

شناسایی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی با رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصه

مهدی صفایی^۱، امید جباری^۲، سید احمد جنابعلی جهرمی^۳ و اردلان فیلی^۴

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۳/۵، پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۲۴

DOI: 10.22047/ijee.2020.187460.1646

چکیده: جوامع برای بقای خود به رعایت و توسعه اخلاق نیاز دارند. تأثیر گسترده مهندسی بر سلامت و رفاه انسان‌ها و بروز بسیاری از اعمال غیراخلاقی در این حوزه سبب شده است که اخلاق مهندسی به یک اولویت تبدیل شود. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی انجام شد. به منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های تهیه شده مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (روش آزمایش و ارزیابی تصمیم‌گیری و روش تحلیل شبکه‌ای) استفاده شد. پرسشنامه‌ها را پنج نفر از مدیران سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات فنی و مهندسی بوشهر با حداقل پنج سال سابقه مدیریت و حضور در این حرفه تکمیل کردند. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار سوپر دسیژن (Superdecision) تحلیل شد. نتایج پژوهش نشان داد که مؤلفه‌های پاسخگویی، پایبندی به ضوابط و قوانین و پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست مهم‌ترین مؤلفه‌های اخلاق مهندسی هستند. به‌طور کلی، می‌توان بیان کرد که مؤلفه‌های سازمانی به مراتب نسبت به مؤلفه‌های حرفه‌ای و فردی اخلاق نقش مهم‌تری داشته است.

واژگان کلیدی: اخلاق مهندسی، دیمتل، تحلیل شبکه‌ای، پاسخگویی، قوانین.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت ساخت، گروه عمران، مؤسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران. mahdi.safaei61@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت ساخت، گروه عمران، مؤسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران. omid.jabari89@gmail.com

۳- استاد، گروه مهندسی عمران، مؤسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران. jahromi@apadana.ac.ir

۴- مربی، گروه مدیریت، مؤسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران. (نویسنده مسئول). Feili@apadana.ac.ir

۱. مقدمه

اخلاق یکی از اساسی‌ترین نیازهای بشر است (Nakhai & Sobhani, 2019). دستیابی به کیمیای فضایل و مکارم اخلاقی موهبتی است که تحقق آن آرزوی دیرینه همه تمدن‌های بشری از قدیم تا به امروز بوده و هست (Khaghani & Bakhshiyani, 2016). پژوهش در تاریخ علم نشان می‌دهد که پیشرفت و تحول در علوم، محققان را به این حقیقت هدایت ساخت که بهبود و پیشرفت جهان در گرو اصلاح نگرش انسان‌هاست و اخلاق‌مند کردن انسان‌ها راه صلاح و فلاح جامعه است (Gholami & Ebrahimi, 2015). در پرتو این معرفت، مقوله اخلاق وسیله‌ای برای میل به غایت‌های بشری، مورد توجه پژوهشگران مختلف قرار گرفت. مروری بر آثار علم مدیریت در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ م. بیانگر نفوذ مباحث و ضوابط اخلاقی، مسئولیت‌های اجتماعی و تفکر اجتماعی در مدیریت بوده که قلمرو این مباحث هنوز در مرحله توسعه و تکوین است (Nadimi, 1998). در آغاز قرن بیست و یکم میلادی، با توجه به تحولات عمیق و شگفتی که ناشی از هفت مؤلفه «قدرت، سرعت، ثروت، فرصت، ارتباطات، اطلاعات و فضای مجازی» است، توجه به ارزش‌ها و به‌طور خاص ارزش‌های اخلاقی در کسب‌وکار و تعاملات انسانی و سازمانی بیش از هر زمان دیگری نیاز است و به جرأت می‌توان گفت که انسان امروز بیش از گذشته به اخلاق و پایبندی به ارزش‌های اخلاقی نیازمند است (Khaghani & Bakhshiyani, 2016; Alston, 2007). اخلاق جمع خُلق و خُلُق به معنای خوی است (Shibani et al., 2020) و در لغت و اصطلاح به معنای مجموعه‌ای از سرشت و ویژگی‌های باطنی است که فقط با دیده بصیرت و با چشم دل قابل درک هستند. در مقابل خُلق، به شکل و صورت محسوس و قابل درک با چشم ظاهر گفته می‌شود (Raghab Esfahani, 1996)؛ چنان‌که در قرآن کریم نیز در آیه «أَتَك أَعْل خُلُق عَظِيم» (سوره القلم، آیه ۴) به همین معنا به‌کار رفته است (Mohammadi & Golverdi, 2014). در سخن پیامبر اکرم (ص) نیز چنین تمایزی به چشم می‌خورد، هنگامی که خطاب به یکی از مسلمانان فرمود: «أَتَك أَمْرٌ قَدْ أَحْسَنَ اللَّهُ خَلْقَكَ فَأَحْسِن خُلُقَكَ» (Majlesi, 1983). در مجموع، خُلق به معنای هیئت‌های راسخ نفسانی انسان است که زمینه بروز برخی از رفتارها را در وجود انسان، بدون فکر و تأمل، فراهم می‌کند. "Ethics" معادل واژه اخلاق است که از ریشه یونانی "Ethos" مشتق شده و به معنای «منش» و استانداردها و کدهای خاصی است که از نظر اخلاقی قابل اجرا هستند. این استانداردها و کدها را معمولاً انجمن‌های تخصصی و حرفه‌ای تدوین می‌کنند و اعضای خود را به رعایت آنها ملزم می‌سازند. در فرهنگ معین اخلاق این‌گونه تعریف شده است: «اخلاق به معنای تذهیب نفس، دانش نیک و بد، خوبی‌ها و تدبیر انسان برای کنترل نفس خویش است» (Davami, 2017). اخلاق در تعریفی عمومی عبارت از مجموعه‌ای از قواعد معطوف به افراد و گروه‌ها برای بروز رفتار و گرفتن تصمیم مطابق با ارزش‌ها و اجتناب از ضد ارزش‌هاست (Gert & Gert, 2017).

امروزه، مهم‌ترین متغیر در موفقیت سازمان اخلاق حرفه‌ای است. اخلاق حرفه‌ای یکی از شاخه‌ها و ابعاد

جدید علم اخلاق است که با فراهم‌سازی زمینه‌های مناسب در صدد است تا به مسائل اخلاقی حرفه‌های گوناگون پاسخ مناسب و دقیق بدهد (Worthington, 2015؛ Changizi Mohammadi et al., 2020). اصول اخلاق حرفه‌ای بار و ارزش‌های والایی دارد که رعایت آنها در سازمان‌ها و هنجارهای اجتماعی نقش‌آفرین است. اخلاق حرفه‌ای قدرت خودکنترلی و خود بهبودگری را برای فرد یا در بُعد سازمان فراهم می‌سازد. همچنین رعایت اخلاق حرفه‌ای قابلیت سازمان‌ها را درکسب و کارافزایش و هزینه‌های جامعه و سازمان را کاهش می‌دهد (Bekzad et al., 2010). از سوی دیگر، اخلاق حرفه‌ای مهم‌ترین عامل فرهنگی در توسعه کشور محسوب می‌شود و بر فعالیت‌ها، عملکرد فردی و گروهی و نتایج سازمان تأثیر چشمگیری دارد (Salehi & Dadgar, 2015). بنابراین، به موضوع اخلاق و رفتارهای اخلاقی بسیار توجه شده و جامعه در صدد کسب آن است تا مسئولان دولتی، مدیران، کارکنان و سازمان‌ها طبق اخلاق و ضوابط پسندیده رفتار کنند، زیرا یکی از مهم‌ترین موضوع‌هایی که زمینه‌ساز بروز مشکلات متعدد برای سازمان‌ها در سطح جهانی شده است، مشکلات ناشی از فساد و کارهای خلاف اخلاق در جوامع گوناگون است (Soleymani et al., 2012). در تجزیه و تحلیل سازمان، پرداختن به اخلاق و ارزش‌های اخلاقی یکی از الزامات است (Hazrati & Memarzadeh, 2014; Tabeli et al., 2019). یکی از معیارهای رفتارهای سازمانی مطلوب آن است که اقدام‌های اعضای سازمان برخاسته از نمودهای اخلاقی باشد (Painter Morland, 2008)؛ این بدان معناست که رفتار افراد در محیط‌های کاری ریشه در اخلاق دارد (Rokhman, 2010؛ Azizinezhad, 2019).

نقش مهندسان در جوامع متمدن امروزی بسیار گسترده و عمیق است (Mohammad Oghli Reyhan & Alizadeh, 2018). رفاه و آسایش مادی کنونی بشر مرهون فعالیت‌های مهندسی است. با نگاه به اطراف خود می‌توانیم به خدمات ارزشمند و بی‌شمار مهندسان پی ببریم (Bahadori Nejad, 2006). طبق تعریف فرهنگستان علوم، مهندسی علم توانایی مهندس در انتخاب، طراحی، برنامه‌ریزی، راهبری، آینده‌سازی و نوآوری است که در ساخت، تولید، دوباره‌سازی و نگهداری دستگاه‌ها، ابزار، بناها، راه‌ها و تمام نیازهای جوامع انسانی با استفاده از طبیعت و دگرگون‌سازی آن و انسان ساخته‌ها و بهره‌گیری از مواد و انرژی با پشتوانه‌ای از علوم تجربی و انسانی و با توجه به محیط زیست و در جهت منافع جهانی صورت گیرد (Yazdani, 2013). اخلاق مهندسی از جمله موضوعاتی است که در سال‌های اخیر توجه جامعه مهندسی را به خود معطوف کرده است و امروزه، با پیشرفت سریع فناوری و گسترش فعالیت‌های مهندسی، لزوم توجه به آن بیش از هر زمان دیگر احساس می‌شود. اما آنچه مباحث اخلاقی و فعالیت‌های مهندسی را به هم پیوند می‌دهد، آن است که هر دو بر رفتار مهندس متمرکز می‌شوند. رفتارهای حرفه‌ای مهندسان معمولاً متأثر از عوامل متعددی است که در مباحث اخلاق مهندسی باید به مجموعه آنها توجه شود. از جمله عوامل اصلی، یکی باورها و عادت‌های فردی و سنت‌های اجتماعی و دیگری نوع ساختارها و سیاست‌هایی است که نهادها و

سازمان‌های حرفه‌ای اتخاذ می‌کنند (Motahhari Nejad et al., 2012). اخلاق مهندسی بخشی از ذات مهندسی است که درباره مسئولیت‌های حرفه‌ای و تصمیم‌گیری‌های اخلاقی مهندسان بررسی و به آنها کمک می‌کند تا اصول اخلاقی را در شرایط بحرانی به کار گیرند (Haghighattalab et al., 2018). اخلاق مهندسی بر رابطه بین مهندسان حرفه‌ای، مشتریان، همکاران و کارفرمایان یا بر مسئولیت جمعی این حرفه متمرکز شده (Herkert, 2005) و چارچوبی گسترده است که بسیاری از جنبه‌های غیر فنی حرفه‌ها از جمله موارد انسانی و اجتماعی را به حوزه مهندسی وارد می‌کند (Barakat, 2011). به‌طور خلاصه، اخلاق مهندسی ترکیبی از سه عامل اصلی اجتماعی، اقتصادی و محیطی است که مسیری را برای مهندسان فراهم می‌کند تا بدون توجه به هرگونه فشار خارجی از سوی کارفرمایان خود برای محافظت از منافع عمومی اقدام کنند (Cheruvath, 2019). این واقعیت که مهندسی همواره بر سلامت و رفاه انسان تأثیر گسترده‌ای داشته است (Barakat, 2011)، از یک سو و بروز بسیاری از اعمال غیر اخلاقی به دلیل افزایش تحمل ناپذیری در جامعه و اقدامات غیرمسئولانه و خودخواهانه افراد از سوی دیگر، سبب شده است تا اخلاق مهندسی به یک اولویت سازمانی تبدیل شود (Girerd-Potin et al., 2014; Maqsoom et al., 2020). تصمیم‌گیری ضعیف اخلاقی مهندسان می‌تواند به شکست مهندسی منجر شود و زندگی انسان و محیط زیست را به خطر اندازد (Haghighattalab et al., 2018). از صنعت ساخت‌وساز به دلیل شیوه‌های غیر اخلاقی گسترده در میان فاسدترین صنایع جهان نام برده می‌شود (Sohail & Cavill, 2008) تا جایی که این‌گونه مطرح می‌شود که رفتار غیر اخلاقی به شدت بر صنعت ساخت‌وساز در کشورهای توسعه یافته و همچنین کشورهای در حال توسعه تأثیر گذاشته است (Bowen et al., 2007) و این صنعت با فرهنگ اخلاقی ضعیف شناخته می‌شود (Tow & Loosemore, 2009). بر این اساس، اجرای اخلاق مهندسی در صنعت ساخت‌وساز برای جلوگیری از شیوه‌های فاسد و در نتیجه، افزایش اعتماد ذینفعان (Olugbenga Oladinrin & Ho, 2014) و کاهش احتمال بروز اختلافات و ادعا در میان پیمانکاران ضروری است (Maqsoom et al., 2020). علاوه بر اینها، اخلاق مهندسی به دلیل دوری از مشکلات قانونی و محافظت از سلامت و ایمنی انسان‌ها و فراتر از همه اینها بقا و استمرار خود حرفه، اهمیت بسیاری دارد (Barakat, 2011).

خاقانی بروجنی و بخشیان خراجی (K Boroujeni & B Kharaji, 2016) در پژوهشی درباره اخلاق و ضرورت آن در مهندسی بیان کردند که وجود آیین‌نامه اخلاق مهندسی می‌تواند در ارتقای اخلاقیات نقشی بسزا و کلیدی داشته باشد. جودکی و اجل لوثیان (Jodaki & Ajl Louian, 2017) در پژوهشی درباره اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی نشان دادند که سطوح پایین آگاهی از آیین‌نامه‌های اخلاق مهندسی در آموزش ناکافی دانشگاهی ریشه دارد و چالش‌های اخلاقی در کارگاه‌ها به کاهش رضایت شغلی کارکنان و ایجاد تجارب نامطلوب برای افراد جویای کار منجر می‌شود که این امر می‌تواند پایداری آنها به اصول اخلاقی در سطح اجتماعی را نیز تحت تأثیر قرار دهد. محمداوغلی ریحان

و علیزاده (M. O. Reyhan & Alizade, 2018) در پژوهشی درخصوص بررسی جایگاه اخلاق مهندسی در آموزش مهندسی ایران با بررسی نظام مند مجلات فارسی زبان نشان دادند که جامعه مهندسی کشور به اهمیت اخلاق در رشته‌های مهندسی پی برده است، ولی متأسفانه، درخصوص روش و کیفیت آموزش اخلاق مهندسی برای دانشجویان رشته مهندسی تحقیق و بررسی زیادی انجام نشده است. ایمان زاده و همکاران (Imanzadeh et al., 2019) با بررسی میزان رعایت کدهای اخلاق مهندسی برق در میان دانشجویان دانشکده برق دانشگاه تبریز نشان دادند که میزان رعایت کدهای اخلاقی مهندسی توسط دانشجویان در هر سه حیطه اجتماعی، فردی و فنی بالاتر از میانگین جامعه بود. عبداللهی و تقی زاده (Abdullahi & Taghizade, 2019) نشان دادند که در حال حاضر، دانشگاه‌های فنی و مهندسی ایران از نظر توجه به اخلاق آموزش (مستندات اخلاقی) در سطح قابل قبولی نیستند.

بوون و همکاران (Bowen et al., 2007) در پژوهش خود درباره اخلاق حرفه‌ای در صنعت ساخت وساز آفریقای جنوبی نشان دادند که با وجود نقض‌های بسیار، فعالان صنعت ساخت وساز مسئولیت‌ها و تعهدات خود را جدی می‌گیرند و برقراری تعادل بین تعهدات خود در برابر مشتری و عموم مردم را از همه مهم‌تر می‌دانند. نقض مسئولیت‌های حرفه‌ای شامل تعارض منافع و تقسیم اطلاعات محرمانه و اختصاصی به شخص ثالث است. لیود و می (Lloyd & Mey, 2010) در مطالعه خود نشان دادند که اگرچه بیشتر پاسخ‌دهندگان بر اهمیت رفتار اخلاقی در سازمان به‌ویژه با توجه به موقعیت‌های مالی آنها تأکید دارند، در سازمان‌های مورد بررسی مداخلات اخلاقی خاصی انجام نمی‌شود. حقیقت طلب و همکاران (Haghighattalab et al., 2018) با بررسی دو مطالعه موردی درباره نقش سهل‌انگاری اخلاق مهندسی در بروز بلایای مهندسی توضیح دادند. مقصوم و همکاران (Maqsoom et al., 2020) در پژوهشی درخصوص انصاف درک شده بر پتانسیل اختلاف میان پیمانکاران با نقش تعدیل‌کنندگی اخلاق مهندسی در صنعت ساخت وساز پاکستان بررسی کردند و نشان دادند که انصاف بر کاهش پتانسیل ایجاد مناقشات میان پیمانکاران تأثیر دارد. علاوه بر این، اصول اخلاقی مهندسی رابطه بین آنها را تعدیل می‌کند. نیرو و بولایت (Nair & Bulleit, 2020) در پژوهش خود نشان دادند که مهندسی عملی است که باید در محیطی از دانش ناقص و نامشخص کار کند و لذا، اخلاق مهندسی باید به شکلی تدوین و تدریس شود که به این واقعیت‌ها بپردازد.

بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که مطالعات در زمینه حوزه اخلاق مهندسی عمدتاً در آموزش آن بوده است و مطالعات اندکی درباره مؤلفه‌های آنها وجود دارد. شناسایی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی و تبیین روابط بین آنها اهمیت بسیاری دارد و می‌تواند در تدوین آیین‌نامه‌های اخلاقی و همچنین آموزش اخلاق مهندسی کمک مؤثری باشد. با توجه به مطالب بیان شده، این تحقیق با هدف شناسایی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی و با در نظر گرفتن شبکه روابط درونی و رتبه‌بندی آنها انجام شد.

۲. روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از بعد ماهیت و روش، به دلیل آنکه به دنبال شناسایی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی و تعیین روابط درون شبکه‌ای بین آنها بود، توصیفی و از این نظر که به دنبال الگوسازی ذهن خبرگان بود، از نوع تصمیم‌گیری چندشاخصه (Multi-Attribute Decision Making) و از نظر زمانی از نوع تحقیقات مقطعی به‌شمار می‌آید (Saaty, 2008). تا کنون در تحقیقات انجام شده توسط استادان و خبرگان روش‌های ریاضی در دنیا، بیشتر از نظرهای ۵ تا ۲۰ خبره استفاده شده است (Wu & Chang, 2015; Wu, 2008). معیارهای انتخاب خبرگان عبارت است از: تسلط نظری، تجربه عملی، تمایل و توانایی مشارکت در پژوهش و دسترسی. نمونه‌گیری از خبرگان شامل انتخاب از میان افرادی است که تجربه یا خبره بودن آنها در یک حوزه مطالعاتی محرز شده است (Mohammadi & Amiri, 2013). در این پژوهش گروه خبرگان با توجه به هدف تحقیق متشکل از ۵ نفر از مدیران سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات مهندسی با حداقل پنج سال سابقه مدیریت در نهادهای ارائه‌دهنده این خدمات بود. همچنین حداقل سابقه حضور برای کسب اطمینان از آشنایی نمونه‌ها با حوزه مهندسی و فعالیت‌های سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات مهندسی در نظر گرفته شد.

روش و ابزار گردآوری اطلاعات از نوع کتابخانه‌ای و پیمایشی بود. در بخش مطالعات کتابخانه‌ای، پیشینه پژوهش بررسی و کتاب‌ها، مقالات و پایان‌نامه‌های داخلی و خارجی مرتبط مطالعه شد و به‌عنوان مؤلفه‌های اخلاق مهندسی، مؤلفه‌هایی وارد مطالعه شدند که فراوانی بالاتری در مطالعات داشتند و خبرگان بیشتر بر آنها تأکید کرده بودند. در جدول ۱ مؤلفه‌های اخلاق مهندسی به همراه توضیحی مختصر درباره هر مؤلفه، منابع و نماد استفاده شده برای آن عامل نشان داده شده است. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های تهیه شده مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به‌کاررفته در این پژوهش (روش آزمایش و ارزیابی تصمیم‌گیری و روش تحلیل شبکه‌ای) استفاده شد. در پرسشنامه نخست برای جمع‌آوری نظرهای خبرگان درخصوص شیوه اثرگذاری مؤلفه‌های شناسایی شده اخلاق مهندسی از پرسشنامه روش آزمایش و ارزیابی تصمیم‌گیری (دیمتل) استفاده شد. براساس محاسبات انجام شده، نرخ ناسازگاری دیمتل برای پژوهش حاضر مقدار $0.07/0$ است. در حالت کلی، اگر نرخ ناسازگاری کمتر از 5% باشد، ناسازگاری قابل قبول است (Jabari, 2020). تحلیل داده‌ها با استفاده از این روش به شناسایی نقشه شبکه روابط (Network Relation Map) منجر شد. در مرحله بعد با استفاده از این نقشه، شبکه مؤلفه‌های اثرگذار بر اخلاق مهندسی ترسیم و به‌منظور رتبه‌بندی عوامل از پرسشنامه مقایسات زوجی روش تحلیل شبکه‌ای استفاده شد. برای آزمون قابلیت اعتماد پرسشنامه مقایسات زوجی نرخ ناسازگاری برای هر یک از ماتریس‌های مقایسات زوجی محاسبه شد. این نرخ نشان می‌دهد که نظرهای خبرگان تا چه میزان براساس منطق و یکپارچگی بوده است. در حالت کلی، اگر نرخ ناسازگاری کمتر از $0.1/0$ باشد، ناسازگاری نسبتاً قابل قبول است، در غیر این صورت

بازنگری در قضاوت ضروری به نظر می‌رسد (Saaty, 2008). میزان این نرخ برای کلیه ماتریس‌های تحقیق حاضر کمتر از ۰/۱ بود که نشان‌دهنده قابل اعتماد بودن نتایج است.

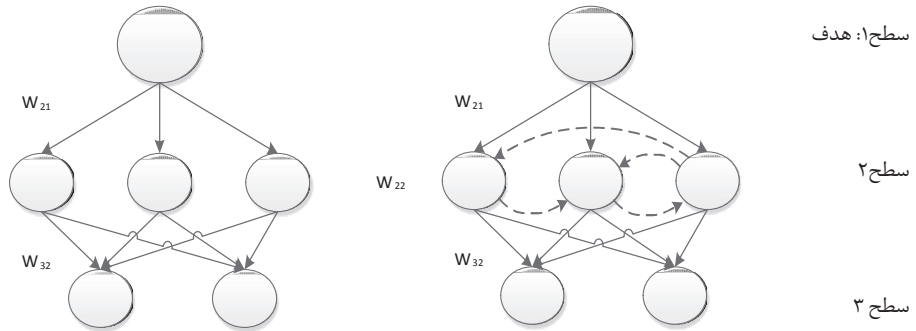
جدول ۱. مؤلفه‌های اخلاق مهندسی

منبع	نماد	شرح عامل	عامل
(Shakeri et al., 2015)	C1	بیان بدون ترس و واهمه افکار و عقاید برحق و درست	شجاعت
(Davari Ardakani, 2009) (Yaghoubi, 2010) (Shariatmadari, 2014) (Davami, 2017)	C2	رعایت قاعده و به کنترل درآوردن اعمال و توجه به آثار و نتایج عملکرد توسط خود شخص	نظم
(Seyyed Razi, 2000; Delshad Tehrani, 2002; Attaran Tusi, 2005) (Mohammadi & Golverdi, 2014; Shakeri et al., 2015; Davami, 2017; Yazdanian Kalshetri, 2017)	C3	توجه به کار و مسئولیت به‌عنوان یک امانت و پاسداشت آن و تلاش برای بالندگی و پیشبرد آن	امانتداری
(Davami, 2010; Zohoor & Khalaj, 2010; Nouri Hamed & Bigzadeh, 2016; Yazdanian Kalshetri, 2017)	C4	تعهد نوعی خودکنترلی وجدانی است که بدون نیاز به کنترل‌کننده بیرونی و با برخورداری از انگیزه درونی کار به بهترین وجه انجام می‌شود	تعهد و وجدان کاری
(Delshad Tehrani, 2002; Navidfar, 2006; Yaghoubi, 2010; Mohammadi & Golverdi, 2014; Nouri Hamed & Bigzadeh, 2016; Yazdanian Kalshetri, 2017)	C5	مسئولیت‌پذیری؛ یعنی احساس مسئولیت در همه امور و جایگاه‌های شغلی، کاری و مسئولیتی	شایستگی و مسئولیت‌پذیری
(Hagh Panah, 2004; Yazdanian Kalshetri, 2017)	C6	پذیرش مشفقانه و متواضعانه انتقاد و نصایح که برگرفته از آموزه‌های اسلامی و انسانی است	نقدپذیری
(Yaghoubi, 2010) (Cottrell, 2013) (Davami, 2017)	C7	فرایند طراحی و کنترل آگاهانه زمان فعالیت برای افزایش توانبخشی و بهره‌وری شغلی و ارتقای موقعیت سازمانی	مدیریت زمان
(Davami, 2010; Rahmani & Majrouhi, 2015; Shakeri et al., 2015; Khayat Moghaddam & Tabatabai Nasab, 2016)	C8	توسعه مهارت‌ها و شایستگی‌ها با بهره‌مندی از دانش حرفه‌ای و جلوگیری از ورود افراد بدون صلاحیت در حوزه شغلی	علم و خبرگی کافی در کار
(Rahmani & Majrouhi, 2015; Nouri Hamed & Bigzadeh, 2016; Yazdanian Kalshetri, 2017)	C9	نگرش عادلانه و بی‌طرفانه به عموم مردم (مشتریان و... که کارهای مربوط به مهندسی داشته باشند)	عدالت
(Hughes, 1998; Yaghoubi, 2010)	C10	پاسخگو بودن در برابر سیستم شغلی و مراجعات عمومی بر اساس شرح وظایف قانونی و سازمانی	پاسخگویی
(Shakeri et al., 2015; Nikkhah Farrokhani et al., 2018)	C11	آگاهی از قوانین و مقررات و پایبندی به آنها با رویکرد نظارت و پاسخگویی	پایبندی به ضوابط و قوانین
(Hughes, 1998; Davami, 2010; Amal Nick, 2013; Yazdanian Kalshetri, 2017)	C12	حفظ محیط زیست و توجه به مخاطرات زیست‌محیطی و دقت در امانتداری با نگاه به آینده و نسل‌های بعدی و تلاش برای کاهش عوامل مخرب محیط زیست با رویکرد مهندسی مطلوب	پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست

«آزمایش و ارزیابی تصمیم‌گیری» (دیمتل) یکی از شیوه‌های مربوط به نظریه گراف در ساختاردهی نظام‌مند به اطلاعات ناشی از قضاوت خبرگان است (Asgharpour, 2003). روش دیمتل نشئت گرفته از تحقیقات مؤسسه باتل میموریال در مرکز تحقیقات ژنواست و در بین سال‌های ۱۹۷۲-۱۹۲۶ فونتلا و گابوس آن را برای حل مسائل پیچیده نظیر قحطی، انرژی و حفاظت از محیط زیست به روش ساده ارائه کردند (Büyükożkan & Çifçi, 2012; Fontela & Gabus, 1976; Wah, et al., 2007; Wu, 2008). همانند سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا بر پیچیدگی‌های روابط میان متغیرها که در نگاه ابتدایی خود را نشان نمی‌دهند و تصمیم‌گیرنده به دلیل عقلانیت محدود توانایی ادراک آن‌ها را ندارد، فائق آید و تصویری واضح و دقیق تر از اهمیت متغیرها به دست آورد (Wang & Noe, 2010). یکی از امتیازات روش دیمتل نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری بر پایه مقایسات زوجی، پذیرش بازخورد روابط است؛ یعنی هر عنصر می‌تواند بر سایر عناصر هم‌سطح، سطح بالاتر یا پایین‌تر از خود تأثیر بگذارد و متقابلاً از تک‌تک آنها تأثیر بپذیرد (Chen et al., 2011).

محصول نهایی فرایند دیمتل ارائه تصویری مبتنی بر نمودارهایی است که می‌تواند عوامل درگیر را به دو گروه علت و معلول تقسیم کند و رابطه میان آنها را به صورت یک مدل ساختاری قابل درک درآورد (Asgharpour, 2003). بنابراین، با کمک این روش می‌توان عوامل مؤثر بر موضوع مد نظر را که از مرحله استخراج عوامل منتج شده‌اند، بر اساس اطلاعات ناشی از قضاوت خبرگان به صورت نظام‌مند و به شکلی که ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم بین آنها را نشان دهد، ساختاردهی کرد (Willem & Buelens, 2009). روش تحلیل شبکه (Analytic Network Process) توسعه یافته روش تحلیل سلسله‌مراتبی (Analytic Hierarchy Process) است (ANP). (Azar & Rajabzadeh, 2009) به فرمت AHP بر اساس زنجیره مارکف است و ساختاری غیرخطی و پویا دارد (ANP). (Yang et al., 2013). یک ساختار حل مسئله است که با استفاده از آن ادراکات، احساسات، قضاوت‌ها و اطلاعات ذهن تصمیم‌گیرنده سازماندهی و در واقع، عوامل مؤثر در نتیجه تصمیم‌گیری به فرم سلسله‌مراتبی بررسی می‌شود (Atmaca & Basar, 2012; Fetanat & Khorasaninejad, 2015). این روش‌ها چارچوبی ایجاد می‌کنند که فرد را قادر می‌سازد تا درباره مسائل پیچیده به شیوه‌ای ساده بیندیشد (Azar & Rajabzadeh, 2009). برای یک سیستم پیچیده، ساختار سلسله‌مراتبی خطی به شکل بالا به پایین نامناسب است. ساختاری مناسب است که تابع وابستگی باشد و بین خوشه‌ها بازخورد صورت گیرد و سیستم شبکه‌ای چنین ویژگی‌ای دارد (Dağdeviren & Yüksel, 2010). در تحلیل شبکه خوشه‌ها معرف سطوح تصمیم‌گیری اند و کمان‌ها تعاملات میان سطوح تصمیم‌گیری را نشان می‌دهند. جهت کمان‌ها وابستگی را مشخص می‌کند (Dorri & Hamzehi, 2010) و حلقه‌ها ارتباطات داخلی بین عناصر در یک خوشه یا گروه را نشان می‌دهند (Farajzadeh & Karimpanah, 2008). در مواردی که عناصر یک خوشه بر همه یا برخی عناصر خوشه دیگر اثر می‌گذارند (یا از آنها اثر می‌پذیرند)، ارتباطی بین دو خوشه ایجاد

می شود که آن را وابستگی بیرونی می نامیم (Rahimi & Eshghi, 2009). همچنین هنگامی که عناصر با عناصر درون خوشه خودشان مرتبط می شوند، وابستگی درونی وجود دارد (Amalnick et al., 2011). با استفاده از ANP می توان با برقراری ارتباط میان سطح تصمیم گیری و گزینه ها، وزن های ترکیبی را از طریق ساختاری به نام سوپر ماتریس به دست آورد (Dağdeviren & Yüksel, 2010).



شکل ۱. تفاوت فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه ای

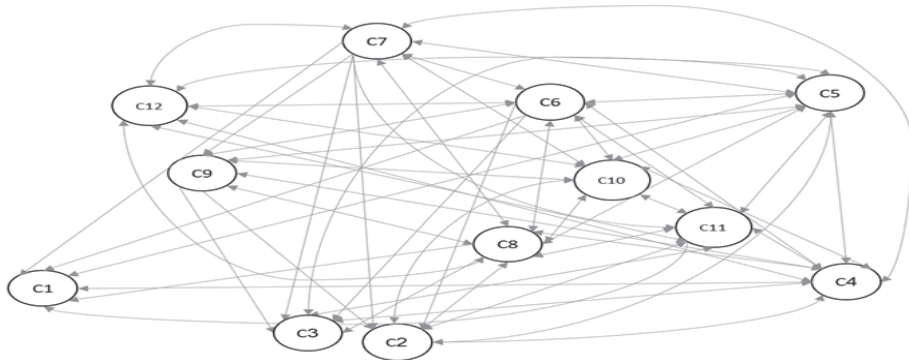
۳. یافته ها

همان گونه که بیان شد، از روش دیمتل برای شناسایی روابط علی بین مؤلفه های اخلاق مهندسی استفاده شد. در جدول ۲ نتایج تحلیل داده ها بر اساس روش دیمتل نشان داده شده است.

جدول ۲. نتایج تحلیل داده ها بر اساس روش دیمتل

عامل	عناصر	میزان اثرگذاری	میزان اثرپذیری	میزان اهمیت در کل سیستم	اثر شبکه نوع متغیر
مؤلفه های اخلاق مهندسی	اخلاق سازمانی	۳,۹۱	۳,۵۸	۷,۴۹	۰,۳۳
		۴,۲۷	۴,۲۹	۸,۵۶	-۰,۰۲
		۴,۲۴	۴,۱۵	۸,۳۹	۰,۰۹
		۳,۸۳	۳,۶۷	۷,۵	۰,۱۶
مؤلفه های اخلاق مهندسی	اخلاق حرفه ای	۴,۰۲	۴,۱۵	۸,۱۷	-۰,۱۳
		۴,۲۹	۳,۴	۷,۶۹	۰,۸۹
		۴,۲۴	۳,۹۲	۸,۱۶	۰,۳۲
مؤلفه های اخلاق مهندسی	اخلاق فردی	۴,۹۷	۴,۵	۹,۴۷	۰,۴۷
		۴,۳۹	۴,۶۱	۹	-۰,۲۲
		۳,۴۵	۴,۱۶	۷,۶۱	-۰,۷۱
		۳,۴۴	۴,۱۵	۷,۵۹	-۰,۷۱
		۳,۱۹	۳,۶۶	۶,۸۵	-۰,۴۷

در جدول ۲ میزان اثرگذاری هر مؤلفه موجود در شبکه روابط علی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی نشان‌دهنده مجموع اثرهای مستقیم (اثرهای بی‌واسطه) و غیرمستقیم (اثرهای با واسطه) اعمال شده توسط آن مؤلفه بر سایر مؤلفه‌هاست. بر این اساس، مؤلفه شایستگی و مسئولیت‌پذیری با میزان اثرگذاری ۴/۹۷ بیشترین اثرگذاری را بر سایر مؤلفه‌ها دارد. به‌طور مشابه، میزان اثرپذیری نشان‌دهنده مجموع تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم اعمال شده بر هر مؤلفه از سایر مؤلفه‌هاست. با توجه به جدول ۲، مؤلفه تعهد و وجدان کاری با میزان اثرپذیری ۴/۶۱ اثرپذیرترین مؤلفه شبکه است. مجموع میزان اثرگذاری و اثرپذیری هر مؤلفه درجه اهمیت آن مؤلفه در کل سیستم را نشان می‌دهد. مؤلفه شایستگی و مسئولیت‌پذیری با میزان ۹/۴۷ مهم‌ترین مؤلفه سیستم در شبکه روابط روش دیمتل است. درنهایت، اثر شبکه از تفاضل میزان اثرگذاری و اثرپذیری هر مؤلفه به‌دست می‌آید و نشان‌دهنده نوع مؤلفه در شبکه است، بدین ترتیب که اگر اثر شبکه مثبت باشد (مجموع اثرگذاری مؤلفه بیشتر از مجموع اثرپذیری آن باشد)، مؤلفه مربوط عامل علی شبکه است و اگر اثر شبکه منفی باشد (مجموع اثرگذاری مؤلفه کمتر از مجموع اثرپذیری آن باشد)، مؤلفه مربوط مؤلفه معلولی یا نتیجه‌ای در شبکه است (J. Yuen & S. Majid, 2007; Yahya & Goh, 2002). در نمودار ۲ نقشه روابط مؤلفه‌های مؤثر اخلاق مهندسی برگرفته از روش دیمتل ترسیم شده است.



شکل ۲. نمودار شبکه روابط مؤلفه‌های اخلاق مهندسی

همان‌طور که اشاره شد، دوازده مؤلفه در قالب سه گروه به‌عنوان مهم‌ترین مؤلفه‌های اخلاق مهندسی در میان مدیران سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات مهندسی در شهر بوشهر شناسایی و به کمک روش دیمتل، ارتباطات متقابل هر یک از این مؤلفه‌ها بر دیگر مؤلفه‌ها مشخص شد. برای اولویت‌بندی این مؤلفه‌ها از رویکرد تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شد. در جدول ۳ رتبه‌بندی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی در میان مشارکت‌کنندگان با در نظر گرفتن روابط و اثرگذاری‌های داخلی بین عوامل و بدون در نظر گرفتن آنها ارائه شده است.

جدول ۳- وزن و رتبه‌بندی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی

روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)		روش تحلیل شبکه‌ای (ANP)		روش
وزن	مؤلفه‌های اخلاق مهندسی	وزن	مؤلفه‌های اخلاق مهندسی	رتبه
۰,۲۷۷۲	عدالت	۰,۱۸۶۱	پاسخگویی	۱
۰,۱۷۶۲	پایبندی به ضوابط و قوانین	۰,۱۷۰۷	پایبندی به ضوابط و قوانین	۲
۰,۱۶۲۴	مدیریت زمان	۰,۱۶۲۱	پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست	۳
۰,۰۹۳۸	پاسخگویی	۰,۱۱۷۶	عدالت	۴
۰,۰۷۴	علم و خیرگی کافی در کار	۰,۰۷۳۷	شایستگی و مسئولیت‌پذیری	۵
۰,۰۵۲۶	پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست	۰,۰۶۷۵	تعهد و وجدان کاری	۶
۰,۰۴۷۶	نظم	۰,۰۶۳۹	علم و خیرگی کافی در کار	۷
۰,۰۴۰۳	شایستگی و مسئولیت‌پذیری	۰,۰۶۳۷	نقدپذیری	۸
۰,۰۲۸۸	امانتداری	۰,۰۶۱۱	مدیریت زمان	۹
۰,۰۲۳۱	نقدپذیری	۰,۰۲۰۵	نظم	۱۰
۰,۰۱۷۶	تعهد و وجدان کاری	۰,۰۰۹۴	امانتداری	۱۱
۰,۰۰۶۴	شجاعت	۰,۰۰۳۷	شجاعت	۱۲

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، میان رتبه‌بندی دو رویکرد تفاوت زیادی وجود دارد. عدالت در رویکرد تحلیل سلسله مراتبی با وزن نسبی ۰/۲۷۷۲ در رتبه اول قرار دارد، در حالی که همین مؤلفه با وزن نسبی ۰/۱۱۷۶ در رویکرد تحلیل شبکه‌ای در جایگاه چهارم است. این تفاوت در خصوص مؤلفه مدیریت زمان بسیار بارزتر است، به‌گونه‌ای که این مؤلفه در رویکرد تحلیل سلسله مراتبی با وزن نسبی ۰/۱۶۲۴ در رتبه سوم قرار دارد، در حالی که همین عامل با وزن نسبی ۰/۰۶۱۱ در رویکرد تحلیل شبکه‌ای در جایگاه نهم است. این مقایسه‌ها نشان می‌دهد که رویکرد تحلیل شبکه‌ای با در نظر گرفتن روابط داخلی بین عوامل در تصمیم‌گیری نهایی تغییرات چشمگیری اعمال می‌کند.

۴. بحث

یکی از مؤلفه‌های مهم در بررسی وضعیت عملکرد سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات مهندسی، اخلاق مهندسی است. با توجه به اینکه طی پنج دهه گذشته بسیاری از مهندسان در رأس تصمیم‌گیری، مدیریت، اقتصاد و سیاستگذاری‌های کشور بوده‌اند، نهادینه نشدن اخلاق مهندسی، فرهنگ روزمرگی، فرصت‌طلبی، سودجویی، زیاده‌خواهی و بسیاری از خصایل غیراخلاقی در تصمیم‌گیری‌ها را سبب خواهد شد و رشد اقتصادی، علمی و توسعه سیاسی به معنای تقسیم قدرت که عمران، آبادی، رفاه و امنیت را در درازمدت به همراه خواهد داشت، به صورت پایدار به دست نخواهد آمد (Yaghoubi, 2010).

در این پژوهش مؤلفه‌های اخلاق مهندسی در سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات مهندسی شهر بوشهر با استفاده از روش آزمایش و ارزیابی تصمیم‌گیری و روش تحلیل شبکه‌ای شناسایی و رتبه‌بندی شدند. مروری بر ادبیات مبحث اخلاق حکایت از آن دارد که اخلاق مهندسی مؤلفه‌های متعددی دارد که این مؤلفه‌ها در طبقه‌بندی‌های متنوع بررسی شده‌اند. بر اساس بررسی مطالعات پیشین در این حوزه، ۱۲ مؤلفه اخلاق مهندسی شناسایی و در قالب سه گروه اخلاق فردی (شجاعت، نظم، امانتداری و تعهد و وجدان کاری)، اخلاق حرفه‌ای (شایستگی و مسئولیت‌پذیری، نقدپذیری، مدیریت زمان و علم و خبرگی کافی در کار) و اخلاق سازمانی (عدالت، پاسخگویی، پایبندی به ضوابط و قوانین و پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست) دسته‌بندی شدند. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش تحلیل شبکه‌ای نشان داد که پاسخگویی مهم‌ترین مؤلفه اخلاقی در پژوهش حاضر است. پاسخگویی مسئله‌ای مهم و چالش‌برانگیز در نظام‌های اداری و سیاسی بیشتر کشورها بوده و هست (Gholipour & Tahmasebi Ashtiani, 2006). امروزه، با پیچیده شدن روزافزون سازمان‌ها و افزایش میزان کارهای غیراخلاقی و غیرقانونی در محیط‌های کاری، توجه مدیران و رهبران به ایجاد و حفظ اخلاق حرفه‌ای، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی اجتماعی در همه سازمان‌ها جلب شده است (Rahimnia & Nikkhal, 2011). کارمندان یک سازمان در برابر بخشی از کار که در کنترل مستقیم آنهاست، پاسخگو هستند (Rafizadeh & Monavarian, 2009). پاسخگویی یک ساختار چندسطحی است که در کل اجتماع و درون سازمان‌های آنها وجود دارد. نمی‌توان تصور کرد که سازمانی وجود داشته باشد که بتواند بدون پاسخگویی عمل کند. بنابراین، سازمان‌ها سازوکارهای پاسخگویی خود را به‌منظور شکل‌دهی و کنترل رفتار کارکنان خود به‌کار می‌گیرند (Hall & Ferris, 2011). دو نوع پاسخگویی در سازمان‌ها وجود دارد: پاسخگویی رسمی (بیرونی) و غیررسمی (درونی). در پاسخگویی رسمی به سیستم‌های عینی و خارجی در خصوص رفتار افراد اشاره می‌شود (Hall et al., 2004). در حالی که زیربنای پاسخگویی غیررسمی (درونی) الزام و انتخاب و استنباط خود شخص است (Sadeghi, 2006). سازمان‌های سرآمد به‌عنوان سازمان‌های پاسخگو با عملکردشان در جامعه شناخته می‌شوند. قاسم زاده و همکاران (Qasimzadeh et al., 2014) نشان دادند که بین اخلاق حرفه‌ای و پاسخگویی رابطه مستقیم وجود دارد. همچنین دانایی فرد و همکاران (Danacefard et al., 2010) نشان دادند که نقش اخلاق اسلامی کار بر افزایش سطح مسئولیت اجتماعی و پاسخگویی اثرگذار است. الوانی و همکاران (Alvani et al., 2012) نیز بر لزوم پاسخگویی در سازمان‌ها تأکید کرده‌اند.

دومین عامل مؤثر بر اخلاق مهندسی پایبندی به ضوابط و قوانین است. نیکخواه فرخانی و همکاران (Nikkhal Farrokhani et al., 2018) از قانون‌مداری به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های رفتار اخلاقی کارکنان و مدیران شهری نام برده‌اند. همچنین محمدی و همکاران (Mohammadi et al., 2013) بر قانون‌مداری و رعایت حقوق مادی و معنوی دیگران به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اخلاق حرفه‌ای در سازمان با

الگو گرفتن از مبانی دینی یاد می‌کنند. همچنین مهدوی راد و غروی (Mahdavi Rad et al., 2012) بر قانون‌مداری و پرهیز از تخلفات شرعی و قانونی که از مهم‌ترین ملاک‌های ارزیابی کارگزاران در نهج البلاغه است، تأکید می‌کنند. احترام به حقوق قانونی دیگران، رعایت اصول اخلاقی و همچنین به‌کارگیری دانش مهندسی در همه کارها و تصمیمات از اصول اساسی و مهم برای قوام یک جامعه و توسعه پایدار است (Yaghoubi, 2010).

سومین مؤلفه مؤثر بر اخلاق مهندسی پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست است که یکی از اصول اساسی در آیین‌نامه‌ها و منشورهای اخلاقی کشورهای مختلف از جمله ژاپن، انگلستان، ایران و آفریقای جنوبی و انجمن ملی مهندسان حرفه‌ای است (Rahmani & Majrouhi, 2015). برای فعالیت‌های مؤثر مهندسی و حفظ محیط زیست، ضروری است که معیارها و ارزش‌های اخلاقی و مهندسی رعایت شود. مهندسانی که از معیارها و ارزش‌های اخلاقی و اخلاق مهندسی تبعیت نمی‌کنند، موجب عدم توسعه پایدار و تخریب محیط زیست می‌شوند، در حالی که مهندسانی که از اخلاق انسانی و اخلاق مهندسی برخوردار باشند، در حفظ محیط زیست کوشا هستند. فاضل در پژوهش خود بر ضرورت بازگشت به فطرت انسانی و رعایت معیارها و ارزش‌های اخلاقی و احیای دوباره محیط زیست از منظر اسلام تأکید می‌کند (Amal Nick, 2013). هر آنچه تا کنون با عنوان پایداری محیط زیست انجام شده، چیزی بیش از فعالیت‌های فنی برای نگهداری از محیط زیست نبوده است، در حالی که ارزش‌های بنیادین اخلاقی که از پشتوانه‌ای دینی برخوردارند، در پایداری محیط زیست نقش اساسی‌تری ایفا می‌کنند (Rahmanpour & Hajibi, 2013). مهندسان باید به طبیعت احترام بگذارند و بالاترین اولویت را به امنیت، رفاه و سلامت نسل‌های امروز و آینده بدهند و تلاش کنند تا با حفظ طبیعت به تداوم تکامل بشر کمک کنند. همچنین در آیین‌نامه رفتار حرفه‌ای و اخلاق مهندسان عمران انگلستان و استرالیا آمده است که تمام اعضا باید به محیط زیست و مدیریت پایدار منابع طبیعی توجه کنند و منابع زمین را به شیوه‌های پایدار، به‌وسیلهٔ به حداقل رساندن اثرهای نامطلوب زیست‌محیطی پروژه‌های عمرانی برای نسل‌های حال و آینده، حفظ و مدیریت کنند (Yazdani Kalshetri, 2017).

در مطالعه حاضر عدالت در جایگاه چهارم قرار گرفته است. الوانی و همکاران (Alvani et al., 2012) از عدالت به‌عنوان یکی از عوامل اعتمادساز در هر نظام اجتماعی یاد می‌کنند (Hedayati Fakhr Davood, 2009; Ciulla, 1991). یزدانیان کلتتری (Yazdani Kalshetri, 2017) نیز از عدالت به‌عنوان یکی از ارزش‌های شاخص در اخلاق حرفه‌ای نام برده است. نوری حامد و بیگ زاده (۲۰۱۶) نشان دادند که عدالت بر اخلاق حرفه‌ای مهندسان اثرگذار است. همچنین محمدی و گل وردی (Mohammadi & Golverdi, 2014) بر رعایت عدالت در برخورد با مراجعان به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اخلاق حرفه‌ای در سازمان که برگرفته از مبانی دینی است، تأکید کرده‌اند. مهندسان اخلاق مدار ضمن برخورداری از نگرش عادلانه و بیطرفانه به عموم مردم و مشتریان دریافت‌کننده خدمات

فنی و مهندسی، باید کارهای محول شده را صادقانه انجام دهند (Yazdanian Kalshetri, 2017). مهندسان علاوه بر بهره‌مندی از تخصص‌های فنی و کاربردی، باید از درایت، تفکر، اندیشه و قانونمندی و عدالت برخوردار باشند و اخلاق را در عمل رعایت کنند تا مقبولیت، پیشرفت و ارزش آنها در جامعه افزون شود (Yaghobi & Bahadori Nejad, 2003). امروزه، دامنه پروژه‌های فنی و مهندسی از مرزهای کشورها فراتر رفته است، و لذا، مهندسان باید در برخورد با همکاران رفتاری عادلانه و منصفانه بدون توجه و در نظر گرفتن نژاد، مذهب، جنسیت، سن و ملیت آنها داشته باشند (Davami, 2017).

پنجمین مؤلفه اثرگذار بر اخلاق مهندسی بر اساس روش تحلیل شبکه‌ای شایستگی و مسئولیت‌پذیری است. مسئولیت در اختیار نفس است و ماهیتی در انسان‌هاست که آنها را نسبت به یکدیگر متمایز می‌سازد و آن قسمتی که روز قیامت در برابر خداوند مسئول است و بازخواست می‌شود، روح نیست، بلکه نفس است. زیرا روح همان طور که بیان شده است، خطا نمی‌کند و جسم هم به دلیل تغییر و تحول دایمی در این عرصه چندان مهم نیست. لذا، نبودن مسئولیت ناخودآگاه که به صورت اخلاق حسنه در سرشت فرد نهفته باشد، موجبات تباهی و عقب ماندگی برای فرد و جامعه می‌شود و بنابراین، می‌توان گفت که انسان هم مسئول است و هم باید پاسخگوی اعمال و رفتار خود باشد (Yaghoubi, 2010). مسئولیت‌پذیری عبارت از الزام و تعهد درونی فرد برای انجام دادن مطلوب همه فعالیت‌هایی است که بر عهده او گذاشته می‌شود (Birhof, 2005). اخلاق مسئولیت‌پذیری در قبال حقوق افراد جامعه و مراد از مسئولیت‌پذیری اخلاقی پایبندی به حقوق ذینفعان است (Chavosh Bashi, 2010). مسئولیت‌پذیری به عنوان رابطه بین فرد با دیگران و با سازمان و محیط اجتماعی بزرگ‌تر، یکی از مفاهیم مطرح شده است که امروزه، در سطح ملی و بین‌المللی اهمیت فزاینده‌ای یافته است (Mousavi, 2011, Ebrahimi Fard et al., 2019). یکی از عمده‌ترین دغدغه‌های مدیران کارآمد در سطوح مختلف سازمانی، چگونگی ایجاد زمینه‌های مناسب برای عوامل انسانی است تا با احساس مسئولیت‌پذیری و تعهد کامل، اصول اخلاقی حاکم بر شغل و حرفه خود را رعایت کنند (Bekzadetal., 2012). نوری حامد و بیگ زاده (Nouri Hamed & Bigzadeh, 2016) در پژوهش خود بیان می‌دارند که رویکرد مسئولیت‌پذیری بر اخلاق حرفه‌ای مهندسان سازمان نظام مهندسی ساختمان آذربایجان شرقی تأثیر دارد.

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که مؤلفه تعهد و وجدان کاری در رتبه ششم قرار دارد. تعهد یکی از ارکان اخلاق در هر جامعه است (Zohoor & Khalaj, 2010). تعهد حرفه‌ای به مثابه یکی از انواع تعهد، به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده رفتارهای کاری افراد در نظر گرفته می‌شود (Kannan & Pilla, 2008). هر رفتاری که در موقعیتی خاص در قبال دیگری صورت می‌گیرد، نشان‌دهنده تعهدی است که فرد در قبال دیگران دارد. بدون تعهد رفتارهای انسانی معنا و مفهوم خود را از دست می‌دهند. بنابراین، تعهد یکی از ویژگی‌های انسانی است که در همه افراد وجود دارد، اما همه به یک

اندازه به آن پایبند نیستند (Sabour, 2008). تعهد حرفه‌ای فرد به معنای ادای وظایف و مسئولیت‌های شغلی و انجام دادن درست و معقول کار است، به‌گونه‌ای که حتی اگر ناطری بر کار فرد نظارت نداشته باشد، او در انجام دادن امور محول شده کوتاهی نکند. همچنین به میزانی که شخص کار یا عملکردش را موجب سربلندی و کسب اعتبار بداند، تعهد شغلی او افزایش می‌یابد (Gaminian et al., 2004).

نتایج تحلیل شبکه‌ای بر اساس روابط درونی و بیرونی در تحقیق حاضر نشان داد که مؤلفه علم و خبرگی کافی در کار در رتبه هفتم قرار دارد. مهندسان باید همواره از دانش و تخصص کافی برخوردار باشند و تلاش کنند تا در حوزه‌هایی که در آنها صلاحیت و توانایی لازم را ندارند، کاری را برعهده نگیرند. همچنین آنها باید همواره دانش و اطلاعات تخصصی خود را توسعه و گسترش دهند و با شرکت در فعالیت‌های حرفه‌ای، دوره‌های آموزشی و فنی، همایش‌ها و هم‌اندیشی‌ها دانش خود را به‌روز نگه دارند (Rahmani & Majrouhi, 2015). مهندسان با تخصص و دانش بالا در محدوده‌ای از زمینه‌های حرفه‌ای کارهای محول شده را به نحو بهتری انجام می‌دهند و بهره‌دهی بالاتری برای سازمان خود دارند (Davami, 2017).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که مؤلفه نقدپذیری از میان دوازده مؤلفه در رتبه هشتم قرار دارد. مهندسان باید نقدپذیر و توانایی مواجهه با مخالفت‌ها و حل تعارضات در میان جامعه را داشته باشند. همچنین آنها از خصوصیات نظیر گوش دادن و ارائه پاسخ از روی فکر و اندیشه، استقبال از ایده‌های نو و جدید، تصدیق و پذیرفتن اشتباهات و کج فهمی‌ها برخوردار باشند (Yazdani Kalshetri, 2017).

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس روش تحلیل شبکه‌ای نشان داد که مدیریت زمان در رتبه نهم قرار دارد. مدیریت زمان و وقت‌شناسی از مهم‌ترین ویژگی‌های مهندسان است. در فعالیت‌های مهندسی زمان ارزش بسیار زیادی دارد. کارها در فعالیت‌های مهندسی با سرعت و دقت بسیار زیادی صورت می‌گیرد. مدیریت زمان و برنامه‌ریزی دقیق برکل فرایندهای تولید در زمان خاصی انجام می‌شود (Davami, 2017).

در پژوهش حاضر نظم در جایگاه دهم قرار گرفته است. «نظم» در لغت به معنای آراستن، برپا داشتن و ترتیب دادن کار است. از ویژگی‌های افراد موفق داشتن نظم در انجام دادن امور محول شده و توانایی سامان بخشیدن به کارهاست. لازمه اشتغال در صنعت توانایی انجام دادن نظام‌مند امور بر اساس دانش مهندسی است. مهندسان باید از حرفه خود به همراه انضباط و ضوابط انجمن وابسته به خود حمایت کنند (Davami, 2017).

بر اساس یافته‌های این مطالعه، مؤلفه امانتداری در رتبه یازدهم است. اگر انسان کار و مسئولیت را امانت بداند، بی‌گمان حرمت آن را پاس می‌دارد و می‌کوشد تا آن را به صورت تمام و کمال و با انجام دادن دقیق وظیفه پیش ببرد و بالنده سازد. مهندسان باید امانتدار، درستکار و با استقلال رأی باشند و معتمدانه به مردم، کارفرمایان و مشتریان خود خدمت کنند (Davami, 2017). در پژوهش حاضر

شجاعت در رتبه آخر قرار گرفته و بیانگر تأثیر اندک آن بر اخلاق مهندسی است.

۵. نتیجه‌گیری

تقویت اخلاق مهندسی در هر سازمان نیازمند شناسایی مؤلفه‌ها و رتبه‌بندی آنهاست تا مدیران و سیاست‌گذاران این حوزه بتوانند اقدامات عملی مناسب را بر مبنای این رتبه‌بندی انجام دهند. در پژوهش حاضر تلاش شد تا در جهت تحقق این هدف، مؤلفه‌های اخلاق مهندسی در شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مهندسی شهر بوشهر شناسایی و رتبه‌بندی شوند. نتایج مطالعه نشان داد که مؤلفه‌های پاسخگویی، پایبندی به ضوابط و قوانین، پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست بالاترین و شجاعت پایین‌ترین اولویت مؤلفه‌های اخلاق مهندسی است. به صورت کلی، می‌توان بیان کرد که مؤلفه‌های سازمانی اخلاق مهندسی نسبت به مؤلفه‌های حرفه‌ای و فردی اهمیت و جایگاه مهم‌تری دارند و بی‌توجهی به آنها یا غفلت از لزوم کاربرد آنها در سازمان سبب بروز خساراتی جبران‌ناپذیر می‌شود؛ این بدان معناست که تقویت اخلاق مهندسی بیش از آنکه به خصوصیات فردی مهندسان مانند شجاعت و نظم وابسته باشد، تحت تأثیر مؤلفه‌های سازمانی است. اگر در سازمان‌های عمرانی فرهنگ اخلاق مداری رایج باشد، این فرهنگ می‌تواند رفتار مهندسان را تحت تأثیر قرار دهد و سبب بهبود جایگاه اخلاق مهندسی شود. بر این مبنای پیشنهاد می‌شود که به مؤلفه‌های سازمانی به‌ویژه پاسخگویی، پایبندی به قوانین و رفاه عمومی در تدوین آیین‌نامه‌های اخلاق مهندسی و حتی آیین‌نامه‌های رتبه‌بندی شرکت‌های عمرانی بیشتر توجه و جایگاه مناسبی در برنامه‌های آموزشی اخلاق مهندسی برای آنان در نظر گرفته شود. بدیهی است که تحقق این مؤلفه‌ها آنی و مقطعی نیست، بلکه هر سیستم برای نیل به اهداف خود باید برنامه‌ریزی کند و از ظرفیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری ممکن نهایت بهره را ببرد و در نتیجه، به بهره‌وری لازم نائل شود.

محدودیت‌های مطالعه حاضر بیش از هر چیز به روش بررسی مسئله؛ یعنی رویکرد تحلیل شبکه‌ای باز می‌گردد. افزایش تعداد متغیرها سبب می‌شود تا تعداد مقایسات زوجی به صورت فزاینده افزایش یابد که این مسئله خود سبب مشکل شدن جمع‌آوری اطلاعات می‌شود. از سوی دیگر، انجام دادن مقایسات زوجی مستلزم دقت نظر فراوان و احاطه به مسائل سازمان و داشتن تجارب مدیریتی در خصوص مسئله مورد بررسی است. این موضوع سبب می‌شود تا تعداد کسانی که نظرشان در مطالعه دخالت داده می‌شود، کاهش یابد.

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*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 21(83), 1-22. doi:

- 10.22047/ijee.2019.187934.1648 [in Persian].
- Alston, W. (2007). Internalism and externalism in epistemology, the routledge encyclopedia of philosophy.
 - Alvani, M; Amiri, M., & Ahmadi, K. (2012). From corporate social ethics to corporate social responsiveness An approach for deployment of corporate social responsiveness system in the Iranian public organizations. *Ethics in Science and Technology*, 7 (1),17-27 [in Persian].
 - Asgharpour, M. J. (2003). *Group decision making and game theory in operation research*. Publication of Tehran [in Persian].
 - Atmaca, E., & Basar, H. B. (2012). Evaluation of power plants in turkey using analytic network Process (ANP). *Energy*, 44(1), 555-563.
 - Attaran Tusi, A. A. (2005). *The role and rights of employees in organizations from imam Ali's Viewpoint*. Qom: Bostane Ketab [in Persian].
 - Azar, A., & Rajabzadeh, A. (2009). *Applied decision making MADM approach*. Negahe Danesh Puplication [in Persian].
 - Azizinezhad, B. (2019). Analyzing of the relationships between Work Ethics and organizational commitment by meditating organizational justice. *Ethics in Science and Technology*, 14 (2),144-148 [in Persian].
 - Bahadori nejad, M. (2006). Tips in engineering ethics. *Quarterly Journal of Ethics in Science and Technology*, 1, 1-12 [in Persian].
 - Barakat, N. (2011). Engineering ethics: A critical dimension of the profession. *Paper presented at the 2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*.
 - Bekzad, J., Sadeghi, M., & Kazemi Ghale'a, R. (2010). Professional Ethics of the Inevitable Need of Today's Organizations. *The Journal of Management*, 4(16 and 17) [in Persian].
 - Bekzad, J; Sadeghi, M., & Ebrahim Pour, D. (2012). A survey on effective organizational factors on employees' professional ethic development. *Ethics in Science and Technology*, 7 (2), 57-66 [in Persian].
 - Birhof, H. (2005). *Appropriate social behavior from the perspective of social psychology*. Translat: Rezwan Sedgynejad, Tehran: Gol Azin Publications.
 - Bowen, P; Pearl, R., & Akintoye, A. (2007). Professional ethics in the South African construction industry. *Building Research and Information*, 35(2), 189-205.
 - Büyüközkan, G., & Çifçi, G. (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 3000-3011.
 - Changizi Mohammadi, A.; Miraspasi, N.; Mojibi, T., & Otadi, M. (2020). An Investigation into Indices of professional ethics for faculty members using FAHP. *Ethics in Science and Technology*, 14(4), 80-86 [in Persian].
 - Chavosh Bashi, F. (2010). Social responsibility and Its role in Promoting corporate productivity and Competitive Advantage. *Journal of Social Responsibility*, (62), Strategic Research Institute Publication [in Persian].
 - Chen, F.H; Hsu, T. S., Tzeng, G. H. (2011). A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP. *International Journal of Hospitality Management*, 30(4), 908-932.
 - Cheruvalath, R. (2019). Does studying 'ethics' improve engineering students' meta-moral cognitive skills? *Science and Engineering Ethics*, 25(2), 583-596.
 - Ciulla, J. B. (1991). Why is business talking about ethics?: Reflections on foreign conversations. *California Management Review*, 34(1), 67-86.
 - Dağdeviren, M., & Yüksel, İ. (2010). A fuzzy analytic network process (ANP) model for measurement of the sectoral competition level (SCL). *Expert Systems with Applications*, 37(2), 1005-1014.
 - Danaeefard, H.; Rajabzadeh, A., & Darvishi, A. (2010). The role of Islamic-ethical competence in in-

- creasing public hospitals accountability. *Iranian Journal of Medical Ethics and History of Medicine*, 3(4), 57-70 [in Persian].
- Davami, P. (2017). What subjects are missing in engineering universities?. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 18(72), 1-21. doi: 10.22047/ijee.2016.40964 [in Persian].
 - Davami, P., & Pirkalani, M. (2010). What is engineering, who is an engineer. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 12(45), 35-55. doi: 10.22047/ijee.662 [in Persian].
 - Davari Ardakani, R. (2009). *About the progress of science and the future of development*. Newsletter of the Academy of Sciences, No. 32 [in Persian].
 - Delshad Tehrani, M. (2002). *On ethical borrowing in nahj al-balagheh*. Tehran: Darya Publishing [in Persian].
 - Dorri, B., & Hamzehi, E. (2010). Determining the best responding strategy to project risk using ANP Technique (Case Study: North Azadegan Oil Field Development Project). *Industrial Management Journal*, 2(4) [in Persian].
 - Ebrahimi Fard, Y; Akbarnejad., Gh; Nour Alizadeh, R., & Boroumand, L. (2019). Investigating the Relationship between teachers' professional work ethics and social responsibility in the schools of gotvand high school, *First National Conference on New Findings in Teaching and Learning, Hormozgan - Bandar Sirik*, Iran Curriculum Studies Hormozgan Branch [in Persian].
 - Farajzadeh, A. M., & Karimpanah, R. (2008). Possibility study of ecotourism development zones in kurdistan province using geographic information system (GIS) [in Persian].
 - Fetanat, A., & Khorasaninejad, E. (2015). A novel hybrid MCDM approach for offshore wind farm site selection: A case study of Iran. *Ocean & Coastal Management*, 109, 17-28.
 - Fontela, E., & Gabus, A. (1976). *The DEMATEL observer; DEMATEL 1976 report*. Switzerland, Geneva, Battelle Geneva Research Center.
 - Gaminian, V.; Rajaeipour, S., & Salimi, Gh.A. (2004). The relationship between freedom of exercise and Job Commitment of High School Teachers in Isfahan. *Journal of Education*, (77) [in Persian].
 - Gert, B., & Gert J. (2017). *The definition of morality. The stanford encyclopedia of philosophy*. USA: Sage Publication.
 - Gholami, K., & Ebrahimi, I. (2015). Providing and fitting an ethical sensitivity model and its relationship with caring teaching. *Ethics in Science and Technology*, 10(1), 85-94 [in Persian].
 - Gholipour, R., & Tahmasebi Ashtiani, M. (2006). Analyzing the relationship between public accountability and outsourcing in public organization (Case Study). *Journal of Organizational Culture Management*, 4(12), 114-149 [in Persian].
 - Girerd-Potin, I.; Jimenez-Garcès, S., & Louvet, P. (2014). Which dimensions of social responsibility concern financial investors? *Journal of Business Ethics*, 121(4), 559-576.
 - Hagh Panah, R. (2004). Criticism and criticism. *Islamic Social Research Quarterly*, (49 and 50) [in Persian].
 - Haghghattalab, S., Chen, A., & Saghmanesh, M. (2018). Is engineering ethics important for aerospace engineers? Paper presented at the MATEC Web of Conferences.
 - Hall, A. T.; Blass, F. R.; Ferris, G. R., & Massengale, R. (2004). Leader reputation and accountability in organizations: implications for dysfunctional leader behavior. *The Leadership Quarterly*, 15(4), 515-536.
 - Hall, A. T., & Ferris, G. R. (2011). Accountability and extra-role behavior. *Employee Responsibilities and Rights Journal*, 23(2), 131-144.
 - Hazrati, M., & Memarzadeh Tehran, G. (2014). Designing the model of ethical leadership: Compatible to the governmental organizations of Iran. *Journal of Development Evaluation Management*, 7(18), 63-70 [in Persian].

- Hedayati Fakhr Davood, A. (2009). *The Principles of islamic social ethics from imam khomeini's viewpoint*. Tehran: Oroj Publishing Institute.
- Herkert, J. R. (2005). Ways of thinking about and teaching ethical problem solving: Microethics and macroethics in engineering. *Science and Engineering Ethics*, 11(3), 373-385.
- Hughes, O. (1998). *Modern state management: A Strategic approach, the process of thoughts, concepts and theories*. (M. Alvani, S. Khalili Shorini, & G. Memarzadeh, Trans.) Tehran: Morvarid.
- Imanzadeh, A.; Pashaiefakhri, A., & Kalantari, H. (2019). Compliance of electrical engineering ethics codes among students of electrical faculty of Tabriz University. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 20(80), 31-50. doi: 10.22047/ijee.2019.160062.1599 [in Persian].
- Jabari, O. (2020). Identification and prioritization of sustainable energy management strategies in hospitals using multi criteria decision making (Case Study: Farabi Hospital in Bastak, Hormozgan Province). M.S Thesis. Civil Engineering - Construction Management. Apadana Institute of Higher Education [in Persian].
- Jer Yuen, T., & Shaheen Majid, M. (2007). Knowledge-sharing patterns of undergraduate students in Singapore. *Library Review*, 56(6), 485-494.
- Jodaki, V., & Ajl Louian, R. (2017). Engineering ethics in civil projects. *Ethics in Science and Technology*, 11 (3), 29-38 [in Persian].
- Kannan, R., & Pillai, M. P. (2008). An examination on the professional commitment of engineering college teacher. *International Business Management*, 2, 218-224.
- Khaghani Boroujeni, A., & Bakhshiyar Kharaji, Y. (2016). Morality and its necessity in engineering societies. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 18(71), 27-40. doi: 10.22047/ijee.2016.31973 [in Persian].
- Khayat Moghaddam, S., & Tabatabai Nasab, M. (2016). Components of professional ethics in management. *Ethics in Science and Technology*, 11 (1), 127-136 [in Persian].
- Lloyd, H. R., & Mey, M. R. (2010). An ethics model to develop an ethical organisation. *SA Journal of Human Resource Management*, 8(1), 1-12.
- Mahdavi Rad, M. A., & Gharavi, S. (2012). The criterion for evaluating brokers in Nahj al-Balagha. *Hadith Science and Research Quarterly*, 17 (63), 86-110 [in Persian].
- Majlesi, M.B. (1983). *Bahar al-anvar*. Tehran: Islamic Dar al-Kotob Publication [in Persian].
- Maqsoom, A.; Wazir, S. J.; Choudhry, R. M.; Thaheem, M. J., & Zahoor, H. (2020). Influence of perceived fairness on contractors' potential to dispute: moderating effect of engineering ethics. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(1), 04019090.
- Mohammad Oghli Reyhan, F., & Alizadeh, Sh. (2018). A survey on the status of engineering ethics in Iranian engineering education: A systematic review. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, doi: 10.22047/ijee.2018.117322.1510 [in Persian].
- Mohammadi, A., & Amiri, Y. (2013). A Survey on identification & explanation of factors affecting it innovation adoption in governmental organizations using SEM. *Journal of Information Technology Management*, 5(4), 195-218. doi: 10.22059/jitm.2013.36060 [in Persian].
- Mohammadi, M., & Golverdi, M. (2014). Introducing components of professional ethics in organization using religious principles. *Semi-annual Journal of Islam and Management*, 2(3), 161-180 [in Persian].
- Motahhari Nejad, H.; Ghourchian, N.G.; Jafari, P., & Yaghoubi, M. (2012). The objectives of engineering education. *Journal of Technology of Education* 6(4), 267 – 276 [in Persian].
- Mousavi, H. (2011). Ethics and Social Responsibility in Educational Management. *Journal of Psychological and Educational Sciences*, (2), 221-201 [in Persian].
- Nadimi, K. (1998). Culture and work ethics in the development process. *Work and Work Journal* [in Persian].
- Nair, I., & Bulleit, W. M. (2020). Pragmatism and care in engineering ethics. *Science and Engineering*

- Ethics*, 26(1), 65-87.
- Nakhai, Gh., & Sobhani, A. (2019). Professional ethics as an effective indicator on organizational entrepreneurship pattern. *Ethics in Science and Technology*, 14 (2),16-22 [in Persian].
 - Navidfar, M. H. (2006). Assessing the components of work ethics and investigating its relationship with client satisfaction in payam noor university of mashhad, masters degree, Qom Campus, University of Tehran [in Persian].
 - Nikkhah Farrokhani, Z.; Khorakian, A.; Jahangir, M., & Mohammadi Shahroudi, H. (2018). Explaining the components of ethical behavior in employees & managers of the city. *Ethics in Science and Technology*, 12 (4),146-156 [in Persian].
 - Nouri Hamed, M., & Bigzadeh, Y. (2016). Identification and prioritization of factors influencing the professional ethics of engineers case study of east azarbaijan organization of civil engineering organization, *Second International Conference on Future Research, Management and Economic Development, Mashhad*, University Torbat [in Persian].
 - Olugbenga Oladinrin, T., & Ho, C. M. F. (2014). Strategies for improving codes of ethics implementation in construction organizations. *Project Management Journal*, 45(5), 15-26.
 - Painter Morland, M. (2008). *Business ethics and practice: Ethics as the everyday business*. Cambridge: Cambridge University.
 - Qasimzadeh, A.; Zavar, T., Mahdion, R., & Rezai, A. (2014). Relation between professional ethics with social responsibility and individual accountability: Mediating Role of Serving Culture. *Ethics in Science and Technology*, 9 (2) [in Persian].
 - Rafizadeh Bqrabad, A., & Monavarian, A. (2009). Factors affecting the responsiveness to stakeholders. *Monthly Management*, 20(210), 64-68 [in Persian].
 - Raghav Esfahani, H. (1996). *Al-mufradat fi gharib al-quran*. Translation and Research by Khosravi, Gh. Tehran: Mortazavi Publishing [in Persian].
 - Rahimi, S., & Eshghi, K. (2009). Determine the optimal combination of energy sources, using network analysis process. *Quarterly Energy Economics Review*, 5(18), 123-160 [in Persian].
 - Rahimnia, F., & Nikkhah, Z. (2011). The effect of ethical organizational climate on organizational identity and intent to quit of salespeople. *Ethics in Science and Technology*, 6(4), 1-11 [in Persian].
 - Rahmani, M., & Majrouhi, J. (2015). Code of professional ethics of engineering in Iran. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 17(67), 23-55. doi: 10.22047/ijee.2015.9661. [in Persian].
 - Rahmanpour, H., & Hajibi, S. (2013). Environmental sustainability from the perspective of Islam, *Second National Conference on Environmental Protection and Planning, Hamedan, Tomorrow Environmentalists* [in Persian].
 - Rokhman, W. (2010). The effect of Islamic work ethics on work outcomes. *Business Ethics and Organization Studies*, 15(1), 21-27.
 - Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
 - Sabour, M. (2008). Review the professional commitment of teachers. M.S Thesis. Marand Research and Education Committee [in Persian].
 - Sadegh Amal Nick, M. (2013). The Impact of Engineering Ethics on Environmental Protection, *National Conference on Environmental Research of Iran*, Hamedan, Shahid Mofateh University [in Persian].
 - Sadegh Amalnick, M.; Ansarinejad, A.; Ansarinejad, S., & Miri-Nargesi, S. (2011). Finding casual relationship and ranking of CSFs in information system implementations project by using the combination of fuzzy ANP and fuzzy DEMATEL. *Journal of Industrial Management*, 2(44), 195-212 [in Persian].
 - Sadeghi, M.A. (2006). Monitoring role in the establishment and strengthening of a culture of accountability. *Journal Parliament and Strategy*,12(49, 50), 303-329 [in Persian].
 - Salehi, M., & Dadgar, Z. (2015). The relationship between professional ethics and organizational com-

- mitment in the viewpoints of nurses from imam Khomeini hospital. Sari. *Journal of Bio Ethics*, (20), 33-46 [in Persian].
- Seyyed Razi (2000). *Nahj al-balagheh (Letters 5, 36, 37, 41, 53)*. Translated by: Mohammad Dashti, Qom: Al-Hadi Publishing [in Persian].
 - Shakeri, I.; Khanjani, H., & Hajia, H. (2015). Exploring ethics in engineering and introducing applicable charter in iran. *First International Conference and Fourth National Conference on Engineering Education (Focusing on New Learning Technologies)*, Shiraz, Shiraz University [in Persian].
 - Shariatmadari, A. (2014). *Educational psychology*. Amirkabir Publications, 23 [in Persian].
 - Shibani, P.; Jokar, N., & Jaafari, M. M. (2020). Classification of ethical concepts in the ferdowsi's shahnameh. *Ethics in Science and Technology*, 14 (4), 37-44 [in Persian].
 - Sohail, M., & Cavill, S. (2008). Accountability to prevent corruption in construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(9), 729-738.
 - Soleymani, N.; Abaszadeh, N., & Niaz Azari, B. (2012). The relationship between work ethic with job satisfaction and job stress in technical and professional educational organization in Tehran. *Journal of New Approaches in Educational Administration*, 1(219), 21-38 [in Persian].
 - Cottrell, S. (2013). *The study skills handbook*. Palgrave Macmillan.
 - Tabeli, H., Moradi Shahrabak, M. R., & Irannejad Parisi, J. (2019). The relationship between ethical leadership and individual performance: Mediating Role of Organizational Commitment. *Ethics in Science and Technology*, 14 (2), 136-143 [in Persian].
 - Tow, D., & Loosemore, M. (2009). Corporate ethics in the construction and engineering industry. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 1(3), 122-129.
 - Wah, C. Y.; Menkhoff, T.; Loh, B., & Evers, H. D. (2007). Social capital and knowledge sharing in knowledge-based organizations: An empirical study. *International Journal of Knowledge Management (IJKM)*, 3(1), 29-48.
 - Wang, S., & Noe, R. A. (2010). Knowledge sharing: A review and directions for future research. *Human Resource Management Review*, 20(2), 115-131.
 - Willem, A., & Buelens, M. (2009). Knowledge sharing in inter-unit cooperative episodes: The impact of organizational structure dimensions. *International Journal of Information Management*, 29(2), 151-160.
 - Worthington, R. P. (2015). Ethics and professionalism in a changing world. *Investigacion en Educacion Médica*, 4(15), 175-178.
 - Wu, H. H., & Chang, S. Y. (2015). A case study of using DEMATEL method to identify critical factors in green supply chain management. *Applied Mathematics and Computation*, 256, 394-403.
 - Wu, W. W. (2008). Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 828-835.
 - Yaghobi, M., & Bahadori Nejad, M. (2003). In the human virtues of engineers, part one: wisdom. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R., of Iran. 5(17), 9-21. doi: 10.22047/ijee.2003.2096 [in Persian].
 - Yaghoubi, M. (2010). Responsibility of professional ethics in engineering education. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 12(46), 23-35. doi: 10.22047/ijee.2010.672 [in Persian].
 - Yahya, S., & Goh, W. K. (2002). Managing human resources toward achieving knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 6(5), 457-468.
 - Yang, Y. P. O., Shieh, H. M., & Tzeng, G. H. (2013). A VIKOR technique based on DEMATEL and ANP for information security risk control assessment. *Information Sciences*, 232, 482-500.
 - Yazdani, Gh. (2013). The Challenges of Engineering Education in Iran. *Amvaj-e-Bartar Monthly*, 10 (65), 15 [in Persian].
 - Yazdanian Kalshetri, M. (2017). Challenges affecting professional ethics and engineering ethics. In-

ternational Conference on Modern Studies in Civil, Architecture and Urban Development with Islamic Iran Approach [in Persian].

- Zohoor, H., & Khalaj, M. (2010). Pillars of engineering ethics. *Iranian Journal of Engineering Education*. The Academy of Sciences of I. R. of Iran, 12(46), 83-97. doi: 10.22047/ijee.2010.675 [in Persian].



◀ **مهدی صفایی:** دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی عمران- مدیریت ساخت از موسسه آموزش عالی آپادانا شیراز است. حوزه مطالعاتی وی اخلاق مهندسی و مدیریت ادعا بوده و تاکنون چندین مقاله تخصصی در مجامع علمی معتبر در این حوزه‌ها ارائه کرده است.



◀ **امید جباری:** کارشناس ارشد عمران گرایش اصول مدیریت ساخت، عضو نظام مهندسی استان فارس، پژوهشگر برتر دانشگاه در سال ۱۳۹۸ است. انتشار بیش از ۱۰ مقاله در همایش‌ها و کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی و مجری چند طرح پژوهشی در حوزه بهینه‌سازی مصرف انرژی و مدیریت انرژی پایدار در سوابق پژوهشی ایشان وجود دارد.



◀ **سید احمد جنابعلی جهرمی:** فارغ التحصیل مهندسی مواد دانشگاه صنعتی شریف در مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز و دکترا در دانشگاه لیدز انگلستان می‌باشند. ایشان استاد تمام بازنشسته دانشگاه شیراز و صاحب بیش از ۵۲ مقاله علمی ISI در ژورنال‌های معتبر هستند. ایشان از بدو انتشار سردبیر مجلات علمی پژوهشی مواد نوین (به زبان فارسی) و نشریه «Journal of Optoelectrical Nano Structures» به زبان انگلیسی هستند. نامبرده به مدت چهار سال ریاست بخش مهندسی مواد و دو سال معاونت آموزشی دانشگاه شیراز را در کارنامه اجرایی خود دارند و در حال حاضر، عضو هیأت مؤسس و ریاست موسسه آموزش عالی آپادانا شیراز می‌باشند.



◀ **اردلان فیلی:** دانشجوی دکتری مدیریت گرایش تحقیق در عملیات دانشگاه فردوسی و دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز می باشد. حوزه مطالعاتی ایشان تصمیم گیری های چند معیاره و پویایی شناسی سیستم ها بوده و صاحب بیش از ۲۰ مقاله در نشریات معتبر بین المللی و داخلی می باشند. وی دبیر اجرایی کنفرانس بین المللی مدیریت اخلاق و کسب و کار بوده و در حال حاضر عضو هیأت علمی گروه مدیریت موسسه آموزش عالی آپادانا است.