

رابطه مدیر پروژه شایسته و عملکرد پروژه‌ها؛ شایستگی مدیریت ریسک، مهم اما مغفول

حسین صفری^۱ - احمد جعفرنژاد^۲ - احمدعلی یزدان پناه^۳ - علی بیاتی^۴

چکیده

یکی از مباحث عمده مدیریت که به طور چشمگیری به آن پرداخته شده است؛ بهبود عملکرد می‌باشد. در اغلب اوقات در محیط‌های کاری، بهبود عملکرد کارکنان نسبت به مواردی همچون بهبود عملکرد سازمان از اهمیت کمتری برخوردار بوده است. در حالی که بهترین و مهم‌ترین عاملی که باید در آن بهبود صورت گیرد عامل نیروی انسانی می‌باشد. بدون شک، مهم‌ترین راه ایجاد بهبود عملکرد در نیروی انسانی ارائه آموزش‌های اثربخش می‌باشد. برای اینکه یک مدیر در یک حوزه‌ی خاص مدیریتی، عملکرد موفقی داشته باشد و شایسته قلمداد شود، می‌بایست شایستگی‌های موردنیاز آن حوزه را کسب نماید. نکته مهم دیگر این است که آیا وجود مدیران پروژه شایسته و توانمند نقش مهمی در مدیریت مناسب و عملکرد مطلوب پروژه‌ها خواهد داشت یا خیر. پژوهشگران در این مطالعه ابتدا به تعریف شایستگی، شایستگی‌های مدیر پروژه و همچنین بلوغ و عملکرد پروژه‌ها پرداخته‌اند. سپس در یکی از شرکت‌های معظم زیرمجموعه وزارت نفت با استفاده از دو مدل معرفی شده، اقدام به ارزیابی عملکرد یا شایستگی‌های مدیران پروژه‌ها و نیز بلوغ پروژه‌های تحت مسئولیت آنها نموده‌اند. در نهایت، مهمترین حوزه شایستگی در حوزه مدیریت پروژه و همچنین رابطه بین شایستگی مدیران با بلوغ و عملکرد پروژه‌های آنها را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتیجه نشان می‌دهد که برخورداری از مدیران پروژه شایسته می‌تواند باعث بهبود عملکرد پروژه‌هایی باشد که این مدیران در آنها کار می‌کنند و مهمترین شایستگی در حوزه مدیریت پروژه شایستگی مدیریت ریسک است که در پروژه‌ها کاملاً مغفول مانده است.

واژگان کلیدی: شایستگی، بهبود عملکرد پروژه، بلوغ پروژه، استانداردهای شایستگی مدیران پروژه، مدل‌های ارزیابی پروژه‌ها، مدیریت ریسک.

۱. عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران. نویسنده مسئول: (safarhi@ut.ac.ir)

۲. عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

۳. عضو هیأت علمی موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی.

۴. دانشجوی دکتری مدیریت تولید و عملیات دانشگاه تهران.

مقدمه

اولین شاخص هایی که همیشه همه افراد؛ چه افراد عادی و چه متخصصان مدیریت پروژه در ارزیابی موفقیت یا عدم موفقیت یک پروژه مدنظر قرار می دهند، شاخص های مرتبط با زمان پروژه می باشد. بنابراین، بحث تأخیر در اجرای پروژه ها همواره دغدغه دست اندرکاران این حوزه بوده است و این مشکل تقریباً در تمام کشورها متداول است. آساف و آلحاجی^۱ در تحقیقات خود مدعی شده اند، که ۷۰ درصد پروژه های اجرایی در عربستان سعودی با تأخیر مواجه گردیده اند^۱. هارولد کرزنر^۲ استاد برجسته مدیریت پروژه در کتاب «سنجه ها، شاخص های کلیدی عملکرد و نشانگرهای مدیریت پروژه» بیان می کند که حدود ۷۰ درصد پروژه ها در دنیا با تأخیر مواجه هستند^۳. مشاهده می گردد که تأخیر در اکثر پروژه های دنیا امری طبیعی است که خود بیانگر ضعف عملکرد در حوزه های مختلف پروژه هاست. در ایران نیز، که یکی دیگر از کشورهای در حال توسعه است، تأخیرات پروژه های اجرایی به طرز فاحشی بالاست. توسط مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه در سال ۸۵ در مورد دلایل تأخیرات پروژه های کشور و به ویژه صنعت نفت پژوهشی را انجام و گزارش آن را منتشر نمود. در این گزارش به نقل از برخی منابع (توکلی، ۸۷) اشاره شده است که متوسط زمان پروژه ها در برنامه ی دوم توسعه ۸/۶ سال و در برنامه سوم توسعه ۹/۵ سال و در سال اول برنامه ی چهارم توسعه ۱۱ سال بوده است و به نیز به نقل از منابعی دیگر (شیرمحمدی، ۸۵) مدت زمان اجرای پروژه های ملی ایران ۲/۵ برابر مدت زمان جهانی است. سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (ایدرو)^۳ نیز در گزارش خود، مدت زمان اجرای پروژه های بزرگ را در سطح سطح بین المللی ۳ سال ذکر نموده، که این رقم در ایران حدود ۹ تا ۱۱ سال است. با این وجود، برخی از پژوهشگران بیان می کنند که در عصر حاضر نباید عملکرد پروژه ها را صرفاً با سه محدودیت متداول (یعنی زمان، هزینه و کیفیت) سنجید، بلکه باید موارد و حوزه های دیگری مثل ریسک، محدوده، و غیره را نیز مدنظر قرار داد و حتی بر این باورند که مدیریت پروژه در واقع مدیریت ریسک است و توجه ویژه به مدیریت ریسک می تواند تا حدود زیادی ضامن عملکرد موفق پروژه باشد و لذا مدیریت ریسک را از تمامی حوزه ها مهم تر قلمداد می کنند^۳. اما برخی دیگر بر این باورند که

1. Assaf and Al-Hejji

2. Harold Kerzner

3. Industrial Development and Renovation Organization of Iran

برای ارزیابی عملکرد باید به حوزه‌های مختلف مدیریت پروژه به صورت یکپارچه نگاه کرد. استانداردهای معتبر مدیریت پروژه همچون «کتاب راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه» حوزه‌های مدیریت پروژه را صرفاً به زمان و هزینه مشروط نمی‌کنند و چندین حوزه مدیریتی دیگر به این حوزه‌ها افزوده اند^[۴] و در نهایت، در منابع مختلف سنجه‌ها و شاخص‌های فراوانی در حوزه‌های مدیریت پروژه برای ارزیابی عملکرد پروژه‌ها ارائه شده است^[۵].

از سوی دیگر، نیروی انسانی همواره در اجرای پروژه‌ها نقش اساسی دارد و عملکرد نیروی انسانی می‌تواند بر عملکرد پروژه‌ها تأثیر بگذارد. ارتقاء عملکرد پروژه وابسته به ارتقاء عملکرد سازمان متولی پروژه و به ویژه نیروی انسانی پروژه است^[۶]. بنابراین، برای بهبود عملکرد پروژه می‌بایست توجه ویژه‌ای به بهبود عملکرد نیروی انسانی و به طور خاص بهبود شایستگی نیروی انسانی نمود^[۷]. ارزیابی و بهبود عملکرد نیروی انسانی پروژه در سال‌های اخیر از ارزیابی سنتی به ارزیابی مبتنی بر شایستگی تغییر یافته است. چارچوب‌ها و سیستم‌های سنتی ارزیابی، آموزش و پرورش و به خودی خود طی سالیان متمادی مورد انتقاد واقع شده‌اند، چراکه مشکلات فراوانی را به‌همراه دارند و ارزیابی و بهبود را سیستماتیک انجام نمی‌دهند^[۸]. در نتیجه، ارزیابی مبتنی بر شایستگی نیروی انسانی پروژه‌ها به عنوان یک جنبش جدیدی در ارزیابی عملکرد شکل گرفته است^[۹]. به عنوان مثال، مهمترین گام در این راستا توسط کشورهای توسعه یافته ای همچون انگلیس، ایالات متحده و استرالیا برداشته شد^[۱۰]. شرکت‌های معتبر نیز برای ارزیابی و توسعه نیروی انسانی پروژه‌های از رویکرد ارزیابی و بهبود مبتنی بر شایستگی استفاده می‌کنند. شل^۱ اخیراً برای آموزش مدیران خود به آموزش مبتنی بر شایستگی روی آورده است و برای این منظور مبلغی معادل ۴۵ میلیون دلار بودجه جهت بازآموزی و ارتقاء آنها اختصاص داده است^[۱۱]. اما باید حوزه‌های عملکردی که در ارزیابی خود پروژه‌ها مدنظر می‌باشد، در ارزیابی مبتنی بر شایستگی مدیران پروژه‌ها نیز در نظر گرفته شود؛ موضوعی که در استانداردهای متداول ارزیابی و توسعه عملکرد مبتنی بر شایستگی مدیران پروژه‌ها خ داده است^[۱۲].

بنابراین، همانگونه که اشاره شد ارزیابی و بهبود عملکرد پروژه‌ها باید در تمامی حوزه‌های مدیریت پروژه ای صورت گیرد و این بهبود باید با ارزیابی و بهبود نیروی

1. Shell

انسانی پروژه‌ها متناسب باشد و در واقع، ارزیابی و بهبود عملکرد میران پروژه‌ها نیز باید مبتنی بر شایستگی‌های حوزه‌های مختلف مدیریت پروژه ای آنها صورت گیرد. پژوهشگران در این تحقیق که به صورت مطالعه موردی در یکی از شرکت‌های زیرمجموعه وزارت نفت انجام شده است، به دنبال پاسخ به سئوالات زیر می‌باشند:

۱. وزن حوزه‌های مختلف مدیریت پروژه ای در ارزیابی بلوغ یا عملکرد پروژه‌ها چگونه است؟
 ۲. وضعیت موجود بلوغ یا عملکرد پروژه‌ها چیست؟
 ۳. وزن حوزه‌های مختلف شایستگی‌های مدیریت پروژه ای در ارزیابی عملکرد مدیران پروژه‌ها چگونه است؟
 ۴. وضعیت موجود شایستگی یا عملکرد مدیران پروژه‌ها چگونه است؟
 ۵. کدام حوزه‌های مدیریتی پروژه ای در عملکرد پروژه‌ها و عملکرد مدیران ضعیف تر است؟
 ۶. آیا بین مدیران پروژه شایسته با عملکرد پروژه‌ها ارتباطی وجود دارد؟
- در ادامه چگونگی پاسخ به این سئوالات مورد بررسی قرار گرفته است.

ادبیات موضوع

الف - تعاریف شایستگی

در آغاز جنبش شایستگی، به توانایی و قابلیت انجام یک نقش توسط یک فرد در یک کار، شایستگی اطلاق می‌گردد اما با گذشت زمان و تحقیقات فراوان در این زمینه مفاهیم دیگری مطرح گردید. شایستگی در انجام یک کار بسیار فراتر از داشتن قابلیت و توانایی انجام آن کار می‌باشد.

شایستگی واژه ای است که بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما برای افراد مختلف مفاهیم متفاوتی القاء می‌نماید. شایستگی دربرگیرنده ی دانش، مهارت ها، شیوه‌های برخورد (نوع نگرش) و رفتارهایی است که به طور علی با عملکرد بهتر شغلی مرتبط می‌باشند^[۱۳]. پس می‌توان نتیجه گرفت که صرفاً با برخورداری از دانش، فرد شایسته نمی‌گردد بلکه می‌بایست علاوه بر دانش، در به کارگیری دانش توانمند بوده و به نحوه برخورد با مسائل نیروی انسانی، اجتماعی و رفتاری اشراف داشته باشد^[۱۴].

وزارت بهداشت و خدمات ایالات متحده آمریکا شایستگی را بدین صورت تعریف

می‌کند: «مجموعه‌ای از رفتار که دربرگیرنده مهارت‌ها، دانش، توانایی‌ها و ویژگی‌های فردی می‌باشد که در کنار یکدیگر برای انجام موفقیت آمیز کارها حیاتی می‌باشند»^[۱۵]. این تعریف بیان می‌دارد که شایستگی یک ویژگی فردی و مجموعه‌ای از مشخصه‌های رفتاری است که خاص فرد می‌باشند و بخشی از دارایی سازمان محسوب نمی‌گردد. شایستگی‌ها خود را در شرایط کار حرفه‌ای نشان می‌دهند؛ در غیر این صورت غیرقابل رویت بوده و اندازه‌گیری و بهبود آنها سخت و مشکل خواهد بود.

در اکثر تعاریف شایستگی، تمامی این ابعاد وجود دارد و تنها تفاوت عمده در نوع واژگان به کار رفته می‌باشد. از نظر دکتر لین کرافورد^۱، بهترین و مناسب‌ترین پاسخ برای سؤال «معمولاً برای انجام مناسب یک شغل، حرفه یا نقش در محیط کار چه چیزی موردنیاز است؟» شایستگی می‌باشد^[۱۶].

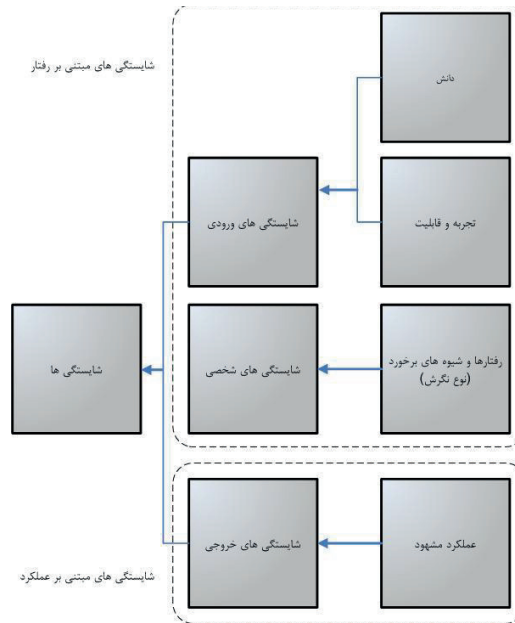
در تصویر ۱ یک تعریف کلی و جامع از شایستگی توسط دکتر لین کرافورد ارائه شده است که درک آن نسبت به تعاریف دیگر ساده‌تر می‌باشد.

هر شخص برای انجام موفق یک شغل می‌بایست شایستگی آن کار را داشته باشد یا به عبارت دیگر در آن کار شایسته قلمداد شود. در مقایسه با تعاریف فوق، تعاریف اسکات پری^۲ از شایستگی می‌تواند بهترین و کامل‌ترین تعریف برای شایستگی محسوب شود. طبق تعریف او، یک شایستگی عبارت است از مجموعه‌ای از دانش، شیوه‌های برخورد (نوع نگرش)، مهارت‌ها و سایر ویژگی‌های شخصی که:

- بر یک بخش عمده‌ای از شغل یک شخص (برای مثال، یک یا بیش از یک نقش یا مسؤولیت) تأثیر می‌گذارد.
- با عملکرد در آن شغل ارتباط دارد.
- می‌تواند با استانداردهای کاملاً پذیرفته شده اندازه‌گیری و سنجش شود.
- می‌تواند از طریق آموزش و پرورش بهبود یابد.
- می‌تواند به ابعاد شایستگی شکسته شود^[۱۷].

1- Dr. Lynn Crawford

2- Scott Parry



تصویر ۱. انواع شایستگی مدیریت پروژه [۱۸]

ب- نظام‌ها و استانداردهای ارزیابی عملکرد مبتنی بر شایستگی مدیریت پروژه
پیش از این اشاره گردید که در زمینه شایستگی نیروی انسانی، نظام‌ها، سیستم‌ها و استانداردهای مختلفی وجود دارد که ماهیت آنها تا حدود بسیار زیادی (۸۵ درصد) مشابه می‌باشند. لذا سازمان‌ها با توجه به نیازها و شرایط خود می‌توانند یکی از نظام‌های موجود در دنیا را به عنوان نظام مبنا مدنظر قرار دهند. شاید توسعه نظام یا تدوین استاندارد بدون الگو گرفتن از نظام‌ها و استانداردهای موجود کاری موازی باشد چراکه تمامی آنها بر اساس یکدیگر تدوین و تکمیل شده‌اند^[۱۹]. در زیر استانداردهای شناخته‌شده مرتبط با ارزیابی عملکرد مبتنی بر شایستگی ویژه مدیران پروژه به طور اجمالی مورد اشاره قرار می‌گیرند:

- استاندارد شایستگی مدیریت پروژه آمریکا: این استاندارد توسط انجمن مدیریت پروژه آمریکا^۱ و برای مدیران پروژه تهیه شده است. این استاندارد شایستگی‌های دانشی، عملکردی (۹ حوزه مرتبط با استاندارد پیکره دانش مدیریت پروژه)^۲ و رفتاری را مدنظر قرار داده است. این استاندارد صرفاً دارای یک سطح مدیریتی است^[۲۱].
- استاندارد مدیریت پروژه انگلیس: این استاندارد نیز شامل شایستگی‌های دانش، عملکرد و رفتار می‌باشد. تفاوت این استاندارد با استاندارد آمریکا در تعداد حوزه‌های شایستگی و تعداد سطوح مدیریتی می‌باشد. این استاندارد دارای دو سطح مدیریتی می‌باشد.
- استاندارد مدیریت پروژه استرالیا: این استاندارد یکی از متداول‌ترین استانداردهای شایستگی مدیریت پروژه در دنیا می‌باشد که توسط انجمن مدیریت پروژه استرالیا^۳ تهیه شده است. این استاندارد نیز شامل شایستگی‌های دانش، عملکرد و رفتار می‌باشد که تا حدود زیادی به استاندارد مدیریت پروژه آمریکا شباهت دارد. تفاوت عمده این استاندارد با استاندارد آمریکا در تعدد حوزه‌های مدیریتی می‌باشد. این استاندارد دارای ۴ سطح مدیریتی شامل دستیار مدیر پروژه، مدیر پروژه، مدیر طرح^۴ و غیره می‌باشد^[۲۲].
- استاندارد شایستگی آفریقای جنوبی: این استاندارد در مقایسه با استانداردهای قبل کمتر متداول است. این استاندارد دارای یک سطح مدیریتی است و تفاوت عمده آن این است که توانایی زبان گفتاری و همچنین رایانه را نیز جزء شایستگی‌ها قلمداد می‌نماید.
- نظام جامع ارزیابی و آموزش مبتنی بر شایستگی. این استاندارد توسط مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه در شرکت مدیریت توسعه صنایع پتروشیمی و با همکاری یک کالج استرالیایی طی دو سال تحقیق در صنعت پتروشیمی تدوین شده است. این استاندارد دارای ۵ سطح مدیریتی است و مختص ابرپروژه‌های وزارت نفت ایران تدوین شده است و لذا حوزه‌های شایستگی‌های دانشی و

1. Project Management Institute (PMI)

2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)

3. Australian Institute of Project Management (AIPM)

4. Program Manager

عملکردی آن با استانداردهای قبل متفاوت است و بالغ بر ۱۳ حوزه شایستگی را در بر می‌گیرد.^[۲۳]

لازم به ذکر است استاندارد شایستگی مدیریت پروژه آمریکا را می‌توان در اکثر پروژه‌ها (فارغ از نوع آن‌ها) برای ارزیابی و بهبود عملکرد مدیران پروژه‌ها به کار برد و استفاده از آن بسیار آسان است.

ج- بلوغ و عملکرد پروژه‌ها

مدیریت پروژه دیگر به‌عنوان یک حرفه‌ی نیمه‌وقت یا حتی یک موقعیت در کارراهه شغلی^۱ محسوب نمی‌شود. امروزه، به مدیریت پروژه به‌عنوان یک شایستگی راهبردی نگریسته می‌شود که برای بقاء شرکت‌ها ضروری می‌باشد. قابلیت برتر در مدیریت پروژه می‌تواند عامل پیروزی یا شکست در یک قرارداد باشد. امروزه، تقریباً تمام شرکت‌ها از مدیریت پروژه بهره می‌برند و تمایز آن‌ها در این است که در مدیریت پروژه خوب عمل می‌کنند یا این‌که در آن کاملاً برتر هستند. با این وجود، بین خوب بودن و برتر بودن در مدیریت پروژه، تفاوت زیادی وجود دارد. یکی از حیاتی‌ترین تفاوت‌ها این است که برتری مستمر در مدیریت پروژه مستلزم سنجه‌هایی فراتر از زمان و هزینه می‌باشد. موفقیت یک پروژه نمی‌تواند تنها از طریق سنجه‌های زمان و هزینه تعیین شود؛ اگرچه هنوز بر این باور پافشاری می‌گردد.^[۲۴]

د- مدل‌های ارزیابی بلوغ یا عملکرد پروژه‌ها

کیفیت انجام فعالیتهای مدیریت پروژه، نقشی غیرقابل انکار در موفقیت یا شکست پروژه‌ها دارد. بخصوص در سازمانهای پروژه محور با پروژه‌های بزرگ، این موفقیت یا شکست بسیار بحرانی خواهد بود. یکی از ابزارهای مناسب برای کسب اطمینان از صحت و کیفیت انجام فعالیتهای مدیریت پروژه، ارزیابی مستمر نحوه انجام این فعالیتهاست که اصطلاحاً ارزیابی «سطح بلوغ مدیریت پروژه» نامیده می‌شود. در این زمینه و در طول سالیان اخیر، مدل‌های رسمی و غیر رسمی مختلفی ارائه شده است که هر یک دارای نقاط قوت و ضعف خاص خود هستند. نکته حائز اهمیت در این زمینه، تفاوت ویژگیهای پروژه‌ها و در نتیجه تفاوت شیوه مدیریت آنها در حوزه‌های مختلف - نظیر پروژه‌های ساخت، فناوری اطلاعات، توسعه نرم افزار و غیره- است که طراحی مدل

1. Career Path

- متداول‌ترین مدل‌های ارزیابی بلوغ پروژه‌ها معرفی می‌گردند.
- مدل تعالی پروژه^۱. این مدل توسط انجمن بین‌المللی مدیریت پروژه^۲ تهیه شده است و مبنای ارزیابی پروژه‌ها در جایزه بین‌المللی مدیریت پروژه می‌باشد. این مدل بر اساس مدل EFQM و متناسب با فضای پروژه‌ها طراحی شده است. استفاده از این مدل آسان می‌باشد^[۲۴].
 - مدل بهبود فرآیندهای مدیریت پروژه توسط آقای رابرت کی. ویزوکی^۳. این مدل در سال ۲۰۰۴ در کتابی تحت عنوان بهبود فرآیندهای مدیریت پروژه به چاپ رسید. به نظر می‌رسد تمرکز این مدل بیشتر بر پروژه‌های فن‌آوری اطلاعات معطوف است. این مدل شامل پرسش‌نامه‌ای حاوی ۸۰۰ سوال در قالب ۳۹ فرآیند مدیریت پروژه کتاب راهنمای PMBOK می‌باشد. هر یک از این فرآیندهای مدیریت پروژه دارای تعدادی سوال در هر یک از سطوح بلوغ می‌باشد^[۲۷].
 - مدل ارزیابی سلامت پروژه^۴. این مدل یک تکنیک شناسایی سلامت برنامه‌ها و پروژه‌های بزرگ در هر لحظه‌ای از چرخه حیات آنها است. این تکنیک یک روش جدید تعیین صحت پروژه‌هاست و نباید آن را با ابزارهای اندازه‌گیری و کنترل پیشرفت پروژه و مدل‌های بلوغ مدیریت پروژه یکسان دانست^[۲۸].
 - مدل پی‌ام‌دلتا^۵. این مدل خروجی یک کار تحقیقاتی در انجمن مدیریت پروژه آلمان بوده است. حرف یونانی «دلتا» نمادی از تفاوت در فن‌آوری و علوم است. محصولات پی‌ام‌دلتا این تفاوت را که بین الزامات استانداردهای مدیریت پروژه و کارهای عادی پروژه‌های وجود دارد نشان می‌دهند. در واقع هدف اصلی محصولات پی‌ام‌دلتا ارزیابی (و در صورت نیاز مقایسه) سیستم‌هایی مدیریت پروژه یک پروژه است.
 - مدل بلوغ پروژه‌ها در محیط‌های کنترل شده^۶. هدف مدل بلوغ پروژه‌ها در محیط‌های کنترل شده که در سال ۲۰۰۴ ارائه گردید، توانمند نمودن سازمان‌ها

1. Project Excellence Model (PEM)
 2. International Project Management Association (IPMA)
 3. Robert K Wisoki
 4. Project Health Check (PHC)
 5. PM DELTA
 6. PRINCE2 Maturity Model

در اندازه‌گیری و ارزیابی بلوغ آنها در استفاده از روش مدیریت پروژه‌های پروژه‌ها در محیط‌های کنترل شده می‌باشد.

هر یک از مدل‌های فوق معایب و محاسن خاصی دارند، برخی برای یک صنعت خاص طراحی شده‌اند، برخی سه سطح (پروژه، طرح و پورتفولیو) را مورد بررسی قرار می‌دهند و برخی کاربرپسندتر می‌باشند. لازم به ذکر است که مدل‌های مختلف دیگری نیز وجود دارند که در اینجا به آن‌ها اشاره‌ای نشده است، چراکه کمتر متداول هستند.

ه- مدیریت ریسک مهمترین عامل در شایستگی مدیران پروژه و همچنین مهمترین حوزه در عملکرد پروژه

امروزه، می‌بایست به این واقعیت اذعان نمود که قیود مختلفی در یک پروژه وجود دارد. در حال حاضر، ما در پروژه‌های بسیار پیچیده‌ای کار می‌کنیم، جایی که عوامل موفقیت قیود سه‌گانه‌ی سنتی (زمان، هزینه و کیفیت) به‌طور مستمر در حال تغییر می‌باشند. ویرایش چهارم کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه، دیگر از عبارت «قیود سه‌گانه» استفاده نمی‌کند. از آن‌جا که ممکن است قیود بیش‌تری علاوه بر این سه قید وجود داشته باشد، ما در حال حاضر از عبارت «قیود رقابتی» (زمان، هزینه، محدوده، کیفیت، ریسک، ارزش و وجهه یا شهرت) استفاده می‌کنیم، چراکه تعداد دقیق قیود موفقیت و اهمیت نسبی آن‌ها می‌تواند از پروژه‌ای به پروژه دیگر تغییر کند^[۲۹]. مدیریت ریسک یکی از مهمترین شایستگی مدیران پروژه‌ها محسوب می‌شود، چراکه متخصصان و دست‌اندرکاران مدیریت پروژه‌ها بر این باورند که در دنیای امروز که فن‌آوری‌ها و شرایط رقابت همواره در حال تغییر می‌باشند، مدیریت پروژه معادل مدیریت ریسک می‌باشد. یعنی اگر مدیر پروژه‌ای مدیریت ریسک را به نحو مطلوبی به سرانجام برساند، پروژه‌اش به خودی خود اهدافش را محقق خواهد نمود. مدیریت ریسک پروژه یک فعالیت اختیاری نیست؛ بلکه برای مدیریت موفقیت‌آمیز یک پروژه، ضروری است. مدیریت ریسک باید در تمام پروژه‌ها به‌کارگرفته شود و در نتیجه، باید در برنامه‌های پروژه و اسناد عملیاتی گنجانده شود. از این‌رو، مدیریت ریسک به بخش یکپارچه‌ای از تمام جوانب مدیریت پروژه در هر مرحله و در هر گروه فرآیندی تبدیل می‌گردد^[۳۰]؛

روش انجام پژوهش

هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی رابطه بین شایستگی مدیران پروژه‌ها با بلوغ یا عملکرد پروژه‌ها و نیز تعیین مهمترین حوزه شایستگی و عملکرد در پروژه‌ها می‌باشد لذا، این پژوهش از نوع توصیفی- همبستگی دسته‌بندی می‌شود. به طور کلی برای انجام این کار مراحل زیر صورت گرفته است.

۱- یکی از شرکت‌های پروژه‌محور زیرمجموعه وزارت نفت برای مطالعه موردی انتخاب گردید.

۲- انتخاب نمونه مورد مطالعه (پروژه‌های منتخب و مدیر پروژه‌های مسئول آن‌ها)

۳- انجام ارزیابی‌ها.

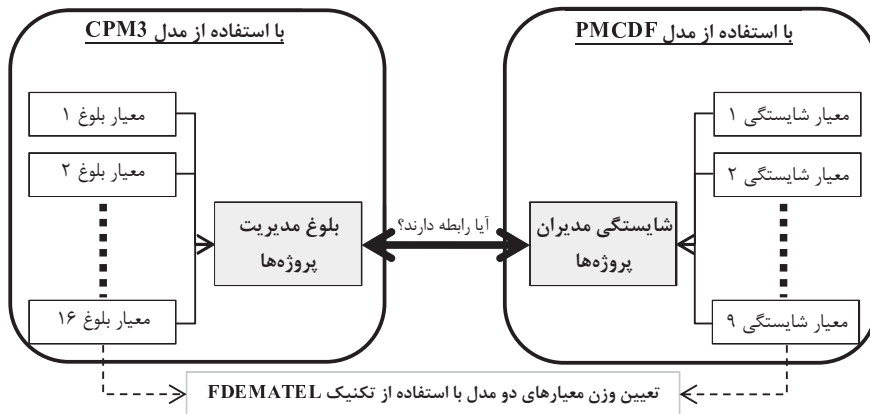
۳-۱- تعیین وزن معیارهای مربوط به ارزیابی شایستگی و همچنین ارزیابی بلوغ بر اساس تکنیک FDEMATEL (در واقع برای تعیین مهمترین حوزه شایستگی و حوزه عملکردی پروژه‌ها)

۳-۲- ارزیابی شایستگی مدیران پروژه‌ها با استفاده از مدل شایستگی مدیریت پروژه آمریکا (PMCDF)

۳-۳- ارزیابی بلوغ پروژه‌ها بر اساس مدل جامع بلوغ مدیریت پروژه^۱ (این مدل توسط مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه برای ارزیابی بلوغ مدیریت ابرپروژه‌های وزارت نفت طراحی و تدوین شده است).

۴- بررسی رابطه بین شایستگی مدیران و بلوغ پروژه‌ها در ادامه هریک از مراحل فوق به تفصیل تشریح خواهند شد. تصویر ۲ به طور کلان شیوه انجام تحقیق را نشان می‌دهد.

1. Comprehensive Project Maturity Model (CPM3)



تصویر ۲. نمای کلان روش انجام تحقیق

۱- مطالعه موردی و جامعه هدف

این پژوهش در یکی از شرکت‌های معظم زیرمجموعه وزارت نفت که از شرکت‌های پروژه‌محور محسوب می‌شود، انجام شده است. جامعه آماری شامل تمامی پروژه‌های فعال این شرکت بوده است. لازم به ذکر است پروژه‌های این شرکت با توجه به ماهیت کسب‌وکار آن، در سراسر کشور پراکنده می‌باشد. پروژه‌های این شرکت بر خلاف پروژه‌های فرآیندی زیرمجموعه‌های وزارت نفت، جزء پروژه‌های کوچک و متوسط محسوب می‌شوند.

۲- نمونه آماری

با توجه به این که برای ارزیابی پروژه‌ها یکسری محدودیت‌ها باید در نظر گرفته شود، لذا نمونه انتخابی تحت تأثیر این محدودیت‌ها بوده است. محدودیت‌های موردنظر به شرح زیر می‌باشند:

۱. پروژه مورد ارزیابی باید دارای یک پیشرفت فیزیکی مناسب باشد. برای این منظور پروژه‌هایی مورد بررسی قرار گرفته اند که درصد پیشرفت آن‌ها بیش از ۹۰ بوده است
۲. مدت زمان پروژه‌ها حداقل ۶ ماه بوده است
۳. بودجه پروژه‌ها حداقل ۲۰ میلیارد ریال بوده است

۴. در پروژهها حداقل ۳ نهاد (کارفرما، پیمانکار، مشاور و ...) درگیر بوده اند
۵. حداقل تعداد نیروی انسانی درگیر در پروژهها ۳۰ نفر بوده است.
- تنها ۱۵ پروژه از پروژههای شرکت حائز تمامی الزامات فوق بودند. بنابراین، این ۱۵ پروژه برای ارزیابی بلوغ پروژهها و همچنین ۱۵ مدیر پروژه آنها برای ارزیابی شایستگی مدیران پروژهها انتخاب گردیدند.

۳- انجام ارزیابیها

۳-۱- تعیین وزن معیارهای مربوط به ارزیابی شایستگی و همچنین ارزیابی بلوغ بر اساس

تکنیک FDEMATEL

نکته مهمی که باید به آن اشاره کرد این است که در هر دو مدل استفاده شده برای ارزیابی (مدل PMCDF آمریکا برای ارزیابی شایستگی مدیران و همچنین مدل CPM3 برای ارزیابی بلوغ پروژهها) معیارها دارای وزن یکسانی هستند. مدل اول دارای ۹ حوزه (شایستگی) یا معیار و مدل دوم دارای ۱۶ معیار می باشد. این در حالی است که ۹ معیار یا حوزه مورد استفاده برای ارزیابی شایستگی مدیران و همچنین ۱۶ معیار یا حوزه مورد استفاده برای ارزیابی بلوغ پروژهها نمی تواند در دنیای واقعی وزن و اهمیت یکسانی داشته باشد. چراکه برخی از متخصصان بر این باورند که اهمیت برخی از اینها بسیار بالاست. به عنوان مثال، هارولد کرزنر بر این باور است که مدیریت ریسک بیشترین وزن در مدیریت یک پروژه را ایفا می کند و در واقع مدیریت پروژه چیزی جز مدیریت ریسک نیست^[۳۱]. برای این منظور پرسشنامه ای تهیه و به بین مدیران منتخب (نمونه آماری) توزیع گردید و از آنان خواسته شد تا معیارهای ارزیابی شایستگی مدیران و همچنین معیارهای ارزیابی بلوغ پروژهها را بر اساس اهمیت با یکدیگر مقایسه کنند. و سپس بر اساس داده های اخذ شده و با استفاده از تکنیک فازی DMATEL وزن معیارهای ارزیابی شایستگی و همچنین وزن معیارهای ارزیابی بلوغ پروژهها استخراج گردید.

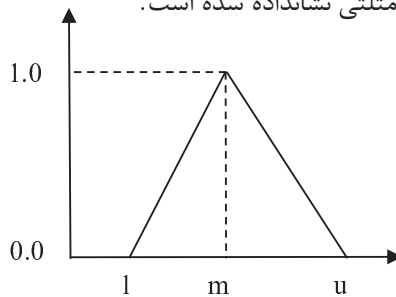
منطق فازی به وسیله یک دانشمند ایرانی در رشته برق (عضو هیئت علمی دانشگاه برکلی آمریکا) به نام لطفعلی عسگرزاده در سال ۱۹۶۵ ارائه شد^[۳۲]. اما برای چندین سال این نظریه جز برای ریاضی دانان که کارهایشان با ریاضی و فرمول و مدلهای ریاضی بوده، توسط سایرین با استقبال مواجه نشد. مدل های فازی کاربردهای فراوانی داشته اند و حتی این روند در آینده نیز وجود خواهد داشت^[۳۳].

مفهوم تابع عضویت از اهمیت ویژه ای در تئوری مجموعه های فازی برخوردار می باشد، چرا که تمام اطلاعات مربوط به یک مجموعه فازی به وسیله تابع عضویت آن

توصیف و در تمام کاربردها و مسائل تئوری مجموعه‌های فازی از آن استفاده می‌گردد. تابع عضویت، مقدار فازی بودن یک مجموعه فازی را مشخص می‌کند. در واقع به تابعی که میزان درجه عضویت المان‌های مختلف را به یک مجموعه نشان م‌دهد، تابع عضویت می‌گویند. برای نشان دادن تابع عضویت فازی از حرف μ استفاده می‌شود. تابعی که درجه عضویت المان‌های x به مجموعه فازی \tilde{A} را نشان می‌دهد، با $A(x)\mu$ نمایش می‌دهند. هرتابع عضویت مثلثی با سه پارامتر $\{l, m, u\}$ که بیانگر مختصات سه راس مثلث هستند، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{x-u}{m-u} & m \leq x \leq u \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

در نمودار زیر تابع عضویت مثلثی نشان داده شده است:



در این مقاله از متغیرهای کلامی به جای اعداد قطعی برای تعیین میزان ارتباط بین اهداف استفاده شده است که در جدول ۱ مشخص می‌باشد.

جدول ۱. متغیرهای کلامی برای تعیین اهمیت هر یک از معیارها^[۳۴]

معرف	متغیر کلامی	اعداد فازی مثلثی
VL	خیلی کم	(۰,۰,۰/۳)
L	کم	(۰,۰/۰,۳/۵)
M	متوسط	(۰/۰,۲/۰,۵/۸)
H	زیاد	(۰/۰,۵/۱,۷)
VH	خیلی زیاد	(۰/۱,۰,۷)

همانگونه که پیش از این اشاره شد، در این مقاله برای به دست آوردن وزن معیارها یا حوزه‌های ارزیابی شایستگی و همچنین معیارها یا حوزه‌های ارزیابی بلوغ، از تکنیک فازی

DMATEL استفاده گردید. این روش در سال ۱۹۷۶ به عنوان رهیافت مدلسازی ساختاریافته یک مسئله معرفی شد^[۳۵]. ما در زندگی واقعی در موارد بسیاری، با داده‌های تصمیمی که از قضاوت‌های انسانی نشأت می‌گیرند، مواجه می‌شویم که همواره با ابهاماتی توأم می‌باشند. در چنین شرایطی است استفاده از روشهای سنتی (ارزشها و مقادیر قطعی)، نامناسب جلوه می‌کنند. بنابراین، در این تحقیق از Fuzzy DEMATEL استفاده می‌شود. مراحل این روش به صورت زیر می‌باشد.

- گام اول؛ تشکیل ماتریس فازی مستقیم بر اساس نظرات خبرگان به صورت عددفازی و تجمیع آنها از طریق میانگین حسابی موزون. این ماتریس اینگونه نمایش داده می‌شود: $[\tilde{x}_{ij}]_{n \times n}$ که مولفه‌های آن به صورت $\tilde{a}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ نشان داده می‌شود.
- گام دوم؛ نرمال سازی ماتریس فازی مستقیم

$$s = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}}$$

که در نتیجه نرمال ماتریس فازی مستقیم برابر است با

$$\tilde{X}' = s \times \tilde{X}$$

- گام سوم؛ محاسبه ماتریس روابط کلی است که اینگونه $\tilde{T} = \tilde{X}'(I - \tilde{X}')^{-1}$ نشان داده می‌شود که به سه ماتریس مجزا تقسیم (برای حد پایین، حد وسط و حد بالا) می‌شود که به عنوان نمونه برای ماتریس حدوسط عبارت است از: $T^m = X'^m(I - X'^m)^{-1}$
- گام چهارم: به دست آوردن ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازی.

حال که ماتریس ارتباط کل را محاسبه نمودیم، محاسبه مولفه‌های $\tilde{R} + \tilde{C}$ یا \tilde{P} امکان پذیر خواهد بود. همانطور که می‌دانیم \tilde{C} و \tilde{R} به ترتیب برابر با مجموع عناصر ستون‌ها و سطرهای ماتریس فازی ارتباط کل می‌باشند^[۳۶].

برای این منظور پرسشنامه‌ای تهیه و به بین مدیران منتخب (نمونه آماری) توزیع گردید و از آنان خواسته شد تا معیارهای ارزیابی شایستگی مدیران و همچنین معیارهای ارزیابی بلوغ پروژه‌ها را بر اساس اهمیت با یکدیگر مقایسه کنند. و سپس بر اساس داده‌های اخذشده و با استفاده وزن معیارهای ارزیابی شایستگی و همچنین وزن معیارهای ارزیابی بلوغ پروژه‌ها استخراج گردید. در ادامه اولویت بندی و وزن دهی ۹ معیار (با همان ۹ شایستگی مدیران پروژه) مربوط به مدل ارزیابی شایستگی به ترتیب گام‌های فوق آورده شده است.

جدول ۲. ماتریس فازی مستقیم مربوط به ۹ معیار مدل ارزیابی شایستگی

Criteria	Time	Risk	Cost	Communication	Integration	Procurement	HR
Time	(1,0,1,0,1,0)	(0,3,0,5,0,8)	(0,2,0,5,0,7)	(0,2,0,3,0,6)	.....	(0,2,0,5,0,7)	(0,3,0,5,0,8)
Risk	(0,3,0,5,0,7)	(1,0,1,0,1,0)	(0,4,0,7,0,8)	(0,3,0,6,0,8)	.....	(0,5,0,8,0,9)	(0,3,0,5,0,8)
Cost	(0,3,0,6,0,7)	(0,3,0,6,0,8)	(1,0,1,0,1,0)	(0,5,0,8,0,9)	.....	(0,4,0,7,0,8)	(0,4,0,6,0,8)
Communication	(0,2,0,4,0,7)	(0,3,0,6,0,8)	(0,0,0,3,0,5)	(1,0,1,0,1,0)	.....	(0,0,0,2,0,4)	(0,2,0,4,0,7)
Scope	(0,4,0,6,0,9)	(0,3,0,5,0,8)	(0,3,0,5,0,8)	(0,3,0,4,0,7)	.....	(0,4,0,6,0,9)	(0,3,0,5,0,8)
Quality	(0,3,0,5,0,8)	(0,3,0,6,0,8)	(0,3,0,5,0,8)	(0,2,0,4,0,7)	.....	(0,3,0,5,0,8)	(0,4,0,6,0,9)
Integration	(0,1,0,4,0,6)	(0,2,0,5,0,7)	(0,3,0,6,0,8)	(0,2,0,5,0,7)	.....	(1,0,1,0,1,0)	(0,0,3,0,5,0)
Procurement	(0,2,0,4,0,7)	(0,4,0,7,0,9)	(0,2,0,3,0,6)	(0,4,0,6,0,9)	.....	(0,2,0,3,0,6)	(1,0,1,0,1,0)
HR	(0,3,0,5,0,8)	(0,3,0,5,0,8)	(0,2,0,4,0,7)	(0,3,0,6,0,9)	.....	(0,2,0,5,0,8)	(0,3,0,6,0,8)

جدول ۳. نرمال سازی ماتریس فازی مستقیم مربوط به ۹ معیار مدل ارزیابی شایستگی

Criteria	Time	Risk	Cost	Communication	Integration	Procurement	HR
Time	(0,016,0,016,0,016)	(0,005,0,007,0,012)	(0,003,0,007,0,011)	(0,002,0,005,0,009)	.....	(0,005,0,007,0,012)	(0,005,0,007,0,012)
Risk	(0,004,0,008,0,012)	(0,016,0,016,0,016)	(0,007,0,011,0,013)	(0,005,0,009,0,013)	.....	(0,005,0,008,0,013)	(0,005,0,008,0,013)
Cost	(0,005,0,009,0,011)	(0,005,0,009,0,012)	(0,016,0,016,0,016)	(0,008,0,012,0,014)	.....	(0,006,0,010,0,013)	(0,006,0,010,0,013)
Communication	(0,003,0,007,0,011)	(0,005,0,009,0,013)	(0,000,0,004,0,008)	(0,016,0,016,0,016)	.....	(0,004,0,006,0,010)	(0,004,0,006,0,010)
Scope	(0,006,0,01,0,0150)	(0,004,0,008,0,012)	(0,005,0,008,0,013)	(0,004,0,007,0,012)	.....	(0,005,0,008,0,013)	(0,005,0,008,0,013)
Quality	(0,005,0,008,0,012)	(0,005,0,009,0,013)	(0,005,0,009,0,013)	(0,003,0,006,0,011)	.....	(0,006,0,010,0,014)	(0,006,0,010,0,014)
Integration	(0,002,0,006,0,009)	(0,004,0,008,0,011)	(0,005,0,009,0,013)	(0,004,0,007,0,011)	.....	(0,000,0,005,0,008)	(0,000,0,005,0,008)
Procurement	(0,003,0,007,0,011)	(0,006,0,01,0,0140)	(0,003,0,005,0,009)	(0,007,0,010,0,014)	.....	(0,006,0,009,0,014)	(0,006,0,009,0,014)
HR	(0,005,0,008,0,012)	(0,004,0,008,0,012)	(0,003,0,007,0,010)	(0,005,0,009,0,013)	.....	(0,016,0,016,0,016)	(0,016,0,016,0,016)

جدول ۴. ماتریس فازی ماتریس روابط کلی مربوط به ۹ معیار مدل ارزیابی شایستگی

Criteria	Time	Risk	Cost	Communication	HR
Time	(0.016,0.016,0.017)	(0.005,0.008,0.014)	(0.004,0.008,0.013)	(0.003,0.006,0.011)	(0.005,0.008,0.014)
Risk	(0.005,0.009,0.013)	(0.016,0.017,0.017)	(0.007,0.012,0.014)	(0.006,0.010,0.015)	(0.005,0.009,0.014)
Cost	(0.005,0.010,0.013)	(0.005,0.010,0.014)	(0.016,0.017,0.017)	(0.008,0.013,0.016)	(0.006,0.011,0.015)
Communication	(0.003,0.007,0.012)	(0.005,0.010,0.014)	(0.001,0.005,0.009)	(0.016,0.016,0.017)	(0.004,0.007,0.012)
Scope	(0.007,0.011,0.016)	(0.005,0.008,0.014)	(0.005,0.009,0.014)	(0.004,0.008,0.013)	(0.005,0.009,0.014)
Quality	(0.005,0.008,0.014)	(0.006,0.010,0.015)	(0.006,0.009,0.014)	(0.004,0.007,0.012)	(0.006,0.010,0.016)
Integration	(0.002,0.007,0.011)	(0.004,0.008,0.013)	(0.006,0.010,0.014)	(0.004,0.008,0.013)	(0.000,0.005,0.009)
Procurement	(0.003,0.008,0.012)	(0.007,0.011,0.015)	(0.003,0.006,0.011)	(0.007,0.010,0.016)	(0.007,0.010,0.016)
HR	(0.005,0.009,0.013)	(0.005,0.009,0.014)	(0.004,0.008,0.012)	(0.005,0.010,0.015)	(0.016,0.017,0.017)

جدول ۵. محاسبه ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازی مربوط به ۹ معیار مدل ارزیابی شایستگی

Criteria	\tilde{C}	\tilde{R}	$\tilde{C} + \tilde{R}$
Time	(0.050,0.085,0.121)	(0.053,0.084,0.126)	(0.103,0.169,0.248)
Risk	(0.058,0.090,0.130)	(0.063,0.097,0.130)	(0.120,0.187,0.260)
Cost	(0.051,0.083,0.118)	(0.065,0.103,0.134)	(0.116,0.186,0.252)
Communication	(0.057,0.087,0.128)	(0.038,0.066,0.105)	(0.095,0.153,0.233)
Scope	(0.054,0.084,0.124)	(0.058,0.086,0.130)	(0.112,0.170,0.255)
Quality	(0.059,0.088,0.130)	(0.060,0.088,0.132)	(0.119,0.176,0.261)
Integration	(0.053,0.084,0.120)	(0.040,0.075,0.110)	(0.092,0.159,0.231)
Procurement	(0.057,0.092,0.126)	(0.058,0.087,0.127)	(0.115,0.179,0.253)
HR	(0.054,0.086,0.127)	(0.057,0.094,0.131)	(0.111,0.180,0.258)

برای اولویت‌بندی معیارها و سپس تعیین وزن آنها، باید اعداد فازی مربوط به ستون $\tilde{C} + \tilde{R}$ در جدول قبل را به اعداد قطعی تبدیل کنیم. برای این کار از فرمول زیر استفاده گردیده است:

$$C_i = (1 + 6m + u) / 8$$

جدول ۶. محاسبه اوایت و وزن معیارهای مدل ارزیابی شایستگی

Criteria	$\tilde{C} + \tilde{R}$	Defuzzification	Weight	Rank
Time	(0.103,0.169,0.248)	0.171	0.11	7
Risk	(0.120,0.187,0.260)	0.188	0.12	1
Cost	(0.116,0.186,0.252)	0.185	0.12	2
Communication	(0.095,0.153,0.233)	0.156	0.10	9
Scope	(0.112,0.170,0.255)	0.174	0.11	6
Quality	(0.119,0.176,0.261)	0.180	0.11	5
Integration	(0.092,0.159,0.231)	0.159	0.10	8
Procurement	(0.115,0.179,0.253)	0.180	0.11	4
HR	(0.111,0.180,0.258)	0.181	0.11	3
Sum		1.574	1.00	

از وزن‌های فوق در ادامه کار و به هنگام ارزیابی شایستگی مدیران استفاده خواهد شد. برای معیارهای مدل ارزیابی بلوغ نیز همین روند تکرار شد که در اینجا فقط ماتریس نهایی آن آورده شده است.

جدول ۷. محاسبه اوایت و وزن معیارهای مدل ارزیابی بلوغ پروژه

Criteria	$\tilde{C} + \tilde{R}$	Defuzzification	Weight	Rank
Environment	(0.370,0.500,0.680)	0.506	0.05	14
Time	(0.399,0.766,0.946)	0.742	0.07	5
Cost	(0.505,0.778,0.958)	0.767	0.07	4
Governance	(0.445,0.675,0.855)	0.668	0.06	9
Communication	(0.475,0.488,0.668)	0.509	0.05	13
Quality	(0.271,0.748,0.928)	0.711	0.06	7
Integration	(0.604,0.569,0.749)	0.596	0.05	11
Scope	(0.450,0.820,1.000)	0.796	0.07	3
HR	(0.272,0.635,0.815)	0.612	0.06	10
H&S	(0.343,0.539,0.719)	0.537	0.05	12
Claim	(0.580,0.676,0.856)	0.687	0.06	8
Risk	(0.986,1.302,1.782)	1.322	0.12	1
Finance	(0.737,1.101,1.481)	1.103	0.10	2
Technology	(0.058,0.236,0.416)	0.236	0.02	16
Procurement	(0.444,0.728,0.908)	0.715	0.06	6
Goal & Strategy	(0.184,0.516,0.696)	0.497	0.05	15
Sum		11.005	1.00	

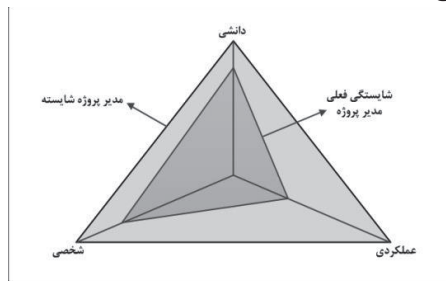
از وزنهای فوق در ادامه کار و به هنگام ارزیابی بلوغ و عملکرد پروژهها استفاده خواهد شد. همان گونه که مشخص است مدیریت ریسک در بین ۹ شایستگی مدیران پروژه (جدول ۷) به عنوان مهمترین شایستگی (در عملکرد مدیران پروژه) تعیین گردیده است و همچنین در بین ۱۷ حوزه عملکردی پروژه (جدول ۸) به عنوان مهمترین حوزه عملکرد شناخته شده است.

۳-۲- ارزیابی عملکرد یا شایستگی مدیران پروژهها با استفاده از مدل شایستگی مدیریت پروژه آمریکا (PMCDF)

همانگونه که در مطالب قبل اشاره شد، یکی از متداولترین مدل‌های ارزیابی شایستگی مدیران پروژهها، مدل PMCDF می‌باشد که متعلق به انجمن مدیریت پروژه آمریکا می‌باشد. دلایل انتخاب این مدل به شرح زیر می‌باشد:

- کاربرد آن بسیار آسان است
- مختص پروژههای کوچک و متوسط می‌باشد
- مبتنی بر استاندارد معتبر PMBOK می‌باشد

بنابراین، این مدل برای ارزیابی شایستگی ۱۵ مدیر پروژه منتخب در نظر گرفته شد. همانگونه که در تصویر ۳ نشان داده شده است، این مدل حاوی شایستگی‌های دانشی، عملکردی و رفتاری می‌باشد.



تصویر ۳. ابعاد شایستگی‌های مدیریت پروژه [۳۷]

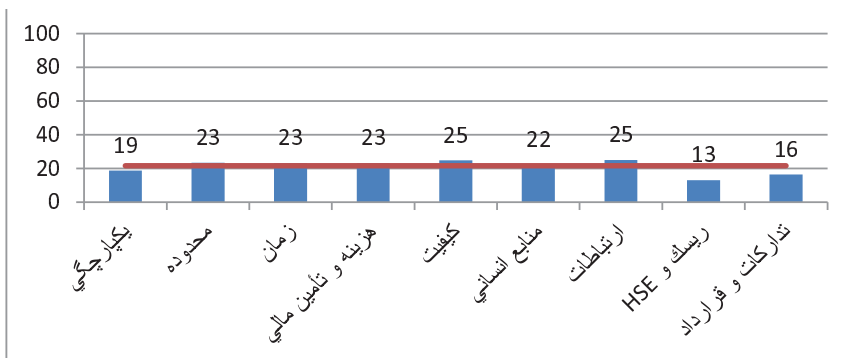
ارزیابی این افراد بر اساس تکنیک‌های مورد اشاره در مدل صورت گرفته است که نتایج آن به طور کلی در جدول ۹ آورده شده است. لازم به ذکر است که وزن معیارها یا حوزه‌ها در مرحله قبل استخراج شده بود و اینجا از آنها برای محاسبه امتیاز نهایی شایستگی‌های مدیران پروژه‌ها استفاده گردیده است.

جدول ۸. نتیجه ارزیابی عملکردی یا شایستگی مدیران پروژه‌ها (متعلق به یکی از شرکت‌های وزارت نفت)

میانگین	مدیر پروژه															وزن حوزه مدیریت پروژه	حوزه شایستگی
	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		
۱۹	۱۵	۲۵	۱۵	۲۰	۳۰	۱۵	۱۵	۱۰	۲۰	۳۰	۱۰	۲۰	۱۵	۲۰	۲۰	۰,۱۰	یکپارچگی پروژه
۲۳	۳۰	۳۰	۲۰	۲۵	۳۵	۲۰	۲۰	۱۵	۲۵	۳۵	۱۰	۲۰	۱۵	۲۵	۲۵	۰,۱۱	محدوده پروژه
۲۳	۲۵	۳۰	۲۰	۲۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۲۰	۳۵	۱۵	۳۵	۱۵	۳۰	۲۵	۰,۱۱	زمان پروژه
۲۳	۲۵	۲۰	۲۰	۲۰	۳۰	۲۰	۲۵	۱۵	۲۰	۳۰	۴۰	۲۰	۱۵	۲۵	۲۵	۰,۱۲	هزینه و تأمین مالی پروژه
۲۵	۲۰	۱۵	۲۰	۴۵	۳۰	۲۰	۲۰	۱۰	۱۵	۴۰	۱۰	۳۰	۵۰	۲۵	۲۵	۰,۱۱	کیفیت پروژه
۲۲	۱۵	۱۵	۱۵	۲۵	۳۵	۲۵	۲۰	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۵	۰,۱۱	منابع انسانی پروژه
۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۲۵	۳۰	۲۵	۳۰	۲۰	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۵	۰,۱۰	ارتباطات پروژه
۱۳	۱۰	۱۰	۳۰	۱۰	۲۰	۱۰	۱۰	۲۰	۱۵	۲۰	۵	۱۰	۵	۱۵	۵	۰,۱۲	ریسک و HSE پروژه
۱۶	۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	۳۰	۱۵	۲۵	۲۰	۱۵	۳۰	۱۰	۱۰	۱۵	۱۰	۱۵	۰,۱۱	تدارکات و قرارداد پروژه
	۲۰	۱۹	۱۹	۲۳	۳۰	۱۹	۲۰	۱۵	۲۰	۳۱	۱۶	۲۰	۱۹	۲۱	۲۰	۱	کل

در جدول ۸ ارزیابی تک تک مدیران در حوزه‌های شایستگی ارائه شده است. همانگونه که سطر آخر جدول مشخص است پایین ترین امتیاز شایستگی ۱۵ می‌باشد و بالاترین امتیاز شایستگی ۳۱ می‌باشد که مربوط به شایستگی مدیر پروژه شماره ۶ می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که شایستگی‌های دانشی و عملکردی مدیران پروژه این شرکت در مقایسه با استانداردهای جهانی (۸۰ امتیاز) بسیار پایین است.

در تصویر ۴، میانگین شایستگی کل مدیران در حوزه‌های مختلف شایستگی به همراه میانگین کل آن‌ها ارائه شده است. این نمودار نشان می‌دهد که کمترین امتیاز میانگین شایستگی‌های تمامی مدیران (۱۳ امتیاز) به حوزه ریسک تعلق دارد و بالاترین آن با ۲۵ امتیاز مربوط به حوزه‌های ارتباطات و کیفیت می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که علرغم آنکه مدیریت ریسک مهمترین شایستگی محسوب می‌شود، در بین ارزیابی‌ها کمترین مقدار را کسب کرده است و به عبارت دیگر برای توسعه شایستگی مدیریت ریسک در بین این مدیران توجه کمتری صورت گرفته است.



تصویر ۴. میانگین شایستگی مدیران پروژه‌ها (متعلق به یکی از شرکت‌های وزارت نفت)

۳-۳- ارزیابی بلوغ پروژه‌ها بر اساس مدل جامع بلوغ مدیریت پروژه (CPM3)
همانگونه که پیش از این اشاره شد، مدل‌های مختلفی برای ارزیابی پروژه وجود دارد که هر کدام مزایا و معایب خاصی دارد. برای ارزیابی بلوغ پروژه‌ای منتخب در این پژوهش از یک مدل ایرانی بومی تحت عنوان مدل جامع بلوغ مدیریت پروژه (CPM3) استفاده شده است. این مدل طی یک کار تحقیقاتی ۲ ساله در مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه و با بررسی تمامی مدل‌های موجود تهیه و تدوین گردید. مدل مذکور متناسب با

ویژگی‌های پروژه‌های نفت، گاز و پتروشیمی کشور طراحی گردید و از سال ۱۳۸۸ مبنای ارزیابی و انتخاب پروژه‌های برتر در جشنواره تعالی صنعت پتروشیمی بوده است. با توجه به بومی بودن مدل و همچنین دسترسی به ارزیابان آن، از این مدل برای ارزیابی ۱۵ پروژه مورد نظر این پژوهش استفاده گردید.

لازم به ذکر است که در این پژوهش، مدل مذکور با اندکی تغییر مورد استفاده قرار گرفت، چراکه پروژه‌های موردنظر این پژوهش در زمره پروژه‌های کوچک و متوسط محسوب می‌شوند. به عنوان مثال، یکی از حوزه‌های مدیریتی حذف گردید (مدل اصلی شامل ۱۷ حوزه مدیریتی است) و مدل تا حد زیادی ساده‌سازی شد. نتیجه ارزیابی این پروژه‌ها از حیث بلوغ در حوزه‌های مختلف مدیریتی در جدول ۹ ارائه شده است. لازم به ذکر است که وزن معیارها یا حوزه‌ها در مرحله قبل استخراج شده بود و اینجا از آنها برای محاسبه امتیاز نهایی بلوغ پروژه‌ها استفاده گردیده است.

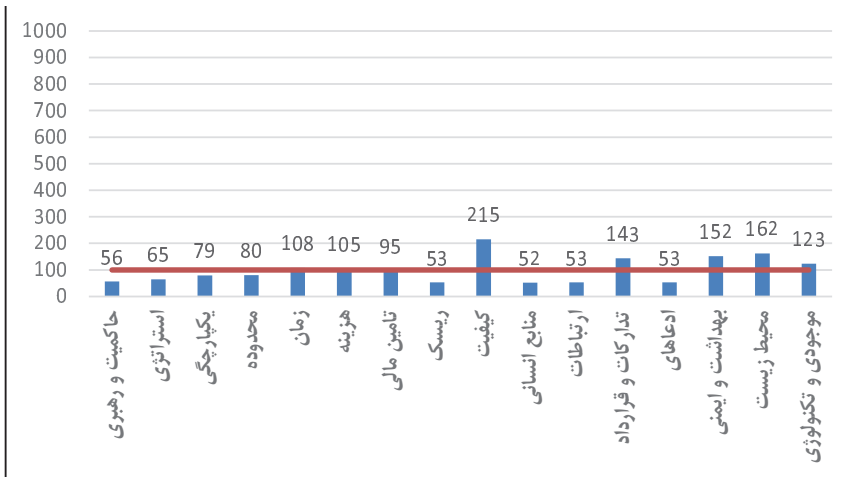
جدول ۹. نتیجه ارزیابی بلوغ یا عملکرد پروژه‌ها (متعلق به یکی از شرکت‌های وزارت نفت)

میانگین	پروژه															وزن حوزه	حوزه‌های ارزیابی بلوغ مدیریت پروژه
	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		
۵۶	۷۰	۴۰	۵۰	۸۰	۸۰	۵۰	۴۰	۳۰	۷۰	۹۰	۳۰	۵۰	۴۰	۶۰	۶۰	۰,۰۶	حاکمیت و رهبری پروژه
۶۵	۷۰	۶۰	۴۰	۷۰	۸۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۹۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۸۰	۰,۰۵	استراتژی پروژه
۷۹	۷۰	۸۰	۸۰	۸۰	۹۰	۷۰	۸۰	۷۰	۸۰	۱۰۰	۷۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۰,۰۵	یکپارچگی پروژه
۸۰	۷۰	۷۰	۸۰	۷۰	۱۳۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۱۴۰	۸۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۰,۰۷	محدوده پروژه
۱۰۸	۱۰۰	۱۰۰	۹۰	۱۰۰	۱۴۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۰	۰,۰۷	زمان پروژه
۱۰۵	۱۱۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۸۰	۱۰۰	۱۳۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۰	۰,۰۷	هزینه پروژه
۹۵	۱۰۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۰	۱۰۰	۹۰	۹۰	۱۰۰	۸۰	۱۰۰	۹۰	۱۰۰	۹۰	۰,۱۰	تامین مالی پروژه
۵۳	۳۰	۳۰	۴۰	۷۰	۹۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۱۰۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۰,۱۲	ریسک پروژه
۲۱۵	۲۲۰	۲۲۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۰۰	۲۲۰	۱۹۰	۲۱۰	۲۴۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۱۰	۰,۰۶	کیفیت پروژه
۵۲	۴۰	۵۰	۵۰	۸۰	۴۰	۵۰	۶۰	۵۰	۵۰	۴۰	۶۰	۵۰	۵۰	۵۰	۶۰	۰,۰۶	منابع انسانی پروژه
۵۳	۵۰	۵۰	۶۰	۷۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۶۰	۰,۰۵	ارتباطات پروژه
۱۴۳	۱۵۰	۱۳۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۴۰	۰,۰۶	تدارکات و قرارداد پروژه
۵۳	۵۰	۵۰	۶۰	۷۰	۵۰	۶۰	۵۰	۵۰	۶۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۰,۰۶	ادعاهای پروژه
۱۵۲	۱۶۰	۱۵۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۶۰	۱۶۰	۰,۰۵	بهداشت و ایمنی پروژه
۱۶۲	۱۷۰	۱۵۰	۱۶۰	۱۷۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۷۰	۱۳۰	۱۷۰	۲۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۶۰	۱۵۰	۰,۰۵	محیط زیست پروژه
۱۲۳	۱۱۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۳۰	۰,۰۲	موجودی و تکنولوژی
	۹۸	۹۳	۹۶	۱۰۹	۱۲۰	۹۳	۹۶	۸۶	۹۹	۱۲۳	۸۵	۹۶	۹۳	۹۹	۹۹	۱	کل

در جدول ۹ ارزیابی بلوغ یا عملکرد مدیریت پروژه تک تک پروژهها ارائه شده است. همانگونه که در سطر آخر جدول مشخص است پایین ترین امتیاز بلوغ ۸۵ می باشد و بالاترین امتیاز ۱۲۳ می باشد که مربوط به عملکرد پروژه شماره ۶ می باشد. مشاهده می شود که حتی پروژههای که دارای بالاترین امتیاز بلوغ می باشد، در مقایسه با استانداردهای جهانی، بسیار ضعیف است. پروژههای موفق بین المللی معمولاً از امتیاز بلوغی بین ۷۰۰ الی ۸۰۰ برخوردارند که این موضوع حاکی از ضعف مدیریت پروژه در شرکت مورد مطالعه می باشد.

در تصویر ۵، میانگین امتیاز بلوغ کل پروژهها در حوزههای مختلف مدیریت پروژه به همراه میانگین کل آنها ارائه شده است. این نمودار نشان می دهد که کمترین امتیاز میانگین حوزههای مدیریت پروژه در تمامی پروژهها (۴۲ امتیاز) به حوزه مدیریت مدیریت ریسک تعلق دارد و بالاترین آن با ۱۶۲ امتیاز مربوط به حوزه مدیریت محیط زیست می باشد. این موضوع نشان می دهد که علیرغم آنکه مدیریت ریسک مهمترین حوزه عملکرد محسوب می شود، در بین ارزیابیها کمترین مقدار را کسب کرده است. در واقع مدیریت ریسک که مهمترین شایستگی و همچنین مهمترین حوزه عملکردی در مدیریت پروژهها محسوب می شود به ضعیف ترین شایستگی و ضعیف ترین حوزه عملکردی منتج شده است.

نکته ای که باید مورد اشاره قرار گیرد این است که شایستگی اکثر مدیران این پروژهها در سطح اول (بازه ۱ الی ۲۰؛ حداکثر امتیاز ۱۰۰) قرار داشت و این در حالی است که بلوغ مدیریت پروژه این پروژهها نیز در سطح اول بلوغ (بازه ۱ الی ۲۰۰؛ حداکثر امتیاز ۱۰۰۰) قرار دارد و این شرکت برای بهبود عملکرد مدیریت پروژه خود باید برنامه ریزی بنیادی و دقیقی انجام دهد.



تصویر ۵. میانگین بلوغ یا عملکرد پروژهها (متعلق به یکی از شرکت‌های وزارت نفت)

۴- بررسی رابطه بین «شایستگی یا عملکرد مدیران» و «بلوغ یا عملکرد پروژهها»

در این بخش محققان اقدام به بررسی رابطه بین شایستگی مدیران پروژهها و عملکرد پروژههای تحت مسئولیت این مدیران نمودند. برای این منظور ابتدا نرمال بودن داده‌های پژوهش مورد آزمون قرار گرفت. برای این کار با استفاده از نرم افزار SPSS بحث چولگی و کشیدگی تابع مربوط به داده‌ها (شایستگی مدیران ۱۵ پروژه به همراه بلوغ این پروژهها) مورد بررسی قرار گرفت و در جدول ۱۰ خروجی آن ارائه شده است.

جدول ۱۰. بررسی نرمال بودن داده‌ها

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis		
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	
D1. Maturity	15	86	124	99.65	10.921	1,238	.580	1,182	1.121
D2. Competency	15	15.5	31	20	4.33	1,413	.580	1,989	1.121

همان‌گونه که در جدول فوق نشان داده شده است، مقدار چولگی (Skewness) مشاهده شده برای متغیر D1 برابر ۱,۲۳۸ است و در بازه (۲، -۲) قرار دارد. یعنی از لحاظ کجی متغیر D1 نرمال بوده و توزیع آن متقارن است. مقدار کشیدگی آن ۱,۱۸۲ است و در بازه (۲، -۲) قرار دارد. این نشان می‌دهد توزیع متغیر از کشیدگی نرمال

برخوردار است. این موضوع در مورد متغیر D2 یا همان بلوغ پروژه‌ها نیز صادق است. چراکه چولگی و کشیدی این متغیر نیز به ترتیب با ۱,۴۱۳ و ۱,۹۸۹ موید نرمال بودن چولگی و کشیدی داده‌های ایم متغیر می‌باشد.

پس از بررسی نرمال بودن چولگی و کشیدی داده‌ها، نرمال بودن خود داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور فرضیه زیر در نظر گرفته شد:

H0: توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است.

H1: توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست.

برای آزمون این موضوع با استفاده از نرم افزار SPSS و اجرای آزمون شاپیرو، نتیجه در جدول ۱۱ نمایش داده شده است.

همانگونه که در این جدول نشان داده شده است، مقدار sig هر دو متغیر از ۰,۰۵ بیشتر است و فرض H0 قبول می‌شود و با قطعیت می‌توان گفت که تابع توزیع داده‌های هر یک از متغیرها نرمال می‌باشد.

جدول ۱۱. بررسی نرمال بودن تابع توزیع متغیرها

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
D1. Maturity	.846	15	.015
D2. Competency	.807	15	.005

پس از تعیین نرمال بودن تابع داده‌های هر دو متغیر، نتیجه نهایی تحقیق مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. یکی از اهداف اصلی این تحقیق، پی بردن به این نکته بود که آیا شایستگی مدیران پروژه با بلوغ یا عملکرد پروژه‌های آن‌ها رابطه دارد یا خیر. برای این منظور و با توجه به این که متغیرها نرمال هستند از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. جدول ۱۲ نتیجه این کار را نشان می‌دهد.

جدول ۱۲. نتیجه ضریب همبستگی پیرسون بین دو متغیر

		Maturity	Competency
Maturity	Pearson Correlation	1	.981**
	Sig. (1-tailed)		.000
	N	15	15
Competency	Pearson Correlation	.981**	1
	Sig. (1-tailed)	.000	
	N	15	15

با توجه به این که ضریب همبستگی بین دو متغیر ۰,۹۸۱ می‌باشد، می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که بین شایستگی مدیران پروژه و بلوغ پروژه‌های تحت مسئولیت آن‌ها رابطه مستقیم وجود دارد. بنابراین، در صورتی که شایستگی (عملکرد) مدیران ارتقاء یابد، بلوغ مدیریت پروژه یا عملکرد پروژه‌های آن‌ها نیز افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر، عملکرد ضعیف پروژه‌های موجود در شرکت موردنظر (مطالعه موردی) می‌تواند ناشی از انتصاب و واگذاری مسئولیت به مدیرانی باشد که علیرغم تجربه و برخورداری از مدارج دانشگاهی، از شایستگی‌های دانشی و عملکردی مدیریت پروژه برخوردار نبوده‌اند یا به اندازه کافی برخوردار نیستند.

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر ضمن تشریح بحث شایستگی، اقدام به معرفی مدل‌ها و استانداردهای ارزیابی عملکرد مبتنی بر شایستگی مدیران پروژه نمود. پس از آن بحث بلوغ و عملکرد در پروژه‌ها تشریح گردید. در ادامه به مدل‌های متداول موجود در رابطه با ارزیابی بلوغ پروژه‌ها پرداخته شد. سپس وزن معیارهای این دو مدل ارزیابی با استفاده از مدل FDEMATEL تعیین گردید (پاسخ سؤال ۱ و ۳ پژوهش). نتیجه نشان داد که در بین ۹ شایستگی مدیران پروژه، شایستگی مدیریت ریسک مهمترین شایستگی محسوب می‌شود و همچنین حوزه مدیریت ریسک در بین ۱۷ حوزه عملکردی پروژه‌ها، مهمترین حوزه عملکردی می‌باشد. در این پژوهش ۱۵ پروژه به همراه ۱۵ مدیر مسئول آن پروژه‌ها به عنوان نمونه در یکی از شرکت‌های معظم پروژه‌محور وزارت نفت انتخاب گردید. شایستگی‌های مدیریت پروژه‌ای این مدیران بر اساس استاندارد شایستگی مدیریت پروژه آمریکا مورد ارزیابی قرار گرفت. نتیجه نشان داد که این مدیران به طور متوسط در سطح اول شایستگی (در صورتی که ۵ سطح شایستگی وجود داشته باشد) قرار دارند و با استانداردهای جهانی فاصله چشمگیری دارند (پاسخ سؤال ۴) و این در حالی بود که تمامی این مدیران کمترین امتیاز را در شایستگی مدیریت ریسک کسب کردند.

پروژه‌های این مدیران نیز بر اساس یک مدل تحت عنوان «مدل جامع بلوغ مدیریت پروژه (CPM3)» که مدل مرجع پتروشیمی (مختص ارزیابی بلوغ ابرپروژه‌های نفت، گاز و پتروشیمی) محسوب می‌شود، از حیث بلوغ و عملکرد مدیریت پروژه مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این ارزیابی نیز نشان داد که این پروژه‌ها به طور متوسط در سطح اول بلوغ مدیریت پروژه (مدل دارای ۵ سطح بلوغ می‌باشد) قرار دارند. این نتایج هم نشان داد که

عملکرد مدیریت پروژه در پروژه‌های این شرکت نیز در مقایسه با استانداردها و الگوهای بین‌المللی بسیار ضعیف است و نیازمند یک برنامه بلندمدت می‌باشد (پاسخ سؤال ۲) و این در حالی بود که تمامی این پروژه‌ها به طور متوسط در حوزه عملکردی مدیریت ریسک کمترین امتیاز را به دست آوردند (پاسخ سؤال ۵).

نکته حائز اهمیت بررسی ارتباط بین شایستگی یا عملکرد مدیران پروژه‌های این شرکت با بلوغ و عملکرد پروژه‌ها بوده است. بررسی نشان داد که بین این متغیر رابطه معنادار و مستقیمی وجود دارد. به طوری که ضعف یا قوت در شایستگی‌های مدیران پروژه‌ها می‌تواند باعث ضعف یا قوت عملکرد پروژه‌ها گردد (پاسخ سؤال ۶). بنابراین، این شرکت در صورتی که بخواهد عملکرد مدیریت پروژه‌های خود را ارتقاء دهد، ابتدا باید بر افزایش و ارتقاء شایستگی‌های مدیران پروژه خود تمرکز نماید و با یک برنامه ریزی بلندمدت نسبت به این امر اهتمام ورزد. افزون بر این، نتایج نشان داد که علیرغم اذعان مدیران به اهمیت بالای مدیریت ریسک در حوزه‌های شایستگی و همچنین در حوزه‌های عملکردی پروژه، ضعیف‌ترین امتیاز به حوزه مدیریت ریسک در ارزیابی شایستگی مدیران و ارزیابی عملکرد پروژه‌های آنها تعلق گرفت. بنابراین، مدیریت ریسک علیرغم بیشترین اهمیت، در این پروژه‌ها مغفول مانده است (پاسخ سؤال ۵).

تمامی سئوالات پژوهش پاسخ داده شد مبنی بر اینکه اولاً در شرکت مورد مطالعه، بین مدیران پروژه شایسته (دارای عملکرد مطلوب) با عملکرد پروژه‌ها رابطه مستقیم و معناداری وجود دارد و ثانیاً، حوزه مدیریت ریسک بالاترین وزن را در عملکرد و شایستگی مدیران پروژه‌ها و همچنین عملکرد خود پروژه‌ها دارد، اما با این حال در وضعیت کنونی، عملکرد مدیران و عملکرد پروژه‌ها در این حوزه ضعیف‌ترین عملکرد می‌باشد. در نهایت، نکته ای که می‌تواند برای پژوهش‌های آتی مورد نظر قرار گیرد، این است که رابط تک تک حوزه‌های شایستگی مدیران با عملکرد پروژه‌ها (به عنوان یک کل) و یا با حوزه‌های بلوغ یا عملکرد پروژه‌ها (به عنوان جزء) مورد بررسی قرار گیرد.

منابع:

1. Assaf, S. A., & Al-hejji, S. (2006). Project causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24(4), 349-357.
2. Kerzner, Harold. "*Project Management KPIs, Metrics, and Dashboards*", JOHN WILEY & SONS, Sydney, 2011.
3. Kerzner, Harold. Ibid.
4. Project Management Institute a. "*The Guide for Project Management Body of Knowledge*", Fifth Edition, PMI, 2013
۵. بیاتی، علی؛ ابراهیمی، مهدی؛ ادهمی، فرشید. «سنجه ها، شاخص های کلیدی عملکرد و نشانگرهای مدیریت پروژه». انتشارات آریانا قلم، ۱۳۹۱.
6. Project Management Institute b, "*Project Manager Competency Development Framework*", First Edition, PMI, 2002.
7. Project Management Institute c, "*Project Manager Competency Development Framework*", 2nd Edition, PMI, 2007.
8. Fletcher, Shirley. "*Competence-Based Assessment Techniques in Training*", First Edition, KOGAN PAGE, 2005.
9. Fletcher, Shirley. Ibid.
10. Crawford, Lynn. "*Performance Based Competency Standards, University of Technology*", Sydney, 2002, Page 4.
۱۱. بیاتی، علی؛ اسدی قراباغی، مهدی. «استاندارد شایستگی مدیر پروژه، عامل بهبود عملکرد مدیران در محیط های پروژه ای»، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، ۱۳۸۴.
12. Project Management Institute c. Ibid.
13. Project Management Institute b, Ibid.
۱۴. بیاتی، علی؛ اسدی قراباغی، مهدی. همان منبع.
۱۵. مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه. «گزارش ارزیابی شایستگی و ارتباط با نقش های کلیدی»، ۱۳۸۵.
16. Crawford, Lynn. Ibid.
17. Project Management Institute c, Ibid.
18. Crawford, Lynn. "*Background Paper of Performance Based Competency Standards for Project Management*", University of Technology, Sydney, 2002.
۱۹. بیاتی، علی؛ اسدی قراباغی، مهدی. همان منبع.
20. Project Management Institute a, Ibid.
21. Project Management Institute b, Ibid

22. AIPM. "AIPM PROFESSIONAL COMPETENCY STANDARDS FOR PROJECT MANAGEMENT", Version 2.1, AIPM, 2014
۲۳. مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه. همان منبع.
۲۴. بیاتی، علی؛ ابراهیمی، مهدی؛ ادھمی، فرشید. همان منبع
۲۵. شاکری، آرنوش و دیگران. «طراحی یک مدل برای ارزیابی سطح بلوغ مدیریت پروژه ها؛ مدل جامع بلوغ مدیریت پروژه (CPM3)». چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، ۱۳۸۶، ص. ۶۵-۷۳
26. IPMA. "Project Management Excellence Model (PEM)", Third Edition, International Project Management Association, , 2012.
27. Wysocki, Robert K., *Project Management Process Improvement*, artech house, 2004.
28. Jaafari, Ali, "Project and Programme Health Check (PH-Check) Delivers Results", PM Journal, 2007.
۲۹. بیاتی، علی؛ ابراهیمی، مهدی؛ ادھمی، فرشید. همان منبع.
30. Mulcahy, R. "Risk Management, tricks of the trades for project managers". USA: RMC; 2010
31. Kerzner, H., "Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards-A guide to measuring and monitoring project performance", John Wiley & Sons Inc., 2011.
۳۲. مومنی، منصور؛ «خوشه‌بندی داده‌ها». مهربان نشر، ۱۳۹۰
33. Wang, Y., & Chin, K. (2011), "Fuzzy analytic hierarchy process: A logarithmic fuzzy preference programming methodology. *International Journal of Approximate Reasoning*". 52(4), 541-553.
34. Koulouriotis, D. E., & Ketipi, M. K. (2011)., A fuzzy digraph method for robot evaluation and selection. *Expert Systems with Applications*, 38(9), 11901-11910.
35. Fontela, E., Gabus, A. (1976)., "The DEMATEL Observer, DEMATEL 1976 Report". Switzerland, Geneva, Battelle Geneva Research Center.
36. Jassbi, J. et al., (2011). "A Fuzzy DEMATEL framework for modeling cause and effect relationships of strategy map". *Expert Systems with Applications*. 38. 5967-5973
۳۷. بیاتی، علی؛ منوچهری، مسعود. «چارچوب توسعه شایستگی مدیر پروژه». مهربان نشر، ۱۳۹۱، ص. ۱۹