

طراحی و تبیین مدل تحول دیجیتال سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران

عصام الدین فیروزبخت^۱، علی رضائیان^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استاد، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۶

چکیده

در عصر انقلاب صنعتی چهارم، فناوری‌های دیجیتال باعث تحول بنیادین در کسب‌وکارها شده‌است و هیچ کسب و کاری از این قاعده مستثنی نیست. با توجه به نقش حیاتی سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران در اقتصاد کشور، هدف این پژوهش طراحی و تبیین مدل تحول دیجیتال برای این سازمان‌ها بوده است. پژوهش حاضر، یک پژوهش کاربردی با رویکرد اکتشافی آمیخته است. در بخش کیفی، گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه عمیق، تحلیل داده‌ها با استفاده از نظریه پردازی داده بنیاد و غربال‌گری مولفه‌ها با استفاده از فن دلفی فازی صورت گرفت. در بخش کمی، جهت طراحی مدل از فن مدل‌سازی ساختاری تفسیری و جهت اعتبارسنجی مدل پیشنهادی از مدل‌یابی معادلات ساختاری پی ال اس استفاده گردید. مدل تحول دیجیتال سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران، یک فرآیند سیستمی دارای ۹ وجه و ۵۳ عامل تاثیرگذار/تاثیرپذیر است. در این فرآیند، عوامل پیشران موجب تصمیمات راهبردی سازمان جهت بکارگیری نوآورانه فناوری دیجیتال و همزمان با آن ایجاد تغییرات ساختاری و رفتاری در سازمان می‌شود. تحول دیجیتال در این سازمان‌ها، باعث ایجاد تغییرات بنیادین در نقاط اهرمی فرآیندهای عملیاتی، خدمات و محصولات پروژه، تجربه ذینفعان پروژه، روابط سازمانی، مدیریت داده‌ها و دانش پروژه‌ها و مدیریت منابع و دارایی‌های فیزیکی شده و می‌تواند موجب بهبود عملکرد پروژه‌ها، بهبود ارتباطات تیم پروژه، افزایش قابلیت اطمینان، افزایش رضایت کارفرمایان، افزایش ایمنی کار و حفاظت از محیط زیست شود، باوجود افزایش پیچیدگی سازمان، تحول دیجیتال از طریق کاهش هزینه باعث بهبود بهره‌وری، تمایز راهبردی و ایجاد مزیت رقابتی در سازمان خواهد شد. **کلیدواژه‌ها:** فناوری دیجیتال، مدل تحول دیجیتال، سازمان‌های پروژه‌محور، صنعت نفت و گاز ایران، روش تحقیق آمیخته



۱- مقدمه و بیان مسئله

امروزه در صنایع مختلف، توجه به سازمان‌های پروژه‌محور بطور چشمگیر افزایش یافته است، تقریباً ۴۰ درصد از اقتصاد جهانی مبتنی بر پروژه است، سازمان‌های زیادی از مدیریت پروژه به عنوان فرآیند اولیه برای طراحی، همسوسازی و تولید محصولات و خدمات بهره می‌گیرند [۱]. ترنر و مولر (۲۰۰۳) سازمان‌های پروژه‌محور را سازمان‌هایی معرفی کردند که بخش عمده از محصولات و خدمات خود را در قالب طراحی سفارشی (پروژه) به مشتریان تحویل می‌دهند، یکتا و موقتی بودن، عدم قطعیت، عدم یکپارچگی و محدودیت زمان و بودجه از ویژگی‌ها و محدودیت‌های اجرای پروژه‌ها است [۲]. در کشور ایران به دلیل دارا بودن منابع نفتی و در راستای دستیابی به اهداف برنامه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی، سازمان‌های پروژه‌محور زیادی پروژه‌های توسعه‌ای بخش صنعت نفت و گاز کشور را در حال اجرا دارند، در این سازمان‌ها، به دلیل مخاطرات زیاد ناشی از پیچیدگی‌های پروژه و همچنین اهمیت دسترسی به منابع نفت و گاز زودتر از رقبای، بهبود روش‌ها و استفاده از ساختارهای نوین مدیریت پروژه یک ضرورت است [۳]. در عصر انقلاب صنعتی چهارم، فناوری‌های دیجیتال فرصت‌های جدیدی را برای ایجاد تحول در سازمان‌های پروژه‌محور فراهم آورده‌است، کاهش مدت زمان پروژه، بهبود در نتایج و تغییر در چگونگی تحویل محصولات پروژه، تبدیل به یک انتظار از این سازمان‌ها شده است [۴]. این فناوری، پتانسیل بسیار زیادی برای نوآوری مستمر در محصولات و خدمات و در نتیجه افزایش درآمد ایجاد نموده است، حتی شرکت‌های کوچک تازه تاسیس نیز بواسطه نوآوری و پیشنهادات فناورانه خود، سازمان‌های بزرگ را به چالش کشیده و تهدیدی برای این سازمان‌ها محسوب می‌شوند. بنابراین، پذیرش تغییر و ایجاد تحول برای سازمان‌های سنتی کاملاً ضروری است چون نه تنها به آنها کمک می‌کند تا جایگاه خود را حفظ نمایند، بلکه خواهند توانست با ارایه مدل‌های کسب و کار بهبود یافته و یا جدید، برای ذینفعان خود ارزش‌های جدیدی را خلق نمایند. تحول دیجیتال یک فرآیند پیچیده است و هیچ راه حل واحدی برای تحول دیجیتال همه سازمان‌ها وجود ندارد، فرآیند تحول دیجیتال برای هر سازمانی متفاوت است [۵]. بررسی ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که هنوز پژوهش کامل و جامع در جهت شناسایی ابعاد و مولفه‌های تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور صنعت نفت و گاز ایران صورت نگرفته است، این در حالی است که امروزه تحول دیجیتال به دغدغه اصلی مدیران کسب و کارهای مختلف تبدیل شده است و صنعت نفت و گاز و بخش ساخت و ساز با تاخیر به فرآیند دیجیتالی‌شدن

وارد شده‌اند [۶]. از این رو، هدف پژوهشگر در این پژوهش، طراحی و تبیین مدل تحول دیجیتال برای سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران است. پژوهش حاضر با یکپارچه‌سازی دانش لازم در این زمینه، باعث افزایش درک ابعاد تحول دیجیتال و فراهم شدن زمینه لازم برای استفاده از شیوه‌های نو در اجرای امور این سازمان‌ها خواهد شد.

۲- پیشینه و مبانی نظری پژوهش

۲-۱- مبانی تحول سازمانی

براساس تئوری تحول سازمانی ویلیام بیل رز (۲۰۰۵)، تحول سازمانی ناشی از احساس خلاء در خلق ارزش در سازمان، بر مبنای مقایسه انتظارات با ظرفیت‌ها است که با محدودیت‌ها، تمایلات و تصمیمات مدیریتی آغاز و منجر به بازنگری در فرآیندهای موجود و یا طراحی فرآیندهای جدید در زمینه خاص و یا در کل شرکت می‌شود. براساس همین نظریه، مولفه‌های اصلی تحول سازمانی در سه بخش دامنه تحول، ابزارهای تحول و نتیجه تحول دسته‌بندی شده‌اند [۷]. ابتدا در دهه ۱۹۹۰، عبارت تحول سازمانی با هدف تغییر در شیوه کاری و بهبود کارکرد سازمان‌ها مطرح و منجر به تعریف دو بعدی از تحول سازمانی گردید، " تحول سازمانی یک تغییر اساسی در منطق سازمانی است که بواسطه تغییر در رفتار سازمانی صورت می‌پذیرد و یا منجر به یک تغییر اساسی در رفتار سازمانی می‌شود". پس از آن، پراهالاد و اوستروولد (۱۹۹۱) با ادغام مفاهیم تحول کسب و کار در ادبیات راهبرد و سیستم‌های اطلاعاتی، تحول کسب و کار را "یک راهبرد و یا فرآیند مدیریتی که محرک‌های آن ایده‌ها و فرصت‌های جدید نوآوری هستند" تعریف نمودند، در این میان فناوری اطلاعات به عنوان عامل کلیدی تحول سازمانی شناخته شد و به آن، تحت عنوان تحول سازمانی مبتنی بر فناوری اطلاعات اشاره شد [۸]. رضائیان و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهش خود، پس از بررسی مدل‌های مختلف تحول سازمانی و پیامدهای آن، تاکید کردند که در تمامی مدل‌های تحول سازمانی توجه ویژه معطوف به تغییر همزمان در ساختار سازمانی، رفتار سازمانی (فرهنگ، ارزش‌ها، تیم سازی) و فناوری است [۹].

۲-۲- مفاهیم، ابعاد و مولفه‌های تحول دیجیتال

از فناوری دیجیتال به عنوان یکی از محرک‌های تحول دیجیتال نامبرده می‌شود، سباستین و همکاران (۲۰۱۷) از شبکه اجتماعی، تلفن همراه، تحلیل داده، رایانش ابری و اینترنت اشیا به عنوان فناوری‌های دیجیتال نام بردند [۱۰]. ویال (۲۰۱۹) علاوه بر این فناوری‌ها، به

فناوری‌های دیگر نظیر اینترنت، نرم افزار و بلاک چین^۱ به عنوان فناوری‌های دیجیتال اشاره نمود [۱۱]. وانگ و همکاران (۲۰۱۹) به مدل‌سازی اطلاعات ساختمان^۲، هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء به عنوان نمونه‌هایی از نوآوری دیجیتالی اشاره کرده‌اند [۱۲]. براساس نظر ویال (۲۰۱۹)، فناوری دیجیتال به ترکیبی از فناوری‌ها اشاره دارد و گستردگی استفاده سازمان‌ها از این فناوری‌ها، بستگی به اهداف و زمینه تحول در آن سازمان‌ها دارد [۱۱].

در طی دهه گذشته، از مفاهیم دیجیتال‌سازی^۳، دیجیتالی‌سازی^۴ و تحول دیجیتال^۵ به جای یکدیگر استفاده شده‌است. دیجیتال‌سازی، تبدیل سیگنال‌ها و داده‌های آنالوگ مانند تصاویر، ویدئو و متن به شکل دیجیتال آن است، در حالیکه دیجیتالی‌سازی به پذیرش و افزایش استفاده از دیجیتال یا فناوری رایانه توسط یک سازمان، صنعت یا کشور اشاره دارد [۱۳]. تحول دیجیتال به یک مفهوم وسیعی اشاره دارد که بر روی سیاست، تجارت و مسائل اجتماعی تاثیر گذار است [۱۴]. با وجود اینکه اصطلاح تحول دیجیتال به صورت گسترده در گزارش‌ها، کتاب‌ها، مقالات و کنفرانس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما تاکنون بر تعریف واحدی از آن اتفاق نظر وجود ندارد، ویال (۲۰۱۹) پس از بررسی ۲۳ تعریف منحصر به فرد و کاربردی از تحول دیجیتال، آن را "یک فرآیند با هدف بهبود یک یا چند موجودیت از سازمان از طریق فعال‌سازی تغییرات قابل توجه در ویژگی‌های آن‌ها با استفاده ترکیبی از فناوری‌های اطلاعاتی، محاسباتی، ارتباطی و اتصالی است" تعریف نمود [۱۱]. کونگ و ریبری (۲۰۲۱) پس از بررسی و تحلیل محتوایی کمی و کیفی ۱۳۴ نوع تعریف ارائه شده در ادبیات پژوهش، تحول دیجیتال را "یک فرآیند تغییر بنیادین، با هدف بهبود اساسی در یک موجودیت مانند سازمان، شبکه کسب و کار، صنعت و اجتماع، از طریق بکارگیری نوآورانه فناوری‌های دیجیتال به همراه اهرم راهبردی از منابع و قابلیت‌های کلیدی" تعریف نمود [۱۵]. از نظر ویال (۲۰۱۹)، اغلب تعاریف ارائه شده توسط پژوهشگران، براساس موضوع آن پژوهش انتخاب شده‌است و شباهت تعاریف ارائه شده، در تمرکز آن‌ها بر جنبه‌های سازمانی و تفاوت آن‌ها، در استفاده از نوع فناوری‌ها و مقیاس تحول در نهادهای هدف سازمانی است [۱۱].

۳-۲- تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور

ترنر و مولر (۲۰۰۳) سازمان‌های پروژه‌محور را سازمان‌هایی معرفی کردند که بخش عمده از محصولات و خدمات خود را در قالب طراحی سفارشی به مشتریان تحویل می‌دهند [۲]. در

^۱ Block chain

^۲ Building Information Modeling (BIM)

^۳ Digitization

^۴ Digitalization

^۵ Digital Transformation

ادبیات پژوهش به عبارات متعددی از جمله، سازمان‌های پروژه‌محور، شرکت‌های پروژه‌محور، شرکت چند پروژه ای، سازمان چند پروژه‌ای و یا شرکت متمرکز بر پروژه اشاره شده‌است [۱]. بررسی‌ها نشان از بکارگیری گسترده فناوری‌های دیجیتال در پروژه‌ها دارد، امروزه پروژه‌ها از فناوری رایانش ابری برای یکپارچه سازی ذخیره داده‌ها، جستجوی خودکار اطلاعات و همچنین نمونه‌سازی اولیه و شبیه‌سازی محصول پروژه استفاده می‌نمایند، به کمک فناوری‌های دیجیتال، ارتباطات در بین تیم پروژه و شیوه تماس با دریافت کنندگان نهایی محصول پروژه در حال تغییر است [۱۶]، دیجیتال‌سازی امکان دسترسی آسان به داده‌ها را فراهم می‌نماید و تحلیل کلان‌داده‌ها تاثیر مستقیم بر عملکرد پروژه خواهد داشت [۱۷]. فناوری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان را می‌توان انقلابی در صنعت ساخت و ساز در نظر گرفت، شبیه‌سازی، ذخیره‌سازی دانش و مدیریت درس آموخته‌های پروژه، مدیریت دیجیتال چرخه عمر پروژه، سرعت دسترسی به اطلاعات و بهبود هماهنگی، تسهیل همکاری در پروژه‌های پیچیده و کاهش زمان و هزینه پروژه از کارکردهای مهم این فناوری است، امروزه استفاده از این فناوری‌ها به طور فزاینده ای مورد استقبال قرار گرفته است [۱۸]. فناوری اینترنت‌اشیاء، جمع‌آوری برخط داده‌ها را امکان پذیر می‌نماید، هوش مصنوعی با توانایی پردازش سریع داده‌های دیجیتال، یک نوآوری در حال توسعه جهت شناسایی الگوها و پشتیبانی از تصمیم گیری است، این فناوری در آینده، توانایی بیشتری برای پردازش و ارایه اطلاعات دقیق درباره وضعیت پروژه‌ها به منظور نظارت و تصمیم گیری در پروژه‌ها را خواهد داشت [۱۹].

ظهور و نفوذ فناوری‌های دیجیتال بر فضای کاری، نقش‌ها و شیوه مدیریت پروژه تاثیرگذار بوده است، مارنویک و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش کیفی خود در یک کشور درحال توسعه، از هوش دیجیتال، ارتباط و همکاری برخط، همدلی دیجیتال، ارتباطات جمعی و عمومی، بکارگیری متعادل فناوری، سواد داده و هوش مصنوعی، مدیریت تهدیدات امنیتی محتوای دیجیتال، هویت تغییر دهنده دیجیتال و هویت شهروند دیجیتال را به عنوان شایستگی های مدیران پروژه در عصر دیجیتال نام بردند [۲۰].

والکر و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی اکتشافی، با موضوع بررسی تاثیر فناوری‌های دیجیتال بر فضای کاری پروژه‌ها و روند تغییرات مدیریت پروژه در سازمان های پروژه محور، حذف تدریجی وظایف تکراری با استفاده از فناوری های دیجیتال و افزایش جذابیت شغل‌ها و وظایف غیرتکراری تا سال ۲۰۳۰ را پیش بینی نموده اند [۱۹]. در پژوهشی دیگر توسط اولانیپکون و سوتریسن (۲۰۲۱)، با مرور نظام‌مند سوابق پژوهشی و استفاده از نظریه پردازی داده بنیاد

مدل تحول دیجیتال در صنعت ساخت و ساز مشتمل بر سه سازه، ملاحظات راهبردی، توانمندسازها و موانع تحول دیجیتال ارایه گردیده است [۲۱]. زولا و همکاران (۲۰۲۱) با هدف درک نقش مدیران پروژه در پیشبرد تحول دیجیتال در سازمان های ساخت و ساز، با روش کیفی تحلیل مضمون، شش نوع سبک و نگرش مدیران پروژه در دیجیتالی سازی را، بیش فعال و آینده نگر، حمایت کننده، ناهماهنگ، محتاط، مقاوم، فاقد چشم انداز و بدون تحرک را معرفی کردند [۲۲]. میلر (۲۰۲۰) با مرور نظام مند سوابق پژوهشی، دارایی های دیجیتال در سازمان های پروژه محور را بررسی نمود، در یافته های این پژوهش، ارتباطات، گزارشات، مدل های ارایه شده و سیستم های رایانه ای به عنوان منابع اصلی داده دیجیتال معرفی شده اند، در این پژوهش ۵۲ نوع داده در چهار گروه تحت عنوان دارایی دیجیتال در سازمان های پروژه محور شناسایی شده است، این داده ها به کمک فناوری هوش مصنوعی، می تواند ضمن تقویت یادگیری سازمانی و کاهش وابستگی به یادگیری فردی، جهت تولید محصولات پروژه و حل مسایل مدیریت پروژه در پایش و کنترل فعالیت های پروژه و نیز مدیریت درس آموخته ها مورد استفاده قرارگیرد [۲۳].

بررسی سوابق پژوهش در نشریات خارجی نشان از توجه پژوهشگران به مطالعه تاثیر بکارگیری فناوری های دیجیتال در صنعت ساخت و ساز و مدیریت پروژه [۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹]، شناسایی انواع سبک و نگرش مدیران پروژه در دیجیتالی سازی صنعت ساخت و ساز [۲۲]، مطالعه تاثیر فناوری دیجیتال بر فضای کاری، نقش ها و شیوه مدیریت پروژه [۱۹، ۲۰]، شناسایی ابعاد تحول دیجیتال در صنعت ساخت و ساز [۲۱]، بررسی شایستگی مدیران پروژه در عصر دیجیتال [۲۰] و شناسایی دارایی های دیجیتال سازمان های پروژه محور [۲۳] دارد. در نشریات داخل کشور نیز سوابقی از توجه پژوهشگران به تحول دیجیتال در صنعت بیمه و بانکداری قابل دسترس است، بطورمثال، وحید شهابی و همکاران (۲۰۲۲) عوامل موثر بر توسعه زنجیره تامین خدمات بانکی در عصر انقلاب صنعتی چهارم را در یکی از بانک های ایران بررسی کردند [۲۴]. بررسی ها نشان می دهد که علی رغم مفهوم سازی تحول دیجیتال و انجام پژوهش هایی در ارتباط با جنبه های مختلف آن، هنوز پژوهشی جامع در ارتباط با طراحی و تبیین مدل تحول دیجیتال در سازمان های پروژه محور صنعت نفت و گاز ایران صورت نگرفته است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر تحقیق اکتشافی با رویکرد آمیخته و درصدد طراحی و تبیین مدل تحول دیجیتال برای سازمان‌های پروژه‌محور صنعت نفت و گاز ایران است. این تحقیق از نظر هدف، در زمره تحقیقات کاربردی محسوب می‌شود.

۳-۱- جامعه آماری، نمونه، روش نمونه‌گیری، ابزارها و روش گردآوری داده

جامعه آماری در بخش کیفی شامل خبرگان دانشگاهی و خبرگان سازمان‌های پروژه‌محور صنعت نفت و گاز ایران است که نمونه‌گیری آن به روش قضاوتی هدفمند انجام گرفته است. داده‌های پژوهش براساس مصاحبه رو در رو، عمیق و با طرح پرسش‌هایی باز از ۱۴ نفر از خبرگان منتخب براساس یک پروتکل تعریف شده صورت گرفت که از نظر جنسیت، ۱۱ نفر از آن‌ها مرد و ۳ نفر زن بودند. به منظور افزایش اعتبار نتیجه بخش کیفی پژوهش، از راهبردهای اعتبارسنجی پژوهش کیفی نظیر انتخاب مشارکت کنندگان بر اساس شاخص‌هایی نظیر دانش و تجربه، داشتن ظرفیت و اشتیاق مشارکت و زمان کافی، مصاحبه با افرادی از سطوح مختلف سازمان و همچنین مصاحبه با افرادی به غیر از افراد تعیین شده استفاده گردید.

جامعه آماری بخش کمی پژوهش، کارکنان شاغل در سازمان‌های پروژه‌محور صنعت نفت و گاز ایران بود. با فرض نامحدود بودن کارکنان سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران، برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده گردید، ماهیت فرمول کوکران به صورتی است که برای حجم بالای جامعه آماری (N) مقداری بین ۳۸۰ تا سرانجام ۳۸۴ نفر بدست می‌دهد. نمونه‌گیری بخش کمی بصورت تصادفی و ابزارگردآوری داده پرسشنامه محقق ساخته بوده است.

۳-۲- فرآیند اجرایی تحقیق

در بخش کیفی تحقیق، ابتدا جهت مطالعه مبانی نظری و بررسی پیشینه آن، از مطالعات اسنادی و یادداشت‌برداری از مقاله‌ها، کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، بانک‌های اطلاعاتی و سایت‌های اینترنتی استفاده گردید. در مرحله بعد، پس از استخراج چارچوب مصاحبه، با تعدادی از خبرگان دارای زمینه علمی مرتبط و سابقه فعالیت در زمینه تحول دیجیتال، مصاحبه‌هایی عمیق صورت گرفت. همزمان با جمع‌آوری داده، با استفاده از نظریه‌پردازی داده بنیاد، تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام و مولفه‌های اولیه تحول دیجیتال شناسایی گردید. بکارگیری نظریه پردازی داده بنیاد زمانی توصیه می‌شود که یک نظریه جدید یا تبیین کلی از یک فرآیند مدنظر باشد [۲۵]. روش نظریه پردازی داده بنیاد، روشی نظام‌مند و کیفی است که مجموعه‌ای از رویه‌ها را برای خلق نظریه

به کار گرفته و به تبیین فرآیند، کنش یا کنش متقابل موضوعی با هویت مشخص می‌پردازد، در این روش، تفسیر داده‌ها، نقش اصلی و محوری را در فرآیند تحقیق ایفا می‌کند [۲۶]. در ادامه با استفاده از روش دلفی فازی، مولفه‌های بدست آمده از مرحله قبل غربال‌گری و اعتبارسنجی گردید. در بخش کمی، به منظور طراحی مدل اولیه از طریق تعیین نظام‌مند روابط بین مولفه‌ها با لحاظ نمودن نظر خبرگان و همزمان سطح بندی و تعیین قدرت نفوذ و میزان وابستگی مولفه‌ها از روش مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده گردید. در مرحله اعتبارسنجی مدل پیشنهادی، ابتدا از طریق توزیع پرسشنامه مبتنی بر طیف لیکرت پنج درجه، داده‌ها جمع آوری گردید. براساس نتایج آزمون کولموگوروف اسمیرنوف سطح معناداری در اکثر سازه‌ها کمتر از ۰.۰۵ شد که نشان از توزیع غیرنرمال داده‌های گردآوری دارد، از اینرو جهت اعتبارسنجی مدل طراحی شده در مرحله قبل، از روش مدلیابی معادلات ساختاری بر مبنای فن حداقل مربعات جزیی استفاده گردید، نتایج این بخش تأیید شدت اثر و معنادار بودن روابط بین مولفه های اصلی و مولفه های فرعی و در نهایت تأیید اعتبار مدل نهایی است.

مدلیابی معادلات ساختاری بر مبنای فن حداقل مربعات جزیی یکی از روش‌های نسل دوم معادلات ساختاری می‌باشد و در مقایسه با روش‌های نسل اول مزیت‌هایی دارد. مهم‌ترین دلیل برتری داشتن این روش مناسب بودن آن جهت نمونه‌های کوچک و دلیل دوم آن عدم نیاز به داده‌های نرمال است و دلیل آخر سروکار داشتن با مدل‌های اندازه‌گیری از نوع سازنده است [۲۷].

۳-۳- معیارهای اعتبار سنجی مدل

برای بررسی پایایی مدل اندازه‌گیری، معیارهای آلفای کرونباخ^۶، پایایی ترکیبی^۷ (CR) و ضرایب بارهای عاملی مورد سنجش قرار گرفت. روایی همگرایی^۸ معیار دیگری برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری است که فورنل و لارکر^۹ (۱۹۸۱) شاخص میانگین واریانس استخراج شده^{۱۰} (AVE) را جهت سنجش آن معرفی نمودند که نشان دهنده میانگین واریانس به اشتراک گذاشته بین هر سازه با شاخص‌های خود است، مقدار میانگین واریانس استخراج شده بالای ۰/۵ روایی همگرایی قابل قبول را نشان می‌دهد [۲۷]. جهت برازش کلی مدل نیز مقادیر شاخص‌های ضریب تشخیص^{۱۱} (R^2)، معیار استون-گیزر^{۱۲} (Q^2)، شاخص اندازه‌اثر^{۱۳} (F^2) و

^۶ Cronbach's Alpha

^۷ Composite Reliability (CR)

^۸ Convergent Validity

^۹ Fornell & Larker

^{۱۰} Average Variance Extracted (AVE)

^{۱۱} Coefficient of Determination

^{۱۲} Stone-Geisser

^{۱۳} F Square

شاخص نیکویی برازش^{۱۴} (GOF) مورد بررسی قرار گرفتند. برای شاخص ضریب تشخیص، سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را بترتیب به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی و برای شاخص Q^2 ، سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۲ و ۰/۳۵ را به عنوان قدرت پیش‌بینی کم، متوسط و قوی و برای شاخص نیکویی برازش سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶، به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی تعیین شده‌اند [۲۷].

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- تحلیل داده‌های کیفی

همزمان با مصاحبه و گردآوری نظرات خبرگان، بااستفاده از نظریه پردازی داده بنیاد و طی مرحله کدگذاری باز، مفاهیم اولیه شناسایی گردید. در ادامه با غربال‌گری، حذف کدهای تکراری و یکپارچه نمودن کدهای هم‌معنی، مطابق نگاره (۱) تعداد ۵۶ مقوله فرعی استخراج شده در این مرحله در ۹ مقوله اصلی طبقه‌بندی گردید.

نگاره ۱. نتایج کدگذاری محوری - مقوله‌های اصلی پژوهش

مقوله‌های اصلی	مقوله‌های فرعی
پیشران‌های بیرونی	فناوری دیجیتال، فرصت‌ها و تهدیدات محیطی، پاندمی ویروس کووید ۱۹، فشار ذینفعان پروژه، فشار قانون و مسئولیتهای اجتماعی، فضای کسب و کار
پیشران‌های داخلی	کارکنان، انگیزه مالی، نقاط قوت سازمان، نیازهای عملیاتی سازمان
عوامل سطح صنعت و حاکمیت	راهبرد دیجیتال صنعت با رویکرد چند ذینفعی، قوانین، سیاستها و استانداردهای خاص صنعت، سرمایه‌گذاری در زیست بوم صنعت، ترویج تحقیق و توسعه و آموزش، زیرساخت تبادل داده در سطح صنعت
استلزامات راهبردی تحول دیجیتال	فناوری و داده، دامنه و مقیاس‌پذیری کسب و کار، سرعت عمل در کسب و کار، خلق ارزش، جنبه‌های مالی، اصول و معیارهای موفقیت، مشتریان و همکاری در صنعت
تغییرات ساختاری و رفتاری	ساختار سازمانی، قابلیت‌های رهبری دیجیتال، قابلیت‌های نیروی انسانی، فرهنگ پذیرش و نوآوری دیجیتال، محیط کار و روابط اجتماعی، چابک‌سازی فرآیندها و سیستم‌ها
بکارگیری نوآورانه فناوری دیجیتال	دستگاه‌های همراه، اینترنت اشیاء، رایانش ابری، شبکه‌های اجتماعی و ابزارهای تعامل، هوش مصنوعی و تحلیل کلان داده، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، ربات‌ها و هواپیمای بدون سرنشین، فناوری بلاک چین
حوزه‌های بهبود	نقاط اهرمی فرآیندهای عملیاتی، خدمات و محصولات پروژه، تجربه ذینفعان سازمان و پروژه‌ها، روابط سازمانی، مدیریت داده‌ها و دانش پروژه، مدیریت منابع و دارایی‌های فیزیکی

^{۱۴} Goodness of Fit

مقوله‌های اصلی	مقوله‌های فرعی
مداخله گر‌ها	عوامل فنی، عوامل محیطی پروژه، عوامل فرهنگی، عوامل ساختاری، فقدان دانش و مهارت نیروی انسانی، تجربه کاربران
پیامدهای تحول دیجیتال	بهبود بهره وری عملیاتی، بهبود عملکرد پروژه‌ها و سازمان، بهبود ارتباطات تیم پروژه، تمایز راهبردی و مزیت رقابتی، قابلیت اطمینان، اعتماد و رضایت کارفرمایان و افزایش ایمنی‌کار و حفاظت از محیط‌زیست، سرریزی داده و تهدیدات سایبری، تاثیر درحريم خصوصي، نوآوری سریع و موفق

براساس پارادایم نظریه داده بنیاد و درمرحله کدگذاری محوری، مقوله‌ها حول یک مفهوم مرکزی که قدرت توضیح دهنده‌گی دارد مرتب می‌شوند و ارتباط سایر مقوله‌ها با مقوله محوری می‌تواند در شش عنوان شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، راهبردها و اقدامات، شرایط مداخله‌گر و پیامدها تحقق داشته باشد [۲۸]. در این پژوهش با توجه به تعداد سازه‌های شناسایی شده در بخش کیفی، با هدف تعیین نظام‌مند روابط بین مولفه‌ها با لحاظ نمودن نظر خبرگان و همزمان سطح بندی و تعیین قدرت نفوذ و میزان وابستگی مولفه‌های شناسایی شده و در نهایت، طراحی مدل اولیه پیشنهادی از روش مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده گردید.

۲-۴- غربال‌گری و اعتبارسنجی مقوله‌های فرعی

برای غربال‌گری و اعتبارسنجی مقوله‌های فرعی شناسایی شده، از تحلیل دلفی فازی مبتنی بر دیدگاه ۱۳ نفر از خبرگان استفاده گردید. دراین مطالعه برای فازی‌سازی دیدگاه خبرگان از اعداد فازی مثلثی با طیف فازی ۷ درجه و برای تجميع دیدگاه خبرگان از فرمول میانگین فازی دیدگاه خبرگان و برای فازی زدایی از روش مرکز سطح استفاده گردید. برای مثال مقادیر میانگین فازی و برونداد فازی زدایی شده مربوط به مولفه‌ها در دور نخست دلفی فازی برای تعدادی از مولفه‌های مربوط به پیشران‌های داخلی و بیرونی در نگاره (۲) آمده‌است. مقدار فازی زدایی شده بزرگتر از ۰/۷ مورد قبول است و هر شاخصی که امتیاز آن کمتر از ۰/۷ داشته باشد رد می‌شود [۲۹].

نگاره ۲. نمونه داده‌های حاصل از اجرای راند نخست دلفی فازی

مؤلفه‌ها	میانگین فازی	قطعی	نتیجه
فناوری دیجیتال	(0.935,0.815,0.623)	۰/۷۹۱	پذیرش
فرصت‌ها و تهدیدات محیطی	(0.965,0.892,0.746)	۰/۸۶۸	پذیرش
پاندمی ویروس کووید ۱۹	(0.95,0.869,0.708)	۰/۸۴۲	پذیرش
فشار ذینفعان پروژه	(0.969,0.9,0.742)	۰/۸۷۱	پذیرش
مسئولیت‌های اجتماعی و فشار قانون	(0.942,0.842,0.665)	۰/۸۱۷	پذیرش

مولفه‌ها	میانگین فازی	قطعی	نتیجه
فضای کسب و کار	(0.565,0.365,0.196)	۰/۳۷۶	رد
کارکنان	(0.969,0.877,0.708)	۰/۸۵۱	پذیرش
انگیزه مالی	(0.942,0.858,0.688)	۰/۸۲۹	پذیرش
نقاط قوت سازمان	(0.958,0.858,0.692)	۰/۸۳۶	پذیرش
نیازهای عملیاتی سازمان	(0.923,0.796,0.608)	۰/۷۷۶	پذیرش

براساس نتایج دور نخست اجرای فن دلفی فازی، مولفه‌های «فضای کسب و کار»؛ «تجربه کاربران» و «نوآوری سریع و موفق» حذف و سایر مولفه‌ها در دور دوم دلفی مورد تحلیل قرار گرفتند. براساس نتایج حاصل از اجرای دور دوم دلفی فازی، هیچ مولفه‌ای حذف نشد که این خود نشانه‌ای برای پایان تکرار دلفی است. اگرچه در دور دوم هیچ مولفه جدیدی حذف نشد با این وجود برای حصول اطمینان بیشتر تحلیل دلفی فازی یک دور دیگر ادامه و مولفه‌ها مجدداً مورد تأیید قرار گرفتند. بطور کلی یک رویکرد برای پایان دلفی آن است که میانگین امتیازات دو دور متوالی باهم مقایسه شوند که در صورتیکه اختلاف بین دو مرحله از حد آستانه خیلی کم (۰/۲) کوچکتر باشد در این صورت فرآیند نظرسنجی متوقف می‌شود [۳۰]. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که در تمامی موارد اختلاف بین دو مرحله کوچکتر از ۰/۲ است بنابراین تحلیل دلفی در دور سوم پایان یافته و تعداد ۵۳ مولفه به عنوان مولفه‌های نهایی تأیید شدند.

۳-۴- طراحی مدل با روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری^{۱۵}

برای مطالعه روابط سازه‌ها و طراحی مدل تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران، از روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری استفاده گردید. سازه‌های مورد بررسی شامل بکارگیری نوآورانه فناوری‌های دیجیتال (C۰۱)، تغییرات ساختاری و- رفتاری (C۰۲)، استلزامات راهبردی تحول دیجیتال (C۰۳)، حوزه‌های بهبود (C۰۴)، پیامدهای- تحول دیجیتال (C۰۵)، مداخله‌گرها (C۰۶)، پیشران‌های داخلی (C۰۷)، پیشران‌های بیرونی (C۰۸) و عوامل سطح صنعت و حاکمیت (C۰۹) است.

تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری^{۱۶} (SSIM) نخستین گام در مدل‌سازی ساختاری-تفسیری است، ماتریس خودتعاملی ساختاری نشان می‌دهد یک متغیر بر کدام متغیرها تاثیر دارد و از کدام متغیرها تاثیر می‌پذیرد. گام بعدی در روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی است [۳۱]. در ادامه، از تبدیل ماتریس خود تعاملی ساختاری به

^{۱۵} Interpretive Structural Modeling

^{۱۶} Structural Self-Interaction Matrix, SSIM

یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک، ماتریس دستیابی^{۱۷} بدست می‌آید. در ماتریس دستیابی، درایه‌های قطر اصلی برابر یک قرار می‌گیرند. برای ایجاد ماتریس دسترسی نهایی لازم است روابط ثانویه کنترل و در صورت لزوم اطلاعات ماتریس اصلاح شود، به این معنا که اگر A منجر به B شود و B منجر به C شود در این صورت باید A منجر به C شود. پس از در نظر گرفتن روابط ثانویه، ماتریس دسترسی نهایی متغیرهای پژوهش در جدول (۱) ارائه شده‌است.

جدول ۱. ماتریس دستیابی نهایی متغیرهای پژوهش

C۰۹	C۰۸	C۰۷	C۰۶	C۰۵	C۰۴	C۰۳	C۰۲	C۰۱	
۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	C۰۱
۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	C۰۲
۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	C۰۳
۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	C۰۴
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	C۰۵
۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	C۰۶
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	C۰۷
۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	C۰۸
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	C۰۹

برای تعیین روابط و سطح‌بندی معیارها باید مجموعه دستیابی و مجموعه پیش نیاز برای هر معیار از ماتریس دستیابی نهایی استخراج شوند.

– مجموعه دستیابی (عناصر سطر، اثرگذاری‌ها): برای متغیر C_i مجموعه دستیابی شامل متغیرهایی است که از طریق متغیر C_i می‌توان به آن‌ها رسید.

– مجموعه پیش‌نیاز (عناصر ستون، اثرپذیری‌ها): مجموعه پیش‌نیاز شامل متغیرهایی است که از طریق آن‌ها می‌توان به متغیر C_i رسید.

پس از تعیین مجموعه دستیابی و مجموعه پیش‌نیاز، اشتراک دو مجموعه حساب می‌شود. براساس نگاره (۳) اولین متغیری که اشتراک دو مجموعه برابر با مجموعه قابل دستیابی (خروجی‌ها) باشد، سطح اول خواهد بود. عناصر سطح اول تاثیرپذیرترین عناصر در مدل خواهند بود. در هر مرحله پس از تعیین سطح، معیاری که سطح آن معلوم شده از تمامی مجموعه حذف و مجدداً مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها تشکیل داده می‌شود و به همین ترتیب سطح‌بندی متغیرهای دیگر به دست می‌آید [۳۶].

نگاره ۳. تعیین سطح متغیرهای تحول دیجیتال

متغیر	مجموعه دستیابی (اثرگذاری)	مجموعه پیش‌نیاز (اثرپذیری)	اشتراک
C۰۱	C۰۱, C۰۲, C۰۴, C۰۵, C۰۶	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۱, C۰۲
C۰۲	C۰۱, C۰۲, C۰۴, C۰۵, C۰۶	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۱, C۰۲

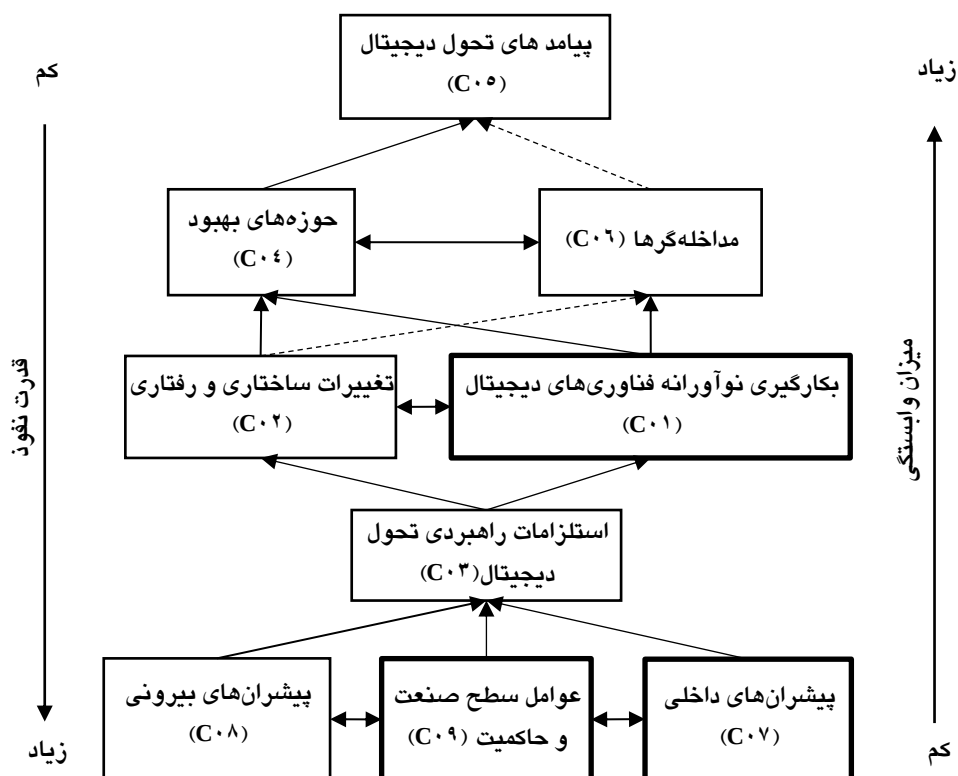
^{۱۷} Reachability Matrix, RM

متغیر	مجموعه دستیابی (اثرگذاری)	مجموعه پیش نیاز (اثرپذیری)	اشتراک
C۰۳	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۴, C۰۵, C۰۶	C۰۳, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۳
C۰۴	C۰۴, C۰۵, C۰۶	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۴, C۰۶, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۴, C۰۶
C۰۵	C۰۵	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۴, C۰۵, C۰۶, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۵
C۰۶	C۰۴, C۰۵, C۰۶	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۴, C۰۶, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۴, C۰۶
C۰۷	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۴, C۰۵, C۰۶, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۷, C۰۸, C۰۹
C۰۸	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۴, C۰۵, C۰۶, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۷, C۰۸, C۰۹
C۰۹	C۰۱, C۰۲, C۰۳, C۰۴, C۰۵, C۰۶, C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۷, C۰۸, C۰۹	C۰۷, C۰۸, C۰۹

براساس نتایج مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، متغیر پیامدهای تحول دیجیتال (C۰۵) در سطح نخست قرار گرفت. متغیرهای حوزه‌های بهبود (C۰۴) و مداخله گر (C۰۶) در سطح دوم، متغیرهای بکارگیری نوآورانه فناوری‌های دیجیتال (C۰۱) و تغییرات ساختاری و رفتاری (C۰۲) در سطح سوم، متغیر استلزامات راهبردی تحول دیجیتال (C۰۳) در سطح چهارم و متغیرهای پیشران‌های داخلی (C۰۷)، پیشران‌های بیرونی (C۰۸) و عوامل سطح صنعت و حاکمیت (C۰۹) در سطح پنجم قرار گرفتند.

پس از تعیین سطوح متغیرهای تحول دیجیتال و تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی با استفاده از نرم افزار میک-مک^{۱۸}، مدل نهائی شامل روابط معنادار عناصر هر سطح بر عناصر سطح زیرین و همچنین روابط درونی معنادار عناصر هر سطر و با ارایه میزان وابستگی و قدرت نفوذ متغیرها، در نمودار (۱) نمایش داده شده‌است.

^{۱۸} MICMAC



نمودار ۱. مدل اولیه تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران

قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرها در چهار زیرگروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل قابل دسته‌بندی و تحلیل هستند. بر اساس مدل پیشنهادی، متغیرهای پیشران (C07, C08, C09) دارای قدرت نفوذ بالا و میزان وابستگی پائین هستند و در گروه متغیرهای مستقل قرار می‌گیرند. متغیرهای بکارگیری نوآورانه فناوری‌های دیجیتال (C01)، تغییرات ساختاری و رفتاری (C02) و استلزامات راهبردی تحول دیجیتال (C03) نیز دارای قدرت نفوذ و میزان وابستگی بالایی هستند، بنابراین در گروه متغیرهای پیوندی قرار می‌گیرند. میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری متغیرهای پیوندی بسیار بالاست و هر تغییر کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود. متغیرهای حوزه‌های بهبود (C04)،

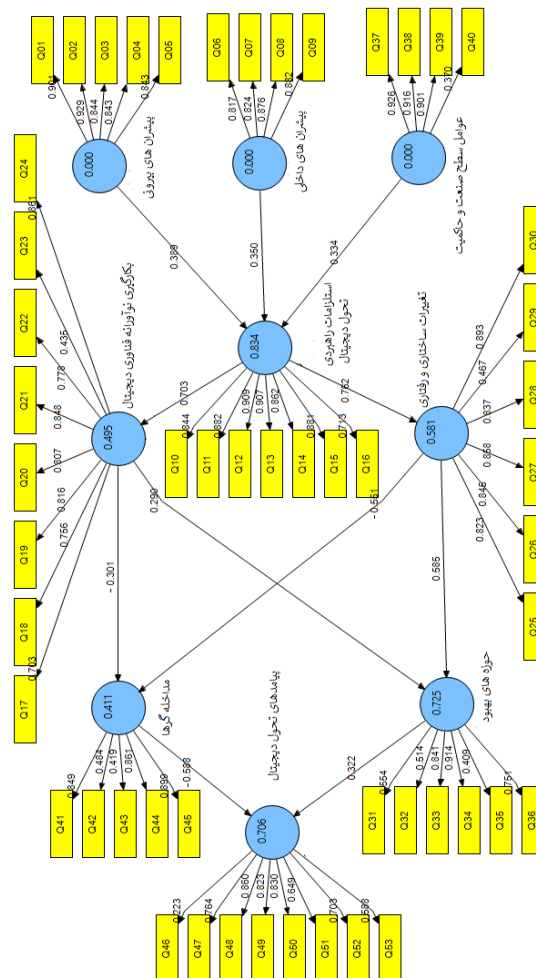
پیامدهای تحول دیجیتال (C۰۵) و مداخله‌گرها (C۰۶) نیز از وابستگی بالا اما نفوذ اندکی برخوردار است، بنابراین متغیرهای وابسته محسوب می‌شوند. متغیرهای وابسته دارای وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند این متغیرها اصولاً تاثیرپذیری بالا و تاثیرگذاری کمی روی سیستم دارند. در بین متغیرهای مدل هیچ متغیری به عنوان متغیر خودمختار مورد شناسایی قرار نگرفت.

۴-۴- اعتبارسنجی مدل با روش حداقل مربعات جزئی^{۱۹} (PLS)

در فن حداقل مربعات جزئی روابط بین متغیرها در دو سطح مدل اندازه‌گیری^{۲۰} و مدل ساختاری^{۲۱} قابل بررسی است. مدل اندازه‌گیری روابط بین متغیرهای پنهان با متغیرهای آشکار و مدل ساختاری روابط بین متغیرهای پنهان با یکدیگر را بررسی می‌کند [۳۲]. مدل طراحی شده با استفاده از فن حداقل مربعات جزئی در سه مرحله شامل تحلیل روایی و پایایی مدل اندازه‌گیری، برآورد مسیر بین متغیرها در مدل ساختاری و در مرحله آخر برازش کلی مدل اعتبارسنجی گردید. نتایج اجرای مدل در حالت تخمین استاندارد، جهت و شدت رابطه میان متغیرها را نشان می‌دهد، خروجی نرم افزار اسمارت پی ال اس^{۲۲} نسخه ۳.۰ برای تخمین استاندارد در نمودار (۲) ارائه شده است.

^{۱۹} Partial Least Squares
^{۲۰} Outer Model

^{۲۱} Inner Model
^{۲۲} Smart PLS

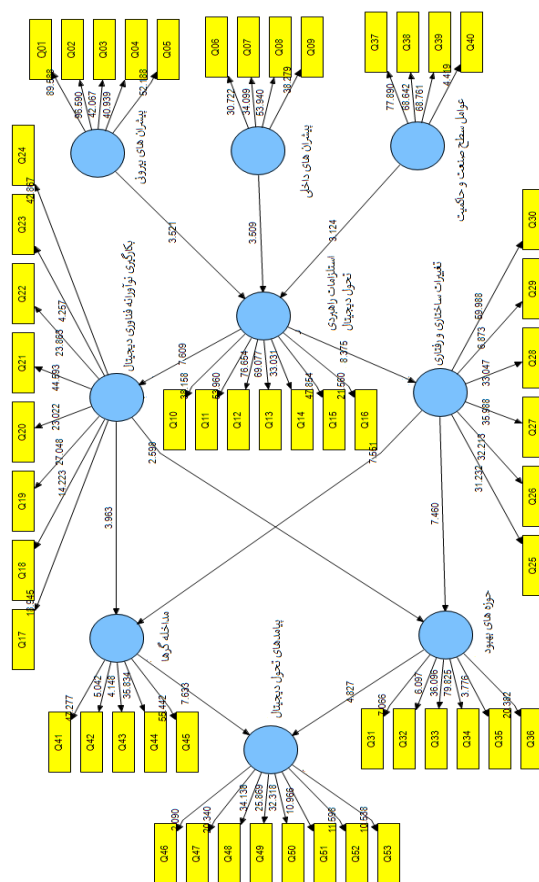


نمودار ۲. خروجی اعتبارسنجی مدل با روش حداقل مربعات جزئی

معناداری روابط بین گویه‌ها با سازه، با آماره t مورد سنجش قرار می‌گیرد، در مطالعه حاضر از روش بوت‌استرپینگ^{۳۳} برای باز نمونه‌گیری و محاسبه مقدار آماره t استفاده گردید. در سطح خطای ۵٪ اگر مقدار آماره t بوت‌استرپینگ بزرگتر از ۱/۹۶ باشد همبستگی‌های مشاهده شده معنادار است. نتایج اجرای مدل از روش بوت‌استرپینگ برای سنجش معناداری روابط در نمودار (۳) آورده شده است.

^{۳۳} Bootstrap

براساس مقادیر شاخص‌ها در نگاره (۴)، میانگین واریانس استخراج شده (AVE) بزرگتر از ۰/۵ است بنابراین روایی همگرا وجود دارد. آلفای کرونباخ تمامی متغیرها بزرگتر از ۰/۷ است، در تمامی موارد مقدار پایایی ترکیبی نیز بزرگتر از مقدار آستانه ۰/۷ و از مقدار میانگین واریانس استخراج شده بزرگتر است، بنابراین مدل اندازه‌گیری دارای روایی همگرا بوده و پایایی آن مورد تأیید است.



نمودار ۳. معناداری روابط متغیرها با روش حداقل مربعات جزئی (بوت‌استرپینگ)

نگاره ۴. معیارهای سنجش اعتبار مدل اندازه‌گیری سازه‌های تحول دیجیتال

سازه‌های اصلی	AVE	پایایی ترکیبی (CR)	آلفای کرونباخ
بکارگیری نوآورانه فناوری دیجیتال	۰/۵۸۰	۰/۹۱۵	۰/۸۹۱
استلزامات راهبردی تحول دیجیتال	۰/۵۳۸	۰/۹۵۲	۰/۹۴۰
تغییرات ساختاری و رفتاری	۰/۶۴۱	۰/۹۱۲	۰/۸۸۰
حوزه‌های بهبود	۰/۵۷۴	۰/۸۳۴	۰/۷۵۶
عوامل سطح صنعت و حاکمیت	۰/۶۶۱	۰/۸۷۷	۰/۷۹۶
مداخله گرها	۰/۵۳۶	۰/۸۴۲	۰/۷۶۳
پیامدهای تحول دیجیتال	۰/۵۲۰	۰/۸۸۱	۰/۸۴۰
پیشران‌های بیرونی	۰/۷۶۲	۰/۹۴۱	۰/۹۲۱
پیشران‌های داخلی	۰/۷۲۴	۰/۹۱۳	۰/۸۷۳

روایی و اگر^{۲۴} دیگر معیار سنجش برازش مدل اندازه‌گیری در روش حداقل مربعات جزیی است. برای سنجش روایی و اگر براساس روش پیشنهادی فورنل و لارکر (۱۹۸۱)، ماتریس سنجش روایی و اگر مطابق جدول (۲) تشکیل گردید.

جدول ۲. ماتریس سنجش روایی و اگر

سازه‌های اصلی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
بکارگیری نوآورانه فناوری دیجیتال (۱)	۰/۷۶۲								
استلزامات راهبردی تحول دیجیتال (۲)	۰/۲۱۷	۰/۷۳۴							
تغییرات ساختاری و رفتاری (۳)	۰/۶۳۰	۰/۲۹۷	۰/۸۰۰						
حوزه‌های بهبود (۴)	۰/۵۴۰	۰/۳۴۴	۰/۵۸۶	۰/۷۵۸					
عوامل سطح صنعت و حاکمیت (۵)	۰/۳۵۸	۰/۱۴۲	۰/۱۷۸	۰/۳۰۷	۰/۸۱۳				
مداخله گرها (۶)	۰/۴۲۹	۰/۳۱۷	۰/۳۹۱	۰/۶۷۱	۰/۶۱۸	۰/۷۳۲			
پیامدهای تحول دیجیتال (۷)	۰/۵۷۹	۰/۲۷۲	۰/۶۱۹	۰/۴۸۳	۰/۲۲۶	۰/۳۷۵	۰/۷۲۱		
پیشران‌های بیرونی (۸)	۰/۴۰۱	۰/۳۴۵	۰/۴۷۴	۰/۴۱۹	۰/۱۶۸	۰/۳۲۳	۰/۴۳۴	۰/۸۷۳	
پیشران‌های داخلی (۹)	۰/۴۲۲	۰/۳۹۹	۰/۳۲۳	۰/۴۵۶	۰/۳۸۹	۰/۲۱۰	۰/۲۹۶	۰/۴۲۱	۰/۸۵۰

^{۲۴} Discriminant Validity

خانه‌های این ماتریس حاوی مقادیر ضرایب همبستگی بین سازه‌ها و قطر اصلی ماتریس جذر مقادیر میانگین واریانس استخراج شده مربوط به هر سازه است. براساس اطلاعات جدول (۲)، مقادیر قطر اصلی یعنی جذر میانگین واریانس استخراج شده برای هر سازه، از همبستگی آن با سایر سازه‌های مدل بیشتر است که این موضوع بیانگر روایی و اگرایی قابل قبول برای مدل-اندازه‌گیری است.

ارزیابی مدل ساختاری از نظر بررسی میزان شدت اثر و معناداری روابط بین سازه‌ها بر اساس مقادیر بارعاملی و آماره t صورت می‌گیرد، براساس مقادیر بارعاملی و آماره t حاصل از اجرای مدل در نمودار (۲) و نمودار (۳)، شدت اثر و معنادار بودن روابط بین سازه‌های مدل، با اطمینان ۹۵٪ مورد تأیید است.

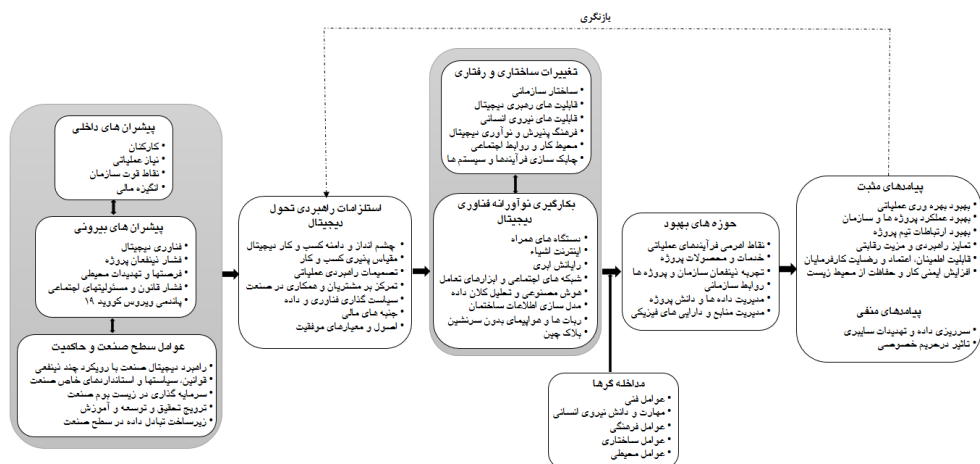
جهت برازش کلی مدل، در نگاره (۵) مقادیر شاخص‌های ضریب تشخیص (R^2)، شاخص استون-گیزر (Q^2) شاخص اندازه اثر (F^2) و شاخص نیکویی برازش (GOF) ارائه شده‌اند. براساس مقادیر نگاره (۵) ضریب تشخیص سازه‌های درونزای مدل پژوهش مطلوب می‌باشد. مقادیر شاخص Q^2 در تمامی موارد مثبت بدست آمده است که نشان می‌دهد برازش مدل مناسب است و مدل از قدرت پیش‌بینی کنندگی مناسبی برخوردار است. مقدار شاخص اندازه اثر بدست آمده برای متغیرهای پژوهش در سطح متوسط تا قوی برآورد شده است. شاخص نیکویی برازش، برازش مدل کلی را براساس هر دو مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری ارزیابی می‌کند. نتیجه ارزیابی، شاخص نیکویی برازش را حدود ۰/۶ نشان می‌دهد، بنابراین مدل از برازش مطلوبی برخوردار است.

نگاره ۵. خلاصه نتایج ارزیابی برازش ساختار مدل

GoF	F^2	Q^2	R^2	سازه‌های اصلی
۰/۵۹۸	۰/۲۹۱	۰/۲۵۷	۰/۴۹۵	بکارگیری نوآورانه فناوری دیجیتال
	۰/۲۴۹	۰/۵۸۹	۰/۸۳۴	استلزامات راهبردی تحول دیجیتال
	۰/۳۵۲	۰/۳۵۵	۰/۵۸۱	تغییرات ساختاری و رفتاری
	۰/۲۸۵	۰/۳۰۹	۰/۷۲۵	حوزه‌های بهبود
	۰/۳۷۲	۰/۴۸۳	۰/۰	عوامل صنعتی و حاکمیتی
	۰/۲۴۷	۰/۱۹۱	۰/۴۱۱	مداخله گر‌ها
	۰/۲۳۱	۰/۳۲۷	۰/۷۰۶	پیامدهای تحول دیجیتال
	۰/۴۷۳	۰/۶۳۸	۰/۰	پیشران‌های بیرونی
	۰/۴۳۵	۰/۵۳۲	۰/۰	پیشران‌های داخلی

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در عصر انقلاب صنعتی چهارم، سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای نیاز به انجام تغییرات اساسی برای حفظ و یا به دست آوردن مزیت رقابتی دارند، این نیازها باعث افزایش چالش‌های مهم پژوهشی در ارتباط با چگونگی درک و پیگیری تحول سازمانی شده‌است. هدف این پژوهش شناسایی مولفه‌ها، ابعاد و کشف دانش کاربردی تحول دیجیتال برای سازمان‌های پروژه‌محور صنعت نفت و گاز ایران بوده است. نتیجه این پژوهش، ارایه مدل تحول دیجیتال سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران، متشکل از ۹ مولفه اصلی و ۵۳ مولفه فرعی مطابق نمودار (۴) است.



نمودار ۴. مدل تحول دیجیتال سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران

براساس مدل تحول دیجیتال سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران، تحول دیجیتال یک فرآیند سیستمی چندوجهی جهت ایجاد تغییرات بنیادین در حوزه‌هایی از سازمان شامل نقاط اهرمی فرآیندهای عملیاتی، خدمات و محصولات پروژه، تجربه نینفعان سازمان و پروژه‌ها، روابط سازمانی، مدیریت داده‌ها و دانش پروژه‌ها، مدیریت منابع و دارایی‌های فیزیکی است. براساس این مدل، عوامل پیشران تحول دیجیتال در این سازمان‌ها، در سه سطح داخلی، بیرونی و صنعت و حاکمیت دسته‌بندی شده‌اند که به عنوان محرک سازمان جهت فراهم نمودن استلزامات راهبردی تحول دیجیتال عمل می‌نمایند. تحول دیجیتال در این سازمان‌ها در چارچوب استلزامات راهبردی تحول دیجیتال و با بکارگیری نوآورانه فناوری‌های دیجیتال

و ایجاد تغییرات ساختاری و رفتاری تحقق یافته و پیامدهای مثبت و منفی برای سازمان، صنایع مربوطه و اجتماع دربر خواهد داشت. در روند تحول دیجیتال برخی عوامل داخل و بیرون سازمان در نقش عوامل مداخله گر ظاهر می‌شوند که غلبه بر آن‌ها برای حصول نتایج و آثار قابل انتظار ضروری است. در روند اجرای فرآیند تحول دیجیتال، براساس پایش پیامدهای حاصل از تحول دیجیتال، بازنگری در استلزامات راهبردی تحول دیجیتال الزامی است. بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که برخی از پژوهش‌گران در ارایه چارچوب تحول دیجیتال با نگاه فرآیندی تحول دیجیتال را بررسی کردند، دراین میان، ویال (۲۰۱۹) [۱۱] و کونگ و ریبر (۲۰۲۱) [۱۵] بدون اشاره به سازمان و یا صنایع خاص و بدون بررسی رابطه آماری بین مولفه‌ها، چارچوب استقرایی از دانش تحول دیجیتال را ارایه نموده‌اند. اولانیپکون و سوترینسا (۲۰۲۱) [۲۱] پژوهش خود را در بافت پژوهشی صنایع ساخت و ساز در یکی از کشورهای اروپایی و مبتنی بر تحلیل داده‌های پیشینه پژوهش به روش کیفی داده بنیاد ارایه کردند. در مطالعات متعددی نقش رهبری دیجیتال در پذیرش فناوری دیجیتال در صنعت ساخت و ساز مورد تاکید قرار گرفته‌است [۲۲]. کوهلی و همکاران (۲۰۱۰) [۶] در مطالعه موردی از شرکت‌های نفتی، پیشران‌ها، حوزه‌های تحول و الزامات تحول دیجیتال را بررسی کردند، که در بخشی از یافته‌ها نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌نمایند.

تمایز یافته‌های پژوهش حاضر، نشأت گرفته از ویژگی‌های خاص بافت پژوهشی ازجمله در نوع محصول و خدمات، فرآیندهای عملیاتی، زنجیره ارزش و شبکه ارزش و نیز نوع ارزش خلق شده برای ذینفعان پروژه است. بطور مثال، فشار ذینفعان پروژه‌ها، نیازهای عملیاتی سازمان و عوامل سطح صنعت به عنوان عوامل محرک و همکاری در صنعت یکی از استلزامات راهبردی تحول دیجیتال در این سازمان شناسایی شده‌است، نقاط اهرمی فرآیندهای عملیاتی، خدمات و محصولات پروژه، تجربه ذینفعان سازمان و پروژه‌ها، روابط سازمانی، مدیریت داده‌ها و دانش پروژه‌ها و مدیریت منابع و دارایی‌های فیزیکی به عنوان حوزه‌های بهبود و بهبود بهره‌وری عملیاتی، بهبود عملکرد پروژه‌ها و سازمان، بهبود ارتباطات تیم پروژه، قابلیت اطمینان، اعتماد و رضایت کارفرمایان و افزایش ایمنی‌کار و حفاظت از محیط‌زیست به عنوان پیامدهای مثبت تحول دیجیتال خواهند بود، همچنین موانع زمینه‌ای کسب و کار پروژه‌ای به عنوان یکی از مولفه‌های متمایز شناسایی شده در پژوهش حاضر است. از این رو نوآوری پژوهش حاضر، در استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از خبرگان بافت پژوهشی و استفاده از روش تحقیق آمیخته برای شناسایی ابعاد و مولفه‌های تحول دیجیتال برای بافت پژوهشی



خاص، استخراج روابط و مطالعه شدت اثر متقابل بین مولفه‌ها و در نهایت ارایه مدل کاربردی تحول دیجیتال برای سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران است. مدیران سازمان-های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران می‌توانند با استفاده از این مدل، قبل از آغاز اجرای فرآیند تحول دیجیتال و با در نظر گرفتن عوامل موثر، فعالیت‌های مرتبط و نتایج و آثار قابل انتظار از تحول دیجیتال را پیش‌بینی و بینش لازم را برای حفظ پیوستگی روند تحول دیجیتال در سازمان را کسب نمایند.

با تکیه بر ادبیات پژوهش و براساس یافته‌های پژوهش حاضر، نکات کلیدی به شرح ذیل برای پیاده‌سازی مدل تحول دیجیتال سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز کشور ارایه می‌گردد:

لزوم توجه به پیشران‌های تحول دیجیتال: شناسایی و درک عوامل پیشران جهت تحلیل فرصت‌ها و تهدیدهای ناشی از فناوری‌های دیجیتال به منظور ارایه پاسخ به موقع به اختلالات دیجیتال ضروری است. یافته‌های پژوهش، چرایی تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران را در سه گروه پیشران‌های داخلی، پیشران‌های بیرونی و عوامل سطح صنعت و حاکمیت دسته‌بندی می‌نماید. هر کدام از این مولفه‌ها یا ترکیبی از آن‌ها به عنوان عوامل تهدیدکننده و یا به عنوان عوامل فرصت‌ساز می‌تواند به عنوان محرک این سازمان‌ها نقش ایفا نمایند. پیشران‌های بیرونی و عوامل سطح صنعت و حاکمیت به ما یادآوری می‌کند که تحول دیجیتال فقط یک موضوع درون سازمانی نبوده بلکه از جانب صنعت و اجتماع به سازمان تحمیل می‌شود. ضمن اینکه بین عوامل پیشران داخلی و بیرونی همبستگی وجود دارد چون ممکن است برخی از عوامل داخلی در پاسخ به عوامل بیرونی ظهور نماید.

استلزامات راهبردی تحول دیجیتال: یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که داشتن چشم انداز روشن از تحول دیجیتال ضروری است، شناسایی حوزه‌های خلق ارزش و تعیین دامنه کسب و کار دیجیتال با در نظر گرفتن مقیاس‌پذیری کسب و کار، هدف‌گذاری عملیاتی برای بهبود و سرعت بخشیدن به فرآیندهای عملیاتی، تمرکز بر مشتریان و پیش‌بینی راهکارهای افزایش تعامل و همکاری در صنعت، سیاست‌گذاری در خصوص انتخاب نوع فناوری و چگونگی مدیریت داده، پیش‌بینی منابع مالی مورد نیاز و تعیین اصول و معیارهای ارزیابی موفقیت تحول دیجیتال حائز اهمیت فراوان است. از آنجائیکه هر سازمانی با چندین راهبرد سازمانی مواجه است، همسویی راهبردهای سازمان در جهت اجرای ابتکارات تحول‌گرایانه ضروری است.

بکارگیری نوآورانه فناوری‌های دیجیتال: فناوری دیجیتال اساس تحول دیجیتال است، براساس یافته‌های این پژوهش، بکارگیری نوآورانه فناوری‌های دیجیتال نظیر دستگاه‌های همراه، اینترنت اشیاء، رایانش ابری، شبکه‌های اجتماعی و ابزارهای تعامل، هوش مصنوعی و تحلیل کلان داده، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، ربات‌ها و هواپیمای بدون سرنشین و فناوری بلاکچین در تحول سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران تاثیر مستقیم دارد.

لزوم تغییرات ساختاری و رفتاری در سازمان: تحول دیجیتال در سازمان‌ها صرفاً با تامین و بکارگیری فناوری دیجیتال اتفاق نمی‌افتد، برای ایجاد تحول در سطح سازمان ضرورت دارد در سه حوزه ساختار، رفتار و فناوری، تحول همزمان صورت پذیرد [۹]. بدین صورت که، با بکارگیری فناوری‌های دیجیتال، ساختار و رفتارهای افراد نیز باید همزمان و متناسب با آن تغییر یابد. براساس یافته‌های این پژوهش، ساختار سازمانی، قابلیت‌های رهبری دیجیتال، قابلیت‌های نیروی انسانی، فرهنگ پذیرش و نوآوری دیجیتال، محیط کار و روابط اجتماعی و چابک‌سازی فرآیندها و سیستم‌ها ضروری است. لازم است رهبری دیجیتال با آگاهی کامل از تحول دیجیتال، کارکنان را به مهارت‌های لازم تجهیز نماید و ضمن پشتیبانی از پروژه‌های تحول دیجیتال، با بهره‌گیری از فرآیند مدیریت تغییر، نظارت مستمر و بررسی دستاوردهای تحول دیجیتال در مراحل مختلف، آمادگی برای رویارویی با مسایل پیچیده پیش رو را داشته باشد.

حوزه‌های بهبود در سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که بکارگیری نوآورانه فناوری دیجیتال زمینه تغییرات بنیادین در نقاط اهرمی فرآیندهای عملیاتی، خدمات و محصولات پروژه، تجربه ذینفعان سازمان و پروژه‌ها، روابط سازمانی، مدیریت داده‌ها و دانش پروژه و مدیریت منابع و دارایی‌های فیزیکی را فراهم می‌نماید. تغییر در حجم و نوع داده‌های دیجیتال، دیجیتال‌سازی و شبیه‌سازی چندبعدی عملیات پروژه، فراهم نمودن قابلیت دسترسی کارکنان به داده‌ها و اطلاعات پروژه به صورت سریع، آسان و بدون محدودیت زمان و مکان و همچنین فراهم نمودن قابلیت پردازش سریع داده و تصمیم‌گیری، بهبود فرآیند مدیریت دانش، تغییر در سازماندهی و تعامل دیجیتال از طریق تشکیل تیم‌های مجازی و ارتباطات برخط و مستمر تیم پروژه، بهبود برآوردها و تخصیص منابع و پایش آن، قابلیت انعطاف‌پذیری و چابک‌سازی مدیریت پروژه، تغییر در تعامل با کارفرمایان پروژه و قابلیت تحویل تدریجی محصولات پروژه، مدیریت هوشمند دارایی‌ها و برپایی بوم زیست را می‌توان از مصادیق تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور صنایع

نفت و گاز ایران برشمرد. براساس یافته‌های مطالعه اولانیپکون و سوتریسن (۲۰۲۱) [۲۱]، تبادل اطلاعات دیجیتال به جای تبادل مستندات کاغذی، طراحی و چاپ چند بعدی همزمان به جای طراحی دو بعدی، ساخت دیجیتال به جای ساخت فیزیکی، بکارگیری سیستمهای پرداخت خودکار، روابط داخلی به جای وابستگی بین واحدی، فرآیندهای یکپارچه به جای روش‌های کار سنتی، از مصادیق تحول دیجیتال در صنایع ساخت و ساز است.

در دنیای تجارت امروزی، هیچ سازمانی به تنهایی قادر به تسهیل نوآوری‌های مبتنی بر فناوری نیست. همکاری تکمیلی با سایر سازمان‌ها در جهت تولید محصولات با ارزش افزوده و خلق مداوم ارزش برای ذینفعان ضروری است. برای هر سازمانی از طریق مشارکت قوی، امکان کسب تخصص لازم برای تولید محصولات و خدمات نوآورانه و برپایی سکودیجیتال و ایجاد یک اکوسیستم نوآوری فراهم می‌شود. با گرد همایی همه ذینفعان در اکوسیستم نوآوری، هماهنگی لازم در مهارت‌ها و دانش نامشهود فردی و دارایی‌های فناورانه برای فراهم نمودن مزیت‌های مشترک در ارائه محصولات نوآورانه جدید به بازار ایجاد می‌شود.

لزوم شناسایی، اولویت‌بندی و کنترل عوامل مداخله‌گر تحول دیجیتال: یافته‌های پژوهش، عوامل فنی، عوامل محیطی، عوامل فرهنگی، عوامل ساختاری و مهارت و دانش نیروی انسانی را به عنوان عوامل مداخله‌گر در روند تحول دیجیتال معرفی می‌نماید. شناسایی عوامل مداخله‌گر و مخاطرات مرتبط با آن می‌تواند در تدوین راهبرد مناسب در جهت موفقیت تحول دیجیتال راه‌گشا باشد. از آنجائیکه ممکن است به دلیل محدودیت منابع سازمان، کنترل تمامی عوامل مداخله‌گر تحول دیجیتال امکان‌پذیر نباشد بنابراین تخصیص منابع سازمانی متناسب با تاثیر عوامل در موفقیت یا تسهیل تحول دیجیتال توصیه می‌شود.

ضرورت آگاهی مدیران از نتایج قابل انتظار و آثار مثبت و منفی تحول دیجیتال: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که تحول دیجیتال منجر به خلق ارزش برای سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران می‌شود. بهبود بهره‌وری عملیاتی، بهبود عملکرد پروژه‌ها و سازمان، بهبود ارتباطات تیم پروژه، تمایز راهبردی و مزیت رقابتی، قابلیت اطمینان، اعتماد و رضایت کارفرمایان و افزایش ایمنی کار و حفاظت از محیط زیست را به عنوان پیامدهای مثبت تحول دیجیتال معرفی می‌نماید. براساس یافته‌های پژوهش، تحول دیجیتال در این سازمان‌ها ممکن است منجر به پیامدهای منفی از جمله سرریزی اطلاعات، افزایش تهدیدات سایبری و موجب نقض حریم خصوصی شود که باید مورد توجه مدیران ارشد قرار گیرد.

محدودیت‌های پژوهش حاضر و پیشنهاد پژوهش‌های آتی: به عنوان محدودیت‌های پژوهش می‌توان به محدودیت‌های ذاتی روش‌های کیفی جهت گردآوری داده‌ها، نظیر محدودیت دسترسی به خبرگان و فقدان تجربیات عملی تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران و امکان پذیر نبودن کسب داده از طریق مشاهده عملی به دلیل نبودن این پدیده و همچنین محدودیت‌های حاصل از همه‌گیری ویروس کووید-۱۹ در محدوده زمانی گردآوری داده اشاره نمود.

در این پژوهش بدلیل گستردگی سازه‌های مدل و تعداد زیاد متغیرهای آن، آزمون ارتباط بین سازه‌ها و معناداری آن در سطح مولفه‌های اصلی انجام گردید، برای تحقیقات آتی توصیه می‌شود با تعریف فرضیه‌هایی نقش سازه‌های کلیدی بر عملکرد پروژه در سازمان‌های پروژه-محور آزمون شود. همچنین انجام پژوهش در زمینه توسعه راهبرد برای غلبه بر چالش‌های پیش روی نیروی انسانی، نقش‌ها، مسئولیت‌ها و راهبرد مدیریت دانش پس از تحول دیجیتال پیشنهاد می‌شود. همچنین پژوهش در خصوص درک بهتر اثرات همه‌گیری ویروس کووید-۱۹ بر راهبرد و فرآیند تحول دیجیتال و چگونگی پیشبرد تحول دیجیتال در دوران پس از بحران همه‌گیری کووید-۱۹ پیشنهاد می‌گردد. با توجه به اهمیت جنبه‌های انسانی در موفقیت تحول دیجیتال، بررسی مقاله‌های غیر زبان‌های فارسی و انگلیسی می‌تواند نگرش از فرهنگ‌های مختلف را تقویت نماید.

۶- منابع

- [۱] Miterev, M., M. Mancini, and R. Turner, *Towards a design for the project-based organization*. International Journal of Project Management, ۲۰۱۷. ۳۵(۳): p. ۴۷۹-۴۹۱.
- [۲] Turner, J.R. and R. Müller, *On the nature of the project as a temporary organization*. International journal of project management, ۲۰۰۳. ۲۱(۱): p. ۱-۸.
- [۳] Salehi Taleshi, M. J., Arbabi, H., & Hosseinalipour, M. (2017). *Examination of Project Management Office in Project-Based Organizations of Iranian Oil and Gas Upstream Industry and Its Relationship to Project Success*. Journal of Management Improvement, 11(2), 119-143.
- [۴] Whyte, J., *How digital information transforms project delivery models*. Project management journal, ۲۰۱۹. ۵۰(۲): p. ۱۷۷-۱۹۴.
- [۵] Shahi, C. and M. Sinha, *Digital transformation: challenges faced by organizations and their potential solutions*. International Journal of Innovation Science, ۲۰۲۰.
- [۶] Kohli, R. and S. Johnson, *Digital Transformation in Latecomer Industries: CIO and CEO Leadership Lessons from Encana Oil & Gas (USA) Inc*. MIS Quarterly Executive, ۲۰۱۱. ۱۰.(۴)



- [۷] Rouse, W.B., *A theory of enterprise transformation*. Systems Engineering, ۲۰۰۵. ۸(۴): p. ۲۷۹-۲۹۵.
- [۸] Ismail, M.H., M. Khater, and M. Zaki, *Digital business transformation and strategy: What do we know so far*. Cambridge Service Alliance, ۲۰۱۷. ۱۰: p. ۱-۳۵.
- [۹] Rezaian, A., Moghbel Baarz, A., Shahbaz, N., & Moshabaki, A. (۲۰۰۷). Designing Organizational Change Model in Cost Management. Management Research in Iran, ۱۳(۲), ۱۵۹-۱۸۱
- [۱۰] Sebastian, I.M., et al., *How big old companies navigate digital transformation*, in *Strategic Information Management*. ۲۰۲۰, Routledge. p. ۱۳۳-۱۵۰.
- [۱۱] Vial, G., *Understanding digital transformation: A review and a research agenda*. The journal of strategic information systems, ۲۰۱۹. ۲۸(۲): p. ۱۱۸-۱۴۴.
- [۱۲] Wang, H., Y. Pan, and X. Luo, *Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis*. Automation in Construction, ۲۰۱۹. ۱۰۳: p. ۴۱-۵۲.
- [۱۳] Parviainen, P., et al., *Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice*. International journal of information systems and project management, ۲۰۱۷. ۵(۱): p. ۶۳-۷۷.
- [۱۴] Reis, J., et al. *Digital transformation: a literature review and guidelines for future research*. in *World conference on information systems and technologies*. ۲۰۱۸. Springer.
- [۱۵] Gong, C. and V. Ribiere, *Developing a unified definition of digital transformation*. Technovation, ۲۰۲۱. ۱۰۲: p. ۱۰۲۲۱۷.
- [۱۶] Whyte, J., A. Stasis, and C. Lindkvist, *Managing change in the delivery of complex projects: Configuration management, asset information and 'big data'*. International Journal of Project Management, ۲۰۱۶. ۳۴(۲): p. ۳۲۹-۳۵۱.
- [۱۷] Mangla, S.K., et al., *Mediating effect of big data analytics on project performance of small and medium enterprises*. Journal of Enterprise Information Management, ۲۰۲۰.
- [۱۸] Koseoglu, O., B. Keskin, and B. Ozorhon, *Challenges and enablers in BIM-enabled digital transformation in mega projects: The Istanbul new airport project case study*. Buildings, ۲۰۱۹. ۹(۵): p. ۱۱۰۵.
- [۱۹] Walker, D. and B. Lloyd-Walker, *The future of the management of projects in the 2030s*. International Journal of Managing Projects in Business, ۲۰۱۹.
- [۲۰] Marnewick, C. and A. Marnewick, *Digital intelligence: A must-have for project managers*. Project Leadership and Society, ۲۰۲۱. ۲: p. ۱۰۰۰۲۶.
- [۲۱] Olanipekun, A.O. and M. Sutrisna, *Facilitating Digital Transformation in Construction—A Systematic Review of the Current State of the Art*. Frontiers in Built Environment, ۲۰۲۱: p. ۹۶.
- [۲۲] Zulu, S.L. and F. Khosrowshahi, *A taxonomy of digital leadership in the construction industry*. Construction Management and Economics, ۲۰۲۱. ۳۹(۷): p. ۵۶۵-۵۷۸.

- [۲۳] Miller, G.J., *Digital Assets for Project-Based Studies and Project Management*, in *Information Technology for Management: Towards Business Excellence*. ۲۰۲۰, Springer. p. ۳-۲۴.
- [۲۴] Shahabi, V., Azar, A., Faezy Razi, F., & Fallah Shams, M. F. (2022). *Analysis of factors affecting the development of the banking service supply chain in the Industry 4.0. Management Research in Iran*
- [۲۵] Danaeifard, H., & Emami, S. M. (۲۰۰۷). Strategies of qualitative research: a reflection on grounded theory. *Strategic Management Thought, 1*(۲), ۶۹-۹۷.
- [۲۶] Mirhosseini, S. S., Azar, A., Afsar, A., & Jahanyan, S. (2021). *Designing risk control model for enterprise resource planning (ERP) implementation through the Grounded Theory (GT) approach. Management Research in Iran, 23*(4), 81-101
- [۲۷] Hair, J.F., et al., *When to use and how to report the results of PLS-SEM*. European business review, ۲۰۱۹.
- [۲۸] Strauss, A. and J. Corbin, *Basics of qualitative research techniques*. ۱۹۹۸.
- [۲۹] Wu, C.-H. and W.-C. Fang, *Combining the Fuzzy Analytic Hierarchy Process and the fuzzy Delphi method for developing critical competences of electronic commerce professional managers*. Quality & Quantity, ۲۰۱۱. ۴۵(۴): p. ۷۵۱-۷۶۸.
- [۳۰] Cheng, C.-H. and Y. Lin, *Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation*. European journal of operational research, ۲۰۰۲. ۱۴۲(۱): p. ۱۷۴-۱۸۶.
- [۳۱] Asgharpour MJ., *Multiple criteria decision making*, Tehran University, ۲۰۱۳
- [۳۲] Azer A. , Khosravani F. , Jalali R. , *Soft operational research*, Industrial Management Institute (IMI), ۲۰۱۸