

کنش بلوغ هوش کسب و کار بر حمل و نقل هوشمند

مقاله پژوهشی

علی اکبر حدادی هرنندی، دانش‌آموخته دکتری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب، تهران، ایران

چنگیز والمحمدی*، دانشیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب،

تهران، ایران

جمشید صالحی صدقیانی، استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

بابک نظافتی، استادیار، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: valmohammadi@yahoo.com

دریافت: ۹۹/۰۱/۱۷ - پذیرش: ۹۹/۰۶/۰۵

صفحه ۲۳۳-۲۱۷

چکیده

اهمیت نقش اطلاعات در زنجیره تامین و جایگاه حمل و نقل و لجستیک به عنوان پیشران اقتصادی کشورها، باعث آمیختگی فناوری اطلاعات و ارتباطات و حمل و نقل و شکل گیری سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) گردیده است. اثربخشی سیستم های حمل و نقل بار و مسافر به بینه سازی و همبستگی ITS با سایر سیستم ها از جمله سیستم های هوش کسب و کار بستگی دارد. هدف اصلی این تحقیق توسعه یک مدل مفهومی در جهت بررسی تاثیر عوامل هوشمندی کسب و کار بر بلوغ این سیستم که نهایتاً منتهی به استفاده اثربخش از سیستم های حمل و نقل هوشمند می گردد است. به منظور آزمون فرضیات ارائه شده یک پرسشنامه بر اساس مالعه ادبیات موضوع طراحی و بین مدیران و کارشناسان هشت سازمان دولتی بخش حمل و نقل کشور توزیع گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده از حجم نمونه که مبتنی بر رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری می باشد نشان داد که سازمانهای مورد مطالعه از سطح بلوغ مناسبی برای پیاده سازی سیستم هوشمند کسب و کار برخوردارند. همچنین کیفیت محتوی اطلاعات و دسترسی به آن، انعطاف پذیری، همسویی و یکپارچه سازی با سیستم های دیگر به طور مثبت و معنی داری موفقیت هوش کسب و کار را تحت تاثیر قرار می دهند. این نتایج همچنین بر اهمیت توجه به قابلیت های هوش تجاری فناورانه و سازمانی تاکید می کنند.

واژه های کلیدی: هوشمندی کسب و کار، سیستم های حمل و نقل هوشمند، برنامه ریزی حمل و نقل، مدلسازی معادلات ساختاری

۱- مقدمه

وابستگی سیستم های اجتماعی و اقتصادی به داده و اطلاعات؛ باعث گردیده است اطلاعات به عنوان یک منبع قدرت تلقی شود بطوریکه شرکت ها مزیت رقابتی خود را از طریق بدست آوردن، ذخیره کردن و به اشتراک گذاری دانش تولید شده از اطلاعات و همچنین پیش بینی مستمر و انطباق روندهای کسب و کار با نیازهای مشتری، خلق می کنند (Koh & Maguire, 2004; Lin, Tsai, 2004; Roth, 1996; Shiang, Kuo, & Tsai, 2009). توانایی بهره بردن از اطلاعات در دسترس و اجتناب از تصمیمات اشتباه، منجر به خلق ارزش متقابل کسب و کار و مشتری می شود (Hawking & Sellitto, 2010; Olszak, 2016). از طرفی سرعت رشد فناوری اطلاعات و ضریب نفوذ آن در صنایع مختلف باعث روند فزاینده حجم، سرعت و تنوع داده ها در سیستم های اقتصادی و

ساختاری

استفاده نیستند و توسط اپراتورهای انسان که ابزار کافی برای تصمیم‌سازی ندارند؛ پردازش می‌شوند (Crainic, Gendreau, & Potvin, 2009). هوشمندی کسب و کار به عنوان یک سیستم فنی و اجتماعی و یک معماری یکپارچه از سیستم‌های اطلاعاتی و پایگاه‌های داده؛ این امکان را فراهم می‌کند تا مدیران، تدوین‌کنندگان استراتژی سازمانی و کارشناسان بموقع اطلاعات به هنگام و با کیفیت پردازش شده را دریافت، درک و با اتخاذ تصمیمات هوشمندانه، رقابت پذیری، کارایی و اثربخشی کسب و کار را افزایش دهند (Audzeyeva & Hudson, 2016; El-Gayar & Sarnikar, 2015; Shollo & Galliers, 2015; Turban, Sharda, Delen, & King, 2011). کسب و کار هوشمند به عنوان توانایی یک سازمان یا کسب و کار در منطق، برنامه ریزی، پیش بینی، حل مشکلات، تفکر انتزاعی، درک، نوآوری و یادگیری شناخته می‌شود بطوریکه باعث افزایش دانش سازمانی، اطلاع رسانی در پردازش‌های تصمیم‌گیری و توانمندی در انجام اقدامات موثر می‌شود، و به توفیق و دستیابی به اهداف کسب و کار کمک می‌کند (Dave Wells, 2008; Harandi, Valmohammadi, & salehi sadaghiani, 2019). سیستم‌های هوشمند همچنین از طریق افزایش تبادل اطلاعات و بروزرسانی وضعیت واقعی عملیات مختلف کسب و کار، به بهبود عملیات لجستیک در مدهای مختلف حمل و نقل کمک می‌کنند (Schumacher, Rieder, Gschweidl, & Masser, 2011). اکثر تحقیقات انجام شده در حوزه حمل و نقل هوشمند، مرتبط با مدیریت ترافیک و رویدادها، الویت بندی بکارگیری، مدلسازی و بهینه یابی نصب و استقرار تجهیزات و انتقال دیتا بوده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد مطالعه ای برای یکپارچه سازی داده‌های سیستم‌های حمل و نقل هوشمند با سایر داده‌های عملیاتی و مدیریتی سازمانها در کشور انجام نشده است. بنابراین هدف اصلی این مطالعه درک جامع از روابط موجود بین ابعاد سیستم‌های کسب و کار هوشمند و

اجتماعی گردیده و کسب و کارها به یک مدل اقتصادی - اجتماعی داده محور تغییر الگو داده اند (Charles & Gherman, 2013; Jensen, 2012). در این فضای جدید آنچه اهمیت دارد، ویژگی‌های تولید داده نیست بلکه استفاده و تحلیل داده برای تبدیل به بینش، نوآوری و خلق ارزش برای کسب و کار است (Davenport, 2014). اهمیت نقش اطلاعات در زنجیره تامین و جایگاه حمل و نقل و لجستیک به عنوان پیشران اقتصادی کشورها، باعث آمیختگی فناوری اطلاعات و ارتباطات و حمل و نقل و شکل‌گیری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند گردیده است. فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) یک ابزاری محسوب می‌شود که امکان عملیات ایمن و کارآمد در حمل و نقل و بهبود کارایی و پویایی زنجیره تامین را فراهم می‌نماید (Coronado Mondragon, Lalwani, Coronado Mondragon, Coronado Mondragon, & Pawar, 2012; ITS. Giannopoulos, 2004; Mirzabeiki, 2013). نیز از طریق یکپارچه سازی زیرساخت‌های حمل و نقل توسط ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجزیه و تحلیل و توزیع اطلاعات این امکان را فراهم می‌کند تا با استفاده بهتر از سیستم‌های حمل و نقل موجود علاوه بر ارزش افزایی زنجیره تامین، امنیت و ایمنی حمل و نقل ارتقا یافته و اثرات مخرب زیست محیطی کاهش یابد (Eftekharzadeh & Alavi, 2017; Mirzabeiki, 2013). انجمن جهانی راه (بیبارک)، رمز ایجاد یک ITS موفق را ساختار و برنامه ریزی باز برشمرده است تا نسبت به تغییرات آینده، تقویت و ترکیب با سیستمهای دیگر بتوان اقدام نمود (PIARC, 2005). ITS‌های فعلی مقدار زیادی از اطلاعات مربوط به عملیات سیستم‌های حمل و نقل را جمع‌آوری می‌کنند و داده‌ها را در فرم‌های مختلف انتقال می‌دهند تا توسط مقامات، متصدیان و سایر بازیگران شبکه‌های حمل و نقل مورد استفاده قرار گیرند (Mirzabeiki, 2013). محققان براین باورند که برخی از این داده‌های جمع‌آوری و ارسال شده توسط سیستم‌های ITS هرچند دقیق هستند ولی مفید و مورد

پیاده سازی، اطلاعات را جمع آوری کرده و به آن ساختار می دهد و به اطلاعات تبدیل می کند (Glazer, 1993). هوشمندی کسب و کار مفهومی جامع است که سازمانها با هدف کسب اطلاعات به هنگام و با کیفیت برای تصمیم گیری؛ تلاش می کنند تا با دریافت شاخص های کلیدی کسب و کار از سیستم های اطلاعاتی به موثرترین روش استفاده نموده و به مزیت رقابتی خلق نمایند (Hočevar & Kočevje, 2010). سیستم های هوشمند کسب و کار، سرمایه های اطلاعاتی سازمان (از قبیل اطلاعات تولیدی؛ اطلاعات کاربران؛ اطلاعات مشتریان؛ اطلاعات شرکت کنندگان فعال در فعالیت های تجاری، اطلاعاتی و اجتماعی؛ نقشه های تولید، استراتژی های سازمان و نظایر آن) را بصورت خودکار و الکترونیکی جمع آوری و پردازش می کنند و سپس از طریق کشف الگوها و قوانین سودمند، پیش بینی روندها، تصمیم گیری در کسب و کار را تسهیل کرده و منجر به فعالیتی خاص و یا راه اندازی سرویسی ارزش افزوده می گردند که محیط کسب و کار را تحت تاثیر قرار می دهند (Belli et al., 2016; Parsons, McCormac, Butavicius, Pattinson, & Jerram, 2014; SathishKumar & R. Patel, 2014). اهداف اولیه این سیستم ها، بهبود کیفیت و به موقع بودن فرآیند تصمیم گیری است (Brooks, El-Gayar, & Sarnikar, 2015). قابلیت های هوش کسب و کار از مولفه های مهمی به شمار می روند که به یک سازمان یاری می رسانند تا بتواند به بهترین وجه، خودش را با تغییرات سازگار نماید و عملکردش را بهبود بخشد (Işık, Jones, & Sidorova, 2010).

این قابلیت ها ناشی از بکارگیری ابزارها و تکنیک های مبتنی بر سیستم پشتیبانی تصمیم، سیستم های اطلاعات اجرائی و انباره داده است و شامل اجزایی از قبیل پرس وجو، مصورسازی، گردش کار، تحقیق در عملیات و هوش مصنوعی کاربردی است (Jamaludin & Mansor, 2011).

هوشمندی کسب و کار به عنوان یک چارچوب موثر در افزایش کارایی و یکپارچگی فرایندها در سازمان بر

بلوغ سازمانها در استفاده از داده های سیستم های حمل و نقل هوشمند در مدیریت و نظام برنامه ریزی سازمانهای دولتی بخش حمل و نقل کشور می باشد. این مطالعه رویکرد جدیدی را نزد مدیران، برنامه ریزان و تدوین کنندگان استراتژی حوزه حمل و نقل ایجاد خواهد کرد که از طریق ارتباط دادن عوامل موفقیت کسب و کار با شاخص ها و داده های جمع آوری و پردازش شده سیستم های حمل و نقل هوشمند؛ بتوانند نظام تصمیم گیری و برنامه ریزی بخش حمل و نقل کشور را بهبود بخشند. همچنین این مقاله به این سوال پاسخ خواهد داد که آیا سازمانهایی که پیش از پیاده سازی سیستم های هوشمند کسب و کار، سیستم های حمل و نقل هوشمند را پیاده سازی کرده اند از بلوغ کافی برای استفاده از اطلاعات جامع، کامل و بموقع بویژه اطلاعات سیستم های حمل و نقل هوشمند برخوردارند یا خیر؟

ساختار این مقاله بدین شرح است که ابتدا با مرور مبانی نظری و مرور تحقیقات پیشین، ضرورت و علت انجام و مساله اصلی تحقیق تبیین خواهد شد. در بخش با ارائه تئوری های مورد استفاده در تحقیق، مدل مفهومی ترسیم و فرضیه مورد آزمون تدوین و تشریح می گردد. سپس با استفاده از مطالعات قبلی متدولوژی و روش تحقیق و ابزار تحلیل داده ها توضیح داده خواهد شد. در بخش نتایج، آزمون داده های جمع آوری شده نتایج تحلیل های آماری به صورت مختصر و توضیحی گزارش می شود و با بررسی و مقایسه نتایج تحقیق با یافته های پژوهش های مرتبط جمع بندی و نتیجه گیری خواهد شد.

۲-پیشینه تحقیق

سازمان های موفق تنها بر سرعت و روش انتقال اطلاعات و مقدار اطلاعاتی که می توانند پردازش کنند، تمرکز ندارند، بلکه اغلب بر دریافت ارزش ها از اطلاعات در طول زنجیره ارزش اطلاعات متمرکزند. BIS، در درجه اول به ابتدای زنجیره ارزش اطلاعات، ارزش هایی را اضافه می کند که در آن، با توجه به فن آوری های

بالینت و توما (۲۰۱۵)، معتقدند حمل و نقل هوشمند توسط هوش کسب و کار و مشخصاً از طریق سیستم ITS محقق خواهد شد. آنها نشان دادند معماری سیستم اطلاعات کسب و کار در حوزه حمل و نقل می تواند به لایه داده، لایه کاربردی و لایه ارائه تقسیم شود. لایه داده، اطلاعات مربوط به وضعیت فعلی را سازماندهی می کند و به سایر به منابع مختلف داده دسترسی کامل خواهد داشت. لایه کاربردی ارائه دهنده خدمات امنیتی، خدمات برنامه ریزی، خدمات رویدادها، ممیزی و گزارش، سرویس های عملیاتی و همچنین ادغام داده ها است. به همین دلیل، سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) را می توان به دو دسته سیستم های اطلاعات عملیاتی کسب و کار و سیستم های اطلاعات مدیریت تقسیم کرد (Balint & Toma, 2015). محققان دیگری همگرایی و تبادل داده میان سیستم های عملیاتی و تخصصی یک سازمان هوشمند با سیستم های هوشمند کسب و کار را از فاکتور های موفقیت هوش کسب و کار معرفی کرده اند که جزو چالش های این نوع سیستم ها می باشند (ÖyküIşık, C.Jones, & Sidorova, 2013). محققان زیادی درباره پیاده سازی موفق سیستم های هوشمند حمل و نقل مطالعه و تحقیق انجام داده اند. موس و آتر (۲۰۰۳) در کتاب نقشه راه کسب و کار هوشمند زیرساخت سازمانی مناسب در کنار زیرساخت فنی و غیر فنی را از جمله عوامل موفقیت هوشمندی کسب و کار برشمرده است. مولفه هایی چون سخت افزار، نرم افزار، میان افزار، سیستم های مدیریت پایگاه داده، سیستم عامل ها، زیرساخت های فنی را تشکیل می دهند و مولفه هایی مانند استانداردهای متادیتا، داده کاوی، مدل منطقی داده ها و متدولوژی ها، زیرساخت های غیر فنی را معین می کنند (Moss & Atre, 2003). سنگر و یاهد (۲۰۱۳) بر مبنای مطالعات قبلی و چرخه عمر پروژه، مدل فرآیندی سه مرحله ای قبل، حین و بعد از پیاده سازی سیستم هوش کسب و کار را پیشنهاد داده اند. مرحله اول، رویکرد پیاده سازی و اصول سازمانی نیز تعیین می شوند و تغییرات لازم را برای همترازی با

فرایندهای تصمیم گیری در سطوح مختلف سازمانی متمرکز است. این پدیده از منظر بازار، ابزاری برای افزایش رقابت پذیری و پایش و تحلیل بازار و مشتریان است و از نقطه نظر فناوری نیز سیستمی هوشمند است که با پردازش دقیق داده ها، نقطه تداخل سخت افزار و نرم افزار به حساب می آید (Audzeyeva & Hudson, 2016). برخی محققان استفاده از حمل و نقل الکتریکی به عنوان آینده ای اجتناب ناپذیر برای بسیاری از کشورها مطرح می نمایند (Hadavad, 2016). ارزیابی عملکرد سیستم های حمل و نقل بر اثرات اقتصادی، اجتماعی و محیطی این سیستم ها تمرکز دارد (Mirzabeiki, 2013). یک مرور کلی از ارزشهای ITS بر حمل و نقل بیانگر کارایی و اثربخشی آنها در بعد عملیات، بهبود حفاظت حمل و نقل و مردم در بعد ایمنی و امنیت و اثرات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی در بعد محیطی است (Bekiaris and Nakanishi, 2004; Teodorovic & Lucic, 2006; Vanderschuren, 2008; Jacob and Feypell, 2010). اما از مزایای مستقیم استفاده از راه حل BI در صنعت حمل و نقل می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- کاهش زمان آماده سازی گزارش های مورد نیاز، دسترسی مستقیم و سریع به داده های مورد نیاز برای پشتیبانی از تصمیم گیری.
- پیش بینی و تجزیه و تحلیل بموقع فرایندهای کسب و کار در ارائه و قیمت گذاری خدمات به مشتریان در مناطق مختلف و کنترل عوامل بازار.
- متن کاوی گزارش حوادث و کشف دانش جدید و شناسایی معضلات بالقوه (Chee et al., 2009).
- برخی از محققان بر این باورند که کارایی سیستم های حمل و نقل بار و مسافر به بهینه سازی و همبستگی ITS با سایر سیستم ها بستگی دارد و ITS نقش مهمی در دستیابی به اهداف و سیاست های دولت ها در جهت توسعه و کارایی شبکه های حمل و نقل و ایجاد یک اقتصاد کارآمد و پایدار ایفا می کند (Nilsson, Harms, & Peters, 2001).

سازی داده‌ها (مانند کیفیت داده‌ها و مسائل امنیتی، مسائل مدیریت فراداده، عدم وجود مهارت‌های یکپارچه سازی داده‌ها و تبدیل داده‌ها و مسائل مربوط به تجمیع داده‌ها) را که غالباً مانعی برای ارائه به موقع نتایج به کاربران است، حل شوند (Popovič, Hackney, Coelho, & Jaklič, 2012).

میزان کاربرد و نفوذ هوش کسب و کار در یک سازمان، به قابلیت‌های سیستم‌های هوشمند آن بستگی دارد. اگرچه بسیاری از شرکت‌ها در درجه‌ی نخست، هوش کسب و کار را برای تصمیم‌گیری ساخت‌یافته و براساس داده‌های کمی درونی مورد استفاده قرار می‌دهند، اما تمایل روزافزونی به استفاده از هوش کسب و کار به عنوان یک زیربنا در جهت تصمیم‌گیری کم‌ساخت یافته و براساس طیف متنوعی از داده‌ها دیده می‌شود. توانایی انتقال به چنین محیطی، به قابلیت‌های هوش تجاری هم‌چون منبعی که داده‌ها از طریق آن به دست می‌آیند، قابلیت اطمینان به داده‌ها، دسترسی کاربران، انعطاف‌پذیری سیستم، همگرایی با دیگر سیستم‌ها، و سطح پشتیبانی و مدیریت ریسک وابسته است (Öykülišik et al., 2013).

یکی از مهمترین اقدامات در اجرای فرایند پیاده سازی هوشمندی کسب و کار، کسب اطمینان از دنبال نمودن طرح معماری هوشمندی کسب و کار است تا موفقیت سرمایه گذاری هوشمندی کسب و کار را تضمین نماید. در واقع وجود یک معماری یکپارچه می‌تواند سازمانها را در کنترل بهتر فرآیند پیاده سازی و عملکرد محیط کامل هوشمندی کسب و کار کمک کند (Ong, Siew, & Wong, 2011). برای سازمان‌هایی که داده‌های‌شان را از منابع متعدد تأمین می‌کنند و این داده‌ها را در سیستم‌های اطلاعاتی متعدد مورد استفاده قرار می‌دهند، کیفیت ارتباط میان این سیستم‌ها به‌طور مستقیم کل عملکرد را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Öykülišik et al., 2013). استفاده از اطلاعات به صورت "استفاده از دست آورد ها و انتقال اطلاعات به تصمیم‌گیری های سازمانی"، مطرح می‌شود (Leonard-Barton & Deschamps, 1988).

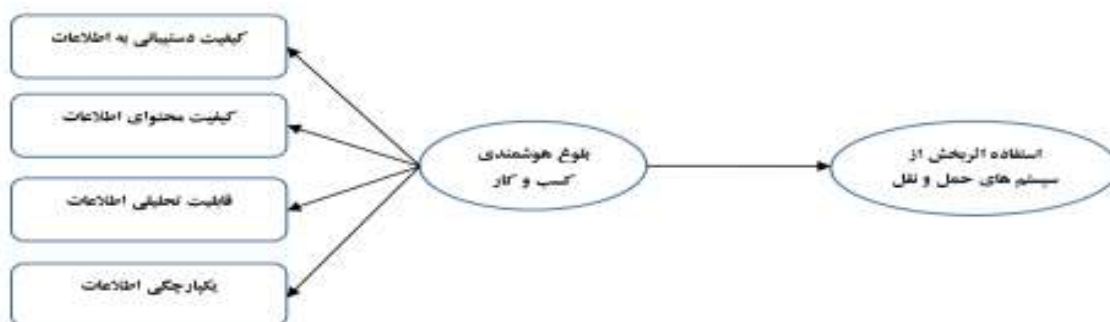
استراتژی شرکت را فراهم می‌کند. مرحله دوم شامل طراحی، ترکیب و تست سیستم هوش کسب و کار است. مرحله سوم نیز شامل دو نوع فرآیند بهینه سازی سیستم و نگهداری سیستم می‌باشد (Sangar & A.Iahad, 2013). بروکس و همکاران (۲۰۱۵) معتقدند ابعاد هوشمندی کسب و کار فراتر از تکنولوژی است و شامل فهم تعامل جنبه‌های کلیدی سازمانی، فنی و فرآیند منابع انسانی می‌باشد. در پیاده سازی هوشمندی کسب و کار عناصر زیاد وجود دارد که باید در نظر گرفته شوند. این عناصر شامل فرآیندهای کسب و کار، فرهنگ سازمانی، افراد، منابع، تکنولوژی و محیط سازمانی می‌باشد (Brooks et al., 2015). اولبریچ و همکاران (۲۰۱۲) پروژه هوشمندی کسب و کار ابعاد رفتاری و سازمانی فراگیری دارد که باید به درستی درک شود زیرا این پروژه مختص یک بخش نبوده و تمام سازمان را دربر می‌گیرد و برای پیاده سازی موفق آن تعهد و پذیرش تمام اعضاء نیاز است. در این راستا عواملی مانند کیفیت منابع داده، تأمین مالی سرمایه گذاری، نوع صنعت، سطح حمایت مدیران عالی و مهارت‌های تاکتیکی نقش مهمی در موفقیت پیاده سازی هوشمندی کسب و کار ایفا می‌کنند (Olbrich, Pöppelbuß, & Niehaves, 2012).

۳- مدل تحقیق

پروپج و همکارانش (۲۰۱۲) در تحقیقی به بررسی ارتباط بین ابعاد موفقیت سیستم‌های هوشمند کسب و کار و اثرات بلوغ سیستم‌های هوشمند کسب و کار و فرهنگ تصمیم‌گیری تحلیلی در استفاده از اطلاعات پرداخته‌اند. براساس داده‌های بررسی شده در این تحقیق، یکپارچه سازی داده‌ها و قابلیت‌های تحلیلی به عنوان دو بعد بلوغ سیستم‌های هوشمند کسب و کار به یکدیگر مرتبط می‌باشند. مطالعات آنها نشان می‌دهد که یکپارچه سازی داده‌ها، نقطه شروعی برای پیاده سازی سیستم‌های هوشمند کسب و کار و تلاش برای رسیدن به سطوح بالاتر بلوغ سیستم‌های هوشمند کسب و کار در سازمان است. در این راستا ضرورت دارد ابتدا مسائل یکپارچه

مدیریت و استفاده از اطلاعات را تحت تاثیر قرار می دهد (Gallivan & Srite, 2005). در این راستا برای نشان دادن فرهنگ اطلاعات برارزش ها و رفتارهای اطلاعاتی تحت عنوان یکپارچگی اطلاعات، رسمیت اطلاعات، کنترل اطلاعات، تسهیم اطلاعات، شفافیت اطلاعات تاکید شده است (Popovic, Hackney, Coelho, & Jaklic, 2014). برخی از محققان بر اهمیت دسترسی به اطلاعات، برای استفاده از اطلاعات تأکید دارند (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989)، اما ویژگی های محتوای اطلاعات در حال تبدیل شدن به عوامل تعیین کننده استفاده از اطلاعات هستند (Jeong & Lambert, 2001).

بر اساس مبانی نظری و تحقیقات انجام شده برپایه مدل پرویچ و همکارانش (۲۰۱۲) مدل تحقیق مطابق با شکل ۱ پیشنهاد و فرضیات آن بشرح ذیل تدوین شد.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

فرضیه فرعی ۳: هر چه قابلیت تحلیلی داده های سیستم هوش کسب و کار بهتر باشد، اندازه تاثیر استفاده از سیستم های هوشمند حمل و نقل نیز بیشتر خواهد بود.
فرضیه فرعی ۴: هر چه یکپارچگی بیشتری در داده های سیستم هوش کسب و کار وجود داشته باشد، به همان اندازه تاثیر استفاده از سیستم های هوشمند حمل و نقل نیز بیشتر خواهد بود.

تعدادی از محققان، بلوغ هوشمندی کسب و کار در سازمان را متأثر از کیفیت اطلاعات می دانند که در دو بعد محتوای اطلاعات و کیفیت دسترسی اطلاعات مطرح می شود. تحقیقات تجربی نشان داده است که اثر دسترسی، قویتر است؛ اما با این حال وجود یکی از ابعاد نمی تواند تضمین کننده موفقیت هوشمندی کسب و کار باشد. در این راستا بیان شده وجود فرهنگ تصمیم گیری تحلیلی می تواند استفاده از اطلاعات را بهبود دهد و اثر مستقیم بر کیفیت دسترسی و محتوای اطلاعات داشته باشد؛ این بدان معناست که در زمینه داده و اطلاعات نیز بحث فرهنگ مطرح می شود؛ لذا با فرهنگ سازی می توان ابعاد فنی را تحت تاثیر قرار داد. بعبارت دیگر نگاه فنی به موضوعی تخصصی مانند اطلاعات به تنهایی کارساز نخواهد بود (Popović et al., 2012). فرهنگ اطلاعات به عنوان زیر مجموعه ای از فرهنگ کلی سازمان شامل رفتارهای اجتماعی مشترک، هنجارها و ارزش های است که اهمیت

فرضیه اصلی مقاله این است که بلوغ هوشمندی کسب و کار بر استفاده اثربخش از اطلاعات سیستم های هوشمند حمل و نقل تاثیر گذار است.
فرضیه فرعی ۱: هر چه کیفیت دسترسی کاربران به هوش کسب و کار بالاتر باشد، به همان اندازه تاثیر استفاده از سیستم های هوشمند حمل و نقل نیز بیشتر خواهد بود.
فرضیه فرعی ۲: هر چه کیفیت داده های سیستم هوش کسب و کار بهتر باشد، به همان اندازه تاثیر استفاده از سیستم های هوشمند حمل و نقل نیز بیشتر خواهد بود.

۴-متدولوژی و روش تحقیق

۴-۱- ابزار و روش اندازه گیری تحقیق

باتوجه به گسترش استفاده از ابزارهایی چون پرسشنامه برای مطالعه پدیده‌های اجتماعی، آموزشی و مدیریت (Cook & Beckman, 2006) و کمی سازی رفتار افراد یا جامعه مورد مطالعه (Ellen A. Drost, 2011) در این تحقیق از پرسشنامه استفاده شد. برای اطمینان از روایی محتوای ابزار و آیتم های اندازه گیری با استفاده از مبانی نظری قبلی پرسشنامه پرویچ و همکارانش (۲۰۱۲) با طیف لیکرت ۵ گزینه ای (Coelho & Esteves, 2007) توسعه داده شد. برای اطمینان از اعتبار پیش آزمون (Cooper & Schindler, 2003) پرسشنامه با روش کیفی سنجش اعتبار محتوا، در اختیار متخصصین قرار گرفت و پس از جمع آوری ارزیابی متخصصین، با مشاوره با اعضای تیم تحقیق، تغییرات مورد نیاز در ابزار اعمال گردید (Kundel & Polansky, 2003; Polit & Beck, 2006).

۴-۲ روش جمع آوری اطلاعات

در این تحقیق به منظور کاهش هزینه مالی و زمانی، کاهش احتمال خطای انسانی هنگام ورود داده‌ها به نرم افزار تحلیل آماری و دقت بیشتر داده‌ها، و همچنین امکان شخصی سازی طراحی پرسشنامه، از پرسشنامه الکترونیکی تحت وب استفاده شد. برای برخی از اعضای نمونه که امکان دسترسی به وب مهیا نبود از طریق پرسشنامه کاغذی داده ها جمع آوری شد.

مک کوی و مارکز (۲۰۰۱) ویژگی پرسشنامه های مبتنی بر وب را کسب اطمینان بیشتر از پاسخگویی به تمام سئوالها عنوان کرده است (McCoy & Marks, 2001). گانتر و همکاران (۲۰۰۲) معتقدند ویژگی تعاملی بودن محیط وب موجب می شود تا پاسخگو به سئوالات بیشتری پاسخ دهد، خطاهای کمتری مرتکب شود و به پرسشهای باز جوابهای طولانی تر ارائه کند (Gunter, Nicholas, Huntington, & Williams, 2002).

کوپر و همکاران (۲۰۰۱) دو رهیافت اصلی برای نمونه گیری در پیمایشهای مبتنی بر وب بیان کرده اند: احتمالی و غیراحتمالی (Couper, Traugott, & Lamias, 2001). با توجه به اینکه جامعه این تحقیق را مدیران و کارشناسان ارشد و کارکنان دانشی ۸ سازمان مرتبط با مدیریت و خدمت دهی حمل و نقل دولتی ایران تشکیل می دادند از رهیافت احتمالی استفاده شده است و از طریق نمونه گیری تصادفی، حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران با سطح اطمینان ۹۵ درصد و اشتباه مجاز ۵ درصد تعداد ۲۹۵ برآورد گردید برای اطمینان بیشتر ۳۹۵ پرسشنامه از طریق ایمیل و شبکه های مجازی برای نمونه ارسال و در نهایت ۳۰۲ پرسشنامه پاسخ داده شد و حدود ۷۶٫۵ درصد از حجم نمونه مطابق مشخصات جدول شماره ۱ در این تحقیق مشارکت کردند.

جدول ۱. مشارکت کنندگان در تحقیق

رده شغلی	مدیران و مشاوران	۳۲٪
	اعضای هیات علمی	۹٪
	کارشناسان تخصصی	۵۹٪
تحصیلات	دکترا	۱۶٪
	فوق لیسانس	۵۶٪
جنسیت	مرد	۶۷٪
	زن	۳۳٪
تجربه	کمتر از ۱۰ سال	۱۸٪
	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	۶۲٪
	بالای ۲۰ سال	۲۰٪

۴-۳- تحلیل داده‌ها

با توجه به کاربرد مدلسازی معادلات ساختاری برای آزمون مدل‌های مفهومی پژوهش مبتنی بر بازیابی پیشینه تحقیق و توسعه مدل‌های قبلی، در این تحقیق نیز از مدلسازی معادلات ساختاری (SEM) استفاده شد. مدلسازی معادلات ساختاری علاوه بر آزمون مدل، روابط علی و معلولی بین متغیرها را نیز مورد سنجش قرار می‌دهد و قدرت اثرات غیرمستقیم و مستقیم متغیرها را اندازه می‌گیرد. در این تحقیق از نرم افزار AMOS24

واریانس متغیر وابسته است که توسط سایر متغیرها، به جز متغیرهای مورد توجه تحقیق، تفسیر می شود یا واریانس خطا می باشد. در ادامه مدل تحلیل عاملی تاییدی اجرا شد.

۵-۱- اندازه گیری پایایی وروایی

قبل از استفاده از مدلسازی ساختاری مسائل مربوط به قابلیت اطمینان و اعتبار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این مرحله برای بررسی ثبات هر یک از سازه های تحقیق از با استفاده از روش آزمون مجدد، تعداد ۳۰ آزمودنی با فاصله زمانی معین دومرتبه ارزیابی شدند. در ادامه با روش های ضریب همبستگی پیرسون، ضریب همبستگی درون خوشه ای و آزمون t -زوجی ثبات هر یک از سازه های تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفتند. همان طور که در جدول ۲ مشخص است، ضریب همبستگی پیرسون و همچنین ICC برای همه سازه ها بزرگتر از ۰/۶۰ است که نشان از بالا بودن توافق پاسخگویی افراد به سازه ها دارد و همچنین مقدار p حاصل از آزمون t -زوجی نیز بزرگتر از ۰/۰۵ است. که نشان دهنده عدم معنی داری میانگین نمره سازه ها در هر بار سنجش آزمودنی هاست (Gary G. Koch, 1982; Koo & Li, 2016; McGraw, Kenneth O., & Wong, 1996). برای سنجش پایداری درونی مدل از مقدار آلفای کرونباخ به عنوان معیاری کلاسیک استفاده شد. مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ نشانگر پایایی قابل قبول است (Cronbach, 1951). تمام مقادیر آلفای کرونباخ محاسبه شده (جدول ۲) دارای آستانه بیش از ۰/۷ بودند. که نشانگر میزان همبستگی بین سازه های مدل و شاخص های مربوط به آنها است. بطور کلی پایداری درونی بالا ناشی از مقدار بالای واریانس تبیین شده بین سازه و شاخص هایش در مقابل خطای اندازه گیری مربوط به هر شاخص است. به دلیل اینکه در محاسبه ی ضریب آلفای کرونباخ در مورد هر سازه، تمامی شاخص ها با اهمیت مساوی در محاسبات وارد می شوند برای دستیابی به معیار واقعی تر و دقیق تر و لحاظ نمودن

استفاده شد. زیرا این نرم افزار علاوه بر برخورداری از ابزارهای ترسیم، اصلاح و تغییر مدل امکان شناسایی اشتباهات ترسیمی مدل و کنترل سایر جنبه های تجزیه و تحلیل را فراهم می کند. همچنین توانایی تجزیه و تحلیل عاملی را دارد. در این تحقیق برای سنجش پایایی سوالات پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ از نرم افزار SPSS استفاده شد، جهت بررسی نرمال بودن داده ها آزمون کلموگروف-اسمیرنوف بکارگرفته شد و از آزمون تحلیل عاملی تاییدی، جهت بررسی تاثیر هر یک از عوامل شناخته شده مدل و برازش مدل پژوهش با داده های جمع آوری شده استفاده شد.

۵- نتایج

در این تحقیق قبل از شروع تحلیل عاملی به منظور بررسی کم بودن وابستگی درونی و جزئی متغیرها برای کفایت نمونه گیری؛ از آزمون KMO و آماره کای دو آزمون بارتلت استفاده شد. مقدار شاخص KMO برابر ۰/۹۵۲ است (بیشتر از ۰/۶)، لذا تعداد حجم نمونه برای تحلیل عاملی کافی و مناسب بود. همچنین p -value آزمون بارتلت کوچکتر از ۰/۰۵ است که نشان می دهد تحلیل عاملی برای شناسایی مدل عاملی مناسب است (Cerny & Kaiser, 1977; Harandi, Nia, & Valmohammadi, 2018; Snedecor & Cochran, 1989). در تحلیل عاملی اکتشافی برای استخراج عامل ها از روش مولفه های اصلی و برای چرخش عامل ها از روش واریماکس با نرمالسازی کیسر استفاده شد. ملاک تصمیم گیری برای بقا یا حذف سوالات پرسشنامه از تحلیل عاملی، مقادیر واریانس اشتراکی بود. حداقل واریانس اشتراکی در این تحقیق برابر ۰/۰۹ و حداکثر برابر ۰/۸۸ می باشد (Kaiser, 1958). با توجه به اینکه واریانس اشتراکی یک گویه (UI4) کمتر از ۰/۵۰ بود از روند تحلیل عاملی خارج شد. در نهایت ۵ عامل اصلی مشتمل بر ۱۲ گویه دارای مقدار ویژه بالاتر از ۱ بودند و ۷۵/۹ درصد حجم متغیر های موجود برای سنجش بلوغ هوشمندی کسب و کار و استفاده از اطلاعات را تفسیر می کنند. مسلم است که ۲۴ درصد باقیمانده، سهمی از

از آنجا که $p\text{-value} < 0/05$ پس همه بارهای عاملی معنی دارند و همه بارهای عاملی استاندارد بزرگتر از ۰/۵ هستند، لذا وجود هر یک از پرسش‌ها (گویه‌ها) در این سازه تایید می‌شوند. مقدار AVE بزرگتر از ۰/۵ شده است. همچنین مقدار CR بزرگتر از AVE است. برای هر چهارسازه سرمایه فکری، میانگین واریانس استخراجی (AVE) بزرگتر از حداکثر مجذور واریانس مشترک (MSV) است. به عبارتی $AVE > MSV$ می‌باشد. بنابراین اعتبار و پایایی سازه بلوغ هوشمندی کسب و کار به عنوان یک ساختار مرتبه دوم تایید می‌شوند (Gefen, Straub, & Boudreau, 2000; Hair, 2010; Harandi et al., 2019). لذا نتیجه می‌گیریم تمام ساختارها، شاهدهی برای اعتبار مدل می‌باشد.

شاخص هایی که دارای بار عاملی (Loadings) بیشتری می باشند، از پایایی ترکیبی (CR) در این مدل‌سازی استفاده شد که مقادیر CR بالای ۰,۷ برای هر سازه (جدول ۲) ، نشان از پایداری درونی مناسب برای مدل های اندازه گیری دارد (Werts, Linn, & Jöreskog, 1974). برای بررسی میزان همبستگی هر سازه با سؤالات (شاخصها) از روایی همگرایی با برآورد میانگین واریانس استخراج شده که برای مدل یابی معادلات ساختاری مبتنی بر کوارینانس کاربرد دارد، استفاده شد که مقادیر بدست آمده (جدول ۲) بیشتر از ۰,۵ بود. بنابراین روایی افتراقی نیز از طریق تحلیل عاملی تاییدی (CFA) تأیید شد (Fornell & Larcker, 1981).

جدول ۲. روایی و پایایی مقیاس مدل تحقیق و سازه‌های آن

نام سازه	نماد سازه	تعداد نشانگرها	مقدار آلفای کربناخ	پایایی سازه‌ای (CR)	میانگین واریانس استخراجی (AVE)	حداکثر مجذور واریانس مشترک (MSV)	ضریب همبستگی پیرسون	ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC)	آزمون t-p-value
یکپارچگی داده ها	InBI	۲	۰/۷۷	۰/۸۸	۰/۵۶	۰/۴۹	۰/۶۵	۰/۷۴	۰/۲۰
قابلیت تحلیلی	ABI	۵	۰/۸۷	۰/۷۸	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۶۹	۰/۸۱	۰/۲۵
کیفیت محتوای اطلاعاتی	CBI	۶	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۵۸	۰/۵۲	۰/۷۱	۰/۸۵	۰/۶۵
کیفیت دستیابی به اطلاعات	AVBI	۴	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۶۸	۰/۵۰	۰/۶۸	۰/۷۹	۰/۲۳
استفاده از اطلاعات	UI	۸	۰/۹۳	۰/۸۹	۰/۷۰	۰/۶۲	۰/۸۴	۰/۸۹	۰/۲۴

۵-۲- تخمین مدل

و شکل ۲ نشان داده می‌شود. داده های جدول ۴ بیانگر این است که مدل از لحاظ شاخص های نیکویی برازش با توجه به داده‌های این پژوهش در سطح خوب و قابل قبولی قرار داشتند.

پس از اعتبار سنجی مدل اندازه گیری، روابط فرض شده بین سازه ها مورد آزمایش قرار گرفت. یک بوت استرپ با ۱۰۰۰ بار نمونه اجرا شد. پس از آن مدل ساختاری، با ضریب تعیین، ضریب مسیر و میزان اهمیت آنها مورد بررسی قرار گرفت که خروجی آن در جدول ۳

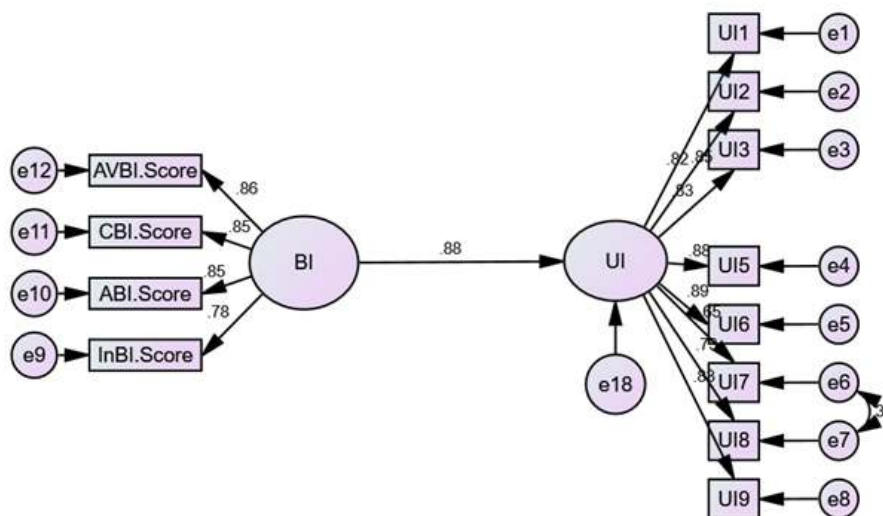
جدول ۳. بررسی معنی داری بارهای عاملی (غیر استاندارد) مدل تحقیق

نتیجه	p-value	آماره t	خطای برآورد	بار عاملی استاندارد	بارعاملی غیراستاندارد	مسیر		
						BI	→	UI
H1 تایید	<۰/۰۵	۱۴/۳۲	۰/۰۴	۰/۸۸	۰/۵۵	BI	→	UI
H1-1 تایید				۰/۷۸	۱/۰۰	BI	→	InBI
H1-2 تایید	<۰/۰۵	۱۶/۳۴	۰/۱۴	۰/۸۵	۲/۳۶	BI	→	ABI
H1-3 تایید	<۰/۰۵	۱۶/۱۸	۰/۱۸	۰/۸۵	۲/۸۶	BI	→	CBI
H1-4 تایید	<۰/۰۵	۱۶/۴۷	۰/۱۳	۰/۸۶	۲/۱۶	BI	→	AVBI

۶- نتیجه گیری

هوشمندی کسب و کار بر استفاده از اطلاعات سیستم‌های هوشمند حمل و نقل، به طور معنی‌داری صحیحی است ($p < 0.05$). این بدین معنا است که حضور و قرارگیری هر یک از این نشانگرها در این سازه‌ها و در کنار هم از لحاظ سازه‌ای اعتبار خواهد داشت. از طرفی در تمامی ضرایب، ضرایب استاندارد بالاتر از ۰/۵ هستند. ضرایب همبستگی بین سازه هوشمندی کسب و کار و استفاده از اطلاعات ۰/۸۸ می‌باشد. بنابراین، فرضیه اصلی تحقیق رد نشد.

فرضیه اصلی و چهار فرضیه فرعی به‌طور آماری معنادار بودند، و کلیت مدل نیز ارتباط توضیحی خوبی دارد. واریانس کل که به‌وسیله‌ی پنج سازه توضیح داده شد. در این تحقیق معناداری فرضیه‌ها با ارزیابی معناداری و علامت ضرایب مسیر مدل درونی با استفاده از آزمون t مورد سنجش قرار گرفت. به‌منظور سنجش روایی پیش‌بینی ارتباط میان سازه‌ها، مقادیر مجذور R نیز تعیین شد. همانطور که از خروجی معادلات ساختاری مدل تحقیق در شکل ۲ و جدول ۳ مشخص است، اثر



شکل ۲. مدل نهایی تحقیق

هوشمندی با متغیرهای سنجش آن ($H1-1=0.88$)، ($H1-2=0.85$)، ($H1-3=0.85$)، ($H1-4=0.78$)، در حد

نتایج مدل یابی معادلات ساختاری در جدول ۳ همچنین بیانگر این است که رابطه بار عاملی استاندارد سازه بلوغ

نسبت آماره کای دو به درجه آزادی، CFI، RMSEA، AGFI، GFI، NNFI در سطح خوب و حداقل قابل قبولی قرار دارد. به عبارتی در محدوده حداقل قابل قبول برای پذیرش مدل قرار دارند. همچنین از لحاظ شاخص p-value آزمون کای دو و RMSEA برازش در محدوده غیرقابل قبول قرار دارد که این نتیجه به علت حجم نمونه بالا می‌باشد.

قابل قبول و بسیار مطلوب است و از آنجا که آماره t نیز بالاتر ۱,۹۶ و در بازه ۱۴/۳۲ تا ۱۶/۳۷ گزارش شده است بنابراین همبستگی مشاهده شده معنادار است. بنابراین می‌توان گفت بلوغ هوشمندی کسب و کار از طریق متغیرهای آن پشتیبانی می‌شود و کلیت مدل نیز ارتباط توضیحی خوبی دارد. با توجه به مقادیر مربوط به جدول ۴، مدل این تحقیق از لحاظ شاخص‌های نیکویی برازش

جدول ۴. شاخص‌های نیکویی برازش مدل تحقیق

نتیجه	شاخص نیکویی برازش مشاهده شده	حدود شاخص برای برازش خوب	حدود شاخص برای برازش مورد قبول	نوع شاخص نیکویی برازش
برازش خوب	۱۱۳/۶۵ (۵۲)	نسبت آماره X^2 به درجه آزادی ۳	نسبت آماره X^2 به درجه آزادی کمتر از ۵	مقدار آماره X^2 (df)
برازش نامناسب	۰/۰۱			P-value آزمون X^2
برازش خوب	۲/۱۸			نسبت آماره X^2 به درجه آزادی
برازش مورد قبول	۰/۰۶	کمتر از ۰/۰۵	کمتر از ۰/۰۸	RMSEA
برازش مورد قبول	۰/۰۸	بیشتر از ۰/۱	بیشتر از ۰/۰۵	P(RMSEA<0.05)
برازش خوب	۰/۹۷	بیشتر از ۰/۹۵	بیشتر از ۰/۹۰	CFI
برازش خوب	۰/۹۷	بیشتر از ۰/۹۵	بیشتر از ۰/۹۰	NNFI
برازش خوب	۰/۹۴	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۸۵	GFI
برازش خوب	۰/۹۴	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۸۵	AGFI

بلوغ دست یابند بطوریکه با بهره‌گیری بهتر از داده‌های موجود و ناشناخته سیستم‌های هوشمند حمل و نقل در نظام برنامه‌ریزی و استراتژی حمل و نقل بهره‌گیرند. ادبیات سیستم‌های کسب و کار هوشمند، شواهد حمایت‌کننده‌ای را فراهم می‌کند. مطالعات نشان می‌دهد که یکپارچه‌سازی داده‌ها، نقطه شروعی برای پیاده‌سازی BIS و تلاش برای رسیدن به سطوح بالاتر بلوغ BIS سازمان است (Popović et al., 2012). بنابراین ضرورت دارد سازمانها ابتدا مسائل یکپارچه‌سازی داده‌ها (مانند کیفیت داده‌ها و مسائل امنیتی، مسائل مدیریت فراداده، عدم وجود مهارت‌های یکپارچه‌سازی داده‌های IT و تبدیل داده‌ها و مسائل مربوط به تجمیع) را که غالباً مانعی برای ارائه به موقع نتایج به کاربران است حل

نتایج این تحقیق درک خوبی از ارتباط بین هوشمندی کسب و کار و استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند را نشان داد و بیانگر این است که سازمانهای مورد مطالعه از بلوغ خوبی برای پیاده‌سازی سیستم هوشمند کسب و کار و ارتباط آن با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند برخوردارند. با توجه به اینکه داده‌های بررسی شده یکپارچه‌سازی داده‌ها، قابلیت‌های تحلیلی، کیفیت محتوای اطلاعاتی و دسترسی به اطلاعات را به عنوان ابعاد بلوغ هوشمندی کسب و کار به یکدیگر مرتبط می‌سازند بنابراین می‌توان بیان داشت که پیش‌زمینه‌ای برای استفاده و یا توسعه فن‌آوری‌های پیشرفته تحلیلی، مانند OLAP، داده‌کاوی، و داشبوردها فراهم است تا به سازمان‌ها کمک کنند به سطوح بالاتری از

همگرایی دقیق با سیستم‌های دیگر، صرف‌نظر از محیط تصمیم‌گیری، بسیار می‌باشد بنابراین ضرورت دارد سازمان‌ها از وجود انعطاف‌پذیری کافی در برنامه‌های کاربردی هوش کسب و کارشان اطمینان حاصل نمایند. اگرچه برخی قابلیت‌های هوش کسب و کار، صرف‌نظر از محیط تصمیم‌گیری، برای موفقیت هوش تجاری مهم هستند، اما در کنار آن وجود محیط تصمیم‌گیری تحلیلی و پیاده‌سازی سیستم فنی و اجتماعی کسب و کار هوشمند در سازمان باعث خواهد شد از کنار هم قرار گرفتن مجموعه‌ای از داده‌های تاریخی ناهمگن و استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی، امکان کشف الگوهای ارزشمند، روابط مهم اما پنهان، دسته‌بندی و خوشه‌بندی‌های معنادار و همچنین پیش‌بینی فراهم شود و مدیران با اطمینان بیشتری برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری نمایند. بنابراین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی در این حوزه محیط‌های تصمیم‌گیری و مولفه‌هایی نظیر: نیازهای اطلاعاتی، نقش تصمیم‌گیران، اولویت‌ها و علائق در تصمیم‌گیری سازمانی یا سلسله‌مراتب تصمیم‌گیری و شبکه‌های دانش سازمانی مورد بررسی قرار گیرد.

۷-مراجع

-Audzeyeva, A., & Hudson, A., (2016), "How to get the most from a business intelligence application during the post implementation phase"? Deep structure transformation at a U.K. retail bank. *European Journal of Information Systems*, 25(1), pp.29.

-Balint, A. O., & Toma, M., (2015), "How does business intelligence solutions can streamline and influence transport networks"? *Procedia Economics and Finance*, 20, pp.59-64. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00047-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00047-7).

-Belli, L., Cirani, S., Davoli, L., Ferrari, G., Melegari, L., & Picone, M., (2016), "Applying Security to a Big Stream Cloud Architecture for the Internet of Things", *International Journal of Distributed Systems and Technologies (IJ DST)*, 7(1), pp.22. <https://doi.org/10.4018/IJ DST.2016010103>.

کنند (Seddon, Calvert, & Yang, 2010). همانطور که در این تحقیق نشان داده شد برخی محققان بر این باورند که افزایش در کیفیت BIS باعث می‌شود که تاثیر مثبت و قابل توجهی در کیفیت محتوای اطلاعات و کیفیت دسترسی به اطلاعات، دارد بطوریکه نامناسب بودن کیفیت محتوا بر استفاده آینده از اطلاعات تاثیر می‌گذارد و می‌تواند به راحتی منجر به یک تصمیم‌گیری نامناسب در کسب و کار، نارضایتی از BIS و در نهایت به عدم استفاده از این سیستم‌ها، منجر می‌گردد (Hannula & Pirttimaki, 2003)

۶-نتیجه‌گیری

در این تحقیق، رابطه‌ی میان قابلیت‌های هوش کسب و کار سازمانی در استفاده از سیستم‌های هوشمند حمل و نقل بررسی شد. چنان‌که بر اساس مدل پژوهش پیش‌بینی می‌شد، کیفیت دسترسی کاربر، انعطاف‌پذیری، همگرایی و یکپارچه‌سازی با سیستم‌های دیگر به‌طور مثبت موفقیت هوش کسب و کار را تحت تاثیر قرار می‌دهند این نتایج همچنین بر اهمیت توجه به قابلیت‌های هوش تجاری فناورانه و سازمانی تاکید می‌کنند. نتایج پژوهش بر این موضوع دلالت دارند که سازمان‌ها می‌بایست نسبت به فراهم آوردن شرایط مناسب برای دسترسی کاربر به منابع هوش کسب و کار توجه ویژه‌ای مبذول دارند و از این موضوع اطمینان حاصل نمایند که همگرایی و یکپارچه‌سازی کامل میان هوش کسب و کار با دیگر سیستم‌ها به‌وجود آمده است چرا که ادغام و یکپارچگی بموقع اطلاعات این سیستم‌ها کارایی و اثربخشی آنها را تضمین می‌کند. سازمان‌ها همچنین باید نسبت به وجود انعطاف‌پذیری لازم در فرایند تصمیم‌گیری، حتی در تصمیم‌های عملیاتی ساختاریافته، اطمینان حاصل نمایند. از منظر کاربردی، این پژوهش پیشنهاد می‌کند از آنجا که به‌کارگیری قابلیت‌های درست و مناسب هوش کسب و کار در محیط سیستم‌های هوشمند بسیار مهم است، بهترین مسیر برای کسب بیشترین مزیت، سرمایه‌گذاری‌اش در هوش کسب و کار است. در حالی که مولفه‌هایی نظیر دسترسی کاربران و یکپارچه‌سازی و

- through wireless vehicular networks in a sea port location Intern. Journal of Production Economics, 137, pp.165–175.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.11.006>.
- Couper, M. P., Traugott, M. W., & Lamias, M. J. (2001). WEB SURVEY DESIGN AND ADMINISTRATION. Public Opinion Quarterly, 65(2), pp.230–253.
- Crainic, T. G., Gendreau, M., & Potvin, J.-Y., (2009), "Intelligent freight-transportation systems: Assessment and the contribution of operations research, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 17(6), pp.541–557.
<https://doi.org/10.1016/J.TRC.2008.07.002>.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), pp.297–334.
<https://doi.org/10.1007/BF02310555>.
- Dave Wells, (2008), "A Systems View of Business Analytics, Introduction to Systems Thinking", Retrieved from <http://www.b-eye-network.com/view/8143>.
- Davenport, T. H., (2014), "Big data @ work : dispelling the myths, uncovering the opportunities. Harvard Business Review Press. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P.
- R., (1989), "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models", Management Science, 35(8), pp.982–1003.
<https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Eftekhazadeh, S. H., & Alavi, S. S. N. (2017). The role of intelligent transportation management systems in logistics and supply chain support. In Second conference of Intelligent Road Transport Systems. Tehran, Iran.
- El-Gayar, O., & Sarnikar, S., (2015). A Framework for Developing a Domain Specific Business Intelligence Maturity Model: Application to Healthcare. International Journal of Information Management, (35), pp.337–345.
- Ellen A. Drost. (2011). Validity and Reliability in Social Science Research.
- Brooks, P., El-Gayar, O., & Sarnikar, S. (2015), "A Framework for Developing a Domain Specific Business Intelligence Maturity Model: Application to Healthcare", International Journal of Information Management, (35), pp.337–345.
- Cerny, B. A., & Kaiser, H. F. (1977). A Study Of A Measure Of Sampling Adequacy For Factor-Analytic Correlation Matrices. Multivariate Behavioral Research, 12(1), 43–47.
https://doi.org/10.1207/s15327906mbr1201_3
- Charles, V., & Gherman, T. (2013). Achieving Competitive Advantage Through Big Data. Strategic Implications. Middle-East Journal of Scientific Research, 16 (8), pp.1069–1074.
- chee, t., chan, l.-k., chuah, m.-h., tan, c.-s., wong, s.-f., & yeoh, w. (2009), "business intelligence systems: state-of-the-art review and contemporary applications, in Symposium on Progress in Information and Communication Technology, pp. 96–101. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.846.9798&rep=rep1&type=pdf>.
- Coelho, P. S., & Esteves, S. P., (2007), "The Choice between a Fivepoint and a Ten-point Scale in the Framework of Customer Satisfaction Measurement", International Journal of Market Research, 49(3), pp.313–339.
<https://doi.org/10.1177/147078530704900305>
- Cook, D. A., & Beckman, T. J. (2006), "Current Concepts in Validity and Reliability for Psychometric Instruments: Theory and Application", The American Journal of Medicine, 119(2), 166.e7-166.e16.
<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.10.036>
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). Business research methods (8th ed). Boston, Mass: McGraw-Hill/Irwin.
- Coronado Mondragon, A. E., Lalwani, C. S., Coronado Mondragon, E. S., Coronado Mondragon, C. E., & Pawar, K. S. (2012). Intelligent transport systems in multimodal logistics: A case of role and contribution

- Hannula, M., & Pirttimaki, V., (2003), "Business intelligence empirical study on the top 50 Finnish companies. Retrieved from <https://www.umsl.edu/~lacitym/bi1.pdf>.
- Harandi, A. A. H., Nia, M. B., & Valmohammadi, C., (2018), "The impact of social technologies on knowledge management processes: The moderator effect of e-literacy", *Kybernetes*. <https://doi.org/10.1108/K-11-2017-0413>.
- Harandi, A. A. H., Valmohammadi, C., & salehi sadaghiani, J., (2019), "Information Security Management in Business Intelligence. *Journal of Emergency Management (JOEM)*, 8(17), pp.25–33. Retrieved from http://www.joem.ir/article_36653.html.
- Hawking, P., & Sellitto, C., (2010), "Business Intelligence (BI) Critical Success Factors. *ACIS 2010 Proceedings*", Retrieved from <https://aisel.aisnet.org/acis2010/4>.
- Hočevvar, B., & Kočevje, ;Melamin plc. (2010), "Assessing Benefits of Business Intelligence Systems – A Case Study, *Journal of Contemporary Management*, 15(1).
- Işık, Ö., Jones, M., & Sidorova, A., (2010), "Business Intelligence Success: An Empirical Evaluation of the Role of BI Capabilities and the Decision Environment". *BI Congress II: Pre-ICIS*.
- Jamaludin, I. A., & Mansor, Z., (2011), "Review on Business Intelligence (BI) Success Determinants in Project Implementation", *International Journal of Computer Application*, 33(8), pp.24–27.
- Jensen, C. T., (2012), "Simply Good Design: 2012 IBM SOA Architect Summit. IBM. Retrieved from [https://www-01.ibm.com/events/wwe/grp/grp004.nsf/vLookupPDFs/SOA Design Principles and Big Data Q3 2012/\\$file/SOA Design Principles and Big Data Q3 2012.pdf](https://www-01.ibm.com/events/wwe/grp/grp004.nsf/vLookupPDFs/SOA%20Design%20Principles%20and%20Big%20Data%20Q3%202012/$file/SOA%20Design%20Principles%20and%20Big%20Data%20Q3%202012.pdf).
- Jeong, M., & Lambert, C. U., (2001), "Adaptation of an information quality framework to measure customers' behavioral intentions to use lodging Web sites. *International Journal of Hospitality Management*, 20(2), 129–146.
- Education Research and Perspectives, 38(1), 105–123. Retrieved from <http://www.erjournal.net/wp-content/uploads/2012/07/ERP38-1.-Drost-E.-2011.-Validity-and-Reliability-in-Social-Science-Research.pdf>.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39. <https://doi.org/10.2307/3151312>.
- Gallivan, M., & Srite, M., (2005), "Information Technology and Culture: Identifying Fragmentary and Holistic Perspectives of Culture. *Information and Organization*, 15(2005), pp.295–338.
- Gary G. Koch, (1982), "Intraclass correlation coefficient. New York: John Wiley & Sons.
- Gefen, D., Straub, D. W., & Boudreau, M.-C. (2000), "Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice. Undefined. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Structural-Equation-Modeling-and-Regression%3A-for-Gefen-Straub/3787715114e286042aac4fd9b612114c226c6fe9>.
- Giannopoulos, G., (2004), "The application of information and communication technologies in transport. *European Journal of Operational Research*, 152(2), pp.302–320. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00026-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00026-2).
- Glazer, R. (1993). Measuring the value of information: The information-intensive organization. *IBM Systems Journal*, 32(1), 99–110. <https://doi.org/10.1147/sj.321.0099>
- Gunter, B., Nicholas, D., Huntington, P., & Williams, P. (2002). Online versus offline research: implications for evaluating digital media. *Aslib Proceedings*, 54(4), 229–239. <https://doi.org/10.1108/00012530210443339>
- Hadavad, Mostafa. (2016). Opportunities and Challenges of Using Information Technology in Intelligent Transportation Management and its Impact on City and Lifestyle of Citizens. *New Research in Management and Accounting*, 5(2), 61–76.
- Hair, J. F., (2010), "Multivariate data analysis", Prentice Hall.

- Mirzabeiki, V. (2013). An overview of freight intelligent transportation systems, *International Journal of Logistics Systems and Management*, 14(4), pp.473. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2013.052748>.
- Moss, L. T., & Atre, S., (2003), "Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications. Addison-Wesley Professional.
- Nilsson, L., Harms, L., & Peters, B., (2001), "The Effect of Road Transport Telematics. In *Traffic Psychology Today*, pp. 265–285. Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6867-1_14
- Olbrich, S., Pöppelbuß, J., & Niehaves, B., (2012), "Critical Contextual Success Factors for Business Intelligence: A Delphi Study on Their Relevance, Variability, and Controllability", In *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 4148–4157. IEEE. <https://doi.org/DOI.10.1109/HICSS.2012.187>.
- Olszak, C. M., (2016), "Toward Better Understanding and Use of Business Intelligence in Organizations, *Information Systems Management*", 33(2), pp.105–123. <https://doi.org/10.1080/10580530.2016.1155946>.
- Ong, I. L., Siew, P. H., & Wong, S. F., (2011), "A Five-Layered Business Intelligence Architecture", *Communications of the IBIMA*.
- Öykülşik, C., Jones, M., & Sidorova, A., (2013), "Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments", *Information & Management*, 50(1), pp.13–23.
- Parsons, K., McCormac, A., Butavicius, M., Pattinson, M., & Jerram, C., (2014), "Determining employee awareness using the Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q)", *Computers & Security*, 42, pp.165–176. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2013.12.003>.
- piarc secretariat in Iran, (2005), "Intelligent Transport. Tehran, Iran.
- Polit, D. F., & Beck, C. T., (2006), "The content validity index: Are you sure you know [https://doi.org/10.1016/S0278-4319\(00\)00041-4](https://doi.org/10.1016/S0278-4319(00)00041-4).
- Kaiser, H. F., (1958), "The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis", *Psychometrika*, 23(3), pp.187–200. <https://doi.org/10.1007/BF02289233>.
- Koh, S. C. L., & Maguire, S., (2004), "Identifying the adoption of e-business and knowledge management within SMEs", *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 11(3), pp.338–348. <https://doi.org/10.1108/14626000410551591>
- Koo, T. K., & Li, M. Y., (2016), "A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research", *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), pp.155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>.
- Kundel, H. L., & Polansky, M., (2003), "Measurement of Observer Agreement. *Radiology*, 228(2), pp.303–308. <https://doi.org/10.1148/radiol.2282011860>.
- Leonard-Barton, D., & Deschamps, I., (1988), "Managerial Influence in the Implementation of New Technology. *Management Science*, 34(10), pp.1252–1265. <https://doi.org/10.1287/mnsc.34.10.1252>.
- Lin, Y.-H., Tsai, K.-M., Shiang, W.-J., Kuo, T.-C., & Tsai, C.-H., (2009), "Research on using ANP to establish a performance assessment model for business intelligence systems", *Expert Systems with Applications*, 36(2), pp.4135–4146. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2008.03.004>
- McCoy, S., & Marks, P., (2001), "Using Electronic Surveys to Collect Data: Experiences from the Field. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Using-Electronic-Surveys-to-Collect-Data%3A-from-the-McCoy-Marks/7402f1a8de8a1f33e8480633bc955bb6f8a88bfe>.
- McGraw, Kenneth O., & Wong, S. P., (1996), "Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Methods*, 1(1), pp.30–46. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.30>

- Schumacher, J., Rieder, M., Gschweidl, M., & Masser, P., (2011), "Intelligent Cargo – Using Internet of Things Concepts to Provide High Interoperability for Logistics Systems", In *Architecting the Internet of Things*, pp. 317–347. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-19157-2_12
- Seddon, P. B., Calvert, C., & Yang, S., (2010), "Key Factors Affecting Organizational Benefits. *MIS Quarterly Archive*", 34(2), pp.305–328. Retrieved from <http://www.misq.org>
- Shollo, A., & Galliers, R. D., (2015), "Towards an understanding of the role of business intelligence systems in organisational knowing. <https://doi.org/10.1111/isj.12071>.
- Snedecor, G. W., George W., & Cochran, W. G. William G., (1989), "Statistical methods, Iowa State University Press.
- Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2011). *Business Intelligence: A Managerial Approach* (2nd ed.). Prentice Hall.
- Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974), "Intraclass Reliability Estimates: Testing Structural Assumptions, *Educational and Psychological Measurement*, 34(1), pp.25–33.
<https://doi.org/10.1177/001316447403400104>.
- what's being reported"? critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), pp.489–497.
<https://doi.org/10.1002/nur.20147>.
- Popovic, A., Hackney, R., Coelho, P. S., & Jaklic, J., (2014), "How Information-Sharing Values Influence the Use of Information Systems: An Investigation in the Business Intelligence Systems Context", *Journal of Strategic Information Systems*, 23(2014), pp.270–283.
- Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P. S., & Jaklič, J., (2012), "Towards Business Intelligence Systems Success: Effects of Maturity and Culture on Analytical Decision Making, *Decision Support Systems*, 54, pp.729–739.
- Roth, A. V., (1996), "Achieving strategic agility through Economies of Knowledge Planning Review", 24(2), pp.30–36.
<https://doi.org/10.1108/eb054550>.
- Sangar, A. B., & A.Iahad, N. B., (2013), "Critical Factors That Affect The Success of Business Intelligence Systems (BIS) Implementation In An Organization", *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2(2), pp.176–180.
- SathishKumar, J., & R. Patel, D., (2014), "A Survey on Internet of Things: Security and Privacy Issues. *International Journal of Computer Applications*, 90(11), pp.20–26.
<https://doi.org/10.5120/15764-4454>.

Business Intelligence Maturity action on Intelligent Transportation Systems

Ali Akbar Haddadi Harandi, Ph.D., Information Technology Management Department, Management Faculty, Islamic Azad University South Tehran Branch, Tehran Iran.

Changiz Valmohammadi, Associate Professor, Information Technology Management Department, Management Faculty, Islamic Azad University South Tehran Branch, Tehran Iran.

Jamshid Salehi Sadaghiani, Professor, Department of Management and Accounting, Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran.

Babak Nezafati, Assistant Professor, Department of Public Administration, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

E-mail:valmohammadi@yahoo.com

Received: March 2020-Accepted: September 2020

ABSTRACT

The importance of the role of Information in the Supply Chain and the Position of Transportation and Logistics as Economic drivers of Countries, has led to the integration of Information and Communication Technology and Transportation and the formation of Intelligent Transportation Systems (ITS). The effectiveness of freight and passenger transportation Systems depends on the optimization and correlation of ITS with other systems, including Business Intelligence Systems. The main purpose of this study is to develop a conceptual model to investigate the effect of business intelligence factors on the maturity of this system, which ultimately leads to the effective use of intelligent transportation systems. In order to test the hypotheses, a questionnaire based on literature the subject was designed and distributed among managers and experts of eight government organizations in the country's transportation sector. The results of analyzing the data collected from the sample size, which is based on the Structural Equation Modeling approach, showed that the studied organizations have a suitable level of maturity to implement an intelligent business system. Also, the quality of information content and access to it, flexibility, alignment and integration with other systems positively and significantly affect the success of business intelligence. These results also emphasize the importance of paying attention to technological and organizational business intelligence capabilities.

Keywords: Intelligent Transportation Systems (ITS), Business Intelligence Systems (BIS), Transportation Planning, Structural Equation Modeling (SEM)