

تدوین و اعتباریابی الگوی یادگیری سیار مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی در آموزش عالی ایران

نیلوفر اکبرزاده*
کامران محمدخانی**
محمود ابوالقاسمی***

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تدوین و اعتباریابی الگویی برای یادگیری سیار مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی در آموزش عالی ایران در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود. روش پژوهش در این مقاله از نوع آمیخته از نوع اکتشافی متوالی بود. ابتدا بر اساس روش کیفی و مشخصاً بر مبنای انجام مصاحبه با خبرگان موضوع، به استخراج ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مفهوم یادگیری سیار پرداخته شده و سپس در مرحله کمی، بر اساس روش پیمایشی و با تدوین پرسشنامه برگرفته از شاخص‌های مرحله کیفی و پس از پیاده‌سازی یک دوره یادگیری درس «مبانی آماری» مبتنی بر شبکه اجتماعی WhatsApp، از ۳۰۰ نفر از شرکت‌کنندگان با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای مرحله‌ای انتخاب شدند که در این دوره پیمایش مبتنی بر پرسشنامه مذکور انجام گرفت و بر اساس داده‌های آن -که ۲۸۱ پرسشنامه معتبر بود- به اعتباریابی و بررسی ساختار عاملی الگوی یادگیری سیار در آموزش عالی پرداخته شد. جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی متخصصان دانشگاهی و کارشناسان تکنولوژی آموزشی که از این جامعه نمونه‌ای به حجم ۱۵ نفر به استناد پژوهش‌های معتبر پیشین با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند و در بخش کمی دانشجویان دانشگاه‌های دولتی و آزادشهر تهران بود. تحلیل داده‌ها در بخش کیفی بر اساس تحلیل محتوی موضوعی و در بخش کمی بر اساس تحلیل عاملی تأییدی و اکتشافی بود. یافته‌های پژوهش در بخش کیفی نشان داد که الگوی یادگیری سیار دارای ۴ بُعد و ۲۴ مؤلفه است. این ابعاد شامل بُعد «فراگیر یا یادگیرنده»، «تعامل و ارتباط»، «ابزار و تکنولوژی» و «زیرساخت» می‌باشند. یافته‌های بخش کمی نیز نشان دادند که در تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، بارهای عاملی همه شاخص‌ها بالاتر از ۰/۳ بود و شاخص‌های نیکویی برازش الگو نیز، برازش مناسبی را نشان می‌داد. همچنین شاخص‌ها، پایایی (میزان آلفای کرونباخ) مناسبی در الگوی مذکور داشتند. نتایج یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که عدم تمایل دانشجویان در استفاده از دستگاه‌های سیار، کاربرد آن در راستای اهداف آموزشی و دانشگاهی به دلیل عدم آگاهی از مزایای یادگیری سیار است و دلیل دیگر مقاومت آن‌ها نسبت به این سیستم، ترس از امکان برقراری کامل تعامل طرفین به دلیل عدم توانایی در ارتباطات چهره به چهره است.

واژه‌های کلیدی: آموزش عالی، شبکه‌های اجتماعی، یادگیری سیار

* دانشجوی دکتری گروه مدیریت آموزشی، دانشکده مدیریت، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
** دانشیار گروه مدیریت آموزش عالی، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
kamranmohamadkhani4520@iran.ir
*** دانشیار گروه رهبری و توسعه آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

مقدمه

شبکه‌های اجتماعی، گونه‌ای از وب‌سایت‌های اینترنتی هستند که افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها، در آن‌ها پیرامون یک یا چند ویژگی مشترک گرد هم می‌آیند و اطلاعات، مطالب و محتواهای خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند. با ظهور و بروز تکنولوژی‌های جدید وب، مثل فیس‌بوک^۱، گوگل پلاس^۲، یوتیوب^۳، توییتر^۴، شبکه‌های اجتماعی مبتنی بر تعامل کاربران در ارتباط گرای، تولید و به اشتراک‌گذاری محتوا هستند (علی، سانتسو و موزلیم^۵، ۲۰۱۲). بر اساس بسیاری از نظریه‌ها (باربور و پلوگ^۶، ۲۰۱۳) در حوزه استفاده از یادگیری سیار از طریق شبکه‌های سیار اساتید در کلاس درس می‌کوشند تا با شاگردان به مشارکت و تعامل پردازند و با فعالیت‌هایی نظیر پرسش و پاسخ، ترغیب شاگردان به تفکر، بازخورد اطلاعاتی به دانش‌آموز، پژوهش‌ها و پروژه‌های فردی و گروهی، ایجاد محیط بحث و تبادل نظر، سمینارها و نظایر آن، محیطی تعاملی ایجاد کنند. در محیط یادگیری الکترونیکی نیز نیاز به ایجاد محیط تعاملی میان دانشجویان و اساتید در بستر آموزش عالی وجود دارد و این امر محقق نخواهد شد، مگر اینکه از سرویس‌های شبکه اجتماعی در سیستم مدیریت یادگیری الکترونیکی دانشگاه‌ها استفاده گردد.

رویکرد یادگیری در هر زمان و هر مکان، با پیشرفت فناوری‌های بی‌سیم و یادگیری سیار تا حد زیادی به واقعیت پیوسته است. یادگیری سیار به‌عنوان مدلی از یادگیری الکترونیکی اشاره به کسب دانش، نگرش و مهارت با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های سیار دارد. یادگیری از دور فرایندی است که در محیط آموزش از دور به طرق مختلفی در جهت هدایت یادگیرنده صورت می‌گیرد (کلوزو و مولینری^۷، ۲۰۱۱) یادگیری الکترونیکی زیرمجموعه یادگیری از دور است. در واقع یادگیری الکترونیکی بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی مانند اینترنت و نظام‌های چند رسان‌های و فرا رسانه‌ای برای بهبود کیفیت یادگیری از طریق تسهیل دسترسی به منابع و خدمات آموزشی و فراهم کردن سازوکارهایی چون تعامل و مشارکت از راه دور است (کولین و همکاران^۸، ۲۰۱۰).

1. Facebook
2. Google plus
3. U tube
4. Twiter
5. Ali, H. N., Santoso, P. B., & Muslim, M. A.

6. Barbour, M., & C. Plough.
7. Colazzo, L., & Molinari, A.
8. Colline, P, Rahilly, K, Richardson, I. & Third, A.

رویکرد یادگیری در هر زمان و مکانی که از خصوصیات یادگیری الکترونیکی است، با پیشرفت فناوری ب یسیم و یادگیری سیار تا حد زیادی به واقعیت پیوسته است (کراس^۱، ۲۰۰۷). براون^۲ (۲۰۰۹) یادگیری سیار را این‌گونه تعریف می‌کند: فناوری‌های سیار می‌تواند یادگیری را به‌طور مؤثرتر از زمانی شکل دهد که ما از محیط‌های یادگیری الکترونیکی استفاده می‌کنیم.

در حال حاضر پیشرفت‌های قابل‌توجه در فناوری اطلاعات و ارتباطات و از آن جمله دستگاه‌های سیار، باعث بهبود فرایندهای مدیریتی و ارتباطاتی آموزش شده است. این ابزارها مکمل ابزارهای مبتنی بر وب بوده و امکان بهره‌گیری از یادداشت‌های صوتی و تصویری را به‌منظور آموزش و یادگیری مؤثر فراهم کرده است (ملو^۳، ۲۰۰۵). این آموزش تغییرات مثبت سیاسی، اقتصادی و اجتماعی زیادی را از طریق ارائه آموزش غیررسمی، امکان آموزش مادام‌العمر و ارائه مطالب درسی متناسب با استعدادها و نیازهای فراگیران و آموزش تعداد زیادی از فراگیران با منابع مالی کمتر با خود به همراه داشته است. پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تمام جنبه‌های زندگی انسان‌ها تأثیر گذاشته است و روش‌های نوینی را در عرصه‌های مختلف فرا روی انسان قرار داده است. بعلاوه سرعت تغییر و پیشرفت این فناوری اطلاعات چنان است که هر جامعه‌ای در تلاش است تا در کوتاه‌ترین زمان، خود را با این تغییرات وفق دهد. با توجه به این‌که مهم‌ترین رکن هر جامعه نظام آموزشی آن است، آموزش نیز باید همگام و همسو با این تغییرات پیش رود و برای همگام شدن با آن نیاز به ابزارهایی متناسب با این سرعت سرسام‌آور به‌عنوان مرحله جدیدی است. در این راستا یادگیری سیار از دل توسعه یادگیری الکترونیکی برآمده است. قابلیت‌های گسترده ابزارهای سیار و امکان‌پذیری شرایط یادگیری بدون توجه به زمان و مکان، آن را به ابزاری مهم در یادگیری مطرح کرده است. (صفارزاده و منوچهری، ۱۳۸۸)

از رویکردهای جدید در حوزه یادگیری سیار، رویکرد یادگیرنده محور است. یادگیری سیار در این رویکرد هر نوع یادگیری است که در یک موقعیت سیار و متغیر صورت می‌گیرد یا فرصت‌های یادگیری از طریق فن‌آوری‌های سیار را می‌دهد (کروچر^۴، ۲۰۱۵) رویکرد دیگر بر محوریت فردگرایی و اصول استقلال فردی است. مطابق با این رویکرد،

1. Cross, J.
2. Brown

3. Mellow, P.
4. Curcher, M.

یادگیری سیار به‌عنوان هر نوع فعالیتی تعریف می‌شود که امکانات انفرادی را جهت تولید، توزیع، تعامل یا ایجاد اطلاعات به‌واسطه یک وسیله سیار دیجیتال فراهم می‌کند. برخی پژوهشگران نیز یادگیری سیار را به یادگیری هم‌زمان پیوند می‌دهند (کاریسون و کونیکا، ۲۰۰۴).

در کل نتایج پژوهش‌ها و پیشینه‌های قبلی نشان داد که به‌منظور افزایش کارایی و موفقیت یادگیری سیار در نظام‌های آموزشی، مدیران آموزشی قبل از پیاده‌سازی این سیستم، باید از یک الگو یا مدلی جهت پیاده‌سازی این شیوه پیروی کرده و از اثرات و مزایای آن آگاه کنند (تورنتون و هوس، ۲۰۱۷^۲). در این راستا در پژوهش حاضر، الگویی برای یادگیری سیار را از نظر ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های آن، تدوین و سپس به اعتباریابی و کشف ساختار عاملی آن الگو پرداخته است. لذا مسئله اساسی این پژوهش، تدوین و اعتباریابی (تبیین) الگوی یادگیری سیار در آموزش عالی ایران است. انتظار می‌رود در آینده نزدیک طراحان برای طراحی برنامه‌های یادگیری سیار یادگیرنده محوری، رسانه‌های غنی، راهبردهای یادگیری مشارکتی و قابل‌انعطاف را مورد توجه بیشتر قرار دهند. آینده یادگیری سیار، یادگیری است که در نتیجه یادگیری هم‌زمان^۳ سیار وابسته به شبکه ظهور فناوری‌های اتفاق می‌افتد. یادگیری هم‌زمان^۴ در حقیقت نوعی یادگیری الکترونیکی است که در آن برای انتقال آموزش از ابزارهای سیار استفاده می‌شود (جوا و استیونس^۵ ۲۰۱۱). از سوی دیگر هونگ و یونگ^۶ (۲۰۱۰) نیز معتقد است در محیط‌های یادگیری هم‌زمان، تلاش بر آن است که بین خواسته‌های آموزشی و امکانات فناوری تعادل ایجاد شود. امید است با ایجاد بسترهای مناسب، بتوان زمینه‌های مناسب برای برپایی چنین محیط‌های یادگیری را فراهم کرد.

در این راستا جهت تدوین مدل از روش پژوهش کیفی مبتنی بر تحلیل محتوی موضوعی و برای اعتباریابی مدل از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده شده است. اهداف این پژوهش عبارت‌اند از: ۱- الگوی یادگیری سیار شامل کدام ابعاد اساسی، مؤلفه‌ها و شاخص‌ها است ۲- روابط ساختاری (الگوی ساختاری) موجود بین ابعاد و مؤلفه‌های الگوی یادگیری سیار چگونه است؟ ۳- الگوی استخراج‌شده یادگیری سیار تا چه اندازه از اعتبار برخوردار است؟

1. Garrison, D. R. & Kanuka, H.
2. Thornton, P. & Houser, C.
3. ubiquitous learning.

4. mobile technologies.
5. Guo, Z., & Stevens, K. J.
6. Hung, H. T. & Yuen, S. C. Y.

روش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از لحاظ روش گردآوری داده‌ها، با استفاده از روش پژوهش آمیخته^۱ از نوع اکتشافی متوالی^۲ و با تلفیق دو روش کیفی (تحلیل مضمون) و کمی (توصیفی-پیمایشی) انجام گرفته است. از آنجاکه در مرحله اول، پژوهشگر به دنبال ارائه و تدوین الگویی برای یادگیری سیار است و باید به شناسایی، تعیین و استخراج ابعاد، مؤلفه‌ها، زیر مؤلفه‌ها و شاخص‌های تشکیل‌دهنده این الگو پرداخته شود، لذا با استفاده از روش کیفی و بر اساس نظر خبرگان و متخصصان به استخراج ابعاد و مؤلفه‌های الگوی مذکور پرداخته شد. در این مرحله به‌طور مشخص از روش کیفی تحلیل مضمون^۳ استفاده گردید. در این مصاحبه‌ها نیمه ساختاریافته که شامل ۵ سؤال کلی در خصوص مفهوم یادگیری سیار، ابعاد و مؤلفه‌های آن، شاخص‌های هرکدام و شرایط و الزامات اجرایی و فرآیندی بود، بیشتر تأکید پژوهشگر بر استفاده از شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان بستر یادگیری سیار و مشخصاً بر بستر شبکه اجتماعی WhatsApp بود. پس از شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های الگوی مذکور (تدوین مدل مفهومی نهایی)، در مرحله کمی، اعتباریابی (تبیین) الگوی یادگیری سیار صورت گرفت. این بخش بر اساس روش پژوهش کمی و مشخصاً روش پیمایشی بود. بدین ترتیب که ابتدا یک دوره درسی (مشخصاً دوره آمار کاربردی) در بستر شبکه اجتماعی WhatsApp طراحی و برای یک نمونه ۳۰۰ نفری اجرا شد. سپس پرسشنامه پژوهش در اختیار آن‌ها قرار گرفت. این پرسشنامه بر اساس شاخص‌های استخراج‌شده در مرحله کیفی، تدوین شد. بر اساس اطلاعات این پرسشنامه‌ها، به اعتباریابی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل بر مبنای تحلیل عاملی اکتشافی (EFA^۴) و تأییدی (CFA^۵) و استخراج روابط ساختاری پرداخته شد. در نهایت ۲۸۱ پرسشنامه، معتبر شناخته شد و وارد تحلیل آماری گردید.

جامعه آماری پژوهش، برای انجام بخش کیفی (مصاحبه‌ها) شامل خبرگان حوزه یادگیری سیار که در این زمینه دارای کتاب مقاله و کارهای عملی معتبر در این حوزه بودند؛ بنابراین جامعه آماری (یا جامعه ذینفعان) شامل تمامی خبرگان و کارشناسان حوزه یادگیری سیار است که در این میان بر اساس رسیدن به اشباع نظری، در نهایت ۱۵ نفر با استناد به پژوهش‌های پیشین معتبر با استفاده از روش دلفی و مصاحبه قرار گرفتند. لازم

1. mixed method
2. sequential exploratory
3. theme analytics

4. expletory factor analysis
5. confirmatory factor analysis

به ذکر است که رشته تحصیلی خبرگان غالباً روان‌شناسی با گرایش‌های مختلف بود که حداقل دارای ۷ سال سابقه کار و ۴۰ سال سن بودند که از هر دو جنسیت انتخاب شدند. جامعه آماری بخش کمی نیز شامل تمام دانشجویان دانشگاه‌های دولتی و آزادشهر تهران بود که نمونه آماری بر اساس نمونه لازم برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی یا تأییدی (کلاین، ۱۳۹۵) ۳۰۰ نفر با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای مرحله‌ای مشخص گردید که با جلب رضایت این تعداد از دانشجویان، دوره یادگیری مبانی و مفاهیم آماری در بستر WhatsApp به مدت دو ماه برای آن‌ها اجرا شد و سپس پرسشنامه‌ای بین آن‌ها توزیع گردید رشته تحصیلی دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش که هم پسر بودند و هم دختر غالباً روان‌شناسی و علوم تربیتی بودند که حدود ۵۰ درصد شاغل و ۵۰ درصد غیر شاغل بودند و میانگین سنی آن‌ها حدود ۳۵ سال بود.

روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب با حجم از زیر جمعیت‌ها (دانشکده‌های مختلف) انتخاب شده است. پرسشنامه پژوهش نیز مبتنی بر شاخص‌های استخراج‌شده در مدل پارادایمی برای هرکدام از مقوله‌ها بود که در کل شامل ۱۸۰ سؤال بود که بر اساس یک طیف پاسخ ۱ تا ۱۰ طراحی شده بود. پایایی و روایی سازه این سؤالات و مؤلفه‌ها بر اساس مدل یابی معادلات ساختاری و به‌عنوان شاخص‌های نیکویی برازش محاسبه و مقدار روایی سازه ۰/۷۸ و مقدار پایایی با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۸ گزارش شد. تحلیل داده‌ها بر مبنای روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی^۱ (که در تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی به کار می‌رود) انجام گرفته است.

یافته‌ها

در خصوص مؤلفه‌ها، برای مؤلفه‌های مربوط به بُعد فراگیر، به‌جز مؤلفه‌های «قابلیت ذهنی» و «مهارت‌های شناختی» که از نظر خبرگان دارای اهمیت کافی برای قرار گرفتن در الگوی نهایی تشخیص داده نشده‌اند (مقدار آماره t آن‌ها بیشتر از ۱/۹۶ و میزان معناداری آن‌ها کمتر از ۰/۰۵ نبود، یا به عبارتی میانگین آن‌ها به‌طور معناداری بالاتر از ۷ نبود)، مابقی مؤلفه‌ها دارای مقدار آماره t بیشتر از ۱/۹۶ و میزان معناداری کمتر از ۰/۰۵ بوده و لذا از نظر خبرگان، این مؤلفه‌ها دارای اهمیت بسیار زیاد برای قرار گرفتن در الگوی نهایی یادگیری سیار تشخیص داده شد؛ بنابراین در نهایت الگوی نهایی یادگیری

1. principal component analysis

سیار با حذف دو مؤلفه «قابلیت ذهنی» و «مهارت‌های شناختی» تدوین خواهد شد. برای سایر مؤلفه‌های هر بُعد، برای بُعد تعامل و ارتباط مؤلفه «مطالعه پاره‌وقت» و برای بُعد زیرساخت مؤلفه «بسترسازی فرهنگی» معنادار نبودند و لذا در الگوی نهایی حذف خواهند شد. در نهایت الگوی یادگیری سیار در انتهای بخش کیفی، دارای ۴ بُعد و ۲۴ مؤلفه خواهد بود و ۴ مؤلفه حذف گردید.

در ابتدای تحلیل عاملی اکتشافی، به منظور بررسی کفایت نمونه‌گیری از آزمون KMO به همراه آزمون بارتلت استفاده شده است. میزان KMO (بزرگ‌تر از ۰/۷) و میزان معناداری آزمون بارتلت هم کمتر از ۰/۵ است، لذا می‌توان گفت که تعداد نمونه برای اجرای تحلیل عاملی کافی و مناسب است. در ادامه به منظور تعیین تعداد عوامل (مؤلفه‌های) استخراج‌شده توسط تحلیل عاملی اکتشافی و میزان تبیین واریانس همه گویه‌ها توسط این عامل‌های استخراج‌شده، نتایج واریانس تبیین شده نشان داد که مؤلفه‌ها جمعاً چهار عامل را تشکیل می‌دهند و این چهار عامل در حدود ۷۹/۰۶ درصد واریانس الگوی یادگیری سیار را تبیین می‌کنند که در واقع نشان‌دهنده روایی مناسب سؤالات این مؤلفه است. همچنین تعداد عوامل، به اندازه تعداد ابعاد مورد انتظار بر اساس مدل مفهومی بود؛ بنابراین همان‌گونه که انتظار می‌رفت برای مفهوم یادگیری سیار، در مجموع ۲۴ مؤلفه موجود در مدل، در چهار بُعد طبقه‌بندی شدند.

جدول ۱. ماتریس بارهای عاملی چرخش یافته^۱

شماره مؤلفه	شرح مؤلفه	یادگیرنده	تعامل	زیرساخت	ابزار و تکنولوژی
۱	مهارت فنی	۰/۷۱۲	-	-	-
۲	دانش قبلی	۰/۵۰۵	-	-	-
۳	سودمندی و بهره‌وری	۰/۸۲۰	-	-	-
۴	سهولت استفاده	۰/۶۷۸	-	-	-
۵	استقلال در یادگیری	۰/۷۴۸	-	-	-
۶	آمادگی دانشجویان	۰/۷۴۰	-	-	-
۷	قصد یادگیری	۰/۷۰۲	-	-	-
۸	تعامل با اساتید	-	۰/۷۰۰	-	-

۱ بارهای عاملی کمتر از ۰/۵ در جدول آورده نشده‌اند و با خط تیره (-) مشخص شده‌اند.

شماره مؤلفه	شرح مؤلفه	یادگیرنده	تعامل	زیرساخت	ابزار و تکنولوژی
۹	تعامل با دیگر دانشجویان	-	۰/۵۱۹	-	-
۱۰	فعالیت در شبکه‌های اجتماعی	-	۰/۵۲۰	-	-
۱۱	انتقال ایده‌ها و اطلاعات	-	۰/۷۴۴	-	-
۱۲	حل مسئله، هم‌فکری و مشارکت	-	۰/۵۵۶	-	-
۱۳	اندازه وسایل (قابلیت حمل)	-	-	۰/۶۲۰	-
۱۴	ویژگی‌های ظاهری و نرم‌افزاری	-	-	۰/۶۵۶	-
۱۵	سرعت انتقال اطلاعات و اینترنت	-	-	۰/۷۱۲	-
۱۶	سرعت پردازش داده‌ها	-	-	۰/۵۵۶	-
۱۷	هزینه‌های مخابراتی	-	-	۰/۶۵۰	-
۱۸	امنیت و قابلیت اعتماد ابزارها	-	-	۰/۵۰۰	-
۱۹	اینترنت سیار	-	-	۰/۶۲۰	۰/۷۱۲
۲۰	سرمایه‌گذاری دولت	-	-	-	۰/۷۲۱
۲۱	زیرساخت‌های فنی و مخابراتی	-	-	-	۰/۵۵۶
۲۲	پشتیبانی مالی	-	-	-	۰/۷۷۴
۲۳	قوانین و مقررات	-	-	-	۰/۶۵۵
۲۴	محتوای مناسب	-	-	-	۰/۶۰۶

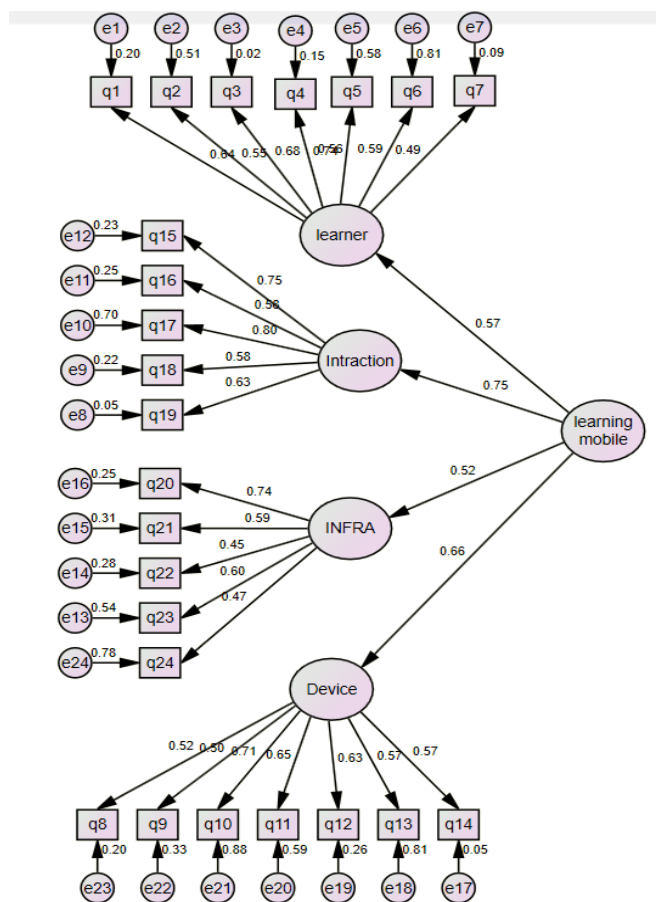
همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، هفت مؤلفه اول یعنی مهارت فنی، دانش قبلی، سودمندی و بهره‌وری، سهولت استفاده، استقلال در یادگیری، آمادگی دانشجویان و قصد یادگیری با هم در یک عامل قرار گرفته‌اند (همگی دارای بار عاملی بالای ۰/۳ بودند) و لذا این مؤلفه‌ها بُعد «فراگیر (یادگیرنده)» از مقوله کلی یادگیری سیار را می‌سازند. همچنین مؤلفه‌های تعامل با اساتید، تعامل با دیگر دانشجویان، فعالیت در شبکه‌های اجتماعی، انتقال ایده‌ها و اطلاعات و مؤلفه حل مسئله، هم‌فکری و مشارکت نیز در یک عامل قرار گرفته‌اند و همان‌طور که در مدل مفهومی نیز آشکار بود، این مؤلفه‌ها بعد «تعامل و ارتباط» از مقوله کلی یادگیری سیار را موردسنجش قرار می‌دهد. همچنین مؤلفه‌های اندازه وسایل (قابلیت حمل)، سرعت انتقال اطلاعات و اینترنت، ویژگی‌های ظاهری و نرم‌افزاری، سرعت پردازش داده‌ها، هزینه‌های مخابراتی، امنیت و قابلیت اعتماد

ابزارها، اینترنت سیار با هم در یک عامل قرار گرفته و لذا بُعد ابزار و تکنولوژی و مؤلفه‌های سرمایه‌گذاری دولت، زیرساخت‌های فنی و مخابراتی، پشتیبانی مالی، قوانین و مقررات و محتوای مناسب نیز با هم در یک عامل جای گرفتند و بنابراین بُعد زیرساخت‌ها را موردسنجش قرار می‌دهند. البته مؤلفه «اینترنت سیار» علاوه بر بارشدن روی عامل «ابزار و تکنولوژی»، دارای بار عاملی معنادار بالای ۰/۳ نیز روی عامل چهارم، یعنی «زیرساخت‌ها» است و به اصطلاح دارای بار متقاطع^۱ است، به طوری که بار عاملی این مؤلفه روی عامل زیرساخت‌ها، بیشتر از بار عاملی آن بر روی عامل زیربنایی خودش، یعنی «ابزار و تکنولوژی» است لذا به نظر می‌رسد این مؤلفه بیشتر از جنس زیرساخت است تا ابزار و تکنولوژی! با این حال پژوهشگران ترجیح دادند، این مؤلفه به همین صورت روی هر دو عامل بارشده فرض شود.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود هیچ‌کدام از بارهای عاملی در شکل ۲ کمتر از ۰/۳ نمی‌باشند و لذا می‌توان نتیجه گرفت که اجزاء مدل در لایه اول روابط (روابط بین ابعاد و مؤلفه‌های مربوطه) مناسب هستند. از آنجاکه ضرایب بار عاملی در تحلیل عاملی تأییدی نشان‌دهنده روایی سازه‌ی^۲ مؤلفه‌ها هستند، لذا می‌توان گفت این مؤلفه‌ها برای سنجش ابعاد مربوطه دارای روایی سازه مناسبی هستند. تمام بارهای عاملی (به‌عنوان شاخص روایی سازه) گزارش شده است. از طرفی میزان پایایی درونی هرکدام از مؤلفه‌ها بر اساس آلفای کرونباخ اکثر مؤلفه‌ها بالای ۰/۷ بوده ولی مؤلفه‌های سودمندی و بهره‌وری، اندازه وسایل (قابلیت حمل) و قوانین و مقررات کمتر از ۰/۷ بوده ولی چون نزدیک به این مقدار بوده و بالای ۰/۶ هستند، موردقبول واقع شده نتایج نشان داد که میزان روایی سازه همه مؤلفه‌ها (به جزء مؤلفه هزینه‌های مخابراتی) بالای ۰/۳ بوده و نشان از روایی سازه خوب مدل دارند.

1. cross Loading.

2. construct validity

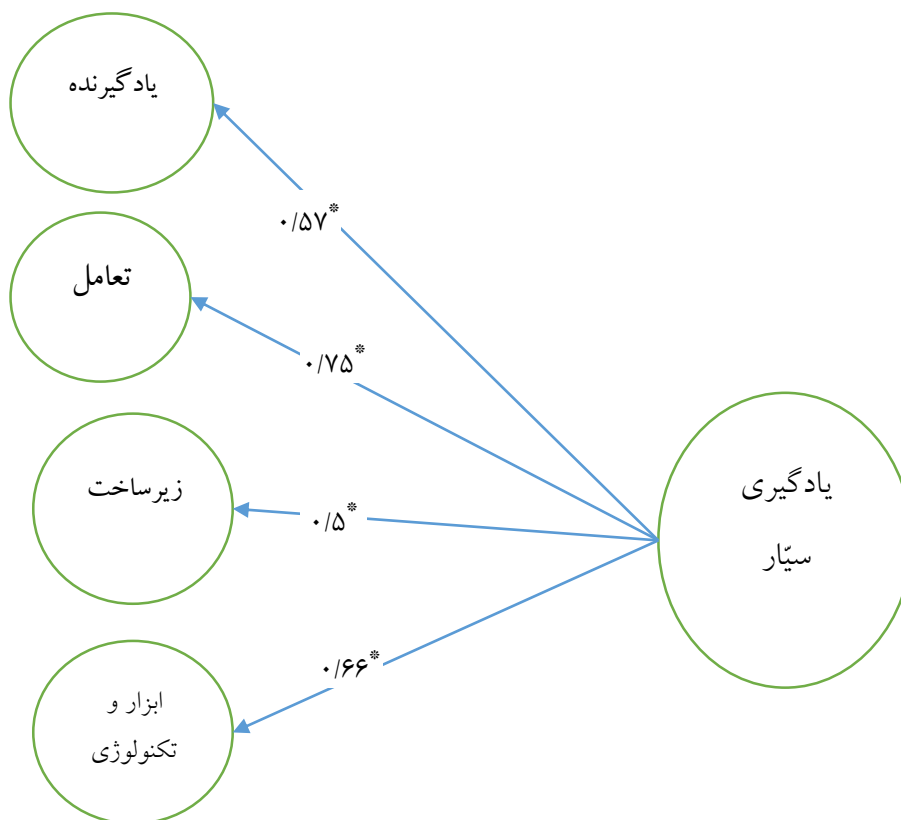


شکل ۱. بارهای عاملی و ضرایب مسیر الگوی ساختاری یادگیری سیار در آموزش عالی ایران

جدول ۲. شاخص‌های برازش تحلیل مسیر مدل

شاخص‌های برازش		نام شاخص
حد مجاز	مقدار	
کمتر از ۳	۲.۵۵	Chi-square/df
کمتر از ۰.۱	۰.۰۴۲	RMSEA (ریشه میانگین خطای برآورد)
بزرگ‌تر از ۰.۸	۰.۹۷	CFI (برازندگی تعدیل یافته)
بزرگ‌تر از ۰.۹	۰.۹۶	NFI (برازندگی نرم شده)
بزرگ‌تر از ۰.۸	۰.۹۳	GFI (نیکویی برازش)
بزرگ‌تر از ۰.۹	۰.۹۱	AGFI (نیکویی برازش تعدیل شده)

با توجه به این که مقدار ریشه میانگین خطای برآورد (RMSEA) کمتر از ۰.۱ است و سایر شاخص‌های برازش CFI (برازندگی تعدیل یافته)، NFI (برازندگی نرم شده)، GFI (نیکویی برازش) و AGFI (نیکویی برازش تعدیل شده) بیشتر از ۰.۸ است برازش این داده با مدل در حد مطلوب و قابل قبول است؛ بنابراین می‌توان گفت که مدل پژوهش حاضر مدلی قابل قبول است. بر اساس یافته‌ها از نظر همه معیارهای برازش (به جزء RMSEA)، مدل ساختاری برازش خوبی با جامعه آماری دارد. در کل می‌توان گفت که الگوی ساختاری یادگیری سیار از تبیین (برازش) خوبی با داده‌های جامعه آماری دارد. پس از استخراج ابعاد و مؤلفه‌های الگوی یادگیری سیار و همچنین تبیین ساختار عاملی این الگو، در آخرین مرحله از ارائه الگو، به اعتباریابی و سنجش تناسب این الگو بر اساس آخرین اصلاحات انجام گرفته در مراحل قبل پرداخته شده است. برای این منظور، پرسشنامه‌ای جهت بررسی روایی محتوایی تدوین گردید و نظر ۱۵ نفر از خبرگان در خصوص میزان مناسب بودن (تناسب) و میزان ضروری بودن (ضرورت) هر کدام از ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌ها برای قرار گرفتن در مدل نهایی، اخذ گردید. شاخص روایی محتوایی (CVI) و نسبت روایی محتوی (CVR) محاسبه شده‌اند. این معیارها به رویکرد «بررسی توسط اعضا» از مجموعه رویکردها (راهبردهای) تعیین صحت یافته‌های کیفی مرتبط می‌شوند و توسط پرسشنامه محقق‌ساخته‌ای از خبرگان پرسیده شد نتایج نشان داد که به جزء مؤلفه «سرعت انتقال اطلاعات و اینترنت» از بُعد ابزار و تکنولوژی و مؤلفه «قوانین و مقررات» از بُعد زیرساخت‌ها، مابقی مؤلفه‌ها، دارای روایی محتوایی (CVI) و نسبت روایی محتوی (CVR) بالاتر از ۰/۷ هستند و نشان از مناسب بودن و ضروری بودن ابعاد و مؤلفه‌ها برای تدوین الگوی یادگیری سیار است. در خصوص مؤلفه‌های «سرعت انتقال اطلاعات و اینترنت» و «قوانین و مقررات» نیز، با وجود اینکه شاخص اعتبار محتوایی آن‌ها کمتر از ۰/۷ بود، ولی چون این میزان خیلی نزدیک به ۰/۷ بود، تصمیم گرفته شد در نهایت الگوی نهایی پژوهش به شرح ذیل است.



بحث و نتیجه‌گیری

همانند سایر پدیده‌های نوظهور، در مورد شبکه‌های اجتماعی مجازی نیز تعریف جامعی که موردقبول همگان باشد وجود ندارد. آنچه موردتوافق است امکان برقراری ارتباط و به اشتراک‌گذاری محتوا در این گونه شبکه‌ها از طریق ایجاد یک پروفایل و مرتبط کردن آن با دیگران به‌منظور ساختن یک شبکه شخصی است. هرچند ماهیت، فهرست علائم و اصطلاحات هر سایت ممکن است با دیگری متفاوت باشد (ماتزات و وریلینگ، ۲۰۱۵). تعاریف گوناگونی برای آموزش سیار ارائه شده است که برخی از آن‌ها این آموزش را مبتنی بر اینترنت و برخی به‌صورت بی‌سیم در نظر گرفته‌اند؛ اما در مجموع این آموزش را می‌توان آموزشی جهت فراگرفتن در هر مکان و هر زمان در نظر گرفت که بدون نیاز به اتصال فیزیکی و پیوسته به کابل‌های شبکه و از طریق ابزار سیار و قابل‌حملی همچون

رایانه‌های قابل حمل، تلفن‌های همراه، دستیار دیجیتال شخصی و غیره محقق می‌شود (عطاران، ۱۳۸۸). یادگیری سیار نیز از زیرمجموعه‌های یادگیری الکترونیکی محسوب می‌شود و محور آن استفاده از ابزارهای قابل حمل در یادگیری است. امروزه، برای بالا بردن انگیزه فراگیران و بهبود بهره‌وری آموزش، توجه به فناوری‌های رایانه‌ای و دیجیتال دارای اهمیت روزافزون است؛ و در این میان، به تازگی ارتباطات سیار نیز در قالب یک شیوه آموزشی در حال ظهور است (رائو و همکاران^۱، ۲۰۰۸).

بدر تبیین نتایج پژوهش حاضر همسو با یافته‌های بسیاری از نظریات همسو (مازر، مورفی و سیموند^۲، ۲۰۰۸؛ مازور و ریچارد^۳، ۲۰۱۱؛ القمدی و عماد^۴، ۲۰۱۸) می‌توان گفت یادگیری سیار زمینه‌ای را فراهم ساخته است که بسیاری از آرمان‌های آموزشی، مانند یادگیری مستقل، خودراهبری در یادگیری، یادگیری در هر مکان و زمان، استقلال فراگیر در امر یادگیری، حق انتخاب محتوا به حسب علائق، به رسمیت شناختن واقعی‌تر تفاوت‌های فردی دانشجویان، امکان ارائه مثال‌ها در قالب‌های ملموس‌تر با استفاده از امکانات رایانه‌ای، آموزش و یادگیری مشارکتی و ارزیابی و ارائه سریع بازخورد از آموخته‌ها، قابل تحقق‌تر جلوه می‌کند. به نظر می‌رسد نیاز به یادگیری سیار برای آموزش مداوم از طریق شبکه‌های اجتماعی در آموزش عالی ایران که مخاطبین فراوان و با تنوع گسترده علائق، تجارب و نیازهای آموزشی دارد، بیشتر محسوس است.

بر اساس دیدگاه مک لوفلین و لی^۵ (۲۰۰۷) و همسو با یافته‌های پژوهش مسئله پیش روی ما به عنوان متخصصان تعلیم و تربیت طراحی و توسعه محیط‌های یادگیری بر مبنای رویکردها و نظریه‌های یادگیری باید تضمین کند که یادگیری به بهترین نحو در این محیط رخ خواهد داد. از ضرورت‌های مهم تحقق یادگیری سیار نیز توجه به این رویکردها و نظریه‌های یادگیری است؛ زیرا با به کارگیری هوشمندانه این نظریات می‌توان به راه حل‌هایی برای یادگیری دست یافت که نیازهای قرن بیست و یکم و جهان در حال تغییر را برآورده می‌کند.

در تبیین نتایج پژوهش حاضر و همسو با نظریه مینکومری، آنتونی و ویناری^۶ (۲۰۱۷) حضور گسترده دانشجویان در شبکه‌های اجتماعی، فرصت بی‌نظیری را برای پیگیری

1. Rauh et al.
2. Mazer, J. P., R. E. Murphy, & C. J. Simonds.
3. Mazur, E. & Richards, L.

4. Alghamdi, Emad A.
5. McLaughlin, C. Lee, M. J. W.
6. Meenakumari, J., Antony, B., & Vinay, M.

آموزش در فضای مجازی فراهم کرده است. دانشجویان از طریق شبکه‌های اجتماعی در تعامل با یکدیگر قرار دارند که بخشی از این تعامل و تبادل می‌تواند در امور درسی و آموزشی باشد. اساتید نیز از طریق شبکه‌های اجتماعی می‌توانند به انتقال و تبادل تجربه و اطلاعات با یکدیگر بپردازند و از سوی دیگر با دانشجویانشان در ارتباط آموزشی قرار گیرند. فراتر از این، بخشی از فرایند انتقال دانش می‌تواند از طریق شبکه‌های اجتماعی دنبال شود، مثلاً: برگزاری برخی کلاس‌های درسی، انجام برخی تکالیف عملی و فعالیت‌های فوق‌برنامه می‌تواند در این محیط‌ها با امکانات بیشتری امکان‌پذیر شود.

در این ارتباط میر ابوالقاسمی مروا، لهه و نورمینشاه^۱ (۲۰۱۶) نیز بیان کرده‌اند در واقع شبکه‌های اجتماعی برای افزایش و تقویت تعاملات اجتماعی در فضای مجازی طراحی شده‌اند. به‌طور کلی، از طریق اطلاعاتی که بر روی صفحه افراد قرار می‌گیرند، مانند عکس کاربر، اطلاعات شخصی و علایق برقراری ارتباط تسهیل می‌گردد. کاربران می‌توانند صفحات دیگران را ببینند و از طریق برنامه‌های کاربردی مختلف مانند ایمیل و چت با یکدیگر ارتباط برقرار کنند؛ اما شبکه‌ای شدن این وب‌سایت‌ها از جایی آغاز می‌شود که هر کاربر فهرستی از دوستان تهیه می‌کند و این صفحات شخصی به یکدیگر متصل می‌شوند. هر کاربر می‌تواند دوستان و آشنایانی را که در همان شبکه اجتماعی حضور دارند را به فهرست دوستان خود بیفزاید. همچنین وو و چن^۲ (۲۰۱۷) نیز بیان کرده است کاربران می‌توانند با جستجو در صفحات کاربران و مشاهده مشخصات آن‌ها با افراد جدیدی آشنا شوند و فهرست دوستان خود را گسترش دهند. این‌ها ابتدایی‌ترین امکانات شبکه‌های اجتماعی هستند. شبکه‌های اجتماعی متناسب با موضوع فعالیتشان امکانات دیگری را هم از قبیل خبرخوانی اینترنتی، بازی‌های آنلاین، قابلیت بارگذاری ویدیو و فایل‌های رایانه‌ای و برقراری ارتباط با سایر رسانه‌های شخصی در گزینه‌هایشان دارند.

استفاده از تکنولوژی آموزشی و به‌ویژه استفاده از شبکه‌های اجتماعی به توسعه جوامع یادگیری کوچک کمک می‌کند، به‌گونه‌ای که همه فراگیران به‌طور فعال در آن شرکت می‌کنند استفاده از شبکه‌های اجتماعی در بستر آموزش عالی داریست مناسبی برای کمک به فراگیران در راستای توسعه مهارت‌های موردنیاز و درک فرایندهای درگیر در مشارکت فراگیران ایجاد می‌کند. از سوی دیگر با توجه به این‌که اکثر فراگیران به

1. Mirabolghasemi, Marva. Iahad, Noorminshah A.

2. Wu, Yi-Chen.

شبکه‌های اجتماعی به‌طور وسیعی دسترسی دارند و می‌توانند از تلگرام، واتساپ و وبلاگ استفاده کنند. به نظر می‌رسد امروزه با توجه به استقبال گسترده جمعیت جوان از تلفن‌های همراه و سایر ابزارهای سیار، پشتیبانی و پذیرش اساتید، معلمان و کادر دانشگاهی از آموزش سیار مبانی نظری و پایه‌های حضور شبکه‌های اجتماعی بیشتر استفاده کنند (پالون و هکرنین^۱، ۲۰۱۳؛ بالوسومدراس و رامودوس^۲، ۲۰۰۷؛ هورن^۳، ۲۰۰۵؛ نایت^۴، ۲۰۱۷).

از سویی همچنان‌که باکس^۵ (۲۰۱۳) و کول، مک کیلیگان و الی^۶ (۲۰۱۷) بیان کرده است در دسترس بودن شبکه‌های اجتماعی مجازی و قابل استفاده بودن از هر مکانی (حتی از طریق تلفن‌های همراه) مسئله زمان و صرف هزینه رفت‌وآمد را جهت آموزش حل کرده است. چراکه در دنیای اطلاعاتی امروز، زمان از اهمیت فراوانی برخوردار است و فرد باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن به کسب اطلاعات و دانش موردنیاز خود پردازد؛ بنابراین کاربرد شبکه‌های اجتماعی در امر یادگیری، این فرایند را تسهیل می‌کند. به دلیل اینکه در محیط یادگیری مجازی، امکان تبادل اطلاعات، تعامل یادگیرندگان باهم و با یاددهنده در سطح بسیار بالایی است یادگیری جذاب‌تر است و فرد ارزش آن چیزی را که یاد می‌گیرد می‌داند، چراکه منطبق با نیازهای اطلاعاتی اوست. شبکه‌های اجتماعی را می‌توان به بارانی تشبیه کرد که اگر در جای نامناسب بیارد می‌تواند سبب جاری شدن سیل یا منشأ شکل‌گیری باتلاق شود. ورود این پدیده به حوزه آموزش و پرورش نیز خالی از این دو نقش نیست؛ بنابراین لازم است به این نکته توجه شود که پیش از فراهم کردن امکان آمیختگی این دو مقوله باید زمینه‌سازی فرهنگی - علمی مناسب برای آن صورت گیرد. اگر اساس آموزش و پرورش انتقال دانش و آگاهی است و دانش نیز چیزی جز اطلاعات شناخته شده نیست، پس لازم است برای انتقال اطلاعات به مهارت‌های مناسب برای این منظور توجه کرد. فناوری اطلاعات و ارتباطات و در راستای آن شبکه‌های اجتماعی در طی زمانی کوتاه، توانسته است به یکی از اجزای اساسی تشکیل‌دهنده جوامع مدرن تبدیل شود. همچنین به عقیده برخی دیگر از صاحب‌نظران یکی از دلایل عدم تمایل دانشجویان در استفاده از دستگاه‌های سیار، کاربرد آن در راستای اهداف آموزشی و دانشگاهی به دلیل عدم آگاهی از مزایای یادگیری سیار است و دلیل دیگر مقاومت

1. Palonen, T., & Hakkarainen, K.
2. Balasudaram, S. R., & Ramadoss, B.
3. Horton, W.

4. Knight, M.
5. Bax, S.
6. Kool M, McQuilkin J. L, & Ally, M.

آن‌ها نسبت به این سیستم ترس از امکان برقراری کامل تعامل طرفین به دلیل عدم توانایی در ارتباطات چهره به چهره است. لذا لازم است در این حوزه گام‌های اساسی تری برداشته شود.

یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر تداخل فرهنگ و عوامل فرهنگ در یادگیری سیار است زیرا بسیاری از افراد حتی افراد تحصیل کرده در ناهشیار ذهنشان تمایل به استفاده روش‌های سنتی دارند و نمی‌توانند به روش‌های الکترونیک اعتماد کامل کنند مگر در شرایطی که امکان استفاده از روش‌های سنتی نباشد. لذا پیشنهاد می‌شود در کنار یادگیری سنتی به صورت تدریجی شبکه‌های اجتماعی و مجازی جایگزین روش‌های سنتی شود به طوری که مقاومت منفی و عدم اعتماد به صورت تدریجی با استفاده از روش حساسیت‌زدایی منظم جایگزین روش‌های سنتی شود و در عمل مزایای استفاده از یادگیری سیار بیان شود.

منابع

- آل حسینی، س. ح. (۱۳۸۴). *مقدمه‌ای بر آموزش از راه دور*. تهران: انتشارات منادی تربیت.
- صفرزاده، م؛ و منوچهری، ک. (۱۳۸۸). آموزش از طریق ابزارهای الکترونیکی همراه. *کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیکی*. شماره ۲.
- عبداللهی، م. (۱۳۸۶). یادگیری سیار و نقش آن در آینده یادگیری الکترونیکی. *دومین کنفرانس یادگیری الکترونیکی*، زاهدان: دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- عطاران، م. (۱۳۸۸). برنامه درسی آینده‌نگر. *ماهنامه مدرسه فردا*، سال ۵، شماره ۶.
- کلاین، پ. (۱۳۹۵). راهنمای آسان تحلیل عاملی. ترجمه صدرالسادات، سید جلال و مینایی، اصغر، تهران: انتشارات سمت.
- نادری، ف؛ و پورشافعی، ه. (۱۳۹۶). یادگیری سیار در آموزش عالی، اهمیت و چشم‌انداز. *کنگره بین‌المللی بهبود مدیریت و نظام آموزشی ایران*
- یزدی، م؛ و کاهانی، م. (۱۳۸۵). مدیریت منابع در محیط گرید معنایی به منظور یادگیری اینترنتی سیار. *دوازدهمین کنفرانس سالانه انجمن کامپیوتر ایران*.

References

- Alghamdi, E. A. (2018). Exploring the Effects of Mobile-Based Audience Response System on EFL Students' Learning and Engagement in a Fully Synchronous Online Course, *International Journal of English Linguistics*; Vol. 8, No. 3; 2018.
- Ali, H. N., Santoso, P. B., & Muslim, M. A. (2012). Social network based learning management system. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSRJCE)*, 3(2), 18-23.

- Balasudaram, S.R., and Ramadoss, B. (2007). "SMS for question-answering in the m-learning scenario". *Journal of computer science*3(3): 119-121,2007.
- Barbour, M., & C. Plough. (2009). *Social networking in cyber schooling: Helping to make online learning less isolating*. TechTrends 53, no. 4, 56-60.
- Bax, S. (2013). CALL-past, present and future March, volume 31, Issue 1. Pages 13-28.
- Brown, T. H. (2003). "The role of m-learning in the future of e-learning in Africa."21st ICDE World Conference, Vol. 110.
- Colazzo, L., & Molinari, A. (2011). Course-centric vs subject-centric vs community-centric approaches to ICT-enabled learning settings. *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Distributed Multimedia Systems*.
- Colline, P, Rahilly, K, Richardson, I, & Third, A (2010), *the benefits of social network sites*, University of Western Sydney and Murdoch University. 1-29.
- Cross, J. (2007). *Designing a web-based learning portal for geographic visualization and analysis in public health.*, Health Informatics, Sep, 17(3), 191-208.
- Curcher, M. (2015). The LMS versus Social Media: A Case Study Examining the use of Learning Technologies by Brazilian Teachers on a Finnish Teacher Education Program. In *Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, (pp. 318-324). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Denk, M. (2007). Mobile learning – challenges and potentials. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*.
- Garrison, D.R. & Kanuka, H. (2004). Blended learning: uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105.
- Guo, Z., & Stevens, K.J. (2011). Factors influencing perceived usefulness of wikis for group collaborative learning by first year students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(2), 221-242.
- Horton, W. (2005). "Designing Courseware for Mobile Devices", *Mobile Learning for expanding Educational Opportunities*, Tokyo, Japan.
- Hung, H, T & Yuen, S.C.Y (2010): Educational use of social networking technology in higher education, *Teaching in Higher Education*, 15(6), 703-714.
- Knight, Melinda. (2017). *Mobile Learning: A Proven Pedagogy for Business and Professional Communication*. Published by Journals sagepub.
- Kool M, McQuilkin J. L, & Ally, M. (2010). Mobile learning in distance education: Utility or futility? *Journal of Distance Education*, 24, 59-82.
- Lim, J, Richardson, J C. (2016). *Exploring the effects of students' social networking experience on social presence and perceptions of using SNSs for educational purposes*, *The Internet and Higher Education*, Volume 29, Pages 31-39.
- Matzat and E. M. Vrieling. (2015). Self-regulated learning and social media - a 'natural alliance'? Evidence on students' self-regulation of learning, social media use and student-teacher relationship, *Eindhoven University of Technology / Open University*, The Netherlands version 13-04.
- Mazer, J. P., R. E. Murphy, and C. J. Simonds. (2008). I'll see you on "Facebook": The effects of computer-mediated teacher self-disclosure on student motivation, affective learning, and classroom climate. *Communication Education*, 56(1), 1-17.
- Mazur, E & Richards, L; (2011); Adolescents' and emerging adults' social networking online: Homophily or diversity? *Journal of Applied Developmental Psychology*, 76, 675-684.
- McFarlane, A., Roche, N. and Triggs, P. (2007). "Mobile Learning: Research Findings" Report to Becta. Becta.

- McLaughlin, C. Lee, M. J. W. (2007). Social Software and Participatory Learning: Pedagogical Choices with Technology Affordances in the Web 2.0 era. In ICT: Providing Choices for Learners and Learning. *Proceedings Ascilite Singapore*.
- Meenakumari, J., Antony, B., & Vinay, M. (2013). Measuring the usage of LMS in higher education institutions: An analysis. *International Journal of Advanced Computational Engineering and Networking*, 1(2), 61-65.
- Mellow, P. (2005). The media generation: Maximise learning by getting mobile. Ascilite.
- Mirabolghasemi, Marva. Iahad, Noorminshah A. (2016). *Evaluating Learning Experience through Educational Social Network Support in Blended Learning, Mobile and Blended Learning Innovations for Improved Learning Outcomes*, 16.
- Palonen, T., & Hakkarainen, K (2013), Patterns of interaction in computer supported learning: A social network analysis. In *Fourth International Conference of the Learning Sciences*. Pp 334-339.
- Thornton, P. & Houser, C. (2005). Using mobile phones in English education in Japan, *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol. 84, No. 3: 217-228.
- Wu, Y-Ch (2017). Air quality monitoring using mobile microscopy and machine learning, *Light: Science & Applications*.46