

## شناسایی و اولویت بندی مؤلفه های شایستگی حرفه ای مهندسی صنایع مبتنی بر اخلاق مهندسی با رویکرد دلفی فازی

نازیلا ادب آوازه<sup>۱</sup>، عاطفه امین دوست<sup>۲</sup> و مهرداد نیکبخت<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۴/۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۵

DOI: 10.22047/ijee.2023.350788.1925

چکیده: پیشروی مشاغل به سمت حرفه ای شدن، اهمیت مقابله با تعارض های اخلاقی و اخذ تصمیمات منطبق با اخلاق مهندسی را دوجندان می نماید. پایبندی به اخلاق مهندسی با تعیین عوامل شایستگی حرفه ای و تبعیت از آن ها میسر می شود. از این رو هدف پژوهش حاضر، شناسایی و اولویت بندی مؤلفه های شایستگی حرفه ای مبتنی بر اخلاق مهندسی با رویکرد دلفی فازی به روش آمیخته اکتشافی است. در مرحله نخست شایستگی های حرفه ای مهندسی از ادبیات پژوهش مرتبط و ۹ آیین نامه در حوزه اخلاق مهندسی در قالب ۱۴ مؤلفه استخراج گردید. شایستگی های حرفه ای مهندسی صنایع از طریق تحلیل محتوا و مصاحبه با نظر ۱۵ خبره جامعه مهندسی صنایع شناسایی گردید. رویکرد دلفی فازی دومرحله ای جهت دستیابی به توافق گروهی خبرگان استفاده شد. یافته ها نشان داد که میزان اختلاف نظر خبرگان برای تمامی شایستگی های حرفه ای مهندسی صنایع شناسایی شده مطلوب و قابل قبول است. نتایج نشان داد که «ایمنی، سلامت و رفاه جامعه، مدیریت پایدار منابع، مسئولیت پذیری، عرضه خدمات در حد شایستگی خویش، اجتناب از تضاد منافع، صداقت و بی طرف، عدالت و انصاف، تجربه، حفظ و توسعه دانش و مهارت، درک فناوری، اهتمام به یادگیری و بالندگی، افزایش منزلت حرفه مهندسی، احترام به شخصیت افراد، حمایت از انجمن های حرفه ای» به ترتیب، دارای بالاترین اولویت بوده است. نتایج این پژوهش در تدوین آیین نامه های اخلاقی مهندسی صنایع تأثیرگذار است.

واژگان کلیدی: شایستگی حرفه ای مهندسی، مهندسی صنایع، اخلاق مهندسی، دلفی فازی.

۱- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی صنایع، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران. nazilaadabavazeh@yahoo.com  
۲- استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران (نویسنده مسئول). aamindoust@yahoo.com  
۳- استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران. nikbakht2020@yahoo.com

## ۱. مقدمه

پیشرفت صنعتی در هر جامعه به رشد دو عنصر فناوری و نیروی انسانی بستگی دارد. تمرکز بر فناوری‌های پیشرفته بدون توجه به منابع انسانی توانمند، پیشرفت و توسعه را به دنبال نخواهد داشت. منابع انسانی به لحاظ برخورداری از نیروی تفکر، خلاقیت و نوآوری به عنوان بزرگ‌ترین دارایی در سازمان‌های نوین محسوب می‌شوند چرا که هرگونه بهبود، پیشرفت و تغییر در سامانه‌های فنی و سازمانی، توسط نیروهای انسانی انجام می‌پذیرد. امروزه بخش‌های صنعتی، پیش‌تاز توسعه در کشورها هستند، به‌گونه‌ای که صنایع و مهندسی صنایع نقش بسیار مؤثری در توسعه اقتصادی کشورها دارند. از طرفی توجه به مقوله کیفیت، عامل مهم و راهبردی پیشرفت در صنعت به شمار می‌رود که این مهم برعهده مهندسين صنایع است (Zare Banadkouki, 2022).

پژوهش‌های صورت‌گرفته بیانگر آن است که بین شایستگی‌های موردنیاز بازار کار و آنچه در نظام آموزش عالی ارائه می‌شود، تطابق و هماهنگی کافی وجود ندارد (Salehi Omran, Einkhah, 2021) (Wahba, 2019) (Chamadia & Shahid, 2018)). در این راستا، یکی از رسالت‌های اساسی، تدوین شرایطی است که در آن منابع انسانی از دانش، نگرش و مهارت‌های هماهنگ با نیازها و شرایط متغیر بازار کار برخوردار باشند که تحت عنوان شایستگی حرفه‌ای<sup>۱</sup> شناخته می‌شود. شایستگی<sup>۲</sup>، ترکیبی از دانش، مهارت و نگرش‌های مورد نیاز برای انجام یک شغل به‌گونه‌ای اثربخش است. برای ارزیابی نظام آموزش مهندسی در کشور، نیاز است تا شایستگی‌های گوناگون مورد انتظار از دانش‌آموختگان این نظام، به خصوص شایستگی‌های حرفه‌ای آنان، به روشنی بیان شود (Salehi Omran, Einkhah, 2021). توسعه علم در حوزه شایستگی‌ها در تمامی حوزه‌ها مهم است و می‌توان از آن به منظور انتخاب، ارتقا، آموزش و عملکرد استفاده کرد. بی‌شک جامعه مهندسی صنایع نیز از این قاعده مستثنی نیست. مهندسی صنایع می‌کوشد با تلفیق دانش مهندسی، ریاضیات، رایانه، مدیریت و اقتصاد، عملکرد سامانه‌های تولیدی و خدماتی را بهبود بخشد. مهندسی صنایع به‌طورکلی اثربخشی، کارایی، تطبیق‌پذیری، پاسخ‌گویی، ارتقای کیفیت و بهبود مستمر کالاها و خدمات و سودآوری را با توجه به ملاحظات زیست‌محیطی و اجتماعی مد نظر قرار می‌دهد.

شایستگی حرفه‌ای مهندسان، قابلیت و توانمندی‌هایی است که تجمیع آن‌ها به موفقیت او در وظایف شغلی منجر می‌شود. اهمیت شایستگی‌ها به اندازه‌ای است که فقدان یکی از آن‌ها، شکست وی را در وظایف حرفه‌ای در پی خواهد داشت (Oghli Reyhan & Alizadeh, 2018). اخلاق مهندسی، ظهور تعهد مهندسين نسبت به انگیزه متعالی در همه شایستگی‌های حرفه‌ای و همه موقعیت‌های شغلی است. با توجه به اهمیت شایستگی حرفه‌ای مهندسی و تأثیر اخلاق مهندسی صنایع در موفقیت

پروژه‌های صنعتی، داشتن شاخص‌های شایستگی حرفه‌ای، مسئولان را در انتخاب بهینه مهندسين باری می‌نماید. مطالعات نشان می‌دهد که مؤلفه‌های شایستگی مبتنی بر اخلاق حرفه‌ای بیشترین تأثیر را در تقویت مهارت‌های مهندسين دارند (Safaei et al., 2020) (Rahmani & Majrouhi, 2015) که خلأهای پژوهشی در زمینه‌های آشنایی با مؤلفه‌های شایستگی حرفه‌ای مهندسی صنایع در آیین‌نامه‌ها وجود دارد که نیاز به توجه سیاست‌گذاران این حوزه دارد. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی صنایع با رویکرد اخلاق مهندسی گام بر می‌دارد. پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این پرسش‌ها است:

- مؤلفه‌های شایستگی لازم مبتنی بر اخلاق مهندسی جهت پاسخگویی در حوزه مهندسين صنایع چه مؤلفه‌هایی هستند؟
- اولویت‌بندی شایستگی‌های لازم مبتنی بر اخلاق مهندسی برای رشته مهندسی صنایع چگونه است؟

## ۲. مبانی نظری پژوهش

### ۲-۱. شایستگی حرفه‌ای

شایستگی، مجموعه‌ای از دانش، مهارت و توانایی در شغل خاص است که به شخص اجازه می‌دهد تا به موفقیت در انجام وظایف دست یابد (Chekani Azaran et al., 2021). اشاره به شایستگی در سطح فردی است و شایستگی حرفه‌ای اشاره به شایستگی در سطح یک حرفه است (Rahimnia & Hoshyar, 2012). مؤلفه‌های شایستگی حرفه‌ای از مطالعه و بررسی پیشینه پژوهش تدوین می‌شود (Dibaei Saber et al., 2020).

### ۲-۲. تفاوت شایستگی و صلاحیت

جوانان برای ورود به عرصه‌های شغلی به صلاحیت‌های متنوع شناختی، عاطفی و مهارتی نیاز دارند. دامنه صلاحیت‌های مورد نیاز برای اشتغال بیش از مهارت‌های صرف مربوط به یک شغل است و این صلاحیت‌ها مجموعه وسیعی از مهارت‌های ارتباطی، فکری، رفتارها و صلاحیت‌های شخصی، مسئولیت‌پذیری، مهارت‌های کار گروهی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت و نوآوری، مذاکره، سعه صدر، یادگیری زبان انگلیسی، اخلاق‌مداری و موارد متعدد دیگری را شامل می‌شود (Seraji, 2018).

شایستگی‌ها ترکیبی از دانش، مهارت و نگرش‌های مورد نیاز برای انجام یک شغل به گونه اثربخش است (Salehi Omran, Einkhah, 2021). شایستگی حرفه‌ای به مهندسان کمک می‌نماید تا در شرایط سخت شغلی بتوانند به راحتی خوب را از بد تشخیص و کار درست را انجام دهند. هر چقدر متخصصان از شایستگی اخلاقی بیشتری برخوردار باشند، استدلال‌های اخلاقی بهتری انجام می‌دهند و در حرفه خود توانمندتر خواهند شد. مهندسان باید صلاحیت حرفه‌ای داشته باشند. با کسب شایستگی‌های

اخلاقی، صلاحیت حرفه‌ای را گسترش می‌دهند (Imanzadeh et al., 2020).

### ۲-۳. اخلاق مهندسی

دانش بررسی و ارزش نهادن بر خوی‌ها و رفتارهای آدمی «علم اخلاق» نامیده می‌شود و در هر حرفه‌ای از جمله مهندسی، این قواعد، راهنما و حامی کارکنان است. اخلاق مهندسی یکی از مباحث مطرح در اخلاق حرفه‌ای است. مهندسان به سه زمینه مختلف اخلاقی در ارتباط هستند:

- اخلاق فنی که درباره تصمیم‌های فنی و علمی اخذ می‌شود.
  - اخلاق حرفه‌ای که با سایر مهندسان، مدیران و کارمندان مرتبط است.
  - اخلاق اجتماعی که مربوط به تعهدات ملی و جامعه انسانی است.
- اخلاق حرفه‌ای مجموعه‌ای از آیین‌نامه‌ها و مقرراتی است که عمل اخلاقی را برای آن حرفه مشخص می‌کند و هر شغل نیز اخلاق حرفه‌ای مختص به خود را دارد (Oghli Reyhan & Alizadeh, 2018).

### ۳. پیشینه پژوهش

جامعه مهندسی صنایع به عنوان بخش مهمی از جامعه کلان، باید علم را در خدمت اخلاق درآورد و با دقت امور را پیش برد. علم و اخلاق لازم و ملزوم یکدیگرند. وجود آیین‌نامه‌های اخلاق مهندسی و شاخص‌های شایستگی حرفه‌ای مهندسی صنایع می‌تواند نقشی به سزا و کلیدی در ارتقای اخلاقیات داشته باشد. در ادامه به بررسی مطالعات صورت‌گرفته در حوزه اخلاق مهندسی پرداخته می‌شود:

- پاک‌مهر (Pakmehr, 2022) مطالعه‌ای با هدف بررسی و اعتباریابی مقیاس اخلاق پژوهش در دانشجویان تحصیلات تکمیلی مهندسی انجام داد. روایی مقیاس اخلاق پژوهش از دو جنبه محتوایی و سازه مورد قرار گرفت و شاخص‌های برازش تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که الگوی تأییدی از برازش قابل قبولی برخوردار است.
- هدف از مقاله خلفی و همکاران (Khalafi et al., 2021)، دستیابی به ویژگی‌ها و هنجارهای اخلاق پژوهشی پژوهشگران دانشگاهی در حوزه صنعت است. نتایج مبتنی بر تجربیات مدیریتی و پژوهشی کارفرمایان و پژوهشگران کارآمد صنعت برق، حاکی از آن است که مهم‌ترین ویژگی‌های اخلاق پژوهشی پژوهشگران کارآمد «داشتن صداقت و تخصص، صبور بودن، ارتباطات خوب، سخت‌کوشی، اخلاق حرفه‌ای، فراتر از تعهد عمل کردن، مطرح بودن در صنعت، پاسخگو بودن، نسبت به ایرادات و انتقادات، درک مسئله و موضوع مطرح شده، عرق ملی، امانت‌داری، قانع بودن، درک جایگاه و نیاز کارفرما، جوان بودن، دغدغه حل مسئله، کنجکاوی، پیگیر بودن، نوآوری و ثبت اختراع، داشتن مقالات پژوهشی و نیز کاربرد پژوهش آنان در یک یا چند شرکت» شناسایی گردید.

- در پژوهش صفایی و همکاران (Safaei et al., 2020) مؤلفه‌های اخلاق مهندسی با رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصه شناسایی و رتبه‌بندی گردید. نتایج پژوهش نشان داد که مؤلفه‌های پاسخگویی، پایبندی به ضوابط و قوانین و پایبندی به رفاه عمومی و محیط‌زیست، مهم‌ترین مؤلفه‌های اخلاق مهندسی هستند.
- مقاله والکر (Walker, 2019) بررسی می‌کند که چگونه تصمیم‌گیری اخلاقی مهندسان را می‌توان از طریق درک بهتر این عوامل اجتماعی و روان‌شناختی (به اصطلاح «اخلاق رفتاری») بهبود بخشید؟ نتایج نشان داد که سخنرانی‌ها و مطالعات موردی، در یادگیری اخلاق به‌ویژه در جنبه‌های مربوط به آگاهی و قضاوت مؤثر است ولی برای جنبه‌هایی مانند عمل، نیاز به ارائه مطالب درسی یا فعالیت‌هایی تکمیلی است.
- هدف پژوهش عبدالهی و تقی‌زاده (Abdullahi & Taghizade, 2019) تأملی بر اخلاق آموزش در دانشگاه‌های فنی و مهندسی کشور و مقایسه آن با یکصد دانشگاه فنی و مهندسی برتر جهان بود. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که در حال حاضر، دانشگاه‌های فنی و مهندسی ایران، از نظر توجه به اخلاق آموزش (مستندات اخلاقی) در سطح قابل قبولی نیستند و باید با توجه به دانشگاه‌های فنی و مهندسی برتر جهان و در نهایت، با بومی‌سازی‌های لازم اقدامات مناسبی در این زمینه صورت گیرد. در نهایت، با تکیه بر یافته‌های پژوهش، راهکارهایی به منظور ایجاد سند جامع اخلاقی مناسب دانشگاه‌های فنی و مهندسی کشور ارائه شده است، اولین قدم در داشتن اخلاق در آموزش، داشتن سند جامع اخلاقی است که موجب وحدت رویه در پیاده‌سازی اخلاقیات در دانشگاه‌ها می‌شود.
- در مقاله حقیقت‌طلب و همکاران (Haghighattalab et al., 2019) اخلاق مهندسی و شکاف آن در مدل‌های تحلیل تصادف بررسی گردید. در این مقاله ابتدا نقش عوامل انسانی در وقوع حوادث ارائه شده است. نتایج نشان داد با پیاده‌سازی اخلاق مهندسی به‌عنوان کنترل‌کننده در محدوده سامانه در مدل‌های تصادفات سیستمی، علل اخلاقی حوادث، شناسایی و از بروز تصادف جلوگیری می‌شود.
- در پژوهش نیازی قاضیانی و همکاران (Niazi Ghaziani et al., 2019) مدل شایستگی کارکنان بر مبنای سازمان‌های دولتی ایران طراحی گردید. یافته‌ها نشان داد که صلاحیت‌های شایستگی کارکنان به دو بخش عمومی و تخصصی تقسیم‌بندی گردید. در بخش صلاحیت‌های عمومی سه معیار «شایستگی فنی، شایستگی رفتاری و شایستگی عملکردی» و در صلاحیت‌های تخصصی شش معیار «شایستگی رهبری، شایستگی هوش هیجانی، شایستگی هوش اجتماعی، شایستگی قدرت حل مسئله، شایستگی مدیریت تعارض و شایستگی مدیریت منابع انسانی» شناسایی گردید.

- در مقاله اوغلی‌ریحان و علیزاده (Oghli Reyhan & Alizadeh, 2018) جایگاه اخلاق مهندسی در آموزش مهندسی ایران مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که آموزش اخلاق در رشته‌های مهندسی مغفول واقع شده است و لازم است تا مطالعاتی در این خصوص انجام و راهکارهایی ارائه گردد.
- مقاله شفیع‌نیک‌آبادی و سنگبر (Shafie Nikabadi & Sangbar, 2017) به ارائه مدیریت شایستگی بر اساس تئوری چشم‌انداز با رویکرد فازی پرداختند. مطابق با نتایج حاصل از تحقیق، مؤلفه‌های توانایی شناخت خطرات اجتماعی و روانی، مدیریت پروژه ایمنی و توانایی شناخت خطرات زیست‌محیطی، به ترتیب در اولویت برنامه‌ریزی قرار گرفت. نتایج تحقیق می‌تواند مدیران این کارخانه را در تدوین برنامه‌های آموزشی جهت ارتقای شایستگی‌های ایمنی کمک کند.
- در پژوهش جودکی و اجل‌لوئیان (Jodki & Ajloiyani, 2017) اخلاق مهندسی پروژه‌های عمرانی بررسی گردید. نتایج به دست‌آمده نشان می‌دهند که ۴۴٪ گروه نمونه، کارگاه‌های عمرانی را فاقد گفتمان اخلاقی می‌دانند و ۸۷٪ رابطه و نفوذ را عامل مؤثر در استخدام می‌دانند. ۷۹٪ گروه نمونه از مفاد آیین‌نامه‌های اخلاق مهندسی آگاهی ندارند و ۷۸٪ از افراد، آموزش ناکافی را علت این مسئله می‌دانند. در نهایت ۵۳٪ گروه نمونه، بی‌اخلاقی در کارگاه‌ها را با بی‌اخلاقی در جامعه مرتبط می‌دانند.
- در فصل اول کتاب هینز و همکاران (Heinz et al., 2017)، اخلاق مهندسی از دیدگاه جهانی بررسی می‌شود. در این فصل «تغییرات اخیر در محیط‌های کاری مهندسی و آموزشی و تأثیرات آن بر اخلاق مهندسی توضیح داده می‌شود»، «مفروضات اولیه برای یک رویکرد جهانی اخلاق مهندسی فهرست می‌کند» و «ماهیت و ارتباط این مفروضات را با ملاحظات مسائل اخلاقی در مهندسی توضیح می‌دهد».
- پژوهش موسوی و ابادری (Mosavi & Abazari, 2017)، ارتباط بین شایستگی حرفه‌ای اساتید و مهندسی فرهنگی از دیدگاه دانشجویان دکتری دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی تهران و دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه را بررسی کرد. نتایج نشان داد بین شایستگی حرفه‌ای اساتید و مهندسی فرهنگی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
- مطالعه موتون و همکاران (Mouton et al. 2015) ضرورت رعایت اخلاق در تحقیقات مهندسی اجتماعی را مورد بررسی قرار داده است. مهندسی اجتماعی عمیقاً در زمینه‌های علوم رایانه و روان‌شناسی اجتماعی ریشه دوانده است. در هر دو این رشته‌ها، دانش برای انجام تحقیقات مبتنی بر مهندسی اجتماعی مورد نیاز است. در این پژوهش تعدادی از نگرانی‌های مربوط به مهندسی اجتماعی را شناسایی می‌شود. همچنین نگرانی‌های شناسایی شده را با توجه به سه

رویکرد مختلف اخلاق هنجاری (اخلاق فضیلت‌گرا، فایده‌گرایی و ریشه‌شناسی) مورد بحث قرار می‌دهد و دیدگاه‌های اخلاقی متناظر برای تحقیقات مهندسی اجتماعی را ارائه می‌کند.

- در مقاله اسپیر (Spier, 2012) علم و اخلاق مهندسی مورد بررسی اجمالی قرار گرفته است. علم و اخلاق مهندسی، هم بر رفتار حرفه‌ای مهندسان و هم بر محصولات تولیدی آن‌ها تمرکز دارد. این زمینه تحقیقات اخلاقی توجه بیشتری را به خود جلب کرده است، زیرا بسیاری از حوزه‌های علم و مهندسی مانند زیست‌فناوری، محاسبات و فیزیک هسته‌ای، دوره‌های رشد قابل توجهی را پشت سر گذاشته‌اند. حوزه‌های علوم و مهندسی با چالش‌های جدید بسیاری مانند نیاز روزافزون به پاسخگویی، افزایش همکاری‌ها بین تحقیق و توسعه مبتنی بر دانشگاه و صنعت، و آگاهی روزافزون از مسائل زیست‌محیطی و همچنین مسائلی با انسان‌ها مواجه شده‌اند. از این رو مطالعات در این حوزه اهمیت ویژه‌ای دارد.

ارزش‌های اخلاقی در نقاط مشترک بسیار با پروژه‌های مهندسی در هم تنیده شده‌اند که این نقاط شامل اصول و استانداردهای پایه حرفه مهندسی صنایع است. بهره‌مندی از چنین اصولی در ساختار شرکت‌ها به عنوان جوامعی از مردم که در فعالیت‌های مشترک درگیر هستند، علاوه بر این که اخلاقیات در جامعه را ارتقا می‌بخشد، باعث جهت‌دهی به منش و رفتار مهندسان صنایع می‌شود که جهت پیشرفت فناوری را به پیش می‌رانند و با دل‌سپردگی تمام، علم و دانش خود را در جهت خدمت به جامعه به کار می‌گیرند. بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که مطالعات اندکی در خصوص شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی صنایع صورت گرفته است. از آنجایی که شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی در تدوین آیین‌نامه‌های اخلاقی تأثیرگذار است، از این رو پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی صنایع با رویکرد اخلاق مهندسی گام برمی‌دارد.

#### ۴. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از بعد ماهیت و روش، آمیخته اکتشافی است. جامعه آماری این پژوهش مشتمل بر صاحب‌نظران و اساتید دانشگاهی با تسلط نظری و تجربه یا خبرگی محرز در حوزه مطالعاتی است. خبرگان از میان صاحب‌نظران و اساتید دانشگاهی فعال در این زمینه انتخاب شدند. از نظر ترسین و ریگز و همچنین بریدی، در صورت همگن بودن گروه خبرگان، حجم نمونه ۱۰ الی ۱۵ نفر کفایت می‌کند که جامعه پژوهش حاضر ۱۵ نفر از صاحب‌نظران و اساتید دانشگاهی طی دو مرحله نظرسنجی است که از این تعداد ۷۰٪ افراد جامعه را آقایان و ۳۰٪ افراد جامعه را بانوان تشکیل می‌دهند.

با توجه به اینکه شاخص‌های اولیه پژوهش از آیین‌نامه‌ها استخراج شده است، باید مورد قضاوت

خبرگان قرار گیرد و صحت، دقت و شمول شاخص‌ها مورد بازنگری واقع شود و خبرگان مستقل از عنوان تخصصی مهندسی به بررسی مجدد این شاخص‌ها بپردازند. به این روش، شاخص‌هایی که از جامعیت بیشتری برخوردارند، انتخاب می‌شوند. ابزار اصلی مورد استفاده در جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامه بوده است. روایی پرسش‌نامه از آنجایی که بر پایه عوامل شناسایی شده در پیشینه پژوهش و آیین‌نامه‌های معتبر و دیدگاه خبرگان تهیه شده، مورد تأیید است. پایایی پرسش‌نامه نیز با مقدار  $0.76$  توسط آزمون آلفای کرونباخ، مناسب برآورد گردید. جهت شناسایی و اولویت‌بندی شایستگی حرفه‌ای مهندسی صنایع از روش دلفی فازی<sup>۱</sup> دومرحله‌ای استفاده شده است. هدف از روش دلفی فازی، دسترسی به مطمئن‌ترین توافق گروهی خبرگان است که با استفاده از پرسش‌نامه و بازخورد خبرگان صورت می‌گیرد. در این روش، فرض بر این است که ارزش ارزیابی شاخص  $J$  از نگاه خبره  $i$  از  $n$  امین خبره  $w_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$  که مقدار  $J$  برابر  $m$  و میزان  $i$  برابر با  $n$  است. بدین ترتیب ارزش فازی معیار  $J$  از رابطه (۱) محاسبه شده و برای فازی‌زدایی نیز از رابطه مینکوسکی (۲) استفاده می‌شود:

$$a_j = \min \{ a_{ij} \} \quad b_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad c_j = \max \{ c_{ij} \} \quad (1)$$

$$x = m + \frac{\beta - \alpha}{4} \quad (2)$$

جهت استخراج شاخص‌های مورد نظر، حدود قابل قبول  $0.7$  در نظر گرفته می‌شود. اگر مقدار قطعی عدد فازی مثلثی حداقل  $0.7$  باشد، به عنوان شاخص قابل قبول، پذیرش شده و در غیر این صورت مورد قبول واقع نمی‌شود.

اگر در مواجهه با یک عدد فازی  $A$ ، بازه تکیه‌گاه  $[a_1, a_2]$  (کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین مقدار ممکن) قابل تعیین باشد و بتوان یک مقدار  $a_M$  در بازه  $[a_1, a_2]$  را به عنوان محتمل‌ترین مقدار برای نشان دادن مقدار نامعین مشخص نماییم، را آن نقطه  $(a_M, 1)$  خواهد بود. حال با این سه نقطه  $a_1, a_M, a_2$ ، یک عدد مثلثی به صورت رابطه (۳) قابل تعریف است. در این صورت برای  $n$  عدد فازی مثلثی که هرکدام دارای درجه اهمیت  $w_i$  باشند، میانگین مثلثی موزون مطابق رابطه (۴) محاسبه می‌شود (Latifi et al., 2018):

$$\tilde{A}^i = (a_1^i, a_M^i, a_2^i), i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

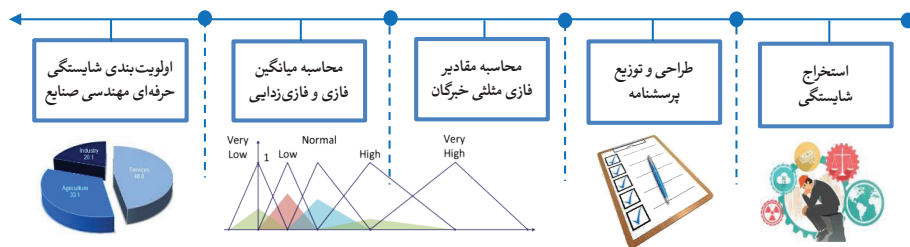
$$\tilde{A}_{ave}^w = (m_1^w, m_M^w, m_2^w) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i a_1^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i a_M^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i a_2^i \quad (4)$$

در پژوهش حاضر از طیف فازی مثلثی متناظر ارائه شده در جدول ۱ و شکل ۱ استفاده گردیده است.



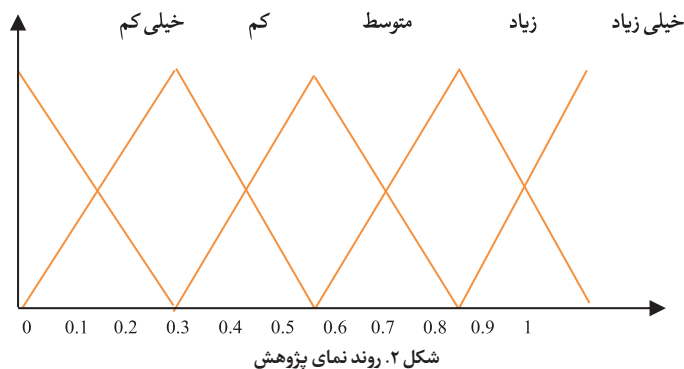
جدول ۱- ارزش‌گذاری شایستگی‌ها مبتنی بر متغیرهای کلامی (Latifi et al., 2018)

متغیر کلامی	عدد فازی مثلثی
خیلی کم	(۰، ۰، ۲۵)
کم	(۰، ۲۵ و ۵)
متوسط	(۰، ۲۵ و ۷۵)
زیاد	(۰، ۵ و ۷۵)
خیلی زیاد	(۰، ۷۵ و ۱)



شکل ۱. تابع عضویت مثلثی متغیرهای کلامی.

پژوهش مبتنی بر پنج مرحله ارائه شده در شکل ۲ صورت گرفت.



در مرحله نخست شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی از ۸ ادبیات پژوهش و ۹ آیین‌نامه در حوزه اخلاق مهندسی استخراج گردید. در مرحله دوم بر اساس شایستگی‌های شناسایی شده، پرسش‌نامه تنظیم شده در بین خبرگان توزیع گردید. در مرحله سوم برای اجرای روش دلفی فازی، ابتدا مقادیر فازی مثلثی خبرگان محاسبه گردید. در مرحله چهارم میانگین فازی محاسبه و فازی‌زدایی صورت گرفت. عدد قطعی میانگین فازی، نشان‌دهنده درک مشترک گروه تصمیم‌گیری برای شاخص است. در مرحله نهایی، وزن نهایی شاخص‌های شایستگی حرفه‌ای مهندسی صنایع ارائه می‌شود.



FIDIC	IEC	EA	NSPE	IPMA	PMI	نظام مهندسی	IRSCE	سوگندنامه	شاخص
							*	*	تجربه (Rahmani & Majrouhi, 2015), (Mouton, 2015)
		*						*	اهتمام به یادگیری و بالندگی (Rahmani & Majrouhi, 2015)

پس از شناسایی شایستگی‌ها، جهت دستیابی به اجماع نظر خبرگان از پرسش‌نامه‌ای مبتنی بر نتایج تحلیل محتوا در اختیار خبرگان قرار گرفت. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه، میانگین فازی مثلثی و مقدار فازی زدایی تمام شایستگی‌های مرحله نخست دلفی فازی به دست آمد. برای محاسبه میانگین فازی از رابطه (۴) استفاده می‌شود:

$A_i$  بیانگر دیدگاه خبره  $i$  ام و  $A_{ave}$  بیانگر میانگین دیدگاه‌های خبرگان است. تحلیل نظرسنجی نخست و نتایج میانگین فازی زدایی شده مرحله نخست به شرح جدول ۳ می‌باشد. میانگین فازی مثلثی و عملیات فازی زدایی از طریق روابط (۲) و (۴) صورت پذیرفته است. جهت انجام محاسبات، از نرم‌افزار اکسل استفاده شده است. این محاسبات شامل فازی زدایی میانگین، میانگین فازی شایستگی‌ها و بررسی اختلاف نظر خبرگان است.

جدول ۳. نتایج نظرسنجی مرحله نخست دلفی فازی.

میانگین قطعی مرحله نخست	میانگین فازی مثلثی $(m, \alpha, \beta)$	شاخص
۰/۸۱	(۰/۷۸ و ۰/۸۳ و ۰/۹۵)	مسئولیت‌پذیری
۰/۶۸۷۵	(۰/۶۵ و ۰/۷۳ و ۰/۸۸)	عدالت و انصاف
۰/۷۱۷۵	(۰/۶۸ و ۰/۷۵ و ۰/۹)	صداقت و بی‌طرفی
۰/۶۷۷۵	(۰/۶۲ و ۰/۷۲ و ۰/۹۵)	احترام به شخصیت افراد
۰/۸۶	(۰/۸۳ و ۰/۸۸ و ۱)	ایمنی، سلامت و رفاه جامعه
۰/۷۷۵	(۰/۷۵ و ۰/۷۸ و ۰/۸۸)	عرضه خدمات در حد شایستگی خویش
۰/۶۳۵	(۰/۵۸ و ۰/۷۳ و ۰/۹۵)	افزایش منزلت حرفه مهندسی
۰/۶۴۲۵	(۰/۶ و ۰/۶۱ و ۰/۷۸)	حمایت از انجمن‌های حرفه‌ای
۰/۷۸۲۵	(۰/۷۵ و ۰/۸ و ۰/۹۳)	مدیریت پایدار منابع
۰/۷۳۷۵	(۰/۷ و ۰/۷۸ و ۰/۹۳)	اجتناب از تضاد منافع
۰/۶۷۲۵	(۰/۶۳ و ۰/۷۳ و ۰/۹)	حفظ و توسعه دانش و مهارت
۰/۶۸	(۰/۶۳ و ۰/۷ و ۰/۹)	درک فناوری
۰/۶۹۵	(۰/۶۵ و ۰/۷۵ و ۰/۹۳)	تجربه
۰/۷۰۵	(۰/۶۵ و ۰/۷۳ و ۰/۹۵)	اهتمام به یادگیری و بالندگی

میانگین قطعی به‌دست آمده نشان‌دهنده موافقت خبرگان با هر شایستگی است. براساس نتایج به‌دست آمده، بیشترین میزان توافق خبرگان مربوط به شایستگی «ایمنی، سلامت و رفاه جامعه» است. پس از بررسی نتایج مرحله نخست، دیدگاه دوم خبرگان نیز اخذ می‌شود و نتایج دو مرحله مقایسه و نتیجه تعیین خواهد شد. در پرسش‌نامه دوم براساس ارزیابی مجدد هر خبره، می‌توان نتایج جدیدی به دست آورد. از این رو اختلاف میانگین محاسبه می‌شود. اختلاف میانگین دو مرحله اول و دوم با استفاده از روابط فاصله میان اعداد فازی محاسبه می‌شود. چنانچه اختلاف میانگین از حد آستانه کم (۰/۱) کمتر شود، فرایند متوقف می‌شود.

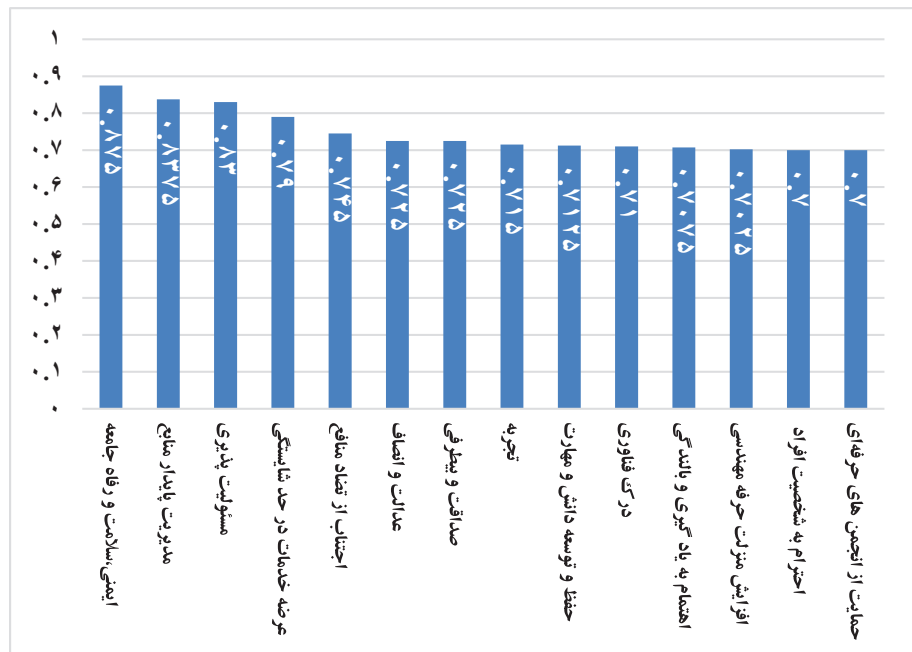
نتایج نظرسنجی مرحله دوم در جدول ۴ ارائه شده است. وزن نهایی شاخص‌های شایستگی حرفه‌ای مهندسی صنایع مطابق جدول ۴ و شکل ۳ و ۴ ارائه می‌شود.

جدول ۴. نتایج نظرسنجی مرحله دوم دلفی فازی.

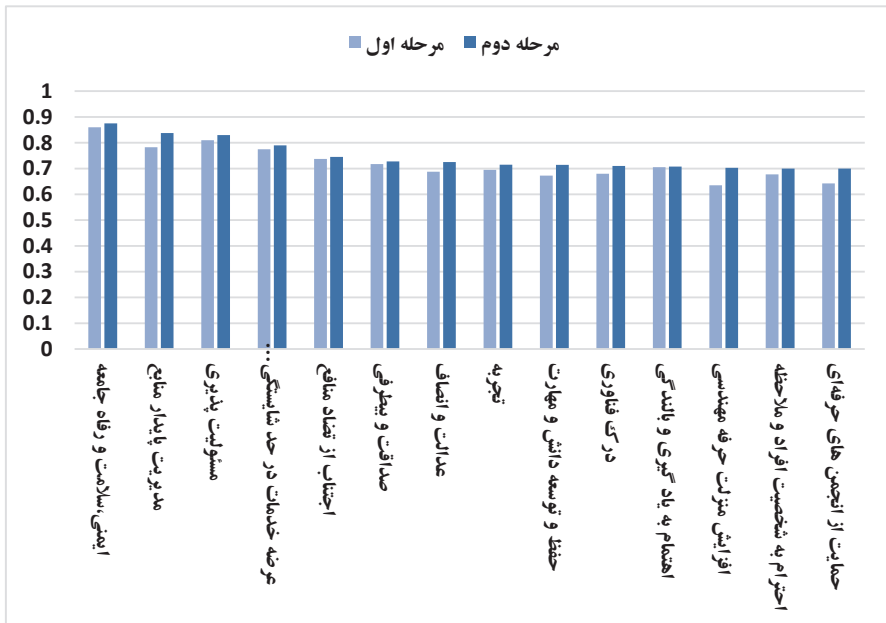
شاخص	میانگین فازی مثلثی ( $m, \alpha, \beta$ )	میانگین قطعی مرحله دوم	اختلاف مرحله نخست و دوم
مسئولیت‌پذیری	(۰/۸۵ و ۰/۸۵ و ۰/۹۷)	۰/۸۳	۰/۰۲
عدالت و انصاف	(۰/۶۷ و ۰/۷۵ و ۰/۹۷)	۰/۷۲۵	۰/۰۳۷۵
صداقت و بی‌طرفی	(۰/۶۹ و ۰/۷۵ و ۰/۹)	۰/۷۲۷۵	۰/۰۱
احترام به شخصیت افراد	(۰/۶۵ و ۰/۷۲ و ۰/۹۲)	۰/۷	۰/۰۲۲۵
ایمنی، سلامت و رفاه جامعه	(۰/۸۵ و ۰/۹۱)	۰/۸۷۵	۰/۰۱۵
عرضه خدمات در حد شایستگی خویش	(۰/۷۷ و ۰/۸ و ۰/۸۸)	۰/۷۹	۰/۰۱۵
افزایش منزلت حرفه مهندسی	(۰/۶۵ و ۰/۷۴ و ۰/۹۵)	۰/۷۰۲۵	۰/۰۶۷۵
حمایت از انجمن‌های حرفه‌ای	(۰/۶۵ و ۰/۷ و ۰/۹)	۰/۷	۰/۰۵۷۵
مدیریت پایدار منابع	(۰/۸۱ و ۰/۸۲ و ۰/۹۳)	۰/۸۳۷۵	۰/۰۵۵
مسئولیت‌پذیری	(۰/۸۵ و ۰/۸۵ و ۰/۹۷)	۰/۸۳	۰/۰۲
عدالت و انصاف	(۰/۶۷ و ۰/۷۵ و ۰/۹۷)	۰/۷۲۵	۰/۰۳۷۵
صداقت و بی‌طرفی	(۰/۶۹ و ۰/۷۵ و ۰/۹)	۰/۷۲۷۵	۰/۰۱
احترام به شخصیت افراد	(۰/۶۵ و ۰/۷۲ و ۰/۹۲)	۰/۷	۰/۰۲۲۵
ایمنی، سلامت و رفاه جامعه	(۰/۸۵ و ۰/۹۱)	۰/۸۷۵	۰/۰۱۵
عرضه خدمات در حد شایستگی خویش	(۰/۷۷ و ۰/۸ و ۰/۸۸)	۰/۷۹	۰/۰۱۵
افزایش منزلت حرفه مهندسی	(۰/۶۵ و ۰/۷۴ و ۰/۹۵)	۰/۷۰۲۵	۰/۰۶۷۵
حمایت از انجمن‌های حرفه‌ای	(۰/۶۵ و ۰/۷ و ۰/۹)	۰/۷	۰/۰۵۷۵
مدیریت پایدار منابع	(۰/۸۱ و ۰/۸۲ و ۰/۹۳)	۰/۸۳۷۵	۰/۰۵۵
اجتناب از تضاد منافع	(۰/۷۱ و ۰/۷۹ و ۰/۹۳)	۰/۷۴۵	۰/۰۰۷۵
حفظ و توسعه دانش و مهارت	(۰/۶۷ و ۰/۷۵ و ۰/۹۲)	۰/۷۱۲۵	۰/۰۴

شاخص	میانگین فازی مثلثی (m, α, β)	میانگین قطعی مرحله دوم	اختلاف مرحله نخست و دوم
درک فناوری	(۰/۶۴ و ۰/۷ و ۰/۹۸)	۰/۷۱	۰/۰۳
تجربه	(۰/۶۷ و ۰/۷۷ و ۰/۹۵)	۰/۷۱۵	۰/۰۲
اهتمام به یادگیری و بالندگی	(۰/۶۵ و ۰/۷۳ و ۰/۹۶)	۰/۷۰۷۵	۰/۰۰۲۵

نتایج نشان داد که «ایمنی، سلامت و رفاه جامعه، مدیریت پایدار منابع، مسئولیت پذیری، عرضه خدمات در حد شایستگی خویش، اجتناب از تضاد منافع، صداقت و بی طرفی، عدالت و انصاف، تجربه، حفظ و توسعه دانش و مهارت، درک فناوری، اهتمام به یادگیری و بالندگی، افزایش منزلت حرفه مهندسی، احترام به شخصیت افراد، حمایت از انجمن های حرفه ای» به ترتیب دارای بالاترین اولویت بوده است. نتایج اولویت بندی در شکل ۳ و مقایسه دو مرحله نخست و دوم در شکل ۴ ارائه شده است.



شکل ۳. نمودار میله ای شاخص های شایستگی حرفه ای مهندسی صنایع



شکل ۴. مقایسه شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی صنایع در دو مرحله اول و دوم دلفی فازی

بر اساس نتایج به دست آمده، «ایمنی، سلامت و رفاه جامعه» یکی از شایستگی‌های مهم حرفه‌ای است که باید در سطح جامعه مهندسی صنایع مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان قرار گیرد. پس از آن بیشترین توافق در خصوص «مدیریت پایدار منابع» است که بستر مناسبی را جهت برنامه‌ریزی اصولی مدیریت پایدار متناسب با شرایط منابع کشور فراهم خواهد آورد. مسئولیت‌پذیری، یکی دیگر از شایستگی‌های حرفه‌ای مهم شناسایی شده است. درک اهمیت و ضرورت مسئولیت‌پذیری باید توسط سیاست‌گذاران و مسئولین امر و متعهد شدن آن‌ها به توسعه سایر شایستگی‌های شناسایی شده اقدامی بسیار مهم در جامعه مهندسی صنایع است.

## ۶. بحث

بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین میزان توافق خبرگان مربوطه به شایستگی «ایمنی، سلامت و رفاه جامعه» با مقدار دیفازی شده ۰/۸۷۵ و کمترین توافق با شایستگی «حمایت از انجمن‌های حرفه‌ای» با مقدار دیفازی شده ۰/۷ است. شایستگی «ایمنی، سلامت و رفاه جامعه» از اساسی‌ترین معیارهای رفاه اجتماعی هر جامعه‌ای است و در ارتقای کیفیت زندگی هر جامعه‌ای مؤثر است. ایمنی اجتماعی به معنای حفظ نظام اجتماعی در مقابل تهدیدهای اقتصادی و اجتماعی است. در این میان نقش جوانان در کاهش یا افزایش آسیب‌های اجتماعی و به تبع آن احساس امنیت و ارتقای سلامت اجتماعی

اهمیت دارد. با توجه به نقش سازنده جوانان در جامعه و افزایش نیاز روزافزون صنعت به مهندسين صنايع، پرورش استعدادها و شايستگي حرفه‌اي مهندسين جوان، هماهنگ با نيازها و تحولات جامعه بسيار مؤثر است که در نهايت به سلامت جامعه می‌انجامد.

عامل «مدیریت پایدار منابع» عامل اثرگذار دیگری است که توجه به آن همواره مورد تأکید اندیشمندان دیگر بوده است. مصرف رو به افزایش منابع راهبردی، سبب تهدید کمیت و کیفیت منابع شده است، به طوری که برخی از منابع در شرایط بحرانی قرار گرفته‌اند. سیاست‌گذاران کلان باید با توجه به اهمیت این عامل، بر بعد فتراورانه و سایر ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تمرکز نمایند. بهره‌گیری از این عامل، رفتارهایی همچون توجه به مدیریت پایدار منابع را افزایش داده و بدین طریق می‌توانند شایستگی‌های متناسب با جامعه مهندسی صنایع را نهادینه کنند که در نهایت بتواند منجر به شکل‌گیری صحیح شود. در این راستا توجه به مشارکت مردم می‌تواند بسیار کارساز باشد.

رفتار مسئولانه، از شایستگی‌های حرفه‌ای انسان سالم در هر جامعه مهندسی، تلقی می‌شود. مسئولیت‌پذیری، نوعی احساس تعهد و پایبندی به دیگران، تبعیت از قواعد و معیارهای اجتماعی و درک قواعد گروهی که در ذهن فرد شکل گرفته است و بر رفتارهای او اثر می‌گذارد. در مسئولیت‌پذیری اجتماعی فرد گرایش مسئولانه دارد، برای فعالیت به صورت مسئولانه احساس شایستگی می‌کند، فعالیت مسئولیت‌پذیرانه خود را اثرگذار احساس می‌کند و اعمال مسئولانه انجام می‌دهد. احساس عزت نفس، اعتماد نهادی، مشارکت رسمی و غیررسمی در مجموع بیشترین تأثیر هم‌زمان را بر مسئولیت‌پذیری اجتماعی دارند. سازمان‌ها باید فضاسازی مناسب برای مشارکت فعالانه را ایجاد نمایند. مسئولیت‌پذیری، نقشی تعیین‌کننده در شکل‌گیری شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی صنایع دارد.

همچنین با توسعه و ترویج ارزش‌های «عرضه خدمات در حد شایستگی» که پیش‌زمینه مطلوب دستیابی به مزیت رقابتی سازمانی است می‌توان پیشرفت‌هایی را در سازمان‌ها مشاهده کرد که در نهایت منجر به بهبود قابلیت‌های سازمانی می‌شود. تحولاتی نظیر دانش‌محور شدن فرایندهای سازمانی و ضرورت توسعه دانایی و افزایش ضریب اهمیت سرمایه‌های انسانی در رشد و توسعه راهبردهای نوین عرضه خدمات، مدیریت را به شایسته‌سالاری معطوف ساخته است. مدیران ارشد سازمان‌ها با عرضه خدمات در حد شایستگی، قادر به تدوین و اجرای راهبردهای توسعه شایستگی منابع انسانی و تعیین شکاف دانشی، مهارتی و نگرشی منابع انسانی خواهند بود.

یافته‌های این پژوهش، اجتناب از تضاد منافع را به عنوان یکی دیگر از مهم‌ترین شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسين صنايع مطرح می‌نماید. تضاد منافع، موقعیتی است که منفعت شخصی در مقام انجام وظایف با اعمال اختیارات قانونی در تعارض با منافع عمومی است و می‌تواند مانع انجام بی‌طرفانه و بدون تبعیض وظایف مذکور شود. یکی از راهکارهای حل و فصل تضاد منافع، ممانعت از تصمیم‌گیری شخصی است که در موقعیت تعارض منافع قرار می‌گیرد و اخذ تصمیم‌گیری با فرد دیگری

است. اجتناب از تضاد منافع، نیازمند بهره‌گیری از ارزش‌های رفتاری «صداقت و بی‌طرفی، عدالت و انصاف» جمعی و گروهی است. توسعه ارزش‌هایی که فعالیت‌های جمعی را مورد حمایت قرار می‌دهد، باعث می‌شود تا تجمع دیدگاه‌ها از بروز خطا و اشتباه جلوگیری کند و در نهایت با تلفیق ایده‌های مختلف، برنامه‌ریزی صحیحی جهت ارتقای جامعه مهندسی صنایع فراهم آید.

اهمیت «تجربه، حفظ و توسعه دانش و مهارت، درک فناوری، اهتمام به یادگیری و بالندگی» نیز از دیگر شایستگی‌های حرفه‌ای شناسایی شده مهم این پژوهش است. مفاهیمی که امروزه دغدغه اصلی اندیشمندان را تشکیل داده‌اند. یادگیری، پدیده‌ای فرایندی و تدریجی است که از «تجربه، حفظ و توسعه دانش و مهارت، درک فناوری، اهتمام به یادگیری و بالندگی» حاصل خواهد شد. یادگیری مهم‌ترین راه برای بهبود عملکرد سازمان در بلندمدت است. یادگیری در سه سطح فردی، گروهی و سازمانی برای دستیابی به آرمان سازمان یادگیرنده امری حیاتی است. سازمان‌ها، برای آنکه به سازمانی یادگیرنده تبدیل شوند به توسعه مهارت یادگیری در سه سطح فوق نیازمندند. در آینده نزدیک تنها سازمانی می‌تواند ادعای برتری کند که قادر باشد از قابلیت‌های تعهد و ظرفیت یادگیری افراد در تمامی سطوح سازمان به نحو احسن بهره‌برداری نماید.

اخلاق سازمانی، نه لزوماً به فرد یا سازمان یا محیط وابسته است، بلکه کلیه عوامل فردی، محیطی و سازمانی در آن تأثیر دارد. بنابراین، ما در پرداختن به شایستگی‌های حرفه‌ای، نیازمند نگرش نظام‌مند هستیم. برای داشتن هویت اخلاق حرفه‌ای «افزایش منزلت حرفه مهندسی، احترام به شخصیت افراد» باید شکل گیرد که مشاوره گروهی بر اساس منابع تکوین، روشی مناسبی جهت افزایش خودباوری و احترام به نفس در مهندسان است.

انجمن‌های حرفه‌ای مهندسی، وظیفه تشخیص شایستگی حرفه‌ای برای ارائه راهنمایی اخلاقی به اعضای خویش را دارند و برای اعضای خویش آیین رفتار حرفه‌ای مبتنی بر اخلاق مهندسی تنظیم می‌کنند. انجمن‌های حرفه‌ای در چشم‌اندازی وسیع، اعضا را ملزم می‌نمایند که وظایف خویش را بر اساس اطمینان از شایستگی حرفه‌ای مهندسی مبتنی بر اخلاق انجام دهند.

یافته‌های این مطالعه شایستگی‌هایی را ارائه می‌دهد که می‌تواند مورد توجه سیاست‌گذاران و مدیران قرار گیرد. شاخص‌های شناسایی شده پژوهش در طراحی نظام‌های تصمیم‌گیری مدیران و در تدوین آیین‌نامه‌های اخلاقی تأثیرگذار است.

## ۷. نتیجه‌گیری

مهندسی، تأثیری حیاتی و مستقیم بر کیفیت زندگی همه انسان‌ها دارد و بر همین اساس خدمات مهندسان مستلزم شایستگی‌هایی است که باید بر حمایت همگانی، امنیت و رفاه عمومی معطوف باشد. اخلاق مهندسی طرز عمل و شیوه رفتار و تعامل حرفه‌ای مهندسان است که بر پایه تفکرات و ارزش‌های



حرفه مهندسی استوار است. از این جهت نظارت سازمانی برای رعایت اخلاق حرفه‌ای ضرورت پیدا می‌کند. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی صنایع صورت گرفت. بر این اساس مطالعه حاضر در دو سطح شامل شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسی صنایع و اولویت‌بندی شایستگی‌های حرفه‌ای شناسایی شده صورت پذیرفت. نتایج پژوهش، شاخص‌های شایستگی حرفه‌ای مهندسی صنایع را با رویکرد اخلاق مهندسی و به کمک روش دلفی فازی دومرحله‌ای، شناسایی و ارزیابی کرد. با توجه به شایستگی‌های استخراج شده از ادبیات پژوهش و آزمون اعتبار اولیه آن‌ها با استفاده از روش دلفی فازی و نظرسنجی خبرگان، می‌توان ۱۴ شایستگی شناسایی شده را مناسب قلمداد نمود.

نتایج نشان می‌دهد که شایستگی‌های اجتماعی نسبت به شایستگی‌های حرفه‌ای و فردی اهمیت و جایگاه مهم‌تری دارند. بر این مبنای پیشنهاد می‌شود که به شایستگی‌های اجتماعی و سازمانی توجه بیشتری شود و جایگاه مناسبی در برنامه‌های آموزشی اخلاق مهندسی برای آنان در نظر گرفته شود. جامعه مهندسی صنایع، همانند سایر جوامع مهندسی، متناسب با ساختار خویش دارای ارزش‌هایی منحصر به فرد هستند. بنابراین مدل‌های دیگر در سطوح مختلف کشورهای دیگر و یا جامعه مهندسی حوزه‌های دیگر، کاربرد چندانی در قلمرو جامعه مهندسی صنایع ندارد. بر این اساس باید با کنکاش در شایستگی‌های حرفه‌ای محوری، نظیر «ایمنی، سلامت و رفاه جامعه»، سعی در نهادینه شدن آن در میان سایر ارکان دیگر شود.

در مورد مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر با سایر یافته‌های محققان باید اشاره نمود که این پژوهش سعی بر توسعه مدل با استفاده از شایستگی حرفه‌ای مهندسی مبتنی بر اخلاق مهندسی در جامعه مهندسی صنایع داشته است. از این رو این پژوهش همسو با سایر پژوهش‌ها گامی در جهت شناخت بهتر شایستگی حرفه‌ای مهندسی برداشته است. از سویی دیگر این پژوهش با رتبه‌بندی شایستگی حرفه‌ای مهندسی صنایع می‌تواند نقش شایستگی حرفه‌ای را برای مهندسی صنایع آشکار سازد تا در برنامه‌ریزی‌های کلان خود، این عوامل را مورد توجه قرار دهند.

نتایج مطالعه حاضر پیشنهاد می‌کند که سازمان‌ها به شایستگی حرفه‌ای، مبتنی بر اخلاق مهندسی توجه ویژه‌ای نمایند و با استخراج این ارزش‌ها و تعدیل آن‌ها بر اساس شرایط سازمانی خویش، بهره لازم را در جهت توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای به عمل آورند. با توجه به جایگاه مهندسی صنایع در رده‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری، امکان آموزش و گسترش بحث اخلاق حرفه‌ای آموزش در صنایع می‌تواند به نحو مؤثری پیش رود.

## ۸. پیشنهادها

بر اساس یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود کدهای اختصاصی گرایش‌های متفاوت رشته مهندسی

صنایع تدوین شود. گرایش‌های مختلف چون در مفاهیم و حوزه‌های فعالیت‌های خویش، اختلاف هرچند جزئی با هم دارند، لازم است که کدهای اخلاقی مختص خود را داشته باشند. از طرف دیگر علی‌رغم اصول عمومی شایستگی حرفه‌ای مبتنی بر اخلاق مهندسی، با توجه به اینکه فلسفه حاکم بر یک جامعه بر نوع رفتارهای اخلاقی آن جامعه تأثیر می‌گذارد، پیشنهاد می‌شود کدهای اخلاقی متناسب با فرهنگ دینی و بومی کشور تدوین و توسعه داده شود.

## References

- Abdullahi, H., Taghizade, S. (2019). Investigating the emphasis on the educational ethics at the engineering universities of iran and comparing it with top engineering universities of the world. *Iranian Journal of Engineering Education*, 21(83), 1–22. doi: 10.22047/ijee.2019.187934.1648.
- Adnan, H., Hashim, N., Mohd, N., Yusuwan, Ahmad, N. (2012). Ethical issues in the construction industry: contractor's perspective, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Volume 35, Pages 719–727, ISSN 1877–0428.
- Chamadia, S., Shahid, M. (2018). Skilling for the future: evaluating post-reform status of “skilling pakistan” and identifying success factors for tvet improvement in the region. *Journal of Technical Education and Training*, 10(1).
- Chekani Azaran, S., Arasteh, H. R., Mohammadkhani, K. (2021). Presenting a model for promoting the professional competence of the managers of technical and vocational university of Iran using grounded theory. *Educational Development of Judishapur*, 12(0), 278–290. Doi: 10.22118/edc.2020.235632.1409.
- Dibaei Saber, M., Abbassi, E., Fathi Vajargah, K., Safaei Movahed, S. (2020). Defining the professional competency components of teachers and the analysis of it is position in high level documents of iran's education. *Teaching and Learning Research*, 13(2), 109–123. Doi: 10.22070/tlr.2017.13.2.109.
- Haghighattalab, S., Chen, A., Fan, Y., Mohammadi, R. (2019). Engineering ethics within accident analysis models, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 129, Pages 119–125, ISSN 0001–4575.
- Heinz C. Luegenbiehl, Rockwell F. Clancy (2017). Chapter 1 – Introduction: engineering ethics from a global perspective, Editor(s): Heinz C. Luegenbiehl, Rockwell F. Clancy, *Global Engineering Ethics*, Butterworth-Heinemann, Pages 1–18, ISBN 9780128112182.
- Imanzadeh, A., Mohebkah, A., Etemadzadeh, H., Farhadi, M. (2020). Explanation of a model to increase competent professional ethics of civil engineers based on ground theory. *Iranian Journal of Engineering Education*, 21(84), 1–30.
- Jodki, V., Ajloiyar, R. (2017). Engineering ethics in civil projects, *Ethics in Science and Technology*, 11 (3), 29–38 [In Persian].
- Khalafi, S., Javadi Yeganeh, M., Rahmani, K. (2021). The research ethics norms of engineering field researchers. *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(90), 95–71. Doi: 10.22047/ijee.2021.253467.1790.
- Latifi, S., Raheli, H., Yadavar, H., Saadi, H., Shahrestani, S. A. (2018). Identification and explanation of executive steps of conservation agriculture development in Iran using fuzzy Delphi method. *Iranian Journal of Biosystems Engineering*, 49(1), 107–120. Doi: 10.22059/ijbse.2017.227813.664910.
- Mosavi, F., Abazari, Z. (2017). The comparison of moral intelligence and its components in academic cheating and non-academic cheating students at urmia university, *Iranian Journal of Culture in the Islamic University*, 7(24), 353–370 [In Persian].
- Mouton, F., Malan, M. M., Kimppa, K. K., Venter, H.S. (2015). Necessity for ethics in social engineering research, *Computers & Security*, Volume 55, Pages 114–127, ISSN 0167–4048.
- Niazi Ghaziani F, Memarzadeh Tehran G, Alvani S M, Alborzi M. (2019). Designing a staff competency model based on the type of Iranian government organizations. *Islamic Life Style*. 3(5), 171–180 [In Persian].
- Ocone, R. (2013). Engineering ethics and accreditation, *Education for Chemical Engineers*, Volume 8, Issue 3, Pages e113–e118, ISSN 1749–7728.

- Oghli Reyhan, Mohammad, F., Alizadeh, S. (2018). A survey on the status of engineering ethics in Iranian engineering education: a systematic review. *Iranian Journal of Engineering Education*, 19(76), 79-97 [In Persian].
- Pakmehr, H. (2022). Investigating research ethics scale in engineering graduate students. *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(92), 55-70. Doi: 10.22047/ijee.2021.291201.1842.
- Quintens, L. (2017). Supply chain ethics: using csr and sustainability to create competitive advantage john manners-bell, KoganPage, London (2017), 297, ISBN: 978-0-7494-7945-9. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 23.
- Rahmani, M., Majrouhi, J. (2015). Code of professional ethics of engineering in Iran. *Iranian Journal of Engineering Education*, 17(67), 23-55 [In Persian].
- Rahimnia, F., Hoshyar, V. (2012). Analysis the elements and components of managers competency managers in the banking system , *Modiriat Farda Journal*, Iss. 31 Vol. 11, 117-138 (In Persian).
- Safaei, M., Feili, A., Jabari, O., Jenabali Jahromi, S. (2020). Identifying and ranking the components of engineering ethics with a multi-criteria decision-making approach. *Iranian Journal of Engineering Education*, 22(85), 23-45 [In Persian].
- Salehi Omran, E., Einkhah, F. (2021). Designing a competency development model for civil engineering based on the needs of the labor market, *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(89), 19-41 [In Persian].
- Seraji, F. (2018). Promotion and development of entrepreneurship competencies in university students. *Iranian Journal of Engineering Education*, 20(78), 37-56.
- Shafie nikabadi, M., Sangbar, M.A., (2017). Prioritizing competencies of safety managers based on fuzzy prospect theory approach, *Management Studies in Development and Evolution*, 25(82), 81-98 [In Persian].
- Spier, R.E. (2012). Science and engineering ethics, overview, Editor(s): Ruth Chadwick, Encyclopedia of Applied Ethics (Second Edition), *Academic Press*, Pages 14-31, ISBN 9780123739322.
- Wahba, Moustafa. (2019). Competence standards for technical and vocational education and training, *UNEVOC*. UNESCO.
- Wang, Q., Zhang, W., Qin, Z., (2015). Directing engineering ethics training toward practical effectiveness, *Technology in Society*, Elsevier, Vol. 43(C), pp. 65-68.
- Walker, H. W. (2019). Behavioral ethics and engineers: factors affecting decision making in cases involving risk and public safety paper presented at 2019 *ASEE Annual Conference & Exposition*, Tampa, Florida.
- <https://strategy.asee.org/behavioral-ethics-and-engineers-factors-affecting-decision-making-in-cases-involving-risk-and-public-safety>
- Zaman, M.D.K. (2012). The environmental ethical commitment (eec) of the business corporations in malaysia, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 36 (2012), pp. 565-572.
- Zare Banadkouki, M.R. (2022). Pathology of university curriculum in strengthening the skills of quality control managers working in industry: a case study of industrial engineering, *Iranian Journal of Engineering Education*, 24(93), 67-86 [In Persian].



◀ نازیلا ادب آوازه: دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، مدیر نمونه جوان استانی و ملی در خانه صنعت، معدن و تجارت (سال ۱۳۹۱)، تألیف ۳ جلد کتاب، تدوین ۳۱ عنوان مقاله ژورنالی، تدوین ۲۰ مقاله کنفرانسی.



◀ **عاطفه امین دوست:** استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه آزاد نجف‌آباد،  
تدوین بالغ بر ۶۰ مقاله ISI و علمی پژوهشی و ۴۰ مقاله کنفرانسی.



◀ **مهرداد نیکبخت:** استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه آزاد نجف‌آباد،  
تألیف کتاب، تدوین بالغ بر ۲۵ مقاله ISI و علمی پژوهشی و بیش از ۳۰ مقاله  
کنفرانسی.