تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۹

از صفحه ۸۳ تا صفحه ۱۱۴

شناسایی و اولویت‌بندی عوامل حیاتی موفقیت بلوغ تحول دیجیتال صنایع دفاعی در افق ۱۴۲۰ شمسی

علی اصغر سالارنژاد*[۱]

بهنام عبدی[۲]

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

با توجه به توسعه سریع حوزه فناوری اطلاعات و روند مداوم دیجیتالی‌سازی، عصر کنونی با تغییر مستمر و همه‌جانبه زندگی، صنعت و نحوه انجام کار مواجه است. در این امتداد، صنایع مختلف نیازمند آینده‌نگاری فناوری و تدوین نقشه راه تحول دیجیتال برای انطباق سریع و مؤثر با تحول دیجیتال پیش‌رو در دو دهه آینده هستند. این مهم در صنایع بخش دفاع کشور، که پس از پایان یافتن تحریم‌های تسلیحاتی فرصت حضور در بازار جهانی را یافته، به طور ویژه قابل توجه است. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی عوامل حیاتی موفقیت بلوغ تحول دیجیتال در یک صنعت دفاعی در سه مرحله انجام شد. در مرحله نخست با بررسی نظام‌مند ادبیات این حوزه و بهره‌گیری از روش تحلیل تم، عوامل حیاتی موفقیت مؤثر بر بلوغ تحول دیجیتال شناسایی شد. در مرحله دوم در یک مطالعه دلفی فازی، به بسط و پالایش عوامل اکتشاف شده با نگاهی آینده‌پژوهانه پرداخته شده و در گام نهایی، مؤلفه‌های تایید شده از دیدگاه خبرگان با کمک روش بهترین و بدترین فازی اولویت‌بندی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهند زیرساخت‌های مدیریتی با ۳۰،۸ درصد و زیرساخت‌های فرهنگی با ۲۷،۳ درصد بیشترین نقش را در بلوغ تحول دیجیتال صنعت مورد مطالعه بر عهده دارند. همچنین مولفه‌های فرآیندها و راهبرد دیجیتال در زیر ساخت مدیریتی، مؤلفه‌های فرهنگ دیجیتال و تعاون در زیر ساخت فرهنگی، مؤلفه‌های فناوری و اکوسیستم دیجیتال در زیر ساخت فناوری و مؤلفه‌های مهارت دیجیتال و بینش مشتری در زیر ساخت انسانی حائز بیشترین اهمیت می‌باشند.

واژه‌های کلیدی:

آینده‌نگاری فناوری، عوامل حیاتی موفقیت، بلوغ تحول دیجیتال، زیرساخت‌های فرهنگی، صنعت دفاعی.

[۱]. دکتری مدیریت فناوری اطلاعات، گرایش کسب و کار هوشمند، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و علوم نظامی، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران

[۲]. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و علوم نظامی، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: Email: Alisalarnejad@gmail.com

مقدمه

با خروج ایالات متحده آمریکا از توافق برجام و تمرکز بر فشار حداکثری که اقتصاد کشور عزیزمان را هدف قرار داده، توجه به تولید داخلی بسیار حائز اهمیت است. همانگونه که مقام معظم رهبری در شعار انتخابی سال تحت عنوان "تولید، پشتیبانی‌ها و مانع زدایی‌ها" به آن اشاره فرمودند، مهمترین راهکار مقابله با تهدید دشمنان رونق یافتن تولیدات ملی است. از طرفی با پایان یافتن تحریم‌های تسلیحاتی علیه جمهوری اسلامی ایران که بر اساس قطعنامه ۲۲۳۱ شورای امنیت سازمان ملل انجام شد. صنایع دفاعی کشور فرصت حضور در عرصه صادرات را نیز بدست آورده است. حجم تجارت سالانه و بازار مناسب منطقه ای دو مزیت این صنایع برای بهره مندی کشورمان وگشایش های مهم اقتصادی است. با این وجود ورود موفق صنایع دفاعی کشور به این بازارها نیازمند همراه شدن با تغییرات سریع در رقابت، تقاضا، فناوری و مقررات است. تحولات دیجیتال از مهمترین عوامل تغییر سریع و مستمر محیط رقابتی صنایع به نسبت گذشته هستند. ظهور فناوری‌های دیجیتال مانند رسانه‌های اجتماعی[۱]، محاسبات ابری[۲] و تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها[۳]، فشار مضاعفی بر سازمان‌ها برای همسوسازی راهبردهای کسب و کار خود با تحولات دیجیتال وارد نموده‌اند. هوش تجاری[۴] و اینترنت اشیاء[۵] منجر به تحول کلیه زمینه‌های راهبردی در سازمان شده‌اند (Teichert, 2019). (Fichman, Santos & Zheng, 2014) اذعان دارند که در نتیجه تغییر ساختار رقابت و رفتار و انتظارات مشتریان؛ نحوه انجام کسب و کار، روش تولید محصولات و ارائه خدمات، نحوه انجام کار و در نهایت، ماهیت صنایع دستخوش تغییرات بنیادی خواهند شد. بر این اساس، پدیده تحول دیجیتال به صورت کلی و عوامل حیاتی موفقیت و موانع اساسی در دستیابی به تحول دیجیتال به صورت خاص، در چند سال اخیر مورد توجه و علاقه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. تحول دیجیتال، به طور همزمان چندین حوزه از یک سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این حوزه ها هر یک ذینفعانی دارند که در تعیین راهبرد تحول سازمان نقش ایفا می‌نمایند(AsadAmraji, Mohammadian, RajabZadeh & Shoar, 2020). تعیین نقشه راه تحول دیجیتال سازمان در درجه اول نیازمند ایجاد درک مشترک و سازگار در تمام این گروه‌ها و در مرحله بعد، نیازمند تعیین اولویت‌های تحول دیجیتال سازمان

---

1. Social Media
2. Cloud Computing
3. Big Data
4. Business Intelligence
5. Internet of Things (IoT)

است. (Berghaus & Back, 2016) تاکید کرده اند که بررسی وضعیت موجود و تعریف موارد عملیاتی برای نقشه راه تحول، اولویت‌بندی بین فعالیت‌های مختلف و ایجاد چشم‌انداز راهبردی برای عصر دیجیتال در سازمان‌ها بسیار با اهمیت است. بنابراین، نیاز به ارزیابی نظام‌مند وضعیت کلی تحول دیجیتال و ترسیم مسیری اثربخش به سمت یک بلوغ تحول دیجیتالی مطلوب سازمانی در آینده برای صنایع دفاعی کشور از ضروریات است. از طرفی، سرعت تحقق اهداف تحول دیجیتال برای صنایع رقابتی بسیار اهمیت دارد، زیرا شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد صنایعی که از سطح بلوغ تحول دیجیتال بالاتری برخوردارند، از نظر عملکرد مالی از رقبا پیشی می‌گیرند (Westerman & Bonnet, 2012). مدل بلوغ تحول دیجیتال به مدیریت و کارکنان در تهیه یک نقشه راه روشن برای فعالیت‌های تحول خود کمک می‌کند و سطح بلوغ دیجیتال سازمان را ارتقا می‌بخشد. در سال‌های اخیر تعداد قابل ملاحظه‌ای از مطالعات در حوزه مدل‌های بلوغ دیجیتال برای مفهوم‌سازی و ارزیابی بلوغ دیجیتال در سازمان‌ها با هدف مدیریت و هدایت موثر تحول دیجیتال ایجاد شده است (Rremane & Hanelt, 2017; Canetta, Barni & Montini; 2018)، اما هنوز هم درک درست و قابل اتکایی از ابعاد و ویژگیهای تحول دیجیتال و سطوح بلوغ در آن وجود ندارد. (Chanias & Hess, 2016) همچنین اظهار داشتند که یک ناهمگنی مربوط به محتوی (به عنوان مثال ابعاد کلیدی) در مدل‌های مختلف بلوغ تحول دیجیتال وجود دارد. علاوه بر این، نشانه‌هایی وجود دارد که بسیاری از مدل‌ها ماهیت عمومی دارند و برای هر صنعتی قابل استفاده نیستند (Valdez-de-leon, 2016). با توجه به آنچه اشاره گردید، ضرورت دارد صنایع دفاعی کشور نسبت به آینده‌نگاری فناوری و تعیین عوامل حیاتی موفقیت موثر بر بلوغ تحول دیجیتال اقدام کنند تا بتوانند در این مسیر نسبت به انطباق فعالانه و موثر با تغییرات محیطی حرکت نمایند به نظر می رسد نوآوری پژوهش حاضر از چند نظر قابل تامل است. ۱) بررسی جامع و نظام‌مند ادبیات تحقیق حوزه تحول دیجیتال به منظور شناسایی عوامل حیاتی موفقیت بلوغ تحول دیجیتال صنایع ۲) بررسی آینده نگارانه عوامل اکتشافی در یک مطالعه دلفی فازی توسط خبرگان نیروهای مسلح با هدف بومی سازی و اولویت بندی آنها متناسب با ویژگیهای خاص صنعت دفاعی مورد مطالعه ۳) استفاده از روش جدید بهترین- بدترین فازی در اولویت بندی عوامل اکتشافی که با کاهش میزان مقایسات زوجی دقت و سرعت را در تصمیم گیری گروهی افزایش می دهد و در نهایت بستر سازی برای تدوین نقشه راه بلوغ تحول دیجیتال در صنعت دفاعی مورد مطالعه. پژوهش حاضر سعی دارد با انجام یک مطالعه اکتشافی، عوامل حیاتی موفقیت موثر بر بلوغ تحول دیجیتال در یکی از صنایع دفاعی کشور را با نگاهی

آینده‌پژوهانه و در افق ۱۴۲۰ تعیین و اولویت‌بندی نماید تا زمینه‌ساز تهیه نقشه راه تحول دیجیتال و مدل بلوغ تحول دیجیتال بومی در صنعت مذکور باشد.

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

صنعت۴,۰

رشد سریع حوزه فناوری اطلاعات وارتباطات و روند مداوم دیجیتال‌سازی، صنایع وسازمان‌های تولیدمحور را با چالش‌های زیادی در محیط بازار مانند: گرایش به کاهش چرخه تولید محصول و تقاضای روز افزون برای سفارشی‌سازی هم زمان در رقابت جهانی با رقبایی از سراسر دنیا روبرو کرده است. استفاده کاربردی از پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات راه‌حل مقابله با چالش های صنایع آینده می‌باشد. گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات موجب شکل‌گیری یک مفهوم جدید به نام انقلاب صنعتی نسل چهارم[1] (تولید هوشمند) گردید (Glass, Meissner, Gebauer & Metternich, 2018). این انقلاب و تغییر به سمت آینده‌ای حرکت می‌کند که انسان با روبات تشریک مساعی دارد و از طریق فناوری وب و سیستم‌های پشتیبان هوشمند در فعالیت‌های کاری خود پشتیبانی می‌شود (Rauch, Linder & Dallasega, 2020). صنعت۴,۰ با بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال و هوشمند برای جمع‌آوری داده‌ها در زمان واقعی، تجزیه و تحلیل آن و ارائه این اطلاعات سودمند به سامانه تولید متکی است. ایجاد ارتباط بین افراد، ماشین‌آلات و محصولات از طریق سیستم‌های سایبر فیزیکی با ظهور اینترنت اشیا، خدمات ابری و تجزیه و تحلیل کلان داده ها در صنعت۴,۰ توسعه یافته است(Frank, Dalenogare & Ayala, 2019). هسته مرکزی صنعت۴,۰ "کارخانه هوشمند" است. کارخانه هوشمند به معنی شبکه‌های هوشمند بین واحدهای صنعتی، تحرک در فرآیندها، انعطاف‌پذیری عملیات صنعتی و قابلیت همکاری آن‌ها، ادغام با مشتریان و تامین‌کنندگان و پذیرش تجارت نوآورانه می‌باشد. جنبه حیاتی مرتبط با صنعت۴,۰ شبکه هوشمند مبتنی بر سامانه‌های سایبر فیزیکال[2] است. صنعت۴,۰، جهان دیجیتال و فیزیکی را با استفاده از این سامانه‌ها ادغام می‌کند که باعث افزایش بهره‌وری و کارایی در سازمان‌ها می‌شود. سامانه‌های سایبر فیزیکال شامل دستگاه‌های هوشمند، سیستم ذخیره-سازی و امکانات تولید است که می‌تواند اطلاعات را به طور مستقیم و غیر مستقیم به یکدیگر متصل و کنترل کنند (Kamble, Gunasekaran & Sharma, 2018). تعداد زیادی از صنایع و

1. Industry 4.0
2. Cyber-physical system

شرکت‌ها با مفهوم صنعت ۴,۰ آشنا هستند و می‌دانند که نیاز به تغییر در فرآیندهای شرکت دارند، اما نمی‌دانند که چگونه فعالیت‌های خود را شروع کنند و یا چگونه خود را با انقلاب صنعتی چهارم وفق دهند(Napoleone, Macchi & Pozzetti, 2021). هدف از انقلاب صنعت۴,۰، همگرایی جهان فیزیکی و دیجیتال، ایجاد جهانی از سیستم‌های سایبر فیزیکال و فرآیندهای مرتبط جهت درک ارزش بزرگ کسب و کار است؛ یعنی همگرایی بخش‌های مختلف، که مشتری و شرکای تجاری، بخشی از کل فرآیند هستند. همگام‌سازی جریان ارزش دیجیتال و فیزیکی نه تنها بهره‌وری شرکت را افزایش می‌دهد، بلکه اثربخشی، کیفیت و ظرفیت نوآوری را نیز ارتقاء می‌دهد(Pivoto, Almeida, Righi, Rodrigues, Lugli & Alberti, 2021).

تحول دیجیتال

در حال حاضر، تعریفی کاملا پذیرفته شده برای اصطلاح "تحول دیجیتال" وجود ندارد (Schallmo & Williams, 2017). اصطلاح "تحول" بیانگر یک تغییر بنیادی در سازمان است که بر راهبرد، ساختار (Matt, et al, 2015) و توزیع قدرت تأثیر می‌گذارد (Wischnevsky & Damanpour, 2006). تحول دیجیتال را می‌توان به‌عنوان یک فرآیند مداوم پذیرش فناوری‌های جدید به منظور برآوردن انتظارات دیجیتالی مشتریان، کارمندان و شرکا دانست. این فرآیند پذیرش باید به طور فعال طراحی، آغاز و اجرا شود (Kane et al., 2017). مک‌کینزی ضمن ارایه تعریف تحول دیجیتال، تاکید نمود که تحول دیجیتال بیشتر از اینکه در مورد یک فرآیند مشخص باشد، درباره چگونگی اداره کسب و کار در سازمان‌ها است. تعریف مذکور از " تحول دیجیتال" به سه حوزه: ۱) ایجاد ارزش در مرزهای جدید دنیای کسب و کار ۲) بهینه‌سازی فرایندهایی که به طور مستقیم بر تجربه مشتری تأثیر می‌گذارند و ۳) ایجاد قابلیت‌های بنیادی که از کل ابتکار تجاری پشتیبانی می‌کند، تقسیم می‌گردد (Dörner & Edelman , 2015). پیاده‌سازی فناوری‌ها در فرآیندهای تجاری تنها بخش کوچکی از تغییر شکل دیجیتالی یک کسب و کار است. علاوه بر این، فناوری‌های دیجیتال باید ارزش افزوده برای مشتریان، خود مشاغل و سایر سهامداران ایجاد کنند (Schallmo & Williams, 2017). برای یک تحول دیجیتالی موفق، سازمان‌ها باید روی دو فعالیت مکمل متمرکز شوند: تغییر شکل پیشنهادهای ارزش مشتری و تبدیل عملیات آنها با استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای تعامل حداکثری با مشتری (Berman, 2012). هنریت و همکاران[1] (۲۰۱۶) پیشنهاد می‌کنند که تحول دیجیتال به عنوان یک روند تغییر مختل‌کننده یا افزایشی تعریف شود. این کار با پذیرش و استفاده از فناوری‌های دیجیتال آغاز شده، سپس به

[1]. Henriette, et al.

یک تحول ضمنی جامع درسازمان می‌انجامد. این تحول جامع باید با هدف ارزش‌آفرینی در سازمان صورت گیرد. تعریف‌های متنوعی از تحول دیجیتال در مطالعات این حوزه وجود دارد. موراکانیان و همکاران[1] (۲۰۱۷) چندین تعریف از تحول دیجیتال را مقایسه کردند و در تعریف پیشنهادی خود که جامع تمام تعاریف است، تحول دیجیتال را یک فرایند تکاملی دانستند که از قابلیت‌های دیجیتال و فناوری‌ها درفرایندهای عملیاتی و تجارب مشتری با هدف خلق ارزش تجاری در سازمان بهره می‌گیرد.

بلوغ تحول دیجیتال

اصطلاح "بلوغ" به حالت کامل یا آماده بودن اشاره دارد (Lahrmann, et al., 2011) و نتیجه پیشرفت در توسعه یک سیستم است. سیستم‌های بلوغ (به عنوان مثال سازمان‌ها) به مرور زمان توانایی‌های خود را در جهت دستیابی به وضعیت مطلوب آینده بهبود می‌بخشند. گاهی اوقات تحول دیجیتال و بلوغ دیجیتال بدون در نظر گرفتن اختلافات به جای هم استفاده می‌شوند (Leipzig, et al., 2017) ، اما بلوغ دیجیتال را می‌توان بیشتر به عنوان یک روش نظام‌مند برای تغییر شکل دیجیتالی یک سازمان مشاهده کرد (Kane et al.,2017). از این رو اصطلاح "بلوغ دیجیتال" به طور خاص وضعیت تحول دیجیتال یک سازمان را نشان می‌دهد. بلوغ دیجیتال سازمان علاوه بر نمایان کردن دستاوردهای آن سازمان که تاکنون با انجام تلاشهای تحول دیجیتال به آن نایل شده، چگونگی انطباق و آماده رقابت شدن سازمان در محیط دیجیتالی رو به توسعه را نیز توصیف می‌نماید. بلوغ دیجیتال فراتر از یک تفسیر صرفاً فناورانه درباره جریان اطلاعات سازمان و چگونگی کنترل آن توسط فناوری اطلاعات است، بلکه بلوغ دیجیتال یک تفسیر مدیریتی را از سازمان منعکس می‌نماید که گویای تلاش‌های تحول دیجیتال قبلی سازمان از جمله تغییرات در محصولات، خدمات، فرآیندها، مهارت‌ها، فرهنگ و قابلیت‌های راهبری بر فرایندهای تغییر است (Chanias & Hess, 2016). از این رو، بلوغ دیجیتال جنبه فناوری و مدیریتی دارد و می تواند به عنوان یک مفهوم کل‌نگر دیده شود. سازمان‌ها زمانی به بالاترین سطح بلوغ می‌رسند که هم پایه دیجیتالی قوی داشته باشند و هم از چگونگی استفاده از این زیرساخت دیجیتال در ایجاد مزیت راهبردی تجاری سازمان درک مناسبی داشته باشند. از طرفی همانطور که در خصوص تحول اشاره شد، بلوغ دیجیتال نیز یک مفهوم ایستا نیست زیرا منظره دیجیتال به طور مداوم در حال تغییر است. به همین ترتیب، یک سازمان باید بلوغ را در طول زمان ارزیابی نماید (Shahiduzzaman, 2017).

[1]. Moraknyane et al.

مدل بلوغ تحول دیجیتال

یک مدل بلوغ تحول توصیه‌هایی در مورد چگونگی دستیابی سازمان به تحول خود ارائه می‌دهد و مسیرهای و نحوه تحولات سازمان را ترسیم می‌کند (Berghaus & Back, 2016). مدل‌های بلوغ ابزارهایی هستند که عمدتاً ارزیابی وضعیت را امکان‌پذیر می‌کنند (Becker, et al., 2009) و نشانگر یک مسیر توسعه بالقوه و پیش بینی شده به موقعیت مورد نظر است (Pöppelbuss, et al., 2011). مدل‌های بلوغ تحول دیجیتال به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا توانایی خود را برای مواجهه با تحول دیجیتال با توجه به ابعاد از پیش تعریف شده ارزیابی کنند. به ویژه در مورد مسیرهای تحول می‌توانند به درک وضعیت فعلی و توانایی‌های یک سازمان در مدیریت و هدایت موثر تلاش‌های تحول دیجیتال به روشی منظم کمک کنند. مدل‌های بلوغ تحول دیجیتال از ابعاد و معیارهایی تشکیل شده است که حوزه‌های عملکرد و اقدامات را در سطوح مختلف توصیف می‌کند که نشان مسیر تکامل به سمت بلوغ است (Berghaus & Back, 2016). بر اساس فرض الگوهای قابل پیش‌بینی تکامل و تغییر مدل بلوغ معمولا شامل یک توالی از سطوح یا مراحل هستند که با همدیگر از یک مسیر قابل پیش بینی، معقول و منطقی از یک حالت اولیه به بلوغ می‌رسند. در این حالت سطوح بلوغ نشان‌دهنده قابلیت‌های فعلی یا مطلوب سازمان در مورد طبقه خاصی از موجودیت‌ها است (Kumta and Shah, 2002). مدل‌های بلوغ معمولا برای ارزیابی وضعیت AS-IS (جایگاه و وضعیت فعلی یک سازمان) برای ارزیابی اقدامات بهبودی و کنترل پیشرفت بکار می‌روند (Pöppelbuss, et al., 2011). در واقع سطح بلوغ سازمان راهی برای توصیف عملکرد آن فراهم می‌کند و می‌تواند به عنوان نمودار تکاملی برای بهبود بلوغ سازمانی تعریف شود. مدل‌های بلوغ فراوانی در حوزه تحول دیجیتال در طی سال‌های اخیر توسط پژوهشگران ارائه شده است. تمرکز هر کدام از این مدل‌ها بر یک حوزه از تحول دیجیتال می‌باشد و هر کدام دارای مراحل بلوغ متنوعی هستند. جدول(۱) مهم‌ترین مدل‌های بلوغ تحول دیجیتال را به همراه برخی از مشخصات آنها نشان می دهد. با بررسی مدل‌های بلوغ در حوزه تحول دیجیتال مشخص می‌شود که آنها اغلب عمومی بوده و برای استفاده در صنایع و سازمان‌های مختلف باید بومی‌سازی شوند. لیگنل و همکاران[1] (۲۰۱۶) تاکید دارد که سازمان‌هایی که می‌خواهند در حوزه بلوغ تحول دیجیتال پیشرفت داشته باشند با چالشهایی روبرو هستند، برای غلبه بر این چالش‌ها شناخت ابعاد و ویژگی های موثر در بلوغ تحول دیجیتال و اولویت‌بندی آنها می‌تواند مفید باشد.

[1]. Leignel, et al.

جدول(۱) مهمترین مدل‌های بلوغ تحول دیجیتال ارایه شده تا کنون

نام مدل بلوغ تحول دیجیتال	تعداد ابعاد/مراحل	تمرکز	نوع	کاربرد	کشور
کلیات سطوح بلوغ برای عوامل کلیدی(آشورست و هدجست، ۲۰۱۰)	۵/۴	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	انگلستان
مدل مزیت رقابتی دیجیتال **MIT** (وسترمن، ۲۰۱۲)	۶/۴	عمومی	غیر خطی	خودارزیابی	امریکا
مدل بلوغ(**TMMI**)(وندال و کانجیتر، ۲۰۱۳)	۵/۵	عمومی	خطی	خودارزیابی	ایرلند
مدل بلوغ سازمانی متصل (ولاتومیشن، ۲۰۱۴)	۴/۵	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	آمریکا
مدل افزایش ضریب دیجیتال(تی کاتلین و همکاران، ۲۰۱۵)	۴/۴	عمومی	غیر خطی	کمک شده با شخص ثالث	کانادا
تحول دیجیتال صنعت(رونالد برگر،۲۰۱۵)	۵/۴	عمومی	خطی	کمک شده با شخص ثالث	آلمان
متغیرهای بلوغ دیجیتال و تأثیر آنها بر لایه های معماری سازمانی(شوور ، کارلهاینز، ۲۰۱۵)	۵/۸	عمومی	خطی	کمک شده با شخص ثالث	اوکراین
چهارچوب بلوغ قابلیت فناوری اطلاعات **(IT-CMF)**(کرسری و همکاران، ۲۰۱۵)	۵/۵	حوزه خاص(تولید)	خطی	کمک شده با شخص ثالث	ایرلند
مدل بلوغ دیجیتال برای ارائه دهندگان خدمات ارتباط از راه دور (والدز-دی-لئون،۲۰۱۶)	۶/۷	حوزه خاص(مخابرات)	خطی	خودارزیابی	انگلستان
مراحل انتقال کسب و کار دیجیتال: نتایج مطالعه تحصیلی تجربی (برگاس و بک، ۲۰۱۶)	۵/۵	حوزه خاص	غیرخطی	خودارزیابی	سوئیس
ماتریسی دیجیتال (گراسو، ۲۰۱۶)	۶/۶	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	-
مدل فارستر (ام گیل و همکاران،۲۰۱۶)	۴/۴	عمومی	خطی	خودارزیابی	امریکا
سطح بلوغ انعطاف پذیر تجارت الکترونیک (دافی، ۲۰۱۶)	۷/۴	حوزه خاص	غیرخطی	کمک شده با شخص ثالث	آمریکا
آمادگی صنعت۴ (**IMPULS**)(اسچوماچر، ۲۰۱۶)	۵/۶	حوزه خاص(تولید)	نامشخص	خودارزیابی	آلمان

نام مدل بلوغ تحول دیجیتال	تعداد ابعاد/مراحل	تمرکز	نوع	کاربرد	کشور
صنعت۴/ عملیات دیجیتالی خود ارزیابی(لانز، ۲۰۱۶)	۳/-	حوزه خاص(تولید)	نامشخص	خودارزیابی	آلمان
یک مدل بلوغ برای آمادگی صنعت۴(واترهوس کوپر،۲۰۱۶)	۴/۵	حوزه خاص	خطی	خودارزیابی	اتریش
به سوی یک مدل بلوغ برای اینترنت صنعتی(منون، ۲۰۱۶)	-	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	فنلاند
مدل بلوغ(**SIMMI 4.0**) (لیه و همکاران، ۲۰۱۷)	۴/۵	حوزه خاص(مخابرات)	خطی	کمک شده با شخص ثالث	آلمان
مدل بلوغ صنعت ۴ (جوکالپ، ۲۰۱۷)	۴/۶	عمومی	غیرخطی	خودارزیابی	ترکیه
مدل بلوغ صنعت هوشمند(**SIMM**) (زو، ۲۰۱۷)	۶/۵	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	هلند
مدل بلوغ اتوماسیون هوشمند(ولنتی، ۲۰۱۷)	۶/۴	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	آمریکا
مدل بلوغ برای تولید داده محور(**M2DDM**)(وبرا و همکاران، ۲۰۱۷)	۶/۶	حوزه خاص	خطی	خودارزیابی	آلمان
مدل بلوغ یکپارچه سازی سیستم صنعت۴ (**SIMMI4**)(لیه و همکاران، ۲۰۱۷)	۳/۴	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	آلمان
مدل بلوغ دریمی (کارولیس و همکاران، ۲۰۱۷)	۵/۵	حوزه خاص	خطی	خودارزیابی	ایتالیا
مدل بلوغ دیجیتالی شدن در زنجیره تامین صنعت تولید (کلوتزر و پفلام، ۲۰۱۷)	۶/۵	حوزه خاص	غیرخطی	خودارزیابی	آلمان
مدل بلوغ و توسعه مهارت های بهتر برای انتقال دیجیتال (بکر و همکاران، ۲۰۱۷)	۶/۵	حوزه خاص	خطی	کمک شده با شخص ثالث	آلمان
به سمت یک مدل بلوغ ارزش محور (شهیدوزامان، ۲۰۱۷)	۶/۴	حوزه خاص	غیرخطی	خودارزیابی	استرالیا
توسعه مدل بلوغ استراتژی دیجیتال(**MMDS**)(بوستورم و سلیک، ۲۰۱۷)	۵/۳	حوزه خاص	خطی	خودارزیابی	سوئد

نام مدل بلوغ تحول دیجیتال	تعداد ابعاد/مراحل	تمرکز	نوع	کاربرد	کشور
مدل کسب و کار و درآمد جدید(گارتنر، ۲۰۱۷)	۴/۶	حوزه خاص	نامشخص	خودارزیابی	آمریکا
مدل دستیابی به بلوغ دیجیتال **MIT** (جی سی کانه، ۲۰۱۷)	۳/۴	عمومی	نامشخص	نامشخص	امریکا
استراتژی توانمندسازی و پیاده سازی برای صنعت ۴(جیوریک و همکاران، ۲۰۱۷)	-	حوزه خاص(تولید)	غیرخطی	خودارزیابی	آلمان
دی ایکس(**DX**) (گرنس و همکاران، ۲۰۱۷)	۵/۵	حوزه خاص	خطی	خودارزیابی	آمریکا
مدل **PWC**- صنعت نسل چهار(زد راجنای و همکاران،۲۰۱۸)	۴/۷	حوزه خاص(تولید)	خطی	کمک شده با شخص ثالث	امریکا
مدل بلوغ قابلیت دیجیتال(**DCMM**)(کازینا و کرینیک، ۲۰۱۸)	۶/۵	عمومی	غیر خطی	خودارزیابی	اسلوونی
خدمات تحول دیجیتال (آگ، ۲۰۱۸)	-	حوزه خاص	غیرخطی	خودارزیابی	سوئیس
نخستین مدل بلوغ دیجیتالی(اندرسون و الربی، ۲۰۱۸)	-	عمومی	نامشخص	خودارزیابی	آمریکا
زمینه سازی نتیجه ارزیابی بلوغ برای صنعت ۴,۰(ام کولی، ۲۰۱۹)	۶/۵	حوزه خاص(تولید)	غیر خطی	خودارزیابی	چک
تدوین مدل بلوغ دیجیتالی برای بخش تولید(ال کانتا ،۲۰۱۹)	-/۵	حوزه خاص(تولید)	غیر خطی	خودارزیابی	ایتالیا

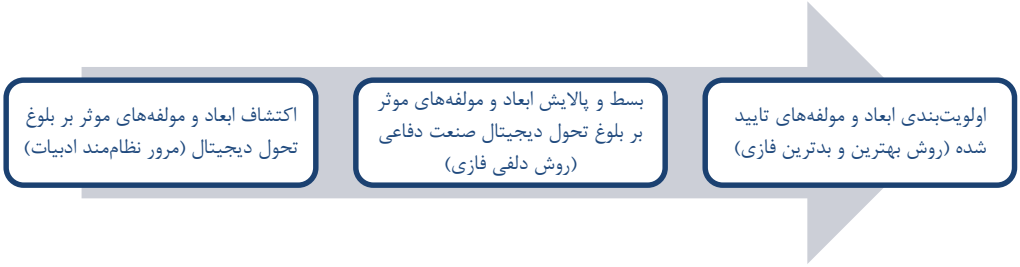
هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی و اولویت‌بندی عوامل حیاتی موفقیت موثر بر بلوغ تحول دیجیتال در یک صنعت دفاعی کشور با رویکردی آینده‌پژوهانه است تا از این طریق تصویری روشن و جامع از عوامل اثر گذار بر بلوغ تحول دیجیتال صنعت مذکور بدست آید. برآورده نمودن این هدف، مستلزم پاسخگویی به دو سوال فرعی به شرح زیر است:

≠ ابعاد موثر بر بلوغ تحول دیجیتال در یک صنعت دفاعی کدامند؟

≠ مولفه‌های سازنده هر بعد تحول دیجیتال چیست؟

در تحقیق پیش رو به منظور پاسخ به سوالات و نیل به هدف تحقیق، ابتدا با استفاده از بررسی نظام‌مند ادبیات، مطالعات پیشین به طور دقیق و جامع بررسی شد تا ابعاد و مولفه‌های موثر در بلوغ تحول دیجیتال معین گردد و در ادامه با بهره‌گیری از روش دلفی فازی، ابعاد و مولفه‌های

خاص صـنعت دفاعی مذکور نهایی شـده و در مرحله آخر با اسـتفاده از روش بهترین و بدترین فازی این ابعاد و مقوله‌ها رتبه بندی شدند. شکل (۱) مراحل اجرای پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل(۱) مراحل اجرای پژوهش

گام اول پژوهش: اکتشاف ابعاد و مولفه‌های موثر بر بلوغ تحول دیجیتال

مرور ادبیات نظام‌مند بر مبنای آنچه در پژوهش‌های(Siddaway, 2014; Yannascoli et al, 2013)، مطرح شده است در چهار گام انجام شد. **گام اول شکل‌دهی مشکل تحقیق:** تحقیق در خصوص شناسایی و تعیین وزن ابعاد و مولفه‌های موثر بر تحول دیجیتال در یک صنعت دفاعی می باشـــد؛ **گام دوم تعیین مطالعات مرتبط:** در این مرحله می‌بایســـت جســـتجو برای یافتن مجموعه‌ای کامل از مقالات مرتبط با موضـــوع تحقیق انجام گیرد. از همین رو کلمات کلیدی (انگلیسی و فارسی) که برای مطالعه پیش رو در نظر گرفته شده‌اند عبارتند از:

Digital Maturity, Digital Transformation, Digital Transformation Maturity, Digital Models, Digital Maturity Levels, Phases of Transformation Models, Digital Maturity Digital Transformation
بلوغ دیجیتال، تحول دیجیتال، بلوغ تحول دیجیتال، مدل‌های تحول دیجیتال، مدل‌های بلوغ دیجیتال، سطوح بلوغ دیجیتال، فاز های تحول دیجیتال

پایگاه داده‌های معتبر IEEE, Elsevier, Scopus, Google Scholar, Research Gate, ScienceDirect با توجه به کلمات کلیدی معرفی شده در بالا جستجو شد و تعداد ۱۶۰۴ مقاله مرتبط بدست آورد. **گام سوم ارزیابی مقالات یافت شده:** در این مرحله برای تعیین مقالات مناسب در اولین گذر از لیست مقالات یافت‌شده، فقط عنوان و چکیده مقالات مورد مطالعه قرار گرفت که تعداد مقالات پس از گذر اول به عدد ۳۲۷ رسید. در گذر دوم بخش یافته‌ها در این تحقیقات مورد بررسی قرار گرفت، تعداد مقالات باقی مانده به عدد ۱۱۵ مورد رسید. در گذر سوم و آخر، تمامی بخش‌های ۱۱۵ مقاله باقی‌مانده مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت که ۴۱ مقاله کاملا مرتبط مشخص گردید.**گام چهارم تهیه وتدوین خلاصه**. پس از این مرحله از تحقیق، برای تجزیه و تحلیل ادبیات نظری موجود (۴۱ مقاله نهایی)، فن تحلیل تم بکارگرفته شده است. تحلیل تِم

روشی برای تعیین، تحلیل و بیان الگوهای (تم‌های) موجود درون داده‌هاست. مقالات بدست آمده از بررسی نظام‌مند ادبیات به دقت مطالعه شد و در مواردی برای تسلط بیشتر این کار، چندین بار تکرار شد بعد از آن تم‌های مربوط به سوال تحقیق، مشخص و کدهای اولیه استخراج گردید. در مرحل بعد نیز تم‌های اصلی از تم‌های فرعی استخراج شد. جدول (۲) نمونه ای از تم‌های اصلی، فرعی و گزاره‌های مربوطه را نشان می دهد.

جدول (۲) نمونه ای از تم‌های اصلی، فرعی و گزاره‌های مربوطه

تم اصلی	تم فرعی	گزاره ها
فناوری	بکارگیری ظرفیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، معماری/سیستم های فناوری اطلاعات، سامانه های جدیدفناوری اطلاعات دیجیتالی شده، چابکی سیستم های پشتیبانی کننده، سامانه های پردازش داده های دیجیتال، تلفیق فرآیند های صنعتی و فناوری اطلاعات	ظرفیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تسهیل کننده حرکت تحولی شرکت است. (Solis, 2015) / استفاده کاربردی از پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات راه‌حل مقابله با چالش های صنایع آینده می‌باشد. (Westerman & Bonnet, 2012)/ بکارگیری فناوری اطلاعات منجر به تحول در روش تولید محصولات و ارائه خدمات همچنین نحوه انجام کار و تولید هوشمند شده ... (Glass, Meissner, Gebauer & Metternich, 2018)/ فناوری اطلاعات و پشتیبانی فنی آنها از ابعاد مورد توجه در بلوغ دیجیتالی سازمان/ شرکت بوده و ...(Duffy, 2016)/ سیستم های فناوری اطلاعات با ویژگیهای بومی سازی شده بستر جمع آوری داده های مورد نیاز برای تحول دیجیتالی می باشد. (Lanza, Nyhuis, Ansari, Kuprat & Liebrecht, 2016)/ معماری اطلاعات جزئی جدایی ناپذیر از نقشه راه بلوغ تحول دیجیتال در صنایع بوده و در اسناد بخش راهبری فناوری اطلاعات بررسی می گردد. (Leyh, Schäffer,Bley & Forstenhäusler, 2017)/ سامانه های جدیدفناوری اطلاعات دیجیتالی شده و تکیه خطوط تولید بر داده های پردازش شده آن نقش بسزایی در ایجاد ارزش مشتریان داشته و ... . (Webera, Konigsbergera, Kassnera & Mitschanga , 2017)/ چابکی سیستم های پشتیبانی کننده و استفاده از آنها در سفارشی سازی محصولات جدید از الزامات انطباق با سرعت تحول در دنیای جدید رقابتی است. (Klötzer & Pflaum , 2017)/ سامانه های پردازش داده های دیجیتال با فراهم سازی کنترل متمرکز و سرعت در فرآیند تولید از اهمیت ویژه ای در صنعت ۴,۰ برخوردار است و ... (Gökalp , Şener & Eren , 2017)/ تلفیق فرآیند های صنعتی و فناوری اطلاعات منجر به تولد سیستم های سایبر فیزیکال شده و ... (Frank, Dalenogare & Ayala, 2019)
اکو سیستم دیجیتال	سازمان به عنوان بخشی ازاکوسیستم دیجیتال، دیجیتالی سازی/ یکپارچه سازی زنجیره های ارزش عمودی/افقی ، اتصال دیجیتال با شبکه تجاری صنعت (به عنوان مثال از طریق API)، سیستم	اکوسیستم دیجیتال شامل گروهی از بازیگران (سازمان‌ها، افراد و اشیا) است که با همکاری در پلتفرم‌های دیجیتال استاندارد در جهت دستیابی به اهداف متقابل که برای همگی آنها منفعت به دنبال دارد فعالیت می‌کنند. (Gartner, 2017)/ اکوسیستم‌های دیجیتال از بازیگران متنوعی تشکیل شده‌اند که راهکارهای دیجیتال چندبعدی را به گونه‌ای که چندین صنعت

تم اصلی	تم فرعی	گزاره ها
	عامل های فناوری با قابلیت همکاری، امکان ایجاد پیکربندی های جدید/ کاملا سفارشی را برای کاربران نهایی	را دربرگیرند و از طریق کانال‌های دیجیتال قابل دسترسی باشند ارائـه می‌کننـد.(Grasso, 2016)/ تقویـت ارتبـاطـات در اکو سی ستم، به نوبه خود، امکان برآورده ساختن بهتر انتظارات فزاینده مشتریان را فراهم می‌سازد.(Ashurst & Hodges, 2010)/ ایجاد ارتباط بین افراد، ماشـین‌آلات و محصـولات از طریق سیستم‌های سایبر فیزیکی با ظهور اینترنت اشیا، خدمات ابری و تجزیه و تحلیل کلان داده ها در صنعت ۴,۰ توسعه یافته ا ست. (Frank, Dalenogare & Ayala, 2019)/ کارخانه هو شمند به معنی شبکه‌های هو شمند بین واحدهای صنعتی، تحرک در فرآیندها، انعطاف پذیری عملیات صـنعتی و قابلیت همکاری آن‌ها، ادغام با مشـتریان و تامین‌کنندگان و پذیرش تجارت نوآورانه می‌باشـد. (Kamble, Gunasekaran & Sharma, 2018)/ دیجیتالی سازی سطوح مختلف از زنجیره تامین، پشتیبانی تا تولید و انبارداری را دستخوش تغییر نموده و ... (Kane et al., 2017)/ ایجاد قابلیت‌های بنیادی که از کل ابتکار تجاری پشتیبانی می‌کند، تقسیم می‌گردد (Dörner & Edelman , 2015)/ یکپارچه سازی زنجیره های ارزش افقی یا عمودی با تکیه بر شبکه های ارزش افزوده امکان بهبود کیفی و کاهش هزینه را فراهم نموده اسـت. (Greene, Parker & Perry , 2017)/ شـبکه تجاری صـنعت مرکز ارتباطی بخش های مختلف پشتیبانی، تولید و فروش است که به صورت برخط امکان اتصـال و ... (Schallmo & Williams, 2017)/ با توجه به اهمیت نقش APIها در اکوسـیسـتم‌ها، برخی از سازمان‌ها اقدام به ایجاد مراکز تعالی API می‌نمایند. این مراکز بر طراحی و تو سعه APIها در سازمان و چگونگی اتصال آنها به شـرکت‌های ثالث نظارت می‌کنند.(Gottschalk, 2009)/ سـیسـتم عامل های فناوری با قابلیت همکاری که به توانایی اساسی محصولات یا سیستم‌های رایانه ای مختلف برای اتصال سریع و تبادل اطلاعات با یکدیگر ، در هر دو مرحله پیاده سازی یا د ستر سی ، بدون محدودیت ا شاره دارد. (Moraknyane, et al, 2017)/ سامانه‌های سایبر فیزیکال شامل د ستگاه‌های هوشمند، سیستم ذخیره‌سازی و امکانات تولید است که می‌تواند اطلاعات را به طور م ستقیم و غیر م ستقیم به یکدیگر مت صل و کنترل کننـد. (Kamble, Gunasekaran & Sharma, 2018)/ همگرایی جهان فیزیکی و دیجیتال، ایجاد جهانی از سـیسـتم‌های سـایبر فیزیکال و فرآیندهای مرتبط جهت درک ارزش بزرگ کسـب و کار اسـت؛(Frank, Dalenogare & Ayala, 2019)/ امکان ایجاد پیکربندی های جدید و کاملا سـفارشـی را برای کاربران نهایی از جمله ویژگیهای نرم افزار های برنامه ریزی منابع سـازمانی(ERP) در سـازمان‌های بلوغ یافته اسـت. (Boström & Celik , 2017) / بلوغ دیجیتال نیز یک مفهوم ایسـتا نیسـت زیرا منظره دیجیتال به طور مداوم در حال تغییر اسـت. به همین ترتیب، یک سـازمان باید بلوغ را در طول زمان ارزیابی نماید. (Shahiduzzaman, 2017).

داده‌های حاصل از تحلیل تم به استخراج ۱۱۶ مؤلفه برای تحول دیجیتال شده است، که در ۲۶ گروه یا تم اصلی دسته‌بندی شده است. همچنین تم‌های اصلی حاصل شده با توجه به نوع آنها در ۴ بعد کلان (زیرساخت) تحول دیجیتال (فنی، انسانی، مدیریتی، فرهنگی) طبقه بندی شده اند و این امر کمک خوبی به ساختارمند شدن پرسشنامه های دلفی فازی خواهد نمود(محمدی فاتح و ابراهیمی، ۱۳۹۹). جدول(۳) ابعاد و مولفه‌های موثر بر بلوغ تحول دیجیتال را نشان می دهد.

جدول(۳) ابعاد و مولفه‌های موثر بر بلوغ تحول دیجیتال

ابعاد	مولفه ها (تم‌های اصلی)	تم فرعی(شاخص)
زیرساخت‌های فنی	فناوری	بکارگیری و ظرفیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، معماری/سیستم های فناوری اطلاعات، سامانه های جدیدفناوری اطلاعات دیجیتالی شده، چابکی سیستم های پشتیبانی کننده، سامانه های پردازش داده های دیجیتال، تلفیق فرآیند های صنعتی و فناوری اطلاعات
	اکو سیستم دیجیتال	سازمان به عنوان بخشی ازاکوسیستم دیجیتال، دیجیتالی سازی/ یکپارچه سازی زنجیره های ارزش عمودی/افقی ، اتصال دیجیتال با شبکه تجاری صنعت (به عنوان مثال از طریق API)، سیستم عامل های فناوری با قابلیت همکاری، امکان ایجاد پیکربندی های جدید/ کاملا سفارشی را برای کاربران نهایی
	محصولات وخدمات	محصولات/خدمات هوشمند، دیجیتالی کردن پیشنهادات محصول/ خدمت، تجزیه و تحلیل داده های مستقر برای شخصی سازی، خدمات مبتنی بر داده، ویژگی های دیجیتال، هوشمندی تجاری صنعت
زیرساخت‌های انسانی	مهارت‌های دیجیتال	مهارت، تجربه و علاقه دیجیتالی کارکنان اختصاص داده شده به صنعت نسل چهار، شایستگی های فناوری اطلاعات و ارتباطات کارکنان، تصمیم گیری بر أساس اطلاعات و داده ها، پذیرا بودن فناوری های جدید، دسترسی به مهارت‌های لازم دیجیتال در صنعت
	نوآوری	قابلیت های ایجاد یک روش کار انعطاف پذیر/ چابک تر، توسعه مدل های بی نظیر(نوپدید) کسب و کار، استفاده از روش های چابک مشتری مدار در فرآیند نوآوری ، تأمین بودجه نوآوری، داشتن دوره های منظم درنوآوری
	بینش مشتری وتجارب ارتباط با مشتری	سود مشتریان از دیجیتالی شدن، شخصی سازی محصولات/ خدمات، استفاده از خدمات دیجیتال مشتری محور، تمرکز بر ارزش مشتری، دیجیتالی کردن نقاط تماس مشتری، ایجاد ارزش از داده ها(داده کاوی و هوش تجاری)، مشارکت و توانمند سازی مشتری، تحلیل و بررسی داده محور رفتار مشتریان، امکان تعامل و ارتباط چندکاناله با مشتریان، میزان کمک کردن سامانه های ارتباط با مشتریان در دستیابی به اهداف بازاریابی و فروش، مشتریان غیر انسانی(اشیاء)

ابعاد	مولفه ها (تم‌های اصلی)	تم فرعی(شاخص)
زیرساخت‌های مدیریتی	عملیات و فرایندها	دیجیتالی سازی و خودکار نمودن فرآیند ، انعطاف پذیری/چابکی فرایندها ، رساندن فرآیندها به یک استاندارد صنعتی، برتری عملکردها
	راهبرد دیجیتال	توسعه/اجرای یک راهبرد با استفاده از فناوری دیجیتال برای انجام تجارت به روش های کاملاً جدید ، جهت گیری بلند مدت بارز صنعت در فناوری، سیاستگذاری مرتبط با راهبرد کسب و کاری سازمان ، نقشه راه نسل چهار صنعت
	سازمان	ساختار مدیریت/ شیوه های پشتیبانی از تجارت دیجیتال، همکاری متقابل عملکردی، مهارت‌های دیجیتال تعبیه شده در سازمان، نقش ها / وظایف مربوط به دیجیتال سازی تعریف شده، تخصیص منابع کافی، تیم های چند منظوره برای اجرای اولویت های تجارت دیجیتال، جوامع انعطاف پذیر، مدیریت چابک
	حاکمیت (راهبری)	اطمینان از اجرای جامع/ قابل اعتماد راهبرد دیجیتال، همه افراد باید تفکر خلاق و نوآوری داشته باشند، رویکردهای نظام‌مند برای مدیریت نوآوری/تغییر، تعامل در سطوح مختلف سلسله مراتبی، استانداردها و مقررات، تخصیص منابع کافی
	چشم انداز	وجود تعریف چشم‌انداز دیجیتال اولیه در صنعت (سازمان)، میزان تحقق چشم انداز سازمان با فناوری دیجیتال، هماهنگی و کار مطابق با نگرش دیجیتال توسط همه کارکنان
	رهبری	تلاش تیم رهبری صنعت(سازمان) برای یادگیری فناوری های جدید، وجود رهبرانی با چشم انداز طولانی مدت قانع کننده ، شناسایی و تحقق فرصت‌های جدید توسط رهبران به طور فعال، تلاش در جهت تقویت همکاری در صنعت، وجود هماهنگی مرکزی برای صنعت نسل چهار یا تحول دیجیتال
	انطباق وامنیت	امنیت فناوری اطلاعات، امنیت دیجیتال، انطباق فناوری اطلاعات در داخل سازمان ونسبت به سهامداران، ارزیابی عوامل خطر، مدیریت مخاطرات، بهینه سازی انطباق شبکه زنجیره ارزش، جلوگیری از دسترسی غیر مجاز وحفظ محرمانگی
	مدل کسب وکار دیجیتال	توسعه مدل‌های جدیدکسب وکار، راه حل های یکپارچه مشتری در سراسر زنجیره تامین، نمونه کارها محصولات/خدمات دیجیتال در صنعت، شبکه (M2M) وداده‌ها به عنوان تمایز دهنده اصلی، ابتکارات دیجیتال ارزش تولید می‌کنند، گسترش مداوم مدل‌ها کسب وکاری صنعت
زیرساخت‌های فرهنگی	فرهنگ دیجیتال	ویژگی‌های تقویت کننده تحولات دیجیتال: مخاطره پذیری، آزمایش و یادگیری ، فرهنگ عدم سرزنش ، مشتری مداری ، تغییر پذیری ، چابکی ، استقلال کارمندان
	مدیریت/اشتراک دانش	مدیریت دانش سازمانی، خلق دانش، با اشتراک گذاری دانش، وجود مرکز توسعه و پالایش دانش
	توانمند سازی	توانمند سازی، تصمیم گیری غیر متمرکز، وجود کارکنان تصمیم ساز
	مشتری محوری	محور توسعه صنعت نیازهای مشتری است، مشتری مداری و همسویی در ایجاد ارزش برای مشتری
	ارتباطات آزاد	ارتباط آزاد، شفافیت، اطلاع رسانی مناسب

ابعاد	مولفه ها (تم‌های اصلی)	تم فرعی(شاخص)
	ایده پردازی روشها وخدمات جدید دیجیتالی شده	تشویق کارکنان درجهت ارایه روش ها /خدمات جدید دیجیتالی شده، ارزش فناوری اطلاعات وارتباطات در شرکت، ایده‌ال کردن اعتماد به فرآیندها و سیستم‌ها
	مخاطره پذیری	پذیرش خطر، اشتهای خطر، تحمل خطر
	تحمل شکست	فرهنگ عدم سرزنش درشکست‌ها، تحمل شکست، تاب آوری شکست
	قابلیت تغییرپذیری	آزادی/ تمایل به تغییر روش کارها، قابلیت تغییر، توانایی دائمی صنعت در خود اختراعی مجدد وبازنگری در فرآیندهای جاری
	یادگیری سازمانی	یادگیری از عدم موفقیت، آزمایش ویادگیری، آزمایش، یادگیری متقابل ومستمر سازمانی
	چابکی وانعطاف‌پذیری	کار انعطاف پذیر، سرعت، چابکی، احساس سریع/ پاسخ به تغییرات در محیط، وجهت گیری خارجی، انعطاف پذیری
	تعاون و همکاری	همکاری، تعامل کاری هدفمند، تشریک مساعی

گام دوم پژوهش: بررسی و اعتبارسنجی عوامل حیاتی موفقیت موثر در بلوغ تحول دیجیتال

یافته‌های فاز اول مطالعه به عنوان ورودی در مطالعه دلفی فازی مورد استناد قرار گرفت. روش دلفی، پیمایشی مبتنی بر نظرهای متخصصان است و چهار خصوصیت اصلی دارد که عبارتند از: پاسخ بی‌نام، تکرار، بازخورد کنترل شده و در نهایت پاسخ گروهی آماری (Hsu et al, 2010) داده‌ها و اعداد قطعی به منظور مدل کردن سیستم‌های دنیای واقعی به علت ابهام و عدم قطعیت موجود در قضاوت تصمیم گیرندگان ناکافی است (Kannan et al., 2014). با این هدف در مطالعه حاضر برای اجرای تصمیم‌گیری گروهی از تابع عضویت فازی مثلثی استفاده شده است. عملکرد یک تابع عضویت مثلثی به راحتی قابل فهم است و می‌تواند داده‌های نامشخص را به کران پایین، کران وسط و کران بالا تقسیم نماید که هم‌خوانی بیشتری با معنی‌شناسی حالات تفکرات انسان دارد(هادی‌نژاد، ۱۳۹۸). به منظور ارزیابی مولفه‌های شناسایی‌شده، نسبت به انتخاب ۳۷ نفر از کارشناسان و مدیران فناوری و صنعت که دانش لازم و تجربه کافی در حوزه تحقیق داشتند، اقدام نمود و دعوت‌نامه‌ای جهت عضویت در پانل خبرگی این پژوهش از طریق ایمیل سازمانی برای این خبرگان شناسایی شده، ارسال گردید (لازم به ذکر است که به پیوست دعوتنامه شرح مختصری از مساله تحقیق نیز به خبره ارایه گردید.) که از این بین ۱۵ نفر برای عضویت در پانل خبرگی نهایی شدند. لازم به ذکر است اعضاء پانل خبرگان گروهی از مدرسان، محققان، مدیران

و کارشناسان صنعتی و فناوری اطلاعات در صنعت مربوطه و یکی از دانشگاه‌های وابسته به نیروهای مسلح می‌باشند. شرایط حداقلی برای عضویت در پانل خبرگی شامل ۴ ویژگی: دانش (حداقل مدرک کارشناسی)، تجربه (حداقل سه سال سنوات کاری مرتبط با صنعت مذکور یا زمینه فناوری اطلاعات)، تمایل و زمان کافی برای شرکت در پژوهش بوده است. در مرحله بعد مولفه‌های اکتشافی از فاز اول تحقیق (مرور نظام‌مند ادبیات) در قالب پرسشنامه الکترونیکی تهیه شد. با در نظر گرفتن روایی و پایایی لازم پرسش‌نامه نهایی از طریق پورتال سازمانی در اختیار اعضاء پانل قرار گرفت. در نهایت پس از سه مرحله توزیع پرسش‌نامه الکترونیکی و دریافت نظرات پانل خبرگان و انجام تجزیه و تحلیل (محاسبات فازی) اجماع لازم در خصوص ابعاد و مولفه‌های موثر بر بلوغ تحول دیجیتال خاص صنعت مذکور بدست آمد. مشخصات اعضای پانل خبرگان پژوهش در جدول(۴) آورده شده است:

جدول(۴) مشخصات اعضای پانل خبرگان پژوهش

شماره	عنوان	سابقه کاری مرتبط	سطح تحصیلات
۱	مدرس دانشگاه	۱۰	دکتری
۲	مدرس دانشگاه	۱۲	دکتری
۳	مدرس دانشگاه	۸	دکتری
۴	مدرس دانشگاه	۵	دکتری
۵	مدیر صنعت	۱۱	کارشناسی ارشد
۶	مدیر صنعت	۷	کارشناسی ارشد
۷	مدیر فناوری اطلاعات	۱۰	کارشناسی ارشد
۸	کارشناس تولید صنعتی	۸	کارشناسی
۹	محقق مدیریت صنعتی	۶	کارشناسی ارشد
۱۰	محقق مدیریت صنعتی	۴	کارشناسی
۱۱	محقق مدیریت صنعتی	۷	کارشناسی
۱۲	محقق فناوری اطلاعات	۳	کارشناسی ارشد
۱۳	کارشناس اجرایی فناوری اطلاعات	۵	کارشناسی
۱۴	کارشناس صنعت	۸	کارشناسی
۱۵	کارشناس صنعت	۴	کارشناسی

گام سوم پژوهش: اولویت‌بندی ابعاد و مولفه‌های موثر بر بلوغ تحول دیجیتال

رضایی[1] در سال ۲۰۱۵ روش بهترین و بدترین (BWM) را به عنوان روشی تازه مطرح نمود. این روش وزن عوامل را با راحتی و دقتی بیشتر، همراه با زمان مقایسه کمتر و پیوستگی و ثبات

[1]. Rezaei, 2015

بیشتر ارائه می‌نماید. گوو و ژائو (۲۰۱۷)[1] مدلی ترکیبی پیشنهاد نمودند که برای رسیدن به دقت بالاتر در تصمیم‌گیری، روش فازی را با روش BWM ترکیب می‌نماید (Mou et al, 2016). (حافظ الکتب و حافظ الکتب، ۲۰۱۷[2]) نیز متدی پیشنهاد کردند که بر مبنای روش بهترین و بدترین فازی (FBMW) تصمیمات انفرادی و گروهی را تلفیق می‌نماید. در مطالعه پیش رو، درجه ترجیح فازی تمام متغیرها در قالب مجموعه‌های فازی مثلثی مورد ارزیابی قرار گرفته است. یک مدل فازی برنامه‌نویسی ریاضیاتی برای به دست آوردن وزن‌های مقوله ها و مفاهیم چارچوب مفهومی در مراحل زیر ایجاد گردید:

مرحله ۱: تشکیل سیستم تصمیم‌گیری استاندارد: در این مرحله، بر مبنای مرور ادبیات و به کار گیری نظرات خبرگان و متخصصین حوزه، سیستم ارزیابی زیرمؤلفه‌ها باید مشخص گردد. فرض می‌شود برای مورد تحقیق n زیرمؤلفه وجود دارد $\{s_1, s_1, \dots, s_n\}$.

مرحله ۲: تعیین بهترین (بااهمیت‌ترین) و بدترین (کم‌اهمیت‌ترین) مؤلفه یا زیرمؤلفه: در این مرحله، بر اساس سیستم تصمیم‌گیری، تصمیم گیرنده بهترین و بدترین زیرمؤلفه‌ها را تعیین می‌کند.

مرحله ۳: به دست آوردن بردار BO (best-to-others): در این مرحله می‌بایست ترجیحات فازی بهترین زیرمؤلفه نسبت به بقیه با استفاده از اعداد فازی مثلثی (TFN)، همان‌طور که در جدول ۳- ۱ تعیین گردد. بردار BO به صورت $\tilde{Q}_b = (\tilde{q}_{b1}, \tilde{q}_{b2}, \dots, \tilde{q}_{bn})$ توصیف می گردد که در آن اندیس b نمایان گر بهترین زیرمؤلفه و $\tilde{q}_{bi}$ عدد فازی مثلثی است که میزان اهمیت بهترین زیرمؤلفه (C_b) را نسبت به زیرمؤلفه i (C_i) نشان می‌دهند. بر این اساس واضح است که رابطه مقابل می‌بایست برقرار باشد: $\tilde{q}_{bb} = (1,1,1)$

مرحله ۴: به دست آوردن بردار OW (others-to-worst): این مرحله نیز روندی مشابه مرحله ۳ دارد، تصمیم گیرنده ترجیحات فازی تمامی زیرمؤلفه‌ها را نسبت به بدترین زیرمؤلفه با استفاده از اعداد فازی مثلثی لیست شده در جدول ۳- ۱ مشخص می‌نماید. بردار OW به صورت $\tilde{Q}_w = (\tilde{q}_{1w}, \tilde{q}_{2w}, \dots, \tilde{q}_{nw})$ توصیف می‌گردد که در آن اندیس w نمایان‌گر بدترین زیرمؤلفه و $\tilde{q}_{iw}$ عدد فازی مثلثی است که میزان اهمیت زیرمؤلفه i (C_i) را نسبت به بدترین زیرمؤلفه نشان می‌دهد. بر این اساس واضح است که رابطه مقابل می‌بایست برقرار باشد: $\tilde{q}_{ww} = (1,1,1)$

[1]. Guo and Zhao, 2017
[2]. Hafezalkotob & Hafezalkotob, 2017

مرحله ۵: تعیین وزن‌های بهینه فازی $(\omega_1^*, \omega_2^*, \dots, \omega_n^*)$: ضرایب وزنی ایده‌آل برای هر زیرمؤلفه از روابط زیر تبعیت می‌کند:

$$\frac{\widetilde{\omega}_i}{\widetilde{\omega}_w} = \tilde{q}_{iw} \text{ و } \frac{\widetilde{\omega}_b}{\widetilde{\omega}_i} = \tilde{q}_{bi}$$

می‌توان وزن مؤلفه و زیرمؤلفه را از بیشینه و کمینه ساختن اختلاف مطلق $\left|\frac{\widetilde{\omega}_b}{\widetilde{\omega}_i} - \tilde{q}_{bi}\right|$ و $\left|\frac{\widetilde{\omega}_i}{\widetilde{\omega}_w} - \tilde{q}_{iw}\right|$ به دست آورد که در آن $\widetilde{\omega}_i$، $\widetilde{\omega}_w$ و $\widetilde{\omega}_b$ اعداد فازی مثلثی هستند و $\widetilde{\omega}_i = (l_i^\omega, m_i^\omega, u_i^\omega)$. در این رابطه l_i^ω کران پایینی ضریب وزنی مؤلفه و زیرمؤلفه i، m_i^ωکران وسط و u_i^ω کران بالایی می‌باشد. سپس وزن بهینه از حل مسئله بهینه‌سازی غیرخطی با محدودیت که در ذیل ارائه شده است می‌تواند به دست آید.

$$\min \zeta^*$$

$$s.t = \begin{cases} \left|\frac{\widetilde{\omega}_i}{\widetilde{\omega}_b} - \tilde{q}_{bi}\right| \le \zeta^* \\ \left|\frac{\widetilde{\omega}_i}{\widetilde{\omega}_w} - \tilde{q}_{iw}\right| \le \zeta^* \\ \sum_{i=1}^{n} R(\omega_i) = 1 \\ l_i^\omega \le m_i^\omega \le u_i^\omega \\ l_i^\omega \ge 0 \\ i = 1,2 \dots, n \end{cases} \quad (4)$$

در صورتی که $\zeta^* = (h^*, h^*, h^*)$ و $R(\omega_i) = \frac{l_i + 4m_i + u_i}{6}$ باشد، معادله مذکور برای داشتن جزئیات بیش‌تر می‌تواند به حالت زیر تغییر شکل یابد:

$$s.t = \begin{cases} \left|\frac{(l_b^\omega, m_b^\omega, u_b^\omega)}{(l_i^\omega, m_i^\omega, u_i^\omega)} - (l_{bi}, m_{bi}, u_{bi})\right| \le (h^*, h^*, h^*) \\ \left|\frac{(l_i^\omega, m_i^\omega, u_i^\omega)}{(l_w^\omega, m_w^\omega, u_w^\omega)} - (l_{iw}, m_{iw}, u_{iw})\right| \le (h^*, h^*, h^*) \\ \sum_{i=1}^{n} R(\omega_i) = 1 \\ l_i^\omega \le m_i^\omega \le u_i^\omega \\ l_i^\omega \ge 0 \\ i = 1,2 \dots, n \end{cases} \quad (5)$$

در این جا $\tilde{q}_{bi} = (l_{bi}, m_{bi}, u_{bi})$ و $\tilde{q}_{iw} = (l_{iw}, m_{iw}, u_{iw})$ می باشد.وزن زیرمؤلفه فازی که با عدد فازی مثلثی $\widetilde{\omega}_i = (l_i^\omega, m_i^\omega, u_i^\omega)$ نمایش داده شده است در این مرحله به عدد قطعی

تبدیل می‌گردد. تابع $R(\widetilde{\omega}_i)$ جهت رفع ابهام اعداد مبهم به کار می‌رود، پس وزن هر مؤلفه و زیرمؤلفه می‌تواند به دست آید.

مرحله ۶: تعیین نرخ سازگاری (CR[1]) برای روش بهترین و بدترین (BWM): CR نشانگر مناسبی برای تعیین سازگاری مقایسات زوجی می باشد. یک مقایسه زمانی کاملاً پیوسته ارزیابی می شود که معادله پیش رو برقرار باشد: $\tilde{q}_{bi} \times \tilde{q}_{iw} = \tilde{q}_{bw}$، که $\tilde{q}_{bi}$، $\tilde{q}_{iw}$ و $\tilde{q}_{bw}$ در این فرمول به ترتیب ترجیح فازی بهترین زیرمؤلفه نسبت به زیرمؤلفه i، ترجیح فاز زیرمؤلفه i نسبت به بدترین زیرمؤلفه و ترجیح فازی بهترین زیرمؤلفه نسبت به بدترین زیرمؤلفه می‌باشند. CR می‌تواند نشانگر درجه سازگاری یک مقایسه فازی زوجی باشد. گوو و ژائو در سال ۲۰۱۷ مدلی جهت محاسبه نرخ سازگاری پیشنهاد کرده‌اند. با توجه به این‌که ناسازگاری زمانی که $\tilde{q}_{bi} \times \tilde{q}_{iw} \neq \tilde{q}_{bw}$ اتفاق می‌افتد، حداکثر ناسازگاری زمانی که $\tilde{q}_{bi} = \tilde{q}_{iw} = \tilde{q}_{bw}$ باشد رخ خواهد داد که در این صورت می‌توان برای برقراری رابطه شماره ۶ متغیر ζ را محاسبه نمود:

$$(\widetilde{q}_{b\omega} - \zeta) \times (\tilde{q}_{bw} - \zeta) = (\tilde{q}_{bw} + \zeta) \quad (6)$$

گوو و ژائو (۲۰۱۷) مطرح کردند که از کران بالایی(u_{bw}) برای محاسبه CR می‌توان استفاده کرد، لذا رابطه ۶ را به صورت زیر (رابطه ۷) می‌توان بازنویسی نمود:

$$\zeta^2 - (1 + 2u_{bw})\zeta + (u_{bw}^2 - u_{bw}) = 0 \quad (7)$$

در حالی که $\tilde{q}_{bw} = (l_{bw}, m_{bw}, u_{bw})$ و مطابق با جدول ۳، مقادیر u_{bw} به صورت مقابل می‌باشد: $u_{bw} = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$

بیش‌ترین مقدار ممکن برای ζ که به عنوان شاخص سازگاری(CI[2]) لحاظ می‌شود، می‌تواند از معادله ۷ به دست آید. مقادیر شاخص سازگاری برای مقادیر مختلف u_{bw} در جدول(۵) نشان داده شده است.

جدول (۵) مقادیر شاخص سازگاری برای مقادیر مختلف u_{bw}

متغیرهای زبانی	$\tilde{q}_{bw}$	شاخص سازگاری (CI)
به یک اندازه با اهمیت (EI)	(۱،۱،۱)	۳,۰۰
بین هر دو	(۱،۲،۳)	۶,۰۰
کمی با اهمیت (SI)	(۲،۳،۴)	۷,۳۶
بین هر دو	(۳،۴،۵)	۸,۶۹
نسبتاً با اهمیت (FI)	(۴،۵،۶)	۱۰,۰۰
بین هر دو	(۵،۶،۷)	۱۱,۲۷
خیلی با اهمیت (VI)	(۶،۷،۸)	۱۲,۵۳

[1]. Consistency Ratio
[2]. Consistency Index

متغیرهای زبانی	$\tilde{q}_{bw}$	شاخص سازگاری (CI)
بین هر دو	(۷،۸،۹)	۱۳,۷۷
کاملاً با اهمیت (AI)	(۸،۹،۱۰)	۱۵,۰۰

مرحله ۷: تعیین وزن‌های مؤلفه یا زیرمؤلفه: با فرض استفاده از نظر k نفر متخصص، وزن مؤلفه یا زیرمؤلفه j می‌تواند از طریق بردار $\{\omega_j^1, \omega_j^2, \dots, \omega_j^k\}$ به دست آید و وزن مؤلفه یا زیرمؤلفه از طریق گرفتن میان تمامی مقادیر $\tilde{\omega}_j$ به دست می‌آید.

$$\omega = \frac{1}{k}\left[\omega_j^1 + \omega_j^2 + \omega_j^3 + \cdots + \omega_j^k\right] \quad (8)$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها

همانطور که ملاحظه شد، عوامل حیاتی موفقیت موثر بر بلوغ تحول دیجیتال در صنعت دفاعی منتخب در افق ۱۴۲۰ در قالب ۴ بعد و ۲۶ مولفه احصاء شدند که خروجی بخش کیفی تحقیق (مرور نظام‌مند ادبیات و تحلیل تم) می باشد. سپس در قالب پرسشنامه دور نخست دلفی در اختیار اعضای پنل قرار گرفته و از ایشان درخواست شد که ایده‌ها، پیشنهادات و نقطه نظرات اصلاحی و تکمیلی خود را در خصوص هر یک از ابعاد و مولفه‌های موثر بر تحول دیجیتال صنعت دفاعی مورد مطالعه بیان نمایند. بعد از دریافت نظرات خبرگان و تعدیل و اصلاح برخی از مولفه ها، در قالب پرسشنامه دور دوم دلفی فازی در اختیار اعضای پنل قرار گرفت. نظرات کارشناسان که از پرسش‌نامه روش دلفی فازی به دست آمده بود به اعداد فازی مثلثی تبدیل شد و مقادیر فازی‌زدایی شده بعد از انجام محاسبات به دست آمد. در این مرحله عناصری پذیرفته شدند که از آستانه ۷ بالاتر بودند و مولفه ها با مقادیر زیر آستانه ۷ حذف شدند. در این ارزشیابی ۲ مولفه " توانمند سازی، محصولات وخدمات "، با توجه به این‌که نمره‌ای کمتر از حد آستانه کسب نموده بودند، حذف شدند و بعد از غربال‌گری تعداد مولفه ها به ۲۴ مورد کاهش پیدا نمود. نتایج ارزشیابی مقوله ها موثر بر بلوغ تحول دیجیتال بعد از غربال‌گری در جدول۵ لیست شده‌اند. بر اساس نظر چنگ ولین (۲۰۰۲)[1] توقف فرایند نظرسنجی زمانی است که تفاوت میزان فازی‌زدایی شده هر مرحله با مرحله قبلی کمتر از ۰/۲ باشد که در این تحقیق تفاوت مقدار فازی‌زدایی شده مرحله دوم و سوم برای شاخص‌های تایید شده کمتر از ۰/۲ بود. در ادامه برای رتبه‌بندی و تعیین اهمیت هر مولفه در بلوغ تحول دیجیتال، از روش بهترین و بدترین فازی که روش به روز و جدیدی می‌باشد، استفاده شد. روش بهترین و بدترین فازی، شامل ۷ قدم است که در بخش۳,۳ این پژوهش معرفی شدند، برای محاسبه اوزان ابعاد و

[1]. Cheng & Lin, 2002

مولفه‌های موثر بر بلوغ تحول دیجیتال صنعت دفاعی مورد استفاده قرار گرفتند. از متخصصین خواسته شد تا مهم‌ترین بعد از بین چهار بعد اصلی و مهم‌ترین مولفه در هر بعد را مشخص نمایند. به طور مشابه، کم اهمیت‌ترین بعد و مولفه نیز بر اساس نظر کارشناسان انتخاب گردید. جدول(۶) بهترین و بدترین مولفه‌های انتخاب شده توسط کارشناسان را نشان می‌دهد.

جدول (۶) نظر ۱۵ کارشناس در مورد تعیین بهترین و بدترین مؤلفه

بعد(زیر ساخت)	تعیین شده به عنوان بهترین توسط کارشناس شماره	تعیین شده به عنوان بدترین توسط کارشناس شماره
فنی	۸،۲	
انسانی		۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۱۵
مدیریتی	۱،۳،۴،۹،۱۱،۱۲،۱۳	۱۴
فرهنگی	۵،۶،۷،۱۰،۱۴،۱۵	

بعد از انتخاب بهترین و بدترین مقوله ها و مفاهیم، از کارشناسان خواسته شد تا ترجیح بهترین مورد نسبت به بقیه و ترجیح بقیه نسبت بدترین مورد را با استفاده از متغیرهای زبانی مشخص نمایند که نتایج زیر به دست آمد.

جدول(۷) بردار مؤلفه BO برای ۱۵ کارشناس

شماره کارشناس	بهترین مؤلفه	D1	D2	D3	D4
۱	D3	(۴،۵،۶)	(۵،۶،۷)	(۱،۱،۱)	(۳،۴،۵)
۲	D1	(۱،۱،۱)	(۶،۷،۸)	(۳،۴،۵)	(۱،۲،۳)
۳	D3	(۱،۲،۳)	(۴،۵،۶)	(۱،۱،۱)	(۱،۲،۳)
۴	D3	(۲،۳،۴)	(۶،۷،۸)	(۱،۱،۱)	(۲،۳،۴)
۵	D4	(۲،۳،۴)	(۸،۹،۱۰)	(۳،۴،۵)	(۱،۱،۱)
۶	D4	(۲،۳،۴)	(۴،۵،۶)	(۵،۶،۷)	(۱،۱،۱)
۷	D4	(۳،۴،۵)	(۶،۷،۸)	(۵،۶،۷)	(۱،۱،۱)
۸	D1	(۱،۱،۱)	(۸،۹،۱۰)	(۶،۷،۸)	(۴،۵،۶)
۹	D3	(۳،۴،۵)	(۴،۵،۶)	(۱،۱،۱)	(۲،۳،۴)
۱۰	D4	(۲،۳،۴)	(۷،۸،۹)	(۴،۵،۶)	(۱،۱،۱)
۱۱	D3	(۳،۴،۵)	(۳،۴،۵)	(۱،۱،۱)	(۲،۳،۴)
۱۲	D3	(۱،۲،۳)	(۴،۵،۶)	(۱،۱،۱)	(۲،۳،۴)
۱۳	D3	(۴،۵،۶)	(۸،۹،۱۰)	(۱،۱،۱)	(۲،۳،۴)
۱۴	D4	(۲،۳،۴)	(۴،۵،۶)	(۳،۴،۵)	(۱،۱،۱)
۱۵	D4	(۲،۳،۴)	(۴،۵،۶)	(۵،۶،۷)	(۱،۱،۱)

جدول (۸) بردار مؤلفه OW برای ۱۵ کارشناس

کارشناس	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
مؤلفه	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D3	D2
D1	(۴،۵،۶)	(۵،۶،۷)	(۳،۴،۵)	(۷،۸،۹)	(۸،۹،۱۰)	(۵،۶،۷)	(۴،۵،۶)	(۳،۴،۵)	(۴،۵،۶)	(۷،۸،۹)	(۵،۶،۷)	(۵،۶،۷)	(۸،۹،۱۰)	(۴،۵،۶)	(۳،۴،۵)
D2	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۳،۴،۵)	(۱،۱،۱)
D3	(۲،۳،۴)	(۶،۷،۸)	(۲،۳،۴)	(۵،۶،۷)	(۵،۶،۷)	(۳،۴،۵)	(۷،۸،۹)	(۸،۹،۱۰)	(۵،۶،۷)	(۴،۵،۶)	(۳،۴،۵)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)
D4	(۳،۴،۵)	(۴،۵،۶)	(۵،۶،۷)	(۶،۷،۸)	(۸،۹،۱۰)	(۳،۴،۵)	(۲،۳،۴)	(۶،۷،۸)	(۲،۳،۴)	(۴،۵،۶)	(۳،۴،۵)	(۵،۶،۷)	(۸،۹،۱۰)	(۴،۵،۶)	(۵،۶،۷)

وزن چهار بعد و مولفه‌های آنها با استفاده از مدلی خطی برای کارشناسان با توجه به رابطه ۸ محاسبه گردید. در این نظرسنجی تمامی نظرات کارشناسان از نظر میزان اهمیت، یکسان در نظر گرفته شده است. در این راستا، میانگین وزنی ابعاد و مولفه‌های با نظر کارشناسان به دست آمد که در جدول (۹) رتبه‌بندی شده است.

جدول(۹) وزن ابعاد و مولفه‌های بلوغ تحول دیجیتال

ابعاد	وزن	مولفه ها	وزن	رتبه
زیر ساخت‌های فنی (D1)	۰,۲۲۷	فناوری(C101)	۰,۶۶۷	۱
		اکو سیستم دیجیتال(C102)	۰,۳۳۳	۲
زیر ساخت‌های انسانی (D2)	۰,۱۹۲	مهارت‌های دیجیتال(C201)	۰,۵۰۰	۱
		نوآوری(C202)	۰,۰۶۷	۳
		بینش مشتری وتجارب ارتباط با مشتری(C203)	۰,۴۳۳	۲
زیر ساخت‌های مدیریتی (D3)	۰,۳۰۸	عملیات و فرایندها(C301)	۰,۱۹۴	۱
		راهبرد دیجیتال(C302)	۰,۱۸۹	۲
		سازمان(C303)	۰,۱۸۰	۳
		حاکمیت/راهبری(C304)	۰,۱۴۲	۴
		چشم انداز(C305)	۰,۱۱۷	۵
		رهبری(C306)	۰,۰۷۰	۷
		انطباق وامنیت(C307)	۰,۰۸۵	۶
		مدل کسب وکار دیجیتال(C308)	۰,۰۲۳	۸
زیر ساخت‌های فرهنگی (D4)	۰,۲۷۳	فرهنگ دیجیتال(C401)	۰,۳۱۶	۱
		مدیریت/اشتراک دانش(C402)	۰,۰۳۴	۱۰
		مشتری محوری(C403)	۰,۰۳۸	۸
		ارتباطات آزاد(C404)	۰,۰۳۱	۱۱

ابعاد	وزن	مولفه ها	وزن	رتبه
		ایده پردازی روشها وخدمات جدید دیجیتالی شده(C405)	۰,۰۴۲	۶
		مخاطره پذیری(C406)	۰,۰۳۵	۹
		تحمل شکست(C407)	۰,۰۳۹	۷
		قابلیت تغییرپذیری(C408)	۰,۰۴۶	۵
		یادگیری سازمانی(C409)	۰,۰۵۰	۴
		چابکی وانعطاف‌پذیری(C410)	۰,۱۳۹	۳
		تعاون و همکاری(C411)	۰,۲۳۰	۲

با محاسبه مقادیر نرخ سازگاری برای تمام مؤلفه‌ها از نظرات کارشناسان، تمامی آن‌ها مقادیری زیر ۰,۱ داشتند. مقادیر کمتر نشان از سازگاری بیشتر در مقایسات زوجی دارد. نتایج حاکی از آن بود که زیر ساخت های مدیریتی (D3، ۳۰,۸٪) بیشترین تاثیر را بر بلوغ تحول دیجیتال صنعت دفاعی مورد مطالعه داراست. مهمترین مولفه‌های زیر ساخت مدیریتی شامل عملیات و فرایندها (C301، ۱۹,۴٪) و راهبرد دیجیتال (C302، ۱۸,۹٪) می باشد. در تفسیر این نتایج می توان گفت، با توجه به نظر خبرگان در صنعت مورد مطالعه مهندسی مجدد فرآیند ها(BPR[1]) باید در مرکز توجه باشد. راهبرد دیجیتال صنعت نیز که در واقع روند شناسایی، بیان و اجرای فرصت های دیجیتالی است که مزیت رقابتی برای صنعت ایجاد کرده و شامل تحلیل راهبردی (محیط خارجی، منابع داخلی)، اهداف راهبردی (چشم انداز، مأموریت و اهداف)، تعریف و اجرای راهبرد کسب و کار دیجیتال می باشد، از اهمیت ویژه ای برخوردار خواهد بود. زیر ساخت‌های فرهنگی (D2، ۲۷,۳٪) دومین بعد حائز اهمیت در به بلوغ تحول دیجیتال صنعت مورد مطالعه است. در این بعد، فرهنگ دیجیتال (C401، ۳۱,۶٪)، بیشترین اثر را در بلوغ تحول دیجیتال دارد. این نتیجه با کار بووات و همکاران[2] (۲۰۱۷) که فرهنگ سازمانی را مانع شماره یک تحول دیجیتال برشمرده اند همخوانی کامل دارد. دیگر مولفه مهم زیر ساخت فرهنگی، تعاون و همکاری (C411، ۲۳٪) است.در تفسیر این نتیجه باید اذعان نمود که ضعف کارکنان صنعت مورد بررسی در انجام کار تیمی و نیاز به هم افزایی در کار جمعی باید مورد توجه مدیران و سرپرستان صنعت مورد مطالعه باشد. حمایت فرماندهان و مدیران صنعت مورد بررسی از فناوری های نو و تاکید بر آموزش های لازم و افزایش روحیه کار تیمی می تواند راهگشا باشد. سومین بعد تاثیر گذار بر بلوغ تحول دیجیتال صنعت دفاعی مورد مطالعه زیر ساخت فنی (D1، ۲۲,۷٪) است. از منظر

[1]. Business Process Reengineering
[2]. Buvat et al., 2017

خبرگان تاثیر گذارترین عامل در بعد فنی، مولفه فناوری (C101، ٪۶۶,۷) است. این نتیجه نشان از نیاز به ورود فناوری های جدید تولید در صنعت دفاعی مورد مطالعه است. همانگونه که نتایج پژوهش گیل و ون بوسکریت[1] (۲۰۱۶) هم به درستی بر توجه به استفاده از فناوری های جدید و کسب مزیت رقابتی از این طریق و نیاز به وجود مدل بلوغ تحول دیجیتال مناسب برای سازمان‌ها، جهت تبدیل کردن کسب و کار و عملیات خود به صنعت نسل ۴,۰ تاکید می نماید؛ لازمه بروزرسانی فناوری در خطوط تولید فعلی حمایت مدیران و فرماندهان، سرمایه گذاری در فناوری های نو و مدیریت تغییر و تحولات مربوطه است. این مهم نیازمند تدوین طرح و نقشه راه تحول دیجیتال است تا نحوه از رده خارج نمودن فناوری فعلی و انطباق ساختاری با فناوری های جدید در صنعت مورد مطالعه را فراهم نماید. آخرین بعد با اهمیت در تحول دیجیتال صنعت زیر ساخت انسانی لازم است. در این بعد مولفه مهارت‌های دیجیتال(C201، ٪۵۰) بیشترین اهمیت را دارا می باشد و نظرات خبرگان نشان از عدم آشنایی کارکنان در بخش های مختلف صنعت مورد مطالعه و فقدان مهارت های لازم برای کار با فناوری های جدید است. در اولویت بعد نیز بینش مشتری وتجارب ارتباط با مشتری(C203، ٪۴۳) از دیدگاه خبرگان مهم ارزیابی گردیده است. برگزاری دوره های آموزشی مناسب و استفاده از سامانه های ارتباط با مشتریان و کاربران محصول تولیدی همچنین ارزیابی نقاط ضعف و قوت محصولات تولید شده می تواند به صنعت مورد مطالعه در شناسایی و رفع نواقص، همچنین تداوم حرکت کیفی سازی محصولات کمک شایانی نماید.

نتیجه گیری و پیشنهادها

پس از پایان یافتن تحریم‌های تسلیحاتی علیه جمهوری اسلامی ایران که بر اساس قطعنامه ۲۲۳۱ شورای امنیت سازمان ملل وبه عنوان یکی از بندهای معاهده برجام، انجام شد. صنایع دفاعی کشور علاوه بر تامین نیاز داخل، فرصت حضور در عرصه صادرات را نیز بدست آورده است. برابر آمار های اعلام شده توسط موسسه استاتستا[2] هزینه نظامی جهانی در سال ۲۰۱۹ بالغ بر ۱,۹ تریلیون دلار است وتجارت سالانه جنگ افزارهای متعارف (سلاح های سبک) در سراسر جهان برابر با رقم حدود ۴۲۰ میلیارد دلار می گردد. استفاده صنایع دفاعی از این فرصت می تواند زمینه مساعدی برای بهره مندی کشورمان وگشایش های مهم اقتصادی باشد. آمادگی

[1]. Gill & VanBoskirk
[2]. https://www.statista.com

صنایع دفاعی برای ورود به عصر انقلاب صنعتی چهارم وتحول دیجیتال کاهش هزینه و افزایش کیفیت تولیدات دفاعی و رقابت پذیری محصولات در سطح جهانی را تسهیل می نماید. سه گام مهم در این زمینه شامل آگاهی بخشی، ارزیابی وارائه نقشه راه تحول دیجیتال در صنایع است. پژوهش حاضر با هدف شناسایی وتعیین اهمیت عوامل حیاتی موفقیت موثر بر بلوغ تحول دیجیتال از رویکرد بررسی نظام مند ادبیات دراکتشاف ابعاد ومولفه‌های موثر بر بلوغ تحول دیجیتال استفاده شد، در ادامه با استفاده از نظرات خبرگان در یک مطالعه دلفی فازی، به بسط وپالایش ابعاد و مولفه‌های مذکور پرداخته و مولفه‌های تایید شده را با کمک روش بهترین و بدترین فازی اولویت‌بندی نموده است. اهمیت تحقیق حاضر برای صنعت از این نظر است که می‌توانند با درک صحیح از عوامل موثر در بلوغ تحول دیجیتال خود ضمن ارزیابی وضعیت جاری اقدام به تدوین نقشه راه تحول دیجیتال صنعت خود نموده ودر برنامه ریزی های آتی(افق ۱۴۲۰) و بکار بردن الزامات مدیریتی مناسب در این خصوص موفق‌تر عمل نماید. نتایج این تحقیق نشان داد توجه به زیر ساخت های مدیریتی و زیر ساخت های فرهنگی در حدود ۶۰ درصد در تحول دیجیتال نقش داشته و بیشترین اولویت را در بلوغ تحول دیجیتال صنعت دفاعی مورد مطالعه دارد. همچنین مولفه های عملیات وفرآیندها و همچنین راهبرد دیجیتال در زیر ساخت مدیریتی، مولفه های فرهنگ دیجیتال و تعاون در زیر ساخت فرهنگی، مولفه های فناوری و اکوسیستم دیجیتال در زیر ساخت فناوری و مولفه های مهارت دیجیتال و بینش مشتری در زیر ساخت انسانی حائز بیشترین اهمیت بوده و باید محور تمرکز مدیران صنعت مورد مطالعه در تحول دیجیتال باشد. در ادامه پیشنهادات کاربردی زیر این زمینه قابل تامل است:

- ایجاد ساختار مناسب جهت مرکز تعالی صنعت مورد مطالعه به منظور راهبری هوشمند سازی وتحول دیجیتال با هدف کاهش هزینه، کیفی سازی و رقابت پذیر نمودن تولیدات در بازار های صادراتی.
- تاکید بر رویکرد همه جانبه به بیان دیگر اکوسیستم دیجیتال در تمامی مطالعات مرور شده حاکی از اهمیت بالای توجه همزمان مدیران صنعت مورد مطالعه به زیر ساخت‌های چهارگانه بلوغ تحول دیجیتال مطرح شده در این پژوهش است. همانطور که در پژوهش بووات و همکاران(۲۰۱۷) نیز تاکید گردیده، توجه به یک بعد و غفلت از ابعاد دیگر در صنایع منجر به رشد نامتوازن و عدم موفقیت در رسیدن به اهداف تحول دیجیتال خواهد شد.

≠ تهیه نقشه راه تحول دیجیتال بومی صنعت مورد مطالعه با کمک مراکز دانشگاهی و صنعتی پیشرو کشور به منظور اطمینان یافتن از توسعه متوازن اکو سیستم دیجیتال ضرورت دارد.

≠ با توجه به تاکید خبرگان و نگاه صادرات محور در افق ۲۰ ساله صنعت موردمطالعه الزامی است، فناوری های از رده خارج بروز شده، با مهندسی مجدد فرآیندهای تولید و کیفی سازی تولیدات، امکان رقابت در بازار های منطقه ای و جهانی فراهم آید.

≠ مدیران صنعت مورد مطالعه به این مهم توجه داشته باشند که برگزاری دوره های آموزشی حین خدمت جهت کارکنان به ویژه کارکنان فنی و آشنایی هر چه بیشتر آنها با فناوری های جدید باعث کاهش مقاومت در برابر ورود فناوری های جدید و انطباق پذیری کارکنان و فرآیند ها با هزینه کمتر می گردد.

≠ ایجاد سیستم ارتباط با مشتریان و کاربران محصولات تولیدی و دریافت نظرات و پیشنهادات آنها در جهت بهبود طراحی و کیفی سازی محصول نقش کلیدی دارد.

≠ تقویت بخش تحقیق و توسعه، ایجاد انگیزه در کارکنان مذکور به منظور تحقیق در خصوص فناوری های تولید، بازبینی در طراحی محصول و متناسب سازی آنها با نیاز کاربران و هم افزایی مورد تاکید خبرگان بوده است.

≠ به نظر می رسد ترویج روحیه کار تیمی و فرهنگ فرآیند گرایی به جای وظیفه محوری در میان کارکنان صنعت و توجه به پرورش نوآوری و ایده های خلاقانه افراد در طراحی و تولید محصولات از اهمیت ویژه ای در تحول دیجیتال صنعت مورد مطالعه برخوردار است.

برای تحقیقات آتی این حوزه پیشنهاد می گردد:

≠ با کمک نتایج پژوهش حاضر، پژوهشگران اقدام به تهیه مدل بومی بلوغ قابلیت تحول دیجیتال در صنایع دفاعی نمایند. این مدل با سنجش سطح بلوغ قابلیت تحول دیجیتال صنایع، کمک شایانی به مدیران در ارزیابی وضعیت جاری و برآورد نیاز های آتی صنایع مشابه خواهد نمود.

≠ نتایج بدست آمده از بررسی نظام مند ادبیات این حوزه رشد مقالات تحول دیجیتال در سال های اخیر را نشان می دهد. تمرکز این مقالات در دو کشور آلمان و آمریکا است که از نظر رشد سازمان های موجود در این کشورها در حوزه تحول دیجیتال و صنعت ۴,۰ پیشرو می باشند. پیشنهاد می گردد این حوزه پژوهشی درکشور ما بیشتر مورد توجه قرارگیرد، به صورت عملی وکمی روی این حوزه پژوهشی کار شود.

- وجود مراکز تعالی تحول دیجیتال درکشور های پیشرو صنعتی مانند آمریکا، آلمان، تایوان، ایتالیا که به عنوان رکن کلیدی اکوسیستم صنعت هوشمند هستند. راه‌اندازی این گونه مراکز در سطح ملی و مراکز مشابه در سطوح بخشی و سازمانی در ایران می تواند در حوزه تحول دیجیتال صنایع بسیار راهگشا باشد.
- با توجه به افزایش کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری گروهی در سنوات اخیر، پیشنهاد می‌گردد محققین در این حوزه از روش‌های توسعه‌یافته تصمیم‌گیری گروهی بهترین و بدترین فازی (Fuzzy GBWM) نیز برای اولویت‌بندی مولفه‌ها استفاده نمایند.

انقلاب صنعتی چهارم، با ترکیب فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته (ICT) و فرآیندهای صنعتی سنتی، فرصت های زیادی را برای صنایع علی الخصوص صنعت دفاعی فراهم می‌کند. توجه به این مهم می تواند ضمن تامین نیاز داخلی با بالاترین کیفیت و کمترین هزینه نگاهی بلند پروازانه به صادرات و کسب منافع اقتصادی بلند مدت از این صنایع برای کشور عزیزمان شود. شایسته است، صنعت دفاعی کشور و شرکت های وابسته سرمایه گذاری بیشتری در حوزه تحول دیجیتال داشته باشند. افزایش بودجه توسعه فناوری اطلاعات و استفاده از فناوری های به روز در صنایع مذکور نیزبایستی مد نظر مسئولین امر باشد.

قدردانی

نگارندگان بر خود لازم می دانند از کلیه اعضای پانل خبرگی به ویژه اساتید محترم دانشگاه افسری امام علی (ع) به خاطر همراهی و کمک‌های علمی، همچنین از فرماندهان و مدیران ذی‌ربط که با کمک‌های بی دریغ خود سهم شایانی در جهت انجام این پژوهش داشتند تشکر نمایند.

منابع

- محمدی فاتح، اصغر. و ابراهیمی، سید عباس. (۱۳۹۹). شناسایی و رتبه‌بندی فناوری‌های اطلاعاتی نوظهور در بخش دفاعی- نظامی. *آینده‌پژوهی دفاعی*، ۵(۱۷): ۱۴۳-۱۷۱.
- هادی‌نژاد، فرهاد. (۱۳۹۸). شناسایی و وزندهی شاخص‌های ارزیابی روش‌های آینده‌پژوهی در حوزه دفاعی با رویکرد ترکیبی دلفی فازی و تحلیل سلسله مراتبی فازی. *آینده‌پژوهی دفاعی*، ۴(۱۵): ۱۰۹-۱۲۸.

≠ Asad Amraji, E., Mohammadian, A., Rajab Zadeh Ghatari, A., & Shoar, M. (2020). A Digital Transformation Maturity Model Based on Mixed Method: Case Study of Pharmaceutical Companies. *Iranian Journal of Information Management*, *5*(2), 48-69.

≠ Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing maturity models for IT management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213-222.

≠ Berghaus, S., & Back, A. (2016, September). Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study. In MCIS (p. 22).

≠ Berman, B. (2012). 3-D printing: The new industrial revolution. *Business horizons*, 55(2), 155-162.

≠ Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS quarterly*, 471-482.

≠ Buvat, J., Crummenerl, C., Kar, K., Sengupata, A., Solis, B., Aboud, C., & Al Aoufi, H. (2017). The digital culture challenge: Closing the employee-leadership gap. Hg. v. Capgemini. URL: https://www. capgemini.com/consulting/resources/thedigital-culture-challenge.

≠ Canetta, L., Barni, A., & Montini, E. (2018, June). Development of a digitalization maturity model for the manufacturing sector. In 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC) (pp. 1-7). IEEE.

≠ Cavalli-Sforza, V., & Ortolano, L. (1984). Delphi forecasts of land use: Transportation interactions. *Journal of transportation engineering*, 110(3), 324-339.

≠ Chanias, S., & Hess, T. MANAGEMENT REPORT 2/2016.

≠ Cheng, Ch. & Lin, Y. (2002). Evaluating the best mail battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, (142):147-186.

≠ Dörner, K., & Edelman, D. (2015). What 'digital'really means. McKinsey & company.

≠ Fichman, R. G., Dos Santos, B. L., & Zheng, Z. (2014). Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum. *MIS quarterly*, 38(2), 329-A15.

≠ Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2014). Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT Sloan management review*, 55(2), 1.

≠ Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26.

≠ Gill, M., & VanBoskirk, S. (2016). The digital maturity model 4.0. Benchmarks: digital transformation playbook.

≠ Gita A. Kumta, Mitul D. Shah. (2002). Capability maturity model a human perspective, *Delhi Business Review*, 3(1).

≠ Glass, R., Meissner, A., Gebauer, C., Stürmer, S., & Metternich, J. (2018). Identifying the barriers to Industrie 4.0. *Procedia Cirp*, 72, 985-988.

≠ Guo, S.; Zhao, H. Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. *Knowl.-Based Syst*. 2017, 121, 23–31.

≠ Hafezalkotob, A.; Hafezalkotob, A. A novel approach for combination of individual and group decisions based on fuzzy best-worst method. *Appl. Soft Comput.* 2017, 59, 316–325.

≠ Henriette, E., Feki, M., & Boughzala, I. (2016, September). Digital Transformation Challenges. In MCIS (p. 33).

≠ Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2).

≠ Hsu, Y. L., Lee, C. H., & Kreng, V. B. (2010). The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 419-425.

≠ Ishikawa, A., Amagasa, M., Shiga, T., Tomizawa, G., Tatsuta, R., & Mieno, H. (1993). The max-min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration. *Fuzzy sets and systems*, 55(3), 241-253.

≠ K. Yagiz Akdil, A. Ustundag and E. Cevikcan. (2018). Maturity and Readiness Model for Industry 4.0 Strategy, *Springer International Publishing Switzerland* 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_4.

≠ Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. (2020). Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain. *International Journal of Information Management*, 52, 101967.

≠ Kane, G. C., Palmer, D., Nguyen-Phillips, A., Kiron, D., & Buckley, N. (2017). Achieving digital maturity. *MIT Sloan Management Review*, 59(1).

≠ Kannan, Y., Skantz, T.R., Higgs, J.L. (2014). The impact of CEO and CFO equity incentives on audit scope and perceived risk as revealed through audit fees. Auditing, *A Journal of Practice and Theory*, 33 (2), 111-139.

≠ Lahrmann, G., Marx, F., Winter, R., & Wortmann, F. (2011, January). Business intelligence maturity: Development and evaluation of a theoretical model. In 2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 1-10). IEEE.

≠ Leignel, J. L., Ungaro, T., & Staar, A. (2017). Transformation numérique: évaluation de la gouvernance du SI (Vol. 6). ISTE Group.

≠ Liu, D. Y., Chen, S. W., & Chou, T. C. (2011). Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e banking project. Management Decision.

≠ Lucas Jr, H., Agarwal, R., Clemons, E. K., El Sawy, O. A., & Weber, B. (2013). Impactful research on transformational information technology: An opportunity to inform new audiences. *Mis Quarterly*, 371-382.

≠ MA. Carlisle. (2016). Building a Successful Digital Transformation Roadmap, early information science, PO Box 292 Carlisle, MA 01741, P: 781-444-0287, www.earley.com.

≠ Mithas, S., Tafti, A., & Mitchell, W. (2013). How a firm's competitive environment and digital strategic posture influence digital business strategy. *MIS quarterly*, 511-536.
≠ Mou, Q.; Xu, Z.; Liao, H. (2016). An intuitionistic fuzzy multiplicative best-worst method for multi-criteria group decision making. *Inform. Sciences*, 374, 224–239.
≠ Mullen, P. M. (2003). Delphi: myths and reality. *Journal of health organization and management*.
≠ Napoleone, A., Macchi, M., & Pozzetti, A. (2020). A review on the characteristics of cyber-physical systems for the future smart factories. *Journal of manufacturing systems*, *54*, 305-335.
≠ Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & management*, 42(1), 15-29.
≠ Piccinini, E., Hanelt, A., Gregory, R., & Kolbe, L. (2015). Transforming industrial business: the impact of digital transformation on automotive organizations.
≠ Pivoto, D. G., de Almeida, L. F., da Rosa Righi, R., Rodrigues, J. J. P. C., Lugli, A. B., & Alberti, A. M. (2021). Cyber-physical systems architectures for industrial internet of things applications in Industry 4.0: A literature review. *Journal of Manufacturing Systems*, *58*, 176-192.
≠ Pöppelbuß, J., & Röglinger, M. (2011). What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management.
≠ Rauch, E., Linder, C., & Dallasega, P. (2020). Anthropocentric perspective of production before and within Industry 4.0. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 105644.
≠ Remane, G., Hanelt, A., Nickerson, R. C., & Kolbe, L. M. (2017). Discovering digital business models in traditional industries. Journal of Business Strategy.
≠ Rezaei, J. Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49–57.
≠ Ryan, G. (2010). Guidance notes on planning a systematic review. Galway: James Hardiman Library, National University of Ireland Galway.
≠ Schallmo, D., Williams, C. A., & Boardman, L. (2017). Digital transformation of business models—best practice, enablers, and roadmap. *International journal of innovation management*, 21(08), 1740014.
≠ Schuchmann, D., & Seufert, S. (2015). Corporate learning in times of digital transformation: a conceptual framework and service portfolio for the learning function in banking organisations. *International Journal of Corporate Learning* (iJAC), 8(1), 31-39.
≠ Shahiduzzaman, M., & Kowalkiewicz, M. (2018). Digital organisation: A value centric model for digital transformation. In AOM Specialized Conference: Big Data and Managing in a Digital Economy (pp. 1-1).

≠ Siddaway, A.P. Meiser-Stedman, R., Serpell, L., & Field, A.P. (2014). A meta-analysis of risk factors for post-traumatic stress disorder in children and adolescents. *Clinical Psychology Review*,32, 122-138

≠ Teichert, R. (2019). Digital transformation maturity: A systematic review of literature. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, 67(6), 1673-1687.

≠ Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4.0–a glimpse. *Procedia manufacturing*, 20, 233-238.

≠ Valdez-de-Leon, O. (2016). A digital maturity model for telecommunications service providers. Technology innovation management review, 6(8).

≠ Von Leipzig, T., Gamp, M., Manz, D., Schöttle, K., Ohlhausen, P., Oosthuizen, G. & von Leipzig, K. (2017). Initialising customer-orientated digital transformation in enterprises. *Procedia Manufacturing*, 8, 517-524.

≠ Westerman, G., & Bonnet, D. (2015). Revamping your business through digital transformation. MIT Sloan Management Review, 56(3), 10.

≠ Wischnevsky, J. D., & Damanpour, F. (2006). Organizational transformation and performance: An examination of three perspectives. *Journal of Managerial Issues*, 104-128.

≠ Yannascoli, S. M., Schenker, M. L., Carey, J. L., Ahn, J., & Baldwin, K. D. (2013). How to write a systematic review: a step-by-step guide. *University of Pennsylvania Orthopaecic journal*, 64-69.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی