دارای تصاویر، نمودار و جداولی است که یادگیری آن برای دانش‌آموزان مشکل است و نیازمند به کارگیری روشی مناسب برای تدریس است تا میزان یادگیری و پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی افزایش یابد. از طرفی، تبدیل کلاس‌های حضوری به مجازی می‌توانست بارشناختی دانش‌آموزان را تغییر دهد. بدین منظور، الگوی طراحی آموزشی مناسب در سامانه شاد می‌بایست طراحی شود تا پیشرفت تحصیلی و میزان تاب‌آوری دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار دهد.

پیشرفت تحصیلی یکی از مهم‌ترین نقاط عطف در تعیین کیفیت زندگی است. سطح پایین پیشرفت تحصیلی اغلب با امید به زندگی کوتاه‌تر، سلامت ضعیف و ایمنی ضعیف در طول بیماری همراه است. به این ترتیب، باید بر اثربخشی سیستم آموزشی برای کمک به پیشرفت دانش‌آموزان در تحصیل تأکید شود؛ زیرا این امر بر کیفیت زندگی آنها تأثیر می‌گذارد که شامل اصلاحات و بهبود در سیاست آموزشی و ارائه روش‌های تدریس است (راغوپاتی و راغوپاتی، ۲۰۲۰، ص ۱).

از عوامل درون فردی ضروری برای پیشرفت تحصیلی، تاب‌آوری تحصیلی، روان‌رنجور خوبی و هوش هیجانی می‌تواند تاب‌آوری تحصیلی را پیش‌بینی کند. افزون بر این، هوش هیجانی رابطه بین ویژگی‌های توافق‌پذیری، برونگرایی، گشودگی و وظیفه‌شناسی را با تاب‌آوری تحصیلی میانجی‌گری می‌کند. در نتیجه می‌توان گفت، تاب‌آوری تحصیلی دانشجویان با آموزش و تقویت هوش هیجانی افزایش می‌یابد (تارووردی زاده، ۱۳۹۶، ص ۳۶).

در سال‌های اخیر توجه به یادگیری الکترونیکی، تأثیر متفاوتی بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان با توجه به تغییرات فناوری آموزشی از نظر ابزار و شیوه آموزش گذاشته است. یادگیری الکترونیکی، یادگیری است که به وسیله رایانه از لوح فشرده، اینترنت یا اینترنت انجام می‌شود. چنین یادگیری دارای محتوایی آموزشی متناسب با اهداف آموزشی است که برای یادگیری آسان از روش‌های مختلف مانند تکالیف، عناصر رسانه‌ای (تصاویر و واژه‌ها) استفاده می‌کنند و یاددهی به وسیله معلم (یادگیری الکترونیکی همزمان) و یا به‌صورت خودآموز برای افراد (یادگیری غیرهمزمان). طراحی شده است (کلارک و مایر، ۲۰۱۶؛ سعید و همکاران، ۱۳۹۱). بنابراین در فرایند یادگیری به‌ویژه در یادگیری الکترونیکی شایسته است به متغیرهای مختلف مانند تجربیات یادگیری رفتاری، عاطفی، انگیزشی یا شناختی افراد (توجه، مشارکت، انگیزه و هیجان) توجه شود (شوکاجلو، راکوچی، پکرون، ۲۰۱۷، ص ۳۰۷).

در مطالعه‌ای از پلتفرم Google Classroom برای توسعه شایستگی‌های طراحی آموزشی و تعامل یادگیری برای معلمان پیش‌خدمت در عربستان سعودی استفاده شد. نتایج مطالعه آنها نشان داد که استفاده از Classroom Google به‌عنوان یک پلتفرم یادگیری دیجیتالی در کمک به معلمان در کسب و توسعه شایستگی‌های شناختی و عملی خود در طراحی آموزشی مؤثر است (جمیل و عبدالطیف، ۲۰۲۳، ص ۲۳۶).



در ایران نیز، سامانه شاد یکی از الزامات استفاده وزارت آموزش و پرورش برای آموزش دانش‌آموزان در دوران کرونا بود که در حال حاضر نیز به دلایلی از آن استفاده می‌شود. بنابراین لازم است به بهبود سامانه شاد و همچنین استفاده روش‌های مناسب تدریس در این سامانه و کلاس‌های حضوری توجه شود. در سال‌های گذشته، مشکلات متعددی به وسیله معلمان و مدیران مدرسه اعلام شد که به چهار دسته تقسیم‌بندی کردند: (۱) نظارت بر میزان فراگیری دانش‌آموزان؛ (۲) مشکلات فنی درباره سامانه شاد و نحوه کارایی آن؛ (۳) کمبود مهارت‌های لازم معلمان در فضای مجازی؛ (۴) کاهش دسترسی لازم فراگیران به اینترنت است (زینی و نند نژاد و نویدی، ۱۴۰۰، ص ۷). استفاده از نرم افزار Alice و مدل آموزشی چهار مؤلفه‌ای برای یادگیری برنامه‌نویسی اولیه در دو گروه که از نظر وضعیت اقتصادی و اجتماعی متفاوت بودند، نیز نشان داد، نرم‌افزار Alice هنگامی که با این الگو ترکیب می‌شود تأثیر مثبتی در یادگیری برنامه‌نویسی و استدلال منطقی دارد (کوستا و میراندا، ۲۰۲۲، ص ۴۴۵).

در محیط‌های جدید آموزش الکترونیکی، آموزش دهنده‌ها و فراگیران باید نقش فعالی در یادگیری داشته باشند و با به‌کارگیری اطلاعات و ارتباطات به یادگیری اکتشافی بپردازند. استفاده از شبکه‌های جهانی وب، کتابخانه‌های دیجیتالی و پایگاه‌های اطلاعاتی برای پژوهش، استفاده از کنفرانس الکترونیکی و گفت‌وگوی اینترنتی، انجام دادن یک پروژه با استفاده از سیستم مدیریت یادگیری از جمله کارهایی است که در آموزش الکترونیکی انجام می‌شود و به طراحان آموزشی کمک می‌کند تا محیط یادگیری انعطاف‌پذیرتری را طراحی کنند (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۸).

برای طراحی آموزش در محیط یادگیری الکترونیکی، باید به انواع نظریه‌های یادگیری واقف بود. در روان‌شناسی و آموزش و پرورش، انواع نظریه‌های یادگیری از جمله نظریه سازنده گرایی مطرح است. دیدگاه‌های سازنده‌گرایی از پژوهش‌های پیاز و ویگوتسکی نشأت گرفته است (ساویر، ۲۰۰۸). در این نظریه فراگیران، دانش خود را از مطالعه موضوعات و تجارب خود به دست می‌آورند (سیف، ۱۳۹۴) و معلمان به عنوان پیشنهاددهنده، راهنما و الهام‌بخش مطالب درسی خواهند بود (هوبارد، ۲۰۱۲، ص ۶). برای طراحی آموزشی در محیط یادگیری الکترونیکی می‌توان از انواع الگوهای طراحی آموزشی استفاده کرد. طراحی آموزشی بر رویکردهای آموزشی خاصی از جمله رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و سازنده گرایی استوار است (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۸). تحقیقات نشان داده است که یادگیری الکترونیکی می‌تواند از نظریه یادگیری سازنده گرا استفاده کند که بر تجربیات قبلی یادگیرندگان تمرکز دارد. متخصصان تعلیم و تربیت در صدد آن بودند که الگوهای مختلفی برای طراحی آموزشی مطرح کنند، زیرا الگوی طراحی آموزشی دارای راه حل‌های مناسب به نیازهای آموزشی است که بر مبنای اهداف یادگیری است (فردانش، ۱۳۹۸).

هر الگوی طراحی آموزشی بسته به نیاز آموزشی، شرایط و روش‌های مختلفی برای موقعیت‌های آموزشی متنوع دارد (فردانش، ۱۳۹۱). یکی از معیارهای انتخاب الگوهای طراحی آموزشی، سادگی یا پیچیدگی موضوع درسی است. بارشناختی موضوع‌های پیچیده نسبت به ساده بیشتر است. فراگیری تکالیف پیچیده بر اهداف یادگیری ترکیبی و عملکردی چندگانه تمرکز دارد. چنین اهدافی، باعث ارتقای هماهنگی و کاربرد انتقال مهارت‌ها می‌شود که ترکیبی از یادگیری پیچیده است (ون مرینبور، کلارک و کروک، ۲۰۰۲، ص ۳۹).

ون مرینبوئر و همکارانش در آغاز دهه ۱۹۹۰ میلادی برای طراحی برنامه‌های کارآموزی و آموزش موضوع‌های پیچیده الگوی طراحی آموزشی چهارمؤلفه (4C/1D) را تدوین کردند. هدف مدل (4C/1D) کمک به طراحان آموزشی است که در تدوین برنامه‌های آموزشی برای تدریس مهارت‌های پیچیده یا شایستگی‌های حرفه‌ای استفاده می‌کنند. از این الگو که بر اساس الگوی مسئله‌محور و ساختن‌گرا است، به‌صورتی بیان می‌کنند که دارای چهار عنصر: الف) وظایف یادگیری، ب) اطلاعات پشتیبان، ج) اطلاعات به موقع، د) تمرین خرده‌وظیفه است (ون مرینبور، ۲۰۱۹). وظایف یادگیری در یک محیط آموزشی به شکل واقعی یا شبیه‌سازی شده صورت می‌گیرد. اطلاعات پشتیبانی به میزان اطلاعات یا راهنمایی داده شده به فراگیران برای انجام دادن یک تکلیف یادگیری اطلاق می‌شود. اطلاعات به موقع، به صورت مرحله به مرحله از طریق معلم، دانش‌مورد نیاز برای انجام مهارت‌ها به فراگیر و معمولاً برای تکالیف اولیه ارائه می‌شود. تمرین خرده‌وظیفه باعث می‌شود که مهارت‌های مورد نظر به نحو مطلوب و در حد بالایی به فراگیر یاد داده شود (نوروزی و رضوی،

۱۳۹۸). طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای، مدلی است که یک سری وظایف و ابزارهای یادگیری متنوعی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد که کسب یکپارچه دانش، مهارت‌ها و نگرش‌ها را تسهیل می‌کند (واندواتره و منه‌یو، آرت‌تگرس، کلریوت، ون مرینبوئر، روکس، ۲۰۱۴، ص ۴).

پژوهش‌های مختلفی درباره یادگیری الکترونیکی، انواع الگوهای طراحی آموزشی، پیشرفت تحصیلی و میزان تاب‌آوری فراگیران در محیط‌های آموزشی الکترونیکی و مجازی صورت گرفته است. بارخدا، برارش، رضائی زاده، خراسانی و حاج زین العابدینی (۱۳۹۶) نشان دادند، اکثر فعالیت‌ها و فناوری‌های استفاده شده در یادگیری الکترونیکی بر مبنای نظریه رفتارگرایی است و فعالیت‌های کمی بر اساس یادگیری ساختن‌گرایی است که فراگیران را در جریان تدریس درگیر می‌کنند. بنابراین لازم است طراحی مجدد در محیط‌های یادگیری الکترونیکی با استفاده از انواع الگوهای آموزشی و فراگیرمحور، آموزش معلمان در جهت طراحی محیط‌های آموزشی تعاملی صورت گیرد. چراغ ملایی، کدیور و صرامی (۱۳۹۳) بیان کردند که استفاده از شبکه‌های مجازی باعث برانگیختن رویکرد پژوهش، تحلیل خلاقیت، نیروی داوری مستقل و خودآگاهی منتقدانه در فراگیران را فراهم می‌کنند که می‌توانند فضای یادگیری ساختن‌گرایانه ایجاد کنند. زارعی ساروکلائی، شمس، رضائی زاده و قهرمانی (۱۳۹۹) درباره یادگیری الکترونیکی بیان می‌دارند که ایجاد انگیزه، رغبت و تمایل فراگیران در یادگیری و همچنین خصوصیات روان‌شناختی معلم موجب تسهیل روند یادگیری فراگیران در فضای یادگیری الکترونیکی می‌شود (دهقانزاده، دهقانزاده، شاهعلی‌زاده و رستگارپور (۱۳۹۶) درباره مقایسه دو الگوی گانه و چهارمؤلفه‌ای نسبت به روش مرسوم در علوم تجربی بیان می‌دارند، الگوی چهارمؤلفه‌ای و گانه در یادگیری فراگیران معنادار است. بدین صورت که الگوی طراحی آموزشی گانه نسبت به روش مرسوم، و الگوی طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای نسبت به الگوی طراحی آموزشی گانه دارای اثربخشی بیشتری در یادگیری درس علوم تجربی با موضوعات پیچیده دارند. مرادی، دلاور، رسولی، صالح راد و طاهری (۱۳۹۷) در مورد تأثیر الگوی چهار مؤلفه‌ای بر خلاقیت دانش‌آموزان بیان می‌دارند که الگوی چهار مؤلفه‌ای می‌تواند بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر معناداری بگذارد و درک عمیق آنها از مباحث علمی به واسطه انجام تکالیف پیچیده و یادگیری افزایش یابد. سالاری، امیرتیموری و زارعی زوارکی (۱۳۹۵) در مورد الگوی چهار مؤلفه‌ای بر میزان بارشناختی بیرونی و مهارت حل مسئله نتیجه گرفت که الگوی طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای باعث افزایش میزان یادگیری و کاهش میزان بارشناختی بیرونی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه شده است. همچنین نجفی نژاد مشیزی، توحیدی و تجربه کار (۱۳۹۹) در مورد تأثیر آموزش مجازی با به‌کار بستن طراحی آموزشی چهارمؤلفه‌ای به این نتیجه رسیدند که آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی چهارمؤلفه‌ای باعث افزایش یادگیری و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان و همچنین منجر به بهینه شدن شرایط آموزش از راه دور می‌گردد. پژوهش عسگری، کهریزی و کهریزی (۱۳۹۳) نشان دادند که بین تاب‌آوری و رضایت از زندگی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مقطع متوسطه شهر کرمانشاه و بین میزان تاب‌آوری و عملکرد دانش‌آموزان رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. رشیدی، امیری، مهرآورگیلگو و نودهی (۱۳۹۵) دریافتند که بین تاب‌آوری تحصیلی و درک از محیط یادگیری، رابطه مثبتی وجود دارد. بخشی و فولادچنگ (۱۳۹۷) بین جو مدرسه و تاب‌آوری تحصیلی رابطه معناداری مشاهده کرده اند که در آن سرزندگی دارای نقش واسطه‌ای دارد. میرزایی، کیامنش، حجازی و بنی جمالی (۱۳۹۷) بیان می‌کنند که تاب‌آوری به‌طور مستقیم می‌تواند از طریق تکالیف برانگیزنده پیش‌بینی شود و این رابطه به وسیله اهداف تبحری و ادراک شایستگی وساطت می‌شود. بنابراین، تنظیم تکالیف جذاب و برانگیزنده، منجر به اکتساب اهداف تبحری، احساس خودباوری و کنترل بر موقعیت یادگیری در فراگیران می‌شود و از این طریق برای رسیدن به اهداف آموزشی بردبارانه تلاش می‌کنند. همچنین نادری، خرمایی، اکبری و صبری (۱۳۹۷) به نقش خانواده در تاب‌آوری و خودکارآمدی تحصیلی پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که سوگیری گفت و شنود در بین افراد خانواده، تاب‌آوری و خودکارآمدی تحصیلی در دانش‌آموزان را به صورت مثبت و جهت‌گیری هم‌نواپی، خودکارآمدی تحصیلی در دانش‌آموزان را به‌طور منفی پیش‌بینی می‌کند. افزون بر این، خودکارآمدی تحصیلی به‌صورت مثبت، میزان تاب‌آوری را پیش‌بینی خواهد کرد.

نتایج پژوهش‌های خارجی کانینگهام و سواتسون (۲۰۱۰) بیان داشتند که تاب‌آوری تحصیلی با خدمات مدرسه، خودکارآمدی تحصیلی و سابقه کاری مادر رابطه معناداری دارد. اینفیلد (۲۰۱۲) در پژوهشی نشان داد که بازی‌های طراحی شده با الگوی چهارمؤلفه‌ای برای

یادگیری مفاهیم پیچیده می‌تواند یادگیری را بهتر و مفاهیم را جذاب‌تر کند. ملو و میراندا (۲۰۱۵) در پژوهشی دو رویکرد ساختاری (طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای در مقابل متعارف) بر کسب دانش و انتقال یادگیری محتوای مدارهای الکتریکی در فیزیک توسط فراگیران را طراحی کردند. نتایج نشان داد ه بود که گروه آزمایش در آزمون اکتساب دانش و در آزمون انتقال یادگیری به‌طور معناداری بهتر از گروه کنترل عمل کردند. آنها همچنین بار شناختی کمتری را در آزمون انتقال درک کردند و محیط یادگیری ایجاد شده با مدل طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای نسبت به روش معمولی کارآمدتر از نظر آموزشی بود. دانیل، استوجان، ولف، تاکی، گلاسکو، فورسترو کاسیس (۲۰۱۸) بیان داشتند که الگوی طراحی آموزشی چهارمؤلفه‌ای باعث افزایش مهارت‌های پیچیده در آموزش پزشکی است. کولجو، اوزترکچو و کاکي (۲۰۲۰) با استفاده از الگوی طراحی آموزشی چهارمؤلفه‌ای توضیح می‌دهد که دانش و مهارت دانشجویان دندانپزشکی افزایش یافته است. کوستا، میراندا و ملو (۲۰۲۲) در تحقیق سیستماتیک و متاآنالیز به این نتیجه رسیدند که مدل طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای به‌طور فزاینده‌ای در محیط‌های یادگیری حضوری و آنلاین استفاده شده است. استفاده از این مدل باید به‌عنوان یک مدل آموزشی در محیط‌های آموزشی کالج و دانشگاه در اولویت قرار گیرد. حسین زاده و همکاران (۲۰۲۳) در مورد تأثیر مدل طراحی آموزشی چهارمؤلفه‌ای بر توسعه سوادآموزی به‌عنوان یادگیری پیچیده در مدارس متوسطه به این نتایج رسیدند که طراحی آموزشی مبتنی بر مدل 4C/ID تأثیر زیادی در بهبود نتایج یادگیری، تفکر انتقادی و تعامل آگاهانه با رسانه آموزشی دارد که از مؤلفه‌های ضروری در توسعه شایستگی سواد رسانه‌ای به حساب می‌آید. از طرفی، نتایج این پژوهش دیدگاه جدیدی به اثربخشی مدل 4C/ID و قابلیت تعمیم آن را افزایش می‌دهد. در واقع، نتایج بیان می‌دارد که مدل 4C/ID برای محیط‌های آموزشی عمومی به خوبی عمل می‌کند. همچنین، این پژوهش به‌طور غیرمستقیم، اعتبار تجربی مبنای نظری مدل 4C/ID را ارائه می‌کند. رودز^۱ و همکاران (۲۰۲۴) در مورد طرح اولیه برای یک برنامه توسعه حرفه‌ای معلمان مبتنی بر 4C/ID ارائه دادند که با هدف تجهیز معلمان مدارس ابتدایی ضمن خدمت برای آموزش زبان یکپارچه، علم و فناوری بود فرایند طراحی، بر مبنای رویکرد ده مرحله‌ای مدل 4C/ID، به‌طور جامع توضیح داده شد. بدین‌صورت، این پژوهش، کاربرد عملی رویکرد ده قدم در حوزه آموزش معلمان ابتدایی را بیان می‌کند که تاکنون نسبتاً ناشناخته بود. همچنین، نتایج این پژوهش به مجموعه ادبیات آموزش زبان یکپارچه، علم و فناوری در آموزش ابتدایی کمک می‌کند. بالاخص، بلوک‌های سازنده یک برنامه توسعه حرفه‌ای معلمان را تشخیص می‌دهد که از زیربنای نظری و عملی بیان شده است و می‌تواند معلمان مدارس ابتدایی را برای آموزش زبان یکپارچه، علم و فناوری بر مبنای رویکرد کل وظیفه به جای تمرکز بر جنبه‌های پراکنده وظیفه پیچیده، آماده سازد. به این ترتیب، این پژوهش قادر است طراحان آموزشی، مربیان معلم و محققان را در مورد چگونگی تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد طراحی برنامه‌های آموزشی مؤثر و جامع برای وظایف پیچیده آگاه سازد. جانسارواتان و ون روزمالن^۲، (۲۰۲۴) در مطالعه مروری طراحی آموزشی بیماران مجازی در آموزش دندانپزشکی از طریق الگوی 4C/ID نشان دادند که یک رویکرد ساختاریافته برای طراحی و اجرای بیماران مجازی احتمالاً می‌تواند تأثیر مثبتی در به کارگیری آنها داشته باشد. در صورتی که برخی از اصول طراحی آموزشی مانند اهمیت تنوع وظایف بالینی برای بهبود انتقال یادگیری مشترک است. با این وجود، مواردی مانند انتخاب حالت یادگیری یا استفاده از بازخورد شناختی حائز اهمیت است. با توجه به تأثیر آن بر توانایی دانشجویان برای ایجاد طرح‌واره‌های شناختی مؤثر و گزینه مقایسه و مطالعه طرح‌ها، رویکرد دقیق‌تری مانند 4C/ID برای طراحی بیماران مجازی پیشنهاد شده است.

بررسی پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهند، با وجود اهمیت موضوع الگوی طراحی آموزشی در محیط آموزش حضوری و الکترونیکی و همچنین میزان بارشناختی و تاب‌آوری دانش‌آموزان نسبت به فعالیت‌ها، مطالعات چندان زیادی در دانشگاه‌ها و مراکز علمی کشور انجام نشده است و کمبود تجزیه و تحلیل این موضوعات در سیستم آموزشی احساس می‌شود. هر چند تحقیقات گسترده‌ای درباره انواع الگوهای آموزشی انجام شده است و تاب‌آوری تحصیلی از زوایای مختلف (عملکرد تحصیلی، جو مدرسه، تکالیف یادگیری و خودکارآمدی تحصیلی) و همراه با متغیرهای روانشناختی، جامعه شناختی و یا هر دو مطالعه شده است ولی پژوهشی در زمینه رابطه

1. Rhodes

2. Janesarvatan & Van Rosmalen

الگوی طراحی آموزشی چهارمؤلفه‌ای (به‌عنوان الگوی ساختن‌گرایی در محیط یادگیری الکترونیکی و برای مباحث پیچیده) با تاب‌آوری تحصیلی و پیشرفت تحصیلی در فضای آموزش الکترونیکی مخصوصاً پلتفرم آموزش و پرورش در ایران یعنی سامانه شاد، در درس زیست‌شناسی و پایه دوم متوسطه صورت نگرفته است.

با توجه به مطالب ارائه‌شده می‌توان گفت: پیشرفت‌های زیادی در فناوری آموزشی و به دنبال آن طراحی آموزشی به عنوان عامل مهمی در آموزش و یادگیری شده است. از رویکرد سازنده‌گرایی، الگوی چهارمؤلفه‌ای می‌تواند با به‌کارگیری تکالیف متعددی برای یادگیری مباحث پیچیده زیست‌شناسی طراحی شود که قوه تفکر دانش‌آموزان را برانگیزاند و کمک مؤثری در یادگیری مطالب به صورت عمقی و موفقیت در پاسخ سؤالات آزمون سراسری داشته باشد. استفاده از آموزش الکترونیکی در دانشگاهها و اخیراً سامانه شاد به عنوان یک شبکه آموزشی دانش‌آموزی در آموزش و پرورش ایران به دلیل مشکلات بیماری کرونا، فرصتی فراهم کرد تا پژوهشی در سامانه ملی شاد انجام شود. هرچند با کسب اطلاعات زیاد از گستره جهانی در مورد به‌کارگیری شبکه‌های جهانی و رسانه‌های مختلف به شیوه‌های متفاوت در امر تدریس و نتایج مثبت آن، گزارش‌هایی درباره محدودیت‌ها، تنش‌ها و مشکلات ناشی از یادگیری الکترونیکی نیز بیان شده است. با این وجود، با طراحی تکالیف پیچیده و اجرای آن در سامانه شاد به بررسی میزان تاب‌آوری و پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی در دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه پرداخته شد تا با روش سنتی مقایسه گردد. بنابر مطالب ذکرشده، می‌توان سؤال پژوهشی را چنین مطرح کرد: اثربخشی الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای نسبت به روش سنتی در یادگیری مباحث پیچیده و در نتیجه پیشرفت تحصیلی و میزان تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه در فضای شاد چگونه است؟

روش شناسی پژوهش

هدف پژوهش، اثربخشی الگوی آموزش چهار مؤلفه‌ای و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی و تاب‌آوری تحصیلی در درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در سامانه شاد است. پژوهش از نظر هدف، کاربردی و به صورت نیمه آزمایشی است که در آن از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل و آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. جهت گردآوری اطلاعات در زمینه تنظیم مبانی نظری پژوهش، از منابع کتابخانه‌ای نظیر مقالات، بررسی پایان‌نامه‌ها و پژوهش‌های مرتبط با موضوع پژوهش و مطالعه متون تخصصی از طریق کتب، نشریات و جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی استفاده شده است.

جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پایه یازدهم رشته تجربی شهرستان شهریار در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ می‌باشد که تعداد ۱۵۴۲ نفر برآورد گردیده است. نمونه آماری نیز به تعداد ۶۰ دانش‌آموز پسر پایه یازدهم در مدرسه دولتی شهر شهریار از شهرستان‌های اطراف تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بودند که از نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. گروه‌های انتخابی شامل: دو گروه ۳۰ نفره کنترل و آزمایش بودند که گروه کنترل تحت آموزش سنتی و گروه آزمایشی تحت آموزش الگوی چهارمؤلفه‌ای در فضای شاد قرار گرفتند. همچنین از آزمون هوش ریون برای همسان‌سازی گروه‌ها و جلوگیری از تأثیر هوش به عنوان یک متغیر مزاحم استفاده شد.

برای تعیین پیشرفت تحصیلی، آزمون محقق‌ساخته طراحی شد که از کتاب درسی پایه یازدهم تجربی فصل هفتم (تولید مثل جانوری) بر اساس (جدول، محتوا، هدف)، سؤالاتی به صورت کوتاه‌پاسخ، کامل‌کردنی و تشریحی برای پیش‌آزمون و پس‌آزمون تهیه شد. برای تعیین روایی آزمون محقق‌ساخته، روایی صوری و محتوایی انجام شد که از دبیران زیست‌شناسی و کارشناسان تکنولوژی آموزشی کمک گرفته شد. برای اندازه‌گیری میزان CVR هر سؤال، آزمون در اختیار ۱۰ نفر از دبیران زیست‌شناسی شهرستان شهریار قرار گرفت و روایی سؤالات بین ۰/۶ تا ۰/۹ و همچنین پایایی سؤالات از طریق میزان ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۶ تعیین گردید. در نتیجه آزمون از روایی و پایایی مطلوبی برخوردار بود. برای تعیین متغیر فردی تأثیرگذار بر میزان تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان از پرسش‌نامه سامونلز (۲۰۰۴) استفاده شد. پرسش‌نامه سامونلز دارای ۴۰ سؤال با پایایی ضریب آلفای کرونباخ حدود ۰/۸۹ است. در

ایران، سلطانی نژاد و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی ضریب آلفای کرونباخ را برای نمونه دانش آموزی بین ۰/۶۳ تا ۰/۷۷ و در نمونه دانشجویی بین ۰/۶۲ تا ۰/۷۶ به دست آوردند. پرسش‌نامه سامونلز با مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت، از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) درجه بندی شده است. در این پرسش‌نامه، سه عامل مهارت‌های ارتباطی، جهت‌گیری آینده، و مسئله محور/ مثبت نگر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای اجرای تدریس، ابتدا دو گروه کنترل و آزمایش با استفاده از آزمون هوش ریون مشخص شد و پیش‌آزمون از مبحث تولیدمثل پایه یازدهم انجام شد. بعد از آن، مبحث تولیدمثل در گروه کنترل به روش سنتی به مدت ۷ جلسه و گروه آزمایش به روش طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای به مدت ۹ جلسه در سامانه شاد تدریس گردید. بعد از اتمام تدریس به روش سنتی و الگوی چهارمؤلفه‌ای، پس‌آزمون گرفته شد و به دنبال آن، پرسشنامه تاب‌آوری تحصیلی سامونلز در اختیار دانش آموزان قرار داده شد. سپس داده‌ها، جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای تعیین پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی، میانگین نمرات پس‌آزمون، ملاک اندازه‌گیری مؤلفه‌ها و متغیرها در نظر گرفته شد (سیف، ۱۳۹۱).

خلاصه گروه آزمایش بر مبنای تکالیف طراحی آموزشی چهارمؤلفه‌ای در جدول شماره (۱) بیان شده است. الگوی چهار مؤلفه‌ای را یک تکلیف کلی تشکیل می‌دهد که مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی پیچیده است. در این پژوهش نیز سعی شده است با یک تکلیف کلی که شامل مهارت‌های شناختی پیچیده است و از راهبردهای مختلف از جمله راهبرد استقرایی - توضیحی و ترسیم شکل، نمودار و نقشه مفهومی مفهومی استفاده شود.

جدول شماره ۱. سه تکلیف اصلی در الگوی طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای

تکلیف اصلی نوع اول	طرح سؤال توسط معلم	رفتار معلم نسبت به درس جدید	پاسخ دانش آموزان
			اطلاعات پشتیبان:
			۱- توضیحات اولیه به وسیله ترسیم شکل یا نقشه مفهومی مفهومی
تکلیف فرعی ۱	توضیح دانش‌آموزان از آموخته‌های قبلی درباره انواع تولید مثل جانوران	۲- توضیح انواع تولید مثل در جانوران و تفاوت ساختاری و عملکردی به صورت نقشه مفهومی (فیلم آموزشی به صورت زنده در سامانه شاد).	پاسخ دانش آموزان به سؤالات مطرح شده معلم در هر مرحله
			ارائه راهبردهای شناختی: استفاده از راهبرد استقرایی - توضیحی
تکلیف فرعی ۲	مطالعه موردی: درباره ساختار و اجزای دستگاه تناسلی نر ۱. نام‌گذاری تصاویر دستگاه تناسلی نر		استفاده از اینترنت و کتاب
تکلیف فرعی ۳	۲. نقشه مفهومی ناتمام در اختیار دانش‌آموزان برای تکمیل کردن آن		نام‌گذاری تصاویر و تکمیل نقشه مفهومی مفهومی
تکلیف فرعی ۴	اختلال دستگاه تولید مثل (مثلاً نازایی) و بیان مشخصات بیماری		ترسیم شکل یا نقشه مفهومی (جست‌وجو در اینترنت)
تکلیف اصلی نوع دوم	طرح سؤال توسط معلم	رفتار معلم نسبت به درس جدید	پاسخ دانش آموزان

تکلیف اصلی نوع سوم	طرح سؤال توسط معلم	رفتار معلم نسبت به درس جدید	پاسخ دانش آموزان
تکلیف فرعی ۱	۱- ترسیم دستگاه تولید مثل ماده ه با توجه به اطلاعات قبلی	اطلاعات پشتیبان: الف) مطالعات موردی: در اختیار قراردادن یک تصویر یا فیلم آموزشی در رابطه با دستگاه تولید مثل ماده به دانش آموزان	رسم شکل و نقشه مفهومی
تکلیف فرعی ۲	۲- عملکرد دستگاه تولید مثل ماده ه با استفاده از نقشه مفهومی	ب) کشف الگوی ذهنی: ساختار (ترسیم شکل) و عملکرد (ترسیم نقشه مفهومی دستگاه تولیدمثل ماده به وسیله دانش آموزان ۱- ترسیم جدول در مورد اجزای دستگاه تناسلی نر و ماده و عملکرد آنها ۲- اطلاعات به موقع:	تکمیل اشکال درباره موضوع درس
تکلیف فرعی ۳	۲- یادآوری اطلاعاتی در مورد میتوز و میوز و چگونگی تولیدمثل جنسی	الف) راهبرد حل مسئله در مورد تولید مثل جنسی ب) اطلاعات به موقع: ارائه اطلاعات کمتر به دانش آموزان ج) اطلاعات پشتیبان: بازخوردهای شناختی به دانش آموزان و بررسی سؤال مطرح شده	استفاده از اینترنت و انیمیشن و شبیه سازی و کتاب
تکلیف اصلی نوع سوم	طرح سؤال توسط معلم	رفتار معلم نسبت به درس جدید	پاسخ دانش آموزان
تکلیف فرعی ۱	جمع‌آوری اطلاعاتی درباره مراحل تقسیم سلول تخم	اطلاعات پشتیبان: ارائه اطلاعات تکمیلی از قبیل فیلم و انیمیشن برای مراحل رشد جنین و جایگزینی به دانش آموزان	پاسخ مراحل تقسیم سلول تخم
تکلیف فرعی ۲	ترسیم و نام‌گذاری تقسیمات سلول تخم	استفاده از راهبردهای شناختی و الگوهای ذهنی: ارائه اطلاعات جدید در مورد جفت و تغذیه جنین به دانش آموزان	با توضیح و تماشای فیلم و انیمیشن، تکمیل مطالب خود
تکلیف فرعی ۳	ترسیم شکل جنین دوقلو و نام‌گذاری آن در رحم	اطلاعات به موقع: اطلاعاتی کمتر در مورد دوقلو زایی و ارائه آدرس وب سایت‌ها برای انجام تکالیف به دانش آموزان	جمع‌آوری مطالب به وسیله دانش‌آموز

بعد از تدریس در هر دو گروه، پس‌آزمون گرفته شد و پرسش‌نامه تاب‌آوری تحصیلی در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، پس از تصحیح برگه‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون به بررسی کمی نمرات پرداخته و میزان پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی محاسبه شد. همچنین با استفاده از پرسش‌نامه تاب‌آوری تحصیلی سامونلز، داده‌ها جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین، جدول فراوانی و انحراف معیار) استفاده شد و برای آمار

استنباطی از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و تعیین رابطه میان متغیرها، همبستگی پیرسون و آزمون t زوجی مورد استفاده قرار گرفت. همچنین، از نرم افزار نوع SPSS با نسخه ۲۴ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر که به تأثیر الگوی آموزش چهار مؤلفه‌ای و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی و تاب‌آوری تحصیلی در درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در سامانه شاد پرداخته شد. نمونه آماری از دانش‌آموزان پسر پایه یازدهم رشته علوم تجربی شهرستان شهریار انتخاب شدند. در هر گروه ۳۰ نفر از دانش‌آموزان در گروه کنترل (روش سنتی) و ۳۰ نفر در گروه آزمایش (الگوی چهارمؤلفه‌ای) قرار گرفتند. بعد از اجرای روش سنتی، الگوی چهارمؤلفه‌ای و پرسشنامه تاب‌آوری تحصیلی، نتایج زیر جمع‌آوری شد که به قرار زیر است:

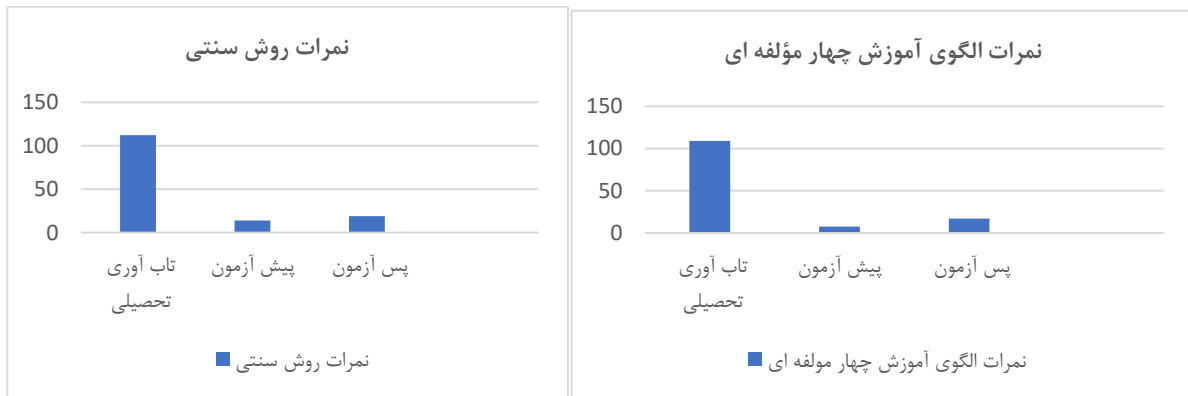
توزیع فراوانی بر اساس نمرات روش سنتی

در این پژوهش، به منظور بررسی سؤال پژوهش به ترتیب مراحل زیر (آمار توصیفی و استنباطی) انجام شد. نتایج حاصل از توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار در دو گروه کنترل (روش سنتی) و آزمایش (الگوی چهارمؤلفه‌ای) در جدول شماره (۲) و نمودار شماره (۱) خلاصه شده است.

جدول شماره ۲. آمار توصیفی روش سنتی و الگوی چهارمؤلفه‌ای

متغیر	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار
روش سنتی	تاب‌آوری	۳۰	۸۹	۱۳۱	۹/۲۷
	تحصیلی	۳۰	۱	۱۴	۱۱۲/۲۳
	پیش‌آزمون	۳۰	۷	۱۹	۷/۶۶
الگوی چهارمؤلفه‌ای	پس‌آزمون	۳۰	۸۲	۱۲۳	۱۴/۷
	تاب‌آوری	۳۰	۲	۱۳	۱۰۹
	تحصیلی	۳۰	۶	۲۰	۷/۶۳۳
					۱۱/۱۹۳
					۳/۱۸۹
					۲/۶۵۳

بر اساس جدول شماره ۱ در روش سنتی، از جمع ۳۰ نفر پاسخ‌دهنده از لحاظ وضعیت میانگین، مقدار میانگین نمره تاب‌آوری تحصیلی برابر ۱۱۲/۲۳، میانگین نمره پیش‌آزمون برابر ۷/۶۶ و میانگین نمره پس‌آزمون برابر ۱۴/۷ محاسبه شده است. همچنین در گروه آزمایش (الگوی چهارمؤلفه‌ای)، مقدار میانگین نمره تاب‌آوری تحصیلی برابر ۱۰۹، میانگین نمره پیش‌آزمون برابر ۷/۶۳ و میانگین نمره پس‌آزمون برابر ۱۷/۱۷ محاسبه شده است.



نمودار ۱. نمودار فراوانی بر اساس نمرات الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای و روش سنتی

تحلیل داده‌ها

(۱) آزمون نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش

برای تعیین نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شده است. اگر سطح اهمیت آماره این آزمون بیشتر از ۰/۰۵ باشد ($sig > 0.05$) فرضیه نرمال بودن توزیع متغیر پذیرفته می‌شود.

جدول شماره ۳. آزمون کولموگروف - اسمیرنوف

ردیف	متغیرهای تحقیق	گروه	آماره آزمون	سطح خطا	نتیجه آزمون
۱	نمرات روش سنتی	پیش‌آزمون	۰/۶۳۱	۰/۰۵	توزیع نرمال
		پس‌آزمون	۰/۱۷۸	۰/۰۵	توزیع نرمال
		تاب‌آوری تحصیلی	۰/۸۱۳	۰/۰۵	توزیع نرمال
۲	نمرات الگوی آموزش چهار مؤلفه‌ای	پیش‌آزمون	۰/۶۲۱	۰/۰۵	توزیع نرمال
		پس‌آزمون	۰/۰۷	۰/۰۵	توزیع نرمال
		تاب‌آوری تحصیلی	۰/۱۶۲	۰/۰۵	توزیع نرمال

نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای متغیرها در جدول شماره ۳ ارائه شده است. با توجه به این که سطح اهمیت آماره این آزمون برای کلیه متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است ($sig > 0.05$) بنابراین فرضیه نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد تأیید قرار می‌گیرد و بیانگر این است که متغیرها از توزیع نرمال برخوردار هستند.

(۲) آزمون سؤال پژوهش

تحلیل همبستگی، ابزار آماری برای تعیین نوع و درجه رابطه یک متغیر کمی با متغیر کمی دیگر است. ضریب همبستگی یکی از معیارهای مورد استفاده در تعیین همبستگی دو متغیر و شدت رابطه و همچنین نوع رابطه (مستقیم یا معکوس) را نشان می‌دهد. این ضریب بین ۱ تا -۱ است و در صورت عدم وجود رابطه بین دو متغیر برابر صفر می‌باشد. از آنجائیکه متغیرهای مورد بررسی از نوع پارامتریک است (توزیع نرمال - واریانس جامعه گروه‌های مورد بررسی یکسان - مقیاس اندازه‌گیری حداقل فاصله‌ای)، بنابراین از ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین رابطه میان متغیرها استفاده می‌شود.

به منظور بررسی اثربخشی الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی و تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در درس زیست‌شناسی در سامانه شاد، شایسته است هر کدام جداگانه بررسی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

بنابراین ابتدا میزان ضریب همبستگی بین پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو روش سنتی و الگوی چهارمؤلفه‌ای به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.

بر اساس جدول شماره (۲)، مقادیر میانگین روش سنتی نشان می‌دهد که میانگین پیش‌آزمون نمرات پیشرفت تحصیلی برابر ۷/۶۷ و پس‌آزمون برابر ۱۴/۷ بوده و اختلاف در دو وضعیت مشهود است.

جدول شماره ۴. ضریب همبستگی پیرسون بین پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو روش

P-Value	ضریب همبستگی	ضریب تعیین	
.	۰/۸۰۵	۰/۶۴۸	پس‌آزمون / پیش‌آزمون (روش سنتی)
۰/۰۰۳	۰/۵۲۵	۰/۳۷۶	پس‌آزمون / پیش‌آزمون (الگوی چهارمؤلفه‌ای)

بر اساس نتایج حاصل از آماره پیرسون در جدول شماره ۴، از آنجایی که مقدار P-Value این آزمون کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ همبستگی بین دو متغیر معنادار است. به عبارت دیگر، بین نمرات پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس روش سنتی رابطه معناداری وجود دارد.

در جدول شماره (۲) مقادیر میانگین پس‌آزمون نمرات پیشرفت تحصیلی الگوی طراحی چهارمؤلفه‌ای، پیش‌آزمون برابر ۷/۶۳ و پس‌آزمون برابر ۱۷/۱۷ بوده و اختلاف در دو وضعیت مشهود است. نتایج حاصل از آماره پیرسون ضریب همبستگی در جدول شماره (۴) برابر ۰/۵۲۵ است، از آنجایی که مقدار P-Value این آزمون کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ همبستگی بین دو متغیر معنادار است. به عبارت دیگر، بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون پیشرفت تحصیلی بر اساس الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای رابطه معناداری وجود دارد.

در آزمون t نمونه‌های زوجی (وابسته) دو نمونه همبسته اعضای نمونه در دو مقطع از زمان مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این آزمون تفاوت میانگین‌های صفت ارزیابی می‌شود. در این پژوهش نیز به بررسی جداگانه آزمون t در دو روش سنتی و الگوی چهارمؤلفه‌ای به شرح زیر پرداخته شد.

جدول شماره ۵. آزمون t جهت بررسی اختلاف میانگین بین دو گروه

مقدار P	Df	تفاضل انحرافات استاندارد	انحراف معیار	میانگین	
.	۲۹	۰/۴۱۱	۲/۲۵	۷/۰۳	نمرات روش سنتی / پس‌آزمون / پیش‌آزمون
.	۲۹	۰/۵۲۷	۲/۸۹	۹/۵۳	نمرات الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای / پس‌آزمون / پیش‌آزمون

با توجه به جدول شماره (۵) هر چه مقدار P کمتر از ۰/۰۵ باشد، آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معناداری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵٪ بین دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار P کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود دارد و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در درس زیست‌شناسی در سامانه شاد تأثیر مثبت داشته است. همچنین با توجه به جدول شماره (۵) در مورد الگوی چهارمؤلفه‌ای، هر چه مقدار P کمتر از ۰/۰۵ باشد، آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معناداری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵٪ بین دو گروه تفاوت معنادار وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار P کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین اختلاف بین میانگین

در دو وضعیت وجود دارد و الگوی آموزش چهار مؤلفه‌ای بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در درس زیست‌شناسی در سامانه شاد تأثیر مثبت داشته است.

حال می‌توانیم به پاسخ سؤال اول پژوهشی پردازیم. بنابراین فرضیه، بین الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای و روش سنتی بر تاب‌آوری تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در درس زیست‌شناسی در سامانه شاد تفاوت وجود دارد را بررسی می‌کنیم. برای بررسی این فرض از آزمون t جهت مقایسه میانگین‌های دو وضعیت استفاده می‌کنیم.

اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود ندارد. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود دارد. $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

جدول شماره ۶. آزمون t جهت بررسی اختلاف میانگین بین دو گروه

تفاضل میانگین	مقدار P دو دنباله	Df	T	مقدار P	F	
-۰/۰۳۳	۰/۹۷	۵۸	-۰/۰۳۷	۰/۳۱۶	۱/۰۲۵	با فرض برابری واریانس‌ها
-۰/۰۳۳	۰/۹۷	۵۶/۸۱۳	-۰/۰۳۷			بدون فرض برابری واریانس‌ها
۲/۴۷	۰/۰۰۳	۵۸	۳/۰۷۹	۰/۰۲۹	۵/۰۱۱	با فرض برابری واریانس‌ها
۲/۴۷	۰/۰۰۳	۵/۰۹۱	۳/۰۷۹			بدون فرض برابری واریانس‌ها
-۳/۳۶۶	۰/۲۰۹	۵۸	-۱/۲۶۹	۰/۳۱۵	۱/۰۲۸	با فرض برابری واریانس‌ها
-۳/۳۶۶	۰/۲۱	۵/۰۴۳	-۱/۲۶۹			بدون فرض برابری واریانس‌ها

در جدول شماره (۶) برای هر مؤلفه قسمت اول به آزمون تساوی واریانس دو جامعه می‌پردازد و قسمت دوم نیز نتایج آزمون تساوی میانگین دو جامعه را برای هر دو حالت تساوی و عدم تساوی واریانس ارائه می‌کند. با توجه به اینکه مقدار P آزمون تساوی واریانس برای متغیر پیشرفت تحصیلی کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین فرض برابری واریانس رد شده و از اطلاعات سطر دوم برای نتیجه‌گیری در مورد اختلاف میانگین‌ها استفاده می‌کنیم.

با توجه به جدول شماره (۶) هر چه مقدار P کمتر از ۰/۰۵ باشد، آزمون یکسان بودن میانگین دو گروه در سطح معناداری ۰/۰۵ رد شده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۰/۹۵ بین دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد. همانطور که مشاهده می‌کنید مقدار P آزمون تساوی میانگین برابر ۰/۰۰۳ و کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود دارد و نتیجه می‌گیریم الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای نسبت به روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در درس زیست‌شناسی در سامانه شاد تأثیر بیشتری داشته است.

برای تعیین میزان تأثیر روش سنتی و الگوی چهارمؤلفه‌ای بر تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در درس زیست‌شناسی در سامانه شاد، نتایج زیر حاصل گردید.

جدول شماره ۷. ضریب همبستگی بین تاب‌آوری و پیشرفت تحصیلی

P-Value	ضریب همبستگی	ضریب تعیین	
۰/۰۷۹	-۰/۳۲۶	۰/۱۰۶	پیشرفت تحصیلی / تاب‌آوری تحصیلی (روش سنتی)
۰/۲۷۸	-۰/۲۰۵	۰/۰۴۲	پیشرفت تحصیلی / تاب‌آوری تحصیلی (الگوی چهارمؤلفه‌ای)

بر اساس نتایج حاصل از آماره پیرسون روش سنتی در جدول شماره (۷)، از آنجایی که مقدار P-Value این آزمون بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ همبستگی بین دو متغیر معنادار نیست. به عبارت دیگر، بین تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان و پیشرفت تحصیلی بر اساس روش سنتی رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین نتایج حاصل از آماره پیرسون درباره الگوی چهارمؤلفه‌ای، از آنجایی که مقدار P-Value این آزمون بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ همبستگی بین دو متغیر معنادار نیست. به عبارت دیگر، بین تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان و پیشرفت تحصیلی بر اساس الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای رابطه معناداری وجود ندارد.

نتیجه کلی: بر اساس یافته‌های پژوهش، روش سنتی و الگوی چهار مؤلفه‌ای بر پیشرفت تحصیلی هرکدام جداگانه، با سطح معناداری ۰/۰۵ و با اطمینان ۹۵٪ تفاوت معناداری در سامانه شاد را نشان دادند و همچنین بین روش سنتی و الگوی چهارمؤلفه‌ای بر پیشرفت تحصیلی تفاوت معناداری وجود داشت که نشان می‌دهد الگوی چهار مؤلفه‌ای می‌تواند بر روند پیشرفت تحصیلی تأثیر گذارد. افزون بر این، بین روش سنتی و الگوی چهار مؤلفه‌ای بر تاب‌آوری تحصیلی با سطح معناداری ۰/۰۵ و با اطمینان ۹۵٪ تفاوت معناداری در سامانه شاد مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری و بحث

با شیوع همه‌گیری کرونا در سال ۱۳۹۹، مدارس ایران و جهان دچار تغییرات بسیاری شد. استفاده از پلت‌فرم‌های یادگیری دیجیتال در آموزش و طراحی آموزشی مناسب با انواع پلتفرم‌های دیجیتالی و به‌عبارتی یادگیری الکترونیکی امری ضروری به نظر می‌رسید. بنابراین دست‌اندرکاران آموزش به دنبال راه‌حل‌های بهینه برای یاددهی - یادگیری در فضای مجازی بودند. بدین منظور، در پژوهش حاضر به مقایسه اثربخشی الگوی آموزش چهار مؤلفه‌ای و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی و تاب‌آوری تحصیلی در درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در سامانه شاد پرداخته شد. از هر دو گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون به صورت حضوری گرفته شد، ولی اجرای روش سنتی و استفاده از الگوی چهارمؤلفه‌ای در فضای شاد صورت گرفت. بعد از اتمام کار پرسش‌نامه تاب‌آوری تحصیلی به دانش‌آموزان داده شد. داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پرسشنامه تاب‌آوری تحصیلی به منظور مقایسه دو گروه جمع‌آوری و برای پاسخ به سؤال پژوهش از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد که هرکدام جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند.

به منظور تعیین میزان تأثیر روش سنتی و الگوی آموزش چهارمؤلفه‌ای بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر شهرستان شهریار در درس زیست‌شناسی در سامانه شاد، در روش سنتی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختلاف معناداری مشاهده شد. همچنین روش سنتی و الگوی چهارمؤلفه‌ای بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته است و آزمون t جهت مقایسه میانگین دو وضعیت روش سنتی و الگوی چهار مؤلفه‌ای نشان داد که الگوی چهار مؤلفه‌ای نسبت به روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر بیشتری داشته است. بر اساس نتایج حاصل از داده‌ها، میزان نمرات پیشرفت تحصیلی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) با $P < 0.05$ در الگوی چهار مؤلفه‌ای تفاوت معناداری مشاهده شد. این نتایج با تحقیقات حیدری ممقانی و حسین‌پور (۱۳۹۹)، نجفی‌نژاد مشیزی و همکاران

(۱۳۹۹)، احمدی و همکاران (۱۳۹۸)، مرادی و همکاران (۱۳۹۷)، دهقان‌زاده و همکاران (۱۳۹۶)، سالاری و امیرتیموری (۱۳۹۵)، ملو و میراندا (۲۰۱۵) و دانیل و همکارانش (۲۰۱۸) در راستای پژوهش حاضر بودند. نتایج به‌دست آمده را می‌توان بر اساس نظریه ون مرینبور مطابقت داد که الگوی چهارمؤلفه‌ای، مسئله محور است و در آموزش مهارت‌های پیچیده به‌کار می‌رود (ون مرینبور، ۲۰۱۹). الگوی چهارمؤلفه‌ای در محیط آموزشی فعال و آزاد انجام می‌شود تا دانش‌آموزان حقایق علمی را کشف کنند. به همین دلیل، دانش‌آموزان خلاق و متفکر به بار می‌آیند. ارائه تکالیف پیچیده با دادن اطلاعات به موقع و پشتیبان می‌تواند موجب افزایش خلاقیت و یادگیری در دانش‌آموزان گردد. به‌کارگیری الگوی چهار مؤلفه‌ای باعث رشد قابلیت روانی یا سیالی تفکر، بروز ایده‌های ابتکاری در پاسخ به فعالیت‌های فراگیران می‌شود. استفاده از مدل طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای، قابلیت گسترش پاسخ‌های دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد و دانش‌آموزان را توانمند می‌سازد تا هنگامی که با مباحث جدید علمی، ادبی و اجتماعی مواجه می‌شوند، علاوه بر مفاهیم و محتوای اصلی مباحث به جزئیات آنها نیز توجه کنند. توجه به جزئیات موضوعات علمی منجر به توضیح و تفسیر بهتر مطالب آموزشی می‌شود. بنابراین مدل طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای باعث درک عمیق مباحث علمی، افزایش تفکر واگرا و خلاقیت فراگیران می‌گردد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۷، ص ۱۵۳). در الگوی چهارمؤلفه‌ای، وظایف یادگیری از مباحث ساده به مباحث پیچیده است. در غیراینصورت باعث افزایش بارشناختی در دانش‌آموزان می‌شود. دادن اطلاعات به موقع و پشتیبان به فراگیران، میزان بارشناختی بیرونی در زمان حل تمرینات مباحث آموزشی را کاهش می‌دهد (سالاری و همکاران، ۱۳۹۵، ص ۱۱۷). افزون بر این، راهبردهای آموزشی در الگوی چهارمؤلفه‌ای مانند روش استقرایی، فراگیران را با مسائل مختلف روبه‌رو می‌کند و بر مبنای تجارب آموزشی که از قبل فراگرفته‌اند و اطلاعاتی که به وسیله معلم دریافت می‌کنند، دانش و مهارت‌های خود را گسترش می‌دهند. در درس فیزیولوژی رشته علوم پزشکی، با استفاده از الگوی چهارمؤلفه‌ای به دلیل مسئله محور بودن و آموزش مباحث پیچیده آن با بارشناختی بالا و همچنین ارائه اطلاعات به موقع، کاربرد زیادی داشته است. نتایج به‌دست آمده از به‌کارگیری الگوی چهارمؤلفه‌ای با ارائه راهبردهای عملیاتی و پیشنهادات مناسب آموزشی نشان داد که میزان یادگیری دانشجویان پزشکی افزایش یافته است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸، ص ۵۳).

به کارگیری الگوی چهارمؤلفه‌ای به روش چندرسانه‌ای و مجازی می‌تواند میزان بارشناختی را کاهش دهد. این یافته بیان می‌کند که حافظه فعال انسان دارای ظرفیت محدود شناختی است. مطالعات انجام شده در مورد بارشناختی بیان می‌کنند که هر وقت بارشناختی تکالیف بالاتر از ظرفیت حافظه فعال دانش‌آموزان باشد، فراگیری مباحث آموزشی سخت خواهد بود (نجفی نژاد مشیزی و همکاران، ۱۳۹۹، ۱۵۷). موضوعات پیچیده در حافظه فعال دارای بار شناختی بالایی هستند و هرگاه الگوی مناسبی برای آموزش موضوعات طراحی نشود با افزایش بارشناختی و اثرات یادگیری منفی مواجه خواهند شد (سالاری و همکاران، ۱۳۹۵، ص ۱۱۷). اطلاعات داده شده به موقع و در حین انجام کار، نحوه انجام جنبه‌های تکراری وظایف یادگیری را مشخص می‌کند و تمرین بخشی از وظایف تکراری است که نیاز به توسعه بسیار بالا دارد. بازخورد اصلاحی یکی از مواردی است که در وضعیت‌های تکراری عملکرد صورت می‌گیرد که برخلاف بازخورد شناختی است. بنابراین فراگیر می‌تواند کارفعلی خود را به شیوه‌ای کارآمدتر، مؤثرتر و صحیح‌تر انجام دهد. الگوی چهارمؤلفه‌ای، با داشتن سیستم بازخورد اصلاحی، به فراگیران اطلاع می‌دهد که یک اشتباه وجود دارد و چرا این خطا دیده می‌شود، ولی عمل صحیح را بیان نمی‌کند (ملو و میراندا، ۲۰۱۵، ص ۳۱۳).

پژوهش حاضر که بر مبنای مباحث نظری است با پژوهش ابادزی و همکاران (۱۴۰۰) که یک مبحث عملی است، ناهمسو بود. در این پژوهش، الگوی چهار مؤلفه‌ای بر مهارت حل مسئله مانند تولید محتوا به وسیله نرم افزار بررسی شد که تأثیری بر مهارت موردنظر نداشت (اباذزی و همکاران، ۱۴۰۰). ولی در مباحث نظری از جمله پژوهش حاضر تأثیرگذار بود. برای تبیین این یافته‌ها می‌توان اظهار داشت، دانش‌آموزان در یک فضای مناسب مجازی با مدل طراحی آموزشی چهارمؤلفه‌ای آشنا شده و گام به گام همراه با معلم، تکالیف ارائه شده را انجام می‌دادند. بنابراین اجرای تمام تکالیف به وسیله دانش‌آموزان، راهنمایی‌های لازم و اطلاعات پشتیبان از طرف معلم فراهم شد که ابتدا ارائه مطالب جدید از بیشتر به کمتر و از ساده به پیچیده بود. همچنین، دانش‌آموزان مستقلانه در جست‌وجوی

مطالب بودند که افزایش نگرش و انگیزه مثبت به یادگیری در آنها مشاهده شد که به نوبه خود باعث پیشرفت یادگیری عمیق در طول اجرای آموزش بود. علاوه بر این با دادن تکالیف پیچیده‌تر و اطلاعات به موقع، افزایش یادگیری و مهارت‌های فرایندی صورت می‌گرفت.

نتایج حاصل از داده‌ها نشان داد که آموزش به صورت الگوی چهارمؤلفه‌ای و همچنین روش سنتی در فضای شاد تأثیری بر تاب‌آوری تحصیلی نداشته است و تفاوت معناداری در هر دو گروه مشاهده نشد. هرچند مشابه این تحقیق ملاحظه نگردید ولی نتایج حاصل از به‌کارگیری روش‌ها و الگوهای مختلف در دروس مختلف و تأثیر آن بر تاب‌آوری تحصیلی با نتایج پژوهش حاضر متفاوت بود. میزان تاب‌آوری تحصیلی با استفاده از دو الگوی پیش سازمان یافته و سکوسازی نسبت به روش سنتی افزایش یافته بود. در الگوی پیش‌سازمان‌یافته، معلم با ارائه اطلاعات دقیق و سازمان یافته در مورد مفاهیم کلی و دادن بازخوردهای مناسب در هر مرحله باعث افزایش انگیزش دانش‌آموزان و به دنبال آن موفقیت بسیار بالای آنها با توجه به مسائل و مشکلات مدرسه بود که خود موجب افزایش تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود. در روش سکوسازی که روش فعال است، دانش‌آموزان نقش اصلی یادگیری دارند و بازخورد مناسب از معلم دریافت می‌کنند یا انگیزه و اعتماد به نفس بیشتری برای یادگیری مطالب از خود نشان می‌دهند که باعث کاهش کم‌تحمیلی و ناکامی آنها می‌گردد (قدم پور، صادقی، یوسف وند، ملکی و رجبی، ۱۳۹۷، ص ۱۲۳).

میزان تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان تحت تأثیر فعالیت‌ها و پیام‌های کلاسی معلم در قالب ساختار هدفی کلاس به شکل مستقیم و غیر مستقیم با واسطه‌گری انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان است. ساختار تکالیف درسی، شرایط محیطی و بازخورد مثبت از محیط به عنوان عوامل انگیزشی تأثیرگذار است که ارتباط بین ادراک ساختارهدفی کلاس و تاب‌آوری تحصیلی را میانجی‌گری می‌کند. معلم کلاس می‌تواند تکالیف درسی انگیزشی، جالب و متناسب با مهارت‌ها و شایستگی‌های دانش‌آموزان را طراحی کند تا تمام دانش‌آموزان کلاس با مباحث درسی درگیر شوند. علاوه بر این، معلم با توجه به نیازها، موقعیت یادگیری و ویژگی دانش‌آموزان می‌تواند انواع بازخوردهای مختلف در تکالیف و عملکرد دانش‌آموزان را انجام دهد (طهرانی، ۱۳۹۹، ص ۷۱؛ میرزایی و همکاران، ۱۳۹۷، ص ۳۷). فراگیری که دارای تاب‌آوری روانشناختی بالایی هستند، میزان خطر اضطراب به مقدار قابل توجهی در آنها کاهش می‌یابد (پودل تندوکار، چندلر، جاسلون، گوتام، برتون-جانسون و هولون، ۲۰۱۹، ص ۴۹۶). مکانیسم تاب‌آوری و کاهش اضطراب به این صورت است که مؤلفه‌هایی مانند اعتماد به نفس، شایستگی شخصی، اعتماد به غرایز، پذیرش تغییرات مثبت، کنترل و اثربخشی معنوی در زمان مواجهه با شرایط استرس‌زا مانع از بروز اضطراب می‌شود. (وود، ۲۰۱۹، ص ۳۸۴). به عبارت دیگر، در دوران اپیدمی کرونا، با وجود اینکه افراد تاب‌آور با استرس‌های مزمن و مسائل ناشی از بیماری کرونا مواجه بودند ولی آثار نامطلوب در آنها کاهش یافته بود و از سلامت روانی برخوردار بودند. بنابراین، تاب‌آوری افراد افزایش و در برابر عواملی که باعث بسیاری از مشکلات روانشناختی از جمله استرس و اضطراب بود از خود مقاومت نشان دادند. پس می‌توان نتیجه گرفت افراد تاب‌آور می‌توانند خود را با هرگونه تغییرات محیطی نامطلوب از جمله بیماری کرونا وفق دهند و بعد از رفع بحران بهبود یابند (عینی و همکاران، ۱۳۹۹، ص ۱۷). احساس تعلق به مدرسه و درگیری تحصیلی با تاب‌آوری تحصیلی (میرزایی قره‌لر و حاتمی، ۱۳۹۸، ص ۱۱۱) و اشتیاق معلمان در تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان مخصوصاً در شرایط کنونی کرونا (وفائی، ۱۴۰۰) از جمله تحقیقاتی است که در مورد تاب‌آوری تحصیلی صورت گرفته است و رابطه معناداری در آنها مشاهده شده است.

بنابراین می‌توان چنین تبیین کرد که تاب‌آوری تحصیلی، توانایی دانش‌آموزان برای از بین بردن موانع، مسائل و مشکلات در طول سال تحصیلی در مدرسه و سعی و تلاش آنها برای موفقیت‌های تحصیلی و اجتماعی است (خلف، ۲۰۱۴، ص ۲۰۲) و عوامل مؤثر فردی، خانواده و مدرسه بر آن تأثیرگذار است و لازم است دانش‌آموزان سعی زیادی کنند تا بر مشکلات آموزشی فائق شوند و میزان تاب‌آوری و انگیزش تحصیلی خود را افزایش دهند. هرچه دانش‌آموز انگیزش تحصیلی بالایی داشته باشد، میزان تاب‌آوری تحصیلی آن افزایش می‌یابد (همتی و غفاری، ۱۳۹۵، ص ۸۷).

بر اساس مطالب ارائه‌شده در یادگیری الکترونیکی، وجود پلتفرم مناسب، استفاده از الگوهای مختلف، سبک‌های یادگیری و به نوبه خود تکالیف ارائه شده و بازخورد آنها در حین تدریس، اشتیاق معلمان به شغل معلمی، لذت از کار معلمی، نقش دانش‌آموز و سلامت روح و روان و ساختار فیزیولوژی بدن و انواع هوش آنها، وضعیت خانواده و جامعه می‌تواند در پیشرفت تحصیلی و میزان تاب‌آوری آنها نقش مهمی داشته باشند.

در پایان پیشنهاد می‌شود از طراحی آموزشی چهار مؤلفه‌ای در پایه‌های مختلف به صورت حضوری و آنلاین استفاده شود و میزان انگیزش، بارشناختی، پیشرفت تحصیلی، تاب‌آوری تحصیلی و دیگر موارد تأثیرگذار مورد بررسی قرارگیرد. همچنین به صورت اختصاصی تأثیر الگوی چهارمؤلفه‌ای در برخی مباحث زیست‌شناسی متناسب با خلاقیت و مهارت حل مسئله از جمله درس ژنتیک مورد مطالعه قرار گیرد تا دانش‌آموزان بتوانند با درک عمیق مطالب درسی به سؤالات آزمون ورود به دانشگاه و مشاغل پاسخ دهند و به یادگیری مباحث پیچیده و مهارت‌ها فائق آیند. محدودیت این پژوهش، در نحوه اجرا و بازگشایی مدارس در برخی روزها و استفاده از فضای مجازی و مشکلات مربوط به آن بود که تا حد ممکن سعی شد چالش‌های مربوط به آن‌ها که در راستای اهداف پژوهش بود مورد بررسی و راه‌حل‌های مناسب انتخاب گردد.

تشکر و قدرانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه دانشجوی کارشناسی‌ارشد آموزش زیست‌شناسی مرکز آموزش عالی شهید بهشتی تهران دانشگاه فرهنگیان است. نویسندگان مقاله از همکاری و مساعدت مسئولان محترم دانشگاه فرهنگیان و همه عزیزانی که در این پژوهش ما را یاری داده‌اند صمیمانه تشکر و قدرانی می‌کنند.

References

- Abazari, S., Bagheri, M., & Sepahvand, T. (2021). Effectiveness of Instruction Based on Four-Component Educational Design Model on Student's Problem-Solving Skills. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 9(17), 91-106. [10.22084/J.PSYCHOLOGY.2020.22319.2197](https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOLOGY.2020.22319.2197). (Text in Persian)
- Ahmadi, A., Alian negad, M. R., & Fathabadi, R. (2019). The Effect of Teaching based on the Four-Component Instructional Design Model on the Students' Learning in Physiology [Original Research]. *Bimonthly of Education Strategies in Medical Sciences*, 12(3), 53-61. URL: <http://edcbmj.ir/article-1-1099-fa.html>. (Text in Persian)
- Askari, S., kahrizi, S., & Kahrizi, M. (2013). The role of self-efficacy and life satisfaction in predicting academic performance in third grade students in Kermanshah. *Journal of School Psychology*, 2(2), 107-123. Doi: d-2-2-92-4-7. (Text in Persian)
- Bakhshi, N., & Fooladchang, M. (2018). The relationship between school climate and academic resilience: the mediating role of academic vitality. *Journal of Educational Psychology Studies*, 15(30), 51-80. Doi: [10.22111/JEPS.2018.4007](https://doi.org/10.22111/JEPS.2018.4007). (Text in Persian)
- Barkhoda S. J., Barari, N., Rezaeizadah, M., Khorasani, A., Hajzainalabedini, M. (2017). An Evaluation of the compliance of activities and teaching methods in elearning courses with learning theories. *Journal of Research in Teaching*, 5(4), 17-31. Doi: [20.1001.1.24765686.1396.5.4.2.2](https://doi.org/20.1001.1.24765686.1396.5.4.2.2). (Text in Persian)
- CheraghMolaei, L., Kadivar, P., & Sarami, G. (2014). On the Use of Virtual Social Networks in Education: Benefits and Challenges. *The Journal of New Thoughts on Education*, 10(3), 29-51. [10.22051/JONTOE.2015.375](https://doi.org/10.22051/JONTOE.2015.375). (Text in Persian)
- Clark, R., C., & Mayer, R., E. (2016). *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Wiley Online Library.
- Costa, J. M., Miranda, G. L., & Melo, M. (2022). Four-component instructional design (4C/ID) model: a meta-analysis on use and effect. *Learning Environments Research*, 25(2), 445-463. Doi: [10.1007/s10984-021-09373-y](https://doi.org/10.1007/s10984-021-09373-y)
- Cunningham, M. Swanson, D. (2010). Educational resilience in African American adolescents. *The Journal of Negro Education*, 79 (4), 473-487. <https://www.jstor.org/stable/41341090>.

- Daniel, M., Stojan, J., Wolff, M., Taqui, B., Glasgow, T., Forster, S. & Cassese, T. (2018). Applying four-component instructional design to develop a case presentation curriculum. *Perspectives on Medical Education*, 7(4), 276-280. <https://doi.org/10.1007/s40037-018-0443-8>.
- Dehghanzadeh, H., Dehghanzad, H., Shahalizadeh, M., & Rastgarpour, H. (2017). Comparing of the Effectiveness of the four components and Gagne instructional design models in students Learning. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 5(8), 93-112. [10.22084/J.PSYCHOLOGY.2017.10399.1338](https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOLOGY.2017.10399.1338). (Text in Persian)
- Eyni, S., Ebadi, M., & Torabi, N. (2020). Developing a model of corona anxiety in students based on optimism and resilience: the mediating role of the perceived social support. *Counseling Culture and Psychotherapy*, 11(43), 1-32. <https://doi.org/10.22054/qccpc.2020.51656.2376>. (Text in Persian)
- Enfield, J. (2012). *Designing an educational game with ten steps to complex learning* (Doctoral dissertation, Indiana University).
- Fardanesh, Hashem (2012). *Theoretical foundations of educational technology*. Tehran: Samt. (Text in Persian)
- Fardanesh, Hashem. (2019). *Educational Design Strategies and Techniques*, Tehran: Samit Publications. (Text in Persian)
- Gameil, A. A., & Al-Abdullatif, A. M. (2023). Using Digital Learning Platforms to Enhance the Instructional Design Competencies and Learning Engagement of Preservice Teachers. *Education Sciences*, 13(4), 334. Doi:[10.3390/educsci13040334](https://doi.org/10.3390/educsci13040334)
- Ghadampour, E., Sadeghi, M, Youssef Vand, M, Maleki, S, & Rajabi, H. (2017). Comparison of the effectiveness of pre-organizing model, platform building and traditional training on the level of academic resilience. *Journal of Education and Learning Studies*, 10(2), 123-141. Doi: [10.22099/JSLI.2019.23497.2081](https://doi.org/10.22099/JSLI.2019.23497.2081). (Text in Persian)
- Harman, K., & Koochang, A. (2005). Discussion board: A learning object. *Interdisciplinary. Knowledge & Learning Objects*, 1, 66-77. Doi:[10.28945/411](https://doi.org/10.28945/411).
- Hemmati, R., & Ghaffari, M. (2016). Multilevel Analysis of Effective Factor on Academic Resilience Among High School Students of Underdeveloped Regions of Mobarakeh. *New Educational Approaches*, 11(2), 87-106. [10.22108/NEA.2016.21383](https://doi.org/10.22108/NEA.2016.21383). (Text in Persian)
- Heidari mamaghani, M. R., & Hosseinpour, M. (2020). Realation between Educational Resilience and Vitality with Academic Success within Students at Ahvaz University of Medical Sciences. *Educational Development of Judishapur*, 11(2), 171-181. <https://doi.org/10.22118/edc.2020.218090.1263>. (Text in Persian)
- Hosseinzadeh, A., Karami, M., Rezvanian, M. S., Saeidi Rezvani, M., Noghani Dokht Bahmani, M., & Van Merriënboer, J. (2023). Developing media literacy as complex learning in secondary schools: the effect of 4C/ID learning environments. *Interactive Learning Environments*, 1-16 <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2244562>.
- Hubbard, G. T. (2012). Discovering constructivism: How a project-oriented activity-based media production course effectively employed constructivist teaching principles. *Journal of Media Literacy Education*, 4(2), 159-166. <https://doi.org/10.23860/jmle-4-2-6>.
- Janesarvatan, F., & Van Rosmalen, P. (2024). Instructional design of virtual patients in dental education through a 4C/ID lens: a narrative review. *Journal of Computers in Education*, 11(2), 523-556. DOI: [10.1007/s40692-023-00268-w](https://doi.org/10.1007/s40692-023-00268-w)
- Kalina, C., & Powell, K. (2009). Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, 130(2), 241-250.
- Khalaf, M. A. (2014). Validity and reliability of the academic resilience scale in Egyptian context. *US-China Education Review*, 4 (3), 202-210. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:145654344>.
- Kolcu, M. İ. B., Öztürkçü, Ö. S. K. & Kaki, G. D. (2020). Evaluation of a distance education course using the 4C-ID model for continuing endodontics education. *Journal of Dental Education*, 84(1), 62-71. <https://doi.org/10.21815/JDE.019.138>.
- Melo, M., & Miranda, G. L. (2015). Learning electrical circuits: The effects of the 4C-ID instructional approach in the acquisition and transfer of knowledge. *Journal of Information Technology Education*, 14, 313-337. <https://doi.org/10.28945/2281>
- Mirzaie, S., Kiamanesh, A., Hejazi, E., & Banijamali, S. (2019). The relationship between motivating tasks and academic resiliency: The mediating role of mastery goals and perceived competence. *Technology*

- of *Education Journal (TEJ)*, 14(1), 37-47. <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3783.1941>. (Text in Persian)
- Mirzaei gharehlar, z., & Hatami, H. (2019). The prediction of Academic Resilience based on Sense of Belonging to School and Academic Engagement in female students [Research]. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*, 8(9), 111-118. Doi. [20.1001.1.2383353.1398.8.9.7.9](https://doi.org/10.22061/jte.2018.3783.1941). (Text in Persian)
- Moradi, R., Delavar, A., Rasoli, B., Salehrad, R., & Taheri, Z. (2018). The Effect of the 4C Instructional Design Model on Eight high school Students' creativity in Khorramabad city in sciences. *Educational Psychology*, 14(49), 153-172. <https://doi.org/10.22054/jep.2019.9561.1365>. (Text in Persian)
- Naderi, H., Khormai, F., Akbari, A., Sabri, M. (2018). The Causal Role of Family Communication Patterns in Academic Self-Efficacy and Academic Resilience. *Studies in Learning & Instruction*, 10(1), 94-111. [10.22099/JSLI.2018.4917](https://doi.org/10.22099/JSLI.2018.4917). (Text in Persian)
- Najafi Nejad Moshizi, F., Towhidi, A., & Tajrobehkar, M. (2020). The Effect of Virtual Instruction Using the Model of van Merriënboer's Four-Component Instructional Design in Science Using Multimedia Method on Cognitive Load, Learning, and Academic Motivation of the Sixth-Grade Students of Primary Schools. *New Educational Approaches*, 15(1), 157-176. Doi. [10.22108/NEA.2021.124725.1518](https://doi.org/10.22108/NEA.2021.124725.1518). (Text in Persian)
- Nowrozi, D; Razavi, S, A. (2018). *Fundamentals of Educational Design*. Tehran: Organization for Studying and Compiling Humanities Books of Universities (Samt). (Text in Persian)
- Poudel-Tandukar K, Chandler GE, Jacelon CS, Gautam B, Bertone-Johnson ER, Hollon SD. (2019). Resilience and anxiety or depression among resettled Bhutanese adults in the United States. *International journal of social psychiatry*, 65(6):496-506. [10.1177/0020764019862312](https://doi.org/10.1177/0020764019862312)
- Raghupathi, V., & Raghupathi, W. (2020). The influence of education on health: an empirical assessment of OECD countries for the period 1995–2015. *Archives of Public Health*, 78(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00402-5>.
- Rashidi, A., Amiri, M., Mehravar Giglu, S., & Nodehi, H. (2016). Examine the Correlation between Perceptions of Class Learning Environment with Educational Tolerance. *Teaching and Learning Research*, 12(2), 189-198. [10.22070/2.7.189](https://doi.org/10.22070/2.7.189). (Text in Persian)
- Ravanelli, F. & Serina, I. (2014). Didactic and pedagogical view of e-learning activities free University of Bozen-Bolzano. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 116, pp, 1774-1784. Doi: [10.1016/j.sbspro.2014.01.471](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.471)
- Rhodes, M. J., Van Keulen, H., Gijssels, M. A., & Visscher, A. J. (2024). Equipping Teachers for Integrated Language, Science and Technology Instruction: The Design of a 4C/ID-Based Professional Development Program. *Education Sciences*, 14(4), 411. <https://doi.org/10.3390/educsci14040411>
- Saif, A., (2012). *Modern educational psychology (psychology of learning and education)*. The seventh edition. Tehran: Duran. (Text in Persian)
- Saeid, N., Zare, H., Sarmadi, M.R. (2012). *E-learning strategies and models*. (Text in Persian)
- Salari, M., Amirtaymouri, M. H., & Zaraii Zavaraki, E. (2016). The Effect of Four-Component Instructional Design Model on Extraneous Cognitive Load and Problem-Solving Skills in Physics Course. *The Journal of New Thoughts on Education*, 12(1), 117-142. Doi: [10.22051/JONTOE.2016.2284](https://doi.org/10.22051/JONTOE.2016.2284). (Text in Persian)
- Sawyer, J. (2008). Vygotsky's revolutionary theory of psychological development. *Int. Social. Rev.*
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education: Theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM*, 49, 307-322. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0864-6>.
- Soltaninejad, M., asiabi, M., Ahmadi, B., & Tavanaiee yosefian, S. (2014). A Study of the Psychometric Properties of the Academic Resilience Inventory (ARI). *Quarterly of Educational Measurement*, 4(15), 17-35. https://jem.atu.ac.ir/article_267.html?lang=en. (Text in Persian)
- Tarverdizadeh, H., Saberi, H., & Pasha Sharifi, H. (2017). The Prediction of Academic Resilience on the Basis of Personality Traits with Mediation Emotional Intelligence [Research]. *Journal of Health Promotion Management*, 6(3), 36-43. [10.21859/jhpm-07015](https://doi.org/10.21859/jhpm-07015). (Text in Persian)
- Tehraani, M., Saaleh Sedghpoor, P. D., B., & Ebraahim Damaavandi, M. (2021). The Relation between Perceived Goal Structure and Academic Resilience Mediated by Academic Motivation [Research]. *Quarterly Journal of Education*, 36(4), 71-90. <http://qjoe.ir/article-1-2710-en.html>. (Text in Persian)

- Vandewaetere, M., Manhaeve, D., Aertgeerts, B., Clarebout, G., Van Merriënboer, J. J., & Roex, A. (2015). 4C/ID in medical education: How to design an educational program based on whole-task learning: AMEE Guide No. 93. *Medical teacher*, 37(1), 4-20. Doi: 10.3109/0142159X.2014.928407.
- Van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E., & de Croock, M. B. M. (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. *Educational Technology Research and Development*, 50, 39-61. Doi:[10.1007/BF02504993](https://doi.org/10.1007/BF02504993).
- Van Merriënboer, J. J. G. (2019). The Four-Component Instructional Design Model: An Overview of its Main Design Principles. *School of Health Professions Education*.
- Zareisaroukolaei, M., Shams, G., Rezaeizadeh, M., & Ghahremani, M. (2020). Determinants of e-learning effectiveness: A qualitative study on the instructor. *Research in Teaching*, 8(2), 79-55. [HTTPS://DOI.ORG/10.34785/J012.2020.124](https://doi.org/10.34785/J012.2020.124)
- Zeynivandnezhād, F., & Naveedy, A. (2021). Using SHĀD application and television teaching during Covid-19 pandemic outbreaks: shortcomings and challenges. *Educational Innovations*, 20(2), 7-34. Doi. [10.22034/JEI.2021.248048.1627](https://doi.org/10.22034/JEI.2021.248048.1627). (Text in Persian)
- Wafai, R. (2021). Predicting students' academic resilience based on teachers' job enthusiasm: a cross-sectional study during the outbreak of the coronavirus. *New achievements in humanities studies*, 4(36), 59-66. (Text in Persian)
- Wood, B. (2019). Role of resilience in buffering the effect of work-school conflict on negative emotional responses and sleep health of college students. *Journal of Occupational Health Psychology*, 18(4):384-394.



This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons AttributionNoncommercial 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی