

سیستم‌های یادگیری الکترونیک و خروجی‌های حاصله: نقش تعدیل‌گر انطباق‌پذیری ادراک‌شده

احد زارع رواسان*

معصومه امانی**

امیر اشرفی***

چکیده

در سال‌های اخیر، مباحث مرتبط با یادگیری الکترونیک توجه بسیاری از محققان را به خود معطوف نموده است. علیرغم افزایش توجه محققین به مطالعه سیستم‌های یادگیری الکترونیک، تمرکز بر روی خروجی‌ها و نتایج حاصل از به کارگیری این سیستم‌ها، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش حاضر در همین راستا و به منظور بررسی تأثیر استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیک بر روی نتایج حاصل از آن تعریف شده است. بدین منظور، ۳ خروجی اصلی حاصل از به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک شامل پشتیبان یادگیری، ایجاد ارتباط با سایرین (ساختار اجتماعی) و عملکرد آموزشی با لحاظ نمودن نقش تعدیل‌گر انطباق‌پذیری ادراک‌شده مورد بررسی قرار گرفته است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانشجویان دانشگاه مهرالبرز است که در حال حاضر از سیستم یادگیری الکترونیکی استفاده می‌نمایند. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر ارتباط مثبت و مستقیم فی مابین به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و تمامی خروجی‌های حاصل از آن است. همچنین، نقش تعدیل‌گر عامل انطباق‌پذیری ادراک‌شده در این پژوهش مورد تأیید قرار گرفته است.

کلیدواژه‌گان: یادگیری الکترونیک، پشتیبان یادگیری، ساختار اجتماعی، عملکرد آموزشی، انطباق‌پذیری ادراک‌شده.

* استادیار، عضو هیئت‌علمی، موسسه آموزش عالی مهر البرز، تهران.

** کارشناسی ارشد، مدیریت فناوری اطلاعات، موسسه آموزش عالی مهر البرز، تهران.

*** کارشناسی ارشد، مدیریت فناوری اطلاعات، موسسه آموزش عالی مهر البرز. (نویسنده مسئول)؛

a_ashrafy@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۱۹

مقدمه

همگام با افزایش ضریب نفوذ اینترنت، فرآیندهای آموزش و یادگیری با تغییرات عمده‌ای مواجه گردیده است (وانگ و همکاران^۱، ۲۰۰۷)، به نحوی که بسیاری از دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی، هزینه‌های گزافی را برای توسعه برنامه‌های یادگیری الکترونیک^۲ مشتریان خود صرف نموده‌اند (لی^۳، ۲۰۱۰). ظهور مفهوم یادگیری الکترونیک، استراتژی‌های آموزشی را به کلی با تغییر مواجه ساخته است و در این راستا مؤسسات آموزشی در تلاش‌اند تا استراتژی‌های خود را هم‌راستا با فناوری‌های یادگیری الکترونیک و اهداف آموزشی اصلاح نمایند (سیگدم و توپکو^۴، ۲۰۱۵). یادگیری الکترونیک، طیف وسیعی از ابزارهای الکترونیک استفاده شده در فرآیند یادگیری از جمله اینترنت، ابزارهای شنیداری و ویدیویی، پخش ماهواره‌ای، تلویزیون تعاملی^۵ و غیره را در برمی‌گیرد (اوزکان و کوزلر^۶، ۲۰۰۹). بر اساس مطالعه ژانگ و همکاران^۷ (۲۰۱۴)، فناوری‌های مبتنی بر صفحات وب به‌عنوان نمونه‌ای از ابزارهای یادگیری الکترونیک که می‌تواند برای دانشجویان جذاب باشد، مورد توجه قرار گرفته‌اند. بر اساس تعریف ارائه‌شده توسط کمیته استانداردهای فناوری‌های آموزشی موسسه IEEE، سیستم یادگیری مبتنی بر وب به سیستم یادگیری اطلاق می‌شود که از صفحات وب به‌عنوان ابزار تعاملی با دانش‌پذیران و بستر ارتباطی اینترنت به‌عنوان ابزار اصلی ارتباطی بین زیرسیستم‌ها استفاده می‌نماید (انگای و همکاران^۸، ۲۰۰۷). بر همین اساس، می‌توان از سیستم یادگیری الکترونیک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های مبتنی بر وب در محیط آموزشی یاد نمود (سیگدم و توپکو، ۲۰۱۵). بنا به نظر مک‌گیل و کلوباس^۹ (۲۰۰۹)، سیستم یادگیری الکترونیک به‌منظور استفاده دانش‌پذیران در خصوص پشتیبانی مدیریت دروس و یادگیری در

1. Wang et al.
2. Electronic learning (E-learning)
3. Lee
4. Cigdem & Topcu
5. Interactive TV
6. Ozkan & Koseler
7. Zhang et al.
8. Ngai et al.
9. McGill & Klobas

مؤسسات و دانشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک در محیط دانشگاهی زمینه‌ساز تقویت وضعیت آموزش مجازی در برابر آموزشی سنتی شده است (اسلام^۱، ۲۰۱۶).

تحقیقات پیشین در ارتباط با موضوع یادگیری الکترونیک بیشتر حول محور پذیرش فناوری (مک‌گیل و کلوباس، ۲۰۰۹) و یا موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیک (حسن‌زاده و همکاران، ۲۰۱۲) سیر کرده است و مطالعات محدودی در خصوص نتایج حاصل از به کارگیری سیستم‌های یادگیری الکترونیک ارائه گردیده است (اسلام، ۲۰۱۳). لذا، نیاز به بررسی نتایج حاصل از به کارگیری این سیستم‌ها بسیار حائز اهمیت است. بر همین اساس، پژوهش حاضر سعی دارد با ارائه مدلی تأثیر استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیک را در فضای آموزشی بر روی خروجی‌های حاصل از آن مورد بحث و بررسی قرار دهد.

مبانی نظری پژوهش

سیستم‌های یادگیری الکترونیک

ادغام فناوری اطلاعات در حوزه دانشگاهی، شیوه سنتی آموزش را دستخوش تغییر اساسی نموده است، به طوری که بسیاری از مفاهیم پیشین یادگیری جای خود را به پارادایمی نوین تحت عنوان یادگیری الکترونیک داده‌اند (فرید و همکاران^۲، ۲۰۱۵). در طی سال‌های اخیر، طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های یادگیری الکترونیک به‌طور گسترده‌ای افزایش یافته و این نوع رویکرد آموزشی نقش بسزایی در یادگیری و آموزش ایفا نموده است (کرامتی و همکاران^۳، ۲۰۱۱). به‌طور کلی، مفهوم یادگیری الکترونیک اشاره به محیط یادگیری سریع و پویایی دارد که بستر اینترنت را برای بهبود کیفیت یادگیری مورد استفاده قرار داده و امکان دسترسی به منابع و خدمات مورد نیاز را از همین طریق در اختیار دانشجویان قرار داده است

1. Islam

2. Farid et al.

3. Keramati et al.

(محمدی^۱، ۲۰۱۵). اهمیت یادگیری الکترونیک تا بدان جا پیش رفته است که بسیاری از دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی معتبر دنیا، علاوه بر پیگیری روش‌های سنتی آموزشی، اقدام به ارائه دروس به صورت آنلاین با بهره‌گیری از قابلیت‌های فناوری اطلاعات به منظور خدمت‌رسانی به دانشجویان و فراگیران از راه دور^۲ نموده‌اند (اسلام و سلیم^۳، ۲۰۰۶).

در ارتباط با یادگیری الکترونیک مطالعات متعددی صورت پذیرفته است. به عنوان مثال، هارتونوا و همکاران^۴ (۲۰۱۵) در پژوهش خود به بررسی فاکتورهای مؤثر در خصوص پذیرش دروس به سبک الکترونیک توسط معلمان در مقاطع تحصیلی ابتدایی و راهنمایی کشور چک پرداخته‌اند. هراتی و همکاران^۵ (۲۰۱۶) نیز در پژوهش خود معیارهای درگیر در خصوص ارزیابی میزان رضایتمندی کاربران از به کارگیری سیستم‌های یادگیری الکترونیک را مورد هدف قرار داده‌اند. از دیگر جنبه‌هایی که در تحقیقات پیشین بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته است می‌توان به بررسی قصد استفاده مجدد از سیستم‌های یادگیری الکترونیک (لی، ۲۰۱۰)، پذیرش سیستم‌های یادگیری الکترونیک (وانگ و وانگ^۶، ۲۰۰۹) و ارزیابی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیک (وانگ و همکاران، ۲۰۰۷) اشاره کرد. نکته حائز اهمیت در خصوص تمامی موارد مذکور، معطوف بودن تحقیقات به سمت فاکتورهای مؤثر بر روی سیستم‌های یادگیری الکترونیک از زوایای گوناگون است. در این بین، علیرغم تمام تمرکزی که بر روی مفاهیم یادگیری الکترونیک و ابعاد گوناگون به کارگیری این سیستم‌ها صورت گرفته است، فقدان پژوهش‌های کافی در خصوص بررسی نتایج و خروجی حاصل از به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک بیش از پیش خود را نمایان ساخته است. از معدود پژوهش‌هایی که در این رابطه انجام پذیرفته است می‌توان به پژوهش مک‌گیل و کلویاس (۲۰۰۹) در خصوص بررسی تأثیر به کارگیری سیستم‌های یادگیری الکترونیک بر

1. Mohammadi
2. Distant learners
3. Islam & Selim
4. Hrtoňová et al.
5. Harrati et al.
6. Wang & Wang

روی عملکرد دانشجویان اشاره کرد. محققان در این پژوهش سعی در ارائه مدلی یکپارچه به منظور بررسی تأثیر استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیک بر روی عملکرد یادگیری دانشجویان و در نهایت نمرات دانشجویان با استفاده از تئوری تناسب فناوری-وظیفه^۱ داشته‌اند. همچنین، اسلام (۲۰۱۳) به بررسی ارتباط بین خصیصه‌های پذیرش یادگیری الکترونیک، رفتارهای پذیرش یادگیری الکترونیک و خروجی‌های حاصل از پذیرش یادگیری الکترونیک پرداخته است. در همین راستا، پژوهش حاضر با در نظر گرفتن ۳ فاکتور اصلی شامل پشتیبان یادگیری^۲، ساختار اجتماعی^۳ و عملکرد آموزشی^۴ به عنوان خروجی‌های حاصل از به کارگیری سیستم‌های یادگیری الکترونیک مطابق با آنچه در مقاله اسلام (۲۰۱۶) عنوان شده است، سعی در بررسی ارتباط مابین استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک و هر یک از خروجی‌های حاصل از آن را دارد. مطابق با آنچه در ادبیات تحقیق یافت شده است (اسلام، ۲۰۱۳)، پشتیبان یادگیری اشاره به میزان پشتیبانی سیستم در خصوص یادگیری کاربران دارد. ساختار اجتماعی به معنای میزان پشتیبانی سیستم یادگیری الکترونیک از کاربران به منظور ایجاد ارتباط با دیگر کاربران و به عبارتی ساخت یک حلقه اجتماعی است؛ و در نهایت عملکرد آموزشی همان گونه که از نام آن پیداست اشاره به نمره اخذ شده در واحد درسی مربوطه دارد.

در سیستم‌های یادگیری الکترونیک، دانشجویان اصلی‌ترین مشارکت‌کنندگان می‌باشند و از آنجایی که این سیستم‌ها با محوریت دانشجو توسعه یافته‌اند، هدف اصلی خود را بر ارتقای سطح علمی و بهبود وضعیت یادگیری از طریق ارائه محتوای آموزشی مناسب (ون راج و شپرز^۵، ۲۰۰۸) در کنار کاهش محدودیت‌هایی از قبیل فضای آموزشی و زمان مورد نیاز پایه-ریزی نموده‌اند (کرامتی و همکاران، ۲۰۱۱). بر اساس نظر سیگدم و توپکو (۲۰۱۵)، استفاده صحیح از این سیستم‌ها موجبات موفقیت در تسهیم اطلاعات آموزشی و همچنین ارتقای یادگیری دانشجویان را فراهم می‌آورد. به طور کلی، یک سیستم مدیریت یادگیری الکترونیک

-
1. Task-technology fit (TTF)
 2. Learning assistance
 3. Community building
 4. Academic performance
 5. Van Raaij & Schepers

با فراهم آوردن بستری مجازی که در آن مستندات آموزشی، نظرآزمایی‌های بحث و گفتگو، امکان چت دو یا چندنفره و غیره لحاظ گردیده است، به عنوان یک موجودیت اجتماعی نقش خود را ایفا نموده است. به طوری که از این طریق، دانشجویان می‌توانند با استاد مربوطه و یا سایر دانشجویان ارتباط برقرار نموده و علاوه بر زمینه‌سازی در جهت بهبود عملکرد آموزشی، گامی را به منظور ایجاد حلقه اجتماعی بین خود و سایرین بردارند (ون راج و شپرز، ۲۰۰۸؛ اوزکان و کوزلر، ۲۰۰۹؛ ژانگ و همکاران^۱، ۲۰۱۴)؛ بنابراین، می‌توان این گونه نتیجه گرفت که افزایش استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیک، در نهایت منجر به افزایش و ارتقای عملکرد آموزشی، مفهوم پشتیبانی از یادگیری و ایجاد ساختار اجتماعی قوی‌تر در بین دانشجویان خواهد گردید. بر همین اساس، فرضیات به شرح ذیل قابل ارائه است:

فرضیه اول: استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک تأثیر مثبت و مستقیمی بر روی عملکرد آموزشی دانشجویان دارد.

فرضیه دوم: استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک تأثیر مثبت و مستقیمی بر روی پشتیبان یادگیری دارد.

فرضیه سوم: استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک تأثیر مثبت و مستقیمی بر روی ساختار اجتماعی دارد.

انطباق‌پذیری (سازگاری) ادراک‌شده

مفهوم انطباق‌پذیری ادراک‌شده^۲ به عنوان یکی از پارامترهای کلیدی در خصوص ارزیابی پذیرش نوآوری مطرح گردیده است (کراهانا و همکاران^۳، ۲۰۰۶). بر اساس نظر راجرز^۴ (۲۰۱۰)، انطباق‌پذیری به معنای میزان تطابق یک نوآوری با ارزش‌ها و باورهای فرهنگی اجتماعی، تجارب پیشین و حال و نیازهای کاربران بالقوه است. در تعریفی دیگر، مور و

1. Zhang et al.
2. Perceived compatibility
3. Karahanna et al.
4. Rogers

بناسات^۱ (۱۹۹۱) از انطباق‌پذیری ادراک‌شده با عنوان سازگاری با نیازها و ارزش‌های فعلی کاربران و تجارب پیشین آن‌ها یاد کرده‌اند. مطالعات متعددی در این خصوص صورت پذیرفته است که از آن جمله می‌توان به پژوهش سان و همکاران^۲ (۲۰۰۹) اشاره کرد. در این پژوهش، میزان انطباق‌پذیری ادراک‌شده در خصوص پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان مورد هدف قرار گرفته و تأثیر این عامل بر روی قصد استفاده از سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان مورد بررسی قرار گرفته است. در زمینه یادگیری الکترونیک، دوان و همکاران^۳ (۲۰۰۹) در پژوهش خود به بررسی عوامل تأثیرگذار (مزایای مرتبط در تسهیل فرآیند یادگیری، مزایای مرتبط در بهبود خروجی یادگیری، انطباق‌پذیری، پیچیدگی، آزمون‌پذیری^۴ و قابلیت مشاهده^۵) بر روی تصمیم به پذیرش یادگیری الکترونیک پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر این مهم است که انطباق‌پذیری ادراک‌شده بیشترین تأثیر را بر روی تصمیم به پذیرش یادگیری الکترونیک را عهده‌دار است. چن^۶ (۲۰۱۱) در مطالعه خود به بررسی ارتباط بین انطباق‌پذیری آموزشی در پذیرش یادگیری الکترونیک پرداخته است. در این پژوهش فرض گردیده است که انطباق‌پذیری آموزشی تأثیر مثبت و بسزایی را بر روی تصمیم دانشجویان به پذیرش یادگیری الکترونیک بر جای خواهد گذاشت.

مطابق با آنچه در فوق ذکر گردید، مفهوم انطباق‌پذیری در ادبیات پژوهش بیشتر حول محور پذیرش فناوری و مدل‌های پذیرش مورد توجه قرار گرفته و کمتر به بحث در مورد نتایج حاصل از یادگیری الکترونیک پرداخته شده است. لذا، در این پژوهش سعی شده است تأثیر انطباق‌پذیری ادراک‌شده بر روی خروجی‌های حاصل از به‌کارگیری یادگیری الکترونیک مورد توجه قرار گیرد. گودهو و تامپسون (۱۹۹۵) پیشنهاد داده‌اند، در صورتی که نیازمندی‌های وظیفه متناسب با فناوری در دسترس باشد، در نتیجه کاربران با احتمال بیشتری

1. Moore & Benbasat
2. Sun et al.
3. Duan et al.
4. trialability
5. observability
6. Chen

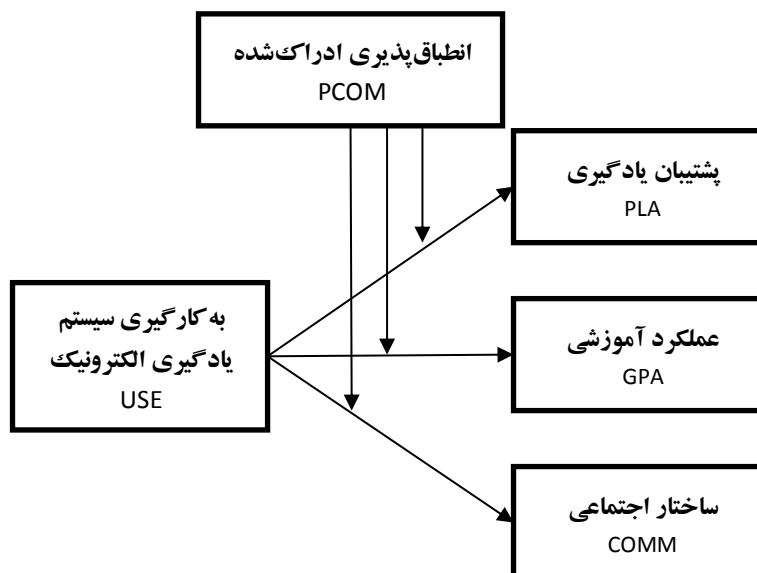
سعی در استفاده از فناوری برای انجام کارهای خود خواهند داشت. به همین صورت می‌توان این‌گونه استدلال نمود که در صورتی که دانشجویان، سیستم یادگیری الکترونیک را متناسب با علائق خود بیابند، با احتمال بیشتری سعی در مطالعه و استفاده از منابع آموزشی الکترونیک و همچنین تعامل با دیگر کاربران از طریق بحث و گفتگوی آنلاین خواهند داشت (اسلام، ۲۰۱۶). از طرف دیگر، مطابق با نتایج حاصل از پژوهش مک‌گیل و کلوباس (۲۰۰۹)، هر چه میزان تناسب بین فناوری و وظیفه مورد انتظار سطح بالاتری داشته باشد، فناوری مورد استفاده تأثیر بیشتری بر روی عملکرد یادگیری دانشجویان بر جای می‌گذارد؛ بنابراین، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که فاکتور انطباق‌پذیری ادراک‌شده، به‌عنوان عامل تعدیل‌گر ارتباط فی‌مابین به‌کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و خروجی‌های حاصل از آن را تعدیل می‌نماید. بر همین اساس، فرضیات به شرح ذیل قابل ارائه است:

فرضیه چهارم: انطباق‌پذیری ادراک‌شده ارتباط بین استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک و عملکرد آموزشی را تعدیل می‌نماید.

فرضیه پنجم: انطباق‌پذیری ادراک‌شده ارتباط بین استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک و پشتیبان یادگیری را تعدیل می‌نماید.

فرضیه ششم: انطباق‌پذیری ادراک‌شده ارتباط بین استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک و ساختار اجتماعی را تعدیل می‌نماید.

مدل مفهومی پژوهش در شکل زیر نمایش داده شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

روش پژوهش

پرسشنامه‌ای شامل ۱۳ سؤال، تهیه گردید تا پاسخ‌دهندگان میزان موافقت یا مخالفت (از ۱ تا ۵) خود را برای هر سؤال در خصوص تجربه استفاده خود از سیستم یادگیری الکترونیکی بیان نمایند. جهت سنجش روایی از روش روایی محتوا و روایی صوری استفاده گردید. با توجه به اینکه پرسشنامه تحقیق یک پرسشنامه استاندارد استخراج شده از ادبیات موضوع است، روایی محتوایی پرسشنامه تأمین است. در خصوص روایی صوری نیز تیمی متشکل از ۵ نفر از خبرگان که سه نفر از آن‌ها دارای سابقه پژوهش در علوم رفتاری بودند و دو نفر با سابقه کاری بیش از پنج سال در حوزه یادگیری الکترونیکی، به بازنگری پرسشنامه پرداختند و نکاتی را در خصوص نحوه پرسش سؤالات، چینش و طول آن‌ها مطرح نمودند که در

پرسشنامه اعمال گردید. جهت سنجش پایایی از شاخص آلفای کرونباخ استفاده شده که نتایج آن در بخش بعدی ارائه شده است.

جامعه آماری این پژوهش، دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد موسسه آموزش عالی مهر البرز است. در این موسسه آموزش عالی، در حال حاضر بیش از ۱۰۰۰ نفر در ۱۴ رشته گرایش تحصیلی به صورت آموزش آمیخته (ترکیبی حضوری و مجازی) مشغول به تحصیل می‌باشند. با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، حدود ۵۰۰ پرسشنامه در میان دانشجویان توزیع گردید و ۹۹ پرسشنامه معتبر جمع‌آوری گردید. نرخ بازگشت مؤثر پرسشنامه‌ها نیز ۲۵ درصد است. ۷۵ درصد پاسخ‌دهندگان مرد و ۲۵ درصد زن بودند. همچنین ۲۳ درصد پاسخ‌دهندگان بالاتر از ۴۱ سال، ۳۹ درصد بین ۳۱ تا ۴۰ سال، ۳۰ درصد بین ۲۶ تا ۳۰ سال و ۸ درصد زیر ۲۵ سال سن داشتند.

روش ارزیابی مدل

ارزیابی مدل در دو سطح مدل سنجش و مدل ساختاری انجام می‌شود که شرح هر کدام به صورت جداگانه در زیر آمده است. در این تحقیق، از رویکرد پیشنهادی حنفی زاده و زارع (۱۳۹۱) با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS استفاده شده است. یعنی در مرحله اول، با استفاده از روش تحلیل حداقل مربعات جزئی، مدل سنجش^۱ روابط میان عوامل و ابعاد بررسی شده و در مرحله دوم، با استفاده از روش تحلیل حداقل مربعات جزئی، مدل ساختاری^۲ روابط میان ابعاد مدل بررسی شده است. این مراحل در ادامه تشریح شده است.

یکی از آماره‌هایی که محقق از طریق آن قادر به تعیین و تشخیص مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل است، آزمون KMO^۳ است که مقدار آن همواره بین ۰ و ۱ در نوسان است (هیر و همکاران^۴، ۱۹۹۵). در صورتی که مقدار KMO کمتر از ۰/۵۰ باشد، داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهند بود. اگر مقدار آن بین ۰/۵۰ تا ۰/۶۹ باشد، می‌توان با احتیاط بیشتری به

1. Measurement Model
2. Structural Model
3. Kaiser-Meyer-Olkin
4. Hair et al.

تحلیل عاملی پرداخت؛ اما در صورتی که مقدار آن بزرگ‌تر از $0/7$ باشد، همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهند بود. این مقدار برای داده‌های پژوهش $0/73$ برآورد شده است که در حد مناسبی قرار دارد.

روش ارزیابی مدل‌های سنجش

اولین عاملی که در ارزیابی مدل‌های سنجش، باید مورد توجه قرار گیرد، تک‌بعدی بودن شاخص‌های مدل است. بدین معنی که هر شاخصی در مجموعه شاخص‌ها، باید با یک مقدار بار عاملی بزرگ، تنها به یک بعد یا متغیر نهفته، بارگذاری گردد. بدین منظور باید مقدار بار عاملی بزرگ‌تر از $0/60$ باشد. لازم به ذکر است که مقدار بار عاملی کوچک‌تر از $0/40$ کوچک محسوب شده و باید از مجموعه شاخص‌ها حذف گردد. این امر به صورت دستی با حذف شاخص‌هایی که دارای بار عاملی کمتر از $0/40$ می‌باشند، انجام می‌شود (گیفن و استراب^۱، ۲۰۰۵).

مقدار ضریب آلفای کرونباخ^۲ عامل دیگری است که در ارزیابی قابلیت اطمینان سازگاری درونی^۳ مدل‌های سنجش قابل استفاده است. مقدار این ضریب، از 0 تا 1 متغیر است که مقادیر بالاتر از $0/70$ پذیرفته شده بوده و مقادیر کمتر از $0/60$ نامطلوب ارزیابی می‌گردد (کرونباخ^۴، ۱۹۵۱).

مقدار ضریب قابلیت اطمینان ساختاری^۵، عامل دیگری است که در ارزیابی قابلیت اطمینان سازگاری درونی مدل‌های سنجش قابل استفاده است. مقدار این ضریب نیز، از 0 تا 1 متغیر است که مقادیر بالاتر از $0/70$ پذیرفته شده بوده و مقادیر کمتر از $0/60$ نامطلوب ارزیابی می‌گردد (گیفن و استراب، ۲۰۰۵).

1. Gefen and Straub

2. Cronbach's alpha (CA)

3. Internal consistency reliability

4. Cronbach

5. Composite Reliability (CR)

اعتبار همگرایی، همبستگی زیاد شاخص‌های یک سازه را در مقایسه با همبستگی شاخص‌های سازه‌های دیگر نشان می‌دهد که در مدل‌های سنجش باید ارزیابی شود. به منظور ارزیابی اعتبار همگرایی در نرم‌افزار SmartPLS از AVE استفاده می‌شود. مقدار این ضریب نیز، از ۰ تا ۱ متغیر است که مقادیر بالاتر از ۰/۵۰ پذیرفته شده است (فرونل و لارکر^۲، ۱۹۸۱).

اعتبار تشخیصی، بیانگر وجود همبستگی‌های جزئی بین شاخص‌های یک سازه و شاخص‌های سازه‌های دیگر است که در مدل‌های سنجش باید ارزیابی شود. به منظور ارزیابی این نوع از اعتبار، معیار Fornell-Larcker (فرونل و لارکر، ۱۹۸۱) استفاده می‌شود. معیار Fornell-Larcker اشاره به این مسئله دارد که ریشه دوم مقادیر واریانس شرح داده شده (AVE) هر سازه، بزرگ‌تر از مقادیر همبستگی آن سازه با سازه‌های دیگر باشد.

روش ارزیابی مدل ساختاری

پس از ارزیابی مدل‌های سنجش، نوبت به ارزیابی مدل ساختاری می‌رسد. اولین معیار کلیدی که بدین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد، ضریب تعیین R² است. ضریب تعیین R² ارتباط بین مقدار واریانس شرح داده شده یک متغیر نهفته را با مقدار کل واریانس آن سنجش می‌نماید. مقدار این ضریب نیز از ۰ تا ۱ متغیر است که مقادیر بزرگ‌تر، مطلوب‌تر است. چین^۳ (۱۹۸۸)، مقادیر نزدیک به ۰/۶۷ را مطلوب، نزدیک به ۰/۳۳ را معمولی و نزدیک به ۰/۱۹۰ را ضعیف ارزیابی می‌نماید.

گام بعدی در ارزیابی مدل‌های ساختاری، ارزیابی ضرایب مسیر بین متغیرهای نهفته در مدل است. در این مرحله، محقق، باید علامت جبری ضریب، اندازه و سطح معنی‌داری آن را بررسی نماید. مسیرهایی که علامت ضرایب آن‌ها در خلاف جهت مورد انتظار فرضیه باشند، فرضیه مورد نظر را تأیید نخواهند کرد. اندازه ضریب مسیر، نشان‌دهنده قدرت و قوت رابطه

1. Average variance extracted
2. Fornell and Larcker
3. Chin

بین دو متغیر نهفته است. برخی محققین بر این باور هستند که ضریب مسیر بزرگ‌تر از $0/100$ یک میزان مشخصی از تأثیر در مدل را نشان می‌دهد (هابر و همکاران^۱، ۲۰۰۷). علاوه بر این، ضرایب مسیر باید در سطح حداقل $0/05$ معنی‌دار باشند.

تحلیل مدل

تحلیل مدل سنجش

نتایج بارگذاری شاخص‌های ابعاد نهفته موجود در مدل به صورت جدول زیر است. در صورتی که شاخصی دارای بار عاملی کمتر از $0/4$ باشد، لازم است تا از لیست شاخص‌ها حذف گردد. با توجه به اینکه در جدول زیر تمامی شاخص‌ها دارای بار عاملی بزرگ‌تر از $0/4$ هستند نیازی به حذف هیچ کدام از شاخص‌ها نبوده و با همین مجموعه شاخص‌ها به سراغ مرحله بعد می‌رویم. این امر به این مسئله اشاره دارد که سنججه‌ها و سؤالات موجود در پرسشنامه تحقیق، به خوبی ابعاد مربوطه خود را می‌سنجند و در واقع سنججه‌های خوبی برای ارزیابی هستند.

جدول ۱. مقادیر بارگذاری شاخص‌های ابعاد نهفته موجود در مدل

	USE	COMM	PLA	GPA
USE1	۰/۹۷			
USE2	۲/۹۷			
COMM1		۰/۹		
COMM2		۰/۹		
COMM3		۰/۹۳		
PLA1			۰/۸۵	
PLA2			۰/۹۳	
PLA3			۰/۹۰	
PLA4			۰/۸۶	
GPA				۱/۰۰

1. Huber et al.

همان‌طور که گفته شد لازم است تا شاخص‌های دارای بار عاملی کمتر از ۰,۴ حذف شوند. لیکن با توجه به اینکه تمامی شاخص‌های مدل دارای بار عاملی بزرگ‌تر از ۰,۴ می‌باشند، نیازی به حذف متغیرها نبوده و به سراغ مرحله بعد می‌رویم. در این مرحله لازم است تا مقادیر ضرایب آلفای کرونباخ، قابلیت اطمینان ساختاری و AVE را گزارش نمود که اطلاعات آن به شرح زیر است. همان‌طور که از این جدول نمایان است تمامی مقادیر برای ضرایب گفته شده در سطح قابل قبول قرار گرفته است. بدین معنی که ضرایب آلفای کرونباخ قابلیت اطمینان ساختاری برای تمامی ابعاد مدل بزرگ‌تر از ۰,۷ و مقدار AVE نیز برای همه آن‌ها بزرگ‌تر از ۰,۵ است. ضریب تعیین R2 ارتباط بین مقدار واریانس شرح داده شده یک متغیر نهفته را با مقدار کل واریانس آن سنجش می‌نماید. مقدار این ضریب نیز از ۰ تا ۱ متغیر است که مقادیر بزرگ‌تر، مطلوب‌تر است. چین (۱۹۸۸)، مقادیر نزدیک به ۰/۶۷ را مطلوب، نزدیک به ۰/۳۳ را معمولی و نزدیک به ۰/۱۹۰ را ضعیف ارزیابی می‌نماید.

جدول ۲. مقادیر ضرایب آلفای کرونباخ، قابلیت اطمینان ساختاری، R2 و AVE در مدل

	آلفای کرونباخ	قابلیت اطمینان ساختاری	میانگین واریانس استخراج شده
USE	۰/۹۷	۰/۹۴	۰/۹۵
COMM	۰/۹۴	۰/۹۰	۰/۸۳
PLA	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۷۹
GPA	۱/۰۰	۱/۰۰	

گام بعدی، ارزیابی اعتبار تشخیصی مدل است. همان‌طور که قبلاً گفته شد بدین منظور از معیار Fornell-Larcker استفاده شده است که طبق این معیار، ریشه دوم مقادیر واریانس شرح داده شده (AVE) هر سازه، بزرگ‌تر از مقادیر همبستگی آن سازه با سازه‌های دیگر باشد. همان‌طور که نمایان است، کلیه مقادیر موجود روی قطر اصلی جدول از مقادیر ذیل آن بزرگ‌تر می‌باشند که به معنی این است که اعتبار تشخیصی مدل تأمین است.

جدول ۳۱. اعتبار تشخیصی سازه‌ها برای مدل

	COMM	GPA	PLA	USE
COMM	۰/۹۱			
GPA	۰/۳	۱/۰۰		
PLA	۰/۶۷	۰/۲۷	۰/۸۹	
USE	۰/۵۶	۰/۲۴	۰/۷	۰/۹۷

توجه: عناصر قطر اصلی، مجذور مقادیر واریانس شرح داده شده در هر سازه و عناصر قطر غیر اصلی، مقادیر همبستگی میان سازه‌ها است. برای اعتبار تشخیصی، عناصر قطری باید از عناصر غیر قطری بزرگ‌تر باشند.

تحلیل مدل ساختاری

پس از ارزیابی مدل‌های سنجش، نوبت به ارزیابی مدل ساختاری می‌رسد. در این مرحله، محقق، باید علامت جبری ضریب، اندازه و سطح معنی‌داری آن را بررسی نماید. اندازه ضریب مسیر، نشان‌دهنده قدرت و قوت رابطه بین دو متغیر نهفته است. برخی محققین بر این باور هستند که ضریب مسیر بزرگ‌تر از ۰/۱۰۰ یک‌میزان مشخصی از تأثیر در مدل را نشان می‌دهد. نتایج به‌دست آمده برای ضرایب مسیر و سطح معنی‌داری آن‌ها در شکل‌های زیر نمایش داده شده است. در صورتی که مقادیر t بزرگ‌تر از ۱/۹۶ باشد، سطح معنی‌داری آن ۰/۰۵ است. همچنین، برای مقادیر t بزرگ‌تر از ۲/۵۷۶ و ۳/۲۹ سطح معنی‌داری به ترتیب معادل ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ است.

جدول ۴. نتایج بررسی مدل ساختاری

نتیجه	سطح معنی داری	آزمون تی	ضریب مسیر
تأیید رابطه	۰/۰۰۱	۸/۶۰	۰/۵۶
تأیید رابطه	۰/۰۰۱	۱۲/۹۱	۰/۷۰
تأیید رابطه	۰/۰۵	۲/۳۰	۰/۲۴
تأیید رابطه	۰/۰۰۱	۱۲/۰۵	۰/۶۶
تأیید رابطه	۰/۰۰۱	۲۴/۰۴	۰/۸۳
تأیید رابطه	۰/۰۵	۲/۳۰	۰/۲۸

همان طور که از جدول مشخص است، تمامی ضرایب مسیر مربوط به روابط تدوین شده در مدل در سطح حداقل ۰,۰۵ معنی دار می باشند. همچنین طبق نتایج تحلیل داده ها، نقش متغیر سازگاری ادراک شده در رابطه بین متغیر مستقل و متغیرهای وابسته مدل به خوبی نمایان است. به تعبیر دیگر، متغیر سازگاری ادراک شده به صورت معنی داری، رابطه بین به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و خروجی های حاصل از آن را تعدیل می نمایند.

نتیجه گیری و پیشنهادها

هدف پژوهش حاضر، بررسی ارتباط فی مابین استفاده از سیستم های یادگیری الکترونیک و خروجی های حاصل از آن با در نظر گرفتن نقش تعدیل گر انطباق پذیری ادراک شده است. در همین راستا، ۳ خروجی اصلی حاصل از به کارگیری سیستم های یادگیری الکترونیک شامل پشتیبان یادگیری، ساختار اجتماعی و عملکرد آموزشی (معدل) با الهام از مطالعه اسلام (۲۰۱۶) مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش ۶ فرضیه اصلی ارائه شده است و مدل مفهومی پژوهش نیز بر همین اساس ارائه گردیده است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانشجویان دانشگاه مجازی مهرالبرز می باشند. از میان ۵۰۰ پرسشنامه توزیع شده میان دانشجویان، ۹۹ پرسشنامه معتبر استخراج گردید که مبنای تحلیل آماری پژوهش است. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر این واقعیت است که انطباق پذیری ادراک شده از نقطه نظر دانشجویان

نقش تعدیل‌گری خود را در ارتباط بین به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و خروجی‌های حاصل از آن به درستی ایفا می‌نماید. در ادامه نتایج تحقیق به تفصیل ارائه شده است:

۱. در میان ۳ فرضیه ابتدایی در مدل مفهومی پژوهش، ارتباط فی مابین به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و پشتیبان یادگیری دارای بیشترین ضریب مسیر است. به عبارت دیگر، بیشترین ارزشی را که به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک در ذهن دانشجویان بر جای گذاشته است، ارائه خدماتی به منظور پشتیبانی از یادگیری الکترونیک شامل ارائه محتوای آموزشی آنلاین، ارائه فایل‌های آموزشی به هر دو صورت صوتی و تصویری، برگزاری کلاس‌های مجازی و امکان دانلود جلسات آموزشی است. این یافته بیانگر این واقعیت است که نیازمندی‌های آموزشی طیف وسیعی از دانشجویان از خدمات آموزشی ارائه شده در سیستم یادگیری الکترونیک برآورده شده است.

۲. نکته حائز اهمیت در این پژوهش این است که ارتباط فی مابین به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و ایجاد ساختار اجتماعی یا به عبارتی ایجاد ارتباط با سایر دانشجویان از حیث ضریب مسیر در مرتبه دوم قرار گرفته است. این یافته را می‌توان متناسب با حوزه پژوهش (دانشگاهی) این گونه تحلیل نمود که پاسخ‌دهندگان از سیستم یادگیری الکترونیک بیشتر به عنوان ابزاری در جهت اهداف آموزشی و مرتفع نمودن نیازهای آموزشی استفاده می‌نمایند و به همین دلیل تأثیر این سیستم بر روی ایجاد ارتباط با سایرین کمتر مورد توجه است. علاوه بر این، سیستم یادگیری الکترونیک دانشگاه مهربرز تمرکز خود را بر روی ارائه محتوای دیجیتال قرار داده و کمتر بر روی ایجاد نظرسنجی‌ها و اتاق‌های گفتگوی آنلاین تأکید نموده است. به همین منظور بیشتر ارتباطات آنلاین دانشجویان از مسیرهای مجزا از سیستم یادگیری الکترونیک برقرار می‌گردد.

۳. ارتباط بین به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و معدل دانشجویان دارای کمترین ضریب مسیر است. این موضوع بدین معناست که دانشجویان شرکت‌کننده در این پژوهش بر این باور می‌باشند که استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک تأثیر چندانی بر روی عملکرد آموزشی آن‌ها نداشته است. از جمله دلایلی که می‌توان برای این یافته ارائه داد این است که

اگرچه ارائه خدمات آموزش الکترونیک، سهولت را نیز به همراه آورده است، با این حال نیاز است بررسی در خصوص کیفیت محتوای آموزشی ارائه شده و همچنین بررسی پیشرفت تحصیلی دانشجویان در طول ترم نیز مورد توجه قرار گیرد.

۴. متفاوت با نتایج به دست آمده از پژوهش اسلام (۲۰۱۶)، در این پژوهش نقش تعدیل گری انطباق پذیری در ارتباط بین به کارگیری سیستم یادگیری الکترونیک و پشتیبان یادگیری تأیید گردیده است. به عبارت دیگر، ورای ارتباط مثبت بین استفاده از سیستم یادگیری الکترونیک و پشتیبان یادگیری، فاکتور انطباق پذیری ادراک شده موجب تسهیل در مدیریت و کنترل مناسب بر روی فرآیندهای آموزشی مختص دانشجویان می گردد. بر همین اساس، دانشجویان تا حد زیادی می توانند این سیستم را جایگزین ارتباطات دانشگاهی سنتی و حضور در کلاس های درس تلقی نمایند. نکته جالب این است که فاکتور انطباق پذیری موجب تقویت رابطه مذکور نیز گردیده است. این یافته بدین معناست که با توجه به ماهیت مجازی دانشگاه مهر البرز، بسیاری از دانشجویان ورودی، این سیستم را مطابق با نیازها و اهداف خود یافته اند. همچنین با توجه به اینکه حجم بالایی از نمونه مورد استفاده در این پژوهش بالای ۳۰ سال دارند، به راحتی قابل درک است که این افراد با توجه به دغدغه های زندگی و بازار کار تمایل کمتری به حضوری در کلاس درس به صورت سنتی خواهند داشت؛ بنابراین، همواره به دنبال استفاده از سیستم های یادگیری منطبق با نیازهای آموزشی خود می باشند که علاوه بر برآورده نمودن کیفیت مورد نیاز، سهولت در آموزش را نیز به همراه داشته باشد.

منابع

- حنفی زاده پیام، زارع رواسان احد. (۱۳۹۱). روش تحلیل ساختارهای چند سطحی با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS. چاپ اول. نشر ترمه.
- Chen, J. L. (2011). The effects of education compatibility and technological expectancy on e-learning acceptance. *Computers & Education*, 57(2), 1501-1511.
- Chin, W. (1998). Issues and opinion on structural equation modeling. *Management Information Systems Quarterly*, 22(1), 7-16.
- Cigdem, H., & Topcu, A. (2015). Predictors of instructors' behavioral intention to use learning management system: A Turkish vocational college example. *Computers in Human Behavior*, 52, 22-28.
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Duan, Y., He, Q., Feng, W., Li, D., & Fu, Z. (2010). A study on e-learning take-up intention from an innovation adoption perspective: A case in China. *Computers & Education*, 55(1), 237-246.
- Farid, S., Ahmad, R., Niaz, I. A., Arif, M., Shamshirband, S., & Khattak, M. D. (2015). Identification and prioritization of critical issues for the promotion of e-learning in Pakistan. *Computers in Human Behavior*, 51, 161-171.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Gefen, D. D., Straub, A. (2005). Practical guide to factorial validity using PLS-Graph: Tutorial and annotated example. *Communications of the AIS*. 16. 91-109.
- Goodhue, D.L., Thompson, R.L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Q.* 19 (2), 213-236.
- Harrati, N., Bouchrika, I., Tari, A., & Ladjailia, A. (2016). Exploring user satisfaction for e-learning systems via usage-based metrics and

system usability scale analysis. *Computers in Human Behavior*, 61, 463-471.

Hrtoňová, N., Kohout, J., Rohlíková, L., & Zounek, J. (2015). Factors influencing acceptance of e-learning by teachers in the Czech Republic. *Computers in Human Behavior*, 51, 873-879.

Huber, F., Herrmann, A., Frederik, M., Vogel, J., Vollhardt, K. (2007). *Kausalmodellierung mit Partial Least Squares- Eine anwendungsorientierte Einführung*. Wiesbaden: Gabler.

Islam, M. T., & Selim, A. S. M. (2006). Current status and prospects for e-learning in the promotion of distance education in Bangladesh. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(1).

Islam, A. N. (2013). Investigating e-learning system usage outcomes in the university context. *Computers & Education*, 69, 387-399.

Islam, A. N. (2016). E-learning system use and its outcomes: Moderating role of perceived compatibility. *Telematics and Informatics*, 33(1), 48-55.

Karahanna, E., Agarwal, R., & Angst, C. M. (2006). Reconceptualizing compatibility beliefs in technology acceptance research. *MIS Quarterly*, 30(4), 781-804.

Keramati, A., Afshari-Mofrad, M., & Kamrani, A. (2011). The role of readiness factors in E-learning outcomes: An empirical study. *Computers & Education*, 57(3), 1919-1929.

Lee, M. C. (2010). Explaining and predicting users' continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation–confirmation model. *Computers & Education*, 54(2), 506-516.

McGill, T. J., & Klobas, J. E. (2009). A task–technology fit view of learning management system impact. *Computers & Education*, 52(2), 496-508.

Mohammadi, H. (2015). Investigating users' perspectives on e-learning: an integration of TAM and IS success model. *Computers in Human Behavior*, 45, 359-374.

Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192-222.

Ngai, E. W., Poon, J. K. L., & Chan, Y. H. C. (2007). Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM. *Computers & education*, 48(2), 250-267.

Ozkan, S., & Koseler, R. (2009). Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation. *Computers & Education*, 53(4), 1285-1296.

Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.

Sun, Y., Bhattacharjee, A., & Ma, Q. (2009). Extending technology usage to work settings: The role of perceived work compatibility in ERP implementation. *Information & Management*, 46(6), 351-356.

Wang, W. T., & Wang, C. C. (2009). An empirical study of instructor adoption of web-based learning systems. *Computers & Education*, 53(3), 761-774.

Wang, Y. S., Wang, H. Y., & Shee, D. Y. (2007). Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation. *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1792-1808.

Zhang, X., de Pablos, P. O., Wang, X., Wang, W., Sun, Y., & She, J. (2014). Understanding the users' continuous adoption of 3D social virtual world in China: A comparative case study. *Computers in Human Behavior*, 35, 578-585.

Van Raaij, E. M., & Schepers, J. J. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education*, 50(3), 838-852.