Karafan

Quarterly Scientific Journal of Technical and Vocational University

Special Issue 2022, Vol. 19, p. 231-254

Journal homepage: https://karafan.tvu.ac.ir/?lang=en

doi:10.48301/KSSA.2021.254374.1246

TVU

Original Research

E-ISSN: 2538-4430
ISSN: 2382-9796

Explaining the Process of the Effect of Hidden Curriculum on the Formation of Professional Ethics of Engineering Students

Samane Yegane[1*], Parvin Samadi[2], Parvin Ahmadi[3]

[1] MSc, Department of Management and Educational Planning, Alzahra University, Tehran, Iran.
[2,3]Member Faculty, Department of Management and Educational Planning, Alzahra University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Received: 11.07.2020
Revised: 07.06.2021
Accepted: 08.31.2021

Keyword:
Engineering ethics
Engineering students
Hidden curriculum
Phenomenology

***Corresponding Author:**
Samane Yegane
Email:
samaneyegane0@gmail.com

ABSTRACT

Engineering graduates obtain much of their ethics through a hidden curriculum. The aim of this study was to "explain the process of impact of hidden curriculum on the formation of professional ethics of engineering students" in order to improve the professional ethics of engineers according to the hidden curriculum in educational environments. In this research, phenomenological research method was used. The sample population comprised of all graduate students of engineering disciplines in Iranian faculties and purposeful sampling was conducted with in-depth semi-structured interviews was conducted with 10 participants about their lived experience in acquiring engineering ethics in educational environments. Data analysis in MAXQDA software in response to research questions led to the creation of 4 core codes of training, learning partners, field of action and educational system; axial codes were obtained from the combination of 30 open codes. The findings indicated that the details of the educational environment including the central codes in the mentioned order were considered by engineering students to greatly influence the implicit formation of the professional ethics curriculum of engineering students, creating many opportunities and threats in the field of implicit teaching of students' professional ethics.

©2022 Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Curriculum as one of the most complex components of education is always attempting to teach different types of knowledge and skills to learners and prepare them to accept responsibility in life. The most important curricula are the official, hidden, and null curricula. The concept of engineering ethics is very broad and includes many topics in the field of engineering including teamwork skills, responsibility, the real motivation for progress, respecting others' rights, honesty, and protection of natural and national resources. Due to the complex situations that engineers face while working, they need to be ornate with engineering ethics. The formal education of engineering ethics courses in engineering faculties has failed to achieve the goals of training engineers with professional ethics. Paying attention to the hidden curriculum is very effective in providing a platform for the development of ethics, and learners often learn ethics through the environment and atmosphere created by the hidden curriculum. Universities teach students much more than they claim. However, the professional ethics in the engineering environment has become weak at the global level and the repetition of unethical behaviors in the engineering field has increased, so there is a need to improve engineering ethics in the international community. The contemporary world needs people who are familiar with the culture of new science and synchronize their duties with human principles. Considering that engineering graduates acquire a major part of their engineering ethics through the hidden curriculum in educational environments, there is a need for the appropriate formation of the professional ethics of engineers in order to prevent any ethical challenges. The aim of this study was "explaining the process of the influence of hidden curriculum in the formation of professional ethics of engineering students".

Methodology

In the current study, the lived experiences of engineering students in educational environments were of interest, so a phenomenological research method was used, which shows the real world and can reveal its secrets. A detailed examination of lived experience is for a deep understanding of the phenomena. Despite accepting the value of science, phenomenology has proven that the world includes things beyond science. Purposeful Sampling with maximum diversity in terms of the university, age, and gender of the participants was carried out and theoretical adequacy and data saturation were achieved with 10 graduate students of various engineering fields. The data collection tool was semi-structured in-depth interviews. To ensure the correctness of the data and their interpretation and to confirm the validity and achieve the reliability of the tool, the interviews were sent again to the participants through virtual messengers and the correctness of the coding and interpretation was confirmed. In order to obtain the credibility of the interview questions, the opinions of expert professors were used. Coding, management, and organization of codes were carried out using MAXQDA10 software.

Results and discussion

The table of axial codes was presented based on the research questions.

Table 1. Axial codes

Axial codes			
Educator	Learning partners	Field of action	Educational system

It is noteworthy, one of the elements of the hidden curriculum that is clearly and abundantly mentioned in the lived experiences of engineering students in the field of professional ethics formation was educator; for this reason, it was considered one of the most important factors in the formation of ethics. The open codes related to this axial code are described in the table below.

Table 2. Open codes of educator

Open codes of Educator									
Lifelong learning	Null curriculum	Irresponsibility	Motivation	Real scenarios lost in engineering	Ignoring materialist	Bribery	One-dimensional engineers	Curriculum elements	Design thinking

Another element of the hidden curriculum, which was significantly mentioned by engineering students in the interviews, was peer and non-peer learning partners. This axial code had 9 open codes, the explanation of which is given in the table below.

Table 3. Open codes of learning partners

Open codes of learning partners								
Scientific curiosity	Transpiration of knowledge	Sympathy	Fraud! Time management strategy	Convenience	Degree orientation	Prevalence of selfishness	Pathological competition	Attention to material

Field of action was another element of the hidden curriculum that the participants of this research mentioned while expressing their lived experiences in the field of the formation of engineering ethics in educational environments, and in this regard, they mentioned the opportunities and threats in the field of action as below.

Table 4. Open codes of field of action

Open codes of field of action				
Teamwork skills	Honesty	Conservation of resources	Ignoring modern science	Destruction of resources

The educational system is the fourth hidden curriculum element mentioned in the participants' interviews, which, while not creating an opportunity for the correct formation of engineering ethics, brought threats to students in this field.

Table 5. open codes of the educational system

Open codes of educational system				
Ethics, a null curriculum element	Irresponsibility	Curriculum elements	Knowledge is more important than vision and attitude	The dignity of engineering

Conclusion

The common dimensions of the hidden angles of curriculum in engineering faculties with the acquired professional ethics of engineering students confirm that hidden curriculum had a tremendous impact on the acquired engineering ethics of students. Therefore, it seems necessary to investigate hidden aspects of hidden curriculum in engineering faculties to deal with the challenges caused by the absence or lack of engineering ethics in the profession. Engineering ethics can be promoted by properly managing the hidden curriculum. The learnings of educational environments, whether intended or unintended, are effective in the professional orientation of students. Therefore, the attention of faculty members in engineering faculties should be drawn to the formation of engineering ethics of students through hidden curriculum. This study invites curriculum planners to analyze hidden curriculum so that the educational black box of engineering faculties can provide appropriate ethical and professional food for students and to know that the world and life in the classroom are much deeper and more rooted than our imagination.

کارافن
فصلنامه علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای
ویژه‌نامه ۱۴۰۱، دوره ۱۹، ۲۵۴-۲۳۱
آدرس نشریه: https://karafan.tvu.ac.ir/
doi:10.48301/KSSA.2021.254374.1246

مقاله پژوهشی
شاپای الکترونیکی: ۲۵۳۸-۴۴۳۰
شاپای چاپی: ۲۳۸۲-۹۷۹۶

تبیین فرایند تأثیرگذاری برنامه‌ی درسی پنهان در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی

سمانه یگانه[۱*]، پروین صمدی[۲]، پروین احمدی[۳]

۱- کارشناسی ارشد، گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.
۲ و ۳ – عضو هیئت علمی، گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشگاه الزهرا(س)، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۸/۱۷
بازنگری مقاله: ۱۴۰۰/۰۴/۱۵
پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۰۹

کلید واژگان:
اخلاق حرفه‌ای
اخلاق مهندسی
برنامه‌ی درسی پنهان
پدیدارشناسی و دانشجوی مهندسی

***نویسنده مسئول:** سمانه یگانه
پست الکترونیکی:
samaneyegane0@gmail.com

چکیده

دانش‌آموختگان رشته‌ی مهندسی بخش عمده‌ای از اخلاق خود را از طریق برنامه‌ی درسی پنهان کسب می‌کنند که در حوزه‌ی مهندسی موضوع با اهمیتی است اما مغفول مانده است. این مطالعه با هدف «تبیین فرایند تأثیرگذاری برنامه‌ی درسی پنهان در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی» انجام شده است، تا با توجه به برنامه‌ی درسی پنهان در محیط‌های آموزشی بتوان اخلاق حرفه‌ای مهندسین را ارتقا داد. در این پژوهش رویکرد کیفی و روش تحقیق پدیدارشناسی مورد استفاده قرار گرفته است. جامعه، تمامی دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته‌های مهندسی در دانشکده‌های ایران بوده‌اند. نمونه‌گیری هدفمند انجام شد و مصاحبه نیمه‌ساختارمند عمیق با ۱۰ مشارکت‌کننده در خصوص تجربه‌زیسته‌شان در کسب اخلاق مهندسی در محیط‌های آموزشی صورت گرفت. بررسی داده‌ها در نرم افزار MAXQDA در پاسخ به سؤالات پژوهش به ایجاد ۴ کد محوری آموزشگر، شرکای یادگیری، میدان عمل و سیستم آموزشی منجر شد، کدهای محوری از تلفیق ۳۰ کد باز به دست آمده‌اند. نتایج و یافته‌های حاصل از تحلیل تجربیات زیسته مشارکت‌کنندگان، گویای این است که جزئیات محیط آموزشی شامل کدهای محوری به ترتیب مذکور، مورد توجه دانشجویان مهندسی بوده و در شکل‌گیری ضمنی برنامه‌ی درسی اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی بسیار تأثیرگذار عمل کرده‌اند و فرصت‌ها و تهدیدهای زیادی را در زمینه‌ی آموزش ضمنی اخلاق حرفه‌ای دانشجویان ایجاد کرده‌اند.

©2022 Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

مقدمه

برنامه‌ی درسی به عنوان یکی از پیچیده‌ترین مؤلفه‌های تعلیم و تربیت، همواره در تلاش است تا انواع مختلف دانش و مهارت‌ها را به فراگیران آموزش دهد و آنها را برای قبول مسئولیت در زندگی آماده سازد. صاحب‌نظران و متخصصان مختلف این رشته از جمله پوزنر[۱]، گلاتورن[۲]، نلسون[۳] و ... طبقه‌بندی‌های گوناگونی از برنامه‌ی درسی ارائه داده اند؛ از میان مهم‌ترین آنها می‌توان به طبقه‌بندی آیزنر[۴] اشاره کرد وی سخن از سه نوع برنامه‌ی درسی رسمی[۵]، پنهان[۶] و پوچ[۷] به میان می‌آورد (فتحی واجارگاه، ۲۰۱۷; مهرمحمدی، ۲۰۱۷). آنچه فراگیران می‌آموزند محدود به برنامه‌ی درسی رسمی نیست و فراتر از آن است. این یادگیری‌ها تحت عنوان برنامه‌ی درسی پنهان، می‌توانند از محیط آموزشی، جو کلاس درس، نظم و ترتیب میز و صندلی‌های کلاس، تعاملات یادگیرندگان و بسیاری زمینه‌های نامرئی باشند که گاهی سبب تقویت برنامه‌ی درسی رسمی و گاهی در تضاد با آن هستند (فتحی واجارگاه، ۲۰۱۷).

موضوع بحث برانگیز اخلاق و تعاریف مختلف آن و همچنین نحوه‌ی شکل‌گیری اخلاق در افراد از موضوعات بسیار پیچیده‌ای است که پاسخ‌های گوناگون و بعضاً متناقضی در این زمینه ارائه شده است. در کنار این پارادوکس‌ها، بررسی‌ها نشان داده‌اند که مطالعات گوناگونی بر یادگیری ضمنی اخلاق اشاره داشته‌اند. اخلاق مهندسی یکی از مباحث مطرح در حوزه‌ی اخلاق حرفه‌ای است و شامل اصولی است که بر فعالیت‌های فردی و حرفه‌ای مهندسین حاکم بوده و چارچوبی از قواعد رفتاری انسان است که بر اساس انصاف به عمل صحیح در کلیه‌ی فعالیت‌های حرفه‌ای قرار دارد (جودکی و اجل لوییان، ۲۰۱۶).

مفهوم اخلاق مهندسی بسیار گسترده است و شامل مباحث زیادی در حوزه‌ی مهندسی می‌باشد. مهارت انجام کار گروهی، مسئولیت پذیری، صداقت و حفاظت از منابع طبیعی و ملی زیر چتر اخلاق مهندسی قرار دارند (مقصوم و همکاران، ۲۰۲۰)[۸].

(بهادری نژاد، ۲۰۰۷) مؤلفه‌های مهم اخلاق مهندسی را در این موارد خلاصه کرده است: انگیزه‌ی واقعی برای پیشرفت، صداقت در افکار و گفتار و رفتار، دقت و سرعت در کار، پشتکار، مراعات حقوق دیگران، استفاده بهینه از منابع ملی، حفاظت از محیط زیست و خودباوری و خوداتکایی.

بوم در سال ۱۹۸۰ اخلاق مهندسی را چنین تعریف کرده است: «توجه انحصاری به اعمال و تصمیم‌هایی که مهندسین به صورت فردی یا گروهی می‌گیرند» (حقیقت طلب و همکاران، ۲۰۱۹)[۹]. (هریس و همکاران، ۲۰۱۳)[۱۰] اخلاق را در سه مقوله دسته‌بندی می‌کند:

اخلاق فردی - مجموعه‌ای از باورهای اخلاقی که هر شخص دارد.

اخلاق عمومی - مجموعه‌ای از آرمان‌های اخلاقی، که میان اکثر مردم رایج است.

اخلاق مهندسی- مجموعه‌ای از استانداردها که به وسیله‌ی متخصصان برای عمل در حرفه‌شان، از گذشته تا کنون به تصویب رسیده است.

---

[1] Posner
[2] Glathorn
[3] Nelson
[4] Eisner
[5] Explicit Curriculum
[6] Hidden Curriculum
[7] Null Curriculum
[8] Maqsoom
[9] Haghighattalab
[10] Harris

برای انجام عمل اخلاقی از سوی افراد شرایطی لازم است، این شرایط در چهار عامل زیر خلاصه شده‌اند:

- حساسیت اخلاقی
- انگیزه‌ی انجام عمل اخلاقی
- داشتن شخصیتی مقاوم در برابر فشارهای خارجی
- داشتن سطح بالای استدلال اخلاقی پسا متعارف (تورمی و همکاران، ۲۰۱۵)[1].

تعریف مسئله

گرچه امروزه اخلاق مهندسی به عنوان یک مؤلفه‌ی مهم در برنامه‌های درسی مهندسی شناخته می‌شود، اما اغلب به عنوان یک نیاز حاشیه‌ای و سطح پایین در نظر گرفته شده است. در ایران نیز مهم‌ترین چالش در آموزش مهندسی، رشد و ارتقای ارزش‌های انسانی و اخلاقی در دانشجویان مهندسی است. اخلاق حرفه‌ای در کشور ما در سطوح مختلف از جمله دانشگاهی توسعه پیدا نکرده است (فرامرزقراملکی، ۲۰۰۹).

مطالعات زیادی به تبعات ناشی از عدم رعایت اخلاق مهندسی اشاره کرده‌اند که از آن جمله می‌توان به پژوهش (حقیقت طلب و همکاران، ۲۰۱۸)[2] اشاره کرد که به مطالعه‌ی موردی فجایعی پرداخته‌اند که در نتیجه‌ی عدم رعایت اخلاق مهندسی رخ داده‌اند. فاجعه چلنجر و سفینه‌ی فضایی کلمبیا از بزرگترین این وقایع هستند که منجر به مرگ چندین فضانورد شدند؛ علت این فجایع، اهمال و غفلت از مسئولیت اخلاقی در مهندسین تیوکل و مدیران ناسا گزارش شده است. اگر اخلاق مهندسی به عنوان عامل کنترل در فرایند تصمیم‌گیری‌ها عمل می‌کرد، این فجایع رخ نمی‌داد. تحقیقات گسترده‌ای جهت پرورش مؤلفه‌های مختلف اخلاق مهندسی از جمله مسئولیت‌پذیری انجام شده است و به سبب موقعیت‌های پیچیده‌ای که مهندسین در حین کار با آن روبرو هستند نیازمند مزین بودن به اخلاق مهندسی هستند (بورنستاین و همکاران ۲۰۱۰)[3]. اعمال منافی اخلاق مهندسی به اعتبار و شأن این حرفه لطمه زده است و پرورش اخلاق مهندسی سهم زیادی در ایجاد رفاه انسانی و پایداری عدالت اجتماعی دارد (کنلون و زاندوورت، ۲۰۱۱)[4]. از آنجایی‌که تولیدات و محصولات مهندسی نسبت به گذشته در حوزه‌های بیشتری از زندگی بشر تأثیر می‌گذارند، می‌توان ادعا کرد که این تأثیرات، مسئولیت حرفه‌ای مهندسین را بیشتر می‌کنند. بنابراین در جهان امروزی، آموزش مهندسی برای ایجاد توانایی مقابله با چالش‌های مختلف این حرفه در دانشجویان، نیاز به فهم و درک ابعاد گوناگون فنی و علمی و بُعد مهم و تکمیل کننده‌ی اخلاق مهندسی دارد.

درک متفاوت دانشجویان از اخلاق مهندسی مسئله‌ای قابل توجه است و همین‌طور ابعاد مختلف انواع برنامه های درسی مهندسی نقش مهمی در ادراک صحیح یا غیر صحیح دانشجویان از اخلاق مهندسی دارد لذا دانشجویان مهندسی نقش فعال و مهمی در جابجایی اخلاق مهندسی از حاشیه به هسته‌ی اصلی برنامه‌های درسی مهندسی دارند (ساندرلند، ۲۰۱۹)[5].

آموزش‌های رسمی درس اخلاق مهندسی در دانشکده‌های مهندسی در سطح جهان در رسیدن به اهداف خود در پرورش مهندسین مزین به اخلاق حرفه‌ای ناکام بوده‌اند (پولمیر، ۲۰۱۹)[6]. این در حالی است که توجه به برنامه‌ی درسی پنهان در فراهم کردن بستر برای توسعه‌ی اخلاق بسیار مؤثر است و فراگیران بیشتر اوقات اخلاق را از طریق محیط و

[1] Tormey
[2] Haghighattalab
[3] Borenstein
[4] Conlon & Zandvoort
[5] Sunderland
[6] Polmear

جوی که برنامه‌ی درسی پنهان ایجاد کرده است، فرا می‌گیرند. دانشگاه‌ها خیلی بیشتر از آنچه ادعا می‌کنند به دانشجویان، آموزش می‌دهند (اورون سمپر و بلاسکو، ۲۰۱۸)[1]. در رأس آموزش مهندسی، برنامه‌ی درسی به عنوان یک حوزه‌ی تخصصی، محدود به مجموعه‌ای از تجارب و یادگیری‌های از پیش تعیین شده یا برنامه‌ی درسی رسمی نیست؛ بلکه محیط اجتماعی که افراد در آن حضور دارند، خاصه دانشگاه به مراتب تأثیر بیشتری در روند صعودی یا نزولی اخلاقیات در دانشجویان ایفا می‌نماید. برنامه‌ی درسی پنهان در حوزه‌ی آموزش مهندسی اگرچه موضوع با اهمیتی است ولی به آن کمتر پرداخته شده است. رابینز[2] اولین کسی بود که برنامه‌ی درسی پنهان را در حوزه‌ی اخلاق مهندسی مطرح کرد. وی در مقاله خود در سال (۱۹۹۸) به ناکارآمد بودن تلاش‌های زیاد برنامه‌ی درسی رسمی به شکل‌های گوناگون، در آموزش اخلاق حرفه‌ای به دانشجویان مهندسی اشاره داشته و اهمیت توجه به برنامه‌ی درسی پنهان در این حوزه را مطرح کرده است (رابینز، ۱۹۹۸)[3].

اخلاق حرفه‌ای در محیط‌های مهندسی در سطح جهانی و همین‌طورکشورمان کم‌رنگ شده است و تکرار رفتارهای غیر اخلاقی در حیطه‌ی مهندسی زیاد شده است و لزوم بهبود اخلاق مهندسی در جامعه‌ی بین‌المللی وجود دارد. جهان معاصر به انسان‌هایی نیازمند است که با فرهنگ علم جدید آشنا بوده و وظایف خود را با اصول انسانی همگام سازند.

با توجه به اینکه دانش‌آموختگان رشته‌ی مهندسی بخش عمده‌ای از اخلاق مهندسی خود را از طریق برنامه‌ی درسی پنهان در محیط‌های آموزشی کسب می‌کنند؛ بنابراین برای شکل‌گیری مناسب اخلاق حرفه‌ای مهندسین و به منظور جلوگیری از بروز هرگونه چالش اخلاقی باید دانست فرایند تأثیرگذاری برنامه‌ی درسی پنهان در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه رخ می‌دهد. با توجه به این‌که تحقیقاتی در کشور در مورد تبیین فرایند تأثیرگذاری برنامه‌ی درسی پنهان در اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی انجام نشده است؛ لذا به منظور شفاف‌سازی شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای در دانشجویان مهندسی این مطالعه با هدف «تبیین فرایند تأثیرگذاری برنامه‌ی درسی پنهان در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی» انجام می‌شود، تا با توجه بیشتر به برنامه‌ی درسی پنهان در محیط‌های آموزشی بتوان اخلاق حرفه‌ای در مهندسین را ارتقا داد.

پیشینه‌ی تحقیق

(صمدی، ۲۰۲۰) معضلاتآموزش رسمی اخلاق مهندسی را چنین برشمرده‌اند: عدم ادغام مهارت‌های عملی با مهارت‌های تئوری و فنی و تخصصی در نتیجه‌ی عدم آگاهی از چالش‌های حرفه‌ای و عدم کسب تجربیات شغلی، عدم توجه آموزش دانشکده‌های مهندسی به ذات مهندسی به عنوان یک حرفه، عدم لحاظ نیازهای حرفه‌ای دانشجویان در نتایج یادگیری، غفلت از هرگونه چشم‌انداز اخلاقی در حرفه‌ی مهندسی، عدم آشنایی دانشجویان با کدها و قوانین اخلاق مهندسی، کوچک شمردن اعمال غیر اخلاقی که نتیجه‌ی سوئی ندارند از سوی الگوهای دانشجویان، عدم وجود مهارت و توانایی خود ارزیابی در دانشجویان مهندسی، کشش گرانشی ساختار برنامه‌های درسی (اشاره به خطی بودن برنامه‌های درسی)، ماهیت دانشکده‌های مهندسی، مهندسی سازی اخلاق، عدم استفاده از برنامه‌ی درسی تلفیقی مضمون‌مدار یا تمتیک[4] برای آموزش مداوم اخلاق مهندسی، تاکید بر رویکرد انفرادی آموزش مهندسی و عدم استفاده از رویکردهای گروهی و توأم با همکاری، ارزشیابی انفرادی و همچنین نحوه‌ی تصحیح برگه‌های امتحانی، غفلت مربیان مهندسی از نقش الگویی خود، غفلت دانشکده‌های مهندسی در نقش عمده‌ی و مهمشان در ایجاد و بهبود اخلاق در میان دانشجویان مهندسی، عدم آگاهی دانشکده‌های مهندسی از موانع آموزش اخلاق، عدم آگاهی دانشکده‌های مهندسی از تأثیر بسیار

[1] Orón Semper & Blasco
[2] Rabins
[3] Rabins
[4] Thematic

زیاد برنامه‌های درسی پنهان بر آموزش اخلاق مهندسی، منفعل بودن دانشگاه‌ها نسبت به مؤلفه‌های تأثیرگذار برنامه‌ی درسی پنهان در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی.

(ساندرلند، ۲۰۱۹) در مقاله‌ی خود متذکر شده است که گرچه امروزه اخلاق مهندسی به عنوان یک مؤلفه‌ی مهم در برنامه‌های درسی مهندسی شناخته می‌شود، اما اغلب به عنوان یک نیاز حاشیه‌ای تلقی می‌شود. علاوه بر این وی اشاره کرده است که درک متفاوت دانشجویان و بخش آموزش مهندسی از اخلاق مهندسی مسئله‌ای قابل توجه است. چنین به نظر می‌رسد دانشجویان، اخلاق مهندسی را تنها محدود به کدها و قوانینی می‌دانند که باید به خاطر سپرده شوند. این مقاله نشان داده است که محدودیت‌های برنامه‌ی درسی مهندسی نقش مهمی در ادراک دانشجویان از اخلاق مهندسی دارد. وی به درگیر کردن و شریک کردن دانشجویان در فرایند طراحی برنامه‌ی درسی اشاره کرده و این‌طور استدلال می‌کند که دانشجویان مهندسی نقش فعال و مهمی در جابجایی اخلاق مهندسی از حاشیه به هسته‌ی اصلی برنامه‌های درسی مهندسی دارند.

(گرناند، ۲۰۱۵)[1] تحقیق خود را با هدف بررسی چگونگی تأثیر آموزش، بر درک دانشجویان مهندسی از اخلاق و مسئولیت‌پذیری و فهم آنها از تأثیر بالقوه‌ی تصمیمات فردی بر شکست در سیستم پیچیده‌ی مهندسی و آگاهی از عواقب این‌گونه فجایع انجام داد. در این مطالعه درک آنها از فجایع مهندسی بیشترین تغییر معنادار را داشت، درک آنها از مسئولیت‌های حرفه‌ای مهندسی و اخلاق مهندسی تغییر معناداری نکرد؛ اما میزان تجربه فنی قبلی آنها ارتباط مثبتی را با افزایش درک مسئولیت اخلاقی نشان داد. به نظر می‌رسد، جرناند، آموزش اخلاق مهندسی را کارساز ندانسته لذا بیانگر این مسئله بوده است که دانشجویان به سختی ممکن است دیدگاه‌ها و عقاید خود را تغییر دهند و اینکه بهبود دیدگاه‌های دانشجویان و یا تبدیل آن به یک دیدگاه مطلوب، به توجه ویژه‌تری در قالب انواع برنامه‌های درسی نیاز دارد.

(کنلون و زاندوورت، ۲۰۱۱) با هدف شناخت علت ناکافی بودن رویکرد انفرادی آموزش‌های مهندسی از نظر آماده سازی آنان برای مسئولیت‌های اجتماعی و حرفه‌ای و اخلاقی به بررسی ادبیات موجود در این زمینه پرداخته‌اند و همچنین سهم علم، فناوری و جامعه را در این زمینه ارزیابی کرده‌اند. آنها به نقش خاص برنامه‌های درسی مهندسی در توانا سازی دانشجویان مهندسی در ایجاد تغییر و اصلاح در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، حقوقی اشاره کرده‌اند. ایشان با اشاره به اهداف حرفه‌ی مهندسی و نقش آنان در ایجاد حداکثر رفاه انسانی و اهمیت اساسی به امنیت و پایداری عدالت اجتماعی به قوانین و کدهای اخلاقی ورود می‌کنند. با توجه به اینکه مهندسین در حرفه‌ی خود با معضلات و مسائلی روبرو می‌شوند که با تمرکز صرف بر رویکرد انفرادی از حل آنها عاجز می‌مانند، توجه به آموزش مهندسین ضروری می‌نماید. زیرا رویکرد غالب فعلی، ناکارآمد است و از توجه به موضوعات اخلاقی این حرفه غفلت شده است که این امر نشان‌دهنده نگاه سطحی به عملکرد مهندسین است. در این حوزه، نیاز به اصلاحات نهادین برای رسیدن به مسئولیت‌های اجتماعی و اخلاقی دیده می‌شود که در این راه نقش فعال و موثر مهندسین آینده که دانشجویان فعلی‌اند در اصلاح محیط کاری با توجه به اخلاق مهندسی باید مورد توجه قرار گیرد.

(نیوبری، ۲۰۰۴)[2] در پژوهش خود به موانع آموزش مؤثر اخلاق مهندسی اشاره می‌کند و راه بر طرف کردن این موانع را تغییر در ماهیّت آموزش مهندسی می‌داند، به نحوی‌که آموزش مهندسی مقوله‌های اخلاقی و اجتماعی را دربرگیرد. وی به نقش دانشکده‌های مهندسی در مؤثر بودن آموزش اخلاق مهندسی، تاکید می‌کند تا زمینه و آمادگی انجام دوره های اخلاقی و اجتماعی را با ایجاد مواد آموزشی مرتبط، میسر و تسهیل نمایند. همچنین دانشجویان مهندسی را به انجام مقالاتی در حوزه آموزش اخلاق مهندسی تشویق می‌کند. نیوبری در مقاله‌ی خود اشاره می‌کند که به

[1] Gernand
[2] Newberry

«مهندسی سازی اخلاق» [1]، تمایل و گرایشی ندارد. وی معتقد است وارد نمودن دانش غیر فنی در یادگیری‌های فنی باید یکی از اولویت‌های دانشکده‌های مهندسی باشد. در حالیکه برخی برای آموزش اخلاق، ساختار و چارچوب قائل هستند و در طراحی آموزشی اخلاق از روش‌های کمی مثل ماتریکس و نمودار در دوره‌های اخلاقی استفاده می‌کنند و مشکلات اخلاقی را به شکل علمی- منطقی مورد بررسی قرار می‌دهند. وی در عین حال که به کاربرد علمی اخلاق تأیید می‌کند، اشاره به پرورش توانایی تفکر غیر مهندسی برای دانشجویان مهندسی دارد. خواهان ایجاد درگیری با موضوعات غیر مهندسی و فاقد چارچوب و غیر قابل محاسبه (غیر عددی) برای دانشجویان مهندسی است و اظهار می‌دارد که از مهندسی سازی اخلاق اجتناب شود.

در همین راستا این پژوهش با هدف «تبیین فرایند تأثیرگذاری برنامه‌ی درسی پنهان در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی» انجام شده است، تا با توجه به برنامه‌ی درسی پنهان در محیط‌های آموزشی بتوان اخلاق حرفه‌ای مهندسین را ارتقا داد. همچنین این مطالعه خواهان پاسخگویی به سؤالات زیر است:

۱- فرایند تأثیر گذاری آموزشگران در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟
۲- فرایند تأثیر گذاری شرکای یادگیری در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟
۳- فرایند تأثیر گذاری سیستم آموزشی در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟
۴- فرایند تأثیر گذاری میدان عمل در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟

روش تحقیق

از آنجایی‌که حوزه‌ی برنامه‌ی درسی ماهیتی چندرشته‌ای [2] و فرارشته‌ای [3] دارد، انجام مطالعات در این زمینه نیز نیازمند انتخاب رویکرد تحقیق مناسبی می‌باشد. به علت پیچیدگی موضوع و کمبود دانش کافی در این زمینه، از رویکرد پژوهش کیفی استفاده می‌شود. پدیدارشناسی [4] (ادراکات زیست - جهانی [5]) در دنیای واقعی و تجربیات زندگی روزمره بشر وجود دارد و از طریق آن می‌توان با جهان آشنا شد و از رازهای آن پرده برداشت. در واقع پدیدارشناسی بررسی دقیق تجربه زیسته دیگران به منظور درک عمیق پدیده‌ها است. انسان‌ها موجوداتی هستند که باید مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرند و این روش در واقع مطالعه‌ی تجربه زیسته یا جهان زندگی افراد مشارکت‌کننده است و شکلی از پژوهش تفسیری است که بر ادراک بشر و احساسات بلافصل او از مسئله مورد نظر، تمرکز دارد. پدیدارشناسی علی‌رغم اینکه ارزش علم را پذیرفته اما اثبات کرده است که جهان چیزهایی فراتر از علم را در برمی‌گیرد. در سطح بین‌المللی پدیدارشناسی به عنوان یک روش تحقیق در مطالعات آموزش مهندسی توسط محققین زیادی مورد استفاده قرار گرفته است. این روش توسط (پورا، ۲۰۰۴) به عنوان روش مناسبی برای بررسی اخلاق مهندسی عنوان شده است (تروسچ، ۲۰۱۵)[6]. در پژوهش حاضر نیز برای تبیین فرایند تأثیرگذاری برنامه‌ی درسی پنهان در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای در دانشجویان مهندسی، تجربه زیسته‌ی دانشجویان مهندسی در محیط‌های آموزشی مورد توجه بوده است لذا از روش تحقیق پدیدارشناسی استفاده شده است.

با توجه به هدف و سؤال این پژوهش و با توجه به این‌که این مطالعه بر اخلاق مهندسی تأکید دارد و این مقوله نیز وابسته به یک رشته‌ی خاص مهندسی نیست و این‌که دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری

[1] Ethics engineering
[2] multidisciplinary
[3] trans disciplinary
[4] Phenomenology
[5] Life – World Perceptions
[6] Troesch

تجربه‌ی بیشتر و شناخت کامل‌تری از محیط‌های آموزشی نسبت به دانشجویان کارشناسی دارند، اقدام به انتخاب جامعه مورد نظر نموده‌ایم. در پژوهش حاضر، جامعه‌ی مطالعاتی تمامی دانشجویان تحصیلات تکمیلی (مقطع کارشناسی ارشد و دکتری) رشته‌های مختلف مهندسی از دانشکده‌های فنی مهندسی سراسر کشور هستند. از آنجا که در این مطالعه نیاز به نمونه‌های غنی از اطلاعات بود، نمونه‌گیری به روش هدفمند و با حداکثر تنوع[1] از نظر دانشگاه، سن و جنس افراد مشارکت‌کننده صورت گرفت و نمونه‌گیری تا رسیدن به کفایت نظری و اشباع داده‌ها ادامه یافته است؛ لذا نمونه‌ی مورد مطالعه ۵ زن و ۵ مرد از دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته های مختلف مهندسی در دانشگاه‌های دولتی شهرهای مختلف کشور بوده‌اند که مایل به مشارکت در این پژوهش بوده و تجربیات قابل ذکری در زمینه‌ی یادگیری ضمنی اخلاق مهندسی در محیط‌های آموزشی داشتند. در این مطالعه ابزار جمع‌آوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختارمند عمیق بوده است. تمامی مصاحبه‌ها به صورت عین عبارات مشارکت‌کنندگان و بدون سوگیری تایپ شده است. برای اطمینان از درستی داده‌ها و تفسیر آنها و تأیید روایی و دست‌یابی به قابلیت اعتمادپذیری ابزار، پس از تدوین گزارش‌های پژوهش، متن مصاحبه‌ها از طریق پیام‌رسان‌های مجازی مجددا برای افراد مشارکت‌کننده ارسال و صحت کددهی و تفسیر مورد تأیید قرار گرفت. جهت دست‌یابی به اعتبار سؤالات مصاحبه از نظر اساتید صاحبنظر استفاده شده است. کددهی، مدیریت و سازماندهی کدها با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA10 انجام گرفته است. بنابراین مصاحبه‌های به دقت تایپ شده، در نرم‌افزار مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفتند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها روش اسمیت[2] مورد استفاده قرار گرفته است که شامل این مراحل است: تولید داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، تلفیق موردها (ادیب حاج باقری و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین مصاحبه‌های به دقت تایپ شده در نرم‌افزار مذکور مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفتند. در ابتدا کدهای باز استخراج شدند، در ادامه با توجه به تشابهات و تفاوت‌ها، تم‌های کلی‌تری استخراج شده و در نهایت از طریق تلفیق داده‌ها کدهای محوری استخراج شدند.

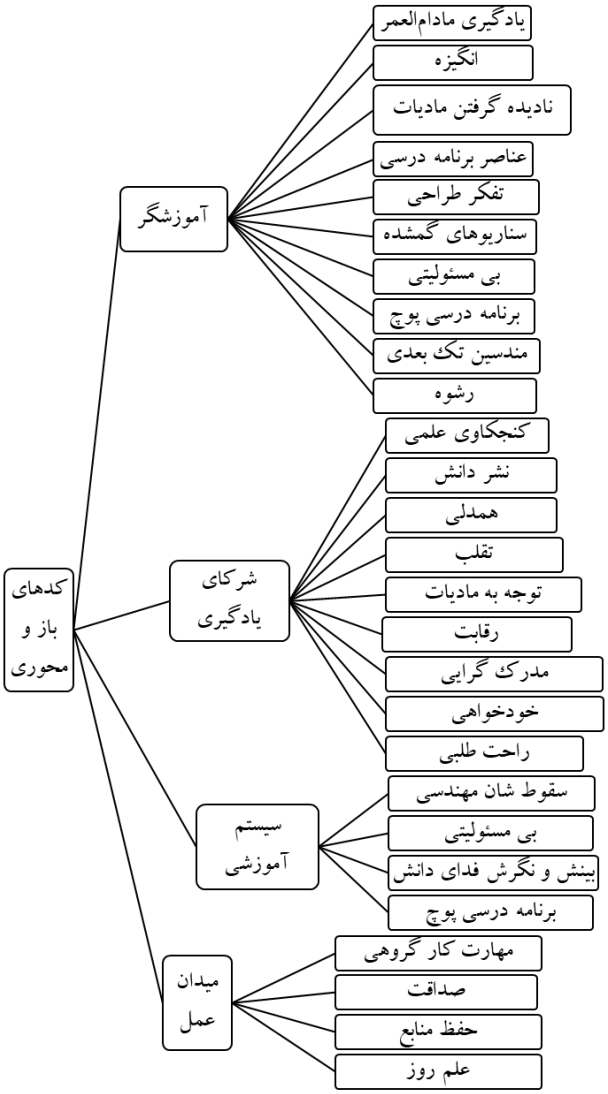
جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان

ردیف	جنس	سن	رشته
۱	زن	۳۲	مهندسی عمران
۲	مرد	۳۴	مهندسی شیمی
۳	زن	۲۸	مهندسی آبیاری
۴	زن	۳۰	زمین‌شناسی مهندسی
۵	مرد	۳۱	مهندسی مکانیک
۶	زن	۲۷	مهندسی IT
۷	زن	۲۶	مهندسی معماری
۸	مرد	۲۶	مهندسی معدن
۹	مرد	۳۵	مهندسی خاک شناسی
۱۰	مرد	۲۹	مهندسی پزشکی

یافته‌های تحقیق

داده‌ها با هدف بررسی تجارب زیسته دانشجویان مهندسی از برنامه‌ی درسی پنهانِ اخلاق مهندسی تحلیل شدند. یافته‌های این پژوهش در قالب یک نقشه‌ی مفهومی به شرح ذیل قابل ارائه هستند.

[1] Maximum variation sampling
[2] Smith



شکل۱. چارچوب مفهومی کدهای محوری و باز

در ادامه کار مفاهیم و تم‌ها دائماً با هم مقایسه و دسته‌بندی شدند سپس با انجام تحلیل کلی‌تر، کدهای محوری با توجه به ویژگی‌های مشترک کدهای باز، شکل گرفتند. جدول‌های کدهای محوری و باز به تفکیک کد محوری و بر اساس سؤالات پژوهش ارائه شده‌اند.

جدول۲. کدهای محوری

کدهای محوری			
آموزشگر	سیستم آموزشی	میدان عمل	شرکای یادگیری

- **سؤال اول**: فرایند تأثیر گذاری آموزشگران در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟ باید گفت، یکی از عناصر برنامه‌ی درسی پنهان که در تجربه‌های زیسته دانشجویان مهندسی در زمینه‌ی شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای به وضوح و وفور اشاره شده است، آموزشگر است به همین دلیل از مهمترین عوامل در شکل‌گیری اخلاق محسوب می‌شود. کدهای باز مربوط به این کد محوری در جدول زیر شرح داده می‌شوند.

جدول۳. کدمحوری آموزشگر و کدهای باز

کد محوری		کدهای باز
آموزشگر	فرصت‌ها	یادگیری مادام‌العمر
		انگیزه
		نادیده گرفتن مادیات
		عناصر برنامه‌ی درسی
		تفکر طراحی
	تهدیدها	سناریوهای واقعی گم‌شده در مهندسی
		بی‌مسئولیتی
		برنامه‌ی درسی پوچ
		عناصر برنامه‌ی درسی
		مهندسین تک‌بعدی
		رشوه؛ حلّال کثیف مشکلات
		انگیزه

برنامه‌ی درسی به طور اعم و مهمترین عنصر آن، آموزشگر به طور اخص در تسهیل یادگیری اخلاق مهندسی مؤثرند. با توجه به نوع برنامه‌های درسی آموزش مهندسی، مربیان و آموزشگران مهندسی مهمترین عامل در آموزش ضمنی اخلاق هستند. نقش آموزشگر در ارائه‌ی ضمنی تجربیاتش در حین آموزش به قدری زیاد است که (لی، ۲۰۱۸)[1]، آموزشگر را به کتاب زندگی تشبیه کرده است. غفلت این مربیان مهندسی از الگو بودنشان نیز به عنوان یکی از معضلات آموزش اخلاق مهندسی مطرح شده است.

- **کد باز - یادگیری مادام‌العمر**

مشارکت‌کننده شماره۸ «استادامون کامل درس رو به ما یاد نمیدادن و از ما میخواستن یه قسمتهایی رو خودمون بریم و یاد بگیریم ولی یه نکته مثبتی که داشت باعث میشد من خودم برم دنبال مطالب جدید و به روز. خب شاید وقتی خودم دنبال اون مطلب میرفتم بهتر برام جا میفتاد تا اینکه یه نفر یه بار بیاد اونو برام بگه و من بعد یه مدت فراموشش کنم. اگه من خودم استاد بشم، به روز خواهم بود ولی همه چیزو کامل به دانشجو نمیگم فقط در حد راهنمایی و اینکه اون دانشجو ترغیب بشه خودش بیشتر بره در مورد اون مطلب سرچ کنه تا بهتر براش جا بیفته».

[1] Li

- **کد باز – عناصر برنامه‌ی درسی (محتوا)**

مشارکت‌کننده شماره۲ «استادمون وقتی می‌دید که موضوع مورد علاقه من برای پایان‌نامه در تخصصش نیست من رو به استاد دیگه‌ای خارج از دانشگاه معرفی می‌کرد درحالیکه وقتی برای سایر دوستانم از دانشگاه‌های دیگه تعریف می‌کنم براشون عجیبه. واقعا انحصارطلب نیستن. کاری رو که تخصصی در انجامش نداشتن انجام نمی‌دادن و بی‌دریغ به استادای دیگه حتی خارج از دانشگاه معرفی می‌کردن و اصلا محدود به دانشگاه خودمون و کتاب‌ها و استادهای خودمون نیستیم».

- **سؤال دوم**: فرایند تأثیر گذاری شرکای یادگیری در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟ باید اشاره کرد، عنصر دیگری از برنامه‌ی درسی پنهان که در مصاحبه‌ها به طور چشمگیر توسط دانشجویان مهندسی از آن یاد شده است، شرکای یادگیری هم‌ردیف و غیر هم‌ردیف هستند. این کد محوری دارای ۹ کد باز است که توضیح آن ضمن ارائه جدول آمده است.

جدول ۴.

کد محوری		کد باز
شرکای یادگیری هم‌ردیف و غیر هم‌ردیف	فرصت‌ها	کنجکاوی علمی
		نشر دانش
		همدلی
	تهدیدها	تقلب! استراتژی مدیریت زمان
		راحت‌طلبی
		مدرک‌گرایی
		شیوع خودخواهی
		رقابت بیمارگونه
		توجه به مادیات

فیلیپ جکسون، جمعیت را به عنوان یکی از عناصر برنامه‌ی درسی پنهان مطرح کرد. عنصر جمعیت به شاگردان کلاس و دنیای خاص آنها و یادگیری از دیگر همکلاسی‌ها اشاره دارد. تمثیل قابل تأمل کبو در این مورد، چنین است: «افکار شاگردان در نظریه‌ی تعلیم و تربیت همانند دانه‌هایی هستند که در این نظام شناور هستند» (لی، ۲۰۱۸). (ساندرلند، ۲۰۱۹) دانشجویان مهندسی را دارای نقش فعال و مهمی در جابجایی اخلاق مهندسی از حاشیه به هسته‌ی اصلی برنامه‌های درسی مهندسی می‌دانند که به شدت بر یکدیگر تأثیرگذارند.

- **کد باز – همدلی**

مشارکت کننده شماره۴ «استادایی هستن که کمک استادن. مثلاً برای درس سنگ‌شناسی یه دانشجوی دکترا بود که می‌اومد و کمک استاد اصلی‌مون می‌کرد نمی دونم که حقوق می‌گرفت یا نه. ولی برای ما کلاس جدا از کلاس استاد میزاشت که خیلی کمک کننده بود و به ما درس یاد میداد خیلی همراه دانشجوها بود. واقعا ازشون چیز یاد می‌گرفتیم».

- **کد باز - تقلب**

مشارکت کننده شماره۱ «تقلب علمی مؤلفه اخلاق مهندسیه که خیلی تو دانشگاه می‌بینیم. مثلاً مقالات انگلیسی روز رو ترجمه می‌کنن و به عنوان مقاله علمی پژوهشی به اسم شخصی خودشون چاپ می‌کنن یا حتی پایان‌نامه‌های به روز انگلیسی زبان را می‌آرن و ترجمه می‌کنن و به عنوان تز خودشون ارائه می‌دن من خودم که این کار رو نکردم. ولی بچه‌ها انجام میدن چون کارشون راحتتر میشه دیگه. چون ما پیاده سازی داریم توی کارامون که خیلی وقتگیر و سخته. بخاطر همین هر پیاده‌سازی کلی وقت می‌گیره تا به نتیجه برسه. بخاطر همین ترجمه یه مقاله آماده که نتایج کار توش هست خیلی راحته دیگه. بچه هام فقط به نمره فکر میکنن».

شرکای یادگیری در ایجاد اخلاق مهندسی دانشجویان هم فرصت محسوب می‌شوند و هم تهدید. در این راستا مشارکت‌کنندگان به تهدیدهای ایجاد شده توجه بیشتری داشته‌اند.

- **سؤال سوم**: فرایند تأثیر گذاری سیستم آموزشی در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟ میدان عمل، یکی دیگر از عناصر برنامه‌ی درسی پنهان است که مشارکت کنندگان این پژوهش طی بیان تجارب زیسته‌ی خود در زمینه‌ی شکل‌گیری اخلاق مهندسی در محیط‌های آموزشی از آن یاد کرده‌اند و در این راستا به فرصت‌ها و تهدیدهای میدان عمل اشاره کرده‌اند که به شرح ذیل است:

جدول ۵.

کد محوری		کد باز
میدان عمل	فرصت‌ها	مهارت کار گروهی
		صداقت
		حفظ منابع
	تهدیدها	بی‌توجهی به علم روز
		نابودی منابع

از معضلات آموزش اخلاق مهندسی غفلت دانشکده‌های مهندسی در نقش عمده و مهم‌شان در درونی کردن اخلاق در میان دانشجویان مهندسی است. انجمن‌های معتبر بین‌المللی مهندسی نیاز به وجود چارچوبی از قوانین و کدهای مهندسی را برای انجام اعمالی مزین به اخلاق حرفه‌ای الزامی دانسته‌اند. رویکرد فعلی سیستم آموزشی ناکارآمد است و از توجه به موضوعات اخلاقی این حرفه غافل است، این مهم نشان‌دهنده نگاه سطحی به عملکرد مهندسین است.

- **کد باز - صداقت**

مشارکت کننده شماره۴ «آزمایشگاه شیمی خاک داشتیم که وقتی توی آزمایشگاه‌ها ما دانشجوها کاری رو انجام می‌دادیم و نتایج آزمایش رِنج‌های خیلی مختلف می‌داد که مشخص بود که آزمایش اشتباه انجام شده با این حال مسئول آزمایشگاه همون جواب اشتباه رو از ما قبول می‌کرد به عنوان کار دانشجویی. اشتباه را از ما قبول می‌کردن ولی هرگز داده سازی بهمون یاد نمی‌دادن».

- **کد باز – منابع طبیعی**

مشارکت‌کننده شماره۵ «استادی هم داشتیم که همیشه توی کارگاه‌ها، بُراده‌ها و پلیسه‌های اضافه رو تفکیک می‌کرد. اونایی رو که بازگشت‌پذیر بودن جدا می‌کرد از بقیه زباله‌ها. حالا واقعاً روی زندگی شخصی من هم تأثیر گذاشته و وقتی که می‌بینم که استاد مملکتم کسی که متخصص حرفه‌ای من هست این‌قدر به تفکیک و استفاده درست از منابع‌مون اهمیت میده برای ما هم می‌تونه موضوع مهمی باشه و الگوی خوبیه».

- **سؤال چهارم**: فرایند تأثیر گذاری میدان عمل در شکل‌گیری اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی چگونه است؟ سیستم آموزشی به عنوان چهارمین عنصر برنامه‌ی درسی پنهان مطرح شده در مصاحبه‌های مشارکت‌کنندگان است که ضمن ایجاد نکردن فرصتی برای شکل‌گیری صحیح اخلاق مهندسی، تهدیدهایی را نیز در این زمینه برای دانشجویان به همراه داشته است.

کد محوری		کد باز
سیستم آموزشی	فرصت‌ها	–
	تهدیدها	اخلاق، پوچ‌ترین عنصر برنامه‌درسی پوچ
		بی‌مسئولیتی
		سقوط شان مهندسی
		عناصر برنامه‌درسی
		بینش و نگرش فدای دانش

حرفه‌ی مهندسی بسیار پیچیده است و مهندسین علاوه بر مردم با کارفرمایان و مدیران نیز در ارتباط هستند بنابراین تجربه بودن در میدان عمل برای ایشان در تصمیم‌گیری‌های صحیح مهندسی با اهمیت است و باید توجه ویژه‌تری به توانایی کار و تصمیم‌گیری‌های گروهی در میدان عمل دانشکده‌های مهندسی شود (حقیقت طلب و همکاران، ۲۰۱۸).

- **کد باز – عناصر برنامه‌درسی (ارزشیابی)**

مشارکت‌کننده ۲ «امتحانات و ارزشیابی‌هامون همه به صورت فردی بود که نظر من اینه که آموزش دانشگاه چاره دیگه‌ای با توجه به نوع درسامون نداره. یعنی منظورم اینه که تنها نوع ارزشیابی، احتمالاً همین ارزشیابی کتبی و فردی هست و نظر من اینه که این توانایی تفکر مستقل باید در مهندسین وجود داشته باشه. ولی اینکه توانایی کار با دیگران رو از کجا باید یاد بگیریم نمی‌دونم».

- **کد باز – اخلاق، پوچ‌ترین عنصر برنامه‌درسی پوچ**

مشارکت‌کننده شماره۹ «دو واحد درس اخلاق هم داشتیم که استادش مدرک دکترای ادبیات فارسی بود و مبحثش ارتباطی به اخلاق مهندسی نداشت. البته در دوره کارشناسی گذرانده بودیم. در دوره ارشد واحدی به نام اخلاق نداریم. راستش متاسفم که بگم بعنوان دانشجوی ارشد رشته مهندسی آگاهی دقیقی از اخلاق مهندسی ندارم. حتما اینطوره که به خاطر بی‌تفاوتی دانشگاه نسبت به اخلاق من هم اینطور شدم. چون هیچ وقت چیزی در مورد موارد اخلاقی که یه مهندس باید داشته باشه در دانشگاه چیزی نشنیده‌ام».

بحث و نتیجه‌گیری

هم‌چنان‌که در مطالعه انجام شده آموزشگر به عنوان تأثیرگذارترین مؤلفه‌ی برنامه‌ی درسی پنهان ذکر شده است. مطالعاتی که در زمینه‌ی آموزش مهندسی انجام شده‌اند نیز به نقش ویژه‌ی آموزشگران مهندسی در ارتقای اخلاق حرفه‌ای دانشجویان مهندسی اشاره کرده‌اند. برنامه‌ی درسی به طور اعم و مهمترین عنصر آن، آموزشگر به طور اخص در تسهیل یادگیری اخلاق مهندسی مؤثرند. گفتگوهای درون کلاس برای درک بهتر اخلاق تأثیرگذارند و توانایی به کارگیری مهارت‌های ارتباطی و بحث و گفتگو در حل چالش‌های اخلاقی غیر قابل انکار است. در همین راستا (پولمیر، ۲۰۱۹) با توجه به نوع برنامه‌ی درسی آموزش مهندسی، مربیان و آموزشگران مهندسی را در حال حاضر مهمترین عامل در آموزش ضمنی اخلاق می‌داند. نقش آموزشگر در ارائه‌ی ضمنی تجربیاتش در حین آموزش به قدری زیاد است که (لی، ۲۰۱۸)، آموزشگر را به کتاب زندگی تشبیه کرده است. همچنین (بیله فلد و همکاران، ۲۰۱۹)[1] نیز در راستای تأیید این موضوع از نقش مربیان مهندسی به عنوان الگوهای حرفه‌ای یاد کرده‌اند، غفلت این مربیان مهندسی از الگو بودنشان یکی از معضلات آموزش اخلاق مهندسی است. در صورت توجه ایشان به رسالت بزرگی که بر عهده‌شان است، دانشجویان مهندسی به صلاحیت‌هایی فراتر از شایستگی‌های فنی آراسته خواهند شد. مطالعه‌ی (تروسچ، ۲۰۱۵) نیز هم‌سو با نتایج این تحقیق است زیرا وی آموزشگران و مربیان مهندسی را در ارتقای سطح حساسیت اخلاقی دانشجویان و بهبود مهارت استدلال اخلاقی آن‌ها بسیار مؤثر ذکر کرده است. این مسئله توسط انجمن مهندسین عمران امریکا[2] نیز تأیید شده است. دیدگاه این انجمن از آینده آموزش مهندسی نشان‌دهنده تأکید خاصی است که بر نقش الگو بودن دارند. هر مهندس عمران که در ارتباط با دانشجویان است، نقش یک الگو را برای این حرفه بازی می‌کند، بنابراین همه‌ی استادان باید آگاه باشند که چگونه توسط دانشجویان دیده می‌شوند (یگانه و همکاران، ۲۰۲۱). در نتیجه اگر استادان این آگاهی را داشته باشند، می‌توانند دانشجویان را مکرراً مورد آموزش ضمنی و عمیق اخلاق مهندسی قرار دهند.

این دیدگاه که برنامه‌ی درسی از پیش‌تعیین شده باشد به ویژه در آموزش عالی، خیلی قابل قبول نیست؛ بلکه فرایند برنامه‌ی درسی باید با تلاش استادان دانشگاه‌ها در زمان اجرا مدیریت شود. زیرا پیام‌های ضمنی برنامه‌ی درسی پنهان حتی در قالب روش‌های تدریس هم می‌توانند ارائه شوند (فتحی واجارگاه، ۲۰۱۷). گرچه برخی عناصر برنامه‌ی درسی حتماً باید از قبل تعیین شوند اما طیف وسیعی از روش‌های تدریس باید در زمان اجرا مد نظر باشند تا بتوان به حداکثر فرصت‌های یادگیری دست یافت. (سیدل و همکاران، ۲۰۲۰)[3] در همین زمینه به استفاده از ترکیبی از روش‌های تدریس برای کسب نتایج بهتر اشاره می‌کند. دانشجوی مهندسی باید رهبری نوآور باشد و برای اینکه نوآور باشد باید چهار حالت برای او فراهم باشد: روش تدریس تجربی[4]، تحلیلی[5]، آموزش رشته‌ای[6] و میان رشته‌ای[7].

با توجه به اینکه گستره کار مهندسی بسیار فراتر از وظایف مبتنی بر تخصص است (جنبه‌های فنی و اجتماعی) که برای موفقیت پروژه بسیار مهم هستند و همین‌طور اینکه مهارت‌های غیر فنی نمی‌توانند به صورت ایزوله و جدا از محتواهای فنی، آموزش داده شوند؛ بنابراین آموزش مهندسی از همان لحظات نخست به ارتباط بیشتری با عمل نیاز دارد و آموزش موارد غیر فنی از جمله مبحث اخلاق مهندسی که مورد توجه ویژه این مطالعه می‌باشد بهتر است در ترکیب و ادغام با مهارت‌های تخصصی و فنی به دانشجویان آموزش داده شوند. اگر آموزشگران به ذات مهندسی به عنوان

---

[1] Bielefeldt
[2] American Society of Civil Engineers
[3] Seidel
[4] Experiential
[5] Analytical
[6] Disciplinary
[7] Interdisciplinary

یک حرفه توجه کنند، بهتر می‌توانند نیازهای حرفه‌ای دانشجویان را درک کرده و در نتایج یادگیری لحاظ کنند. (پولمیر، ۲۰۱۹) قرار دادن دانشجویان مهندسی در چالش‌ها و فرصت‌های اخلاقی را عامل مهمی در یادگیری اخلاق مهندسی می‌داند. داشتن تجربه، امکان انجام عمل اخلاقی را افزایش می‌دهد و بین داشتن تجربیات حرفه‌ای و انجام اعمال اخلاقی حرفه‌ای و ارتقای سطح مسئولیت‌پذیری شغلی ارتباط مستقیمی وجود دارد (گرناند، ۲۰۱۵)، لذا وجود سناریوهای واقعی در دانشکده‌های مهندسی که منجر به کسب تجربیات حرفه‌ای دانشجویان می شود الزامی می‌نماید البته تجربه زیسته‌ی مشارکت‌کنندگان این پژوهش خبر از عدم وجود کافی سناریوهای واقعی در دانشکده‌های فنی و مهندسی داده است. در همین زمینه (تاجاما و همکاران، ۲۰۱۸)[1] اذعان داشته‌اند که یک مهندس قدیمی‌تر نسبت به مهندس جوانتر و کم‌تجربه‌تر موضوعات اخلاقی را در حرفه‌ی خود مهم‌تر می‌داند و داشتن تجربه در تغییر نگرش مؤثر است. این در حالی است که پژوهش (نودلمن و انگلیش، ۲۰۱۹)[2] نیز از چگونگی آماده‌سازی دانشجویان مهندسی برای مقابله با چالش‌هایی که در حرفه‌شان با آنها روبرو می‌شوند سخن می‌گویند و بخش اعظمی از این آموزش را شامل آموزش اخلاق مهندسی دانسته‌اند. همچنین اذعان کرده‌اند که برای اثربخش بودن آموزش اخلاق مهندسی باید دانشجویان به مشارکت و درگیری شخصی با موقعیت‌های مشکل‌ساز تشویق شوند، که تأییدکننده یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد. مطالعه‌ی (جودکی و اجل لوییان، ۲۰۱۶) نیز با این موضوع هم‌راستا است، ایشان حضور پاره وقت اساتید و دانشجویان در پروژه‌ها را در جهت بهبود فضای اخلاق حرفه‌ای کارگاه‌های عمرانی مفید می‌دانند. پژوهش (سیمپسون و همکاران، ۲۰۱۸)[3] نیز مؤید این مطلب است، آنها تأکید به اجرای دستورالعمل‌های اخلاقی در کارهای فنی دارند. در همین راستا (ویدمن و همکاران، ۲۰۱۷)[4] اشاره می‌کنند که فرصت‌های یادگیری تجربی در دوره‌های مدیریت ساخت به دانشجویان مهلت بررسی مستقیم اصول و نظریه‌ها را می‌دهند. در این شبیه‌سازی موقعیتی فراهم می‌شود تا آنها تجربیاتی را زندگی کنند که به ایشان کمک می‌کنند تا درکشان را از مفاهیم بنیادی حرفه‌ای، که اساس کار آینده آنهاست، توسعه دهند. دانشجویان در مورد برخورد با مسائل اخلاقی در این زمینه، نقش کار گروهی، اهمیت مهارت‌های شغلی و همچنین تخصص و ارتباطات را در موقعیت‌های شغلی، مهم دانسته‌اند. همچنین مطالعه‌ی (تروسچ، ۲۰۱۵) مؤید این مطلب است که خلاء بین یک مهندس دانشمند و یک مهندس حرفه‌ای با تجربیات عملی اکتسابی در دانشگاه می‌تواند پر شود، زیرا داشتن تجربه‌ی واقعی در محیط‌های آموزشی به مهندسین برای درک صحیح ذات و واقعیت حرفه‌شان کمک می‌کند.

تجربه زیسته‌ی مشارکت‌کنندگان این پژوهش نشان می‌دهد که شرکای یادگیری هم‌ردیف و غیر هم‌ردیف، تأثیر زیادی در یادگیری پنهان مؤلفه‌های اخلاق مهندسی در دانشجویان داشته است؛ البته باید خاطر نشان کرد که این مؤلفه‌ها غالباً منفی بوده‌اند.

تمثیل قابل تأمل کبو در این مورد، چنین است: «افکار شاگردان در نظریه‌ی تعلیم و تربیت همانند دانه‌هایی هستند که در این نظام شناور هستند» (لی، ۲۰۱۸). در همین راستا (ساندرلند، ۲۰۱۹) دانشجویان مهندسی را دارای نقش فعال و مهمی در جابجایی اخلاق مهندسی از حاشیه به هسته‌ی اصلی برنامه‌های درسی مهندسی می‌دانند که به شدت بر یکدیگر تأثیرگذارند.

از معضلات آموزش اخلاق مهندسی غفلت دانشکده‌های مهندسی در نقش عمده و مهم‌شان در درونی کردن اخلاق در میان دانشجویان مهندسی است. انجمن‌های معتبر بین‌المللی مهندسی، وجود چارچوبی از قوانین و کدهای مهندسی را برای انجام اعمالی مزین به اخلاق حرفه‌ای الزامی دانسته‌اند. این در حالی است که باورها و عقاید مشارکت‌کنندگان این پژوهش مؤید این مطلب است که در سیستم آموزشی دانشکده‌های مهندسی آموزش اخلاق مهندسی مغفول واقع

[1] Taajamaa
[2] Nudelman & English
[3] Simpson
[4] Weidman

شده است؛ لذا در این زمینه فرصتی برای دانشجویان ایجاد نکرده است. رویکرد فعلی سیستم آموزشی ناکارآمد است و از توجه به موضوعات اخلاقی این حرفه غفلت کرده است و این نشان‌دهنده‌ی نگاه سطحی به عملکرد مهندسین است. در این حوزه، نیاز به اصلاحات نهادینی برای رسیدن به مسئولیت‌های اجتماعی و اخلاقی دیده می‌شود که در این راه نقش فعال و موثر مهندسین در اصلاح محیط کاری باید مورد توجه قرار گیرد. مطالعه‌ی (کنلون و زاندوورت، ۲۰۱۱) مؤید این مطلب می‌باشد. آنها به نقش خاص برنامه‌های درسی مهندسی در توانا سازی دانشجویان مهندسی در ایجاد تغییر و اصلاح در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، حقوقی اشاره کرده‌اند.

(پولمیر، ۲۰۱۹) نیز چشم‌انداز اخلاقی دانشکده‌های مهندسی را برای دانشجویان‌شان با اهمیت می‌داند. در همین زمینه (نیوبری، ۲۰۰۴) در مقاله‌ی خود اشاره کرده است که توجه به ماهیت دانشکده‌های مهندسی در آموزش اخلاق مؤثر است. وی به «مهندسی سازی اخلاق»[1]، تمایل و گرایشی ندارد و آن را اثربخش نمی‌بیند. وی معتقد است وارد نمودن دانش غیر فنی مانند اخلاق مهندسی در یادگیری‌های فنی باید یکی از اولویت‌های دانشکده‌های مهندسی باشد، که هم‌سو با نتایج این پژوهش است. (هس و همکاران، ۲۰۱۷)[2] نیز به غفلت و عدم وجود هرگونه چشم‌انداز اخلاقی در حرفه‌ی مهندسی اشاره کرده‌اند. بخش آموزش دانشکده‌های مهندسی بهتر است در هنگام تعیین یک چشم‌انداز در این رشته، مبحث اخلاق مهندسی را مورد غفلت قرار ندهند. همچنین (تورمی و همکاران، ۲۰۱۵) به انفعال سیستم آموزشی نسبت به آموزش اخلاق اشاره دارد.

تجارب مشارکت‌کنندگان پژوهش حاضر نشان‌دهنده‌ی آموختن مؤلفه‌های مهم اخلاق مهندسی از جمله حفظ منابع، صداقت و مهارت انجام کار گروهی از میدان عمل در دانشکده‌های مهندسی بوده است. در این زمینه (مقصوم و همکاران، ۲۰۲۰)[3] در مطالعه‌ای اثر تعدیل کننده اخلاق مهندسی بر نتیجه‌ی تصمیمات فنی مهندسین را بررسی کرده و تأثیر مثبت و قابل توجه کاربرد اخلاق مهندسی را در کاهش اختلافات میان پیمانکاران و مهندسین اثبات کردند و مفاهیم کار گروهی، صداقت و حفظ منابع را زیر چتر اخلاق مهندسی می‌دانند. لازم به ذکر است در همین راستا (بورک و همکاران، ۲۰۱۷)[4] مبحث حفاظت از محیط زیست را از جمله مهمترین مؤلفه‌های اخلاق مهندسی دانسته‌اند که در دانشکده‌های مهندسی آموخته و درونی می‌شود و در این زمینه، کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های مهندسی را تأثیرگذار می‌دانند. در همین راستا (پولمیر، ۲۰۱۹) به تأثیر محیط‌های عملی دانشکده‌های مهندسی در آموزش مؤلفه‌های مهم اخلاق مهندسی اشاره کرده است. (پولمیر، ۲۰۱۹) و (پاسو و پاسو، ۲۰۱۷)[5] نیز مهارت کار گروهی را از مؤلفه‌های اخلاق مهندسی ذکر کرده‌اند.

مطالعه‌ی (ریلی، ۲۰۱۳)[6] نیز مؤید اهمیت توانایی کار گروهی در حرفه‌ی مهندسی است، وی بین مهارت ارتباط گروهی و یافتن راه حل‌های اخلاقی در چالش‌های پیش رو همخوانی مثبتی یافته است. همین‌طور (حقیقت طلب و همکاران، ۲۰۱۹; حقیقت طلب و همکاران، ۲۰۱۸) نیز براین مطلب صحّه گذاشتند که حرفه‌ی مهندسی بسیار پیچیده است و مهندسین علاوه بر مردم با کارفرمایان و مدیران نیز در ارتباط هستند بنابراین توانایی انجام کار گروهی برای ایشان در تصمیم‌گیری‌های صحیح مهندسی با اهمیت است و باید توجه ویژه‌تری به توانایی کار و تصمیم‌گیری‌های گروهی در میدان عمل دانشکده‌های مهندسی شود.

---

[1] Ethics engineering
[2] Hess
[3] Maqsoom
[4] Burke
[5] Passow & Passow
[6] Riley

آثار سوء عدم آگاهی و استفاده از اخلاق مهندسی در جامعه نشان می‌دهد که دانشکده‌های مهندسی نتوانسته‌اند آمادگی لازم برای مقابله با چالش‌های حرفه‌ای اخلاق مهندسی را در دانشجویان مهندسی ایجاد کنند. عوامل مهمی که از دید برنامه‌ریزان درسی و دست‌اندرکاران آموزش مهندسی پنهان - البته برای دانشجویان قابل توجه و تأثیر گذارند - وجود دارند که در اغلب مواقع موثرتر از برنامه‌ی درسی رسمی عمل می‌کنند. در پژوهش‌های پیشین به ناکارآمدی برنامه‌ی درسی رسمی در آموزش اخلاق مهندسی اشاره شده است. برنامه‌ی درسی پنهان ابزاری کارآمد برای اکتساب اخلاق مهندسی است. برنامه‌ی درسی پنهان طراحی شده و یا مورد توجه می‌تواند به عنوان پادزهری در مقابل فرایندهای مسمومی که دانشجویان مهندسی را در مسیر بی تفاوتی نسبت به اخلاق مهندسی سوق می‌دهد، عمل کند و به دانشجویان کمک کند تا در مقابل چالش‌های اخلاقی، تصمیمات مناسبی اخذ کنند؛ لذا این پژوهش بر آن بود تا زوایایی از برنامه‌ی درسی پنهان را به تصویر بکشد که مورد توجه دانشجویان مهندسی در کسب مؤلفه‌های اخلاق حرفه‌ای هستند.

با یک جمع‌بندی از مجامع بین‌المللی مهندسی، از ضروری‌ترین ارزش‌های حرفه‌ای اخلاق مهندسی می‌توان به مهارت کار گروهی، صداقت، استفاده صحیح از منابع ملی و مسئولیت‌پذیری اشاره نمود. دانشجویان مهندسی مؤلفه‌های مهم اخلاق حرفه‌ای را از طریق عناصر تأثیرگذار برنامه‌ی درسی پنهان می‌آموزند. ادراکات و تجربیات زیسته‌ی دانشجویان مشارکت‌کننده در این پژوهش عوامل آموزشگران، شرکای یادگیری هم‌ردیف و غیر هم‌ردیف، میدان عمل و سیستم آموزشی را از مهم‌ترین آنان دانسته‌اند که نقش قابل توجهی در شکل‌گیری فرصت‌ها و تهدیدهای اخلاق مهندسی دانشجویان ایفا کرده‌اند. توجه و بررسی عوامل مذکور به عنوان فرصت‌ها و تهدیدهایی در اخلاق مهندسی درونی شده‌ی دانشجویان مهندسی در ارتقای سطح اخلاق حرفه‌ای آنها اهمیت زیادی دارد. زیرا همان‌طور که می‌دانیم فراگیران عناصر منفعلی نیستند و دست به مقاومت ذهنی می‌زنند و به تفسیر وقایع و رویدادها پرداخته و فرهنگ خاص خودشان را شکل می‌دهند و دانشجویان با ادراکات و تجربیات خود، برنامه‌ی درسی پنهان را کسب می‌کنند. چهار عاملِ حساسیت اخلاقی، انگیزه‌ی انجام عمل اخلاقی، داشتن شخصیتی مقاوم در برابر فشارهای خارجی و داشتن سطح بالای استدلال اخلاقی پسا متعارف مختلف برای انجام عمل و رفتار اخلاقی لازم هستند. بنابر تجربیات زیسته‌ی دانشجویان مشارکت‌کننده این مطالعه، تمامی این عوامل توسط عناصر مذکور برنامه‌ی درسی پنهان به دانشجویان به‌طور ضمنی آموزش داده شده است.

از این میان این عناصر، عنصر «آموزشگر» به عنوان تأثیرگذارترین عنصر بر دانشجویان در کسب ضمنی اخلاق مهندسی شناسایی شده است. همان‌طور که نتایج این تحقیق نشان داد، انجمن‌های بین‌المللی مهندسی NSPE[1]، ASCE[2] و IEEE[3] نیز از استادان دانشکده‌های مهندسی تحت عنوان الگوهای حرفه‌ای برای دانشجویان‌شان یادکرده‌اند و به آنها در مراقبت از اعمال و رفتارشان نزد دانشجویان تاکید کرده‌اند. استادان را دعوت به توجه به جزئیات رفتاری خویش کرده‌اند؛ زیرا دانشجویان می‌توانند با هدایت استادان در مسیر صحیح قرار گیرند. یکی از چالش‌های اخلاق مهندسی را بی‌توجهی استادان رشته‌های مهندسی دانسته‌اند که باید به آن به صورت ریشه‌ای توجه شود. ادراکات مشارکت‌کنندگان این پژوهش نمایانگر ایجاد تهدیدها و فرصت‌های ضمنی یادگیری مؤلفه‌های مهمی از اخلاق مهندسی همچون انگیزه، یادگیری مادام‌العمر و تفکر طراحی و شأن مهندسی بوده است.

[1] National Society of Professional Engineers
[2] American Society of Civil Engineers
[3] Institute of Electrical and Electronics Engineers

همان‌طور که این پژوهش نشان داد، بی‌توجهی زیاد سیستم آموزشی در حوزه‌ی اخلاق مهندسی مسئله‌ای است؛ که نقش به سزایی در به حاشیه بردن اخلاق مهندسی برای دانشجویان داشته است. شرکای یادگیری که منبع تأثیرگذاری در این میان هستند؛ قابلیت‌هایی فراتر از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های فنی از رفتار، تعاملات، نگرش‌هایشان آموخته می‌شود.

برقراری ارتباط با دنیای واقعی برای اکتساب ضمنی اخلاق مهندسی در دانشجویان رشته‌های فنی بسیار کاربردی می‌تواند باشد. میادین عمل در دانشکده‌های مهندسی اعم از آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و اردوهای آموزشی نقش به‌سزایی در شکل‌گیری جنبه‌های مثبت و منفی اخلاق مهندسی در دانشجویان را دارند؛ چرا که دانشجویان مؤلفه‌های مهم اخلاق مهندسی از جمله صداقت، مهارت کار گروهی و توجه یا بی توجهی به منابع را از آن آموخته‌اند. اما در این میان آموزشگران، سیستم آموزشی و شرکای یادگیری هم‌ردیف و غیر هم‌ردیف، به عنوان تهدیدهای بزرگ اخلاق مهندسی شناخته شده‌اند. این در حالی است که میادین عمل فرصت‌های بیشتری در آموزش ضمنی اخلاق مهندسی برای دانشجویان ایجاد کرده‌اند. نیاز مبرم دانشجویان مهندسی به کسب آمادگی برای زندگی در جهانی پرچالش که در آن موضوعات فنی، علمی، انسانی و اجتماعی در هم آمیخته‌اند؛ لزوم و اهمیت ارتباط هر چه بیشتر رشته‌های فنی و مهندسی با دنیای واقعی را بر ما آشکار می‌سازد. میدان عمل ایجاد کننده فرصت‌ها و تهدیدهای زیادی در یادگیری اخلاق مهندسی است. تاکید پژوهش‌های اخیر در حیطه‌ی اخلاق مهندسی بر دوره‌های کارورزی مختلف مؤید این مطلب است. فرصت‌های تجربی برای دانشجویان مهندسی غنیمتی است تا دانشجویان به کسب توانایی‌ها و مهارت‌های واقعی مهندسی از جمله اخلاق مهندسی دست یابند تا بهتر بتوانند چالش‌های اخلاقی پیش رو را مورد بررسی قرار داده و در نتیجه عکس‌العمل مناسب‌تری داشته باشند.

ابعاد مشترک زوایای پنهان برنامه‌ی درسی دانشکده‌های مهندسی با اخلاق حرفه‌ای اکتسابی دانشجویان مهندسی مؤید این مطلب است که این نوع برنامه‌ی درسی تأثیر شگرفی در اخلاق مهندسی اکتسابی دانشجویان دارد. لذا بررسی زوایای مغفول برنامه‌ی درسی پنهان دانشکده‌های مهندسی برای مقابله با چالش های ناشی از عدم وجود و یا کمبود اخلاق مهندسی در این حرفه، ضروری به نظر می رسد. با مدیریت صحیح برنامه‌ی درسی پنهان می‌توان اخلاق مهندسی را ارتقا داد. آموخته‌های محیط‌های آموزشی چه به صورت قصد شده و چه از نوع قصد نشده آن در جهت‌گیری حرفه‌ای دانشجویان موثرند. بنابراین توجه اعضای هیئت علمی دانشکده‌های مهندسی به شکل‌گیری اخلاق مهندسی دانشجویان از طریق برنامه‌ی درسی پنهان جلب شود. این پژوهش، برنامه‌ریزان درسی را دعوت به تحلیل تعمقی در امر فضاهای تربیتی و برنامه‌ی درسی پنهان می‌کند تا جعبه سیاه آموزشی دانشکده‌های مهندسی بتواند خوراک اخلاقی و حرفه‌ای متناسبی برای دانشجویان تهیه کند و بدانیم که دنیای کلاس درس و زندگی در کلاس درس خیلی عمیق‌تر و ریشه‌دارتر از تصورات ما است.

پیشنهادات کاربردی

ابعاد مشترک زوایای پنهان برنامه‌ی درسی دانشکده‌های مهندسی با اخلاق حرفه‌ای اکتسابی دانشجویان مهندسی مؤید این مطلب است که این نوع برنامه‌ی درسی تأثیر شگرفی در اخلاق مهندسی اکتسابی دانشجویان دارد لذا؛

- بررسی زوایای مغفول برنامه‌ی درسی پنهان دانشکده‌های مهندسی برای مقابله با چالش‌های ناشی از عدم وجود و یا کمبود اخلاق مهندسی در این حرفه ، ضروری به نظر می‌رسد. با مدیریت صحیح برنامه‌ی درسی پنهان می‌توان اخلاق مهندسی را ارتقا داد.
- برنامه‌ریزان درسی تعمق، توجه و تحلیل بیشتری نسبت به آموزش مهندسی و برنامه های درسی آن به ویژه برنامه‌ی درسی پنهان داشته باشند. شایسته است برنامه‌ریزان درسی به تمامی فرایندهای رخدادی در

محیط‌های آموزشی، به ویژه مسایل مورد توجه دانشجویان توجه کنند تا بتوان از این طریق فاصله‌ی بین برنامه‌ی درسی رسمی و برنامه‌ی درسی پنهان را به حداقل رساند.

- آموخته‌های محیط‌های آموزشی چه به صورت قصد شده و چه از نوع قصد نشده آن در جهت‌گیری حرفه‌ای دانشجویان موثرند. بنابراین توجه اعضای هیئت علمی دانشکده‌های مهندسی به شکل‌گیری اخلاق مهندسی دانشجویان از طریق برنامه‌ی درسی پنهان جلب شود.

References

Adibhaj Bagheri, M., Parvizi, S., & Salsali, M. (2011). *Qualitative research methods* (3 ed.). Boshra. https://www.gisoom.com/book/1751234 /

Bahadrinejad, M. (2007). An Approach To Engineering Ethics. *Artificial Intelligence and Instrumentation*, *1*(3), 30-41 .

Bielefeldt, A. R., Polmear, M., Knight, D., Canney, N., & Swan, C. (2019). Disciplinary Variations in Ethics and Societal Impact Topics Taught in Courses for Engineering Students. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *145*(4) ,04019007 .https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000415

Borenstein, J., Drake, M. J., Kirkman, R., & Swann, J. L. (2010). The Engineering and Science Issues Test (ESIT): A Discipline-Specific Approach to Assessing Moral Judgment. *Science and Engineering Ethics*, *16*(2), 387-407. https://doi.org/10.1007/s11948-009-9148-z

Burke, R. D., Dancz, C. L. A., Ketchman, K. J., Bilec, M. M., Boyer, T. H., Davidson, C., Landis, A. E., & Parrish, K. (2018). Faculty Perspectives on Sustainability Integration in Undergraduate Civil and Environmental Engineering Curriculum. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *144*(3), 04018004. https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000373

Conlon, E., & Zandvoort, H. (2011). Broadening Ethics Teaching in Engineering: Beyond the Individualistic Approach. *Science and Engineering Ethics*, *17*(2), 217-232. https://doi.org/10.1007/s11948-010-9205-7

Farmarz Qaramalki, A. (2009). *Organizational ethics*. Saramad. https://www.gisoom.com/book/1640308/

Fathi-Vajargah, K. (2017). *Basic principles and concepts of curriculum planning*. Elmeostadan. https://www.gisoom.com/book/11328817/

Gernand, J. M. (2015, Nowember 13-19). *Educating engineering students on probabilistic risk: Effects on the perception of ethics, professional responsibility, and personal agency.* American Society of Mechanical Engineers International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Houston, Texas. https://doi.org/10.1115/IMECE2015-53055

Haghighattalab, S., Chen, A., Fan, Y., & Mohammadi, R. (2019). Engineering ethics within accident analysis models. *Accident Analysis & Prevention*, *129*, 119-125. https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.05.013

Haghighattalab, S., Chen, A., & Saghamanesh, M. (2018, May 10-13). *Is Engineering Ethics Important for Aerospace Engineers?* 2nd International Conference on Mechanical, Material and Aerospace Engineering, Wuhan, China. https://doi.org/10.1051/matecconf/201817903009

Harris, J. C. E., Pritchard, M .S., Rabins, M. J., James, R., & Englehardt, E. (2013). *Engineering ethics: Concepts and cases* (5 ed.). Cengage Learning. https://www.amazon.com/Engineering-Ethics-Jr-Charles-Harris/dp/1133934684

Hess, J. L., Strobel, J., & Brightman, A. O. (2017). The Development of Empathic Perspective-Taking in an Engineering Ethics Course. *Journal of Engineering Education*, *106*(4), 534-563. https://doi.org/10.1002/jee.20175

Jodki, V., & Ajal Luiyan, R. (2016). Engineering ethics in construction projects. *Ethics in science and technology*, *11*(3), 29-38. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=287097

Li, H. (2018, December 29-31). *The Significance and Development Approaches of Hidden Curriculum in College English Teaching.* Proceedings of the 3rd International Seminar on Education Innovation and Economic Management, Penang, Malaysia. https://doi.org/10.2991/seiem-18.2019.68

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. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001740

Mehrmohammadi, M. (2017). *Curriculum: viewpoints, approaches and perspectives* (3 ed.). Samt. https://yektabook.com/product/26201/

Newberry, B. (2004). The dilemma of ethics in engineering education. *Science and Engineering Ethics*, *10*(2), 343-351. https://doi.org/10.1007/s11948-004-0030-8

Nudelman, G., & English, J. (2019). Ethical dilemmas experienced by engineering students during their vacation work. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *145*(2), 1-8. https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000406

Orón Semper, J. V., & Blasco, M. (2018). Revealing the Hidden Curriculum in Higher Education. *Studies in Philosophy and Education*, *37*(5), 481-498. https://doi.org/10.1007/s11217-018-9608-5

Passow, H. J., & Passow, C. H. (2017). What Competencies Should Undergraduate Engineering Programs Emphasize? A Systematic Review. *Journal of Engineering Education*, *106*(3) ,475-526 .https://doi.org/10.1002/jee.20171

Polmear, M. R. A. (2019). *Faculty Perspectives and Practices Related to Engineering Ethics and Societal Impacts Education* [Doctor, University of Colorado at Boulder]. Boulder, Colorado. https://www.proquest.com/openview/6afd91273cc1e216cfc74230ec421559/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y

Porra, V. (2004, June 27-30). *A phenomenological approach to ethics education.* International Conference on Engineering Education and Research "Progress Through Partnership", Bouzov, Czechia. https://www.ineer.org/Events/iCEER2004/Proceedings/Papers/0361.pdf

Rabins, M. J. (1998). Teaching engineering ethics to undergraduates: Why? What? How? *Science and Engineering Ethics*, *4*(3), 291-302. https://doi.org/10.1007/s11948-998-0021-2

Riley, D. (2013). Hidden in Plain View: Feminists Doing Engineering Ethics, Engineers Doing Feminist Ethics. *Science and Engineering Ethics*, *19*(1), 189-206. https://doi.org/10.1007/s11948-011-9320-0

Samadi, Y. (2020). *Explaining the process of the effect of hidden curriculum on the formation of professional ethics of engineering students* [Master, Alzahra]. Tehran, Iran. https://elmnet.ir/eid/A-0062-7732

Seidel, V. P., Marion, T. J., & Fixson, S. K. (2020). Innovating How to Learn Design Thinking, Making, and Innovation: Incorporating Multiple Modes in Teaching the Innovation Process. *Informs Transactions on Education*, *20*(2), 73-84. https://doi.org/10.1287/ited.2019.0220

Simpson, Z., Bester, J., Swanepoel, D., & Westman, C. (2018). Ethical demand and first-year civil engineering study: Applying virtue ethics. *Journal of Civil Engineering Education*, *144*(3), 1-26. https://ujcontent.uj.ac.za/vital/access/services/Download/uj:28536/SOURCE1

Sunderland, M. E. (2019). Using Student Engagement to Relocate Ethics to the Core of the Engineering Curriculum. *Science and Engineering Ethics*, *25*(6), 1771-1788. https://doi.org/10.1007/s11948-013-9444-5

Taajamaa, V., Majanoja, A-M., Bairaktarova, D., Airola, A., Pahikkala, T., & Sutinen, E. (2018). How engineers perceive the importance of ethics in Finland. *European Journal of Engineering Education*, *43*(1), 90-98. https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1313198

Tormey, R., LeDuc, I., Isaac, S., Hardebolle, C., & Cardia, I. V. (2015, June 29 - July 2). *The formal and hidden curricula of ethics in engineering education.* 43rd annual SEFI conference, Orléans, France. https://www.sefi.be/wp-content/uploads/2017/09/56039-R.-TORMEY.pdf

Troesch, V. (2015). *What is it to be an ethical engineer? A phenomenological approach to engineering ethics pedagogy* [Doctor, Michigan Technological University]. Houghton, Michigan. https://www.proquest.com/openview/b2114094c3ba2871bd292e9adaf5f721/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750

Weidman, J., Coombs, D., & Bulloch, R. (2017). Simulations in Construction and Engineering Management Education to Explore Professional Challenges. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *143*(4), 05017003. https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000335

Yegane, S., Samadi, P & ,.Ahmadi, P. (2021). Explain the process of the effectiveness of the hidden curriculum in shaping the professional ethics of engineering students. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, -(-), -. https://doi.org/10.48301/kssa.2021.25 4374.1246