

ارزیابی بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌های دولتی ایران

هانیه معیدیان^۱، آمنه خدیور^۲، سمانه رحیمیان^{۳*}

۱. کارشناسی‌ارشد، گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران
۳. دکترای مدیریت فناوری اطلاعات، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۹

چکیده

دانشگاه‌ها، سازمان‌های تأثیرگذار و مهمی در جامعه هستند که حجم داده‌ها و اطلاعات زیادی در آنها تولید و استفاده می‌شود. با توجه به اهمیت استفاده از فناوری کلان‌داده در دانشگاه‌ها، ضرورت دارد که بررسی شود، دانشگاه‌های ایران تا چه اندازه در موضوع کلان‌داده پیشرفت کرده‌اند. هدف این مقاله، ارزیابی بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌های دولتی ایران است. برای رسیدن به این هدف از مدل TDWI برای ارزیابی بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌های دولتی ایران استفاده شده است. این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش توصیفی - پیمایشی است. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه مدیران فناوری اطلاعات دانشگاه‌های دولتی ایران به تعداد ۱۴۱ نفر است. نتایج حاصل از تحلیل‌ها نشان داد که ۲ دانشگاه در مرحله نوپا، ۲۷ دانشگاه در مرحله اولیه، ۱۶ دانشگاه در مرحله تثبیت شده و ۵ دانشگاه در مرحله بالغ هستند و هیچ دانشگاهی در سطح پیشرفته از مدل بلوغ شناسایی نشد. همچنین نتایج حاکی از آن بود که میانگین سطح بلوغ کلان‌داده در بین دانشگاه‌های تهران و شهرستان با هم تفاوت معناداری دارند. در این تحقیق برای هر کدام از دانشگاه‌های شرکت‌کننده در پیمایش بر اساس نتایج حاصل شده، توصیه‌هایی جهت ارتقای بلوغ کلان‌داده ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: کلان‌داده، مدل بلوغ، مدل بلوغ کلان‌داده، کلان‌داده در دانشگاه



۱- مقدمه و بیان مسئله

جهان به دلیل ظهور فناوری‌های نوآورانه به سرعت در حال تغییر است [۱]. در حال حاضر، تعداد زیادی از فناوری‌های نوظهور توسط افراد و سازمان‌ها استفاده می‌شود و هر لحظه، حجم عظیمی از داده‌ها از طریق این فناوری‌ها تولید می‌شود [۲] و [۳]. داده‌ها بخشی از سرمایه‌های ارزشمند یک سازمان به شمار می‌روند. روند تولید داده در سازمان‌های امروزی به‌مراتب پرشتاب‌تر از سازمان‌ها در گذشته است. در نتیجه امکان پردازش دستی برای استخراج تحلیل‌های معتبر، برای چنین حجم عظیمی از داده، از توان انسان خارج است. اینجاست که علم داده، داده کاوی و کلان‌داده با به‌کارگیری توان و ظرفیت ماشین و فناوری‌های دیجیتال، توانسته راهکاری برای استخراج این تحلیل‌ها فراهم کند. این راهکارها به مدیران سازمان‌ها کمک می‌کنند که بتوانند با استفاده از تحلیل‌های داده‌محور، تصمیم‌هایی بهینه و کارآمد برای حل مسائل مختلف سازمان بگیرند.

برای ارزیابی کلان‌داده در سازمان‌ها می‌توان از مدل‌های بلوغ کلان‌داده استفاده کرد. مدل‌های بلوغ روشی را برای بررسی و ارزیابی فرآیندهای سازمان در مقابل یک استاندارد پذیرفته‌شده، فراهم می‌کنند. غالباً مدل بلوغ در بخش‌های تولیدی مورد استفاده قرار می‌گرفت، اما کم‌کم صنایع و حوزه‌های مختلف بطور وسیع آن را به کار گرفتند. مدل معروف بلوغ کلان‌داده، مدل ارائه شده توسط TDWI^۱ است. شرکت TDWI بیش از ۲۰ سال است که فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در حوزه داده و تحلیل را انجام می‌دهد. این شرکت با حمایت شرکت‌های کلودرا^۲، آی بی ام^۳، مارک لوگیک^۴ و پنتاهو^۵ یک مدل بلوغ کلان‌داده ارائه کرده و پرسشنامه‌هایی نیز برای ارزیابی سطح بلوغ سازمان‌ها طراحی کرده است. در این مدل، پنج سطح بلوغ در نظر گرفته شده است: سطح اول، نوپا؛ سطح دوم، اولیه؛ سطح سوم، تثبیت شده؛ سطح چهارم، بالغ؛ سطح پنجم، پیشرفته. باید توجه داشت که این مراحل و سطوح مجزا از هم نیستند و ممکن است سازمان در یک بُعد مثل زیرساخت پیشرفته باشد ولی در بُعد دیگر مثل استراتژی مدیریت ضعیف باشد. در مدل بلوغ TDWI پنج بُعد در نظر گرفته شده است: که عبارتند از: سازمان، زیرساخت، منابع، تجزیه و تحلیل، حاکمیت [۴].

^۱ The Data Warehousing Institute

^۲ Cloudera

^۳ IBM

^۴ Marklogic

^۵ Pentaho

از طرف دیگر، امروزه یکی از بزرگ‌ترین چالش‌هایی که نهادهای آموزشی با آن مواجه هستند، رشد انفجاری داده‌های آموزشی است و اینکه چگونه از این داده‌ها برای بهبود کیفیت تصمیمات مدیریتی استفاده کنند. موفقیت تحصیلی دانشجویان مسئله اصلی برای مدیریت در همه مؤسسات حرفه‌ای و تخصصی است. طبقه‌بندی و عملیات دسته‌بندی اطلاعات به‌منظور پیش‌بینی نتایج دقیق‌تر جهت بهبود سطح موفقیت دانشجویان در آموزش عالی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای توسعه یک سیستم پشتیبانی تصمیم و کمک به مسئولان دانشگاه برای اقدامات به‌موقع بر روی دانشجویان ضعیف، از تکنیک‌های داده‌کاوی آموزشی استفاده می‌شود. دانشگاه‌ها اطلاعات را جمع‌آوری و ذخیره می‌کنند و با تحلیل داده‌ها می‌توانند به نیازهای موجود پاسخ دهند و شکاف‌های موجود را شناسایی و باعث بهبود کارایی شوند. باتوجه به اهمیت دانشگاه‌ها در حوزه‌ی آموزشی و برنامه‌ریزی و توجه به این موضوع که دانشگاه‌ها با مقدار زیادی از داده‌های ساختاریافته و ساختارنیافته‌ی آموزشی مواجه هستند، مدیریت کلان‌داده در دانشگاه‌ها ضرورت دارد. این داده‌ها با پذیرش دانشجویان در هر ترم تحصیلی بیشتر می‌شود و چگونگی مدیریت آن‌ها، تجزیه و تحلیل کلان‌داده و استفاده از نتایج آن‌ها اهمیت پیدا کرده است. با این وجود، تمرکز پژوهش‌ها بیشتر بر سطح موفقیت تحصیلی دانشجویان از طریق تکنیک‌های مختلف داده‌کاوی بوده است و پژوهشی که بصورت جامع مدل بلوغ کلان‌داده را در همه قسمت‌های دانشگاه‌ها بررسی کند، تاکنون انجام نشده است. تحقیق حاضر بر آن است که در جهت پر کردن این شکاف مهم قدم بردارد. در این راستا ضمن ارزیابی وضعیت فعلی و اقدامات مورد نیاز جهت بهبود سطح بلوغ کلان‌داده در سطح دانشگاه‌های کشور، به شناسایی مدل مناسب برای ارزیابی بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌های دولتی ایران پرداخته شده است. به عبارت دیگر در این پژوهش، بلوغ کلان‌داده به طور اختصاصی در آموزش عالی بررسی شده است. پیمایش انجام شده میان دانشگاه‌های ایران به منظور توصیف وضعیت موجود و ارزیابی سطح بلوغ بر اساس خود اظهاری آنها انجام شده است. در این مطالعه از یک چارچوب استاندارد جهانی برای ارزیابی وضعیت بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌های ایرانی بهره برده شده و نتایج به صورت کلی برای آموزش عالی کشور و به صورت اختصاصی برای هردانشگاه به دست آمده است. این پژوهش با تشخیص وضعیت فعلی بلوغ کلان‌داده، دانشگاه‌ها را قادر می‌سازد تا نقاط قوت و نقاط بهبود را به وضوح



شناسایی کنند. همچنین به دانشگاه‌ها کمک می‌کند تا اقداماتی را که برای رسیدن به سطوح بلوغ بالاتر انجام می‌دهند، اولویت‌بندی نمایند. این پژوهش، علاوه بر اندازه‌گیری وضعیت فعلی بلوغ دانشگاه‌ها، یک روش برای اندازه‌گیری و نظارت بر وضعیت برنامه تلاش برای تکمیل مرحله بلوغ فعلی و مراحل پیشرفت تا مرحله بعدی ارائه می‌دهد. قابل ذکر است ۱۴۱ دانشگاه دولتی در ایران وجود دارد که در اقتصاد آموزش عالی نقش موثری دارند. تحلیل کلان‌داده می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری، افزایش سرعت، دقت، بهره‌وری دانشگاه‌ها کمک کند.

۲- پیشینه و مبانی نظری پژوهش

۲-۱- ویژگی و کاربرد کلان‌داده در دانشگاه‌ها

در عصر حاضر با ظهور فناوری‌های نوینی همچون رسانه‌های اجتماعی و اینترنت اشیاء، حجم بسیار زیادی از داده‌های ساختاریافته، نیمه ساختاریافته و غیر ساختاریافته در دسترس سازمان‌ها قرار گرفته است. چگونگی مدیریت این داده‌هاست که یک سازمان را از رقابیش متمایز می‌سازد. کلان‌داده به‌عنوان یک فناوری‌های نوظهور است که برحسب رشد نمایی و در دسترس بودن داده‌های ساختاریافته و غیر ساختاریافته ابداع شده‌است. این حجم بسیار زیاد داده را نمی‌توان با استفاده از رویکردهای سنتی ذخیره‌سازی داده، پایگاه‌های داده‌ای رابطه‌ای و برنامه‌های صفحه گسترده پردازش کرد. کلان‌داده با داده‌هایی که در انبارهای سنتی ذخیره می‌شوند، متفاوت است. داده‌های ذخیره‌شده در انبارهای سنتی ابتدا باید پاکسازی، مستندسازی و حتی قابل اعتماد شوند. علاوه بر این، باید با ساختار اصلی آن انبار که قرار است ذخیره شود، مطابقت داشته باشد؛ اما در مورد کلان‌داده اینطور نیست. با استفاده از این فناوری نه تنها داده‌های ذخیره شده در انبارهای سنتی را می‌توان مدیریت کرد، بلکه داده‌هایی را که برای ذخیره در آن انبارها مناسب نیست نیز مدیریت می‌شوند. بنابراین، سازمان‌ها با دسترسی به انبوهی از داده‌ها، به استراتژی‌ها و تصمیم‌های کسب‌وکار بهتری دست پیدا خواهند کرد. تجزیه و تحلیل داده‌های بیشتر، همیشه نتایج بهتری دارد.

کلان‌داده‌ها یک فناوری چند جانبه است که هدف آن کمک به سازمان‌ها در انسجام و تفسیر داده‌ها به منظور دستیابی به مزیت رقابتی است. این مزیت رقابتی از طریق بینش ایجاد شده توسط فناوری کلان‌داده، با افزایش داده داخلی و خارجی با ابزارهای تحلیلی قوی بدست

می‌آید. کلان‌داده یک پلتفرم برای مدیریت و نگهداری از داده‌های سازمان فراهم می‌کند. کلان‌داده یک جنبه ضروری از نوآوری است که اخیراً مورد توجه دانشگاهیان و متخصصان قرار گرفته است. تاکنون مطالعات زیادی برای درک کاربرد کلان‌داده‌ها در زمینه‌های مختلف برای اهداف گوناگون انجام شده است.

مطالعه بیگ و شوب (۲۰۲۰) با هدف بررسی سیستماتیک کلان‌داده در آموزش به منظور کشف روندها، طبقه‌بندی مضامین پژوهشی، نمایش محدودیت‌ها و ارائه جهت‌های احتمالی پژوهش‌های آینده در این حوزه انجام گرفته است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که در دو سال گذشته تعداد مطالعاتی که به داده‌های کلان در آموزش پرداخته‌اند، افزایش یافته است. مشخص شده است که مطالعات کنونی چهار موضوع اصلی تحقیقاتی را در حوزه‌ی کلان‌داده در آموزش پوشش می‌دهد. این موضوعات عبارتند از: رفتار و عملکرد یادگیرنده، مدل‌سازی و انبار داده‌های آموزشی، بهبود در سیستم آموزشی و ادغام کلان‌داده‌ها در برنامه درسی. ظهور کلان‌داده‌ها در زمینه‌های آموزشی منجر به رویکردهای داده محور جدید برای حمایت از تصمیم‌گیری آگاهانه و تلاش برای بهبود اثربخشی آموزشی شده است. ردپای دیجیتالی رفتار دانشجو، درک و پشتیبانی دقیق‌تر و مقیاس‌پذیرتر از فرآیندهای یادگیری را نوید می‌دهد، که قبلاً برای دستیابی به منابع داده و روش‌های سنتی بسیار پرهزینه بود [۲].

فیسچر و همکاران (۲۰۲۰) با مرور ترکیبی، توانایی‌ها و کاربردهای سطح خرد (به عنوان مثال، داده‌های جریان کلیک)، سطح میانی (مانند داده‌های متنی) و سطح کلان (مانند داده‌های سازمانی) را توصیف می‌کند. به عنوان مثال، داده‌های جریان کلیک اغلب برای عملیاتی کردن و درک دانش، استراتژی‌های شناختی و فرآیندهای رفتاری به منظور شخصی‌سازی و افزایش آموزش و یادگیری استفاده می‌شوند. مجموعه‌های نوشتاری دانشجو اغلب با تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی تحلیل می‌شوند تا ویژگی‌های زبانی را با فرآیندهای شناختی، اجتماعی، رفتاری و عاطفی مرتبط کنند. داده‌های سازمانی اغلب برای بهبود تصمیم‌گیری دانشجویی و اداری از طریق سیستم‌های راهنمایی دوره و سیستم‌های هشدار اولیه استفاده می‌شود. علاوه بر این، آن‌ها چالش‌های فعلی دسترسی، تجزیه و تحلیل و استفاده از کلان‌داده‌ها را تشریح می‌کنند. چنین چالش‌هایی شامل ایجاد تعادل بین حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها با به اشتراک‌گذاری و تحقیق داده‌ها، آموزش پژوهشگران در روش‌های علوم داده‌های آموزشی و

هدایت تنش بین توضیح و پیش بینی است. فیسچر و همکارانش بر این باورند که پرداختن به این چالش‌ها باتوجه به مزایای بالقوه استخراج کلان‌داده در آموزش ارزشمند است [۵]. هدف از مقاله‌ی الرحمی و همکاران (۲۰۱۹) ایجاد مدلی برای اندازه‌گیری پایداری برای آموزش و گنجاندن ادبیات پذیرش کلان‌داده و به اشتراک‌گذاری مدیریت دانش در محیط آموزشی است. این مقاله فرض می‌کند که سودمندی درک شده، سهولت استفاده درک شده، ریسک درک شده و قصد رفتاری برای استفاده از کلان‌داده‌ها باید بر پذیرش کلان‌داده تأثیر بگذارد، در حالی که تنوع سنی، تنوع فرهنگی و انگیزه‌ها باید بر اشتراک مدیریت دانش تأثیر بگذارند. بنابراین، اشتراک مدیریت دانش بر قصد رفتار برای استفاده از فناوری‌ها تأثیر می‌گذارد و پذیرش کلان‌داده به طور مثبت با پایداری برای آموزش مرتبط است. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که سودمندی درک شده، سهولت استفاده درک شده، ریسک درک شده و قصد رفتاری برای استفاده از کلان‌داده‌ها عوامل تعیین‌کننده معنادار پذیرش کلان‌داده‌ها بودند، در حالی که تنوع سنی، تنوع فرهنگی و انگیزه‌ها عوامل تعیین‌کننده معنی‌داری برای اشتراک مدیریت دانش بودند [۶].

مطالعه یونیتا و همکاران (۲۰۲۱) با هدف بررسی تحقیقات مرتبط با تجزیه و تحلیل کلان‌داده در آموزش و تبیین جهت تحقیقات آینده انجام گرفته است. آن‌ها با استفاده از تکنیک کیچنهام، ادبیات را در انواع داده‌ها، روش‌ها، نوع تجزیه و تحلیل داده‌ها و کاربردهای تحلیل یادگیری مورد استفاده انتخاب و خوشه‌بندی کردند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نشان می‌دهد که هدف تحقیق تجزیه و تحلیل یادگیری کلان‌داده‌ها به طور کلی بهبود فرآیند یادگیری، تجزیه و تحلیل رفتار یادگیرنده برای نمایه‌سازی دانشجو، بهبود حفظ دانشجو و ارزیابی بازخورد دانشجو در زمینه MOOCs و سیستم مدیریت یادگیری است [۷].

پیرانگ و جانگ (۲۰۲۰) معتقدند با پیشرفت مداوم فناوری اطلاعات جهانی، عصر کلان‌داده در راه است. فناوری شبکه در تمام زمینه‌های توسعه اجتماعی نفوذ کرده و چالش‌ها و فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای تحقیقات دانشگاهی به ارمغان آورده است. دولت‌ها در سراسر جهان به کاربرد و توسعه فناوری کلان‌داده‌ها اهمیت زیادی می‌دهند. دانشگاه‌ها نیز در حال تحقیق و بررسی کاربرد فناوری کلان‌داده‌ها در زمینه تحقیقات علمی هستند. در حال حاضر بسیاری از دانشگاه‌ها در کشورهای توسعه‌یافته سیستم کاربردی نسبتاً کاملی از این فناوری را ایجاد

کرده‌اند. همچنین یک سری روش‌ها برای ترویج استفاده از کلان‌داده‌ها در حوزه تحقیقات علمی در کالج‌ها و دانشگاه‌ها اتخاذ کرده‌اند [۸].

کلان‌داده‌ها در بخش کتابخانه دانشگاه‌ها نیز کاربرد بسیاری دارند. کتابخانه‌ها دارای حجم زیادی از داده‌ها هستند که می‌توانند به بهبود کیفیت خدمات کتابخانه کمک کند. کتابخانه می‌تواند از روش‌های کلان‌داده از جمله انتقال منابع، استفاده از منابع، هویت اجتماعی و نوآوری تفکر برای دستیابی به اصلاحات و نوآوری استفاده کند. کتابداران به خوبی می‌دانند که کلان‌داده می‌تواند منجر به تصمیمات آگاهانه‌تر شود و می‌تواند تجربه کاربر را متحول کند. حامد و همکاران (۲۰۲۲) مفهوم کلان‌داده را از دیدگاه کارکنان بخش فناوری اطلاعات در سه کتابخانه دانشگاهی بزرگ در اردن بررسی کرده‌اند. آن‌ها کلان‌داده‌ها، تحلیل‌ها و چالش‌های پیشرو را در کتابخانه‌های دانشگاهی در کشور اردن بررسی نمودند. همچنین با مروری بر کارهای پژوهشی در حوزه کلان‌داده‌های کتابخانه‌ها، خلاصه‌ای از کاربردها و جهت‌های پژوهشی در این زمینه را ارائه کرده‌اند. در نهایت در مطالعه‌ی حامد و همکاران (۲۰۲۲)، وضعیت کلان‌داده در کتابخانه‌های اردن مورد بحث قرار گرفته و چالش‌های مرتبط با آن نیز بررسی شده‌اند [۹].

قبل از ورود به بخش مدل‌های بلوغ کلان‌داده لازم است به معرفی برخی ابزار و تکنیک‌های کلان‌داده بعنوان مثال هادوپ پرداخته شود. هادوپ، یک چارچوب نرم افزاری به صورت منبع باز است که عمل پردازش کلان‌داده را به اندازه گیگا بایت یا پتا بایت ممکن می‌سازد. در واقع این نرم افزار با استفاده از چندین کامپیوتر به جای یک کامپیوتر داده‌های بزرگ را به صورت موازی تجزیه و تحلیل می‌کند. به این معنا که از سیستم سرور برای پخش اطلاعات بین چندین دستگاه استفاده می‌کند تا همزمان بتواند داده‌های بزرگ را تجزیه و تحلیل نماید.

پایگاه داده‌های NoSQL در زمان مشابهی که اکوسیستم هادوپ شروع به توسعه کرد، در بازار ظاهر شد. انگیزه اصلی NoSQL، توسعه پایگاه‌های داده «ساخته شده برای هدف» به جای استفاده کورکورانه از پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای برای همه برنامه‌های کاربردی سازمانی بود. این جنبش عمدتاً توسط نیازهای خواندن/نوشتن بسیار بالای برنامه‌های کاربردی وب که به عنوان کانال تجارت الکترونیک واقعی در دهه گذشته محبوبیت زیادی پیدا کرد، تقویت شد. پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای معمولی قادر به رسیدگی به نیازهای

خواندن/نوشتن با توان بالا بدون سرمایه‌گذاری زیاد در زیرساخت نیستند. این در نهایت منجر به ظهور راه‌حل‌های مختلف NoSQL در بازار شد که هر کدام سعی در حل انواع مختلف مشکلات دسترسی به داده داشتند. امروزه راه‌حل‌های NoSQL مبتنی بر ابر بسیاری در بازار موجود است، بسیاری از ارائه‌دهندگان ابر مانند آمازون، گوگل، IBM Softlayer از اجرای پایگاه‌های داده محبوب NoSQL (مانند مونگو، کاساندر و غیره) پشتیبانی می‌کنند. این رویکرد برای داشتن پایگاه‌های داده NoSQL در فضای ابری معمولاً برای داده‌های فقط خواندنی به خوبی کار می‌کند، زیرا داده‌های منتقل‌شده به پایگاه‌های داده NoSQL معمولاً حجم کمتری دارند و این مرحله پایانی قبل از مصرف نهایی داده است.

داده کاوی، یکی دیگر از ابزار تحلیل کلان داده است که شامل مجموعه‌ای از تکنیک‌ها است و اطلاعات ارزشمندی را بعنوان الگو از داده‌ها اقتباس می‌کند. این تکنیک‌ها شامل توالی، خوشه بندی، دسته‌بندی، پیش‌بینی و یادگیری قانون وابستگی می‌شود. داده‌کاوی شامل روش‌هایی از یادگیری ماشین و علم آمار است که در آموزش عالی بسیار کاربرد دارد.

۲-۲- مدل‌های بلوغ کلان‌داده

متخصصان و دانشگاهیان در مورد پتانسیل کلان‌داده برای سازمان‌ها اتفاق نظر دارند. با این حال، سازمان‌ها هنوز برای سرمایه‌گذاری مناسب در کلان‌داده‌ها به راهنمایی‌های اساسی نیاز دارند [۱۰]. مدل‌های بلوغ به‌عنوان یک راهنما برای ارزیابی وضعیت موجود، استخراج و اولویت‌بندی اقدامات بهبود و کنترل پیشرفت اجرا استفاده می‌شود. همچنین نقشه راهی است برای سازمان‌ها تا سطح بلوغ خود را ارتقاء دهند. مدل‌های بلوغ برای کلان‌داده‌ها ابزاری مؤثری است که بر فعالیت‌های سازمان با بهترین خروجی‌های ممکن برای جمع‌آوری، نگهداری و تجزیه و تحلیل داده‌ها تمرکز دارد. سطح فعلی بلوغ کلان‌داده سازمان، احتمال سودهای آتی سازمان را در صورت پیشروی به سطح بعدی مدل نشان می‌دهد [۱۱] و [۱۲]. مدل‌های بلوغ هدف توصیفی و تجویزی دارند. آن‌ها می‌توانند برای توصیف یک بافت سازمانی و برای ارزیابی سطح فعلی بلوغ یک سازمان در ارتباط با یک فناوری یا قابلیت خاص مورد استفاده قرار گیرند. همچنین این مدل‌ها قادر به تجویز گام‌هایی برای بهبود سطح فعلی بلوغ سازمان هستند [۱۳]. مدل‌های بلوغ کلان‌داده به ایجاد ساختار حول یک برنامه کلان‌داده کمک می‌کنند. این مدل‌ها به سازمان‌ها نشان می‌دهد که از کجا باید شروع کرد. همچنین در شناسایی و

تعریف اهداف سازمان، ارائه یک روش برای اندازه‌گیری و نظارت بر وضعیت برنامه و تلاش برای حرکت به مرحله بعدی بلوغ به سازمان‌ها کمک می‌کند. مدل‌های بلوغ کلان‌داده ویژگی‌ها، ابعاد و سطوح مختلفی دارند و باتوجه به شرایط و موقعیت سازمان مدل مناسب جهت ارزیابی هر سازمان متفاوت خواهد بود.

متخصصین و دانشگاہیان مدل‌های بلوغ بسیاری را برای حوزه‌های مختلف به منظور سنجش قابلیت ایجاد کرده‌اند. السیف و همکاران (۲۰۱۹)، ادبیات موجود در حوزه‌ی مدل‌های بلوغ کلان‌داده را برای دستیابی به سه هدف بررسی می‌کنند: اول، ارائه یک نمای کلی جامع در مورد بلوغ، مدل بلوغ، مدل بلوغ قابلیت و مدل بلوغ برای کلان‌داده‌ها. دوم، شناسایی مدل‌های بلوغ کلان‌داده و خلاصه نمودن مدل‌های پرکاربرد. سوم، برای برجسته کردن محدودیت‌های مدل‌های بلوغ کلان‌داده [۱۲]. خلاصه‌ای از مدل‌های بلوغ کلان‌داده در جدول ۱ نشان داده شده است.

السیف و همکاران (۲۰۲۳)، با استراتژی مرور سیستماتیک ادبیات، مدل‌های ارزیابی بلوغ موجود برای کلان‌داده‌ها و ابعاد ارزیابی هر یک را شناسایی کردند. همچنین ابزارهای ارزیابی برای مدل‌های بلوغ کلان‌داده را تعیین نمودند. علاوه بر این، مطالعه‌ی آن‌ها محدودیت‌های مدل‌های بلوغ موجود را ارائه داده است [۱۴].

همان‌طور که ذکر شد در این پژوهش از مدل بلوغ TDWI استفاده شده است. موسسه انبار داده (TDWI) اولین مدل بلوغ کلان‌داده را پیشنهاد و توسعه داد. هدف ارزیابی بلوغ کلان‌داده و تجزیه و تحلیل آن‌ها از طریق ابعاد گوناگون مانند مدیریت داده، تحلیل، زیرساخت، سازمان و حاکمیت بود که راه‌حلی برای بهره‌مندی از تحلیل کلان‌داده در نظر گرفته شد [۱۲] و [۴]. اندازه‌گیری بلوغ پذیرش کلان‌داده در سازمان‌ها با استفاده از مدل بلوغ TDWI بسیار مهم تلقی می‌شود. زیرا می‌تواند فرآیند مدیریت داده‌هایی را که ساختار یافته و دارای حجم بالایی از داده‌ها هستند، بشناسد و گزارش‌های شفاف‌تری ارائه دهد که باعث بهبود تصمیم‌گیری می‌شود. مدل بلوغ TDWI به عنوان یک راهنما و نقشه‌ی راه در نظر گرفته می‌شود که یک ابزار خودارزیابی بر اساس مدل ارائه می‌دهد. علاوه‌براین، این ابزار ارزیابی مدل بلوغ کلان‌داده به طور عینی بلوغ کلان‌داده و برنامه تجزیه و تحلیل کلان‌داده سازمان را در ابعاد مدل اندازه‌گیری می‌کند. مدل بلوغ کلان‌داده TDWI از پنج مرحله متوالی تشکیل شده است: نوپا،



اولیه، تثبیت شده، بالغ و پیشرفته/رویایی [۱۴].
رتریلیسکا و کوتیجا^۱ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ی خود پنج بعد و ۵۰ شاخص TDWI را در شرکت تولیدی pt.xyz بررسی کرده‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که ابعاد زیرساخت، مدیریت داده و تجزیه و تحلیل به سطح پذیرش سازمانی رسیده است؛ در حالیکه ابعاد سازمانی و حاکمیت هنوز در سطح پذیرش اولیه هستند [۱۵].

جدول ۱- خلاصه‌ای از مدل‌های بلوغ کلان‌داده

مدل بلوغ کلان‌داده	نویسنده	سال	ابعاد مدل	سطوح مدل
مدل بلوغ قابلیت برای مدیریت داده‌های پژوهشی	کین و همکاران	۲۰۱۴	حوزه‌های فرآیند خاص جمع‌آوری داده‌ها پردازش و تضمین کیفیت توصیف و نمایش داده‌ها انتشار داده‌ها خدمات مخزن / نگهداری حوزه‌های فرآیند عمومی	ابتدایی مدیریت تعریف شده مدیریت شده کمی بهینه‌سازی
مدل بلوغ مدیریت داده اصلی	اسپریت و پیتزکه	۲۰۱۵	مدل داده کیفیت داده استفاده و مالکیت حفاظت از داده نگهداری	اولیه قابل تکرار فرآیند تعریف شده مدیریت شده و قابل اندازه‌گیری بهینه‌شده
مدل بلوغ کلان‌داده موسسه زکات	سلیمان و همکاران	۲۰۱۵	ابعاد مشخص و واضحی ندارد	بی‌اطلاعی مقابله درک مدیریت‌شده نوآوری
مدل ارزیابی بلوغ IDCکلان‌داده	شرکت بین‌المللی IDCداده	۲۰۱۵	هدف‌گذاری داده‌ها فناوری فرآیند افراد	تک‌کاره فرصت‌طلب قابل تکرار مدیریت‌شده بهینه‌شده

^۱ retrialisca

مدل بلوغ کلان‌داده	نویسنده	سال	ابعاد مدل	سطوح مدل
مدل بلوغ کلان‌داده هورتون و رکز	ویشال دی‌هانک	۲۰۱۶	حمایت مالی داده‌ها و روش‌های تجزیه و تحلیل فناوری و زیرساخت سازماندهی و مهارت‌ها مدیریت فرآیند	آگاهی کاوش بهینه‌سازی تبدیل کردن
مدل بلوغ تجزیه و تحلیل امنیت سایبری کلان‌داده	چی مین فام	۲۰۱۷	سازمان انسان زیرساخت مدیریت داده برنامه تحلیلی حاکمیت امنیت	اولیه قابل تکرار تعریف شده مدیریت شده بهینه‌سازی
مدل بلوغ مبتنی بر ارزش	بادیه فراح	۲۰۱۷	همسویی استراتژی مدیریت داده تحلیل زیرساخت آگاهی از مشکلات هزینه مزایا و ریسک‌های کلان‌داده	اولیه (پیش از تفکر) تعریف شده (تفکر) مدیریت شده (آماده سازی) بهینه شده (تعهد) استراتژیک (آینده)
مدل بلوغ کلان‌داده زمانی	الزاک و مکرال	۲۰۱۸	داده/دانش راه‌حل‌های فناوری اطلاعات قابلیت‌ها راه حل فناوری اطلاعات زمینه توسعه پایدار	زمانی پیش‌زمانی تا حدی موقت عمدتاً زمانی زمانی
مدل بلوغ کلان‌داده TDWI	فرن هالپر	۲۰۲۰	سازمان منابع زیرساخت تجزیه و تحلیل حاکمیت	نوپا اولیه تثبیت شده بالغ پیشرفته/رویایی

هالپر (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان راهنمای ارزیابی مدل بلوغ تحلیل TDWI مدلی برای شرکت‌ها ارائه کرده است تا به آن‌ها در فهم اینکه کجا بوده‌اند، کجا هستند و کجا باید با تحلیل‌های خود بروند، کمک می‌کند. این مدل همچنین توصیه‌هایی به شرکت‌ها ارائه می‌کند تا در درک بهترین شیوه‌های مورد استفاده توسط شرکت‌هایی که در استقرارشان بالغ‌تر هستند، موفق عمل کنند [۴]. ابعاد مدل بلوغ TDWI و مقیاس‌بندی برای تعیین هر سطح به ترتیب در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

جدول ۲ - شرح ابعاد مدل بلوغ تجزیه و تحلیل TDWI (هالپر، ۲۰۲۰)

ابعاد مدل TDWI	شرح
سازمان	عوامل سازمانی اغلب می‌توانند یک تلاش تحلیلی را ایجاد یا شکست دهند و...
منابع	انجام تجزیه و تحلیل نیاز به مهارت و بودجه دارد. بودجه پروژه‌های تحلیلی چگونه تامین می‌شود؟ و...
زیرساخت داده	داده‌ها جزء کلیدی هر اقدام تحلیلی است و سازمان‌های پیشرفته‌تر اغلب از انواع و حجم داده‌های متنوع‌تری استفاده می‌کنند. سازمان از چه نوع داده‌هایی برای تجزیه و تحلیل استفاده می‌کند؟ حجم بالا؟ یکپارچگی بالا؟ و...
تجزیه و تحلیل	دامنه تحلیل چقدر است؟ انواع تجزیه و تحلیل‌های مورد استفاده (به عنوان مثال یادگیری ماشین تجزیه و تحلیل زمان واقعی و غیره) و نحوه ارائه نتایج تجزیه و تحلیل در سازمان را شامل می‌شود. همچنین شامل درصد افرادی است که به تجزیه و تحلیل دسترسی دارند.
حاکمیت	استراتژی حاکمیت داده سازمان در حمایت از برنامه تحلیلی چقدر منسجم است؟ آیا این سازمان قادر به ایجاد تعادل بین کشف و تجزیه و تحلیل داده‌های کاربران است؟ و...

جدول ۳ - مقیاس بندی سطوح بلوغ

مرحله	امتیاز هر بعد
نوپا	$5 \leq$
اولیه	۶-۱۰
ثبیت شده	۱۱-۱۵
بالغ	۱۶-۱۹
پیشرفته یا رویایی	۲۰

این مدل توسط افراد حرفه‌ای در زمینه‌ی آموزش ایجاد شده است. همچنین، این مدل در تمام سازمان و در تمامی فرآیندها، نه فقط زیرساخت‌های فناوری اطلاعات کاربرد دارد [۱۶]، [۱۷] و [۱۴].

۳- روش‌شناسی پژوهش

هدف از تحقیق حاضر توسعه دانش کاربردی است. این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش توصیفی - پیمایشی است. در این پژوهش بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای، استفاده از نظریه‌های پژوهش‌های قبلی، مدل مورد نظر انتخاب شده است. برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز پژوهش حاضر از پرسشنامه استاندارد [۴] استفاده گردید. پرسشنامه مورد استفاده، متشکل از سه دسته سؤالات عمومی فردی، عمومی درباره‌ی سازمان و سؤالات تخصصی است. برای بررسی روایی پرسشنامه از روایی صوری و برای بررسی پایایی از شاخص ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه مدیران فناوری اطلاعات دانشگاه‌های دولتی ایران به تعداد ۱۴۱ نفر است. روش نمونه‌گیری در این تحقیق غیراحتمالی در دسترس بوده است که با مراجعه به جدول مورگان ۱۰۳ نفر به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. در نهایت ۵۰ پرسشنامه تکمیل شده، دریافت شد.

۴- یافته‌های پژوهش

پرسشنامه ارزیابی بلوغ تجزیه و تحلیل TDWI دارای ۵۳ سؤال در ۵ دسته است. سؤالات یا به صورت مجزا و یا در یک ماتریس جمع و گروه‌بندی می‌شوند. ممکن است بسته به اهمیت نسبی آن‌ها هر بعد دارای بیشترین امتیاز یعنی ۲۰ امتیاز باشد. از آن جا که سازمان‌ها می‌توانند در سطح مختلفی از بلوغ در پنج بعد باشند، هر بخش به طور جداگانه امتیاز داده می‌شوند. در این پژوهش به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده، از نرم‌افزار اکسل و SPSS و تکنیک آماری توصیفی و تحلیلی، برای بررسی وضعیت بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌های دولتی ایران استفاده گردیده است. بر اساس اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه‌ها و بر مبنای مدل پژوهش، نتایج بررسی بلوغ کلان‌داده در هر کدام از دانشگاه‌ها بدست آمد. در این بررسی، ۲ دانشگاه معادل ۴ درصد از کل دانشگاه‌ها، در مرحله نوپا بلوغ کلان‌داده هستند. ۲۷ دانشگاه معادل ۵۴ درصد کل دانشگاه‌ها در مرحله اولیه از سطح بلوغ می‌باشند. ۱۶

دانشگاه معادل ۳۲ درصد کل دانشگاه‌ها در مرحله تثبیت شده از سطح بلوغ؛ و تعداد ۵ دانشگاه معادل ۱۰ درصد کل دانشگاه‌ها در مرحله بالغ از سطح بلوغ هستند (جدول ۴). در سطح پیشرفته از سطح بلوغ هیچ دانشگاهی وجود ندارد. در شکل ۱ وضعیت سطوح بلوغ کلی کلان‌داده برای دانشگاه‌ها نشان داده شده است.

جدول ۴ - وضعیت سطوح بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌ها

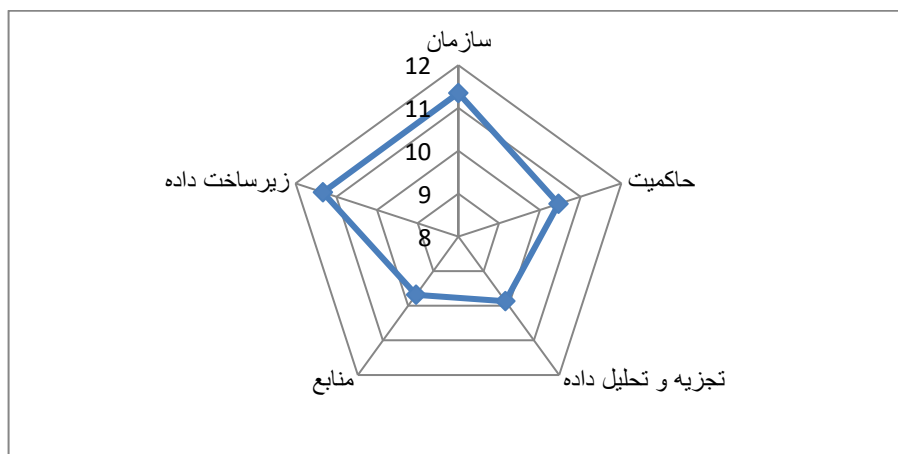
سطح بلوغ	فراوانی	درصد
نوپا	۲	۴
اولیه	۲۷	۵۴
تثبیت شده	۱۶	۳۲
بالغ	۵	۱۰
پیشرفته/رویایی	۰	۰
کل	۵۰	۱۰۰

همانطور که در جدول ۵ نشان داده شده است، سطح بلوغ کلان‌داده کل دانشگاه‌ها در ابعاد اصلی آن یعنی سازمان و زیرساخت داده در سطح ۳ بلوغ یعنی مرحله تثبیت شده قرار دارند. در ابعاد منابع، تجزیه و تحلیل داده و حاکمیت در سطح ۲ بلوغ یعنی سطح اولیه قرار دارند. همچنین در این جدول سطح بلوغ در زیر معیارهای اصلی مربوطه نیز ارائه شده است. بطور مثال زیرمعیارهای مربوط به سازمان مانند رهبری، استراتژی و فرهنگ در سطح ۳ بلوغ یعنی مرحله تثبیت شده قرار دارند ولی در زیرمعیار تاثیر در سطح ۲ بلوغ یعنی مرحله اولیه قرار دارد. به عبارتی سطح بلوغ کلی دانشگاه‌ها باتوجه به این که میانگین کلی ۵ بعد اصلی ۱۰.۵۴ است در سطح اولیه قرار دارد.

جدول ۵ - وضعیت سطوح بلوغ کلان‌داده در دانشگاه در ابعاد مدل بلوغ

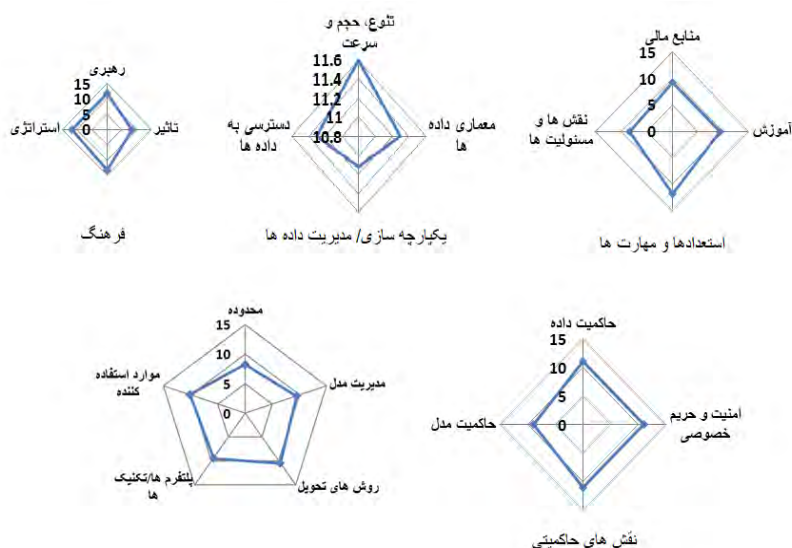
مرحله بلوغ	میانگین امتیاز	مرحله بلوغ	امتیاز	معیارها	ابعاد اصلی
تثبیت شده		تثبیت شده	۱۱.۷۵	رهبری	سازمان
		تثبیت شده	۱۱.۷۷	استراتژی	

مرحله بلوغ	میانگین امتیاز	مرحله بلوغ	امتیاز	معیارها	ابعاد اصلی
	۱۱.۳۵	تثبیت شده	۱۳.۴۲	فرهنگ	
		اولیه	۸.۴۵	تاثیر	
تثبیت شده	۱۱.۳۳	تثبیت شده	۱۱.۶۰	تنوع، حجم و سرعت	زیرساخت داده
		تثبیت شده	۱۱.۳۰	دسترسی به داده‌ها	
		تثبیت شده	۱۱.۱۲	یکپارچه‌سازی /مدیریت داده‌ها	
		تثبیت شده	۱۱.۲۹	معماری داده‌ها	
اولیه	۹.۶۸	اولیه	۹.۲۳	منابع مالی	منابع
		اولیه	۸.۳۰	نقش‌ها و مسئولیت‌ها	
		تثبیت شده	۱۱.۸۱	استعداد و مهارت	
		اولیه	۹.۴۰	آموزش	
اولیه	۹.۸۷	اولیه	۸.۲۲	محدوده	تجزیه و تحلیل داده
		اولیه	۱۰.۱۵	موارد استفاده کننده	
		اولیه	۹.۴۰	پلتفرم‌ها/تکنیک‌ها	
		اولیه	۱۰.۴۵	روش‌های تحویل	
		اولیه	۹.۴۷	مدیریت مدل	
اولیه	۱۰.۴۶	اولیه	۱۰.۹۹	حاکمیت داده	حاکمیت
		اولیه	۸.۸۹	حاکمیت مدل	
		تثبیت شده	۱۱.۰۰	نقش‌های حاکمیتی	
		اولیه	۱۰.۹۶	امنیت و حریم خصوصی	



شکل ۱ - نمودار عنکبوتی ابعاد اصلی مدل بلوغ کلان‌داده

در شکل ۱ و ۲ نمودار عنکبوتی مدل بلوغ کلان‌داده برای ابعاد اصلی و زیر معیارهای اصلی نشان داده شده است. در بعد سازمان، زیر معیارهای رهبری، استراتژی و فرهنگ بیشتر از ۱۱ و کمتر از ۱۶ می‌باشند بنابراین در سطح سه بلوغ یعنی مرحله تثبیت شده قرار می‌گیرند و زیرمعیار تاثیر چون امتیاز آن کمتر از ۱۱ و بیشتر از ۶ است در سطح دوم بلوغ یعنی مرحله اولیه قرار می‌گیرند. در بعد زیرساخت داده، کلیه امتیازهای زیر معیارهای این بعد بیشتر از ۱۱ و کمتر از ۱۶ است بنابراین همه در سطح سه بلوغ یعنی مرحله تثبیت شده قرار می‌گیرند. در بعد منابع، امتیازات زیر معیارهای منابع مالی، نقش‌ها و مسئولیت‌ها و آموزش کمتر از ۱۱ و بیشتر از ۶ است بنابراین در سطح دو بلوغ یعنی مرحله اولیه قرار می‌گیرند و زیرمعیار استعداد چون امتیاز آن بیشتر از ۱۱ و کمتر از ۱۶ است در سطح سه بلوغ یعنی مرحله تثبیت شده قرار می‌گیرند. در بعد تجزیه و تحلیل داده، کلیه امتیازهای زیر معیارهای این بعد کمتر از ۱۱ و بیشتر از ۶ است بنابراین همه در سطح ۲ بلوغ یعنی مرحله اولیه قرار می‌گیرند. در بعد حاکمیت، امتیازات زیر معیارهای حاکمیت داده، حاکمیت مدل و امنیت و حریم خصوصی کمتر از ۱۱ و بیشتر از ۶ است بنابراین در سطح دو بلوغ یعنی مرحله اولیه قرار می‌گیرند و زیرمعیار نقش‌های حاکمیتی چون امتیاز آن بیشتر از ۱۱ و کمتر از ۱۶ است در سطح سه بلوغ یعنی مرحله تثبیت شده قرار می‌گیرند.



شکل ۲ - نمودار عنکبوتی برای زیرمعیارهای مدل بلوغ کلان داده

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

عصر دیجیتال در حال تحول سریع و گسترده سازمان‌ها است [۱۸]. کلان‌داده یکی از فناوری‌های تحول‌آفرین در عصر حاضر است که توجه به قابلیت‌های آن برای هر سازمانی اهمیت دارد. سازمان‌ها با استفاده از تکنیک‌های تحلیلی در کلان‌داده‌ها می‌توانند از الگوی دانش پنهان در این داده‌ها بهره‌مند شوند [۱۹]. دانشگاه‌ها از این قاعده مستثنی نیستند و می‌توانند از این فناوری استفاده کرده و با تحلیل به موقع از اطلاعات، فرآیندهای خود را کارا تر نمایند. در عصر دیجیتال، داده‌ها به طور گسترده برای کسب سود و منافع استراتژیک، تولید و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند [۲۰]. داده‌های جمع‌آوری شده توسط حسگرها و ابزارهای هوشمند، فرصت‌های جدیدی را برای خلق و کسب ارزش ایجاد نموده‌اند [۲۱]. ابزاری که به سازمان‌ها کمک کند تا شایستگی و توانایی خود را در حوزه کلان‌داده‌ها ارزیابی کنند، برای پایداری و ارتقای سازمان ضرورت دارد [۲۰]. موضوع ارزیابی عملکرد در سازمان تا آن حد اهمیت

یافته است که صاحب‌نظران دانش مدیریت معتقدند آنچه را که نتوان اندازه‌گیری نمود، نمی‌توان مدیریت کرد [۲۲]. برای ارزیابی کلان‌داده می‌توان از مدل‌های بلوغ کلان‌داده استفاده کرد. مدل‌های بلوغ روشی را برای بررسی و ارزیابی فرآیندهای سازمان در مقابل یک استاندارد پذیرفته‌شده، فراهم می‌کنند. پژوهش‌های بسیاری در حوزه‌ی ارزیابی سطح بلوغ کلان‌داده و تحلیل آن انجام شده است [۱۵]، [۲۳]، [۲۴]، [۱۳] و [۲۵]، [۲۶]، [۲۷] و [۲۸]؛ با این وجود تعداد اندکی از آن‌ها از مدل TDWI استفاده کرده‌اند [۱۵]. اما تاکنون مطالعه‌ای که از این مدل برای بررسی ارزیابی بلوغ کلان‌داده در دانشگاه استفاده نماید، دیده نشده است.

این پژوهش با هدف ارزیابی بلوغ کلان‌داده در دانشگاه‌های دولتی ایران انجام شده است که با بررسی و تجزیه و تحلیل وضعیت موجود، پیشنهادهایی جهت ارتقا به سطوح بالاتر بلوغ برای پیشرفت دانشگاه‌ها ارائه شده است. مدل استفاده شده در این پژوهش، مدل معروف بلوغ کلان‌داده TDWI است. برای ارتقا سطح بلوغ دانشگاه‌ها از مرحله ۱ به سمت ۲ (نوپا به اولیه)، دانشگاه‌ها از تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده نمی‌کنند و فرآیندها براساس تجربه کاری افراد انجام می‌شود. دانشگاه با حفظ شرایط موجود می‌تواند با ارتقاء مهارت‌های کارکنان، جلسات، وینارها و کنفرانس‌هایی را برگزارکنند. دانشگاه‌ها می‌توانند برای مدیریت کلان‌داده در برخی از فناوری‌ها مثل پایگاه‌های داده، تصویرسازی داده، انبار داده برای گزارش‌دهی به مدیران سرمایه گذاری کنند یا از ابزارهای موجود و یا ابزارهای منبع باز برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کنند. همچنین، می‌توانند از پشتیبان اجرایی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کنند. برای ارتقا سطح بلوغ دانشگاه‌ها از مرحله ۲ به مرحله ۳ (مرحله اولیه به مرحله تثبیت شده)، دانشگاه شروع به تلاش‌های تحلیلی خود کرده است. دانشگاه‌ها، می‌توانند واحد فناوری اطلاعات را تشویق کنند تا با سایر بخش‌ها همکاری کنند. همچنین دانشمندان داده و مهندسان داده را برای کمک به تجزیه و تحلیل‌های پیشرفته استخدام کنند. دانشگاه‌ها می‌توانند کمیته راهبردی برای نظارت بر حاکمیت داده‌ها تشکیل دهند. برای ارتقا سطح بلوغ دانشگاه‌ها از مرحله ۳ به مرحله ۴ (مرحله تثبیت شده به مرحله بالغ) دانشگاه در حال قراردادن ابزارها و روش‌های تحلیلی است. دانشگاه‌ها، از داده‌های نیمه ساختاریافته و ساختاریافته و یکپارچه‌سازی آن‌ها برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده می‌کنند و از کاربران نهایی یعنی دانشجویان کمک می‌گیرند. دانشگاه‌ها در این مرحله می‌توانند با استخدام مدیر ارشد برای

تجزیه و تحلیل داده برای ایجاد فرهنگ تجزیه و تحلیل و ایجاد یک تمایز رقابتی و نوآوری کمک بگیرند. برای ارتقا سطح بلوغ دانشگاه‌ها از مرحله ۴ به مرحله ۵ (مرحله بالغ به مرحله بلوغ پیشرفته / رویایی) کاربران نهایی معمولاً درگیر می‌شوند تا با تجزیه و تحلیل در روند تغییرات دخیل باشند. دانشگاه‌ها، یک زیرساخت اطلاعاتی منسجم با اطلاعات داخلی و خارجی را ایجاد می‌کنند. امکان دسترسی به داده‌ها به صورت کنترل‌شده برای کاربران نیز فراهم است. در این پژوهش، همه ابعاد بلوغ کلان‌داده در دانشگاه برای اولین بار بررسی شده است و تعدادی از دانشگاه‌ها براساس وضعیت بلوغ کلان‌داده سطح‌بندی شده‌اند. محدودیت‌های این پژوهش، ابزار جمع‌آوری اطلاعات یعنی پرسشنامه بوده است. پرسشنامه دارای محدودیت‌های ذاتی است و عدم پاسخگویی تعدادی از دانشگاه‌ها و عدم همکاری آن‌ها، از محدودیت‌های این پژوهش است. باتوجه به تحولات سریع در جهان امروز و استفاده‌ی هر چه بیشتر از فناوری اطلاعات، نتایج این پژوهش می‌تواند معتبر و قابل تعمیم باشد. باتوجه به اینکه این پژوهش در یک سازمان خدماتی انجام شده است، پژوهش‌های آتی می‌توانند مدل بلوغ کلان‌داده را در بخش‌های صنعتی، تولیدی و یا در تعداد بیشتری از دانشگاه‌ها بررسی کنند. باتوجه به این‌که این پژوهش در صنعت آموزش و در دانشگاه‌ها به عنوان سازمان‌های خدماتی انجام شده است، پیشنهاد می‌شود برای پژوهش‌های آتی، ارزیابی بلوغ کلان‌داده در بخش‌های صنعتی و تولیدی انجام گیرد. همچنین می‌توان دانشگاه‌های بیشتری را اعم از دولتی، آزاد، غیر انتفاعی و پیام نور بررسی کرد. بررسی میزان استفاده از خدمات الکترونیک در دانشگاه‌ها و یا ارزیابی مدل بلوغ تحول دیجیتال در دانشگاه‌ها نیز می‌تواند از موضوعات پژوهش‌های آینده باشد.

۶- منابع

- [۱] Chae, B. K. (۲۰۱۹). A general framework for studying the evolution of the digital innovation ecosystem: The case of big data. *International Journal of Information Management*, ۴۵, ۸۳-۹۴. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.023>.
- [۲] Baig, M.I., Shuib, L. & Yadegaridehkordi, E. Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions. *Int J Educ Technol High Educ* ۱۷, ۴۴ (۲۰۲۰). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0>.
- [۳] Ur Rehman, M. H., Yaqoob, I., Salah, K., Imran, M., Jayaraman, P. P., & Perera, C. (۲۰۱۹). The role of big data analytics in industrial internet of things. *Future*

- Generation Computer Systems, ۹۲, ۵۷۸-۵۸۸. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.04.020>.
- [۴] Halper, F. (۲۰۲۰). TDWI Analytics Maturity Model. TDWI Research.
- [۵] Fischer, C., Pardos, Z. A., Baker, R. S., Williams, J. J., Smyth, P., Yu, R., ... & Warschauer, M. (۲۰۲۰). Mining big data in education: Affordances and challenges. Review of Research in Education, ۴۴(۱), ۱۳۰-۱۶۰. <https://doi.org/10.3102/0091732X20903304>.
- [۶] Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Aldraiweesh, A. A., Alturki, U., Alamri, M. M., Saud, M. S. B., ... & Alhamed, O. A. (۲۰۱۹). Big data adoption and knowledge management sharing: An empirical investigation on their adoption and sustainability as a purpose of education. Ieee Access, ۷, ۴۷۲۴۵-۴۷۲۵۸. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2906668>.
- [۷] Yunita, A., Santoso, H. B., & Hasibuan, Z. A. (۲۰۲۱, June). Research review on big data usage for learning analytics and educational data mining: A way forward to develop an intelligent automation system. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. ۱۸۹۸, No. ۱, p. ۰۱۲۰۴۴). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1898/1/012044>.
- [۸] Peirong, G., & Jun, H. (۲۰۲۰). Experience and Enlightenment of Using Big Data for Scientific Research at Universities in Developed Countries. Frontiers in Educational Research, ۳(۱). <https://doi.org/10.20236/FER.2020.03.012>.
- [۹] Hamad, F., Fakhuri, H., & Abdel Jabbar, S. (۲۰۲۲). Big data opportunities and challenges for analytics strategies in Jordanian Academic Libraries. New Review of Academic Librarianship, ۲۸(۱), ۳۷-۶۰. <https://doi.org/10.1080/13614533.2020.1764071>.
- [۱۰] Jin, X., Wah, B. W., Cheng, X., & Wang, Y. (۲۰۱۵). Significance and challenges of big data research. Big data research, ۲(۲), ۵۹-۶۴. <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.006>.
- [۱۱] Farah, B. (۲۰۱۷). A value based big data maturity model. Journal of Management Policy and Practice, ۱۸(۱), ۱۱-۱۸.
- [۱۲] Al-Sai, Z. A., & Abdullah, R. (۲۰۱۹, April). A review on big data maturity models. In ۲۰۱۹ IEEE Jordan International Joint Conference on Electrical Engineering and Information Technology (JEEIT) (pp. ۱۵۶-۱۶۱). IEEE. <https://doi.org/10.1109/JEEIT.2019.8717398>.
- [۱۳] Comuzzi, M., & Patel, A. (۲۰۱۶). How organisations leverage big data: A maturity model. Industrial management & Data systems. <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2015-0490>.
- [۱۴] Al-Sai, Z. A., Husin, M. H., Syed-Mohamad, S. M., Abdullah, R., Zitar, R. A., Abualigah, L., & Gandomi, A. H. (۲۰۲۳). Big data maturity assessment models: a systematic literature review. Big Data and Cognitive Computing, ۷(۱), ۲. <https://doi.org/10.3390/bdcc701002>.
- [۱۵] Retrialisca, F., & Chotijah, U. (۲۰۲۰). The Maturity Measurement of Big Data Adoption in Manufacturing Companies Using the TDWI Maturity Model.

- Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, ۶(۱), ۷۰-۷۸. <http://dx.doi.org/۱۰.۲۰۴۷۳/jisebi.۶.۱.۷۰-۷۸>
- [۱۶] Keele, S. (۲۰۰۷). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- [۱۷] Braun, H. T. (۲۰۱۵). Evaluation of Big Data maturity models—a benchmarking study to support Big Data maturity assessment in organizations (Master's thesis).
- [۱۸] Alizadeh Moghadam, S., Kordnaeij, A., Khodadad hosseini, S., Mohamadian, A. (۲۰۲۴). Identification and conceptualization of strategic decision-making drivers of digital transformation in Iranian apparel retail organizations. *Management Research in Iran*, ۲۷(۴), ۵۹-۸۸. [in Persian]
- [۱۹] Zarei, A., feiz, D., Taheri, G. (۲۰۲۱). Providing Social Market Intelligence Framework based on web ۲.۰ Using Text-Mining Technique on Social Media Websites (Case Study: Competitive Analysis between Samsung and Emersun Brands). *Management Research in Iran*, ۲۴(۴), ۹۸-۱۲۵.
- [۲۰] Sulfeeza Mohd Drus & Noor Hafizah Hassan. (۲۰۱۷). Big data maturity model –A preliminary evaluation. Proceedings of the ۶th International Conference on Computing & Informatics (pp ۶۱۳-۶۲۰). Sintok: School of Computing.
- [۲۱] Yazdani, H. R., Sohrabi, B., & jalilian, M. (۲۰۲۱). Identifying Qualitative Indicators For Evaluating IoT Business Models Based On Big Data Analysis In The Smart City. *Modern Research in Decision Making*, ۶(۲), ۱۲۵-۱۵۴. [in Persian]
- [۲۲] Eslami Nosratabadi, H., Tarokh, M. J., & Poorebrahimi, A. (۲۰۲۱). Fuzzy expert system to evaluation of bank branch performance using datamining. *Modern Research in Decision Making*, ۶(۴), ۲۳۶-۲۶۱. [in Persian]
- [۲۳] Okuyucu, A. & Yavuz, N. (۲۰۲۰). Big Data Maturity Models For The Public Sector: A Review Of State And Organizational Level Models. Transforming Government: People & Process And Policy. <https://doi.org/۱۰.۱۱۰۸/TG-۰۹-۲۰۱۹-۰۰۸۵>
- [۲۴] Hausladen, I. & Schosser, M. (۲۰۲۰). Towards a maturity model for big data analytics in airline network planning. *Journal of Air Transport Management*. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jairtraman.۲۰۱۹.۱۰۱۷۲۱>
- [۲۵] Spruit, M., & Pietzka, K. (۲۰۱۵). MD³M: The master data management maturity model. *Computers in Human Behavior*, ۵۱, ۱۰۶۸-۱۰۷۶. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.chb.۲۰۱۴.۰۹.۰۳۰>
- [۲۶] Garousi, V., & van Veenendaal, E. (۲۰۲۱). Test Maturity Model integration (TMMi): Trends of worldwide test maturity and certifications. *IEEE Software*. Systems Applied Research, Baltimore, MD (Vol. ۲۱۶۷, p. ۱۵۰۸). <https://doi.org/۱۰.۱۱۰۹/MS.۲۰۲۱.۳۰۶۱۹۳۰>
- [۲۷] MOUHIB, S., ANOUN, H., RIDOUANI, M., & HASSOUNI, L. (۲۰۲۰, October). Towards a global big data maturity model. In ۲۰۲۰ Fourth

- International Conference On Intelligent Computing in Data Sciences (ICDS) (pp. ۱-۵). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICDS50568.2020.9268720>.
- [۲۸] Pham, C. M. (۲۰۲۱). Building a maturity framework for big data cybersecurity analytics. Research Anthology on Privatizing and Securing Data, ۳۶۵-۳۸۵. DOI: 10.4018/978-1-7998-89۵۴-۰.ch۰۱۷