



شناسایی عوامل مؤثر بر سواد فن آوران معلمان در آموزش‌های مجازی در شبکه شاد (مورد مطالعه: معلمان زن مقطع ابتدایی شهرستان قائمشهر)

الهه حسن نژاد رودی*
مرضیه نیاز آذری**

چکیده

هدف پژوهش حاضر شناسایی عوامل مؤثر بر سواد فن آوران معلمان در آموزش‌های مجازی در شبکه شاد بوده است. روش تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها توصیفی از نوع پیمایشی بود. جامعه آماری شامل کلیه معلمان زن مدارس ابتدایی اداره آموزش و پرورش شهر قائمشهر در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ به تعداد ۱۴۲ نفر بودند. حجم نمونه با استفاده از جدول کرجسی و مورگان، تعداد ۱۰۳ نفر با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامه محقق ساخته بود. روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه توسط استادان متخصص تأیید شد. پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، برای کلیه متغیرهای پژوهش بالای ۰/۷۰ محاسبه شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای آماری SPSS26, PLS و از طریق از تحلیل مسیر استفاده شد. نتایج نشان داد که آموزش ضمن خدمت، برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آوران، زیرساخت سخت‌افزاری، زیرساخت نرم‌افزاری و محتوای الکترونیکی از عوامل مؤثر بر سواد فن آوران معلمان می‌باشند و عامل زیرساخت سخت‌افزاری، بیش‌ترین تأثیر و عامل برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آوران دارای کم‌ترین تأثیر بر سواد فن آوران معلمان در آموزش‌های مجازی در شبکه شاد می‌باشد.

واژگان کلیدی

سواد فن آوران، معلمان، آموزش مجازی، شبکه شاد.

* دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی درسی، گروه مدیریت آموزشی، واحد قائم شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم شهر، مازندران، ایران.

** استادیار، گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم شهر، مازندران، ایران.

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: مرضیه نیاز آذری niazmarzieh@gmail.com

مقدمه

نظام آموزشی هر کشور برای همگام شدن با توسعه و پیشرفت جهانی باید قادر باشد ضمن هماهنگ کردن خود با تحولات جامعه امروزی، از دگرگونی‌های فن‌آورانه نوین، تغییرات و چشم‌اندازهای آتی را پیش‌بینی نماید و به هدایت آن‌ها در راستای تکوین تحولات مطلوب آینده مبادرت ورزد (Azemi et al., 2022). در اواخر سده بیستم و اوایل سده بیست و یکم، ظهور فن‌آوری و یکی از دست‌آوردهای آن به نام فاوا بر تمامی شئون زندگی فردی و اجتماعی انسان‌ها سایه افکند و کره زمین را به دهکده‌ای جهانی تبدیل کرد (Zarghami, 2019). یکی از حوزه‌هایی که فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آن بسیار تأثیر گذاشته و آن را متحول کرده است حوزه آموزش و یادگیری است (Fauzi & Khusuma, 2020; Rasmitadila et al., 2021). تأثیر فن‌آوری‌های نوین در همه جنبه‌های زندگی بشر و اهمیت فزاینده سرمایه انسانی در عصر دانش و دگرگونی‌ها حاکی از آن است که الزامات تعلیم و تربیت، امروزه دیگر به شیوه گذشته نیست (Johnson et al., 2019) و استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش اجتناب ناپذیر شده است (Rambousek & Štípek, 2018).

از طرفی یادگیری از طریق فضای مجازی، به عنوان پیامد مستقیم ادغام فن‌آوری و آموزش، به صورت یک رسانه قدرتمند یادگیری به ویژه با استفاده از فن‌آوری‌های اینترنت پدیدار شده است (Cantey et al., 2021). اهمیت انکارناپذیر یادگیری الکترونیکی در آموزش، منجر به رشد گسترده تعداد دوره‌های آموزش الکترونیکی و سیستم‌های ارائه انواع مختلف آموزش‌ها شده است (Liu et al., 2022). بنابراین، ارزیابی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی برای اطمینان از ارائه موفقیت‌آمیز، استفاده کارآمد و تأثیرات مثبت بر یادگیرندگان بسیار مهم است و بر همین اساس ارتقاء سواد فن‌آورانه معلمان یک ضرورت است (Shariman et al., 2019).

انجمن بین‌المللی آموزش فن‌آوری، سواد فن‌آوری را توانایی و قابلیت فرد در فهم درست، اداره کردن، کاربرد و ارزیابی فن‌آوری دانسته و هدف آن را آماده کردن افراد برای مشارکت هوشمندانه و اندیشمندانه در فرآیندهای یاددهی و یادگیری می‌داند (Çetin, 2021). مراد از سواد فن‌آورانه، شایستگی ارائه طرح و تدبیر معقول در مواجهه با مسائل یا موقعیت‌های مسأله‌ای است که به ناچار با ظرفیت خلق و ابداع (نه کشف و رمزگشایی) سروکار داشته و نیازمند قابلیت‌های فکری ویژه و پیچیده، به خصوص تفکر تلفیقی است (Hadilo, Mehrmohammadi, 2016).

(2016). به طور کلی، سواد فن آوری دارای چهار بعد مرتبط با یکدیگر شامل: دانش، روش فکر، عمل کردن و توانمندی است (Sultan et al., 2021).

تجربه کشورهای در حال توسعه، صنعتی و مبتنی بر اطلاعات نشان می‌دهد که تربیت معلم برای کاربرد فن آوری، عامل کلیدی در تعیین عملکرد بهتر دانش آموزان است (Badeleh, 2017). با این وجود، فن آوری آموزشی به خودی خود هیچ چیز را تغییر نداده و نخواهد داد. از این رو، وجود معلمانی که بتوانند فن آوری را با برنامه درسی تلفیق کرده و از آن برای بهبود یادگیری دانش آموزان استفاده کنند امری ضروری است (Hammons, 2020). به عبارت دیگر، رایانه‌ها جایگزین معلمان نمی‌شوند بلکه معلمان عناصر کلیدی در استفاده مناسب و اثربخش از فن آوری‌های آموزشی هستند (Gonçalves Nes et al., 2021).

در پی بحران بیماری کرونا در نقاط مختلف جهان، شیوع ویروس کرونا در ایران به صورت رسمی در ۲۹ بهمن ۱۳۹۸ تأیید شد. در پی شیوع این ویروس در ایران، با توجه به حجم گسترده دانش آموزی در کشورمان، مدارس از هفته اول اسفندماه تعطیل اعلام شد و این تعطیلی تا اواخر سال ۱۳۹۸ و حتی بعد از شروع تعطیلات رسمی سال ۱۴۰۰ تداوم یافت اما سیاست دولت در این دوره تعطیلات این بوده است که «مدارس و دانشگاه‌ها تعطیل است لکن آموزش و یادگیری تعطیل نیست» (Dastyafteh, 2021). بر همین اساس، ساز و کارهای بسیار گسترده‌ای برای پیشبرد امور آموزشی و تحقیقاتی با تمرکز بر بستر فضای مجازی و آموزش از راه دور طراحی و تدوین گردید (Doji, 2020). بنابراین با توجه به مشکل ایجاد شده در نظام آموزشی جهان، آموزش مجازی بهترین راه آموزش است چرا که این نوع از آموزش سال‌هاست که در حال رشد می‌باشد و فرصت جدیدی را برای معلمان، دانش آموزان، دانشجویان، استادان، برنامه‌ریزان آموزشی و مؤسسات آموزشی فراهم می‌آورد (Rezayi et al., 2022). در میان پلتفرم‌های مختلف ایرانی و خارجی متعدد برای آموزش مجازی، نهایتاً از سامانه شاد استفاده شد. سامانه شاد که واژه اختصاری عبارت شبکه‌های اجتماعی دانش آموزان است این امکان را به مدیران و معلمان می‌دهد تا بتوانند آموزش دانش آموزان را از طریق شبکه‌های اجتماعی از راه دور مدیریت کنند. آموزش از طریق سامانه شاد برای کل دانش آموزان در هر سه مقطع استمرار یافته و بسترهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری

لازم برای فراگیری تدریس مجازی در سرتاسر کشور به صورت بر خط یا برون خط تا حد چشمگیری توسعه یافته است (Allahdadiyan, 2021).

به رغم تلاش‌ها و اقدامات مؤثر متولیان و مسئولان آموزش و پرورش در امر راه اندازی سامانه شاد، شواهد اولیه نشان می‌دهد که این دوران به شکاف و بی عدالتی آموزشی در کشور دامن زده است. در عمل آموزش از طریق سامانه شاد نیازمند امکانات، پیش نیازها و تخصص‌های خاصی است. یکی از این تخصص‌ها بالا بودن سواد فن آورانه در معلمان است. آشنا کردن دانش آموزان با مفاهیم فن آوری (دانش، روش‌های تفکر، عمل و توانمندی) و به طور کلی ارتقای سواد فن آوری را باید از مدرسه آغاز کرد (Visi, 2021). با عنایت به این نکته که معلم عامل مهم و تأثیرگذار اصلی در موفقیت برنامه‌های درسی، مواد آموزشی، ارزیابی عملکرد دانش آموزان است. آموزش معلمان به مثابه یکی از اساسی‌ترین عوامل دستیابی به اهداف یاد شده می‌باشد و تمام معلمان باید با استفاده از راهبردهای مناسب یادگیری و طراحی پروژه، یادگیری مبتنی بر فن آوری را تشویق و تقویت کنند (Valizadeh, 2014).

ساختار شبکه آموزشی شاد همانند ساختار مدرسه واقعی است؛ یعنی دانش آموزان وارد کلاس مجازی می‌شوند و معلم در همان زمان مطابق با برنامه کلاسی که مدیر مدرسه ارائه می‌دهد حضور دارد و فرآیند یاددهی و یادگیری را دنبال می‌کند. شبکه شاد با وجود چشم انداز خوب برای آموزش از راه دور دانش آموزان، مشکلاتی را برای معلمان ایجاد کرده است (Moradi & Zarghamihamrah, 2017). عدم توجه به توانمندسازی معلمان در سواد فن آوری، به معنای توانایی درک فن آوری و مهارت‌های مرتبط با آن، مدیریت ارزیابی فن آوری و در نهایت استفاده درست از آن، از جمله مشکلات معلمان در هنگام آموزش در فضای شاد می‌باشد (Saadati Alang, 2020). این در حالی است که معلمان به عنوان پیشگامان تحول فرهنگی و سواد دیجیتالی، به منظور بهره‌گیری هر چه بیش‌تر از امکانات و تسهیلات فن آوری‌های اطلاعات و ارتباطات می‌بایست از سواد دیجیتالی و اطلاعاتی مطلوب برخوردار باشند. آنها باید طیف وسیعی از مهارت‌های فنی و آموزشی را در کاربرد به روز محتوای آموزشی و ایجاد مدل‌های جدید در خود ایجاد کنند و با استفاده از امکانات فن آوری‌های نوین، باعث ارتقای سطح سواد اطلاعاتی و سواد فن آورانه دانش آموزان شده و در واقع آنان را برای ورود به جامعه آماده کرده و باعث پیشرفت

تحصیلی آنان کردند (Moradi & Hedavand, 2017). به همین دلیل، سواد فن آورانه معلمان در آموزش مجازی اهمیت بسیاری دارد زیرا معلمانی که از سواد فن آورانه برخوردار باشند بیش تر به سودمندی و اثربخشی کارکرد فن آوری در امر آموزش و یادگیری پی می‌برند و از آن در راستای توسعه و تقویت یادگیری و افزایش انگیزش یادگیرندگان استفاده می‌کنند (Marofi et al., 2016). در ادامه به بررسی مطالعات مرتبط در راستای موضوع پژوهش پرداخته می‌شود.

Haji et al., (2021) نشان دادند که ادراک معلمان از مشکلات و چالش‌های آموزش در برنامه شاد، شامل ۶ مضمون کلی: مشکلات مربوط به دانش آموزان و والدین، مشکلات مربوط به معلمان، مشکلات محتوا، مشکلات تجهیزات، مشکلات سازمانی مشکلات ارزشیابی می‌باشد. (Abbasi et al., 2020) نشان دادند که تحلیل عمیق دیدگاه‌های معلمان، موجب شناسایی و دسته بندی ده فرصت شامل: جبران عقب افتادگی تحصیلی در ایام قرنطینه، افزایش مسئولیت پذیری و درگیری بیش تر اولیاء با فرآیند یاددهی - یادگیری دانش آموزان، افزایش سرعت انتقال اطلاعات و ارائه اطلاعات جدید، ایجاد انگیزه در معلمان برای ارتقای سواد رسانه‌ای، شناخته شدن معلمان توانمند و خلاق و فراهم شدن زمینه‌ای برای به اشتراک گذاشتن فایل‌ها و تجارب معلمان، افزایش مسئولیت پذیری معلمان برای مطالعه بیش تر، جذاب و برانگیزاننده بودن استفاده از آن برای دانش آموزان، پرورش خلاقیت در دانش آموزان برای ارائه تکالیف به شیوه‌ای نو می‌باشد. (Konig et al., 2020) دریافتند که شایستگی معلمان در آشنایی با ابزارهای دیجیتال، نقش اساسی در سازگاری آنها با تدریس آنلاین دارد. (Dimah et al., 2020) نشان دادند که عوامل تعیین کننده میزان رضایت درک شده از آموزش الکترونیکی عبارتند از: کیفیت سیستم فنی، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، کیفیت سیستم پشتیبانی، کیفیت یادگیرنده، کیفیت یاددهنده و سودمندی درک شده می‌باشد.

سواد فن آورانه معلمان، مسأله‌ای اساسی در سیستم آموزش و پرورش هر کشوری است. سال‌هاست کارشناسان از ضرورت حرکت آموزش و پرورش در مسیر آموزش‌های مجازی سخن می‌گویند و حالا پس از سال‌ها تأخیر با توجه به شرایط کرونا و لزوم بهره‌گیری از بستر آموزش‌های مجازی برای تقویت آموزش حقیقی در دوران پسا کرونا، وزارت آموزش و پرورش در حال تجربه فضایی متفاوت از آموزش‌های سنتی در چارچوب فضای مدرسه است؛ تجربه‌ای که برای نخستین

بار در این وسعت در حال اجراست و اشکالات در بخش‌های مختلف از جمله زیرساخت‌های فنی، پاسخگویی اینترنت و عدم آشنایی با تدریس مجازی بسیار زیاد است. برخی کارشناسان بر این باورند در کنار تمام مشکلات شاد که باید با برنامه‌ریزی دقیق رفع شود شرایط فعلی بهترین فرصت برای شکل‌گیری جریان آموزش مجازی است و می‌تواند در دوران پسا کرونا از فرصت‌های ایجاد شده در راستای توسعه فرآیندهای یاددهی و یادگیری و کارآمدی معلمان و میزان سواد فن‌آورانه آنان در ارتباط با آموزش‌های مجازی بهره‌مند شد که این مسأله نیازمند بررسی‌های همه‌جانبه است. در شرایط فعلی، معلمان باید با پیشرفت‌های روز همگام باشند و با فن‌آوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و امکاناتی که در جهت آموزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد آشنایی کاملی داشته باشند تا بتوانند افرادی با سواد اطلاعاتی که دارای قدرت، نوآوری و تفکر خلاق هستند را تربیت نمایند و این امر در گرو داشتن معلمانی با سواد فن‌آورانه و علمی بالا و به روز می‌باشد لذا تحقیق حاضر بر این است که بتواند عوامل مؤثر بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش‌های مجازی در شبکه شاد را شناسایی کند و در همین راستا پیشنهادها و راهکارهای کاربردی را در اختیار معلمان، مشاورین و دست‌اندرکاران و برنامه‌ریزان آموزشی قرار دهد. یافته‌های حاصل از پژوهش می‌تواند زمینه برنامه‌ریزی‌های مناسب جهت تقویت سواد فن‌آورانه را برای مسئولان آموزشی، مدیران و معلمان فراهم سازد. علاوه بر این، از آنجایی که در مطالعات کمی هم‌چنان با کمبودها و نقص‌هایی مواجه می‌باشیم تحقیق حاضر شکاف‌های موجود در ادبیات مربوطه را پر خواهد نمود. با توجه به مباحث ذکر شده، تحقیق حاضر در پی پاسخگویی به این سؤال است که عوامل مؤثر بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش‌های مجازی در شبکه شاد کدامند؟

فرضیه‌های پژوهش

۱. آموزش ضمن خدمت بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد تأثیر دارد.
۲. برنامه‌ریزی درسی با رویکرد فن‌آورانه بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد تأثیر دارد.
۳. زیرساخت سخت‌افزاری بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد تأثیر دارد.

۴. زیر ساخت نرم افزاری بر سواد فن آورانانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد تأثیر دارد.

۵. محتوای الکترونیکی بر سواد فن آورانانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد تأثیر دارد.

روش

روش پژوهش با توجه به هدف، کاربردی و از نظر کنترل و دستکاری متغیرها غیر آزمایشی و از نظر ماهیت، توصیفی و از نوع پیمایشی است. لازم به ذکر است که در تمامی فرآیندهای تحقیق حاضر با رعایت ملاحظات و استانداردهای اخلاقی از جمله آزادی در قبول همکاری توسط پاسخگویان، تمایل و رضایتمندی نسبت به تکمیل پرسش‌نامه، امانتداری در استفاده از داده‌ها و محرمانه بودن آن‌ها لحاظ گردید. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه معلمان زن مدارس ابتدایی اداره آموزش و پرورش شهر قائمشهر در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ می‌باشد که پس از مکاتبه با سازمان آموزش و پرورش، تعداد معلمان زن مدارس ابتدایی اداره آموزش و پرورش شهر قائمشهر ۱۴۲ نفر گزارش شد. جهت انتخاب حجم نمونه از جدول کرجسی و مورگان (۱۹۷۰) استفاده شد و با توجه به جدول، حجم نمونه ۱۰۳ نفر تعیین شد که به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده با توجه به معیارهای ورود انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل: شاغل رسمی بودن در دوره ابتدایی، داشتن ابلاغ سیستمی تدریس تمام وقت در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در یکی از پایه‌های اول تا ششم ابتدایی، عضویت در شبکه آموزشی دانش‌آموزان (شاد) و داشتن برنامه تدریس آنلاین در گروه مخصوص به کلاس خود.

برای گردآوری داده‌های پژوهش از پرسش‌نامه محقق ساخته استفاده شد. برای تدوین این پرسش‌نامه، از پژوهش‌هایی مانند پژوهش (Norani, 2019)، (Marofi, Valizadeh, 2014) et al., (2016) استفاده شد و در نهایت ۵۵ گویه جهت اخذ روایی حاصل گردید. این مقیاس، پنج مؤلفه زیر ساخت سخت‌افزاری (۱۰ گویه)، برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانانه (۱۰ گویه)، آموزش ضمن خدمت (۱۰ گویه)، محتوای الکترونیکی (۱۰ گویه)، زیر ساخت نرم افزاری (۱۰ گویه) و سواد فن آورانانه (۵ گویه) را می‌سنجد. آزمودنی‌ها به هریک از گویه‌های این پرسش‌نامه بر روی طیف لیکرت ۷ درجه‌ای (از ۱ برای کاملاً مخالفم تا ۷ برای کاملاً موافقم) پاسخ می‌دهند. جهت اطمینان از روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه به ۱۰ تن از استادان و صاحب نظران مراجعه و نظرات و

اصلاحات خواسته شده توسط آنان در پرسش‌نامه اعمال شد. هم‌چنین، برای اطمینان از این‌که گویه‌های ابزار به بهترین نحو جهت اندازه‌گیری محتوا طراحی شده از شاخص روایی محتوا (CVR) استفاده شد. جهت تعیین روایی، سیاهه با ۵ نفر از صاحب‌نظران و استادان تکنولوژی آموزشی مطرح شد. از آنان درخواست شد که در خصوص هر یک از ۵۵ آیت‌م سیاهه به ۳ گزینه «سودمند است»، «سودمند است ولی ضرورتی ندارد»، «سودمند نیست»، پاسخ دهند. پاسخ‌ها بر اساس فرمول CVR به صورت ذیل محاسبه شد:

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

که در آن n_E تعداد متخصصانی است که گزینه سودمند است را انتخاب نموده‌اند و N تعداد کل متخصصان است که بدین ترتیب امتیاز تمامی ۵۵ گویه از عدد جدول لاوشه برای ۱۰ متخصص (۰/۴۹) بزرگ‌تر بود و نتایج حاکی از آن بود که وجود گویه‌های مربوطه با سطح معناداری آماری قابل قبول ($p < 0.05$) در این ابزار ضروری و مهم است و بنابراین، روایی محتوای ابزار گردآوری داده‌های پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. برای بررسی شاخص روایی محتوا (CVI) محاسبه می‌شود. بدین ترتیب که از افراد خواسته شد در خصوص هر یک از ۵۵ گویه پرسش‌نامه به ۵ گزینه «کاملاً بی‌ارتباط»، «نامرتب»، «در سطح متوسط ارتباط»، «مرتبط» و «بسیار مرتبط» پاسخ دهند. پاسخ‌ها بر اساس فرمول CVI به صورت ذیل محاسبه شد:

$$CVI = \frac{n_a + n_b}{N}$$

که در آن n_a تعداد افرادی است که گزینه «بسیار مرتبط» و n_b تعداد افرادی است که گزینه «مرتبط» را انتخاب کرده‌اند، است.

جدول ۱- محاسبه مقادیر CVR و CVI

شماره گویه	CVR	نتیجه	CVI	نتیجه	شماره گویه	CVR	نتیجه	CVI	نتیجه
سؤال ۱	۰/۵۶	✓	۰/۷۸	✓	سؤال ۲۸	۰/۷۸	✓	۰/۸۹	✓
سؤال ۲	۱	✓	۰/۸۵	✓	سؤال ۲۹	۰/۸۹	✓	۰/۹۴	✓

¹.Content Validity Ratio

².Content Validity Index

✓	۰/۷۸	✓	۱	سؤال ۳۰	✓	۰/۷۸	✓	۰/۶۷	سؤال ۳
✓	۰/۸۳	✓	۰/۷۷	سؤال ۳۱	✓	۰/۹۴	✓	۰/۷۸	سؤال ۴
✓	۰/۷۸	✓	۰/۷۸	سؤال ۳۲	✓	۰/۹۸	✓	۰/۸۹	سؤال ۵
✓	۰/۹۸	✓	۰/۸۹	سؤال ۳۳	✓	۰/۷۲	✓	۰/۵۶۹	سؤال ۶
✓	۰/۸۹	✓	۰/۵۶	سؤال ۳۴	✓	۰/۷۸	✓	۰/۶۷	سؤال ۷
✓	۰/۷۸	✓	۰/۶۴	سؤال ۳۵	✓	۰/۷۲	✓	۰/۸۹	سؤال ۸
✓	۰/۷۲	✓	۰/۸۹	سؤال ۳۶	✓	۰/۷۸	✓	۱	سؤال ۹
✓	۰/۷۸	✓	۰/۶	سؤال ۳۷	✓	۰/۸۹	✓	۰/۷۸	سؤال ۱۰
✓	۰/۸۹	✓	۰/۷۸	سؤال ۳۸	✓	۰/۶۵	✓	۰/۶۷	سؤال ۱۱
✓	۰/۸۹	✓	۰/۸۹	سؤال ۳۹	✓	۰/۹۴	✓	۱	سؤال ۱۲
✓	۰/۹۴	✓	۰/۷۸	سؤال ۴۰	✓	۰/۸۹	✓	۱	سؤال ۱۳
✓	۰/۹۱	✓	۰/۷۸	سؤال ۴۱	✓	۰/۷۸	✓	۰/۵۵	سؤال ۱۴
✓	۰/۷۲	✓	۰/۹	سؤال ۴۲	✓	۰/۷۲	✓	۰/۸۹	سؤال ۱۵
✓	۰/۷۸	✓	۰/۸۹	سؤال ۴۳	✓	۰/۷۲	✓	۰/۶۸	سؤال ۱۶
✓	۰/۹۰	✓	۰/۵۶	سؤال ۴۴	✓	۰/۸۹	✓	۰/۹۰	سؤال ۱۷
✓	۰/۸۳	✓	۰/۸۹	سؤال ۴۵	✓	۰/۸۹	✓	۰/۵۶	سؤال ۱۸
✓	۰/۷۸	✓	۰/۷۸	سؤال ۴۶	✓	۰/۸۳	✓	۰/۹	سؤال ۱۹
✓	۰/۷۸	✓	۰/۷۸	سؤال ۴۷	✓	۰/۷۲	✓	۰/۷۸	سؤال ۲۰
✓	۰/۷۸	✓	۰/۶۷	سؤال ۴۸	✓	۰/۸۹	✓	۰/۸۹	سؤال ۲۱
✓	۰/۹۸	✓	۱	سؤال ۴۹	✓	۰/۷۵	✓	۰/۷۸	سؤال ۲۲
✓	۰/۸۸	✓	۱	سؤال ۵۰	✓	۰/۸۹	✓	۰/۸۹	سؤال ۲۳
✓	۰/۹۲	✓	۰/۸۶	سؤال ۵۱	✓	۰/۸۳	✓	۰/۸۰	سؤال ۲۴
✓	۰/۹۱	✓	۰/۷۹	سؤال ۵۲	✓	۰/۸۷	✓	۰/۸۹	سؤال ۲۵
✓	۰/۸۷	✓	۰/۷۳	سؤال ۵۳	✓	۰/۹۴	✓	۰/۷۸	سؤال ۲۶
✓	۰/۹۳	✓	۰/۸۹	سؤال ۵۴	✓	۰/۸۹	✓	۰/۸۹	سؤال ۲۷
✓	۰/۸۳	✓	۰/۷۴	سؤال ۵۵					

با توجه به محتوای جدول (۱) امتیاز تمامی ۵۵ گویه از مقدار ۰/۷۲ بزرگ‌تر بود بنابراین شاخص روایی محتوای سیاهه مورد تأیید است. در این پژوهش برای سنجش پایایی پرسش‌نامه از ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی استفاده گردید؛ بدین صورت که پرسش‌نامه طراحی شده بین ۲۰ نفر از جامعه پژوهش پخش و توسط آنها تکمیل شد و سپس داده‌ها وارد نرم افزار اس

پی اس اس گردید و ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی محاسبه شد. نتایج حاصل در بخش یافته‌های پژوهش ارائه شده است.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های توصیفی و استنباطی با استفاده از بسته نرم افزاری SPSS26 و PLS استفاده شد. از شاخص‌های آمار توصیفی هم‌چون میانگین، انحراف استاندارد، کم‌ترین، بیش‌ترین، چولگی و کسیدگی استفاده شد و در سطح استنباطی از تحلیل مسیر استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	کم‌ترین نمره	بیش‌ترین نمره	چولگی	کشیدگی
آموزش ضمن خدمت	۵/۰۴	۱/۰۲	۱/۱۴	۶/۷۰	-۰/۸۹	۱/۲۴
برنامه ریزی درسی با رویکرد فن‌آورانه	۵/۰۶	۰/۹۳	۱/۷۰	۷	-۰/۸۳	۱/۶۱
زیر ساخت سخت‌افزاری	۵/۲۸	۰/۸۲	۲/۵۰	۶/۶۰	-۰/۸۷	۱/۰۹
زیر ساخت نرم‌افزاری	۴/۹۴	۰/۹۰	۱/۵۰	۶/۵۰	-۰/۸۹	۱/۴۳
محتوای الکترونیکی	۴/۹۱	۰/۹۳	۱/۵۰	۶/۹۰	-۰/۸۰۶	۱/۶۰
سواد فن‌آورانه	۴/۹۷	۰/۸۵	۱/۴۰	۶/۴۰	-۰/۱۱	۱/۹۹

جدول (۲)، میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. میانگین نمرات تمامی متغیرهای تحقیق بیش‌تر از ۴ (حد وسط طیف ۴ گزینه‌ای) برآورد شده است و این مهم نشان از میل پاسخگویان به انتخاب گزینه‌های بالایی (۴ و ۵) پرسش‌نامه را نشان می‌دهد. هم‌چنین ضرایب چولگی و کشیدگی متغیرهای مورد مطالعه در بازه امن (۲+ و ۲-) قرار دارد و در حد مطلوب و مناسبی قرار داشته و شاهد چولگی و کشیدگی مشکل‌سازی در بین متغیرها مشاهده نمی‌گردد. جهت بررسی نرمال بودن از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده می‌شود.

جدول ۳. نتایج نرمال بودن متغیرهای موجود در پژوهش

نتیجه	آزمون کلموگروف اسمیرنف		متغیرهای تحقیق
	مقدار آماره	سطح معناداری	
نرمال	۰/۷۱	۰/۶۹	آموزش ضمن خدمت
نرمال	۰/۰۵۱	۱/۳۵	برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه
نرمال	۰/۳۳	۱/۴۳	زیر ساخت سخت‌افزاری
نرمال	۰/۱۶	۱/۵۵	زیر ساخت نرم افزاری
نرمال	۰/۳۵	۰/۵۷	محتوای الکترونیکی
نرمال	۰/۱۲	۱/۳۵	سواد فن آورانه

همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود سطح معناداری متغیرهای پژوهش بیش‌تر از ۰/۰۵ به دست آمده و نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها نرمال می‌باشد بنابراین با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آزمون‌های مختص پارامتریک استفاده خواهد شد. ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرهای مورد مطالعه تحقیق

متغیرهای تحقیق	۱	۲	۳	۴	۵	۶
آموزش ضمن خدمت	۱					
برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه	۰/۸۴**	۱				
زیر ساخت سخت‌افزاری	۰/۴۴**	۰/۴۱**	۱			
زیر ساخت نرم افزاری	۰/۶۰**	۰/۵۷**	۰/۷۷**	۱		
محتوای الکترونیکی	۰/۸۵**	۰/۸۷**	۰/۴۴**	۰/۶۳**	۱	
سواد فن آورانه	۰/۶۳**	۰/۶۱**	۰/۸۱**	۰/۸۹**	۰/۶۵**	۱

پس از بررسی نوع توزیع داده‌ها و همبستگی بین متغیرها به دنبال آزمون مدل مفهومی تحقیق رفته تا در نهایت در خصوص تأیید یا رد شدن فرضیات، بحث و تفسیر صورت گرفته است.

بررسی مدل های اندازه‌گیری

الف) پایایی (ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی)^۳

^۳ Composite Reliability

ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی، معیارهایی برای بررسی سازگاری درونی بین متغیرهای مشاهده‌پذیر در یک مدل اندازه‌گیری محسوب می‌شوند. سازگاری درونی نشانگر میزان همبستگی بین یک متغیر و گویه‌های مربوط به آن است. معیار قابل قبول بودن برای ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی که نشان‌دهنده پایایی مدل اندازه‌گیری خواهد بود حداقل مقدار ۰/۷ می‌باشد.

جدول ۵. شاخص های ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی

متغیرها	ضریب آلفای کرونباخ (Alpha >0.7)	ضریب پایایی ترکیبی (CR>0.7)	نتیجه
آموزش ضمن خدمت	۰/۷۵۲	۰/۸۴۴	مطلوب
برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه	۰/۷۰۰	۰/۸۱۹	مطلوب
زیر ساخت سخت افزاری	۰/۸۳۲	۰/۸۸۸	مطلوب
زیر ساخت نرم افزاری	۰/۷۷۶	۰/۸۵۶	مطلوب
محتوای الکترونیکی	۰/۸۹۰	۰/۹۲۵	مطلوب
سواد فن آورانه	۰/۷۷۶	۰/۸۵۹	مطلوب

همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود مقادیر ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی تمامی متغیرهای تحقیق بیش‌تر از ۰/۷ به دست آمده و مناسب بودن پایایی با این شاخص تأیید می‌شود.

(ب) روایی همگرا^۴ (AVE)

منظور از روایی همگرا سنجش میزان تبیین متغیر مکنون توسط متغیرهای مشاهده‌پذیر است که با معیار میانگین واریانس استخراج شده (AVE) سنجیده می‌شود که به عبارتی دیگر این شاخص، میزان همبستگی یک سازه را با گویه‌های نشان‌دهنده خود نشان می‌دهد. برای این شاخص حداقل مقدار ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۶. شاخص میانگین واریانس استخراجی

متغیرها	AVE > 0.5	نتیجه
---------	-----------	-------

^۴. Convergent Validity

^۵. Average Variance Extracted

مطلوب	۰/۵۷۵	آموزش ضمن خدمت
مطلوب	۰/۵۳۷	برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه
مطلوب	۰/۶۶۵	زیر ساخت سخت‌افزاری
مطلوب	۰/۵۹۸	زیر ساخت نرم افزاری
مطلوب	۰/۷۵۸	محتوای الکترونیکی
مطلوب	۰/۶۰۹	سواد فن آورانه

همان‌طور که در جدول (۶) مشاهده می‌شود میانگین واریانس استخراج شده متغیرها بیش‌تر از ۰/۵ به دست آمده و مناسب بودن روایی همگرا با این شاخص تأیید می‌شود.

ج) روایی واگرا (روش فورنل و لارکر)

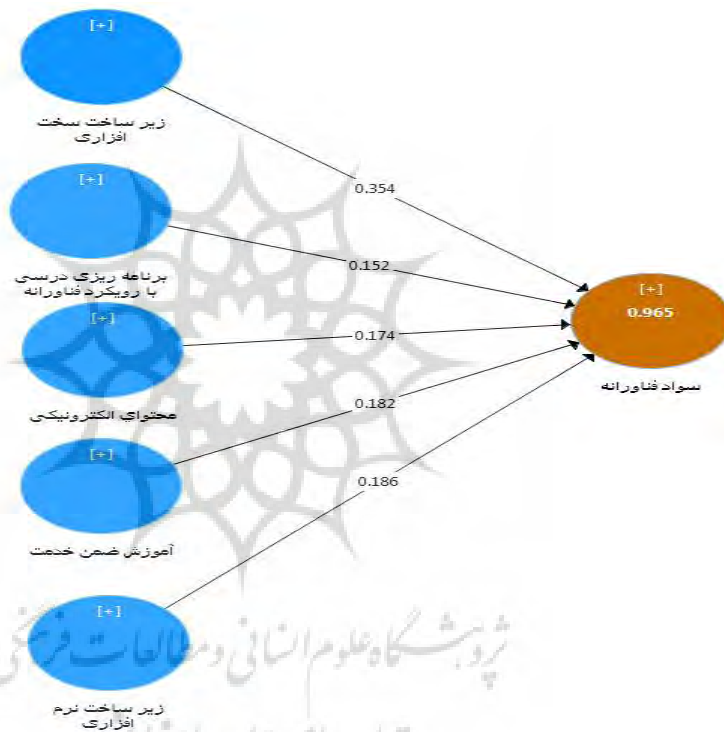
روایی واگرا بیان می‌کند که سؤالات یک بعد باید از ابعاد دیگر متمایز باشند و با یکدیگر اختلاف یا واگرایی داشته باشند. برای روایی واگرا در مدل اندازه‌گیری انعکاسی از آزمون فورنل و لارکر استفاده شده است.

جدول ۷. نتایج روایی واگرا به روش فورنل و لارکر

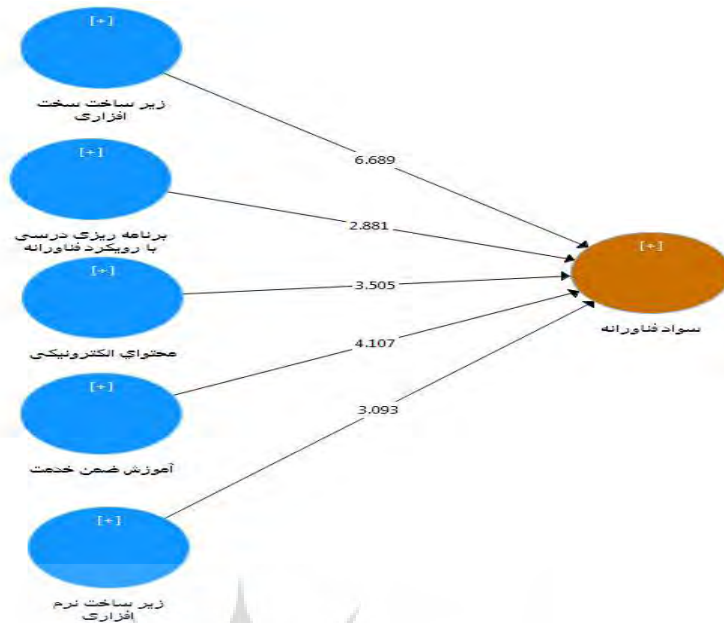
متغیرهای تحقیق	۱	۲	۳	۴	۵	۶
آموزش ضمن خدمت	۰/۷۵					
برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه	۰/۸۲	۰/۷۳				
زیر ساخت سخت‌افزاری	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱			
زیر ساخت نرم افزاری	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۸۶	۰/۷۷		
محتوای الکترونیکی	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۸۷	
سواد فن آورانه	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۸۴	۰/۹۲	۰/۷۸

جدول (۷) نتایج روش فورنل و لارکر در خصوص بررسی روایی واگرا را نشان می‌دهد. جذر AVE هر متغیر در قطر اصلی قرار دارد و مقادیر همبستگی متغیرها در زیر قطر اصلی قرار گرفته است. لزوم تأیید روایی واگرا در این روش، بیش‌تر بودن قطر اصلی از مقادیر زیرین آن می‌باشد که در این تحقیق این اتفاق رخ داده و روایی واگرا به روش فورنل و لارکر تأیید می‌شود.

با توجه به اتمام مدل اندازه‌گیری و طی موفقیت‌آمیز تمامی گویه‌ها، مرحله بررسی فرضیه‌های پژوهش و تحلیل مسیر آغاز شد. مدل ساختاری مدلی است که رابطه بین متغیرهای مکنون (پنهان) را مورد بررسی قرار می‌دهد. همان‌گونه که پیش‌تر نیز بدان اشاره گردید مدل ساختاری نیز دارای چندین شاخص و معیار می‌باشد که باید ارزیابی و تأیید شود تا به نتایج حاصل از مدل و داده‌های گردآوری شده با اطمینان بالا استناد نمود. این معیارها شامل: بررسی ضرایب مسیر (بتا) و معناداری آن (مقادیر t-value)، بررسی شاخص ضریب تعیین (R^2) متغیرهای مکنون درون‌زا، بررسی شاخص ارتباط پیش بین Q^2 ، بررسی شاخص شدت تأثیر f^2 و بررسی شاخص هم خطی (VIF) می‌باشد. شکل ۱ مدل آزمون شده در حالت ضرایب مسیر استاندارد شده را نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل پژوهش در حالت ضرایب مسیر استاندارد شده (ارزیابی مدل‌های ساختاری) براساس ضرایب مسیرها در شکل (۱) می‌توان گفت که میزان تأثیر آموزش ضمن خدمت، برنامه ریزی درسی با رویکرد فن‌آورانه، زیرساخت سخت‌افزاری، زیرساخت نرم‌افزاری و محتوای الکترونیکی بر سواد فن‌آورانه معلمان به ترتیب برابر ۰/۱۸۲، ۰/۱۵۲، ۰/۳۵۴، ۰/۱۸۶، ۰/۱۷۴ می‌باشد.



شکل ۲. مدل پژوهش در حالت معناداری (ارزیابی مدل‌های ساختاری)

با توجه به شکل ۲، مقادیر t -value برای تمامی مسیرها از مقدار استاندارد قدرمطلق $1/96$ بیش تر است و گواهی بر وجود رابطه معناداری بین متغیرهای پژوهش دارد.

معیار اول: ضرایب مسیر (بتا) و معناداری آن (مقادیر t -value)

معیار اول از بررسی مدل ساختاری، ضرایب معناداری تی بین متغیرهای مکنون است. چنانچه مقدار به دست آمده بیش تر از $1/96$ شده باشد آن رابطه یا فرضیه تأیید می‌شود.

جدول ۸. نتایج مربوط به معناداری روابط بین متغیرهای اصلی

نتیجه	سطح معناداری	T value	β	مسیر: متغیر مستقل ← متغیر وابسته
معنادار	۰/۰۰۰	۴/۱۰۷	۰/۱۸۲	آموزش ضمن خدمت ← سواد فن آوران معلمان
معنادار	۰/۰۰۰	۲/۸۸۱	۰/۱۵۲	برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آوران معلمان ← سواد فن آوران معلمان
معنادار	۰/۰۰۰	۶/۶۸۹	۰/۳۵۴	زیر ساخت سخت افزاری ← سواد فن آوران معلمان
معنادار	۰/۰۰۰	۳/۰۹۳	۰/۱۸۶	زیر ساخت نرم افزاری ← سواد فن آوران معلمان

محتوای الکترونیکی ← سواد فن آوران معلمان ۰/۱۷۴ ۳/۵۰۵ ۰/۰۰۰ معنادار

همان طور که در جدول (۸) ملاحظه می شود مقادیر t محاسبه شده بین تمامی متغیرهای مستقل مدل و وابسته موجود در مدل بزرگ تر از ۱/۹۶ بوده و در سطح ۹۵ درصد معنادار هستند.

معیار دوم: شاخص ضریب تعیین (R^2) متغیرهای مکنون درون زا

دومین معیار بررسی مدل ساختاری، ضریب تعیین مربوط به متغیرهای مکنون درون زا (وابسته) در مدل است و نشان دهنده تأثیر یک متغیر برونزا بر یک متغیر درونزا است که سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳، ۰/۶۷ و به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی ضریب تعیین در نظر گرفته می شوند. هر چه ضریب تعیین مربوط به سازه های درونزای یک مدل بیش تر باشد نشان از برازش بهتر مدل است.

جدول ۹. نتایج مربوط به ضریب تعیین متغیرهای وابسته

نتیجه	R^2	متغیر وابسته
مطلوب	۰/۹۶۳	سواد فن آوران

مقادیر R^2 برای متغیرهای مکنون درونزا (وابسته) یعنی سواد فن آوران (۰/۹۶۳) در حد بسیار مناسبی قرار دارد لذا می توان بدین شکل تفسیر نمود که مقدار ۹۶/۳ درصد از واریانس (تغییرات) سواد فن آوران توسط آموزش ضمن خدمت، برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آوران، زیرساخت سخت افزاری، زیرساخت نرم افزاری و محتوای الکترونیکی پیش بینی شده است.

معیار سوم: شاخص ارتباط پیش بین Q^2

bb سومین معیار بررسی مدل ساختاری، Q^2 است. این معیار قدرت پیش بینی مدل در متغیرهای وابسته را مشخص می کند. سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به عنوان قدرت پیش بینی کم، متوسط و قوی تعریف شده است.

جدول ۱۰. نتایج مربوط به قدرت پیش بینی مدل در خصوص متغیرهای وابسته

نتیجه	Q^2	متغیرهای وابسته
مطلوب	۰/۶۷۷	سواد فن آوران

یافته های جدول (۱۰) نشان می دهد که مقادیر Q^2 برای متغیر درونزای مدل یعنی سواد فن آوران (۰/۶۷۷) مثبت و در سطح قابل قبولی محاسبه شده است به نحوی که نشان از قدرت قابل قبول مدل در پیش بینی متغیر مذکور را دارد.

معیار چهارم: معیار اندازه اثر (f^2)

ذد چهارمین معیار بررسی مدل ساختاری، اندازه تأثیر f^2 است. کوهن^۶ (۱۹۸۸) برای تعیین شدت رابطه میان متغیرهای مکنون مدل، معیار اندازه اثر را معرفی نمود. مقادیر ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به ترتیب نشان از اندازه تأثیر کوچک، متوسط و بزرگ یک سازه بر سازه دیگر است. این شاخص برای متغیرهای وابسته‌ای قابل محاسبه است که بیش از یک متغیر بر روی آن تأثیر بگذارد.

جدول ۱۱. نتایج مربوط به شدت تأثیر متغیرهای مستقل بر وابسته

نتیجه	f^2 متغیر مستقل	مسیر: متغیر مستقل ← متغیر وابسته
مطلوب	۰/۲۱۹	آموزش ضمن خدمت ← سواد فن آوران معلمان
مطلوب	۰/۱۳۷	برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آوران ← سواد فن آوران معلمان
مطلوب	۰/۶۰۱	زیر ساخت سخت‌افزاری ← سواد فن آوران معلمان
مطلوب	۰/۱۸۳	زیر ساخت نرم‌افزاری ← سواد فن آوران معلمان
مطلوب	۰/۱۴۲	محتوای الکترونیکی ← سواد فن آوران معلمان

همان‌طور که در جدول (۱۱) مشاهده می‌شود شدت تأثیر زیرساخت سخت‌افزاری بر سواد فن آوران معلمان نسبت به شدت تأثیر سایر متغیرها در سطح بالاتری قرار دارد.

معیار پنجم: معیار هم خطی (VIF)

پنجمین معیار بررسی مدل ساختاری، شاخص VIF است وجود هم خطی بین متغیرها مدل را زیر سؤال برده، به طوری که نمی‌شود به نتایج آن استناد نمود زیرا تحت تأثیر هم خطی قرار گرفته است. در صورتی که مقدار VIF کم‌تر از ۵ گزارش شود، نبود مشکلی هم خطی نتیجه می‌شود.

جدول ۱۲. نتایج مربوط به شاخص همخطی متغیرهای مستقل

نتیجه	VIF متغیر مستقل	مسیر: متغیر مستقل ← متغیر وابسته
کم‌تر از ۵ و مناسب	۲/۳۸	آموزش ضمن خدمت ← سواد فن آوران معلمان

6. Cohen

برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه ← سواد فن آورانه	۲/۱۲	کم تر از ۵ و مناسب
معلمان		
زیر ساخت سخت افزاری ← سواد فن آورانه معلمان	۱/۱۴	کم تر از ۵ و مناسب
زیر ساخت نرم افزاری ← سواد فن آورانه معلمان	۱/۳۲	کم تر از ۵ و مناسب
محتوای الکترونیکی ← سواد فن آورانه معلمان	۱/۹۶	کم تر از ۵ و مناسب

همان طور که در جدول (۱۲) مشاهده می شود مقدار VIF برای متغیرهای مستقل کم تر از حد مرزی ۵ برآورد شده که نشان می دهد هیچ مشکل هم خطی بین داده ها مشاهده نشده است. در حقیقت، نتایج جدول فوق حکایت از نبود مشکل هم خطی دارد. بنابراین با توجه به معیارهای مربوط به مدل ساختاری و نتایج به دست آمده، می توان این گونه استنباط نمود مدل های ساختاری مورد تأیید واقع گرفته و می توان به سراغ برازش مدل عمومی رفت و در نهایت، فرضیات تحقیق را آزمون نمود.

۳. برازش مدل کلی

پس از بررسی برازش بخش اندازه گیری و بخش ساختاری مدل، برازش کلی مدل از طریق معیار GOF که شاخصی برای بررسی برازش مدل جهت پیش بینی متغیرهای درون زا می باشد استفاده می شود که مقدار آن بین صفر تا یک قرار دارد و مقادیر نزدیک به یک نشانگر کیفیت مناسب مدل هستند و توانایی پیش بینی کلی مدل را مورد بررسی قرار می دهد و مدل آزمون شده پیش بینی متغیرهای مکنون درون زا را دارد. این معیار از طریق رابطه ذیل محاسبه می شود:

$$GOF = \sqrt{Communalities \times R^2}$$

جدول ۱۳. نتایج برازش کلی مدل با معیار GOF

GOF	R ²	Communalities
۰/۶۰۰	-	۰/۳۰۳ آموزش ضمن خدمت
-	-	۰/۲۵۴ برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه
-	-	۰/۴۲۹ زیر ساخت سخت افزاری
-	-	۰/۳۳۷ زیر ساخت نرم افزاری
-	-	۰/۳۶۱ محتوای الکترونیکی

سواد فن آورانه	۰/۵۶۲	۰/۹۶۳
----------------	-------	-------

به طوری که Communaliticy نشانه میانگین مقادیر اشتراکی هر سازه است و R^2 میانگین مقادیر R Squares سازه‌های درون زای مدل است. بر اساس جدول ۱۳ مقادیر ضریب تعیین R^2 به دست آمده متغیر سواد فن آورانه به ترتیب ۰/۹۶۳ است که هم‌چنین میانگین مقادیر اشتراکات متغیرهای پژوهش برابر ۰/۳۷۴۴ است. بنابراین مقدار GOF مدل عبارت است از:

$$GOF = \sqrt{0.963 \times 0.3744} = 0.600$$

Wetzels et al., (2009) سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای نیکویی برازش معرفی کرده‌اند. با توجه به این که مقدار GOF برابر ۰/۶۰۰ به دست آمد و این مقدار بیش‌تر از ۰/۳۶ است نشان از برازش قوی مدل کلی پژوهش دارد و بنابراین می‌توان گفت برازش کلی مدل پژوهش بسیار مناسب می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش نشان داد که پنج عامل آموزش ضمن خدمت، برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه، زیرساخت سخت‌افزاری، زیرساخت نرم‌افزاری و محتوای الکتریکی بر سواد فن آورانه معلمان در آموزش‌های مجازی در شبکه شاد تأثیر معنی داری داشته است. عامل زیر ساخت سخت‌افزاری، بیش‌ترین تأثیر و عامل برنامه ریزی درسی با رویکرد فن آورانه، دارای کم‌ترین تأثیر بر سواد فن آورانه معلمان در آموزش‌های مجازی در شبکه شاد می‌باشد. این نتایج هم‌سو با یافته‌های پژوهش‌های (Haji et al., (2021، (Abbasi et al., (2020، (Konig et al., (2020 و (Dimah et al., (2020 می‌باشد.

در راستای نتایج فرضیه اول مبنی بر تأثیر آموزش ضمن خدمت بر سواد فن آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد، می‌توان بیان داشت که وقتی معلم می‌تواند به همکاران خویش در افزایش آگاهی نسبت به (به روز کردن) اطلاعات حرفه‌ای و معلمی ارائه دهد، حس خود باوری داشته و به همکاران خویش انتقال می‌دهد، از ارائه ایده و اطلاعات آموزشی مفید خود به همکاران خود دریغ نمی‌کند، به مدیریت مدرسه در آشنایی با منابع الکترونیکی در زمینه‌های حرفه‌ای و کاری کمک می‌کند، در امر پژوهش بسیار فعال است و برای آشنایی همکاران به فن آوری و اطلاعات

کارگاه‌های آموزشی تشکیل می‌دهد، از شیوه‌های نوین تدریس در کلاس درس استفاده می‌کند، از دانش تخصصی معلمی و مدیریت آموزشی لازم برای انجام اثربخشی کار برخوردار است، توانایی استفاده از رایانه، اینترنت و اتوماسیون اداری در جهت پیشبرد فعالیت‌های مدرسه را دارد نشان از رشد حرفه‌ای معلمان است. در این خصوص دوره آموزشی فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات باعث بهبود روش‌ها و فنون تدریس، بهبود روش کار معلمان می‌گردد و در ارتقاء علمی و فکری معلمان تأثیر گذار است که این امر به رشد خلاقیت و نوآوری معلمان در کلاس درس منجر می‌شود و در سنجش و ارزشیابی کامل‌تر و بهتر کلاسی، به معلمان یاری می‌رساند که این امر باعث ارتقاء سواد فن‌آورانه معلمان می‌گردد. کسب دانش و تجربه‌های جدیدی که قدرت ابتکار و توانایی‌های تازه به افراد می‌بخشد نه تنها موجبات ارتقای کارایی و اثر بخشی معلمان را فراهم می‌آورد بلکه باعث تغییر شخصیت و ایجاد روحیه، انگیزه و تعهد برای ارتقای علمی، شغلی و حرفه‌ای معلمان می‌شود.

در راستای نتایج فرضیه دوم مبنی بر تأثیر برنامه‌ریزی درسی با رویکرد فن‌آورانه بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد، می‌توان بیان داشت که تکنولوژی ابزاری است که می‌تواند به معلمان کمک کند تا محیط‌های غنی‌شده و مشارکتی را خلق کنند نیازهای مربوط به سبک‌های یادگیری متنوعی را برآورده سازند از انتقال یادگیری حمایت کنند به سطوح بالای تفکر دست یابند آموزش را عادلانه‌تر سازند مشکلات دنیای واقعی را به طور یکپارچه ببینند و ارزیابی معتبری از آن عرضه کند و دانش‌آموزان را برای یک زندگی مادام‌العمر آماده سازند، فن‌آوری به عنوان عامل تسریع‌کننده تغییرات عمل می‌کند و در نتیجه معلمان به جای منابع اطلاعاتی، به منابع هدایت‌گر تبدیل می‌شوند. آشنایی با کاربرد وسایل و رسانه‌های آموزشی جدید در مدرسه، فراگیری دانش تخصصی جدید، به کارگیری روش‌های نوین آموزشی و استفاده از تحقیقات عملیاتی برای پاسخگویی به مشکلات آموزشی، همگی رشد حرفه‌ای معلمان را فراهم می‌آورند که باعث افزایش سواد فن‌آورانه در معلمان می‌گردد.

در راستای نتایج فرضیه سوم مبنی بر تأثیر زیر ساخت سخت‌افزاری بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد، می‌توان بیان داشت که وقتی معلم به راحتی می‌تواند از گجت‌ها شامل (لپ‌تاپ، تبلت و موبایل) برای ساخت محتوای الکترونیکی، از برد هوشمند در فعالیت یاددهی

و یادگیری، از سی دی‌های آموزشی برای تسهیل در فرآیند یاددهی و یادگیری و برای تسهیل در آموزش از چاپگر عادی و سه بعدی و اسکنر استفاده کند و مهارت استفاده از تجهیزات کمک آموزشی مثل قلم نوری بر روی تخته هوشمند را دارد برای تدریس مهارت لازم از ویدیو پروژکتور را دارد و تخصص لازم در اتصال یک رایانه به تجهیزات آموزشی، مثل لپ تاب به ویدیو پروژکتور را دارد با قسمت‌های مختلف کامپیوتر مثل (ماس، صفحه کلید، مانیتور و...) و به فضای کلاس میکروتچینگ آشنایی دارد؛ یعنی از سواد فن‌آورانه کافی برخوردار است.

در راستای نتایج فرضیه چهارم مبنی بر تأثیر زیر ساخت نرم افزاری بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد می‌توان بیان داشت که هنگامی که معلم از نرم افزارهای مختلفی هم چون اکتیو اسپایر، پاورپوینت و... در تولید محتوای الکترونیکی استفاده می‌کند و مهارت استفاده از نرم افزار برای ساخت محتوای چند رسانه‌ای را داشته باشد در جشنواره‌های تدریس از محتوای دست ساخته خود استفاده می‌کند از مدل‌های شبیه سازی شده در تدریس محتوا استفاده می‌کند نرم افزار آفیس را مسلط می‌باشد در تولید دانش با نرم افزارهای آموزشی در جهت نگارش مقاله و کتب تخصصی و... کوشا می‌باشد از پست الکترونیکی برای برقراری ارتباط با همکاران در پژوهش علمی استفاده می‌کند؛ یعنی توانسته است به رشد حرفه‌ای کافی برسد و این رشد حرفه‌ای باعث افزایش سواد فن‌آورانه در معلمان می‌گردد.

در راستای نتایج فرضیه پنجم مبنی بر تأثیر محتوای الکترونیکی بر سواد فن‌آورانه معلمان در آموزش مجازی در شبکه شاد می‌توان بیان داشت که وقتی معلم توانسته است در ساخت محتوای الکترونیکی تعامل بین دانش آموز و محیط یادگیری را ایجاد نماید در ساخت محتوای الکترونیکی از چند رسانه‌ای‌ها (متن، تصاویر، عکس، صدا، فیلم و حرکت) در جهت رعایت اصولی استانداردها، استفاده کند و از محتوای الکترونیکی درس‌افزارهای خود آموز در فرآیند یاد دهی- یادگیری استفاده کند از درس‌افزارهای خودآموز (محتوای الکترونیکی که هدف و محتوای آن با سر فصل‌های درسی مطابقت دارد) در فرآیند یاددهی و یادگیری استفاده کند و از نرم افزارهای مکمل آموزشی در فرآیندهای یاددهی- یادگیری استفاده کند در تولید محتوا روش‌های متعدد ارزشیابی را لحاظ می‌کند هم‌چنین از کتاب‌های الکترونیکی چند رسانه‌ای برای تدریس کمک گیرد و از کتاب الکترونیکی که فقط از متن ساخته شده است نیز در فرآیند یاددهی- یادگیری استفاده کند و

در آخر از نرم افزارهای بازی و سرگرمی برای آموزش غیر مستقیم استفاده کند؛ یعنی از سواد فن‌آورانه کافی برخوردار است.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر محدودیت در قلمرو مکانی پژوهش که فقط آموزش و پرورش شهرستان قائمشهر بوده است محدودیت در استفاده از ابزار گردآوری داده‌ها که فقط از پرسش‌نامه استفاده شد. در تعمیم نتایج رعایت جانب احتیاط ضروری است و هم‌چنین از آنجایی که شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر، معلمان زن مدارس ابتدایی آموزش و پرورش شهرستان قائمشهر بودند در تعمیم نتایج آن به کارکنان سازمان‌های دیگر محدودیت وجود دارد. در راستای نتایج به دست آمده پیشنهادهای ذیل ارائه می‌شود:

- بالا بردن سطح آگاهی جامعه و به خصوص معلمان برای پذیرش فن‌آوری‌های آموزشی و تأکید بر نقش معلم به عنوان هدایتگر تحصیلی در مدارس؛
- پشتیبانی از دوره‌های آموزش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات قبل از خدمت و یا در حین خدمت برای معلمان؛
- با تشکیل تیم‌های کاری جهت تبادل اطلاعات همکاران با یکدیگر و برگزاری کلاس‌های ضمن خدمت، می‌توان سواد فن‌آورانه را در معلمان تقویت کرد.
- استفاده از الگوهای تدریس مبتنی بر بانک نرم افزاری و سایت رایانه‌ای که با تشکیل دوره‌های آموزش ضمن خدمت براساس نیازسنجی و با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده روزآمد و به منظور متناسب نمودن برنامه‌ها با نیازها و شرایط و امکانات، طراحی و اجرا شود و در برنامه ریزی‌های آموزشی تربیت معلم و ضمن خدمت به نیازهای ملی و پیشرفت‌های علمی توجه شود.
- ایجاد فضای مناسب جهت برقراری ارتباطات در نظام آموزشی که شامل: نوسازی مدارس، تغییر در فضاهای موجود و فراهم آوردن شرایط برای ورود رایانه و سیستم‌های ارتباطی در مدارس می‌شود.
- تحلیل نظام‌های آموزشی و فن‌آوری‌های نوین ارتباطی موفق و الگو برداری از این نظام‌ها برای رسیدن به سطح مطلوب کنونی و برنامه ریزی برای آینده.

- روش‌های آموزش از راه دور از طریق نشریات، کتاب‌ها و فیلم‌های آموزشی روزآمد شده، اینترنت و فنون آخرین دست‌آوردهای علمی در اختیار معلمان قرار گیرد.
- مدیران و مسؤولان آموزشی برای معلمان، برنامه‌های تخصصی مطابق با درس‌هایی که آنلاین تدریس می‌کنند، بگنجانند. در این صورت اعتماد به نفس معلمان افزایش می‌یابد و موجبات رشد سواد فن‌آورانه معلمان فراهم می‌گردد.
- شرکت معلمان در دوره‌های آموزش ضمن خدمت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به منظور کسب دانش تخصصی در زمینه فن‌آوری‌های روز دنیا؛
- شرکت معلمان در دوره‌های آموزش ضمن خدمت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به منظور تقویت مهارت تفکر و توانایی تخصصی در زمینه آموزش با فن‌آوری‌های روز دنیا.

References

- Abbasi, F., Hehazi, E., & Hakimzadeh, R.(2020). The lived experience of elementary school teachers of the opportunities and challenges of teaching in the student education network (happy): a phenomenological study, *Scientific Quarterly of Teaching Research*, 8(3): 10-24. (in Persian).
- Allahdadiyan, T.(2021). Investigating the role of messengers and social networks (happy) in the process of learning and academic achievement and academic motivation of fifth grade elementary students in Falavarjan, Master Thesis in Curriculum Planning, Payame Noor University, Isfahan Province. (in Persian).
- Azemi, K., Garavand, Y., & Jafari, H.(2022). A Phenomenological Approach of Virtual Education in the Education System: Opportunities, Challenges and Solutions, *Information and Communication Technology Quarterly in Educational Sciences*, 13(1): 21-46. (in Persian).
- Badeleh, A.R.(2017). Determining the effect of providing professional and specialized information and communication technology services of Farhangian University on the expectations and developments of the education system, Gorgan Farhangian University research project. (in Persian).
- Cantey, D.S., Sampson, M., & Blodgett, N.P.(2021). Education for Chemical Engineert, *Teaching and Learning in Nursing*, 16(4): 384-394.
- Çetin, E.(2021). Digital storytelling in teacher education and its effect on the digital literacy of pre-service teachers, *Thinking Skills and Creativity*, 39: 100-111.
- Cohen, J. E. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Dastyafteh, A.(2021). Evaluation of the effectiveness of virtual education on the happy network platform from the perspective of high school teachers and students in Diwandara city, Master Thesis in Educational Management, University of Kurdistan. (in Persian).
- Dimah A.F., Mike J., Ra'ed M., & Jane, S.(2020). Evaluating E-learning systems success: An empirical study, *Computers in Human Behavior*, 102: 67-86.
- Doji, B.H.(2020). The effect of using Shad virtual education program on teachers' efficiency and promoting the learning of fifth grade elementary school female students. Master Thesis in Education and Resource Improvement, Islamic Azad University, Bandar-e-Gaz Branch. (in Persian).
- Fauzi, I., & Khusuma, I. (2020). Teachers' Elementary School in Online Learning of COVID-19 Pandemic Condition. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(1), 7-58.
- Gonçalves Nes, A.A., Steindal, S.E., & Gjevjon, B.E.(2021). Technological literacy in nursing education: A scoping review, *Journal of Professional Nursing*, 37(2): 320-334.
- Hadilo, A.(2016). The Role of Information Technology Process on Digital Literacy in Futurology, Master of Science in Library and Information Science (Information Science and Science), Allameh Tabatabai University. (in Persian).
- Haji, J., Mohammadi Mehr, M., & MohammadAzar, H.(2021). Representing the Problems of Cyberspace Education Using the Happy Program in the Corona Pandemic: A Phenomenological Study. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 11(3): 154-174. (in Persian).
- Hammons, J.(2020). Teaching the teachers to teach information literacy: A literature review, *Teaching the teachers to teach information literacy: A literature review*, *The Journal of Academic Librarianship*, 46(5): 452-463.
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R. & Smythe, T. (2019). *NMC Horizon Report: 2019 K-12 Edition*. The New Media Consortium.
- König, J., Jäger-Biela, D., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany, *European Journal of Teacher Education*, 43(4): 608-622.
- Liu, L., Ling, Y., & Fu, Q.(2022). Supporting students' inquiry in accurate precipitation titration conditions with a virtual laboratory tool as learning scaffold, *Education for Chemical Engineers*, 38: 78-85.
- Marofi, Y., pourjamshidi, M., & Moradi, H.(2016). Predicting students' academic motivation through teachers' technological literacy. *Curriculum technology*, 1(2): 31-43. (in Persian).
- Mehrmohammadi, M. (2016). Recognition of “technology education” as a null aspect of school curriculum and an exigency in the Islamic world. *Journal of Curriculum Studies (J.C.S.)*, 7(28): 117-138.

- Moradi, A., & Zarghamihamrah, S.(2017). Gaps and strategies for using students' social networks in teaching and learning during Corona outbreaks: A phenomenological study. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 78(20): 35-49. (in Persian).
- Moradi, Kh., & Hedavand, R.(2017). Evaluation of the extent and effect of digital literacy of teachers working in middle schools of Tehran cities on students' academic achievement, *Adka Scientific-Specialized Journal*, 4: 51-65. (in Persian).
- Norani, F.(2019). Investigating the effect of technological literacy on research productivity of faculty members of Yazd University, Master Thesis Curriculum, Payame Noor University of Yazd. (in Persian).
- Rambousek, V. & Štípek, J..(2018). Research on ICT literacy education in primary and lower secondary schools in the Czech Republic, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141:1263 – 1269.
- Rasmitadila, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2): 90-109.
- Rezayi, A., Karimi, M., & Hami Kargar, F.(2022). Living experience of mothers from virtual education of children during coronary quarantine (phenomenological study), *Information and Communication Technology Quarterly in Educational Sciences*, 13(1): 47-69. (in Persian).
- Saadati Alang, A.(2020). The Relationship between Technology Literacy and Lifelong Learning Desire in Teacher Teaching Quality and Learning Experiences of Elementary Students, M.Sc. Thesis in Education and Educational Research, Payame Noor University, Khorasan Razavi Province. (in Persian).
- Shariman, T. P. N. T., Razak, N. A. & Noor, N. F. M. (2019). Digital literacy competence for academic needs: An analysis of Malaysian students in three universities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69:1496-148.
- Sultan, A.A., Henson, H., & Lickteig, D.(2021). Assessing preservice elementary teachers' conceptual understanding of scientific literacy, *Teaching and Teacher Education*, 102: 114-127.
- Valizadeh, F.(2014). Content analysis of elementary school experimental science textbooks according to technological science literacy skills. Master Thesis Curriculum, Shahid Bahonar University of Kerman. (in Persian).
- Visi, H.(2021). Happy educational network in the second elementary school; Challenges and Opportunities, Master Thesis in Curriculum Planning, Kharazmi University. (in Persian).

- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. *MIS Quarterly*: 177-195.
- Zarghami, S. (2019). *Philosophy of Information Technology and Education*, Tehran: Based on Micro Publications. (in Persian).

