



ارائه مدل استقرار رایانش ابری به منظور توسعه آموزش عالی در دانشگاه علوم پزشکی مازندران

سید محمود حسینی اشلقی *

مهسا غلامحسین زاده **

فرشیده ضامنی ***

حسن صیامیان ****

چکیده

این مطالعه، با هدف استقرار رایانش ابری به منظور توسعه آموزش عالی در دانشگاه علوم پزشکی مازندران همراه با ارائه مدل انجام شد. پژوهش حاضر از نوع آمیخته (کیفی - کمی) با طرح اکتشافی است. در بخش کیفی، استادان دانشگاه‌های علوم پزشکی به روش نمونه‌گیری هدفمند (تعداد ۱۰ نفر) انتخاب شدند. جمع‌آوری داده‌های کیفی از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته صورت گرفت و به روش تحلیل محتوای کیفی تحلیل شدند. در بخش کمی، ۲۷۶ نفر از استادان دانشگاه و مدعوین دانشگاه علوم پزشکی مازندران (به تعداد ۹۷۵ نفر) با استفاده از فرمول کوکران محاسبه و با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه محقق‌ساخته بود که روایی صوری و محتوایی آن تأیید شد و ضریب آلفای کرونباخ آن بیش از ۰/۷ بود. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد. در بخش کیفی، ۵ مؤلفه رایانش ابری اعم از «برنامه‌ریزی»، «انتخاب مدل»، «انتخابات فروشنده خدمات»، «قرارداد سطح خدمات» و «بهینه‌سازی» و ۳ مؤلفه اصلی توسعه آموزش عالی «عوامل درون‌سازمانی»، «عوامل برون‌سازمانی» و «عوامل زیر ساختی» شناسایی شدند. بخش کمی نشان داد که در میان ابعاد و مؤلفه‌های این دو متغیر، بالاترین ضریب به «انتخاب مدل» با ضریب مسیر ۰/۸۶۶ مربوط می‌شود که میزان R^2 آن نیز برابر ۰/۷۴۹ است. **واژگان کلیدی:** ارائه مدل، استقرار رایانش ابری، توسعه آموزش عالی.

*. دانشجوی دکتری تخصصی مدیریت آموزش عالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، ساری، ایران.

**. استادیار گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، ساری، ایران.

***. دانشیار گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، ساری، ایران.

****. دانشیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.

*نویسنده مسئول: مازندران، ساری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، گروه مدیریت آموزشی Email: Mahsa.1971@gmail.com

مقدمه

امروزه انطباق با پیشرفت فن آوری که با سرعتی بسیار بالا در حال رشد است دشوار به نظر می‌رسد. این امر، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی سراسر جهان و به‌ویژه کشورهای در حال توسعه را بر آن داشته است تا با آخرین یافته‌ها در حوزه فن آوری اطلاعات مانند رایانش ابری آشنا شوند و از آن‌ها در فرآیندهای یادگیری و یاددهی به کارگیری نمایند. فن آوری ابری هنوز در حال تکامل است و استفاده از فن آوری اطلاعات و ارتباطات در برخی از کشورهای در حال توسعه با سرعت نسبتاً آهسته‌ای در حال رشد است که عمدتاً به دلیل هزینه‌های خرید و نگهداری تجهیزات فن آوری اطلاعات و ارتباطات و تأمین برق ضعیف در کشور است (Ume et al., 2012).

یکی از مشکلاتی که در توسعه فعالیت‌های آموزشی شناخته شده است و به استفاده از فن آوری اطلاعات در ارائه خدمات آموزشی به ذینفعان مربوط می‌شود موضوع اعتبارات موجود است. وجود فن آوری رایانش ابری می‌تواند راه‌حلی با سطح کارایی و اثربخشی قابل توجهی برای آموزش عالی باشد. فن آوری رایانش ابری دسترسی کاربر به منابع مختلف در مؤسسات آموزشی را بدون محدودیت زمانی و موقعیت جغرافیایی افزایش می‌دهد (Mulyawan et al., 2020). رایانش ابری «طلوع جدیدی» برای آموزش است که دانشجویان، محققان، مدرسان و کارکنان اداری کالج‌ها و دانشگاه‌ها را قادر می‌سازد به امور آموزشی و پژوهشی خود بپردازند و به این ترتیب، به یک عامل مهم برای برنامه‌های آموزش از راه دور و آنلاین، سیستم‌های آموزش الکترونیکی و یادگیری سیار تبدیل شده است (Klug & Bai, 2015).

در مراکز آموزشی به‌ویژه دانشگاه، رایانش ابری ابزار قدرتمندی است که مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری بسیار خوبی را ارائه می‌کند و دسترسی دانشجویان، کارکنان، مدیران و سایر کاربران را در هر مکان و در هر زمان ممکن می‌سازد (Jain & Pandey, 2013). فن آوری محاسبات ابری به عنوان «گلوله نقره‌ای» در زمینه فن آوری آموزشی نامیده می‌شود (Mell & Grance, 2010). از این رو برخی از دانشگاه‌های جهان به‌ویژه در کشورهای پیشرفته‌تر، این فن آوری را به دلایل بسیاری از جمله کاهش هزینه خرید و نگهداری سخت‌افزار گرفته تا دسترسی بیش‌تر به برنامه‌های وب برای معلمان و فراگیران و در نهایت خروجی‌های تحصیلی بهتر اتخاذ کرده‌اند (Ercan, 2010).

مزایای متعددی برای فن آوری رایانش ابری از جمله به روز بودن نرم افزار، هزینه پایین، انعطاف پذیری، در دسترس بودن به طور دائم برشمرده شده است. استفاده از فن آوری ابری در آموزش الکترونیکی، هزینه سرمایه گذاری در زیرساخت های آموزش الکترونیکی را به شدت کاهش می دهد (Tarimo & Kavishe, 2017). بسیاری از مراکز علمی بزرگ دنیا از این فن آوری در پیشرفت کاری خود استفاده کرده اند؛ از جمله دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی ایالات متحده از طریق پذیرش رایانش ابری برای پشتیبانی از آزمایشگاه محاسبات مجازی خود، در هزینه های صدور مجوز نرم افزار صرفه جویی زیادی نموده است. دانشگاه واشنگتن شرقی در ایالات متحده و دانشگاه لیک هد در کانادا نیز با برون سپاری خدمات ایمیل خود در هزینه های زیادی صرفه جویی کرده اند. هم چنین، دانشگاه واشنگتن از رایانش ابری برای اجرای مؤثر یادگیری مشارکتی برای دانشجویان در مکان های مختلف استفاده می کند و دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا در ایالات متحده، از محاسبات ابری برای به اشتراک گذاشتن منابع بین پردیس ها و کالج های متعدد خود استفاده می کند (Cappos et al., 2009).

رایانش ابری باید قابلیت مقیاس پذیری داشته باشد تا با افزایش تعداد کاربران و نیازهای رایانشی، به صورت افزونگی بتواند منابع را افزایش دهد و هم چنین، امنیت اطلاعات و دسترسی به منابع در ابر بسیار مهم است. باید از روش های امنیتی مناسب برای حفاظت از اطلاعات حساس دانشگاه استفاده شود که از جمله رمزنگاری اطلاعات و مکانیزم های دسترسی مشخص و کنترل شده و در ضمن، مدل استقرار باید به دانشگاه امکان دهد هزینه های مربوط به استقرار و بهره برداری از رایانش ابری را به طور کامل ارزیابی کند و بهینه سازی هزینه ها را در نظر بگیرد (Subrahmanyam et al., 2023).

پژوهش حاضر با رویکردی نوین در توسعه آموزش عالی به چگونگی استقرار رایانش ابری در آموزش عالی می پردازد و هدف آن تبیین ابعاد جدیدی برای مدل استقرار رایانش ابری در دانشگاه ها در راستای ادغام مدل های موجود و ارائه مدل با استفاده از فن تحلیل عاملی است تا مشکلات و خلأهای اشاره شده در سیستم آموزش عالی خصوصاً دانشگاه علوم پزشکی برطرف گردد و هم چنین تلاش گردیده تأثیر استقرار رایانش ابری در آموزش عالی و تأثیر آن بر ابعاد سه گانه توسعه آموزش عالی سنجیده شود. سؤال اصلی پژوهش این است که آیا می توان الگویی در زمینه استقرار رایانش

ابری با توجه به وضعیت دانشگاه علوم پزشکی مازندران ارائه داد؟ و این که الگوی جدید چه تأثیری بر ابعاد توسعه آموزش عالی (اعضای هیأت علمی دانشگاه، دانشجویان در دانشگاه و فرآیند آموزش دانشگاه) می گذارد؟

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است که با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) با طرح اکتشافی انجام شد. در مرحله اول، مبانی نظری و مطالعات و پیشینه مرتبط با موضوع بررسی، تحلیل و با رویکردی سیستمی تنظیم و تدوین شد. در مرحله کیفی، به دنبال دستیابی به ابعاد رایانش ابری و توسعه آموزش عالی در دانشگاه علوم پزشکی از طریق مصاحبه به صورت انفرادی یا خبرگان علمی که به صورت هدفمند انتخاب شدند داده های کیفی لازم جمع آوری و با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی مورد تحلیل قرار گرفت و این مفاهیم و مقوله ها مبنای تدوین ابزار (پرسش نامه) برای ارائه مدل استقرار رایانش ابری بر توسعه آموزش عالی دانشگاه شد. در مرحله کمی، ابعدی که در مرحله کیفی به دست آمدند، در معرض قضاوت جامعه آماری قرار داده شد و اهمیت آن ها به صورت کمی مشخص شد و به این ترتیب، در این مرحله از روش تحقیق «توصیفی - پیمایشی» استفاده شده است. جامعه آماری در بخش کیفی شامل استادان دانشگاه های علوم پزشکی مازندران که دارای مدرک تحصیلی دکتری، سابقه تدریس بالای ۱۰ سال و مرتبه علمی دانشیار و بالاتر بود که به تعداد ۱۰ نفر مورد مصاحبه قرار گرفته و از نظرات آنان استفاده شد (برای روند دلفی). در این بخش با استفاده از روش نمونه گیری غیر تصادفی هدفمند (توصیه ای و گلوله برفی یا زنجیره ای) نمونه ها انتخاب شدند. مصاحبه ها تا نقطه اشباع نظری ادامه یافت. در هر جلسه مصاحبه، مصاحبه شوندگان با اهداف مصاحبه آشنا شدند. میانگین زمان هر مصاحبه ۶۵ دقیقه و نکات کلیدی هر مصاحبه توسط مصاحبه گر یادداشت برداری شد. به منظور کاهش تأثیر نحوه مصاحبه در ارائه اطلاعات، تمامی مصاحبه ها توسط شخص پژوهشگر انجام پذیرفت. پس از شناسایی ابعاد از طریق مطالعه مبانی نظری و مصاحبه با متخصصان، مراحل تدوین پرسش نامه توسعه آموزش عالی و استقرار رایانش ابری با به کارگیری روش دلفی صورت پذیرفت. در بخش کمی با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای برحسب مرتبه علمی و براساس فرمول کوکران، در سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای اندازه گیری $\alpha=0/05$ ، تعداد ۲۷۶ نفر به عنوان نمونه

انتخاب شدند. پرسش‌نامه‌ها از طریق ایمیل، آنلاین، فکس، تلفنی یا حضوری به دست آنان داده می‌شود و پس از توضیحات مختصر پاسخ‌دهی و جمع‌آوری گردیدند. پرسش‌نامه‌های طراحی شده عبارت بودند از:

(۱) پرسش‌نامه محقق ساخته رایانش ابری: دارای ۵۰ سؤال و ۵ مؤلفه اصلی است به‌طوری‌که سؤالات ۱ تا ۶ مربوط به (برنامه‌ریزی) سؤالات ۷ تا ۲۳ مربوط به (انتخاب مدل) سؤالات ۲۴-۳۵ مربوط به (انتخاب فروشنده خدمات) و سؤالات ۳۶ تا ۴۳ مربوط به (قرارداد سطح خدمات) و سؤالات ۴۴ تا ۵۰ مربوط به عامل چهارم (بهینه‌سازی) است که در طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) طراحی و تنظیم شده و به ترتیب از ۱ تا ۵ نمره‌گذاری شدند.

(۲) پرسش‌نامه محقق ساخته توسعه آموزش عالی: دارای ۵۲ سوالی و دارای ۳ مؤلفه اصلی است به‌طوری‌که سؤالات ۲-۴-۶-۸-۹-۱۰-۱۲-۱۳-۱۶-۱۷-۲۵-۲۶-۲۷-۲۸-۳۰-۳۲-۳۳-۳۴-۳۵-۳۶-۳۷-۳۸-۳۹-۴۰ مربوط به مؤلفه (عوامل درون سازمانی) و سؤالات ۱۱-۱۴-۱۵-۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴-۴۱-۴۲-۴۳-۴۴-۴۵-۴۶-۴۷-۴۸-۴۹-۵۰-۵۱-۵۲ و سؤالات ۱-۳-۵-۷-۲۱-۲۹-۳۱-۴۳ مربوط به مؤلفه (عوامل زیرساختی) است که در طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) طراحی و تنظیم شده و به ترتیب از ۱ تا ۵ نمره‌گذاری شدند. برای تمام مؤلفه‌ها، آلفای کرونباخ و مقادیر پایایی ترکیبی بالاتر از ۰/۷ بود، لذا مدل مفهومی از برازش مناسبی برخوردار بود. در بخش آمار استنباطی جهت بررسی روایی سازه و برازش مدل از آزمون‌های تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل عاملی تأییدی و معادلات ساختاری استفاده شد.

یافته‌ها

از میان مصاحبه‌شوندگان بخش کیفی، ۶۰ درصد را زنان تشکیل دادند. ۶۰ درصد آن‌ها در گروه سنی ۴۰-۵۰ سال و ۴۰ درصد بالای ۵۰ سال قرار داشتند. نشان بخش کمی نشان داد ۵۷ درصد نمونه آماری را مردان تشکیل دادند. بیش‌ترین درصد (۵۱ درصد) در گروه سنی ۴۰ تا ۵۰ سال و کم‌ترین آن (۱۴ درصد) در گروه سنی کم‌تر از ۴۰ سال قرار داشتند. ۱۳۵ نفر از نمونه آماری دارای بیش‌ترین سابقه کاری بین ۲۰-۱۰ سال بودند و ۵۰ نفر با کم‌تر از ۱۰ سال، کم‌ترین تعداد را تشکیل دادند. ۶۱ درصد استادیار، ۲۳ درصد دانشیار، ۱۱ درصد استاد و ۵ درصد مربی بودند (جدول ۱).

جدول ۱. مطالعه توصیفی نمونه آماری در بخش کیفی و کمی

مطالعه کیفی		مطالعه کمی			
متغیر	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
جنسیت	مرد	۴	۴۰	۱۴۶	۵۳
	زن	۶	۶۰	۱۳۰	۴۷
سن	۴۰-۵۰ سال	۷	۷۰	۳۸	۱۴
	بالای ۵۰ سال	۳	۳۰	۱۴۱	۵۱
	بالای ۵۰ سال	-	-	۹۷	۳۵
سابقه کاری	کمتر از ۱۰ سال	-	-	۵۰	۱۸
	بین ۱۰-۲۰ سال	-	-	۱۳۵	۴۹
	بالای ۲۰ سال	-	-	۹۱	۳۳
مرتبه علمی	استاد	-	-	۷۱	۷۱
	دانشیار	-	-	۱۳۱	۶۳
	استادیار	-	-	۳۴۶	۱۶۸

نتایج تحلیل عاملی ۱ استقرار راینش ابری نشان داد که مقدار KMO (کفایت نمونه برداری) برابر ۰.۶۲۳ و سطح معناداری آزمون کرویت بارتل برابر ۱۰.۰۰۰ است که بنابراین، علاوه بر کفایت نمونه برداری اجرای تحلیل عاملی بر پایه ماتریس همبستگی مورد مطالعه نیز قابل توجیه بود (جدول ۲).

جدول ۲- اندازه KMO و نتیجه آزمون کرویت بارتل پرسشنامه استقرار راینش ابری

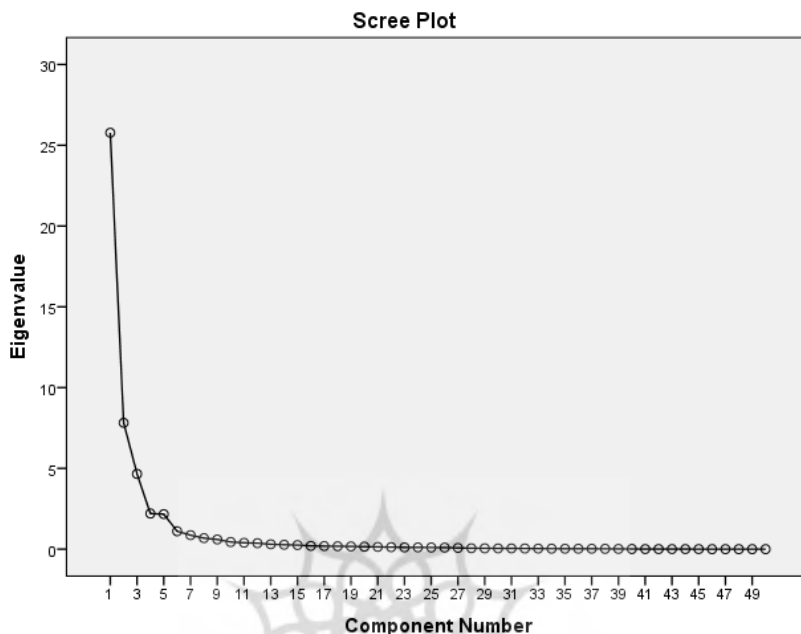
آماره	مقدار
کایزر-مایر	۰.۶۲۳
بارتل	۳۶۸۴۲.۵۹۶
درجه آزادی	۱۲۲۵
Sig.	۰.۰۰۰۰۱

ارزش‌های ویژه ۵ عامل بزرگ‌تر از بقیه عوامل بودند که در میان آن‌ها ارزش ویژه عامل اول (۲۵.۷۷۳)، ارزش ویژه عامل دوم برابر با ۷.۸۱۷ ارزش ویژه عامل سوم برابر با ۴.۶۵۵، عامل چهارم برابر با ۲.۲۰۳ عامل پنجم ۲.۱۶۸ و عامل ششم برابر با ۱.۱۰۸ ولی عامل ششم فاصله بسیار زیادی با دیگر عوامل دارد. ارزش بقیه عامل‌ها کم‌تر از ۱ است که به عنوان عامل در نظر گرفته نمی‌شود. این ۵ عامل در مجموع تقریباً ۸۴ درصد کل واریانس بین عوامل اولیه را توجیه می‌کنند (جدول ۳).

جدول ۳- عوامل استخراج شده مربوط به استقرار رایانش ابری و درصد واریانس تبیین شده توسط این عوامل

مؤلفه	حاصل مربع چرخیده شده						حاصل مربع استخراج شده					
	بارهای عاملی			بارهای عاملی			ارزش‌های ویژه اولیه			مؤلفه		
	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد	در صد
	کل	در صد	در صد	کل	در صد	در صد	کل	در صد	در صد	کل	در صد	در صد
	واریانس	تجمعی	واریانس	تجمعی	واریانس	تجمعی	واریانس	تجمعی	واریانس	تجمعی	واریانس	تجمعی
۱	۲۵.۷۷۳	۵۱.۵۴۵	۵۱.۵۴۵	۲۵.۷۷۳	۵۱.۵۴۵	۵۱.۵۴۵	۲۵.۷۷۳	۵۱.۵۴۵	۵۱.۵۴۵	۱۳.۱۳۱	۲۶.۲۶۲	۲۶.۲۶۲
۲	۷.۸۱۷	۱۵.۶۳۴	۶۷.۱۸۰	۷.۸۱۷	۱۵.۶۳۴	۶۷.۱۸۰	۷.۸۱۷	۱۵.۶۳۴	۶۷.۱۸۰	۱۱.۹۹۶	۲۳.۹۹۲	۵۰.۲۵۵
۳	۴.۶۵۵	۹.۳۱۰	۷۶.۴۸۹	۴.۶۵۵	۹.۳۱۰	۷۶.۴۸۹	۴.۶۵۵	۹.۳۱۰	۷۶.۴۸۹	۷.۱۲۴	۱۴.۲۴۹	۶۴.۵۰۴
۴	۲.۲۰۳	۴.۴۰۶	۸۰.۸۹۵	۲.۲۰۳	۴.۴۰۶	۸۰.۸۹۵	۲.۲۰۳	۴.۴۰۶	۸۰.۸۹۵	۵.۴۱۶	۱۰.۸۳۲	۷۵.۳۳۶
۵	۲.۱۶۸	۴.۳۳۶	۸۵.۲۳۱	۲.۱۶۸	۴.۳۳۶	۸۵.۲۳۱	۲.۱۶۸	۴.۳۳۶	۸۵.۲۳۱	۴.۷۷۵	۹.۵۵۰	۸۴.۸۸۶
۶	۱.۱۰۸	۲.۲۱۵	۸۷.۴۴۶	۱.۱۰۸	۲.۲۱۵	۸۷.۴۴۶	۱.۱۰۸	۲.۲۱۵	۸۷.۴۴۶	۱.۲۸۰	۲.۵۶۱	۸۷.۴۴۶

نمودار Scree طرحی از واریانس کل تبیین شده توسط هر متغیر را در ارتباط با متغیرهای دیگر نشان می‌دهد. در این طرح معمولاً عامل‌های بزرگ در بالا و دیگر عامل‌ها با شیب تدریجی در کنار هم نشان داده می‌شوند. این گونه طرح‌ها که همانند سراشیبی دامنه کوه است توسط کتل (۱۹۶۶) طرح Scree نامیده شده است. برای تشخیص تعداد عامل‌هایی که لازم است در راه حل نهایی استخراج شود از طرح مذکور استفاده شد. با توجه به ارزش‌های ویژه عوامل ۵ گانه، تحلیل مؤلفه‌های اصلی بر پایه استخراج ۵ عامل انجام و بارهای عاملی بزرگ‌تر از ۰/۴۵ مرتب شدند (نمودار ۱).



نمودار ۱- نمودار Scree عامل‌های ۵ گانه اسقرار رایانش ابری

تحلیل عاملی توسعه آموزش عالی نشان داد که مقدار KMO (کفایت نمونه برداری) برابر ۰.۷۴۵ و سطح معناداری آزمون کرویت بارلت برابر ۱۰.۰۰۰۰ است که بنابراین، علاوه بر کفایت نمونه برداری اجرای تحلیل عاملی بر پایه ماتریس همبستگی مورد مطالعه نیز قابل توجیه بود (جدول ۴).

جدول ۴- اندازه KMO و نتیجه آزمون کرویت بارلت پرسش‌نامه توسعه آموزش عالی

مقدار	آماره
۰.۷۴۵	کایزر-مایر
۳۶۸۷۸.۷۸۸	بارلت
۱۳۲۶	درجه آزادی
۰.۰۰۰۰۱	Sig.

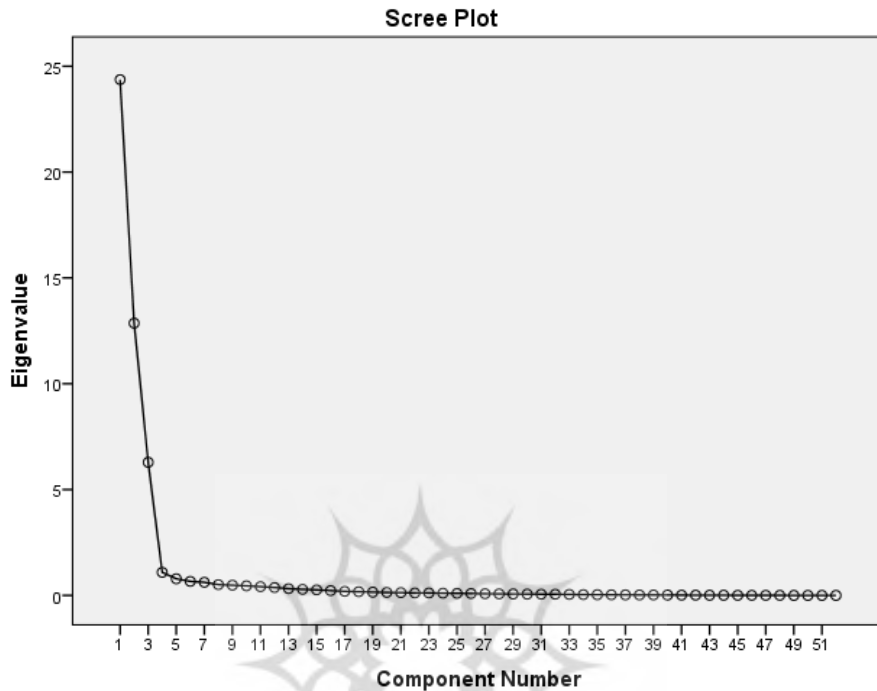
ارزش‌های ویژه ۳ عامل بزرگ‌تر از بقیه عوامل بودند که در میان آن‌ها ارزش ویژه عامل اول (۲۴.۳۷۰)، ارزش ویژه عامل دوم برابر با ۱۲.۸۶۱، عامل سوم برابر با ۶.۲۸۸ عامل چهارم ۱.۰۹۲ و

ولی عامل چهارم فاصله بسیار زیادی با دیگر عوامل دارد. ارزش بقیه عامل ها کم تر ۱ است یا تعداد شاخص های عامل کم تر از ۳ است که به عنوان عامل در نظر گرفته نمی شود. این ۳ عامل در مجموع تقریباً ۸۳ درصد کل واریانس بین عوامل اولیه را توجیه می کنند (جدول ۵).

جدول ۵- عوامل استخراج شده مربوط به توسعه آموزش عالی و درصد واریانس تبیین شده توسط این عوامل

مؤلفه	حاصل مربع چرخیده شده			حاصل مربع استخراج شده			ارزش های ویژه اولیه		
	بارهای عاملی			بارهای عاملی					
	در صد	در صد	کل	در صد	در صد	کل	در صد	در صد	کل
	تجمعی	واریانس		تجمعی	واریانس		تجمعی	واریانس	
۱	۳۸.۹۱۰	۳۸.۹۱۰	۲۰.۲۳۳	۴۶.۸۶۵	۴۶.۸۶۵	۲۴.۳۷۰	۴۶.۸۶۵	۴۶.۸۶۵	۲۴.۳۷۰
۲	۶۹.۷۶۷	۳۰.۸۵۷	۱۶.۰۴۶	۷۱.۵۹۷	۲۴.۷۳۲	۱۲.۸۶۱	۷۱.۵۹۷	۲۴.۷۳۲	۱۲.۸۶۱
۳	۸۳.۶۸۰	۱۳.۹۱۲	۷.۲۳۴	۸۳.۶۹۰	۱۲.۰۹۲	۶.۲۸۸	۸۳.۶۹۰	۱۲.۰۹۲	۶.۲۸۸
۴	۸۵.۷۸۹	۲.۱۱۰	۱.۰۹۷	۸۵.۷۸۹	۲.۱۰۰	۱.۰۹۲	۸۵.۷۸۹	۲.۱۰۰	۱.۰۹۲

با توجه به ارزش های ویژه عوامل ۳ گانه، تحلیل مؤلفه های اصلی بر پایه استخراج ۳ عامل انجام و بارهای عاملی بزرگ تر از ۰/۴۵ مرتب شدند (نمودار ۲).



نمودار ۲- نمودار Scree عامل‌های ۳ گانه پرسش‌نامه توسعه آموزش عالی

مقدار مربوط به SRMR برابر با ۰.۰۴۵ است که کم‌تر از ۰.۰۸ و مورد قبول است. مقدار مربوط به شاخص AVE در سطر و ستون هر شاخص بزرگ‌ترین بوده که بنابراین، این شاخص نیز پذیرفته شده است و هم‌چنین مقدار ضریب تی ۲۰.۵۲۸ از مقدار استاندارد بیش‌تر بوده؛ بنابراین این شاخص نیز پذیرفته شده است. با توجه به اعداد به‌دست آمده برای این شاخص‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که مدل طراحی شده از برازش مناسبی برخوردار است. با توجه به آزمون فرضیه‌های پژوهش و روابط علی میان ابعاد مدل که با استفاده از نرم‌افزار اسمارت پی آل ای انجام شد محقق به‌این نتیجه رسیده است که روابط علی در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار هستند (جدول ۶).

جدول ۶- شاخص‌های تناسب مدل

شاخص‌ها	مقدار استاندارد	مقدار به دست آمده
شاخص SRMR	کم‌تر از ۰.۸	۰.۰۴۵
شاخص AVE	بزرگ‌تر بودن از سطر و ستون	تائید شده
شاخص T VALU	بیش‌تر از ۲/۵۸ و ۲/۵۸-	۲۰.۵۲۸

بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر با هدف ارائه مدل استقرار رایانش ابری به منظور توسعه آموزش عالی در دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شد. نتایج به دست آمده نشان داد ابعاد استقرار رایانش ابری در دانشگاه علوم پزشکی مازندران شامل (برنامه‌ریزی، انتخاب، مدل، انتخاب فروشنده خدمات، قرارداد سطح خدمات، بهینه‌سازی) است. نتیجه این پژوهش با پژوهش‌های یعقوبی، همت و راشکی (۱۴۰۱) که به یک مدل ترکیبی چهاربعدی شامل ابعاد انسانی، تکنولوژیکی، سازمانی و محیطی رسیدند و رایانش ابری را به صورت مدل کلی مورد بررسی قرار دادند و فیروزی و همکاران (۱۴۰۰) که در چهارچوب مفهومی چندبعدی به پذیرش رایانش ابری در آموزش عالی رسیدند (Yaghubi et al., 2016) و نیز غلابی، اسلمی و جمن (۲۰۲۰) نیز در پژوهش خود، الگوریتمی برای پذیرش از طرف یادگیرندگان ارائه دادند (Ghallabi et al., 2020) و کومار و شاراما (۲۰۱۷) نیز در پژوهش خود برای پذیرش رایانش ابری مدل یادگیرنده محور ارائه دادند (Kumar & Sharma, 2017). شهزاد، ژبو و همکاران (۲۰۲۰) نیز نگاهی کلی نگرانه به مقوله‌های پذیرش رایانش ابری داشتند و نگاه درگیرانه‌تری را برای این کار انتخاب کردند (Shahzad et al., 2020) و الموحطی ارادی و ناصح (۲۰۱۸) مفاهیم یادگیری الکترونیکی و زیرساخت رایانش ابری با ویژگی‌های کلیدی‌شان را معرفی می‌کند (El Mhouti et al., 2018) و سبی، اوزکای و مالا (۲۰۱۸) عوامل اجتماعی فرهنگی، قابلیت نمایش نتایج، مفید بودن و امنیت داده‌ها به صورت قابل توجهی بر تمایل‌شان به توصیه پذیرش رایانش ابری در دانشگاه‌ها را مورد بررسی قرار دادند (Sabi et al., 2018) و همچنین بهاتیاویس و نگلیس (۲۰۱۶) و چانگک جیت (۲۰۱۵) پنج عامل، مفید دانستن، سهولت استفاده درک شده، امنیت درک شده، سرعت دسترسی درک شده و هزینه استفاده درک شده را به عنوان عوامل مؤثر بر تشویق

داند شجویان برای پذیرش رایانش ابری ارائه کردند (Bhatiasavi & Naglis, 2016; Changchit, 2015) و اوکایی و همکاران (۲۰۱۴) نیز الگوی ۵ گزینه‌ای برنامه‌ریزی، انتخاب، مدل، انتخاب فروشنده خدمات، قرارداد سطح خدمات، بهینه‌سازی را برای پژوهش خود انتخاب کرده بودند (Changchit, 2015) که با این پژوهش هم‌سو شده است. می‌توان اذعان داشت رایانش ابری به‌عنوان یک فن آوری پرطرفدار در دنیای امروز، در حوزه‌های مختلفی ازجمله آموزش، پژوهش و خدمات بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانشگاه علوم پزشکی مازندران نیز می‌تواند با بهره‌گیری از این فن آوری، به بهبود کیفیت و کارایی خدمات خود بپردازد. برای استقرار رایانش ابری در دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مراحل مختلفی را می‌توان ارائه داد. (مرحله اول) برنامه‌ریزی: در این مرحله، باید برای استقرار رایانش ابری در دانشگاه علوم پزشکی مازندران، یک برنامه‌ریزی جامع و دقیق ارائه شود. این برنامه باید شامل اهداف، اولویت‌ها، زمان‌بندی، بودجه‌بندی و نیازمندی‌های فنی و انسانی موردنیاز برای استقرار رایانش ابری باشد. (مرحله دوم) انتخاب مدل: در این مرحله، باید یک مدل رایانش ابری که به نیازهای دانشگاه علوم پزشکی مازندران پاسخ می‌دهد انتخاب شود. برای این منظور، باید نیازمندی‌های سیستم را شناسایی کنید و با توجه به آن‌ها، یک مدل بهینه انتخاب کنید. (مرحله سوم) انتخاب فروشنده خدمات: برای استقرار رایانش ابری، باید یک فروشنده خدمات ابری که به نیازهای دانشگاه علوم پزشکی مازندران پاسخ می‌دهد انتخاب شود. در انتخاب فروشنده خدمات، می‌توانید به معیارهایی مانند قیمت، کیفیت خدمات، پشتیبانی فنی و قابلیت ارتقای سیستم توجه کنید. (مرحله چهارم) قرارداد سطح خدمات: بعد از انتخاب فروشنده خدمات، قراردادی برای سطح خدمات باید تهیه شود. در این قرارداد، باید مواردی مانند سطح خدمات، زمان انجام پشتیبانی فنی، قیمت، شرایط پرداخت و مسئولیت‌های هر طرف در قرارداد تعریف شود. (مرحله پنجم) بهینه‌سازی: در این مرحله، باید سیستم رایانش ابری بهینه شود تا بهترین عملکرد را داشته باشد. بهینه‌سازی ممکن است شامل مواردی مانند بهینه‌سازی سرعت، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، بهبود امنیت سیستم و بهینه‌سازی مصرف منابع سیستم باشد. به‌طور کلی، با توجه به اهمیت ویژه‌ای که رایانش ابری در حوزه علوم پزشکی دارد استقرار آن در دانشگاه علوم پزشکی مازندران می‌تواند به بهبود کیفیت و کارایی خدمات پزشکی، پژوهشی و آموزشی منجر شود؛ اما برای موفقیت در استقرار این

فن آوری، باید به مراحل برنامه ریزی، انتخاب مدل، انتخاب فروشنده خدمات، قرارداد سطح خدمات و بهینه سازی به شکل دقیق و دقیقی پرداخته شود.

بر اساس نتایج به دست آمده، ابعاد توسعه آموزش عالی در دانشگاه علوم پزشکی مازندران شامل سه بعد (عوامل درون سازمانی، عوامل برون سازمانی، عوامل زیرساختی) بودند. یافته های این پژوهش با پژوهش امامی و جباردخت (۱۳۹۹) که در پژوهش خود به چهار سطح طبقه بندی «سطح سازمانی و سیاست گذارانه»، «سطح جامعه علمی»، «سطح فرهنگ عمومی» و «سطح خانواده و فرد» اشاره داشتند (Emamy & Jabbaridokht, 2021) و همچنین الوانی و مردانی (۱۳۹۲) در پژوهش خود عوامل مؤثر ده گانه ای مشتمل بر ارزشی، دینی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، مدیریتی سازمانی، فن آوری، جغرافیایی، جمعیتی، امنیتی و زمانی را ارائه کردند (Alvani & Mardani, 2013) و نیز ثمری و همکاران (۱۳۹۳) که به عوامل درون دانشگاهی، عامل محیط محلی و منطقه ای، عامل محیط سطح ملی و کلان، عامل محیط بین المللی و همچنین عامل زمینه ای و زیرساختی (تسهیل گر) اشاره داشتند هم سو شده است (Samari et al., 2014). می توان اذعان داشت توسعه آموزش عالی در هر دانشگاه و سازمانی، یک فرآیند پویا و چندبعدی است و به وابستگی به عوامل درون و برون سازمانی و عوامل زیرساختی مختلف، تحت تأثیر قرار می گیرد. عوامل درون سازمانی می توانند شامل مواردی مانند توسعه برنامه های آموزشی، ارتقاء سطح دانش اعضای هیأت علمی و بهبود کیفیت آموزش باشند که به عنوان مثال، برای توسعه آموزش عالی در دانشگاه علوم پزشکی مازندران، می توان در نظر داشت که توسعه برنامه های آموزشی جدید و مبتنی بر تحقیقات، همچنین ارتقاء کیفیت آموزش توسط اعضای هیأت علمی و انجام برنامه های آموزشی مستمر، بهبود سطح آموزش عالی در دانشگاه را تسهیل می کند. عوامل برون سازمانی شامل عواملی مانند تغییرات اجتماعی، تحولات صنعت آموزش عالی و نیازهای بازار کار است. به عنوان مثال، در دانشگاه علوم پزشکی مازندران، توسعه برنامه های آموزشی و تحقیقاتی مبتنی بر نیازهای بازار کار، توسعه تعاملات بین دانشگاه و صنعت به منظور توسعه کارآفرینی و کسب و کارهای نوپا و همچنین توسعه برنامه های آموزشی مبتنی بر نیازهای جامعه، می تواند بهبود توسعه آموزش عالی در دانشگاه را به دنبال داشته باشد. عوامل زیرساختی شامل مواردی مانند توسعه فن آوری های آموزشی، توسعه زیرساخت های فیزیکی (مانند ساختمان ها، تجهیزات و تسهیلات آموزشی) و توسعه زیرساخت های فرهنگی و اجتماعی است. به عنوان مثال، توسعه فن آوری های آموزشی مانند بسترهای آموزشی آنلاین و توسعه تجهیزات و تسهیلات آموزشی مانند کلاس های درس بهبود قابل توجهی در توسعه آموزش عالی در دانشگاه علوم پزشکی مازندران ایجاد می کند.

پژوهش حاضر از پایان نامه دکتری تخصصی مدیریت آموزش عالی کمیته های اخلاق پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری با کد اخلاقی IR.IAU.SARI.REC.1400.109 استخراج شده است.

References

- Alvani, S. M., & Mardani, M. (2013). Designing Patterns of Higher Education Development in Iran's 2025 Vision. *Social Development & Welfare Planning*, 4(14), 26-68. <https://doi.org/10.22054/qjsd.2013.3263>
- Bhatiasevi, V., & Naglis, M. (2016). Investigating the structural relationship for the determinants of cloud computing adoption in education. *Education and Information Technologies*, 21, 1197-1223.
- Cappos, J., Beschastnikh, I., Krishnamurthy, A., & Anderson, T. (2009). Seattle: a platform for educational cloud computing. Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education, Department of Computer Science and Engineering.
- Changchit, C. (2015). Cloud computing: Should it be integrated into the curriculum? *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 11(2), 105-117.
- El Mhouti, A., Erradi, M., & Nasseh, A. (2018). Using cloud computing services in e-learning process: Benefits and challenges. *Education and Information Technologies*, 23, 893-909.
- Emamy, S. M., & Jabbardokht, H. (2021). The cultural impact assessment of development of higher education in the humanities in Iran: Strategic necessities. *Letter of Culture and Communication*, 5(1), -. <https://doi.org/10.30497/lcc.2021.240747.1032>
- Ercan, T. (2010). Effective use of cloud computing in educational institutions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 938-942.
- Ghallabi, S., Essalmi, F., Jemni, M., & Kinshuk. (2020). Learner modeling in cloud computing. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5581-5599.
- Jain, A., & Pandey, U. (2013). Role of cloud computing in higher education. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 3(7), 966-972.
- Klug, W., & Bai, X. (2015). Factors affecting cloud computing adoption among universities and colleges in the United States and Canada. *Issues in Information Systems*, 16(3), 1-10.
- Kumar, V., & Sharma, D. (2017). Cloud computing as a catalyst in STEM education. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 13(2), 38-51.

- Mell, P., & Grance, T. (2010). The NIST definition of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53, 50-58.
- Mulyawan, B., Kosala, R., Ranti, B., & Supangkat, S. H. (2020). Cloud computing model in higher education. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Sabi, H. M., Uzoka, F.-M. E., & Mlay, S. V. (2018). Staff perception towards cloud computing adoption at universities in a developing country. *Education and Information Technologies*, 23, 1825-1848.
- Samari, E., Yamani Douzi Sorkhabi, M., Salehi Omran, E., & Garaeinejad, G. (2014). Investigation and identification of effective factors in the process of "university development" in Iranian public universities. <https://civilica.com/doc/2007601>. *Journal of Educational Planning Studies*, 2(4), 67-100.
- Shahzad, F., Xiu, G., Khan, I., Shahbaz, M., Riaz, M. U., & Abbas, A. (2020). The moderating role of intrinsic motivation in cloud computing adoption in online education in a developing country: a structural equation model. *Asia Pacific Education Review*, 21, 121-141.
- Subrahmanyam, V., Kumar, S., Srivastava, S., Bist, A. S., Sah, B., Pani, N. K., & Bhambu, P. (2023). Optimizing horizontal scalability in cloud computing using simulated annealing for Internet of Things. *Measurement: Sensors*, 28, 100829.
- Tarimo, R., & Kavishe, G. (2017). Internet access and usage by secondary school students in Morogoro Municipality, Tanzania. *International Journal of Education and Development using ICT*, 13(2), 56-69.
- Ume, A., Bassey, A., & Ibrahim, H. (2012). Impediments facing the introduction of cloud computing among organizations in developing countries: Finding the answer. *Asian Transactions on Computers*, 2, 12-20.
- Yaghubi, N. M., Hemmat, Z., & Rashki, M. (2016). The proposed model of factors influencing to adoption of cloud computing ecosystem in Iran (university, industry and services sectors). *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 31(2), 555-580.