

## بررسی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی

مصیب حیدری\*

### چکیده

یادگیری الکترونیکی، به عنوان پیامد مستقیم ادغام فناوری و آموزش، به صورت یک رسانه قدرتمند یادگیری به ویژه با استفاده از فناوری‌های اینترنت پدیدار شده است. اهمیت انکارناپذیر یادگیری الکترونیکی در آموزش منجر به رشد گسترده تعداد دوره‌های آموزش الکترونیکی و سیستم‌های ارائه انواع مختلف خدمات می‌شود. بنابراین، ارزیابی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی برای اطمینان از ارائه موفقیت آمیز، استفاده کارآمد و تأثیرات مثبت بر یادگیرندگان بسیار مهم است. بر اساس مرور کلی ادبیات، یک مدل جامع که یک تصویر جامع ارائه می‌دهد، ایجاد شده است و سطوح مختلف موفقیت مرتبط با طیف گسترده‌ای از عوامل تعیین کننده موفقیت را مشخص می‌کند. از طریق بررسی مدل با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از ۵۶۳ دانشجویی که از سیستم‌های یادگیری الکترونیکی در یکی از دانشگاه‌های انگلستان استفاده می‌کردند با روش حداقل مربعات جزئی - مدل سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM)، این مدل از نظر تجربی اعتبار سنجی شد. 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 یاد دهنده و سودمندی درک شده، که در مجموع ۷۱.۴٪ از واریانس رضایت درک شده را تبیین می‌کنند. کیفیت سیستم فنی، کیفیت اطلاعات، کیفیت سیستم پشتیبانی، کیفیت یادگیرنده و کیفیت یاد دهنده، عوامل موثر بر سودمندی درک شده می‌باشند که ۵۴.۲ درصد از واریانس سودمندی درک شده را تبیین می‌کنند. چهار سازه تأثیرگذار بر استفاده از یادگیری الکترونیکی، یعنی کیفیت سیستم آموزشی، کیفیت سیستم پشتیبانی، کیفیت یادگیرنده و سودمندی درک شده بودند، که مجموع آنها ۳۴.۱ درصد از واریانس را به خود اختصاص می‌دهند. در نهایت، ۶۴/۷ درصد از واریانس مزایای یادگیری الکترونیکی با سودمندی درک شده، رضایت درک شده و کاربرد تبیین شده است.

**واژه‌های کلیدی:** یادگیری الکترونیکی، موفقیت در یادگیری الکترونیکی، ارزیابی یادگیری الکترونیکی، سیستم‌های اطلاعاتی

دلون و مک‌لین، مدل موفقیت، مدل پذیرش فناوری (TAM)، رضایت از یادگیری الکترونیکی

## ۱. مقدمه

توسعه فناوری اطلاعات (IT) باعث ایجاد انگیزه در زمینه‌های مختلف از جمله امور مالی، تجارت، بهداشت، و آموزش شده است. به همین دلیل آموزش به سرعت رشد کرده و پذیرش یادگیری الکترونیکی را تحریک می‌کند، که پیامد مستقیم ادغام آموزش و فناوری است و به عنوان یک رسانه قدرتمند برای یادگیری شناخته می‌شود (الفرايهات، جوی، و سینکلیر، ۲۰۱۷). آموزش الکترونیکی به عنوان جریان اصلی در بخش آموزش تبدیل شده و در آموزش عالی به صورت انبوه بکار گرفته شده است. به گفته دالستروم، بروکس، و بیچسل (۲۰۱۴)، ۹۹٪ از مؤسسات دارای سیستم‌های مدیریت یادگیری (LMS) هستند، و ۸۵٪ از این سیستم‌ها استفاده کرده‌اند، و در انگلیس ۹۵٪ از مؤسسات آموزش عالی برای پشتیبانی از خدمات آموزشی خود LMSها را اتخاذ کرده‌اند (مک‌گیل و کلوباس، ۲۰۰۹).

بر این اساس، کیفیت سیستم‌های آموزش الکترونیکی توجه زیادی را به خود جلب کرده است و تعداد زیادی از محققان سعی در شناسایی عوامل موفقیت یادگیری الکترونیکی جهت به حداکثر رساندن کارایی این سیستم‌ها کرده‌اند (به عنوان مثال، علی و احمد، ۲۰۱۱؛ فتحما، شانون، و راس، ۲۰۱۵؛ اسلام، ۲۰۱۳؛ بی‌سی‌لی، یون، و لی، ۲۰۰۹؛ جی.کالی و لی، ۲۰۰۸؛ ام.سس. لی، ۲۰۱۰؛ محمدی، ۲۰۱۵؛ متبع و رافائل، ۲۰۱۸؛ پارک، ۲۰۰۹؛ وهاب، ۲۰۰۸؛ وانگ، ۲۰۰۳). از یک دیدگاه گسترده، اغلب این مطالعات به بررسی بخش‌های منفرد از عوامل تعیین‌کننده کلیدی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی پرداخته‌اند که تأثیرات مضاعف (هم‌افزایی) متغیرهای موفقیت - که با هم تعامل دارند - را نادیده می‌گیرند (ایوم و آشیل، ۲۰۱۸). مسیر دیگری از تحقیقات به بررسی روابط مستقیم بین عوامل کیفیت یادگیری الکترونیکی و کاربرد، یا روابط مستقیم بین «عوامل کیفیت یادگیری الکترونیکی» و «کاربرد» یا «رضایت» پرداخته‌اند (بعنوان مثال سلیم، ۲۰۰۳؛ اوزکان و کوسلر، ۲۰۰۹). حجم زیاد تحقیقات مربوط به یادگیری الکترونیکی سبب افزایش درک ما از عوامل اساسی موفقیت یادگیری الکترونیکی - همچون کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، رضایت و سودمندی - گشته است. با اینحال تعداد بیش از حد ابزارهای سنجش در بین متغیرهای وابسته و مستقل، یک چالش اصلی است که محققان در مسیر توسعه یک مدل موفقیت یادگیری الکترونیکی با آن مواجه می‌گردند.

ظاهراً به یک مدل موفقیت جامع برای سطوح مختلفی از موفقیت نیاز داریم (ایوم و آشیل، ۲۰۱۸). با توجه به اینکه یک سیستم یادگیری الکترونیکی، یک سیستم اطلاعاتی است که نهادهای انسانی (یعنی فراگیران و مربیان)

و نهادهای غیرانسانی (همچون سیستم‌های مدیریت یادگیری) را با هم ترکیب و یکپارچه می‌سازد، بنابراین مهم است که ابعاد مختلف موفقیت در رابطه با هر دو نهاد را مورد بررسی قرار دهیم.

سیدرال، اولیویرا، دی فلیس، و آپاریسیو (۲۰۱۸) مطالعات حوزه یادگیری الکترونیکی را از سال ۲۰۰۱ تا سال ۲۰۱۶ طبقه‌بندی کرده‌اند. مشخص شد که مطالعات سال ۲۰۰۱ با تمرکز بر قصد استفاده، اتخاذ، قابلیت استفاده، محتویات دروس و سفارشی کردن شروع شده‌اند و سپس تکامل پیدا کرده‌اند و از سال ۲۰۰۷ شامل رضایت هم گشته‌اند. اخیراً هم از سال ۲۰۱۳ مطالعات بر «موفقیت کلی یادگیری الکترونیکی و نحوه تأثیرگذاری خصوصیات دانشجویان بر یادگیری الکترونیکی» تمرکز کرده‌اند (سیدرال و همکارانش ۲۰۱۸). بطور کلی مطالعات قبلی بیشتر مربوط به خود تکنولوژی بوده‌اند. با اینحال چون قابلیت اطمینان و دسترس‌پذیری تکنولوژی بصورت تصاعدی افزایش می‌یابد، تحقیقات اخیر بیشتر بر نگرش‌ها و تعاملات دانشجویان و مربیانی تمرکز کرده‌اند که نقش حیاتی را در موفقیت یادگیری الکترونیکی بازی می‌کنند (چنگ ۲۰۱۱؛ لیاو، هوانگ و چن ۲۰۰۷؛ سلیم ۲۰۰۷). برای ارزیابی این سیستم‌ها برای تداوم بهبود و تحقق نیازهای فراگیران باید تحقیقات بیشتری انجام شود.

با توجه به این حقیقت که عوامل موفقیت یادگیری الکترونیکی - بر اساس زمینه - از لحاظ اهمیت نسبی خود متفاوت هستند، استراتژی‌های مختلفی برای بررسی این عوامل اتخاذ شده است. بعنوان مثال در کشورهای در حال توسعه، موانعی در منابع، دسترس‌پذیری و زیرساخت یافت می‌شود، و همچنین وجود ویژگی‌های ارتباط و نقش مهم عوامل اجتماعی (بعنوان مثال فراگیر و مربی) بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. برعکس در کشورهای توسعه یافته، افزایش تحصیلات مادام‌العمر، کیفیت اطلاعات، سودمندی سیستم‌ها، و مسائل اخلاقی و قانونی، برجسته‌تر هستند (بوسیری، زیمونگ خون، زو، رو و سیگانک ۲۰۱۲؛ محمدی ۲۰۱۵). بنابراین هدف مطالعه حاضر این است که این خلاء را پر کند و از طریق بررسی عوامل تأثیرگذار بر موفقیت یادگیری الکترونیکی این مشکلات را حل کند و مدلی را پیشنهاد کند که عوامل تعیین‌کننده و جنبه‌های موفقیت یادگیری الکترونیکی را با هم ترکیب (و یکپارچه) می‌سازد که اخیراً مورد توجه کاربران یادگیری الکترونیکی قرار گرفته‌اند؛ این مدل همچنین تجربیات عملی ابزارهای سنجش موفقیت یادگیری الکترونیکی در کشورهای توسعه یافته مانند همچون بریتانیا را به اشتراک می‌گذارد.

## ۲. مبنای نظری

یادگیری الکترونیکی توسعه سریعی داشته است و تکنولوژی‌ها و دستگاه‌های متنوعی برای دسترسی به منابع یادگیری - مانند لپ‌تاپ‌ها، کامپیوترها، تلفن‌های هوشمند و تبلت‌ها - موجود است. تکنولوژی تأثیر عمیقی

بر روی آموزش، یادگیری و روشهای تدریس دارد. در گذشته، قابلیت دسترسی به مواد یادگیری محدود به افراد معدودی بوده است. همکاری و ارتباط نیز به دانشجویانی در یک کلاس درس یکسان محدود بوده است. امروزه تعداد زیادی از منابع یادگیری در فرمت های مختلف (همچون متن، عکس، فایل های صوتی، و فایل های ویدیویی) از طریق اینترنت موجود است که سبب پرورش یادگیری گام به گام و فراتر رفتن از مرزهای جغرافیایی می گردد. همچنین فرصت های بیشتری برای ویژگی های همکاری و ارتباط تعاملی - همچون ویکی ها، انجمن ها و فعالیت های بین همسالان (فعالیت های نظیر به نظیر) - توسعه یافته است.

بعلت تکامل مداوم تکنولوژی، هیچ تعریف منفردی مورد توافقی برای یادگیری الکترونیکی وجود ندارد. بعنوان مثال **لی، هسیه و هسو (۲۰۱۱)** یادگیری الکترونیکی را بصورت یک سیستم اطلاعات تعریف کرده اند که میتواند مواد آموزشی مختلفی را (از طریق رسانه های صوتی، ویدیویی و متنی) با هم یکپارچه سازد و آنها را از طریق ایمیل، جلسات چت زنده، بحث های آنلاین، انجمن ها، آزمون ها و تکالیف منتقل سازد. محققان دیگر از مفهوم یادگیری الکترونیکی به معنای اقدامات تکنولوژی در فرآیند یادگیری استفاده می کنند (بعنوان مثال **سان، تسای، فینگر، چن و یاه (۲۰۰۸)**). ما در این تحقیق تعریفی را اتخاذ کرده ایم که یک سیستم یادگیری الکترونیکی را بصورت یک سیستم اطلاعاتی در نظر می گیرد. بنابراین موفقیت یک سیستم یادگیری الکترونیکی بعنوان موفقیت یک IS (سیستم اطلاعاتی) در نظر گرفته میشود.

با مرور مقالات، چهار طبقه را برای ارزیابی موفقیت یادگیری الکترونیکی بر مبنای مدل های روبرو شناسایی کردیم: مدل موفقیت سیستم های اطلاعات **دیلون و مک لین**؛ مدل پذیرش تکنولوژی (TAM)؛ مدل های رضایت کاربران؛ و مدل های کیفیت یادگیری الکترونیکی (**الفرايهات و همکارانش (۲۰۱۸)**). در زیر جزئیات بیشتری در مورد هر رویکرد ارائه شده است.

#### ۲.۱ موفقیت یادگیری الکترونیکی بر مبنای مدل موفقیت سیستم های اطلاعات **دیلون و مک لین**

در زمینه سیستم های اطلاعات بعلت پیچیدگی و ماهیت میان رشته ای این رشته، تلاش های انجام شده برای تعریف موفقیت سیستم های اطلاعات، سطحی و غیردقیق بودند (**پیتر و همکارانش (۲۰۰۸)**). **دیلون و مک لین (۱۹۹۲)** برای حل این مسئله پس از مرور ۱۸۰ مقاله تحقیقاتی که در دوره ۱۹۸۷-۱۹۸۱ برای ارزیابی موفقیت سیستم های اطلاعات منتشر شده بودند، مدلی را برای ارزیابی موفقیت سیستم های اطلاعات معرفی کردند. این مدل شامل ۶ متغیر بود که عبارتند از: کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کاربرد، رضایت کاربر، تأثیر فردی، و تأثیر سازمانی.

در حقیقت اگر دقیق‌تر بگوییم این مدل بعنوان یک چارچوب جامع یا یک رده بندی در نظر گرفته میشود چون هیچ اعتباریابی تجربی توسط محققان پیشنهاد نشده بود. **دیلون و مک لین (۱۹۹۲)** درخواست انجام توسعه و اعتباریابی بیشتری را برای مدل خود داشتند. محققان سیستم‌های اطلاعاتی تلاش کرده اند تا این مدل را بصورت جزئی یا کامل بررسی نمایند (**ایگباریا و تن ۱۹۹۷؛ جوریسون ۱۹۹۶؛ سیدون و کیو ۱۹۹۴؛ تیلور و تاد ۱۹۹۵**). **سیدون و کیو (۱۹۹۴)** از جمله اولین محققانی بودند که این مدل را بصورت جزئی مورد آزمایش قرار دادند و از برخی مسیرها در این مدل پشتیبانی کردند. محققان دیگر (**همچون پیت، واتسون و کاوان ۱۹۹۵**) «کیفیت خدمات» را به این مدل اضافه نمودند. **جوریسون (۱۹۹۶)** در یک مطالعه طولی ماهیت مزایای سیستم‌های اطلاعات را مورد تحقیق قرار داده و ادعا کرده است که ابتدا می‌توان تأثیرات فردی را ارزیابی کرد اما تأثیر سازمانی مستلزم دوره زمانی طولانی تری برای ارزیابی است. **سیدون (۱۹۹۷)** از مدل آنها انتقاد کرده است و رابطه متقابل بین کاربرد و رضایت کاربران را خیلی گیج کننده دانسته است. او این مدل را مجدداً تعیین کرد و «کاربرد سیستم» را با «سودمندی ادراک شده» جایگزین کرد و فقط یک جهت علیت را مجاز ساخت. **رای، لانگ و ولکر (۲۰۰۲)** سپس یک مطالعه تجربی را انجام دادند و مدلهای **دیلون و مک لین (۱۹۹۲)** و **سیدون (۱۹۷۷)** را با هم مقایسه کردند. **رای و همکارانش مدل سیدون** را توسعه دادند و مدل جدیدی را پیشنهاد کردند تا یک مسیر همبستگی را بین «سودمندی ادراک شده و کاربرد» شامل سازند. ۱۰ سال بعد **دیلون و مک لین** مدل خود را به روز رسانی کردند. آنها در این مدل جدید، کیفیت خدمات را بعنوان یک ساختار جدید برای این مدل معرفی کردند؛ ساختار «کاربرد» نیز به «قصد کاربرد (قصد استفاده)» و «کاربرد» تجزیه شده است تا موفقیت سیستم‌ها را در حوزه‌های ارزیابی کند که کاربرد سیستم بصورت داوطلبانه و اجباری است و این دو ساختار (تأثیرات فردی و سازمانی) در مزایا ادغام شدند. محققان این مدل را بصورت جزئی و کلی اتخاذ کرده اند تا موفقیت سیستم‌های اطلاعات مختلف - از جمله سیستم‌های یادگیری الکترونیکی - را به شکل بهتری درک کنند (**چن ۲۰۱؛ سیدرال و همکارانش ۲۰۱۸؛ حسن زاده، کنعانی و الهی ۲۰۱۲؛ لین ۲۰۰۷؛ لوگا ۲۰۱۴؛ مارجونوویک، دلیچ و لالیک ۲۰۱۶؛ وانگ و چو ۲۰۱۱**).

بررسی مقالات نشان میدهد که در مورد اعتبار این مدل (یا بخشی از آن) برای ارزیابی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، اتفاق نظر وجود دارد. با اینحال تناقضی در نتایج در بین مطالعات وجود دارد. بعنوان مثال با اینکه برخی از مطالعات، تأثیر مهمی از جنبه‌های کیفیت کلی (سیستم، اطلاعات، و کیفیت خدمات) بر روی کاربرد سیستم واقعی را پیدا کرده اند اما محققان دیگر بی‌اهمیتی این رابطه را گزارش کرده اند. مطالعه‌ای در

مورد کاربرد واقعی سیستم یادگیری آنلاین<sup>۱</sup> (لین ۲۰۰۷) تأثیر مهمی از کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، و کیفیت خدمات بر روی کاربرد واقعی از طریق رضایت کاربران و قصد رفتاری برای استفاده از OLS (سیستم یادگیری آنلاین) را اثبات کرد. ایوم، آشیل، آریوگ و استاپلتون (۲۰۱۲) در مطالعه دیگری به بررسی رابطه مستقیم بین کیفیت سیستم و کیفیت اطلاعات بر روی کاربرد سیستم پرداخته اند و پی برده اند که این یک رابطه مهم است. برعکس، کلوباس و مک گیل (۲۰۱۰) در مطالعاتی که در یک دانشگاه استرالیایی و سیدرال و همکارانش (۲۰۱۸) در مطالعه ای که در دانشگاه های برزیل انجام دادند، غیاب هر گونه رابطه مهم بین جنبه های کیفیت و کاربرد را گزارش کرده اند. طبق مطالعه ایوم و همکارانش (۲۰۱۲)، تناقض در بین مطالعات موجود می تواند به علت ماهیت اجباری یا داوطلبانه استفاده از سیستم باشد که می توانیم آنرا توسط این حقیقت شرح دهیم که در یک زمینه اجباری، دانشجویان از سیستم یادگیری الکترونیکی استفاده میکنند - صرفنظر از اینکه این سیستم چه کیفیتی داشته باشد - چون این تنها مکانی است که به منابع یادگیری دسترسی دارند در حالیکه در یک زمینه داوطلبانه، جنبه های کیفیت سیستم بر تصمیم کاربران برای استفاده یا عدم استفاده از سیستم، تأثیرگذار است. دلیل دیگر این مسئله می تواند به علت متغیرهای دخیل دیگری باشد که توسط مدل توضیح داده نشده اند. همچنین نتایج ممکن است هم به زمینه مطالعه و هم به تفاوت های نمونه وابسته باشند. تفاوت هایی هم بین واریانس توضیح داده شده ( $R^2$ ) توسط عوامل کیفیت در بین متغیرهای وابسته در این مدلها وجود دارد. به همین دلیل، ایوم و همکارانش (۲۰۱۲) بیان کرده اند که مدل دیلون و مک لین قدرت تبیین برای توضیح نقش سیستم های یادگیری الکترونیکی بر روی نتایج یادگیری الکترونیکی را محدود ساخته است. محققان خواستار این بوده اند که تحقیقات بیشتری برای بررسی عوامل کیفیت یادگیری الکترونیکی انجام شود تا قدرت تبیین مدل دیلون و مک لین افزایش یابد (آونگ، عثمان و آجی ۲۰۱۸؛ ایوم ۲۰۱۵؛ ایوم و همکارانش ۲۰۱۲).

## ۲.۲ موفقیت یادگیری الکترونیکی بر مبنای مدل پذیرش تکنولوژی

مدل پذیرش تکنولوژی (TAM) پیشنهاد شده توسط دیویس و همکارانش (۱۹۸۹) دومین جهت برای ارزیابی موفقیت سیستم های اطلاعات بود. این مدل، پرکاربردترین نظریه برای ارزیابی موفقیت تکنولوژی های جدید بر حسب پذیرش و کاربرد تکنولوژی است (سورندران ۲۰۱۲). این مدل بر مبنای نظریه عمل مستدل (TRA) توسعه داده شده است و در طبقه نظریه های روانشناسی اجتماعی جای می گیرند. این مدل پیشنهاد میکند که زمانیکه تکنولوژی جدیدی برای کاربران معرفی میشود تعدادی از عوامل بر تصمیم آنها در مورد «نحوه و زمان استفاده کاربران از این تکنولوژی جدید» تأثیر می گذارند (دیویس ۱۹۸۹). بر اساس این مدل، عوامل خارجی، عوامل

اجتماعی (همچون مهارت‌ها و زبان)، عوامل فرهنگی و عوامل سیاسی (یعنی تأثیر استفاده از تکنولوژی در سیاست) از عوامل تعیین کننده سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده ادراک شده هستند (سورندران ۲۰۱۲). سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده ادراک شده هم به نوبه خود، از عوامل تعیین کننده اصلی نگرش نسبت به استفاده از تکنولوژی و قصد استفاده هستند. از لحاظ توالی، قصد رفتاری برای استفاده، عامل تعیین کننده اصلی استفاده واقعی از سیستم است.

تعداد زیادی از مطالعات بر مبنای آزمایش تجربی استوارمندی و اعتبار این مدل، و مقیاس‌های ابزاری و مقیاس‌های سنجش آن انجام شده‌اند. این مدل با استفاده از متغیرهای مختلف بصورت گسترده توسعه داده شده است و با موفقیت برای توضیح سودمندی و کاربرد در زمینه‌های مختلف (از جمله در زمینه یادگیری الکترونیکی) مورد استفاده قرار گرفته است. یک توسعه مهم با نام TAM<sup>۲</sup> برای TAM اصلی توسط ونکاتش و دیویس (۲۰۰۰) معرفی شد که مدل اصلی را با اضافه کردن هنجارهای ذهنی، امکان داوطلب شدن، تجربه، و تصویر (فرآیندهای نفوذ اجتماعی) توسعه داد. وابستگی شغلی، کیفیت ورودی، و قابلیت اثبات تجربی نتایج اضافه شدند (فرآیندهای ابزاری شناختی). تحقیقات تجربی نشان دادند که TAM<sup>۲</sup> پذیرش کاربران را به شکل بهتری توضیح می‌دهد. سه سال بعد، ونکاتش و همکارانش (۲۰۱۲) نظریه پذیرش یکپارچه و استفاده از تکنولوژی (UTAUT) را توسعه دادند. معرفی UTAUT قدرت تبیین واریانس در قصد استفاده را تا حد زیادی افزایش داد و محققان بصورت گسترده از آن استفاده کرده‌اند. توسعه‌های ایجاد شده برای TAM به مرور زمان تکامل پیدا کرده‌اند و در سال ۲۰۰۸ یک مدل جدید با نام TAM<sup>۳</sup> توسط ونکاتش و بلا (۲۰۰۸)، و سپس توسط UTAUT<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۲ معرفی شد (ونکاتش، تانگ، و زو ۲۰۱۲).

TAM در نسخه‌های مختلف خود - یعنی TAM<sup>۱</sup>، TAM<sup>۲</sup>، TAM<sup>۳</sup>، UTATUT و UTAUT<sup>۲</sup> - مورد توجه چشمگیر محققانی از رشته‌های مختلف قرار گرفته است و بصورت تجربی آزمایش شده است. مطالعات انجام شده با TAM در زمینه سیستم‌های یادگیری الکترونیکی نیز از این مدل برای پیش بینی سودمندی، قصد استفاده و کاربرد سیستم‌های یادگیری الکترونیکی استفاده کرده‌اند. محققان این مدل را با اضافه کردن متغیرهای خارجی توسعه داده‌اند تا عوامل تعیین کننده پذیرش و کاربرد سیستم‌های یادگیری الکترونیکی را درک کنند. متغیرهای خارجی در درک این مسئله به محققان کمک کرده‌اند که چرا یک سیستم خاص ممکن است اتخاذ نشود و بنابراین می‌توان گام‌های اصلاحی مناسبی را برای آن برداشت (دیویس، باگوزی و وارشاو ۱۹۸۹). بر اساس مرور مقالات انجام شده توسط عبدالله و وارد (۲۰۱۶)، پنج مورد از پرکاربردترین عوامل خارجی توسط محققان که در

زمینه یادگیری الکترونیکی با TAM نیز ارتباط دارند عبارتند از: خودتوانی، هنجارهای ذهنی، لذت، اضطراب کامپیوتر، و تجربیات قبلی.

طبق مرور مقالات که توسط شوماک، هریچکو، و پوشنیک (۲۰۱۱) انجام شده است، TAM محبوب‌ترین نظریه اتخاذ شده در تحقیقات پذیرش یادگیری الکترونیکی است و در واقع ۸۶ درصد از مطالعات از این مدل بعنوان یک نظریه داده بنیاد استفاده می‌کنند. اگرچه پذیرش و کاربرد برای ارزیابی موفقیت ضروری هستند اما آنها مانند موفقیت نیستند (پیتر و همکارانش ۲۰۰۸). این مدل با اینکه بصورت فراوان مورد استفاده قرار گرفته است اما انتقادات گسترده‌ای هم در مورد آن بیان شده است. چاتور (۲۰۰۹) بیان کرده است که محققان دارای نظرات ترکیبی مشترکی در رابطه با فرضیات نظری و اثربخشی عملی آن هستند و لگرس، اینگام و کالرت (۲۰۰۳) هم نتیجه‌گیری کرده‌اند که TAM مدل سودمندی است اما باید در یک مدل گسترده‌تر گنجانده شود که شامل متغیرهای مربوط به فرآیندهای تغییرات انسانی و اجتماعی باشد. محققان همچنین از تناسب ضعیف، قدرت تبیین و قدرت پیش‌بینی محدود، و فقدان ارزش عملی این مدل انتقاد کرده‌اند (لگرس و همکارانش ۲۰۰۳). در واقع هم TAM و هم TAM<sup>۲</sup> حدود ۴۰ درصد از کاربرد سیستم را توضیح می‌دادند (لگرس و همکارانش ۲۰۰۳) در حالیکه محققان TAM را گسترش دادند و مدل‌های قدرت تبیین بهتری را فراهم ساختند که بین ۵۲ تا ۷۰ درصد از واریانس کلی را توضیح می‌دادند (عبدالله و وارد ۲۰۱۶). محققان همچنین ادعا کرده‌اند که چندین تلاش برای توسعه این مدل منجر به «هرج و مرج و آشفتگی نظری» گشته است (بنباسات و بارکی ۲۰۰۷).

### ۲.۳ موفقیت یادگیری الکترونیکی بر مبنای مدل‌های رضایت کاربران

مسیر مهم دیگری از تحقیقات سیستم‌های اطلاعات، رویکرد رضایت کاربران است. اثبات شده است که رضایت یک ابزار سنجش اساسی در موفقیت، اثربخشی، کاربرد و پذیرش سیستم‌های اطلاعات است (بیلی و پیرسونز ۱۹۸۳؛ دیلون و مک لین ۱۹۹۲؛ دال و ترک زاده ۱۹۸۸؛ هارتر و هرت ۱۹۹۷؛ آیوس، اولسون و بارودی ۱۹۸۳؛ سدون ۱۹۹۷؛ تانگ و یاپ ۱۹۹۶). توافق گسترده‌ای در این باره وجود دارد که رضایت، نگرشی است که در کاربران فردی وجود دارد (تانگ و یاپ ۱۹۹۶). رمنی و مانی (۱۹۹۱) رضایت کاربران را بصورت یک ابزار سنجش از ناهمخوانی بین انتظارات یک کاربر در مورد یک سیستم اطلاعات خاص، در مقایسه با عملکرد ادراک شده سیستم تعریف کرده‌اند. تصور میشود سائیت و مارس (۱۹۶۳) اولین محققانی هستند که مفهوم رضایت کاربران را برای ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعات معرفی کرده‌اند؛ آنها پیشنهاد کرده‌اند که اگر یک سیستم اطلاعات، نیازهای کاربران را برآورده سازد رضایت این کاربران افزایش خواهد یافت. ایوانز (۱۹۷۶)، ذکر شده در تانگ و یاپ (۱۹۹۶) نیز بیان کرده است که یک سطح رضایت پایین‌تر از سیستم‌های اطلاعات، مانع از استفاده از سیستم می‌



گردد. سیدون و کیو (۱۹۹۴) در مطالعه خود نتیجه‌گیری کرده‌اند که رضایت کاربران، کلی‌ترین و مهمترین ابزار سنجش برای موفقیت سیستم‌های اطلاعات است. ایگباریا و تان (۱۹۹۷) نیز به همین نتایج دست یافته‌اند. اولین تلاش تجربی برای شناسایی رضایت کاربران بعنوان یک ابزار سنجش در موفقیت سیستم‌های اطلاعات توسط بیلی و پیرسون (۱۹۸۳) انجام شده است؛ آنها ابزاری را با ۳۹ عامل برای ارزیابی رضایت کاربران کامپیوتر توسعه دادند. آیوس و همکارانش (۱۹۸۳) هم یک ابزار کوتاه‌تر و خلاصه‌تر با ۱۳ عامل را ایجاد کردند. گودهو (۱۹۸۶) از ابزار آیوس و همکارانش (۱۹۸۳) انتقاد کرده است و ادعا می‌کند این ابزار فاقد پشتیبانی نظری قوی است. بارودی و اورلیکوسکی (۱۹۸۸) سپس ابزار کوتاه خود را بصورت تجربی اعتبارسنجی کردند. کمکه‌ای مطالعات رضایت کاربران ادامه یافت و یک پرسشنامه با قابلیت اطمینان بالا برای ارزیابی رضایت کاربران توسط چین، دیهل، و نورمن (۱۹۸۸) پیشنهاد شد. در سال ۱۹۹۲ دیلون و مک لین (۱۹۹۲) از رضایت بعنوان یک ساختار منفرد در مدل خود استفاده کردند چون میزان قابلیت اطمینان و اعتبار بالایی در مقایسه با ابزارهای سنجش دیگر داشت. دال، دنگ، راگوناتان، ترک زاده و ضیا (۲۰۰۴) نیز یک مقیاس معتبر ۱۲ آیتمی را برای محاسبه رضایت کاربران نهایی (EUCS) فراهم ساختند.

برای ارزیابی رضایت کاربران از رویکردهای مختلفی استفاده شده است. یک جهت بر مبنای ارزیابی سطح رضایت یک نمونه خاص از سیستم‌های اطلاعات (یعنی در سطح خرد) (الیاس، عبدالرزاق، رحمان و یاسوا ۲۰۰۹، ص ۲۱۸؛ آنگ و لای ۲۰۰۷) یا با تمام تکنولوژی‌های کامپیوتری موجود در سازمان (یعنی در سطح کلان) (لاندرام، پریبوتوک و ژانگ ۲۰۱۰؛ ویکسوم و تاد ۲۰۰۵) است. جهت دیگر بر مبنای ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعات بر مبنای رضایت است بطوریکه رضایت را بعنوان یک ساختار جامع منفرد در نظر بگیریم (دال و همکارانش ۲۰۰۴؛ لکلرک ۲۰۰۷؛ سومرز، نلسون و کریمی ۲۰۰۳؛ وانگ و لیائو ۲۰۰۷)، یا اینکه آنرا بعنوان یک ساختار منفرد همراه با ساختارهای دیگر به مدل اضافه کنیم (دیلون و مک لین ۱۹۹۲؛ کانگ و لی ۲۰۱۰).

رضایت کاربران در ارزیابی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی نیز بعنوان یک عامل جامع منفرد یا همراه با عوامل دیگر مورد استفاده قرار گرفته است. بعنوان مثال سان و همکارانش (۲۰۰۸) در مدل خود ۶ بُعد را بعنوان ابعاد مهم تأثیرگذار بر رضایت فراگیران در نظر گرفته‌اند: فراگیران، رشته تحصیلی، تکنولوژی، طراحی، و محیط. ۱۳ عامل تحت این ۶ بُعد فرض شده‌اند و از بین آنها «اضطراب کامپیوتر، نگرش مربی نسبت به یادگیری الکترونیکی، کیفیت رشته تحصیلی، انعطاف‌پذیری، سودمندی ادراک شده، سهولت استفاده ادراک شده و تنوع در ارزیابی» بصورت تجربی مورد پشتیبانی قرار گرفتند (تأیید شدند). نتایج این مطالعه نشان داد که بهبود رضایت کاربران از طریق این عوامل، سبب ترغیب یک سیستم یادگیری الکترونیکی موفقیت آمیز می‌شود. کمک مهم

دیگری به ارزیابی موفقیت یادگیری الکترونیکی، مدل پیشنهاد شده توسط **اوزکان و کوسلر (۲۰۰۹)** بود. محققان یک مدل شش ضلعی را بر مبنای عوامل کیفیت (کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، و کیفیت خدمات) و مسائل اجتماعی (عوامل حمایتی، دیدگاه فراگیر، و نگرش‌های مربی) ایجاد کردند. اثبات شد که روابط بین این ۶ بُعد و رضایت از یادگیری الکترونیکی، روابط مهمی هستند و ۷۶.۹ درصد از واریانس رضایت از یادگیری الکترونیکی را توضیح می‌دهند. محققان نتیجه‌گیری کردند که این مدل را باید بعنوان مبنایی برای ارزیابی اثربخشی یادگیری الکترونیکی و توسعه پیشنهاد شده مدل با ابعاد دیگر در نظر بگیریم. **وو، تنیسون و هسیا (۲۰۱۰)** نیز در مطالعه دیگری بر روی محیط‌های سیستم یادگیری الکترونیکی مختلط، مدل رضایت یادگیری الکترونیکی BELS را معرفی کردند که با ۲۱۲ شرکت کننده مورد آزمایش قرار گرفت. یافته‌های این مطالعه نشان داد که خودتوانی کامپیوتر، انتظارات عملکرد، قابلیت عملکرد سیستم، ویژگی محتوا، تعامل و جو یادگیری، عوامل تعیین کننده اصلی رضایت یادگیری دانشجویان هستند. مشخص شد که تمام این روابط، مهم هستند. این مدل ۶۷.۸ درصد از واریانس رضایت یادگیری با BELS را توضیح داد.

#### ۲.۴ موفقیت یادگیری الکترونیکی بر مبنای مدل‌های کیفیت یادگیری الکترونیکی

مسیر چهارم تحقیقات در زمینه ارزیابی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، ارزیابی کیفیت کلی یادگیری الکترونیکی است. با اینکه کیفیت یک واژه عمومی است اما رویکردها و مدل‌های مختلفی پدیدار گشته‌اند و جوانب و رویکردهای مختلفی برای کیفیت در مدل‌های کیفیت یادگیری الکترونیکی (بعنوان مثال مدل‌های برتری، بررسی‌های کیفیت یادگیری الکترونیکی، ISO ۹۰۰۰، و محک زنی) مد نظر قرار داده شده‌اند.

یک مدل مهم پیشنهاد شده توسط **مک دونالد، استودل، فارس، بریتوت و گبریل (۲۰۰۱)**، مدل یادگیری مبتنی بر تقاضا (DDL) برای ارزیابی سیستم‌های یادگیری مبتنی بر وب (WBL) بود. این مدل در واکنش به ضرورت طراحی مدل‌های یادگیری جدید برای برآورده سازی نیازهای کاربران، توسعه داده شد. این مدل متضمن پنج بُعد بود: تقاضاهای مصرف کنندگان (یعنی کیفیت، محتوا، تحویل، و خدمات)؛ ساختار برتر بعنوان یک استاندارد کیفیت، یعنی مبنای مورد نیازی که فراهم سازی این سطح از محتوا، تحویل و خدمات را ممکن می‌سازد (**مک دونالد و همکارانش ۲۰۰۱**) که مستلزم درک نیازهایی از فراگیر است که انگیزه فراگیر را مد نظر قرار میدهد؛ عوامل تسهیل کننده یادگیری برای ایجاد یک محیط یادگیری مشارکتی و سالم؛ استراتژی‌های آموزشی؛ انجام استراتژی‌های سنجش منظم و ارزیابی فراگیران؛ و اطمینان حاصل کردن از اینکه محیط یادگیری الکترونیکی برای فراگیران، راحت است. بُعد سوم، نتایج فراگیر - همچون هزینه پایین تر برای فراگیر، مزایای فردی، و تحقق نتایج یادگیری - است. لایه چهارم، ارزیابی مداوم برنامه و بُعد پنجم، انطباق و بهبود همیشگی است. محققان بیان

کرده اند که این ساختارها دستورالعمل‌هایی هستند که در آنها، برنامه‌های WBL می‌توانند موفقیت‌آمیز باشند و مدل بصورت تجربی توسط محققان ارزیابی و آزمایش می‌شود (مک دونالد و همکارانش ۲۰۰۵). یک مدل چندبعدی دیگر که توسط اهلرز (۲۰۰۴) ایجاد شد، برای ارزیابی کیفیت یادگیری الکترونیکی معرفی شد. اهلرز (۲۰۰۴) مدل خود را بر مبنای دیدگاه‌های فراگیران توسعه داد و بر ضرورت درک نیازهای فراگیران قبل از آغاز هر گونه پروژه یادگیری الکترونیکی تأکید کرده است. طبق این مدل، کیفیت یادگیری الکترونیکی بصورت فرآیندی از تولید مشترک بین فراگیر و محیط یادگیری برای توانمندسازی فراگیر است.

رویکردها، مدل‌ها و چارچوب‌های مختلفی در مقالات وجود دارد. بعنوان مثال باود و پراسر (۲۰۰۲) فرض کرده اند که کیفیت بالاتر یادگیری را توسط چهار جنبه می‌توان ارزیابی کرد که عبارتند از: مشارکت فراگیران؛ تصدیق زمینه؛ ایجاد چالش برای فراگیران؛ و تمرین عملی. اولیور (۲۰۰۵) تضمین کیفیت در یادگیری الکترونیکی را مورد مطالعه قرار داده است و تأکید کرده است که دو رویکرد اصلی وجود دارد: محک زنی و تعیین استانداردها. محک زنی عملکرد و نتایج را در یک محیط با عملکرد محقق شده مقایسه می‌کند، در حالیکه استانداردها معیارهایی هستند که برای قضاوت در مورد عملکرد استفاده می‌شوند. پاولوسکی، بارکر و اوکاموتو (۲۰۰۷) یک مدل انطباق کیفیت را توسط مقایسه رویکردهای کیفیت یادگیری الکترونیکی با ISO/IEC پیشنهاد کرده اند. عبداللطیف، سلطان، جبار و عبدالله (۲۰۱۱) نیز همین رویکرد را اتخاذ کرده اند و یک مدل کیفیت را از دیدگاه توسعه دهنده بر مبنای چهار متغیر روبرو پیشنهاد کرده اند: محتوای خدمات، قابلیت عملکرد سیستم، فناوری اطاعات، و قابلیت اعتماد سیستم.

آیرلند، کوریا و گریفین (۲۰۰۹) چارچوبی را برای ارزیابی کیفیت یادگیری الکترونیکی ارائه داده اند که بر بهبود مهارت‌های مراکز علمی متمرکز می‌باشد و این محرک اصلی کیفیت یادگیری الکترونیکی را مد نظر قرار میدهد. جهت دیگری از ارزیابی کیفیت یادگیری الکترونیکی توسط ایجاد نمایندگی‌ها و برنامه‌هایی برای تضمین استانداردهای کیفیت یادگیری الکترونیکی - همچون مؤسسه سیاست آموزش عالی در ایالات متحده، برنامه یادگیری الکترونیکی اتحادیه اروپا، و نمایندگی تضمین کیفیت (QAA) در بریتانیا - بود (اولیور ۲۰۰۵). همچنین در اروپا یک بررسی در مورد کیفیت یادگیری الکترونیکی انجام شد تا کیفیت یادگیری الکترونیکی ارزیابی و رتبه بندی شود (ماسی ۲۰۰۲). حجم قابل توجهی از تحقیقات و تلاش‌ها بر کیفیت یادگیری الکترونیکی تمرکز کرده اند. با اینحال بعلا پیچیدگی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، تنوع سهامداران یادگیری الکترونیکی و عمومیت مفهوم «کیفیت»، عدم اطمینان و ابهاماتی در این باره وجود دارد که چه چیزهایی در واقع یک رویکرد یادگیری الکترونیکی باکیفیت را تشکیل می‌دهد (اولیور ۲۰۰۵). همچنین شناسایی ابزارهای سنجش دقیق بر مبنای

رویکردهای کیفیت (بعنوان معیار) که برای ارزیابی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی مناسب هستند و برای هر سازمان، متفاوت می‌باشند کار دشواری است.

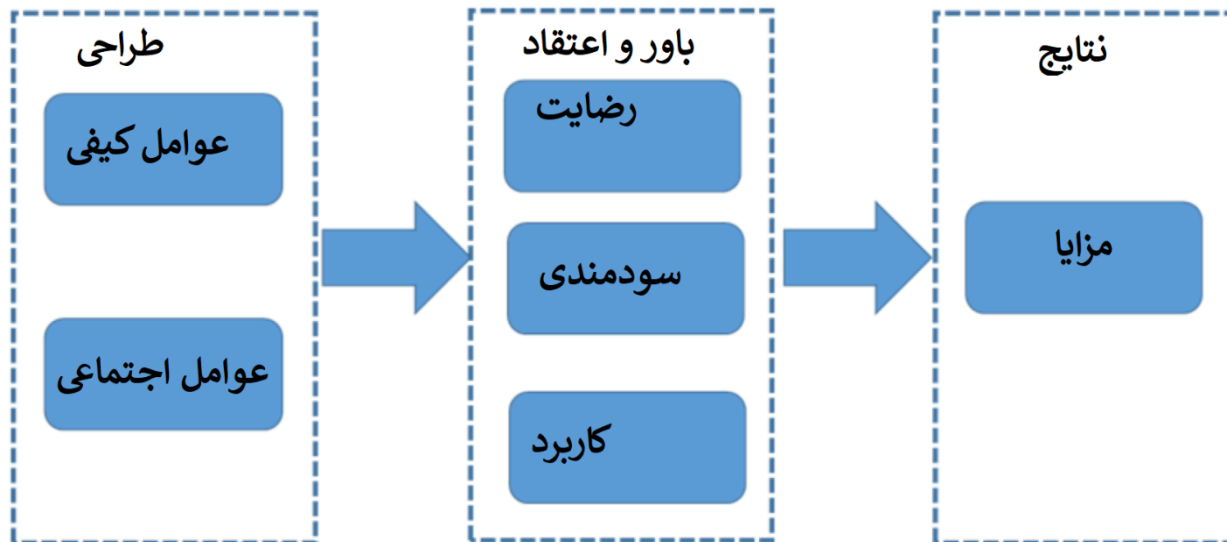
### ۳. توسعه مدل مفهومی

توسط مرور مقالات برای فراهم سازی یک تعریف جامع و کلی از ارزیابی موفقیت یادگیری الکترونیکی، چهار رویکرد برای ارزیابی یادگیری الکترونیکی و سیستم‌های اطلاعات یافته شد که آنها را در توسعه مدل خود مد نظر قرار دادیم. بنابراین دیدگاه‌های مختلفی بر مبنای «پتانسیل خود برای ارزیابی موفقیت یادگیری الکترونیکی» در رابطه با موارد روبرو در نظر گرفته شده اند: کیفیت؛ عوامل اجتماعی (کیفیت سیستم پشتیبانی، کیفیت فراگیر و کیفیت مربی)؛ باورهای کاربر (ادراک‌های رضایت و سودمندی)؛ پذیرش (کاربرد واقعی)؛ و مزایای استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی. این ابعاد شامل مؤلفه‌های اصلی چهار رویکرد موجود هستند. موضوعات رده بالاتر ناشی از تحلیل مقالات را در شکل ۱ ترسیم کرده ایم.

#### ۳.۱ رویکرد ۱: مدل موفقیت سیستم‌های اطلاعات دیلون و مک لین

مدل مطالعه حاضر عمدتاً ساختارهای مدل موفقیت سیستم‌های اطلاعات دیلون و مک لین را اتخاذ میکند و آنرا توسعه می‌دهد تا شامل ساختارها و شاخص‌هایی از مدلها و نظریه‌های دیگر نیز گردد و با زمینه یادگیری الکترونیکی متناسب گردد. ساختارهای اتخاذ شده از این مدل عبارتند از:

۱. کیفیت سیستم
۲. کیفیت خدمات
۳. کیفیت اطلاعات
۴. رضایت
۵. کاربرد
۶. مزایا



شکل ۱: مدل مفهومی ساده شده برای ارزیابی موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی.

شایان ذکر است که ساختار رضایت برای هر دو مدل **دیلون و مک لین** و رضایت، رایج است و کاربرد هم برای مدل **دیلون و مک لین** و TAM رایج است.

مدل **دیلون و مک لین** برای ارزیابی موفقیت سیستم های اطلاعات ساخته شد. بنابراین ما برای توسعه مدل خود یک نسخه سفارشی تر را برای تطابق با نیازهای سیستم های یادگیری الکترونیکی در نظر گرفته ایم. کیفیت سیستم یک عامل تعیین کننده مهم برای کیفیت یادگیری الکترونیکی است و بنابراین آنرا در مدل خود گنجانیدیم اما آنرا به سه ساختار زیر تجزیه کردیم:

۱. کیفیت سیستم فنی
۲. کیفیت سیستم آموزشی
۳. کیفیت سیستم پشتیبانی

کیفیت سیستم فنی با مسائلی مانند قابلیت اعتماد سیستم، موجودیت، سهولت استفاده ویژگی های سیستم و غیره مرتبط است. برعکس، کیفیت سیستم آموزشی حول وجود ویژگی هایی از قبیل تعاملی بودن، و مؤلفه های ارتباط، مواد ارزیابی و تنوع سبک های یادگیری می گردد. کیفیت سیستم پشتیبانی مربوط به مسائل حمایتی در سیستم یادگیری الکترونیکی مرتبط با اخلاقیات و مسائل قانونی، و ترویج سیستم یادگیری الکترونیکی است. جزئیات بیشتری در مورد تعریف هر ساختار و شاخص های استفاده شده برای ارزیابی هر یک را در ادامه بیان می کنیم.

از طرف دیگر، ارزیابی مزایا در هر دو سطح فردی و سازمانی، یک ساختار کلیدی برای سنجش سیستم‌های یادگیری الکترونیکی است. با اینحال ارزیابی مزایا در سطح سازمانی مستلزم این است که از مدیران ارشد بخواهیم سودآوری بهبود یافته خود را ارزیابی کنند (پیتز، دیلون و مک لین ۲۰۰۸). بنابراین مطالعه حاضر بر این مزایا تمرکز نمی‌کند و فقط مزایای فردی را برای فراگیران بررسی می‌کند. مزایای سازمانی فراتر از حیطه مطالعه حاضر هستند.

### ۳.۲ رویکرد ۲: مدل پذیرش تکنولوژی TAM

در خصوص این رویکرد علیرغم ازدیاد توسعه‌های TAM، دو ساختار اصلی در این مدل، سودمندی و سهولت استفاده هستند (عبدالله و وارد ۲۰۱۶). سودمندی در مدل ما از TAM شامل گشته است که با موفقیت در مدل دیلون و مک لین در مطالعه سیدون (۱۹۹۷) گنجانده شد. در مدل توسعه یافته او، سودمندی بعنوان یک ابزار سنجش ادراکی کلی برای مزایا در نظر گرفته شد و بعنوان یک عامل تعیین کننده از رضایت کاربران، کاربردپذیر گشت. سودمندی توسط سیدون (۱۹۹۷) معرفی شده است و ما آنرا در مدل خود گنجانده ایم.

بر خلاف TAM، سهولت استفاده بعنوان یک ساختار جداگانه در مدل ما کاربردپذیر نگشته است. در عوض، سهولت استفاده یک جنبه مربوط به کیفیت سیستم فنی است. انتظار میرود که تأثیر کلی کیفیت سیستم فنی بر روی رضایت ادراک شده، سودمندی ادراک شده و کاربرد، از تأثیر سهولت استفاده بر روی این سه ساختار، بزرگتر باشد. بنابراین ما در مدل خود سهولت استفاده را بعنوان شاخص‌هایی تحت ساختار کیفیت سیستم فنی اضافه کردیم. ما پذیرش را هم - بر حسب قصد استفاده یا استفاده واقعی سیستم - به مدل خود اضافه کردیم. با اینحال دیلون و مک لین در مدل به روز رسانی شده خود (۲۰۰۳)، قصد استفاده را بعنوان یک ابزار سنجش جایگزین - بسته به مرحله استفاده از سیستم - برای استفاده برای برخی از زمینه‌ها معرفی کردند. محققان پیشنهاد کرده‌اند که قصد استفاده، یک ابزار سنجش معتبر در مراحل اولیه اجرای یک سیستم است. چون سیستم یادگیری الکترونیکی در زمینه مطالعه حاضر بجا است، بنابراین ارزیابی قصد استفاده کار بیهوده‌ای خواهد بود. بنابراین ارزیابی استفاده از سیستم واقعی در مورد ما مناسب است و بنابراین آنرا به مدل خود اضافه کردیم. بعلاوه سیستم یادگیری الکترونیکی در زمینه این مطالعه برای استفاده داوطلبانه هم موجود است و بنابراین استفاده از سیستم می‌تواند مانند عامل تعیین کننده‌ای برای مزایای بدست آمده با استفاده از سیستم، عمل کند. عبارت دیگر، اگر فراگیران از سیستم استفاده نکنند مزایای سیستم یادگیری الکترونیکی را نمی‌توانیم محقق سازیم (عبدالله و وارد ۲۰۱۶؛ آلزی و کریم ۲۰۱۰؛ لای، وانگ و لی ۲۰۱۲؛ پیتوچ و لی ۲۰۰۶؛ سیدون ۱۹۹۷).

بخشی از TAM که به «نگرش در مورد کاربرد» اشاره داشت بعنوان یک شاخص مربوط به کیفیت فراگیر و مربی، در مدل ما شامل گشت. بنابراین نگرش‌های فراگیر و مربی نسبت به استفاده از سیستم بصورت شاخص‌هایی تحت دو ساختار اضافه شدند: کیفیت فراگیر و کیفیت مربی.

**عبدالله و وارد (۲۰۱۶)** در یک مقاله تحقیقاتی به مطالعه ۱۰۷ مقاله پرداخته‌اند که TAM را در زمینه یادگیری الکترونیکی توسعه داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که خودتوانی، هنجارهای ذهنی، لذت، اضطراب کامپیوتر و تجربه، پرکاربردترین عوامل خارجی TAM هستند. بنابراین ما سه شاخص (خودتوانی، اضطراب کامپیوتر، و تجربه) را بعنوان شاخص‌هایی برای ارزیابی کیفیت فراگیر، در مدل خود شامل ساختیم. هنجارهای ذهنی تحت ساختار کیفیت مربی اضافه شدند. لذت و تجربه خوشایند هم تحت ساختار رضایت ادراک شده اضافه شدند.

۳.۳ رویکرد ۳: مدل‌های رضایت کاربران

همانطور که قبلاً در فصل گفتیم، استراتژی‌های مختلفی برای ارزیابی رضایت کاربران در سطح خرد (ارزیابی رضایت با یک نمونه خاص از سیستم یادگیری الکترونیکی) و در سطح کلان (ارزیابی رضایت با تمام تکنولوژی‌های معرفی شده توسط سازمان در رابطه با یادگیری الکترونیکی) وجود دارد. ما در مورد مطالعه خود، رضایت را در سطح خرد اتخاذ کرده ایم تا ادراک‌های کاربران در مورد یک نمونه خاص از یادگیری الکترونیکی را ارزیابی نماییم. تجربه لذت بخش، رضایت از عملکرد سیستم، رضایت از فراهم سازی نیازهای آموزشی، و رضایت کلی، شاخص‌های مورد استفاده در مدل ما برای نشان دادن این ساختار هستند.

از بین مدل‌های رضایت یادگیری الکترونیکی، مدل **سان و همکارانش (۲۰۰۸)** و مدل توسعه داده شده توسط **اوزکان و کوسلر (۲۰۰۹)**، کمک‌های بالقوه و قدرت تبیین خوبی را برای رضایت ادراک شده از یادگیری الکترونیکی فراهم می‌سازند. ما از این دو مدل، کیفیت فراگیر و کیفیت مربی را بعنوان دو ساختار جداگانه به مدل خود اضافه کردیم.

ساختار کیفیت فراگیر برای بررسی جنبه‌های مختلفی از کیفیت مربوط به فراگیران - همچون نگرش فراگیر، اضطراب، تجربیات قبلی، و خودتوانی - مورد استفاده قرار می‌گیرد. ساختار کیفیت مربی هم شاخص‌های کیفیت مربی - همچون نگرش مربی، اشتیاق، پاسخدهی فوری به فراگیران در سیستم یادگیری الکترونیکی، و ارتباط با فراگیران - را ارزیابی میکند.

در مدل **سان و همکارانش**، مؤلفان یک بُعد محیطی (با دو شاخص، تنوع در ارزیابی و تعامل با دیگران) را بعنوان یک عامل تعیین کننده برای رضایت فرض نموده‌اند. ما نام این ساختار را در مدل خود به «کیفیت سیستم آموزشی» تغییر دادیم (همانطور که قبلاً در بخش رویکرد **دیلون و مک لین** توضیح دادیم). همچنین در مدل



**اوزکان و کوسلر**، عوامل حمایتی بعنوان عوامل تعیین کننده برای رضایت معرفی شدند که ما آنها را هم بعنوان یک ساختار جداگانه در مدل خود شامل ساختیم (همانطور که قبلاً در بخش رویکرد **دیلون و مک لین** توضیح دادیم).

#### ۳.۴ رویکرد ۴: مدل‌های کیفیت یادگیری الکترونیکی

ما هیچ ساختار خاصی را از مدل‌های کیفیت یادگیری الکترونیکی اضافه نکردیم. با اینحال برخی از شاخص‌ها را در مدل خود از مدل‌های **مک دونالد و همکارانش (۲۰۰۱)**، **آتول (۲۰۰۶)**، و **اهلرز (۲۰۰۳)** اضافه کردیم: فردی کردن، استراتژی‌های آموزشی، نیازهای فراگیر، امنیت، تعاملی بودن، مزیت پیش‌بینی هزینه، و نتایج یادگیری. ما بر اساس نتایج مطالعات قبلی و طبق چهار رویکردی که معرفی کردیم، یک مدل چندبعدی جامع‌تری را برای ارزیابی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی (مدل EESS)، ترکیبی از چهار رویکرد معرفی شده در بالا (یعنی مدل **دیلون و مک لین**، TAM، مدل‌های رضایت کاربران، و مدل‌های کیفیت یادگیری الکترونیکی) پیشنهاد کردیم که آنها را در شکل ۲ توضیح داده ایم. این مدل چندبعدی بر اساس قصد فراهم‌سازی یک تصویر کلی و سطوح مختلفی از موفقیت جامع است، نه بر اساس تعداد ساختارها؛ این مدل با طیف وسیعی از عوامل تعیین‌کننده موفقیت مرتبط است، نه اینکه بر یک ساختار خاص تمرکز کرده باشد.

#### ۳.۵ چرا به یک مدل جامع نیاز داریم؟

مطالعه حاضر با فراهم‌سازی یک مدل چندبعدی جامع به مقالات موجود در مورد موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی (که حجم آنها در حال افزایش است) کمک میکند؛ این مدل ابعاد اصلی و فرعی چهار رویکرد را بررسی میکند. ما به دلایل زیر به یک مدل جامع برای ارزیابی موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی نیاز داریم.

- عدم اطمینان و تردیدهایی در مورد این مسئله وجود دارد که عوامل تعیین‌کننده موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی در واقع کدام هستند. بنابراین مطالعه حاضر بعنوان یک فعالیت مجزا، مقالات مربوط به موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی را مرور می‌کند تا این عوامل را استخراج کند.
- مقالات **دیلون و مک لین** یک مدل آشکار برای ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعات را برای ما فراهم می‌سازند اما این مقالات باید گسترده‌تر شوند تا شامل متغیرهایی نیز گردند که زمینه یادگیری الکترونیکی را متناسب می‌سازند، قدرت تبیین مدل را افزایش میدهند، و بر نقش مهم عوامل انسانی و اجتماعی در موفقیت این سیستم‌ها تمرکز می‌کنند. بعلاوه **دیلون و مک لین** مدل خود را بصورت تجربی اعتبارسنجی نکرده‌اند. این مدل در عوض بصورت چارچوبی برای مفهوم‌سازی ابعاد موفقیت سیستم‌های



اطلاعات معرفی شد. آنها پیشنهاد کردند که محققان دیگر، این مدل را در زمینه‌های مختلف توسعه دهند و آنرا اعتبارسنجی نمایند.



شکل ۲- مدل مفهومی چند بعدی، برای ارزیابی موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی (EESS):

- کیفیت سیستم فنی: سادگی استفاده، سادگی یادگیری، ملزومات کاربر، ویژگی‌های سیستم، در دسترس بودن سیستم، اطمینان پذیری سیستم، اجابت نیاز سیستم، امنیت، شخصی سازی
- کیفیت اطلاعات: بهره‌وری، در دسترس بودن، قابلیت استفاده، دقیق بودن، قابلیت درک، قابلیت استفاده، محتوای به روز، کیفیت طراحی محتوا
- کیفیت خدمات: ارائه خدمات راهنمایی، ارائه کمک، در دسترس بودن کارمندان، درک مناسب، پاسخگو بودن

- کیفیت سیستم تحصیلی: تعاملی و ارتباطی بودن، تنوع یادگیری، اثربخش بودن، مسائل اخلاقی، مسائل حقوقی، رفتار لحاظ شده، ترویج سیستم یادگیری الکترونیکی
- کیفیت یاد گیرنده: رفتار یاد گیرنده، گرایش یاد گیرنده، اضطراب یاد گیرنده، تجربه قبلی یادگیرنده، خود-بهره وری یادگیرنده
- کیفیت آموزگار: هنجار انتزاعی، اشتیاق آموزگار، پاسخگو بودن آموزگار ارتباط تعاملی آموزگار، گرایش آموزگار
- کیفیت سیستم پشتیبانی: مسائل اخلاقی، مسائل حقوقی، ارتقا و روند

به همین شکل، TAM نیز پذیرش و اتخاذ تکنولوژی‌های جدیدی که باید ارزیابی شوند (از جمله سیستم‌های یادگیری الکترونیکی) را ممکن می‌سازد؛ با اینحال پذیرش، موفقیت را تضمین نمی‌کند بلکه درک ما را به جوانب مربوط به رفتار محدود می‌سازد در حالیکه لازم است تصویر کلی از موفقیت را بطور کامل درک کنیم. گذشته از این، لازم است که تمام مراحل (بعنوان مثال طراحی سیستم، یا کیفیت اطلاعات) را قبل از استفاده از سیستم بررسی کنیم. همچنین مراحل موجود در طی بکارگیری سیستم (همچون سودمندی و رضایت) و بعد از استفاده از سیستم (مزایای استفاده از سیستم) مهم هستند.

- رضایت کاربران یک عامل پیش‌بینی‌کننده مهم برای موفقیت است اما باید آنرا با رویکردهای دیگر ترکیب و یکپارچه‌سازی تا یک پل مفهومی را بین مراحل مختلف سیستم بسازیم، نقش مهم رضایت در تأثیرگذاری بر مزایای یادگیری و ارزیابی موفقیت سیستم را بهتر بررسی کنیم، و قدرت پیش‌بینی این ساختار را به حداکثر برسانیم.

- در رابطه با رویکردهای کیفیت یادگیری الکترونیکی و با توجه به تنوع و پیچیدگی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، ماهیت خود به خود، ابهام و عمومیت برخی از این رویکردها همراه با فقدان یک مبنای نظری، اتخاذ این رویکرد برای شناسایی ابزارهای سنجش دقیق و مناسب برای موفقیت را غیرعملی و دشوار می‌سازند.

### ۳.۶ ساختارهای مدل

مدل پیشنهادی ما شامل هفت ساختار مستقل است: کیفیت سیستم فنی، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، کیفیت سیستم آموزشی، کیفیت سیستم پشتیبانی، کیفیت فراگیر، و کیفیت مربی. در ضمن چهار ساختار وابسته

وجود دارد: رضایت ادراک شده، سودمندی ادراک شده، کاربرد سیستم، و مزایا. جزئیات بیشتر در مورد هر ساختار و شاخص‌های استفاده شده برای منعکس سازی هر ساختار که توسط مطالعات مربوطه پشتیبانی شده است را می‌توانید در ضمیمه ۱ پیدا کنید.

### ۳.۷ فرضیه‌های تحقیق

فرضیه‌های مربوط به روابط در مدل تحقیقاتی با بحث‌های متناظر را در این بخش معرفی می‌کنیم. هر رابطه بین ساختارهای این مدل بر مبنای فرضیاتی توجیه می‌شود که بصورت تجربی در مقالات یادگیری الکترونیکی و موفقیت سیستم‌های اطلاعات، اثبات شده‌اند.

#### ۳.۷.۱ کیفیت سیستم فنی (TSQ)

در مدل ما فرض می‌شود که کیفیت سیستم فنی یک عامل تعیین‌کننده برای سه ساختار است: سودمندی ادراک شده، رضایت ادراک شده، و کاربرد. در مدل اصلی دیلون و مک لین (۲۰۰۳)، محققان فرض کرده‌اند که کیفیت سیستم تأثیر مستقیمی بر روی کاربرد و رضایت کاربران دارد. چندین محقق مدل دیلون و مک لین را در زمینه سیستم‌های اطلاعات اعمال کرده‌اند و رابطه مثبتی را بین کیفیت سیستم و کاربرد پیدا کرده‌اند (هلاوی، مک کارتی و آرونسون ۲۰۰۸؛ هسیه و وانگ ۲۰۰۷؛ ایواری ۲۰۰۵). در زمینه سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، اثبات شد که کیفیت سیستم هم رابطه قوی با کاربرد دارد (بالابان، مو و دیوجاک ۲۰۱۳؛ گارسیا اسمیت و افکن ۲۰۱۳؛ لین ۲۰۰۷؛ مرجانویک و همکارانش ۲۰۱۶).

محققان دیگری هم رابطه بین کیفیت سیستم و رضایت کاربران را مورد مطالعه قرار داده‌اند و وجود روابط مثبتی را بین این دو اثبات کرده‌اند (چیو، چیو و چانگ ۲۰۰۷؛ هلاوی، مک کارتی و آرونسون ۲۰۰۸؛ هسیه و وانگ ۲۰۰۷؛ لکلرک ۲۰۰۷؛ وو و وانگ ۲۰۰۶). حسن زاده و همکارانش (۲۰۱۲) فرض کرده‌اند که کیفیت فنی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی هر چه بالاتر باشد رضایت کاربران هم بالاتر خواهد بود؛ آنها با تحقیقات تجربی از این ادعای خود پشتیبانی کردند.

سیدون و کیو (۱۹۹۴) و سیدون (۱۹۹۷) در مطالعات خود برای رابطه موجود با سودمندی، نشان دادند که افزایش در کیفیت سیستم سبب افزایش در سودمندی می‌شود؛ آنها پی بردند که کیفیت سیستم یک عامل تعیین‌کننده ضروری برای سودمندی است. سابهروال، جیاراج و چووا (۲۰۰۶)، و لیاو (۲۰۰۸) هم یافته‌های مشابهی را بدست آوردند.

بنابراین ما بر اساس این یافته‌ها فرض می‌کنیم که کیفیت فنی سیستم یادگیری الکترونیکی هر چه بالاتر باشد، کاربران رضایت بیشتری خواهند داشت. همچنین اگر کاربران، سیستم یادگیری الکترونیکی را با الزامات خود

سازگار بیابند، این مسئله به شکل مثبتی کاربران را وا می‌دارد که از این سیستم استفاده نمایند و آنرا سودمند بدانند. بنابراین ما فرضیه‌های زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

H<sup>۱</sup>a. کیفیت سیستم فنی تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۱</sup>b. کیفیت سیستم فنی تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک شده سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۱</sup>c. کیفیت سیستم فنی تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

۳.۷.۲ کیفیت اطلاعات (INQ)

بعلت نقش ضروری اطلاعات در تحقق اهداف یادگیری و مشکلات جدی ناشی از کیفیت ضعیف اطلاعات، کیفیت اطلاعات یک بُعد کلیدی و الزامی در ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعات و یادگیری الکترونیکی است (الصوبی ۲۰۱۳). رابطه بین INQ و «کاربرد و رضایت کاربران» از مدل دیلون و مک لین (۲۰۰۳) اتخاذ شد.

رای و همکارانش (۲۰۰۲) بر اساس مقالات سیستم‌های اطلاعات نشان داده‌اند که رابطه مهمی بین کیفیت اطلاعات و کاربرد وجود دارد. هلاوی و همکارانش (۲۰۰۸) نیز در مطالعه خود برای سیستم‌های مدیریت دانش، و کوسیتانوریت، نگون یاما و اوسی برایسون (۲۰۰۶) نیز در مطالعه سیستم‌های اطلاعات بهداشت به همین نتیجه دست یافتند. سیدون (۱۹۹۷) نیز در همین زمینه رابطه مهمی را بین کیفیت اطلاعات و سودمندی ادراک شده و رضایت کاربران نشان داد.

رابطه بین کیفیت اطلاعات و هر یک از سه ساختار موجود (کاربرد، رضایت، و سودمندی) بصورت تجربی توسط محققان یادگیری الکترونیکی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بعنوان مثال کلوباس و مک گیل (۲۰۱۰) و ایوم و همکارانش (۲۰۱۲) رابطه مهمی را بین «کیفیت اطلاعات» و «کاربرد و رضایت از LMS» پیدا کردند. در مطالعه چن (۲۰۱۰) بر روی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی در یک زمینه سازمانی مشخص شد که رابطه بین کیفیت اطلاعات و سودمندی ادراک شده یک رابطه مهم است؛ لئوگا (۲۰۱۴) هم در مطالعه‌ای بر روی LMS‌های مبتنی بر وب به نتایج مشابهی دست یافت. بنابراین ما می‌توانیم فرض کنیم که بهبود کیفیت اطلاعات در سیستم یادگیری الکترونیکی به یک شکل مثبت منجر به افزایش در سودمندی ادراک شده، رضایت ادراک شده، و کاربرد سیستم خواهد گشت. بنابراین ما فرض می‌کنیم که:

H<sup>۲</sup>a. کیفیت اطلاعات تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۲</sup>b. کیفیت اطلاعات تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک شده سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۲</sup>c. کیفیت اطلاعات تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

## ۳.۷.۳ کیفیت خدمات (SRQ)

این ساختار بعنوان ساختار جدیدی برای مدل **دیلون و مک لین (۱۹۹۲)** معرفی شد. اهمیت این ساختار بعنوان ابزار سنجشی برای موفقیت سیستم‌های اطلاعات با مدل **دیلون و مک لین (۲۰۰۳)** مرتبط است؛ آنها در مدل خود روابط مستقیمی را بین «کیفیت خدمات» و «کاربرد و رضایت کاربران» فرض کردند. همچنین پیش‌بینی می‌شود که ارائه خدمات توسط پرسنل فناوری اطلاعات<sup>۲</sup> در سازمان - چه با یک سیستم اطلاعات و چه با یک سیستم یادگیری الکترونیکی مرتبط باشد - فایده زیادی برای فراگیران داشته باشد و تأثیر مثبتی بر روی ادراک‌های آنها از رضایت از سیستم بگذارد.

این ساختار در زمینه سیستم‌های اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته است. بعنوان مثال **چن و چنگ (۲۰۰۹)** رابطه بین SRQ و رضایت را در یک سیستم خرید آنلاین تأیید کردند. **وانگ و لیائو (۲۰۰۸)** پی بردند که رابطه مستقیم بین SRQ و کاربرد در یک سیستم دولت الکترونیکی، یک رابطه مهم است.

همچنین **روکا و همکارانش (۲۰۰۶)** و **اوزکان و کوسلر (۲۰۰۹)** در مدل‌های خود در زمینه یادگیری الکترونیکی اثبات کردند که رابطه بین SRQ و رضایت یک رابطه مهم است. رابطه بین SRQ و سودمندی ادراک شده که در مدل مفهومی پیشنهاد شده است در مطالعه انجام شده توسط **الصبوی (۲۰۱۳)** و **نگای، پون و چان (۲۰۰۷)** مشخص شد که از لحاظ تجربی مهم است؛ این مدل مفهومی توسط **هاگوس، گارفیلد و آنتنه (۲۰۱۶)** و **لئوگا (۲۰۱۴)** توسعه داده شده است. بنابراین فرضیه‌های زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

H<sup>۳a</sup>. کیفیت خدمات تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۳b</sup>. کیفیت خدمات تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک شده سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۳c</sup>. کیفیت خدمات تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

## ۳.۷.۴ کیفیت سیستم آموزشی (ESQ)

**حسن زاده و همکارانش (۲۰۱۲)** در توسعه مدلی برای ارزیابی موفقیت یادگیری الکترونیکی در دانشگاه‌های ایران، پی بردند که کیفیت سیستم آموزشی تأثیر مثبت و مستقیمی بر روی رضایت کاربران، و تأثیر غیرمستقیمی بر روی «استفاده از سیستم» دارد و این نشان می‌دهد که ویژگی‌های آموزشی در سیستم یادگیری الکترونیکی و تسهیلاتی مانند انجمن‌های بحث، اتاق‌های چت، و ابزارهای یادگیری مشارکتی می‌توانند منجر به رضایت کاربران و به حداکثر رسیدن استفاده آنها از سیستم‌های یادگیری الکترونیکی گردند. تعامل اجتماعی بعنوان یک

عامل کلیدی برای موفقیت در یادگیری مشارکتی با کمک کامپیوتر (CSCL) مورد استفاده قرار گرفت و مشخص شد که تأثیر مهمی بر روی یادگیری دانشجویان دارد (زینگ، کیم و گائینز ۲۰۱۵). لیو، لیائو و پنگ (۲۰۰۵) و المایا و جلیل (۲۰۱۶) مطالعاتی را بر روی سیستم‌های یادگیری از طریق موبایل انجام دادند. در این مطالعات مشخص شد رابطه بین کیفیت سیستم آموزشی و سودمندی ادراک شده برای سیستم‌های یادگیری الکترونیکی مبتنی بر وب، مهم است. کیم، تریمی، پارک و ری (۲۰۱۲) و محمدی (۲۰۱۵) رابطه مثبتی را بین کیفیت سیستم آموزشی و رضایت پیدا کردند. سیدرال و همکارانش (۲۰۱۸) نیز پی بردند که روابط بین «تنوع در مواد ارزیابی، و تعامل فراگیران در سیستم یادگیری الکترونیکی» با «رضایت ادراک شده» روابط مهمی هستند. لیو و همکارانش (۲۰۰۵) نیز پی بردند که در یک سیستم یادگیری الکترونیکی مبتنی بر وب، رابطه بین ویژگی‌های سیستم آموزشی و سودمندی، رابطه مهمی است. لیاو و هوانگ (۲۰۱۳) هم به همین نتایج دست یافتند و پی بردند که رابطه مهمی بین «ساختار یک محیط یادگیری تعاملی» و «سودمندی ادراک شده و رضایت ادراک شده» وجود دارد. بنابراین ما فرضیه‌های زیر را در مورد کیفیت سیستم آموزشی پیشنهاد می‌کنیم:

H<sub>4a</sub>. کیفیت سیستم آموزشی تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sub>4b</sub>. کیفیت سیستم آموزشی تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک شده سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sub>4c</sub>. کیفیت سیستم آموزشی تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

### ۳.۷.۵ کیفیت سیستم پشتیبانی (SUP)

در مقالات مربوط به موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی، مسائل حمایتی در سیستم یادگیری الکترونیکی از قبیل موارد روبرو را بیان می‌کنند: اصول اخلاقی و سیاست‌هایی که قوانین، مقررات، رهنمودها و ممنوعیت‌هایی که در سیستم یادگیری الکترونیکی ابلاغ می‌شوند، قوانین سرقت ادبی ماموریت‌ها، حفاظت از داده‌ها، و سایر مسائل قانونی و حق تألیف برای مطالب آلود شده در سیستم یادگیری الکترونیکی، و همچنین محبوبیت و سیاستی که سازمان از آن پیروی می‌کند - تمام این مسائل تأثیر مهمی بر روی فراگیران دارند (خان ۲۰۰۵). بعنوان مثال در مطالعه تجربی انجام شده توسط اوزکان و کوسلر (۲۰۰۹)، بعلاوه ترغیبی که دانشجویان و مراکز علمی برای استفاده از LMS در مدول‌های خود از دانشگاه دریافت کرده‌اند، استفاده از LMS در دانشگاه برنل<sup>۳</sup> افزایش چشمگیری داشته است. محققان بیان کرده‌اند که استفاده از ارتباط U در طی سه سال گذشته افزایش چشمگیری داشته است ... این افزایش عمدتاً بخاطر افزایش محبوبیت پورتال‌های یادگیری الکترونیکی بوده است.

<sup>۳</sup> Brunel



محققان رابطه بین مسائل سیستم حمایتی و رضایت را مورد مطالعه قرار دادند و پی بردند که این یک رابطه مهم است. از طرف دیگر در مطالعه انجام شده توسط **نویمی پور و زارعی (۲۰۱۵)**، ترویج سازمانی سیستم یادگیری الکترونیکی تأثیر مثبت و مهمی بر روی رضایت کارمندان داشته است.

اینها برای روابط بین «کیفیت سیستم پشتیبانی» و «سودمندی ادراک شده و کاربرد» در مقالات قبلی بصورت تجربی آزمایش نشده بودند. با اینحال ما ادعا می کنیم که پیش بینی می شود وجود مسائل حمایتی در یک سیستم یادگیری الکترونیکی نیز تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم و ادراک های سودمندی داشته باشد. دلیل این مسئله این است که اخیراً به مسائل اخلاقی و قانونی توجه بیشتری نشان داده شده، و الزامات جدیدی توسط قانونگذاری های حفاظت از داده معرفی شده است. بعلاوه با توجه به وجود تسهیلات ارتباطی (همچون انجمن ها، چت، و ایمیل)، داده های ایجاد شده از چت ها و انجمن ها می توانند نظرات فردی، داده های فردی و سوگیری های (تعصبات) فردی را بیان کنند که دانشجویان معمولاً دوست ندارد بقیه (از طریق موتورهای جستجو) از آنها باخبر شوند. بنابراین فراهم سازی اطلاعات قبل از استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی می تواند آگاهی آنها را افزایش دهد و تأثیر مهمی بر روی ادراک های آنها نسبت به سودمندی کلی سیستم داشته باشد. بعلاوه محبوبیت سیستم یادگیری الکترونیکی و سیاستی که سازمان برای ترویج سیستم یادگیری الکترونیکی خود دنبال می کند، نقش مهمی را در افزایش استفاده از سیستم توسط مراکز علمی و فراگیران، بازی می کنند. بنابراین ما فرضیه های زیر را پیشنهاد می کنیم:

H<sup>a</sup>. کیفیت سیستم پشتیبانی تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>b</sup>. کیفیت سیستم پشتیبانی تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک شده سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>c</sup>. کیفیت سیستم پشتیبانی تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

### ۳.۷.۶ کیفیت فراگیر (LER)

این ساختار در چندین مدل - که توسط محققان قبلی یادگیری الکترونیکی توسعه داده شده بودند - بصورت موفقیت آمیز مورد استفاده قرار گرفته بود. چندین محقق زیرمجموعه ای از ساختار کیفیت فراگیر را مورد بررسی قرار دادند؛ بعنوان مثال **آنگ، لای و وانگ (۲۰۰۴)** خودتوانی فراگیر را مورد مطالعه قرار دادند و پی بردند که خودتوانی فراگیر رابطه مهمی با سودمندی ادراک شده دارد. **پارک (۲۰۰۹)** هم در مطالعه خود به همین نتیجه دست یافت. **مک گیل و کلوباس (۲۰۰۹)** رابطه بین نگرش فراگیر نسبت به استفاده از LMS و کاربرد LMS را مطالعه کردند و پی بردند که این یک رابطه مهم است. همچنین مطالعه **کلوباس و مک گیل (۲۰۱۰)** مشخص ساخت که روابط بین

«مشارکت دانشجویان» و «کاربرد و رضایت» هر دو مهم هستند. [چن و تسنگ \(۲۰۱۲\)](#) نیز روابط بین «خودتوانی و اضطراب کامپیوتر فراگیر» با «سودمندی ادراک شده» را مورد مطالعه قرار دادند. در مدل‌های [سان و همکارانش \(۲۰۰۸\)](#) و [اوزکان و کوسلر \(۲۰۰۹\)](#) مشخص شد که رابطه بین فراگیر و رضایت ادراک شده یک رابطه مهم است. با توجه به روابط مثبت شاخص‌های همراه با خصوصیات مختلف فراگیر، احتمال بیشتری دارد که کیفیت فراگیر بر سودمندی ادراک شده و استفاده از سیستم تأثیرگذار باشد. بنابراین ما فرضیه‌های زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

H<sup>۶a</sup>. کیفیت فراگیر تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۶b</sup>. کیفیت فراگیر تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک شده سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۶c</sup>. کیفیت فراگیر تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

### ۳.۷.۷ کیفیت مربی (INS)

نقش مربی در موفقیت یادگیری الکترونیکی از سوی محققان عرصه یادگیری الکترونیکی مورد توجه قرار گرفته است. اگر واضح‌تر بگوییم، مدل توسعه داده شده توسط [سان و همکارانش \(۲۰۰۸\)](#) به تحقیق در مورد رابطه بین بُعد مربی (با استفاده از دو شاخص «بموقع بودن واکنش مربی» و «نگرش مربی نسبت به یادگیری الکترونیکی») و رضایت پرداخته است و اثبات کرد که این یک رابطه مثبت و مهم است. [سیدرال و همکارانش \(۲۰۱۸\)](#) هم نتایج مشابهی را بدست آوردند و رابطه مثبتی را بین «نگرش مربی نسبت به یادگیری الکترونیکی» و «رضایت کاربران» پیدا کردند. [لئوگا \(۲۰۱۴\)](#) از کیفیت مربی بعنوان یک ساختار جداگانه استفاده کرد و رابطه مثبت و مهمی را بین «کیفیت مربی» و «سودمندی ادراک شده و رضایت کاربران» تأیید کرد. [متیبی و رافائل \(۲۰۱۸\)](#) نیز در مطالعه خود پی بردند که کیفیت مربی تأثیر مهمی بر روی رضایت فراگیران از یک سیستم یادگیری الکترونیکی دارد. [پارک \(۲۰۰۹\)](#) و [روکا و همکارانش \(۲۰۰۶\)](#) نیز در مدل‌های خود هنجارهای ذهنی بعنوان یک شاخص مربوط به کیفیت مربی را مورد مطالعه قرار دادند و بترتیب روابط مهمی را با سودمندی و رضایت پیدا کردند. تحقیقات کمی به بررسی رابطه بین کیفیت مربی (بعنوان یک ساختار مستقل) و استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی پرداخته اند. با این وجود، [مک گیل و کلوباس \(۲۰۰۹\)](#) به مطالعه همبستگی بین هنجارهای مربی و کاربرد LMS پرداخته اند و آنرا یک رابطه مثبت و مهم یافته‌اند. ما در تحقیق خود فرض می‌کنیم که جنبه‌های مربوط به مربیان - همچون نگرش مثبت، اشتیاق، ارائه پیشنهادات به دانشجویان، مشارکت در سطوح مختلفی از فعالیت‌ها (بعنوان



مثال تعامل و ارتباط با دانشجویان و پاسخدهی نسبت به آنها) - نیز احتمالاً بر استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی تأثیرگذار هستند. ما بر همین اساس فرضیه‌های زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

H<sup>۷a</sup>. کیفیت مربی تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۷b</sup>. کیفیت مربی تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک شده سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>۷c</sup>. کیفیت مربی تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

### ۳.۷.۸ رضایت ادراک شده (SAT)

کاملاً واضح است که رضایت اعتبار و قابلیت اطمینان خود بعنوان یک ابزار سنجش ضروری برای موفقیت سیستم‌های اطلاعات و سیستم‌های یادگیری الکترونیکی را بخوبی اثبات کرده است. ما در مطالعه خود فرض کرده ایم که رضایت کاربران یک عامل تعیین کننده برای ساختار مزایا است. در مدل موفقیت سیستم‌های اطلاعات **دیلون و مک لین (۲۰۰۳)** اثبات شد که تأثیر رضایت کاربران بر روی مزایای بدست آمده از سیستم، از لحاظ تجربی مهم است. **حسن زاده و همکارانش (۲۰۱۲)** توضیح داده اند که زمانی که کاربران سیستم یادگیری الکترونیکی رضایت بیشتری دارند از سیستم استفاده می‌کنند و مزایای استفاده از سیستم محقق خواهد شد. **سیدرال و همکارانش (۲۰۱۸)** پی بردند که رضایت ادراک شده ۴۳.۳ درصد از واریانس تأثیرات فردی را توضیح میدهد که این حاکی از وجود یک رابطه مهم بین این دو است. **ایوم و همکارانش (۲۰۱۲)** و **حسن زاده و همکارانش (۲۰۱۲)** هم همین نتایج را بدست آوردند. بنابراین ما فرضیه زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

H<sup>۸</sup>. رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی تأثیر مثبتی بر روی مزایای دانشجویان دارد.

### ۳.۷.۹ سودمندی ادراک شده (USF)

**دیویس (۱۹۸۹)** سودمندی را بعنوان یک ساختار تعیین کننده کلیدی در مدل پذیرش تکنولوژی مورد استفاده قرار داده است. پذیرش یک عنصر ضروری برای ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعات و یادگیری الکترونیکی است (**دیویس ۱۹۸۹؛ روکا و همکارانش ۲۰۰۶**). مدل این مطالعه پیش بینی می‌کند که سودمندی ادراک شده یادگیری الکترونیکی می‌تواند تأثیر مثبتی بر روی سه ساختار روبرو داشته باشد: رضایت ادراک شده، کاربرد، و مزایای دانشجویان. یافته‌های بدست آمده از مقالات بصورت تجربی از این روابط پشتیبانی می‌کنند. **آربوگ (۲۰۰۰)** در مطالعه خود فرض کرده است که سودمندی ادراک شده نرم افزار رشته تحصیلی رابطه مثبتی با رضایت دانشجویان از یک رشته مبتنی بر اینترنت (رشته اینترنتی) خواهد داشت، و این فرضیه پشتیبانی (تأیید) شد.

همچنین مطالعه سیدون (۱۹۹۷) در زمینه موفقیت سیستم‌های اطلاعات، مطالعه الصبوی (۲۰۱۳) در زمینه موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، و مطالعه لیمایم و چونگ (۲۰۰۸)، هر سه نشان دادند که سودمندی ادراک شده تأثیر مهم و مستقیمی بر روی رضایت کاربران دارد.

همینطور اگر دانشجویان تصور می‌کردند که سیستم یادگیری الکترونیکی برای آنها سودمند است، احتمال بیشتری داشت که از آن استفاده کنند. این رابطه در چندین مطالعه یادگیری الکترونیکی مورد ارزیابی قرار گرفته است: بعنوان مثال اسلام (۲۰۱۳)، پیتوچ و لی (۲۰۰۶)، وان رایج و اسکیرز (۲۰۰۸)، سانجوجو و واهيو نینگرام (۲۰۱۵)، و شوماک و همکارانش (۲۰۱۱).

مطالعات قبلی رابطه مهم و مستقیمی را بین موارد روبرو نشان داده‌اند: سودمندی و مزایای خالص (هوانگ، چانگ، چن و وو ۲۰۰۸)؛ سودمندی و مزایای سازمانی (پارک، زو، سیگانک و لیم ۲۰۱۱)؛ سودمندی و تأثیر فردی (لی و همکارانش ۲۰۱۱)؛ و سودمندی و تأثیرات فردی و سازمانی (حسن و همکارانش ۲۰۱۷). بنابراین ما فرضیه‌های زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

H<sup>9a</sup>. سودمندی ادراک شده تأثیر مثبتی بر روی رضایت ادراک شده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>9b</sup>. سودمندی ادراک شده تأثیر مثبتی بر روی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد.

H<sup>9c</sup>. سودمندی ادراک شده تأثیر مثبتی بر روی مزایای دانشجویان دارد.

۳.۷.۱۰ استفاده از سیستم (USE)

کاربرد واقعی سیستم یک ابزار سنجش است که معمولاً برای مدل موفقیت سیستم‌های اطلاعات دیلون و مک لین (۲۰۰۳) و TAM دیویس (۱۹۸۹) مورد استفاده قرار می‌گیرد. پیترو و همکارانش (۲۰۰۸) در مرور سیستماتیک مقالات گزارش داده‌اند که «کاربرد» رابطه متوسطی با مزایای استفاده از سیستم دارد. در مطالعات قبلی مشخص شده است که رابطه بین کاربرد و مزایای سیستم، یک رابطه مهم است (چن و تسنگ ۲۰۱۲؛ گارسیا اسمیت و افکن ۲۰۱۳؛ هو ۲۰۱۲). اثبات شد که در یک سطح سازمانی، استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیکی برای ارائه دروس آموزشی برای کارمندان، تأثیر مستقیم و مثبتی بر روی مزایای خالص شرکت دارد (چن و تسنگ ۲۰۱۲). مطالعات دیگر هم نتایج مشابهی را یافته‌اند (هلاوی و همکارانش ۲۰۰۸؛ کوسیتانوریت و همکارانش ۲۰۰۶؛ ژو و کریمر ۲۰۰۵). بنابراین ما پیش‌بینی می‌کنیم که استفاده از سیستم می‌تواند به شکل مثبتی سبب افزایش مزایای روبرو برای دانشجویان گردد: افزایش دانش، صرفه جویی در زمان، و مدیریت

سیستماتیک فرآیند یادگیری. با توجه به پشتیبانی‌های ارائه شده از تحقیقات قبلی، فرضیه زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

H۱۰. استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی تأثیر مثبتی بر روی مزایای دانشجویان دارد.

بر اساس مقالات و روابط بالا، مؤلفه‌های مدل EPSS با هم مرتبط هستند و بازتابی از فرضیات هستند؛ این مؤلفه‌ها جهت‌هایی برای روابط فرض شده نشان می‌دهند که ما در شکل ۳ توصیف کرده ایم.

#### ۴. روش‌شناسی تحقیق

روش‌های کمی، برای انجام آزمایش مدل‌های نظری و فرضیات انجام شدند و یک بررسی تحلیلی کمی، در این مطالعه اتخاذ گشت. موارد اندازه‌گیری، از مرور مقالات به دست آمده است و در نظر گرفته شد که می‌توانند تمامی جنبه‌های ساختار را لحاظ نمایند. به عنوان یک گام تحلیلی، نظریات متخصصان در زمینه موارد مورد استفاده، با هدف منعکس کردن هر ساختار نیز، موشکافی شد (واکل و فریزر ۲۰۰۵). متخصصان یادگیری الکترونیکی، با استفاده از یک پرسشنامه، اهمیت هر فاکتور در مدل را بر پایه یک مقیاس ۳ امتیاز ارزیابی نمود (لاوشه ۱۹۷۵): الزامی، مهم (و نه الزامی) و غیرمربوطه. یک سوال انتهایی باز، با عنوان این که فاکتورهای مهمی که برای ارزیابی موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی، مهم هستند اضافه شد تا به متخصصان، فرصت ارائه نظرات خود، درباره فاکتورهایی که احتمالاً در پرسش‌انتها بسته لحاظ می‌شوند، داده شود. ضریب آلفای کرونباخ، برای تعیین کردن اطمینان‌پذیری پرسشنامه اعمال گشت. براساس نتایج این آزمایش، مقدار ضریب آلفای کرونباخ، برای پرسشنامه متخصصان، ۰.۹۳۳ بوده است. بر پایه پاسخ‌های دریافتی، چندین مورد (اثربخشی و رضایت کلی) به ترتیب به دو ساختار اضافه شدند (اثربخشی درک شده و رضایت درک شده). یک بیانیه برای پشتیبانی از ساختار کیفیت سیستم که بتواند اطلاعاتی درباره در دسترس بودن محتوا و هر داده شخصی دیگری، در سیستم یادگیری الکترونیکی فراهم بیاورد، اضافه شد. علاوه بر آن، بیانیه تعاملی، به دو بخش، تجزیه شد: یکی برای وجود ویژگی‌های تعامل و ارتباطات و یکی برای ارتباطات اثربخش و هدف، فراهم آوردن پوشش خوب، برای ساختار کیفیت سیستم تحصیلی بوده است. بر پایه بازخورد متخصصان، اندازه‌گیری‌ها تأیید شدند و هیچ موردی حذف نشد. تعداد موارد نهایی، ۵۸ بود.

یک بررسی آنلاین از دانش‌آموزانی که در LMS Moodle ثبت نام کرده بودند و توسط دانشگاه وارویک ارائه شده بود، با هدف یادگیری الکترونیکی، به دلیل در دسترس بودن داده، جمع‌آوری شد. مودل، به دلیل آزمایش مدل مطالعه انتخاب شد زیرا دانشگاه وارویک، Moodle را به عنوان سیستم یادگیری الکترونیکی اصلی اتخاذ نموده است. این سیستم به گونه‌ای طراحی شده است که می‌تواند از فعالیت‌ها و مواد آموزشی و یادگیری،

پشتیبانی کرده و چندین فعالیت تعاملی، شامل انجمن، ویکی، کوئیز، بررسی، چت و فعالیت‌های هم‌تا به هم‌تا را فراهم بیاورد و در خدمت اکثر دپارتمان‌ها و دانش‌آموزان باشد. علاوه بر آن، مدل، استفاده گسترده در بخش تحصیلی و به خصوص تحصیلات عالی دارد.

تعداد ۵۸۸ پاسخ دریافت شد. پس از جمع‌آوری داده، تحلیل مقدماتی داده، به عنوان گام اول، برای بررسی هرگونه داده از دست رفته، پاسخ‌های غیرمتمه‌دانه، مواردی که از مجموعه خارج هستند و نرمال بودند، انجام شد. نتیجتاً ۵۶۳ پاسخ، برای تحلیل بیشتر، معتبر در نظر گرفته شدند. اطلاعات دموگرافیک، برای نمونه مطالعه، به صورت زیر توزیع شده است (جدول ۱).

#### ۵- تحلیل و نتایج:

پژوهشگران از روش‌های آماری مختلف، برای توسعه و تأیید یافته‌های پژوهشیشان استفاده می‌کنند. هیر، بلک، بابین و اندرسون (۲۰۱۰)، میان دو نسل از کاربرد روش‌های آماری، تمییز قائل شدند. تحلیل فاکتور و تحلیل رگرسیون، نقش غالب داشته و در نسل اول، استفاده گسترده‌ای دارد. از دهه ۱۹۹۰، تغییری در جهت روش‌های چند متغیره پیچیده‌تر، همانند مدلسازی معادلات ساختاری (SEM) ایجاد شد که زمینه پژوهشی را در نسل دوم، تحت سلطه خود درآورده است (گاگینز و ژین ۲۰۱۶).

دو نوع SEM وجود دارد: SEM مبتنی بر کوواریانس (CB-SEM) و SEM ترکیبی که به عنوان حداقل مربعات نسبی SEM (PLS-SEM) شناخته می‌شود. در این پژوهش، PLS-SEM به عنوان یک تکنیک کلیدی، برای بررسی مدل مطالعه، به دلیل پیچیدگی آن استفاده شده است (۱۱ ساختار، ۵۸ شاخص و ۲۶ رابط) زیرا PLS-SEM، مطابق با چنین مدل‌هایی می‌باشد (هیر و همکاران ۲۰۱۰). نسخه ۳ اسمارت PLS، برای آزمایش مدل ساختاری و اندازه‌گیری به کار بسته شده است.

#### ۵.۱- مدل اندازه‌گیری:

مدل اندازه‌گیری، با استفاده از معیارهای زیر ارزیابی شد:

گام ۱- اطمینان‌پذیری شاخص: بارگذاری بیرونی برای شاخص باید بزرگتر مساوی ۰.۷ باشد (هیر و همکاران ۲۰۱۰)

گام ۲- اطمینان‌پذیری ثبات درونی: با استفاده از دو آزمایش آلفای کرونباخ ( $\alpha$ ) و اطمینان‌پذیری ترکیبی (CR). مقدار کات آف، برای هر دو آزمایش باید بزرگتر مساوی ۰.۷ باشد (اورباخ و آشلمان ۲۰۱۰)

گام ۳- اعتبار:

۱- اعتبار همگرا: واریانس میانگین استخراج شده (AVE) باید بزرگتر مساوی ۰.۵ باشد (فرنل و لارکر

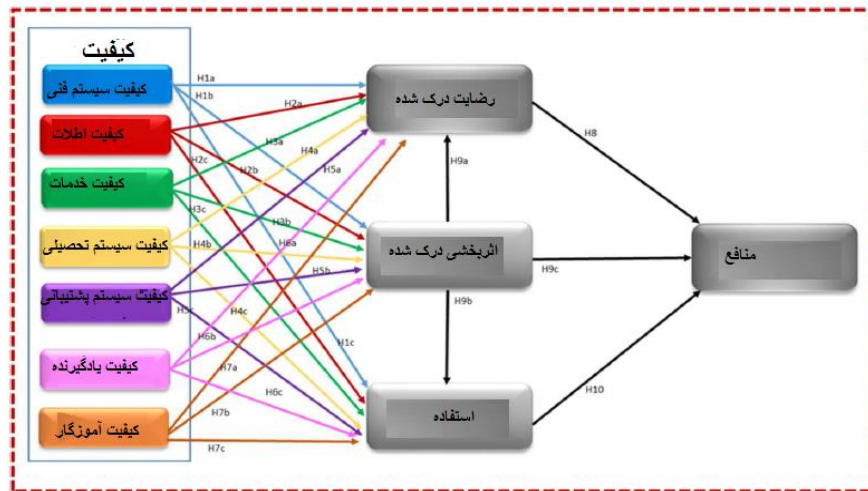
(۱۹۸۱)

۲- اعتبار متمایز: با استفاده از ۳ آزمایش:

۲.۱- معیار فرنل-لارکر: فرنل و لارکر (۱۹۸۱)

۲.۲- بارگذاری متقابل (اورباخ، آشلمان ۲۰۱۰)

۲.۳- نسبت خصیصه متفاوت- خصیصه یکسان (HTMT) (هنسلر، لینگل و سارسبت ۲۰۱۵)



شکل ۳- ارزیابی موفقیت سیستم یاسدگیری الکترونیکی (مدل EESS)

توصیف نمونه		فرکانس	درصد
جنسیت	مذکر	۲۵۹	۴۶
	مونث	۳۰۴	۵۴
	کلی	۵۶۳	۱۰۰
سن	کمتر از ۲۱	۳۳۱	۵۸.۸
	بین ۲۱-۳۰	۲۱۸	۳۸.۷
	بیشتر از ۳۰	۱۴	۲.۵
	کلی	۵۶۳	۱۰۰
دوره ثبت نامی	در حال تحصیل	۴۹۵	۸۷.۹
	فارغ التحصیل	۶۸	۱۲.۱
	کلی	۵۶۳	۱۰۰
	کمتر از ۱ سال	۲۹۱	۵۱.۷

۲۳.۶	۱۳۳	۱ تا ۲ سال	تجربه با سیستم یادگیری الکترونیکی
۲۴.۷	۱۳۹	بیشتر از ۲ سال	
۱۰۰	۵۶۳	کلی	
۵.۷	۳۲	۱ پیمانه	تعداد پیمانه های آنلاین اتخاذ شده
۹۴.۳	۵۳۱	بیشتر از ۱ پیمانه	
۱۰۰	۵۶۳	کلی	
۱۵.۶۳	۸۸	دانشکده پزشکی	زمینه مطالعه
۴۴.۹۴	۲۵۳	دانشکده علوم و مهندسی	
۳۹.۴۳	۲۲۲	دانشکده علوم اجتماعی	
۱۰۰	۵۶۳	کلی	
۱۵.۸۱	۸۹	تنها دست یابی به منابع یادگیری	ماهیت استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی
۵۰.۶۲	۲۸۵	دست یابی به منابع یادگیری و انجام و ارائه تکالیف یا کوئیز	
۶.۹۳	۳۶	دست یابی به منابع یادگیری و تعامل با آموزگار و همکاران	
۲۷.۱۸	۱۵۳	دست یابی به منابع یادگیری، انجام و تحویل تکالیف یا کوئیزها و تعامل با آموزگاران و همکاران	
۱۰۰	۵۶۳	کلی	

جدول ۱- توصیف نمونه

در وهله اول باید عنوان شود شاخص هایی که بارگذاری آن ها کمتر از ۰.۷ بوده است تحلیل شده اند. این تکنیک، برای پرداختن به آن ها مبتنی بر توصیه هیر و همکاران (۲۰۱۰) است که موارد زیر را نشان می دهد:

- در صورتی که بارگذاری بیرونی کمتر از ۰.۴ باشد شاخص را حذف کنید
- در صورتی که بارگذاری بیرونی، بزرگتر مساوی ۰.۷ باشد، شاخص را حفظ کنید
- در صورتی که بارگذاری بیرونی، بزرگتر مساوی ۰.۴ و کوچکتر از ۰.۷ باشد، سپس تاثیر حذف شاخص، بر AVE و اطمینان پذیری ترکیبی را بررسی کنید: در صورتی که مقادارها، با آستانه متناسب هستند شاخص را حفظ کنید و در غیر این صورت، شاخص را حذف نمایید.

نتیجتاً ۷ مورد نمی تواند با معیارهای حداقل، تناسب داشته باشد و تاثیر معناداری بر AVE داشته و حذف می شود. این موارد، سادگی یادگیری، در دسترس بودن سیستم، اطمینان پذیری سیستم، اجابت نیاز سیستم، امنیت، شخصی سازی از ساختار کیفیت سیستم فنی و تعامل و ارتباطات ساده تر، از منافع ساختار می باشد

در وهله دوم، آلفای کرونباخ، برای آزمایش اطمینان پذیری اعتبار ثبات درونی، بازیابی شده اند. جدول ۲ نشان می دهد که تمامی مقادیر، با حداقل ملزومات، برای اطمینان پذیری ثبات داخلی، مطابق بودند. واریانس استخراج شده میانگین (AVE) که برای ارزیابی اعتبار همگرا اعمال شده است، برای تمامی ساختارها، بزرگتر مساوی ۰.۵ بوده است

جدول ۲: روایی درونی و نتایج اعتبار همگرا.

سازه ها	آلفای کرونباخ $\alpha \geq 0.70$	روایی ترکیبی	$CR \geq 0.70$	AVE $\geq 0.50$
TSQ	0.830	0.880		0.590
INQ	0.860	0.900		0.550
SRQ	0.850	0.890		0.630
ESQ	0.710	0.800		0.520
SUP	0.800	0.850		0.580
LER	0.840	0.890		0.620
INS	0.750	0.830		0.510
SAT	0.900	0.930		0.770
USF	0.900	0.930		0.770
USE	0.910	0.940		0.790
BNT	0.850	0.900		0.690

جدول ۳: ماتریس همبستگی روایی افتراقی فورنل لارکر.

	BNT	ESQ	INQ	INS	LER	SAT	SRQ	SUP	TSQ	USE	USF
BNT	0.83										
ESQ	0.35	0.72									
INQ	0.56	0.37	0.74								
INS	0.56	0.37	0.44	0.71							
LER	0.69	0.33	0.67	0.54	0.79						
SAT	0.73	0.33	0.68	0.52	0.58	0.88					
SRQ	0.32	0.14	0.43	0.29	0.35	0.41	0.79				
SUP	0.50	0.37	0.42	0.37	0.52	0.49	0.32	0.76			
TSQ	0.54	0.32	0.52	0.45	0.62	0.63	0.41	0.36	0.77		
USE	0.48	0.31	0.34	0.29	0.47	0.46	0.15	0.36	0.33	0.89	
USF	0.75	0.31	0.59	0.49	0.69	0.73	0.32	0.51	0.54	0.55	0.87

جدول ۴: ماتریس همبستگی HTMT

	BNT	ESQ	INQ	INS	LER	SAT	SRQ	SUP	TSQ	USE	USF
BNT											
ESQ	0.38										
INQ	0.65	0.41									
INS	0.68	0.48	0.52								
LER	0.79	0.37	0.75	0.66							
SAT	0.83	0.36	0.77	0.61	0.81						
SRQ	0.37	0.18	0.51	0.35	0.41	0.47					
SUP	0.52	0.35	0.42	0.41	0.52	0.47	0.37				
TSQ	0.64	0.38	0.84	0.55	0.71	0.72	0.50	0.37			
USE	0.55	0.32	0.38	0.33	0.52	0.50	0.17	0.34	0.36		
USF	0.83	0.33	0.66	0.57	0.76	0.80	0.36	0.50	0.62	0.61	

در وهله سوم، ماتریس همبستگی برای روش فورنل-لارکر، در جدول ۳ نشان داده شده است. AVE می تواند همین ساختارها را به نسبت ساختارهای دیگر، با دقت بیشتر توضیح دهد. به عبارت دیگر، مقادیر، در قطر این ماتریس باید در ساختارهای یکسان، به نسبت سایر ساختارها، بالاتر باشد. به وضوح نشان داده می شود که مقادیر قطری، به نسبت سایر مقادیری که در داخل یک ستون قرار گرفته اند بیشتر هستند. بارگذاری متقابل، روش دومی است که برای ارزیابی اعتبار متمایز استفاده شده است. بارگذاری متقابل، برای ارزیابی بارگذاری هر شاخص، بازبایی شد (ضمیمه ۲). به وضوح می توان دید که هر شاخص، در ساختاری که با آن متناظر است، بیشترین بارگذاری را دارد. HTMT، یک معیار است که توسط هنسler و همکاران (۲۰۱۵)، با هدف ارزیابی اعتبار متناظر



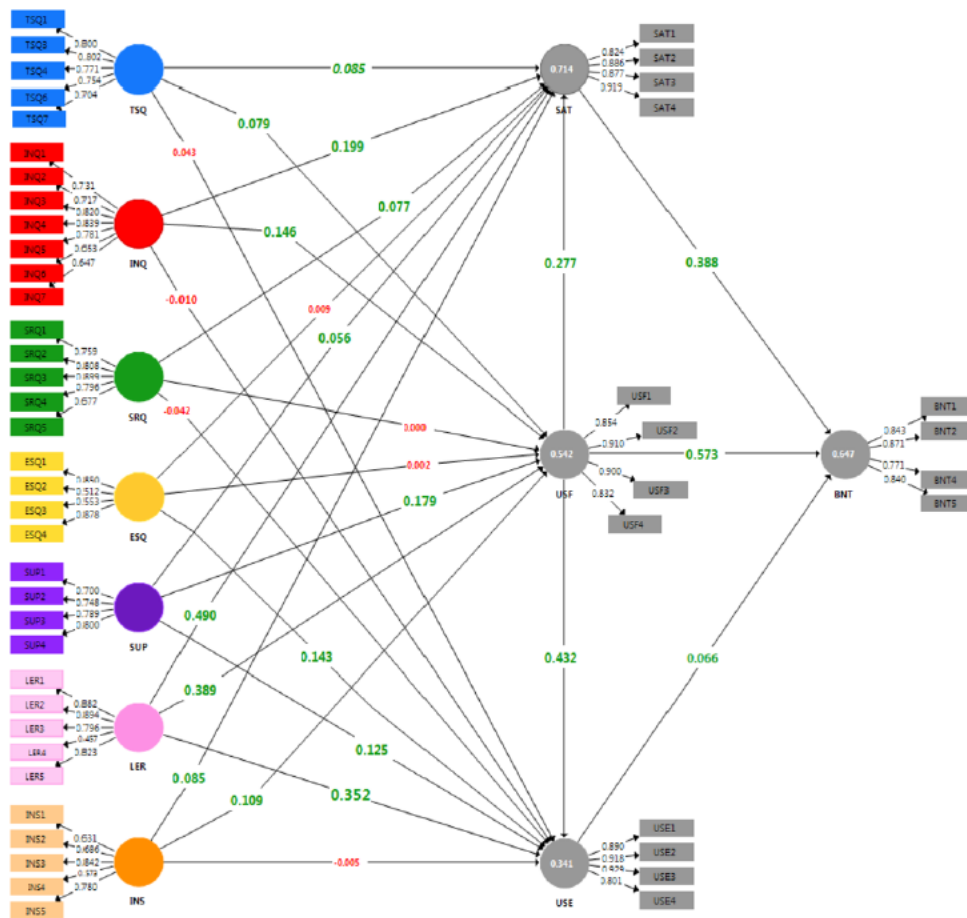
پیشنهاد شده است. به دلیل اینکه معیار فورنل-لارکر و بارگذاری متقابل، حساسیت کافی برای شناسایی بسیاری از مسائل اعتبار متمایز را ندارد. HTMT، برابر با میانگین همبستگی خصیصه متفاوت-روش متفاوت، به نسبت همبستگی خصیصه یکسان-روش متفاوت می باشد. همبستگی خصیصه متفاوت-روش متفاوت، همبستگی شاخص‌ها، در میان ساختارهایی است که پدیده‌های مختلفی را برآورد می کنند در حالی که همبستگی خصیصه یکسان-روش متفاوت، همبستگی شاخص‌هایی است که یک ساختار را اندازه‌گیری می کنند. مقادیر HTMT، با استفاده از نرم افزار اسمارت PLS، همانطور که در جدول ۴ مبینید بازیابی شده است. تمامی مقادیر HTMT، در چارچوب آستانه مورد قبول کمتر مساوی ۰.۹ می باشد

مجموعه نتایج ارزیابی مدل اندازه‌گیری، در ضمیمه ۳ ارائه شده است.

۵.۲- مدل ساختاری:

مدل ساختاری همانطور که توسط هیر و همکاران (۲۰۱۰) توصیه شد، با استفاده از گام‌های زیر ارزیابی شد:

- ۱- ارزیابی مدل ساختاری، برای مسائل هم خطی بودن ( $VIF < 5$ )
- ۲- ارزیاب معنادار بودن و روابط مدل ساختاری ( $p < 0.05$ )
- ۳- ارزیابی سطح  $R^2$  (سطوح کات آف، به صورت مقابل هستند: ضعیف: ۰.۱۹۰، متوسط: ۰.۳۳۲ و قابل توجه: ۰.۶۷۰)
- ۴- ارزیابی سطح  $Q^2$  (نقطه کات آف بالاتر از ۰)
- ۵- ارزیابی برازندگی مدل ( $SRMR \leq 0.8, RMS_{theta} \leq 0.12$ )



شکل ۴: ضرایب مسیر مدل ساختاری

جدول ۵: نتایج حاصل از تحلیل مسیر و آزمون فرضیه

H	Path	$\beta$ coefficients	T Statistics	P Values	Support
H1a	TSQ $\rightarrow$ SAT	0.085	2.160	0.020	Accepted
H1b	TSQ $\rightarrow$ USF	0.079	1.750	0.040	Accepted
H1c	TSQ $\rightarrow$ USE	0.043	0.690	0.250	Rejected
H2a	INQ $\rightarrow$ SAT	0.199	4.760	0.000	Accepted
H2b	INQ $\rightarrow$ USF	0.146	3.050	0.000	Accepted
H2c	INQ $\rightarrow$ USE	-0.010	0.160	0.440	Rejected
H3a	SRQ $\rightarrow$ SAT	0.077	2.940	0.000	Accepted
H3b	SRQ $\rightarrow$ USF	0.000	0.010	0.500	Rejected
H3c	SRQ $\rightarrow$ USE	-0.042	1.050	0.150	Rejected
H4a	ESQ $\rightarrow$ SAT	0.009	0.340	0.370	Rejected
H4b	ESQ $\rightarrow$ USF	0.002	0.040	0.480	Rejected
H4c	ESQ $\rightarrow$ USE	0.143	3.430	0.000	Accepted
H5a	SUP $\rightarrow$ SAT	0.056	1.900	0.030	Accepted
H5b	SUP $\rightarrow$ USF	0.179	5.330	0.000	Accepted
H5c	SUP $\rightarrow$ USE	0.125	2.600	0.000	Accepted
H6a	LER $\rightarrow$ SAT	0.490	11.860	0.000	Accepted
H6b	LER $\rightarrow$ USF	0.389	7.440	0.000	Accepted
H6c	LER $\rightarrow$ USE	0.352	5.130	0.000	Accepted
H7a	INS $\rightarrow$ SAT	0.085	2.850	0.000	Accepted
H7b	INS $\rightarrow$ USF	0.109	2.880	0.000	Accepted
H7c	INS $\rightarrow$ USE	-0.005	0.100	0.460	Rejected
H8	SAT $\rightarrow$ BNT	0.388	8.900	0.000	Accepted
H9a	USF $\rightarrow$ SAT	0.277	6.650	0.000	Accepted
H9b	USF $\rightarrow$ USE	0.432	8.040	0.000	Accepted
H9c	USF $\rightarrow$ BNT	0.573	16.130	0.000	Accepted
H10	USE $\rightarrow$ BNT	0.066	2.260	0.010	Accepted

در وهله اول، نشانه‌های هم-خطی بودن، با تولید فاکتور تورم واریانس (VIF) ارزیابی شد. مقدار VIF بزرگتر مساوی ۵، نشان‌دهنده مسئله بالقوه هم-خطی بودن می‌باشد. مقادیر VIF بازایی شده، همگی در آستانه مورد قبول قرار می‌گیرد ( $VIF < 5$ ). بنابراین، هم-خطی بودن، در داده‌های ما یک مشکل به حساب نمی‌آید.

در وهله دوم، ضرایب مسیر (مقادیر بتا)، در روابط میان ساختارهای مدل، در شکل ۴ نشان داده شده است. اهمیت ضریب مسیر، با استفاده از الگوریتم خود-راه اندازی در PLS ارزیابی شد. ۵۰۰۰ نمونه خود-راه انداز تولید شدند. مقادیر  $t$  و  $p$ ، برای آزمایش این که آیا ضرایب مسیر بتا، از لحاظ آماری، در احتمال خطای ۰.۵، معنادار هستند یا نه، مورد استفاده قرار گرفتند. سطح معناداری آماری ۰.۵ نشان می‌دهد که مقدار  $p$  باید کوچکتر از ۰.۰۵ باشد تا فرضیه قبول شود و مقدار  $t$  باید بزرگتر از ۱.۶۵ باشد. نتایج الگوریتم خود-راه اندازی، در جدول ۵ نشان داده شده است.

در وهله سوم، ضریب تعیین  $R^2$ ، برای اندازه‌گیری واریانس توضیح داده شده متغیرهای وابسته پنهان، در ارتباط با واریانس کلی استفاده شده است. همانطور که می‌توان در شکل ۴ دید، رضایت درک شده، اثربخشی درک شده و منافع سیستم یادگیری الکترونیکی، به طور متوسط تا قابل توجه، ۶۴.۷٪ از واریانس، در منافع سیستم یادگیری e را توجیه می‌کنند. درصد قابل توجه ۷۱.۴٪ از رضایت یادگیری الکترونیکی، توسط ۷ ساختار توضیح داده شده است: کیفیت سیستم فنی، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، کیفیت سیستم تحصیلی، کیفیت یادگیرنده، کیفیت آموزگار، کیفیت سیستم پشتیبانی و اثربخشی درک شده. ۵ ساختار، تعیین کننده های اصلی اثربخشی درک شده هستند: کیفیت سیستم فنی، کیفیت اطلاعات، کیفیت یادگیرنده، کیفیت آموزگار و کیفیت سیستم پشتیبانی. ۵ ساختار در کنار هم ۵۱.۴٪ واریانس را در اثربخشی درک شده، توجیه می‌کنند که متوسط در نظر گرفته می‌شوند. در نهایت، کیفیت سیستم تحصیلی، کیفیت سیستم پشتیبانی، کیفیت یادگیرنده و اثربخشی درک شده، به طور متوسط، ۳۴.۴٪ از ساختارهای استفاده از سیستم را توجیه می‌کند که اثربخشی درک شده را به عنوان قوی ترین تعیین کننده در نظر می‌گیرد و پس از آن، کیفیت یادگیرنده، کیفیت سیستم آموزشی و کیفیت سیستم پشتیبانی، در رده های بعدی قرار می‌گیرند.

جدول ۶: نتایج ارزیابی سطح  $Q^2$

سازه ها	اعمال پذیری پیش بینانه $Q^2$	
	ایجاد اعتبار سنجی متقابل سازه	افزونگی اعتبار سنجی متقابل سازه
BNT	0.47 قدرت پیش بینی قوی	0.42 قدرت پیش بینی قوی
INQ	0.40 قدرت پیش بینی قوی	-
INS	0.28 قدرت پیش بینی متوسط	-
SAT	0.57 قدرت پیش بینی قوی	0.52 قدرت پیش بینی قوی
LER	0.44 قدرت پیش بینی قوی	-
ESQ	0.26 قدرت پیش بینی متوسط	-
USE	0.59 قدرت پیش بینی قوی	0.25 قدرت پیش بینی متوسط
SRQ	0.43 قدرت پیش بینی قوی	-
SUP	0.30 قدرت پیش بینی متوسط	-
TSQ	0.38 قدرت پیش بینی قوی	-
USF	0.56 قدرت پیش بینی قوی	0.39 قدرت پیش بینی قوی

در وهله چهارم، ارزیابی نتایج اعمال پذیری پیش بینانه  $Q^2$ ، با استفاده از چشم بند در اسمارت PLS انجام شد. مسافت حذف D، ۷ بود. جدول ۶، نتایج را نشان می دهد.

تمامی مقادیر  $Q^2$ ، از نقطه کات آف بالاتر بود (بیشتر از ۰). مقیاس های افزونگی که به طور متقابل، اعتبارسنجی شده، به طور غیرمستقیم، قابلیت مدیر مسیر، در پیش بینی مواردی که درونی بودن را از پیش بینی متغیرهای پنهان خودشان، با استفاده از روابط ساختاری مربوطه را اندازه گیری می کنند را دارند این پدیده، تنها برای متغیر بیرونی محاسبه شده است. جدول ۶ نشان می دهد که مدل، ارتباط پیش بینانه قوی ای برای ساختارهای بیرونی SAT، BNT و USF دارد (مقدار کات آف برای پیش بینی قوی،  $Q^2$  بزرگتر مساوی ۰.۳۵ است) (هیر و همکاران ۲۰۱۰). در نهایت، USE، قدرت پیش بینانه متوسط، با  $Q^2=0.25$  دارد

از لحاظ اعمال پذیری پیش بینانه اشتراک اعتبارسنجی شده متقابل، مقادیر  $Q^2$  از طریق قابلیت مدل اندازه گیری، در ارزیابی مدل مسیر، به طور مستقیم، از متغیر نهان خود محاسبه شده است. مقادیر  $Q^2$  در جدول ۶

نشان دهنده ۸، در زمینه قدرت پیش بینی قوی و ۳ در قدرت پیش بینی متوسط است که نتایج، از هر دو روند نشان می دهد که مدل، قدرت پیش بینی قابل توجهی دارد.

در نهایت، گام آخر، پس از بررسی قدرت پیش بینانه مدل، ارزیابی برازندگی مدل است. برازندگی مدل، به مسئله کیفیت منعکس کردن نظریه مربوطه، توسط داده ها می پردازد (هوپر، کوگان و مولن ۲۰۰۸). در PLS-SEM، ارزیابی برازندگی مدل، با استفاده از سه معیار زیر انجام شده است:

۱- باقی مانده ریشه میانگین مربعات استاندارد (SRMR) که در واقع یک مقیاس مطلق، از برازندگی مدل است، برای جلوگیری از مشخص کردن نادرست مدل پیشنهاد شده است (هنسلر و همکاران ۲۰۱۴). مقدار کات آف استفاده شده برای SRMR، کمتر مساوی ۰.۰۸ است. با استفاده از نرم افزار اسمارت PLS، SRMR برای مطالعه کنونی، ۰.۰۷۰ است که به نسبت مقدار کات آفی که در مقالات توصیه شده است، کمتر می باشد

۲- باقی مانده ریشه میانگین مربعات،  $RMS_{\theta}$  در واقع درجه ای که با توجه به آن، باقی مانده مدل بیرونی، همبستگی دارد را ارزیابی می نماید (هنسلر و همکاران ۲۰۱۴). این مقدار، برای نشان دادن برازندگی خوب مدل باید کمتر مساوی ۰.۱۲ باشد (هیر و همکاران ۲۰۱۲، هنسلر و همکاران ۲۰۱۴). با استفاده از اسمارت PLS،  $RMS_{\theta}$  برابر ۰.۱۱ است که برازندگی خوب مدل را نشان می دهد

۳- خوب بودن برازندگی مدل (GoF)، آخرین معیار ما برای ارزیابی برازندگی کلی مدل می باشد. این مقیاس، به عنوان میزان کیفیت تولید مجدد ماتریس کوواریانس مشاهده شده در میان موارد شاخص تعریف می شود (هیر و همکاران ۲۰۱۰). هدف GoF، لحاظ کردن مدل، در هر دو سطح می باشد (یعنی مدل اندازه گیری و ساختاری) که البته تمرکز بر عملکرد کلی خواهد بود (هنسلر و سارسبت ۲۰۱۳). همچنین یک مقیاس برازندگی سراسری، در PLS وجود دارد. با این وجود، پژوهشگران، GOF سراسری را به عنوان میانگین هندسی اشتراک میانگین و همچنین میانگین  $R^2$ ، برای ساختار درونی، با توجه به این فرمول، تعریف نمودند. (تنتهاوس، هینزی، چاتلین و لاورو ۲۰۰۵)

$$GoF = \sqrt{R^2_{average\ communalit y}}$$

مقادیر کات آف GoF که در این مطالعه استفاده شده است، به صورت زیر است (وتزلز، اودکردن-شودر و ون اپن ۲۰۰۹)

GoF کمتر از ۰.۱	مناسب نیست
-----------------	------------

کوچک	GoF بین ۰.۱ و ۰.۲۵
متوسط بزرگ	GoF بین ۰.۲۵ و ۰.۳۶
	GoF بیشتر از ۰.۳۶

خوب بودن برازندگی مدل، برای مطالعه کنونی که مطابق با فرمول محاسبه شده است، ۰.۴۹ می باشد که مقدار بزرگی به شمار می رود.

۶- مباحثه:

فرضیات  $H^1$  و  $H^2a$ ، پشتیبانی تجربی به دست آوردند. بنابراین جنبه های مرتبط با کیفیت فنی سیستم، همانند راحتی استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی، توانایی سیستم برای اجابت ملزومات کاربران، انعطاف پذیری سیستم برای تعامل آن ها، یکپارچه سازی و ثبات میان اجزای مختلف سیستم و وجود ویژگی ها و کاربردهایی که کاربران نیاز دارند، همگی جنبه های مهمی بوده و می تواند در رضایت و درک اثربخشی سیستم، نقش داشته باشد. نتایج، از مطالعات الثوابی (۲۰۱۳)، سیدرال و همکاران (۲۰۱۸) و اسلام (۲۰۱۱) پشتیبانی می کند. نتایج آزمایش فرضیات  $H^1-c$  نشان می دهد که این فرضیه، پشتیبانی نمی شود. به عبارت دیگر، کیفیت فنی سیستم، تاثیر قابل توجهی بر استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی ندارد. آنچه گفتیم یعنی دانش آموزان هنوز هم از پلت فرم های خاص یادگیری الکترونیکی ای که دانشگاه اتخاذ کرده است، بدون توجه به کیفیت آن استفاده می کند. یک رابطه غیرمعنادار مشابه، توسط آباریسو (۲۰۱۷) و سیدرال و همکاران (۲۰۱۸) یافت شد. یک دلیل محتمل، برای رابطه غیرمعنادار می تواند این باشد که جنبه هایی از کیفیت سیستم، برای استفاده از آن، اهمیت کمتری دارند. (در نقطه مقابل اهمیت احساس رضایت بیشتر دانش آموزان و تاثیرگذاری بر اعتقادشان درباره اثربخشی سیستمشان). فرضیات  $H^2-a$  و  $H^2-b$  پذیرفته شدند. آنچه گفتیم تأیید می کند که کیفیت اطلاعات، تعیین کننده رضایت و اثربخشی درک شده می باشد. برای مثال جنبه های کیفیت اطلاعات، همانند ارائه اطلاعات لازم و کافی برای دانش آموزان، اطلاعات شفاف و دقیق، محتوای به روزرسانی شده و ارائه طراحی جذاب محتوا برای آن ها می تواند در جذاب و رضایت بخش کردن تجربه یادگیری آنلاین برای دانش آموزان و مشارکت در رضایت کلی، نقش قابل توجهی داشته باشد. علاوه بر آن، ساماندهی محتوا و اطلاعات، در اجزای قابل درک و منطقی در سیستم یادگیری الکترونیکی، به دانش آموزان، توانایی انجام وظایف یادگیری خود را با سرعت بالا می دهد. این نتایج، با نتایج به دست آمده توسط حسن زاده و همکاران (۲۰۱۲) مطابق است. آن ها به این نتیجه رسیدند که کیفیت اطلاعات، مستقیم ترین اثر را بر رضایت کاربران دارد.  $H^2-c$  رد شد و این پدیده را می توان

به عنوان مدرکی در نظر گرفت مبنی بر این که ارائه اطلاعات، با کیفیت بالا به کاربران نمی تواند بر استفاده از سیستم های یادگیری الکترونیکی تاثیر بگذارد. یک دلیل، برای این پدیده می تواند این باشد که دانش آموزان، بر این سیستم ها متکی هستند تا به ابزارهای ثبت سخنرانی دسترسی داشته باشند که از طرق Moodle در دسترس است و هم چنین از سیستم ارائه، برای ارائه تکالیفشان به طور آنلاین استفاده کنند. سایر دانش آموزان، در کلاس، امتحان داده و ابسته بر سیستم هستند تا بتوانند به موارد یادگیری، در طول بازه های مرور دسترسی داشته باشند. دانش آموزان هم چنین نیاز به دسترسی به نکات سخنران و منابع آن دارند که تنها از طریق این سیستم، در دسترس است

نتایج آماری نشان می دهد که رابطه مثبتی میان کیفیت خدمات و درک از رضایت وجود دارد ( $H^3-a$ ). این نتیجه نشان می دهد که ارائه خدمات کیفیتی، برای دانش آموزان می تواند به طور بالقوه سطح رضایت آن ها را در سیستم یادگیری الکترونیکی افزایش دهد. بنابراین داشتن پرسنل فنی ای که هنگام نیاز، در دسترس باشند، بر این فناوری تسلط داشته و دانش آموزان را از طریق ارائه راهنمایی و آموزش درباره نحوه استفاده از سیستم پشتیبانی کنند و توانایی ارائه راه حل هایی برای مسائل فنی ای که دانش آموزان، در سیستم یادگیری الکترونیکی، با آن رو به رو هستند و پرسنلی که بتواند نیازهای آن ها را به طور متعاقب اجابت کرده احساس مثبتی نمایند و بر حس رضایت کلی آن ها بر سیستم اثر بگذارند، حائز اهمیت خارق العاده ای است. این نتیجه، از سایر پژوهشگران پشتیبانی می کند (برای مثال الثوابی ۲۰۱۳)، آلمارشاده، سحری، زین و آلسمادی ۲۰۱۰، امستبه و رافائل ۲۰۰۸، روکا و همکاران ۲۰۰۶، سان و همکاران ۲۰۰۸، سانجوجو و والینیگروم ۲۰۱۵).  $H^3-b$  و  $H^3-c$  پشتیبانی نشدند. به عبارت دیگر، کیفیت خدمات ارائه شده به دانش آموزان، توسط پرسنل آیتین نمی تواند در احساس دانش آموزان، در قبال اثربخش بودن سیستم یادگیری الکترونیکی و بهره برداری از این سیستم تاثیر بگذارد. این نتیجه مطابق با چندین پژوهش است که در آن، پژوهشگران هیچ ارتباطی میان کیفیت خدمات و اثربخشی آن نیافتند (برای مثال گورلا و سامرز ۲۰۱۴، لوئوا ۲۰۱۴، متقیان، حسن زاده و مقدم ۲۰۱۳، سیوا و مارییر ۲۰۱۴)

برخلاف پیش بینی های  $H^4-a$  و  $H^4-b$  نتوانستند مورد پشتیبانی قرار بگیرند. این پدیده با نتایج به دست آمده توسط حسنزاده و همکاران (۲۰۱۲) متناقض است که با این وجود استدلال کردند این ساختار می تواند بر رضایت کاربر، کمتر از سایر فاکتورهای کیفی تاثیر بگذارد. همین نتایج توسط محمدی (۲۰۱۵) به دست آمده است. با این وجود  $H^4-c$  پذیرفته شد. بنابراین جنبه های کیفیت سیستم تحصیلی همانند وجود ابزارهای ارتباطاتی و ویژگی های تعاملی، تنوع داشتن سبک های یادگیری و ارائه ارزیابی از مواد، برای دانش آموزان (برای مثال کوییزها و تکالیف)، تاثیر قابل توجهی بر بهره برداری از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد. بنابراین دانش



آموزان، به احتمال بیشتر از این سیستم استفاده می‌کنند. آنچه گفتیم مطابق با یافته‌های پیچو و لی ۲۰۰۶ است.

H<sup>۵</sup>-a,b, C نیز پشتیبانی شدند. بنابراین ارائه اطلاعات، درباره مسائل حقوقی و اخلاقی، قبل از استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی می‌تواند آگاهی دانش آموزان را افزایش داده و به طرز قابل توجهی بر موفقیت سیستم اثر بگذارد. H<sup>۵</sup>-b و H<sup>۵</sup>-c به طور تجربی در مطالعات قبلی آزمایش نشدند با این وجود، مدارک، از مقالات (خان

۲۰۰۵، نویمی پور و زارعی ۲۰۰۵، اسکان و کسلر ۲۰۰۹) را می‌توان با نتایج ما مقایسه کرد

H<sup>۶</sup>-a,b,c پشتیبانی شدند. نتایج، مطابق با مطالعات قبلی اوستونل (۲۰۰۶)، اسکان و کسلر (۲۰۰۹)، سان و همکاران (۲۰۰۸)، چن و یایو (۲۰۱۶) می‌باشد که ساختار یادگیرنده را در مدل ارزیابی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی‌شان اعمال نمودند. نتایج، نقش قابل توجهی که یادگیرنده، در موفقیت سیستم الکترونیکی ایفا می‌کند را نشان می‌دهد. یادگیرنده‌هایی که گرایش مثبتی در قبال استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی، در مطالعاتشان دارد، رضایت بیشتری از سیستم خواهند داشت. تجربه دانش آموز و هم‌چنین آشنایی با سیستم و توانایی استفاده از سیستم و انجام امور (خود-بهره‌وری) می‌تواند گرایش مثبتشان را در قبال سیستم‌های یادگیری الکترونیکی تحریک کرده و بنابراین رضایت کلیشان، درباره آن را افزایش دهد. رابطه میان یادگیرنده، به عنوان یک ساختار مستقل و استفاده از سیستم، قبلاً آزمایش نشده است با این وجود نتایج مشابه، در چندین مطالعه، میان بعدهای فرعی یادگیرنده و استفاده از سیستم گزارش شده است (کیم و پارک ۲۰۱۸، محمدی ۲۰۱۵، سانچه ۲۰۲۰، پئو، ژو و وهوانگ ۲۰۱۲، pp ۱-۱۸)

نتایج آماری، از فرضیات H<sup>۷</sup>-a و H<sup>۷</sup>-b پشتیبانی می‌کند. از آنجایی که آموزگار، شخص کلیدی ای است که برای یادگیرنده در محیط یادگیری الکترونیکی اهمیت دارد (چنگ ۲۰۱۲)، رضایت دانش آموزان، با یادگیری الکترونیکی، به طور مثبت، توسط کیفیت آموزگار، تحت تاثیر قرار می‌گیرد. در مطالعات انجام شده توسط کیم و همکاران (۲۰۱۲) پژوهشگران عنوان کردند که آموزگار، مهم‌ترین فاکتور موفقیت، در یادگیری الکترونیکی است. آموزگار می‌تواند رضایت کاربر را افزایش داده و دانش آموز را تشویق کند که احساس تعهد در فرصت‌های یادگیری مختلف را داشته باشد. با این وجود ارتباطات آموزگار، پاسخ‌گویی و گرایش در قبال سیستم یادگیری الکترونیکی، بر استفاده از سیستم، توسط دانش آموزان اثر نگذاشته است. این نتایج، با مطالعات قبلی متناقض است. در این مطالعات، درباره رابطه میان آموزگار و استفاده یا قصد استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیکی پشتیبانی شد (عباس ۲۰۱۶، لی و همکاران ۲۰۰۹، نائیر، علی و ائونگ ۲۰۱۵). با این وجود، این یافته، با مطالعه ژائو، پاندیوباتهیا (۲۰۱۹) مطابق است که در آن، هیچ پشتیبانی‌ای میان آموزگار و قصد مداوم استفاده یافته نشده

است. یک دلیل محتمل دیگر، برای این رابطه غیرمعنادار می‌تواند به این دلیل باشد که دانش آموزان، وابستگی شدیدی بر Moodle دارند تا به منابعی که آموزگار، آپلود کرده است دستیابی داشته باشد و هم چنین تکالیف خود را با استفاده از سیستم ارائه آنلایین ارائه کند. بنابراین جنبه‌های مرتبط با آموزگار، ارتباط قوی‌ای با رضایت و اثربخشی درک شده از سیستم (و نه بهره‌برداری آن‌ها) داشته است.

H<sup>۸</sup> پشتیبانی شد بنابراین هر چه کاربر احساس رضایت بیشتری کند، منافع و تاثیرات بر دانش آموز بیشتر خواهد بود. رابطه معنادار، مطابق با مطالعات انجام شده بر روی یادگیری، الکترونیکی است (سیدرال، دیفیلچه ۲۰۰۸، ستا، باتی، مولیباتی و هیدایانتو ۲۰۱۸، اورباخ و رمیل ۲۰۱۰، وو و وانگ ۲۰۰۶). نتایج این مطالعه، فرضیات H<sup>۹</sup>-a، H<sup>۹</sup>-b و H<sup>۹</sup>-c را قویا پشتیبانی می‌کند نتیجتا اثربخشی درک شده، عامل تعیین کننده کلیدی احساس رضایت درک شده و هم چنین اثربخشی درک شده و استفاده شده توسط سیستم دانش آموز است. پر واضح است در صورتی که دانش آموزان احساس کنند که این سیستم می‌تواند عملکرد و فعالیت‌های یادگیری آن‌ها را بهبود بخشیده و آن‌ها کمک کنند تا وظایف خود را با سهولت بیشتر و تلاش کمتری انجام دهند، احساس رضایت کرده و بنابراین با اثربخشی بیشتری، یادگیری انجام خواهد شد. هم چنین در صورتی که دانش آموزان به این درک برسند که سیستم یادگیری الکترونیکی، برای آن‌ها اثربخش است، به احتمال بیشتر از آن استفاده می‌کنند. نتایج، با چندین مطالعه یادگیری که در این رابطه به بررسی پرداخته‌اند، هم پوشانی دارند (آلمارشاده، سوهاری، زی و آلسمادی ۲۰۱۰، الثوابی، کاتر اسلی و سهار ۲۰۱۳، غزل، السماری و الدوا ۲۰۱۸، اسلام ۲۰۱۳، لئونگا ۲۰۱۴، سان، تسار، چن و یه ۲۰۰۸).

با توجه به این که در صورتی که یادگیرندگان، از سیستم‌های یادگیری الکترونیکی استفاده نمایند، منفعی به دست می‌آید، فرضیه H<sup>۱۰</sup>، پشتیبانی تجربی به دست آورده است. با این وجود اثر کمتری بر منافع دارد. در صورتی که استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی، مطابق با نیاز دانش آموزان باشد، دانش آموزان، در پیمان‌ها، تعامل‌ها و ارتباطات، احساس موفقیت بیشتری کرده و اهداف یادگیری، بیشتر به دست می‌آید. علاوه بر آن، سیستم یادگیری الکترونیکی، زمان جستجو برای مواد را صرفه جویی کرده و هم چنین هزینه‌هایی همانند کاغذ را کاهش می‌دهد. بنابراین هر چقدر استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی بیشتر باشد، منافع بیشتری به دست می‌آید. این نتایج، با مقالات موجود مطابق است (آپاریسیو و همکاران ۲۰۱۷، سیدرال و همکاران ۲۰۱۸، اورباخ و همکاران ۲۰۱۰).

۷- نتیجه‌گیری‌ها و دلالت‌ها

این پژوهش تلاش می‌کند تا درباره فاکتورهایی که برای ارزیابی موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی لحاظ شده اند و منجر به توسعه مدل موفقیت سیستم های الکترونیکی شده است، تحقیق نماید. برای آزمایش این مدل، یک مطالعه تجربی انجام شد. نقش پژوهش در دست، چند جانبه بوده و مشارکت نظری و هم چنین مشارکت عملی را به صورت زیر فراهم می‌آورد

#### ۷.۱- دلالت های نظری:

نقش اول این مطالعه، پیرامون توسعه یک مدل جامع و چند بعدی، برای ارزیابی موفقیت یادگیری الکترونیکی می‌باشد. این مدل، بر پایه بررسی دقیق مقالات و تحلیل ۴ رویکرد، برای ارزیابی موفقیت یادگیری الکترونیکی توسعه داده شده است: مدل موفق سیستم های اطلاعات دلون و مک لین، مدل پذیرش فناوری (TAM)، مدل های رضایت کاربران و مدل های کیفیت یادگیری الکترونیکی. بر این باور هستیم که مدل جدید، جامع است زیرا جنبه های مختلفی، در ارتباط با رضایت و منافع استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی لحاظ شده است و این موارد، اجزای اصلی رویکردهای موجود را در بر می‌گیرد. در وهله دوم، مطالعه در دست، یک گام رو به جلو برداشته و بررسی تجربی ای از مدل های توسعه یافته دارد که فاکتورهایی را تلفیق می‌کنند که بر موفقیت سیستم یادگیری الکترونیکی اثربخش است. ۷ نوع از فاکتورهای کیفیتی، به عنوان موارد مقدم رضایت درک شده، اثربخشی درک شده، استفاده و منافع، پیشنهاد شده است و به صورت تجربی بررسی شده است (با عناوین کیفیت سیستم فنی، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، کیفیت سیستم تحصیلی، کیفیت سیستم پشتیبانی، کیفیت یادگیرنده، کیفیت آموزگار). در کنار هم، تمامی این فاکتورها معتبر بوده و مقیاس های مهمی هستند که در شناسایی فاکتورهای موفقیت یادگیری الکترونیکی که مشارکت دوم این پژوهش است نقش دارد. پژوهش کنونی همچنین درباره روابط جدیدی که قبلا به طور تجربی آزمایش نشده اند، بررسی می‌کند (برای مثال روابط میان کیفیت یادگیرنده، کیفیت آموزگار، کیفیت سیستم تحصیلی، کیفیت سیستم پشتیبانی، با استفاده و اثربخشی درک شده سیستم). مطالعات قبلی به رابطه با رضایت اشاره کرده اند. تا جایی که ما می‌دانیم، با این وجود مطالعه در دست، یکی از اولین مطالعاتی است که توانسته شناسایی جامعی از فاکتورهای موفقیت یادگیری الکترونیکی ارائه کرده و به طور تجربی، روابط را میان مقیاس ها، در یک مدل بررسی نماید که در واقع مشارکت سوم پژوهش در دست است.

مشارکت چهارم، پیرامون عملکرد مدل توسعه داده شده، بنا شده است. این مدل نشان دهنده قدرت پیش بینانه قوی ای در میان اثربخشی درک شده، رضایت درک شده، منافع و همچنین قدرت پیش بینانه متوسط، برای کاربرد می‌باشد. این مدل، توانسته به طور قابل توجهی، ۷۱.۴٪ از تغییر رضایت درک شده یادگیری الکترونیکی

را توجیه کند. همچنین به طور متوسط، واریانس منافع و اثربخشی درک شده را با میزان ۶۵ و ۵۴.۲٪ توجیه نماید. همچنین به طور متوسط ۳۴.۱٪ از تغییرات استفاده از یادگیری الکترونیک را توجیه کرده که در مقایسه با مدل‌های قبلی، یک مورد جدید محسوب می‌شود. در نهایت این پژوهش، مشارکت‌های نظری حائز اهمیت در زمینه سیستم‌های اطلاعات و نظریات موفق یادگیری الکترونیکی دارد. مقاله در دست، در مقالات مدل دیلان و مل کلین (TAM) و رضایت یادگیری الکترونیکی و نظریات موفقیت، با پیشنهاد کردن تعمیمی بر مدل موفقیت سیستم‌های اطلاعات اولیه دیلان و مک‌لین، نقش ایفا می‌کند. علاوه بر آن، این مطالعه، اعتبار مدل موفق سیستم‌های اطلاعات دیلان و مک‌لین را برای ارزیابی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، در موقعیت بریتانیا تأیید می‌نماید

## ۷.۲- دلالت‌های عملی:

با در نظر گرفتن این که حدود ۹۹٪ از موسسات آموزش عالی، از LMS استفاده می‌کنند (برای مثال مودل، بلک بورد، وب سیتی و دیزایر تولر) و سرمایه‌گذاری قابل توجهی در کاربرد و ارائه این سیستم‌ها با هدف پشتیبانی و تسهیل فرآیند یادگیری ارائه شده است (فاطمه و همکاران ۲۰۱۵)، نتایج این مطالعه می‌تواند درباره مسائل مهم و توصیه‌هایی که باید برای بهبود بخشی درک از رضایت و اثربخشی، استفاده و مزیت‌های سیستم‌های یادگیری الکترونیکی لحاظ شود، فراهم می‌آورد. این مطالعه، برای دست‌اندرکاران، چندین مشارکت عملی قابل توجهی را ارائه می‌کند:

۱- با توجه به اینکه بسیاری از دانشگاه‌ها کار خود را با یک LMS منبع باز و تجاری شروع می‌کنند، نتایج این مطالعه بر لزوم بررسی دوره‌ای، از دانش‌آموزان تأکید دارد. نتیجتاً بهبود بخشی مداوم این سیستم‌ها برای پرداختن به هر مسئله لازم است.

۲- این مطالعه نشان داده است که وجود ویژگی‌های تعاملی و ارتباطی، مواد ارزیابی و اعتبارسنجی و تنوع سبک‌های یادگیری، تأثیری مثبت بر بهره‌برداری از سیستم یادگیری الکترونیکی دارد و به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا در یادگیریشان، احساس مشارکت بیشتری داشته باشند. بنابراین تلاش بیشتری را باید در زمینه استفاده موثر از این ابزارها ایراد کرد تا بتوان از قابلیت‌های حامل سیستم یادگیری الکترونیکی بهره جست.

۳- این مطالعه نشان می‌دهد که کیفیت آموزگار، اثر قابل توجهی بر درک رضایت و اثربخشی سیستم دارد. نتیجتاً آموزش گسترده و مناسب آموزگار، قبل از استفاده از مدل یادگیری الکترونیکی الزامی است. این

پدیده به آموزگار کمک می کند تا درک عمیق و اعتماد خاصی، در زمینه استفاده از یادگیری الکترونیکی، علاوه بر افزایش آگاهی از ویژگی های کامل سیستم داشته باشند.

۴- یافته های این مطالعه نشان می دهد که افزایش آگاهی، در میان دانش آموزان، درباره اثربخشی و منافع سیستم یادگیری الکترونیکی می تواند شهرت و قابلیت استفاده آن را افزایش دهد. این پدیده را می توان با دایر کردن کارگاه ها و جلسات آموزشی به دست آورد. بنابراین گرایش یادگیرندگان، در قبال سیستم یادگیری الکترونیکی، خود-بهره وری یادگیرندگان و هم چنین تجربیات آن ها در سیستم یادگیری الکترونیکی، همگی افزایش می یابند و به این صورت، درک آن ها از رضایت و اثربخشی و استفاده از سیستم یادگیری افزایش خواهد یافت

۵- نتایج ما نشان می دهد که مسائل پشتیبانی، در سیستم یادگیری الکترونیکی، تاثیر مثبت و قابل توجهی بر تمامی موارد زیر دارد: استفاده از سیستم، اثربخشی درک شده، رضایت درک شده از سیستم یادگیری. با در نظر گرفتن غنای منابع و اطلاعاتی که در اینترنت موجود است، این نتایج نشان می دهد که هیئت اعضا و هم چنین مدیران باید اطلاعات کافی برای دانش آموزان، در زمینه قواعد و مقررات، هنگام ارائه تکالیف ارائه دهند. این پدیده را می توان با ارائه پیمانه های اضافه درباره این موضوع، از طریق سیستم یادگیری الکترونیکی حاصل کرد. علاوه بر آن، مسائل کپی رایت، دسترسی به محتوا، اجازه برای مرور مواد دوره آموزشی و همچنین مسائل مالکیت معنوی، همگی باید به طور واضح در اختیار دانش آموزان، با استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی قرار بگیرد.

۶- نتایج این مطالعه، توجه دانشگاه ها را به متمرکز کردن تلاش قابل توجه بر ارائه اطلاعات دقیق، جامع و کافی، برای دانش آموزان که در جزئیات قابل درک و منطقی، ساماندهی شده است، علاوه بر به روزرسانی منظم محتوا، جلب کرده است. این پدیده به نوبه خود می تواند درکی از رضایت و اثربخشی سیستم را افزایش داده و بنابراین به منافع استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی برسد.

۷- نتایج این مطالعه می تواند به دانشگاه ها و سایر موسسات کمک کنند تا به این نتیجه برسند که خصوصیات سیستم (همانند راحتی استفاده از آن، اطمینان پذیری، شخصی سازی، یکپارچه سازی اجزای سیستم) باید بهبود بخشیده شوند تا بتوان سیستم را اطمینان پذیرتر، کاربر پسندتر، شخصی تر، جذاب تر و شهودی تر کرد و جستجو در آن را راحت تر نمود. این جنبه ها باید به طور مثبت، اثربخشی درک شده و رضایت سیستم را افزایش دهد

۸- مطالعه در دست، به دانشگاه ها و موسسات تحصیلات عالی، یک مدل جامع، معتبر و اطمینان پذیرتر و یک ابزار، برای ارزیابی موفقیت سیستم های مدیریت یادگیری را می دهد. به طور خلاصه، مدل مطالعه در دست، ۱۱ بعد را معرفی می کند که ارزیابی یادگیری الکترونیکی را در تمامی فازها، از فاز طراحی تا استفاده از سیستم و اعتقاد کاربر تا فاز نتیجه را در نظر میگیرد. این پدیده می تواند به افرادی که در یادگیری الکترونیکی، دستی در کار دارند، به طور کلی و LMS، به طور تخصصی کمک کند تا درک بهتری از نحوه افزایش استفاده از این سیستم و بهبود بخشی درک از رضایت، اثربخشی و نتایج سیستم بدهد.

#### ۸- محدودیت ها و توصیه ها برای مطالعات آتی:

اگرچه پاسخ دهندگان این نظرسنجی دانشجویانی با پیشینه، فرهنگ و کشورهای مختلف بودند که در یکی از دانشگاه های انگلستان حضور داشتند، اما در صورت بررسی دانشگاه های مختلف در انگلستان، اعتبار و روایی این پژوهش بهبود می یابد. همچنین مطالعات آتی می توانند به بررسی دانشگاه های کشورهای در حال توسعه بپردازند.

علاوه بر موارد عنوان شده، مطالعه در دست، مبتنی بر درک دانش آموزان است. گروه های مختلف ذینفع های یادگیری الکترونیکی (آموزگاران و مدیران)، همگی می توانند پژوهش ها را با دیدگاه های مختلف غنی کرده و درک بهتری از مسائلی که پیش راه موفقیت سیستم های یادگیری الکترونیکی است، ارائه دهند. از طرف دیگر، مدل پیشنهادی، ۷۱.۴٪، ۵۴.۲٪، ۳۴.۱٪ و ۶۵٪ به ترتیب رضایت درک شده، اثربخشی درک شده، استفاده و منافع موفقیت یادگیری الکترونیکی را توجیه کرده است. با این وجود حدوداً ۲۹٪ از واریانس رضایت درک شده از یادگیری الکترونیکی، ۴۶٪ از واریانس اثربخشی درک شده یادگیری الکترونیکی، ۶۶٪ از استفاده از یادگیری الکترونیکی و ۳۵٪ از منافع یادگیری الکترونیکی که از متغیرهایی حاصل می شوند که در مدل بررسی نشده اند را توجیه می کند. بنابراین هنوز هم فضا برای بررسی فاکتورهای کیفی که می تواند موفقیت یادگیری الکترونیکی را تعیین کند، وجود دارد.

مدل EESS که در این مطالعه ارائه شده است به پژوهشگران، پایه پژوهش آتی را ارائه می کند. پژوهش گران می توانند تفاوت ها در میان نتایج را توضیح، توجیه و مقایسه کنند. در نهایت با پیشرفت مداوم فناوری و یادگیری الکترونیکی، پژوهش های طولی، برای بررسی نحوه تغییر فاکتورهای کیفی یادگیری الکترونیکی که در این مطالعه ارائه شده است و ارائه نتایج جالب دیگر، به کار بسته شدند.

ضمیمه ۱-

مقیاس	جنبه	کد	مطالعات مربوطه
کیفیت سیستم اطلاعات			
۱- استفاده از Moodle راحت است	سادگی استفاده	TSQ <sup>۱</sup>	Sedera, Gable, and Chan (2004); Davis et al. (1989); Delone and McLean (2003)
۲- درک ساختار Moodle و نحوه استفاده از آن راحت است	سادگی یادگیری	TSQ <sup>۲</sup>	Sedera et al. (2004); Delone and McLean (2003)
۳- Moodle با مازومات من مطابق بوده و می تواند اطلاعات مورد نیازم را بیابیم	ملزومات کاربر	TSQ <sup>۳</sup>	Sedera et al. (2004)
۴- Moodle، ویژگی ها و کاربردهای لازم مورد نیازم را دارد	ویژگی های سیستم	TSQ <sup>۴</sup>	Sedera et al. (2004)
۵- Moodle همیشه برای انجام فعالیت های یادگیری من در دسترس است.	در دسترس بودن سیستم	TSQ <sup>۵</sup>	Delone and McLean (2003)
۶- انعطاف پذیری بالایی در تعامل با Moodle وجود دارد	انعطاف پذیری	TSQ <sup>۶</sup>	Sedera et al. (2004); Selim (2003)
۷- تمامی اجزای Moodle کاملاً یکپارچه و مطابق هستند	یکپارچگی	TSQ <sup>۷</sup>	Sedera et al. (2004); Selim (2003)
۸- Moodle بلافاصله شروع به کار و اجرا می کند	اطمینان پذیری سیستم	TSQ <sup>۸</sup>	Sedera et al. (2004); Delone and McLean (2003)
۹- Moodle به طور مکرر دچار مشکل نمی شود	اجابت نیاز	TSQ <sup>۹</sup>	Sedera et al. (2004)
۱۰- Moodle، اطلاعات من را از دستیابی بدون احراز هویت، با ورود به حسابم، با	امنیت	TSQ <sup>۱۰</sup>	Holsapple and Lee-Post (2006)

			استفاده از پسرود محافظت می کند
Delone and McLean (2003); Ozkan and Koseler (2009)	TSQ <sup>۱۱</sup>	شخصی سازی	۱۱- Moodle به من یک صفحه ورود شخصی می دهد (برای مثال نشان دادن پیمانه ها، توصیه های پیمانه های اضافی و دوره های درسی)
کیفیت اطلاعات			
Delone and McLean (2003)	INQ <sup>۱</sup>	بهره وری	۱۲- Moodle به ما اطلاعات لازم و کافی را ارائه می دهد
Ozkan and Koseler (2009); Selim (2003)	INQ <sup>۲</sup>	در دسترس بودن	۱۳- اطلاعات و منابع مورد نیاز از مدل، همیشه قابل دستیابی هستند
Ozkan and Koseler (2009); Sedera et al. (2004)	INQ <sup>۳</sup>	قابلیت استفاده	۱۴- اطلاعات، از Moodle همیشه به گونه ای است که به سادگی قابل استفاده است
Sedera et al. (2004)	INQ <sup>۴</sup>	دقیق بودن	۱۵- اطلاعات در Moodle شفاف و دقیق است
Sedera et al. (2004); Selim (2003)	INQ <sup>۵</sup>	قابلیت درک	۱۶- ساختار Moodle به اجزای قابل درک و جزئی، ساماندهی شده است
Ozkan and Koseler (2009)	INQ <sup>۶</sup>	محتوای به روز	۱۷- محتوای Moodle به روز است
Roca et al. (2006);	INQ <sup>۷</sup>	کیفیت طراحی محتوا	۱۸- طراحی Moodle را به عنوان طراحی خوب می دانم (برای مثال فونت، سبک، رنگ و تصاویر، ویدئوها) و با استانداردهای کیفی من مطابق است
کیفیت خدمات			



Hassanzadeh et al. (2012); Chang and King (2005)	SRQ <sup>۱</sup>	ارائه خدمات راهنمایی	۱۹- دستورالعمل ها/آموزش های دقیق و کافی درباره نحوه استفاده از Moodle وجود دارد
Holsapple and Lee-Post (2006); Ozkan and Koseler (2009)	SRQ <sup>۲</sup>	ارائه کمک	۲۰- Moodle، کمک آنلاین مناسبی ارائه می دهد
Holsapple and Lee-Post (2006)	SRQ <sup>۳</sup>	در دسترس بودن کارمندان	۲۱- کارمندان خدمات IT هنگام روبه روشن شدن با یک خطا در Moodle، کمک کرده و در دسترس هستند
Delone and McLean (2003); Holsapple and Lee-Post (2006)	SRQ <sup>۴</sup>	درک مناسب	۲۲- کارمندان خدمات IT، نیازهای خاص دانش آموزان را درک می کند
Delone &McLean (2003)	SRQ <sup>۵</sup>	پاسخگو بودن	۲۳- من پاسخ به هنگام و رضایت بخشی از کارمندان خدمات IT را دریافت کرده است
کیفیت سیستم تحصیلی			
Hassanzadeh et al. (2012); Sun et al. (2008); Selim (2003)	ESQ <sup>۱</sup>	تعاملی و ارتباطی بودن	۲۴- Moodle، قابلیت های تعاملی و ارتباطاتی ای همانند چت، انجمن و اعلان ها را ارائه می دهد
Hassanzadeh et al. (2012); Sun et al. (2008); Selim (2003)	ESQ <sup>۲</sup>	ارتباط اثربخش	۲۵- بر این باور هستم که خدمات ارتباطاتی می تواند بر اجزای یادگیری را در مطالعه من اثربخش باشد
Hassanzadeh et al. (2012); Sun et al. (2008); Selim (2003)	ESQ <sup>۳</sup>	تنوع یادگیری	۲۶- Moodle، سبک های یادگیری مختلفی را برای من دارد (برای مثال انمیشن فلش، ویدئو، صوت، متن، شبیه سازی

			و ... و در مطالعه من جالب و مناسب بودند.
Hassanzadeh et al. (2012); Sun et al. (2008); Selim (2003)	ESQ <sup>۴</sup>	اجزای ارزیابی	۲۷- مواد ارزیابی، توسط Moodle ارائه شده است (برای مثال کوپیز، تکالیف)
کیفیت سیستم پشتیبانی			
Khan (2005); Ozkan and Koseler (2009)	SUP <sup>۱</sup>	مسائل اخلاقی	۲۸- Moodle، اطلاعات مناسبی درباره مسائل دزدی ادبی، هنگام ارائه تکالیف از طریق سیستم ارائه می کند
Khan (2005); Ozkan and Koseler (2009)	SUP <sup>۲</sup>	مسائل حقوقی	۲۹- Moodle، درباره ملاحظات رفتاری، هنگام ارتباط با دانش آموزان یا آموزگاران ارائه می دهد
Khan (2005); Ozkan and Koseler (2009)	SUP <sup>۳</sup>	رفتار لحاظ شده	۳۰- Moodle، درباره در دسترس بودن محتوا، اجازه برای مشاهده کردن مواد دوره آموزشی و هر داده شخصی دیگری در سیستم، اطلاعاتی میدهد
Ozkan and Koseler (2009)	SUP <sup>۴</sup>	ترویج سیستم یادگیری الکترونیکی	۳۱- در صورتی که اختیاری باشد، ترجیح می دهم تا از Moodle به عنوان یک ابزار پشتیبانی، در پیمان خود استفاده کنم
کیفیت یادگیرنده			
Davis et al. (1989)	LER <sup>۱</sup>	رفتار یادگیرنده	۳۲- بر این باور هستم که استفاده از Moodle خوب است،

Davis et al. (1989); Sun et al. (2008)	LER <sup>۲</sup>	گرایش یادگیرنده	۳۳- گرایش مثبتی در قبال Moodle دارم
Sun et al. (2008); Piccoli, Ahmad, and Ives (2001)	LER <sup>۳</sup>	اضطراب یادگیرنده	۳۴- هنگام استفاده از Moodle احساس ترس یا فشار نمی کنم
Ozkan and Koseler (2009); Selim (2007)	LER <sup>۴</sup>	تجربه قبلی یادگیرنده	۳۵- تجربه قبلی من با سیستم های یادگیری الکترونیکی و کاربردهای کامپیوتری، در استفاده از Moodle به من کمک کرده است
Roca et al. (2006); Sun et al. (2008)	LER <sup>۵</sup>	خود-بهره وری یادگیرنده	۳۶- می توانم امور را در Moodle، با موفقیت انجام دهم
کیفیت آموزگار			
Roca et al. (2006)	INS <sup>۱</sup>	هنجار انتزاعی	۳۷- از Moodle همانطور که توسط آموزگاران توصیه شده، استفاده می کنم
Sun et al. (2008)	INS <sup>۲</sup>	اشتیاق آموزگار	۳۸- بر این باور هستم که اشتیاق آموزگار، برای استفاده از Moodle می تواند میل من برای یادگیری را تحریک کند
Sun et al. (2008); Ozkan and Koseler (2009)	INS <sup>۳</sup>	پاسخگو بودن آموزگار	۳۹- پاسخ بیدرنگ، برای پرسش ها و نگرانی ها، از آموزگار خود در Moodle دریافت می کنم
Sun et al. (2008); Ozkan and Koseler (2009)	INS <sup>۴</sup>	ارتباطات تعاملی آموزگار	۴۰- بر این باور هستم که ارتباطات و تعامل با آموزگار، در Moodle مهم و ارزشمند است

Sun et al. (2008); Lee et al. (2009)	INS <sup>۵</sup>	گرایش آموزگار	۴۱- به طور کلی آموزگار من، گرایش مثبتی برای استفاده از Moodle دارد
رضایت درک شده			
Arbaugh (2000); Hassanzadeh et al. (2012)	SAT <sup>۱</sup>	رضایت درباره عملکرد سیستم	۴۲- از کاربرد Moodle راضی هستم
Arbaugh (2000)	SAT <sup>۲</sup>	تجربه لذت بخش	۴۳- از استفاده از Moodle دراطلاعات خود لذت می برم
Hassanzadeh et al. (2012)	SAT <sup>۳</sup>	ارائه نیازهای تحصیلی	۴۴- Moodle ، نیازهای تحصیلی من را اجابت می کند
Cidral et al. (2018)	SAT <sup>۴</sup>	رضایت کلی	۴۵- به طور کلی با تجربه استفاده از Moodle، احساس رضایت دارم
اثربخشی درک شده			
Selim (2003); Venkatesh and Davis (2000) and Pituch and Lee (2006); Rai et al. (2002)	USF <sup>۱</sup>	انجام سریع تر امورات	۴۶- استفاده از Moodle به من توانایی انجام کارهایم را با سرعت بیشتر می دهد
Selim (2003); Roca et al. (2006); Rai et al. (2002)	USF <sup>۲</sup>	بهبودبخشی عملکرد	۴۷- استفاده از Moodle، عملکرد یادگیری من را بهبود می بخشد
Venkatesh and Davis (2000) and Pituch and Lee (2006); Roca et al. (2006); Selim (2003)	USF <sup>۳</sup>	یادگیری اثربخش	۴۸- استفاده از Moodle به من کمک می کند به طور اثربخشی یاد بگیرم
Roca et al. (2006); Selim (2003)	USF <sup>۴</sup>	اثربخشی کلی	۴۹- به طور کلی استفاده از Moodle، اثربخش است
استفاده			
Delone and McLean (2003); Selim (2003)	USE <sup>۱</sup>	تکرار استفاده	۵۰- Moodle را به طور مکرر استفاده می کنم
Delone and McLean (2003); Selim (2003); Rai et al. (2002)	USE <sup>۲</sup>	وابستگی به سیستم	۵۱- از Moodle در مطالعاتم استفاده می کنم

Delone and McLean (2003); Selim (2003)	USE <sup>۳</sup>	استفاده منظم	۵۲- به طور منظم از Moodle استفاده می کنم
Delone and McLean (2003); Selim (2003)	USE <sup>۴</sup>	طول مدت استفاده	۵۳- استفاده از Moodle، دانش من را بیشتر کرده و من کمک کرد تا در پیمانه های خود موفق باشم
منافع			
Hassanzadeh et al. (2012)	BNT <sup>۱</sup>	افزایش دانش	۵۴- Moodle ، یک ابزار تحصیلی اثربخش بوده است به من کمک کرده تا فرآیند یادگیریم را بهبود ببخشم
Hassanzadeh et al. (2012); Holsapple and Lee-Post (2006); Rai et al. (2002)	BNT <sup>۲</sup>	بهبودبخشی فرآیند یادگیری	۵۵- Moodle به من کمک کرده تا فرآیند یادگیریم را بهبود ببخشم
Almutairi and Subramanian (2005); Selim (2003)	BNT <sup>۳</sup>	تعامل و ارتباطات ساده تر	۵۶- Moodle، ارتباطات را با آموزگار و سایر دانش آموزان، ساده کرده است
Delone and McLean (2003); Holsapple and Lee-Post (2006); Hassanzadeh et al. (2012)	BNT <sup>۴</sup>	صرفه جویی در هزینه و زمان	۵۷- Moodle، در زمان من، با جستجو برای مواد صرفه جویی کرده و هزینه هایی همانند هزینه کاغذ را حذف نموده است
Hassanzadeh et al. (2012); Selim (2003)	BNT <sup>۵</sup>	به دست آوردن اهداف یادگیری	۵۸- Moodle به من کمک کرده است تا به اهداف یادگیری پیمانه برسم

پیوست ۲: بار عاملی مقطعی

	BNT	ESQ	INQ	INS	LER	SAT	SRQ	SUP	TSQ	USE	USF
BNT1	<b>0.840</b>	0.300	0.430	0.490	0.550	0.600	0.260	0.390	0.420	0.430	0.620
BNT2	<b>0.870</b>	0.330	0.570	0.510	0.670	0.710	0.330	0.420	0.520	0.440	0.690
BNT4	<b>0.770</b>	0.210	0.410	0.410	0.480	0.530	0.220	0.380	0.410	0.310	0.530
BNT5	<b>0.840</b>	0.300	0.450	0.460	0.570	0.600	0.240	0.450	0.460	0.410	0.650
ESQ1	0.320	<b>0.850</b>	0.330	0.300	0.300	0.330	0.180	0.370	0.300	0.270	0.320
ESQ2	0.120	<b>0.510</b>	0.130	0.250	0.130	0.120	-0.040	0.040	0.160	0.060	0.100
ESQ3	0.110	<b>0.550</b>	0.130	0.150	0.120	0.100	-0.030	0.070	0.100	0.130	0.070
ESQ4	0.320	<b>0.880</b>	0.350	0.330	0.290	0.290	0.140	0.360	0.280	0.300	0.270
INQ1	0.470	0.340	<b>0.730</b>	0.340	0.530	0.530	0.280	0.400	0.520	0.330	0.450
INQ2	0.390	0.220	<b>0.720</b>	0.280	0.460	0.450	0.280	0.310	0.490	0.210	0.390
INQ3	0.450	0.260	<b>0.820</b>	0.370	0.550	0.570	0.340	0.350	0.570	0.260	0.470
INQ4	0.480	0.270	<b>0.840</b>	0.360	0.580	0.570	0.360	0.340	0.630	0.250	0.500
INQ5	0.410	0.280	<b>0.780</b>	0.350	0.500	0.520	0.380	0.290	0.580	0.240	0.420
INQ6	0.320	0.270	<b>0.650</b>	0.320	0.370	0.420	0.290	0.240	0.490	0.170	0.360
INQ7	0.390	0.290	<b>0.650</b>	0.260	0.430	0.480	0.310	0.260	0.460	0.290	0.430
INS1	0.430	0.290	0.360	<b>0.630</b>	0.430	0.450	0.230	0.290	0.380	0.230	0.390
INS2	0.340	0.160	0.230	<b>0.690</b>	0.340	0.330	0.200	0.290	0.240	0.140	0.320
INS3	0.460	0.330	0.350	<b>0.840</b>	0.420	0.380	0.200	0.290	0.340	0.280	0.350
INS4	0.250	0.200	0.170	<b>0.570</b>	0.270	0.200	0.090	0.090	0.210	0.090	0.200
INS5	0.440	0.280	0.370	<b>0.780</b>	0.420	0.410	0.260	0.290	0.380	0.210	0.400
LER1	0.670	0.300	0.570	0.490	<b>0.880</b>	0.710	0.330	0.530	0.540	0.460	0.690
LER2	0.620	0.280	0.640	0.500	<b>0.890</b>	0.770	0.350	0.460	0.600	0.410	0.670
LER3	0.480	0.270	0.540	0.370	<b>0.800</b>	0.600	0.210	0.380	0.500	0.360	0.460
LER4	0.290	0.110	0.220	0.290	<b>0.460</b>	0.270	0.220	0.210	0.190	0.160	0.260
LER5	0.550	0.280	0.530	0.460	<b>0.820</b>	0.590	0.250	0.400	0.490	0.360	0.510
SAT1	0.570	0.280	0.540	0.400	0.630	<b>0.820</b>	0.340	0.430	0.460	0.370	0.550
SAT2	0.650	0.280	0.610	0.490	0.690	<b>0.890</b>	0.390	0.410	0.560	0.400	0.640
SAT3	0.670	0.310	0.600	0.460	0.670	<b>0.880</b>	0.380	0.440	0.570	0.460	0.660
SAT4	0.680	0.300	0.650	0.480	0.750	<b>0.920</b>	0.350	0.430	0.600	0.370	0.680
SRQ1	0.250	0.090	0.340	0.220	0.290	0.330	<b>0.760</b>	0.300	0.280	0.150	0.280
SRQ2	0.290	0.120	0.360	0.190	0.280	0.340	<b>0.810</b>	0.280	0.350	0.140	0.290
SRQ3	0.300	0.110	0.380	0.250	0.320	0.360	<b>0.900</b>	0.270	0.380	0.120	0.280
SRQ4	0.220	0.110	0.330	0.270	0.250	0.330	<b>0.800</b>	0.210	0.330	0.100	0.230
SRQ5	0.200	0.140	0.310	0.220	0.240	0.270	<b>0.680</b>	0.170	0.270	0.080	0.170
SUP1	0.250	0.280	0.200	0.240	0.250	0.190	0.160	<b>0.700</b>	0.140	0.180	0.220
SUP2	0.280	0.210	0.210	0.230	0.240	0.230	0.260	<b>0.750</b>	0.200	0.130	0.230
SUP3	0.330	0.230	0.260	0.260	0.300	0.280	0.300	<b>0.790</b>	0.210	0.160	0.300
SUP4	0.500	0.340	0.450	0.340	0.570	0.550	0.240	<b>0.800</b>	0.390	0.430	0.570
TSQ1	0.510	0.240	0.550	0.370	0.590	0.560	0.260	0.330	<b>0.800</b>	0.360	0.500
TSQ3	0.420	0.290	0.570	0.330	0.490	0.450	0.270	0.240	<b>0.800</b>	0.290	0.390
TSQ4	0.430	0.200	0.570	0.390	0.460	0.450	0.300	0.260	<b>0.770</b>	0.240	0.420
TSQ6	0.370	0.290	0.540	0.340	0.420	0.470	0.380	0.280	<b>0.750</b>	0.190	0.360
TSQ7	0.330	0.230	0.540	0.300	0.390	0.450	0.380	0.270	<b>0.700</b>	0.130	0.370
USE1	0.400	0.320	0.330	0.240	0.420	0.410	0.150	0.330	0.300	<b>0.890</b>	0.460
USE2	0.450	0.260	0.330	0.240	0.440	0.440	0.140	0.310	0.310	<b>0.920</b>	0.540
USE3	0.430	0.280	0.300	0.220	0.420	0.400	0.120	0.300	0.290	<b>0.930</b>	0.490
USE4	0.430	0.230	0.250	0.320	0.370	0.370	0.140	0.330	0.260	<b>0.800</b>	0.460
USF1	0.640	0.280	0.500	0.410	0.570	0.640	0.330	0.480	0.490	0.470	<b>0.850</b>
USF2	0.680	0.270	0.470	0.420	0.580	0.620	0.270	0.440	0.430	0.500	<b>0.910</b>
USF3	0.680	0.260	0.480	0.440	0.570	0.600	0.280	0.440	0.450	0.470	<b>0.900</b>
USF4	0.640	0.290	0.590	0.440	0.680	0.670	0.250	0.430	0.520	0.470	<b>0.830</b>

پیوست ۳: خلاصه نتایج مدل اندازه گیری

متغیر نهفته	شاخص ها	قابلیت اطمینان		اعتبار		
		قابلیت اطمینان شاخص	قابلیت اطمینان سازگاری داخلی	قابلیت اطمینان همگرا	قابلیت اطمینان افتراقی	
بار عاملی	آلفای کرونباخ CR	AVE	قابلیت اطمینان ترکیبی CR	HTMT		
بار عاملی CR	$\geq 0.70$ or $> 0.40$ & هیچ تاثیری بر AVE ندارد	$\alpha \geq 0.70$	$CR \geq 0.70$	$AVE \geq 0.50$	$HTMT \leq 0.90$	
TSQ	TSQ1	0.800	0.830	0.880	0.590	Yes
	TSQ3	0.802				
	TSQ4	0.771				
	TSQ6	0.754				
INQ	TSQ7	0.704	0.860	0.900	0.550	Yes
	INQ1	0.731				
	INQ2	0.717				
	INQ3	0.820				
	INQ4	0.839				
	INQ5	0.781				
	INQ6	0.653				
SRQ	INQ7	0.647	0.850	0.890	0.630	Yes
	SRQ1	0.759				
	SRQ2	0.808				
	SRQ3	0.899				
	SRQ4	0.796				
ESQ	SRQ5	0.677	0.710	0.800	0.520	Yes
	ESQ1	0.850				
	ESQ2	0.512				
	ESQ3	0.553				
SUP	ESQ4	0.878	0.800	0.850	0.580	Yes
	SUP1	0.700				
	SUP2	0.748				
	SUP3	0.789				
LER	SUP4	0.800	0.840	0.890	0.620	Yes
	LER1	0.882				
	LER2	0.894				
	LER3	0.796				
	LER4	0.457				
INS	LER5	0.823	0.750	0.830	0.510	Yes
	INS1	0.631				
	INS2	0.686				
	INS3	0.842				
	INS4	0.573				
SAT	INS5	0.780	0.900	0.930	0.770	Yes
	SAT1	0.824				
	SAT2	0.886				
	SAT3	0.877				
USF	SAT4	0.919	0.900	0.930	0.770	Yes
	USF1	0.854				
	USF2	0.910				
	USF3	0.900				
USE	USF4	0.832	0.910	0.940	0.790	Yes
	USE1	0.890				
	USE2	0.918				
	USE3	0.929				
BNT	USE4	0.802	0.850	0.900	0.690	Yes
	BNT1	0.843				
	BNT2	0.871				
	BNT3	0.771				
	BNT5	0.840				