

بررسی تأثیر راهکارهای توسعه فن آوری سیار در جهت استقرار اثربخش یادگیری سیار در آموزش پزشکی بر اساس مدل پذیرش فن آوری (TAM)

محمد رضا اردلان^۱، سیروس قنبری^۲، فخرالسادات نصیری^۱، ایمان کریمی^{۳*}

۱. دکتری مدیریت آموزشی، استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۲. دکتری مدیریت آموزشی، دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۳. دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

● دریافت مقاله: ۹۳/۶/۳۱ آخرین اصلاح مقاله: ۹۳/۹/۸ ● پذیرش مقاله: ۹۳/۹/۱۰

زمینه و هدف: یادگیری سیار (همراه) به عنوان مرحله جدیدی از توسعه یادگیری الکترونیکی، فرصت‌هایی را جهت انتقال اطلاعات و تقویت و بهبود یادگیری مادام‌العمر در دانشجویان علوم پزشکی ایجاد می‌کند. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر راهکارهای توسعه فن آوری سیار در جهت استقرار اثربخش یادگیری سیار در آموزش پزشکی بر اساس مدل پذیرش فن آوری (Technology acceptance model یا TAM) انجام گردید. روش کار: این تحقیق بر حسب هدف، از نوع کاربردی و بر اساس شیوه جمع‌آوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی بود. جامعه آماری مطالعه را همه اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان در سال ۱۳۹۳ تشکیل دادند. حجم نمونه با استفاده از فرمول Cochran، ۱۸۸ نفر به دست آمد. جهت جمع‌آوری داده‌ها از پرسش‌نامه‌های راهکارهای توسعه فن آوری سیار و مدل پذیرش فن آوری Davis استفاده شد. داده‌ها توسط ضریب همبستگی، آزمون t، تکنیک تحلیلی عاملی تأییدی، مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر به وسیله نرم‌افزارهای LISREL و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: راهکارهای آموزشی، اداری-ساختاری، مدیریتی و انگیزشی-تفریحی به ترتیب بیشترین تأثیر معنی‌دار (در سطح ۰/۰۱) را بر روی برداشت ذهنی استادان از مفید بودن یادگیری سیار و نیز برداشت ذهنی آنان از آسانی استفاده از یادگیری سیار داشت. نتایج نشان داد که این دو مؤلفه بر اساس مدل TAM بر روی نگرش نسبت به استفاده و تصمیم به استفاده از فن آوری‌های سیار دارای اثرات مثبتی بود و از این طریق بر استفاده عملی از فن آوری‌های سیار توسط استادان در فعالیت‌های آموزشی و یادگیری، اثر مثبت و معنی‌داری (در سطح ۰/۰۱) دارند.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده، مدل پذیرش یادگیری سیار با توجه به راهکارهای ارائه شده توسعه فن آوری سیار در جامعه مورد مطالعه، تأیید گردید و بر همین اساس، قابلیت به کارگیری در جامعه مورد نظر را دارد.

کلید واژه‌ها: فن آوری سیار، یادگیری سیار، مدل پذیرش فن آوری، معادلات ساختاری، تحلیل مسیر

*نویسنده مسئول: گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

● تلفن: ۰۸۱-۳۴۲۲۴۰۰۵ ● شماره: ۰۸۱-۳۴۲۲۴۰۰۵

مقدمه

مسئله ارتقای کیفیت یادگیری در آموزش پزشکی همواره مورد توجه بوده است و روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. ماهیت و نوع محتوای یادگیری در دروس مختلف علوم پزشکی، استفاده از امکانات چند رسانه‌ای را برای تسهیل یادگیری فراگیران ضروری نموده است. اگرچه تاکنون روش تدریس استاد در کلاس به عنوان شیوه غالب یادگیری درس بوده است، اما برخی اعتقاد دارند که با پیدایش فن‌آوری‌های نوین آموزشی، استادان و دانشجویان می‌توانند از رویکردهای سنتی یادگیری فاصله بگیرند و به سمت روش‌های جدید گام بردارند (۱).

امروزه دانشجویان دیگر آن افرادی که نظام آموزشی معاصر برای آن‌ها طراحی شده است، نیستند. آن‌ها دسترسی وسیعی به فن‌آوری‌های دیجیتال دارند و با فن‌آوری‌های نوین آشنا هستند، به زبان دیجیتالی کامپیوترها، تلفن‌های موبایل، اینترنت و سایر فن‌آوری‌های مرتبط صحبت می‌کنند و از نسل C (Content) هستند. نسل C، محتوای دیجیتالی مانند تصاویر و صوت‌های دیجیتالی، فایل‌های ویدئویی و پیام‌های کوتاه را تولید می‌کنند و به اشتراک می‌گذارند (۲). در این نسل، تکنولوژی سیار (همراه) یکی از نمودهای فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات است که مانند سایر تکنولوژی‌های ارتباطی به حوزه آموزش و یادگیری راه یافته و به عنوان یادگیری همراه یا یادگیری مبتنی بر موبایل (Mobile learning) مطرح شده است. این نوع یادگیری تعریف تازه‌ای از آموزش ارائه نموده و با به کارگیری شیوه‌های نوین، موجب یادگیری در هر زمان و مکان شده است (۳).

از جمله شیوه‌های به کار رفته در یادگیری سیار می‌توان به مواردی مانند خدمات پیام کوتاه متنی (این نوع خدمات اجازه ارسال پیام‌های کوتاه متنی را به کاربر می‌دهد)، خدمات پیام پیشرفته (قابلیت ارسال انیمیشن ساده و صدا)، گفتگوی زنده اینترنتی (Chat)، مدیریت شخصی اطلاعات بر خط، ارائه محتوا و اطلاعات مناسب، منابع اطلاعاتی و نشریات بر خط،

سیستم پیام چندرسانه‌ای (امکان ارسال و دریافت فایل‌های چندرسانه‌ای مانند تصاویر، فایل‌های صوتی و تصویری)، سیستم‌های مدیریت یادگیری برای یادگیری سیار، سیستم‌های حمایت الکترونیکی عملکرد و اجرا در محیط سیار از طریق ابزارهای سیار نظیر تلفن‌های همراه، تلفن‌های هوشمند، کامپیوترهای کوچک و دستی [مانند کمک کننده دیجیتال شخصی، PDA (Personal digital assistants)] و اجرا کننده شخصی فایل‌های رسانه (Media players) اشاره نمود (۳). این شیوه‌ها از لحاظ زمانی و مکانی زمینه یادگیری فراگیران را در منزل، محل کار و مسافرت هموار می‌کند و بسیاری از محدودیت‌ها و ناکارآمدی‌ها را برطرف می‌سازد.

آموزش سیار زیرمجموعه آموزش الکترونیکی می‌باشد که حدود سال ۲۰۰۰ میلادی در سازمان‌ها، نهادها و مدارس رواج پیدا کرد. سیستم آموزشی مبتنی بر موبایل به طور رسمی از سال ۲۰۰۷ در کشورهای بریتانیا، سوئد و ایتالیا در دستور کار قرار گرفت و دانش‌آموزان سنین ۱۶ تا ۲۴ ساله بازمانده از تحصیل را تحت پوشش قرار داد. این وسیله ارتباطی و اطلاعاتی به سبب ویژگی‌های خاص خود از جمله تکنولوژی مخابراتی، مینیاتوری، انباشت و دریافت، نمایش و کنترل، انعطاف‌پذیری زمانی و مکانی، تمرکززدایی و ناهم‌زمانی، می‌تواند نقش قابل ملاحظه‌ای در امر آموزش ایفا نماید (۴).

با توجه به این‌که مسئله ارتقای کیفیت یادگیری در آموزش پزشکی همواره مورد توجه قرار گرفته و یادگیری سیار زمینه‌ای را فراهم ساخته است که بسیاری از آرمان‌های آموزشی مانند یادگیری سیار، خودراهبری در یادگیری و یادگیری در هر زمان و هر مکان در بسیاری از رشته‌ها از جمله علوم پزشکی تحقق یابد، به نظر می‌رسد نیاز به یادگیری سیار برای آموزش مداوم جامعه پزشکی که مخاطبین فراوان و متنوع با علایق گسترده، تجارب و نیازهای آموزشی دارد، بیشتر محسوس است.

برای پیاده‌سازی و استقرار یادگیری سیار در پژوهش حاضر، از مدل پذیرش فن‌آوری (Technology acceptance model) یا TAM استفاده شد. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته،

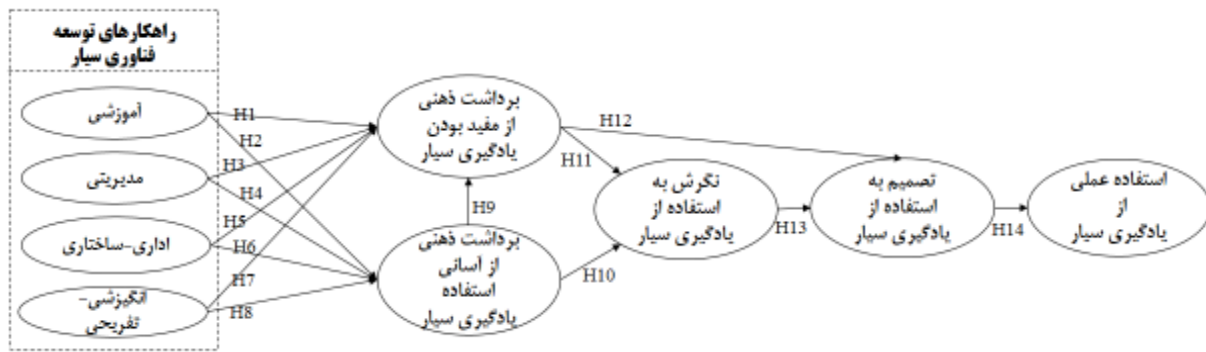
تمامی راهکارها در توسعه یادگیری سیار مؤثر می‌باشند (۱۳). خسروی و همکاران عوامل مؤثر بر یادگیری سیار در آموزش پزشکی را بر اساس مدل FRAME (for the Rational Analysis of Mobile Education) مورد بررسی قرار دادند و شش بعد (یادگیرنده، اجتماعی، یادگیری تعاملی، قابلیت استفاده، تکنولوژی اجتماعی و ابزار) را از جمله عوامل تأثیرگذار بر یادگیری سیار عنوان کردند (۱۴). Kumar و Vigil گزارش نمودند که بیشتر کشورهای پیشتاز در عرصه آموزش سیار به منظور به کارگیری این فن‌آوری توسط فراگیران و مدرسان، از راهکارهای آموزشی، فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی استفاده کرده‌اند (۱۵). گروهی از محققان نیز اعتقاد دارند که مدرسان باید سعی کنند فراگیران راهبردهای مدیریت اطلاعات و مهارت‌های فنی لازم در یادگیری سیار را کسب نمایند تا بتوانند از این فن‌آوری با موفقیت و در مدت زمان کوتاه‌تری در زندگی و محیط کار خود استفاده نمایند. برای انجام این امر، برنامه‌ریزی جهت توسعه فن‌آوری سیار، نگرش مثبت مدیران نسبت به آن، تجهیز کارگاه‌های آموزشی و ایجاد فضای مناسب در جهت استفاده از این فن‌آوری ضروری به نظر می‌رسد (۱۶، ۱۷).

Mccontha و همکاران (۱۸)، Kumar و Vigil (۱۵) و Basole (۱۹) تغییرات ساختاری و اداری را از راهکارهای مهم در توسعه و به کارگیری یادگیری سیار در آموزش دانستند. با توجه به پیشینه تحقیق، به نظر می‌رسد تاکنون در هیچ پژوهشی تأثیر راهکارهای توسعه فن‌آوری سیار در جهت پیاده‌سازی اثربخش یادگیری سیار مبتنی بر TAM به ویژه در دانشگاه علوم پزشکی بررسی نشده است. بنابراین، پژوهش حاضر با توجه به مدل مفهومی (شکل ۱) درصدد پاسخگویی به این سؤال بود که تأثیر راهکارهای آموزشی، مدیریتی، اداری - ساختاری و انگیزشی - تفریحی در جهت استقرار اثربخش یادگیری سیار بر اساس TAM چه میزان است؟

مدل‌ها و روش‌های گوناگونی در سطح جهان برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فن‌آوری اطلاعات به کار گرفته شده است و از جمله معتبرترین آن‌ها، TAM می‌باشد که به بررسی عوامل در سطح فردی می‌پردازد. این مدل از بنیادی‌ترین و نافذترین نظریه‌های رفتار انسانی می‌باشد و برای پیش‌بینی سطح وسیعی از رفتارها به کار می‌رود. مدل TAM برای تکنولوژی‌ها و فن‌آوری‌های مختلف در موقعیت‌ها و حالات متفاوت با عوامل کنترلی گوناگون و جامعه آماری متنوع به کار می‌رود (۵). مفهوم پذیرش در این مدل، یک پدیده چندبعدی شامل مجموعه وسیعی از متغیرهای اصلی مانند ادراک، اعتقادات، نگرش‌ها و ویژگی‌های افراد و همچنین میزان درگیری آنان با فن‌آوری اطلاعات است (۶).

تاکنون مطالعات زیادی در زمینه استفاده از وسایل سیار در یادگیری مبتنی بر TAM صورت گرفته است (۷-۱۱) که نشان دهنده توسعه این نوع یادگیری و پذیرش آن توسط دو متغیر اصلی برداشت ذهنی از سودمندی و برداشت ذهنی از آسانی استفاده از یادگیری سیار در محیط‌های آموزشی می‌باشد.

با توجه به این‌که تحقیقات زیادی اهمیت و ضرورت یادگیری سیار را تأیید کرده‌اند و برای به کارگیری هر فن‌آوری نوینی نیاز است تا زمینه‌های پذیرش آن مهیا گردد، اما تحقیقات اندکی به ایجاد و فراهم‌سازی زمینه‌های پذیرش فن‌آوری، بسترسازی و آرایه راهکارهای توسعه یادگیری سیار به منظور استقرار موفق و اثربخش آن پرداخته‌اند که از آن جمله می‌توان به مطالعه سبحانی‌نژاد و فتحی و اجارگاه اشاره کرد. آنان به این نتیجه رسیدند که از دیدگاه معلمان و دانش‌آموزان، راهکارهای آموزشی، اداری، تفریحی - انگیزشی و مدیریتی در توسعه فن‌آوری اطلاعات مؤثر می‌باشد (۱۲). زمانی و همکاران در تحقیق خود به شناسایی راهکارهای توسعه یادگیری سیار در فعالیت‌های یاددهی - یادگیری آموزش پزشکی پرداختند و راهکارهای آموزشی، مدیریتی، اداری - ساختاری و انگیزشی - تفریحی را بررسی کردند و دریافتند که



شکل ۱: مدل مفهومی تحقیق بر اساس مدل (Technology acceptance model) TAM (ه)

فن‌آوری Davis تنظیم گردیده و جهت سنجش پذیرش یادگیری سیار، در دانشگاه علوم پزشکی همدان اجرا شده است (۲۰). این پرسش‌نامه از پنج مؤلفه «برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار با چهار گویه، برداشت ذهنی نسبت به آسانی استفاده از سیستم یادگیری سیار با پنج گویه، نگرش نسبت به استفاده از سیستم یادگیری سیار با چهار گویه، تصمیم برای استفاده از سیستم یادگیری سیار با پنج گویه و استفاده عملی از ابزار سیار جهت یادگیری با چهار گویه» تشکیل شده است.

هر دو پرسش‌نامه به صورت طیف پنج درجه‌ای در مقیاس لیکرت و با ارزش‌گذاری خیلی کم = ۱، کم = ۲، متوسط = ۳، زیاد = ۴ و خیلی زیاد = ۵ طراحی گردید و بر این اساس، عدد $3 \div 5 = 0.6$ (۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵) به عنوان میانگین وزنی مقیاس در نظر گرفته شد (۱۳).

پایایی ابزار با استفاده از ضریب Cronbach's alpha تأیید گردید. این ضرایب در ارتباط با چهار راهکار گسترش استفاده از ابزارهای سیار جهت یادگیری و در مجموع، ضریب پایایی کل پرسش‌نامه راهکارهای توسعه فن‌آوری سیار به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۸۸، ۰/۹۲، ۰/۹۱ و ۰/۸۹ به دست آمد.

ضریب Cronbach's alpha برای پنج مؤلفه پرسش‌نامه پذیرش فن‌آوری و همچنین، ضریب پایایی کل برای این پرسش‌نامه برابر با ۰/۸۵، ۰/۸۷، ۰/۸۳، ۰/۸۸، ۰/۸۶ و ۰/۸۷ بود.

جهت تعیین روایی ابزار از تکنیک تحلیل عاملی استفاده

روش کار

تحقیق حاضر از جنبه هدف، کاربردی و از جنبه روش، توصیفی-تحلیلی بود. هدف تحقیقات کاربردی، توسعه دانش برای به کارگیری در یک زمینه خاص می‌باشد. همچنین از نظر جمع‌آوری داده‌ها، مطالعه‌ای توصیفی-پیمایشی محسوب می‌شد. جامعه آماری تحقیق را همه اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان (۳۶۹ نفر) تشکیل می‌داد.

حجم نمونه با استفاده از فرمول Cochran، ۱۸۸ نفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۰/۰۵ تعیین شد و از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده جهت انتخاب نمونه‌های تحقیق استفاده گردید. جهت اطمینان از دستیابی به تعداد نمونه محاسبه شده، پس از توزیع ۲۰۰ پرسش‌نامه و با احتساب پرسش‌نامه‌های برگشت داده نشده و حذف پرسش‌نامه‌های ناقص، در مجموع ۱۸۵ پرسش‌نامه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت جمع‌آوری داده‌ها از دو پرسش‌نامه استفاده شد.

پرسش‌نامه راهکارهای توسعه فن‌آوری سیار در ۲۹ گویه توسط زمانی و همکاران تهیه و تنظیم گردیده است (۱۳). این پرسش‌نامه دربرگیرنده چهار راهکار گسترش استفاده از ابزارهای سیار جهت یادگیری شامل راهکارهای آموزشی (۶ گویه)، راهکارهای مدیریتی (۷ گویه)، راهکارهای اداری-ساختاری (۷ گویه) و راهکارهای انگیزشی-تفریحی (۹ گویه) می‌باشد.

پرسش‌نامه پذیرش فن‌آوری که بر اساس مدل پذیرش

پیراپزشکی و ۳ نفر (۱/۶ درصد) از دانشکده داروسازی عضو هیأت علمی بودند.

بر اساس یافته‌ها، کلیه راهکارها (آموزشی، مدیریتی، اداری-ساختاری و انگیزشی-تفریحی) به ترتیب با میانگین و انحراف معیار $0/42 \pm 0/1$ ، $0/37 \pm 0/21$ ، $0/21 \pm 0/97$ و $0/26 \pm 0/75$ در کل بالاتر از سطح میانگین فرضی $3 = 5 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$ بودند و چون مقدار t به دست آمده هر یک از راهکارها از مقدار t بحرانی (۱/۹۶) در سطح $a = 0/05$ بزرگ‌تر بود، بنابراین تفاوت بین میانگین‌های مشاهده شده و میانگین فرضی، معنی‌دار شد.

همچنین، میانگین و انحراف معیار هر یک از مؤلفه‌های مدل TAM به ترتیب برای برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار $0/85 \pm 0/22$ ، برداشت ذهنی نسبت به آسانی استفاده از سیستم یادگیری سیار $0/76 \pm 0/12$ ، نگرش نسبت به استفاده از سیستم یادگیری سیار $0/77 \pm 0/06$ ، تصمیم برای استفاده از سیستم یادگیری سیار $0/80 \pm 0/20$ ، استفاده عملی از ابزار سیار جهت یادگیری $0/87 \pm 0/1$ به دست آمد که در کل بالاتر از سطح میانگین فرضی ۳ می‌باشد و در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار بود.

با توجه به این‌که ماتریس همبستگی مبنای تجزیه و تحلیل مدل علی است، ماتریس همبستگی متغیرهای مورد بررسی در پژوهش حاضر در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل ماتریس همبستگی بین متغیرهای پژوهش، مقدار r در تمامی موارد مثبت و در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار بود. بنابراین، ارتباط مستقیم و معنی‌داری به صورت دو به دو بین تمام متغیرهای پژوهش وجود داشت.

گردید. حاصل همه بارهای عاملی (λ) به دست آمده در خصوص متغیرهای آشکار (سؤالات)، بیشتر از $0/50$ بود که در سطح خطای ۵ درصد معنی‌دار در نظر گرفته شد. این امر نشان می‌دهد که متغیرهای آشکار مدل از برازش قابل قبولی جهت اندازه‌گیری سازه‌های پنهان برخوردار می‌باشند. پایایی و روایی این مقیاس‌ها در ایران و در چند پژوهش مطلوب گزارش شده است (۲۰، ۱۳، ۱۲).

داده‌ها توسط جدول توزیع فراوانی، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، ضریب همبستگی و آزمون t در نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (تحلیل توصیفی). به منظور انجام تبیین علی و بررسی روابط بین متغیرها، بیشینه شاخص‌های مدل مفهومی با استفاده از زبان برنامه‌نویسی LISREL و SIMPLIS و از طریق روش درست‌نمایی (Maximum likelihood method) تخمین زده شد (تحلیل استنباطی) و از تکنیک آماری مدل‌یابی معادلات ساختاری (تحلیل مسیر تأییدی) استفاده گردید.

یافته‌ها

از ۲۰۰ پرسش‌نامه توزیع شده، ۱۸۵ پرسش‌نامه (۹۲/۵ درصد) تکمیل شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ۱۱۲ نفر از مشارکت‌کنندگان را مردان (۶۰/۵ درصد) و ۷۳ نفر (۳۹/۵ درصد) را زنان تشکیل می‌دادند. ۸۹ نفر (۴۸/۱ درصد) از دانشکده پزشکی، ۴۳ نفر (۲۳/۲ درصد) از دانشکده دندان‌پزشکی، ۱۷ نفر (۹/۲ درصد) از دانشکده بهداشت، ۱۴ نفر (۷/۶ درصد) از دانشکده پرستاری و مامایی، ۱۰ نفر (۵/۴ درصد) از دانشکده توان‌بخشی، ۹ نفر (۴/۹ درصد) از دانشکده

جدول ۱: ماتریس همبستگی بین متغیرهای پژوهش بر اساس مدل مفهومی

متغیرها	برداشت ذهنی از مفید بودن	برداشت ذهنی از آسانی استفاده	نگرش نسبت به استفاده	تصمیم به استفاده	استفاده
راهکارهای آموزشی	۰/۶۹**	۰/۶۵**	۰/۵۳**	۰/۵۸*	۰/۶۹**
راهکارهای مدیریتی	۰/۵۸**	۰/۵۵**	۰/۴۲*	۰/۴۹**	۰/۵۵*

۰/۶۸**	۰/۵۶**	۰/۵۰**	۰/۵۶*	۰/۶۴**	راهکارهای اداری - ساختاری
۰/۴۸**	۰/۳۷*	۰/۴۹**	۰/۵۱*	۰/۴۸*	راهکارهای انگیزشی - تفریحی
۰/۵۶*	۰/۵۶**	۰/۶۰**	۰/۶۷**	۱	برداشت ذهنی از مفید بودن
۰/۵۲**	۰/۴۲**	۰/۴۹**	۱		برداشت ذهنی از آسانی استفاده
۰/۵۰*	۰/۴۵*	۱			نگرش نسبت به استفاده
۰/۵۴**	۱				تصمیم به استفاده
۱					استفاده

*P < 0/05

**P < 0/01

ترتیب ۰/۵۸ و ۰/۴۶ بود که با توجه به معنی داری t در سطح ۰/۰۱، فرضیه پنجم و ششم پذیرفته شد.

در خصوص تأثیر راهکارهای انگیزشی - تفریحی بر روی برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار و برداشت ذهنی از آسانی استفاده یادگیری سیار، لازم به ذکر است که ضریب رگرسیون استاندارد شده (ضریب مسیر) به ترتیب ۰/۴۷ و ۰/۴۴ و مقدار t به دست آمده برای این دو ضریب به ترتیب ۳/۶۳ و ۴/۱۲ به دست آمد که این مقادیر در سطح ۰/۰۱ معنی دار در نظر گرفته شد و فرضیه هفتم و هشتم را نیز تأیید کرد.

در بخش دوم که تجزیه و تحلیل مسیرهای مدل پذیرش فن آوری جهت استقرار یادگیری سیار ارائه شد، مقادیر t برای تمام روابط ساختاری مدل بیشتر از مقدار معنی داری در سطح ۰/۰۵ (۱/۹۶) به دست آمد، بنابراین همه روابط بین متغیرها تأیید گردید. بر اساس نتایج حاصل از داده‌ها، اثر متغیر برداشت ذهنی از آسانی استفاده یادگیری سیار بر روی برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار برابر با ۰/۴۳ بود که با توجه به معنی داری مقدار t (۴/۷۸)، فرضیه نهم مورد تأیید قرار گرفت.

همچنین، اثر متغیر برداشت ذهنی از آسانی استفاده یادگیری سیار بر روی نگرش نسبت به استفاده از یادگیری سیار (۰/۵۵) با توجه به مقدار t (۳/۵۶)، فرضیه دهم را تأیید نمود. حاصل ضریب مسیر برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار بر

فرضیه‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل مسیر مورد آزمون قرار گرفت. با توجه به نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌ها، این قسمت در دو بخش ارائه می‌شود. در بخش اول تجزیه و تحلیل روابط هر یک از راهکارهای توسعه فن آوری سیار بر روی پذیرش یادگیری سیار مطرح می‌گردد.

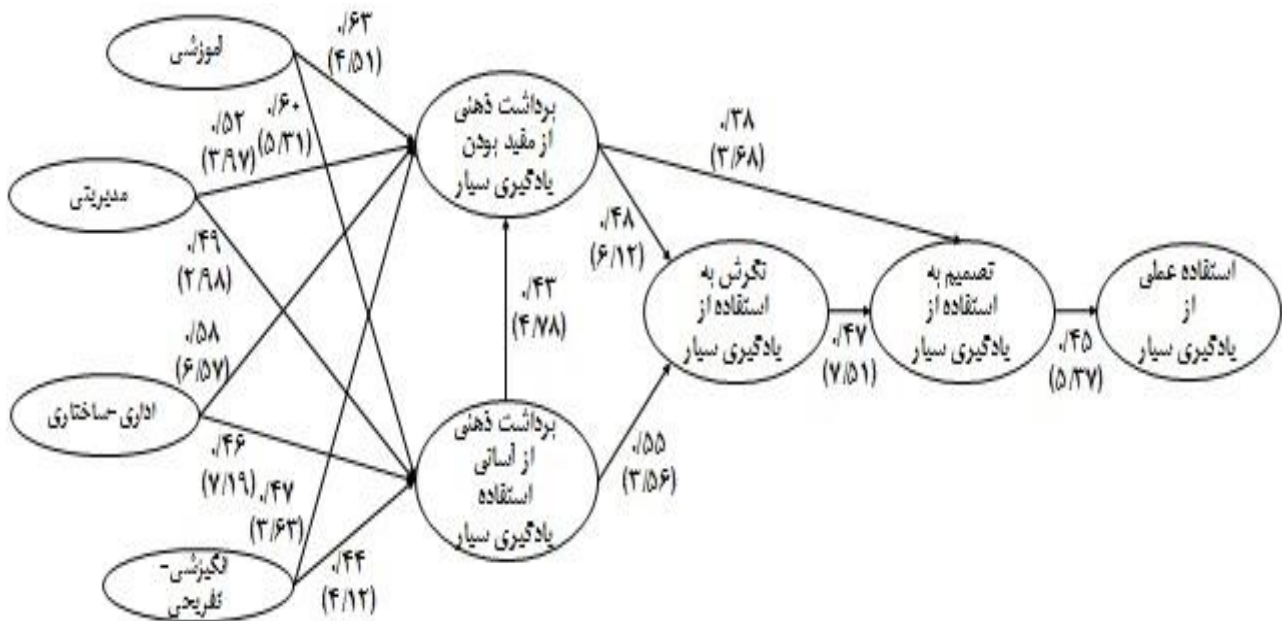
در بررسی تأثیر متغیر راهکارهای آموزشی بر برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار، ضریب رگرسیون استاندارد شده (ضریب مسیر) برابر با ۰/۶۳ و مقدار t این ضریب، ۴/۵۱ به دست آمد که این مقدار در سطح ۰/۰۱ معنی دار بود و فرضیه اول تأیید گردید. اثر متغیر راهکارهای آموزشی بر روی برداشت ذهنی از آسانی استفاده یادگیری سیار، ۰/۶۰ بود که با توجه به معنی داری مقدار t (۵/۳۱)، فرضیه دوم نیز مورد تأیید قرار گرفت.

در رابطه با تأثیر راهکارهای مدیریتی بر برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار، میزان ضریب برابر با ۰/۵۲ و مقدار t برابر با ۳/۹۷ حاصل شد که فرضیه سوم را در سطح ۰/۰۱ تأیید نمود. ضریب مسیر چهارم مبنی بر تأثیر متغیر راهکارهای مدیریتی بر روی برداشت ذهنی از آسانی استفاده یادگیری سیار، ۰/۴۹ و مقدار t نیز ۲/۹۸ بود که فرضیه چهارم هم مورد تأیید قرار گرفت.

در مورد تأثیر متغیر راهکارهای اداری - ساختاری بر روی برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار و برداشت ذهنی از آسانی استفاده یادگیری سیار، ضرایب مسیر به دست آمده به

با ۰/۴۷ و ۷/۵۱ می‌باشد و به دنبال آن فرضیه سیزدهم تأیید شد. حاصل ضریب مسیر تصمیم به استفاده از یادگیری سیار بر استفاده عملی از یادگیری سیار برابر با ۰/۴۵ و مقدار t آن نیز ۵/۳۷ بود و فرضیه چهاردهم پذیرفته شد (شکل ۲).

نگرش نسبت به استفاده از یادگیری سیار (۰/۴۸) و t حاصل شده (۶/۱۲)، فرضیه یازدهم را در سطح ۰/۰۱ تأیید نمود. اثر برداشت ذهنی از مفید بودن یادگیری سیار بر تصمیم به استفاده از یادگیری سیار و مقدار t این ضریب به ترتیب برابر با ۰/۳۸ و ۳/۶۸ به دست آمد (در سطح ۰/۰۱) و بنابراین، فرضیه دوازدهم مورد تأیید قرار گرفت. تأثیر نگرش نسبت به استفاده از یادگیری سیار بر تصمیم به استفاده از یادگیری سیار نشان داد که ضریب مسیر و مقدار t این ضریب به ترتیب برابر



شکل ۲: مدل ساختاری پذیرش یادگیری سیار بر اساس مدل TAM (Technology acceptance model) در دانشگاه علوم پزشکی همدان

مورد قبول خود قرار داشتند و این امر نشان می‌دهد که مدل تحقیق برازش خوبی با داده‌ها دارد و یا مدل ساختاری مناسب می‌باشد.

جدول ۲ شاخص‌های نیکویی برازش مدل ساختاری تحقیق را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، مقادیر به دست آمده برای شاخص‌های برازش، همگی در محدوده‌های

جدول ۲: شاخص‌های نیکویی برازش مدل ساختاری

مقدار	محدوده قابل قبول	شاخص‌های برازش
۱/۹۳۰	کوچک‌تر از ۳	χ^2 بهنجار
۰/۰۴۱	کوچک‌تر از ۰/۰۵	ریشه میانگین مربعات باقی‌مانده
۰/۰۴۹	کوچک‌تر از ۰/۰۸	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد
۰/۹۴۰	بزرگ‌تر از ۰/۹۰	شاخص نیکویی برازش
۰/۹۱۰	بزرگ‌تر از ۰/۹۰	شاخص نیکویی برازش اصلاح شده

۰/۹۶۰	بزرگ‌تر از ۰/۹۰	شاخص برازش هنجار شده
۰/۹۷۰	بزرگ‌تر از ۰/۹۰	شاخص برازش تطبیقی

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر تأثیر راهکارهای توسعه فن‌آوری سیار جهت پذیرش موفق و اثربخش یادگیری سیار در استادان دانشگاه علوم پزشکی همدان بر مبنای مدل TAM مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل داده‌ها حاکی از آن بود که مدل ساختاری پذیرش فن‌آوری یادگیری سیار در دانشگاه علوم پزشکی همدان با توجه به شاخص‌های نیکویی برازش، دارای برازش خوبی می‌باشد و قابلیت کاربرد در جامعه دانشگاهی را دارد. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های مطالعات زمانی و همکاران (۷)، نادری و همکاران (۸)، خداداد حسینی و همکاران (۹)، Persico و همکاران (۱۱) و Looi و همکاران (۱۰) در خصوص به کارگیری وسایل سیار در یادگیری مبتنی بر مدل TAM همخوانی داشت.

با توجه به این‌که برای راه‌اندازی و توسعه یادگیری سیار استاندارد دانشگاهی، مهیاسازی ساختارها، بسترسازی اداری-مدیریتی، تهیه و نصب تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و پشتیبانی‌های مربوط به آن‌ها بسیار ضروری است، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های سبحانی نژاد و فتحی و اجارگاه (۱۲)، زمانی و همکاران (۱۳)، خسروی و همکاران (۱۴)، Kumar و Vigil (۱۵)، Horton (۱۶)، Kon (۱۷)، Mccontha و همکاران (۱۸)، Basole (۱۹) و زارع بیدکی (۲۱) همسو می‌باشد.

نتایج پژوهش حاکی از تأثیر بیش از حد متوسط راهکارهای آموزشی، مدیریتی، ساختاری، انگیزشی و تفریحی در پذیرش فن‌آوری یادگیری سیار در دانشگاه علوم پزشکی همدان بود. عواملی مانند برگزاری دوره‌های آموزشی برای دانشجویان و هیأت علمی به منظور چگونگی کار با امکانات ابزارهای سیار جهت یادگیری، راه‌اندازی سایت‌های آموزشی در زمینه یادگیری سیار و برگزاری کنفرانس‌هایی درباره فرهنگ استفاده

از ابزارهای سیار در یادگیری، از جمله تأثیرگذارترین راهکارهای آموزشی بر روی برداشت ذهنی استادان از مفید بودن یادگیری سیار و آسانی استفاده از آن از دیدگاه اعضای هیأت علمی بود.

برنامه‌ریزی آموزش عالی در جهت بسط کاربرد یادگیری سیار در آموزش، سرمایه‌گذاری و تأمین اعتبارات لازم برای بسترسازی در جهت آموزش سیار، تأمین نیروی انسانی متخصص جهت پاسخگویی به نیازهای دانشجویان در آموزش سیار و تأمین امکانات لازم برای استفاده دانشجویان از یادگیری سیار در آموزش، از جمله مهم‌ترین راهکارهای مدیریتی از دیدگاه اعضای هیأت علمی به شمار می‌رود. همچنین از نظر آنان، امکان انجام مکاتبات اداری و خدمات دانشجویی مانند انتخاب واحد و درخواست وام از طریق ابزارهای سیار، اطلاع از جدول زمان‌بندی امتحانات و نمره از طریق ابزارهای سیار، تشکیل مراکز پاسخگویی به نیازهای دانشجویان در زمینه آموزش سیار در دانشکده‌ها و تشکیل شورای فن‌آوری آموزش سیار در دانشگاه به عنوان مهم‌ترین راهکارهای اداری-ساختاری تشخیص داده شد.

اعضای هیأت علمی بر این باور هستند که اعطای تسهیلات مالی به دانشجویان جهت خرید ابزارهای سیار دارای کیفیت بالا، ایجاد اطمینان از دستیابی به اطلاعات مورد نیاز به استادان و دانشجویان از ابزارهای سیار، برگزاری انواع مسابقات آموزشی به وسیله ابزارهای سیار، اعطای کتاب‌های الکترونیک و نرم‌افزارهای آموزشی در زمینه آموزش ابزارهای سیار و تهیه انواع نرم‌افزارهای کمک درسی متناسب با ابزارهای سیار برای اوقات فراغت دانشجویان، از جمله مؤثرترین راهکارهای انگیزشی-تفریحی بر روی برداشت ذهنی استادان از مفید بودن یادگیری سیار و آسانی استفاده از آن می‌باشد.

استقبال اعضای هیأت علمی از یادگیری سیار ریشه در علاقه آنان نسبت به کاربرد فن‌آوری‌های جدید در تعلیم و تربیت دارد. علت اصلی این مسأله از نظر متخصصان فن‌آوری اطلاعات، تنوع و انعطاف مبحث یادگیری سیار در آموزش است. از دیدگاه استادان، برگزاری دوره‌های آموزشی برای دانشجویان و اعضای هیأت علمی به منظور چگونگی کار با امکانات ابزارهای سیار جهت یادگیری، برنامه‌ریزی آموزش عالی در جهت بسط کاربرد یادگیری سیار در آموزش، انجام مکاتبات اداری از طریق ابزارهای سیار و اعطای تسهیلات مالی به دانشجویان جهت خرید ابزارهای سیار دارای کیفیت بالا، به عنوان مؤثرترین راهکارها بر روی برداشت ذهنی استادان از مفید بودن و آسانی استفاده از ابزار سیار در فعالیت‌های یادگیری دانشگاه علوم پزشکی همدان معرفی شد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد تا اقدامات لازم در جهت توسعه این یادگیری از سوی مسئولان صورت گیرد.

سپاسگزاری

تحقیق حاضر در دانشگاه علوم پزشکی همدان انجام شد. بدینوسیله از اعضای هیأت علمی و کارکنان معاونت آموزشی که در این پژوهش همکاری نمودند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References:

1. Zolfaqari M, Sarmadi MR, Negarandeh R, Zandi B. Satisfaction of Student and faculty members with implementing Blended-e-learning. *Iran J Nurs Res.* 2010; 3(11): 99-109. [In Persian]
2. Duncan-Howell JA, Lee KT. M-Learning–Innovations and Initiatives: Finding a place for mobile technologies within tertiary educational settings. *Proceedings ascilite, ICT: Providing choices for learners and learning; 2007 Dec 2-5; Singapore.* 2007: 223-32.
3. Foroushani N, Khosravi Poor B, Uaghobi J. Attitude Jihad Agriculture Organization experts Khuzestan province The system Mobile Learning. *Proceedings of the First*

با توجه به تأثیرات مثبت و معنی‌دار متغیرهای برداشت ذهنی از آسانی استفاده یادگیری سیار و متغیر برداشت ذهنی از مفید بودن آن بر نگرش نسبت به استفاده از سیستم یادگیری سیار، می‌توان نتیجه گرفت که عواملی همچون قابلیت‌های فنی موجود در فن‌آوری‌های سیار و قابلیت دسترسی و حمل و نقل آسان آن‌ها، باعث ترغیب استادان به استفاده از این ابزارها جهت یادگیری می‌شود. بنابراین چنین نتیجه‌گیری می‌شود که هرچه برداشت شکل گرفته در ذهن استادان از مفید بودن یادگیری از طریق ابزار سیار بیشتر باشد، آن‌ها در تصمیم خود برای استفاده از فن‌آوری‌های سیار مانند تلفن همراه جهت یادگیری مصمم‌تر هستند.

مطابق با نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر، چنین استنباط می‌شود که تأثیرات مثبت و معنی‌دار راهکارهای توسعه فن‌آوری سیار بر روی برداشت‌های ذهنی از مفید بودن و آسانی استفاده از یادگیری سیار می‌تواند بر مقدار پذیرش این فن‌آوری در یادگیری، موفق و اثربخش باشد و این دو مؤلفه نگرش استادان را نسبت به پذیرش فن‌آوری سیار جهت یادگیری تعیین می‌کند. افراد دارای نگرش مثبت نسبت به یادگیری سیار، راحت‌تر به سمت استفاده عملی از آن کشیده می‌شوند.

نتیجه‌گیری

توجه به یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که منشأ

- International Conference on e-Learning 2009 Nov 12-15; Tehran, Iran. 2009. [In Persian]
4. Papzan A, Solymani A. Comparing cell phone-based and traditional lecture-based teaching methods' effects on agricultural students' learning. *J Info Communication Technol Educ.* 2010; 1(1): 55-65. [In Persian]
5. Tung FC, Chang SC, Chou CM. An extension of trust and TAM model with IDT in the adoption of the electronic logistics information system in HIS in the medical industry. *Int J Med Inform.* 2008; 77(5):324-35.
6. Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Sci.* 1989; 35(8): 982-1003.

7. Zamani BE, Babri H, Moosavi S. The factors affecting students' attitudes toward learning via cellular phone: a study on students of Isfahan University of Medical Sciences using technology acceptance model. *J Strides Dev Med Educ.* 2012; 9(2): 110-7. [In Persian]
8. Naderi F, Ayati M, ZareBidaki M, AkbaryBoorang M. The effect of mobile learning on metacognitive self-regulation and attitudes of students of allied health sciences. *Iran J Med Educ.* 2014; 13(12): 1001-10. [In Persian]
9. Khodadad Hoseiny S, Noori A, Zabihi M. E-learning acceptance in higher education: Application of flow theory, technology acceptance model & e-service quality. *Quarterly J Res Plan Higher Educ.* 2013; 19(1):111-36. [In Persian]
10. Looi C, Sun D, Wu L, Seow P, Chia G, Wong L, et al. Implementing mobile learning curricula in a grade level: Empirical study of learning effectiveness at scale. *Computers Educ.* 2014; 77(8): 101-15.
11. Persico D, Manca S, Pozzi F. Adapting the Technology Acceptance Model to evaluate the innovative potential of e-learning systems. *Computers in Human Behavior.* 2014; 30 (5): 614-22.
12. Sobhani Nejad M, Fathi Vajargah K. Development and use of ICT in schools. *J Educ Psychol Studies.* 2009; 6(9): 29-56. [In Persian]
13. Zamani B E, Babri H, Ghorbani S. Strategies for the development of mobile learning through teaching - learning activities in medical education: perspectives of medical students and IT Professionals in Isfahan University of Medical Sciences. *Iran J Med Educ.* 2013; 13(2): 87-97. [In Persian]
14. Khosravi N, Barat Dastjerdi N, Amir Teymori M H. Investigating the Effective Factors on Mobile Learning in Medical Education Based on FRAME Model. *Iran J Med Educ.* 2014; 14(3): 206-15. [In Persian]
15. Kumar S, Vigil K. The net generation as preservice teachers: Transferring familiarity with new technologies to educational environments. *J Digital Learn Teach Educ.* 2011; 27(4): 144-53.
16. Horton W. designing courseware for mobile devices mobile. Learning for expanding educational opportunities. Tokyo, Japan: workshop report; 2005. [Cited 2012 Feb 10]. Available from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001436/143684e.pdf>.
17. Kon CL. Mobile Learning: Different Technologies Aspects. Designing Usable Systems, Computer and Internet Technologies University of strathclyde. [Cited 2009 Jun 15]. Available from: [http://inderscience.metapress.com/content/?k=Kon%2c+CL+\(2009\)](http://inderscience.metapress.com/content/?k=Kon%2c+CL+(2009)).
18. Mccontha D, Matt P, Lynch MJ. Mobile learning in higher education: an empirical assessment of a new educational tool. *The Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET.* 2008; 7(3): 20.
19. Basole RC. (Dissertation). Mode line and analysis of complex technology adoption decisions: an investigation in the domain of mobile ICT. Georgia: Industrial and Systems Engineering. Georgia institute of technology; 2006.
20. Khorasani A, Abdolmaleki J, Zahedi H. Factors affecting e-learning acceptance among students of Tehran University of Medical Sciences Based on Technology Acceptance Model (TAM). *Iran J Med Educ.* 2012; 11(6): 664-73. [In Persian]
21. Zareh Bidaki M. Development challenges of e-learning in Medical Universities in Iran. *J Strides Dev Med Educ.* 2014; 10(4): 500-3. [In Persian]

A Study of the Effects of Mobile Technology Solutions on Effective Deployment of Mobile Learning in Medical Education Based on the Technology Acceptance Model

Mohammad Reza Ardalan¹, Siroos Ghanbari², Fakhrossadat Nasiri¹, Iman Karimi^{3}*

1. Ph.D. in Educational Management, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, School of Literature and Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

2. Ph.D. in Educational Management, Associate Professor, Department of Educational Sciences, School of Literature and Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

3. Ph.D. Student in Educational Management, Department of Educational Sciences, School of Literature and Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

• **Received:** 22 Sep, 2014

• **Received Corrected Version:** 29 Nov, 2014

• **Accepted:** 1 Dec, 2014

Background & Objective: Mobile learning, as a new stage of development in e-learning, provides opportunities for information transfer, and strengthening and improving lifelong learning in students of medical sciences. The present study was conducted to evaluate the effect of mobile technology solutions on effective deployment of mobile learning in medical education based on the Technology Acceptance Model (TAM).

Methods: This was an objective-based applied research and, based on the method of data collection, a descriptive survey. The statistical population consisted of all faculty members of the Hamadan University of Medical Sciences in 2014. The sample size (n = 188) was determined using Cochran formula. Data were collected using the Mobile Technology Development Strategies Questionnaires and Davis' TAM. Data analysis was performed using the correlation coefficient, t-test, confirmatory factor analysis, structural equation modeling, and path analysis and LISREL and SPSS software.

Results: Instructional strategies, administrative-structural, managerial, and motivational-recreational, respectively, had the most significant effect (at the level of 0.01) on the teachers' perception of the usefulness of mobile learning and the simplicity of its use. Based on TAM, these two components had positive effects on attitude toward using and deciding to use mobile technology. Thereby, they have significant positive effects on the application of mobile technology in teaching and learning by teachers (at the level of 0.01).

Conclusion: Based on these results, TAM was approved according to the guidelines provided on mobile learning development in the study population, and thus, has deployment potential in the target population.

Key Words: Mobile technology, Mobile learning, Technology Acceptance Model (TAM), Structural equation, Path analysis

* **Correspondence:** Department of Educational Sciences, School of Literature and Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

• **Tel:** (+98) 81 3422 4005

• **Fax:** (+98) 81 3422 4005

• **Email:** i.karimi66@yahoo.com