



NEW APPROACHES in CONSTRUCTION and PROJECT MANAGEMENT

Quarterly Journal of the Civil Engineering Department, Faculty of Engineering

<https://cpm.aletaha.ac.ir>



Examining the components for the implementation of engineering ethics in construction projects by reviewing previous studies

Safa Peyman^{a*}, Mahdi Sabbaghzadeh Feriz^b

^a Associate Professor of the Faculty of Civil Engineering, Water and Energy, Imam Hussein University; speyman@ihu.ac.ir

^b Researcher at Imam Hussein University; mahdisabbaghzadeh@gmail.com

Abstract

Engineering ethics in construction projects plays an important role in ensuring the safety, integrity and sustainability of projects. Engineers in the construction industry are responsible for designing, planning, and executing projects that directly affect public safety and welfare. Compliance with ethical standards is necessary to maintain public trust, protect the environment and promote social responsibility. The purpose of this research is to identify the components for the implementation of engineering ethics in construction projects. Unethical practices in the construction industry can lead to various negative consequences, including compromised safety, environmental degradation, and public distrust. To address this issue, this research focuses on understanding the specific components for implementing engineering ethics in the context of construction projects. In this study, various factors in the field of engineering ethics are investigated using past studies. Also, different standards of engineering ethics in the world are also examined and the factors influencing the implementation of engineering ethics in construction projects are presented in a tabular form. Also, at the end, based on project performance indicators, a communication network between the components of engineering ethics and its impact on project performance is provided. Research findings are analyzed and combined to create a comprehensive set of requirements for the implementation of engineering ethics in civil engineering projects. These components cover various aspects including organizational culture, training and education, regulatory frameworks and accountability mechanisms. The results of this research contribute to the existing body of knowledge in the field of engineering ethics and provide practical recommendations for policy makers, industry professionals and educational institutions in Iran. By identifying and addressing specific components for implementing engineering ethics, this study aims to promote a culture of ethical behavior in the construction industry, which ultimately leads to improved project outcomes, increased public trust, and a more sustainable built environment.

Article history:

Received: 18/11/2024

Revised: 20/12/2024

Accepted: 11/03/2025

Keywords

Engineering ethics, Construction projects, Review of previous studies, Professional ethics.

* corresponding author: Associate Professor of the Faculty of Civil Engineering, Water and Energy, Imam Hussein University; speyman@ihu.ac.ir; ORCID: 0009-0008-1341-6191



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
موسسه آموزش عالی آل ط

رویکردهای نوین در مدیریت ساخت و پروژه

فصلنامه گروه مهندسی عمران دانشکده فنی و مهندسی

<https://cpm.aletaha.ac.ir>



بررسی مولفه‌های پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی با مرور مطالعات پیشین

صفا پیمان^{*۱}، مهدی صباغزاده فریز^۲

۱. دانشیار دانشکده عمران، آب و انرژی دانشگاه جامع امام حسین (ع)؛ speyman@ihu.ac.ir

۲. پژوهشگر دانشگاه جامع امام حسین (ع)؛ mahdisabaghzadeh@gmail.com

چکیده فارسی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۱

اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی نقش مهمی در تضمین ایمنی، یکپارچگی و پایداری پروژه‌ها ایفا می‌کند. مهندسی در صنعت ساخت و ساز مسئولیت طراحی، برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌هایی را بر عهده دارند که به طور مستقیم بر ایمنی و رفاه عمومی تأثیر می‌گذارد. رعایت استانداردهای اخلاقی برای حفظ اعتماد عمومی، حفاظت از محیط زیست و ارتقای مسئولیت اجتماعی ضروری است. شناسایی و پرداختن به الزامات خاص برای اجرای اخلاق مهندسی، منجر به بهبود نتایج پروژه، افزایش اعتماد عمومی و یک محیط پایدارتر می‌شود. هدف این پژوهش شناسایی مولفه‌های اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی است. اقدامات غیراخلاقی در صنعت ساخت می‌تواند منجر به پیامدهای منفی مختلفی از جمله به خطر افتادن ایمنی، تخریب محیط زیست و بی‌اعتمادی عمومی شود. برای پرداختن به این موضوع، این تحقیق بر درک مولفه‌های خاص برای اجرای اخلاق مهندسی در زمینه صنعت ساخت و ساز تمرکز دارد. در این مطالعه، عوامل مختلف در زمینه اخلاق مهندسی با استفاده از مطالعات گذشته بررسی می‌گردد. همچنین استانداردهای مختلف اخلاق مهندسی در دنیا نیز مورد بررسی قرار گرفته و عوامل تاثیرگذار در پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی به صورت جدولی ارائه می‌گردد. همچنین در پایان بر اساس شاخص‌های عملکرد پروژه نیز یک شبکه ارتباطی بین مولفه‌های اخلاق مهندسی و تاثیر آن بر عملکرد پروژه ارائه می‌گردد. یافته‌های تحقیق برای ایجاد مجموعه‌ای جامع از مولفه‌ها برای اجرای پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی، تجزیه و تحلیل و ترکیب می‌شوند. این مولفه‌ها جنبه‌های مختلفی از جمله فرهنگ سازمانی، آموزش، چارچوب‌های نظارتی و مکانیسم‌های پاسخگویی را در بر می‌گیرد. نتایج این تحقیق به مجموعه دانش موجود در زمینه اخلاق مهندسی کمک می‌کند و توصیه‌های عملی را برای سیاست‌گذاران، متخصصان صنعت و موسسات آموزشی در ایران ارائه می‌کند.

واژگان کلیدی

اخلاق مهندسی، پروژه‌های عمرانی، مرور مطالعات پیشین، اخلاق حرفه‌ای.

* نویسنده مسئول: دانشیار دانشکده عمران، آب و انرژی دانشگاه جامع امام حسین (ع)؛ speyman@ihu.ac.ir

۱. مقدمه

در تمام حرفه‌ها از جمله مهندسی قواعد و راهنماهایی حامی کارکنان هستند، اخلاق مهندسی نیز یکی از مباحث طرح در اخلاق حرفه‌ای است [۱]. مهندسان با سه زمینه مختلف اخلاقی در ارتباطند: اخلاق فنی که درباره تصمیم‌های فنی و علمی اخذ می‌شود؛ اخلاق حرفه‌ای که با سایر مهندسان، مدیران و کارمندان و کارگران مرتبط است؛ اخلاق اجتماعی که مربوط به تعهدات ملی و میهنی و جامعه انسانی است [۲]. اخلاق مهندسی چنین تعریف شده است: "توجه انحصاری به اعمال و تصمیم‌هایی که مهندسی به صورت فردی یا گروهی می‌گیرند" [۳]. 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، به‌صورت پایدار به‌دست نخواهد آمد [۴].

اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی نقش مهمی در تضمین ایمنی، یکپارچگی و پایداری پروژه‌ها ایفا می‌کند. مهندسی در صنعت ساخت و ساز مسئولیت‌طراحی، برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌هایی را بر عهده دارند که به طور مستقیم بر ایمنی و رفاه عمومی تأثیر می‌گذارد. رعایت استانداردهای اخلاقی برای حفظ اعتماد عمومی، حفاظت از محیط زیست و ارتقای مسئولیت اجتماعی ضروری است.

هدف این پژوهش شناسایی الزامات پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی در ایران است. اقدامات غیراخلاقی در صنعت ساخت می‌تواند منجر به پیامدهای منفی مختلفی از جمله ایمنی به خطر بیفتد، تخریب محیط زیست و بی‌اعتمادی عمومی شود. برای پرداختن به این موضوع، این تحقیق بر درک الزامات خاص برای اجرای اخلاق مهندسی در زمینه پروژه‌های ساختمانی در ایران تمرکز دارد.

۲. بررسی اهمیت اخلاق مهندسی

اخلاق مهندسی شامل اصول، ارزش‌ها و استانداردهایی است که در اجرای وظایف مهندسی باید مورد نظر قرار گیرد. اخلاق مهندسی بر معیارهایی نظیر سلامت عمومی، ایمنی، درستکاری، اعتماد، شایستگی، قانونی بودن و حفظ محیط زیست استوار است. منشورهای اخلاقی اصول راهنمایی هستند که برای تعیین استاندارد رفتار در جامعه وضع شده‌اند. آنها با اعمال اخلاق و انسانیت به آنها کمک می‌کنند تا صداقت و تعهد حرفه‌ای را در جامعه حفظ کنند. همه حرفه‌ها در ظرفیت‌های خود استاندارد اخلاقی خود را دارند که به آنها کمک می‌کند تا این استاندارد رفتار را حفظ کنند [۵].

منشور اخلاقی مهندسی مجموعه‌ای از اصول است که رفتار حرفه‌ای و دستورالعمل‌های اخلاقی را ایجاد می‌کند که مهندسان حرفه‌ای موظف به رعایت آن‌ها هستند. این اصول مهندسی را ملزم می‌کند که از ایمنی عمومی محافظت کنند، منافع مشتریان و کارفرمایان را بر منافع خود ترجیح دهند و همیشه به شیوه‌ای صادقانه و اخلاقی رفتار کنند. کدهای اخلاقی مهندسی به تقویت اعتماد عمومی در حرفه مهندسی کمک می‌کند که به مهندسان اجازه می‌دهد تا فناوری‌های جدید را برای بهبود جامعه مدرن نوآوری و توسعه دهند [۶]. مانند هر حرفه دیگری، مهندسان به دستورالعمل‌ها و استانداردهایی نیاز دارند که به آنها کمک می‌کند در عملکرد شغلی خود رفتار اخلاقی داشته باشند. این پژوهش توضیح می‌دهد که منشور اخلاقی چیست و چرا آنها بخش با ارزشی از حرفه مهندسی هستند. منشور اخلاقی برای مهندسان مجموعه‌ای از اصول راهنما است که استانداردهای رفتاری و رهنمودهای اخلاقی را برای مهندسان در راستای وظیفه خود تعیین می‌کند. هر جامعه مهندسی گروهی از مهندسان حرفه‌ای می‌خواهد که از قوانین اخلاقی خود پیروی کنند تا از مردم محافظت کنند و اطمینان حاصل کنند که مهندسان خدمات خود را به شیوه‌ای اخلاقی و صادقانه انجام می‌دهند. همه انجمن‌های ملی مهندسی، مانند NSPE، IEEE، ASCE، ASME، AAES، ABET و AICTE، استاندارد اخلاقی خاص خود را دارند که اعضا موظف به رعایت آن هستند [۵].

هدف اصلی استانداردهای اخلاقی در حرفه‌های مهندسی، حفاظت از عموم و رعایت استانداردهای حرفه‌ای است. NSPE (انجمن ملی مهندسی حرفه‌ای) سندی به نام «اخلاق» ایجاد کرده است که رفتار مورد انتظار از هر شخصی که حرفه مهندسی را شروع می‌کند

را تشریح می‌کند [۷]. اخلاق مهندسی در صنعت ساخت و ساز بسیار مهم است زیرا به طور مستقیم بر ایمنی، کیفیت و پایداری تأثیر می‌گذارد. شیوه‌های مهندسی اخلاقی تضمین می‌کند که پروتکل‌های ایمنی با دقت دنبال می‌شوند و در نتیجه از رفاه کارگران و عموم محافظت می‌کنند. علاوه بر این، پایبندی به استانداردهای اخلاقی، مسئولیت‌پذیری و شفافیت را در بین متخصصان ارتقا می‌دهد و اعتماد را در بین ذینفعان تقویت می‌کند. علاوه بر این، اخلاق مهندسی بر نظارت بر محیط‌زیست تأکید می‌کند و اتخاذ شیوه‌های پایداری را تشویق می‌کند که ردپای اثرات محیط زیستی را به حداقل می‌رساند [۸].

از صنعت ساخت و ساز به دلیل شیوه‌های غیراخلاقی گسترده در میان فاسدترین صنایع جهان نام برده می‌شود [۹]. تا جایی که اینگونه مطرح می‌شود که رفتار غیراخلاقی به شدت بر صنعت ساخت و ساز در کشورهای توسعه یافته و همچنین کشورهای در حال توسعه تأثیر گذاشته است و این صنعت با فرهنگ اخلاقی ضعیف شناخته می‌شود. بر این اساس، اجرای اخلاق مهندسی در صنعت ساخت و ساز برای جلوگیری از شیوه‌های فاسد و در نتیجه، افزایش اعتماد ذینفعان و کاهش احتمال بروز اختلافات و ادعا در میان پیمانکاران ضروری است. 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 [۱۰].

خاقانی بروجنی و بخشیان خراجی 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 [۱۱]. حقیقت طلب و همکاری با بررسی دو مطالعه موردی درباره نقش سهل‌انگاری اخلاق مهندسی در بروز بلایای مهندسی توضیح دادند [۱۲]. همانطور که در مطالعات مختلف بیان شده است، اخلاق مهندسی به منظور دستیابی به اهدافی مانند استانداردهای اخلاقی، مسئولیت‌پذیری و شفافیت و همچنین ایجاد رفاه عمومی و توسعه پایدار، نیاز است پیاده‌سازی شود. از طرفی پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در صنعت ساخت مشکلاتی دارد که بایستی بررسی شود که در بخش بعد در خصوص آن توضیح داده شده است.

اهمیت اخلاق مهندسی در مدیریت پروژه ساخت و ساز را نباید دست کم گرفت، زیرا به طور مستقیم بر ایمنی، کیفیت و پایداری محیط ساخته شده تأثیر می‌گذارد. یکی از جنبه‌های کلیدی اخلاق مهندسی در مدیریت پروژه‌های ساختمانی، مسئولیت در اولویت قرار دادن ایمنی و رفاه عمومی است. طراحی، ساخت و نگهداری زیرساخت‌هایی که مستقیماً بر زندگی مردم تأثیر می‌گذارد، به مهندسان سپرده شده است. بنابراین ضروری است که اصول اخلاقی در پروژه‌های رعایت شود تا ایمنی بر ملاحظات هزینه یا برنامه اولویت داده شود. با رعایت استانداردهای اخلاقی، مهندسان می‌توانند اطمینان حاصل کنند که پروژه‌های ساخت و ساز با دقت و صحت لازم انجام شوند و خطر حوادث یا شکست‌هایی را که می‌تواند به افراد یا جوامع آسیب برساند، به حداقل رسانده شود. علاوه بر این، اخلاق مهندسی نیز نقش مهمی در تضمین کیفیت و یکپارچگی پروژه‌های ساختمانی ایفا می‌کند. مهندسان مسئول حفظ استانداردهای حرفه‌ای و بهترین شیوه‌ها در کار خود هستند که شامل استفاده از اصول و تکنیک‌های مهندسی صحیح برای ارائه نتایج با کیفیت بالا می‌باشد. با رعایت دستورالعمل‌های اخلاقی، مهندسان می‌توانند از میانبرها یا مصالحه‌های غیراخلاقی که می‌توانند یکپارچگی سازه یا عملکرد ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها را به خطر بیندازند، جلوگیری کنند.

اخلاق مهندسی علاوه بر ملاحظات ایمنی و کیفیت، پایداری زیست محیطی و مسئولیت اجتماعی را نیز در بر می‌گیرد. پروژه‌های ساختمانی تأثیر قابل توجهی بر محیط زیست از مصرف منابع گرفته تا تولید زباله دارند. تصمیم‌گیری اخلاقی در مدیریت پروژه ساخت و ساز شامل در نظر گرفتن پیامدهای زیست محیطی بلند مدت انتخاب‌های طراحی و ساخت و ساز و همچنین جستجوی راه حل‌های پایدار است که اثرات منفی بر اکوسیستم‌ها و منابع طبیعی را به حداقل برساند.

علاوه بر این، اخلاق مهندسی همچنین مسئولیت اجتماعی را با در نظر گرفتن نیازها و نگرانی‌های جوامع محلی تحت تأثیر پروژه‌های ساخت و ساز در بر می‌گیرد. این شامل تعامل با سهامداران، پرداختن به تأثیرات اجتماعی بالقوه مانند جابجایی یا اختلال، و ترویج شیوه‌های فراگیر است که به نفع همه اعضای جامعه است.

به طور کلی، اخلاق مهندسی برای اطمینان از اینکه پروژه‌های ساخت و ساز با صداقت، حرفه‌ای بودن و تعهد به رفاه عمومی مدیریت می‌شوند، ضروری است. مهندسان با رعایت استانداردهای اخلاقی در کار خود می‌توانند در ایجاد محیطی ساخته شده ایمن، انعطاف‌پذیر، پایدار و سودمند برای کل جامعه سهیم باشند. بنابراین، ادغام اخلاق مهندسی در مدیریت پروژه ساخت و ساز برای دستیابی به نتایج موفقیت‌آمیزی که هم برتری فنی و هم مسئولیت اخلاقی را در اولویت قرار می‌دهند، بسیار مهم است.

۳. مشکلات در زمینه پیاده سازی اخلاق مهندسی

جودکی و اجل لوثیان [۱۳] در پژوهشی درباره اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی نشان دادند که سطوح پایین آگاهی از آیین‌نامه‌های اخلاق مهندسی در آموزش نا کافی 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 پایبندی آنها به اصول اخلاقی در سطح اجتماعی را نیز تحت تأثیر قرار دهد. محمداوغلی ریحان و علیزاده در پژوهشی درخصوص بررسی جایگاه اخلاق مهندسی در آموزش مهندسی ایران با بررسی نظام‌مند مجلات فارسی‌زبان 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 [۱۴]. بر اساس مقالات بررسی شده، موانع پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۱. موانع پیاده سازی اخلاق مهندسی

مشکل	مرجع
پیچیدگی فرآیند ساخت	[۱۵]
چشم پوشی کارمندان درباره اخلاق	[۱۶]
آموزش ناکافی اخلاق	[۱۶]
نبود رهبری صحیح	[۱۵]
کمبود تعهد به استانداردهای نوشته شده	[۱۷]
بی توجهی در اجرای منشورهای اخلاقی	[۱۷]
در دسترس قرار نگرفتن استانداردها برای کارکنان	[۱۶]
واضح نبودن محتوای استانداردها	[۱۵]
عدم تشویق کارکنان به اخلاق مهندسی در فرهنگ سازمانی	[۱۵]
سلائق شخصی در پذیرش استانداردها	[۱۸]
مورد عفو قرار گرفتن اغلب رفتارهای غیراخلاقی	[۱۹]
نگرانی از مقابله با افشاگری در زمینه اخلاق مهندسی	[۱۵]
اجبار ناکافی در استانداردها	[۲۰]
کاربرد غیرموثر تشویق‌ها	[۲۰]
فشار بی مورد از سوی کارفرمایان	[۱۵]
پایش کم در زمینه روند پیاده سازی اخلاق مهندسی	[۱۵]
ارتباط بی ثبات بین استانداردها	[۱۸]
ابزارهای کنترلی ضعیف	[۱۸]
تمرکز زیاد صرفاً بر سودآوری پروژه	[۱۵]
تعارض منافع	[۱۵]

۴. عوامل تأثیرگذار بر اخلاق مهندسی

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 [۲۱]. 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 [۲۲].

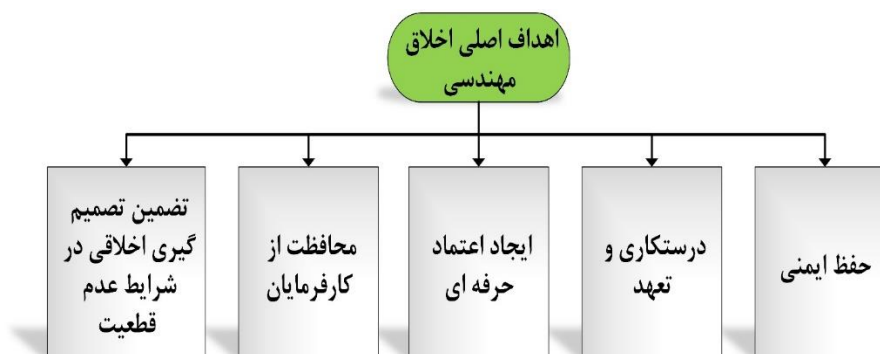
مقصوم و همکاران در پژوهشی درخصوص انصاف درک شده بر پتانسیل اختلاف میان پیمانکاران با نقش تعدیل‌کنندگی اخلاق مهندسی در صنعت ساخت و ساز پاکستان بررسی کردند و نشان دادند که انصاف بر کاهش پتانسیل ایجاد مناقشات میان پیمانکاران تأثیر دارد. علاوه بر این، اصول اخلاقی مهندسی رابطه بین آنها را تعدیل می‌کند [۲۳]. نیر و بولایت [۲۴]، 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. در بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که مطالعات در زمینه حوزه اخلاق مهندسی عمدتاً 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 [۲۴]. مطالعات فوق به صورت نمونه بیان شدن و مطالعات دیگری نیز در خصوص بررسی عوامل تاثیرگذار بر اخلاق مهندسی انجام شده است که منجر به ارائه موارد زیر گردیده است.

۱. چارچوب نظارتی: یک چارچوب نظارتی قوی که ناظر بر پیاده‌سازی دستورالعمل‌ها و استانداردهای واضحی را برای رفتار اخلاقی در بین مهندسان باشد می‌تواند باعث کسب اطمینان از انطباق و پاسخگویی در میان متخصصان ساخت و ساز شود [۱۹].
۲. فرهنگ سازمانی: تعهد یک سازمان به شیوه‌های اخلاقی به طور قابل توجهی بر رفتار کارکنان تأثیر می‌گذارد و فرهنگ صداقت و مسئولیت را در تیم‌های ساخت و ساز ترویج می‌کند [۲۰].
۳. آموزش: برنامه‌های آموزشی مستمر در زمینه اخلاق مهندسی، متخصصان را با دانش و مهارت‌های لازم برای گذر از معضلات اخلاقی به طور مؤثر تقویت می‌کند [۲۰].
۴. تعهد رهبری: رهبری اخلاقی نقش مهمی در شکل‌دهی جو اخلاقی یک سازمان ایفا می‌کند، زیرا رهبران لحن رفتار و تصمیم‌گیری قابل قبول را تعیین می‌کنند [۲۵].
۵. تعامل با ذینفعان: تعامل فعال با ذینفعان - از جمله مشتریان، جوامع و نهادهای نظارتی - تضمین می‌کند که دیدگاه‌های متنوع در نظر گرفته می‌شود و شفافیت و مسئولیت‌پذیری اخلاقی را تقویت می‌کند [۲۶].
۶. حفاظت از افشاگران: اجرای حمایت‌های قوی از افشاگران، کارمندان را تشویق می‌کند تا اقدامات غیراخلاقی را بدون ترس از بازخوردهای غلط گزارش کنند، در نتیجه فرهنگ پاسخگویی را ترویج می‌کند [۲۷].
۷. شیوه‌های مدیریت ریسک: استراتژی‌های مدیریت ریسک موثر به شناسایی مسائل اخلاقی بالقوه در اوایل چرخه عمر پروژه کمک می‌کند و امکان اقدامات پیشگیرانه برای کاهش خطرات را فراهم می‌کند [۲۸].
۸. ملاحظات توسعه پایدار: ادغام توسعه پایدار در شیوه‌های مهندسی بر مسئولیت اخلاقی برای به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی و ارتقای رفاه اجتماعی تأکید دارد [۲۹].

۵. اهداف اصلی از پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های ساخت

دلایل متعددی وجود دارد که مهندسان از یک استاندارد اخلاق پیروی می‌کنند. برخی از این دلایل عبارتند از: حفظ ایمنی، صداقت و تعهد، تصمیم‌گیری صحیح در مسائل پیچیده و حفظ صلاحیت و احتیاط در شغل خود.



شکل ۱. اهداف اصلی اخلاق مهندسی [۲] [۳] [۱۰] [۳۱] [۳۰]

۱. حفظ ایمنی

کار مهندسان مستلزم کار بر روی پروژه‌هایی است که بر زندگی اعضای جامعه تأثیر می‌گذارد. بسیاری از اوقات، کار آنها شامل ساخت سازه‌هایی است که مردم روزانه از آنها استفاده می‌کنند. بنابراین، مهندسان باید یک استاندارد اخلاقی داشته باشند که آنها را در کار روزانه خود راهنمایی کند تا اطمینان حاصل شود که ایمنی جامعه را حفظ می‌کنند. منشور اخلاقی مهندسی تضمین می‌کند که مهندسان هنگام انجام کار خود ایمنی اعضای جامعه را در اولویت قرار می‌دهند. این بدان معناست که یک مهندس با مواد استاندارد و تایید شده کار می‌کند و در طول کار خود از رویه‌های مهندسی تنظیم شده پیروی می‌کند [۲].

۲. صداقت و تعهد

مهندسان نیز مانند سایر مشاغل نیازمند صداقت و تعهد در شغل خود هستند. استانداردهای اخلاقی آنها را قادر می‌سازد تا در قبال اعمال خود پاسخگو باشند. آنها به عنوان اصول راهنما برای تعیین درست یا نادرست بودن عمل می‌کنند. یک استاندارد اخلاقی برای مهندسان تضمین می‌کند که آنها در تمام قراردادهای خود صادق می‌مانند. حتی در صورت مواجهه با دوراهی یا فشارهای دیگر در وظایف خود، زمانی که به منشور اخلاقی پایبند باشند، صادق خواهند ماند. با پیروی از استاندارد اخلاقی، مهندسان می‌توانند با مشتریان خود صریح باشند و همیشه اطمینان حاصل کنند که منافع مشتریان را در نظر دارند [۳].

۳. ایجاد اعتماد عمومی و اعتماد حرفه‌ای

قوانین اخلاقی مهندسی باید به عنوان بخش مهمی از حرفه مهندسی در نظر گرفته شود زیرا به ایجاد این باور در میان مردم کمک می‌کند که مهندسان افرادی با اخلاق هستند که حتی زمانی که هیچ‌کس دیگری بر کار آنها نظارت ندارد آنچه را که درست است انجام می‌دهند. همچنین به دیگران در زمینه‌های مختلف مانند ساخت‌وساز این اطمینان را می‌دهد که با رعایت استانداردهای ایمنی یا کیفیت، شخصی را ناظر بر فعالیت‌های احرائی خود در نظر می‌گیرند. بدون وجود این دستورالعمل‌ها، هر مهندس باید مجموعه‌ای از قوانین خود را ایجاد کند که می‌تواند منجر به مشکلاتی مانند ندانستن رفتار مناسب و چگونگی تصمیم‌گیری مهم در مورد مشخصات طراحی بدون مشورت با ذینفعان مربوطه شود [۱۰].

۴. محافظت از کارفرمایان

منشور اخلاقی همچنین تضمین می‌کند که مهندسان در هنگام برخورد با اطلاعات مشتریان خود احتیاط را حفظ می‌کنند. به‌طور کلی، اصل اخلاق، اطلاعات شخصی مشتری را حریم شخصی متصور می‌شود و مهندسان باید اطمینان حاصل کنند که این اطلاعات به همین شکل باقی می‌مانند. آنها نباید هیچ‌گونه جزئیاتی را در مورد مشتری مانند نام، سن، جنسیت، مکان یا حتی پروژه در دست فاش کنند. مهندسان باید چنین اطلاعاتی را حفظ کنند مگر این‌که کارفرما خلاف آن را بیان کند. به همین ترتیب، مهندس نباید هیچ اطلاعاتی را در مورد کارفرمای خود فاش کند، مگر اینکه خلاف آن ذکر شده باشد [۳۱].

۵. تضمین تصمیم‌گیری اخلاقی در زمینه‌های عدم اطمینان

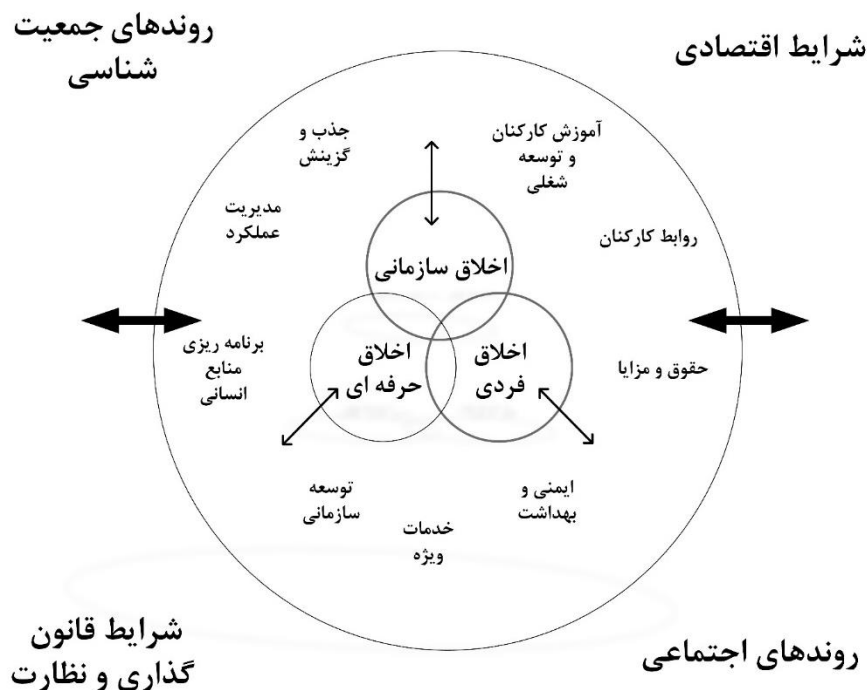
دوراهی یا مخمسه به موقعیتی اشاره دارد که در آن انتخاب دشواری بین دو یا چند گزینه وجود دارد. دوراهی‌ها اتفاقات نسبتاً رایجی در زندگی همه افراد هستند. گاهی اوقات، افراد مجبورند تصمیمات سختی در زندگی بگیرند، جایی که گزینه‌های دیگر به همان اندازه مخرب هستند. مهندسان مانند همه مردم در انجام وظایف خود با دوراهی مواجه هستند. یک منشور اخلاقی مهندسان را در اتخاذ این تصمیمات دشوار با اطمینان از انتخاب آنچه اخلاقی است راهنمایی می‌کند. آنها دستورالعمل روشنی را در مورد اینکه چه تصمیمی اخلاقی است و به جای منافع فردی در خدمت منافع جامعه است، ارائه می‌دهند [۳۰].

۶. مدل ووتن برای اخلاق مهندسی

بنا به نظر ووتن، مسئله پیچیده اخلاقی در مدیریت منابع انسانی را می‌توان این‌گونه تعریف کرد: "خواسته‌های چندوجهی متوجه یک مدیر منابع انسانی حرفه‌ای که در آن باورها، توقعات، ارزش‌ها و نیازهای فردی حرفه‌ای و سازمانی با هم تعارض پیدا می‌کنند. این تعارض در اثر تأثیرات محیطی بر کارکردها، وظایف، نقش‌ها، خدمات و فعالیت‌های مدیریت منابع انسانی به وجود می‌آید." تعهد به سازمان یک سری الزامات به وجود می‌آورد، نگاه حرفه‌ای و تخصصی یک سری الزامات دیگر و نگاه فردی و باورها و ارزش‌های نکته‌های دیگری را و این الزامات مختلف به وضوح با هم در تعارض هستند [۳۲].

بنا به نظر ووتن، رفتار غیراخلاقی عبارتست از "یک تصمیم، یا رفتار ناشی از یک تصمیم که از یک مدیر منابع انسانی حرفه‌ای سر می‌زند و به آسیب‌رسانی فردی، سازمانی یا حرفه‌ای منجر می‌شود." بنا به نظر وی، رفتار غیراخلاقی در بیشتر مواقع پس از وقوع مسئله پیچیده اخلاقی بروز می‌کند، اما لزوماً اینطور نیست. رفتار غیراخلاقی به صورت کلی به رفتار منحرف از هنجارهای اجتماعی گفته می‌شود، اما رفتار منحرف به رفتار داوطلبانه‌ای گفته می‌شود که باعث عدول از هنجارهای بسیار مهم سازمانی شده و تهدید برای رفاه کارکنان، سازمان یا هر دو می‌شود. بنابراین تفاوت رفتار غیراخلاقی و رفتار منحرف در این است که در مورد رفتار منحرف، انحراف از هنجارهای سازمانی مطرح است نه هنجارهای اجتماعی [۳۲].

مدلی را که ووتن پیشنهاد کرده، در شکل زیر نشان داده شده است. این مدل تلاش می‌کند محیط اخلاقی را که یک مدیر منابع انسانی حرفه‌ای در آن مشغول است، توضیح دهد.



شکل ۲. مدل ووتن برای اخلاق مهندسی [۳۲]

۷. استانداردهای اخلاق مهندسی در جوامع مهندسی

برخی از استانداردهای اصلی اخلاق مهندسی در جهان برای پروژه‌های عمرانی عبارتند از:

- ❖ منشور اخلاقی انجمن مهندسين عمران آمریکا (ASCE)
- ❖ آیین‌نامه رفتار حرفه‌ای موسسه مهندسين عمران (ICE)
- ❖ منشور اخلاقی انجمن ملی مهندسين حرفه‌ای (NSPE)
- ❖ آیین‌نامه اخلاق و قوانین رفتار حرفه‌ای انجمن مهندسی عمران کانادا (CSCE)
- ❖ منشور اخلاقی موسسه مهندسين استرالیا
- ❖ آیین‌نامه رفتار اخلاقی موسسه مهندسين حرفه‌ای نیوزلند (IPENZ)
- ❖ منشور اخلاقی مهندسين ایرلند
- ❖ آیین‌نامه رفتار موسسه مهندسی و فناوری (IET)
- ❖ آیین‌نامه اخلاق و رفتار حرفه‌ای موسسه مهندسين عمران ایرلند (ICEI)
- ❖ منشور اخلاقی مهندسين حرفه‌ای انتاریو (PEO)

❖ منشور اخلاقی انجمن مهندسين عمران آمریکا (ASCE)

منشور اخلاقی انجمن مهندسين عمران آمریکا (ASCE) بر اهمیت حفظ بالاترين سطوح صداقت، شایستگی و رفتار اخلاقی در تمام جنبه‌های کار مهندسی عمران تأکید می‌کند. آئین‌نامه اخلاقی ASCE به صراحت بیان می‌کند که مهندسان عمران باید ایمنی، سلامت و رفاه عمومی را در اولویت قرار دهند. این اصل بر مسئولیت مهندسان برای اطمینان از اینکه کار آنها جامعه یا محیط زیست را به خطر نمی‌اندازد تأکید می‌کند. این منعکس‌کننده یک تعهد اخلاقی اساسی است که فراتر از تخصص فنی است و بر پیامدهای گسترده‌تر تصمیمات مهندسی تمرکز می‌کند.

❖ آیین‌نامه رفتار حرفه‌ای موسسه مهندسين عمران (ICE)

یکی از مفاهیم کلیدی در آیین‌نامه رفتار حرفه‌ای ICE، وظیفه اولویت‌بندی سلامت، ایمنی و رفاه عمومی است. مهندسان عمران مسئول طراحی و ساخت زیرساخت‌هایی هستند که به طور مستقیم بر ایمنی و رفاه جوامع تأثیر می‌گذارد. بنابراین، آنها باید ایمنی عمومی را بیش از هر چیز در فرآیندهای تصمیم‌گیری خود در اولویت قرار دهند و اطمینان حاصل کنند که پروژه‌های آنها از تمام استانداردها و مقررات ایمنی لازم برخوردار است. پایداری اصل مهم دیگری است که در آیین‌نامه رفتار حرفه‌ای ICE برجسته شده است. مهندسان عمران مسئولیت دارند که اثرات زیست محیطی و اجتماعی پروژه‌های خود را در نظر بگیرند و برای طراحی راه‌حلی تلاش کنند که از نظر زیست محیطی پایدار باشد. این شامل به حداقل رساندن زباله، کاهش انتشار کربن، و ترویج شیوه‌های پایدار در ساخت و ساز و طراحی است. کد ICE بر صداقت به عنوان سنگ بنای رفتار حرفه‌ای تأکید دارد. از مهندسان عمران انتظار می‌رود که در تمام معاملات حرفه‌ای صادقانه و شفاف عمل کنند و اطمینان حاصل کنند که اقدامات آنها منعکس‌کننده بالاترين استانداردهای اخلاقی است.

❖ منشور اخلاقی انجمن ملی مهندسين حرفه‌ای (NSPE)

مهندسان موظفند استانداردهای بالای حرفه خود را حفظ کنند. برای انجام این کار، آنها باید در رفتار حرفه‌ای خود صادق و اخلاقی باشند. این استاندارد شامل اصول زیر است که از سوگند اخلاقی انجمن ملی مهندسين حرفه‌ای (NSPE) برای مهندسان برگرفته شده است:

- درک کردن ابعاد اجتماعی و فنی در کار مهندسی و همچنین استفاده از قضاوت برای متعادل کردن این جنبه‌های مختلف در هنگام تصمیم‌گیری یا حل مشکلات
- قبل از اقدام در مورد هر موضوع مرتبط با کار به عنوان یک مهندس، پیامدهای بالقوه مالی، زیست محیطی، اجتماعی در نظر گرفته شود
- کسب اطمینان از اینکه فقط پرسنل واجد شرایط و وظایفی را انجام می‌دهند که به مهارت‌های تخصصی نیاز دارند

❖ آیین‌نامه اخلاق و قوانین رفتار حرفه‌ای انجمن مهندسی عمران کانادا (CSCE)

این استاندارد بر صداقت، شایستگی، مسئولیت‌پذیری و احترام به منافع عمومی تأکید دارد. از مهندسان عمران انتظار می‌رود که استانداردهای اخلاقی بالایی را در عملکرد حرفه‌ای خود رعایت کنند و ایمنی، سلامت و رفاه عمومی را تضمین کنند. مفاهیم کلیدی در منشور اخلاقی CSCE شامل صداقت، انصاف، شفافیت و حرفه‌ای بودن است. مهندسان موظفند با صداقت عمل کنند، از تضاد منافع و افشای هرگونه سوگیری احتمالی که ممکن است قضاوت حرفه‌ای آنها را به خطر بیندازد، عمل کنند. آنها همچنین باید شایستگی خود را با حفظ پیشرفت در زمینه خود و رعایت استانداردهای مهندسی شناخته شده نشان دهند.

❖ منشور اخلاقی موسسه مهندسين استرالیا

برخی از نکات متمایز این استاندارد عبارتند از تعهد به قرار دادن منافع عمومی بیش از همه، تضمین نتایج پایدار، ارتقای ایمنی و رفاه، حفظ یکپارچگی حرفه‌ای، پرورش تنوع و شمول، حفظ شایستگی از طریق یادگیری مستمر، و مشارکت در فرآیندهای تصمیم‌گیری اخلاقی. این اصول بر مسئولیت مهندسان برای عمل با صداقت، صداقت و مسئولیت‌پذیری و در عین حال در نظر گرفتن پیامدهای اجتماعی گسترده‌تر کارشان تأکید می‌کند. این کد به عنوان چارچوبی برای رفتار اخلاقی در عملکرد مهندسی عمل می‌کند و بر اهمیت رعایت استانداردهای بالا برای محافظت از رفاه افراد و جوامع تأکید می‌کند. تأکید بر یکپارچگی در منشور اخلاقی موسسه مهندسين استرالیا به عنوان یک اصل اساسی برای رفتار حرفه‌ای عمل می‌کند. این تعهد به یکپارچگی نه تنها شهرت حرفه مهندسی را افزایش می‌دهد، بلکه فرهنگ رفتار اخلاقی را تقویت می‌کند که به نفع همه ذینفعان درگیر است.

❖ آیین نامه رفتار اخلاقی موسسه مهندسين حرفه‌ای نیوزلند (IPENZ)

یکی از اصلی ترین نکات متمایز آیین نامه اخلاقی IPENZ، تاکید آن بر ارتقای رفاه جامعه و محیط زیست از طریق مهندسی است. آیین نامه رفتار اخلاقی IPENZ تاکید زیادی بر مسئولیت اخلاقی مهندسان برای در نظر گرفتن تأثیرات اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست محیطی کارشان دارد. از مهندسان انتظار می رود که پایداری را در اولویت قرار دهند و از طریق پروژه‌های مهندسی خود به توسعه جامعه پایدارتر و انعطاف پذیرتر کمک کنند.

❖ منشور اخلاقی مهندسين ایرلند

اهداف نهایی منشور اخلاقی مهندسين ایرلند شامل پرورش فرهنگ صداقت، مسئولیت پذیری و حرفه‌ای بودن در جامعه مهندسی است. هدف آن حفظ بالاترین استانداردهای رفتار اخلاقی است و اطمینان حاصل می کند که مهندسان ایمنی عمومی، پایداری محیطی و رفاه اجتماعی را در کار خود در اولویت قرار می دهند. این کد با ترویج صداقت، شفافیت و پاسخگویی به دنبال ایجاد اعتماد بین مهندسان و مردمی است که به آنها خدمت می کنند. در نهایت، تلاش برای الهام بخشیدن به برتری در عملکرد مهندسی و در عین حال تأکید بر اهمیت تصمیم گیری اخلاقی در تمام جنبه‌های تلاش‌های مهندسی است. از طریق پایبندی به این اصول، مهندسين ایرلند قصد دارد شهرت و اعتبار حرفه مهندسی را بالا ببرد و در عین حال به جامعه به عنوان یک کل کمک کند.

❖ آیین نامه رفتار موسسه مهندسی و فناوری (IET)

آیین نامه رفتار مؤسسه مهندسی و فناوری (IET) اصول و استانداردهای اساسی را که مهندسان باید در کار حرفه‌ای خود رعایت کنند، تشریح می کند. اجرای این الزامات شامل پرورش فرهنگ رفتار اخلاقی، یادگیری مستمر و مسئولیت پذیری در جامعه مهندسی است. تاکید بر حرفه‌ای بودن در آیین نامه اخلاقی IET برای تقویت اعتماد و اعتبار در حرفه مهندسی بسیار مهم است. مهندسان با متعهد شدن به شایستگی، صداقت، احترام و مسئولیت اجتماعی می توانند به طور مثبت به حوزه‌های خود و جامعه در کل کمک کنند.

❖ آیین نامه اخلاق و رفتار حرفه‌ای موسسه مهندسين عمران ایرلند (ICEI)

آیین نامه اخلاق و رفتار حرفه‌ای مؤسسه مهندسين عمران ایرلند (ICEI) شامل اصول اساسی است که رفتار و مسئولیت‌های مهندسان عمران را هدایت می کند. این اصول شامل صداقت، عینیت، شایستگی، انصاف، احترام و مسئولیت پذیری است. صداقت بر اهمیت درستی و شفافیت در عملکرد حرفه‌ای تأکید می کند. عینیت از مهندسان می خواهد که بر اساس قضاوت بی طرفانه و شواهد واقعی تصمیم بگیرند. شایستگی ایجاد می کند که مهندسان وظایف خود را با مهارت و دانش انجام دهند.

❖ منشور اخلاقی مهندسين حرفه‌ای انتاریو (PEO)

منشور اخلاقی مهندسين حرفه‌ای انتاریو (PEO) بر ارزش‌های اصلی حرفه‌ای بودن، صداقت، شایستگی، مسئولیت پذیری و مسئولیت تاکید دارد. این ارزش‌ها مهندسان را در عملکرد حرفه‌ای خود راهنمایی می کنند و تضمین می کنند که بالاترین استانداردهای اخلاقی را رعایت می کنند و در خدمت منافع عمومی هستند. تاکید بر صداقت در منشور اخلاقی PEO به عنوان سنگ بنای اعتمادسازی در حرفه مهندسی عمل می کند. مهندسان با حمایت از صداقت، مسئولیت پذیری و احترام به رازداری، به فرهنگ اخلاقی کمک می کنند که از امنیت عمومی محافظت می کند و شهرت این حرفه را افزایش می دهد.

۸. مفاهیم کلیدی و اصول اخلاق مهندسی

اخلاق مهندسی طیف گسترده‌ای از اصول و ارزش‌ها را در بر می گیرد که رفتار مهندسان را در عملکرد حرفه‌ای خود هدایت می کند. برخی از مفاهیم و اصول کلیدی عبارتند از صداقت، مسئولیت پذیری، شفافیت، انصاف و احترام به زندگی انسان و محیط زیست. از مهندسان انتظار می رود که این اصول را در فرآیندهای تصمیم گیری، تعامل با ذینفعان و رفتار کلی در طول اجرای پروژه رعایت کنند. یکی از اصول اخلاقی اساسی در مهندسی، مسئولیت اولویت دادن به امنیت و رفاه عمومی است. این اصل مهندسان را ملزم می کند که اطمینان حاصل کنند که طراحی و فرآیندهای ساخت و ساز آنها هیچ خطری برای سلامت یا ایمنی عمومی ندارد. علاوه بر این، از مهندسان انتظار می رود که پایداری زیست محیطی را در نظر بگیرند و هرگونه تأثیر منفی بر منابع طبیعی را در طول پروژه‌های ساخت و ساز به حداقل برسانند.

یکی دیگر از جنبه‌های مهم اخلاق مهندسی، صداقت حرفه‌ای است. از مهندسان انتظار می رود در برخورد با مشتریان، همکاران،

تنظیم‌کننده‌ها و سایر ذینفعان صادق و شفاف باشند. این شامل ارائه اطلاعات دقیق در مورد مشخصات پروژه، خطرات احتمالی، هزینه‌ها و زمان‌بندی می‌باشد. یکپارچگی حرفه‌ای همچنین مستلزم اجتناب از تضاد منافع و حفظ محرمانگی هنگام برخورد با اطلاعات حساس است.

خاقانی بروجنی و بخشیان خراجی 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 [۳۳]. جودکی و اجل لوثیان 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 پایبندی آنها به اصول اخلاقی در سطح اجتماعی را نیز تحت تأثیر قرار دهد [۱۳]. محمداوغلی ریحان و علیزاده در پژوهشی درخصوص بررسی جایگاه اخلاق مهندسی در آموزش مهندسی ایران با بررسی نظام‌مند مجلات فارسی‌زبان 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 [۳۴]. ایمانزاده و همکاران 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 [۳۵]. عبداللهی و تقی‌زاده نشان دادند که در حال حاضر، دانشگاه‌های فنی و مهندسی ایران از نظر توجه به اخلاق آموزش (مستندات اخلاقی) در سطح قابل قبولی نیستند [۳۶]. بوون و همکاران در پژوهش خود درباره اخلاق حرفه‌ای در صنعت ساخت و ساز آفریقای جنوبی نشان دادند که با وجود نقض‌های بسیار، فعالان صنعت ساخت و ساز مسئولیت‌ها و تعهدات خود را جدی می‌گیرند و برقراری تعادل بین تعهدات خود در برابر مشتری و عموم مردم را از همه مهمتر می‌دانند [۳۷]. نقض مسئولیت‌های حرفه‌ای شامل تعارض منافع و تقسیم اطلاعات محرمانه و اختصاصی به شخص ثالث است. حقیقت‌طلب و همکاران با بررسی دو مطالعه موردی درباره نقش سهل‌انگاری اخلاق مهندسی در بروز بلایای مهندسی توضیح دادند [۱۲]. مقصوم و همکاران در پژوهشی درخصوص انصاف درک شده بر پتانسیل اختلاف میان پیمانکاران با نقش تعدیل‌کنندگی اخلاق مهندسی در صنعت ساخت و ساز 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 [۲۳]. نیر و بولایت 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 [۲۴]. در بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که مطالعات در زمینه حوزه اخلاق مهندسی عمدتاً 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.

۹. نتایج به دست آمده از بررسی مؤلفه‌های اخلاق مهندسی

روش و ابزار گردآوری اطلاعات از نوع کتابخانه‌ای می‌باشد. در بخش مطالعات کتابخانه‌ای، پیشینه پژوهش بررسی و کتاب‌ها، مقالات و پایان‌نامه‌های داخلی و خارجی مرتبط مطالعه می‌شود و به عنوان مؤلفه‌های اخلاق مهندسی، مؤلفه‌هایی وارد مطالعه می‌شوند که فراوانی بالاتری در مطالعات دارند. 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.

جدول ۱. مولفه های اخلاق مهندسی بر اساس مطالعات گذشته

مرجع	شرح عامل	عامل
[۳۸]	بیان بدون ترس و واهمه افکار و عقاید برحق و درست	شجاعت
[۳۹][۴۰]	رعایت قاعده و به کنترل درآوردن اعمال و توجه به نظم آثار و نتایج عملکرد توسط خود شخص	نظم
[۴۱][۶]	توجه به کار و مسئولیت به عنوان یک امانت و امانتداری پاسداشت آن و تلاش برای بالندگی و پیشبرد آن	امانتداری
[۴۲][۳۱]	تعهد نوعی خودکنترلی وجدانی است که بدون نیاز به کنترل کننده بیرونی و با برخورداری از انگیزه درونی کار به بهترین وجه انجام می شود	تعهد و وجدان کاری
[۴۰]	مسئولیت پذیری؛ یعنی احساس مسئولیت در همه امور و جایگاه های شغلی، کاری و مسئولیتی	شایستگی و مسئولیت پذیری
[۴۳]	پذیرش مشفقانه و متواضعانه انتقاد و نصایح که نقدپذیری برگرفته از آموزه های اسلامی و انسانی است	نقدپذیری
[۴۴]	فرایند طراحی و کنترل آگاهانه زمان فعالیت برای افزایش توانبخشی و بهره‌وری شغلی و ارتقای موقعیت سازمانی	مدیریت زمان
[۴۵]	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
[۳۰]	نگرش عادلانه و بی طرفانه به عموم مردم (مشتریان و... که کارهای مربوط به مهندسی داشته باشند)	عدالت
[۴۶]	پاسخگو بودن در برابر سیستم شغلی و مراجعات عمومی بر اساس شرح وظایف قانونی و سازمانی	پاسخگویی
[۴۷]	آگاهی از قوانین و مقررات و پایبندی به آنها با رویکرد نظارت و پاسخگویی	پایبندی به ضوابط و قوانین
[۴۸]	حفظ محیط زیست و توجه به مخاطرات زیست محیطی و دقت در امانتداری با نگاه به آینده و نسل های بعدی و تلاش برای کاهش عوامل مخرب محیط زیست با رویکرد مهندسی مطلوب	پایبندی به رفاه عمومی و محیط زیست

مروری بر مطالعات پیشین مبحث اخلاق مهندسی 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 می‌شوند. پاسخگویی مسئله‌ای مهم و چالش‌برانگیز در نظام‌های اداری و سیاسی بیشتر کشورها بوده و هست [۴۹]. 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. کارمندان یک سازمان در برابر بخشی از کار که در کنترل مستقیم آنهاست، پاسخگو هستند. 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 ساز و کارهای پاسخگویی خود را به منظور شکل‌دهی و کنترل رفتار کارکنان خود به کار می‌گیرند. 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. در حالی که زیربنای پاسخگویی غیررسمی (درونی) الزام و انتخاب و استنباط خود شخص است. قاسم‌زاده و همکاران نشان دادند که بین اخلاق حرفه‌ای و پاسخگویی رابطه مستقیم وجود دارد [۵۰]. همچنین دانایی فرد و همکاران نشان دادند که اخلاق اسلامی کار بر افزایش سطح مسئولیت اجتماعی و پاسخگویی اثرگذار است [۵۱].

عامل مؤثر دیگر بر اخلاق مهندسی پایبندی به ضوابط و قوانین است. نیکخواه فرخانی و همکاران، همچنین محمدی و همکاران بر قانون‌مداری و رعایت حقوق مادی و معنوی دیگران به عنوان یکی از مؤلفه‌های اخلاق حرفه‌ای در سازمان با الگو گرفتن از مبانی دینی

یاد می‌کنند [۴۷] [۵۲]. از قانون‌مداری به عنوان یکی از مؤلفه‌های رفتار اخلاقی کارکنان و مدیران شهری نام برده‌اند. همچنین مهدوی راد و غروی بر قانون‌مداری و پرهیز از تخلفات شرعی و قانونی که از مهم‌ترین ملاک‌های ارزیابی کارگزاران در نهج‌البلاغه است، تأکید می‌کنند [۵۳]. 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. 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. مؤلفه مؤثر دیگر 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. 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. 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 [۵۴]. 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.

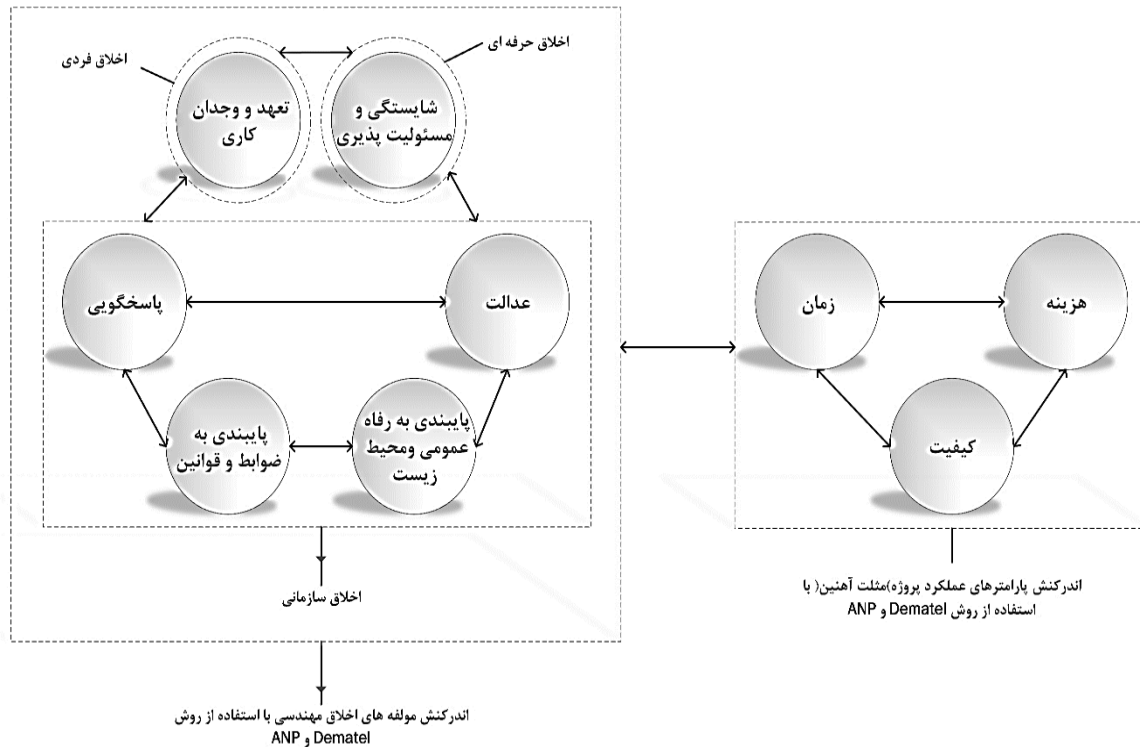
همچنین در آیین‌نامه رفتار حرفه‌ای و اخلاق مهندسان عمران انگلستان و استرالیا آمده است که تمام اعضا باید به محیط زیست و مدیریت پایدار منابع طبیعی توجه کنند و منابع زمین را به شیوه‌های پایدار، به وسیله به حداقل رساندن اثرهای نامطلوب زیست محیطی پروژه‌های عمرانی برای نسل‌های حال و آینده، حفظ و مدیریت کنند.

عامل مؤثر دیگر بر اخلاق مهندسی، عدالت است. الوانی و همکاران، از عدالت به عنوان یکی از عوامل اعتمادساز در هر نظام اجتماعی یاد می‌کنند [۵۵]. یزدانیان کلستری از عدالت به عنوان یکی از ارزش‌های شاخص در اخلاق حرفه‌ای نام برده است [۶].

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. تقویت اخلاق مهندسی در هر سازمان نیازمند شناسایی مؤلفه‌ها و الزامات پیاده‌سازی آنهاست تا مدیران و سیاست‌گذاران این حوزه بتوانند اقدامات عملی مناسب را بر مبنای آن انجام دهند. 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 اخلاق‌مداری رایج باشد، این فرهنگ می‌تواند رفتار مهندسان را تحت تأثیر قرار دهد و سبب بهبود جایگاه اخلاق مهندسی شود. بر این مبنا پیشنهاد می‌شود که به مؤلفه‌های سازمانی به ویژه 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.

۱۰- مدل‌سازی مولفه‌های اخلاق مهندسی

در شکل ۳، مدل‌سازی اندرکنش مولفه‌های اخلاق مهندسی و عملکرد پروژه نشان داده شده است، که می‌توان از این مدل با استفاده از روش‌های وزن‌دهی و تصمیم‌گیری چندشاخصه تأثیر و اندرکنش این مولفه‌ها بر یکدیگر را مشخص نمود.



شکل ۳. مدل‌سازی اندرکنش مولفه‌های اخلاق مهندسی و عملکرد پروژه با استفاده از روش ANP و Dematel

این مدل‌سازی می‌تواند از یک رویکرد ترکیبی استفاده کند و روش‌های کمی و کیفی را برای جمع‌آوری داده‌های جامع در مورد اخلاق مهندسی و کاربرد آن در مدیریت پروژه‌های ساختمانی با هم ترکیب می‌کند. این مطالعه شامل ترکیبی از بررسی ادبیات، نظرسنجی، مصاحبه و مطالعات موردی برای ارائه یک درک جامع از موضوع است:

۱. بررسی ادبیات: بررسی جامع کدها و استانداردهای اخلاق مهندسی حال حاضر در ایران و دنیا، ادبیات دانشگاهی، گزارش‌های صنعت، و مطالعات موردی مرتبط با اخلاق مهندسی در پروژه‌های ساخت.
۲. نظرسنجی و مصاحبه: نظرسنجی‌ها در میان مهندسان و مدیران ساخت‌وساز انجام شد تا بینش‌هایی در مورد تجربیات آنها در مورد چالش‌های اخلاقی در پروژه جمع‌آوری شود. برای به دست آوردن درک عمیق‌تر از معضلات اخلاقی خاص، مصاحبه‌های عمیق با کارشناسان صنعت انجام خواهد شد. به منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های تهیه شده مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (روش آزمایش و ارزیابی تصمیم‌گیری و روش تحلیل شبکه‌ای) استفاده می‌شود.
۳. مطالعات موردی: مطالعات موردی در دنیای واقعی برای بررسی مواردی که اخلاق مهندسی در پروژه‌های ساختمانی به خطر افتاده است، تجزیه و تحلیل خواهد شد.
۴. توسعه دستورالعمل‌ها: بر اساس یافته‌های بررسی ادبیات، نظرسنجی‌ها، مصاحبه‌ها و مطالعات موردی، دستورالعمل‌هایی برای ارتقای رفتار اخلاقی و پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی از طریق کارگاه‌های اجماع کارشناسان تدوین خواهد شد.

۱.۱ روش Dematel در مدل‌سازی اندرکنش مولفه‌های اخلاق مهندسی

پس از تعیین مولفه‌های اخلاق مهندسی و ارائه مدل‌سازی اندرکنش مولفه‌های اخلاق مهندسی، به منظور اولویت‌بندی و اندرکنش مولفه‌های اخلاق مهندسی، از روش Dematel استفاده می‌شود. این روش به ویژه برای پرداختن به مشکلات پیچیده‌ای که با روابط متقابل بین عوامل مختلف مشخص می‌شود، مؤثر است. در زمینه اخلاق مهندسی، Dematel یک رویکرد سیستماتیک برای شناسایی، تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی عوامل اخلاقی که بر فرآیندهای تصمیم‌گیری در پروژه‌های ساختمانی تأثیر می‌گذارد، ارائه می‌دهد. روش

DEMATEL یک چارچوب قدرتمند برای پرداختن به عوامل اخلاق مهندسی در پروژه‌های ساختمانی ارائه می‌دهد. شناسایی سیستماتیک عوامل، تجزیه و تحلیل وابستگی متقابل، قابلیت‌های اولویت‌بندی، و تسهیل تصمیم‌گیری گروهی، آن را به ابزاری ارزشمند برای تقویت شیوه‌های اخلاقی در صنعت تبدیل می‌کند. با استفاده از DEMATEL، ذینفعان می‌توانند پیچیدگی‌های ملاحظات اخلاقی را به طور مؤثرتری بررسی کنند، که در نهایت منجر به بهبود نتایج پروژه و پرورش فرهنگ یکپارچگی در شیوه‌های ساخت‌وساز می‌شود. همانطور که چشم‌انداز ساخت و ساز به تکامل خود ادامه می‌دهد، استفاده از روش‌شناسی‌هایی مانند DEMATEL برای اطمینان از همگام بودن استانداردهای اخلاقی با چالش‌ها و فرصت‌های در حال ظهور، بسیار مهم خواهد بود.

۱۲. جمع‌بندی

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.

در این تحقیق بر اساس مطالعات پیشین و استانداردهای اخلاق مهندسی، مولفه‌های اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی مشخص و تفسیر گردیدند، که در ادامه می‌توان با استفاده از مدل‌سازی ارائه شده و همچنین و بررسی اندرکنش میان عوامل مختلف، روابط و الزامات لازم برای پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی را شناسایی نمود و همچنین برای آن دستورالعملی ایجاد نمود تا بتوان آن را در پروژه‌های عمرانی ایران پیاده‌سازی نمود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از بعد ماهیت و روش، به دلیل آنکه به دنبال شناسایی مؤلفه‌ها و الزامات اخلاق مهندسی و تعیین روابط درون شبکه‌ای بین آنها هست، توصیفی و از این نظر که به دنبال الگوسازی ذهن خبرگان می‌باشد، از نوع تصمیم‌گیری به شمار می‌آید.

در این مطالعه، ابتدا مطالعات انجام شده در زمینه پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی مورد بررسی قرار گرفت و همچنین مولفه‌های اخلاق مهندسی با توجه به مطالعات انجام شده و بررسی استانداردهای اخلاق مهندسی در دنیا، شناسایی گردید. سپس با استفاده از مدل‌سازی انجام شده و روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه یک مدل‌سازی برای بررسی تاثیرگذاری اخلاق مهندسی در عملکرد پروژه ایجاد گردید تا بر اساس آن و جمع‌آوری داده با استفاده از قضاوت خبرگان، الزامات مورد نیاز برای پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی را بتوان شناسایی نمود. این مهم با استفاده از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز و همچنین استفاده از تکنیک‌های تجزیه و تحلیل داده در پژوهش‌های آتی قابل ارائه می‌باشد و در نهایت می‌توان آن را به صورت یک دستورالعمل برای الزامات پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی تدوین نمود. پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی با استفاده از کمی‌سازی شاخص‌های عملکردی پروژه یک رابطه کمی بین مولفه‌های اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی و شاخص‌های عملکردی شناسایی نمود و تاثیر مثبت پیاده‌سازی اخلاق مهندسی در عملکرد پروژه را مشخص نمود تا اصول اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی الزامی و اجرایی گردد.

منابع

- [1] “Judaki V, Ajalouian R. (2015). Engineering ethics in civil engineering projects. *Journal of Ethics in Science and Technology*. 29-38: (3)11.”
- [2] “Bahadorinejad, M. (2012). Engineering ethics and ethics engineering, *Conference Engineering Education in 1404*.”
- [3] S. Haghghattalab, A. Chen, Y. Fan, and R. Mohammadi, “Engineering ethics within accident analysis models,” *Accid. Anal. Prev.*, vol. 129, pp. 119–125, 2019.
- [4] M. Yaghoubi, “Responsibility of Professional Ethics in Engineering Education,” *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 12, no. 46, pp. 23–35, 2010.
- [5] R. P. Worthington, “Ethics and professionalism in a changing world,” *Investig. en Educ. médica*, vol. 4, no. 15, pp. 175–178, 2015.
- [6] M. Yazdaniyan Kalshetri, “Challenges affecting professional ethics and engineering ethics,” 2017.
- [7] P. van Oossanen and M. Peterson, “Australia II: A Case Study in Engineering Ethics,” *Sci. Eng. Ethics*, vol. 30, no. 3, pp. 1–24, 2024.
- [8] W. L. Robison, *Ethics within engineering: An introduction*. Bloomsbury Publishing, 2024.
- [9] “Sohail, Mu, and Sue Cavill. ‘Accountability to prevent corruption in construction projects.’ *Journal of Construction*

- Engineering and management 134.9 (2008): 729-738.”
- [10] “Maqsoom, Ahsen, et al. "Influence of perceived fairness on contractors' potential to dispute: Moderating effect of engineering ethics." *Journal of Construction Engineering and Management* 146.1 (2020): 04019090.”
- [11] “Borojeni, A. Khaghani, and Y. Bakhshian Kharaji. ‘MORALITY AND ITS NECESSITY IN ENGINEERING SOCIETIES.’ *Majallah-i Amuzih-i Muhandisi-i Iran* 18.71 (2016): 1.”
- [12] S. Haghghattalab, A. Chen, and M. Saghamanesh, “Is Engineering Ethics Important for Aerospace Engineers?,” in *MATEC Web of Conferences*, 2018, vol. 179, p. 3009.
- [13] V. Jodaki and R. Ajl Louian, “Engineering ethics in civil projects,” *Ethics Sci. Technol.*, vol. 11, no. 3, pp. 29–38, 2017.
- [14] “Mohammad Oghli Reyhan, Fariba, and Seyed Shamseddin Alizadeh. ‘A survey on the status of engineering ethics in Iranian engineering education: A systematic review.’ *Iranian Journal of Engineering Education* 19.76 (2018): 79-97.”
- [15] P. Hoonakker, P. Carayona, and T. Loushine, “Barriers and benefits of quality management in the construction industry: An empirical study,” *Qual. Control Appl. Stat.*, vol. 56, no. 5, pp. 475–477, 2011.
- [16] G. L. Smithers and D. H. T. Walker, “The effect of the workplace on motivation and demotivation of construction professionals,” *Constr. Manag. Econ.*, vol. 18, no. 7, pp. 833–841, 2000.
- [17] B. Williams, A. Onsman, and T. Brown, “Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices,” *Australas. J. Paramed.*, vol. 8, pp. 1–13, 2010.
- [18] E.-K. Sakyi and J. N. Bawole, “Challenges in implementing code of conduct within the public sector in Anglophone West African countries: Perspectives from public managers,” *J. public Adm. policy Res.*, vol. 1, no. 4, p. 68, 2009.
- [19] C. T. W. Chan, “The principal factors affecting construction project overhead expenses: an exploratory factor analysis approach,” *Constr. Manag. Econ.*, vol. 30, no. 10, pp. 903–914, 2012.
- [20] H. Adnan, N. Hashim, N. Mohd, and N. Ahmad, “Ethical issues in the construction industry: Contractor’s perspective,” *Procedia-social Behav. Sci.*, vol. 35, pp. 719–727, 2012.
- [21] H. Motahhari Nejad, N. G. Ghourchian, P. Jafari, and M. Yaghoubi, “The objectives of engineering education,” *Technol. Educ. J.*, vol. 6, no. 3, pp. 161–170, 2012.
- [22] R. Cheruvalath, “Does studying ‘ethics’ improve engineering students’ meta-moral cognitive skills?,” *Sci. Eng. Ethics*, vol. 25, no. 2, pp. 583–596, 2019.
- [23] A. Maqsoom, S. J. Wazir, R. M. Choudhry, M. J. Thaheem, and H. Zahoor, “Influence of perceived fairness on contractors' potential to dispute: Moderating effect of engineering ethics,” *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 146, no. 1, p. 4019090, 2020.
- [24] I. Nair and W. M. Bulleit, “Pragmatism and care in engineering ethics,” *Sci. Eng. Ethics*, vol. 26, pp. 65–87, 2020.
- [25] J. Belas, M. Škare, B. Gavurova, J. Dvorsky, and A. Kotaskova, “The impact of ethical and CSR factors on engineers’ attitudes towards SMEs sustainability,” *J. Bus. Res.*, vol. 149, pp. 589–598, 2022.
- [26] A. Sajari, H. Haron, Y. Ganesan, and A. A. Khalid, “Factors influencing the level of ethics and integrity in Malaysian public sector,” *J. Islam. Account. Bus. Res.*, vol. 14, no. 1, pp. 141–158, 2023.
- [27] C. Amoah and D. Steyn, “Barriers to unethical and corrupt practices avoidance in the construction industry,” *Int. J. Build. Pathol. Adapt.*, vol. 41, no. 6, pp. 85–101, 2023.
- [28] O. T. Olatinrin, M. Arif, M. Q. Rana, and L. Gyoh, “Interrelations between construction ethics and innovation: A bibliometric analysis using VOSviewer,” *Constr. Innov.*, vol. 23, no. 3, pp. 505–523, 2023.
- [29] Q. Zhang, B. L. Oo, and B. T.-H. Lim, “Key practices and impact factors of corporate social responsibility implementation: Evidence from construction firms,” *Eng. Constr. Archit. Manag.*, vol. 30, no. 5, pp. 2124–2154, 2023.
- [30] S. KHAYATMOGHADAM and S. M. TABATABAEINASAB, “Components of professional ethics in management,” 2016.
- [31] M. Safaei, A. Feili, O. Jabari, and S. A. Jenabali Jahromi, “Identifying and ranking the components of engineering ethics with a multi-criteria decision-making approach,” *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 22, no. 85, pp. 23–45, 2020.
- [32] D. R. Cooper and P. S. Schindler, “Business Research Methods 9th edition), USA: McGraw-Hill,” 2006.
- [33] A. Khaghani Boroujeni and Y. Bakhshiyar Kharaji, “Morality and its necessity in engineering societies,” *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 18, no. 71, pp. 27–40, 2016.
- [34] F. Mohammad Oghli Reyhan and S. S. Alizadeh, “A survey on the status of engineering ethics in Iranian engineering education: A systematic review,” *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 19, no. 76, pp. 79–97, 2018.
- [35] A. Imanzadeh, A. P. Fakhri, and H. Kalantari, “Compliance of electrical engineering ethics codes among students of electrical faculty of Tabriz University,” *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 20, no. 80, 2019.
- [36] H. Abdullahi and S. Taghizade, “Investigating the emphasis on the educational ethics at the engineering universities of Iran and comparing it with top engineering universities of the world,” *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 21, no. 83, pp. 1–22, 2019.
- [37] P. Bowen, R. Pearl, and A. Akintoye, “Professional ethics in the South African construction industry,” *Build. Res. Inf.*, vol. 35, no. 2, pp. 189–205, 2007.

- [38] I. Shakeri, H. Khanjani, and H. Hajia, "Exploring ethics in engineering and introducing applicable charter in iran," 2015.
- [39] R. Davari Ardakani, "About the progress of science and the future of development," *Newsl. Acad. Sci.*, no. 32, 2009.
- [40] M. Yaghoubi, "Responsibility of professional ethics in engineering education," *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 12, no. 46, pp. 23–35, 2010.
- [41] P. Davami, "What subjects are missing in engineering universities?," *Majallah-i Amuzih-i Muhandisi-i Iran*, vol. 18, no. 72, p. 1, 2017.
- [42] H. Zohoor and M. Khalaj, "Pillars of engineering ethics," *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 12, no. 46, pp. 83–97, 2010.
- [43] R. Hagh Panah, "Criticism and criticism," *Islam. Soc. Res. Quarterly, (49 50)[in Persian]*, 2004.
- [44] S. Cottrell, *The study skills handbook*. Macmillan International Higher Education, 2013.
- [45] M. Rahmani and J. Majrouhi, "Code of professional ethics of engineering in Iran," *Iran. J. Eng. Educ.*, vol. 17, no. 67, pp. 23–55, 2015.
- [46] O. Hughes, "Modern state management: A Strategic approach, the process of thoughts, concepts and theories.(M. Alvani, S. Khalili Shorini, & G. Memarzadeh, Trans.) Tehran: Morvarid," 1998.
- [47] F. Z. NIKKHAH, A. KHORAKIAN, and M. Jahangir, "Explaining the components of ethical behavior in employees & managers of the city," 2018.
- [48] M. Sadegh Amal Nick, "The Impact of Engineering Ethics on Environmental Protection," 2013.
- [49] R. Ghoipour and M. Tahmasebi, "Analyzing the relationship between general accountability and outsourcing in public organizations: A case study," 2006.
- [50] A. Ghasemzadeh, "THE RELATIONSHIP BETWEEN PROFESSIONAL ETHICS AND SOCIAL RESPONSIBILITY AND INDIVIDUAL ACCOUNTABILITY: THE ROLE OF MEDIATING SERVING CULTURE," 2014.
- [51] A. Rajabzadeh and A. Darvishi, "The role of Islamic-ethical competence in increasing public hospitals accountability," *Iran. J. Med. Ethics Hist. Med.*, vol. 3, no. 4, pp. 57–70, 2010.
- [52] A. Mohammadi and Y. Amiri, "A Survey on identification & explanation of factors affecting it innovation adoption in governmental organizations using SEM," *J. Inf. Technol. Manag.*, vol. 5, no. 4, pp. 195–218, 2013.
- [53] M. Rad, "MA, & Gharavi, S.(2012)," *criterion Eval. brokers Nahj al-Balagha. Hadith Sci. Res. Q.*, vol. 17, no. 63, pp. 86–110.
- [54] H. Rahmanpour and S. Hajibi, "Environmental sustainability from the perspective of Islam," 2013.
- [55] M. Alvani, M. Amiri, and K. Ahmadi, "From Corporate Social Ethics to Corporate Social Responsiveness An approach for deployment of corporate social responsiveness system in the Iranian public organizations," 2012.