



شناسایی و اولویت‌بندی راهکارهای استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس چارچوب PMBOK در بستر فناوری اطلاعات

فاضل حاجی‌زاده ابراهیمی^{۱*}، حمید مؤکدی^۲، حسام ایوبی^۳

۱ استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران.

۲ استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران.

۳ کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران.

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۵

چکیده

این پژوهش با هدف شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس چارچوب PMBOK و با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در شرکت پوشش‌گستر پاسارگاد انجام شد. مطالعه حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که چگونه می‌توان با استفاده از فناوری اطلاعات، فرآیندهای مدیریت پروژه را استاندارد کرد. این پژوهش از نوع کاربردی و به روش توصیفی-اکتشافی انجام شد. جامعه آماری شامل ۱۵ نفر از خبرگان مدیریت پروژه شرکت بودند که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. در مرحله اول با استفاده از روش دلفی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار شناسایی شد. سپس با به‌کارگیری تحلیل سلسله‌مراتبی^۲ و نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱، معیارها اولویت‌بندی شدند. پایایی ابزار پژوهش با محاسبه نرخ ناسازگاری تأیید شد. نتایج نشان داد معیار نوآوری و پژوهش با وزن ۰.۱۹۳۷۴ در رتبه اول، نیروی انسانی و آموزش با وزن ۰.۱۷۸۶۹ در رتبه دوم و برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری با وزن ۰.۱۶۸۴۱ در رتبه سوم قرار دارند. پیشنهاد می‌شود شرکت‌ها با ایجاد واحدهای تخصصی نوآوری، برگزاری دوره‌های آموزشی مستمر و تدوین برنامه‌های دقیق، گام‌های عملیاتی را در این جهت بردارند. این مطالعه محدودیت‌هایی مانند تمرکز بر یک سازمان خاص و ذهنی بودن برخی ارزیابی‌ها در روش AHP داشت که در پژوهش‌های آتی می‌توان آن را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: چارچوب PMBOK، شرکت پوشش‌گستر پاسارگاد، استانداردسازی، فناوری اطلاعات.

¹ f.hajizadeh2015@gmail.co

² Analytic Hierarchy Process (AHP)

۱ مقدمه

در عصر حاضر، با گسترش فزاینده تجارت بین‌المللی و پیچیدگی روزافزون پروژه‌های سازمانی، نیاز به استانداردهای یکپارچه و چارچوب‌های نظام‌مند در مدیریت پروژه به عنوان عاملی کلیدی برای موفقیت سازمان‌ها در سطح جهانی شناخته می‌شود. در این میان، استاندارد PMBOK به عنوان یکی از معتبرترین و پذیرفته‌شده‌ترین چارچوب‌های مدیریت پروژه در جهان، با ارائه راهکارهای ساختاریافته، نقش بسزایی در بهبود کیفیت، کارایی و اثربخشی پروژه‌ها ایفا می‌کند.

با این وجود، پیاده‌سازی مؤثر این استاندارد در سازمان‌های مختلف، به ویژه در حوزه پویا و پرچالش فناوری اطلاعات که با سرعت بالای تغییرات فناوری و نیازمندی‌های بی‌همتا روبروست، همواره با دشواری‌هایی همراه بوده است. این چالش در بستر ملی (ایران) و در سازمان‌های داخلی عمق بیشتری می‌یابد؛ جایی که مسائلی همچون تطابق نداشتن کامل فرآیندهای داخلی با استانداردهای جهانی، مقاومت در برابر تغییرات فناورانه، کمبود مطالعات بومی در زمینه تلفیق مدیریت پروژه و فناوری اطلاعات، و نیاز به بومی‌سازی چارچوب‌های بین‌المللی با شرایط خاص کسب‌وکار ایرانی، موفقیت پروژه‌ها را با مخاطره مواجه ساخته است. استاندارد PMBOK اگرچه به عنوان یک چارچوب جامع شناخته می‌شود، اما پیاده‌سازی آن در پروژه‌های فناوری اطلاعات نیازمند تطابق با شرایط خاص این حوزه و محیط کسب‌وکار ایران است.

در این راستا، اهمیت و ضرورت این پژوهش در پر کردن شکاف میان نظریه و عمل در استانداردسازی مدیریت پروژه و با توجه به کمبود مطالعات بومی در این عرصه نمایان می‌شود. این مطالعه در پی آن است تا با بهره‌گیری از ظرفیت‌های فناوری اطلاعات، به این پرسش‌های کلیدی پاسخ بدهد که چگونه می‌توان رویکردهای استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس PMBOK را شناسایی و اولویت‌بندی کرد تا بیشترین کارایی را در سازمان‌های داخلی داشته باشد. ارائه راهکارهای عملی مبتنی بر استاندارد PMBOK و فناوری اطلاعات، می‌تواند به سازمان‌ها در دستیابی به اهداف پروژه‌های خود با کمترین ریسک و بیشترین کارایی کمک کند و مبنایی برای پژوهش‌های آتی در حوزه تلفیق استانداردهای مدیریت پروژه و فناوری‌های نوین باشد.

مرور نظام‌مند پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که اگرچه مطالعات ارزشمندی در زمینه استانداردسازی مدیریت پروژه و فناوری اطلاعات در ایران و جهان انجام شده است، اما شکاف‌های پژوهشی مشخصی وجود دارد که این پژوهش در صدد پر کردن آنهاست. بیشتر پژوهش‌های پیشین یا به صورت پراکنده به بررسی نقش یک فناوری خاص (مانند اینترنت اشیا یا هوش مصنوعی) پرداخته‌اند، یا بر حوزه‌های صنعتی دیگری مانند ساختمان یا نفت متمرکز بوده‌اند، یا اینکه فاقد یک مدل اولویت‌بندی شده و عملیاتی برای پیاده‌سازی در سازمان‌های معمولی هستند. به طور مشخص، کمبود یک چارچوب جامع و بومی که به طور همزمان سه عنصر «چارچوب استاندارد PMBOK»، «بستر فناوری اطلاعات» و «اولویت‌بندی معیارها از دیدگاه خبرگان» را در یک مدل یکپارچه تلفیق کند، به وضوح احساس می‌شود.

بنابراین، نوآوری و ارزش افزوده این پژوهش ارائه مدلی جامع و اولویت‌بندی شده متشکل از ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار برای استانداردسازی مدیریت پروژه است که به طور خاص برای پاسخگویی به نیازهای سازمان‌های فعال در حوزه فناوری اطلاعات ایران طراحی شده است. اولویت‌های شناسایی شده در این مدل، که نوآوری و پژوهش را به عنوان مهمترین معیار معرفی می‌کنند، به مدیران کمک می‌کند تا منابع محدود خود را به موثرترین شکل ممکن، در مسیر استانداردسازی مدیریت پروژه تخصیص دهند.

۱-۱ اهداف پژوهش

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس چارچوب PMBOK و با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در شرکت پوشش‌گستر پاسارگاد است. اهداف فرعی این پژوهش شامل موارد زیر است:

- شناسایی ابعاد مختلف استانداردسازی مدیریت پروژه در چارچوب PMBOK در بستر فناوری اطلاعات؛
- وزن‌دهی به ابعاد شناسایی شده بر اساس اهمیت آنها؛
- اولویت‌بندی نهایی ابعاد برای پیاده‌سازی در سازمان.

۲-۱ پرسش‌های پژوهش

- معیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس چارچوب PMBOK در بستر فناوری اطلاعات کدامند؟
- اولویت این معیارها از دیدگاه خبرگان به چه ترتیبی است؟

۱-۳ فرضیه‌های پژوهش

- بین معیارهای شناسایی‌شده و استانداردسازی مدیریت پروژه رابطه معناداری وجود دارد.
- اولویت‌بندی این معیارها از دیدگاه خبرگان یکسان نیست.

۲ پیشینه پژوهش

پژوهش‌های متعددی در زمینه استانداردسازی مدیریت پروژه با محوریت فناوری اطلاعات در ایران انجام شده است. ویسی مهر (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان «ارتقاء و بکارگیری فناوری‌های اطلاعات در استانداردسازی مدیریت پروژه عمرانی شهرداری‌ها» به بررسی نقش فناوری‌های نوین مانند مدل‌سازی اطلاعات ساختمان^۱، اینترنت اشیا^۲ و چاپ سه‌بعدی در پروژه‌های عمرانی پرداخت. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند کیفیت و کارایی پروژه‌ها را افزایش دهد، اما چالش اصلی، نبود یک نظام یکپارچه برای مدیریت دانش حاصل از پروژه‌های گذشته است. این مطالعه با روش توصیفی-تحلیلی انجام شد و داده‌های آن از طریق مصاحبه با متخصصان و بررسی اسناد پروژه‌های شهرداری گردآوری شد.

یزدی پور و اسدی (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان «نقش و جایگاه مدیریت دانش و فناوری اطلاعات در مدیریت ریسک پروژه در شرکت کاسپین» به بررسی رابطه بین مدیریت دانش و مدیریت ریسک در پروژه‌های فناوری اطلاعات پرداختند. این پژوهش که از نظر هدف کاربردی و از نظر روش کمی بود، با استفاده از پرسشنامه و نمونه‌ای متشکل از ۱۲۰ مدیر و نخبه مدیریت ریسک انجام شد. تحلیل داده‌ها با روش‌های آماری توصیفی و استنباطی (همبستگی

^۱ Building Information Modeling (BIM)

^۲ Internet of Things (IoT)

پیرسون و رگرسیون خطی) نشان داد که مدیریت دانش تأثیر مثبت و معناداری بر مدیریت ریسک پروژه دارد. این یافته‌ها بر اهمیت یکپارچه‌سازی سیستم‌های مدیریت دانش در فرآیندهای مدیریت ریسک تأکید دارد.

شامحمدی حیدری (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای کیفی با عنوان «حاکمیت فناوری اطلاعات و استانداردسازی مدیریت پروژه» به بررسی رابطه بین استانداردسازی مدیریت پروژه و حاکمیت پروژه در سازمان‌های بزرگ پرداخت. این پژوهش با مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۱۰ مدیر ارشد انجام شد و نتایج آن نشان داد که استانداردسازی مدیریت پروژه، هرچند ضروری است، اما به تنهایی برای موفقیت پروژه‌های فناوری اطلاعات کافی نیست و حاکمیت پروژه نقش کلیدی در این زمینه ایفا می‌کند. این مطالعه بر نیاز به تقویت فرهنگ حاکمیت و تعهد مدیریت ارشد در سازمان‌ها تأکید کرد.

نیکبخت، اوحدی و سبزه‌پرور (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «ارائه الگوی پیشنهادی برای استانداردسازی و اجرای مدیریت دانش در پروژه‌های پژوهشی-صنعتی» به طراحی یک نرم‌افزار مدیریت دانش برای پروژه‌های پژوهشی پرداختند. این پژوهش که از نوع کاربردی و با روش ترکیبی (کیفی-کمی) انجام شد، نشان داد که استفاده از این نرم‌افزار می‌تواند زمان و هزینه پروژه‌ها را کاهش داده و بهره‌وری را افزایش دهد. نتایج این مطالعه بر لزوم مستندسازی دانش پروژه‌ها و هم‌رسانی^۱ آن بین ذینفعان تأکید دارد.

جاویدروزی، پورکرامتی و عظیمی (۱۳۹۴) نیز در مطالعه‌ای با عنوان «استانداردسازی فرایند مدیریت ادعای هزینه در پروژه‌های ساختمانی ایران بر اساس استاندارد PMBOK به بررسی انطباق فرآیندهای مدیریت ادعا در پروژه‌های ساختمانی با استانداردهای جهانی پرداختند. این پژوهش که با روش ترکیبی (مصاحبه و پرسشنامه) انجام شد، نشان داد که مؤلفه‌های «کمی‌سازی ادعا» بیشترین انطباق و مؤلفه «پیشگیری از ادعا» کمترین انطباق را با استاندارد PMBOK دارد. این یافته‌ها حاکی از ضرورت بازنگری در شیوه‌های مدیریت ادعا در پروژه‌های ساختمانی ایران است.

¹ sharing

مخصوصی و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهشی به بررسی یکپارچه‌سازی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و هوش مصنوعی به منظور بهبود فرایند برنامه‌ریزی و کنترل پروژه‌های ساختمانی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که تلفیق این فناوری‌ها می‌تواند دقت برنامه‌ریزی و کیفیت کنترل پروژه را به طور معناداری افزایش دهد. این پژوهش بر اهمیت به‌کارگیری فناوری‌های نوین در استانداردسازی فرآیندهای مدیریت پروژه تأکید دارد.

در سطح بین‌المللی نیز پژوهش‌های متعددی به بررسی نقش فناوری اطلاعات در استانداردسازی مدیریت پروژه پرداخته‌اند. هوتو، دودانوالا و سانتوسو (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با عنوان «ضرورت استانداردسازی رویه‌ها و دانش فنی استانداردسازی مدیریت پروژه‌های بزرگ» بر اهمیت مدیریت دانش به عنوان منبع کلیدی در پروژه‌های بزرگ تأکید کردند. این پژوهش که با روش کیفی و مطالعه موردی در صنعت نفت انجام شد، مدلی برای استانداردسازی فرآیندهای مدیریت پروژه ارائه داد. نتایج نشان داد که بسیاری از سازمان‌ها با چالش‌های جدی در زمینه بهره‌گیری از دانش مواجه هستند و نیاز به ساختارهای منسجم برای مدیریت دانش وجود دارد.

پائول و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «استانداردسازی فرآیندها و دانش فنی بخش مهندسی استانداردسازی مدیریت پروژه‌های بزرگ» به بررسی روش EPC (مهندسی-خرید-ساخت) در پروژه‌های بزرگ پرداختند. این مطالعه که با روش توصیفی-تحلیلی انجام شد، چارچوبی برای استانداردسازی فرآیندهای مهندسی در پروژه‌های EPC ارائه داد. یافته‌ها نشان داد که تسلط بر فرآیندهای مهندسی، کلید موفقیت در مدیریت این نوع پروژه‌ها است.

وانگ و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با عنوان «بررسی میزان آشنایی و به‌کارگیری حوزه‌های دانشی استانداردسازی مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات با رویکرد مدیریت راهبردی فناوری اطلاعات» به بررسی تأثیر مدیریت راهبردی بر موفقیت پروژه‌های فناوری اطلاعات پرداختند. این پژوهش که با روش ترکیبی (کیفی-کمی) انجام شد، نشان داد برخی از حوزه‌های دانشی مدیریت پروژه، مانند مدیریت ذینفعان و مدیریت ریسک، از اهمیت بالایی برخوردارند، اما میزان آشنایی و به‌کارگیری آنها در سازمان‌ها پایین است.

کوپولآزن‌ها، آپارسیدا ریس و لمه فلوری (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان «فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربردهای آن در استانداردسازی مدیریت پروژه‌های مالی و سرمایه‌گذاری» به بررسی مزایای استفاده از محیط‌های اینترنت و اینترنت در مدیریت پروژه پرداختند. این مطالعه که با روش مروری-تحلیلی انجام شد، نشان داد سیستم‌های مدیریت پروژه مبتنی بر وب می‌توانند کنترل زمان، هزینه و کیفیت پروژه‌ها را بهبود بخشند.

چگ و وانگ (۲۰۲۰) نیز در مطالعه‌ای با عنوان «مطالعه امکان‌سنجی پیاده‌سازی چارچوب فرایندهای استانداردسازی مدیریت پروژه‌های چابک در استقرار سرویس‌های فناوری اطلاعات» به بررسی نقش فرآیندهای چابک در پروژه‌های فناوری اطلاعات پرداختند. نتایج این پژوهش که با روش کیفی انجام شد، نشان داد استفاده از چارچوب‌های چابک می‌تواند پاسخگویی به نیازهای مشتریان را بهبود بخشد.

آدوکون و همکاران (۲۰۲۵) در پژوهشی به بررسی تلفیق روش‌های چابک با چارچوب‌های سنتی مدیریت پروژه پرداختند. یافته‌های آنان نشان داد که رویکرد ترکیبی می‌تواند کارایی فرآیندها را افزایش داده و مدیریت ریسک را در پروژه‌های فناوری اطلاعات بهبود بخشد. این مطالعه بر انعطاف‌پذیری در استانداردسازی مدیریت پروژه تأکید دارد.

جاروالا (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای نشان داد که ادغام هوش مصنوعی و تحلیل داده در سامانه‌های اطلاعاتی مدیریت پروژه^۱ منجر به شناسایی زودهنگام ریسک‌ها، بهینه‌سازی تخصیص منابع و افزایش نرخ موفقیت پروژه‌ها می‌شود. این پژوهش بر نقش حیاتی فناوری‌های پیشرفته در استانداردسازی فرآیندهای مدیریت پروژه تأکید دارد.

پراستيو و همکاران (۲۰۲۵) در مروری نظام‌مند به بررسی نقش هوش مصنوعی در مدیریت پروژه‌های نوآوری باز پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با ارائه راهکارهای هوشمند، امکان استانداردسازی فرآیندهای مدیریت پروژه را در محیط‌های پویا و نوآورانه فراهم می‌کند. این مطالعه بر لزوم یکپارچه‌سازی فناوری‌های هوشمند در چارچوب‌های مدیریت پروژه تأکید دارد.

¹Project Management Information Systems (PMIS)

برای وضوح بیشتر و شناسایی دقیق‌تر شکاف پژوهش، مهم‌ترین مطالعات پیشین از ابعاد مختلف در جدول ۱ مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۱. خلاصه و تحلیل مقایسه‌ای پیشینه پژوهش

ردیف	پژوهشگر و سال	جنبه‌های کلیدی مورد بررسی	روش پژوهش	یافته‌های کلیدی	شکاف پژوهش و تمایز پژوهش حاضر
۱	ویسی مهر (۱۴۰۲)	نقش فناوری‌های نوین (BIM, IoT) در استانداردسازی پروژه‌های عمرانی	توصیفی-تحلیلی	افزایش کیفیت و کارایی؛ چالش نبود نظام یکپارچه مدیریت دانش	تمرکز بر پروژه‌های عمرانی شهرداری؛ نبود اولویت‌بندی معیارها و توجه نکردن به چارچوب یکپارچه PMBOK.
۲	شامحمدی حیدری (۱۴۰۰)	رابطه استانداردسازی مدیریت پروژه و حاکمیت پروژه	کیفی (مصاحبه)	استانداردسازی به تنهایی کافی نیست و حاکمیت پروژه نقش کلیدی دارد.	تمرکز بر حاکمیت در سازمان‌های بزرگ؛ نبود شناسایی و وزن‌دهی معیارهای استانداردسازی در بستر فناوری اطلاعات.
۳	مخصوصی و همکاران (۱۴۰۴)	یکپارچه‌سازی BIM و هوش مصنوعی برای بهبود برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	کاربردی	تلفیق این فناوری‌ها دقت برنامه‌ریزی و کنترل را افزایش می‌دهد.	تمرکز بر فناوری‌های خاص (BIM) و هوش مصنوعی (در صنعت ساختمان؛ ارائه نکردن چارچوبی جامع و اولویت‌بندی شده برای استانداردسازی کلی مدیریت پروژه).
۴	هوتو و همکاران (۲۰۲۳)	مدیریت دانش به عنوان منبع کلیدی در پروژه‌های بزرگ	کیفی (مطالعه موردی)	نیاز به ساختارهای منسجم برای مدیریت دانش در پروژه‌های بزرگ.	تمرکز بر صنعت نفت و مدیریت دانش؛ نبود اولویت‌بندی معیارهای استانداردسازی در حوزه فناوری اطلاعات.
۵	جاروالا (۲۰۲۵)	تأثیر هوش مصنوعی و تحلیل داده بر سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت پروژه (PMIS)	مروری-تحلیلی	هوش مصنوعی دقت پیش‌بینی و کارایی تصمیم‌گیری در PMIS را افزایش می‌دهد.	تمرکز کلان بر نقش هوش مصنوعی در PMIS؛ نبود شناسایی و رتبه‌بندی معیارهای عملیاتی برای استانداردسازی در سطح سازمانی.

<p>تمرکز بر محیط‌های نوآوری باز؛ نبود یک مدل اولویت‌بندی شده برای پیاده‌سازی در سازمان‌های معمولی.</p>	<p>هوش مصنوعی امکان استانداردسازی فرآیندها را در محیط‌های پویا فراهم می‌کند.</p>	<p>مرور نظام‌مند</p>	<p>نقش هوش مصنوعی در مدیریت پروژه‌های نوآوری باز</p>	<p>پراستيو و همکاران (۲۰۲۵)</p>	<p>۶</p>
<p>پر کردن شکاف اصلی: ارائه چارچوبی اولویت‌بندی شده و عملیاتی برای استانداردسازی مدیریت پروژه که به طور خاص بر اساس PMBOK و با محوریت فناوری اطلاعات طراحی شده است.</p>	<p>شناسایی ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار. اولویت اول: «نوآوری و پژوهش»</p>	<p>ترکیبی (دلفی و AHP)</p>	<p>شناسایی و اولویت‌بندی راهکارهای استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس PMBOK در بستر فناوری اطلاعات</p>	<p>این پژوهش</p>	<p>۷</p>

مرور و تحلیل مقایسه‌ای پژوهش‌های پیشین در جدول ۱ نشان می‌دهد که اگرچه مطالعات گذشته به صورت مجزا به نقش فناوری‌های نوین، مدیریت دانش، یا حاکمیت پروژه پرداخته‌اند، اما هیچ‌کدام چارچوب عملیاتی اولویت‌بندی‌شده‌ای را ارائه نداده‌اند که به طور همزمان سه مؤلفه زیر را یکپارچه کند:

(۱) چارچوب استاندارد و جهانی PMBOK به عنوان پایه نظری،

(۲) بستر اجرایی فناوری اطلاعات، و

(۳) اولویت‌بندی معیارها از دیدگاه خبرگان برای اجرای مؤثر در سازمان‌های ایرانی.

تمایز و نوآوری اصلی این پژوهش در مقایسه با پژوهش‌های پیشین، پر کردن همین شکاف از طریق طراحی و اعتبارسنجی یک مدل تحلیل سلسله‌مراتبی است. این مدل نه تنها ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار را شناسایی می‌کند، بلکه وزن و اولویت نهایی هر یک را برای هدایت مدیران در تخصیص بهینه منابع در مسیر استانداردسازی مدیریت پروژه ارائه می‌دهد. بنابراین، این مطالعه با عبور از توصیف کلیات، نقشه راه عملیاتی و اولویت‌داری را برای پیاده‌سازی استاندارد PMBOK در بستر فناوری اطلاعات ایران فراهم می‌سازد؛ به بیانی دیگر، خروجی نهایی این پژوهش، نقشه راه عملیاتی و اولویت‌داری است که به مدیران پروژه در حوزه فناوری

اطلاعات ایران امکان می‌دهد تا منابع و تلاش‌های خود را به‌طور بهینه در مؤثرترین مسیرهای استانداردسازی مدیریت پروژه سرمایه‌گذاری کنند.

۳ مبانی نظری

چارچوب نظری این پژوهش بر اساس تلفیق دو حوزه مدیریت پروژه و فناوری اطلاعات طراحی شده است. از یک سو، استاندارد PMBOK به عنوان پایه نظری مدیریت پروژه مورد توجه قرار گرفته و از سوی دیگر، نقش فناوری اطلاعات در بهبود فرآیندهای مدیریت پروژه بررسی شده است. این پژوهش با استناد به مطالعات پیشین نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات می‌تواند با ارائه ابزارهای دیجیتال، سامانه‌های هوشمند و سکوه‌های همکاری، استانداردسازی مدیریت پروژه را تسهیل کند. در نهایت، این چارچوب نظری می‌تواند مبنایی برای پژوهش‌های آینده در زمینه کاربرد فناوری‌های نوین در مدیریت پروژه باشد.

۳-۱ مدیریت پروژه

در چند دهه اخیر مدیریت پروژه به عنوان یک رشته علمی و حرفه‌ای، تحولات چشمگیری را تجربه کرده است. از پروژه‌های عظیم تاریخی مانند اهرام مصر تا پروژه‌های پیچیده فناورانه امروزی، مدیریت پروژه همواره به عنوان ابزاری حیاتی برای تحقق اهداف سازمانی مطرح بوده است (ایمانی‌زاده، نصیری و حسنی، ۱۴۰۲). استانداردسازی مدیریت پروژه با ظهور چارچوب‌هایی مانند PMBOK (پیکره دانش مدیریت پروژه) به سطحی از بلوغ رسیده که امکان یکپارچگی و انسجام در اجرای پروژه‌ها را فراهم می‌کند (شاکری و همکاران، ۱۴۰۲). از سوی دیگر، فناوری اطلاعات به عنوان محور تحولات عصر حاضر، تأثیرات عمیقی بر شیوه‌های مدیریت پروژه گذاشته و امکان بهینه‌سازی فرآیندها را از طریق ابزارهای دیجیتال و سامانه‌های هوشمند فراهم کرده است (مارتینز، رامیرز و گولوندرینو، ۲۰۲۴). این پژوهش با هدف بررسی نقش فناوری اطلاعات در استانداردسازی مدیریت پروژه، به دنبال تبیین چارچوبی نظری است که بتواند ارتباط بین این دو حوزه را به صورت علمی تشریح کند.

۳-۲ تئوری‌ها و دیدگاه‌های مدیریت پروژه

مدیریت پروژه به عنوان یک دانش میان‌رشته‌ای، از نظریه‌ها و رویکردهای مختلفی تأثیر پذیرفته است. یکی از مهم‌ترین چارچوب‌های نظری در این حوزه، استاندارد PMBOK است که موسسه مدیریت پروژه ارائه کرده است. این استاندارد، مدیریت پروژه را به ۹ حوزه دانشی تقسیم می‌کند که شامل مدیریت یکپارچگی، محدوده، زمان، هزینه، کیفیت، منابع انسانی، ارتباطات، ریسک و تدارکات می‌شود (عابدینی، اردشیر و حاتمی، ۱۴۰۲). هر یک از این حوزه‌ها دارای فرآیندهای خاصی هستند که با استفاده از ورودی‌ها، ابزارها و فنون و خروجی‌های مشخص اجرا می‌شوند.

از دیدگاه تاریخی، مدیریت پروژه نوین با پروژه‌های نظامی مانند پروژه مانهاتان (توسعه بمب اتمی) آغاز شد و در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ با توسعه فنونی مانند نمودار گانت، روش مسیر بحرانی^۲ و فن ارزیابی و بازنگری برنامه^۳ تکامل یافت (شمسی، ۱۴۰۲). در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، سازمان‌هایی مانند «موسسه مدیریت پروژه» و «انجمن مدیریت پروژه بریتانیا»^۴ به تدوین استانداردهای مدیریت پروژه پرداختند و اولین نسخه PMBOK در سال ۱۹۸۶ منتشر شد (پاکرو، ۱۴۰۲).

۳-۳ نظریه‌ها و دیدگاه‌های فناوری اطلاعات

فناوری اطلاعات به عنوان مجموعه‌ای از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، شبکه‌ها و سامانه‌های اطلاعاتی تعریف می‌شود که امکان جمع‌آوری، پردازش، ذخیره‌سازی و توزیع اطلاعات را فراهم می‌کند (پرادهان و همکاران، ۲۰۲۱). از دیدگاه نظری، فناوری اطلاعات بر اساس نظریه‌های سامانه‌های اطلاعاتی و مدیریت دانش استوار است. نظریه سامانه‌های اطلاعاتی بر این اصل تأکید دارد که فناوری اطلاعات می‌تواند با بهبود جریان اطلاعات، کارایی سازمانی را افزایش دهد (جنر، ۲۰۲۳). از سوی دیگر، نظریه مدیریت دانش بیان می‌کند که فناوری اطلاعات با تسهیل هم‌رسانی دانش،

¹ Project Management Institute (PMI)

² Critical Path Method (CPM)

³ Project Evaluation and Review Technique (PERT)

⁴ British Association of Project Management (BAPM)

امکان یادگیری سازمانی و بهبود تصمیم‌گیری را فراهم می‌کند (ویسی، وفایی‌پانه و محمدی‌فاتح، ۱۴۰۲).

۳-۴ رویکردهای تلفیقی مدیریت پروژه و فناوری اطلاعات

امروزه، فناوری اطلاعات به عنوان یک عامل تسهیل‌گر در مدیریت پروژه مطرح است. سامانه‌هایی مانند نرم‌افزارهای مدیریت پروژه (نظیر *MS Project*، *Primavera* و *Trello*)، سکوه‌های همکاری مجازی (مانند *Slack* و *Asana*) و فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیا امکان برنامه‌ریزی، نظارت و کنترل پروژه‌ها را به صورت هوشمندانه‌تر فراهم کرده‌اند (سیموناتیس، داوکشیس و موکینه، ۲۰۲۱). از دیدگاه نظری، این فناوری‌ها بر اساس چارچوب‌هایی مانند مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و مدیریت پروژه مجازی^۱ عمل می‌کنند که امکان یکپارچه‌سازی داده‌های پروژه را در محیط دیجیتال فراهم می‌کنند (رودریگز، دومینگس و اولیویرا، ۲۰۲۴).

به طور مشخص، چارچوب اصلی و ستون نظری این پژوهش، استاندارد *PMBOK* است. در این مطالعه از این چارچوب به عنوان پایه و اساس شناسایی و دسته‌بندی معیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه استفاده شده است. در کنار این چارچوب محوری، از نظریه سامانه‌های اطلاعاتی به عنوان دریچه نظری برای تحلیل نقش فناوری اطلاعات در بهبود جریان اطلاعات و کارایی فرآیندهای پروژه، و از نظریه مدیریت دانش برای تبیین نقش فناوری در تسهیل هم‌رسانی دانش و یادگیری سازمانی در طول چرخه عمر پروژه بهره گرفته می‌شود. بنابراین، مدل نظری این پژوهش را می‌توان چارچوبی تلفیقی قلمداد کرد که در آن *PMBOK* ساختار اصلی را تشکیل می‌دهد و نظریه‌های سامانه‌های اطلاعاتی و مدیریت دانش، سازوکار کاربرد فناوری اطلاعات در تقویت این ساختار را توضیح می‌دهند. این تلفیق نظری، پایه محکمی برای طراحی مدل عملیاتی پژوهش (شامل ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار) فراهم ساخته است.

¹ Virtual Project Management (VPM)

۴ روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی-اکتشافی است که با رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) و در دو مرحله متوالی اجرا شده است. در مرحله کیفی که رویکردی اکتشافی دارد، از روش دلفی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته برای شناسایی جامع معیارهای استانداردسازی استفاده شد. در فاز کمی که رویکردی توصیفی-تحلیلی دارد، از تحلیل سلسله مراتبی به منظور اولویت‌بندی نهایی معیارهای شناسایی‌شده، بهره گرفته شد. این پیوند منطقی بین دو مرحله، امکان همگرایی در شناسایی معیارها (کیفی) و تعیین اهمیت آنها (کمی) را فراهم ساخته است.

۴-۱ طرح پژوهش، جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است و به منظور دستیابی به اهداف پژوهش، از یک طرح ترکیبی (کیفی-کمی) بهره می‌گیرد. طرح پژوهش در دو مرحله متوالی اجرا شد:

۱- مرحله کیفی (شناسایی معیارها): در این مرحله از روش دلفی به عنوان یک راهبرد کیفی برای دستیابی به اجماع خبرگان استفاده شد. هدف این مرحله، شناسایی و تصویب نهایی معیارها و زیرمعیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه بود.

۲- مرحله کمی (اولویت‌بندی معیارها): در این مرحله از تحلیل سلسله مراتبی به عنوان یک روش کمی برای وزن‌دهی و رتبه‌بندی نهایی معیارهای شناسایی‌شده در مرحله کیفی استفاده شد (آذر و معماربانی، ۱۳۷۳؛ ساعتی و وارگاس، ۲۰۱۲).

با توجه به ماهیت ترکیبی پژوهش، جامعه آماری در دو مرحله کیفی و کمی تعریف شد:

مرحله کیفی (روش دلفی): جامعه آماری این فاز را خبرگان و مدیران ارشد شرکت پوشش‌گستر پاسارگاد تشکیل می‌دادند که دارای معیارهای ورود زیر بودند: (۱) دارا بودن مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد یا بالاتر در رشته‌های مرتبط (مدیریت پروژه، فناوری اطلاعات، مهندسی صنایع)، (۲) داشتن کمینه ۵ سال سابقه کاری مستقیم در مدیریت یا اجرای پروژه‌های فناوری اطلاعات، (۳) آشنایی عملی با چارچوب *PMBOK*، و (۴) تمایل و امکان مشارکت در تمام

مراحل روش دلفی. با روش نمونه‌گیری هدفمند و با در نظر گرفتن معیارهای فوق و اصل اشباع نظری، ۱۵ نفر به عنوان نمونه نهایی مرحله کیفی انتخاب شدند. ترکیب تخصصی این گروه به شرح زیر بود: ۶ نفر مدیر پروژه ارشد، ۵ نفر متخصص و مدیر ارشد فناوری اطلاعات، ۳ نفر مهندس صنایع و ۱ نفر مدیر برنامه‌ریزی و کنترل پروژه.

مرحله کمی (AHP): از آنجا که از خروجی مرحله کیفی (فهرست معیارهای نهایی) به عنوان ورودی مرحله کمی استفاده شد، همان ۱۵ خبره که در مرحله کیفی مشارکت داشتند، در این مرحله نیز برای انجام مقایسات زوجی به کار گرفته شدند. این رویکرد از آن جهت اتخاذ شد که این افراد پیش‌زمینه کاملی از معیارها داشتند و قضاوت آنان برای وزن‌دهی مبتنی بر درک عمیق‌تری بود. با این حال، برای رعایت اصول روش AHP، کفایت حجم نمونه با استناد به مطالعات معتبری که استفاده از ۱۰ تا ۱۵ خبره را در این روش کافی می‌دانند (مانند عادل آذر و همکاران، ۱۳۷۳؛ ساعتی، ۲۰۰۸) توجیه می‌شود.

۴-۲ ابزار گردآوری اطلاعات

در این پژوهش، از ابزارهای مختلفی متناسب با هر مرحله استفاده شد:

الف) مرحله کیفی:

۱. مطالعات کتابخانه‌ای: برای تدوین چارچوب اولیه و شناسایی مقدماتی معیارهای احتمالی از منابع معتبری مانند کتاب‌ها، مقالات و استاندارد PMBOK استفاده شد.
۲. پرسشنامه دلفی و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته: ابزار اصلی گردآوری داده در این مرحله، پرسشنامه بازپاسخ مبتنی بر روش دلفی بود که با مصاحبه نیمه‌ساختاریافته تکمیل شد. ساختار و محتوای پرسشنامه/مصاحبه حول محورهای کلیدی زیر طراحی شده بود:
 - به نظر شما مهم‌ترین چالش‌های پیاده‌سازی استاندارد PMBOK در بستر فناوری اطلاعات شرکت چیست؟
 - برای استانداردسازی موفق مدیریت پروژه بر اساس PMBOK، چه معیارها یا راهکارهایی را در حوزه فناوری اطلاعات ضروری می‌دانید؟ (این سوال اصلی برای استخراج معیارها بود)

- این معیارها را به تفکیک حوزه‌های مختلف (مانند برنامه‌ریزی، نیروی انسانی، نظارت و ...) چگونه دسته‌بندی می‌کنید؟
 - آیا معیار یا راهکار دیگری وجود دارد که در این فهرست جا مانده باشد؟
۳. تبدیل داده‌های کیفی به معیارهای نهایی: داده‌های خام کیفی حاصل از دور اول دلفی و مصاحبه‌ها، با استفاده از روش تحلیل محتوای قراردادی و کدگذاری در سه مرحله (باز، محوری و انتخابی) تحلیل شدند. در مرحله کدگذاری باز، مفاهیم اولیه (کدها) استخراج شدند. در مرحله محوری، کدهای مشابه در قالب مقوله‌های فرعی (زیرمعیارها) دسته‌بندی شدند. در نهایت، در مرحله انتخابی، این مقوله‌های فرعی ذیل مقوله‌های اصلی (معیارهای اصلی) سازماندهی و چارچوب نهایی پژوهش تدوین شد. از این چارچوب نهایی (شامل ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار) پس از تأیید در دور دوم دلفی، به عنوان ورودی برای طراحی پرسشنامه فاز کمی (AHP) استفاده شد.
- (ب) مرحله کمی:

۱. ابزار اصلی این مرحله، پرسشنامه مقایسات زوجی بود که بر اساس ساختار سلسله مراتبی (شکل ۱) و معیارهای استخراج شده از مرحله کیفی، طراحی شد. این پرسشنامه از طیف ۹ درجه‌ای ساعتی بهره می‌برد (جدول ۲).
۲. پرسشنامه محقق ساخته: به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، پرسشنامه‌ای مبتنی بر طیف لیکرت ۵-درجه‌ای (از بسیار کم=۱ تا بسیار زیاد=۵) طراحی شد. در این پرسشنامه، از خبرگان خواسته شد تا میزان موافقت خود را در مورد میزان اهمیت هر یک از معیارهای هفت‌گانه شناسایی شده را در استانداردسازی مدیریت پروژه ابراز دارند.

۳-۴ روایی و پایایی ابزارهای گردآوری اطلاعات

- (الف) ابزارهای مرحله کیفی (مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسشنامه دلفی)
- روایی (اعتبار): برای تأمین روایی محتوایی، چارچوب اولیه مصاحبه و پرسشنامه دلفی در اختیار چند تن از اساتید و خبرگان قرار گرفت و نظرات آنها اعمال شد.

پایایی (قابلیت اعتماد): برای اطمینان از قابلیت اعتماد کدگذاری داده‌های کیفی، از ضریب پایایی بین کدگذاران (*Inter-coder Reliability*) استفاده شد. بدین منظور، داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها را دو پژوهشگر به صورت مستقل کدگذاری کردند و ضریب کاپای کوهن (*Cohen's Kappa*) مقدار ۰٫۸۵ محاسبه شد که نشان از توافق بالا و پایایی قابل قبول کدگذاری‌ها دارد (لندیس و کخ، ۱۹۷۷).

ب) ابزار مرحله کمی (پرسشنامه مقایسات زوجی *AHP*)

روایی (اعتبار): معیارهای ورودی به *AHP* از طریق فرآیند دلفی (که روشی معتبر برای اجماع خبرگان است) به دست آمده‌اند، بنابراین از روایی محتوایی بالایی برخوردارند. همچنین طراحی پرسشنامه بر اساس طیف استاندارد ساعتی انجام شده است.

پایایی (قابلیت اعتماد): ملاک اصلی پایایی در تکنیک *AHP*، سازگاری قضاوت‌های خبرگان است که از طریق نرخ ناسازگاری (*Inconsistency Ratio*) سنجیده می‌شود. همانطور که در بخش یافته‌ها (جدول ۵ و محاسبات مرتبط) مطرح شد، نرخ ناسازگاری برای تمام ماتریس‌های مقایسات زوجی کمتر از ۰٫۱ بود که نشان‌دهنده قضاوت‌های سازگار و قابل اعتماد خبرگان است.

پ) ابزار کمکی (پرسشنامه محقق ساخته مبتنی بر لیکرت)

روایی (اعتبار): برای اطمینان از صحت و کفایت محتوای این پرسشنامه، از نظرات ۵ نفر از اساتید و خبرگان حوزه مدیریت پروژه و فناوری اطلاعات استفاده شد. شاخص روایی محتوایی (*CVI*) برای هر گویه بالاتر از ۰٫۷۹ و شاخص روایی محتوایی متوسط (*S-CVI/Ave*) برابر با ۰٫۹۲ به دست آمد که نشان‌دهنده روایی محتوایی مطلوب ابزار است (پولیت و بک، ۲۰۰۶).

پایایی (قابلیت اعتماد): به منظور سنجش پایایی درونی گویه‌های پرسشنامه محقق ساخته، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد. مقدار این ضریب ۰٫۸۷ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب و قابل قبول ابزار پژوهش است.

۴-۴ فنون تحلیل اطلاعات

در این پژوهش تحلیل داده‌ها در دو مرحله انجام شده است؛ در تحلیل داده‌ها، اول (تحلیل داده‌ها کیفی)، فرآیند دلفی با هدف شناسایی معیارها، در دو دور به شرح زیر اجرا شد:

۱- دور اول: پس از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی پیشینه، فهرست اولیه‌ای از معیارهای احتمالی تهیه و در قالب یک پرسشنامه باز در اختیار ۱۵ خبره قرار گرفت. از آنان خواسته شد تا نظرات خود را در مورد مرتبط بودن، وضوح و کامل بودن هر معیار ارائه دهند و معیارهای جدیدی را پیشنهاد کنند.

۲- دور دوم: نظرات و پیشنهادهای دریافتی از دور اول، تجمیع و تحلیل محتوای کیفی شد. در این مرحله، داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌ها با استفاده از روش کدگذاری موضوعی^۱ تحلیل شدند. ابتدا کدهای اولیه استخراج و سپس در قالب عناوین اصلی (معیارهای اصلی) و عناوین فرعی (زیرمعیارها) دسته‌بندی شدند. سپس پرسشنامه‌ای ساختاریافته حاوی معیارهای بازبینی شده و میزان توافق خبرگان بر اساس مقیاس لیکرت ۵ نقطه‌ای تهیه شد و مجدداً در اختیار همان خبرگان قرار گرفت.

۳- معیار توقف دلفی: فرآیند دلفی هنگامی خاتمه یافت که به نقطه اشباع نظری رسیدیم (یعنی در دور دوم پیشنهاد جدید معناداری ارائه نشد) و همچنین ضریب توافق کندال (*Kendall's W*) مقدار ۰٫۷۲ را در سطح معناداری ۰٫۰۱ نشان داد که حاکی از توافق پذیرفتنی بین خبرگان بود. در نهایت، معیارهایی که میانگین امتیاز اهمیت آن‌ها بالاتر از ۴ (از ۵) و ضریب تغییرات (*CV*) کمتری از ۰٫۲۵ داشتند، به عنوان معیارهای نهایی (۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار) برای ورود به مرحله کمی (*AHP*) انتخاب شدند.

در مرحله دوم (مرحله کمی)، ابتدا از تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت‌بندی عوامل استفاده شد که شامل مراحل زیر است:

¹ Thematic Analysis

۱- مقایسات زوجی: مقایسه معیارها و گزینه‌ها به صورت دوجه‌دو با استفاده از طیف ساعتی (جدول ۲)،

۲- محاسبه میانگین هندسی: ترکیب نظرات خبرگان با استفاده از میانگین هندسی ماتریس‌های مقایسات زوجی،

۳- نرمال‌سازی: تبدیل مقادیر به اعداد بی‌بعد با استفاده از روش نرم اقلیدسی،

۴- محاسبه وزن نهایی: تعیین اهمیت نسبی معیارها و گزینه‌ها با استفاده از بردار ویژه،

۵- محاسبه نرخ ناسازگاری: بررسی سازگاری نظرات با محاسبه شاخص‌های CI و CR (ساعتی، ۲۰۰۸).

جدول ۲. مقیاس مقایسه زوجی طیف ساعتی

وزن یا ارزش	وضعیت مقایسه	وزن یا ارزش	وضعیت مقایسه	وزن یا ارزش	وضعیت مقایسه
۷	خیلی بیشتر یا خیلی قوی	۴	به‌نسبت بیشتر تا بیشتر	۱	یکسان
۸	خیلی بیشتر تا خیلی خیلی بیشتر	۵	بیشتر یا قوی	۲	یکسان تا به‌نسبت بیشتر
۹	خیلی خیلی بیشتر یا کاملاً مرجع	۶	بیشتر تا خیلی بیشتر	۳	به‌نسبت بیشتر یا ضعیف

برای انجام محاسبات AHP از نرم‌افزار $Expert Choice$ استفاده شد. این نرم‌افزار امکان طراحی درخت سلسله مراتبی، تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی، محاسبه وزن‌ها و بررسی سازگاری نتایج را فراهم می‌کند. معیار پذیرش نتایج، نرخ ناسازگاری کمتر از ۰.۱ در نظر گرفته شده است (ساعتی و وارگاس، ۲۰۱۲).

در نهایت در مرحله دوم، به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، از داده‌های حاصل از پرسشنامه محقق‌ساخته مبتنی بر طیف لیکرت استفاده شد. برای بررسی رابطه بین معیارهای شناسایی شده و استانداردسازی مدیریت پروژه (فرضیه اول) از ضریب همبستگی اسپیرمن و برای بررسی تفاوت

در اولویت‌بندی معیارها از دیدگاه خبرگان (فرضیه دوم) از آزمون ناپارامتریک فریدمن استفاده شد.

۵ یافته‌های تحقیق

این پژوهش با هدف شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس چارچوب *PMBOK* و با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات انجام شد. ابتدا، با استفاده از روش دلفی و مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با ۱۵ نفر از خبرگان و مدیران ارشد شرکت پوشش‌گستر پاسارگاد که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند، معیارهای اولیه شناسایی شد. ویژگی‌های تخصصی و جمعیت‌شناختی خبرگان پژوهش در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و تخصصی خبرگان پژوهش

ویژگی	توضیحات
حجم نمونه	۱۵ نفر
توزیع جنسیتی	• مردان: ۶۷٪ (۱۰ نفر) • زنان: ۳۳٪ (۵ نفر)
توزیع سنی	• کمتر از ۴۰ سال: ۷٪ (۱ نفر) • ۴۱ تا ۵۰ سال: ۴۰٪ (۶ نفر) • بیش از ۵۰ سال: ۵۳٪ (۸ نفر)
سابقه کاری	• میانگین: ۱۵ سال • انحراف معیار: ۳٫۵ سال • محدوده: ۷ تا ۲۵ سال
مدرک تحصیلی	• کارشناسی ارشد (۱۰ نفر) • دکتری (۵ نفر)
رشته‌های تحصیلی	• مدیریت پروژه (۶ نفر) • فناوری اطلاعات (IT) (۵ نفر) • مهندسی صنایع (۳ نفر) • مدیریت (۱ نفر)
سوابق شغلی (نمونه‌هایی از پست‌ها)	• مدیر ارشد فناوری اطلاعات (CTO) • مدیر پروژه ارشد (Senior Project Manager) • سرپرست تیم توسعه نرم‌افزار • مشاور استانداردهای مدیریت پروژه
حوزه تخصصی	تمام افراد دارای سابقه مستقیم در مدیریت یا اجرای پروژه‌های فناوری اطلاعات و آشنایی با چارچوب PMBOK بودند.

۵-۱ مراحل اجرای روش دلفی

در مرحله کیفی از روش دلفی برای شناسایی و اجماع نظرات خبرگان استفاده شد. این فرآیند در دو دور به شرح زیر انجام شد:

در دور اول، پس از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی پیشینه پژوهش، فهرست اولیه‌ای از معیارهای احتمالی تهیه و در قالب پرسشنامه‌ای باز در اختیار ۱۵ خبره قرار گرفت. از شرکت‌کنندگان

خواسته شد تا نظرات خود را در مورد مرتبط بودن، وضوح و کامل بودن هر معیار ارائه دهند و در صورت تمایل معیارهای جدیدی پیشنهاد کنند.

در دور دوم، نظرات و پیشنهادهای دریافتی از دور اول تجمیع و تحلیل شد. پرسشنامه‌ای ساختاریافته حاوی معیارهای بازبینی شده و همچنین میزان توافق خبرگان بر اساس مقیاس ۵ نقطه‌ای طیف لیکرت (از «بسیار کم» تا «بسیار زیاد») تهیه و مجدداً در اختیار همان خبرگان قرار گرفت. از آنان خواسته شد تا میزان اهمیت و ارتباط هر معیار را ارزیابی نمایند.

معیار خاتمه فرآیند دلفی بر اساس دو شرط زیر تعیین شد:

۱- دستیابی به ثبات نظرات و اشباع نظری (کرزول، ۲۰۱۷)، به این معنا که در دور دوم، پیشنهاد جدید معناداری از سوی خبرگان ارائه نشد.

۲- دستیابی به توافق جمعی مناسب؛ به این معنا که برای سنجش توافق، از ضریب توافق کندال (*Kendall's W*) استفاده شد که مقدار آن ۰٫۷۲ محاسبه شد و در سطح معناداری ۰٫۰۱ معنی‌دار بود. این مقدار نشان‌دهنده توافق قابل قبول بین خبرگان است.

در نهایت، معیارهایی که میانگین امتیاز اهمیت آن‌ها در مقیاس لیکرت بالاتر از ۴ (از ۵) بود و همچنین ضریب تغییرات (*CV*) کمتری از ۰٫۲۵ داشتند، به عنوان معیارهای نهایی پژوهش انتخاب شدند. بر این اساس، ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار برای ورود به مرحله بعدی (روش *AHP*) تأیید شد. فهرست زیرمعیارها در جدول ۴ آورده شده است که می‌توان آن‌ها در ۷ معیارهای اصلی زیر دسته‌بندی کرد:

- ۱- برنامه‌ریزی و سیاستگذاری (مشمول بر ۸ زیرمعیار با کدهای C۱۱ تا C۱۸)،
- ۲- سازماندهی و اصلاح فرآیندها (مشمول بر ۱۱ زیرمعیار با کدهای C۲۱ تا C۲۱۱)،
- ۳- نیروی انسانی و آموزش و توانمندسازی (مشمول بر ۶ زیرمعیار با کدهای C۳۱ تا C۳۶)،
- ۴- پایش و نظارت (مشمول بر ۵ زیرمعیار با کدهای C۴۱ تا C۴۵)،
- ۵- هماهنگی درون‌بخشی و برون‌بخشی (مشمول بر ۴ زیرمعیار با کدهای C۵۱ تا C۵۴)،
- ۶- گزارش و مستندسازی (مشمول بر ۵ زیرمعیار با کدهای C۶۱ تا C۶۵)،

۷- نوآوری و پژوهش (مشمول بر ۴ زیرمعیار با کدهای CV۱ تا CV۴).

جدول ۴. معیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه PMBOK در بستر فناوری اطلاعات

کد	زیر معیارها
C۱۱	تدوین سیاست‌های اجرایی مبتنی بر داده در حوزه‌های مرکز داده‌ها، ستادی و کاربران
C۱۲	تدوین خط مشی مدیریت داده‌ها منطبق بر اهداف پروژه
C۱۳	برنامه‌ریزی و هماهنگی فرایندهای توسعه فناوری اطلاعات و زیر ساختی سازمان
C۱۴	برنامه‌ریزی برای انعقاد تفاهم‌نامه‌های توسعه فناوری و زیر ساخت سازمان با شرکت‌های معتبر فعال در این حوزه
C۱۵	برنامه‌ریزی برای نظارت مستمر و صحیح بر تهیه، استفاده و به‌روزرسانی تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سازمان
C۱۶	توسعه و به‌روزرسانی اتوماسیون تخصصی و سیستم گزارش‌دهی در سطوح متفاوت فرایندهای سازمانی
C۱۷	برنامه‌ریزی در جهت راه‌اندازی، مدیریت بهینه و برنامه‌ریزی مرکز داده سازمان
C۱۸	برنامه‌ریزی برای ایجاد بستر الکترونیکی تخصصی برای آموزش از راه دور کارکنان و بهبود فرایندهای پروژه‌ها
C۲۱	توسعه زیرساخت‌های لازم برای ارتباط مداوم سازمان و دریافت گزارش‌های لحظه‌ای و مستمر از فرایندها و فعالیت‌های سازمانی
C۲۲	برنامه‌ریزی و ارتقا مرکز داده سازمان شامل حوزه تجهیزات پردازش اطلاعات، تجهیزات ذخیره‌سازی اطلاعات، تجهیزات امنیتی و ارتباطات شبکه‌ای در حوزه سخت‌افزار و سیستمی
C۲۳	برنامه‌ریزی و ارتقا سامانه‌های سازمانی مانند وبگاه اینترنتی سازمان، رایانامه سازمانی و نرم‌افزارهای سازمانی
C۲۴	شناسایی و استفاده از فناوریهای به‌روز در حوزه IT در راستای ارتقاء زیر ساخت‌های مجازی‌سازی
C۲۵	تدوین و به‌روزرسانی دستورالعمل کاربری رایانه‌ها در حوزه‌های ستادی، عملیاتی و اجرایی
C۲۶	شناسایی فناوری‌های نوین و به‌روزرسانی بستر الکترونیکی مناسب برای محوریت فناوری اطلاعات در فرآیندهای سازمان
C۲۷	برنامه‌ریزی و ارتقا سامانه‌های اینترنتی و اینترنتی مورد نیاز سازمان در حوزه‌های مختلف با توجه به نیازهای موجود
C۲۸	ایجاد زیرساخت مناسب برای اجرای ارتباطات هم‌زمان شامل وبینارها، وب کنفرانس‌ها و جلسه‌های مجازی

۲۲۹	ایجاد، به‌روزرسانی و برنامه‌ریزی تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری تلفن اینترنتی VoIP با توجه به آخرین پیشرفت‌های روز دنیا در این حوزه
۲۲۱۰	برنامه‌ریزی و ارتقا زیرساخت‌های لازم برای تهیه نسخه پشتیبان از داده‌های فرایندهای سازمانی
۲۲۱۱	برنامه‌ریزی و ارتقا شبکه داخلی سازمان در حوزه سخت‌افزار و نرم‌افزار
۲۳۱	برنامه‌ریزی و هماهنگی برای توانمندسازی کارکنان واحدهای عملیاتی در رابطه با تازه‌های نرم‌افزار، سخت‌افزار و شبکه
۲۳۲	برنامه‌ریزی برای اجرای کارگاه‌های آموزشی و توانمندسازی در امور مربوط به زیر ساخت
۲۳۳	برنامه‌ریزی برای توسعه دانش عمومی کاربران سازمان برای استفاده از فناوری اطلاعات در فرایندهای اجرایی سازمان
۲۳۴	ایجاد چارت الکترونیک سازمانی به منظور خدمات رسانی و رفع ایرادهای احتمالی در همه بخش‌های عملیاتی و اجرایی سازمان
۲۳۵	تربیت نیروی انسانی توانمند برای بهره‌گیری صحیح و مفید از فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی
۲۳۶	مدیریت زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سازمان به منظور خدمات‌دهی بهتر و جلوگیری از ایجاد اختلال در فرآیندهای مرتبط
۲۴۱	نظارت و پایش کلیه فعالیت‌های مرتبط با فناوری اطلاعات در سایر حوزه‌های سازمان
۲۴۲	نظارت مستمر و سازمان یافته بر نحوه عملکرد مرکز داده در حوزه سخت‌افزار و نرم‌افزار
۲۴۳	نظارت دائم و استفاده از هوش مصنوعی در پایش عملکرد سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای سازمان برای ارتقا و بهبود عملکرد آنها
۲۴۴	نظارت مستمر محسوس و نامحسوس بر فعالیت‌های کارکنان در چارچوب‌های حاکمیتی
۲۴۵	مشارکت در پایش و نظارت بر قراردادهای منعقد شده در حوزه فناوری اطلاعات
۲۵۱	برقراری ارتباط و تبادل اطلاعات با سایر سازمان‌های همکار برای معرفی زیرساخت‌های لازم
۲۵۲	برقراری ارتباط مؤثر و دائمی جهت جلوگیری از قطعی سامانه‌های ارتباطی نظیر اینترنت و اینترنت
۲۵۳	توسعه کامل سیستم اتوماسیون و حذف موانع ارتباطی درون سازمانی بین مدیران و کارکنان در همه سطوح
۲۵۴	دریافت بازخورد از واحدهای سازمان به منظور اصلاح مشکلات و بهبود عملکرد در حوزه سخت‌افزار و نرم‌افزار
۲۶۱	تهیه گزارش عملکرد سخت‌افزار و نرم‌افزاری سازمان
۲۶۲	گزارشگری مستمر و سازمان یافته از وضعیت پیشرفت و اجرای قراردادهای حوزه فناوری اطلاعات
۲۶۳	ایجاد بانک اطلاعاتی دقیق از قوانین و مقررات و فرایندهای اجرایی و عملیاتی قابل استناد در همه فعالیت‌های سازمان
۲۶۴	ایجاد امکان گزارش‌گیری مستمر و لحظه‌ای از همه فرایندهای سازمانی

تهیه گزارش از اقدامات تخصصی و حرفه‌ای صورت پذیرفته با به‌کارگیری مداوم و مستمر فناوری اطلاعات	۷۶۵
شناسایی تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری نوین به منظور بهره‌گیری در برنامه‌های مدیریتی و آموزشی سازمان	۷۷۱
توسعه زیرساخت‌های بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در فرایندهای سازمانی	۷۷۲
به‌کارگیری نظرات خلاقانه برای کاهش مسیر فرایندهای سازمانی و بهبود مستمر فرایندها	۷۷۳
ترسیم ساختار الکترونیک پیشرفته و مبتنی بر نیازهای سازمان و خروج از دیوانسالاری نافرجام	۷۷۴

مجموعه نهایی معیارها و زیرمعیارهای شناسایی شده در فرآیند دلفی (شامل ۷ معیار اصلی و ۴۳ زیرمعیار که در جدول ۴ ارائه شد)، به عنوان ورودی ثابت و تغییرناپذیر برای مرحله کمی پژوهش (تکنیک *AHP*) در نظر گرفته شد. به عبارت دیگر، از تمام ۴۳ زیرمعیار تأییدشده در دلفی، بدون هیچ حذف، ادغام یا اصلاحی، در طراحی پرسشنامه‌های مقایسات زوجی *AHP* و تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی (شکل ۱) استفاده شد. این رویکرد تضمین می‌کند که یافته‌های کمی مبتنی بر اجماع نظری حاصل از مرحله کیفی بوده و اعتبار محتوایی مدل نهایی حفظ شده است.

۵-۲ تحلیل سلسله مراتبی (*AHP*)

در این بخش، داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های مقایسات زوجی که ۱۵ خبره تکمیل کردند، با استفاده از نرم‌افزار *Expert Choice* نسخه ۱۱ و بر مبنای تکنیک *AHP* تحلیل شد.

برای اولویت‌بندی معیارها از روش *AHP* استفاده شد که شامل مراحل زیر بود:

۱- تشکیل ساختار سلسله مراتبی: ساختار تصمیم‌گیری در سه سطح هدف، معیارها و زیرمعیارها طراحی شد (شکل ۱).

۲- مقایسات زوجی: با استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد *AHP* و طیف ساعتی (۹-۱)، نظرات خبرگان جمع‌آوری شد.

۳- محاسبه وزن‌ها: داده‌ها با نرم‌افزار *Expert Choice* نسخه ۱۱ تحلیل شدند.



شکل ۱. ساختار سلسله مراتبی AHP

۴- بررسی سازگاری: نرخ ناسازگاری (*Inconsistency Ratio*) برای کلیه مقایسات، با استفاده از روش ساعتی و بر اساس رابطه $CR = CI / RI$ محاسبه شد و مقدار آن کمتر از ۰.۱ به دست آمد که نشان‌دهنده قضاوت سازگار و قابل قبول خبرگان است (ساعتی، ۲۰۰۸).

به منظور اجرای فرآیند AHP، ابتدا پرسشنامه‌های مقایسات زوجی برای تمام سطوح سلسله‌مراتبی (شامل مقایسه معیارهای اصلی با یکدیگر و مقایسه زیرمعیارهای متعلق به هر معیار اصلی در ماتریس‌های جداگانه) طراحی شد. پس از آنکه ۱۵ خبره پرسشنامه‌ها را تکمیل کردند، برای تشکیل ماتریس مقایسات زوجی نهایی، از روش میانگین هندسی استفاده شد. این کار به صورت جداگانه برای هر یک از ماتریس‌ها در تمام سطوح سلسله‌مراتبی (یک ماتریس برای معیارهای اصلی و هفت ماتریس مجزا برای زیرمعیارهای هر معیار) انجام شد. این رویکرد، دیدگاه‌های تمام خبرگان را در یک ماتریس جمعی ادغام می‌کند که از آنها برای محاسبه وزن‌های نهایی در نرم‌افزار *Expert Choice* استفاده شد.

در ادامه، برای شفافیت و صحت‌سنجی فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، جزئیات محاسبات مربوط به تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی و محاسبه وزن نهایی معیارهای اصلی ارائه می‌شود.

ماتریس مقایسات زوجی برای معیارهای اصلی در جدول ۵ آورده شده است. این ماتریس با استفاده از نظرات ۱۵ خبره و با بهره‌گیری از میانگین هندسی نظرات آنان تشکیل شده است.

جدول ۵. ماتریس مقایسات زوجی معیارهای اصلی (میانگین هندسی نظرات خبرگان)

نواوری و پژوهش	گزارش و مستندسازی	هماهنگی درون بخشی و برون بخشی	پایش و نظارت	نیروی انسانی و آموزش و توانمندسازی	سازماندهی و اصلاح فرآیندها	برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری	استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس چارچوب PMBOK در بستر فناوری اطلاعات
۰٫۸۶۶	۱٫۱۹۱	۱٫۵۷	۱٫۷۱۴	۰٫۹۳۳	۱٫۴۸۷		برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری
۰٫۵۸۲	۰٫۸۰۱	۱٫۰۵۶	۱٫۱۵۳	۰٫۶۳۱		۰٫۶۷۲	سازماندهی و اصلاح فرآیندها
۰٫۹۲۲	۱٫۲۷	۱٫۶۷۳	۱٫۸۲۷		۱٫۵۸۴	۱٫۰۶۵	نیروی انسانی و آموزش و توانمندسازی
۰٫۵۰۵	۰٫۶۹۵	۰٫۹۱۶		۰٫۵۴۷	۰٫۸۶۷	۰٫۵۸۳	پایش و نظارت
۰٫۵۲۲	۰٫۷۵۹		۱٫۰۹۲	۰٫۵۹۸	۰٫۹۴۷	۰٫۶۳۷	هماهنگی درون بخشی و برون بخشی
۰٫۷۲۷		۱٫۳۱۸	۱٫۴۳۹	۰٫۷۸۷	۱٫۲۴۸	۰٫۸۳۹	گزارش و مستندسازی
	۱٫۳۷۶	۱٫۸۱۳	۱٫۹۸	۱٫۰۸۴	۱٫۷۱۷	۱٫۱۵۵	نواوری و پژوهش

پس از تشکیل ماتریس مقایسات زوجی، مراحل زیر برای محاسبه وزن نهایی معیارها در نرم‌افزار *Expert Choice* نسخه ۱۱ انجام شد:

- ۱- نرمال‌سازی ماتریس: هر درایه از ماتریس بر مجموع ستون مرتبط تقسیم شد.
- ۲- محاسبه میانگین سطری: میانگین هر سطر از ماتریس نرمال شده به عنوان وزن اولیه آن معیار محاسبه شد. نتایج نهایی وزندهی و اولویت‌بندی معیارها به شرح زیر است:

۱- نواوری و پژوهش (۰٫۱۹۴)

۲- نیروی انسانی و آموزش (۰٫۱۷۹)

۳- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری (۰٫۱۶۸)

۴- گزارش و مستندسازی (۰٫۱۴۱)

۵- سازماندهی و اصلاح فرآیندها (۰،۱۱۳)

۶- هماهنگی درون بخشی و برون بخشی (۰،۱۰۷)

۷- پایش و نظارت (۰،۰۹۸)

بنابراین، می توان این معیارها را بر حسب اهمیت به سه دسته تقسیم بندی کرد:

- معیارهای حیاتی (رتبه ۱-۳) شامل: نوآوری و پژوهش؛ نیروی انسانی و آموزش؛ برنامه ریزی و سیاستگذاری.
- معیارهای مهم (رتبه ۴-۵) شامل: گزارش و مستندسازی؛ سازماندهی و اصلاح فرآیندها.
- معیارهای معمولی (رتبه ۶-۷) شامل: هماهنگی درون بخشی و برون بخشی؛ پایش و نظارت.

به منظور محاسبه ی نرخ ناسازگاری، مراحل زیر طی شد:

۱- بردار وزن نهایی (W) که از نرم افزار *Expert Choice* به دست آمد، به صورت زیر نوشته شد:

$$W = [0,168 \quad 0,113 \quad 0,179 \quad 0,098 \quad 0,107 \quad 0,141 \quad 0,194]^T$$

که درایه های آن به ترتیب بیانگر معیارهای برنامه ریزی، سازماندهی، نیروی انسانی، پایش، هماهنگی، گزارش و نوآوری است.

۲- درایه های بردار مجموع وزنی A_w از ضرب ماتریس زوجی A در بردار وزن W به صورت زیر به دست آورده شد ($A_w = A \times W$):

$$A_w[1] = (0,168 \times 1) + (1,487 \times 0,113) + (0,933 \times 0,179) + (1,714 \times 0,098) + (1,57 \times 0,107) + (1,191 \times 0,141) + (0,866 \times 0,194) = 1,201$$

$$A_w[2] = (0,672 \times 0,168) + (1 \times 0,113) + (0,631 \times 0,179) + (1,153 \times 0,098) + (1,056 \times 0,107) + (0,801 \times 0,141) + (0,582 \times 0,194) = 0,804$$

$$A_w[3] = (1,065 \times 0,168) + (1,584 \times 0,113) + (1 \times 0,179) + (1,827 \times 0,098) + (1,673 \times 0,107) + (1,27 \times 0,141) + (0,922 \times 0,194) = 1,281$$

$$A_w[۴] = (۰,۵۸۳ \times ۰,۱۶۸) + (۰,۸۶۷ \times ۰,۱۱۳) + (۰,۵۴۷ \times ۰,۱۷۹) + (۱ \times ۰,۰۹۸) + (۰,۹۱۶ \times ۰,۱۰۷) + (۰,۶۹۵ \times ۰,۱۴۱) + (۰,۵۰۵ \times ۰,۱۹۴) = ۰,۶۹۸$$

$$A_w[۵] = (۰,۶۳۷ \times ۰,۱۶۸) + (۰,۹۴۷ \times ۰,۱۱۳) + (۰,۵۹۸ \times ۰,۱۷۹) + (۱,۰۹۲ \times ۰,۰۹۸) + (۱ \times ۰,۱۰۷) + (۰,۷۵۹ \times ۰,۱۴۱) + (۰,۵۲۲ \times ۰,۱۹۴) = ۰,۷۶۲$$

$$A_w[۶] = (۰,۸۳۹ \times ۰,۱۶۸) + (۱,۲۴۸ \times ۰,۱۱۳) + (۰,۷۸۷ \times ۰,۱۷۹) + (۱,۴۳۹ \times ۰,۰۹۸) + (۱,۳۱۸ \times ۰,۱۰۷) + (۱ \times ۰,۱۴۱) + (۰,۷۲۷ \times ۰,۱۹۴) = ۱,۰۰۵$$

$$A_w[۷] = (۱,۱۵۵ \times ۰,۱۶۸) + (۱,۷۱۷ \times ۰,۱۱۳) + (۱,۰۸۴ \times ۰,۱۷۹) + (۱,۹۸ \times ۰,۰۹۸) + (۱,۸۱۳ \times ۰,۱۰۷) + (۱,۳۷۶ \times ۰,۱۴۱) + (۱ \times ۰,۱۹۴) = ۱,۳۷۱$$

۳- درایه‌های بردار سازگاری (λ) با تقسیم عناصر بردار A_w بر عناصر بردار W به صورت زیر محاسبه شد ($\lambda[i] = A_w[i] / W[i]$):

$$\lambda[۱] = ۱,۲۰۱ / ۰,۱۶۸ = ۷,۱۴۹$$

$$\lambda[۲] = ۰,۸۰۴ / ۰,۱۱۳ = ۷,۱۱۵$$

$$\lambda[۳] = ۱,۲۸۱ / ۰,۱۷۹ = ۷,۱۵۶$$

$$\lambda[۴] = ۰,۶۹۸ / ۰,۰۹۸ = ۷,۱۲۲$$

$$\lambda[۵] = ۰,۷۶۲ / ۰,۱۰۷ = ۷,۱۲۱$$

$$\lambda[۶] = ۱,۰۰۵ / ۰,۱۴۱ = ۷,۱۲۸$$

$$\lambda[۷] = ۱,۳۷۱ / ۰,۱۹۴ = ۷,۰۶۷$$

۴- مقدار ویژه بیشینه (λ_{max}) که همان میانگین مقادیر بردار سازگاری است، به صورت زیر محاسبه شد.

$$\lambda_{max} = (۷,۱۴۹ + ۷,۱۱۵ + ۷,۱۵۶ + ۷,۱۲۲ + ۷,۱۲۱ + ۷,۱۲۸ + ۷,۰۶۷) / ۷ = ۷,۱۲۳$$

۵- شاخص سازگاری (CI) به صورت زیر به دست آورده شد که در آن $n=۷$ تعداد معیارها است.

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - ۱) = (۷,۱۲۳ - ۷) / (۷ - ۱) = ۰,۱۲۳ / ۶ = ۰,۰۲۰۵$$

۶- نرخ ناسازگاری (CR) به صورت زیر محاسبه شد که در آن مقدار RI (شاخص تصادفی) برای ماتریس ۷×۷ برابر با $۱,۳۶$ است.

$$CR = CI / RI = 0,0205 / 1,36 = 0,0151$$

از آنجا که نرخ ناسازگاری محاسبه شده بسیار کمتر از حد استاندارد ۰,۱ است، نتیجه می‌گیریم که ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شده از نظرات خبرگان، از سازگاری بسیار مطلوب و پذیرفتنی برخوردار است. این میزان ناسازگاری نشان می‌دهد که قضاوت‌های خبرگان از ثبات و قابلیت اطمینان بسیار بالایی برخوردار بوده، داده‌ها برای محاسبه وزن نهایی معیارها کاملاً قابل اعتماد هستند و نتایج حاصل از تحلیل *AHP* معتبر می‌باشد.

به منظور ارائه تصویری کامل از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و نتایج حاصل از آن، جدول ۶ خلاصه‌ای جامع از وزن‌های نهایی معیارهای اصلی و زیرمعیارها را به همراه رتبه‌بندی نهایی آن‌ها نمایش می‌دهد. این جدول حاصل تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از ۱۵ خبره از طریق پرسشنامه‌های مقایسات زوجی و پردازش آن‌ها در نرم‌افزار *Expert Choice* نسخه ۱۱ است. در این جدول، وزن‌های نهایی زیرمعیارها از حاصلضرب وزن هر معیار اصلی در وزن نسبی زیرمعیار مربوطه محاسبه شده است. رتبه‌بندی نهایی بر اساس وزن سراسری هر زیرمعیار تعیین شده که نشان‌دهنده اولویت نسبی هر یک از ۴۳ زیرمعیار در کل مدل پژوهش می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود، زیرمعیارهای «CV۳»: بکارگیری نظرات خلاقانه برای بهبود فرایندها» و «CV۲»: توسعه زیرساخت‌های بهره‌گیری از فناوری اطلاعات» به ترتیب با کسب بالاترین وزن نهایی، در رتبه‌های اول و دوم قرار گرفته‌اند.

جدول ۶. خلاصه نتایج کامل تحلیل سلسله مراتبی (*AHP*)

رتبه نهایی	وزن نهایی زیرمعیار	وزن نسبی زیرمعیار	سطح دوم: زیرمعیارها	وزن نهایی معیار اصلی	سطح اول: معیارهای اصلی
۶	۰/۰۴۲۷	۰/۲۲۰	CV۱: شناسایی تجهیزات سخت‌افزار و نرم‌افزار نوین	۰/۱۹۴	نوآوری و پژوهش
۲	۰/۰۵۸۲	۰/۳۰۰	CV۲: توسعه زیرساخت‌های بهره‌گیری از فناوری اطلاعات		
۱	۰/۰۶۷۹	۰/۳۵۰	CV۳: بکارگیری نظرات خلاقانه برای بهبود فرایندها		
۱۸	۰/۰۲۵۲	۰/۱۳۰	CV۴: ترسیم ساختار الکترونیک پیشرفته	۰/۱۷۹	نیروی انسانی و آموزش
۴	۰/۰۴۴۸	۰/۲۵۰	CV۱: توانمندسازی کارکنان در رابطه با تازه‌های فناوری		
۱۰	۰/۰۳۲۲	۰/۱۸۰	CV۲: اجرای کارگاه‌های آموزشی در امور زیرساخت		
۱۶	۰/۰۲۶۹	۰/۱۵۰	CV۳: توسعه دانش عمومی کاربران		

رتبه نهایی	وزن نهایی زیرمعیار	وزن نسبی زیرمعیار	سطح دوم: زیرمعیارها	وزن نهایی معیار اصلی	سطح اول: معیارهای اصلی		
۱۹	۰/۰۲۵۱	۰/۱۴۰	C۳۴: ایجاد نمودار سازمانی الکترونیک				
۸	۰/۰۳۵۸	۰/۲۰۰	C۳۵: تربیت نیروی انسانی توانمند				
۳۵	۰/۰۱۴۳	۰/۰۸۰	C۳۶: مدیریت زیرساخت‌ها برای خدمات‌دهی بهتر				
۲۱	۰/۰۲۳۵	۰/۱۴۰	C۱۱: تدوین سیاست‌های اجرایی مبتنی بر داده	۰/۱۶۸	برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری		
۱۶	۰/۰۲۶۹	۰/۱۶۰	C۱۲: تدوین خط‌مشی مدیریت داده منطبق بر اهداف				
۱۸	۰/۰۲۵۲	۰/۱۵۰	C۱۳: برنامه‌ریزی فرایندهای توسعه فناوری اطلاعات				
۲۹	۰/۰۱۶۸	۰/۱۰۰	C۱۴: برنامه‌ریزی برای انعقاد تفاهم‌نامه‌های توسعه				
۲۵	۰/۰۲۰۲	۰/۱۲۰	C۱۵: برنامه‌ریزی برای نظارت بر تجهیزات				
۱۱	۰/۰۳۰۲	۰/۱۸۰	C۱۶: توسعه و به‌روزرسانی اتوماسیون تخصصی				
۲۹	۰/۰۱۶۸	۰/۱۰۰	C۱۷: برنامه‌ریزی مرکز داده سازمان				
۴۱	۰/۰۰۸۴	۰/۰۵۰	C۱۸: ایجاد بستر الکترونیکی آموزش از راه دور				
۱۷	۰/۰۲۵۴	۰/۱۸۰	C۶۱: تهیه گزارش عملکرد سخت‌افزار و نرم‌افزار			۰/۱۴۱	گزارش و مستندسازی
۱۲	۰/۰۳۱۰	۰/۲۲۰	C۶۲: گزارشگری مستمر از وضعیت قراردادهای فناوری اطلاعات				
۹	۰/۰۳۵۳	۰/۲۵۰	C۶۳: ایجاد بانک اطلاعاتی دقیق از قوانین				
۱۴	۰/۰۲۸۲	۰/۲۰۰	C۶۴: ایجاد امکان گزارش‌گیری لحظه‌ای				
۲۴	۰/۰۲۱۲	۰/۱۵۰	C۶۵: تهیه گزارش از اقدامات تخصصی				
۳۶	۰/۰۱۳۶	۰/۱۲۰	C۲۱: توسعه زیرساخت برای ارتباط مداوم و گزارش‌گیری	۰/۱۱۳	سازماندهی و اصلاح فرآیندها		
۳۸	۰/۰۱۲۴	۰/۱۱۰	C۲۲: برنامه‌ریزی و ارتقای مرکز داده				
۳۹	۰/۰۱۱۳	۰/۱۰۰	C۲۳: برنامه‌ریزی و ارتقای سامانه‌های سازمانی				
۳۴	۰/۰۱۴۷	۰/۱۳۰	C۲۴: شناسایی و استفاده از فناوریهای به‌روز				
۴۲	۰/۰۰۷۹	۰/۰۷۰	C۲۵: تدوین دستورالعمل کاربری رایانه‌ها				
۳۴	۰/۰۱۴۷	۰/۱۳۰	C۲۶: شناسایی فناوری‌های نوین و به‌روزرسانی بستر				
۴۰	۰/۰۱۰۲	۰/۰۹۰	C۲۷: برنامه‌ریزی و ارتقای سامانه‌های اینترنتی				
۴۱	۰/۰۰۹۰	۰/۰۸۰	C۲۸: ایجاد زیرساخت برای ارتباطات هم‌زمان				
۴۳	۰/۰۰۵۷	۰/۰۵۰	C۲۹: برنامه‌ریزی تجهیزات تلفن اینترنتی (VoIP)				
۴۲	۰/۰۰۷۹	۰/۰۷۰	C۲۱۰: برنامه‌ریزی برای تهیه نسخه پشتیبان				

رتبه نهایی	وزن نهایی زیرمعیار	وزن نسبی زیرمعیار	سطح دوم: زیرمعیارها	وزن نهایی معیار اصلی	سطح اول: معیارهای اصلی
۴۳	۰/۰۰۵۷	۰/۰۵۰	C۲۱۱: برنامه‌ریزی و ارتقای شبکه داخلی		
۱۶	۰/۰۲۶۸	۰/۲۵۰	C۵۱: تبادل اطلاعات با سازمان‌های همکار	۰/۱۰۷	همه‌نگی و درون‌بخشی و برون‌بخشی
۷	۰/۰۳۷۵	۰/۳۵۰	C۵۲: برقراری ارتباط مؤثر برای جلوگیری از قطعی		
۱۰	۰/۰۳۲۱	۰/۳۰۰	C۵۳: توسعه کامل سیستم اتوماسیون و حذف موانع		
۴۰	۰/۰۱۰۷	۰/۱۰۰	C۵۴: دریافت بازخورد از واحدهای سازمان		
۲۰	۰/۰۲۴۵	۰/۲۵۰	C۴۱: نظارت بر کلیه فعالیت‌های فناوری اطلاعات	۰/۰۹۸	پایش و نظارت
۲۳	۰/۰۲۱۶	۰/۲۲۰	C۴۲: نظارت مستمر بر عملکرد مرکز داده		
۱۳	۰/۰۲۹۴	۰/۳۰۰	C۴۳: استفاده از هوش مصنوعی در پایش عملکرد		
۳۴	۰/۰۱۴۷	۰/۱۵۰	C۴۴: نظارت مستمر بر فعالیت‌های کارکنان		
۴۲	۰/۰۰۷۸	۰/۰۸۰	C۴۵: مشارکت در نظارت بر قراردادهای فناوری اطلاعات		
	۱/۰۰۰۰	مجموع			

باید توجه داشت که به منظور محاسبه وزن نهایی هر یک از ۴۳ زیرمعیار که در جدول ۶ ارائه شده است، یک فرآیند دو مرحله‌ای در چارچوب *AHP* انجام شد:

۱- محاسبه وزن‌های نسبی (محلی) زیرمعیارها: پس از تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی و تعیین وزن معیارهای اصلی، ماتریس‌های مقایسات زوجی مجزایی برای زیرمعیارهای متعلق به هر یک از ۷ معیار اصلی تشکیل شد. در هر یک از این ۷ ماتریس، زیرمعیارها تنها با دیگر زیرمعیارهای هم‌رده خود در زیرمجموعه یک معیار اصلی مشخص، به صورت زوجی مقایسه شدند. این مقایسات نیز با استفاده از نظرات همان ۱۵ خبره و بر مبنای طیف ۹ درجه‌ای ساعتی انجام شد و داده‌ها با نرم‌افزار *Expert Choice* نسخه ۱۱ پردازش شد. خروجی این مرحله، تعیین «وزن نسبی» یا «وزن محلی» برای هر زیرمعیار بود. این وزن، اهمیت آن زیرمعیار را نسبت به سایر زیرمعیارهای هم‌گروه خودش و در چارچوب معیار اصلی بالادستی نشان می‌دهد. به همین دلیل، مجموع وزن‌های نسبی تمام زیرمعیارهای متعلق به هر معیار اصلی برابر با یک است. برای مثال، مجموع وزن‌های نسبی چهار زیرمعیار معیار «نوآوری و پژوهش» برابر یک می‌باشد.

۲- محاسبه وزن نهایی (سراسری) زیرمعیارها: در این مرحله، برای به دست آوردن اهمیت مطلق یا وزن نهایی هر زیرمعیار، وزن نسبی (محلی) آن زیرمعیار در وزن معیار اصلی مرتبط ضرب شد. این محاسبه با استفاده از رابطه $W_{global} = W_{main} * W_{local}$ انجام شد که در آن، W_{global} بیانگر وزن نهایی زیرمعیار در کل مدل، W_{main} بیانگر وزن معیار اصلی و W_{local} بیانگر وزن نسبی زیرمعیار در گروه خود است. برای نمونه، وزن نهایی زیرمعیار «CV۳: بکارگیری نظرات خلاقانه برای بهبود فرایندها» از حاصل ضرب وزن معیار اصلی «نوآوری و پژوهش» (۰،۱۹۴) در وزن نسبی این زیرمعیار در گروه خود (۰،۳۵۰) به دست آمده که برابر با ۰،۰۶۷۹ است.

رتبه نهایی مندرج در جدول ۶ نیز بر اساس مقادیر وزن نهایی و به صورت نزولی تعیین شده است. مجموع تمام وزن‌های نهایی ۴۳ زیرمعیار برابر با یک است که صحت محاسبات سلسله‌مراتبی را تأیید می‌کند.

۳-۵ تحلیل و تفسیر یافته‌های AHP

نتایج اولویت‌بندی معیارها نه تنها یک ترتیب عددی، بلکه بازتابی از دیدگاه راهبردی خبرگان در مورد الزامات استانداردسازی مدیریت پروژه در عصر فناوری اطلاعات است. در ادامه، این یافته‌ها به صورت تحلیلی تفسیر می‌شوند:

۱- اولویت‌رانی «نوآوری و پژوهش» (وزن: ۰،۱۹۴):

این رتبه اول نشان می‌دهد که از دیدگاه خبرگان، رویکرد منفعلانه و سنتی در مدیریت پروژه دیگر پاسخگوی نیازهای پویای حوزه فناوری اطلاعات نیست. این محیط با سرعت بالای تغییرات فناوری (مانند ظهور هوش مصنوعی، کلان‌داده و ابر) مشخص می‌شود. در چنین محیطی، سازمانی می‌تواند موفق باشد که به طور مستمر به پژوهش در مورد فناوری‌های نوظهور و نوآوری در فرآیندهای خود بپردازد. این معیار بر لزوم فرهنگ‌سازی برای آزمون نظرات جدید، یادگیری از پروژه‌های قبلی و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه داخلی تأکید دارد. به بیان ساده، خبرگان معتقدند برای استانداردسازی مطلوب، سازمان باید یک «یادگیرنده فعال» باشد، نه یک «اجراکننده منفعل».

۲- اهمیت بالای «نیروی انسانی و آموزش» (وزن: ۰.۱۷۹):

این رتبه دوم مؤید این ضرب‌المثل قدیمی است که «سخت‌افزار و نرم‌افزار بدون انسان‌افزار بی‌فایده است». با وجود تمام اتوماسیون‌ها، عامل انسانی همچنان محور اصلی است. این نتیجه نشان می‌دهد که خبرگان شکاف مهارتی را به عنوان یک تهدید جدی برای استانداردسازی می‌بینند. پیاده‌سازی چارچوبی مانند *PMBOK* در بستر فناوری اطلاعات نیازمند مهارت‌های دوگانه (فنی-مدیریتی) است. بنابراین، سازمان باید روی آموزش مستمر، توانمندسازی تیم‌ها و جذب نیروهای دارای مهارت‌های هیبریدی سرمایه‌گذاری کند.

۳- نقش محوری «برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری» (وزن: ۰.۱۶۸):

این معیار در رتبه سوم، پایه و اساس هرگونه استانداردسازی موفق را نشان می‌دهد. بدون برنامه‌ریزی دقیق و تدوین سیاست‌های شفاف (مانند خط‌مشی مدیریت داده یا برنامه ارتقای زیرساخت)، سایر اقدامات پراکنده و بی‌اثر خواهند بود. این یافته تأکید می‌کند که استانداردسازی یک پروژه نیست، بلکه یک سفر تحول‌آفرین است که نیاز به نقشه‌راه (برنامه‌ریزی) و قوانین بازی (سیاست‌گذاری) دارد.

۴- قرارگیری «پایش و نظارت» در آخرین رتبه (وزن: ۰.۰۹۸):

این یافته ممکن است در نگاه اول عجیب به نظر برسد، اما تحلیل آن معنادار است. این بدان معنا نیست که نظارت بی‌اهمیت است، بلکه نشان می‌دهد که از نظر خبرگان، نظارت زمانی ارزشمند است که سایر پایه‌های اساسی (نوآوری، نیروی انسانی و برنامه‌ریزی) به درستی بنا شده باشند. نظارت بر یک سیستم ضعیف یا ناکارآمد، تنها بر پیچیدگی‌های آن می‌افزاید بدون آنکه بهبودی ایجاد کند. به بیانی دیگر، اولویت باید بر درست ساختن سیستم (از طریق سه معیار اول) باشد و سپس کنترل سیستم درست (نظارت).

این اولویت‌بندی یک پیام راهبردی کلان برای سازمان دارد: برای استانداردسازی مدیریت پروژه، باید از «ذهنیت کنترل‌محور» به «ذهنیت توانمندسازی‌محور» حرکت کرد. سرمایه‌گذاری روی نوآوری، پژوهش و توسعه نیروی انسانی، سازمان را برای انطباق با تغییرات آینده آماده می‌سازد، در حالی که تمرکز صرف بر نظارت، تنها بر کارایی وضع موجود می‌افزاید.

۵-۴ آزمون فرضیه‌های پژوهش

به منظور اعتبارسنجی و اطمینان از نتایج به دست آمده از تکنیک *AHP*، فرضیه‌های پژوهش با استفاده از داده‌های خام پرسشنامه محقق ساخته و آزمون‌های آماری متناسب بررسی شدند. لازم به ذکر است که داده‌های این دو تحلیل (*AHP* و پرسشنامه لیکرت) کاملاً مستقل از یکدیگر جمع‌آوری شدند.

دو فرضیه پژوهش عبارتند از:

۱- فرضیه اول: بین معیارهای شناسایی شده و استانداردسازی مدیریت پروژه رابطه معناداری وجود دارد.

برای آزمون فرضیه اول (بررسی رابطه معیارها با استانداردسازی)، از هر خبره خواسته شد تا میزان تأثیر هر یک از ۷ معیار اصلی را در استانداردسازی مدیریت پروژه، به طور جداگانه و در مقیاس لیکرت ۵-درجه (۱= بسیار کم تا ۵= بسیار زیاد) امتیازدهی کند. در نتیجه، برای هر معیار، ۱۵ نمره (یک نمره از هر خبره) جمع‌آوری شد. میانگین این ۱۵ نمره برای هر معیار محاسبه شد و به عنوان «نمره موافقت با معیار» در نظر گرفته شد. متغیر دوم، وزن نهایی هر معیار بود که از تحلیل *AHP* به دست آمده بود (ستون «وزن نهایی معیار اصلی» در جدول ۶). در نهایت، ضریب همبستگی اسپیرمن بین این دو مجموعه داده (۷ جفت داده شامل: نمره موافقت میانگین هر معیار و وزن نهایی همان معیار) محاسبه شد.

نتایج تحلیل همبستگی، ضریب ۰٫۸۷۲ را با سطح معناداری ۰٫۰۰۱ ($p < 0.01$) در نمونه‌ای به حجم ۱۵ نفر نشان داد. این یافته حاکی از وجود رابطه‌ای مثبت، قوی و معنادار بین مجموعه معیارهای شناسایی شده و استانداردسازی مدیریت پروژه است. بنابراین، فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که مجموعه معیارها به درستی طراحی شده‌اند و قابلیت استفاده به عنوان شاخص‌های قابل اعتماد برای سنجش استانداردسازی مدیریت پروژه را در چارچوب *PMBOK* و بستر فناوری اطلاعات دارند.

۲- فرضیه دوم: اولویت‌بندی معیارها از نظر خبرگان یکسان است.

همانطور که اشاره شد در پرسشنامه محقق ساخته از هر خبره خواسته شد تا هر یک از ۷ معیار اصلی را به طور جداگانه و بر اساس میزان اهمیت آن در موفقیت استانداردسازی، در مقیاس لیکرت ۵-درجه‌ای (۱=کمترین اهمیت تا ۵=بیشترین اهمیت) به طور مستقیم امتیازدهی کند. در نتیجه، یک ماتریس داده با ابعاد ۱۵ (خبره) \times ۷ (معیار) ایجاد شد که در آن هر سلول حاوی یک نمره خام (۱ تا ۵) بود. آزمون فریدمن روی این ماتریس داده اجرا شد تا مشخص شود آیا از نظر آماری تفاوت معناداری بین میانگین رتبه‌های این ۷ معیار (بر اساس امتیازات مستقیم خبرگان) وجود دارد یا خیر.

آزمون فریدمن با مقدار کای دو ۲۴٫۵۶ (درجه آزادی = ۶) و سطح معناداری ۰٫۰۰۰ نشان داد که از نظر خبرگان در مورد اولویت معیارها تفاوت معناداری وجود دارد. این بدان معناست که با اطمینان ۹۹٫۹٪ می‌توان رد کرد که همه معیارها از نظر اهمیت یکسان هستند و خبرگان برخی از معیارها را به طور معناداری مهم‌تر از بقیه ارزیابی کرده‌اند.

میانگین امتیازهای به دست آمده برای هر معیار در جدول ۷ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، معیار «نوآوری و پژوهش» با میانگین امتیاز ۵٫۸۹ در جایگاه اول و معیار «پایش و نظارت» با میانگین امتیاز ۲٫۱۲ در پایین‌ترین اولویت قرار گرفته‌اند. به عبارت دیگر، تفاوت‌های مشاهده شده در رتبه‌بندی معیارها تصادفی نیست و الگوی نظام‌مندی در ترجیحات خبرگان وجود دارد.

جدول ۷. نتایج آزمون فریدمن برای اولویت‌بندی معیارهای استانداردسازی مدیریت پروژه

رتبه	معیار	میانگین امتیاز	انحراف معیار امتیاز
۱	نوآوری و پژوهش	۵,۸۹	۰,۹۲
۲	نیروی انسانی و آموزش	۵,۲۱	۱,۰۴
۳	برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری	۴,۷۶	۰,۸۷
۴	گزارش و مستندسازی	۳,۹۴	۰,۷۸
۵	سازماندهی و اصلاح فرآیندها	۳,۱۲	۰,۹۵
۶	هماهنگی درون‌بخشی و برون‌بخشی	۲,۵۴	۰,۸۳
۷	پایش و نظارت	۲,۱۲	۰,۷۶

۶ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱-۶ بحث و جمع‌بندی یافته‌ها

یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که هفت معیار اصلی در استانداردسازی مدیریت پروژه بر اساس چارچوب PMBOK با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در شرکت پوشش گستر پاسارگاد نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. در این میان، معیار نوآوری و پژوهش با کسب بیشترین وزن (۰.۱۹۳۷۴) در جایگاه نخست قرار گرفته که نشان‌دهنده اهمیت توسعه فناوری‌های نوین و پژوهش‌های کاربردی در ارتقای مدیریت پروژه است. این نتیجه با یافته‌های سلطانی سولگان و ستوده آرانی (۱۳۹۵) و پگی و تشابالالا (۲۰۲۱) که بر نقش محوری نوآوری در بهبود فرآیندهای مدیریت پروژه تأکید داشته‌اند، همخوانی کامل دارد.

اولویت قاطع نوآوری و پژوهش که مهم‌ترین نتیجه پژوهش حاضر است، تنها بیانگر اهمیت کلی نوآوری نیست، بلکه پاسخی مستقیم به چالش‌های شناسایی‌شده در مصاحبه‌ها است. خبرگان به طور مکرر به «شتاب فزاینده فناوری» و «ضرورت همگامی با رقبا» اشاره داشتند. از آنجا که شرکت پوشش گستر پاسارگاد در یک صنعت پویا فعالیت می‌کند، نبود واحد تحقیق و توسعه متمرکز یا چارچوب نظام‌مند برای نوآوری به عنوان یک تهدید راهبردی درک شده است. بنابراین، وزن بالای این معیار را می‌توان واکنش آگاهانه خبرگان به یک شکاف سازمانی مشخص تفسیر

کرد. این نتیجه به طور ضمنی بر لزوم تأسیس دفاتر نوآوری یا تیم‌های ویژه توسعه فناوری در این شرکت دلالت دارد.

معیار نیروی انسانی و آموزش و توانمندسازی با وزن ۰.۱۷۸۶۹ در رتبه دوم قرار گرفته است. این یافته مؤید آن است که سرمایه‌گذاری در آموزش کارکنان و توسعه مهارت‌های فناوری اطلاعات از ارکان اساسی موفقیت پروژه‌ها محسوب می‌شود. این نتیجه با پژوهش نیکبخت، اوحدی و سبزه‌پرور (۱۳۹۴) و ویسی‌مهر (۱۴۰۲) که بر لزوم آموزش مستمر نیروی انسانی برای بهره‌وری بهتر از فناوری اطلاعات تأکید کرده‌اند، همسو است.

در خصوص معیار برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری که در رتبه سوم قرار گرفته، باید اشاره کرد که این یافته با مطالعه پینتو و پرسکات (۱۹۹۰) که برنامه‌ریزی را به عنوان یکی از عوامل حیاتی در مدیریت پروژه معرفی کرده‌اند، مطابقت دارد. از سوی دیگر، معیار گزارش و مستندسازی در رتبه چهارم قرار گرفته که این نتیجه تا حدی با یافته‌های پژوهش‌های پیشین متفاوت است و نشان‌دهنده اهمیت ویژه این معیار در سازمان مورد مطالعه می‌باشد.

نکته قابل تأمل، قرارگیری معیار پایش و نظارت با کمترین وزن (۰.۰۹۸۰۲) در رتبه آخر است. این نتیجه با یافته‌های مونتس-گوئرا (۲۰۱۷) که نظارت مستمر را به عنوان یکی از ارکان اصلی موفقیت پروژه‌ها معرفی کرده‌اند، در تضاد نسبی قرار دارد. شواهد کیفی مصاحبه‌ها نشان می‌دهد که این اولویت‌بندی عمدتاً به دو دلیل شکل گرفته است:

۱- بلوغ نسبی فرآیندهای نظارتی: همانطور که یکی از خبرگان اشاره کرد، «سیستم‌های گزارش‌دهی و کنترل پروژه تا حد زیادی در شرکت جا افتاده است.» این موضوع نشان می‌دهد که زیرساخت‌ها پایه‌های نظارتی موجود هستند و اکنون اولویت، ارتقای کیفیت و هوشمندی این نظارت‌هاست، نه ایجاد آنها از صفر.

۲- حجم بالای کارهای عملیاتی: برخی مصاحبه‌شوندگان به «غرق شدن در نظارت‌های روزمره و کاغذبازی» اشاره کردند که مانع از پرداختن به نوآوری و بهبودهای راهبردی می‌شود. بنابراین، وزن پایین این معیار لزوماً به معنای بی‌اهمیتی آن نیست، بلکه نشان‌دهنده ضرورت بازمهندسی فرآیندهای نظارتی برای کارایی بیشتر و تمرکز بر نقاط کنترل کلیدی است.

۶-۲ کاربردهای علمی و عملی

این پژوهش با ارائه یک مدل عملیاتی و راستی‌آزمایی شده برای استانداردسازی مدیریت پروژه، همسو با چارچوب *PMBOK* و در بستر فناوری اطلاعات، دستاوردهای ارزشمندی در سطوح علمی و عملی به همراه دارد. در بُعد علمی، مدل پیشنهادی می‌تواند مبنایی برای پژوهش‌های آتی قرار گیرد و پژوهشگران از آن به عنوان چارچوبی معتبر برای انجام مطالعات تطبیقی در سایر صنایع یا سنجش میزان کاربردپذیری آن در سازمان‌های مختلف استفاده کنند.

در سطح عملی، یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهنمای مدیران شرکت پوشش‌گستر پاسارگاد و سازمان‌های مشابه در تدوین برنامه‌های راهبردی باشد. مهم‌ترین کاربردهای عملی عبارتند از: تدوین برنامه عملیاتی و تخصیص بهینه منابع و بودجه بر اساس اولویت‌های تأییدشده پژوهش، یعنی تمرکز بر «نوآوری و پژوهش»، «نیروی انسانی و آموزش» و «برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری»؛ بازنگری در ساختار سازمانی با هدف ایجاد یا تقویت واحد نوآوری و پژوهش به عنوان اولین اولویت شناسایی‌شده؛ و بهبود فرآیندها از طریق طراحی دوره‌های آموزشی ترکیبی (فنی-مدیریتی) برای توانمندسازی نیروی انسانی و همچنین بازمهندسی فرآیندهای نظارتی به منظور کاهش بار عملیاتی و افزایش هوشمندی آنها.

در مجموع، این پژوهش نشان می‌دهد که در عصر تحولات دیجیتال، دستیابی به استانداردهای جهانی مدیریت پروژه بیش از آنکه وابسته به نظارت و کنترل باشد، نیازمند پرورش فرهنگ نوآوری و توسعه مستمر قابلیت‌های انسانی است. تمرکز راهبردی بر این عوامل کلیدی، به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا در محیط‌های پویا و پرتلاطم فناوری‌محور، به مزیت رقابتی پلیدار دست یابند. در این راستا، اقداماتی نظیر استقرار سیستم‌های گزارش‌گیری هوشمند و بازنگری دوره‌ای در فرآیندهای برنامه‌ریزی می‌تواند سازمان را در دستیابی به استانداردهای مطلوب مدیریت پروژه یاری رساند. در نهایت، یافته‌های این پژوهش بر ضرورت توجه توأمان به جنبه‌های فناورانه و انسانی در مدیریت پروژه تأکید می‌ورزد.

۶-۳ محدودیت‌ها و پیشنهادهای پژوهش‌های آتی

این پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که از آن جمله می‌توان به محدود بودن نمونه پژوهش به یک سازمان خاص، ذهنی بودن برخی از قضاوت‌ها در روش *AHP*، و تأثیر شرایط اقتصادی و سیاسی بر پاسخ‌های خبرگان اشاره کرد. در خصوص محدودیت نمونه پژوهش باید تأکید کرد که این پژوهش به عنوان یک موردکاوی عمیق در شرکت پوشش‌گستر پاسارگاد طراحی و اجرا شده است. اگرچه استفاده از نظرات خبرگان باتجربه این شرکت، غنای داده‌ها و اعتبار درونی یافته‌ها را تضمین می‌کند، اما امکان تعمیم نتایج و اولویت‌بندی‌های به دست آمده، به طور مستقیم و بدون ملاحظات لازم، به سایر سازمان‌ها با زمینه‌های فرهنگی، فناوری و راهبردی متفاوت میسر نیست. ماهیت روش *AHP* که بر قضاوت‌های ذهنی خبرگان خاص یک سازمان استوار است، ذاتاً دامنه تعمیم‌پذیری را محدود می‌کند.

برای پژوهش‌های آتی، انجام مطالعات مشابه در سایر صنایع و سازمان‌ها به منظور سنجش امکان تعمیم‌پذیری و انجام تحلیل‌های تطبیقی پیشنهاد می‌شود. همچنین، بررسی رابطه علی و تأثیر هر یک از معیارهای شناسایی شده بر شاخص‌های عینی موفقیت پروژه‌ها می‌تواند به درک عمیق‌تری از سازوکار اثرگذاری این معیارها بینجامد. به طراحی و توسعه یک چارچوب ارزیابی کمی برای سنجش میزان استقرار و بلوغ استانداردسازی مدیریت پروژه در سازمان‌ها نیز می‌توان به عنوان مسیر پژوهشی آینده توجه کرد. در نهایت، تکمیل مدل ارائه شده با فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره دیگر مانند *TOPSIS* یا *DEMATEL* برای اولویت‌بندی راهکارهای اجرایی هر معیار، می‌تواند به عملیاتی‌تر شدن یافته‌های این پژوهش کمک شایانی نماید.

۷ مراجع

۱. آذر، عادل؛ معماریانی، عزیزالله (۱۳۷۳). *AHP* تکنیکی نوین برای تصمیم‌گیری گروهی، فصلنامه دانش مدیریت، ۲۷ و ۲۸.
۲. ایمانی‌زاده، مسعود؛ نصیری جهرودی، محمدرضا؛ حسنی، سیدمحمدرضا (۱۴۰۲). مروری بر مدیریت ریسک پروژه مترو از نظر تهدیدها و آسیب‌پذیری‌ها. شانزدهمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد، حسابداری و بانکداری.

۳. پاکرو، نسرين (۱۴۰۲). نقش و هدايت رهبري بر تحول در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات و هوشمندسازی ادارات آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی. هشتمین همایش ملی پژوهش‌های نوین در حوزه علوم تربیتی و روانشناسی ایران. تهران.
۴. جاویدروزی، مهیار؛ پورکرامتی، ولی‌الله؛ عظیمی، کاوه (۱۳۹۴). استانداردسازی فرایند مدیریت ادعای هزینه در پروژه‌های ساختمانی ایران بر اساس استاندارد پیکره دانش مدیریت پروژه. کنفرانس سالانه تحقیقات در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی و محیط زیست پایدار. تهران.
۵. سلطانی سولگان، علی‌اصغر؛ ستوده آرانی، حسین (۱۳۹۵). بررسی رابطه میان بازارگرایی و نوآوری سازمانی در شرکتهای تکنولوژی محور خوزستان. کنفرانس بین‌المللی مدیریت تغییر و تحول. تهران.
۶. شاکری، اقبال؛ نیمجردی، امیرحسین؛ کردبچه، علیرضا؛ شهری، محمد متین؛ مهدوی، امیر رضا (۱۴۰۲). اهمیت مدیریت ریسک در ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها. هفتمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات جهانی در علوم مدیریت، اقتصاد و حسابداری. تهران.
۷. شامحمدی حیدری، عرفان (۱۳۹۴). حاکمیت فناوری اطلاعات و استانداردسازی مدیریت پروژه. ششمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و مهندسی و سومین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی آسیا.
۸. شمس، محمد (۱۴۰۲). بررسی کمی و توصیفی استاندارد مدیریت پروژه PMBOK در مدیریت پروژه‌های شرکت‌های دارای رتبه نظام مهندسی (مطالعه موردی: استان خراسان جنوبی). سومین کنفرانس بین‌المللی معماری، عمران، شهرسازی، محیط زیست و اقیانوس‌های هنر اسلامی. تبریز.
۹. عابدینی، سهیل؛ اردشیر، عبدالله؛ حاتمی، فرزاد (۱۴۰۲). بررسی نحوه مدیریت پروژه‌ها در سایر کشورها و ایران. سومین کنفرانس بین‌المللی معماری، عمران، شهرسازی، محیط زیست و اقیانوس‌های هنر اسلامی. تبریز.

۱۰. مخصوصی، مهران؛ امیرکاردوست، علی اصغر؛ صداقت شایگان، داوود. (۱۴۰۴). یکپارچه‌سازی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و هوش مصنوعی به منظور بهبود فرآیند برنامه‌ریزی و کنترل پروژه‌های ساختمانی، *نشریه عمران و پروژه*، ۶(۱۱)، ۱-۱۵.
۱۱. نیکبخت، علی؛ اوحدی، فریدون؛ سبزه‌پرور، مجید (۱۳۹۴). ارائه الگوی پیشنهادی برای استانداردسازی و اجرای مدیریت دانش در پروژه‌های تحقیقاتی - صنعتی، *فصلنامه علمی مدیریت استاندارد و کیفیت*، ۵(۱۶)، ۲۳-۳۶.
۱۲. ویسی‌مهر، منوچهر (۱۴۰۲). ارتقاء و به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعات در استانداردسازی مدیریت پروژه عمرانی شهرداری‌ها. *نوزدهمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی*. شیروان.
۱۳. ویسی، امید؛ وفائی‌بانه، بیرا؛ محمدی فاتح، اصغر (۱۴۰۲). بررسی و ارزیابی رویکرد به‌کارگیری *BIM* در مدیریت پروژه سکونت‌گاه‌های موقت پس از سانحه. *سومین کنفرانس بین‌المللی معماری، عمران، شهرسازی، محیط زیست و افق‌های هنر اسلامی*. تبریز.
۱۴. یزدی‌پور، محسن؛ اسدی، مهدی (۱۴۰۱). نقش و جایگاه مدیریت دانش و فناوری اطلاعات در مدیریت ریسک پروژه. *نشریه تخصصی پژوهش‌های پیشرفت و تعالی*، ۲(۵).
15. Adedokun, O. J., Akunna, N. L., Olalemi, A. A., Sanni, I. O., & Hamed, V. O. (2025). Integrating agile methodologies with traditional project management frameworks: A hybrid approach for enhanced efficiency and risk mitigation. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 25(3), 2298-2304. DOI: [10.30574/wjarr.2025.25.3.1003](https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.3.1003).
16. Chege, S. M., & Wang, D. (2020). Information technology innovation and its impact on job creation by SMEs in developing countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(3), 256-271.
17. Copola Azenha, F., Aparecida Reis, D., & Leme Fleury, A. (2021). The role and characteristics of hybrid approaches to project management. *Project Management Journal*, 52(1), 90-110.
18. Creswell, J. W. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.
19. Htoo, T. T., Dodanwala, T. C., & Santoso, D. S. (2023). Project management maturity and performance of building construction projects. *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 28(1), 04022070.

20. Jariwala, M. (2025). The impact of AI and data analytics on project management information systems (PMIS). In *Project management information systems: Empowering decision making and execution* (pp. 117-160). IGI Global Scientific Publishing. DOI: [10.4018/979-8-3373-0700-8.ch004](https://doi.org/10.4018/979-8-3373-0700-8.ch004).
21. Jenner, S. (2023). Why do projects 'fail' and more to the point what can we do about it? *PM World Journal*, 5(3), 1-18.
22. Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
23. Martínez, L. M. S., Ramírez, J. F. C., & Golondrino, G. E. C. (2024). Guide for prioritization of project management processes. *Inge Cuc*, 20(1).
24. Montes-Guerra, M. I., Gimena, F. N., Pérez-Ezcurdia, M. A., & Díez-Silva, H. M. (2014). The influence of monitoring and control on project management success. *International Journal of Construction Project Management*, 6(2), 163-184.
25. Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). Sage Publications.
26. Paul, V. K., Solanki, S. K., Rastogi, A., & Yadav, P. S. (2023). Establishing a Performance Index for Construction Project Managers. *Taylor & Francis*.
27. Peege, B., & Tshabalala, M. (2021). The importance of innovation in agile project management. *PM World Journal*, 5(3), 1-18.
28. Pinto, J. K., & Prescott, J. E. (1990). Planning and tactical factors in the project implementation process. *Journal of Management Studies*, 27(3), 305-327.
29. Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497.
30. Pradhan, R. P., Arvin, M., Nair, M., Bennett, S., & Bahmani, S. (2017). ICT-finance-growth nexus. *Cuadernos de Economía*.
31. Prasetyo, M. L., Peranginangin, R. A., Martinovic, N., Ichsan, M., & Wicaksono, H. (2025). Artificial intelligence in open innovation project management: A systematic literature review on technologies, applications, and integration requirements. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(1), 100445. DOI: [10.1016/j.joitmc.2024.100445](https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100445).
32. Rodrigues, M. C., Domingues, L., & Oliveira, J. P. (2023). Tailoring: a case study. *Procedia Computer Science*, 219, 1735-1743.
33. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1 (1), 83-98.
34. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process* (2nd ed., Vol. 175). Springer Science & Business Media.
35. Simonaitis, A., Daukšys, M., & Mockienė, J. (2023). A comparison of the project management methodologies PRINCE2 and PMBOK. *Buildings*, 13(7), 1796.

36. Wang, Z., Lan, H., Zhang, M., Xue, W., & Xue, X. (2023). Organizational evolution of project management teams. *Frontiers of Engineering Management*, 1-16.

Research paper

Identifying and Prioritizing Strategies for Project Management Standardization Based on the PMBOK Framework in the Context of Information Technology

Fazel Hajizadeh Ebrahimi ¹, Hamid Moakedi ^{*2}, Hesam Ayoubi ³

1. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Qom University of Technology, Qom, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Qom University of Technology, Qom, Iran.
3. M.Sc., Department of Industrial Engineering, Qom University of Technology, Qom, Iran.

Received:31/07/2025

Accepted:16/11/2025

Abstract

This study aimed to identify and prioritize project management standardization criteria based on the PMBOK framework while leveraging information technology at Pooshakgostar Pasargad Company. The research sought to answer how information technology can be used to standardize project management processes. This applied study employed a descriptive-exploratory approach. The statistical population included 15 project management experts from the company, selected through purposive sampling. In the first phase, using the Delphi method and semi-structured interviews, 7 main criteria and 43 sub-criteria were identified. Subsequently, the Analytic Hierarchy Process (AHP) technique and Expert Choice software (version 11) were used to prioritize the criteria. The reliability of the research instrument was confirmed with the inconsistency rate. Results showed that the "innovation and research" criterion (weight: 0.19374) ranked first, followed by "human resources and training" (0.17869) in second place, and "planning and policy-making" (0.16841) in third. Other criteria in order of importance included: "reporting and documentation" (0.14118), "organizing and process improvement" (0.11298), "intra- and inter-departmental coordination" (0.10698), and "monitoring and supervision" (0.09802). The study recommends that companies establish specialized innovation units, conduct continuous training programs, and develop detailed operational plans to implement these findings. Limitations included the single-organization focus and subjective AHP evaluations, which could be addressed in future research.

Keywords: PMBOK Framework, Pooshakgostar Pasargad Company, Standardization, Information Technology.