فصلنامه
# آموزش مهندسی ایران
فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران
گروه علوم مهندسی
شماره ۱۰۶ ■ سال بیست و هفتم ■ تابستان ۱۴۰۴
۱۰۶


- **آموزش فنی و مهندسی در ایران**/ حسین معماریان
- **طراحی الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعه پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم**/ زهرا بدلی، زهرا طالب و عصمت مسعودی ندوشن
- **طراحی مدل توسعه هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست-رویکرد فراترکیب نظریه‌ساز**/ مهدی محمدی و فرزانه دیمه کار حقیقی
- **واکاوی وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی: رویکرد تحلیل زمینه‌ای**/ میثم غلامپور، محمد محمودی بورنگ و امیرحسین کیذوری
- **اثربخشی درس مبانی کارآفرینی در توسعه مهارت‌های نرم مابین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**/ مهدی تنهائی، رضا محمودپور، فریما محرابی و امیر کیومرثی اسکوئی
- **نظام آموزش نسل چهار: شناسایی فناوری‌های نوین و امکان‌سنجی پیاده‌سازی آن در دانشگاه‌های کشور**/ محمدصابر شهرستانی، حسین وحیدی، افشین علیپور و حمیدرضا نبوی نژاد
- **ضرورت توجه دانشکده‌های معماری به زمینه‌ی اجتماعی مبتنی بر رابطه‌ی متقابل میان معماری و جامعه**/ مهدی محمدی و حمید میرجانی
- **معرفی کتاب**
- **چکیده انگلیسی مقالات**


فصلنامه آموزش مهندسی ایران ■ سال بیست و هفتم ■ تابستان ۱۴۰۴ گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران
E-ISSN: ۲۶۷۶-۴۸۸۱
ISSN: ۱۶۰۷-۲۲۱۶
DOI: ۱۰.۳۲۰۷۷/ijee
DOR: ۲۰.۱۰۰۱.۱.۱۶۰۷۲۲۱۶

بسم الله الرحمن الرحیم

گروه علوم مهندسی

# فصلنامهٔ
# آموزش مهندسی ایران

**سال بیست و هفتم، شمارهٔ ۱۰۶، تابستان ۱۴۰۴**

**صاحب امتیاز:** فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران
**مدیر مسئول:** دکتر محمود یعقوبی
**سردبیر:** دکتر محمود یعقوبی
**مدیر داخلی:** دکتر میترا ملائی پروری
**ویراستار:** یاشیل نوربخش
**صفحه‌آرایی:** مجید میراب‌زاده
**پژوهش و طراحی هنری روی جلد:** دکتر محمدحسین حلیمی
**طراحی کامپیوتری نقش هندسی روی جلد:** مریم دهنادی
**طراحی وصفحه‌آرایی:** خیرالله اصغری

مقالات منتشر شده در وبگاه فصلنامه در دسترس عموم قرار دارد
نشانی: تهران، ۳۳۱۱۱-۱۵۳۷۶
بزرگراه حقانی (غرب به شرق)، خروجی فرهنگستان‌ها و کتابخانه ملی
فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران
صندوق پستی: ۵۳۱۸-۱۹۳۹۵
تلفن: ۸۸۱۹۰۴۳۳-۰۲۱، دورنگار: ۸۸۶۵۶۲۱۶-۰۲۱
وبگاه: http://ijee.ias.ac.ir
رایانامه: ijee78@ias.ac.ir
شاپا: ۲۳۱۶-۱۶۰۷ / شاپای الکترونیکی: ۴۸۸۱-۲۶۷۶
شناسه دیجیتال: (DOI):ijee/ ۱۰.۲۲۰۴۷
شناسه دیجیتال: (DOR): ۲۰.۱۰۰۱.۱.۱۶۰۷۲۳۱۶

لیتوگرافی و چاپ و صحافی: باغ هنر
تهران، خیابان مفتح شمالی، کوچه ششم پلاک۵، واحد۱

## هیئت تحریریه

**دکتر محمدرضا اسلامی**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر گودرز احمدی**/ استاد رابرت هیل، دانشگاه کلارکسون ـ آمریکا
**دکتر خدایار ابیلی**/ استاد دانشگاه تهران
**دکتر مهدی بهادری‌نژاد**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر جعفر توفیقی**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر جلال حجازی**/ عضو وابسته فرهنگستان علوم
**دکتر محمد حسین حلیمی**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر رضوان حکیم زاده**/ استاد دانشگاه تهران
**دکتر پرویز دوامی**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر رهبر رحیمی**/ استاد دانشگاه سیستان و بلوچستان
**دکتر سعید سهراب‌پور**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر مهدی سهرابی**/ عضو وابسته فرهنگستان علوم
**دکتر ابراهیم شیرانی**/ عضو وابسته فرهنگستان علوم
**دکتر محمد شاهیده پور**/ رئیس گروه مهندسی برق و کامپیوتر در موسسه فناوری ایلینوی-آمریکا
**دکتر حسن ظهور**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر جواد فیض**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر محمد مدرس یزدی** / عضو وابسته فرهنگستان علوم
**دکتر عزت الله نادری**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم
**دکتر غلامعلی منصوری**/ استاد دانشگاه ایلینوی شیکاگو ـ آمریکا
**دکتر محمود یعقوبی**/ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم

## هیئت مشاوران

**دکتر علی اشرفی‌زاده**/ دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
**دکتر عباس افشار**/ دانشگاه علم و صنعت ایران
**دکتر فرامرز افشار طارمی**/ دانشگاه صنعتی امیر کبیر
**دکتر محمد حسن پنجه‌شاهی**/ دانشگاه تهران
**دکتر ناصر توحیدی**/ دانشگاه تهران
**دکتر علی حائریان اردکانی**/ دانشگاه فردوسی مشهد
**دکتر علی خاکی صدیق**/ دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
**دکتر جلیل آقا راشد محصل**/ دانشگاه تهران
**دکتر محمود شاکری**/ دانشگاه صنعتی امیر اکبیر
**دکتر عباس شجاع الساداتی**/ دانشگاه تربیت مدرس
**دکتر محمود مهرداد شکریه**/ دانشگاه علم و صنعت ایران
**دکتر ناصر طالب بیدختی**/ دانشگاه شیراز
**دکتر محمدرضا عارف**/ عضو پیوسته فرهنگستان علوم
**دکتر طاهره کاغذچی**/ دانشگاه صنعتی امیر کبیر
**دکتر علی کاوه**/ عضو پیوسته فرهنگستان علوم
**دکتر ناصر کنعانی**/ دانشگاه برلین
**دکتر مجتبی محزون**/ دانشگاه شیراز
**دکتر علی مقداری**/ دانشگاه صنعتی شریف
**دکتر علی موقر رحیم‌آبادی**/ دانشگاه صنعتی شریف
**دکتر حسین معماریان**/ عضو وابسته فرهنگستان علوم
**دکتر معصومه نصیری کناری**/ دانشگاه صنعتی شریف
**دکتر منوچهر وثوقی**/ دانشگاه صنعتی شریف



**فصلنامهٔ آموزش مهندسی ایران از همکاری صمیمانهٔ انجمن آموزش مهندسی ایران سپاسگزار است.**


### پایگاه‌ها

پایگاه استنادی جهان اسلام (ISC)

| | |
|---|---|
| ProQuest | DOAJ |
| Google Scholar | Civilica |
| Eurasian Scientific Journal Index (ESJI) | EuroPub |
| EBESCO | Magiran |
| World Book | Pearson |
| VIRA SCIENCE | BRITANNICA |
| ROAD | J-Gate |
| Science Explore | Scientific Indexing Services (SIS) |
| Advanced Sciences Index (ASI) | Research bib (Academic Resource Index) |

گنجینه اسناد کتابخانه ملی
پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

# فهرست مطالب

**فصلنامه آموزش مهندسی**
سال ۲۷، شمارهٔ ۱۰۶، تابستان ۱۴۰۴

**آموزش فنی و مهندسی در ایران** ..... ۱
حسین معماریان

**طراحی الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم** ..... ۲۵
زهرا بدلی، زهرا طالب و عصمت مسعودی ندوشن

**طراحی الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست: رویکرد فراترکیب نظریه‌ساز** ..... ۵۱
مهدی محمدی و فرزانه دیمه‌کار حقیقی

**واکاوی وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی: رویکرد تحلیل زمینه‌ای** ..... ۷۷
میثم غلام‌پور، محمد محمودی بورنگ و امیرحسین کیذوری

**اثربخشی درس مبانی کارآفرینی بر توسعهٔ مهارت‌های نرم دانشجویان مهندسی و علوم پایه** ..... ۹۹
مهدی تنهایی، رضا محمودپور، فریما محرابی و امیر کیومرثی اسکوئی

**نظام آموزش نسل چهار: شناسایی فناوری‌های نوین و امکان سنجی پیاده سازی آن در دانشگاه های کشور** ..... ۱۱۵
محمدصابر شهرستانی، حسین وحیدی، افشین علیپور و حمیدرضا نبوی نژاد

**ضرورت توجه دانشکده‌های معماری به زمینهٔ اجتماعیِ مبتنی‌بر رابطهٔ متقابل معماری و جامعه** ..... ۱۳۳
مهدی محمدی و حمید میرجانی

**معرفی کتاب** ..... ۱۵۹

**چکیده انگلیسی مقالات** ..... 1

فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال بیست و هفتم، شماره ۱۰۶، تابستان ۱۴۰۴، صص.۲۴-۱

# آموزش فنی و مهندسی در ایران

**حسین معماریان**[۱]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۳، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

DOI: 10.22047/ijee.2025.480156.2121

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.1.3

**چکیده:** آموزش نوین مهندسی در ایران، در نُه دهه‌ای که از آغاز آن می‌گذرد، فرازوفرودهایی را پشت‌سر گذاشته است. ازجملهٔ تغییرات آن گسترش بی‌سابقهٔ آموزش مهندسی است که از دههٔ ۸۰ شمسی آغاز شد و در ۱۳۹۰ به اوج خود رسید. بررسی افزایش تعداد دانشجویان در کنار درصد بالای دانش‌آموختگان مهندسی سؤال‌هایی را طرح می‌کند؛ ازجمله: آموزش مهندسی در کشور به کجا می‌رود و چه فردایی دارد؟ نیاز امروز و فردای صنعت کشور به دانش‌آموختگان مقاطع فنی و مهندسی چقدر است؟ اعتلای آموزش مهندسی در گرو شناسایی چالش‌های آن و طرح راهکارهای غلبه بر آنهاست؛ امری که تنها با پژوهش‌های سامان‌یافته امکان‌پذیر است. در مقالهٔ پیش رو، دستاوردهای پژوهشی درخصوص آموزش مهندسی ایران را، در سال تحصیلیِ پیش از آغاز همه‌گیری کرونا (۹۶ـ۱۳۹۵)، بررسی کرده‌ایم. بدین‌منظور، ضمن ارائهٔ آمارهای مربوط به ارکان آموزش مهندسی در سال بررسی‌شده، چالش‌های آموزشی عمدهٔ شناسایی آنها و راهکارهای برون‌رفت از آنها را بیان کرده‌ایم.

**واژگان کلیدی:** آموزش فنی و مهندسی، دانش‌آموختگان، مراکز آموزشی، هیئت‌علمی، ایران

۱- استاد دانشکدهٔ فنی دانشگاه تهران و رئیس کرسی یونسکو در آموزش مهندسی . E-mail: memarian@ut.ac.ir

**۱. مقدمه**

در دنیای امروز، تغییرات پُرشتاب‌تر از گذشته رخ می‌دهند: تغییرات فناوری و به‌دنبال آن تغییر در دیگر جنبه‌های زندگی، افزایش روزافزون وابستگی متقابل کشورها، و تمرکززدایی از جوامع و نهادهای موجود که به‌دلیل گسترش فناوری اطلاعات شتاب بیشتری یافته است. تمایل روزافزون به جهانی‌شدن، به‌همراه حفظ ویژگی‌های ملی، قومی و فرهنگی و بسیاری از عوامل دیگر دولت‌ها، کسب‌وکارها، سازمان‌ها و مردم را ملزم به درک بهتر «تغییرات» و «آینده» ساخته است (Memarian, 2012b). گرچه آینده اساساً دارای عدم‌قطعیت است آثار و رگه‌هایی از اطلاعات و واقعیات که ریشه در گذشته و حال دارند رهنمون ما به آینده هستند. عدم‌قطعیتِ نهفته در آینده برای برخی توجیه‌کنندهٔ نداشتن دوراندیشی است و برای عده‌ای دیگر منبع گران‌بهای فرصت‌ها برای پیش‌بینی فردا. آینده‌پژوهی جست‌وجوی منابع، الگوها و عوامل تغییر/ثبات به‌منظور شبیه‌سازی آینده و برنامه‌ریزی برای آن است (Graham, 2018). آینده‌پژوهی در آموزش مهندسی به ما امکان می‌دهد نیازهای آتی صنعت و بازار کار را شناسایی کنیم و با توجه به دستاوردهای جهانی موجود در این زمینه راهکار مناسب مقابله با آن را بیابیم (Memarian, 2016a). به‌منظور گسترش آینده‌پژوهی در محیط‌های آموزشی، گروه‌های ذی‌نفع می‌توانند اقداماتی انجام دهند که در رأس آنها اقدامات زیر قرار دارند:

**الف)** مستندسازی داشته‌ها و یافته‌های آموزش فنی و مهندسی

**ب)** اجرای سازوکار ارزیابی کیفیت مستندات

**ج)** طراحی راهکارهای رفع چالش‌ها و موانع ارتقای کیفیت آموزش فنی و مهندسی

در نُه دهه‌ای که از آغاز آموزشِ عالی ایران می‌گذرد، آموزش مهندسی فرازوفرودهایی را پشت‌سر گذاشته است. هم‌زمان با آغاز کار دانشگاه تهران در ۱۳۱۳، آموزش مهندسی نیز در کشور ما بنا نهاده شد. در ۱۳۱۴، چند استاد آلمانی در دانشکدهٔ فنی دانشگاه تهران استخدام شدند و بدین‌ترتیب آموزش مدرن مهندسی در ایران آغاز شد. از اهداف اصلی آموزشِ عالی و در کنار آن آموزش مهندسی در دورهٔ پهلوی تربیت نیروی انسانی برای ادارات و سازمان‌های دولتی بود (Farshad, 1985). در این دوران، به‌تدریج دانشگاه‌های دیگری در تهران و شهرهای بزرگ کشور تأسیس شدند و رشته‌ها و گرایش‌های جدیدی گشایش یافت.

آموزش مهندسی در ایرانِ پس از انقلاب اسلامی تحولات زیادی را پشت‌سر گذاشته است. در ۱۳۵۹، دانشگاه‌های کشور، به‌دلیل انقلاب فرهنگی، تعطیل شدند. به‌دنبال بازگشایی دانشگاه‌ها در ۱۳۶۲، تعداد مراکز آموزشِ عالی به‌سرعت افزایش یافت. دانشگاه آزاد اسلامی (که اولین دانشگاه غیردولتی بعد از انقلاب است.) در ۱۳۶۱ آغاز به‌کار کرد (AIU, 2018). این دانشگاه در مدتی کوتاه گسترش فیزیکی زیادی داشت. در کشور ما، طی سال‌های بعد از انقلاب، نظام آموزشِ عالی و به‌دنبال آن آموزش مهندسی به‌صورت متمرکز اداره می‌شده است (Memarian, 2012).

در چند دههٔ گذشته، رشد جمعیت و افزایش اقبال به آموزشِ عالی در کشور باعث شده است هر فرصت تحصیلی چند متقاضی داشته باشد (Shirani et al., 2019). در چنین وضعیتی، رشد سریع مراکز آموزشی در دستورکار قرار گرفت؛ فرایندی که چالش‌هایی به‌همراه داشته و سؤال‌هایی درخصوص آموزش و دانش‌آموختگان مهندسی کشور و رابطهٔ آن با بازار کار مهندسی مطرح کرده است (Memarian, 2021).

**الف)** سالانه چه تعداد دانش‌آموختهٔ مهندسی وارد بازار کار کشور می‌شود؟

**ب)** کیفیت آموزش‌ها تا چه حد نیاز صنعت را برآورده می‌کند؟

**ج)** نیاز صنعت به‌دانش‌آموختگان رشته‌های مهندسی چقدر است؟

**د)** در پنج سال آینده، صنعت کشور قادر به جذب چه تعداد دانش‌آموختهٔ مهندسی خواهد بود؟

در کشور ما، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری همه‌ساله آمار آموزشِ عالی را منتشر می‌کند (IRPHE, 2016 & 2017). این در حالی است که کمتر دیده شده است وزارتخانه‌های صنعتی قدرت جذب سالانه و پیش‌بینی میزان پذیرش پنج‌سالهٔ مهندسان را در بخش دولتی و خصوصی هر صنعت اعلام کنند. آمار و اطلاعات منتشرشدهٔ مرکز آمار ایران (ISC, 2016) و وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی نیز دراین‌خصوص چندان راه‌گشا نیست. به‌دلیل این ناهمخوانی، در یکی-دو دههٔ اخیر، گسترش مراکز، رشته‌ها، گرایش‌ها و مقاطع تحصیلی مهندسی هماهنگی کافی نداشته است. برای شناخت بیشتر وضعیت پیش‌آمده و طرح راهکارهای اصلاحی، گردآوری و تحلیل ادواریِ اطلاعاتِ مرتبط با آموزشِ عالی مهندسی و بازار کار در صنعت کشور ضروری به نظر رسید. درخصوص آموزش مهندسی، بخش درخورِتوجهی از اطلاعات خام موردنیاز از مؤسسهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشِ عالی به دست می‌آید. این در حالی است که دست‌یابی به اطلاعات بازار کار مهندسی به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. متأسفانه، ساختار خاصی در شناسایی وضعیت بازار کار مهندسی کشور وجود ندارد و می‌بایست نظامی، با توجه به تجربیات موفق دیگر کشورها، برای دست‌یابی به داده‌های وضعیت بازار کار مهندسی، طراحی و اجرا شود (Memarian, 2019a).

هدف پژوهش حاضر که نتایج آن را در ادامه عرضه می‌کنیم رصد آموزش مهندسی ازطریقِ گردآوری و مستندکردن اطلاعات موجود و طرح راهکارهای برطرف‌کردن کاستی‌ها به‌منظور ارتقای کیفیت آموزش مهندسی است. در مقالهٔ حاضر، وضعیت آموزش فنی و مهندسی کشور را در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ بررسی کرده‌ایم. بدین‌منظور، وجوهی از آموزش فنی و مهندسی، ازجمله برنامه‌های آموزشی، مراکز آموزشی، دانشجویان و دانش‌آموختگان، اعضای هیئت‌علمی، توزیع جغرافیایی آموزش و آموزش برخط، را بررسی و در هریک پیشنهادهای رفع چالش‌ها را مطرح کرده‌ایم.

## ۲. برنامه‌های آموزش فنی و مهندسی

آموزش مهندسی در ایران در رشته‌ها و گرایش‌هایی متنوع عرضه می‌شود. در سال تحصیلی ۹۶-۹۵، بیش از ۴۷ رشته و ۴۵۹ گرایش مهندسی در مقاطع تحصیلی فعال بوده‌اند. همچنین، ۱۲۹ دورهٔ کاردانی،

۳۲ دورهٔ کارشناسی، ۱۷۳ دورهٔ کارشناسی ارشد و ۱۰۶ دورهٔ دکتری در گروه فنی و مهندسی برقرار بوده است. سؤالی که اینجا مطرح می‌شود این است که این حجم از رشته‌ها و گرایش‌های آموزش مهندسی چگونه تدوین شده و تا چه حد نیازهای کشور را اقناع می‌کنند.

در دهه‌های پیش از انقلاب ۵۷ که تعداد مراکز و تنوع برنامه‌های آموزش مهندسی کم بود، غالباً گروه‌های آموزشی دانشگاه تهران به برنامه‌ریزی برنامه‌های درسی و بازنگری در آنها می‌پرداختند و مراکز آموزشی دیگر کم‌وبیش از آن الگوبرداری می‌کردند. بعد از انقلاب، در فاصلهٔ ۶۲ـ۱۳۵۹، دانشگاه‌های کشور تعطیل شدند. در این فاصله، ستاد و شورای انقلاب فرهنگی تأسیس شد، آموزش متمرکز در اولویت قرار گرفت و همراه با آن بازنگری در برنامه‌های آموزشی آغاز شد (Memarian, 2013b). بدین‌منظور، گروه‌هایی، متشکل از استادان دانشگاه‌ها و گاهی نمایندگانی از صنعت، شکل گرفتند و برنامه‌های آموزشی طی جلسات متعدد بازبینی کلی شدند. این گروه‌ها برمبنای دستورالعملی کلی که دورهٔ کارشناسی چهارسالهٔ مهندسی را به چهار بخش عمومی، پایه، اصلی و تخصصی تقسیم می‌کرد عنوان و محتوای دروس هر بخش را تعیین کردند. اعضای گروه‌ها مروّج تجربیات آموزشی خود و اغلب ناخواسته مدافع دروس و برنامه‌های آموزشی کشورهایی بودند که در آنها مدارج عالی تحصیل را گذرانده بودند. اوایل دههٔ ۹۰ شمسی، بازنگری در برنامه‌های آموزش مهندسی کشور بار دیگر در دستورکار قرار گرفت و نتایج بررسی‌ها به دانشگاه‌ها ابلاغ شد. بازنگری‌ها گاهی با مخالفت اعضای هیئت‌علمی روبه‌رو می‌شد. به‌دنبال آن، اختیاراتی به برخی از دانشگاه‌های بزرگ‌تر داده شد تا در برنامه‌های آموزشی بازنگری کنند بدون اینکه دستورالعمل و الگوی مناسبی برای فرایند بازنگری برنامه‌های درسی در نظر گرفته شود.

خلاصه اینکه، در حدود نُه دهه که از آغاز آموزشِ عالی نوین در ایران می‌گذرد برنامه‌ریزی دوره‌های تحصیلی بیشتر الگوبرداری از نمونه‌های خارجی و به‌ندرت حاصل پژوهشی سامان‌یافته و نیازسنجی اولیه در سطح ملی بوده است. کاستی بارز دیگر کم‌رنگ‌بودن مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی آموزشی در این فرایند است. آینده‌پژوهی در آموزشِ عالی این امکان را به دست می‌دهد که نیازهای آتی جامعه، صنعت و بازار کار شناسایی شونده و، با توجه به‌دستاوردهایی جهانی موجود در این زمینه، راهکار مناسب مقابله با آن در نظر گرفته شود.

در آموزش مدرن مهندسی، برنامهٔ آموزشی با توجه به‌نتایج ارزش‌یابی برنامهٔ آموزشی بازنگری و اصلاح می‌شود (ABET, 2010). در چنین فرایندی، ارزیابی درونی (خودارزیابی) منبع اولیه و اصلی تأمین اطلاعات برای بازنگری در برنامهٔ آموزشی و ارزشیابی آن است. بازنگری و ارزیابی درونی با توجه به ملاک‌ها و دستاوردهای ازپیش‌تعیین‌شده صورت می‌گیرد. هدف اصلی بازنگری شناسایی کاستی‌ها و اصلاح برنامهٔ آموزشی است به‌گونه‌ای‌که همهٔ دستاوردهای درنظرگرفته‌شده برای آن محقق شود (Memarian, 2019d; Memarian, 2012).

### ۳. مراکز آموزش فنی و مهندسی

مراکز آموزش مهندسی ایران دولتی یا غیردولتی و غیرانتفاعی هستند. این مؤسسات آموزش‌های خود را حضوری، غیرحضوری، نیمه‌حضوری و الکترونیکی عرضه می‌کنند. آموزشِ عالی ایران در چند دههٔ اخیر تغییرات زیادی تجربه کرده است؛ برای مثال، در یک فاصله زمانی ده‌ساله (۹۴ـ۱۳۸۴) آموزشِ عالی ایران گسترش زیادی یافته است. افزایش تعداد دانشگاه‌ها و دانشجویان و گسترش تحصیلات تکمیلی از ویژگی‌های این دوره است؛ برای نمونه، تعداد واحدهای آموزشی دانشگاه پیام نور طی ۱۷ سال اول تأسیس آن (۱۳۸۴ـ۱۳۶۷) به ۲۵۶ مرکز رسیده است. این در حالی است که طی نُه سال بعد از آن (۱۳۹۴ـ۱۳۸۵) تعداد واحدهای این دانشگاه با جهشی ناگهانی به ۱۱۱۲ افزایش یافته است. در این فاصلهٔ زمانی، رشد کم‌وبیش مشابهی در تعداد مراکز دانشگاه آزاد و مؤسسات غیردولتی غیرانتفاعی نیز صورت گرفته است. در ۱۳۹۴، تعداد کل واحدهای آموزشِ عالی ۲۸۸۰ بوده که تنها ۲۰۵ مرکز آن (یعنی حدود ۷ درصد) متعلق به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بوده است.

در یکی‌ـدو دههٔ گذشته، آموزش فنی و مهندسی نیز گسترش و تنوع زیادی پیدا کرده است. در ۹۶ـ۱۳۹۵، تعداد دانشگاه‌ها، دانشکده‌های مستقل و مراکز آموزشِ عالی دولتی، مؤسسات غیرانتفاعی، و مؤسسات وابسته به سازمان‌های دولتی که به‌آموزش مهندسی اشتغال داشته‌اند به ۴۱۸ واحد رسید. از این تعداد ۱۵۱ واحد دولتی و ۲۶۷ واحد غیردولتی و غیرانتفاعی بوده‌اند. شایان ذکر است که در این آمار دانشگاه‌های علمی‌کاربردی، آموزشگاه‌های فنی و حرفه‌ای و دانشگاه آزاد هرکدام یک مرکز در نظر گرفته شده‌اند.

گسترش سریع مراکز آموزشِ عالی و به‌همراه آن مراکز آموزش مهندسی دلایل متعددی داشته که از آن جمله است: در اولویت قراردادن توسعه و غفلت از توسعهٔ پایدار. توسعهٔ مراکز آموزشی جدید در غیاب یک راهبرد مبتنی‌بر توسعهٔ پایدار به‌تدریج عوارض خود را نشان داده است. مراکز آموزشی‌ای که بدون توجیه اقتصادی و اجتماعی تأسیس شده‌اند به‌تدریج متقاضیان خود را از دست می‌دهند و تعداد صندلی‌های خالی‌شان بیشتر می‌شود. مشکل دیگر دورشدن دسته‌ای از این مراکز آموزشی از اهداف اولیهٔ مندرج در اساسنامهٔ آنهاست. کاستن تدریجی مراکز کم‌کیفیت و تجمیع مراکز آموزشِ عالی کوچک ولی باکیفیت‌تر و ایجاد مراکز جدید با مأموریت مشخص و بالاخره تغییر کاربری ازجملهٔ راهکارهای رفع این مشکل به‌شمار می‌آید. تغییر کاربری از آموزشِ منتهی به مدارک کارشناسی و تحصیلات تکمیلی به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای (تربیت کاردان)، آموزش حین‌خدمت کارکنان دولت و بخش خصوصی، و آموزش عمومی از گزینه‌هایی است که دراین‌باره می‌توان درنظر گرفت.

### ۴. دانشجویان فنی و مهندسی

آمار دانشجویان در سه زمینهٔ پذیرفته‌شدگان، دانشجویان و دانش‌آموختگان قابل‌بررسی است. در جدول ۱، تعداد پذیرفته‌شدگان، دانشجویان و دانش‌آموختگان فنی و مهندسی مراکز آموزش دولتی و غیردولتی را در سال تحصیلی ۹۶ـ۱۳۹۵ مقایسه کرده‌ایم.

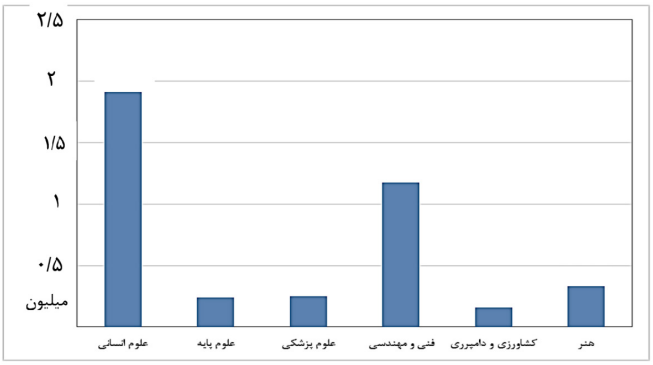
جدول ۱. مقایسهٔ تعداد پذیرفته‌شدگان، دانشجویان و دانش‌آموختگان گروه تحصیلی فنی و مهندسی و کل کشور (۹۶ـ۱۳۹۵)

| | گروه آموزشی | دولتی | | غیردولتی | | جمع | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | زن | مرد | زن | مرد | زن | مرد |
| پذیرفته‌شدگان | فنی و مهندسی | ۳۴۰۹۹ | ۱۲۹۸۰۳ | ۳۱۰۹۴ | ۱۱۴۹۰۷ | ۶۵۱۹۳ | ۲۴۴۷۱۰ |
| | کل گروه‌ها* | ۲۵۹۳۹۳ | ۳۱۷۰۵۲ | ۲۰۸۵۳۰ | ۲۷۹۰۹۶ | ۴۶۷۹۲۳ | ۵۹۶۱۴۸ |
| دانشجویان | فنی و مهندسی | ۱۳۸۰۲۸ | ۴۰۹۲۴۲ | ۱۳۳۴۳۷ | ۴۹۶۰۲۳ | ۲۷۱۴۶۵ | ۹۰۵۲۶۵ |
| | کل گروه‌ها | ۱۰۷۸۶۰۲ | ۱۱۱۵۳۶۶ | ۷۹۲۹۹۴ | ۱۰۸۶۸۶۵ | ۱۸۷۱۵۹۶ | ۲۲۰۲۲۳۱ |
| دانش‌آموختگان | فنی و مهندسی | ۳۲۲۴۲ | ۸۶۴۳۹ | ۲۳۸۵۹ | ۱۰۷۷۹۰ | ۵۶۱۰۱ | ۱۹۴۲۲۹ |
| | کل گروه‌ها | ۲۰۹۸۶۲ | ۲۵۱۹۷۱ | ۱۲۲۶۵۱ | ۲۱۴۲۵۲ | ۳۳۲۵۱۳ | ۴۶۶۲۲۳ |

* منظور از کل گروه‌ها حاصل جمع تعداد در همهٔ گروه‌های تحصیلی (علوم انسانی، علوم پایه، علوم پزشکی، فنی و مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی و هنر) است.

پذیرفته‌شدگان سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ گروه فنی و مهندسی برابر ۳۰۹۹۰۳ نفر بوده است (جدول ۱). در این سال، ۵۴/۲ درصد از پذیرفته‌شدگان در دانشگاه‌های دولتی و ۴۵/۸ درصد نیز در دانشگاه‌های غیردولتی ثبت‌نام کرده‌اند. همچنین پذیرفته‌شدگان فنی و مهندسی ۲۹/۱ درصد کل پذیرفته‌شدگان آموزشِ عالی کشور بوده‌اند. تعداد پذیرفته‌شدگان فنی و مهندسی در مراکز آموزش مهندسی دولتی ۱۷۹۰۱ نفر از مراکز غیردولتی بیشتر بوده است. در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵، تعداد پذیرفته‌شدگان زن در گروه فنی و مهندسی ۱۷۹۵۱۷ نفر از پذیرفته‌شدگان مرد کمتر بوده است.

دانشجویان کشور در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ برابر ۴۰۷۳۸۲۷ نفر بوده‌اند که از آن میان ۱۱۷۶۷۳۰ نفر، یعنی ۲۸/۹ درصد، دانشجویان فنی و مهندسی بوده‌اند (شکل ۱). در این سال، جمعاً ۲۹۷۶۲۸ نفر در دورهٔ کاردانی، ۶۵۴۸۰۸ نفر در دورهٔ کارشناسی، ۱۹۹۶۴۳ نفر در دورهٔ کارشناسی‌ارشد و ۲۴۶۵۱ نفر در دورهٔ دکتری در مراکز آموزش فنی و مهندسی کشور در حال تحصیل بوده‌اند.




شکل ۱. مقایسهٔ تعداد دانشجویان فنی و مهندسی با گروه‌های تحصیلی دیگر (۹۶ـ۱۳۹۵)

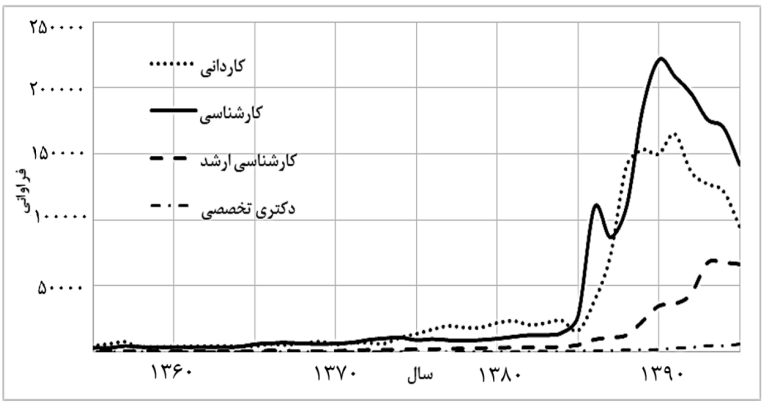
دانش‌آموختگان سال ۹۶ـ۹۵ کشور برابر ۷۹۸۷۳۶ بوده‌اند که از آن میان ۲۵۰۳۳۰ نفر متعلق به‌گروه فنی و مهندسی بوده‌اند (معادل ۳۱٫۳ درصد). در این سال، جمعاً ۷۶۳۷۸ نفر در دورهٔ کاردانی، ۱۴۲۸۸۹ نفر در دورهٔ کارشناسی، ۲۹۸۱۸ نفر در دورهٔ کارشناسی‌ارشد و ۱۲۴۵ نفر در دورهٔ دکتری از مراکز آموزش مهندسی کشور فارغ‌التحصیل شده‌اند.

۴-۱. رشد بی‌رویّهٔ دانشجویان فنی و مهندسی

آمار پذیرفته‌شدگان دوره‌های آموزش فنی و مهندسی کشور در چند دههٔ گذشته رشد کمّی زیادی داشته است. پذیرش دانشجوی مهندسی در مراکز آموزشِ عالی دولتی که تا ۱۳۴۰ کمتر از ۲۸۰ نفر در سال بود در ۱۳۷۵ به بیش از ۲۴۰۰ نفر افزایش یافت (Hejazi, 1999)، و در ۱۳۸۶ به ۱۵۳۷۱ نفر رسید. برطبق آمار منتشرشده، ۴۰۷۳۸۲۷ دانشجو در سال تحصیلی ۹۶ـ۱۳۹۵ در کشور مشغول تحصیل بوده‌اند که از این میان ۲۸/۹ درصد (۱۱۷۶۷۳۰ نفر) در گروه فنی و مهندسی بوده‌اند.

شکل ۲ تعداد پذیرفته‌شدگان گروه فنی و مهندسی را در مقاطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری، در فاصلهٔ چهار دههٔ گذشته (۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵)، نشان می‌دهد. در سال‌های ۵۹ و ۶۰، به‌دلیل انقلاب فرهنگی، دانشگاه‌ها تعطیل بودند و در سال ۶۱ دانشجوی جدید پذیرفته نشد. آمار پذیرفته‌شدگان سال‌های ۶۲ و ۶۸ نیز موجود نیست. آمار سال‌های ۸۷ و ۸۸ بدون درنظرگرفتن آمار دانشگاه آزاد است. نمودار شکل ۲ با استفاده از اطلاعات منتشرشدهٔ مؤسسهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشِ عالی، تهیه شده است. همان‌گونه‌که در شکل ۲ می‌بینیم، رشد سریع جمعیت دانشجویان مهندسی کشور از ۱۳۸۴ آغاز شد و با شیبی تند در اوایل دههٔ ۹۰ شمسی به اوج خود رسید. رشد غیرعادی سال ۱۳۸۶ عمدتاً به‌دلیل حدود ۶۰۰۰۰ پذیرفته‌شدهٔ مهندسی در دانشگاه پیام نور است.

در تحلیل موضوع یادشده می‌توان گفت، در خلال دههٔ ۷۰، حباب جمعیتی ایجادشده در اوایل دههٔ ۶۰ خورشیدی دورهٔ دبیرستان را به پایان رساند و متقاضی ورود به دوره‌های کاردانی و کارشناسی آموزشِ عالی شدند. با گذشت چند سال، در دههٔ هشتاد شمسی، خیل عظیم دانش‌آموختگان کارشناسی که نتوانسته بودند جذب بازار کار شوند متقاضی ادامهٔ تحصیل در مقاطع تحصیلات تکمیلی شدند. با گذشت چند سال دیگر، حباب جمعیتی آموزشِ عالی را ترک کرد و پدیدهٔ صندلی‌های خالی به‌تدریج در بسیاری از مراکز آموزشِ عالی گسترش یافت تاحدی‌که امروز اغلب مراکز آموزشِ عالی با ظرفیتی کمتر از ظرفیت اسمی خود فعالیت می‌کنند (Memarian, 2020).




**شکل ۲. پذیرفته‌شدگان گروه فنی و مهندسی ایران (روزانه، غیر از کشارزی)، به‌تفکیک دورهٔ تحصیلی.**

از مهم‌ترین چالش‌های دانش‌آموختگان فنی و مهندسی در یکی-دو دههٔ اخیر مسئلهٔ اشتغال است. در ۱۳۹۶، نرخ بیکاری در ایران حدود ۱۲ درصد بود درحالی‌که نرخ بیکاری دانش‌آموختگان مهندسی در همین سال ۳۷/۵ درصد بوده است. نکتهٔ درخورِتوجه دیگر نامتناسب‌بودن هرم جمعیتی دانش‌آموختگان مقاطع مهندسی است. در استرالیا، به‌ازای تربیت هر کارشناس ۱۰ کاردان تربیت می‌شود؛ رقمی که در پاکستان ۸ است. این در حالی است که در ایران، به‌ازای هر کارشناس، تنها ۴ کاردان تربیت می‌شود (Shirani et al., 2019).

### ۵. اعضای هیئت‌علمی فنی و مهندسی

طبق تعریف مؤسسهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشِ عالی ایران، عضو هیئت‌علمی فردی است که برابر ضوابط معیّن صلاحیت‌های علمی و عمومی عرضهٔ خدمات آموزشی و پژوهشی را در مؤسسات آموزشِ عالی احراز کرده و حکم استخدامی هیئت‌علمی برای او صادر شده است. در نظام آموزشِ عالی ایران، مدرسان، برحسب مرتبهٔ علمی، به ۵ درجهٔ استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار تقسیم می‌شوند.

به‌دنبال رشد سریع جذب دانشجو به آموزش‌های فنی و مهندسی، تعداد هیئت‌علمی این آموزش‌ها نیز به‌سرعت افزایش یافت. در سال تحصیلی ۹۶-۹۵، ۲۱۱۱۷ عضو هیئت‌علمی آموزش ۱۱۷۶۷۳۰ دانشجوی فنی و مهندسی را بر عهده داشتند. در جدول ۲، آمار سال تحصیلی ۹۶-۹۵ اعضای هیئت‌علمی گروه فنی و مهندسی را با جمع‌کل دیگر گروه‌های آموزشی مقایسه کرده‌ایم. بررسی این جدول نشان می‌دهد هیئت‌علمی فنی و مهندسی ۲۱/۷ درصد کل اعضای هیئت‌علمی آموزشِ عالی کشور بوده است. اعضای هیئت‌علمی به‌طور معمول تمام‌وقت یا پاره‌وقت هستند. در آمار منتشرشدهٔ مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشِ عالی، از یک گروه دیگر به‌نام «سایر مدرسین» نیز نام برده شده است، بدون آنکه تعریفی مشخص داشته باشد (Memarian, 2020).

جدول ۲. مقایسهٔ آمار اعضای هیئت‌علمی گروه فنی و مهندسی با مجموع هیئت‌علمی گروه‌های آموزشی (۹۶ـ۱۳۹۵)

| گروه آموزشی | استاد | | دانشیار | | استادیار | | مربی | | مربی آموزشیار | | جمع‌کل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تمام‌وقت | پاره‌وقت | تمام‌وقت | پاره‌وقت | تمام‌وقت | پاره‌وقت | تمام‌وقت | پاره‌وقت | تمام‌وقت | پاره‌وقت | |
| فنی و مهندسی | ۱۱۷۳ | ۸۵ | ۱۹۷۴ | ۱۷۲ | ۸۵۹۱ | ۶۲۷ | ۵۶۳۴ | ۲۶۶۰ | ۴۳ | ۱۵۸ | ۲۱۱۱۷ |
| جمع گروه‌ها | ۵۱۴۸ | ۳۷۵ | ۱۰۹۷۴ | ۷۲۰ | ۳۹۸۳۱ | ۳۱۴۸ | ۲۴۲۲۱ | ۱۱۹۸۷ | ۲۶۸ | ۴۷۷ | ۹۷۱۵۹ |

یکی از ملاک‌های مؤسسات بین‌المللی ارزشیابی برای کنترل کیفیت برنامه‌های آموزش مهندسی به اعضای هیئت‌علمی اختصاص دارد. برطبق پیشنهاد معروف‌ترین آنها، یعنی ابت آمریکا (ABET, 2010)، کمّیت و کیفیت اعضای هیئت‌علمی هر مرکز آموزشی می‌بایست به‌گونه‌ای باشد که شرایط زیر محقق شود:

**الف)** تعداد آموزشگران تمام‌وقت کافی باشد و از توانایی‌هایی برخوردار باشند که تمام زمینه‌های برنامهٔ آموزشی را پوشش دهد.

**ب)** آموزشگران، علاوه‌بر آموزش به دانشجویان و راهنمایی آنان، فرصت کافی پژوهش، شرکت در فعالیت‌های اجرایی، توسعهٔ توانایی‌های تخصصی و حرفه‌ای و ارتباط با صنعت را داشته باشند.

**ج)** میزان تدریس استادان به‌گونه‌ای باشد که فعالیت‌های یادشده امکان‌پذیر باشد.

۵-۱. بهبود نسبت دانشجو به استاد

از راه‌های کنترل کیفیت آموزش و تحقق شرایط مذکور تعیین نسبت دانشجو به استاد است. این نسبت در هر کشور و حتی در یک کشور دامنه‌ای متفاوت دارد؛ برای مثال، در آمریکا متوسط نسبت دانشجو به استاد ۱۸ است. در این کشور، اعداد کمتر از ۱۸ نسبت‌های خوب در نظر گرفته می‌شوند (NCES, 2017). در ایران، این نسبت در مراکز آموزشی دامنهٔ بسیار گسترده دارد. میانگین نسبت دانشجو به استاد در ۱۳۹۴ برابر ۶۲/۴ بوده است. اگر هریک از اعضای پاره‌وقت مراکز آموزشی را نیز معادل نیم استاد در نظر بگیریم میانگین نسبت دانشجو به استاد برابر ۲۴/۶ می‌شود. نکتهٔ دیگر اینکه، طی دههٔ ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴، نرخ متوسط رشد دانشجویان کشور ۸/۱ درصد و نرخ متوسط رشد تعداد استادان مراکز آموزشِ عالی برابر ۷ درصد بوده است. این آمار معرف رشد منفی نسبت دانشجو به استاد در طی این دوره است. به‌منظور بررسی نسبت دانشجو به استاد در مراکز آموزش فنی و مهندسی کشور، دو نسبت زیر را تعریف و مقدار آن را برای همهٔ مراکز آموزشی تعیین کردیم:

**الف)** نسبت تعداد دانشجویان به تعداد اعضای هیئت‌علمی (استاد، دانشیار و استادیار) مرکز آموزش فنی و مهندسی

**ب)** نسبت تعداد دانشجویان به مجموع مدرسان (استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار) مرکز آموزشی فنی و مهندسی

بررسی آمار گردآوری‌شده از دانشجویان و اعضای هیئت‌علمی مراکز آموزش مهندسی گسترهٔ وسیعی از نسبت‌های الف و ب را نشان می‌دهد (جدول ۳). این امر تا حد زیادی ناشی از ناقص یا نامعتبر بودن داده‌هاست. نکتهٔ دیگر اینکه، ارقام مندرج در جدول ۳ نسبت اعضای هیئت‌علمی تمام‌وقت را به دانشجویان نشان می‌دهد. برای مثال، عدد ۰/۲ نشان می‌دهد به‌ازای ۵ عضو هیئت‌علمی تنها یک دانشجو وجود دارد که نشان‌دهندهٔ رقم بالای تعداد استادان و صرف وقت بیشتر استاد برای دانشجوست. در مقابل، عدد بسیار بزرگ ۴۲۸۱۳ مربوط به دانشگاه جامع علمی‌کاربردی است که بیشتر از مدرسان پاره‌وقت استفاده می‌کند و اطلاعات مربوط به آنان در دسترس نیست و لذا منظور نشده است.

**جدول ۳. دامنهٔ تغییرات نسبت دانشجو به استاد در مراکز آموزش فنی و مهندسی کشور (۹۶-۱۳۹۵)**

| | نسبت‌ها | کمترین | بیشترین |
|---|---|---|---|
| الف | نسبت تعداد دانشجویان به تعداد استادان تمام‌وقت (استاد، دانشیار و استادیار) | ۰/۵ | ۴۲۸۱۳ |
| ب | نسبت تعداد دانشجویان به مجموع مدرسان تمام‌وقت (استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار) | ۰/۲ | ۸۲۴۱/۳ |

۵-۲. توسعهٔ مهارت‌های آموزشی هیئت‌علمی

ارتقای مهارت‌های آموزشی استادان از ضرورت‌هایی است که در کنار اصلاح نسبت استاد به دانشجو می‌بایست بدان پرداخته شود. تنها معدودی از استادان رشته‌های مهندسی درزمینهٔ نحوهٔ تدریس و انتقال مفاهیم آموزش دیده‌اند. بیشتر ایشان هرچه دراین‌زمینه می‌دانند غریزی است یا از نحوهٔ تدریس استادان سابقشان کسب کرده‌اند که ایشان نیز به‌طور معمول درخصوص نحوهٔ صحیح انتقال مفاهیم آموزشی ندیده بودند. آن دسته هم که موفق‌تر بوده‌اند تجربیات خود را با آزمون‌وخطا به دست آورده‌اند. بدیهی است، کسانی که هزینهٔ این فرایند آزمون‌وخطا را می‌پردازند معمولاً دانشجویان هستند. خلاصه آنکه، حرفهٔ آموزش پیچیده‌تر و مهم‌تر از آن است که فرد بدون هیچ‌گونه آموزشی بدان مشغول شود. با پیشرفت فناوری و در وضعیتی که دانشجویان با استفاده از تلفن‌همراهشان به همه‌نوع اطلاعات آموزشی دسترسی دارند دیگر نمی‌توان آنان را به‌روش‌های سنتی از کلاس راضی بیرون فرستاد. ارتقای آموزش مهندسی مستلزم آگاهی آموزشگران از روش‌های نوین آموزش و به‌کاربستن آنها در فرایند یاددهی و یادگیری است. توسعهٔ مهارت‌های حرفه‌ای استادان از ضروریات گذر موفقیت‌آمیز از فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی است (Memarian, 2016b; Memarian et al., 2015/b).

## ۶. توزیع جغرافیایی آموزش فنی و مهندسی

توزیع جغرافیایی آموزش مهندسی در ۳۱ استان کشور از دیگر موارد بررسی است. بدین‌منظور، آمار

مراکز آموزش فنی و مهندسی هر استان به‌تفکیک مراکز دولتی و غیردولتی، تعداد دانشجویان فنی و مهندسی استان، تعداد دانش‌آموختگان فنی و مهندسی استان به‌تفکیک مقطع تحصیلی، و تعداد هیئت‌علمی فنی و مهندسی استان به‌تفکیک مرتبهٔ علمی استخراج شد. آمار گردآوری‌شده توزیع نابرابر آموزش مهندسی را در استان‌های کشور نشان می‌دهد. این آمار ارتباط مشخصی بین وضعیت آموزش مهندسی هر استان با میزان صنعتی‌بودن آن یا شاخص‌های مشابه دیگر نشان نمی‌دهد. از آمار هر استان، علاوه‌بر دو شاخص پیش‌گفتهٔ الف و ب، شاخص‌های «ج» و «د» استخراج شد.

**ج)** نسبت جمعیت استان به تعداد دانشجویان فنی و مهندسی استان

**د)** نسبت جمعیت استان به کل دانشجویان استان

استخراج نسبت‌های مذکور برای استان‌های کشور وضعیت آموزش مهندسی هر استان را مشخص ساخت. در جدول ۴، گزیده‌ای از این یافته‌ها فراهم آمده است (Memarian, 2020).

**جدول ۴. مقایسهٔ دامنهٔ تغییرات آموزش مهندسی در ۳۱ استان کشور (۹۶-۱۳۹۵)**

| نسبت‌ها | کمترین | | میانگین | بیشترین | |
|---|---|---|---|---|---|
| | استان | شاخص | شاخص | استان | شاخص |
| نسبت الف | تهران | ۷۱/۶ | ۱۲۳/۳ | هرمزگان | ۲۲۴/۷ |
| نسبت ب | زنجان | ۴۶/۶ | ۷۵/۹ | هرمزگان | ۱۴۵/۸ |
| نسبت ج | سمنان | ۲۳ | ۷۷ | سیستان و بلوچستان | ۱۳۸ |
| نسبت د | سمنان | ۸ | ۲۱ | سیستان و بلوچستان | ۲۹ |

برای مثال، نسبت «الف» در استان تهران عدد ۷۱/۶ است که نشان می‌دهد به‌ازای هر عضو هیئت‌علمی تمام‌وقت (استاد، دانشیار یا استادیار) ۷۱/۶ دانشجو وجود دارد. اما، مثلاً، در استان هرمزگان این نسبت ۲۲۴/۷ است که نشان از کمبود تعداد هیئت‌علمی با مرتبهٔ استاد، دانشیار یا استادیار دارد. مثال دیگر نسبت «د» در استان سمنان ۸ است که نشان می‌دهد از هر ۸ نفر جمعیت استان ۱ نفر دانشجوست. در مقابل، از نسبت «د» در استان سیستان و بلوچستان عدد ۲۹ به دست آمده که نشان‌دهندهٔ گسترش کمتر آموزشِ عالی در این استان است. در این آمار، دانشجویان سمنانی که به مراکز آموزشِ عالی خارج از استان رفته‌اند یا دانشجویان استان‌های دیگر که در مراکز آموزشِ عالی سمنان تحصیل می‌کنند سربه‌سر در نظر گرفته شده و منظور نشده‌اند.

### ۷. آموزش فنی و مهندسی در زیرنظام‌های دیگر

آموزش فنی و مهندسی در اغلب زیرنظام‌های دهگانهٔ آموزشِ عالی ایران عرضه می‌شود. در اینجا، آموزش فنی و مهندسی در دانشگاه پیام نور، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشگاه علمی‌کاربردی، دانشگاه فنی و حرفه‌ای و وزارت بهداشت و آموزش پزشکی را به‌طور فشرده بررسی می‌کنیم (Memarian, 2020).

۷-۱. آموزش فنی و مهندسی در دانشگاه پیام نور

دانشگاه پیام نور در ۱۳۶۵ تأسیس شد و از مهر ۱۳۶۷ فعالیت آموزشی خود را با پذیرش اولین گروه دانشجویان در ۵ رشتهٔ تحصیلی و ۲۸ مرکز باقی‌مانده از دانشگاه آزاد (سابق) و دانشگاه ابوریحان بیرونی آغاز کرد. در حال حاضر، دانشگاه پیام نور بزرگ‌ترین شبکهٔ آموزشِ عالی دولتی کشور است که میان دانشگاه‌های باز دنیا رتبهٔ ششم و در آسیا رتبهٔ دوم را دارد. دانشگاه پیام نور ۱۶ سال بعد از تأسیس، یعنی از ۱۳۸۴ به‌بعد، گسترش کمّی بی‌سابقه‌ای تجربه کرد به‌نحوی‌که تنها در فاصلهٔ تابستان ۱۳۸۴ تا پاییز ۱۳۸۶ تعداد دانشجویان آن از ۳۶۰۰۰۰ به ۱۰۶۵۰۰۰ نفر، تعداد دانشکده‌های آن از ۲ به ۶، تعداد مراکز داخل کشور آن از ۲۵۲ به ۴۵۸ و مراکز خارج از کشور از ۱ به ۶ رسید. رشد کمّی دانشگاه پیام نور در سال‌های بعد نیز ادامه یافت .(Memarian, 2019/c)

دانشگاه پیام نور از اولین مراکزی است که آموزشِ از راه دور مهندسی را در ایران آغاز کرده است. دانشکدهٔ فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور در ۱۳۸۶ تشکیل شد و به‌سرعت گسترش یافت. تعداد رشته‌ها و گرایش‌های بخش فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور در ۱۳۹۲ برابر ۴۹ بوده است (۳۰ برنامهٔ کارشناسی، ۱۷ برنامهٔ کارشناسی‌ارشد و ۲ برنامهٔ دکتری) (جدول ۵). این دانشگاه در سال تحصیلی ۹۵ـ۹۴ دارای بیش از ۷۲ هزار دانشجوی مهندسی (۶۹۶۳۲ دانشجوی کارشناسی، ۲۵۷۸ دانشجوی کارشناسی‌ارشد و ۴۸ دانشجوی دکتری مهندسی) بوده است (IRPHE, 2016 & 2017).

در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵، تعداد اعضای هیئت‌علمی گروه‌های مهندسی دانشگاه پیام نور در مراکز سراسر کشور حدود ۳ دانشیار، ۶۸ استادیار، ۱۱۰ مربی و بیش از ۵۰ دستیار آموزشی بود. در این سال، عضویت هیچ استادی در گروه‌های مهندسی این دانشگاه گزارش نشده است. این تعداد عضو هیئت‌علمی آموزش چند ده هزار دانشجویان برنامه‌های مهندسی این دانشگاه را بر عهده داشته‌اند. در جدول ۵، چکیدهٔ آمار دانشجویان، دانش‌آموختگان و هیئت‌علمی فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور و نسبت‌های دانشجو به استاد را در آن مشاهده می‌کنید.

**جدول ۵. آمار دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور در سال تحصیلی ۹۶ـ۱۳۹۵**

| | کاردانی | کارشناسی | کارشناسی‌ارشد | دکتری | جمع |
|---|---|---|---|---|---|
| دانشجویان | ۰ | ۴۷۹۲۷ | ۲۷۶۵ | ۵۹ | ۵۰۷۵۱ |
| دانش‌آموختگان | ۷۰۹ | ۹۸۶۶ | ۶۷۳ | ۴ | ۱۱۲۵۲ |

| هیئت‌علمی | استاد | دانشیار | استادیار | مربی | مربی آموزشیار | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۰ | ۸ | ۹۳ | ۲۲۱ | ۲ | ۳۲۴ |

| نسبت‌های تعداد دانشجویان به اعضای هیئت‌علمی فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ | | |
|---|---|---|
| نسبت الف | تعداد دانشجویان به مجموع استاد، دانشیار و استادیار | ۵۰۲/۵ |
| نسبت ب | تعداد دانشجویان به مجموع استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار | ۱۵۶/۶ |

۷-۲. آموزش فنی و مهندسی در دانشگاه آزاد اسلامی

دو سال بعد از انقلاب فرهنگی و به‌دنبال انحلال دانشگاه آزاد ایران، دانشگاه آزاد اسلامی تأسیس شد. اساسنامهٔ این دانشگاه در ۱۳۶۱ تهیه شد. اولین آزمون ورودی دانشگاه در اسفند همان سال با شرکت ۳۲ هزار داوطلب در شاهرود، اهواز، تبریز، تهران، رشت، زاهدان، کرمان، مشهد و یزد برگزار شد و حدود ۳ هزار نفر در رشته‌های راه و ساختمان، برق، مکانیک، فیزیک، ریاضی، شیمی، صنایع فلزی، نساجی و حسابداری پذیرفته شدند. دانشگاه آزاد اسلامی، همانند دیگر مؤسسات آموزشِ عالی ایران، زیر نظر شورای عالی انقلاب فرهنگی فعالیت می‌کند. نوع مدرک اعطایی به فارغ‌التحصیلان این دانشگاه به‌صورت مستقل و از سوی دانشگاه آزاد اسلامی است (با قید محل تحصیل). دانشگاه آزاد اسلامی در مدتی کوتاه گسترش زیادی ازنظرِ تعداد مراکز آموزشی، تنوع برنامه‌های آموزشی و تعداد دانشجویان داشته است. آن‌گونه‌که در وبگاه این دانشگاه آمده، دانشگاه آزاد اسلامی سومین دانشگاه جهان از نظرِ تعداد دانشجوست. این دانشگاه تا سال تحصیلی بررسی‌شده (۹۶ـ۹۵) ۵ میلیون فارغ‌التحصیل داشته و دارای ۷۰ هزار عضو هیئت‌علمی و مدرس تمام‌وقت و نیمه‌وقت است. روزنامهٔ فرهیختگان و خبرگزاری‌های آنا و ایسکانیوز به این دانشگاه وابسته‌اند. دانشگاه آزاد اسلامی ۲۸ راهبرد مبتنی‌بر اصل توسعهٔ دانش، ارزیابی مستمر، تعالی و ارتقای کیفیت پایدار و نهادینه‌کردن فرهنگ، همراه با اقتصاد آموزش برای خود در نظر گرفته است. این دانشگاه، برخلاف نام خود، ساختار آزاد یا باز ندارد و برنامه‌های آموزشی مصوب مقاطع را به‌روش رایج دیگر دانشگاه‌ها عرضه می‌کند (IAU, 2018).

آموزش فنی و مهندسی، از ابتدای تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی، از ارکان اصلی برنامه‌های آموزشی آن بوده و با گذر زمان گسترش بی‌سابقه یافته است. در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵، ۵۰۹ مرکز آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی عرضه‌کنندهٔ آموزش‌های فنی و مهندسی بوده، ۴۹۳۴۰۰ دانشجوی فنی و مهندسی در این دانشگاه مشغول به تحصیل بوده و ۸۳۴۵ عضو هیئت‌علمی آموزش آنان را بر عهده داشته‌اند. تعداد دانش‌آموختگان فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ برابر ۹۴۶۲۱ نفر و میانگین نسبت‌های دانشجو به استاد حدود ۱۰۴ و ۵۹ بوده است (جدول ۶).

**جدول ۶. آمار دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵**

| | کاردانی | کارشناسی | کارشناسی‌ارشد | دکتری | جمع |
|---|---|---|---|---|---|
| دانشجویان | ۱۰۶۶۷۱ | ۲۷۰۲۰۴ | ۱۰۷۹۲۷ | ۸۵۹۸ | ۴۹۳۴۰۰ |
| دانش‌آموختگان | ۲۳۳۰۰ | ۵۸۴۵۹ | ۱۲۷۶۵ | ۹۷ | ۹۴۶۲۱ |

| | استاد | دانشیار | استادیار | مربی | مربی آموزشیار | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| هیئت‌علمی | ۲۴۰ | ۵۰۲ | ۳۹۷۶ | ۳۵۹۵ | ۳۲ | ۸۳۴۵ |

| نسبت‌های تعداد دانشجویان به اعضای هیئت‌علمی فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ | | |
|---|---|---|
| **نسبت الف** | تعداد دانشجویان به‌مجموع استاد، دانشیار و استادیار | ۱۰۴/۶ |
| **نسبت ب** | تعداد دانشجویان به‌مجموع استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار | ۵۹/۱ |

۷-۳. آموزش فنی و مهندسی در دانشگاه جامع علمی‌کاربردی

دانشگاه جامع علمی‌کاربردی، که در ۱۳۷۰ تأسیس شد، دانشگاهی نیمه‌دولتی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. هدف این دانشگاه فراهم‌آوردن شرایط مشارکت سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی دولتی و غیردولتی برای آموزش نیروی انسانی متخصص و موردنیاز بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور است به‌گونه‌ای‌که دانش‌آموختگان برای فعالیتی که به آنان محول می‌شود دانش و مهارت کافی کسب کنند. دانشگاه جامع علمی‌کاربردی مسئولیت برنامه‌ریزی، سازماندهی، پشتیبانی کارشناسی، عملیاتی و اطلاعاتی، سیاست‌گذاری‌های کلان و نیز نظارت بر مؤسسات و مراکز علمی‌کاربردی و ارزشیابی آنها را بر عهده دارد.

آموزش فنی و مهندسی در ۶۳۰ مرکز آموزشی دانشگاه جامع علمی‌کاربردی، در استان‌ها عرضه می‌شود. آموزش در دانشگاه علمی‌کاربردی بر تربیت کاردان و کارشناس متمرکز است. تعداد دانشجویان این دانشگاه در سال ۹۶ـ۹۵ برابر ۱۲۸۴۳۹ نفر بوده است. آموزش این تعداد دانشجو بر عهدهٔ ۳۰ عضو هیئت‌علمی تمام‌وقت و تعداد نامشخصی مدرسان پاره‌وقت بوده است. در سال تحصیلی مذکور، ۴۴۸۹۶ نفر از این دانشگاه فارغ‌التحصیل شدند (جدول ۷) و نسبت‌های دانشجو به استاد به‌نحو زیر بود:

**الف)** نسبت تعداد دانشجویان به حاصل جمع استاد، دانشیار و استادیار تمام‌وقت: ۴۲۸۱۳

**ب)** نسبت تعداد دانشجویان به حاصل جمع استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار تمام‌وقت: ۴۲۸۱/۳

**جدول ۷ آمار دانشجویان، هیئت‌علمی و دانش‌آموختگان دانشگاه جامع علمی‌کاربردی در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵**

| دانشجویان | | | | هیئت‌علمی | | | | | دانش‌آموختگان | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کاردانی | کارشناسی | ک. ارشد | دکتری | استاد | دانشیار | استادیار | مربی | م. آموزشیار | کاردانی | کارشناسی | ک. ارشد | دکتری |
| ۶۷۸۹۷ | ۶۰۵۱۶ | ۲۶ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳ | ۲۶ | ۱ | ۲۱۵۶۶ | ۲۳۳۱۰ | ۲۰ | ۰ |
| ۱۲۸۴۳۹ | | | | ۳۰ | | | | | ۴۴۸۹۶ | | | |

۷-۴. آموزش فنی و مهندسی در دانشگاه فنی و حرفه‌ای

دانشگاه فنی و حرفه‌ای از تجمیع دانشکده‌ها و آموزشکده‌های فنی و حرفه‌ای ایجاد شده است. مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای در ۱۳۴۴، به‌منظور تربیت تکنسین درجه ۱ (کمک‌مهندس و مهندس عملی)، زیر نظر هیئت‌امنای پلی‌تکنیک تهران، با سطح‌بندی دوساله تأسیس شدند. پس از انقلاب اسلامی، مراکز

تربیت‌معلم فنی و حرفه‌ای با انستیتوهای تکنولوژی ادغام شدند و با نام مجتمع آموزش فنی و حرفه‌ای به کار خود ادامه دادند. پس از انقلاب فرهنگی و بازگشایی مجدد دانشگاه‌ها، دفتر مدارس عالی فنی و حرفه‌ای در وزارت آموزش و پرورش تأسیس شد و مسئولیت ادارهٔ آموزشکده‌ها را بر عهده گرفت. این مراکز در ۱۳۹۰ با نام دانشگاه فنی و حرفه‌ای به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انتقال داده شدند.

جذب دانشجو در دانشگاه فنی و حرفه‌ای به‌صورت تفکیک جنسیتی صورت می‌گیرد به‌نحوی‌که برخی از مراکز آن ویژهٔ پسران و برخی ویژهٔ دختران است. این مراکز در قالب ۱۶۵ دانشکده و آموزشکدهٔ فنی و حرفه‌ای در استان‌های کشور پراکنده‌اند که از این تعداد ۱۱۴ مرکز متعلق به پسران و ۵۱ مرکز مربوط به دختران است. عمدهٔ فعالیت آموزشی این دانشگاه در سطح کاردانی است و هدف آن تربیت کاردان (تکنسین). البته، در تعدادی از مراکز این دانشگاه دوره‌های کارشناسی ناپیوسته و پیوسته نیز فعال‌اند به‌نحوی‌که سطح کاردانی پیوسته با ۵۴ رشته و کارشناسی ناپیوسته با ۲۶ رشته، در قالب دو نوبت آموزشی، خدمات خود را به بیش از ۲۰۰ هزار دانشجو عرضه می‌دارند. بیش از نیمی از گروه‌های آموزشی این دانشگاه (۵۸ درصد) آموزش‌های فنی و مهندسی می‌دهند و بقیه در زمینه‌های کشاورزی، دامپزشکی، هنر، علوم انسانی و علوم پزشکی فعالیت دارند. طول دورهٔ تحصیلی هریک از مقاطع (کاردانی پیوسته و کارشناسی ناپیوسته) ۲ سال است و دانشجویان تابع مقررات آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری هستند (TVU, 2019).

آموزش در دانشگاه فنی و حرفه‌ای بر تربیت کاردان و کارشناس متمرکز است. این آموزش‌ها در ۱۷۰ مرکز آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای، در استان‌ها برگزار می‌شود. تعداد دانشجویان فنی و مهندسی این دانشگاه در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ برابر ۱۱۸۳۷۴ نفر بود که ۱۳۹ عضو هیئت‌علمی تمام‌وقت و تعداد نامشخصی مدرسان پاره‌وقت آموزش این تعداد دانشجو را بر عهده داشتند. بیشتر اعضای هیئت‌علمی این دانشگاه در مرتبهٔ مربی هستند (جدول ۸). دانش‌آموختگان این دانشگاه در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ برابر با ۲۳۷۴۵ نفر بودند. در سال تحصیلی بررسی‌شده، نسبت‌های دانشجو به استاد در این دانشگاه به‌نحو زیر بوده است:

**الف)** نسبت تعداد دانشجویان به حاصل‌جمع استاد، دانشیار و استادیار تمام‌وقت: ۲۳۶۷۴/۸

**ب)** نسبت تعداد دانشجویان به حاصل‌جمع استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار تمام‌وقت: ۸۵۱/۶

**جدول ۸. آمار دانشجویان، هیئت‌علمی و دانش‌آموختگان دانشگاه فنی و حرفه‌ای در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵**

| دانشجویان | | | | هیئت‌علمی | | | | | دانش‌آموختگان | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کاردانی | کارشناسی | ک. ارشد | دکتری | استاد | دانشیار | استادیار | مربی | م. آموزشیار | کاردانی | کارشناسی | ک. ارشد | دکتری |
| ۹۲۶۸۴ | ۲۵۶۹۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۳ | ۱۳۲ | ۲ | ۲۰۰۰۳ | ۳۷۴۱ | ۰ | ۰ |
| ۱۱۸۳۷۴ | | | | ۱۳۹ | | | | | ۲۳۷۴۵ | | | |

۷-۵. آموزش فنی و مهندسی در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در ۵۳ مرکز آموزشی خود در استان‌ها برنامه‌های آموزش فنی و مهندسی مرتبط را عرضه می‌کند. تعداد دانشجویان فنی و مهندسی این وزارتخانه در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ برابر ۷۴۶۷ نفر بوده است که ۱۲۳ عضو هیئت‌علمی تمام‌وقت و تعداد نامشخصی مدرس پاره‌وقت آموزش آنان را بر عهده داشته‌اند. دانش‌آموختگان فنی و مهندسی سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ۱۹۱۵ نفر بوده‌اند (جدول ۹). در سال تحصیلی بررسی‌شده، نسبت‌های دانشجو به استاد تمام‌وقت در این مراکز به‌نحو زیر بوده است:

**الف)** نسبت تعداد دانشجویان به حاصل‌جمع استاد، دانشیار و استادیار تمام‌وقت: ۹۷

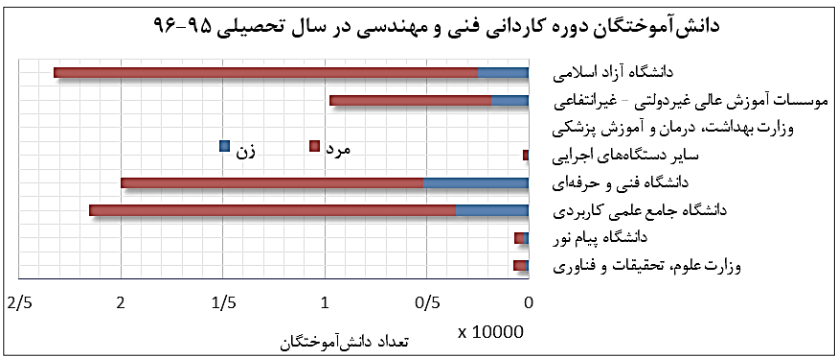
**ب)** نسبت تعداد دانشجویان به حاصل‌جمع استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار تمام‌وقت: ۵۲/۲

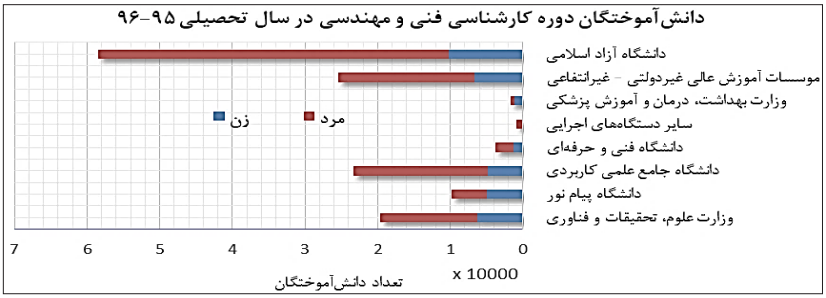
**جدول ۹. دانشجویان، هیئت‌علمی و دانش‌آموختگان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵**

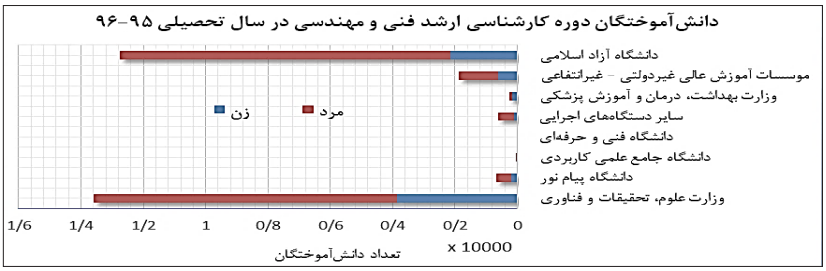
| دانشجویان | | | | هیئت‌علمی | | | | | دانش‌آموختگان | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کاردانی | کارشناسی | ک. ارشد | دکتری | استاد | دانشیار | استادیار | مربی | م. آموزشیار | کاردانی | کارشناسی | ک. ارشد | دکتری |
| ۸۴ | ۵۸۶۵ | ۱۱۷۵ | ۳۴۳ | ۶ | ۱۶ | ۵۵ | ۶۶ | ۰ | ۰ | ۱۶۱۲ | ۲۶۸ | ۳۳ |
| ۷۴۶۷ | | | | ۱۲۳ | | | | | ۱۹۱۵ | | | |

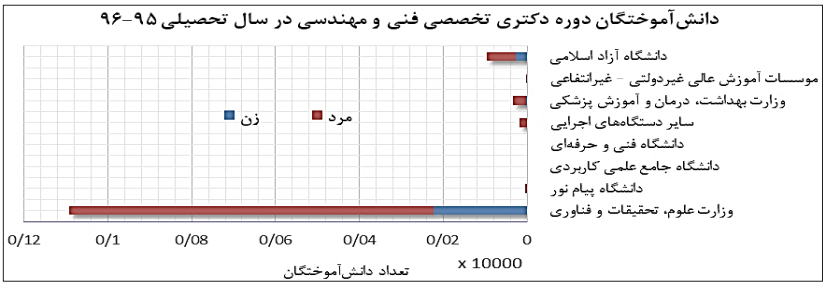
۷-۶. مقایسهٔ وضعیت آموزش فنی و مهندسی در زیرنظام‌های آموزشِ عالی ایران

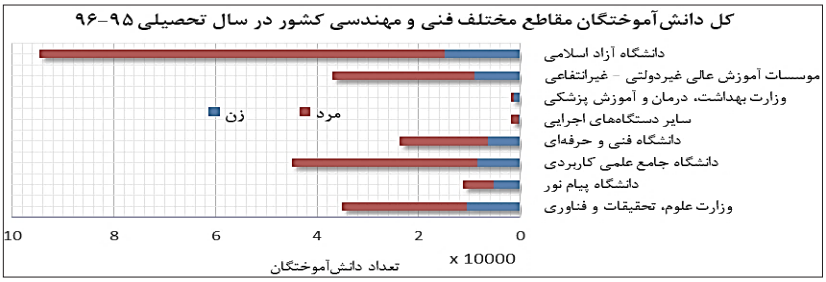
تعداد دانش‌آموختگان مقاطع فنی و مهندسی در زیرنظام‌های آموزشِ عالی ایران در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ را در شکل ۳ با مقایسه کرده‌ایم (Memarian, 2020).





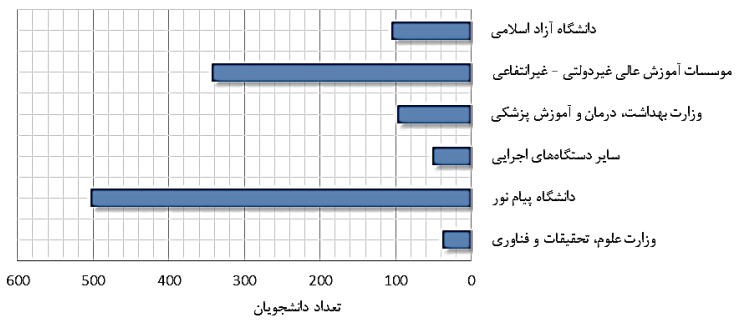



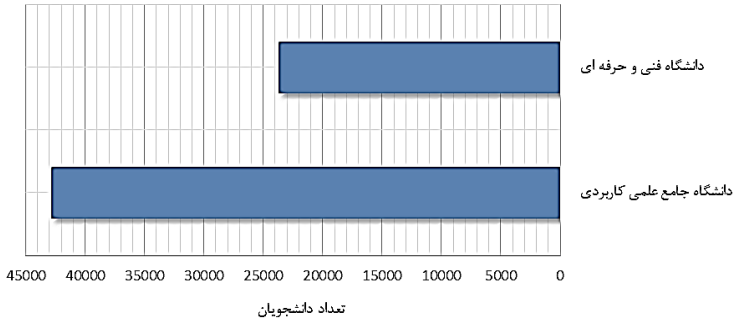

**شکل ۳. دانش‌آموختگان مقاطع فنی و مهندسی در زیرنظام‌های آموزشِ عالی ایران (۹۶-۹۵) (Memarian, 2020)**

شکل ۴ نیز دو نسبت الف و ب را برای آموزش مهندسی در زیرنظام‌های آموزشِ عالی ایران نشان می‌دهد. نسبت «الف» تعداد دانشجو به استاد (استاد، دانشیار و استادیار) و نسبت «ب» تعداد دانشجو به کل اعضای هیئت‌علمی (استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار) است.

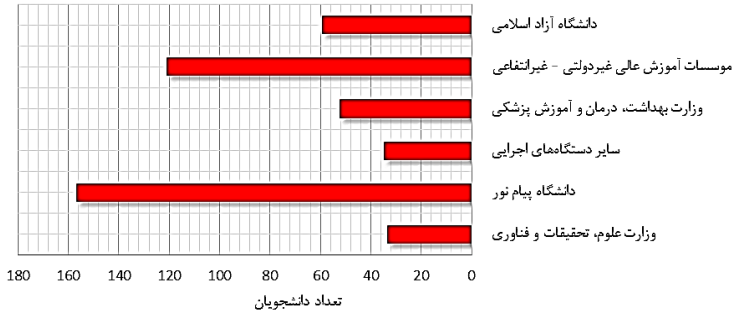
الف) تعداد دانشجو به‌ازای یک عضو هیات علمی فنی و مهندسی (استاد، دانشیار و استادیار) در سال تحصیلی ۹۵-۹۶

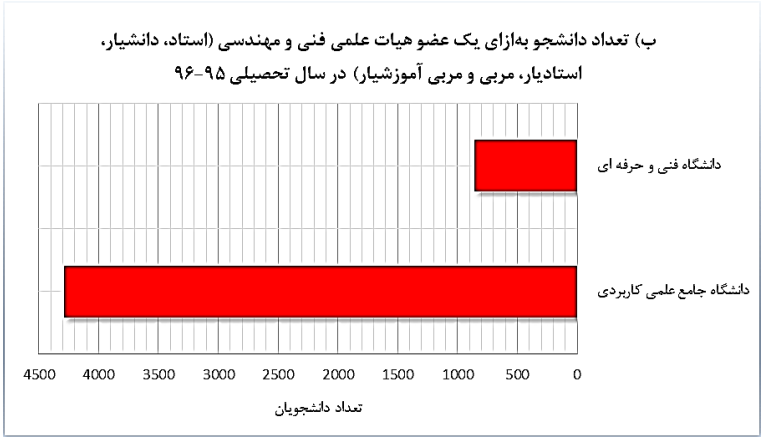



الف) تعداد دانشجو به‌ازای یک عضو هیات علمی فنی و مهندسی (استاد، دانشیار و استادیار) در سال تحصیلی ۹۵-۹۶




ب) تعداد دانشجو به‌ازای یک عضو هیات علمی فنی و مهندسی (استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار) در سال تحصیلی ۹۵-۹۶






**شکل ۴. نسبت تعداد دانشجو به اعضای هیئت‌علمی تمام‌وقت در زیرنظام‌های آموزشِ عالی ایران در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵. نسبت الف) تعداد دانشجو به استاد (استاد، دانشیار و استادیار) و نسبت ب) تعداد دانشجو به کل اعضای هیئت‌علمی (استاد، دانشیار، استادیار، مربی و مربی آموزشیار).**

### ۸. آموزش از راه دور (برخط) فنی و مهندسی

کشور ما تاکنون سه نسل متفاوت از آموزش غیرحضوری را تجربه کرده است. نمایندهٔ شاخص نسل اول آموزش از راه دور دانشگاه آزاد ایران است که در ۱۳۵۲ فعالیت خود را آغاز کرد و پس انقلاب فرهنگی فعالیت آن متوقف شد. برنامه‌های آموزشی این دانشگاه براساس مأموریت آن طراحی می‌شد. آموزش در این دانشگاه به‌طور عمده متکی به کتاب‌های درسی خودآموز، برنامه‌های رادیو و تلویزیونی، فعالیت‌های آزمایشگاهی و رفع اِشکال در مراکز دانشگاه بود (Memarian, 2019c).

نسل دوم آموزش از راه دور با تأسیس دانشگاه پیام نور در ۱۳۶۷ آغاز شد. دانشگاه پیام نور مأموریتی متفاوت را در نظر ندارد و همان برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌های دیگر را اجرا می‌کند. این دانشگاه در ۱۳۸۴ آموزش مهندسی را آغاز کرد و در مدتی کوتاه آن را گسترش داد. تعداد مراکز آموزشی و دانشجویان این دانشگاه به‌سرعت افزایش یافت.

نسل سوم آموزش از راه دور ایران با ظهور اینترنت، به‌عنوان ابزار آموزش، آغاز شد. دانشگاه پیام نور از اولین مراکزی است که آموزش برخط را به‌کار گرفته است. همراه با دانشگاه پیام نور، بسیاری از دانشگاه‌های سنتی نیز آموزش برخط مهندسی را آغاز کردند. در وضعیتی که کمتر مؤسسهٔ آموزشی معتبر دنیا آموزش کارشناسی مهندسی را به‌روش کاملاً برخط برگزار می‌کرد، تعداد مراکزی که مدارک برخط را در کشور عرضه می‌کنند به‌سرعت افزایش یافت. رشد بی‌رویّه و بدون‌برنامهٔ آموزش برخط مهندسی از چالش‌های پیش روی آموزشِ عالی ایران است (Memarian, 2019c). در سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵، هزاران دانشجو در مقاطع کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری مهندسی در مراکز آموزشی

دولتی و خصوصی کشور مشغول به تحصیل بوده‌اند.

مرور برنامه‌های آموزش از راه دور (برخط) مهندسی که در حال حاضر در کشور اجرا می‌شوند نکات درخورِتوجهی به دست می‌دهد؛ ازجمله اینکه، به‌دنبال تجربهٔ موفق ولی کوتاه دانشگاه آزاد ایران که در ۱۳۵۸ متوقف شد، ظاهراً اقدام سازمان‌یافته و مستمری برای برنامه‌ریزی، تهیه و عرضهٔ منابع آموزشی مناسبِ آموزش از راه دور و برخط انجام نگرفته است و اگر چنین پژوهش‌هایی صورت گرفته باشد پیشنهادهای آن کمتر به‌کار گرفته شده است. تجربه نشان داده است که با قراردادن نسخهٔ اسکن‌شدهٔ کتاب‌های درسی آموزش سنتی در وب یا استفاده از پاورپوینت‌هایی که در کلاس‌های درسی سنتی به‌کار گرفته می‌شوند آموزش برخطِ کارآمدی حاصل نمی‌شود. برنامه‌های دیداری یا شنیداری نیز که حاصل ضبط سخنرانی سنتی هستند کارایی موردانتظار را در روش برخط نخواهند داشت. منابع آموزشی برخط می‌بایست به‌طور ویژه، زیر نظر متخصصان امر، تهیه شوند و خودآموز، هدف‌دار و برنامه‌ریزی‌شده باشند.

**الف)** خودآموز باشند به‌نحوی‌که فراگیران با کمترین نیاز به معلم آنها را بفهمند و دنبال کنند.

**ب)** هدفدار باشند، یعنی دستاوردهای موردانتظار از هر جزء آنها مشخص و آزمون‌های آنها در خدمت اندازه‌گیری میزان دستیابی به‌دستاوردها باشد.

**ج)** برنامه‌ریزی‌شده باشند به‌گونه‌ای‌که ساختار و نحوهٔ اجرای آنها بخشی از ملاک‌های تربیت دانش‌آموختهٔ مهندسی را اقناع کند.

تدریس سنتی آموزش از راه دور نیز نتیجهٔ دلخواه را به‌همراه ندارد. برای اینکه روش برخط به‌صورت گسترده روشی استاندارد در فرایند عرضهٔ آموزش مهندسی شناخته، ترویج و پذیرفته شود، استادان، مدیریت و دانشجویان مهندسی می‌بایست به نکاتی توجه کنند (Peterson, 2002 & Gold, 2001).

**الف) استادان:** نکاتی که اعضای هیئت می‌بایست بدانها توجه کنند عبارت‌اند از: چگونه می‌توانیم مطمئن شویم یادگیری دانشجویان در محیط برخط بهتر است؟ چه روش تدریسِ متفاوت با روش سنتی می‌بایست در پیش گیریم؟ چرا می‌بایست به‌آموزش برخط تمایل داشته باشیم؟ چگونه فناوری‌های نوین را در آموزش برخط به‌کار گیریم؟ چگونه دربارهٔ مناسب‌بودن یک منبع برای آموزش برخط تصمیم بگیریم؟ آیا منابع اضافی هم نیاز است؟...

**ب) مدیریت:** سؤال‌های مربوط به مدیریت به‌طور عمده دربارهٔ منابع است: چه منابعی برای برآوردن نیازهای آموزش برخط ضروری است؟ هزینهٔ نگهداری و مدیریت مناسب درس در این سیستم چقدر است؟ بهترین روش حمایت از اعضای هیئت‌علمی کدام است؟ مدت زمانی که استادان به تدریس در کلاس یا روش برخط اختصاص می‌دهند چگونه هم‌ارز می‌شود؟ آیا آموزشگران تدریس برخط را خواهند پسندید؟ آیا رضایت دانشجویان بیشتر خواهد شد، بدون تغییر خواهد ماند یا کاهش خواهد یافت؟ نظر والدین درخصوص آموزش برخط فرزندانشان چه خواهد بود؟ وضعیت دانشجویان

آموزش برخط ازنظرِ سربازی، استفاده از خدمات خوابگاهی و مانند آن چگونه خواهد بود؟...

**ج) دانشجویان:** دانشجویان نیز سؤالاتی خواهند داشت: آیا درس برخط همان ارزش آموزش سنتی در کلاس را خواهد داشت؟ آیا به نرم‌افزاری خاص برای استفاده از این سیستم نیاز دارم؟ آیا می‌توانم کل درس را در منزل کار کنم؟ چه مدت زمانی می‌بایست در فعالیت‌های درسی شرکت کنم؟ آیا در روش برخط هم به‌همان اندازهٔ کلاس‌های سنتی خواهم آموخت؟...

از اقداماتی که در وضعیت فعلی تا حدی کاستی‌های روش برخط آموزش مهندسی را برطرف می‌کند، تلفیق آموزش برخط با آموزش سنتی است. در حال حاضر، مراکز آموزشی به درهم‌آمیختن دو روش آموزش رودررو و مجازی توجه دارند. به نظر می‌رسد یادگیری به‌صورت ترکیبی از آموزش رودررو و برخط، ضمن بهبودبخشیدن به یادگیری، رضایت آموزشگران و یادگیران را با هزینه‌ای قابل‌قبول به‌همراه خواهد داشت (Söderlund, 2002). بررسی‌ها نشان می‌دهد آموزش ترکیبی دستاوردهای متعددی دارد که ازآن‌جمله است: صرفه‌جویی در استفاده از فضای کلاس، زمان آزمایشگاه و کار؛ بهبود یادگیری توسط استفادهٔ مجازی از متخصصان ساکن نقاط دور از کلاس درس و ایجاد گروه‌هایی از یادگیران که در نقاط گوناگون ساکن‌اند. سؤال‌هایی که دراین‌خصوص مطرح‌اند عبارت‌اند از: چه مقدار زمان برای آموزش رودررو نیاز است تا یادگیری، هزینه‌ها و رضایت گروه‌های درگیر بهینه شود؟ آیا این مقدار زمان بسته به رشته و موضوع درسی فرق می‌کند؟ زمان آموزش رودررو و برخط چگونه بهینه‌سازی می‌شود؟ چگونه می‌توان از بخش آموزش حضوری به‌نحو مؤثرتر استفاده کرد؟ به‌صرفه‌ترین ترکیب روش‌ها و زمانِ درهم‌آمیختن کدام است؟ خلاصه اینکه، با ترکیب روش برخط و رودررو رضایت یادگیران بیشتر تأمین می‌شود (Fruchter, 2002).

عوامل متعدد سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فناورانه در ترسیم آیندهٔ آموزش برخط مهندسی تأثیر خواهند داشت. چه می‌توان کرد تا در دهه‌های آینده دانشجویان تمام مقاطع مهندسی را در هرجا و هر زمان به‌درستی فراگیرند؟ این وضعیت هم‌اکنون تا حدی برای مقطع کارشناسی‌ارشد فراهم است ولی برای مقطع کارشناسی چنین نیست. مؤسسات آموزشی می‌بایست بدانند که اگرچه موفقیت‌های امروزین آموزش مهندسی حاصل دهه‌ها آزمون‌وخطا و تجربه‌اندوزی است آیندهٔ آموزش برخط را نمی‌توان بر آزمون‌وخطا بنا نهاد. استفاده از تجربیات موفق جهانی دراین‌زمینه، به‌همراه مددگرفتن از خدمات متخصصان پداگوژی، فناوری اطلاعات، تهیه‌کننده‌ها و کارگردانان برنامه‌های دیداری و شنیداری، منابع آموزش برخط مناسبی به دست خواهد داد (Memarian, 2019c).

## ۹. نتیجه‌گیری

اعتلای آموزش مهندسی در گرو شناسایی چالش‌های آن و طرح راهکارهای غلبه بر آنهاست؛ امری که تنها با پژوهش‌های سامان‌یافته امکان‌پذیر خواهد بود. برای مثال، مقایسه و تحلیل آمار سال

تحصیلی ۹۶ـ۹۵ برخی کاستی‌ها و چالش‌های مشترک بین همهٔ آنها را آشکار می‌سازد:

**الف)** میانگین نسبت استاد به دانشجو در همهٔ رشته‌ها با استانداردها و رویّه‌های پذیرفتهٔ جهانی فاصلهٔ درخورِتوجهی دارد.

**ب)** تقریباً در همهٔ رشته‌های بررسی‌شده تعداد پذیرفته‌شدگان سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ بیش از دانش‌آموختگان همان سال بود. افزایش تعداد دانشجویان، درصورتی‌که همراه با تأمین نیروی انسانی و امکانات موردنیاز نباشد، تأثیر منفی بر شاخص‌های کیفیت آموزش، ازجمله نسبت استاد به دانشجو، خواهد داشت.

**ج)** تعداد دانش‌آموختگان سال تحصیلی ۹۶ـ۹۵ هر رشته به‌مراتب بیش از نیاز بازار کار کشور است. اگرچه آمار دقیقی از نیازها و قدرت جذب صنعت کشور در دست نیست آمار منتشرشدهٔ مرکز آمار ایران از دانش‌آموختگان مهندسی بی‌کار، تا حد زیادی این گزاره را تأیید می‌کند.

مرور مطالب و آمارهای آموزش فنی و مهندسی کشور سؤال‌های متعددی را مطرح می‌کند: آموزش مهندسی در کشور به‌کجا می‌رود و چه فردایی دارد؟ نیاز امروز و فردای صنعت کشور به دانش‌آموختگان مقاطع فنی و مهندسی چقدر است؟ پاسخ صحیح به این سؤال‌ها نیاز به اقداماتی دارد که به برخی از آنها اشاره می‌کنیم:

**الف)** تدوین و انتشار راهبرد کلان برای امروز و فردای آموزش مهندسی ایران

**ب)** کنترل کیفیت برنامه‌های آموزش مهندسی ازطریقِ ارزیابی آنها توسط مؤسسهٔ ارزشیابی آموزش مهندسی ایران

**ج)** موکول‌کردن بازنگری برنامه‌های درسی به موفقیت ارزیابی درونی برنامهٔ آموزشی

**د)** محدودکردن فعالیت دانشگاه‌ها در مأموریت تعیین‌شده در اساسنامهٔ آنها

**ه)** مأموریت‌گراکردن دانشگاه‌ها و محدودکردن دامنهٔ فعالیت آنها، با توجه به امکانات و توانایی‌هایشان

**و)** توجه بیشتر به کمّیت و کیفیت آموزش در دانشگاه‌های آزاد، پیام نور و علمی‌کاربردی که جمعاً حدود دوسوم دانشجویان کشور را در خود دارند.

**ز)** ادغام مراکز آموزشی کوچک‌تر، به‌منظور افزایش امکانات و کارایی آموزشی، پژوهشی و خدماتی آنها

**ح)** راه‌اندازی آزمون مهندس حرفه‌ای، به‌منظور اطمینان از دارا بودن توانایی‌های درنظر گرفته شده، برای انجام فعالیت‌های حرفه‌ای مهندسی

**ط)** ایجاد سازوکار رصد مداوم بازار کار و نیاز صنعت به دانش‌آموختگان مهندسی

**ی)** افزایش اقبال به آموزش‌های فنی و مهندسی ازطریقِ ترویج مزایای این نوع آموزش در مقاطع پیش از دانشگاه

## References


- ABET (2010). Accreditation Board for Engineering and Technology, www.abet.org (ac*cessed November 2010).*
- Farshad, Mahdi (1985). *Iran engineering history*, Negaresh Publication [in Persian].
- Fruchter, R. (2002). Global teamwork: *cross-disciplinary, collaborative, geographically distributed e-learning Environment*. In Collaborative Design and Learning: Competence Building for Innovation, Benito, J., J. Duarte, M. Heitor, and W. Mitchell, eds. Quorum Books, Greenwood Publishing Group, Inc.
- Gold, S.A.(2001). Constructivist approach to online training for online teachers. *Journal of Asynchronous Learning, Networks* 5 (1): 35-57.
- Graham, R. (2018). *Global state of the art of engineering education*, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 170 pp.
- Hejazi, Jalal (1999). An analysis of the foundation of modern education and engineering education during the Qajar era, *Iranian Journal of Engineering Education*, number 1. [in Persian].
- IAU, Islamic Azad University, Engineering education data, iauec.ir (accessed 2018).
- IRPHE (2016) Institute for Research & Planning in Higher Education. Higher education statistics for the period of 1978-2017, Ministry of Science, Research and Technology. [in Persian].
- IRPHE (2017). Institute for Research & Planning in Higher Education. Higher education statistics for the academic year 2015-2016, Ministry of Science, Research and Technology [in Persian].
- ISC, Iran Statistics Center, 2016. Census results of 2015, National Statistics Portal (accessed 2017).
- Memarian, H. (2012/a). *Engineering profession*. 2nd ed., Tehran University Press, Tehran. 534 pp. (1st ed. 2009). [in Persian].
- Memarian, H. (2012/b). *Innovation in engineering education*, University of Tehran Publications, 436 pages. [in Persian].
- Memarian, H. (2013/a). Revaluating Iran's undergraduate engineering programs final projects, *Iranian Journal of Engineering Education*, The Academy of Science of Iran, vol 15, No. 60, pp. 1-26 [in Persian].
- Memarian, H. (2013/b). Revaluation of engineering education. *Iranian Journal of Engineering Education*, The Academy of Science of Iran, Vol 15, No. 57, Spring 2013, pp. 1-18 [in Persian].
- Memarian, H.; Shirban, L. & Shekarchizadeh, M. (2015/b). Developing teaching-learning skills in teaching assistants of engineering programs. *Iranian Journal of Engineering Education*, The Academy of Science of Iran, Vol. 17, No. 65, Spring 2015, pp. 59-78. [in Persian].
- Memarian, H. (2016/a). Development of educational skills of Iran engineering faculty members, *5th Iran Engineering Education Conference*, November 2016, KNT University, Tehran [in Persian].
- Memarian, H. (2016/b). Future study and rethinking engineering education, *National conference on "rethinking and foresight in the Iranian teaching and learning system, given the rapid contemporary global changes"*, UNESC National Commission, Feb, 22-23, 2016 [in Persian].
- Memarian, H. (2019/a). A review of the challenges of the university-industry relationship in Iran. *3rd Iranian Petroleum Geomechanics Conference, National Iranian Oil Company Exploration Management*, 22-23 J 14 pages (keynote speaker) [in Persian].
- Memarian, H. (2019/c). Online engineering education. Iranian Journal of Engineering Education, The Academy of Science of Iran, Vol. 2 No. 82, Summer 2019, pp. 15-29 [in Persian].
- Memarian, H. (2019/d). *Teaching and learning: 50 ways to improve the quality of engineering education.* 2nd ed., Tehran University Press, Tehran. 325 pp [in Persian].
- Memarian, H. (2020). *Status report of engineering education in Iran.* Iranian Society of Engineering Education (ISEE) Publication, Tehran. 216 pp [in Persian].
- Memarian, H. (2021). Review of technical and engineering education in Iran, *7th Iran Society of Engineering Education Conference (ISEE7)*, Amirkabir University of Technology, Tehran. 3 and 4 November 2021 [in Persian].
- NCES. US National Center for Education Statistics (accessed 2017).

- Peterson, G. D., & Feisel, L. D. (2002). E-Learning: The challenge for engineering education. *Proceedings, e-Technologies in Engineering Education, A United Engineering Foundation Conference*, 164-169. Davos, Switzerland, 11-16 August 2002. Online.
- Shirani, Ebrahim, et al. (2019). An analysis of the expansion of higher engineering education during the fourth and fifth development plans. *Iranian Journal of Engineering Education*, Year 21, Number 81, Spring 2018, Pages 1-23 [in Persian].
- Söderlund, A., et.al. (2002). The remote laboratory-a new complement in engineering education. *International Conference on Engineering Education*, Manchester, U.K.
- TVU, Technical and Vocational University, tvu.ac.ir (accessed 2019)

فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال بیست و هفتم، شماره ۱۰۶، تابستان ۱۴۰۴، صص.۵۰-۲۵

# طراحی الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم

زهرا بدلی[۱]، زهرا طالب[۲] و عصمت مسعودی ندوشن[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵

DOI: 10.22047/ijee.2025.493936.2140

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.2.4

**چکیده:** پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم، براساس نظریهٔ داده‌بنیاد، نوشته شده و از نوع پژوهش‌های کیفی در حوزهٔ الگوی استقرایی است. ابزار جمع‌آوری دادهٔ پژوهش مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته بوده و داده‌ها با بهره‌گیری از کدگذاریِ باز، محوری و گزینشی تحلیل شده‌اند. برای انتخاب نمونه، از نمونه‌گیری هدفمند استفاده شده است که، براساس اصل کفایت نظری و با استفاده از ۲۰ مصاحبه، نمونه‌ها حاصل شد. مشارکت‌کنندگان شامل خبرگان و متخصصان حوزهٔ آموزشِ عالی و مدیریت کارآفرینی بودند. مصاحبه‌ها، با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA2020 و براساس رویکرد داده‌بنیاد کدگذاریِ باز، محوری و گزینشی، تحلیل شد. براساس نتایج، الگوی یادشده در وضعیت علّی دارای مقولات «تحولات فناوری و ظهور زیست‌بوم دیجیتال آموزشی نسل پنجم» و «هم‌افزایی دانش و مهارت برای ایجاد خلق ارزش»، در پدیده‌محوری دارای مقولهٔ «بین‌المللی‌سازی و هم‌گرایی آموزش و صنعت»، در شرایط مداخله‌گر دارای مقولهٔ «بسترسازی توسعهٔ زیرساخت‌های رویکرد دانشگاه‌های نسل پنجم با صنعت»، در شرایط زمینه‌ای دارای مقولهٔ «توسعهٔ صلاحیت‌های حرفه‌ای ذی‌نفعان آموزشی»، در راهبردها دارای مقولهٔ «توسعهٔ هم‌افزای آموزش و نوآوری برای پاسخ‌گویی به نیازهای صنعت»، و در پیامدها دارای مقولات «ارتقای کارآمدی و بهره‌وری کیفیت نظام آموزشِ عالی» و «توسعهٔ پایدار اقتصادی و اجتماعی» است. اجرای هم‌افزایی رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم با صنعت در زیست‌بوم نظام آموزشِ عالی ایران تحولات بسیاری در همهٔ جنبه‌های علمی، اجتماعی و اقتصادی ایجاد خواهد کرد.

**واژگان کلیدی:** هم‌افزایی دانشگاه و صنعت، دانشگاه نسل پنجم، توسعهٔ پایدار

۱- دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران. zahrabadali60@gmail.com

۲- استادیار گروه علوم تربیتی دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران (نویسندهٔ مسئول). z_taleb@azad.ac.ir

۳- استادیار گروه علوم تربیتی دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران. e_masoudi@azad.ac.ir

### ۱. مقدمه

در عصر حاضر، آموزش به‌سرعت از تحولات فناوری‌های نوین و انقلاب صنعتی تأثیر پذیرفته است (Labadze et al., 2023). سیر تحول نسل‌های آموزشی نشان‌دهندهٔ تغییرات بنیادین در رویکردها، روش‌ها و فناوری‌های آموزشی، از گذشته تا به امروز، است. این تحول نه‌تنها براساس نیازهای اجتماعی و اقتصادی بلکه برمبنای پیشرفت‌های علمی و فناوری نیز شکل گرفته است (Mahendra Gowda, 2023) و ضرورت تحول رویکردهای آموزشی و نظام‌های دانشگاهی را به‌وضوح نشان می‌دهد. از رویکردهای نوینی که به این نیاز پاسخ می‌دهد «رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم» است که بر اهمیت ارتباط تنگاتنگ صنعت و نظام‌های آموزشی تأکید دارد (Kierzyk & Pólkowski, 2021). رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم به‌مثابهٔ رویکردی نوین در نظام آموزشِ عالی به نیازهای بازار کار و الزامات صنعت پاسخ می‌دهد. این رویکرد بر ایجاد هم‌افزایی میان آموزش، تحقیق و صنعت تأکید دارد و به‌منظور بهبود کیفیت آموزش و آماده‌سازی دانشجویان به ورود به بازار کار طراحی شده است (Sharma et al., 2023). از ارکان اصلی زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم فراهم‌کردن محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، مانند صنعت، برای یادگیری تجربی دانشجویان است. این نوع یادگیری به دانشجویان امکان می‌دهد با مسائل واقعی صنایع آشنا شوند و مهارت‌های خود را در محیط‌های عملی تقویت کنند (Tembrevilla et al., 2023). درواقع، در زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم، فناوری‌های نوین تجربیات یادگیری تعاملی و جذابی برای دانشجویان فراهم می‌کنند تا یادگیری مفاهیم پیچیده به تجربه‌ای عملی در صنعت بدل شود (Dembe, 2024).

### ۲. اهمیت و ضرورت پژوهش

از مزیت‌های ارتباط صنعت و فناوری در زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم تسهیل چالش‌های جدید صنعت ۵٫۰ و انقلاب صنعتی مترقی است. این رویکرد موجب تغییر نظام آموزشی به مشارکت دانشجویان و پایداری و مقیاس‌پذیری یادگیری می‌شود (Luna et al., 2024). یکی از ضرورت‌های اصلی ارتباط دانشگاه با صنعت انطباق با تغییرات سریع فناوری و نیازهای بازار کار است. براساس مطالعه‌ای، ۷۰ درصد از کارفرمایان به‌دنبال استخدام کارمندانی هستند که دارای مهارت‌های مرتبط با فناوری‌های نوین باشند. از این‌رو، آموزشِ عالی می‌بایست با تغییرات صنعت هماهنگ شود تا دانشجویان به‌بهترین شکل ممکن آمادهٔ ورود به بازار کار شوند (Lynn et al., 2023).

در زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم، آموزش مادام‌العمر، به‌مثابهٔ راهبردی کلیدی در پاسخ به مهارت‌های جدید موردنیاز این انقلاب صنعتی جدید، نه‌تنها از منظر اقتصادی اهمیت دارد بلکه ابزار توسعهٔ پایدار است (Gonzalez et al., 2024). این رویکرد، با تطبیق دستورالعمل‌ها با نقاط قوّت، ضعف و سبک‌های یادگیریِ شخصی‌سازی‌شده، مهارت‌ها و دانش‌هایی را توسعه می‌دهد که

دانشجویان را آمادهٔ رویارویی با چالش‌های دنیای واقعی صنعت می‌کند. درواقع، آنان را نه‌تنها به دانش نظری بلکه به توانایی سازگاری، نوآوری و همکاری معنادار با صنعت مجهز می‌سازد (Santos et al., 2024). بنابراین، راهبردهای آموزشیِ زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم به آموزش شخصی‌سازی‌شده به دانشجویان، یادگیری مادام‌العمر، استفاده از ابزارهای پیشرفتهٔ فناوری آموزشی، نظیر واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و ربات‌ها، و آموزش مهارت‌های موردنیاز صنعت توجه ویژه دارند (Mobo, 2024).

در دنیای امروز، توانایی‌های فنی به‌تنهایی کافی نیست و کارفرمایان به‌دنبال افرادی هستند که توانایی کار گروهی داشته باشند، ایده‌های نو بدهند و به‌طور مؤثر ارتباط برقرار کنند. تحقیقات نشان می‌دهند پیوند دانشگاه و صنعت خلاقیت فارغ‌التحصیلان را افزایش می‌دهد (Mahardhani et al., 2023). استفاده از روش‌های یادگیری تجربی در رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات موجب افزایش انگیزه و علاقهٔ دانشجویان به این رشته‌ها شده است. دانشجویان با اجرای پروژه‌ها و آزمایش‌های عملی مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئلهٔ خود را تقویت می‌کنند (Mapsul, 2024). بنابراین، امروزه جایگاه آموزشِ عالی در رویکردهای بین‌رشته‌ای و فرارشته‌ای دوچندان شده است زیرا صنعت بیش از گذشته به مهارت‌های تخصصی و چندحوزه‌ای فارغ‌التحصیلان نیاز دارد که این موضوع نیازمند پرورش مهارت‌های جدید دراین‌زمینه است. نقش حیاتی این مهارت‌ها بیشتر در رشته‌های مهندسی دیده می‌شود (Paschek et al., 2019).

زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم محوریت خود را بر تربیت نیروی کار آینده‌نگر با مهارت‌های چندوجهی در رویکردهای بین‌رشته‌ای و فرارشته‌ای قرار داده است. با توجه به تحولات سریع فناوری و نیازهای اجتماعی، دانشگاه‌ها می‌بایست دانشجویانی تربیت کنند که با تغییرات و فعالیت در محیط پویا و پیچیده سازگار باشند (Tahrawi & Al-Shawabkeh, 2024). بنابراین، آموزشِ عالی در نسل جدید دانشگاه‌های نسل پنجم در صدد است فارغ‌التحصیلانی تربیت کند که توانایی رودررویی با چالش‌های صنعت را داشته باشند (Kolad & Owoseni, 2022). درواقع، از مزیت‌های مهم ارتباط دانشگاه با صنعت در زیست‌بوم دانشگاه‌های نسل پنجم افزایش اشتغال‌زایی است که منجر به کاهش نرخ بیکاریِ فارغ‌التحصیلان می‌شود (Esangbedo et al., 2023).

## ۳. پیشینهٔ پژوهش

پژوهش‌ها نشان می‌دهند بسیاری از دانشگاه‌های جهان در مرحلهٔ گذار به شکل‌گیری زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم هستند و ضرورت آن را، با توجه به تحولات فناورانهٔ صنعت و آموزش، بیش از گذشته درک می‌کنند. ژانگ و لیانگ، در پژوهشی با عنوان «ارتباط دانشگاه‌ها نسل پنجم و انقلاب صنعتی پنجم: تحولات آموزشی با ظهور فناوری‌های هوشمند» (Zhang & Leong, 2024) نشان می‌دهند که ظهور فناوری‌های هوشمند در زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم محدودیت‌های

نظام‌های یادگیری شخصی‌شدهٔ فعلی را برطرف می‌سازد و از تحول هوشمندانهٔ آموزش حرفه‌ای پشتیبانی نظری و عملی می‌کند. شهیدی همدانی و همکاران، در پژوهش «پیش به سوی نیروی کار آینده: اکوسیستم دانشگاه نسل پنجم در چشم‌انداز جامعهٔ نسل پنجم» (Shahidi Hamedani et al., 2024)، به بررسی اهمیت زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم در تربیت فارغ‌التحصیلان برای جامعهٔ نسل پنجم پرداخته‌اند. پژوهش ایشان نشان می‌دهد آموزشِ عالی نقش کلیدی در ارتقای مهارت‌های دیجیتالی و آماده‌سازی دانشجویان به ورود به بازار کار آینده دارد. پژوهش «رهبری آموزشِ عالی و طراحی برنامهٔ درسی در انقلاب صنعتی پنجم: یک نگاه گذرا» (Bakir & Dahlan, 2023) بر اهمیت تأثیر انقلاب صنعتی پنجم بر نیاز به طراحی برنامه‌های درسی متناسب با تغییرات سریع فناورانه و اقتصادی تأکید دارد. یافته‌ها نشان می‌دهند رهبران دانشگاهی می‌بایست در زیست‌بوم نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم توانایی درک سریع تغییرات و ایجاد ارتباطات مؤثر با صنعت داشته باشند تا برنامه‌های آموزشی مناسب‌تری طراحی کنند که نیازهای انقلاب صنعتی پنجم را برآورده سازند.

در زیمباوه، پژوهش «بررسی تحولات آموزشِ عالی زیمباوه» نشان داد وزارت آموزشِ عالی زیمباوه دانشگاه را گامی ضروری به سوی توسعهٔ اقتصادی‌ـاجتماعی می‌داند که مؤسسات آموزشِ عالی را موظف می‌کند اقتصاد کشور را ازطریقِ عملکرد دانشگاه‌ها پویا کنند. فلسفهٔ رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم بر آموزش/یادگیری، تحقیق، مشارکت جامعه، نوآوری و تجاری‌سازی پژوهش‌ها تأکید دارد (Ncube, 2019). بوچارت و همکاران، در پژوهش «تحصیل و آموزش در صنعت ۵٫۰» (Borchardt et al., 2022)، نشان داده‌اند دانشگاه‌ها می‌بایست با پشتیبانی فناوری‌های دیجیتال در زیست‌بوم نوآورانهٔ آموزش نسل پنجم به آموزش فرارشته‌ای، مهارت‌های شناختی و جنبه‌های اجتماعی و محیطی بپردازند. بدلی و همکاران نیز، در پژوهش «الگوی پارادایمی هوشمندسازی آموزشِ عالی ایران با رویکرد فناورانهٔ دانشگاه نسل پنجم» (Badali et al., 2024)، هوشمندسازی آموزشِ عالی ایران را با رویکرد فناورانهٔ دانشگاه نسل پنجم تغییری به سمت محیط آموزشی پویاتر، دانشجومحور و فناورمحورتر دانسته‌اند که با تأکید بر زیرساخت‌های دانشجومحور و تکامل فرهنگی نهادی، همراه با راهبردهای حاکمیت قوی و پیشرفت‌های فناوری، راه چشم‌انداز آموزشیِ مدرن و باکیفیت را در ایران هموار می‌کند.

### ۴. مقایسهٔ تطبیقی نظام آموزشِ عالی ایران

برای الگوی هم‌افزایی رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم با صنعت در زیست‌بوم نظام آموزشِ عالی ایران، در مقایسهٔ تطبیقی وضعیت فعلی آموزشِ عالی ایران با تجارب کشورهای پیشرفته، بررسی سازمان‌های صنعتی همکار با دانشگاه‌های ایران در هم‌انتشاری نشان داد بیشترین همکاری را صنایع تولیدی با دانشگاه‌ها داشته‌اند. بیشترین هم‌انتشاری صنعت با دانشگاه‌ها در ردهٔ «ساخت و تولید» و «تولید مواد دارویی، محصولات دارویی شیمیایی» بوده است (Sarati Shirazi et al., 2017). در دهه‌های

اخیر، مهم‌ترین مسئلهٔ اقتصاد ایران پایین‌بودن سرمایه‌گذاری در توسعهٔ دانش و بهره‌وری بوده است. واحد دانشگاه‌پژوهی در اغلب دانشگاه‌های معتبر جهان به‌منظور تقویت همکاری‌های دانشگاه و صنعت شکل گرفته است درحالی‌که در دانشگاه‌های ایران امری مغفول است (Bidokhti, 2011). شبکه‌های همکاری دانشگاه و صنعت برای اقتصاد کشور در اسناد بالادستی مورد توجه قرار گرفته‌اند. ارتباطات دو نهاد دانشگاه و صنعت در هر منطقه وابسته به وضعیت منطقه است که هنوز در برخی استان‌ها نهادهای دانشگاهی و پژوهشگاه تخصصی متناسب با ظرفیت‌های منطقه و ارتباط با صنعت راه‌اندازی نشده‌اند (Pahlavanian, 2024). در میان کشورهای پیشرفته، دانشگاه‌های سنگاپور، با تمرکز بر یادگیری مادام‌العمر و برگزاری دوره‌های تخصصی کوتاه‌مدت برای کارکنان صنعت، نقش مهمی در ارتقای مهارت‌های حرفه‌ای ایفا می‌کنند. این کشور از زیرساخت‌های دیجیتال برای ترکیب یادگیری رسمی و غیررسمی، با رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم، استفاده می‌کند (Sung et al., 2022). دانشگاه‌های استرالیا با ادغام اصول پایداری در برنامه‌های درسی، با رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم، همکاری نزدیکی با صنایع سبز برقرار کرده‌اند. هدف این برنامه‌ها تربیت نیروی کار برای صنایع دوستدار محیط‌زیست است (Hong & Hardy, 2022). چین با سرمایه‌گذاری گسترده در فناوری‌های مبتنی‌بر هوش مصنوعی و ایجاد آزمایشگاه‌های تخصصی با رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم به یکی از رهبران آموزش و صنعت بدل شده است (Knox, 2020).

## ۵. مسئلهٔ پژوهش

هدف پژوهش حاضر توسعهٔ ارتباطات سازنده میان دانشگاه‌ها و صنایع است که، ضمن تقویت نوآوری و کارآفرینی، زمینه‌ساز تجاری‌سازی مؤثر تحقیقات و رفع مشکلات اساسی کشور در حوزه‌های علمی و اقتصادی و توسعهٔ ملی پایدار کشور خواهد بود. درواقع، دغدغهٔ ذهنی محققان شناسایی مؤلفه‌های هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم بوده است تا آموزشِ عالی ایران با رویکرد نوآورانه و راهبردیِ دانشگاه نسل پنجم و توسعهٔ ارتباط صنعت و دانشگاه بتواند زیرساخت‌های فناوری مناسب را فراهم آورد، سیاست‌های جامع تدوین کند و با دانشگاه‌های پیشرفته، با هدف توسعهٔ پایدار ملی، همکاری‌های بین‌المللی برقرار سازد. همچنین، با راهبردهای مناسب، کیفیت و کارایی نظام آموزشِ عالی ایران در هم‌گرایی و هم‌افزایی راهبردیِ دانشگاه و صنعت با نقش‌آفرینی در توسعهٔ پایدار ملی بهبود یابد که این مسئله نیازمند الگوی راهبردی مناسب در آموزشِ عالی است که محققان به‌دنبال استخراج مؤلفه‌های این الگو، در هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار با رویکرد نوآورانه و راهبردی دانشگاه نسل پنجم، هستند.

بنابراین، پرسش‌های اصلی پژوهش حاضر برای استخراج الگو عبارت‌اند از:

**الف)** شرایط علّی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟

**ب)** پدیده‌محوریِ هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چگونه است؟
**ج)** شرایط زمینه‌ایِ هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟
**د)** شرایط مداخله‌گریِ هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟
**هـ)** پیامدهای هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟
**و)** راهبردهای هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟

## ۶. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع پژوهش کیفی است که در چارچوب نظریهٔ داده‌بنیاد انجام گرفته است. جامعهٔ آماری شامل متخصصان و صاحب‌نظران و اعضای هیئت‌علمی متخصص در حوزهٔ آموزشِ عالی و مدیریت کارآفرینی بوده است. مشارکت‌کنندگان در پژوهش دارای مدرک تحصیلی دکترا با سابقهٔ فعالیت علمی یا عملی در حوزهٔ آموزش و فناوری‌های نوین آموزشی بودند. روش نمونه‌گیری پژوهشْ هدفمند و «گلولهٔ برفی» بود که، پس از هر بار مصاحبه، از مصاحبه‌شونده درخواست می‌شد متخصص دیگری را در حوزهٔ آموزش به محقق معرفی کند. مصاحبه‌ها تا جایی پیش رفت که مطالب تکراری از افراد جدید حاصل شد و داده‌ها در مصاحبهٔ هفدهم به اشباع نظری رسید. برای اطمینان از اشباع نظریِ داده‌ها، مصاحبه با دو نفر دیگر ادامه یافت و اشباع تأیید شد و بنابراین تعداد مصاحبه‌شوندگان به ۲۰ نفر رسید.

ابزار گردآوری اطلاعات مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته بود که پرسش‌های مصاحبه، پس از بررسی مبانی نظری و پیشینهٔ پژوهش، براساس نظریهٔ داده‌بنیاد طراحی شد و روایی آنها را پنج خبره تأیید کردند. بدین‌منظور، قبل از مصاحبه، طی تماس تلفنی یا ملاقات حضوری، موضوع مصاحبه و هدف پژوهش برای افراد تشریح و پس از موافقت آنان تاریخ مصاحبه تعیین می‌شد. ابتدای هر مصاحبه نیز، با توضیحات مفصل‌تر ابهامات احتمالیِ ذهن شرکت‌کنندگان برطرف و مصاحبه آغاز می‌شد. مدت زمان مصاحبه حدود یک ساعت بود. به‌منظور پاسخ به سؤالات پژوهش، داده‌های کیفی مصاحبه، براساس روند نظریه‌پردازی داده‌بنیاد و با استفاده از روش تحلیل محتوای نرم‌افزار MAXQDA2020، تحلیل شدند. سپس، طبق نظریهٔ داده‌بنیاد اشتراوس و کوربین (Strauss & Corbin, 1990) داده‌ها تحلیل شدند و سه نوع کدگذاری، شامل کدگذاری باز، محوری و گزینشی، انجام گرفت.

**الف) کدگذاری باز:** در کدگذاری باز، پس از خواندن متن هر مصاحبه، جمله‌ها استخراج و به‌صورت کد ثبت شدند. سپس، کدها، براساس اشتراکات و شباهت‌هایی که داشتند، در یک دسته (مقوله) قرار گرفتند. دسته‌بندی به‌گونه‌ای بود که اجزای تشکیل‌دهندهٔ هر مقوله با یکدیگر تا حد امکان هماهنگ اما با عناصر تشکیل‌دهندهٔ مقوله‌های دیگر متفاوت بودند. درواقع، در این مرحله، متن مصاحبه سطربه‌سطر بررسی، مفهوم‌پردازی و مقوله‌بندی شد و سپس، براساس مشابهت، ارتباط مفهومی و ویژگی‌های مشترک کدهای باز، ۱۶۶ مفهوم مشخص شدند.

**ب) کدگذاری محوری:** هدف از کدگذاری محوری ایجاد رابطه بین مفاهیم استخراج‌شده در مرحلهٔ کدگذاری باز بود که امکان پدیدارشدن چارچوب مفهومی را فراهم می‌ساخت. کدگذاری محوری با مرتبط‌ساختن پدیده‌محوری به زیرمقوله‌های مترتب بر آن عمق و ساختار مقوله را می‌افزاید. این روابط با اتکا به شواهد تجربی از شرایط علّی، مداخله‌گر، زمینه‌ای، راهبردها و پیامدها شرح داده می‌شوند. توسعهٔ بیشتر مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها در کدگذاری محوری مستلزم توسعه و پالایش عناصر نظریِ کلیدی است. این عناصر اجزای نظریهٔ کلی درحال‌ظهور را نمایان می‌کنند. در پژوهش حاضر، ۱۶۶ کد مستخرج نهایی در کدگذاری باز در قالب ۱۶ مقولهٔ محوری دسته‌بندی شدند.

**ج) کدگذاری گزینشی:** کدگذاری گزینشی، براساس نتایج کدگذاری باز و کدگذاری محوری، مرحلهٔ اصلی نظریه‌پردازی است. درواقع، در کدگذاری گزینشی با نتایج استخراج‌شده در مراحل قبلی مقولهٔ اصلی انتخاب و به‌شکل نظام‌مند به سایر مقوله‌ها مرتبط می‌شود؛ ارتباطات اعتبار می‌یابند و مقوله‌های نیازمند به پالایش بیشتر توسعه می‌یابند. این مراحل ازطریقِ فرایند تعاملی هم‌زمان با کدگذاری باز و محوری اجرا می‌شوند. در پژوهش حاضر، ۱۶ مقولهٔ محوری استخراج‌شده در ۸ مقولهٔ گزینشی دسته‌بندی شدند.

به‌طور خلاصه، تحلیل داده‌ها که به خلق الگوی نظری منجر شد شامل شرایط علّی، شرایط مداخله‌گر، شرایط زمینه‌ای، راهبردها و پیامدها می‌شود که پدیدهٔ اصلی، یعنی «هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم»، را تشریح می‌کند.

۶-۱. اعتبارسنجی نظریهٔ داده‌بنیاد

به‌منظور اطمینان از روایی و پایایی مفاهیم استخراج‌شده، چهار معیار قابلیت اعتبار، قابلیت اطمینان، تأییدپذیری و قابلیت انتقال‌پذیری در نظر گرفته شد.

**الف) قابلیت اعتبار:** برای کسب قابلیت اعتبار، تلاش کردیم مشارکت‌کنندگان با بیشترین تنوع تجربیات انتخاب شوند. نمونه‌گیری را تا رسیدن داده‌ها به حد اشباع ادامه دادیم و مناسب‌ترین واحد معنایی را انتخاب کردیم. اعتبار داخلی تحلیل محتوا را ازطریقِ روایی صوری ارزیابی کردیم. به‌منظور روایی محتوا، از پانل خبرگان (گروه تحقیق)، برای حمایت از تولید مفهوم یا موضوعات کدگذاری و نیز بازبینی توسط مشارکت‌کننده، استفاده کردیم.

**ب) قابلیت اطمینان:** در پژوهش حاضر، از حساب‌رسی تحقیق، یعنی بررسی دقیق داده‌ها توسط یک خبرهٔ خارجی، به‌منظور افزایش میزان ثبات پژوهش استفاده کردیم. قابلیت ثبات یا اطمینان میزانِ پایایی داده‌ها در وضعیت و زمان مشابه و تغییرات ایجادشده در تصمیمات پژوهشگر طی فرایند تحقیق است. بدین‌منظور، از طولانی‌شدن زمان جمع‌آوری داده (مصاحبه‌ها) تا حد امکان خودداری کردیم و از همهٔ مشارکت‌کنندگان دربارهٔ یک موضوع پرسیدیم.

**ج) تأییدپذیری:** برای تأییدپذیری، مراحل تحقیق را، اعم از جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل و شکل‌دادن

به درون‌مایه‌ها، به‌منظور ممکن‌ساختن ممیزی پژوهش توسط خبرگان، کاملاً تشریح کردیم. همچنین، فرایند کار را در اختیار همکاران پژوهش قرار دادیم تا صحت نحوهٔ پژوهش را تأیید کنند.

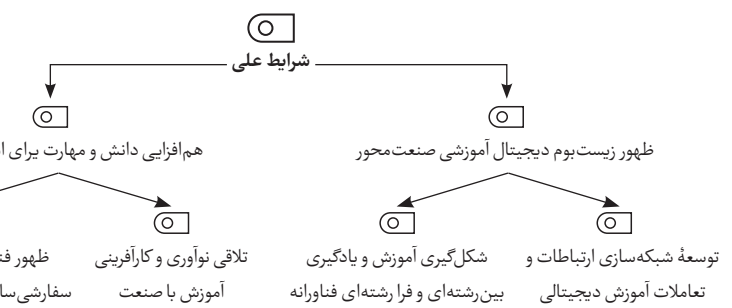
**د) قابلیت انتقال‌پذیری:** به‌منظور تسهیل انتقال‌پذیری، بستر، نحوهٔ انتخاب و ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان، جمع‌آوری داده و فرایند تحلیل را به‌روشنی توصیف کردیم تا دربارهٔ قابلیت کاربرد یافته‌ها در موقعیت‌های دیگر قضاوت شود. همچنین، با ارائهٔ یافته‌های غنی و دقیق همراه با نقل‌قول‌های مناسب، قابلیت انتقال‌پذیری افزایش خواهد یافت.

برای سنجش پایایی پژوهش، از روش «پایایی بازآزمون» استفاده کردیم که به میزان سازگاری طبقه‌بندی‌شدهٔ داده‌ها در طول زمان اشاره دارد. بنابراین، برای اعتبارسنجی داده‌ها، متن مصاحبه و کدهای استخراج‌شده را به خبرگان دادیم و آنان دربارهٔ درستی/نادرستی آن اظهارنظر کردند و هرگونه مغایرتی را بررسی کردیم.

## ۷. یافته‌های پژوهش

برای دست‌یابی به نظریهٔ برآمده از بافت و زمینهٔ واقعی و پاسخ به سؤالات پژوهش و به‌منظور شمارش مؤلفه‌ها و ابعاد هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم از دیدگاه متخصصان و صاحب‌نظران این حوزه، از طرح اشتراوس و کوربین (Strauss & Corbin, 1990) استفاده کردیم که، طبق یافته‌ها، ۱۶۶ کد اولیه، ۱۶ مقولهٔ محوری و ۸ مقولهٔ گزینشی استخراج شد. در ادامه، نتایج عناصر الگو را، براساس نظریهٔ داده‌بنیاد، به‌همراه الگوی شماتیک آن تشریح می‌کنیم.

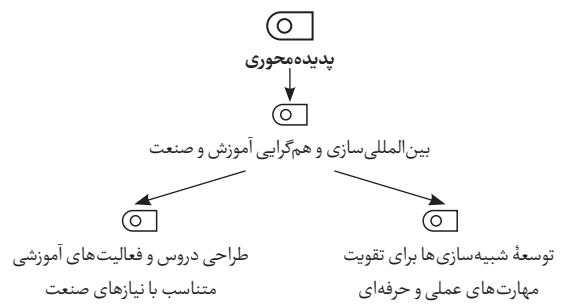
**الف) شرایط علّی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم دارای چیست؟** شرایط علّی عواملی هستند که به‌صورت مستقیم در تحقق هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم نقش دارند. در پژوهش پیش رو، ۲ مقولهٔ گزینشی و ۴ کد محوری (طبق شکل ۱) شرایط علّی هستند. خلاصهٔ کدهای باز و مفاهیم مربوط به آن را در پیوست ۱ (جدول ۱) آورده‌ایم.




**شکل ۱. مقولات گزینشی و محوری شرایط علّی**

این زیست‌بوم‌ها به‌مثابهٔ محرک‌های کلیدی، با تکیه بر فناوری‌های پیشرفته‌ای همچون هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و داده‌محوری، پل ارتباطیِ میان نیازهای واقعی صنعت و ظرفیت‌های دانشگاهی هستند. دانشگاه‌ها ازطریقِ طراحی آموزش‌های مهارت‌محور و به‌روزسازی محتوای آموزشی نیروی انسانی متخصص و آمادهٔ بازار کار تربیت می‌کنند درحالی‌که صنعت با انتقال نیازها و چالش‌های خود به دانشگاه مسیر پژوهش‌ها و نوآوری‌ها را هدفمند می‌سازد. این تعامل دوسویه نه‌تنها کیفیت نیروی کار و بهره‌وری صنایع را ارتقا می‌بخشد بلکه به خلق ارزش مشترک، کاهش شکاف مهارتی و پیشبرد اهداف توسعهٔ پایدار در زمینه‌هایی همچون پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی کمک می‌کند.

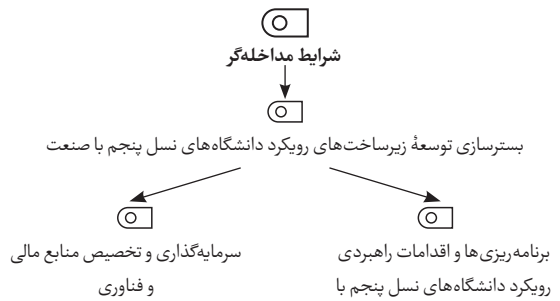
**ب) پدیده‌محوری هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چگونه است؟** نتایج مصاحبه با مشارکت‌کنندگان در پژوهش شامل ۱ مقولهٔ اصلی و ۲ کد محوری (طبق شکل ۲) شد. خلاصهٔ کدهای باز و مفاهیم مربوط به آن را در پیوست ۱ (جدول ۲ ) آورده‌ایم.




**شکل ۲. مقولات گزینشی و محوری پدیده‌محوری**

در فرایند بین‌المللی‌سازی، دانشگاه‌ها با پذیرش استانداردهای جهانی، تقویت همکاری‌های بین‌المللی و جذب دانشجویان و پژوهشگران خارجی زمینهٔ انتقال دانش و تجربیات نوین را فراهم می‌کنند. این امر باعث می‌شود دانشگاه‌ها به مراکز نوآوری جهانی تبدیل شوند که نه‌تنها نیازهای محلی صنعت را برطرف می‌کند بلکه در رقابت جهانی نیز نقش ایفا می‌کند. هم‌گرایی آموزش و صنعت نیز با تمرکز بر طراحی برنامه‌های آموزشیِ کاربردی و پژوهش‌های تقاضامحور پیوند عمیق‌تری میان مهارت‌های آموزشی و نیازهای واقعی بازار ایجاد می‌کند. این دو عامل در کنار هم دانشگاه را از نهادی صرفاً آموزشی به بازیگری کلیدی در زنجیرهٔ ارزش اقتصادی و اجتماعی بدل می‌کنند.

**ج) شرایط مداخله‌گر هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟** شرایط مداخله‌گر در تحقق راهکارها نقش ترمز را دارد. مهم‌ترین موانع تحقق این هم‌افزایی شامل ۱ مقولهٔ اصلی و ۲ کد محوری (طبق شکل ۳) می‌شود. خلاصهٔ کدهای باز و مفاهیم مربوط بدان را در پیوست ۱ (جدول ۳) آورده‌ایم.

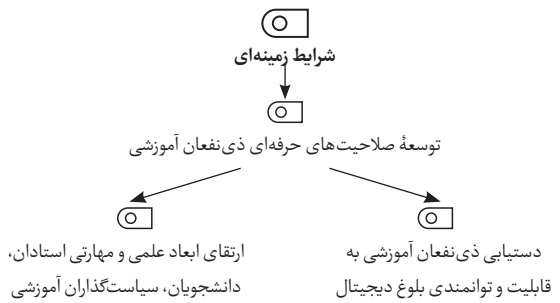



**شکل ۳. مقولات گزینشی و محوری شرایط مداخله‌گر.**

بسترسازی توسعهٔ زیرساخت‌های دانشگاه‌های نسل پنجم روند هم‌افزایی دانشگاه و صنعت را سریع/کند می‌کند. تخصیص هدفمند منابع مالی به پروژه‌های مشترک دانشگاه و صنعت، مانند تأسیس آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مشترک یا زیرساخت‌های دیجیتال برای همکاری پژوهشگران و متخصصان صنعتی، زمینه‌ساز نوآوری‌های سریع‌تر و کاربردی‌تر در صنعت می‌شود. همچنین، استفاده از فناوری‌های پیشرفته، مانند هوش مصنوعی و داده‌کاوی در زیرساخت‌ها، فرایند انتقال دانش از دانشگاه به صنعت و حل چالش‌های پیچیده را سرعت می‌بخشد. بااین‌حال، اگر به‌طور نابرابر یا بدون هماهنگی با نیازهای واقعی صنعت و اهداف بلندمدت دانشگاه سرمایه‌گذاری شود ممکن است روند هم‌افزایی، به‌جای تسریع، دچار کندی شود.

**د) شرایط زمینه‌ایِ هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟**

علاوه‌بر راهبردهای مطرح‌شده، شرایطی وجود دارند که تسهیل‌کنندهٔ تحقق راهبردها هستند. شرایط زمینه‌ای پژوهش حاضر شامل ۱ مقولهٔ گزینشی و ۲ مقولهٔ محوری (طبق شکل ۴) می‌شود. خلاصهٔ کدهای باز و مفاهیم مربوط بدان را در پیوست ۱ (جدول ۴ ) آورده‌ایم.



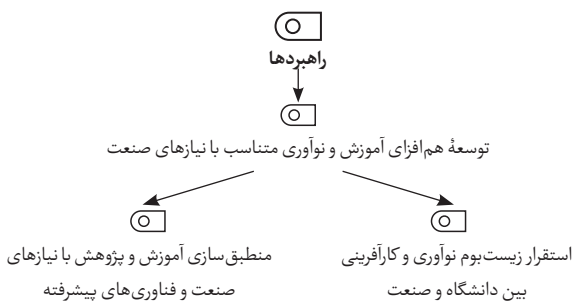

**شکل ۴. مقولهٔ گزینشی و مقولات محوری شرایط زمینه‌ای**

توسعهٔ صلاحیت‌های حرفه‌ای ذی‌نفعان آموزشی، ازجمله استادان، مربیان و مدیران آموزشی، نقشی تعیین‌کننده در موفقیت/شکست هم‌افزایی دانشگاه و صنعت دارد. هنگامی که ذی‌نفعان به‌طور

پیوسته مهارت‌های تخصصی و حرفه‌ای خود را به‌روز کنند و با تحولات صنعت و نیازهای آن همگام شوند قادر خواهند بود برنامه‌های آموزشی را به‌طور مؤثر، با توجه به نیازهای واقعی بازار، طراحی کنند. از سوی دیگر، بی‌توجهی به توسعهٔ صلاحیت‌های حرفه‌ای آنان به شکاف‌های بزرگی در مهارت‌های فارغ‌التحصیلان و ناهماهنگی آموزش‌ها با نیازهای روز صنعت منجر می‌شود. این وضعیت نه‌تنها مانع هم‌افزایی مؤثر می‌شود بلکه در فرایند نوآوری، تحقیق و توسعه در صنعت کندی ایجاد می‌کند.

**ه) راهبردهای هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟**

راهبردها یا کنش‌ها اقدامات هدفمندی هستند که به پیامدهایی منجر می‌شوند. بر اثر عوامل مذکور، از پژوهش حاضر ۱ مقولهٔ گزینشی و ۲ مقولهٔ محوری (طبق شکل ۵) استخراج شد. خلاصهٔ کدهای باز و مفاهیم مربوط به آن را در پیوست ۱ (جدول ۵ ) آورده‌ایم.

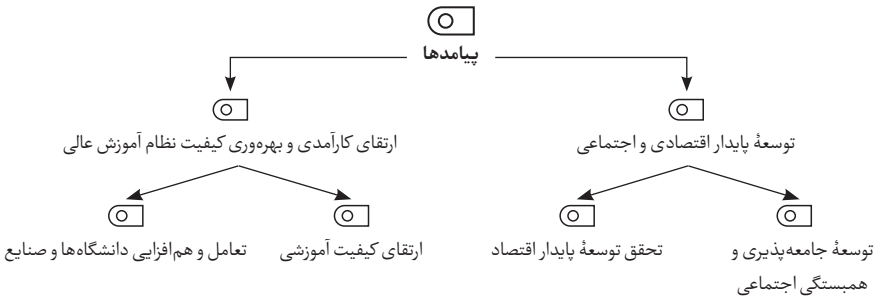



**شکل ۵. مقولات گزینشی و محوری راهبردهای هم‌افزایی**

این راهبرد با تمرکز بر تطبیق دقیق برنامه‌های آموزشی با نیازهای روز صنعت و فناوری‌های نوین دانشگاه‌ها را به‌منزلهٔ کانون‌های تولید دانش و نوآوری در خدمت صنعت و جامعه قرار می‌دهد. براین‌اساس، منطبق‌سازی محتوای آموزشی و طرح‌های پژوهشی با فناوری‌های پیشرفته، مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و انرژی‌های تجدیدپذیر، این امکان را فراهم می‌سازد که دانشگاه‌ها به‌طور مؤثر به نیازهای عملی صنعت پاسخ دهند و پژوهش‌های آنها به‌طور مستقیم چالش‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را حل کند. چنین تعاملات نزدیکی زمینه‌ساز نوآوری‌های فناورانه، بهبود فرایندهای صنعتی و تولید محصولات پایدار خواهد بود. بااین‌حال، موفقیت این راهبرد نیاز به برنامه‌ریزی دقیق، تخصیص منابع کافی و مدیریت کارآمد دارد تا هماهنگی دانشگاه و صنعت به‌طور مؤثر حفظ شود.

**و) پیامدهای هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم چیست؟**

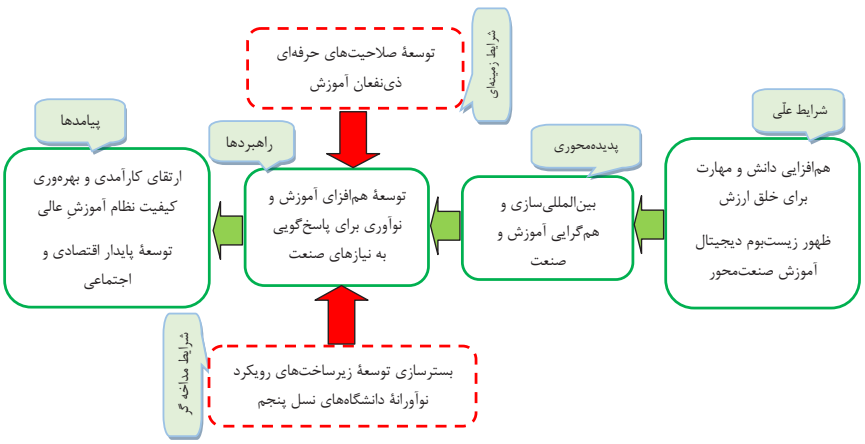
درنهایت، هنگامی که راهکارهای مذکور اجرا شوند، شرایط زمینه‌ای فراهم آیند و شرایط مداخله‌ای کنترل شوند، هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار ارتقا می‌یابد که پیامدهای آن شامل ۴ مقولهٔ محوری و ۲ مقولهٔ گزینشی (طبق شکل ۶) می‌شود. خلاصهٔ کدهای باز و مفاهیم مربوط به آن را در پیوست ۱ (جدول ۶ ) آورده‌ایم.




**شکل ۶ مقولات گزینشی و محوری پیامدها**

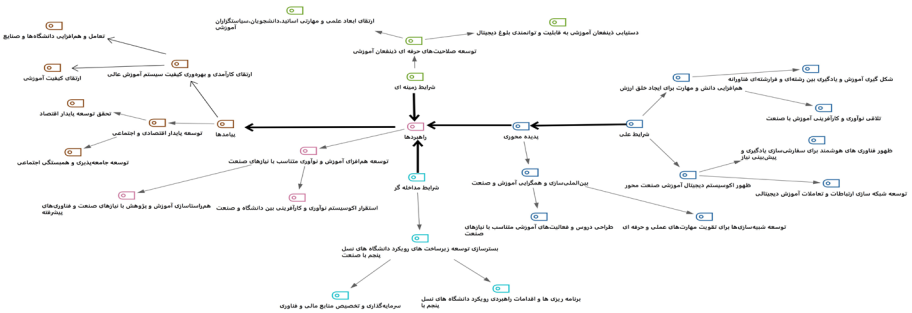
از جنبهٔ علمی، این ارتقا به بهبود کیفیت پژوهش‌های دانشگاهی منجر می‌شود که بیشتر با نیازهای عملی صنعت و چالش‌های جهانی هماهنگ است. با منطبق‌سازی آموزش و پژوهش با نیازهای روز صنعت، دانشگاه‌ها قادر به تحقیقاتی خواهند بود که نتایج آنها به‌طور مستقیم در حل مسائل صنعتی و اجتماعی کاربرد داشته باشد. از بُعد کاربردی، یکی از مهم‌ترین پیامدها تربیت فارغ‌التحصیلانی است که مهارت‌ها و دانش‌ها ورود سریع به بازار کار و رفع مشکلات عملی صنعت را دارند. این امر به کاهش شکاف مهارتی میان آموزش و نیازهای واقعی بازار کار و درنتیجه تقویت رقابت‌پذیری صنایع داخلی کمک می‌کند. این هم‌افزایی همچنین موجب رشد زیست‌بوم نوآوری و توسعهٔ استارتاپ‌های فناورانه می‌شود.

درنهایت، با توجه به یافته‌های تحلیل مصاحبه‌ها با متخصصان و خبرگان حوزهٔ آموزشِ عالی، الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار را در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم استخراج کردیم. شکل ۷ روابط میان اجزا و مؤلفه‌های اصلی را، برمبنای رویکرد داده‌بنیاد، در قالب الگوی اشتراوس و کوربین (Strauss & Corbin, 1990) نشان می‌دهد.




**شکل ۷. الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم**

همچنیـن، شـکل ۸ نمای شـماتیک خروجی نرم‌افـزار MAXQDA۲۰۲۰ را از مقولات محوری و گزینشـی دسته‌بندی‌شـده بـرای الگـوی نوین هم‌افزایی دانشـگاه، صنعت و توسـعهٔ پایدار در بسـتر دانشـگاه‌های نسـل پنجم نشـان می‌دهد.




**شکل ۸. نمای شماتیک ابعاد و مقوله‌های الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم**

### ۸. مقایسهٔ یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین

مقایسهٔ یافته‌های «الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم» با پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد درخصوص شرایط علّی لاهلالی و همکاران (Lahlali et al., 2023)، انوری و همکاران (Anvari et al., 2024)، اوراگینی و لخال (Ouragini & Lakhal, 2023)، جیبران و همکاران (Djibran et al., 2024) و بلیسووا و همکاران (Belessova et al., 2023) بر بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال و هوشمند در سفارشی‌سازی و پیش‌بینی نیازهای آموزشی و هم‌افزایی دانش و مهارت در خلق ارزش و تقویت مهارت‌های کارآفرینی تأکید دارند. این هم‌سویی نشان می‌دهد در سراسر پژوهش‌ها میلی جهانی به پیوند هرچه بیشتر آموزش با صنعت، استفاده از فناوری‌های پیشرفته و ترویج نوآوری منطبق با توسعهٔ توانمندی‌ها و مهارت‌های کاربردی و روزآمد در محیط‌های حرفه‌ای وجود دارد.

درخصوص پدیده‌محوری، ونگ و همکاران (Wang et al., 2023) و عمر جیان (Omar Jian, 2023) بر هم‌گرایی فناوری‌های نوظهور و نیاز به تحول نظام آموزشی، به‌ویژه درزمینهٔ ارتباط با صنعت، تأکید دارند. کلیانی (Kalyani, 2024) و گانسیکارا و همکاران (Gunasekaran, et al., 2024) تأکید زیادی بر مهارت‌های نرم و خودکارآمدی دانشجویان دارند درحالی‌که آهادا و همکاران (Ahada et al., 2024) به شیوه‌های نوین یادگیری دیجیتال و زیرساخت‌های آموزشی توجه کرده‌اند. آنوش (Annuš, 2024) و پروین و رمضان (Parveen & Ramzan, 2024) نیز اهمیت نوآوری‌های فناورانه را در تقویت پیوند صنعت و آموزش بررسی کرده‌اند. این هم‌سویی پژوهش‌ها نشان‌دهندهٔ تحولی جهانی به سمت استفاده از

فناوری‌های نوین در آموزش و توسعهٔ مهارت‌های نرم، به‌ویژه در صنعت آموزش نسل پنجم، است.

درخصوص شرایط مداخله‌گر در بسترسازی توسعهٔ زیرساخت‌های آموزشی نسل پنجم، هاسیان و همکاران (Hussain et al., 2024) و گراهام و همکاران (Graham et al., 2023) بر اهمیت ایجاد زیرساخت‌های فناوری و سرمایه‌گذاری در آن، به‌عنوان پیش‌شرط اصلی توسعهٔ نسل پنجم آموزش در دانشگاه‌ها، تأکید دارند.

درخصوص شرایط زمینه‌ایِ توسعهٔ صلاحیت‌های حرفه‌ای ذی‌نفعان آموزشی، پژوهش‌های کیرواکویا و کوژوهاروا (Kiryakova & Kozhuharova, 2024) و ایگوز (Eguz, 2021) بر اهمیت گنجاندن صلاحیت‌های دیجیتال در برنامه‌های آموزشی و نقش آن در توانمندسازی ذی‌نفعان آموزشی تأکید دارند. درواقع، روندی جهانی در تلاش برای همگام‌سازی نظام‌های آموزشی با نیازهای دیجیتال و فرهنگی عصر جدید است.

درخصوص راهبرد توسعهٔ هم‌افزای آموزش و نوآوری برای پاسخ‌گویی به نیازهای صنعت، تامپسون و همکاران (Thompson et al., 2021)، یو و همکاران (Yu et al., 2024) و شارما و همکاران (Sharma et al., 2023) تأکید دارند تلفیق نوآوری‌های فناورانه با شیوه‌های تدریس، توسعهٔ سیستم‌های مدیریت کیفیت و منطبق‌سازی آموزش با نیازهای صنعت از الزامات اساسی بهبود کیفیت آموزش به‌شمار می‌رود.

درخصوص پیامدها، آل‌رماهی و همکاران (Al-Ramahi et al., 2024)، مانوهاران و موهاکوا (Mano-haran & Muthhukkannu, 2024)، اودیور و همکاران (O'Dwyer et al., 2023) و دنگ و همکاران (Dang et al., 2024) نشان می‌دهند همکاری دانشگاه و صنعت به ایجاد زیرساخت‌های قوی‌تر برای تحقق اهداف آموزشی و توسعهٔ پایدار منجر می‌شود. درواقع، پیامدها روندی کلیِ هم‌سویی با اهداف آموزشِ عالی و توسعهٔ پایدار در دنیای مدرن هستند که به‌ویژه در عصر دیجیتال و در مواجهه با چالش‌های جهانی کنونی اهمیت بیشتری پیدا کرده‌اند.

### ۹. تأثیر الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار بر نظام آموزشِ عالی ایران

الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه نسل پنجم تأثیرات زیادی بر آموزشِ عالی و توسعهٔ ایران خواهد داشت. این الگو موجب تقویت ارتباط مؤثر دانشگاه‌ها و صنایع می‌شود به‌طوری‌که تحقیقات علمی و فناورانهٔ دانشگاه‌ها با نیازهای صنعتی و اقتصادی کشور هماهنگ می‌شود و به رفع مشکلات واقعی و نیازهای فناورانهٔ کشور کمک می‌کند. این امر، علاوه‌بر افزایش اشتغال‌زایی، موجب کاهش شکاف میان تولید علم و کاربرد آن در صنعت می‌شود. همچنین دانشگاه‌های نسل پنجم می‌توانند نسلی جدید از کارآفرینان و نوآوران را پرورش دهند که به رشد اقتصاد کشور کمک کنند. این دانشگاه‌ها، با توجه به مفهوم توسعهٔ پایدار، کمک می‌کنند ایران در مسیر توسعهٔ متوازن و پایدار قرار گیرد. از سوی دیگر، این الگو با تقویت سرمایهٔ انسانی موجب ارتقای مهارت‌های تخصصی

و کاربردی فارغ‌التحصیلان، متناسب با صنعت، می‌شود. درنهایت، این هم‌افزایی جایگاه ایران را در سطح جهانی در حوزهٔ علم و فناوری تقویت می‌کند و کشور را قطب نوآوری و فناوری دنیا می‌سازد.

استقرار الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه نسل پنجم در آموزشِ عالی ایران نیازمند برنامه‌ریزی جامع و هماهنگ دانشگاه‌ها، صنایع و نهادهای دولتی است. ابتدا، می‌بایست ساختار دانشگاه‌ها بازنگری شود تا از حالت صرفاً آموزشی به مراکز نوآوری و تحقیقاتی‌ای بدل شوند که به نیازهای صنعت پاسخ می‌دهند. بدین‌منظور، دانشگاه‌ها می‌بایست ارتباط مؤثری با صنایع برقرار و پروژه‌های مشترک تحقیقاتی و توسعهٔ فناوری اجرا کنند. همچنین می‌بایست برنامه‌های آموزشی به‌گونه‌ای طراحی شوند که دانشجویان، علاوه‌بر تئوری، مهارت‌های عملی و کاربردی کسب کنند تا آمادهٔ ورود به بازار کار شوند. دراین‌میان، توجه به مسائل توسعهٔ پایدار و تحقیق در حوزه‌هایی مانند انرژی‌های تجدیدپذیر و مدیریت منابع طبیعی ضروری است تا دانشگاه‌ها به مراکز پیشرو در این زمینه‌ها تبدیل شوند. حمایت دولت از این فرایند ازطریقِ سیاست‌های تسهیل‌گر، منابع مالی و تسهیلات در تجاری‌سازی فناوری‌ها و طرح‌های نوآورانه اهمیت زیادی دارد.

## ۱۰. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

الگوی هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و توسعهٔ پایدار در بستر دانشگاه‌های نسل پنجم از چندین جنبه تحولی بنیادین در نظام آموزشی، اقتصادی و اجتماعی ایران ایجاد می‌کند: در بُعد اقتصادی، موجب رشد صنایع دانش‌بنیان، تجاری‌سازی نوآوری‌ها و توسعهٔ اقتصادی متکی بر فناوری‌های نوین می‌شود و به کاهش وابستگی ایران به منابع طبیعی و نفتی کمک می‌کند. همچنین، با توجه به ظرفیت‌های دانشگاه‌های نسل پنجم در بهره‌برداری از فناوری‌های پیشرفته، این الگو به توسعهٔ پایدار اقتصادی منجر می‌شود که نه‌تنها بهبود بهره‌وری و رشد صنایع را به‌همراه دارد بلکه اهداف توسعهٔ پایدار کشور را تحقق می‌بخشد.

در بُعد اجتماعی، این الگو همبستگی اجتماعی و مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی را ازطریقِ مشارکت دانشگاه‌ها در پروژه‌های اجتماعی و کارآفرینی اجتماعی تقویت می‌کند. از سوی دیگر، توجه به بُعد فرهنگی و اجتماعی در این الگو موجب می‌شود تحولات آموزشی و صنعتی به‌طور هم‌زمان در مسیر بهبود وضعیت اجتماعی، کاهش نابرابری‌ها و ایجاد فرصت‌های برابر برای همهٔ افراد جامعه حرکت کنند. همچنین این الگو تحولی عمیق در نحوهٔ آموزش و پژوهش در حوزهٔ مهندسی ایجاد خواهد کرد چنان‌که دوره‌های آموزشیِ میان‌رشته‌ای و تخصصی در حوزه‌هایی، همچون انرژی‌های تجدیدپذیر، طراحی سیستم‌های پایدار، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، به‌طور مستقیم با نیازهای صنایع مرتبط خواهند شد، کیفیت آموزش را ارتقا خواهند بخشید و مهندسانی با توانایی‌های چندجانبه تربیت خواهند کرد.

از سوی دیگر، هم‌افزایی دانشگاه و صنعت باعث توسعهٔ فناوری‌های نوین و بهینه‌سازی فرایندهای صنعتی می‌شود. پژوهش‌های مشترک به بهبود عملکرد صنایع و کاهش تأثیرات زیست‌محیطی آنها کمک خواهند کرد. این همکاری‌ها به تولید محصولات پایدارتر و افزایش رقابت‌پذیری صنایع در بازارهای جهانی منجر خواهد شد. همچنین این الگو، با هدف تحقق اهداف توسعهٔ پایدار، مهندسان را قادر می‌سازد با طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های کاهندهٔ مصرف منابع طبیعی و آلودگی و نیز مدیریت بهینهٔ انرژی نقشی مؤثر در حفاظت از محیط‌زیست ایفا کنند. درنهایت، این الگو با ارتقای کارآفرینی و نوآوری در بخش مهندسی فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد می‌کند و موجب رشد اقتصادی مبتنی‌بر دانش و فناوری‌های پایدار می‌شود.

**پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی**

- طراحی الگوی نوآورانهٔ هم‌افزایی بین دانشگاه‌های نسل پنجم و صنعت، با تأکید بر توسعهٔ پایدار و مسئولیت اجتماعی
- طراحی و ارزیابی مراکز هم‌افزایی نوآوری، برای توسعهٔ فناوری‌های سبز و پایدار در دانشگاه‌های هوشمند
- طراحی چارچوب زیرساخت دیجیتال، برای تسهیل همکاری‌های دانشگاه، صنعت و جامعه در بستر توسعهٔ پایدار
- بررسی تأثیر برنامه‌های کارآموزی صنعتی سبز بر توانمندسازی دانشجویان در مواجهه با چالش‌های واقعی صنعت
- طراحی شاخص‌های ارزیابی عملکرد دانشگاه نسل پنجم در ارتقای توسعهٔ پایدار و مسئولیت اجتماعی صنعتی
- تحلیل تطبیقی الگوهای موفق همکاری بین‌المللی دانشگاه و صنعت با تمرکز بر توسعهٔ پایدار
- ارزیابی نقش مسئولیت اجتماعی دانشگاه‌ها در تقویت فرهنگ پایداری و بهبود تعاملات با جوامع محلی
- تحلیل تأثیرات طرح‌های پژوهشی مشترک دانشگاه و صنعت بر کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی در کلان‌شهرها
- شناسایی چالش‌ها و فرصت‌های تأسیس آزمایشگاه‌های پیشرفته، برای توسعهٔ انرژی‌های تجدیدپذیر در دانشگاه‌های دیجیتال
- بررسی نقش دیجیتالی‌سازی در ارتقای همکاری‌های دانشگاه و صنعت، برای توسعهٔ فناوری‌های پایدار
- تبیین راهبردهای آموزشی میان‌رشته‌ای، برای تربیت نیروی انسانی توانمند در حوزهٔ نوآوری و توسعهٔ پایدار
- طراحی الگوهای همکاری چندملیتی دانشگاه‌ها و صنایع، برای توسعهٔ فناوری‌های نوین زیست‌محیطی
- تحلیل نقش نوآوری باز در بهبود تعاملات بین دانشگاه‌ها و صنایع با تمرکز بر پایداری و اقتصاد سبز

- ارزیابی تأثیر زیرساخت‌های هوشمند دانشگاهی بر تسریع نوآوری در حوزهٔ فناوری‌های پایدار
- ارزیابی اثربخشی برنامه‌های تبادل دانش و فناوری در تقویت جایگاه دانشگاه‌های هوشمند در توسعهٔ پایدار جهانی
- طراحی الگوی مفهومی ارتقای نقش دانشگاه‌های نسل پنجم در تحقق توسعهٔ پایدار ازطریقِ نوآوری و فناوری

**سپاسگزاری**

پژوهشگران از یکایک استادان گران‌قدری که در پژوهش حاضر صمیمانه همکاری کردند کمال تشکر و قدردانی را دارند.

## References

- Ahada, R., Solong, N. P. & Nelza, N. (2024). The era of connectivity: the role of education in shaping adaptive digital intelligence, *International Journal of Social and Education (INJOSEDU),* 1 (1), 243-252. e-ISSN: 3047-6151.
- Al-Ramahi, N. , Odeh, M., Khanfar, L. & Qoazmar, N. (2024). The effects of innovative technology on quality assurance in higher education institutions in developing countries: a case study of Jordan, *Intelligent Systems, Business, and Innovation Research*, Springer, 253-263.
- Annuš, N. (2024). Education in the age of artificial intelligence, *TEM Journal*, 3(1):404-413, doi: 10.18421/TEM131-42.
- Anvari, R., Moradi, F. & Shirvani, A. (2024). Digital learning ecosystem at educational institutions: a 4-university perspective, *Professional Studies Theory and Practice*, 28(1):100-110, doi:10.56131/pstp.2024.28.1.275.
- Badali, Z., Taleb, Z. & Masoudi Nadoshan, E. (2024). Designing the pragmatic model to intelligence the Iranian higher education with fifth generation university technology, *Iranian Journal of Engineering Education*, doi:10.22047/ijee.2024.465832.2092.
- Bakir, A. & Dahlan, M. (2023). Higher education leadership and curricular design in industry 5.0 environment: a cursory glance, *Development and Learning in Organizations*, 37 (3), 15-17, doi: 10.1108/DLO-08-2022-0166.
- Bidokhti, A., Zare, M., & Nemati, M. A. (2011). University research (IR): a neglected necessity in order to strengthen university-industry cooperation, *Journal of Industry & University*, 3(9-10), 45-54. https://sid.ir/paper/210793/fa.
- Borchardt, M., Pereira, G. M, Milan G. S., Scavarda A. R., Nogueira, E. O. & Poltosi L. C. (2022). Industry 5.0 beyond technology: an analysis through the lens of business and operations management literature, *Organizacija Journal*, 55(4):305-321, doi: 10.2478/orga-2022-0020.
- Belessova, D., Ibashova, A. ,Bosova, L. & Shaimerdenova, G. (2023). Digital learning ecosystem: current state, prospects, and hurdles, *Journal of Open Education Studies*, https://doi.org/10.1515/edu-2022-0179.
- Dang, Q., Rammal, H. & Nguyen, T. (2024). University-industry knowledge collaborations in emerging countries: the outcomes and effectiveness in Vietnam, Knowledge Management Research & Practice, https://doi.org/10.1080/14778238.2024.2355924.
- Dembe, A. H. (2024). The Integration of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in classroom settings, *Reaesrch Invention Journal of Engineering and Physical Sciences*, 3(1):102-113. RLJEP Publications, ISSN:1597-8885 .
- Djibran, A. K., Subiyanto, P. Wakhudin, W. & Rahayu, N. (2024). Transforming education in The digital age:

how technology affects teaching and learning methods, *Journal of Pedagogi,* 1(3), doi: https://doi.org/10.62872/ksq9jc13.

- Eguz, S. (2021). Digital Literacy Perspective: Reflections on education, *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS),* 20, 58-63. https://doi.org/10.55549/epess.1038710.
- Esangbedo, C. O., Zhang, J., Esangbedo, M. O.& Kone, S., D. (2023). The role of industry-academia collaboration in enhancing educational opportunities and outcomes under the digital driven Industry 4.0, *Journal of Infrastructure Policy and Development*, 8(1), doi:10.24294/jipd.v8i1.2569.
- Gonzalez, P. R., Gonzalez, M. C. S. & Queiruga, O. S. (2024). Lifelong learning as a response to the challenges of industry 5.0 within the context of horizon 2030, *Educar*, 60(2), 305-319, https://doi.org/10.5565/rev/educar.2054.
- Graham, C. R., Danaa, G., Purevsuren, T., Martínez, A., Spricigo, C. B., Camilotti, B. M. & Batsukh. T. (2023). Digital learning transformation in higher education: international cases of university efforts to evaluate and improve blended teaching readiness, *Education Sciences,* 13(11): 1143. https://doi.org/10.3390/educsci13111143.
- Gunasekaran, S., Gnanakumar, P., B., Jindal, T. & Kadu, R. (2024). Digital transformation of classroom; impact of AI and Iot in the educational sector, *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(5), 13461-13469, https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.5812.
- Hong, M. & Hardy, I. (2022). Sustainability and the Australian international higher education industry: towards a multidimensional model, *Sustainability Accounting Management and Policy Journal,* 13(4), doi:10.1108/SAMPJ-11-2021-0481.
- Hussain , A. H., Ummihusna, A. & Eni, S. (2024). Integrating industry 4.0 into higher education: a case study of a drone course for multidisciplinary learning course, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences,* 14(6), doi:10.6007/IJARBSS/v14-i6/21996.
- Knox, J. (2020). Artificial intelligence and education in China, *Learning Media and Technology*, 45(3):1-14, doi:10.1080/17439884.2020.1754236.
- Kalyani, L. K. (2024). The Role of technology in education: enhancing learning outcomes and 21st Century skills, *International Journal of Scientific Research in Modern Science and Technology*, 3(4):05-10, doi:10.59828/ijsrmst.v3i4.199.
- Kierzyk, T. & Zdzisław Pólkowski, Z. (2021). Transformation of higher educational institutions from distance learning to the e-learning 5.0: an analysis, In book: Data Analytics and Management, doi:10.1007/978-981-15-8335-3_70.
- Kiryakova, G. & Kozhuharova. D. (2024). The digital competences necessary for the successful pedagogical practice of teachers in the digital age,*Education Sciences*,14(5): 507. https://doi.org/10.3390/educsci14050507.
- Kolade, O. & Owoseni, A. (2022). Employment 5.0: the work of the future and the future of work , *Technology in Society*, 71 (102086), doi:10.1016/j.techsoc.2022.102086.
- Labadze, L., Grigolia, M. & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20 (56), https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1.
- Lahlali, A., Chafiq, N., Radid, M.& Moundy, K. (2023). The effect of integrating interactive simulations on the development of students' motivation, engagement, interaction and school results, *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(12):193-207, DOI:10.3991/ijet.v18i12.39755.
- Luna, A., Chong, M., Ovando, A. C. (2024). Challenges for education in the new era: Education and training in industry 5.0 roles, *IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, doi: 10.1109/EDUNINE60625.2024.10500528.
- Lynn, T., Rosati, P., Conway, E. & Werff, L. V. D. (2023). *The future of work: challenges and prospects for organizations, jobs and workers*, Palgrave Macmillan, ISBN: 978-3-031-31494-0.
- Mahardhani, A. J., Nadeak, B., Hanika, I. M. & Sentryo, I. (2023). A new approach to curriculum development: the relevance of the higher education curriculum to industry needs, *International Journal of Educational Research*

*Excellence (IJERE),* 2(2):501-509, doi:10.55299/ijere.v2i2.620.

- Mahendra Gowda, R. V. (2023). Education 5.0: evolution of promising digital technologies - a comprehensive review, *International Journal of Advanced Science and Engineering*, 10(2):3442-3448, doi:10.29294/IJASE.10.2.2023.3422-3448.
- Manoharan, S. & Muthhukkannu, G. (2024). Enhancing student employability through collaboration betwwn universities and industry, *International Journal of Cultural Studies and Social Sciences*, 20 (1). ISSN: 2347-4777.
- Mapsul, K. A. (2024). Enhancing STEM education through project-based learning: a strategy to engaging secondary school students, *Affective Development Journal*, 1 (1), 1-7, doi: https://doi.org/10.32585/affective.v1i1.12.
- Mobo, F. D. (2024). Education 5.0: navigating the future of learning, Source Title: Preconceptions of policies, strategies, and challenges in education 5.0, IGI Global Scientific Publishing, doi: 10.4018/979-8-3693-3041-8.ch015.
- Ncube, M. (2019). Exploring the prevalence of the sexually transmitted marks phenomenon in higher education institutions, *South African Journal of Science*, 115(11/12), 6326, https://doi.org/10.17159/ sajs.2019/6326.
- O'Dwyer, M., Filieri, R. & O'Malley, L. (2023). Establishing successful university-industry collaborations: barriers and enablers deconstructed. *The Journal of Technology Transfer*, 48, 900-931, https://doi.org/10.1007/s10961-022-09932-2.
- Omar Jian, M. J., K. (2023). Personalized learning through AI, *Advances in Engineering Innovation*, 5(1), doi:10.54254/2977-3903/5/2023039.
- Ouragini, I. & Lakhal, L. (2023). The effect of an interdisciplinary entrepreneurship education program on students' entrepreneurial intention, *The International Journal of Management Education*, 21 (3), https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100845.
- Pahlavanian, M. (2024). the dimensions of studying the relationship between university and industry in each region, *the First National Conference on the Development of Cooperation between Industry and University.*
- Parveen, S. & Ramzan, S. I. (2024). The Role of digital technologies in education: benefits and challenges, *International Research Journal on Advanced Engineering and Management*, 2, 2029-2037, https://doi.org/10.47392/IRJAEM.2024.0299.
- Paschek D., Mocan A., Draghici A. (2019). Industry 5.0 - the expected impact of next industrial revolution. Thriving on future education, industry, business and society, *Proceedings of the MakeLearn and TIIM International Conference*, ToKnowPress, 125-132 .
- Santos, L., Oliveira, L. P., Ctry, S. & Reis, G. S. (2024). The evolution of education and emerging educational technologies: A comparative analysis between education 4.0 and education 5.0, Academic Wducation navigating the path of knowledge, doi:10.56238/sevened2023.008-015, CC BY-NC 4.0.
- Sarati Shirazi, M.; Motousal Farideh Abdol, M. & Faraj Pahlo H. (2016). The study of the cooperation between university and industry in Iran based on the co-publishing index and the classification of these industries based on the international classification of industrial standards in all economic activities, *Library and Information Quarterly*, 3 (79).
- Shahidi Hamedani, S., Aslam, S., Mundher Oraibi, B.A., Wah, Y.B. & Shahidi Hamedani, S. (2024). Transitioning towards tomorrow's workforce: education 5.0 in the landscape of society 5.0: a systematic literature review. *Educ. Sci.*, 14, 1041. https://doi.org/ 10.3390/educsci14101041.
- Sharma, A. R. Mandot, M. & Singh, J. (2023). Impact assessment of innovative learning approach of education: a critical review, *International Journal of Advanced Research,* 11(05):989-995, doi:10.21474/IJAR01/16955.
- Strauss, A. & Corbin, J. M. (1990). Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques. Sage Publications, Inc.
- Sung, J., Sheng, Y. Z., Liau, A. K., Xinhui, A., C., Liu, L. & Coates, H. (2022). Augmenting the role of higher education institutions in lifelong learning: Designing an indicator framework for policy application, *International Journal of Chinese Education*, 1-12, doi: 10.1177/22125868211072931.

- Tahrawi, A. A. A. & Al-Shawabkeh, K. (2024). The impact of digital transformation on strategic performance: the mediating role of innovation at Jordanian private universities, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences,* 14(5), doi:10.6007/IJARBSS/v14-i5/21444.
- Tembrevilla, G., Phillion, A. & Zeadin, M. (2023). Experiential learning in engineering education: a systematic literature review, *JEE*, (113, 1), https://doi.org/10.1002/jee.20575.
- Thompson, K. Corrin, L., Hwang, G. (2021). Trends in education technology in higher education, *Australasian Journal of Educational Technology,* 37(3):1-4, doi:10.14742/ajet.7396.
- Wang, K., Li, B. & Tian, T. (2023). Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method, *Journal of Innovation & Knowledge*, 8 (3) :100364, doi:10.1016/j.jik.2023.100364.
- Yu, Q., Yu, K. & Lin, R. A (2024). Meta-analysis of the effects of design thinking on student learning, *Humanit Soc Sci Commun*, 11, 742 (2024). https://doi.org/10.1057/s41599-024-03237-5.
- Zhang, H., & Leong, W. Y. (2024). Industry 5.0 and education 5.0: transforming vocational education through intelligent technology, *Journal of Innovation and Technology*, 16, eISSN:2805-5179, doi:10.61453/joit.v2024no16.

## پیوست ۱. مفاهیم استخراج‌شده از مصاحبه‌ها

الف) مقولات و مفاهیم استخراج‌شده و نمونهٔ مصاحبه‌ها در شرایط علّی

**جدول ۱. مقولات و مفاهیم شرایط علّی**

| ابعاد | کد گزینشی | کدهای محوری | کدهای باز (مفاهیم) | فراوانی |
|---|---|---|---|---|
| شرایط علّی | ظهور زیست‌بوم دیجیتال آموزشی صنعت‌محور | ظهور فناوری‌های هوشمند برای سفارشی‌سازی یادگیری و پیش‌بینی نیازهای صنعت | وجود تحولات سریع فناوری و نیاز به سازگاری با روند جهانی پیشرفت E10؛ نیاز به آموزش شخصی‌سازی‌شده و تنوع روش‌های آموزشی E11-E12؛ تسهیل ارتباط دانشگاه و صنعت E13؛ نیاز به افزایش قابلیت‌های تحقیق و توسعه E14؛ پشتیبانی از یادگیری مادام‌العمر و به‌روزبودن مداوم دانش و مهارت E15؛ نیاز به هماهنگ‌شدن با تغییرات صنعت و فناوری E15؛ نیاز به فراهم‌کردن آموزش باکیفیت در مناطق دورافتاده و کمترتوسعه‌یافته E16 | ۸ |
| | | توسعهٔ شبکه‌سازی ارتباطات و تعاملات آموزش دیجیتالی | پاسخ‌گویی به نیازهای تغییریافتهٔ صنعت و دیجیتالی‌شدن جامعه E1-E8؛ حرکت به سمت یادگیری منعطف، همگانی و هدفمند E1؛ پاسخ‌گو نبودن آموزش سنتی به نیازهای صنعت و جامعه E1-E5؛ اهمیت تعاملات دیجیتالی در پُرکردن شکاف میان دانشگاه و صنعت E1-E6؛ دسترسی به تحقیقات، دستاوردها و نوآوری‌های صنعتی E2-E9؛ امکان استفاده از منابع آموزشی و پژوهشی به‌روز E2-E6-E9؛ فراهم‌کردن همکاری‌های علمی‌صنعتی برای استادان و دانشجویان E2-E3؛ تولید دانش جدید و کاربردی همخوان با نیازهای صنعتی E2؛ آشنایی دانشجویان با چالش‌ها و نیازهای صنعت E3-E4؛ راه‌اندازی طرح‌های تحقیق و توسعهٔ مشترک E4-E7 | ۱۹ |
| | هم‌افزایی دانش و مهارت برای خلق ارزش | شکل‌گیری آموزش و یادگیری بین‌رشته‌ای و فرارشته‌ای فناورانه | افزایش رقابت‌پذیری دانشگاه‌ها و جذب دانشجویان بین‌المللی فرارشته‌ای E11-E15؛ افزایش تطبیق‌پذیری و قابلیت‌های یادگیری مادام‌العمر فارغ‌التحصیلان فرارشته‌ای E12؛ نیاز به فارغ‌التحصیلان چندمهارته و چندرشته‌ای E13-E17-E20-E18-E15-E14؛ افزایش شانس اشتغال فارغ‌التحصیلان فرارشته‌ای در صنعت E14؛ پویایی نظام‌های آموزشی با فناوری‌های نوین چندرشته‌ای E16؛ ترکیب علوم و رشته‌ها برای ایجاد نوآوری و توسعهٔ پایدار E20-E18-E17؛ جهانی‌شدن و ارتباطات جهانی برای آموزش‌های فرارشته‌ای E17؛ نیاز به مهارت‌های نوین چندرشته‌ای در نیروی کار برای حل مسائل محیط‌های پیچیدهٔ کاری E19 | ۱۵ |
| | | تلاقی نوآوری و کارآفرینی آموزش با صنعت | فرارفتن از چارچوب‌های سنتی آموزش به راه‌حل‌های نوآورانه E1-E2-E3-E5-E8-E9-E10؛ پاسخ‌گویی خلاقانه به مسائل پیچیده E1؛ نیاز به توسعهٔ پایدار و ایجاد ارزش اجتماعی کارآفرینانه E3؛ افزایش انعطاف‌پذیری و خطرپذیری فارغ‌التحصیلان کارآفرین E9-E6-E4؛ ایجاد بستر توسعهٔ استارتاپ‌ها و شرکت‌های نوپا E10-E5؛ پاسخ به نیازهای دنیای مدرن و اقتصاد دانش‌بنیان E7؛ تقویت رقابت‌پذیری دانشجویان در صنعت E8 | ۱۶ |

**مصاحبه‌شوندهٔ سیزدهم:** این شبکه‌ها امکان برقراری ارتباطات گسترده میان فراگیران، استادان، محققان و صنعتگران را فراهم می‌کنند و از این طریق دانش و تجربیات سریع‌تر و کارآمدتر تبادل می‌شود.

**مصاحبه‌شوندهٔ هفدهم:** رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم، با تأکید بر فناوری‌های نوین، رویکرد یادگیری بین‌رشته‌ای و فرارشته‌ای را تقویت و وضعیتی فراهم می‌کند تا دانشجویان مهارت‌های چندجانبه‌ای برای کاربرد در صنعت کسب کنند.

**مصاحبه‌شوندهٔ یکم:** رویکرد نوآورانهٔ دانشگاه‌های نسل پنجم با صنعت، با تمرکز بر مهارت‌های کارآفرینی و نوآوری، فراگیران را آمادهٔ ورود به دنیای واقعی می‌کند و به کارآفرینان و نوآورانی تبدیل می‌کند که راه‌حل‌های جدید چالش‌های صنعتی و اجتماعی را مطرح می‌کنند.

## ب) مقولات و مفاهیم استخراج‌شده و نمونهٔ مصاحبه‌ها در پدیده‌محوری

**جدول ۲. مقولات و فراوانی مفاهیم پدیدهٔ اصلی**

| فراوانی | کدهای باز (مفاهیم) | کدهای محوری | کد گزینشی | ابعاد |
|---|---|---|---|---|
| ۱۷ | پل‌زدن و کاهش شکاف بین تئوری و عمل و نیازهای واقعی صنعت E10-E11-E17-E18؛ ایجاد فرصت‌های کارآموزی و همکاری‌های مشترک با صنعت E10-E11-E12-E13؛ توانایی به‌کارگیری مفاهیم نظری در عمل E10-E11، E17-E14-E13-E18؛ فراهم‌شدن بازخورد مستقیم از صنعت به دانشگاه‌ها E12؛ بهبود قابلیت‌های عملی و مهارت‌های کاربردی برای محیط کار واقعی E15-E16؛ شبیه‌سازی محیط یادگیری برای آمادگی در برابر چالش‌های عملی و پیچیده E20 | توسعهٔ شبیه‌سازی‌های دقیق و تعاملی برای تقویت مهارت‌های عملی و آمادگی حرفه‌ای | بین‌المللی‌سازی و هم‌گرایی آموزش و صنعت | پدیده‌محوری |
| ۸ | تطابق برنامه‌ها و محتوای درسی با نیازهای شغلی و تخصصی بازار کار سطح جهان E14-E15؛ به‌روزشدن برنامه‌های درسی با توسعهٔ مهارت‌های عملی و کاربردی E15-E18-E19؛ برنامه‌های درسی مهارت‌محور در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده در سطح جهانی E17-E16 ،E20 | طراحی دروس و فعالیت‌های آموزشی متناسب با نیازهای صنعت | | |

**مصاحبه‌شوندهٔ شانزدهم:** دانشگاه‌های نسل پنجم این امکان را فراهم می‌سازند تا دانشجویان ازطریقِ فضاهای مجازی و محیط‌های شبیه‌سازی‌شده به تجربه‌های واقعی در حوزه‌های صنعت دست یابند.

**مصاحبه‌شوندهٔ چهاردهم:** برای همکاری مستمر دانشگاه‌ها و صنایع، محتواهای آموزشی می‌بایست به‌روز و منعطف باشند تا دانشجویان با جدیدترین فناوری‌ها، استانداردها و نیازهای بازار کار آشنا شوند.

**مصاحبه‌شوندهٔ یازدهم:** دروس می‌بایست برمبنای همکاری مستمر دانشگاه‌ها و صنایع طراحی شوند تا محتواهای درسی و مهارت‌ها به‌صورت مستقیم در خدمت نیازهای صنعت قرار گیرند.

ج) مقولات و مفاهیم استخراج‌شده و نمونهٔ مصاحبه‌ها در شرایط مداخله‌گر

**جدول ۳. مقولات و فراوانی مفاهیم شرایط مداخله‌گر**

| فراوانی | کدهای باز (مفاهیم) | کدهای محوری | کد گزینشی | ابعاد |
|---|---|---|---|---|
| ۱۱ | نبودِ نظام‌ها و زیرساخت‌های مالی جامع آموزش E6؛ نبودِ شفافیت و تحلیل و گزارش‌گیری شفاف مالی در آموزشِ عالی E7؛ نبودِ مدیریت منابع و تخصیص بودجهٔ آموزشی E8؛ نبودِ کنترل‌های مالی داخلی در آموزشِ عالی E9؛ نبودِ مدیریت ریسک مالی محتمل بر آموزش E10؛ گزارش‌گیری و مدیریت کمک‌های مالی و اعانات E11-E12؛ برنامه‌ریزی و تخصیص بودجهٔ آموزشی به فناوری اطلاعات و ارتباطات E13-E14؛ حمایت و جذب سرمایه‌گذاری آموزشی.صنعتی E15؛ ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری آموزشی E16 | سرمایه‌گذاری و تخصیص منابع مالی و فناوری | بسترسازی توسعهٔ زیرساخت‌های رویکرد دانشگاه‌های نسل پنجم با صنعت | شرایط مداخله‌گر |
| ۸ | تدوین چشم‌انداز و اهداف آموزش نسل پنجم E9؛ اصلاح چارچوب قانونی و مقرراتی آموزشی مناسب با دانشگاه نسل پنجم E10؛ سرمایه‌گذاری و توسعهٔ زیرساخت‌ها و فناوری‌های آموزش نسل پنجم E11؛ تخصیص بودجهٔ آموزشی مناسب E12؛ تدوین برنامه‌ها و اهداف آموزشی نسل پنجم E13؛ تطبیق سیاست‌های آموزشی نسل پنجم با استانداردها و الزامات صنعتی E14؛ تشکیل کارگروه‌های مشاورهٔ آموزشی مشترک با صنعت E15؛ تدوین استانداردهای مشترک دانشگاه و صنعت E16 | برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات راهبردی رویکرد دانشگاه‌های نسل پنجم با صنعت | | |

**مصاحبه‌شوندهٔ یازدهم:** گزارش‌گیری و مدیریت تخصیص بهینهٔ منابع می‌بایست به‌گونه‌ای انجام گیرد که برنامه‌های آموزشی متناسب با نیازهای بازار کار شکل بگیرند و به ارتقای کیفیت آموزشی منجر شود.

**مصاحبه‌شوندهٔ پانزدهم:** حمایت‌های نهادهای حاکمیتی دراین‌زمینه حیاتی است و شامل مشاوره و تأمین مالی برای پروژه‌های مشترک دانشگاه.صنعت می‌شود.

**مصاحبه‌شوندهٔ سیزدهم:** تدوین سیاست‌های جامع و منسجم برای طراحی دوره‌های آموزشی متناسب با نیازهای بازار کار، ایجاد فرصت‌های کارآموزی و تأمین منابع مالی برای این برنامه‌ها بسیار مهم است.

## د) مقولات و مفاهیم استخراج‌شده و نمونهٔ مصاحبه‌ها در شرایط زمینه‌ای

**جدول ۴. مقولات و فراوانی مفاهیم شرایط زمینه‌ای**

| فراوانی | کدهای باز (مفاهیم) | کدهای محوری | کد گزینشی | ابعاد |
|---|---|---|---|---|
| ۱۱ | توسعهٔ مهارت‌های کلیدی آینده‌نگر E13؛ نقش تسهیلگری در آموزش E12؛ توسعهٔ مهارت‌های قرن بیست و یکم E10-E11؛ توانایی همکاری و ارتباط در محیط‌های دیجیتال و صنعتی E10؛ آشنایی با مبانی فناوری اطلاعات و ارتباطات E11؛ تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی E11؛ حل مسئله برای مواجهه با چالش‌های صنعتی E11؛ داشتن نقش تسهیلگر در آموزش E12؛ توسعهٔ مهارت‌های کلیدی آینده‌نگر E13؛ آگاهی اجتماعی و اخلاق‌مداری E10 | ارتقای ابعاد علمی و مهارتی استادان، دانشجویان و سیاست‌گذاران آموزشی | توسعهٔ صلاحیت‌های حرفه‌ای ذی‌نفعان آموزشی | شرایط زمینه‌ای |
| ۷ | تسلط بر به‌کارگیری فناوری‌های نوین آموزشی E15- E16؛ درک اهمیت روش‌های یادگیری جدید E17؛ آشنایی با مهارت‌های استفاده از فناوری‌های آموزش E18؛ توانایی تعامل در فضای آموزشی دیجیتال E19-E20؛ داشتن بینش عمیق از به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفتهٔ آموزشی E14 | دست‌یابی استادان، دانشجویان و سیاست‌گذاران آموزشی به توانمندی بلوغ دیجیتال | | |

**مصاحبه‌شوندهٔ هیجدهم:** با توجه به نیازهای روزافزون بازار کار و تحولات سریع فناوری، استادان می‌بایست توانایی‌های جدیدی درزمینه‌های مهارت‌های فناوری آموزش کسب کنند.
**مصاحبه‌شوندهٔ بیستم:** دست‌یابی به قابلیت‌های دیجیتال برای تعامل در فضاهای دیجیتال آموزشی از اهمیتی ویژه برخوردار است.
**مصاحبه‌شوندهٔ سیزدهم:** ذی‌نفعان آموزشی می‌بایست مهارت‌های کلیدی مرتبط با دانشگاه‌های نسل پنجم را کسب کنند که این امر ازطریقِ دوره‌های آموزشی، کارگاه‌ها و تعاملات با صنعت محقق می‌شود.

## ه) مقولات و مفاهیم استخراج‌شده و نمونهٔ مصاحبه‌ها در راهبردها

**جدول ۵. مقولات و فراوانی مفاهیم راهبردها**

| فراوانی | کدهای باز (مفاهیم) | کدهای محوری | کد گزینشی | ابعاد |
|---|---|---|---|---|
| ۹ | بازنگری در برنامه‌های درسی متناسب با تحولات صنعتی E1-E2؛ تقویت یادگیری مبتنی‌بر نیازهای صنعت و آینده‌نگری E3-E4؛ تطبیق آموزش با تحول دیجیتال و نیازهای صنعتی و فناوری‌های نوین E5-E6-E7؛ ایجاد شبکه‌های همکاری مستمر و نهادینه‌سازی ارتباط دانشگاه و صنعت E12؛ ایجاد زیرساخت‌های همکاری و انتقال دانش بین دانشگاه و صنعت E13 | منطبق‌سازی آموزش و پژوهش با نیازهای صنعت و فناوری‌های پیشرفته | توسعهٔ هم‌افزای آموزش و نوآوری متناسب با نیازهای صنعت | راهبردها |
| ۶ | تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی و ایجاد استارتاپ‌های فناورانه E14-E15؛ برقراری تحقیق و توسعهٔ مشترک دانشگاه و صنعت E16-E19؛ برنامه‌های حمایت از استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان E17، E18 | استقرار زیست‌بوم نوآوری و کارآفرینی بین دانشگاه و صنعت | | |

**مصاحبه‌شوندهٔ دوازدهم:** با تطبیق آموزش و پژوهش با صنعت، دانشجویان با مهارت‌های روز بازار کار آشنا می‌شوند و پژوهش‌ها کاربردی‌تر و مؤثرتر خواهند شد. چنین زیست‌بومی منجر به اشتراک‌گذاری دانش، فرصت‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری مشترک می‌شود.
**مصاحبه‌شوندهٔ شانزدهم:** زیست‌بوم نوآوری و کارآفرینی میان دانشگاه و صنعت به توسعهٔ هم‌افزای هر دو نهاد کمک می‌کند.
**مصاحبه‌شوندهٔ هفدهم:** این زیست‌بوم ازطریقِ ایجاد ارتباطات پایدار و مؤثر میان دانشگاه، شرکت‌ها و استارتاپ‌ها شکل می‌گیرد و فرصت‌های نوآورانهٔ برای رفع مشکلات صنعت و رشد فناوری را فراهم می‌کند.

و) مقولات و مفاهیم استخراج‌شده و نمونهٔ مصاحبه‌ها در پیامدها

**جدول ۶. مقولات و فراوانی مفاهیم پیامدها**

| ابعاد | کد گزینشی | کدهای محوری | کدهای باز (مفاهیم) | فراوانی |
|---|---|---|---|---|
| پیامدها | ارتقای کارآمدی و بهره‌وری کیفیت نظام آموزش عالی | ارتقای کیفیت آموزشی | افزایش دسترسی به آموزش باکیفیت E6؛ بهبود کیفیت زندگی و سلامت روان دانشجویان E7؛ افزایش کیفیت و عمق یادگیری و روش‌های تدریس E8؛ به‌کارگیری تحلیل داده‌ها در بهینه‌سازی فرایندهای آموزشی E9؛ ارتقای کیفیت ارزیابی دانشجویان E9-E14؛ تنظیم محتوای آموزشی براساس نیازهای فردی دانشجویان E10-E13؛ ارتقای کیفیت پژوهش‌های دانشگاهی E11؛ افزایش بهره‌وری استادان و دسترسی به داده‌های دقیق برای بهبود تدریس E12؛ بهینه‌سازی منابع آموزشی و کاهش هزینه‌ها با استفاده از منابع دیجیتال E15-E16؛ کاهش وابستگی به زیرساخت‌های فیزیکی E15؛ خودکارسازی فرایندهای اداری و آموزشی E17-E18؛ پایداری و کاهش هزینه‌های آموزشی E19؛ مدیریت هوشمند منابع آموزشی E20 | ۱۷ |
| | | هم‌افزایی دانشگاه‌ها و صنایع | شبیه‌سازی و محیط‌های یادگیری دیجیتال همانند صنعت E7؛ آموزش برای توسعهٔ پایداری و مسئولیت اجتماعی E5-E6؛ شبکه‌سازی و تبادل دانش میان صنعت و دانشگاه E4؛ توسعهٔ مهارت‌ها و آموزش مشترک دانشگاه و صنعت E3؛ برقرارشدن همکاری‌های تحقیقات و توسعهٔ مشترک دانشگاه و صنعت E1-E2 | ۷ |
| | توسعهٔ پایدار اقتصادی و اجتماعی | تحقق توسعهٔ پایدار اقتصاد | پیشبرد آموزش برای نوآوری در الگوهای کسب‌وکار E9؛ ترویج پایداری اقتصادی و توسعهٔ منطقه‌ای E7؛ مشارکت دانشجویان در کاهش فقر و نابرابری اقتصادی E5-E6؛ افزایش بهره‌وری و نوآوری در اقتصاد با تأکید آموزش E3-E4؛ توانمندسازی فارغ‌التحصیلان و افزایش اشتغال E1-E2 | ۸ |
| | | توسعهٔ جامعه‌پذیری و همبستگی اجتماعی | توانمندسازی گروه‌های آسیب‌پذیر E5؛ آموزش ارزش‌های اجتماعی E4؛ تقویت مشارکت اجتماعی E4؛ پایداری فرهنگی و تنوع‌پذیری E2-E3؛ برقراری عدالت اجتماعی و کاهش نابرابری‌ها E1 | ۶ |

**مصاحبه‌شوندهٔ چهارم:** این فرایند به تحقق توسعهٔ پایدار اقتصادی می‌انجامد زیرا شرکت‌ها با دسترسی به استعدادها و ایده‌های جدید می‌توانند بهره‌وری خود را افزایش دهند و در بلندمدت بر رقابت‌پذیری در بازارهای جهانی تأثیر بگذارند.

**مصاحبه‌شوندهٔ هفتم:** دانشگاه‌ها با تربیت نیروی کار ماهر و آشنا به فناوری‌های نوین به اقتصاد ملی کمک می‌کنند تا به سمت رشد پایدار منطقه‌ای حرکت کند.

**مصاحبه‌شوندهٔ یازدهم:** همکاری دوسویهٔ دانشگاه و صنعت به‌معنای هم‌افزایی در آموزش‌های کاربردی و ارتقای کیفیت پژوهش در دانشگاه‌هاست.

- **زهرا بدلی:** دانشجوی دکتری مدیریت آموزشیِ گروه علوم تربیتیِ دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتیِ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، است. زمینه‌های پژوهشی ایشان فناوری آموزشی، رویکردهای نوین آموزشی و هوشمندسازی آموزشِ عالی ایران است.

- **زهرا طالب:** استادیار گروه علوم تربیتیِ دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتیِ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، است. ایشان از ۱۳۸۸ تاکنون عضو هیئت‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی است. علایق آموزشی و پژوهشی ایشان شامل فناوری آموزشی، برنامه‌ریزی درسی و مباحث نوین آموزشی می‌شود.

- **عصمت مسعودی ندوشن:** استادیار گروه علوم تربیتیِ دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتیِ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، است. تألیف کتب و مقالات علمی در مجلات ملی و بین‌المللی و شرکت در همایش‌های علمی ازجملهٔ کارهای علمی و پژوهشی ایشان است.

# طراحی الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست: رویکرد فراترکیب نظریه‌ساز

مهدی محمدی[۱] و فرزانه دیمه‌کار حقیقی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۲۰ ، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۹

DOI: 10.22047/ijee.2025.482844.2125

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.3.5

**چکیده:** هدف مطالعهٔ حاضر طراحی الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی، در مقام مهندسان بشردوست، است. پژوهش با رویکرد فراترکیب به بررسی جامع موضوع پرداخته و از مدل شش‌مرحله‌ای فینفگلد.کانت[۳] (۲۰۱۸) بهره گرفته است. داده‌ها را با استفاده از تحلیل محتوای کیفی تحلیل کرده‌ایم. در مرحلهٔ ترکیب یافته‌ها، ۷۱ کد باز استخراج شد که قابلیت‌های جهان‌وطنی، ارزش‌های اخلاقی دانشجویان، مهارت‌های تفکر سطح‌بالا و مهارت‌های پایهٔ دانشجویان مهندسی را به‌عنوان پیشایندها؛ طراحی الگوی برنامهٔ درسی در قالب بین‌المللی‌کردن برنامه‌های درسی، طراحی محتوای مبتنی‌بر رویکرد علمی.انسانی، آموزش مهارت‌های تخصصی و آموزش اخلاق مهندسی را فرایند و درنهایت مسئولیت‌پذیری در قبال بشر و محیط‌زیست را پیامدهای توسعهٔ حرفه‌ای دانشجویان بیان می‌کند. این مطالعه هویت حرفه‌ای مهندسی بشردوستانه را فراتر از ابعاد فنی می‌داند که به‌دنبال ایجاد تغییرات مثبت و پایدار در جامعه است. این رویکرد، با درنظرگرفتن ابعاد اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی و اخلاقی، به‌دنبال طراحی و اجرای راه‌حل‌هایی است تا هم‌زمان به بهبود کیفیت زندگی، ایجاد برابری و توسعهٔ پایدار جوامع، به‌ویژه در جوامع محروم، کمک کند.

**واژگان کلیدی:** هویت حرفه‌ای، بشردوستی، برنامهٔ درسی، مهندسی

۱- استاد، دانشکدهٔ علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران (نویسندهٔ مسئول). M48r52@gmail.com

۲- دانش‌آموختهٔ دکتری، دانشکدهٔ علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران Farzanedeimehkarhaghighi@gmail.com

3- Finfgeld-Connett

## ۱. مقدمه

بشردوستی[1] ارزشی اخلاقی است که برپایهٔ اصول نیکوکاری، همدلی و کمک به همنوع، احترام به کرامت ذاتی همهٔ انسان‌ها، بدون درنظرگرفتن تفاوت‌های فردی، استوار است (Allan & Chisholm, 2008) و اگرچه ریشهٔ تاریخی دارد شکل اجتماعی و گستردهٔ آن، به‌ویژه در چند دههٔ اخیر، رشد چشمگیری داشته است. به‌عبارت دیگر، بشردوستی مدرن، فراتر از کمک‌های فردی، به‌دنبال بهبود اوضاع زندگی انسان‌ها در سطح جهانی است (Coppi et al., 2021). این مفهوم در اَشکالی، ازجمله کمک‌های مالی، حمایت از جنبش‌ها و دفاع از حقوق بشر، بروز می‌کند و نه‌تنها ویژگی فردی بلکه جنبشی اجتماعی و حتی سیاست دولتی است. بشردوستی از الگوی سنتی مبتنی‌بر خیریه به سمت الگوی مدرن مبتنی‌بر عدالت و برابری در حرکت است. الگوی جهانی بشردوستی نیز بر همبستگی بین‌المللی و ایجاد جهان عادلانه تأکید دارد (Tchouakeu & Tapia, 2015؛ Ipuig & Álvarez, 2024). از سوی دیگر، آموزش بشردوستی به‌معنای پرورش ارزش‌های اخلاقی، همچون احترام، برابری و عدالت، است که منجر به توسعهٔ فردی و اجتماعی، کاهش خشونت (World Bank, 2022) و افزایش مشارکت فعال (Murphy et al., 2015) در جامعه می‌شود. این آموزش، به‌ویژه در سطح دانشگاهی، به دانشجویان کمک می‌کند با ارزش‌های بشردوستانه آشنا شوند و در زندگی شخصی و اجتماعی خود از آن بهره ببرند (Barzegar Befrooei, 2015).

## ۲. پیشینهٔ پژوهش

آموزش ارزش‌های بشردوستانه در آموزشِ عالی، به‌ویژه به دانشجویان مهندسی، آنان را قادر می‌سازد از دانش و مهارت‌های خود در بهبود زندگی انسان‌ها و محیط‌زیست استفاده کنند، نیازهای واقعی جامعه را بشناسند و با طراحی محصولات و خدمات مبتنی‌بر این نیازها، به حل چالش‌های جهانی، مانند فقر و توسعه‌نیافتگی، کمک کنند (Karmer et al., 2017). بدین‌منظور، می‌توان به پروژهٔ مهندسان بدون‌مرز استرالیا[2] اشاره کرد که فرصتی ارزشمند برای دانشجویان مهندسی فراهم می‌کند تا به‌صورت عملی با فرایند طراحی انسان‌محور[3] آشنا شوند و درکی عمیق از مهندسی بشردوستانه و اهمیت پایداری، عدالت اجتماعی و مسئولیت اجتماعی مهندسان پیدا کنند. بسیاری از فعالیت‌های سازمان‌هایی مانند EWB[4] که بر پروژه‌های عملی استوارند با برنامه‌های آموزشی، به‌ویژه فعالیت‌های یادگیری خدماتی، پیوند خورده‌اند:TABS[5] یک سازمان دانشجویی در دانشگاه استنفورد است که از سال ۲۰۰۰ با هدف استفاده از فناوری برای رفع مشکلات جامعه تأسیس شده است؛ پروژهٔ مهندسی بهداشت جهانی[6]

1- Humanitarianism
2- EWB
3- HCD
4- Engineers Without Borders
5- Technology and action for better society
6- Engineering World Health

فعالیت خود را از دانشگاه واندربیلت[1] در ۲۰۰۱ آغاز کرد و اکنون به دانشگاه دوک[2] منتقل شده است؛ مهندسان برای جهان پایدار[3] در ۲۰۰۱ در دانشگاه کرنل[4] تأسیس شد و اکنون در اوکلند کالیفرنیا[5] مستقر است؛ طرح‌های رهبری مهندسی بشردوستانه[6] که یک سازمان دانشجویی در دانشکدهٔ مهندسی تایر دارتموث[7] است در پاسخ به نیاز هم‌زمان و فزاینده به فرصت‌های خدماتی و مهندسی و تقاضای فزایندهٔ کاهش فقر جهانی ازطریقِ راه‌حل‌های محلی و پایدار تأسیس شده است (Klein & Walker, 2011).

با توجه به افزایش نابرابری‌های جهانی، دسترسی‌نداشتن جوامع به نیازهای اولیه، و چالش‌های پیچیده، مانند فقر، مراقبت‌های بهداشتی ناکافی و تخریب محیط‌زیست، شکل‌دهی به هویت دانشجویان مهندسی در نظام آموزشِ عالی براساس ارزش‌های بشردوستانه ابزار قدرتمند طراحی و توسعهٔ راهکارهای پایدار و فراگیر به‌شمار می‌آید.

واندرشتاین (Vandersteen, 2008) الگوهای آموزش مهندسی بشردوستانه را دارای چهار معیار نظری اساسی می‌داند: نیاز گروه هدف؛ ارتباط این نیاز با نیازهای اساسی انسان؛ مشارکت ذی‌نفعان در تمام مراحل پروژه، و به‌کارگیری دانش و مهارت‌های مهندسی تخصصی. پاسیونو (Passino, 2009) مفهوم «درجهٔ مهندسی بشردوستانه» را معرفی کرده است که با استفاده از یک نمودار دوبعدی نشان داده می‌شود. در این نمودار، محور عمودی نشان‌دهندهٔ میزان نیاز بشردوستانه و محور افقی نشان‌دهندهٔ سطح مهارت‌های مهندسی در پروژه است. هرچه پروژه بیشتر به نیازهای اساسی انسان، به‌ویژه نیازهای گروه‌های حاشیه‌نشین، پاسخ دهد و از دانش و مهارت‌های مهندسی پیشرفته‌تری بهره ببرد درجهٔ مهندسی بشردوستانهٔ بالاتری دارد. همچنین صرف‌الدین و همکاران (Sarifuddin et al., 2021) رویکردی چهارمرحله‌ای پیشنهاد کرده‌اند که شامل ایجاد چارچوب فلسفی جامع برای تعریف اصول و ارزش‌های مهندسی بشردوستانه، اصلاح محتوای دروس مهندسی به‌منظور آشنایی دانشجویان با مفاهیمی مانند اخلاق مهندسی و توسعهٔ پایدار، آموزش و تمرین فراتر از کلاس درس، و درنهایت ایجاد فرهنگی سازمانی می‌شود که مهندسی بشردوستانه را ارزشی اصلی در نظر می‌گیرد.

مدل‌های مهندسی بشردوستانه با تأکید بر اهمیت رویکردهای انسان‌محور و مشارکت ذی‌نفعان در پروژه‌های فنی‌اجتماعی به دانشجویان مهندسی فرصتی ارزشمند می‌دهند تا مهارت‌های بین‌رشته‌ای خود را توسعه دهند، آمادهٔ حل چالش‌های پیچیدهٔ جهانی شوند و با شرکت در پروژه‌های مهندسی بشردوستانه، علاوه‌بر کسب دانش فنی، درک عمیق‌تری از تأثیرات اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی طرح‌های خود پیدا کنند. این امر هویت حرفه‌ای آنان را، در مقام مهندسانی مسئولیت‌پذیر و انسان‌دوست، تقویت و آنان را آمادهٔ ایجاد تغییرات مثبت در جامعه می‌کند. درواقع، مهندسی

1- Vanderbilt University
2- Duke University
3- Engineers for a sustainable world
4- Cornell University
5- Oakland, California
6- Humanitarian engineering leadership projects
7- Thayer School of Engineering at Dartmouth College

بشردوستانه، فراتر از آموزش مهارت‌های فنی، به دانشجویان کمک می‌کند شهروندانی مسئولیت‌پذیر و آگاه باشند و در حل چالش‌های جهانی فعالانه مشارکت کنند (Brown et al., 2016).

درخصوص عوامل توسعهٔ هویت مهندسی بشردوستانه پژوهش‌هایی نیز منتشر شده است: روتمن و همکاران (Rottmann et al., 2015) گزارش کرده‌اند که هویت مهندسی حرفه‌ای از تسلط فنی، بهینه‌سازی مشارکتی و نوآوری سازمانی تشکیل شده است. الیوت و ترنز (Eliot & Turns, 2011) کسب دانش فنی و مهارت‌ها و تجارب کاری را که حول یک نقش حرفه‌ای خاص سازماندهی می‌شوند در توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست ضروری دانسته‌اند. پیراکوس و همکاران (Pierrakos et al., 2009) نیز در گزارش‌های خود تأکید کرده‌اند دانشجویان مهندسی هویت حرفه‌ای اولیه خود را براساس کار با مهندسان یا تجربهٔ مهندسی در دنیای واقعی، شرکت در فعالیت‌های مهندسی و تعامل با اعضای هیئت‌علمی مهندسی شکل می‌دهند. ازنظرِ جنبهٔ ضروری مشارکت اجتماعی نیز، دانلز (Dannels, 2000) دریافته است که توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی عمدتاً متأثر از دانش انضباطی و مفهوم‌سازی اجتماعی است و می‌بایست با توسعهٔ هویت آنان، به‌عنوان مهندسان حرفه‌ای ازنظرِ شناخت اجتماعی، همراه باشد. هاف و همکارانش (Huff et al., 2016) هم به بررسی چگونگی تثبیت هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی با شرکت در فعالیت‌های مبتنی‌بر جامعه پرداخته‌اند.

در ایران، مطالعات متفاوتی درخصوص حوزهٔ مهندسی بشردوستانه صورت گرفته است: کلاهی (Kolahi, 2023) برنامه‌های درسی آموزش اخلاق مهندسی را نشان‌دهندهٔ غفلت اغلب دانشکده‌های مهندسی از آموزش اخلاق می‌داند. نظام آموزش دانشگاهی در حوزهٔ مهندسی نیازمند تحولی بنیادین در رویکردهای آموزش است چراکه تربیت مهندسانی که صرفاً دارای دانش فنی هستند مسائل پیچیدهٔ امروز را حل نخواهد کرد. ادب‌آوازه و همکاران (Adabavazeh et al., 2023) معتقدند پیشروی مشاغل به سمت حرفه‌ای‌شدن اهمیت مقابله با تعارض‌های اخلاقی و تصمیم‌گیری منطبق با اخلاق مهندسی را دوچندان کرده است. پایبندی به اخلاق مهندسی با تعیین عوامل شایستگی حرفه‌ای و تبعیت از آنها میسّر می‌شود و ازاین‌رو نظام آموزشِ عالی ایران می‌بایست همسو با سایر کشورها نیروی انسانی متخصصی پرورش دهد که به نیازمندی‌های بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی پاسخ‌گو باشد.

بررسی پیشینهٔ حوزهٔ مهندسی بشردوستانه مشخص کرد مطالعات موجود اگرچه گام‌های مهمی در حوزهٔ شناخت و توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست برداشته‌اند همچنان محدودیت‌ها و نواقصی دارند. از مهم‌ترین انتقادات به این مطالعات تمرکز بیش از حد آنها بر جنبه‌های فردی و شناختی، مانند دانش، مهارت‌ها، نگرش‌ها و تجربیات، است چنان‌که کمتر به عوامل اجتماعی، سازمانی و فرهنگیِ شکل‌گیری هویت حرفه‌ای پرداخته‌اند. درنتیجه، تصویر کاملی از فرایند پیچیدهٔ توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست ارائه نشده است. نقص دیگر کم‌توجه به جنبه‌های

اخلاقی و اجتماعی مهندسی بشردوستانه است. اگرچه برخی مطالعات به اهمیت اخلاق مهندسی اشاره کرده‌اند عمق و گستردگی این موضوع در پژوهش‌ها کمتر بررسی شده درحالی‌که مهندسی بشردوستانه به‌شدت با مسائل اخلاقی و اجتماعی گره خورده است. بیشتر مطالعات موجود بر توسعهٔ الگوهای مفهومی و نظری حوزهٔ آموزش تمرکز کرده و کمتر به طرح راهکارهای عملیِ ارتقای هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست پرداخته‌اند درحالی‌که تغییر و بهبود وضعیت موجود نیازمند مطالعات کاربردی و راهکارهای مشخص برای دانشگاه‌ها، سازمان‌ها و مهندسان است. با توجه به جامع‌نبودن الگوهای تربیت مهندسان بشردوست و تمرکز مطالعات بر نقد برنامه‌های درسی و آموزش مهندسی بشردوستانه و نبودِ راهبردها یا پیشنهادهای بهبود آموزش مهندسی، مطالعهٔ حاضر رویکردی جامع درخصوص توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی، به‌عنوان مهندسان بشردوست، مطرح می‌کند که به پیش‌نیازها، فرایند موردنیاز و پیامدهای این رویکرد برای فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی می‌پردازد. لذا، هدف پژوهش حاضر طراحی الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی، در مقام مهندسان بشردوست است.

**شکل ۱. روش هفت‌مرحله‌ای فراترکیب نظریه‌ساز (Fifgeld-connett, 2018)**

### ۳. روش‌شناسی تحقیق

در پژوهش حاضر، با هدف توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست، از روش فراترکیب نظریه‌ساز براساس مدل هفت‌مرحله‌ای فینفگلدکانت (Finfgeld-Connett, 2018) استفاده کرده‌ایم. رویکردهای فراترکیب نظریه‌ساز به‌دنبال توسعه، انطباق، ساخت و طراحی نظریه‌های جدید هستند. در توجیه منطق استفاده از رویکرد فراترکیب نظریه‌ساز می‌توان گفت در تجربهٔ همهٔ انسان‌ها اشتراکاتی وجود دارد. بااین‌حال، تفسیر واحد همهٔ موقعیت‌ها درست نیست. برای تمرکز بر تجربه‌های انسانی، بازساختارسازی ضروری است و نظریه‌های حاصل از فراترکیب به این هدف کمک می‌کنند. درواقع، آنها فرصت‌های موقعیتی را روشن‌تر و معنادارتر می‌کنند طوری‌که تصمیمات و اقدامات ویژهٔ یک زمینهٔ خاص باشند. بنابراین، روش پژوهش فراترکیب نظریه‌ساز، در مقایسه با

بسیاری از تحقیقات کیفی که هدف اصلی‌شان جمع‌آوری داده‌ها و کشف و توضیح مفاهیم/پدیده‌ها بدون لزوماً بیان روابط پویا میان آنهاست، به‌گونه‌ای متفاوت عمل می‌کند و کشف روابط مفاهیم و جنبه‌ها و پدیده‌ها در محوریت این روش قرار دارد (Finfgeld-Connett, 2018)

**گام اول) تنظیم پرسش‌های پژوهش:** اولین گام فراترکیب موضع‌گیری فلسفی و تصور موضوع اصلی فراترکیب است. در این مرحله، محققان پرسش پژوهشی خود را طراحی می‌کنند که دربرگیرندهٔ ابعادی چون «چه چیزی، چگونه و چه روشی» است. پرسش پژوهشی می‌بایست به‌وضوح به مسئلهٔ پژوهش اشاره کند. همچنین پژوهشگران در این مرحله می‌بایست اهداف پژوهش را تعیین کنند، دربارهٔ پدیدهٔ اصلی پژوهش تصمیم بگیرند و معیارهای شمول و خروج مقالات را مشخص کنند (Sandelowski & Barroso, 2003). پژوهش حاضر بر توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست تأکید دارد. لذا، سؤال اصلی این است که چگونه مهندسان بشردوست تربیت کنیم. اجزای موردنیاز درک روشن‌تر از هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست در پاسخ به چنین سؤال‌هایی و با فراترکیب مقالات موجود تأمین می‌شود: پیشایندهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست چیست؟ فرایند توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست چگونه است؟ پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست چیست؟ چه رابطه‌ای بین پیشایندها، فرایندها و پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست وجود دارد؟ مجموعهٔ این عناصر الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست را شکل می‌دهد.

**گام دوم) جست‌وجوی نظام‌مند و انتخاب پیشینه:** در این مرحله، ازطریقِ ۹ پایگاه دادهٔ امرالد[1]، ساینس دایرکت[2]، اشپرینگر[3]، تیلور اند فرانسیس[4]، سیج[5]، وایلی[6]، گوگل اسکالر[7] و مگ‌ایران و با استفاده از واژگان کلیدیِ فارسی و لاتینِ مهندس بشردوست، مهندس جهانی، مهندس حامی محیط‌زیست، مهندس پایدار، Glaobal Engineering،Humanitarian Engineering ، Pro-Environmental Students، Sustainable Engineering به‌علاوه کلمهٔ هدایت‌کنندهٔ دانشجویان، برنامهٔ درسی و آموزش، Curriculum Students، Education ، را جست‌وجو کردیم. سپس، همهٔ پژوهش‌ها را، براساس ارتباط عنوان مقاله با واژگان کلیدی، در یک فایل صفحه‌گسترده جمع‌آوری کردیم.

**گام سوم) مرور نظام‌مند ادبیات:** در گام سوم، ابتدا تعدادی مقالهٔ مرتبط را برای مطالعه در نظر گرفتیم. سپس، مقالاتی را انتخاب کردیم که به‌طور خاص دست‌کم به یکی از مؤلفه‌های مهندسی بشردوست پرداخته‌اند. درنهایت، چکیدهٔ مقالات منتخب را بررسی کردیم و درمجموع ۹۰ مقالهٔ کمّی

1- Emerald
2- Science Direct
3- Springer
4- Taylor & Francis
5- Sage
6- Wiley online library
7- Google Scholar

و کیفی و خاکستری شناسایی شدند. شایان ذکر است که دو متخصص برنامهٔ درسی و یک متخصص حوزهٔ سنتزپژوهی اعتبار روش‌های طبقه‌بندی مقالات را ارزیابی کردند. معیار ورود منبع به فهرست مطالعات نخست محدودهٔ زمانی منبع بین ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ بود و دوم اعتبار پایگاه اطلاعاتی‌ای که منبع از آن استخراج شده بود. ۷۱ مقاله برای استخراج اطلاعات نهایی شدند.

**گام چهارم) استخراج اطلاعات:** در این بخش، با مطالعهٔ چندین‌بارهٔ مقالات منتخب و نهایی‌شده به مضامین و مفاهیم محتواهای ضمنی هر پژوهش دست یافتیم. مقاله‌ها را براساس مرجع هر مقاله، شامل نام و نام خانوادگی محقق/محققان، سال انتشار و یافته‌های مقاله، طبقه‌بندی و مطالبی هدفمند از مباحث کیفی استخراج کردیم.

**گام پنجم) تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی:** در این گام، موضوعات مرتبط با مهندسی بشردوستانه را که در مطالعات موجود در فراترکیب شناسایی شده‌اند جست‌وجو کردیم و به‌محض شناسایی موضوع آن را در طبقه‌بندی‌ای جای دادیم که موضوع مطالعه را به‌بهترین شکل توصیف کند.

**گام ششم) کنترل کیفیت:** در این مرحله، بررسی کردیم که آیا یافته‌های مرتبط با توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست معتبر هستند یا خیر. بدین‌منظور، به گام‌های قبل بازگشتیم تا از یافته‌های خود مطمئن شویم. در سرتاسر تحقیق، تلاش کردیم هریک از گام‌ها و اقدامات را توضیحات دهیم. همچنین در اَشکال گوناگون به جست‌وجوی راهبردهای منابع پرداختیم تا به همهٔ آنها دسترسی پیدا کنیم.

**گام هفتم) ارائهٔ یافته‌ها:** پس از تحلیل داده‌های کیفی در قالب کدهای باز[1]، کدهای محوری[2] و گزینشی[3]، مؤلفه‌های توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست را در قالب پیشایندها، فرایند و پیامدها استخراج و الگوی متناسب با آن را طراحی کردیم.

**گام هشتم) اعتباریابی داده‌ها:** داده‌ها را به چهار روش اعتباریابی کردیم: ۱. توصیفی[4]: شناسایی همهٔ گزارش‌های مرتبط و مشخصه‌های آنها؛ ۲. تفسیری[5]: بیان کامل دیدگاه‌های محققان درخصوص گزارش‌ها؛ ۳. نظری[6]: اعتبار روش‌هایی که فراترکیب به‌منظور یکپارچه‌سازی و تفسیر یافته‌های پژوهشی توسعه داده و به کار می‌برد؛ ۴. پراگماتیک[7]: تشخیص سودمندی، قابلیت انتقال دانش، کاربردی‌بودن و مناسب‌بودن روش فراترکیب.

**گام نهم) تحلیل داده‌ها:** با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی، کدهای باز، کدهای محوری و گزینشیِ مربوط به عوامل و پیامدهای رفتارها را استخراج و، در پایان، الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست را با استفاده از رویکرد فراترکیب نظریه‌ساز ترسیم کردیم.

1- Open coding
2- Axial coding
3- Selective coding
4- Descriptive
5- Interpretive
6- Theoretica
7- Pragmatic

## ۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. پیشایندهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست

در پژوهش پیش رو، با تحلیل داده‌ها به‌روش کدگذاری، پیشایندهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی را شناسایی و ویژگی‌های دانشجویان را در قالب کدهای محوری نگرشی و دانشی و مهارتی دسته‌بندی کرده‌ایم. ۴ کد محوری قابلیت‌های جهان‌وطنی، ارزش‌های اخلاقی دانشجویان، مهارت‌های تفکر سطح‌بالا و مهارت‌های پایهٔ دانشجویان مهندسی در سطح یک و ۲۴ کد باز را استخراج کردیم. با توجه به محدودیت صفحات، در جدول ۱ تنها دو منبع جدید آورده‌ایم اما جدول کامل با منابع برای استفادهٔ پژوهشگران در دسترس خواهد بود.

**جدول ۱. پیشایندهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی**

| کد انتخابی | کد محوری ۲ | کد محوری ۱ | کدباز | نمونهٔ شواهد |
|---|---|---|---|---|
| ویژگی‌های دانشجویان | نگرشی | قابلیت‌های جهان‌وطنی | درک تنوع فرهنگی و اجتماعی جوامع | Ngo & Chase, 2021; Schismenos et al., 2022b |
| | | | درک، آگاهی و حساسیت اجتماعی برای رسیدگی به چالش‌های جهانی | National Academy of Engineering, 2005; Sarifuddin et al., 2021 |
| | | | قابلیت تأثیرگذاری عمیق بر جامعه | Besterfield-Sacre et al., 2014; Shuman et al., 2005 |
| | | | درک اهمیت تعامل با جوامع بومی | Knerr, 2017; Frey, 2015 |
| | | | دارای روحیه و فرهنگ مهندسی جهانی | Moriarty, 2015; Davis, 2015 |
| | | | درک مسئولیت‌های جهانی و اجتماعی | Ngo & Chase, 2021; Allan & Chisholm, 2008 |
| | | ارزش‌های اخلاقی دانشجویان | مخالفت با تبعیض و خشونت | Mitcham, & Muñoz, 2010; Kitova, 2017 |
| | | | احترام به کرامت و ارزش ذاتی همهٔ انسان‌ها، فارغ از نژاد و قومیت | Amadei et al, 2009; Engineers Australia, 2000 |
| | | | تعهد داوطلبانه به اقدامات و برنامه‌های اجتماعی | Wang & Buckeridge, 2015; Reed & Fereday, 2016. |
| | | | باور به رفتار مهربانانه و عادلانه با دیگران | Amadei & Wallace, 2009; Amadei, 2004 |
| | | | روحیهٔ همکاری واقعی و تصمیم‌گیری مبتنی‌بر جامعه | Balakrishnan et al, 2020; Martin et al, 2020 |
| | | | توجه به مسائل بهداشتی و ایمنی | Hollander, 2015; Harris, 2015 |
| | | | تعهد به امدادرسانی به قربانیان بلایای طبیعی | Hill & Miles, 2012; Mitcham & Muñoz, 2010 |
| | | | تعهد به حفاظت و ارتقای حقوق بشر | Mitcham & Muñoz, 2010 |

ادامهٔ جدول ۱

| کد انتخابی | کد محوری ۲ | کد محوری ۱ | کدباز | نمونهٔ شواهد |
|---|---|---|---|---|
| ویژگی‌های دانشجویان | دانشی و مهارتی | مهارت‌های تفکر سطح بالا | مهارت تفکر نقادانه و منطقی | Pfatteicher, 2015; Daley, 2019 |
| | | | مهارت تفکر خلاق و نوآورانه | Lynn & Salzman, 2015; Harris, 2015, |
| | | | مهارت تحلیل | National Academy of Engineering, 2020; Sarifuddin et al., 2021 |
| | | | مهارت تفکر سیستمی | Werhane et al., 2020; Moriarty, 2015 |
| | | مهارت‌های پایهٔ دانشجویان مهندسی | مهارت در علوم و فناوری، مهندسی و ریاضی | Lynn & Salzman, 2015; Knerr, 2017 |
| | | | قابلیت برقراری تعادل بین تئوری و عمل | Ngo & Chase, 2021; Haghani & Waller, 2023 |
| | | | زیرکی تجاری و درک مالی | Mann et al., 2021; Delplanque et al., 2004 |
| | | | پویایی/چابکی/انعطاف‌پذیری/ خطرپذیری | National Academy of Engineering, 2020 |
| | | | توانایی درک مسائل مهم جهانی | Haghani & Waller, 2023; Smith & Tran, 2020 |

۲-۴. فرایندهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به عنوان مهندسان بشردوست

با توجه به تحلیل داده‌ها، فرایند توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی را در قالب طراحی برنامهٔ درسی بررسی کردیم. در این فرایند، ۴ کد محوری بین‌المللی‌کردن برنامه‌های درسی مهندسی، محتوای مبتنی‌بر رویکرد علمی‌انسانی در دانش مهندسی، مهارت‌های تخصصی دانشجویان مهندسی و آموزش اخلاق مهندسی، و ۳۰ کد باز را به‌عنوان فرایندهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی استخراج کردیم.

**جدول ۲. فرایند توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی**

| کد انتخابی | کد محوری | کدباز | نمونهٔ شواهد |
|---|---|---|---|
| طراحی برنامهٔ درسی | بین‌المللی‌کردن برنامه‌های درسی مهندسی | توسعهٔ همکاری‌های بین‌المللی و ظرفیت‌های جهانی در آموزش مهندسی و جذب دانشجو | Salzman, 2013; Wang & Buckeridge, 2015 |
| | | ارتقای محیط یادگیری دانشجویان در رشته‌های بین‌المللی | Wang & Buckeridge, 2015; Fraser & Brandt, 2013 |

ادامهٔ جدول ۲

| کد انتخابی | کد محوری | کدباز | نمونهٔ شواهد |
|---|---|---|---|
| طراحی برنامهٔ درسی | بین‌المللی‌کردن برنامه‌های درسی مهندسی | توسعهٔ سفرهای بین‌المللی یادگیری خودهدایت‌شده و شخصی دانشجویان گردشگری داوطلبانه | Mann et al, 2021; Birzer & Hamilton, 2019 |
| | | الزام آموزش زبان خارجی در رشته‌های مهندسی | Moriarty, 2015; Kitova, 2017 |
| | | توسعهٔ فرصت‌های تجربهٔ بین‌المللی در مهندسی بشردوستانه | Ngo & Chase, 2021; El-Gabry & Jaskolski, 2019 |
| | | تقویت مسئولیت‌های بین‌المللی دانشجویان مهندسی | Amadei, 2004; Turner et al, 2024 |
| | | تقویت درک چشم‌اندازه‌های فرهنگی در حوزهٔ مهندسی | Rottemberg et al, 2022; Haghani & Waller, 2023; Park & et al, 2021 |
| | محتوای مبتنی‌بر رویکرد علمی‌انسانی در دانش مهندسی | آموزش‌های بین‌رشته‌ای در مهندسی | Turner & et al, 2024; Evis, 2022 |
| | | بهبود و توسعهٔ آموزش ریاضی و علوم پایه | Lynn & Salzman, 2015; Salzman, 2013 |
| | | آموزش درک رفتار انسان و فرایندهای شناختی | Haghani & Evis, 2022; Waller, 2023 |
| | | توسعهٔ دانش یکپارچه در مدیریت بلایا و توسعهٔ جامعه | Pribadi et al., 2023; Johnson et al. ,2021 |
| | | تأکید بر هویت، علایق و توانایی‌های مهندسان | El-Gabry & Jaskolski, 2019; Ellzey et al., 2019 |
| | | تأکید بر درک جنبه‌های روان‌شناختی، اجتماعی و سیاسی پروژه‌های مهندسی | Huff et al., 2016; Daley, 2019 |
| | مهارت‌های تخصصی دانشجویان مهندسی | به‌کارگیری روش‌های نظری و عملی مناسب در تحلیل و حل مسائل مهندسی | Brown & Swigert, 2014; Reed & Fereday, 2016 |
| | | مهارت کار گروهی بین‌رشته‌ای، با درنظرگرفتن مشارکت رشته‌های گوناگون | Morales Piñero et al., 2019; Shields et al., 2014 |
| | | مهارت مشارکت در فعالیت‌های مهندسی و سازماندهی و تعامل با اعضای هیئت‌علمی مهندسی | Pierrakos et al, 2009; Mazzurco & Jesiek, 2017 |
| | | توانایی مدیریت صحیح منابع و نیروی انسانی در پروژه‌های مهندسی | Wang & Buckeridge, 2015; Sarifuddin et al., 2021 |
| | | توانایی نیازسنجی و امکان‌سنجی انتقال فناوری به جامعه | Stoakley et al., 2017; Rulifson & Bielefeldt, 2017 |
| | | توانایی پاسخ‌گویی به چالش‌ها و تحولات جهانی ناشی از فناوری | Frey, 2015; Moriarty, 2015 |
| | | توانایی عمل طبق استانداردهای حرفه‌ای | Smith et al., 2020; Knerr, 2017 |

ادامهٔ جدول ۲

| کد انتخابی | کد محوری | کدباز | نمونهٔ شواهد |
|---|---|---|---|
| طراحی برنامهٔ درسی | آموزش اخلاق مهندسی | آگاهی از ارزش و هنجارهای محلی و جهانی | Dodson et al., 2022; Niles et al., 2020 |
| | | آموزش اخلاق مربوط به تجارت، رهبری و مدیریت | Lucena et al., 2007; Reed & Fereday, 2016 |
| | | آگاهی از نقش حیاتی زنان و اقلیت‌ها در مهندسی بشردوستانه | Mills et al., 2013; Rottemberg et al., 2022 |
| | | توسعهٔ توانایی‌های فکری برای تحلیل و درک مسائل اخلاقی در سطح بین‌الملل | Frey, 2015; Moriarty, 2015 |
| | | توسعهٔ چارچوب اخلاق پژوهش و فناوری اطلاعات در دانشجویان | Jordan & Gray, 2015; Oosterlaken, 2015 |
| | | افزایش آگاهی از پیامدهای اخلاقی فعالیت‌های مهندسی | Lynch & Kline, 2017; Pfatteicher, 2015 |
| | | درک نقش احساسات در آموزش مهندسی | Bairaktarova & Plumlee, 2022; Huff et al., 2021; Lönngren et al., 2021; Sarifuddin et al., 2021 |
| | | درنظرگرفتن منافع عمومی و عدالت اجتماعی در پروژه‌های مهندسی | Wang & Buckeridge, 2015 |

۴-۳. پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست

براساس تحلیل و کدگذاری داده‌ها، پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی که به‌عنوان ویژگی‌های دانش‌آموختگان بیان می‌شود در قالب ۱۷ کد باز و ۲ کد محوریِ مسئولیت‌پذیری در قبال بشر و مسئولیت‌پذیری در قبال محیط‌زیست مطرح می‌شود که در ادامه، در قالب جدول ۳، آنها را بیان کرده‌ایم.

**جدول ۳. پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی**

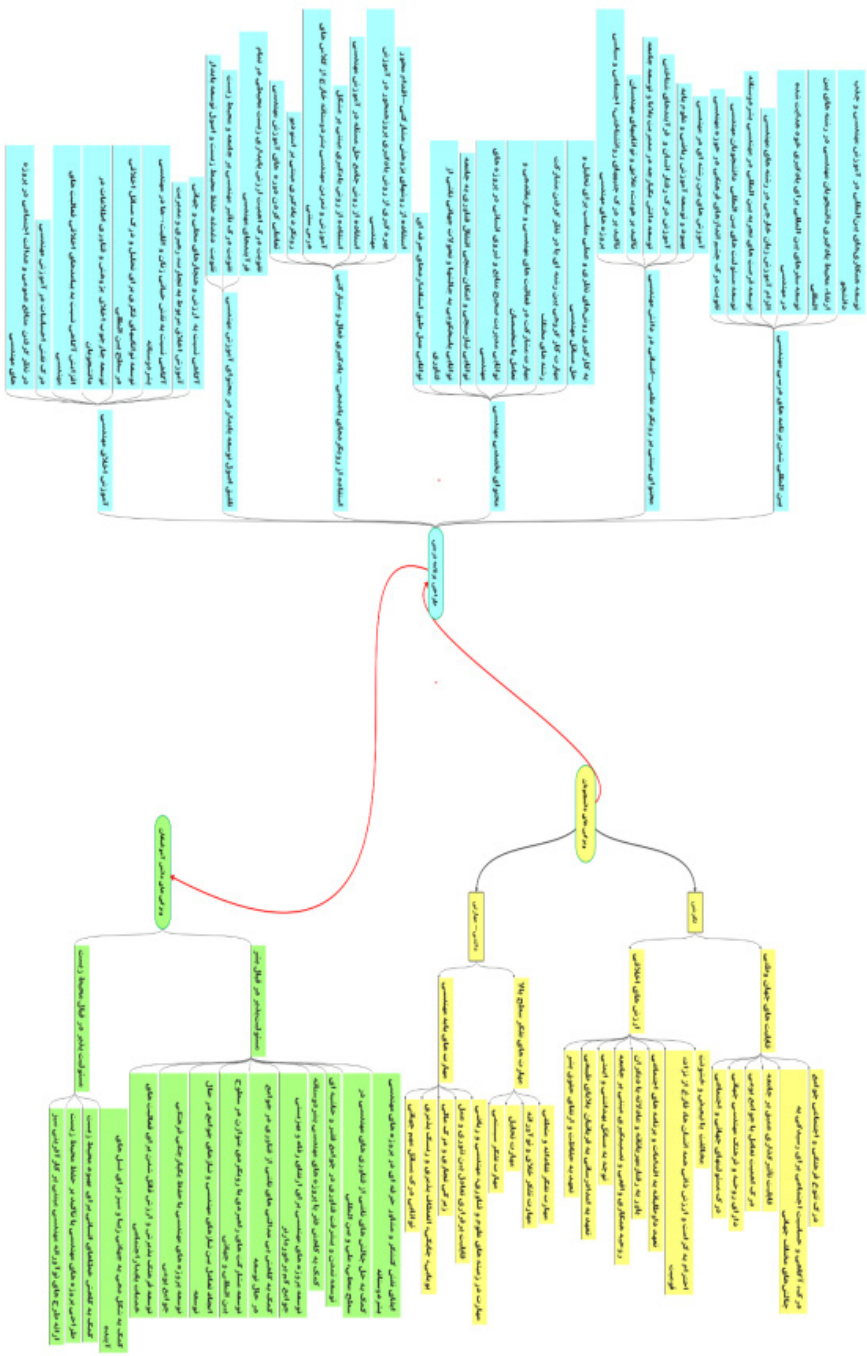
| کد انتخابی | کد محوری | کد باز | نمونهٔ شواهد |
|---|---|---|---|
| ویژگی‌های دانش‌آموختگان | مسئولیت‌پذیری در قبال بشر | ایفای نقش کنشگر و مشاور حرفه‌ای در پروژه‌های مهندسی بشردوستانه | Jamison, 2009; Murphy et al., 2011 |
| | | کمک به حل چالش‌های ناشی از فناوری مهندسی در سطح محلی، ملی و بین‌المللی | Haghani & Waller, 2023; Sarifuddin et al., 2021 |
| | | توسعهٔ تمدن و پیشرفت فناوری در جوامع فقیر و حاشیه‌ای | Shuman et al., 2005; Davis, 2015; Murphy et al., 2011 |
| | | کمک به کاهش فقر با پروژه‌های مهندسی بشردوستانه | Harris, 2015; Delatte, 2015; Hollander, 2015; Oosterlaken, 2015 |

ادامهٔ جدول ۳

| کد انتخابی | کد محوری | کد باز | نمونهٔ شواهد |
|---|---|---|---|
| ویژگی‌های دانش‌آموختگان | مسئولیت‌پذیری در قبال بشر | توسعهٔ پروژه‌های مهندسی برای ارتقای رفاه و بهزیستی جوامع کم‌برخوردار | Knerr, 2017; Park et al., 2021 |
| | | کمک به کاهش بی‌عدالتی‌های ناشی از فناوری در جوامع درحال‌توسعه | Moriarty, 2015; Murphy et al., 2015 |
| | | توسعهٔ مشارکت‌های راهبردی با رویکردی متوازن در سطوح بین‌المللی و جهانی | Ngo & Chase, 2021; Oosterlaken, 2012; Smith, 2019 |
| | | ایجاد تعادل بین نیازهای مهندسی و نیازهای جوامع درحال‌توسعه | Nørgård & Bengtsen, 2016; Morales Piñero et al., 2019 |
| | | توسعهٔ پروژه‌های مهندسی با حفظ یکپارچگی فرهنگی جوامع بومی | Goldfinch et al., 2014; VanDeGrift et al., 2017 |
| | | توسعهٔ فرهنگ پذیرش و ارزش نهادن بر فعالیت‌های خدمات پایدار اجتماعی | Skokan et al., 2006; Jordan, 2015 |
| | مسئولیت‌پذیری در قبال محیط‌زیست | کمک به شکل‌دهی جهانی زیبا و سبز برای نسل‌های آینده | Mir, 2015; Ngo & Chase, 2021 |
| | | کمک به کاهش خطاهای انسانی برای بهبود محیط‌زیست | Wickens et al., 2004; Haghani & Waller, 2023 |
| | | طراحی پروژه‌های مهندسی با تأکید بر حفظ محیط‌زیست | Rottemberg et al., 2022; Koumpouros et al., 2023, |
| | | طراحی طرح‌های نوآورانهٔ مهندسی مبتنی‌بر کارآفرینی سبز | Huang et al., 2021; Litzinger et al., 2011; Park et al., 2021; Sarifuddin et al., 2021 |

## ۴-۴. رابطهٔ بین پیشایندها، فرایندها و پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای دانشجویان مهندسی به‌عنوان مهندسان بشردوست

الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست را در قالب شکل ۲ نشان داده و ارتباط پیشایندها، فرایند و پیامدها را با پدیدهٔ محوری «هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست» مشخص کرده‌ایم. مطابق این الگو، مجموعهٔ صلاحیت‌هایی که پیشایندهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست شناخته می‌شوند طیفی گسترده از مهارت‌های پایه و تخصصی و همچنین قابلیت‌های اجتماعی، اخلاقی و شخصیتی را در بر می‌گیرد که به ظهور و بروز مهندس بشردوست کمک می‌کنند. در فرایند شکل‌گیری هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست، برنامه‌های درسی و عناصر آن نقشی عمده ایفا می‌کنند که آنها را در چهار محور بین‌المللی‌کردن برنامه‌های درسی، طراحی محتوا، رویکردهای یاددهی‌یادگیری ویژه و درنهایت آموزش اخلاق مهندسی مطرح کرده‌ایم. پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست ناظر بر پرورش دانش‌آموختگان مسئولیت‌پذیر، نوآور و متعهد به توسعهٔ پایدار است که منجر به شکل‌گیری نسلی جدید از مهندسان می‌شود که قادرند چالش‌های پیچیدهٔ جهانی را حل کنند.



**شکل ۲. الگوی توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندس بشردوست**

## ۵. بحث

شکل‌گیری هویت حرفه‌ای مهندسی فرایندی پیچیده است که از عواملی، مانند دانش فنی، مهارت‌ها، تجربیات، محیط و نگرش‌های اجتماعی، تأثیر می‌پذیرد (Eliot & Turns, 2011). پرورش مهندسانی که علاوه‌بر دانش فنی اجتماعی به‌صورت گسترده و در همهٔ ابعاد به مسائل نیز اهمیت دهند برای ایجاد تغییرات مثبت و پایدار در جامعه ضروری است (Dannels, 2000). ازاین‌رو، مهندسی بشردوستانه را می‌توان طراحی هنرمندانهٔ علم توصیف کرد که منابع طبیعت را با شفقت فعال، برای برآوردن نیازهای اساسی همه، هدایت می‌کند (Ba-Aoum, 2016). یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست نیازمند ترکیبی از پیشایندهای قوی، فرایندهای آموزشی مؤثر و محیط حمایتی است.

با بررسی دقیق پیشایندها، مشخص شد ویژگی‌های دانشجویان در دو مؤلفهٔ نگرشی و دانشی‌ـمهارتی مطرح می‌شود. دراین‌زمینه، نگرش‌های دانشجویان به دو مقولهٔ قابلیت‌های جهان‌وطنی و ارزش‌های اخلاقی دانشجویان تقسیم‌پذیر است. مؤلفه‌های نگرشی ذکرشده به مهندسان کمک می‌کنند فراتر از دانش فنی به نیازهای انسان‌ها و جوامع توجه کنند و با درنظرگرفتن تنوع فرهنگی و اجتماعی راهکارهای پایدار و مبتنی‌بر مشارکت جوامع محلی پیشنهاد کنند. این نگرش جامع مهندسان را قادر می‌سازد نقش فعال‌تری در حل چالش‌های جهانی ایفا و به بهبود کیفیت زندگی افراد در سراسر جهان کمک کنند. درواقع، این مؤلفه‌ها بنیان‌های هویت حرفه‌ای را شکل می‌دهند که در آن مهندسی نه‌تنها حرفهٔ فنی بلکه مسئولیتی اجتماعی به‌شمار می‌آید. آسترلاکن (Oosterlaken, 2015) بیان می‌کند که برای اجرای موفق پروژه‌ها مهندسان می‌بایست با افراد فرهنگ‌های گوناگون ارتباط برقرار و اعتماد آنان را جلب کنند. از سوی دیگر، از مهم‌ترین مؤلفه‌های مقولهٔ پیشایندها توجه به ارزش‌های اخلاقی است. بنابر نظر باسارت و سرا (Basarat & Serra, 2013)، پایبندی به ارزش‌های اخلاقی مهندسان را به پیش‌بینی و کاهش تأثیرات منفی بالقوهٔ خلاقیت‌هایشان تجهیز و فرهنگ نوآوری مسئولانه را تقویت می‌کند؛ موضوعی که رفاه بلندمدت مردم و کرهٔ زمین را در اولویت قرار می‌دهد. مهندسان در رسیدگی به چالش‌های پیش روی بشر مسئولیت اجتماعی دارند. ارزش‌های اخلاقی احساس وظیفه را به مهندسان القا و به‌طور مثبت به مسائل اجتماعی، مانند فقر، نابرابری، تخریب محیط‌زیست و بهداشت عمومی، کمک می‌کنند. درواقع، پایبندی به ارزش‌های اخلاقی تضمین می‌کند که مهندسان بالاترین استانداردهای صداقت و حرفه‌ای‌بودن را رعایت می‌کنند و اعتبار آنها را در چشم عموم، کارفرمایان و نهادهای نظارتی افزایش می‌دهند (Herkert, 2001). در حوزهٔ دانشی و عملکردی نیز مهندسان بشردوست می‌بایست با تلفیق تفکر سیستمی، خلاقی، و مهارت‌های بین‌رشته‌ای به چالش‌های پیچیدهٔ جهانی پاسخ دهند و، ضمن تأکید بر اهمیت تعامل با جوامع محلی و درنظرگرفتن تنوع فرهنگی و اجتماعی، راهکارهای پایدار و مبتنی‌بر مشارکت را مطرح کنند. همچنین این مهندسان با

دارابودن روحیهٔ خدمت‌گزاری و مسئولیت‌پذیری اجتماعی به‌دنبال ارتقای کیفیت زندگی انسان‌ها و حفاظت از محیط‌زیست هستند.

پرورش و ارتقای هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست نیازمند برنامه‌ریزی‌ای جامع است. با توجه به یافته‌های بخش فرایند، ایجاد چارچوب فلسفی برای آموزش و تمرین مهندسی بشردوستانه، اصلاح محتوا و رویکردهای یاددهی‌یادگیری آموزش مهندسی در دانشگاه‌ها، مشارکت‌دادن دانشجویان در فعالیت‌های مهندسی بشردوستانهٔ فوق‌برنامه، ایجاد حلقهٔ ادغام فعالیت‌های فوق‌برنامه با تحقیقات و آموزش در دانشگاه‌ها و درنهایت انسانی‌کردن فرهنگ آموزش و عمل مهندسی از اقدامات مؤثر در این زمینه است. از سوی دیگر، این برنامه می‌بایست دانشجویان را قادر به ویژگی‌ها و رفتار اخلاقی، به‌ویژه همدلی و شفقت، روحیهٔ خدمت‌گزاری و سازگاری؛ صبر و استقامت؛ نگرش مثبت و خوش‌بینی؛ گشودگی و اشتیاق به کار و یادگیری کند (Ba-Aoum, 2016). مطالعات شیمونس و همکاران (Schis-menos et al, 2007)، ریلی (Riley, 2008)، دانی و همکاران (Downey et al., 2007) و کابو (Kabo, 2007) نیز به گسترش و اصلاح آیین‌نامه‌های اخلاق مهندسی فعلی برای مناسب‌کردن آن با برنامه‌های مهندسی بشردوستانه تأکید داشته‌اند. بااوم (Ba-Aoum, 2016) بیان می‌کند فلسفهٔ بشردوستانه و اخلاق حرفه‌ای به‌مثابهٔ دو ستون تدوین یک چارچوب فلسفی و اخلاقی برای مهندسی بشردوستانه کاربرد دارند. چارچوب اخلاقی مهندسی بشردوستانه می‌بایست به موضوعات مرتبط با مداخلات مهندسان بشردوستانه در کشورهای خارجی، نظم و انضباط و اخلاقی که مهندسان بشردوستانه موظف‌اند در طول کار خود حفظ کنند، قوانین کار مهندسی بشردوستانه، حقوق و مسئولیت‌های مهندسان بشردوست و همچنین معضلات اخلاقی مهم بپردازد. همچنین می‌بایست سیستمی وجود داشته باشد تا اطمینان حاصل شود مهندسان، شرکت‌ها و دولت‌های درگیر در طرح‌های بشردوستانه این چارچوب را درک و رعایت می‌کنند. توسعهٔ چارچوب نظری‌ای که به مسائل ذکرشده در بخش حاضر می‌پردازد عمل مهندسی بشردوستانه را هدایت خواهد کرد. غنی‌سازی اخلاق مهندسی نیازمند تلاش جمعی یک گروه حرفه‌ای چندرشته‌ای در محیط‌های دانشگاهی است (Murphy et al, 2015).

از دیگر نتایج این مطالعه درخصوص پرورش شایستگی‌های مهندسان بشردوست اهمیت تلفیق مفاهیمی همچون توسعهٔ پایدار، فناوری و جامعه، مهندسی و عدالت اجتماعی در پرورش مهندسانی است که به چالش‌های بشری پاسخ می‌دهند. علاوه‌براین، توانمندسازی دانشجویان مهندسی در گذراندن دوره‌های تجاری مرتبط با مهندسی بشردوستانه، مانند کارآفرینی اجتماعی، رهبری و مدیریت کار بشردوستانه، آنان را در یافتن راه‌حل چالش‌های جهانی نیز توانمند خواهد ساخت (Bixler et al, 2014). همچنین آموزش مفاهیم مرتبط با فلسفهٔ بشردوستانه، نظریه‌های توسعه و تاریخ و فرهنگ حرفهٔ مهندسی به مهندسان بشردوست برای ایجاد یک پایهٔ نظری و عقیدتی قوی در عمل آنان ضروری است. دوره‌های طراحی، ازجمله طراحی پروژه‌های مهندسی مرتبط با نیازهای بشردوستانه، مشارکت

عملی دانشجویان را با مفهوم مهندسی بشردوستانه فراهم می‌کند. در حوزهٔ آموزش مهارت‌ها، مهم‌ترین مهارت‌هایی که این برنامه می‌بایست علاوه‌بر پیشینهٔ فنی مهندسی تقویت کند مهارت‌های نرم، همچون ارتباطات، آگاهی فرهنگی، کار گروهی، رهبری، تدبیر، همکاری، تفکر سطح‌بالا، حل مسئله و درک زمینهٔ محلی و جهانی، است (National Academy of Engineering, 2020; Schismenos et al., 2022b)

علاوه‌بر اصلاح محتوای برنامهٔ درسی مهندسی بشردوستانه، تغییر روش تدریس نیز گامی حیاتی در آماده‌سازی مهندسان بشردوست است. رویکردهای سنتی آموزش مهندسی برای آماده‌سازی مهندسان به مواجهه با مشکلات پیچیدهٔ دنیای واقعی کافی نیست. در مهندسی بشردوستانه، مشکلات ساختاریافته بیان نمی‌شوند بلکه ساختارها از بین رفته‌اند و معمولاً راه‌حل‌ها و روش‌های متعددی دارند (Amadei & Sandekian, 2009). استفاده از رویکردهای یاددهی‌یادگیری فعال و مشارکتی کار گروهی را تقویت و بر روش‌های تفکر، مانند یادگیری مبتنی‌بر مسئله، تأکید می‌کند. در این رویکرد، مشکلات در سناریوهای زندگی واقعی مطرح می‌شوند و از دانشجویان خواسته می‌شود راه‌حل‌ها را در گروه تدوین کنند. در این قالب، دانشجویان یاد می‌گیرند مشکل را تعریف و فرایند یادگیری خود و دیگران را در گروه تحلیل کنند. علاوه‌براین، آنان مهارت‌های سازماندهی، کار اگروهی، ارتباطات و گفت‌وگو را یاد می‌گیرند و رابطهٔ سلسله‌مراتبی در فرایند یادگیری بین استاد و دانشجو به چالش کشیده می‌شود. از سوی دیگر، با توجه به اینکه مهندسی بشردوستانه به‌مراتب فراتر از تئوری است و دانشجویان نمی‌توانند مهارت‌هایی مانند مدیریت ریسک، مدیریت پروژه، ارتباطات، کار گروهی و رهبری را فقط با خواندن کتاب و حل مسائل در امتحانات بیاموزند، تجربهٔ عملی ازطریقِ سازمان‌ها و محیط‌های خارج از کلاس درس می‌بایست بخش ضروری برنامه‌های آموزش مهندسی بشردوستانه باشد. دراین‌باره، (Vandersteen, 2008؛ Kabo, 2009؛ Amadei & Sandekian, 2009) بیان می‌کنند رویکرد سنتی‌ای که بر مسائل ساختاریافته و یافتن پاسخ‌های دقیق تأکید دارد دیگر برای آماده‌سازی دانشجویان به رویارویی با پیچیدگی‌های دنیای واقعی کافی نیست. در مقابل، روش‌هایی، مانند یادگیری مبتنی‌بر مسئله که بر کار گروهی، تفکر انتقادی و حل مسائل واقعی تأکید دارد، به دانشجویان کمک می‌کنند مهارت‌های تبدیل‌شدن به مهندسان بشردوست را کسب کنند. در روش یادشده، دانشجویان با مسائل پیچیده و چندوجهی روبه‌رو می‌شوند که اغلب راه‌حل قطعی ندارند و نیازمند همکاری و تفکر خلاق هستند. بین‌المللی‌کردن برنامه‌های درسی مدرسه ازطریقِ مشارکت راهبردیِ محلی، ملی و بین‌المللی از دیگر الزامات اساسی در حوزهٔ پرورش شایستگی‌های دانشجویان مهندسی است (Schismenos et al, 2022b). به‌عبارت دیگر، برای پرورش مهندسانی که در دنیای پیچیدهٔ امروز و جهانی‌شدن موفق باشند می‌بایست برنامه‌های درسی مدارس و دانشگاه‌ها با استانداردهای جهانی همسو شوند و ازطریقِ مشارکت با نهادها دانش و مهارت‌های موردنیاز فعالیت در محیط‌های بین‌المللی به دانشجویان آموزش داده شود.

یافته‌های بخش پیامدهای توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست نشان داد نیاز به مهندسی بشردوستانه از افزایش نابرابری‌های جهانی ناشی می‌شود. مهندسی بشردوستانه این شکاف را با تقویت همدلی، آگاهی فرهنگی و درک عمیق مشکلات دنیای واقعی پُر می‌کند و مهندسان را قادر می‌سازد راه‌حل‌هایی را طراحی کنند که تأثیر پایدار داشته باشند (Kinsner, 2014). ازآنجایی‌که ذی‌نفعان مهندسی بشردوستانه متنوع‌اند این راه‌حل‌ها منجر به بهبود سلامت، افزایش معیشت، افزایش انعطاف‌پذیری و به‌طورِکلی بهبود کیفیت زندگی افراد می‌شوند. علاوه‌براین، مهندسی بشردوستانه ظرفیت دارد جوامع محلی را با مشارکت دادن در طراحی و اجرای راه‌حل‌ها، توانمندسازی آنها و ایجاد حس مالکیت و پایداری تقویت کند. ازآنجایی‌که مهندسی بشردوستانه بین‌رشته‌ای است از مهندسی، علوم اجتماعی، اخلاق، مطالعات فرهنگی و رشته‌های دیگر بهره می‌برد تا راه‌حل‌هایی طراحی کند که ازنظرِ فرهنگی حساس، ازنظرِ زمینه مناسب و ازنظرِ اجتماعی مفید باشند. همچنان‌که چالش‌های جهانی پیچیده‌تر و درهم‌تنیده می‌شوند مهندسان بشردوست اطمینان می‌دهند راه‌حل‌ها نه‌تنها ازنظرِ فنی مناسب‌اند بلکه ازنظرِ اخلاقی نیز مسئولیت‌پذیر و جامعه‌محور هستند. درواقع، هدف گسترده‌تر فعالیت‌های آنان کاهش خطاهای انسانی و بهبود کیفیت کلی زندگی است و مسئولیت اخلاقی رسیدگی به مسائل مهم جهانی را بر عهده دارند. از سوی دیگر، شکل‌گیری هویت حرفه‌ای در مهندسان بشردوست بر تعهد اخلاقی مهندسان به حفاظت از محیط‌زیست تأکید دارد. پایداری محیطی رکن اساسی آموزش مهندسی بشردوستانه است (Amadei et al, 2009). توسعهٔ هویت حرفه‌ای مهندسان بشردوست باعث می‌شود مهندسی مسئولانه تأثیرات بلندمدت پروژه‌ها بر زیست‌بوم، تنوع زیستی و سلامت سیاره را در نظر بگیرد (Koumpouros et al., 2023؛ Schismenos et al., 2022a؛ Wang et al, 2022). از سوی دیگر، آموزش‌های مهندسی بشردوستانه با تجهیز مهندسان به مهارت‌ها و طرز فکر طراحی و اجرای راه‌حل‌های کاهش تأثیرات بلایا نقشی اساسی در افزایش تاب‌آوری در برابر بلایا ایفا می‌کنند (Pribadi et al., 2023؛ Schismenos et al., 2020).

تعهد عمیق به برابری اجتماعی از دیگر پیامدهای مهم توسعهٔ هویت حرفه‌ای در مهندسان بشردوست است. این امر بر ضرورت اخلاقیِ پرداختن به نابرابری‌های اجتماعی به‌مثابهٔ اصل اساسی تمرین مهندسی تأکید می‌کند (Dodson et al., 2022؛ Niles et al., 2020؛ Leydens & Lucena, 2014). درواقع، دانشجویان یاد می‌گیرند مهندسان اخلاقی فقط حل‌کنندهٔ مشکلات نیستند بلکه مدافع برابری و تغییرات اجتماعی‌اند (Dodson et al., 2022؛ Dodson et al., 2021). نوآوری و پیشگامی دانشجویان را تشویق می‌کند راه‌حل‌های نوآورانه‌ای مطرح کنند که تبعیض را در دسترسی به خدمات ضروری، مانند مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و مسکن، کاهش می‌دهد. برنامه‌های مهندسی بشردوستانه از راه‌حل‌های مهندسی جامعه‌محور حمایت می‌کنند که فعالانه جوامع به‌حاشیه‌رانده‌شده را در فرایند تصمیم‌گیری درگیر می‌کند. از مهندسان خواسته می‌شود متقاطع‌بودن موضوعات اجتماعی، مانند

جنسیت، نژاد و وضعیت اقتصادی‌ـاجتماعی، را تشخیص دهند (Leydens & Lucena, 2014). آنها ضرورت اخلاقیِ تضمین دسترسی عادلانه به خدمات ضروری، زیرساخت‌ها و فناوری‌های مهندسی نوظهور را بدون توجه به موقعیت مکانی برجسته می‌کنند (Do Chang et al., 2018; Hopkins et al., 2023).

## ۶. نتیجه‌گیری

بنیان علمی و فنی قوی، توانایی برقراری تعادل بین نظریه و عمل، توانایی مدیریت مالی و تجاری، انعطاف و تطبیق با تغییرات، بهینه‌سازی منابع و نیروی انسانی، مشارکت در فعالیت‌های مهندسی با رویکرد بین‌رشته‌ای و توانایی پاسخ‌گویی به چالش‌های جهانی از پیش‌نیازهای عمدهٔ دانشجویان مهندسی است. دانشجویان، ضمن برخورداری از این قابلیت‌ها، می‌بایست از سواد فرهنگی و اجتماعی کافی برخوردار باشند تا با تعامل با جوامع بومی تنوع فرهنگی و اجتماعی را درک کنند و به چالش‌ها جهانی حساس باشند. همچنین روحیه و فرهنگ مهندسی جهانی، همراه با درک مسئولیت‌های جهانی و اجتماعی، به دانشجویان رشته‌های مهندسی دیدگاهی جهانی می‌دهد و آنان را به سمت همکاری بین‌المللی و توسعهٔ فناوری‌های مناسب جوامع درحال‌توسعه سوق می‌دهد. لزوم توجه به طراحی و تدوین برنامه‌های درسی در سطح ملی و بین‌المللی و چندرشته‌ای از دیگر اقدامات مهم در فرایند تربیت دانشجویان مهندسی بشردوست است. دراین‌زمینه، تحول تدوین اهداف، طراحی محتوا و رویکردهای یاددهی‌ـیادگیری با تأکید بر سه حوزهٔ دانش، نگرش و ارزش‌ها و مهارت‌ها زمینهٔ پرورش شایستگی‌های کلیدی دانشجویان مهندسی را فراهم می‌کند. بین‌المللی‌کردن برنامه‌های درسی دانشجویان مهندسی را در معرض فرهنگ‌ها و دیدگاه‌های گوناگون قرار می‌دهد و فرصت سفرهای بین‌المللی و تجربه‌های عملی به آنان می‌دهد تا دانش نظری خود را در عمل به کار گیرند و با چالش‌های واقعی کشورهای درحال‌توسعه آشنا شوند.

آموزش بین‌رشته‌ای، بهبود آموزش STEM[1] در مهندسی، تأکید بر فرایندهای شناخت و فراشناخت و درک جنبه‌های روان‌شناختی، اجتماعی و سیاسی پروژه‌های مهندسی از الزامات تدوین اهداف و طراحی محتوا در آموزش مهندسی بشردوستانه است. درنهایت، حوزهٔ مهارتی برنامهٔ درسی دانشجویان را قادر می‌سازد نه‌تنها مسائل فنی را حل کنند بلکه نیازهای انسانی را در نظر بگیرند و پروژه‌های خود را با توجه به ارزش‌های انسانی اجرا کنند (Schismenos et al., 2022b). دانش‌آموختگانی که مهندسان بشردوست شناخته می‌شوند با طراحی پروژه‌های مهندسی مرتبط با نیازهای بشردوستانه و توسعهٔ مشارکت‌های راهبردی و پرورش دیدگاه‌های جهانی به بهبود زندگی جوامع درحال‌توسعه کمک می‌کنند. همچنین با تأکید بر اهمیت تعادل بین نیازهای مهندسی و نیازهای جوامع می‌توانند

1- Science, Technology, Engineering, Mathematics

راه‌حل‌های پایدار و عادلانه‌ای برای کاهش فقر (Kabo, 2009)، بهبود کیفیت زندگی (National Academy of Engineering, 2020)، حفاظت از محیط‌زیست (Kabo, 2009)، بهبود رفاه بلندمدت کرهٔ زمین (Lucena et al., 2007) و کاهش بی‌عدالتی‌ها (Kabo, 2009) پیشنهاد دهند.

درمجموع، مهندسی بشردوستانه به کاربرد اصول مهندسی، روش‌شناسی و فناوری‌ها در رسیدگی به چالش‌های جهانی و بهبود رفاه جوامع و افراد نیازمند اشاره دارد (Bixler et al, 2014؛ Muñoz, 2010 & Mitcham). این امر شامل رویکردی کل‌نگر و اخلاقی است که نه‌تنها بر راه‌حل‌های فنی بلکه بر حساسیت فرهنگی، برابری اجتماعی، پایداری زیست‌محیطی و ملاحظات اخلاقی تأکید می‌کند. مهندسی بشردوستانه به‌دنبال ایجاد تأثیر اجتماعی مثبت با طراحی و اجرای راه‌حل‌های نوآورانه است که کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشد، دسترسی عادلانه به منابع را ارتقا می‌دهد و به توسعهٔ پایدار جوامع، به‌ویژه جوامعی که با ناملایمات یا حاشیه‌نشینی مواجه هستند، کمک می‌کند (Rottemberg et al., 2022؛ Vandersteen et al., 2009). این حوزهٔ بین‌رشته‌ای روبه‌رشد تخصص مهندسی را با علوم اجتماعی، اخلاق و مشارکت اجتماعی پیوند می‌دهد و تشخیص می‌دهد که راه‌حل‌های مؤثر می‌بایست با ارزش‌های محلی همسو باشند، به کرامت انسانی احترام بگذارند و زمینه‌های گسترده‌تر چالش‌های جهانی را در نظر بگیرند. مهندسی بشردوستانه نقطهٔ تلاقی مهندسی و تأثیر اجتماعی و اخلاقی است، هدفش ایجاد فناوری‌ها و سیستم‌هایی است که مستقیماً به رفاه و پیشرفت جوامع محروم کمک می‌کنند (Amadei et al., 2009) و تمرکز را از تعالی فنی به درک زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی گسترده‌تر تغییر می‌دهد که فناوری در آن عمل می‌کند.

### ۷. پیشنهادهای کاربردی

با توجه به ظرفیت بالای مهندسی در بهبود زندگی جوامع محروم و نیاز به ایجاد تعادل در برنامه‌های درسی مهندسی، پیشنهاد می‌کنیم رویکردی جدید با عنوان «مهندسی بشردوستانه» در آموزش مهندسی گنجانده شود. این رویکرد با تمرکز بر نیازهای انسانی، توسعهٔ پایدار و آموزش اخلاقی به مهندسان کمک می‌کند از دانش و مهارت‌های خود در ایجاد تغییرات مثبت در جامعه استفاده کنند. با گنجاندن دروسی مانند «مهندسی بشردوست» با تأکید بر توسعهٔ مهارت‌های مهندسان در استفاده از فناوری‌ها، برای کمک به رفع فقر و توسعه‌نیافتگی و ایجاد توسعهٔ پایدار؛ «مهندسی و عدالت اجتماعی» با تأکید بر پرورش حساسیت مهندسان به مسائل اجتماعی و هدایت توجه آنان به تأثیرات فناوری بر رشد و توسعهٔ جامعه، و «کاربرد هوش مصنوعی در توسعهٔ پایدار» با تأکید بر استفادهٔ اثربخش مهندسان از هوش مصنوعی در تسهیل فرایند آموزش‌های زیست‌محیط‌گرا و طراحی‌های منطبق با اصول توسعهٔ پایدار و همچنین پروژه‌هایی که به مسائل اجتماعی و محیط زیستی مرتبط هستند دانشجویان مهندسی مهارت‌های حل مسئله، کار گروهی و تفکر انتقادی خود را در راه بهبود اوضاع

زندگی انسان‌ها به کار خواهند گرفت. این رویکرد نه‌تنها به دانشجویان کمک می‌کند نقش مؤثرتری در جامعه ایفا کنند بلکه به آنان امکان می‌دهد با درک بهتر تأثیرات اجتماعی و محیط‌زیستی فناوری تصمیماتی آگاهانه‌تر در طول حرفهٔ خود بگیرند.

## References


- Adabavazeh, N., Amindoust, A., & Nikbakht, M. (2023). Identifying and prioritizing the components of professional competency in industrial engineering based on the moral ethics of engineering using the fuzzy Delphi approach. *Iranian Journal of Engineering Education*, 24(96), 119-138 [in Persian].
- Allan, M., & Chisholm, C. U. (2008). The development of competencies for engineers within a global context. *EE2008*, 1-12 .
- Amadei, B. (2004). Engineering for the developing world. *The Bridge*, 32(2), 24-31.
- Amadei, B., Sandekian, R., & Thomas, E. (2009). A model for sustainable humanitarian engineering projects. *Sustainability*, *1*(4), 1087-1105 .
- Amadei, B., & Wallace, W. A. (2009). Engineering for humanitarian development. *IEEE Technologyand Society Magazine*, 28(4), 6-15.
- Amadei, B., & Sandekian, R. (2010). Model of integrating humanitarian development into engineering education. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *136*(2), 84-92 .
- Ba-Aoum, M. H. (2016). Comprehensive model for fostering humanitarian engineering education. *2016 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)* (pp. 304-311). IEEE .
- Bairaktarova, D., & Plumlee, D. (2022). Creating space for empathy: Perspectives on challenges of teaching design thinking to future engi- neers. *International Journal of Engineering Education*, 38(2), 512-524 .
- Balakrishnan, B., Azman, M. N. A., & Indartono, S. (2020). Attitude towards engineering ethical issues: A comparative study between Malaysian and Indonesian engineering undergraduates. *International Journal of Higher Education*, *9*(2), 63-69 .
- Barzegar Befrooei, Kazem. (2015). Influence of teaching empathy on aggression and social adjustment of girl students. *Journal of Research in School and Virtual Learning*, 3(9), 21-32 [in Persian].
- Basart, J. M., & Serra, M. (2013). Engineering ethics beyond engineers' ethics. *Science and engineering Ethics*, *19*(1), 179-187.
- Besterfield-Sacre, M., Cox, M. F., Borrego, M., Beddoes, K., & Zhu, J. (2014). Changing engineering education: Views of U.S. faculty, chairs, and deans. *Journal of Engineering Education*, 103(2), 193-219 .
- Birzer, C. H., & Hamilton, J. (2019). Humanitarian engineering education fieldwork and the risk of doing more harm than good. *Australasian Journal of Engineering Education*, *24*(2), 51-60 .
- Bixler, G., Campbell, J., Dzwonczyk, R., Greene, H. L., Merrill, J., & Passino, K. M. (2014). Humanitarian engineering at the Ohio State University: Lessons learned in enriching education while helping people. *International Journal for Service Learning in Engineering, Humanitarian Engineering and Social Entrepreneurship*, 78-96 .
- Brown, A., & Swigert, D. B. (2014). The development and integration of humanitarian engineering curriculum in an engineering technology program. *2014 ASEE International Forum* (pp. 20-38).
- Brown, N. J., Price, J., Turner, J. P., & Colley, A. (2016, January). Professional development within study abroad programs for engineering educators to gain confidence in preparing students to contribute to the Sustainable Development Goals. *27th Annual Conference of the Australasian Association for Engineering Education: AAEE 2016* (p. 96). Coffs Harbour, NSW: Engineers Australia.
- Coppi, G., Moreno Jimenez, R., & Kyriazi, S. (2021). Explicability of humanitarian AI: a matter of principles. *Journal of International Humanitarian Action*, 6(1), 19.
- Daley, D. J. (2019). Humanitarian engineering: Education and application. *Clearwaters*, 49(2), 16-21 .

- Dannels, D. P. (2000). Learning to be professional: Technical classroom discourse, practice, and professional identity construction. *Journal of Business and Technical Communication*, 14(1), 5-37 .
- Davis, M. (2015). "Global engineering ethics": Re-inventing the wheel?. *Engineering Ethics for a Globalized world*, 69-78 .
- Delatte, N. (2015). International ethics and failures: Case studies. *Engineering Ethics for a Globalized World*, 35-53.
- Delplanque, J. P., & Gosink, J. (2004). Initiating a Program on Humanitarian Engineering: Rationale, Implementation, Problems, and Perceptions. *2004 Annual Conference* (pp. 9-734) .
- Do Chung, B., Park, S., & Kwon, C. (2018). Equitable distribution of recharging stations for electric vehicles. *Socio-Economic Planning Sciences*, *63*, 1-11.
- Dodson, K. H., Deckard, C., Duke, H., Cohn, M., Shaffer, N., & Buchanan, E. (2021, July). Studying the impact of humanitarian engineering projects on student professional formation and views of diversity, equity, and inclusion. In *2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access*.
- Dodson, K., Deckard, C., Duke, H., White, J., & Buchanan, E. (2022, January). Long-term impact of humanitarian engineering projects on views of diversity, equity, and inclusion: Preliminary Qualitative Results from Alumni. *ASEE Annual Conference proceedings* .
- Downey, G. L., Lucena, J. C., & Mitcham, C. (2007). Engineering ethics and identity: Emerging initiatives in comparative perspective. *Science and Engineering Ethics*, 13, 463-487 .
- El-Gabry, L., & Jaskolski, M. (2019). Offering engineering student's global perspective through experiential learning project in wind energy and sustainability. *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*, *141*(10), 101008 .
- Eliot, M., & Turns, J. (2011). Constructing professional portfolios: Sense-making and professional identity development for engineering undergraduates. *Journal of Engineering Education*, *100*(4), 630-654 .
- Ellzey, J. L., O'Connor, J. T., & Westerman, J. (2019). Projects with underserved communities: Case study of an international project-based service-learning program. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *145*(2), 05018018 .
- Engineers Australia (IEAust). (2000). Code of ethics. Engineers Australia.www.engineersaustralia.org.au/ethics. Accessed 11 Feb 2011.
- Evis, L. H. (2022). A critical appraisal of interdisciplinary research and education in British Higher Education Institutions: A path forward? *Arts and Humanities in Higher Education*, *21*(2), 119-138.
- Finfgeld-Connett, D. (2018). *A guide to qualitative meta-synthesis* (Vol. 10). New York, NY, USA: Routledge .
- Fraser, J., & Brandt, C. B. (2013). The emotional life of the environmental educator. *Trading zones in environmental education: Creating transdisciplinary dialogue*, 133-158 .
- Frey, W. J. (2015). Training engineers in moral imagination for global contexts. *Engineering ethics for a globalized world*, 229-247.
- Goldfinch, T., Ilango, A., Roland, A., & Willis, J. (2014, January). Australian indigenous culture and heritage in engineering project planning and the implications for engineering education. *25th Annual Conference of the Australasian Association for Engineering Education: Engineering the Knowledge Economy: Collaboration, Engagement & Employability: Collaboration, Engagement & Employability* (pp. 247-254). Barton, ACT: School of Engineering & Advanced Technology, Massey University .
- Haghani, M., & Waller, T. (2023). Fostering ethical awareness and social responsibility in civil engineering education: The role of humanitarian engineering programs. *Available at SSRN 4553478* .
- Haghi, A. K., & Noroozi, B. (2010). Adapting engineering education to the new century. *Web-Based Engineering Education: Critical Design and Effective Tools* (pp. 30-41). IGI Global .
- Harris, C. E. (2015). Engineering responsibility for human well-being. *Engineering ethics for a globalized world*, 91-107.
- Herkert, J. R. (2000). Engineering ethics education in the USA: Content, pedagogy and curriculum. *European*

*Journal of Engineering Education*, *25*(4), 303-313 .

- Hill, S., & Miles, E. (2012). What do Students understand by the term 'Humanitarian Engineering'? *Innovation, Practice and Research in Engineering Education*, 1-11.
- Hollander, R. D. (2015). US engineering ethics and its connections to international activity. *Engineering ethics for a globalized world*, 55-67.
- Hopkins, E., Potoglou, D., Orford, S., & Cipcigan, L. (2023). Can the equitable roll out of electric vehicle charging infrastructure be achieved? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *182*, 113398.
- Huang, Y., Zhu, J., Zhang, Z., & Yu, T. (2021). The impact of engaging in technological innovation and entrepreneurship competitions on engineering undergraduates' entrepreneurial intention. *Research in Higher Education of Engineering*, *6*, 68-74 .
- Huff, J. L., Zoltowski, C. B., & Oakes, W. C. (2016). Preparing engineers for the workplace through service learning: Perceptions of EPICS alumni. *Journal of Engineering Education*, 105(1), 43-69 .
- Huff, J. L., Okai, B., Shanachilubwa, K., Sochacka, N. W., & Walther, J. (2021). Unpacking professional shame: Patterns of White male engi- neering students living in and out of threats to their identities. *Journal of Engineering Education*, 110(2), 414-436 .
- i Puig, S. M., & Álvarez, A. M. (2024). Political solidarity movements and humanitarianism: lessons from Catalonia, Spain (1975-2020). *Handbook on humanitarianism and inequality* (pp. 152-165). Edward Elgar Publishing.
- Jamison, A. (2009). The historiography of engineering contexts. *Engineering in Context*, 49-60 .
- Johnson, F., Higgins, P., & Stephens, C. (2021). Climate change and hydrological risk in the Pacific: a Humanitarian Engineering perspective. *Journal of Water and Climate Change*, *12*(3), 647-678 .
- Jordan, S. R., & Gray, P. W. (2015). Responsible Conduct of Research Training for Engineers: Adopting Research Ethics Training for Engineering Graduate Students. *Engineering Ethics for a Globalized World*, 213-228.
- Kabo, J., & Baillie, C. (2009). Seeing through the lens of social justice: A threshold for engineering. *European Journal of Engineering Education*, *34*(4), 317-325 .
- Kinsner, W. (2014). Humanitarian engineering education: Examples. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA)* .
- Kitova, E. T. (2017, September). Humanization and humanitarization of engineering education. *International Conference on Linguistic and Cultural Studies* (pp. 61-67). Cham: Springer International Publishing .
- Klein-Gardner, S. S., & Walker, A. (2011, June). Defining global competence for engineering students. *2011 ASEE Annual Conference & Exposition* (pp. 22-420) .
- Knerr, A. R. (2017). Developing a socially responsible professional identity: A case study of student perceptions of participation in a humanitarian engineering international field experience .
- Kolahi, M. (2023). Synergy of humanistic, ecocentric, cosmopolitan, and holistic engineering approaches for revising engineering education. *Iranian Journal of Engineering Education*, *25*(98), 107-125 [in Persian].
- Koumpouros, Y., Georgoulas, A., & Kremmyda, G. (Eds.). (2023). *Transcending humanitarian engineering strategies for sustainable futures*. IGI Global .
- Kramer, J., Poreh, D., & Agogino, A. (2017). Using The design exchange as a knowledge platform for human-centered design-driven global development. In DS 87-1 Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED 17) Vol 1: Resource Sensitive Design, Design Research Applications and Case Studies, Vancouver, Canada, 21-25.08. 2017.
- Leydens, J. A., & Lucena, J. C. (2014). Social justice: A missing, unelaborated dimension in humanitarian engineering and learning through service. *International Journal for Service Learning in Engineering, Humanitarian Engineering and Social Entrepreneurship*, 9(2), 1-28.
- Litzinger, T., Lattuca, L. R., Hadgraft, R., & Newstetter, W. (2011). Engineering education and the development of expertise. *Journal of Engineering Education*, 100(1), 123-150 .
- Lönngren, J., Adawi, T., & Berge, M. (2021). Using positioning theory to study the role of emotions in engineering

problem solving: Methodo- logical issues and recommendations for future research. *Studies in Engineering Education*, 2(1), 53-79.

- Lucena, J., Mitcham, C., Leydens, J., Munakata-Marr, J., Straker, J., & Simoes, M. (2007, June). Theory and practice of humanitarian ethics in graduate engineering education. *2007 Annual Conference & Exposition* (pp. 12-1488) .
- Lynch, W. T., & Kline, R. (2017). Engineering practice and engineering. *Engineering Ethics* (pp. 601-631). Routledge .
- Lynn, L., & Salzman, H. (2015). Engineers, firms and nations: Ethical dilemmas in the new global environment. *Engineering ethics for a globalized world* (pp. 15-33). Cham: Springer International Publishing.
- Mann, L., Chang, R., Chandrasekaran, S., Coddington, A., Daniel, S., Cook, E., & Smith, T. D. (2021). From problem-based learning to practice-based education: A framework for shaping future engineers. *European Journal of Engineering Education*, 46(1), 27-47.
- Martin, D. A., Conlon, E., & Bowe, B. (2020, November). Exploring the curricular content of engineering ethics education in Ireland. *2020 IFEES World Engineering Education Forum-Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC)* (pp. 1-5). IEEE .
- Mazzurco, A., & Jesiek, B. K. (2017). Five guiding principles to enhance community participation in humanitarian engineering projects. *Journal of Humanitarian Engineering*, 5(2) .
- Mills, J., Franzway, S., Gill, J., & Sharp, R. (2013). *Challenging knowledge, sex and power: Gender, work and engineering*. Routledge.
- Mir, K. (2015). Ethics, economics and the environment. *Engineering Ethics for a Globalized World*, 127-141.
- Mitcham, C., & Muñoz, D. (2010). Humanitarian engineering. *Humanitarian Engineering* (pp. 27-35). Cham: Springer International Publishing .
- Moriarty, E. (2015). Toward a global engineering curriculum. *Engineering Ethics for a Globalized World*, 265-279.
- Murphy, C., Gardoni, P., & Harris, C. E., Jr. (2011). Classification and moral evaluation of uncertainties in engineering modeling. *Science and Engineering Ethics*, 17(3), 553-570.
- Murphy, C., Gardoni, P., Bashir, H., Harris Jr, C. E., & Masad, E. (Eds.). (2015). *Engineering ethics for a globalized world* (Vol. 22). Springer.
- National Academy of Engineering. (2005). *Educating the engineer of 2020: Adapting engineering education to the new century*. The National Academies Press.
- Ngo, T. T., & Chase, B. (2021). Students' attitude toward sustainability and humanitarian engineering education using project-based and international field learning pedagogies. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(2), 254-273.
- Niles, S., Roudbari, S., & Contreras, S. (2020). Integrating social justice and political engagement into engineering. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, *7*(1).
- Nørgård, R. T., & Bengtsen, S. S. E. (2016). Academic citizenship beyond the campus: A call for the placeful university. *Higher Education Research & Development*, *35*(1), 4-16.
- Oosterlaken, I. (2015). Towards an ethics of technology and human development. *Engineering ethics for a globalized world*, 109-125.
- Park, J. J., Park, M., & Smith, J. (2021). Engineering students' concepts of humanitarian engineering and their identity development as humanitarian engineers. *Sustainability*, 13(16), 8845.
- Passino, K. M. (2009). Educating the humanitarian engineer. *Science and Engineering Ethics*, *15*, 577-600 .
- Pfatteicher, S. K. (2015). Sifting, winnowing, and scaffolding: Structured exploration for engineering in a modern world. *Engineering Ethics for a Globalized World*, 249-263.
- Pierrakos, O., Beam, T. K., Constantz, J., Johri, A., & Anderson, R. (2009, October). On the development of a professional identity: Engineering persister's vs engineering switchers. *2009 39th IEEE Frontiers in Education Conference* (pp. 1-6). IEEE .

- Piñero, J. C. M., Acosta, N. E. R., Vargas, S. H., & Bernal, I. A. M. (2019). Difficulties in the teaching-learning process within the classroom and influence of ICT to minimize them. *ICT, Innovation in the classroom and its impact on higher education* (pp. 53-75). Universidad Sergio Arboleda .
- Pribadi, K. S., Abduh, M., Kusumaningrum, P., Hasiholan, B., Wirahadikusumah, R. D., & Milyardi, R. (2023). Promoting humanitarian engineering approaches for earthquake-resilient housing in Indonesia. *Transcending humanitarian engineering strategies for sustainable futures* (pp. 235-262). IGI Global .
- Reed, B., & Fereday, E. (2016, March). Developing professional competencies for humanitarian engineers. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Civil Engineering* (Vol. 169, No. 5, pp. 49-56). Thomas Telford Ltd .
- Riley, D. (2008). Engineering and social justice. *Engineering and social justice* (pp. 47-106). Cham: Springer International Publishing. .
- Rottemberg, J., Ghasri, M., Grzybowska, H., Dockery, A. M., & Waller, S. T. (2022). Inequality and access to services for remote populations: An Australian case study. *Journal of Transport Geography*, *105*, 103447. Rottmann, C.; Sacks, R.; Reeve, D. Engineering leadership: Grounding leadership theory in engineers' professional identities. *Leadership* 2015, 11, 351-373.
- Rottmann, C., Sacks, R., & Reeve, D. (2015). Engineering leadership: Grounding leadership theory in engineers' professional identities. *Leadership*, *11*(3), 351-373 .
- Rulifson, G., & Bielefeldt, A. (2017). Motivations to leave engineering: Through a lens of social responsibility. *Engineering Studies*, *9*(3), 222-248 .
- Salzman, H. (2013). What shortages? The real evidence about the STEM workforce. *Issues in Science and Technology* (National Academy of Science Policy Magazine), summer 2013: 58-67.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2003). Toward a metasynthesis of qualitative findings on motherhood in HIV-positive women. *Research in Nursing & Health*, *26*(2), 153-170.
- Sarifuddin, N., Ahmad, Z., Azhar, A. Z. A., Zaki, H. H. M., Azman, A. W., & Nordin, N. H. (2021). Modeling Humanizing Education through Newly Reviewed Materials Engineering Curriculum. *IIUM Journal of Educational Studies*, 9(3), 63-79.
- Schismenos, S., Stevens, G. J., Georgeou, N., Emmanouloudis, D., Shrestha, S., Thapa, B. S., & Gurung, S. (2022a). Flood and Renewable Energy Humanitarian Engineering Research: Lessons from Aggitis, Greece and Dhuskun, Nepal. *Geosciences*, *12*(2), 71. .
- Schismenos, S., Stevens, G., Sheppard, L., Berry, L., Rodas, A., & Shrestha, S. (2022b). Humanitarian engineering curriculum development: A cross-school collaboration at western Sydney University. *33rd Australasian Association for Engineering Education Conference (AAEE 2022): Future of Engineering Education: Future of Engineering Education* (pp. 361-369). Sydney: Australasian Association for Engineering Education (AAEE), a Technical Society of Engineers Australia.
- Schismenos, S., Stevens, G. J., Emmanouloudis, D., Georgeou, N., Shrestha, S., & Chalaris, M. (2021). Humanitarian engineering at the sustainability-development nexus: mapping vulnerability and capability factors for communities at risk of water-based disasters. *Sustainability Science*, *16*(4), 1185-1199.
- Schismenos, S., Stevens, G. J., Emmanouloudis, D., Georgeou, N., Shrestha, S., & Chalaris, M. (2020). Humanitarian engineering and vulnerable communities: hydropower applications in localised flood response and sustainable development. *International Journal of Sustainable Energy*, *39*(10), 941-950. .
- Shields, D., Verga, F., y Andrea, G. (2014). Incorporating sustainability in engineering education. International *Journal of Sustainability in Higher Education*, 15(4), 390.
- Shuman, L. J., Besterfield-Sacre, M., & McGourty, J. (2005). The ABET "professional skills": Can they be taught? Can they be assessed*? Journal of Engineering Education*, 41-55 .
- Skokan, C., Simoes, M., Crocker, J., & Building, U. (2006). Designing humanitarian engineering classes. *9th International Conference on Engineering Education* (p. T3H) .
- Smith, J. (2019). Impacts of a humanitarian engineering education pathway on student learning and graduate

outcomes. *International Journal for Service Learning in Engineering, Humanitarian Engineering and Social Entrepreneurship*, *14*(1), 1-20.

- Smith, J., Tran, A. L., & Compston, P. (2020). Review of humanitarian action and development engineering education programmes. *European Journal of Engineering Education*, *45*(2), 249-272 .
- Stoakley, A., Brown, N. J., & Matthee, S. (2017, December). The role of a humanitarian focus in increasing gender diversity in engineering education. *Proceedings of the 28th Annual Conference of the Australasian Association for Engineering Education (AAEE 2017), Sydney, Australia* (pp. 10-13) .
- Tchouakeu & Tapia, A. H. (2015). Collaborative humanitarianism: Information networks that reduce Suffering. *World Suffering and Quality of Life*, 367-383.
- Turner, R., Cotton, D., Morrison, D., & Kneale, P. (2024). Embedding interdisciplinary learning into the first-year undergraduate curriculum: drivers and barriers in a cross-institutional enhancement project. *Teaching in Higher Education*, *29*(4), 1092-1108 .
- VanDeGrift, T., Dillon, H., & Camp, L. (2017). Changing the engineering student culture with respect to academic integrity and ethics. *Science and Engineering Ethics*, *23*, 1159-1182.
- VanderSteen, J. D., Baillie, C. A., & Hall, K. R. (2009). International humanitarian engineering. *IEEE Technology and Society Magazine*, *28*(4), 32-41.
- Vandersteen, Jonthan Daniel. (2008) *Humanitarian engineering in the enginering curriculm*. Diss. Queen's University. Canada, n.p. Print.
- Wang, G. C., & Buckeridge, J. S. (2015). Ethics for construction engineers and managers in a globalized market. *Engineering ethics for a globalized world*, 143-164.
- Werhane, P. H., Newton, L., & Wolfe, R. (2020). *Alleviating poverty through profitable partnerships: Globalization, markets, and economic well-being*. Routledge .
- Wickens, C.D., Gordon, S.E., Liu, Y., Lee, J., (2004). *An introduction to human factors engineering*. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.

**دکتر مهدی محمدی:** عضو هیئت‌علمی و استادتمام گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی دانشکدهٔ علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز است. حوزه‌های پژوهشی موردعلاقهٔ ایشان آموزش مهندسی، یادگیری الکترونیکی، آموزشِ عالی و توسعهٔ پایدار، و برنامهٔ درسی در آموزش عالی است.

**فرزانه دیمه‌کار حقیقی:** دانش‌آموختهٔ دکتری مطالعات برنامهٔ درسی دانشگاه شیراز است و در حوزه‌های پژوهشی آموزش مهندسی، هوش مصنوعی در آموزش، تعلیم‌وتربیت و توسعهٔ پایدار فعالیت دارد.

فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال بیست و هفتم، شماره ۱۰۶، تابستان ۱۴۰۴، صص.۹۸-۷۷

# واکاوی وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی: رویکرد تحلیل زمینه‌ای

میثم غلام‌پور[۱]، محمد محمودی بورنگ[۲] و امیرحسین کیذوری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱/۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۳/۲۰

DOI: https://doi.org/10.22047/ijee.2025.513767.2163

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.4.6

**چکیده:** هدف پژوهش حاضر واکاوی وضع کنونی برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر، با رویکرد کیفی و روش داده‌بنیاد، است. حوزهٔ پژوهش شامل همهٔ اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان رشتهٔ مهندسی کامپیوتر بود که ازطریقِ نمونه‌گیری هدفمند از نوع ملاک‌محور انتخاب شدند. داده‌ها ازطریقِ مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته با ۱۱ دانشجو و ۱۶ عضو هیئت‌علمی جمع‌آوری شد. به‌منظور تحلیل داده‌ها، از روش کدگذاری باز، محوری و گزینشی استفاده کردیم. برای تأمین روایی و پایایی، از معیارهای گوبا و لینکن[۴] استفاده کردیم. یافته‌های پژوهش نشان‌دهندهٔ ۲۲ مفهوم محوری و ۸ مقولهٔ منتخب است که در قالب الگویی، شامل برنامهٔ درسی ناسازگار با تحولات به‌عنوان شرایط محوری، شرایط علّی (تمرکزگرایی در طراحی، تدوین نامناسب و اجرای معیوب برنامه‌های درسی)، عوامل زمینه‌ای (زمینهٔ ابعاد رفتاری، زمینه‌های سیاسی و زمینه‌های محیطی)، راهبردهای پیشنهادی (تأسیس دانشکدگان موضوعی، ترویج مطالعات تطبیقی، شبکه‌سازی، واگذاری اختیار به دفترهای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه و طراحی باز برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر)، عوامل مداخله‌ای (نیازسنجی، مؤلفه‌های ساختاری، استانداردهای آموزشی.پژوهشی و پایگاه علمی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر) و پیامد (کاهش اثربخشی و کارایی برنامه‌درسی) سازمان یافت. با توجه به یافته‌ها، نتیجه می‌گیریم که بهبود برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر نیازمند طراحی باز و مشارکتیِ برنامه‌های درسی و ایجاد دانشکدگان مهندسی کامپیوتر در دانشگاه‌هاست.

**واژگان کلیدی:** مهندسی کامپیوتر، برنامهٔ درسی، دانشجویان، کارشناسی

۱- استادیار گروه علوم تربیتیِ دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانیِ دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران (نویسندهٔ مسئول). M.gholampour@hsu.ac.ir

۲- دارای دکتری مطالعات برنامهٔ درسی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. mo_mahmoodi@birjand.ac.ir

۳- دانشیار گروه علوم تربیتیِ دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانیِ دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران. akayzouri@hsu.ac.ir

4- Guba & Lincoln

**۱. مقدمه**

پایهٔ اصلی توسعهٔ ملی گسترش کمّی و کیفی نظام آموزشِ عالی است و این نظام، به‌ویژه در جوامع درحال‌توسعه، محرک توسعهٔ پایدار شناخته می‌شود (Ghorbani et al., 2023). نقش ویژهٔ نظام آموزشِ عالی در تحقق ارزش‌های کلیدی جوامع موجب شده است این نظام در همهٔ عرصه‌های تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی به‌صورت خاص مورد توجه و تأکید قرار گیرد (Guzman et al., 2022). آموزشِ عالی، به‌منزلهٔ مهم‌ترین منبع تولید علم و فناوری، نقشی مهم در گسترش یادگیری و فرهنگ‌سازی در جامعه دارد زیرا از توانایی‌های بالقوهٔ بسیاری در ایجاد و توسعهٔ دیدگاه‌های نوین در امر تدریس، یادگیری، و تعامل استاد و دانشجو برخوردار است (Xiaozhou, 2001; Xu & Mei, 2018). دانشگاه، به‌واسطهٔ ایجاد زمینهٔ تحرک دانشجویان، سبب‌ساز حرکت نوین درزمینهٔ آموزش است (Németh, 2019; Ubachs, 2009). هدف نهایی آموزشِ عالی تدارک فرصت‌های کسب دانش‌ها، مهارت‌ها، توانایی‌ها، نگرش‌ها، باورها و ارزش‌ها برای دانشجویان است به‌نحوی‌که به آنان در ثمربخشی به خود و جامعه کمک کند (Mohammadi, 2022).

برنامهٔ درسی قلب نظام آموزشی است و بالندگی دانشجویان می‌بایست در قالب آن انعکاس یابد. درواقع، برنامهٔ درسی از مهم‌ترین ابزارهای تحقق اهداف آموزشِ عالی به‌شمار می‌آید (Fathi Vajargah, 2023). برنامه‌ریزی درسی شامل سازماندهی به یک سلسله فعالیت‌های یاددهی و یادگیری، به‌منظور ایجاد تغییرات مطلوب در رفتار یادگیرنده‌ها و ارزش‌یابی میزان تحقق تغییرات، است (همان). در یک دسته‌بندی، چهار سطح اصلی برنامهٔ درسی از یکدیگر متمایز می‌شوند: اولین و پایین‌ترین سطح، مجموعه‌ای است که نظام آموزشی تدوین می‌کند و برنامهٔ درسی «طراحی‌شده (قصدشده)» نام دارد. دومین سطح، برنامهٔ درسی «محتوایی» است که هیئت‌علمی در عمل آموزش می‌دهد و ممکن است با طراحی اولیه متفاوت باشد؛ این سطح از برنامهٔ درسی را برنامهٔ درسی «اجراشده (عمل‌شده)» می‌نامند. سطح سوم برنامهٔ درسی متعلق به فراگیران و تجربه‌های آنان از برنامهٔ درسی است. این سطح را برنامهٔ درسی «تجربه‌شده» می‌نامند. سطح چهارم نیز درسی است که دانشجویان واقعاً از کلاس یاد می‌گیرند و برنامهٔ درسی «آموخته‌شده (کسب‌شده)» نامیده می‌شود (Yarmohammadian, 2017).

برنامهٔ درسی هم با نتایج یادگیری و هم با هدف‌های ازپیش‌تعیین‌شده سروکار دارد چراکه نتایج (در مقام ارزش‌یابی) ممکن است دربرگیرندهٔ مواردی جز هدف‌ها و نتایج قصدشده هم باشد و افراد ممکن است به‌شکل‌های گوناگون از مجموعهٔ تدابیر تأثیر بپذیرند (Mehrmohammadi, 2023). به‌عبارتی، برنامهٔ جوهرهٔ هر نوع آموزش است که در ترکیب با روش‌های مؤثر تدریس کارآمدی و اثربخشیِ نظام آموزشی را تضمین می‌کند (Nasrollahinia & Alamhuda, 2020).

ارتقای کیفیت و پویایی برنامه‌های آموزشِ عالی مستلزم ارزش‌یابی و بررسی‌های کمّی و کیفی مستمر است؛ به‌ویژه برنامه‌های درسی که در تحقق‌بخشیدن به اهداف آموزشِ عالی نقش بسزا دارند و قلب مراکز دانشگاهی به‌شمار می‌آیند. همچنین تغییر و اصلاح برنامه‌های درسی در دانشگاه‌های

پیشرفتهٔ جهان می‌بایست مطابق با تحولات و به‌صورت پیوسته مدنظر باشد تا نظام آموزشِ عالی بتواند نیازهای جامعه را برآورده سازد. اندیشمندان معتقدند برنامه‌ریزی‌های آموزشی می‌بایست از چنان پویایی و انعطاف‌پذیری‌ای برخوردار باشند که به تغییرات بازار کار و عوامل نقش‌آفرین در آن واکنش بموقع نشان دهند. نقطهٔ شروع این تلاش‌ها ساماندهی به برنامه‌های درسی است (Bahri Ghamichi et al., 2018). ازاین‌رو، برنامهٔ درسی و توجه به آن همواره از دل‌مشغولی‌های سیاست‌گذاران نظام آموزشی بوده است (Moradi Doliskani et al., 2019). برای کمک به اهداف آموزشِ عالی و تقویت نظام آموزشی دانشگاه، می‌بایست برنامه‌های درسی رشته‌های نظام آموزشِ عالی در اولویت بررسی و به‌روزآوری قرار گیرند (Mehrmohammadi, 2023). ازجملهٔ رشته‌های تأکیدشده در عرصهٔ فناوری‌های نوین در سال‌های اخیر «مهندسی کامپیوتر» بوده است.

در طول سه دههٔ گذشته، مهندسی کامپیوتر از رشته‌های مهندسی برق و علوم کامپیوتر جدا شده و به‌طور مرتبط با آنها ظهور یافته است (Khaleel et al., 2024). مهندسی کامپیوتر رشته‌ای است که مهندسی الکترونیک و علوم کامپیوتر را ادغام می‌کند. در عصر پیشرفت‌های سریع فناوری، مهندسی کامپیوتر هویت خود را با حوزه‌های تخصصی درحال‌گسترش دارد (Durant et al., 2016). آموزش مهندسی کامپیوتر شامل استفاده از تئوری‌ها و اصول محاسبات، ریاضیات، علوم و مهندسی در طراحی سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه‌ها و فرایندها، برای رفع مشکلات و ساخت برنامه‌های کاربردی، است (Al-Junaid et al., 2019). انجمن بین‌المللی کامپیوتر مهندسی کامپیوتر را رشته‌ای می‌داند که علم و فناوریِ طراحی، ساخت، پیاده‌سازی و نگهداری نرم‌افزار و قطعات سخت‌افزاریِ سیستم‌های محاسباتیِ مدرن و تجهیزات کنترل‌شده با کامپیوتر را در بر می‌گیرد (IEEE Computer Society, 2016).

مهندسان کامپیوتر با هدف پیشبرد فناوری و کاربردهای آن به‌نفع بشر در آینده تربیت می‌شوند. آنان اصول نظریِ طراحی سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه‌ها و تجهیزات و ابزارهای رایانه‌ای را در رفع مشکلات فنیِ حوزه‌های کاربردی متنوع به‌کار می‌گیرند (Yang et al., 2024). طراحان برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر می‌بایست تصمیم بگیرند کدام دانش پایه برای عملکرد مهندسان کامپیوتر در سطح موردنیاز از شایستگی ضروری درخورِتوجه است (Varanasi, 2003). چالش‌های زیادی پیش روی توسعهٔ برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر وجود دارد. این برنامه‌ها می‌بایست الزامات مؤسسهٔ آموزشی، نهادهای معتبر ملی و بین‌المللی و همچنین استانداردهای حرفه‌ای بین‌المللی را برآورده کنند و با برنامه‌های دانشگاه‌های معتبر بین‌المللی مقایسه‌پذیر باشند (Hadgraft, 2017). علاوه‌براین، فارغ‌التحصیلان این رشته می‌بایست مهندسان رقابتی در بازار کار محلی باشند که ممکن است با بازار بین‌المللی متفاوت باشد؛ برای مثال، صنعت کامپیوتر ممکن است در یک کشور درحال‌توسعه وجود نداشته باشد. بنابراین، ممکن است بین برنامه‌های درسیِ مهندسی کامپیوتر دانشگاهی و بین‌المللی و نیازهای واقعی چنین جوامعی ناهماهنگی وجود داشته باشد (Winberg, 2014).

اردیل و بیلسل در مقالهٔ خود (Erdil & Bilsel, 2005) نتیجه گرفته‌اند که برنامهٔ درسی مهندسی می‌بایست گسترده باشد تا تنوع و عمق مهارت‌ها را فراهم کند. برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر می‌بایست برمبنای نیاز کشورها و وضعیت محلی طراحی شوند که این مهم در کشورهای درحال‌توسعه و پیشرفته متفاوت است (Hadgraft, 2017; Al-Junaid et al., 2019).

بررسی پیشینهٔ پژوهش نشان می‌دهد برنامهٔ درسی رشته‌های مهندسی از جنبه‌های گوناگون، ازجمله تجارب زیستهٔ ارزیابی کیفیت برنامه‌های درسی (Zamanifar et al., 2016)، تفکر انتقادی در برنامهٔ درسی (Akbari Pardijani & Salehi, 2024)، تناسب برنامه‌های درسی تحصیلات تکمیلی رشته‌های مهندسی (Mohammadi et al., 2023) و کیفیت فرایند یاددهی‌یادگیری (Jamali et al., 2023)، بررسی و چالش‌های آن گزارش شده است اما، به‌طور خاص درزمینهٔ رشتهٔ مهندسی کامپیوتر و برنامهٔ درسی آن، معدود پژوهش‌هایی به بررسی ابعاد این رشته و ارکان آموزشِ عالی آن پرداخته‌اند. ازاین‌رو، پس از گذشت بیش از پنج سال از آخرین بازنگری در برنامهٔ درسی آموزش مهندسی، ضروری است دیدگاه‌ها و تجربیات استادان و دانشجویان این رشته درخصوص فراگیری برنامهٔ درسی مهندسی کامپیوتر بررسی شود. استادان و دانشجویان از مخاطبان اصلی برنامه‌های درسی هستند؛ بنابراین، در طراحی و اجرای برنامهٔ درسی باید به تجربیات، احساسات، علایق، دیدگاه‌ها و نیازهای آنان توجه کنیم.

هدف پژوهش حاضر واکاوی تجربیات استادان و دانشجویان رشتهٔ مهندسی کامپیوتر از برنامهٔ درسی این رشته در مقطع کارشناسی است. بررسی تجربیات و دیدگاه‌ها درخصوص وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر اطلاعاتی دربارهٔ کمّیت و کیفیت برنامهٔ درسی این رشته در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان دانشگاهی قرار می‌دهد. مطالعهٔ تجربیات و نگرش‌ها از این بابت اهمیت دارد که بازخوردهای اساسی دربارهٔ اصلاح و به‌سازی طراحی و اجرای برنامهٔ درسی را در اختیار طراحان و مجریان برنامهٔ درسی قرار می‌دهد. ازاین‌رو، سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که وضع کنونی برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر چگونه است.

## ۲. مبانی نظری و پیشینهٔ پژوهش

«برنامهٔ درسی» معادل Curriculum است که ازنظرِ لغت از کلمهٔ لاتین Currere، به‌معنای راهی که می‌بایست طی شود، گرفته شده است (Fathi Vajargah, 2023). برنامهٔ درسی، متناسب با وجوه تمثیل و ریشهٔ لغوی واژهٔ مذکور، تعریفی سنتی دارد که بر مجموعه‌ای از تصمیم‌ها و مسیری تکیه دارد که یادگیرندگان، براساس تشخیص برنامه‌ریزان، می‌بایست طی کنند. این مجموعه از تصمیم‌ها در سند برنامهٔ درسی‌ای منعکس می‌شود که برای درسی خاص، یک پایهٔ تحصیلی یا یک دورهٔ تحصیلی در نظر گرفته شده است (Mehrmohammadi, 2023). به‌اعتقاد ارنشتاین و هاکینز (Earnstein & Hawkins, 2013)، برنامهٔ درسی طرح و برنامهٔ عمل یا سندی مکتوب است که شامل راهکارهای رسیدن به هدفی غایی می‌شود. تعریف

برنامهٔ درسی به‌طورکلی با برنامهٔ آموزشی مؤسسه مرتبط است (Mehrmohammadi et al., 2023).

ساختار برنامهٔ درسی رشته‌های تحصیلی در آموزشِ عالی مهم‌ترین ابزار سیاست‌گذاری درزمینهٔ اجرای اصول کلی، همچون توجه به توسعهٔ پایدار، مهارت‌آموزی، بین‌رشته‌ای‌بودن و آینده‌پژوهی، است. روند تحولات علم و فناوری در جهان سریع است؛ ازاین‌رو، می‌بایست برنامه‌های درسی رشته‌ها هرساله، بنابر اوضاع بومی کشور و نیازهای جامعه و صنعت، به‌روزرسانی شوند (Ghazanfarian, 2024).

در آموزشِ عالی ایران، رویکرد کلی در تدوین برنامه‌های درسی رشته‌ها این بوده است که وزارت علوم برنامهٔ درسی و سرفصل‌های رشته‌ها را به‌شکل متمرکز تدوین و ابلاغ می‌کرد. با ابلاغ آیین‌نامهٔ واگذاری اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌ها، مؤسسات آموزشِ عالی به‌تدریج به فعالیت در تدوین برنامه‌های درسی روی آوردند. در حال حاضر، دفتر برنامه‌ریزی آموزشِ عالی وزارت علوم به‌دنبال بازنگری در برنامه‌های درسی با هدف روزآمدی مطالب با رویکرد میان‌رشته‌ای و مهارت‌آموزی است. اما اجرای این رویکرد، به‌ویژه در مقطع کارشناسی، نیازمند توجه و مشارکت در فرایند برنامه‌ریزی است (Sattari et al., 2023). دراین‌میان، توجه به کیفیت برنامه‌های درسی آموزشِ عالی از دل‌مشغولی‌های اصلی این حوزه به‌شمار می‌رود تا زمینهٔ اعتباربخشی به آموزشِ عالی فراهم شود (Hoseini & Nasr, 2012).

یکی از رشته‌های مهم گروه مهندسی «مهندسی کامپیوتر» است. رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در دنیای امروز اهمیت زیادی دارد و از نقشی حیاتی در توسعهٔ جوامع، صنایع و فناوری اطلاعات برخوردار است. دلیل این اهمیت تأثیرات چشمگیر فناوری اطلاعات و کامپیوتر بر حوزه‌های زندگی است. تاکنون، پژوهش‌های گوناگونی درزمینهٔ برنامهٔ درسی رشته‌های مهندسی صورت گرفته اما پژوهش مستقلی به بررسی وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی نپرداخته است. در ادامه، به نمونه‌ای از پژوهش‌ها اشاره می‌کنیم.

اکبری پردیجانی و صالحی، در پژوهش «بررسی نظام‌مند دستاوردهای تفکر نقادانه در آموزش مهندسی» (Akbari Pardijani & Salehi, 2024)، نتیجه گرفته‌اند که آموزش مؤثرِ تفکر نقادانه و ورود آن در برنامه‌های درسی مهندسی به رویکردی منسجم‌تر نیاز دارد تا در سراسر برنامهٔ درسی، به‌گونه‌ای مفید و اثربخش، بستر رسمی ارتقای دانش، بینش، ارزش‌ها و مهارت‌های موردنیاز دانشجویان در نظر گرفته شود. بنابراین، نیاز است شیوه‌های آموزش تفکر نقادانه را به استادان مهندسی آموزش دهیم و زمینهٔ ملموس، عملی و درک‌پذیر پرورش این شایستگی را در دانشجویان آموزش مهندسی فراهم آوریم. واضح است که، با توجه به دستاوردهای حیاتی تفکر نقادانه، بررسی و آماده‌سازی الزامات و شرایط بازنگری در سیاست‌گذاری‌های آموزشی و دستورالعمل‌های خُرد و کلانِ توانمندسازی استادان مهندسی در پرورش تفکر نقادانهٔ دانشجویان مهندسی و به‌روزرسانی آن نه‌تنها ضرورت دارد که انکارناپذیر است. به نظر می‌رسد تاکنون نه‌تنها به این الزامات توجه نشده بلکه حتی در عمل کم‌توجهی شده و به‌همین‌دلیل شایستگی اصیل پرورش نیافته است.

محمدی و همکاران، در پژوهش «نگرش دانشجویان مهندسی دانشگاه شیراز به تناسب برنامه‌های درسی تحصیلات تکمیلی، با رویکرد توسعهٔ پایدار» (Mohammadi et al., 2023)، نتیجه گرفته‌اند که منطق برنامهٔ درسی دوره‌های تحصیلات تکمیلی رشته‌های مهندسی دانشگاه شیراز، هدف کلی آن و سرفصل‌های محتوایی دانشی، مهارتی و نگرشی آن با منطق برنامهٔ درسی پایدار متناسب است. بااین‌حال، براساس دیدگاه دانشجویان، نقش مدرس در یاددهی و یادگیری و روش‌های یاددهی و یادگیری برنامهٔ درسی، منابع آموزشی و کمک‌آموزشی، فعالیت‌های یادگیری دانشجویان مهندسی، زمان دوره، فضای آموزشی برنامهٔ درسی، شیوه‌های گروه‌بندی دانشجویان و روش‌های ارزش‌یابی با عناصر برنامهٔ درسی پایدار همخوانی ندارد. براساس نتایج پژوهش، درمی‌یابیم که، با توجه به اینکه آموزش مهندسی پایدار مؤلفه‌ای حیاتی در مقابله با تغییرات آب‌وهوایی و ترویج آینده‌ای سبزتر است، برنامهٔ درسی مهندسی دانشگاه شیراز می‌بایست با افزایش روزافزون تقاضای زیرساخت‌های پایدار، منابع انرژی تجدیدپذیر و فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست سازگار شود.

امرالله و همکاران، در پژوهش «طراحی و ارزیابی الگوی اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی و مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی پیوسته (مورد: دانشکدهٔ مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران) (Amrollah et al., 2022)، ۸ مؤلفهٔ فلسفه، ویژگی‌ها، اهداف، اصول، فرایند اجرا، ساختار، الزامات کاربردی‌کردن الگو، و عوامل، ملاک‌ها و نشانگرهای اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی و مهندسی را در مقطع کارشناسی پیوسته طراحی کرده‌اند.

الجنید و همکاران نیز، در پژوهش «توسعهٔ برنامهٔ درسی مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی: چالش‌ها و راه‌حل‌ها» (Al-Junaid et al., 2019)، نتیجه گرفته‌اند تطابق‌نداشتن استانداردهای بین‌المللی بزرگ‌ترین چالش برنامه‌های درسی است که با بازار بین‌المللی همسوست اما با بازار محلی کشورهای درحال‌توسعه که در آن صنعت تولید کامپیوتر وجود ندارد همسو نیست.

## ۳. روش پژوهش

هدف پژوهش حاضر کشف وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در آموزشِ عالی بوده و ازنظرِ رویکرد جزو تحقیقات کیفی و ازلحاظِ روش مبتنی‌بر مطالعات داده‌بنیاد است. در این پژوهش، از رویکرد نظام‌مند اشتروس و کوربین[1] برای نظریهٔ داده‌بنیاد استفاده‌کرده‌ایم. در چنین رویکردی، محقق می‌بایست روش و فن مشخصی در تحلیل در پیش بگیرد و کدگذاری مرحله‌مند (باز، محوری و انتخابی) کند و کار نهایی خود را در الگویی یکسانی نشان دهد (Farasatkhah, 2017).

حوزهٔ پژوهش شامل کارگزاران اصلی برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در دانشگاه‌های وزارت

1- Strauss & Corbin

علوم، تحقیقات و فناوری (اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان مقطع کارشناسی) می‌شد که ازطریقِ نمونه‌گیری هدفمند ملاک‌محور انتخاب شدند و نمونه‌گیری تا رسیدن به حد اشباع نظری داده‌ها ادامه یافت. مشارکت‌کنندگان در پژوهش ۱۱ دانشجو (که دست‌کم ۴ ترم تحصیلی را در رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری گذرانده باشند.) و ۱۶ استاد گروه آموزش مهندسی کامپیوتر (دارای دست‌کم مرتبهٔ علمی استادیار و ۵ سال سابقهٔ تدریس در رشتهٔ آموزش مهندسی کامپیوتر) بودند. به‌منظور محرمانه‌ماندن هریک از شرکت‌کنندگان در مراحل پژوهش و رعایت اخلاق پژوهشی، به هرکدام از آنان یک کد اختصاص دادیم و از ارائهٔ واحد دانشگاهی پرهیز کردیم.

ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته بود. فرایند تحلیل داده‌های متن مصاحبه‌ها را نیز، با توجه به اهمیت آن در رویکرد داده‌بنیاد، هم‌زمان با جمع‌آوری داده‌ها، طی سه مرحلهٔ الف) کدگذاری باز، ب) کدگذاری محوری و ج) کدگذاری انتخابی اجرا کردیم. برای تأمین روایی و پایایی، از روش گوبا و لینکلن بهره بردیم. آنان چهار معیار «قابلیت اعتبار[1]، قابلیت انتقال[2]، قابلیت اتکا[3] و قابلیت تأیید[4]» را، به‌منظور ارزیابی دقت علمی پژوهش، برشمرده‌اند (Danaei Fard et al., 2017). درخصوص قابلیت اعتبار، از روش کنترل اعضای شرکت‌کننده استفاده کردیم. در قابلیت انتقال، یافته‌ها را در اختیار متخصصان قرار دادیم. در قابلیت اتکا (قابلیت اطمینان)، از روش توافق بین کدگذاران بهره بردیم و، در قابلیت تأیید، بازخورد همتایان را مرور کردیم.

### ۴. یافته‌ها

محققان، برای دستیابی به نظریهٔ برآمده از ویژگی‌های واقعی برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر، با اطلاع‌رسان‌های کلیدی‌ای گفت‌وگو کردند که تماس نظری و عملی ممتد با موضوع پژوهش (برنامهٔ درسی جاری رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی) داشتند و کوشیدند در ساختار درونی ارزش‌ها، نگرش‌ها و تجارب آنان تعمق کنند. در اثنای مصاحبه‌ها، مفاهیم ظهور می‌یافتند و از مقایسهٔ مفاهیم مقوله‌ها عیان می‌شدند و ذهن پژوهشگران را به قضایا و گزاره‌هایی دربارهٔ وضعیت جاری برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر سوق می‌دادند. مصاحبه‌های ضبط‌شده، پس از پیاده‌سازی، سطربه‌سطر بررسی، مفهوم‌پردازی، مقوله‌بندی و سپس، براساس مشابهات، ارتباط مفهومی و ویژگی‌های مشترک کدهای باز، محوری و منتخب (طبقه‌ای از مفاهیم)، مشخص شدند. برای این کار، روش‌های تحلیل اشتروس و کوربین را به‌کار بردیم (Strauss & Corbin, 1998). این الگو شامل ۶ محوراصلی است که در ادامه گزارش کرده‌ایم.

1- Credibility
2- Transferability
3- Dependability
4- Conformability

۴-۱. شرایط محوری

مقولهٔ محوری مضمون اصلی پژوهش است که اگرچه از درون پژوهش بیرون می‌آید مفهومی انتزاعی است (همان). در پژوهش حاضر، مرکز ثقل وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر برنامهٔ درسی ناسازگار با تحولات محیطی (ضعف نوآوری و پویایی، تأکید بر بُعد شناختی و گُسست ارتباطی برنامهٔ درسی) است. نتایج را در جدول ۱ نشان داده‌ایم.

**جدول ۱. شرایط محوری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی**

| نمونهٔ پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان (کد باز) | کد محوری | کد منتخب |
|---|---|---|
| بی‌توجهی به به‌روزآوری برنامه‌های درسی با توجه به تحولات نوین علمی در رشته | ضعف نوآوری و پویایی | برنامهٔ درسی ناسازگار با تحولات |
| دیدگاه سنتی به برنامه‌های درسی و ثابت‌تعریف‌کردن آن | | |
| نبودِ ساختار پویا در فرایند برنامه‌ریزی درسی، برای انطباق با تحولات علمی روز | | |
| ضعف به‌روزآوری کتب درسی و منابع آموزشی به‌تناسب اقتضائات جوامع جهانی، ملی و محلی | | |
| برنامه‌های درسی رشته بیشتر بر حفظیات دانشجویان تأکید دارند. | تأکید بر بُعد شناختی | |
| توجه به بُعد دانشی و بی‌توجهی به زمینه‌های مهارتی از معضلات اصلی برنامه‌های درسی این رشته است. | | |
| نگاه تک‌بُعدی به دانش نظری موجود و بی‌توجهی به ابعاد عملی و نگرشی دانشجویان | | |
| حافظه‌محوری برنامه‌های درسی و بی‌توجهی به ابعاد مهارت‌محور دانشجویان | | |
| بی‌توجهی به ابعاد مهارتی و کنش‌محور آموزش دانشجویان | | |
| برنامه‌های درسی ارتباط نزدیکی با نیازهای صنعت و بازار کار در رشته‌های مهندسی ندارند. | گُسست ارتباطی برنامهٔ درسی با صنعت و بازار کار | |
| متأسفانه، فارغ‌التحصیلان دانشگاهی مهارت کافی ورود مستقیم به بازار کار را ندارند. | | |
| بی‌توجهی به تلفیق حوزه‌های آموزشی، به‌منظور دستیابی به آموزش اصیل و مبتنی‌بر نیاز صنعت | | |

تحلیل دیدگاه مشارکت‌کنندگان درخصوص برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر نشان داد شرایط محوریِ وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر برنامه‌های درسی ناسازگار با تحولات محیطی و نیازهای نوین جوامع است. دراین‌خصوص سه محور ضعف نوآوری و پویایی، تأکید بر ابعاد شناختی و گسست ارتباطی برنامه‌های درسی با صنعت و بازار کار را شناسایی کردیم.

۴-۱-۱. ضعف نوآوری و پویایی

تحلیل دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان در پژوهش نشان می‌دهد که ازجملهٔ چالش‌های موجود در برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر ضعف پویایی و روزآمدی است. به‌اعتقاد مشارکت‌کنندگان در پژوهش، تحولات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری درزمینهٔ کامپیوتر سریع بوده است اما طراحان برنامه‌های درسی این مهم را در طراحی برنامه‌های درسی نادیده می‌گیرند. برای انطباق با سرعتِ پیشرفت علوم

کامپیوتری، می‌بایست زمینهٔ پویایی برنامه‌های درسی در محیط‌های دانشگاه فراهم آید. در ادامه، دو نمونه از پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان را می‌خوانید:

> الآن درزمینهٔ نرم‌افزارهای طراحی برنامه و الگوریتم‌های آن هر روز شاهد تحول خاص علمی هستیم به‌طوری‌که شاید اصلاً نرم‌افزار قبلی کم‌اهمیت بشه ولی برنامه‌های درسی آموزشِ عالی این انطباق‌پذیری رو ندارن؛ منابع و سرفصل‌ها هر چند سال بازنگری می‌شن و اون هم توسط تیم ثابتی در وزارت علوم که واحد دانشگاهی نقشی در اون ندارند (استاد، ۸)

> وزارت علوم در طراحی برنامه‌های درسی زمینهٔ مشارکت فعال استادان رو ایجاد نکرده و برنامه‌های درسی رشته رو، اگر با برنامه‌های یک دههٔ گذشته مقایسه کنیم، ازحیثِ سرفصل و منابع معرفی‌شده تغییر خاصی در اون نمی‌بینیم و وزارت اصلاً تیم تخصصی تدوین منابع آموزشی منطبق با سرفصل‌ها و به‌روزآوری اون نداره. (استاد، ۱۱)

۴-۱-۲. تأکید بر بُعد شناختی

تحلیل دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پژوهش نشان داد در طراحی برنامه‌های درسی و اجرای آن در واحدهای دانشگاهی به ابعاد شناختی بیشتر از ابعاد مهارتی و عاطفی توجه می‌شود. توجه متوازن به ابعاد یادگیری دانشجویان زمینهٔ تعمیق یادگیری‌ها و اثرگذاری آن را فراهم می‌آورد. در ادامه، نمونه‌ای از پاسخ مشارکت‌کنندگان را می‌خوانید:

> بیشتر استادان و برنامه‌های درسی به حفظیات توجه دارن و مهارت‌های عملی کمتر مورد توجه است. درس‌های اصلی رشته هم بیشتر نظری هستن و فقط برای برخی از دروس یک آزمون یک‌واحدی گذاشته. برخی درس‌های اصلی هم، مثل هوش مصنوعی و طراحی پایگاه داده، فقط نظری برگزار می‌شن. (دانشجو، ۱۲)

۴-۱-۳. گُسست ارتباط برنامه‌های درسی با صنعت و بازار کار

طبق دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پژوهش، برنامه‌های درسی ارتباط کافی با صنعت و بازار ندارند و به‌صورت چارچوبی مشخص اجرا می‌شوند. ارتباط برنامه‌های درسی با نیاز روز بازار کار و صنعت زمینهٔ اشتغال دانشجویان و پیشرفت صنعت را فراهم می‌آورد. به‌اعتقاد الجنید، در طراحی برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر می‌بایست به نیاز بازارهای محلی و ملی توجه داشت چراکه نیازهای کشورهای توسعه‌یافته دراین‌زمینه با کشورهای درحال‌توسعه متفاوت است (Al-Junaid et al., 2019). دراین‌خصوص استاد ۳ بیان داشت:

> الآن دانشجو که از دانشگاه فارغ‌التحصیل می‌شه شاید بار علمی و نظری زیادی داشته

باشه ولی آموخته‌های او به درد بازار کار صنعت شهر و استان خودش نمی‌خوره و عملاً دست دانشجو در بازار کار بسته‌س و ما دوره‌های ارتباط با صنعت و بازار کار برای دانشجویان این رشته تعریف نکرده‌ایم.

۴-۲. شرایط علّی

شرایط علّی رویدادها و وقایع اثرگذار بر پدیده‌ها هستند (Strauss & Corbin, 1998). در پژوهش حاضر، عوامل مؤثر بر برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر را در این گزاره سازمان داده‌ایم. نتایج را در جدول ۲ مشاهده می‌کنید.

**جدول ۲. شرایط علّی برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی**

| نمونهٔ پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان (کد باز) | کد محوری | کد منتخب |
|---|---|---|
| برنامه‌های درسی به‌صورت متمرکز طراحی می‌شوند و دیدگاه مجریان اصلی، یعنی استادان، در آن کمتر لحاظ می‌شود. | تمرکزگرایی در طراحی برنامه‌های درسی | گسست فرایند طراحی و تدوین برنامه‌های درسی |
| سرفصل‌های دانشگاهی هماهنگ نیستند و نیازمند بازنگری در آنها هستیم. | | |
| بی‌توجهی به ظرفیت‌های دانشگاهی و گروه‌های آموزشی دانشگاه در طراحی برنامه‌های درسی | | |
| نبود شبکهٔ ارتباطی مناسب بین طراحان برنامه‌های درسی و سرفصل‌های آموزشی با استادان دانشگاه | | |
| بی‌توجهی به رویّه‌های میان‌رشته‌ای‌شدن برنامه‌های درسی در رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | | |
| هم‌پوشانی برخی از مباحث در سرفصل‌های برنامه‌های درسی یا منابع معرفی‌شده | | |
| ضعف کاربست سازوکار تغییر و اصلاح برنامه‌های درسی | | |
| پراکندگی نامناسب برنامه‌ها و سرفصل‌های درسی در بین واحدهای دانشگاهی | تدوین نادرست برنامه‌های درسی | |
| نبودِ محتوای متناسب با سرفصل‌های دانشگاهی طراحی‌شده و معرفی منابع نزدیک به سرفصل | | |
| نبودِ آموزش درست به مجریان برنامه‌های درسی، با توجه به تحولات روزآمد علمی در رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | | |
| ضعف ارتباطی بین سرفصل برنامه‌های درسی با کتب معرفی‌شده برای آنها | | |
| بی‌توجهی به نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای موردنیاز سرفصل‌های رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در واحدهای دانشگاهی | | |
| ضعف ارتباط بین اهداف با فعالیت‌های یادگیری درنظرگرفته‌شده | | |
| توجه صرف به بُعد دانشی در اجرای برنامه‌های درسی و کاهش دیدگاه مهارت‌محور | اجرای معیوب برنامه‌های درسی | |
| اجرای سلیقه‌ای و گزینشی سرفصل‌های برنامه‌های درسی | | |
| بی‌توجهی به رویکرد آموزشی پژوهش‌محور برای ارتقا و تعمیق آموخته‌های دانشجویان | | |
| ضعف نظارت بر اجرای برنامه‌های درسی در سطوح دانشگاهی | | |

تحلیل دیدگاه مشارکت‌کنندگان درخصوص شرایط علّی وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر نشان‌دهندهٔ گُسست در فرایند طراحی و تدوین برنامه‌های درسی بود که دراین‌زمینه سه محور تمرکزگرایی در طراحی برنامه‌های درسی، تدوین نامناسب برنامه‌های درسی و اجرای معیوب برنامه‌های درسی را شناسایی کردیم.

۴-۲-۱. تمرکزگرایی در طراحی برنامه‌های درسی

برنامهٔ درسی قصدشده به آرمان‌ها، اهداف، محتوا، روش‌های یاددهی یادگیری و شیوهٔ ارزش‌یابی پیشرفت یادگیری در برنامهٔ درسی اشاره می‌کند (Fathi Vajargah, 2023). طبق دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پژوهش، برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر بیشتر متمرکز طراحی می‌شود که زمینهٔ درنظرگرفتن واقعیات محیطی را در سطح واحدهای دانشگاهی و محلی و لحاظ‌کردن دیدگاه مجریان برنامه‌های درسی (استادان دانشگاه) را فراهم نمی‌آورد. دراین‌خصوص به مؤلفه‌هایی، چون بی‌توجهی به ظرفیت‌های دانشگاهی، ناهماهنگی سرفصل‌های برنامه‌های درسی، بی‌توجهی به رویّه‌های میان‌رشته‌ای، هم‌پوشانی برخی از مباحث سرفصل‌های برنامه‌های درسی، و ضعف سازوکار تغییر برنامه‌های درسی، اهمیت داشت. در ادامه، نمونه‌ای از دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان در پژوهش را می‌خوانید:

> دفاتر برنامه‌ریزی وزارت علوم برنامه‌های درسی رو به‌صورت متمرکز طراحی می‌کنن و کمتر دیدگاه استادان واحدهای دانشگاهی در آن لحاظ می‌شه. این باعث شده بین مباحث سرفصل‌ها ارتباط مناسبی وجود نداشته باشه و بعضاً مباحث هم‌پوشانی زیادی دارن (استاد، ۱۶)

۴-۲-۲. تدوین نامناسب برنامه‌های درسی

تدوین برنامه‌های درسی بخش مهمی از فرایند برنامه‌ریزی درسی است که بعد از طراحی برنامه‌های درسی اتفاق می‌افتد و زمینه‌های اجرایی و فعالیت‌های یادگیری در آن مشخص می‌شود. دراین‌زمینه، مشارکت‌کنندگان به مؤلفه‌هایی، چون پراکندگی نامناسب برنامه‌های درسی طراحی‌شده، نبودِ محتوای متناسب با سرفصل‌های طراحی‌شده، نبودِ آموزش درست به مجریان، بی‌توجهی به نرم‌افزارها و سخت‌افزارها، و ضعف ارتباط بین اهداف برنامه‌های درسی و فعالیت‌های یادگیری، اشاره داشتند. استاد ۹ بیان داشت:

> متأسفانه، وزارت در اشاعه برنامه‌های درسی و تدوین آن عملکرد قابل‌قبولی نداره؛ مثلاً، سرفصل رو مشخص کرده و یکسری منابع برای اون پیشنهاد داده اما وقتی به منابع نگاه می‌کنی هیچ‌کدوم سرفصل پیشنهادی رو پوشش نمی‌ده. دراین‌زمینه، به‌نظرم وزارت باید تیم تألیف قوی داشته باشه تا برمبنای سرفصل کتب رو تألیف کنن.

۴-۲-۳. اجرای معیوب برنامه‌های درسی

برنامهٔ درسی اجراشده شامل کلیهٔ فعالیت‌ها و تجربیات کلاس برای رسیدن به اهداف برنامهٔ درسی و برداشت معلمان از برنامه می‌شود (Ahmadi, 2006). طبق دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پژوهش و مشاهدات و استنباط‌های میدانی پژوهشگران، یکی دیگر از عوامل علّی برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر اجرای معیوب برخی برنامه‌های درسی است. دراین‌خصوص، مشارکت‌کنندگان در پاسخ‌های خود به کدهایی، ازجمله توجه بیشتر به بُعد دانشی، اجرای سلیقه‌ای و گزینشی، بی‌توجهی به رویکردهای پژوهش‌محور و ضعف نظارت بر اجرای برنامه‌های درسی، اشاره کردند. دانشجوی ۷ بیان داشت:

> در اجرای برنامه‌های درسی، استادان سلیقه‌ای عمل می‌کنن که این از بی‌تناسبیِ حجم سرفصل‌ها با زمان ترم نشئت می‌گیره. استادی کل سرفصل رو آموزش می‌ده اما استاد دیگه‌ای همون درس رو به‌صورت گزینش برخی از سرفصل‌ها آموزش می‌ده! این موضوع وحدت رویّه رو از بین می‌بره؛ مثلاً، منی که در دانشگاه الف درس خونده‌م با دوستم که در دانشگاه ب درس خونده، ازنظرِ محتوای آموزش‌داده‌شده برای یه مادهٔ درسی، کاملاً متفاوت هستیم. درسته این خوبی‌های خودش رو هم داره ولی برخی مواقع باعث ضعف عملکرد برخی از دانشجویان می‌شه.

۴-۳. راهبردها

راهبردها با هدفی خاص، برای نظارت بر پدیدهٔ موردنظر، اجرا می‌شوند (Strauss & Corbin, 1998). در پژوهش حاضر، تحلیل مصاحبه‌ها پنج راهبرد پیشنهادی را، به‌منظور بهبود فرایند ارزش‌یابی برنامه‌های درسی در مراحل طراحی و تدوین، نشان داد. نتایج تحلیل این بخش از پژوهش را در جدول ۳ گزارش کرده‌ایم.

**جدول ۳. راهبردهای برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی**

| نمونهٔ پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان (کد باز) | کد محوری | کد منتخب |
|---|---|---|
| ایجاد دانشکده‌های تخصصی مهندسی کامپیوتر گامی نوین در کاهش هزینه‌ها و تحول است. | تأسیس دانشکدگان موضوعی مهندسی کامپیوتر | راهبردهای پیشنهادی |
| تمرکز رشته‌ها و گرایش‌های نزدیک مهندسی کامپیوتر بر یک دانشکده امکان تعامل نزدیک را فراهم می‌آورد. | | |
| ایجاد دانشکدگان موضوعی درزمینهٔ مهندسی کامپیوتر و تجمیع تحصیلات تکمیلی در آن منجر به مدیریت بهتر هزینه‌ها و امکانات می‌شود. | | |
| ایجاد بستر مطالعهٔ تطبیقی درزمینهٔ برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | ترویج مطالعات تطبیقی در برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | |
| استفاده از برنامه‌های درسی کشورهای پیشرو در مباحث کامپیوتر و ICt | | |
| استفاده از بسترهای نوین مطالعات تطبیقی در بهره‌بردن از تجارب بین‌المللی | | |
| برنامه‌ریزی درسی مبتنی‌بر رویکردهای نوین آموزش مهندسی در کشورهای منتخب | | |

ادامه جدول ۳

| نمونهٔ پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان (کد باز) | کد محوری | کد منتخب |
|---|---|---|
| ایجاد بستر مناسب تعامل آزاد بین استادان داخلی و خارجی رشته‌های مهندسی، به‌ویژه مهندسی کامپیوتر و نرم‌افزار | شبکه‌سازی و تعامل باز آموزشِ عالی | راهبردهای پیشنهادی |
| برگزاری همایش‌های ملی و استانی، با هدف تبادل آرا و گفتمان‌سازی بین جامعهٔ آموزشی دربارهٔ برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | | |
| برقراری ارتباط و شبکه‌های تخصصی حرفه‌ای، به‌منظور اجرای برنامه‌های درسی مهندسی کامپیوتر | | |
| ایجاد بسترهای ارتباطی مبتنی‌بر تخصص‌ورزی در میان برنامه‌ریزان و مجریان برنامه‌های درسی و دانشجویان | | |
| ایجاد بسترهای تعامل آزاد دانشگاه‌های ایران با دانشگاه‌های برتر در حوزهٔ علوم کامپیوتر | | |
| وزارت علوم می‌بایست به دفاتر برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه‌ها اختیارات بیشتری در تعیین سرفصل دروس بدهد. | تفویض اختیار به دفاتر برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه | |
| دفاتر برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه‌ها می‌بایست دامنهٔ اختیار بیشتری داشته باشند و در طراحی برنامه‌های درسی رشته‌ها با گروه‌های آموزشی همکاری کنند. | | |
| دفاتر برنامه‌ریزی درسی دانشگاه می‌بایست به چارت وظایف خودشان درزمینهٔ ایجاد بانک اطلاعاتی طراحی آموزشیِ درس‌ها عمل کنند. | | |
| توجه به تحولات سریع دانش کامپیوتر و نرم‌افزار، برای طراحی باز برنامه‌های درسی | طراحی باز برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | |
| تغییر رویکرد برنامه‌ریزی درسی از مهندسی برنامه به رویکردهای تربیتی و مشارکتی | | |
| توجه به رویکرد ترکیبی، به‌جای رویکرد تفکیکی | | |
| برنامه‌های درسی می‌بایست طوری طراحی شوند که استادان در تعدیل و تغییر آن نقش داشته باشند. | | |
| طراحی منعطف برنامه‌های درسی، با هدف سازگاری آن با وضعیت محیطی دانشگاه‌های کشور و تحولات علمی روز | | |

تحلیل دیدگاه مشارکت‌کنندگان درخصوص وضعیت جاری برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر نشان‌دهندهٔ این مهم بود که آنان راهبردهای بهبود وضعیت جاری برنامه‌های درسی را در نظر دارند. دراین‌زمینه بر محورهایی، چون تأسیس دانشکدگان موضوعی مهندسی کامپیوتر در دانشگاه‌های کشور و تمرکز امکانات و تجهیزات علمی، پژوهشی و زیرساختی در آن؛ توجه به ترویج مطالعات تطبیقی درزمینهٔ برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر و استفاده از تجارب دانشگاه‌های برتر جهان در این حوزه؛ شبکه‌سازی و تعامل باز در آموزشِ عالی و نبودِ محدودیت برقراری ارتباط علمی با سایر کشورها؛ تفویض اختیار به دفاتر برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه‌ها، با هدف بومی‌سازی برنامه‌های درسی و به‌روزآوری علمی سریع آن، و طراحی باز برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر، تأکید داشتند. در ادامه، نمونه‌هایی از دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان را می‌خوانید:

به‌نظرم، یکی از راهکارهایی که وزارت علوم، مانند دانشگاه آزاد، می‌بایست دنبال کنه تأسیس دانشکدگان موضوعی و تخصصیه، تا هم از اتلاف منابع و پراکندگی واحدهای دانشگاهی کشور جلوگیری بشه و هم ساختار نوین آموزش در وزارت علوم پیاده‌سازی بشه. (استاد، ۴)

باید مطالعات تطبیقی درزمینهٔ برنامه‌های درس رشتهٔ مهندسی کامپیوتر رواج پیدا کنه و از دانشگاه‌های برتر درزمینهٔ علوم کامپیوتر الگو بگیریم. این باعث می‌شه چندین سال ازنظرِ علمی جلو بیفتیم. این‌گونه مطالعات درخصوص برنامه‌های درسی علوم کامپیوتر مرسوم نشده اما باید به‌ش توجه بشه. (استاد، ۱۱)

۴-۴. عوامل زمینه‌ای

عوامل زمینه‌ای نشان‌دهندهٔ یکسری ویژگی‌ها ست که به پدیده اصلی پژوهش دلالت می‌کنند (Strauss & Corbin, 1998). نتایج تحلیل این بخش از پژوهش را در جدول ۴ گزارش کرده‌ایم.

**جدول ۴. عوامل زمینه‌ای برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی**

| کد منتخب | کد محوری | نمونهٔ پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان (کد باز) |
|---|---|---|
| زمینهٔ رفتاری | تخصص مجریان | تخصص استادان در مهندسی کامپیوتر و آگاهی آنان از تحولات علمی منجر به بهبود اجرای برنامه‌های درسی می‌شود. |
| | | یکی از زمینه‌های اصلی اجرای موفق برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر تخصص استادان و توانمندی علمی آنان درزمینهٔ کامپیوتر و نرم‌افزارهای نوین این حوزه است. |
| | | سواد دیجیتال استادان منجر به بهبود زمینه‌های اجرایی برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر می‌شود. |
| | انگیزهٔ استادان و دانشجویان | وجود انگیزهٔ شغلی در استادان زمینهٔ اجرای موفق برنامه‌های طراحی‌شده را فراهم می‌آورد. |
| | | انگیزهٔ دانشجویان رشتهٔ مهندسی از عوامل مؤثر بر برنامه‌های درسی است. |
| | | تعهد حرفه‌ای استادان از دیگر مؤلفه‌های مؤثر بر اجرای برنامه‌های درسی است. |
| | سطح علمی دانشجویان | سطح علمی دانشجویان، به‌ویژه در دروس پایه که از آموزش و پرورش عمومی کسب می‌کنند، پایهٔ آموزش‌های دانشگاهی در رشته‌هایی چون مهندسی کامپیوتر است. |
| | | زمینهٔ علمی دانشجو، مخصوصاً در درس‌هایی چون زبان انگلیسی و ریاضی، در مهندسی کامپیوتر نقش اساسی دارد. |
| زمینه‌های سیاسی | تعاملات آزاد | تعاملات آزاد علمی دانشگاه‌های کشور با نهادها و دانشگاه‌های برتر |
| | | ایجاد سازوکارهای تعامل باز دانشگاه‌ها با دانشگاه‌های برتر، با هدف تبادلات علمی فارغ از مباحث سیاسی |
| | نگرش نظام‌مند به آموزشِ عالی | نگرش سیاسی کشور به آموزشِ عالی و نحوهٔ مراودات علمی نهادهای سیاسی با دانشگاه |
| | | آزادی نهاد دانشگاه در مراودات علمی و کرسی‌های آزاداندیشی علوم گوناگون |
| | | دخالت‌نکردن دولت در دانشگاه و ساختارهای علمی آن |

ادامه جدول ۴

| نمونهٔ پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان (کد باز) | کد محوری | کد منتخب |
|---|---|---|
| سطح امکانات سخت‌افزاری دانشکده‌های مهندسی برای دانشجویان | امکانات و تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری | زمینه‌های محیطی |
| میزان نرم‌افزارهای رایانه‌ای دانشگاه و کارگاه‌های دانشکده‌های مهندسی | | |
| پشتیبانی مالی از دانشجویان در خرید نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی و طراحی | پشتیبانی | |
| پشتیبانی از استادان در شرکت در دوره‌های توسعهٔ حرفه‌ای بین‌المللی | | |
| ارزش‌نهادن به تخصص مرتبط با آموزش و برنامهٔ درسی در ارتقای شغلی استادان | | |
| فراهم‌سازی امکانات موردنیاز و پشتیبانی‌های پژوهش‌محور در برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی | | |

برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر نه در خلأ بلکه در وضعیت زمینه‌ای شکل می‌گیرند که بر آن اثرگذار است. بنابراین، توضیح برنامه‌های درسی جاری رشتهٔ مهندسی کامپیوتر به فهم عوامل زمینه‌ای مؤثر بر آن نیازمند است. مقولهٔ شرایط زمینه‌ای، همان‌طورکه در جدول ۴ ملاحظه می‌کنید- شامل زمینهٔ ابعاد رفتاری (به رفتار عوامل انسانی توجه دارد.)، زمینه‌های سیاسی (مشتمل بر محورهایی، چون تعاملات آزاد و نگرش نظام‌مند به آموزشِ عالی) و زمینه‌های محیطی (مشتمل بر مؤلفه‌هایی، چون امکانات و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دانشگاه و پشتیبانی از اجرای برنامه‌های درسی دانشگاه) اشاره دارد. دراین‌زمینه به نمونه‌هایی از دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان اشاره می‌کنیم.

> باید در وزارت علوم زمینه‌ای فراهم بشه که دانشگاه‌ها و استادان بتونن تعامل آزاد با سایر دانشگاه‌ها داشته باشن و زمینهٔ این تعامل علمی با سایر دانشگاه‌ها فراهم بشه. (استاد، ۱۳)
>
> باید دانشگاه امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری موردنیاز رو داشته باشه تا برنامه‌های درسی رو درست اجرا کنه؛ نه یه کارگاه کامپیوتر که کلی کلاس در نوبت اون قرار دارن یا وقتی به نرم‌افزاری نیاز داریم هزار کاغذبازی کنن، اون هم شاید دانشگاه تهیه کنه! (استاد، ۷)
>
> سطح علمی دانشجو برای رشته‌های مهندسی خیلی مهمه. متأسفانه، الآن وضعیت علمی دانشجوها خیلی ضعیف شده. دروس پایه رو باید مجدد داخل دانشگاه استادان کار کنن. پایهٔ دانشجوها از آموزش و پرورش خیلی ضعیفه و اطلاعات پایهٔ اونا خیلی در سطح ضعیفیه. (استاد، ۱)

۴-۵. عوامل مداخله‌ای

عوامل مداخله‌ای شامل وضعیت ساختاری‌ای می‌شود که در پدیده و راهبردها محدودیت ایجاد یا

آنها را می‌کند (Strauss & Corbin, 1998). در جدول ۵، با توجه به دیدگاه مصاحبه‌شوندگان، عوامل مداخله‌ای ارزش‌یابی برنامه‌های درسیِ طراحی و تدوین‌شده در آموزشِ عالی را معرفی کرده‌ایم.

**جدول ۵. عوامل مداخله‌ای برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی**

| نمونهٔ پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان (کد باز) | کد محوری | کد منتخب |
|---|---|---|
| نظرسنجی از استادان دربارهٔ طراحی و اجرای برنامه‌های درسی و نیازهای آموزشی آنان | نیازسنجی | عوامل مداخله‌ای |
| اولویت‌دهی به کلاس درس و خواسته‌های استادان در طراحی‌های برنامهٔ درسی | | |
| برقراری ارتباط بین نیازهای حرفه‌ای استادان و وضعیت واقعی دانشگاه | | |
| القای احساس ارزشمندی و سودمندی به استادان و دانشجویان ازطریقِ نظرسنجی و ارزش‌گذاری به فعالیت‌های حرفه‌ای ایشان | | |
| فراهم‌بودن زمینه‌های ارتباط سازمانی از حوزهٔ طراحی تا اجرای برنامهٔ درسی | مؤلفه‌های ساختاری در آموزشِ عالی | |
| وجود نگاه منطقی و یکسان در طراحی و اجرای برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | | |
| ساختار نظام آموزشِ عالی و ضرورت تغییر رویکرد سنتی به رویکردهای مدیریت پویا | | |
| نگاه متوازن به کمّیت‌گرایی و کیفیت‌گرایی در آموزشِ عالی | | |
| توجه به ارزش‌یابی برنامهٔ درسی و بررسی جامع جنبه‌های آن از سطح تدوین تا اجرا | | |
| یکی از ضروریات توده‌ای و خصوصی‌شدن آموزشِ عالی اهمیت‌یافتن استانداردها و شاخص‌های تحصیلی، فیزیکی، سرانه‌های آموزشی و... است. | استانداردهای آموزشی و پژوهشی | |
| رقابتی‌ترشدن و گسترش کمّی آموزشِ عالی باعث شده است آگاهی عمومی و مطالبات مردمی از دانشگاه نیز افزایش یابد. ازاین‌رو، باید استانداردهای آموزشی و پژوهشی با هدف کیفیت‌بخشی متحول شوند. | | |
| توجه استادان رشتهٔ مهندسی کامپیوتر به شرکت در همایش‌های علمی‌تخصصی | پایگاه علمی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مجامع تخصصی | |
| سطح‌همخوانی‌میان‌نیازهای‌تخصصی‌رشته‌درابعادکلان‌وفعالیت‌های‌رشته‌درسطوح‌دانشگاهی | | |
| رفع مشکلات واحدهای درسی برای دانشجویان متقاضی ادامهٔ تحصیل | | |
| برقراری توازن و تعادل میان دروس عمومی، پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری | | |
| ارتباط برنامه‌ریزان تحصیلی و استادان دانشگاهی در طراحی برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر | | |

تحلیل دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پژوهش نشان داد برخی از عوامل بر اجرای برنامهٔ درسی مهندسی کامپیوتر تأثیر دارند. دراین‌زمینه مؤلفه‌هایی را، چون نیازسنجی در برنامه‌های درسی، مؤلفه‌های ساختاری برنامه‌های درسی، توجه به ایجاد استانداردهای آموزشی و پژوهشی مناسب در دانشگاه و توجه به پایگاه علمی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر کشور، شناسایی کردیم. در ادامه، به نمونه‌هایی از دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان در پژوهش اشاره می‌کنیم.

> وقتی دانشگاه به نیازهای آموزشی استادان در کلاس درس توجه می‌کنه و اهمیت می‌ده استاد نیز برنامه‌های درسی رو درست اجرا می‌کنه و به اونها متعهدتر می‌شه. (استاد، ۵)
>
> استانداردهای آموزشی و پژوهشی دانشگاه باید منطبق با تحولات علمی جهانی تغییر

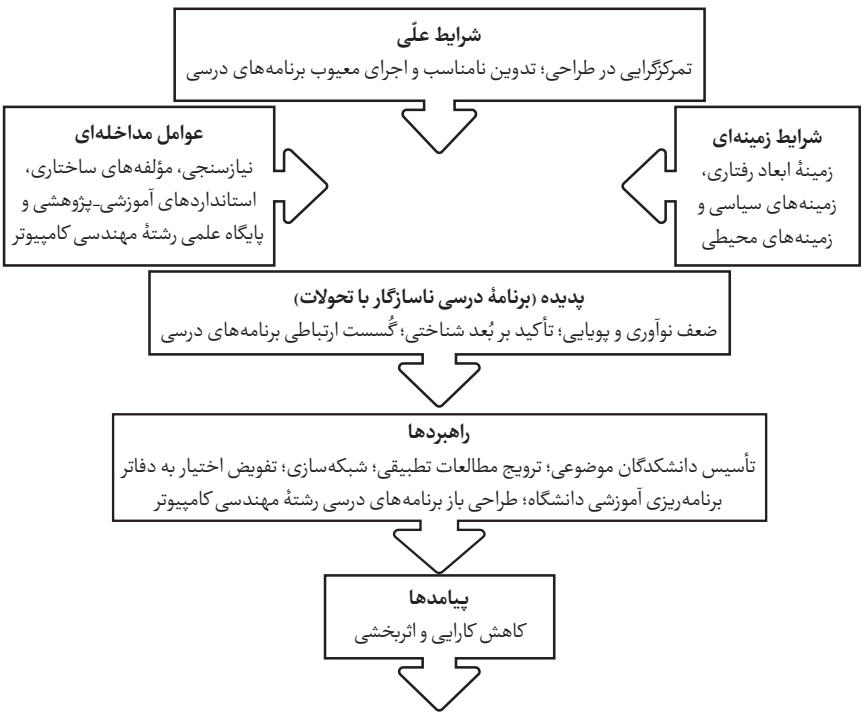
کنن و به‌روز بشن تا دانشگاه پویایی خودش رو حفظ کنه. (استاد، ۱۴)
پایگاه رشتهٔ مهندسی کامپیوتر باید در جامعهٔ عمومی و آکادمیک مورد توجه قرار بگیره تا برای بهبود روندهای آموزشی آن گام‌هایی برداشته بشه. (استاد، ۱۰)

۴-۶. پیامدها

وضعیت موجود برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر موجب پیامدهایی در آموزشِ عالی شده چنان‌که کارایی و اثربخشی بلندمدت آموزشِ عالی را در دستیابی به اهداف رشد مهندسی کامپیوتر و همگام‌شدن با تحولات روز علمی دچار ابهام کرده و کشور درزمینهٔ مهندسی کامپیوتر به پیشرفت چشمگیری نرسیده است.

۴-۷. الگوی برآمده از داده‌ها

با توجه به کدگذاری باز، محوری و انتخابی، الگوی وضعیت کنونی برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر را در شکل ۱ طراحی کرده‌ایم.




**شکل ۱. وضعیت کنونی برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی، برمبنای تحلیل زمینه‌ای**

## ۵. بحث

رشتهٔ مهندسی کامپیوتر، با توجه به تحولات شگرف رایانه‌ای در سال‌های اخیر و نقش مهمی که کامپیوتر و برنامه‌های آن در هدایت فعالیت‌های روزانه انسان دارد، می‌بایست بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اهمیت برنامه‌های درسی این رشته در هدایت دانشجویان، در پژوهش پیش رو، (بعد از سپری‌شدن حدود پنج سال از ابلاغ آخرین برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر) به بررسی چهارچوب نظری برنامهٔ درسی مهندسی کامپیوتر پرداختیم.

روش پژوهش به‌صورت نظریهٔ برخواسته از داده بود و یافته‌ها را در مدل اشتروس و کوربین بازنمایی کردیم. نتایج نشان داد شرایط محوری پژوهش، با توجه به مسئلهٔ اصلی پژوهش، حول محور برنامهٔ درسی ناسازگار با تحولات محیطی قرار داشت. دراین‌میان، تحلیل مصاحبه‌ها و مشاهدات میدانی نشان داد این ناسازگاری حول سه محور ضعف نوآوری و پویایی برنامه‌های درسی، تأکید بر بُعد شناختی، و گُسست ارتباطی برنامهٔ درسی با صنعت و بازار کار قرار دارد. به‌عبارتی، با توجه به مصاحبه‌ها، برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی در انطباق با تغییرات سریع این رشته در نرم‌افزارها و برنامه‌های طراحی سیستم پویایی کافی ندارد. از سویی، فقط به حفظیات توجه دارد و به ابعاد مهارتی توجه نمی‌کند و با نیازهای صنعت هماهنگ نیست. یافته‌های این بخش از پژوهش با یافته‌های امرالله (Amrollah et al., 2022) و محمدی (Mohammadi et al., 2023) درخصوص ویژگی‌های برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی منطبق است.

موجبات علّی نیز که مستقیماً به مقولهٔ کانونی برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی می‌انجامد همان‌طورکه در جدول ۲ ملاحظه کردید- از چند مقولهٔ اصلی تشکیل می‌شود: تمرکزگرایی در طراحی برنامه‌های درسی؛ تدوین نامناسب برنامه‌های درسی، و اجرای معیوب برنامه‌های درسی. برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی به‌صورت متمرکز طراحی می‌شوند و در آن دیدگاه مجریان و ذی‌نفعان درخصوص تحولات علمی روز در نظر گرفته نمی‌شود. در تدوین برنامه، محتوا و فعالیت‌های اجرایی مناسب در نظر گرفته نمی‌شود و درنهایت برنامهٔ درسی در مرحلهٔ اجرا دچار تغییراتی می‌شود که ناشی از نبودِ برنامهٔ زمانی درست و محتوای منطبق با سرفصل‌هاست. این فرایند به‌صورت چرخه‌ای بر اجرای درست برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی تأثیر می‌گذارد. یافته‌های این بخش از پژوهش منطبق با یافته‌های امرالله (Amrollah et al., 2017) و الجنید (Al-Junaid et al., 2019) است.

تحلیل دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پژوهش نشان داد برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر متأثر از زمینه‌هایی، چون زمینهٔ رفتاری (تخصص مجریان برنامه‌های درسی، انگیزهٔ استادان و دانشجویان، سطح علمی پایهٔ دانشجویان ورودی به رشته‌های مهندسی...)، سیاسی (تعاملات آزاد دانشجویان و استادان و جامعهٔ دانشگاهی، ایجاد نگرش نظام‌مند به آموزشِ عالی کشور...) و محیطی (امکانات و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دانشگاه، پشتیبانی از اجرای برنامه‌های درسی در دانشگاه...)، هستند. یافته‌های این بخش از پژوهش منطبق با یافته‌های محمدی (Mohammadi et

al., 2023) و اردیل و بیلسل (Erdil & Bilsel, 2005) است.

ازنظرِ مشارکت‌کنندگان، هرچند برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر متأثر از موجبات علّی و شرایط زمینه‌ای هستند عاملیت انسانی و نقش کنشگران را نمی‌بایست نادیده گرفت. راهبردهای مواجهه با برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی را از دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پنج دسته ساماندهی کردیم: تأسیس دانشکدگان موضوعی مهندسی کامپیوتر برای تجمیع امکانات و تجهیزات؛ ترویج مطالعات تطبیقی در برنامهٔ درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر؛ شبکه‌سازی و تعامل باز در آموزشِ عالی؛ تفویض اختیار به دفاتر برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه؛ طراحی باز برنامه‌های درسی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر، به‌منظور درپیش‌گرفتن رویکردهای مشارکتی، و استفاده از رویّه‌های ترکیبی در برنامه‌ریزی درسی. به‌اعتقاد محققان، راهبردهای پیشنهادی استادان دانشگاه بیشتر درزمینهٔ پویایی فرایند برنامه‌ریزی درسی در رشتهٔ مهندسی کامپیوتر و بازتعریف این رشته است. یافته‌های این بخش از پژوهش با یافته‌های امرالله (Amrollah et al., 2022) و جمالی (Jamali et al., 2023) منطبق است.

بررسی دیدگاه مشارکت‌کنندگان در پژوهش نشان داد برخی از عوامل در اجرای برنامه‌های درسی مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی نقش مداخله‌گر را ایفا می‌کنند. این مؤلفه‌ها، طبق دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان و استنباط‌های محققان (که خود تجربهٔ تدریس در دانشگاه را داشتند.) عبارت بود از: نیازسنجی از استادان و دانشجویان در اجرای برنامه‌های درسی؛ ویژگی‌های ساختاری دانشگاه و نظام آموزشِ عالی؛ استانداردهای آموزشی و پژوهشی نظام آموزشِ عالی، و پایگاه علمی رشتهٔ مهندسی کامپیوتر در نظام آموزشِ عالی و اجتماع. به‌اعتقاد محققان، این مؤلفه‌ها، درصورتِ توجه درست بدانها، محرکی مثبت در تحول رشتهٔ آموزش مهندسی کامپیوتر خواهند بود و، درصورتِ نادیده‌گرفته‌شدن، عاملی منفی در اجرای برنامه‌های درسی. یافته‌های این بخش از پژوهش با یافته‌های محمدی (Mohammadi et al., 2023) و جمالی (Jamali et al., 2023) منطبق است.

## ۶. نتیجه‌گیری

برنامه‌های درسی مهم‌ترین رُکن آموزش‌های دانشگاهی به‌شمار می‌آیند. این مهم در ایران، با توجه به مدیریت متمرکز آموزش، دارای جایگاهی ویژه است که می‌بایست بدان توجه شود. به‌اعتقاد نگارندگان برنامه‌های درسی، مهم‌ترین بخش آموزش در دانشگاه‌ها و نظام آموزشِ عالی صورت می‌گیرد. برنامه‌های درسی به‌همان میزان که زمینه‌ساز تحول در آموزش دانشجویان هستند در خطر سهل‌انگاری قرار دارند؛ سهل‌انگاری‌ای که با توجه به سطوح برنامهٔ درسی و شکاف بین آنها در میدان عمل مشهود است. برنامه‌های درسی طراحی‌شده در دفاتر برنامه‌ریزی آموزشِ عالی زمینهٔ اصلی آموزش‌های دانشگاهی را ایجاد می‌کنند.

در پژوهش حاضر، دیدگاه چند تن از استادان و مدیران گروه‌های آموزشی را، به‌منزلهٔ کارگزاران آموزشِ

عالی، درخصوص وضعیت جاری برنامه‌های درسی مطرح و سعی کردیم نقاط کور این برنامه را شناسایی کنیم بلکه گامی در بهبود این برنامه برداشته باشیم. با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌کنیم:

**الف)** با توجه به شرایط محوری، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری معیارها و استانداردهای ارزش‌یابی برنامه‌های درسی را در مراحل طراحی و تدوین برنامهٔ درسی رعایت کند.

**ب)** در طراحی و تدوین برنامه‌های درسی، به مشارکت همهٔ گروه‌های ذی‌نفع توجه شود.

**ج)** به پشتیبانی از برنامهٔ تدوین‌شده، مانند تألیف کتاب‌های مناسب و با سرفصل‌های متناسب، توجه شود.

**د)** به آموزش و بازآموزی مجریان و عوامل اثرگذار بر اجرای برنامه‌های درسی، چون استادان، توجه شود.

**ه)** دفاتر برنامه‌ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ساختار مستقل ارزش‌یابی برنامه‌های درسی را در مراحل طراحی و تدوین ایجاد کنند.

**و)** دانشگاه‌ها، با برگزاری دوره‌های آموزشی و بازآموزی، سواد استادان را درزمینهٔ برنامه‌های درسی بسنجند.

**ز)** وزارت علوم در دانشگاه‌ها و دفاتر برنامه‌ریزی آموزشی شبکه‌هایی ارتباطی تشکیل دهد تا درخصوص برنامه‌های درسی به تبادل دیدگاه‌ها و پیشنهادها بپردازند.

## References


- Ahmadi, Gh. A. (2006). Investigating the degree of coherence and coordination between the three intended, implemented and acquired curricula in the new elementary science education program. *Education and Training*, 22(2), 51-92. [in Persian].
- Akbari Pardijani, Z., & Salehi, K. (2024). Systematic review of critical thinking achievements in engineering education. *Iranian Journal of Engineering Education*, 26(101), 47-84 [in Persian].
- Al-Junaid, H., Almeer, M., Khlaifat, J., & Bushager, A. (2019). Developing a computer engineering undergraduate curriculum: the challenges and solutions. *Global Journal of Engineering Education*, 21(1), 45-53.
- Amrollah, A., Shirali, E., Mohammadi, R., & Khodayi, E. (2022). Design and evaluation of the validation model for technical and engineering curricula in the undergraduate level (case: faculty of electrical and computer engineering, university of tehran). *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 12(40), 1-25 [in Persian].
- Amrollah, O., Khodai, E., Hakimzadeh, R., & Nili Ahmadabadi, M. (2017). Presentation and implementation of outcome-based validation model for technical and engineering curricula (case study: "advanced programming" course from computer engineering). *Iranian Engineering Education,* 19(76), 29-59 [in Persian].
- Bahri Ghamichi, K., Samari, M., & Soltan Ahmadi, J. A. (2018). Investigating the challenges of the electrical engineering curriculum for the purpose of revision and modernization. *Iranian Journal of Engineering Education*, 20(79), 1-25 [in Persian].
- Danaei fard, H., Alvani, Mehdi & Azar, A. (2017). Qualitative Research Methodology in Management: A Comprehensive Approach. Tehran: Saffar. [in Persian].
- Durant, E., Impagliazzo, J., Conry, S., Reese R., Lam, H., Nelson, V., Hughes, J., Liu, W., Junlin, L., Herger, L., & McGettrick, A., CE. (2016). Updated computer engineering curriculum guidelines. *Proc. Frontiers in Educ. Conf*, 2, 18-21.
- Earnstein A, Hawkins F P. (2013). *Basics of curriculum principles and issues. Translation, Ghodsi-e-Ahqar.* Tehran: Islamic Azad University, Science and Research Branch. [in Persian].
- Erdil, E., & Bilsel, A. (2005). Curriculum design to revitalise electrical engineering education at Eastern mediterraneanUniversity. *Inter. J. of Electrical Engng. Educ*, 42, 3, 234-246 (2005).
- Farastkhah, M. (2017). *Qualitative research method in social sciences (with Emphasis on Grounded Theory) Grand Theory (GTM).* Tehran: Agah. [in Persian].

- Fathi Vajargah, K. (2023). *Basic principles and concepts of curriculum planning*. Tehran: Alam Ostadan. [in Persian].
- Ghazanfarian, J. (2024). Improving the efficiency of the mechanical engineering curriculum by combining global, local and future-oriented perspectives. *Iranian Journal of Engineering Education*, 26(102), 1-19 [in Persian].
- Ghorbani, M. A., Zolfaghari Zafarani, R. & Imani, M. (2023). Designing a conceptual model of innovative educational methods in higher education (case study of Islamic azad university of tehran). *Islamic Lifestyle with a Health Focus*, 7(2), 218-226 [in Persian].
- Guzman, J. H. E., Zuluaga-Ortiz, R. A., Donado, L. E. G., Delahoz-Dominguez, E. J., Marquez-Castillo, A., & Suarez-Sánchez, M. (2022). Cluster analysis in higher education Institutions' knowledge identification and production processes. *Procedia Computer Science*, 203, 570-574. DOI:10.1016/j.procs.2022.07.081.
- Hadgraft, R. (2017). New curricula for engineering education: experiences, engagement, e-resources. *Global J. of Engng Educ*, 19, 2, 112-117 .
- Hosseini, M., & Nasr, A. (2012). Accreditation of higher education in the third millennium with a focus on curriculum. *Letter of Higher Education*, 5(17), 13-48 [in Persian].
- IEEE Computer Society (2016). *A report in the computing curricula series joint task force on computer engineering curricula association for computing machinery*. Association for Computing Machinery; DOI: 10.1145/3025098.
- Jamali, M., Arasteh, H., Abbasian, H., & Abdollahi, B. (2023). Identifying the effective components on the teaching-learning process for training engineering students with high employability. *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(98), 7-27 [in Persian].
- Khaleel, M., Jebrel, A., & Shwehdy, D. (2024). Artificial intelligence in computer science. *International Journal of Electrical Engineering and Sustainability,* 2(2), 1-21.
- Mehrmohammadi, M. (2023). *Curriculum of perspectives, approaches and perspectives*. Roshd Publications: Tehran [in Persian].
- Mohammadi, M. (2022). A study of geography students' experiences with the geography curriculum at farhangian university. *Research in Social Studies Education*, 4(4), 95-110 [in Persian].
- Mohammadi, M., Shirin Hesai, R. & Salimi, Gh. (2023). Attitudes of engineering students at shiraz university towards the suitability of postgraduate curricula with a sustainable development approach. *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(100), 27-47 [in Persian].
- Moradi Doliskani, M., Mirshah Jafari, E., & Neistani, M. R. (2019). Analysis of the type and degree of influence of curriculum role-players in the curriculum planning committee of iranian universities: a pathological look at the current situation. *Theory and Practice in Curriculum*, 8 (16), 119-154 [in Persian].
- Nasrollahinia, F., & Alamhuda, J. (2020). Review and presentation of the proposed curriculum for the field of educational sciences in the master's degree program (case study: higher education management and planning. *Bi-Quarterly Journal of Higher Education Curriculum Studies*, 11(21), 138-97 [in Persian].
- Németh, B. (2019). Learning cities sisyphus. *Journal of Education*, 7(2), 9-23. DOI: https://Doi.org/10.25749/sis.17702.
- Sattari, Sh., Madani, A. & Abbasian Arani, A. A. (2023). A qualitative study of the prerequisites for implementing the curriculum design approach in engineering disciplines. *Iranian Journal of Higher Education Policy Engineering Education*, 25(97), 97-123 [in Persian.
- Strauss, A,. & Corbin, J. (1998) *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks: Sage Publications .
- Ubachs, G. (2009). *USBM: university strategies and business models for lifelong learning in higher education*. Audiovisual & Culture Executive Agency.
- Varanasi, M. (2003). Computing curricula – computer engineering. *IEEE International Conference on Microelectronic Systems Education* (MSE'03).
- Winberg, S. (2014). Responsiveness and responsibility: determining what matters in a computer engineering curriculum. *South African J. of Higher Educ*, 28, 3, 983-1002.
- Xiaozhou, X. (2001). The role of the university in lifelong learning: perspectives from the people's republic of china, *Higher Education Policy*, 14 (4), 313-324. DOI:10.1016/S0952-8733(01)00027-7.
- Xu, X., & Mei, W. (2018). *Policies of lifelong learning*. In educational policies and legislation in China (pp.191-217). Springer, Singapore.
- Yang, J., Jimenez, C., Wettig, A., Lieret, W., Yao, Sh., Narasimhan, K., & Press, O. (2024). Swe-agent: agent-

computer interfaces enable automated software engineering. *Conference on Neural Information Processing Systems* (NeurIPS 2024).

- Yarmohammadian, M. H. (2017). *Fundamentals and principles of curriculum planning*. Yadvareh Kitab Publications: Tehran [in Persian].
- Zamanifar, M., Mohammadi, R., & Sadeghimandi, F. (2016). Internal evaluation and improvement of curriculum quality in engineering education departments. *Iranian Journal of Engineering Education*, 18(72), 45-67 [in Persian].

**میثم غلام‌پور**: دارای دکترای تخصصی در رشتهٔ مطالعات برنامهٔ درسی از دانشگاه بیرجند است. در حال حاضر، استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه حکیم سبزواری و پژوهشگر حوزه‌های برنامهٔ درسی در مقاطع تحصیلی، برنامه‌ریزی درسی آموزشِ عالی، آموزش و یادگیری الکترونیک، و آموزش مبتنی‌بر هوش مصنوعی است.

**محمد محمودی بورنگ**: دانش‌آموختهٔ دکتری برنامه‌ریزی درسی در دانشگاه بیرجند و عضو انجمن مطالعات برنامهٔ درسی ایران است. زمینهٔ تخصصی ایشان شامل پژوهش‌های میان‌رشته‌ای در حوزهٔ کاربرد نظریه‌های نوین در آموزش و برنامه‌ریزی درسی می‌شود. محورهای موردعلاقهٔ ایشان عبارت‌اند از: تحول برنامه‌های درسی رسمی و اجراشده، طراحی و ارزیابی دوره‌های توسعهٔ حرفه‌ای معلمان، و بهره‌گیری از رویکردهای نوین یادگیری، همچون هوش مصنوعی، یادگیری مستقل، یادگیری مادام‌العمر و تلفیق فناوری‌های نوظهور با فرایندهای تربیتی.

**امیرحسین کیذوری**: دارای دکترای تخصصی در برنامه‌ریزی درسی در آموزشِ عالی از دانشگاه شهید بهشتی است. در حال حاضر، دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه حکیم سبزواری است. تمرکز اصلی ایشان بر فعالیت علمی و پژوهشی در دو حوزهٔ «آموزشِ عالی» و «مدیریت منابع انسانی در آموزش» است. زمینه‌های پژوهشی ایشان عبارت‌اند از: تحلیل سیاست‌ها و ساختارهای نظام آموزشِ عالی، برنامه‌ریزی و ارزش‌یابی در آموزشِ عالی، توسعهٔ سرمایهٔ انسانی در دانشگاه‌ها و بررسی اثربخشی راهبردهای نوین در مدیریت آموزشی.

# اثربخشی درس مبانی کارآفرینی بر توسعهٔ مهارت‌های نرم دانشجویان مهندسی و علوم پایه

مهدی تنهایی[۱]، رضا محمودپور[۲]، فریما محرابی[۳] و امیر کیومرثی اسکوئی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۶/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱

DOI: 10.22047/ijee.2024.478465.2120

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.5.7

**چکیده:** دانشگاه‌ها نقشی مهم در آموزش اصول کارآفرینی و ایجاد پیوند میان صنعت و دانشگاه دارند. پژوهش حاضر تأثیر آموزش درس مبانی کارآفرینی را، به‌عنوان درسی مهارت‌محور، بر دانشجویان رشته‌های مهندسی و علوم پایه بررسی می‌کند. جامعهٔ آماری پژوهش شامل ۱۱۰ دانشجوی مهندسی و ۷۰ دانشجوی علوم پایه می‌شود و پژوهش به‌روش پیمایشی، با استفاده از ابزار پرسشنامه، اجرا شده است. داده‌ها ازطریقِ نظرسنجی از دانشجویان مهندسی و علوم پایه گردآوری و با هدف بررسی اثربخشی درس مبانی کارآفرینی تحلیل شده‌اند. نتایج نشان می‌دهند اثربخشی درس مذکور بر تصمیمات دانشجویان با گذر زمان افزایش می‌یابد و آنان به درک عمیق‌تری از ضرورت آن دست می‌یابند. فعالیت‌های گروهی، کارهای عملی و آزمون‌های شخصیت‌شناسی نقشی مهم در این اثربخشی دارند. همچنین آموزش درس مبانی کارآفرینی با سرفصل‌های طراحی‌شده، به‌مثابهٔ درسی مکمل در کنار دروس تخصصی، تأثیری بسزا بر خودآگاهی و تصمیم‌گیری دانش‌آموختگان رشته‌های فنی مهندسی و علوم پایه دارد. یکی از اهداف پژوهش حاضر مقایسهٔ تجربیات و نیازهای آموزشی دانشجویان مهندسی و علوم پایه بوده است تا سیاست‌های آموزشی بهبود و کیفیت تحصیلات ارتقا یابد.

**واژگان کلیدی:** مبانی کارآفرینی، توسعهٔ اقتصادی، زیست‌بوم فناوری، آموزش مهارت‌محور

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشکدهٔ مهندسی مکانیکِ دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران. mehditanhaei4@gmail.com
۲- کارشناس‌ارشد دانشکدهٔ مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران. r_mahmoodpoor99@sut.ac.irm
۳- دانشجوی کارشناسی دانشکدهٔ مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران. farimahmehrabi702@gmail.com
۴- استادیار دانشکدهٔ مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران (نویسندهٔ مسئول). kiumarsi@sut.ac.ir

**۱. مقدمه**

بیکاری از چالش‌های اساسی کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه است و کارآفرینی راهکار مؤثر بر کاهش این مشکل شناخته می‌شود. آموزش کارآفرینی به تقویت مهارت‌های فردی، افزایش خودکارآمدی و توسعهٔ ویژگی‌های روان‌شناختی، نظیر تمایل به خطرپذیری و نیاز به موفقیت، کمک می‌کند (Ndofirepi, 2020). تحقیقات نشان می‌دهند ترکیب محیط‌های آموزشی نوآورانه و محتوای آموزشی مناسب تأثیر درخورِتوجهی بر اهداف کارآفرینانهٔ دانشجویان دارد و انگیزهٔ ورود آنان را به بازار کار افزایش می‌دهد (Luo, 2022; Zelin et al., 2021). برنامه‌های آموزش کارآفرینی، به‌ویژه در رشته‌های مهندسی، با تأکید بر یادگیری عملی و گروهی، خلاقیت دانشجویان را تقویت می‌کنند (Shekhar & Huang-Saad, 2021؛ Karanika & Karanikas, 2022).

همچنین توجه به موانع و حمایت‌های موجود در این حوزه نشان می‌دهد محیط‌های آموزشی مناسب و رقابت‌های طراحی کسب‌وکار تمایل دانشجویان را به کارآفرینی را افزایش می‌دهند (Cabrita & Carrasqueira, 2020). درنهایت، طراحی برنامه‌های آموزشی با درنظرگرفتن ویژگی‌های فردی دانشجویان اهمیت زیادی دارد و منجر به به توانمندسازی آنان در مواجهه با چالش‌های حرفه‌ای می‌شود (Shah-bazi & Khosravi, 2022). تحقیقات نشان داده‌اند آموزش کارآفرینی ویژگی‌های روان‌شناختی، نظیر تمایل به خطرپذیری و نیاز به موفقیت، را ارتقا می‌دهد و تصمیم‌گیری‌های کارآفرینانهٔ دانشجویان را هدفمندتر می‌سازد. این تأثیرات، بسته به وضعیت اقتصادی و بازار کار هر کشور، متفاوت است (Mei et al., 2020). به‌علاوه، خودکارآمدی، به‌مثابهٔ عامل مهمی، نقش واسطهٔ بین آموزش‌های کارآفرینی و تصمیمات شغلی دانشجویان را ایفا می‌کند (Liu et al., 2019).

بیکاری چالشی جهانی است که طرح راه‌حل‌های نوآورانه، همچون آموزش کارآفرینی، نقش مهمی در کاهش آن ایفا می‌کند. در سال‌های اخیر، تحقیقات متعددی بر تأثیر آموزش کارآفرینی بر مهارت‌های فردی، تصمیم‌گیری شغلی و توسعهٔ اقتصادی متمرکز بوده‌اند. از سوی دیگر، تحقیقات نشان داده‌اند مهارت‌های کارآفرینی دانشجویان مهندسی با برنامه‌های آموزشی مناسب و حمایت دانشگاهی ارتقا می‌یابد (Alves et al., 2020). تحقیقات اخیر در استرالیا بر تأثیر آموزش کارآفرینی بر توانمندی دانشجویان در مواجهه با چالش‌های حرفه‌ای تأکید داشته‌اند (Li et al., 2023).

آموزش کارآفرینی نه‌تنها به توسعهٔ مهارت‌های فردی کمک می‌کند بلکه دانشجویان را خلاق و آمادهٔ کسب‌وکارهای جدید می‌سازد. تحقیقات اخیر تأکید دارند که آموزش کارآفرینی با تمرکز بر طراحی به‌طور ویژه‌ای بر آموزش مهندسی مؤثر است و خلاقیت و توانمندی دانشجویان را در مواجهه با چالش‌های حرفه‌ای تقویت می‌کند (Azizi & Ahmadi, 2023). از سوی دیگر، ایجاد الگوهای آموزشی برای گروه‌های خاص، مانند کودکان پیش‌دبستانی، و استفاده از روش‌هایی، همچون طبقه‌بندی بلوم، توانایی‌های اولیهٔ کارآفرینی را تقویت می‌کند (Hosseini & Karimi, 2021). همچنین تحقیقات مرتبط با

آموزش‌های حضوری و مجازی در حوزهٔ کارآفرینی نشان داده‌اند این آموزش‌ها هم‌زمان رفتار کارآفرینانهٔ هر دو گروه از دانشجویان تقویت می‌کنند و تأثیر درخورِتوجهی بر تصمیمات شغلی و حرفه‌ای آنان دارند (Rahmani & Ebrahimi, 2016). درنهایت، کمبود مهارت‌های کارآفرینی رشته‌های مهندسی، به‌عنوان حلقه‌ای گم‌شده، و اهمیت آموزش این مهارت‌ها بر توانمندسازی دانش‌آموختگان و افزایش بهره‌وری آنان تأثیر منفی دارد (Mohammadi & Jalili, 2019).

همان‌گونه‌که گفتیم، پیش‌تر تأثیر دروس مربوط به کارآفرینی بر دانشجویان بسیاری مطالعه شده است. بااین‌حال، این سؤال کلیدی وجود دارد که آموزش این دروس در رشته‌های مربوط به علوم پایه چه میزان مفید خواهد بود. پژوهش حاضر به بررسی اثربخشی آموزش دروس کارآفرینی بر ۱۸۰ دانشجوی رشته‌های مهندسی و علوم پایه می‌پردازد. با تحلیل مقایسه‌ایِ اختلافات احتمالی مهارت‌ها، دیدگاه‌های کارآفرینی و نتایج آموزشی این دو گروه شناسایی می‌شود. انتظار می‌رود تفاوت‌های نتایجْ اثربخشی آموزش این درس مهارت‌محور را آشکار کند. یافته‌های چنین تحقیقاتی راهنمایی مفید برای کارشناسان حوزهٔ آموزش و توسعه‌دهندگان برنامه‌های درسی خواهد بود تا آموزش‌های کارآفرینی را با توجه به نیازها و انتظارات دانشجویان رشته‌های گوناگون بهینه‌سازی کنند.

## ۲. روش پژوهش

در پژوهش حاضر، دانشجویان علوم پایه و مهندسی گروه‌های اصلیِ مطالعه بوده‌اند. علت این انتخاب تفاوت‌های اساسی میان ماهیت آموزشی و اهداف شغلی این دو گروه است. دانشجویان علوم پایه اغلب در فعالیت‌های پژوهشی و نظری متمرکز هستند و انتظار می‌رود توانایی بیشتری در مدیریت طرح‌های تعریف‌شده داشته باشند. در مقابل، دانشجویان مهندسی معمولاً به فعالیت‌های عملی و پروژه‌محور گرایش دارند. بااین‌حال، برخلاف پیش‌بینی‌های اولیه، مشاهده کردیم دانشجویان علوم پایه در اجرای پروژه‌های گروهی چالش‌های بیشتری دارند و عملکرد دانشجویان مهندسی دراین‌زمینه بهتر است. این یافته نشان‌دهندهٔ اهمیت آموزش مهارت‌های گروهی و نقش‌های مشخص هر دو گروه در گروه‌های چندنفره است.

به‌منظور ارزیابی دقیق‌تر دانشجویان، در کنار تدریس تئوری مبانی کارآفرینی و برگزاری امتحانات، پروژه‌هایی برای تقویت مهارت‌های گروهی در نظر گرفته شد. پیش از تخصیص پروژه‌ها به دانشجویان، در ابتدای هر ترم، برای گروه‌بندی و تعیین سرپرست هر گروه و نقش‌های افراد در گروه‌ها، از آزمون بلبین و هوش هیجانی استفاده کردیم. آزمون بلبین ابزاری معتبر در حوزهٔ توسعهٔ فردی و مدیریت گروه است که مریدیت بلبین[1] آن را ابداع کرده است و در شناسایی نقاط ضعف و قوّت هر فرد در کار

1- Meredith Belbin

گروهی استفاده می‌شود و نقش‌های مناسب به آنان تخصیص می‌دهد. در این آزمون، هر فرد، براساس کیفیت عملکرد خود، در یک از نقش‌های نُه‌گانهٔ گروه جای می‌گیرد: ایده‌پرداز، ناظر، هماهنگ‌کننده، جست‌وجوگر منابع، اجراکنندگان، تمام‌کنندگان، متخصصان، نمودارده‌ندگان/موتورهای محرک گروه، و دیپلمات‌ها (گروهی‌کارها). هریک از نقش‌های گروه برای موفقیت در کار گروهی ضروری است. انتخاب آزمون بلبین به‌دلیل توانایی آن در تسهیل کار گروهی، شناسایی ظرفیت‌های فردی و کاهش تعارض‌های گروهی بود. نتایج آزمون بلبین نشان داد توزیع نقش‌های مناسب در گروه‌ها تأثیر مثبتی بر کیفیت پروژه‌ها و تعاملات اعضای گروه دارد.

در پژوهش حاضر، همچنین از روش پژوهش پیمایشی استفاده کرده‌ایم که از روش‌های رایج جمع‌آوریِ داده و درک پدیده‌ها و رفتارها به‌شمار می‌رود. به‌کمک این روش، اطلاعات را ازطریقِ پرسشنامه و مصاحبه جمع‌آوری کردیم و، پس از تحلیل و تفسیر آماری داده‌ها، به نتیجه رسیدیم. جامعهٔ آماری پژوهش، برخلاف پژوهش‌های پیشین، دانشجویان مهندسی و علوم پایه هستند و داده‌های جمع‌آوری‌شده حاصل پاسخ‌های ثبت‌شدهٔ این دانشجویان در پرسشنامه است (Mahmoudpour et al., 2023; Kiyoumarsioskouei & Mahmoudpour, 2021). این پژوهش، برای جمع‌آوری داده‌های تحقیق، از روش پرسشنامه استفاده کرده که ابزاری متداول در پژوهش‌های علمی است که به تجمیع دیدگاه‌ها و شیوه‌های عملکرد افراد در مواجهه با موضوعات می‌پردازد.

استفاده از پرسشنامه، به‌ویژه در پژوهش‌های اجتماعی، روان‌شناختی و مدیریتی، رایج است و با رعایت استانداردها و روش‌های علمی به نتایجی درخورِاطمینان منجر می‌شود. امکان توزیع آسان پرسشنامه بین جامعهٔ آماری پژوهش جمع‌آوری اطلاعات را در سطوح گسترده آسان می‌سازد. تحلیل داده‌های پرسشنامه‌ها اغلب روشی مطمئن است؛ به‌ویژه اگر سؤالات استاندارد و داده‌ها کمّی باشند. پرسشنامه روشی مهم در جمع‌آوری داده‌های پژوهش است. در پژوهش حاضر، یک پرسشنامهٔ دقیق و استاندارد طراحی شده است که موضوعاتی را، نظیر ضرورت آموزش درس کارآفرینی، میزان کمک این درس به رفع ابهامات حوزهٔ کارآفرینی، میزان تأثیر آن بر تصمیم‌گیری‌ها و ارتباط آن با دروس دیگر، از دیدگاه دانشجویان رشته‌های گوناگون بررسی می‌کند.

بااین‌حال، درک تأثیرات آموزش کارآفرینی به عوامل گوناگونی بستگی دارد که از مهم‌ترین آنها شایستگی‌های کارآفرینی است. شایستگی‌های کارآفرینی به مجموعه‌ای از توانایی‌ها، مهارت‌ها و دانش‌های فردی اشzاره دارد که فرد را قادر می‌سازد فرصت‌های تجاری را شناسایی و به‌طور مؤثر در فضای کسب‌وکار عمل کند. این پژوهش چارچوب مفهومی جدیدی ارائه می‌دهد که در آن شایستگی‌های کارآفرینی متغیر واسطه‌ای در رابطهٔ آموزش کارآفرینی و قصد کارآفرینانه در نظر گرفته شده است. این چارچوب براساس پیشینهٔ نظری و تجربی طراحی شده است و تأثیر محیط آموزشی، شایستگی‌های کارآفرینی و اهداف شغلی را بر قصد کارآفرینانهٔ دانشجویان تحلیل می‌کند (Luo, 2022؛ Zelin et al., 2021).

یافته‌های پژوهش‌های بین‌المللی نیز نشان می‌دهد آموزش‌های کارآفرینی تنها زمانی تأثیر ماندگار بر نیت کارآفرینانهٔ دانشجویان دارند که شایستگی‌های کارآفرینانه را تقویت کنند. درواقع، آموزش‌های نظری یا فعالیت‌هایی همچون مسابقات طرح کسب‌وکار و حمایت‌های عملی زمانی به تغییر واقعی نگرش و قصد کارآفرینانه منجر می‌شوند که مهارت‌ها و قابلیت‌های بنیادین دانشجویان را ارتقا دهند. براین‌اساس، شایستگی‌های کارآفرینانه نقش میانجی ایفا می‌کنند و مسیر اثرگذاری آموزش را بر تصمیمات شغلی و گرایش به کارآفرینی هموار می‌سازند (Lv et al., 2021).

طرح تحقیقاتی برای نظارت بر کیفیت اجرای کار و رفع نواقص موجود در طول ترم اجرا شد و نتایج موردنیاز تحقیق ازطریقِ یک پرسشنامهٔ ۲۰سؤالی (جدول ۱) به دست آمد.

**جدول ۱. پرسشنامه**

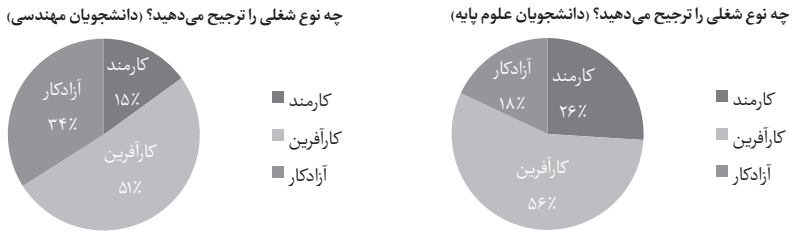
| ردیف | پرسشنامه |
|---|---|
| ۱ | وجود درس مبانی کارآفرینی در کنار دیگر دروس اختصاصی چقدر ضروری است؟ |
| ۲ | درس مبانی کارآفرینی تا چه حد بر انتخاب‌های مهم و تصمیم‌گیری‌های شما تأثیرگذار بوده است؟ |
| ۳ | درس مبانی کارآفرینی تا چه میزان مباحث روز و جدید دنیای امروز را پوشش داده بود؟ |
| ۴ | سرفصل‌های درس کارآفرینی چه مقدار اجراپذیر است؟ |
| ۵ | درس مبانی کارآفرینی تا چه حد ابهامات شما را درخصوص ادامهٔ تحصیل یا انتخاب شغل و هدف آینده‌تان رفع کرده است؟ |
| ۶ | وجود درس مبانی کارآفرینی در مقطع کارشناسی چه میزان به توسعهٔ زیست‌بوم کارآفرینی کشور کمک می‌کند؟ |
| ۷ | رابطهٔ درس مبانی کارآفرینی را با سایر دروس چگونه ارزیابی می‌کنید؟ |
| ۸ | آموزش درس مبانی کارآفرینی در چه مقطعی مفیدتر است؟ |
| ۹ | چه ترمی برای آموزش درس مبانی کارآفرینی مناسب‌تر است؟ |
| ۱۰ | چه نوع شغلی را ترجیح می‌دهید؟ |
| ۱۱ | آیا درس مبانی کارآفرینی را به دیگر دانشجویان پیشنهاد می‌دهید؟ |
| ۱۲ | آیا درس مبانی کارآفرینی به گروه‌سازی و ایجاد استارت‌آپ‌های دانشگاهی کمک می‌کند؟ |
| ۱۳ | درس مبانی کارآفرینی مکمل چه دروسی است؟ |
| ۱۴ | بهترین دستاورد شما از درس مبانی کارآفرینی چه بوده است؟ |
| ۱۵ | درس مبانی کارآفرینی کدام نیاز شما را برطرف کرده است؟ |
| ۱۶ | مهم‌ترین ضعف درس مبانی کارآفرینی چیست؟ |
| ۱۷ | مهم‌ترین مزیت درس مبانی کارآفرینی چیست؟ |
| ۱۸ | چه مباحث دیگری را (علاوه‌بر سرفصل‌های کلاسی) برای آموزش در کلاس پیشنهاد می‌کنید؟ |
| ۱۹ | ازنظرِ شما، کاربردی‌ترین مبحث درس مبانی کارآفرینی کدام بوده است؟ |
| ۲۰ | اگر به اول ترم برگردید آیا درس مبانی کارآفرینی را دوباره انتخاب می‌کنید؟ |

## ۳. نتایج

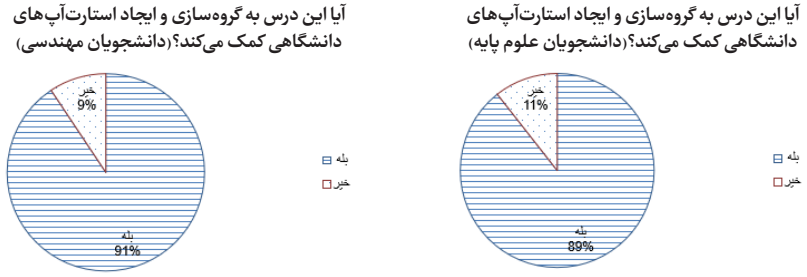
در بخش نتایج، نتایجِ پژوهش را دربارهٔ تأثیر و کیفیت درس مبانی کارآفرینی در گروه‌های دانشجویان بررسی می‌کنیم.

نتایج پژوهش نشان‌دهندهٔ اهمیت آموزش درس مبانی کارآفرینی در شفاف‌سازی مسیر شغلی، کاهش ابهامات و آماده‌سازی دانشجویان به ورود به بازار کار است. داده‌ها به تحلیل تأثیر درس بر دو گروه دانشجویان مهندسی و علوم پایه و ارزیابی نقاط قوّت و ضعف این آموزش در زمینه‌سازی برای فعالیت‌های کارآفرینانه اختصاص دارند.

با استناد به نتایج شکل‌های ۱ و ۲، درمی‌یابیم که تمایل دانشجویان علوم پایه به فعالیت در حوزه‌های کارآفرینی به‌طور درخورِتوجهی بیشتر از دانشجویان مهندسی است. این تمایل را می‌توان به ساختار دروس علوم پایه و تمایل آنان به فعالیت‌های تحقیقاتی و نوآورانه نسبت داد. دانشجویان مهندسی، به‌دلیل گرایش‌های فنی‌تر در رشتهٔ تحصیلی و نیاز به تمرکز روی فعالیت‌های تخصصی، تمایل بیشتری به آزادکاری و پروژه‌های شخصی دارند که نیاز کمتری به فعالیت‌های کارآفرینی با ساختار گروهی و شرکتی دارد. این اختلافِ علاقه ناشی از ماهیت حرفه‌ای و درون‌گرابودن حرفه‌های فنی، در مقایسه با پژوهش‌محوری علوم پایه، است.

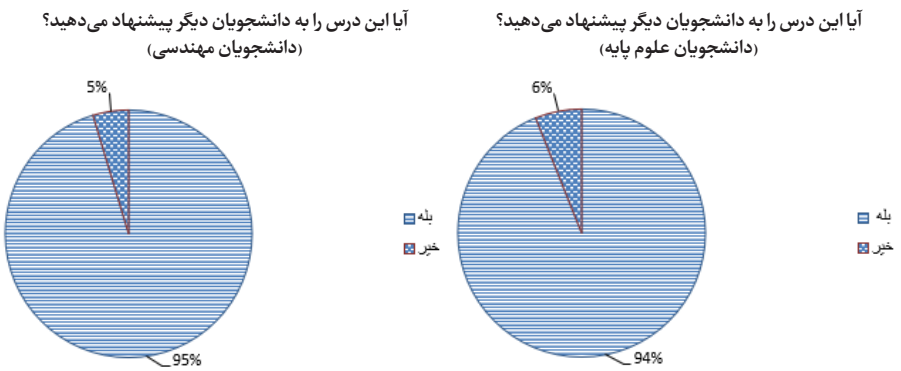



**شکل ۱. مقایسهٔ تأثیر مبانی کارآفرینی بر آیندهٔ شغلی دانشجویان مهندسی و علوم پایه**




**شکل ۲. مقایسهٔ تأثیر کارآفرینی بر تشکیل گروه و استارتاپ در دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

ایرانیان در کار گروهی، در مقایسه با سایر کشورها، تخصص کمتری دارند. شکل‌های ۳ و ۴ تأثیر درس مبانی کارآفرینی را بر تقویت مهارت‌های دانشجویان علوم پایه و مهندسی در کار گروهی و تشکیل‌دادن استارتاپ‌ها بررسی کرده‌اند. داده‌ها نشان می‌دهند درس مبانی کارآفرینی بر تقویت کار گروهیِ دانشجویان علوم پایه اثر بیشتری داشته و تمایل آنان را به کارآفرینی افزایش داده است. از سویی، دانشجویان مهندسی از تأثیرات مثبت این درس بهره برده اما فعالیت‌های مستقل و آزادکاری را ترجیح داده‌اند که منجر به شکل‌گیری کمتر استارتاپ‌ها شده است. این نتیجه ممکن است به‌دلیل تمایل بیشتر دانشجویان علوم پایه به کارهای گروهی و طرح‌های تحقیقاتی باشد که به همکاری بیشتری نیاز دارند.

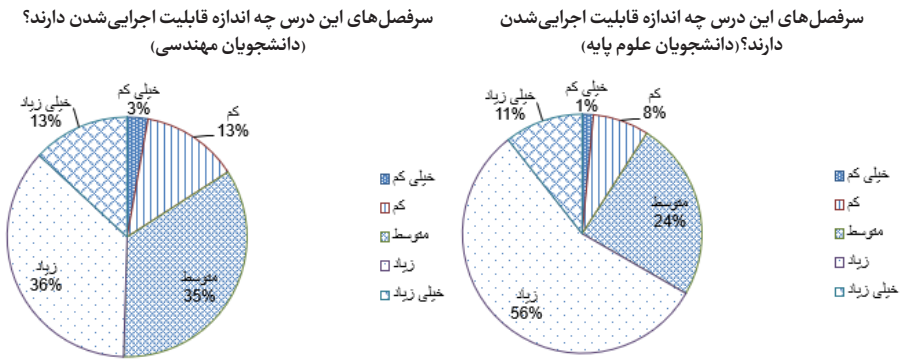



**شکل ۳. مقایسهٔ میزان رضایت دانشجویان مهندسی و علوم پایه از آموزش درس کارآفرینی**

شکل‌های ۵ و ۶ سطح رضایت دانشجویان را از درس مبانی کارآفرینی نشان می‌دهند: ۸۵ درصد از دانشجویان از کیفیت محتوای آموزشی رضایت داشته‌اند که رضایت دانشجویان مهندسی (۹۰ درصد) بیشتر از دانشجویان علوم پایه (۷۵ درصد) بوده است که نشان‌دهندهٔ تفاوت نیازها و انتظارات است. علاوه‌براین، ۷۰ درصد از دانشجویان اذعان داشته‌اند که درس کارآفرینی دیدگاه آنان را به انتخاب مسیر شغلی بهبود بخشیده است. بازخوردهای دانشجویان نشان داد تمرکز بر مثال‌های واقعی و ارتباط مستقیم محتوا با نیازهای بازار کار اصلی‌ترین دلیل رضایت آنان است. برای نمونه، یکی از دانشجویان گفت: «این درس برای من نقطهٔ عطفی بود تا ایده‌های خود را به طرح‌های عملی تبدیل کنم».

در مقابل، ۱۵ درصد از دانشجویان محتوای درس کارآفرینی را نیازمند تنوع بیشتر و فعالیت‌های عملی‌تر دانسته‌اند. رضایت دانشجویان از این درس، در مقایسه با سایر دروس مهارتی دانشگاهی، ۲۰ درصد بالاتر بود که این امر اهمیت کاربردی‌بودن محتوای آموزشی و به‌روزرسانی سرفصل‌ها را برجسته می‌کند. همچنین دانشجویان مهندسی ارتباط بیشتری میان محتوای درس کارآفرینی و سایر دروس مشاهده کرده‌اند (۷۲ درصد) درحالی‌که دانشجویان علوم پایه این ارتباط را کمتر احساس کرده‌اند

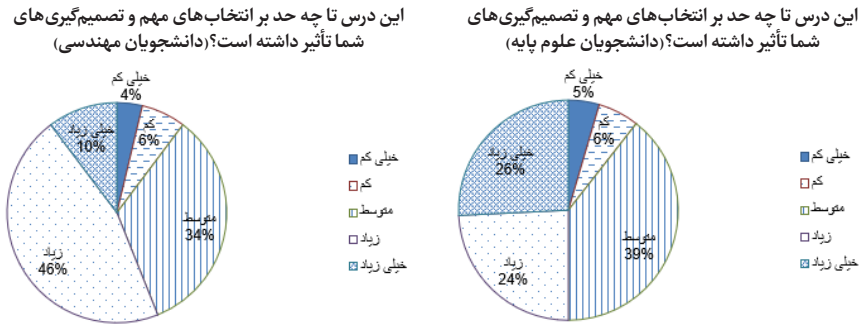
(۶۵ درصد). داده‌ها نشان می‌دهند درس مبانی کارآفرینی ابزار کلیدیِ افزایش آمادگی شغلیِ دانشجویان بوده است. بااین‌حال، افزودن محتوای تعاملی‌تر و توجه بیشتر به نیازهای متفاوت رشته‌های تحصیلی تأثیرگذاری این درس را بهبود خواهد بخشید.



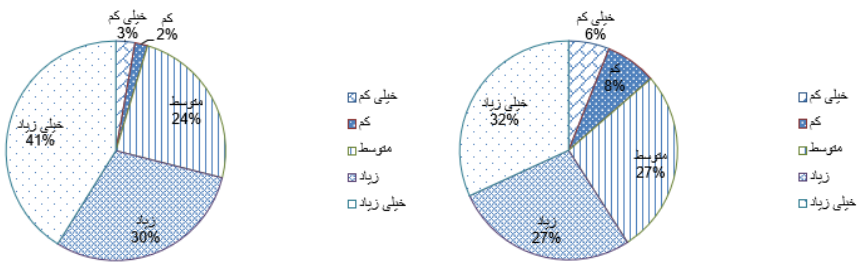

**شکل ۴. مقایسهٔ قابلیت اجرایی‌شدن سرفصل‌ها بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

شکل‌های ۷ و ۸ تأکید دارند که درس مبانی کارآفرینی با سرفصل‌های به‌روز و کاربردی نیازهای دانشجویان را به تطبیق با تغییرات سریع دنیای کار پاسخ داده است. بیشتر دانشجویان مهندسی (۷۲ درصد) و علوم پایه (۷۵ درصد) این درس را مفید دانسته و رضایت خود را از محتوای آن ابراز کرده‌اند. به‌روزرسانی سرفصل‌ها پس از هر ترم نه‌تنها به ارتباط بهتر درس با نیازهای واقعی بازار کار کمک کرده بلکه جذابیت این درس را، در مقایسه با سایر دروس نظری، افزایش داده است. این یافته‌ها با داده‌های شکل‌های ۱ و ۲ همخوانی دارند که نشان می‌دهد دسترسی به اطلاعات دقیق و به‌روز علاقه‌مندی دانشجویان را به انتخاب کارآفرینی، به‌عنوان مسیر شغلی آینده، افزایش داده است. این روند همچنین نشان می‌دهد توسعهٔ آموزش‌های کارآفرینی در دانشگاه‌ها انگیزه و توانایی دانشجویان را به ورود به دنیای کارآفرینی به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

افزون‌براین، پیشنهاد می‌کنیم محتوای درس کارآفرینی، با توجه به حوزه‌های تخصصی گوناگون، سفارشی‌سازی شود. برای نمونه، افزودن مباحث مرتبط با فناوری‌های نوظهور، مدیریت مالی، و مهارت‌های ارتباطی به‌طور خاص دانشجویان را آمادهٔ کارآفرینی در صنایع مرتبط با رشتهٔ خود می‌کند. همچنین برگزاری کارگاه‌های عملی و جلسات مشاوره با کارآفرینان موفق تأثیر این آموزش‌ها را افزایش می‌دهد. داده‌ها نشان می‌دهند ادامهٔ چنین رویکردهایی، با تأکید بر به‌روزرسانی پیوستهٔ محتوا و طرح دیدگاه واقع‌گرا، به شکل‌گیری نیروی کاری پویا و مستعد کمک و زیست‌بوم کارآفرینی کشور را تقویت می‌کند.

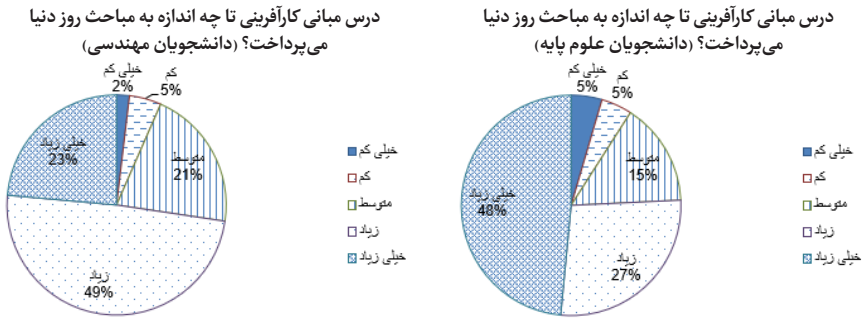



**شکل ۵. مقایسهٔ میزان تأثیرپذیری انتخابات مهم بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

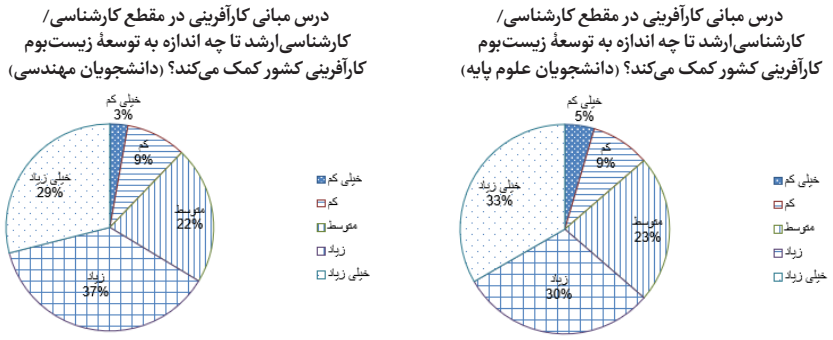



**شکل ۶. مقایسهٔ میزان اهمیت آموزش درس کارآفرینی بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

مباحث دنیای مهندسی، به‌ویژه بازار کار آن، با سرعتی بالاتر از علوم پایه به‌روز می‌شود. درس کارآفرینی دانشگاه صنعتی سهند بعد از هر ترم به‌روز می‌شود که قابلیت استفاده از مباحث آن را در دنیای امروز افزایش می‌دهد. نتایج به‌روزبودن این مطالب را در شکل ۴ مشاهده می‌کنید که مربوط به میزان قابلیت اجرایی‌شدن سرفصل‌هاست.



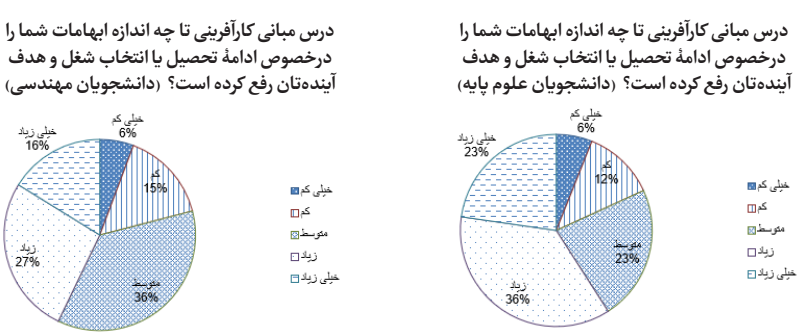

**شکل ۷. مقایسهٔ میزان به‌روزبودن مطالب دانشجویان مهندسی و علوم پایه**




**شکل ۸. مقایسهٔ اهمیت درس کارآفرینی در توسعهٔ زیست‌بوم کارآفرینی کشور بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

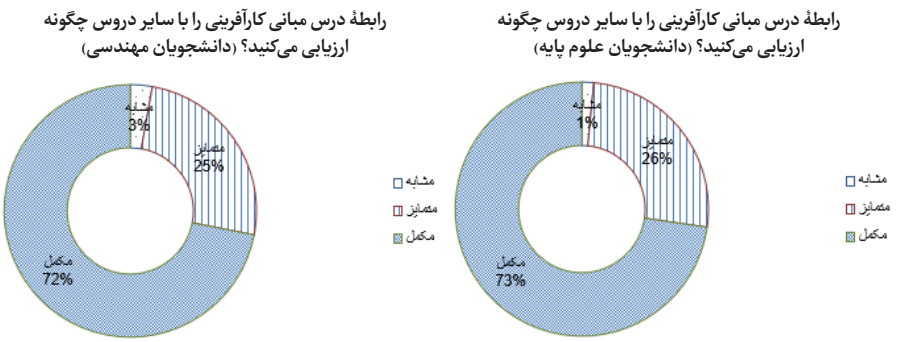
شکل‌های ۹ و ۱۰ به‌وضوح نشان می‌دهند که درس مبانی کارآفرینی تأثیر درخورِتوجهی بر کاهش ابهامات شغلی و تحصیلی دانشجویان داشته است. طبق یافته‌ها، ۴۳ درصد از دانشجویان مهندسی و ۵۹ درصد از دانشجویان علوم پایه اذعان کرده‌اند که این درس در شناسایی فرصت‌های شغلی و تقویت مهارت‌های تصمیم‌گیری آنان نقش مهمی داشته است. این موضوع نشان می‌دهد تدریس درس کارآفرینی به دانشجویان کمک می‌کند با اطمینان بیشتری مسیر تحصیلی و شغلی خود را تعیین کنند. علاوه‌براین، نتایج پژوهش نشان می‌دهد آموزش مبانی کارآفرینی نقشی بسزا در توسعهٔ اقتصادی کشور دارد. بررسی‌ها نشان داده است ۶۶ درصد از دانشجویان مهندسی و ۶۳ درصد از دانشجویان علوم پایه معتقدند این درس به توسعهٔ زیست‌بوم فناوری و افزایش نوآوری در کسب‌وکارها کمک می‌کند؛ تأثیری که نه‌تنها به تقویت ایده‌پردازی و ایجاد اشتغال منجر می‌شود بلکه فرهنگ کارآفرینی را در دانشگاه‌ها و جوامع شکل می‌دهد.

پیشنهاد می‌کنیم محتوای درس مبانی کارآفرینی با تأکید بیشتر بر جنبه‌های عملی و برگزاری رویدادهایی، مانند مسابقات ایده‌پردازی و جلسات شبکه‌سازی با کارآفرینان موفق، تکمیل شود. چنین اقداماتی انگیزه و توانمندی دانشجویان را در تبدیل ایده‌های خلاقانه به کسب‌وکارهای موفق می‌افزاید و به رشد پایدار اقتصادی کشور می‌انجامد.




**شکل ۹. مقایسهٔ میزان ابهامات رفع‌شده پس از گذراندن دورهٔ کارآفرینی بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

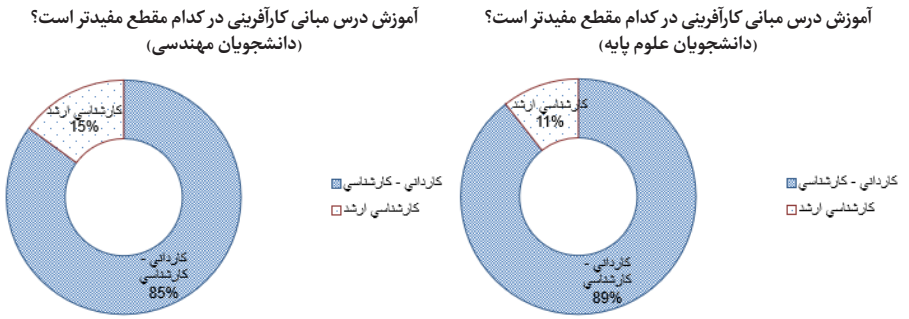
تدریس درس مبانی کارآفرینی، ازطریقِ توسعهٔ مهارت‌های کارآفرینانه، آشنایی با فرصت‌های شغلی متفاوت و توانمندسازی در تصمیم‌گیری، به رفع ابهامات دانشجویان درخصوص ادامهٔ تحصیل و آیندهٔ شغلی کمک می‌کند. با توجه دلایل مذکور، آموزش مبانی کارآفرینی راه‌حلی است تا دانشجویان با اطمینان بیشتری دربارهٔ ادامهٔ تحصیل و آیندهٔ شغلی‌شان تصمیم بگیرند و از ابهامات آنان دراین‌خصوص کاسته شود. اینکه، به‌ترتیب، ۴۳ درصد و ۵۹ درصد از دانشجویان مهندسی و علوم پایه گزینه‌های «زیاد» و «خیلی زیاد» را انتخاب کرده‌اند همین موضوع را تأیید می‌کند.




**شکل ۱۰. مقایسهٔ نوع رابطهٔ درس مبانی کارآفرینی با سایر دروس معمول دانشگاهی بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

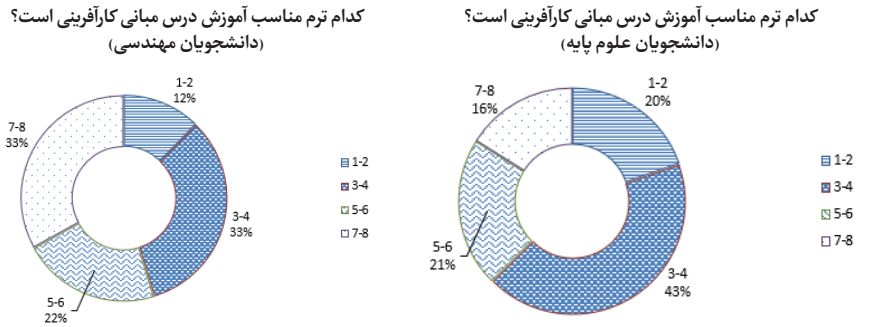
شکل‌های ۱۱ و ۱۲ نشان می‌دهند درس مبانی کارآفرینی تأثیر درخورِتوجهی بر تقویت زیست‌بوم کارآفرینی ایران داشته است. این درس با آشناکردن دانشجویان با ابعاد عملی و اجرایی کارآفرینی بینش آنان را به نقش کارآفرینی در توسعهٔ اقتصادی و نیز تأثیرات اجتماعی آن تقویت کرده است. براساس نتایج، ۶۶ درصد از دانشجویان مهندسی و ۶۳ درصد از دانشجویان علوم پایه بر این باورند که محتوای درس مبانی کارآفرینی موجب رشد زیست‌بوم فناوری و افزایش نوآوری می‌شود. از سوی دیگر، نتایج بررسی‌ها نشان داده‌اند ترتیب و زمان‌بندی آموزش این درس در برنامهٔ درسی دانشگاه‌ها بر اثربخشی آن مؤثر است. براساس بازخوردهای دانشجویان، بهترین مقطع آموزش این درس کارشناسی و ترجیحاً ترم‌های سوم یا چهارم است زیرا دانشجویان با اصول پایهٔ رشتهٔ تحصیلی خود آشنا می‌شوند و زمینهٔ جذب بهتر مفاهیم کارآفرینی فراهم می‌آید.

پیشنهاد می‌کنیم، علاوه‌بر استمرار در به‌روزرسانی محتوای درس، ترکیب آن با فعالیت‌های عملی، مانند بازدیدهای صنعتی و برگزاری کارگاه‌های تخصصی، در نظر گرفته شود. این رویکرد به دانشجویان کمک می‌کند تجربهٔ عملی بیشتری کسب کنند و مهارت‌های خود را در ارتباط با دنیای واقعی ارتقا دهند.




**شکل ۱۱. مقایسهٔ بهترین مقطع تحصیلی آموزش درس کارآفرینی بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

دانشجویان در نظرسنجی‌ها بهترین زمان آموزش درس کارآفرینی را ترم‌های سوم و چهارم دورهٔ کارشناسی دانسته‌اند. به‌عقیدهٔ آنان، این مقطع به دانشجویان امکان می‌دهد با شناخت کافی رشتهٔ تحصیلی خود تصمیمات آگاهانه‌تری دربارهٔ مسیر شغلی و تحصیلی‌شان بگیرند. این مقطع فرصت آشنایی با مبانی کارآفرینی و تقویت مهارت‌های موردنیاز آیندهٔ شغلی را فراهم می‌آورد.




**شکل ۱۲. مقایسهٔ ترم‌های آموزش درس کارآفرینی بین دانشجویان مهندسی و علوم پایه**

## ۴. جمع‌بندی

پژوهش پیش رو نقش و اهمیت درس مبانی کارآفرینی را در هدایت شغلی، تقویت کار گروهی و تشکیل استارتاپ‌ها بررسی کرده است. یافته‌ها نشان می‌دهند این درس با دادن بینشی کاربردی و نوآورانه به دانشجویان آنان را آمادهٔ چالش‌های حرفه‌ای و اقتصادی می‌کند و مهارت‌های کارآفرین را توسعه توسعه می‌بخشد. به‌روزرسانی مداوم محتوای درس کارآفرینی نقشی کلیدی در افزایش رضایت دانشجویان و گسترش تأثیرات مثبت آن در دانشگاه‌ها دارد.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد تمایل دانشجویان علوم پایه به فعالیت‌های کارآفرینانه بیش از

دانشجویان مهندسی است که به تأثیرگذاری بیشتر مباحث عملیاتی و باور به اجرایی‌بودن سرفصل‌ها در این گروه بازمی‌گردد. درعین‌حال، دانشجویان مهندسی تمایل بیشتری به تصمیم‌گیری‌های شغلی مستقل، مانند آزادکاری، دارند که نشان‌دهندهٔ نیاز آنان به آموزش‌های مهارت‌محور در کنار دروس تخصصی مهندسی است.

درس مبانی کارآفرینی نخستین بار در دانشکدهٔ مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی سهند برگزار شد و با استقبال دانشجویان به دانشکده‌های دیگر نیز گسترش یافت. طراحی سرفصل‌ها به‌گونه‌ای بوده است که نگرشی واقع‌بینانه در دانشجویان ایجاد کند و آنان را از اطلاعات گمراه‌کننده دور نگه دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهند این درس تأثیری مثبت بر کاهش ابهامات شغلی و تحصیلی دانشجویان داشته و توانایی تصمیم‌گیری آنان را درخصوص مسیر آینده تقویت کرده است.

افزودن درس مبانی کارآفرینی به برنامه‌های درسی دانشگاه‌ها نه‌تنها تمایل دانشجویان را به نوآوری و کارآفرینی افزایش می‌دهد بلکه نیروی کار ماهرتری برای توسعهٔ زیست‌بوم کارآفرینی کشور تربیت می‌کند. این اقدام همچنین دانشجویان را آمادهٔ رویارویی با چالش‌های اقتصادی خواهد کرد.

## References

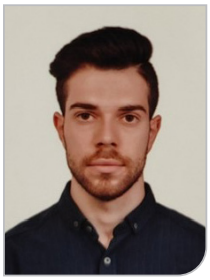

- Alves, J. C., Galvão, C., & Raposo, M. (2020). Developing an entrepreneurial mindset among engineering students. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 12, 321-326.
- Azizi, M., & Ahmadi, R. (2023). A framework for entrepreneurship-based design in engineering education. *Journal of Entrepreneurship Development*, 17(2), 45-60.
- Cabrita, M. R., & Carrasqueira, J. (2020). International entrepreneurship education: Barriers versus support mechanisms in STEM fields. *Journal of International Entrepreneurship*, 18(3), 432-450.
- Hosseini, Z., & Karimi, P. (2021). A model for entrepreneurship education programs for preschool children in Iran based on Bloom's taxonomy. *Journal of Entrepreneurship Development*, 14(4), 112-126.
- Karanika, M. N., & Karanikas, P. E. (2022). The link between entrepreneurship and STEM education. *STEM Project-Based Learning*, 6(2), 117-136.
- Kiyoumarsioskouei, A., & Mahmoudpuor, R. (2021). Examining the impact of offering the basics of entrepreneurship course in mechanical engineering: Advantages, threats, and opportunities. In *Proceedings of the 29th Annual International Conference of the Iranian Society of Mechanical Engineers and the 8th Thermal Power Plant Industry Conference*. Retrieved from [https://civilica.com/doc/1238332].
- Li, J., Mckenzie, S., Dazeley, R., Jiang, F., & Sood, K. (2023). Current status and trends of engineering entrepreneurship education in Australian universities. *arXiv Preprint.*
- Liu, X., Lin, C., Zhao, G., & Zhao, D. (2019). Research on the effects of entrepreneurial education and entrepreneurial self-efficacy on college students' entrepreneurial intention. *Frontiers in Psychology*, 10, 869.
- Luo, L., Guo, M., Huang, J., & Yang, J. (2022). Research on the effect of an entrepreneurial environment on college students' entrepreneurial self-efficacy: The mediating effect of entrepreneurial competence and moderating effect of entrepreneurial education. *Sustainability*, 14(11), 6744.
- Lv, Y., Chen, Y., Sha, Y., Wang, J., An, L., Chen, T., ... & Huang, L. (2021). How entrepreneurship education at universities influences entrepreneurial intention: Mediating effect based on entrepreneurial competence. *Frontiers in Psychology*, 12, 655868.
- Mahmoudpour, R., Tanhaei, M., & Kiyoumarsioskouei, A. (2023). The medium-term achievements of offering the

basics of entrepreneurship course: A comparative study. *Proceedings of the 31st Annual International Conference on Mechanical Engineering of Iran and the 9th Power Industry Conference*. Retrieved from [https://civilica.com/doc/1668729].

- Mei, H., Lee, C. H., & Xiang, Y. (2020). Entrepreneurship education and students' entrepreneurial intention in higher education. *Education Sciences*, 10(9), 257.
- Mohammadi, F., & Jalili, H. (2019). Entrepreneurial skills: The missing link in engineering education. *Iranian Engineering Journal*, 11(3), 67-85.
- Ndofirepi, T. M. (2020). Relationship between entrepreneurship education and entrepreneurial goal intentions: Psychological traits as mediators. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 9(1), 2.
- Rahmani, A., & Ebrahimi, S. (2016). The impact of entrepreneurship education on the entrepreneurial behavior of face-to-face and online students. *Iranian Journal of Engineering Education*, 19(75), 98-113.
- Shahbazi, S., & Khosravi, M. (2022). The mediating role of entrepreneurial orientation in the relationship between entrepreneurship education and entrepreneurial intention. *Journal of Entrepreneurship Development*, 16(5), 210-225.
- Shekhar, P., & Huang-Saad, A. (2021). Examining engineering students' participation in entrepreneurship education programs: Implications for practice. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 18.
- Zelin, Z., Caihong, C., XianZhe, C., & Xiang, M. (2021). The influence of entrepreneurial policy on entrepreneurial willingness of students: The mediating effect of entrepreneurship education and the regulating effect of entrepreneurship capital. *Frontiers in Psychology*, 12, 592545.

**امیر کیومرثی اسکوئی:** عضو هیئت‌علمی و معاون آموزشی دانشکدهٔ مکانیک دانشگاه صنعتی سهند، نایب‌رئیس هیئت‌مدیرهٔ مرکز نوآوری یاس ـ پارک فناوری پردیس، مدرس دروس کارآفرینی و مهارت‌های نرم در دانشگاه و صنعت، مشاور شرکت‌های دانش‌بنیان، عضو حقیقی شورای جامع مرکز رشد و نوآوری دانشگاه صنعتی سهند، عضو هیئت‌مدیرهٔ آژندپژوهان توس ـ دانش‌بنیان از ۱۳۹۶ تاکنون

**مهدی تنهایی:** فارغ‌التحصیل رشتهٔ مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی سهند، دانشجوی کارشناسی‌ارشد مهندسی مکانیک، گرایش قوای محرکه، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، دستیار آموزشی در یک دورهٔ آموزشی



**رضا محمودپور:** فارق‌التحصیل کارشناسی‌ارشد مهندسی سیستم‌های انرژی، دانشگاه صنعتی سهند، شش دوره دستیار آموزشی درس مبانی کارآفرینی، یک دوره عضو انجمن علمی مکانیک دانشگاه صنعتی سهند

**فریما محرابی:** دانشجوی کارشناسی مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی سهند، دو دوره دستیار آموزشی درس مدیریت کارآفرینی

# نظام آموزش نسل چهار: شناسایی فناوری‌های نوین و امکان سنجی پیاده‌سازی آن در دانشگاه‌های کشور

محمدصابر شهرستانی[۱]، حسین وحیدی[۲]، افشین علیپور[۳] و حمیدرضا نبوی نژاد[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۹

DOI: 10.22047/ijee.2025.508407.2156

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.6.8

**چکیده:** جهان امروز در حال تجربه یک موج تغییر با فناوری‌های دیجیتال و تغییرات فن‌آورانه است که روندها را تعیین می‌کنند و بر هر جنبه‌ای از زندگی تأثیر می‌گذارد، فناوری‌های جدید زندگی انسان را به طرق مختلف بهبود می‌بخشد. برای همگام شدن با این موج تغییر، باید نظام آموزشی کشور را به‌روز کرد تا این تغییرات از سنین پایین‌تر در اولویت قرار گیرد. این شامل ادغام فناوری‌ها در سرفصل آموزشی و پرورش یک محیط یادگیری است تا نوآوری و حل مسئله را تشویق کند و از آن به‌عنوان آموزش ۴/۰ یاد می‌شود. هدف از این مقاله شناسایی فناوری‌هایی که لازمه‌ی پیاده‌سازی آموزش ۴/۰ است، می‌باشد و پس از شناسایی بررسی می‌کند که آیا مراکز آموزش عالی امکان پیاده‌سازی این فناوری‌ها را دارد یا خیر؟. برای دستیابی به این هدف بیش از ۷۰ مقاله منتشر شده لاتین موردمطالعه قرار گرفت. با توجه به هدف تحقیق، روش تحقیق آمیخته (کیفی-کمی) برای انجام تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. این پژوهش از منظر هدف کاربردی، از نظر ماهیت توصیفی-پیمایشی و شیوه گردآوری داده‌ها اسنادی-کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. پس از بررسی کامل مقالات تعداد ۲۷ مضمون پایه شناسایی شد که در ۷ دسته مضمون سازمان دهنده‌ی: ۱-فناوری‌های ارتباطی و شبکه، ۲- محتوای تعاملی، ۳- فناوری‌های مبتنی برهوش مصنوعی، ۴-فناوری‌های آموزشی، یادگیری و تعاملی ۵- فناوری‌های دیجیتال، ۶- فناوری‌های واقعیت و شبیه‌سازی، ۷- فناوری نوآورانه قرار گرفت و در نهایت مضامین سازمان دهنده در ۲ دسته‌بندی فراگیر،۱- فناوری‌های ارتباطی و آموزشی و ۲- فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی قرار گرفتند. پس از تهیه و توزیع پرسشنامه، باتحلیل داده‌های بدست آمده از ۶ دانشگاه کشور جهت امکان سنجی پیاده‌سازی این فناوری‌ها نتیجه شد که دانشگاه‌ها آمادگی لازم جهت تهیه و بکارگیری فناوری‌های مرتبط با نظام آموزش نسل ۴/۰ را ندارند.

**واژگان کلیدی:** آموزش ۴/۰، آموزش مهندسی، فناوری‌های آموزشی، آموزش عالی، صنعت ۴/۰

۱- کارشناس ارشد، مدیریت کسب وکار، گرایش استراتژی، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). Mohammadsaber.shahrestani@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر، اصفهان، ایران .Drvahidy@mut-es.ac.ir

۳- استادیار دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران. pijani@mut.ac.ir

۴-کارشناس ارشد، مدیریت، دانشگاه امین، تهران، ایران. Hamid.nabavi123@gmail.com

**۱. مقدمه**

آموزش از مهم‌ترین ارکان توسعهٔ زیرساخت کشورهاست. بخش آموزش می‌بایست با مدرن‌سازی و توسعهٔ صنعتی و فنی منطبق شود تا منافع و نتایج بهتری به دست آید. سهم فناوری در بهبود فرایند تدریس و یادگیری در حال افزایش است زیرا الگوهای آموزشی با فناوری‌های یادگیری جدید سازگار می‌شوند (Ekin et al., 2023) و پیوسته سیستم‌های مدیریت یادگیری متعددی که به این هدف دست می‌یابند پیشنهاد می‌شوند (Alfalah, 2023) تا این کار را به‌روش‌های گوناگون اجرا کنند (Anderson, 2023). آموزش نیاز دارد از انقلاب صنعتی و فناورانهٔ مدرن، مانند هوش مصنوعی، روباتیک، یادگیری ماشین و تحلیل داده‌ها، در ایجاد محیط یادگیری تعاملی استفاده کند (Alharbi, 2023). نظام آموزشی متناسب با چنین ویژگی‌هایی «آموزش ۴/۰» نامیده می‌شود: رویکردی نوآورانه و مبتنی‌بر فناوری به آموزش تا برای دانشجویان تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده و تعاملی ایجاد کند. این رویکرد با ادغام فناوری‌های نوظهور، مانند هوش مصنوعی (AI)، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده (VR/AR)، و اینترنت اشیا (IoT)، در نظام آموزشی سنتی مشخص می‌شود (Haderer & Ciolacu, 2022).

رویکرد آموزش ۴/۰ تحولی در یادگیری ایجاد می‌کند که از قدرت فناوری و نوآوری در بازسازی آموزش سنتی بهره می‌برد (همان). دانشجویان در این عصر از تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده‌ای بهره‌مند می‌شوند که با نیازها و علایق آنها هماهنگ است درحالی‌که محیط‌های همکاری به تعاملات فراملی و کار گروهی کمک می‌کنند (Gajek et al., 2022). در آموزش ۴/۰، بازخورددادن بموقع به دانشجویان به آنان کمک می‌کند پیشرفت خود را ارزیابی کنند و به‌طور مؤثرتری یاد بگیرند (Huang et al., 2023). همچنین فرایندها و نتایج یادگیری دانشجویان با کمک ابزارهای یادگیری مدرن به‌شدت متأثر از نگرش‌ها، احساسات و تجربیات یادگیری آنان است (Kuleto et al., 2022).

با تأکید بر تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسئله، آموزش ۴/۰ اطمینان می‌دهد دانشجویان به‌خوبی آمادهٔ مواجهه با پیچیدگی‌های دنیای مدرن هستند. شایان ذکر است که، برخلاف آموزش حضوری و آنلاین، این مدل انعطاف‌پذیری و دسترسی به منابع آموزشی را فراهم می‌آورد (Goldin et al., 2022). با چشم‌انداز جهانی و ارزیابی مستمر، آموزش ۴/۰ دانشجویان را آمادهٔ تبدیل‌شدن به شهروندانی مسئول و جهانی می‌کند که در بازارِ کارِ سریعاً درحال‌تغییر موفق می‌شوند زیرا برنامه‌های درسی با نیازهای صنعت منطبق هستند (Srivani & Hariharasudan, 2022).

ادغام آموزش ۴/۰ در آموزشِ عالی به دانشجویان امکان می‌دهد دانش خود را گسترش دهند. آموزش ۴/۰ مبتنی‌بر صلاحیت و مهارت‌های آموزشی یادگیرندگان است.

به‌طورکلی، آموزشِ عالی زیرساختی اصلی است که فارغ‌التحصیلان را آمادهٔ ایفای نقش عملی در رشد اقتصادی، پزشکی، فنی و صنعتی کشورها می‌کند. زیرساخت آموزشی بیشتر کشورهای توسعه‌یافته منطبق با فناوری‌های مدرن است و از آن بهره‌مند می‌شوند تا پایهٔ علمی را بهبود بخشند. دنیای

مدرن بر توسعهٔ محیط آموزشی مدرن تمرکزی ویژه دارد که آمادگی علمی یادگیرندگان را در همهٔ سطوح افزایش و بهبود می‌بخشد (Samiha et al., 2022).

شایان ذکر است که بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی، همان‌طورکه مفید است نواقصی نیز دارد؛ مثلاً، استفاده از روش‌های شبیه‌سازی منجر می‌شود دانشجویان کمتر در معرض تجربیات واقعی قرار گیرند؛ موضوعی که بر توانمندی‌های عملی و مهارت‌های حل مسئلهٔ آنان تأثیر منفی می‌گذارد. وابستگی به فناوری توانایی دانشجویان را در تفکر انتقادی و حل مسائل پیچیده می‌کاهد. ارزیابی واقعی توانمندی‌های دانشجویان در محیط‌های شبیه‌سازی دشوار است و هنوز روش آن پیشنهاد نشده است. دسترسیِ برابر همهٔ دانشجویان به ابزارهای فناورانه ممکن نیست و درنهایت، با توجه به اینکه یکی از جنبه‌های مهم آموزش مهندسی تعاملات اجتماعی و ارتباطات میان‌فردی است، فضای شبیه‌سازی‌شده ممکن است این ارتباطات را کاهش دهد و به مشکلاتی در توسعهٔ مهارت‌های نرم و کار گروهی منجر شود.

درحالی‌که فناوری‌های یادگیری به‌طور درخورتوجهی یادگیری و تدریس را بهبود می‌بخشند پیاده‌سازی نظام آموزش ۴/۰ با مشکلاتی همراه است (Vahidi & Shahrestani, 2023) که مقالاتی بدانها اشاره کرده‌اند. اهمیت موضوع پژوهش در این است که آموزش نسل ۴/۰، به‌مثابهٔ تحولی اساسی در نظام‌های آموزشی، به‌دنبال منطبق‌شدن با تحولات فناوری و نیازهای بازار کار است و در این نسل آموزشی فناوری‌های نوین و ابزارهای کلیدی بهبود فرایند یادگیری و تدریس معرفی می‌شوند. لذا، شناسایی فناوری‌های کاربردی در آموزش ضروری است تا به‌بهترین شکل استفاده شوند.

هدف مقالهٔ حاضر شناسایی و دسته‌بندی فناوری‌های موردنیاز پیاده‌سازی آموزش نسل چهارم در مراکز آموزشِ عالی بوده و به ارزیابی چند دانشگاه داخلی پرداخته است. با توجه به اهداف تحقیق، سؤالات زیر مطرح می‌شود:

۱. فناوری‌های موردنیاز پیاده‌سازی نظام آموزش نسل چهارم کدام‌اند؟
۲. این فناوری‌ها در چه دسته‌بندی‌ای قرار می‌گیرند؟
۳. آیا مراکز آموزشِ عالی کشور امکان پیاده‌سازی نظام آموزش نسل ۴/۰ را دارند؟

## ۲. مبانی نظری پژوهش

### ۲-۱. آموزش ۱/۰

مشخصهٔ آموزش ۱/۰ که تدریس کلاسیک نیز شناخته می‌شود این است که معلم منبع اصلی اطلاعات است و از دانشجویان انتظار می‌رود اطلاعات را حفظ و تکرار کنند. تمرکز اصلی آموزش ۱/۰ بر یادگیری حفظی بود که حفظ اطلاعات، بدون درک مفاهیم بنیادین، است (Barkley & Major, 2020).

در آموزش ۱/۰، تدریس معمولاً به‌شیوهٔ سخنرانی است و از فناوری در کلاس درس کمتر استفاده

می‌شود (Warschauer & Matuchniak, 2010)؛ از دانشجویان انتظار می‌رود یادداشت‌برداری کنند، اطلاعات را حفظ کنند و تکالیف و امتحاناتی را انجام دهند که برای آزمون توانایی یادآوری اطلاعات طراحی شده‌اند. این نوع آموزش غالباً رویکردی یکسان به همه دارد و به تفاوت‌های فردی در سبک‌های یادگیری و قابلیت‌ها توجهی نمی‌کند (Felder, 1993; Felder, 2002). استفاده‌نکردن از فناوری همچنین محدودیت‌هایی در منابع و مواد دردسترس معلمان و دانشجویان ایجاد می‌کند (Warschauer, 2004; Warschauer & Matuchniak, 2010). برخی از نقاط ضعف آموزش ۱/۰ که منجر به توسعهٔ آموزش ۲/۰ شد عبارت‌اند از:

**الف) یادگیری حفظی:** تمرکز اصلی آموزش ۱/۰ بر یادگیری حفظی بود که به‌معنی حفظ‌کردن اطلاعات، بدون درک مفاهیم بنیادین، است (Barkley & Major, 2020؛ Friedman, 2005). این رویکرد تفکر انتقادی یا مهارت‌های حل مسئله را پرورش نمی‌داد و به تفاوت‌های فردی در سبک‌های یادگیری و قابلیت‌ها توجه نمی‌کرد (Felder, 1993؛ Felder, 2002).

**ب) استفاده‌نکردن از فناوری:** آموزش ۱/۰ از فناوری در کلاس درس استفادهٔ کمی می‌کرد (Warschauer, 2004) چنان‌که منابع و مواد دردسترس معلمان و دانشجویان محدود بود. این موضوع موجب می‌شد معلمان نتوانند تجارب یادگیری تعاملی و جذاب ایجاد کنند و فرصت‌های یادگیری ازطریقِ روش‌های نوآورانه محدود شود (Warschauer & Matuchniak, 2010).

**ج) رویکرد یکسان به همه:** تدریس کلاسیک در آموزش ۱/۰ رویکردی یکسان به همه داشت (Felder, 1993؛ Felder, 2002) و به نیازهای فردی دانشجویان توجه نمی‌کرد. این موضوع موجب می‌شد معلمان نتوانند آموزش و پشتیبانی شخصی‌سازی‌شده‌ای به دانشجویان با سبک‌های یادگیری و قابلیت‌های گوناگون بدهند (همان).

**د) یادگیری غیرفعال:** تأکید آموزش ۱/۰ بر معلم، در مقام شخص مرجع، بود و از دانشجویان انتظار می‌رفت یادگیرندگانی غیرفعال باشند (Barkley & Major, 2020). این رویکرد دانشجویان را به مشارکت فعال در یادگیری تشویق نمی‌کرد و خلاقیت یا تفکر مستقل را پرورش نمی‌داد (همان).

نقاط ضعف آموزش ۱/۰ به توسعهٔ آموزش ۲/۰ منجر شد که فناوری را در کلاس درس معرفی کرد و تمرکز را از یادگیری حفظی به یادگیری فعال و گروهی تغییر داد (Anderson & Dron, 2011). آموزش ۲/۰ همچنین مفهوم استفاده از فناوری را برای بهبود تجربهٔ یادگیری و دسترسی بیشتر به آموزش معرفی کرد (Warschauer, 2004).

### ۲-۲. آموزش ۲/۰

آموزش ۲/۰ تحول آموزش را نشان می‌دهد و بر نقاط ضعف آموزش ۱/۰ بنا شده است. آموزش ۲/۰ فناوری را به کلاس درس معرفی کرد و تمرکز را از یادگیری حفظی به یادگیری فعال و گروهی تغییر

داد. از ویژگی‌های کلیدی آموزش۲/۰ استفاده از فناوری در ایجاد تجارب یادگیری تعاملی و جذاب‌تر است. برای مثال، رایانه و اینترنت امکان بهره‌گیری از منابع و مواد دیجیتال، مانند ویدئو، پویانمایی و شبیه‌سازی تعاملی، را فراهم کرد که روش‌های تدریس سنتی را تکمیل و یادگیری را جذاب‌تر و تعاملی‌تر می‌کنند (Erişti et al., 2012; Dočekal & Tulinská, 2015).

علاوه‌براین، آموزش ۲/۰ مفهوم «استفاده از فناوری در آموزش برای همه» را معرفی کرد. با اینترنت و منابع برخط، دانشجویان به دنیای اطلاعات و مواد آموزشی دسترسی پیدا می‌کنند، بدون توجه به موقعیت یا وضعیت اجتماعی‌اقتصادی خود (Vassilakopoulou & Hustad, 2023)؛ موضوعی که به حذف موانع آموزش و برقراری عدالت در آن کمک می‌کند. آموزش ۲/۰ همچنین نقص‌های را در رویکرد یکسان با گنجاندن یادگیری ترکیبی و یادگیری ازراه‌دور برطرف کرد که به دانشجویان امکان داد در زمان و مکان خود به مطالعه بپردازند (Traxler, 2018; Dakhi et al., 2020). علاوه‌براین، ازطریقِ تشویق دانشجویان به استفاده از فناوری در یادگیری همکارانه، فرصت‌های بیشتر مشارکت فعال در یادگیری و پرورش خلاقیت و تفکر مستقل را برای آنان فراهم کرد (Jeong, 2019).

بااین‌حال و به‌رغم مزایای زیاد آموزش ۱/۰، هنوز نقاط ضعفی وجود داشت که به توسعهٔ آموزش ۳/۰ منجر شد. یکی از نقاط ضعف اصلی آموزش ۲/۰ این بود که عمدتاً از فناوری به‌عنوان مکمل روش‌های آموزش سنتی استفاده می‌کرد و کاملاً در رویکرد یکسان آموزش ۱/۰ ادغام نشده بود. همچنین هنوز بر معلم، به‌مثابهٔ منبع اصلی اطلاعات، تمرکز داشت و از دانشجویان انتظار می‌رفت یادگیرندگانی غیرفعال باشند (Anggriani et al., 2020). علاوه‌براین، به‌طور کامل از ظرفیت یادگیری همکارانه و کار گروهی بهره نبرد (Blau et al., 2020). آموزش ۳/۰ با ادغام کامل فناوری در فرایند تدریس و یادگیری و تأکید بر یادگیری فعال و همکارانه، شخصی‌سازی و یادگیری مبتنی‌بر دانش‌آموز به این نقاط ضعف پاسخ داد (Dimitriadou & Lanitis, 2023). همچنین مفهوم «کلاس معکوس» را معرفی می‌کند که اجازه می‌دهد یادگیری بیشتر به‌صورت شخصی و مبتنی‌بر دانش‌آموز باشد.

### ۲-۳. آموزش ۳/۰

آموزش ۳/۰ تحول آموزش را نشان می‌دهد که بر پیشرفت‌های آموزش ۲/۰ بنا شده است و نقاط ضعف آن را برطرف می‌کند. آموزش ۳/۰ فناوری را به‌طور کامل در فرایند تدریس و یادگیری ادغام می‌کند و بر یادگیری فعال و همکارانه تأکید دارد. از ویژگی‌های کلیدی آموزش ۳/۰ استفاده از رویکرد «کلاس معکوس» است: جایی که دانشجویان در خانه سخنرانی‌ها را مشاهده می‌کنند، تکالیف را انجام می‌دهند و از زمان کلاس برای بحث و فعالیت‌های همکارانه بهره می‌برند. این رویکرد اجازه می‌دهد یادگیری به‌صورت شخصی‌سازی‌شده و مبتنی‌بر دانش‌آموز باشد و به دانشجویان امکان می‌دهد با سرعت و در سطح خود کار کنند. همچنین تفکر انتقادی خلاقیت و مهارت‌های حل مسئله را پرورش می‌دهد که در قرن ۲۱ اهمیت دارد (Al-Samarraie et al., 2020).

آموزش ۳/۰ همچنین بر همکاری و کار گروهی تأکید دارد و دانشجویان را تشویق می‌کند نقشی فعال در یادگیری ایفا کنند؛ مهارتی که به دانشجویان امکان می‌دهد از یکدیگر یاد بگیرند و مهارت‌های مهم قرن بیست‌ویکم، مانند ارتباط، همکاری و تفکر انتقادی، را توسعه دهند (Van Leeuwen & Janssen, 2019). علاوه‌براین، آموزش ۳/۰ از داده‌ها و تحلیل‌ها برای پیگیری پیشرفت دانشجویان و شناسایی شکاف‌های یادگیری استفاده می‌کند که به معلمان اجازه می‌دهد آموزش را متناسب با نیازهای فردی دانشجویان تنظیم کنند و تصمیم‌های مبتنی‌بر داده، برای بهبود نتایج یادگیری دانشجویان، بگیرند (Nguyen et al., 2020).

آموزش ۳/۰، با داشتن مزایای بسیار بر الگوهای قبلی آموزش، همچنان نقاط ضعفی داشت که به توسعهٔ آموزش ۴/۰ منجر شد: استفادهٔ محدود از فناوری که عمدتاً برای ارائهٔ محتوا استفاده می‌شود؛ فرصت‌های محدود شخصی‌سازی و یادگیری مبتنی‌بر دانش‌آموز؛ بی‌توجهی به سلامت روان؛ فشار روانی بر دانشجویان و معلمان، و فرصت‌های محدود همکاری و کار گروهی. آموزش ۴/۰ نقاط ضعف مذکور را با ادغام کامل فناوری، برای حمایت از یادگیری مبتنی‌بر دانش‌آموز، همکاری و شخصی‌سازی، و تأکید قوی بر سلامت روان و حمایت ذهنی از دانشجویان و معلمان برطرف کرده است و از فناوری‌های پیشرفته، مانند هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و افزوده، اینترنت اشیا، رایانش ابری، داده‌های کلان و تحلیل‌ها، بلاکچین و شبکه‌های 5G، در بهبود فرایند تدریس و یادگیری بهره می‌برد (Rani et al., 2021).

۲-۴. آموزش ۴/۰

این مرحله بر مفهوم آموزش ۳/۰ بنا شده و بر استفاده از فناوری در بهبود تجربهٔ یادگیری تمرکز دارد. آموزش ۴/۰ یک رویکرد جامع آموزشی است که آخرین فناوری‌ها را برای افزایش تجربهٔ یادگیری در بر می‌گیرد. این رویکرد بر اصول یادگیری شخصی‌سازی‌شدهٔ مبتنی‌بر دانش‌آموز و تطبیقی بنا شده و با هدف توسعهٔ مهارت‌های قرن بیست‌ویکم، مانند سواد دیجیتال، همکاری، ارتباطات و تفکر انتقادی، طراحی شده است (Vikhman, 2022).

مطالعات موجود در حوزهٔ فناوری‌های آموزش ۴/۰، ازجمله پژوهش هلیلی(Halili, 2019)، به شناسایی جامع فناوری‌های مرتبط با آموزش ۴/۰ نپرداخته و صرفاً یک/چند فناوری را معرفی و براساس دیدگاه شخصی تشریح کرده‌اند و هیچ‌یک از فناوری‌های شناسایی‌شده را همانند مقالهٔ حاضر دسته‌بندی نکرده‌اند. لذا، با تحقیق پیش رو قصد داریم الگویی جامع از فناوری‌های موردنیاز را طراحی کنیم و درنهایت پاسخ دهیم که آیا دانشگاه‌های کشور آمادگی پیاده‌سازی این فناوری‌ها را دارند یا خیر.

## ۳. روش تحقیق

با توجه به هدف تحقیق، از روش تحقیقِ آمیخته (کیفی‌کمّی) استفاده کردیم. پژوهش حاضر ازنظرِ هدفْ کاربردی و ازنظرِ ماهیتْ توصیفی‌پیمایشی است و شیوهٔ گردآوری داده‌های آن اسنادی‌کتابخانه‌ای و میدانی بوده است.

ابتدا، مقالات منتشرشده در پایگاه‌های داخلی و خارجی را، شامل IEEE، Google scholar، Science Direct، Springer و Scopus، در بازهٔ زمانی ۲۰۲۵.۲۰۱۱، با توجه به کلیدواژه‌های تخصصی جست‌وجو کردیم. واژگان کلیدی عبارت بودند از: آموزش ۴/۰، پیاده‌سازی آموزش ۴/۰، آموزش مهندسی، فناوری‌های آموزشی، آموزشِ عالی، صنعت ۴/۰. معیار انتخاب مقالات مطالعه در حوزهٔ مدنظر و دسترسی به متن کامل مقاله بود. در مرحلهٔ دوم، مقالات را جداسازی و مفاهیم کلیدی را به‌صورت دستی استخراج و اطلاعات موردنظر را ثبت کردیم.

در بخش کیفی پژوهش، از روش تحلیل مضمون استفاده کردیم که روش شناخت، تحلیل و گزارش الگوهای داده‌هاست. این روش داده‌های متنی را تحلیل و داده‌های پراکنده و متنوع را به داده‌های غنی و تفضیلی تبدیل می‌کند (Abed Jafari et al., 2011). درواقع، این روش، برخلاف روش‌های کیفی دیگر، به چارچوب نظری پیشینی وابسته نیست و در چارچوب‌های نظری متفاوت، برای امور گوناگون، کاربرد دارد. در پژوهش حاضر، مضمون‌ها را براساس جایگاهی که در شبکهٔ مضامین دارند تقسیم‌بندی کرده‌ایم: کدها و نکات کلیدی متن را که مبیّن نکات مهم متن هستند «مضامین پایه»، مضامین و مفاهیم به‌دست‌آمده از ترکیب و تلخیص مضامین پایه را «مضامین سازمان‌دهنده» و مفاهیم و مضامین عالیِ دربرگیرندهٔ اصول حاکم بر متن را «مضامین فراگیر» نامیده‌ایم. مضمون الگویی است که در داده‌ها یافت می‌شود و دست‌کم به توصیف و سازماندهی مشاهدات و حداکثر به تفسیر جنبه‌هایی از پدیده می‌پردازد (Jaliseh et al., 2019). بنابراین، براساس رویّهٔ مشخص و در سه سطح مضامین پایه (کدها و نکات کلیدی متن)، مضامین پیش‌سازمان‌دهنده (به‌دست‌آمده از ترکیب و تلخیص مضامین پایه) و مضامین فراگیر (مضامین عالی دربرگیرندهٔ اصول حاکم بر متن به عنوان یک کل) را نظام‌مند و نقشه‌ای از کل مضامین ارائه می‌کند که، با توجه به رابطهٔ اعم و اخص با یکدیگر، در آن شبکه جای‌گذاری شده‌اند (Kamali, 2016). همچنین اعتبار الگو را به‌روش بازبینی همتایان با تأیید سه خبره تأیید کردیم.

به‌منظور امکان‌سنجی پیاده‌سازی فناوری‌های استخراج‌شده در بخش کیفی در شش دانشگاه کشور، پرسشنامه‌ای ۲۷سؤالی طراحی و بین استادان هیئت‌علمی و کارشناسان آموزش آن دانشگاه‌ها (شامل دولتی و غیردولتی) - به‌دلیل برخی ملاحظات، از درج نام دانشگاه‌ها معذوریم- توزیع کردیم. درنهایت، ۲۷ پرسشنامه جمع‌آوری کردیم. روایی پرسشنامه را به‌صورت صوری، با تأیید سه خبره، و پایایی آن را، پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، به‌روش ضریب آلفای کرونباخ محاسبه کردیم. برای بررسی کفایت نمونه‌گیری، از آزمون KMO و، به‌منظور بررسی نورمال بودن/نبودن داده‌ها، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بهره گرفتیم. همچنین، برای بررسی میزان هم‌قوارگی میانگین نمونه با میانگین جامعه، از آزمون باینومیال[1] استفاده کردیم.

1- Binomial

## ۴. یافته‌های پژوهش

ابتدا، پس از خوانش پیوستهٔ متن، مبانی نظری پژوهش‌های موجود مضامین پایه (مفاهیم کلیدی) را برشمردیم و در جدول ۱ آوردیم.

**جدول ۱. مضامین پایهٔ متون**

| مضامین پایه | منبع |
|---|---|
| وجود شبکه‌های سلولی نسل پنجم[1] | Kizilkaya et al., 2021; Chen et al., 2020; Oliveira & De Souza, 2022; Stroe, 2022 |
| رسانه‌های اجتماعی | Miranda & Molina, 2020; Kumar & Kaur, 2023; Oliveira & De Souza, 2022; Alakrash & Razak, 2020; Chituc, 2021; Qureshi et al., 2021; Akimov et al., 2023; Patiño et al., 2023; Rienties et al., 2023; Boltsi et al., 2024; Stroe, 2022; Salinas-Navarro et al., 2023; Laura Icela et al., 2023; Joshi et al., 2024; Peláez-Sánchez et al., 2023; Ramírez Montoya et al., 2022b |
| سیستم‌های ارتباطی صوتی و تصویری مبتنی‌بر وب | Bakkabulindi, 2018; Demartini & Benussi, 2017 |
| نرخ انتقال دادهٔ بالای پشتیبانی از تعاملات بی‌درنگ و ارتباطات یکپارچه | Chen et al., 2020 |
| فناوری‌های حسگر لمسی | Kizilkaya et al., 2021; Chen et al., 2020; Martin et al., 2018; Turan-Güntepe & Abdüsselam, 2022; Boltsi et al., 2024; Stroe, 2022; Salinas-Navarro et al., 2023; Laura Icela et al., 2023; Joshi et al., 2024; Peláez-Sánchez et al., 2023; Ramírez Montoya et al., 2022; Koseda et al., 2025; Almacen et al., 2023; Razzaq & Riaz, 2023; Geuer et al., 2023 |
| کتابخانهٔ گرافیکی[2] | Kizilkaya et al., 2021 |
| هوش مصنوعی | Turan-Güntepe & Abdüsselam, 2022; Kumar & Kaur, 2023; Adams, 2021; Oliveira & De Souza, 2022; Chen et al., 2020; Chen et al., 2020 ; Qureshi et al., 2021 ; Boltsi et al., 2024; Stroe, 2022; Laura Icela et al., 2023; Joshi et al., 2024; Peláez-Sánchez et al., 2023; Koseda et al., 2024; Almacen et al., 2023; Razzaq & Riaz, 2023 ; |
| استفاده از چت‌بات‌ها | Almacen et al., 2023; Razzaq & Riaz, 2023; Geuer et al., 2023 |
| سیستم یادگیری ماشینی | Joshi et al., 2024; Peláez-Sánchez et al., 2023 |
| سیستم‌های پشتیبانی هوشمند | Kizilkaya et al., 2021; Chen et al., 2020 |
| روباتیک آموزشی | Chen et al., 2020; Joshi et al., 2024; Peláez-Sánchez et al., 2023 |
| سیستم‌های آموزشی هوشمند[3] | Patel & Singh, 2021; Parker, 2023 |
| فناوری تحلیل داده‌های بزرگ | Author A, 2020; Chen et al., 2022; Alvarez, 2019; Hernandez & Lee, 2022; |

1- The fifth generation of cellular network technology
2- Visualization toolkit
3- Intelligent tutoring systems

ادامه جدول ۱

| مضامین پایه | منبع |
|---|---|
| سیستم‌های مدیریت یادگیری | Hernandez & Lee, 2022; Patel et al., 2020 |
| بازی‌وارسازی آموزش | Alvarez, 2019 |
| آزمایشگاه‌های مجازی | Brown & Taylor, 2022; Chen & Zhang, 2022; Nguyen, 2023; Patel et al., 2024; O'Connor, 2024 |
| خودکارسازی (اتوماسیون) | Alvarez, 2019; Hernandez & Lee, 2022 |
| فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات[1] | Evans, 2021; Foster, 2020; Ibrahim, 2024; Liu et al., 2022 |
| فناوری‌های رایانش ابری | Anderson, 2020; Baker & Smith, 2021; Evans, 2021; Foster, 2020; Ibrahim, 2024; Liu et al., 2022; Taylor, 2024; Umar, 2023; Vasquez, 2022 |
| فناوری بلاکچین | Bennett, 2023; White, 2024 |
| قالب‌های هولوگرام‌استاد[2] | Miranda et al., 2020 |
| فناوری واقعیت‌افزوده[3] | Anderson, 2021Anderson, 2023; Xiao, 2023; Young, 2022; Zhang, 2021; Carter, 2021; Dawson, 2024; Elliott, 2023; Fletcher, 2022; Garrett, 2021Ishikawa, 2023; |
| پخش ویدئوی ۳۶۰ درجه | Qureshi et al., 2021 ; Boltsi et al., 2024 |
| سیستم فیزیکی سایبری[4] | Joshi et al., 2024; Peláez-Sánchez et al., 2023; Koseda et al., 2024; Almacen et al., 2023; Razzaq & Riaz, 2023 |
| چاپگرهای سه‌بعدی | Chen et al., 2020; Joshi et al., 2024 |
| اینترنت اشیا[5] | Turan-Güntepe & Abdüsselam, 2022; Kumar & Kaur, 2023; Adams, 2021; Oliveira & De Souza, 2022; Chen et al., 2020; Chen et al., 2020 ; Qureshi et al., 2021 ; Boltsi et al., 2024; Stroe, 2022; Laura Icela et al., 2023; Joshi et al., 2024; Peláez-Sánchez et al., 2023; Koseda et al., 2024; Almacen et al., 2023; Razzaq & Riaz, 2023 ; |

1- Information and communication technology
2- Hologram-teacher formats
3- Extended reality
4- Cyber-physical systems
5- Internet of things

سپس، مضامین پایه را براساس وجوه اشتراک و افتراق با یکدیگر ادغام و در سطحی بالاتر مضامین سازمان‌دهنده را طبقه‌بندی کردیم (جدول ۲).

**جدول ۲. مضامین سازمان‌دهنده**

| مضامین سازمان‌دهنده | مضامین پایه |
|---|---|
| فناوری‌های ارتباطی و شبکه | وجود شبکه‌های سلولی نسل پنجم |
| | رسانه‌های اجتماعی |
| | سیستم‌های ارتباطی صوتی و تصویری مبتنی‌بر وب |
| | نرخ انتقال دادهٔ بالا، برای پشتیبانی از تعاملات بی‌درنگ و ارتباطات یکپارچه |
| محتوای تعاملی | فناوری‌های حسگر لمسی |
| | کتابخانهٔ گرافیکی |
| فناوری‌های مبتنی‌بر هوش مصنوعی | هوش مصنوعی |
| | استفاده از چت‌بات‌ها |
| | سیستم یادگیری ماشینی |
| | سیستم‌های پشتیبانی هوشمند |
| فناوری‌های آموزشی، یادگیری و تعاملی | روباتیک آموزشی |
| | سیستم‌های آموزشی هوشمند |
| | فناوری تحلیل داده‌های بزرگ |
| | سیستم‌های مدیریت یادگیری |
| | بازی‌وارسازی آموزش |
| | آزمایشگاه‌های مجازی |
| | فناوری روباتیک |
| | اتوماسیون |
| فناوری‌های دیجیتال | فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات |
| | فناوری‌های رایانش ابری |
| | فناوری بلاکچین |
| فناوری‌های واقعیت و شبیه‌سازی | قالب های هولوگرام‌استاد |
| | فناوری (XR) |
| | پخش ویدئو ۳۶۰ درجه |
| فناوری نوآورانه | سیستم فیزیکی سایبری |
| | چاپگرهای سه‌بعدی |
| | اینترنت اشیا |

همچنین، با ادغام مضامین سازمان‌دهنده، مضامین فراگیر را طبقه‌بندی کردیم. نتایج را در جدول ۳ آورده‌ایم.

**جدول ۳. مضامین فراگیر**

| مضامین فراگیر | مضامین سازمان‌دهنده | مضامین پایه |
|---|---|---|
| فناوری‌های ارتباطی و آموزشی | فناوری‌های ارتباطی و شبکه | وجود شبکه‌های سلولی نسل پنجم |
| | | رسانه‌های اجتماعی |
| | | سیستم‌های ارتباطی صوتی و تصویری مبتنی‌بر وب |
| | | نرخ انتقال دادهٔ بالا، برای پشتیبانی از تعاملات بی‌درنگ و ارتباطات یکپارچه |
| | محتوای تعاملی | فناوری‌های حسگر لمسی |
| | | کتابخانهٔ گرافیکی |
| | فناوری‌های آموزشی، یادگیری و تعاملی | هوش مصنوعی |
| | | استفاده از چت‌بات‌ها |
| | | سیستم یادگیری ماشینی |
| | | سیستم‌های پشتیبانی هوشمند |
| | | روباتیک آموزشی |
| | | سیستم‌های آموزشی هوشمند |
| | | فناوری تحلیل داده‌های بزرگ |
| | | سیستم‌های مدیریت یادگیری |
| فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی | فناوری‌های دیجیتال | بازی‌وارسازی آموزش |
| | | آزمایشگاه‌های مجازی |
| | | فناوری روباتیک |
| | فناوری‌های واقعیت و شبیه‌سازی | اتوماسیون (خودکارسازی) |
| | | فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات |
| | | فناوری‌های رایانش ابری |
| | فناوری نوآورانه | فناوری بلاکچین |
| | | قالب‌های هولوگرام‌استاد |
| | | فناوری (XR) |
| | فناوری‌های مبتنی‌بر هوش مصنوعی | پخش ویدئوی ۳۶۰ درجه |
| | | سیستم فیزیکی سایبری |
| | | چاپگرهای سه‌بعدی |
| | | اینترنت اشیا |

الگو را به‌روش بازبینی همتایان، با نظرسنجی از ۳ خبره، اعتبارسنجی کردیم و الگوی نهایی (جدول ۳) به تأیید نهایی خبرگان رسید.

در پایان، براساس مبانی دانشی موجود و نظر خبرگان، چارچوب فناورانهٔ پیاده‌سازی نظام آموزش نسل چهارم را تدوین کردیم. این بخش کمّی، پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و ثبت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS۲۵ و آزمون آلفای کرونباخ، با ضریب ۰/۸۹۴ تأیید شد.

در بررسی کفایت نمونه در دانشگاه‌ها، از آزمون KMO در نرم‌افزار SPSS۲۵ استفاده کردیم. نتایج را در جدول ۴ آورده‌ایم.

**جدول ۴. ضرایب آزمون KMO**

| ردیف | ابعاد | KMO Measure of Sampling Adequacy |
|---|---|---|
| ۱ | کل سؤالات پرسشنامه | ۰/۶۶۱ |

با استفاده از آزمون کولموگوروف‌اسمیرنوف[1]، میزان نرمال‌بودن سؤالات پرسشنامه را سنجیدیم. نتایج آزمون نشان داد سطح معناداریِ سؤالات پرسشنامه کوچک‌تر از ۰/۰۵ است که غیرنرمال‌بودن آنها را نشان می‌دهد.

به‌منظور ارزیابی هم‌قوارگی یا یکسان بودن/نبودن میانگین نمونه با میانگین جامعه، از آزمون باینومیال استفاده و فرضیه‌های زیر را بررسی کردیم:

**فرض صفر:** درصد موفقیت در جامعه برابر نسبت آزمون است.

**فرض مقابل:** درصد موفقیت در جامعه برابر نسبت آزمون نیست.

براساس فرضیه‌های مذکور، چنانچه سطح معناداری کمتر از سطح خطای در نظر گرفته شده باشد فرض صفر رد می‌شود و نتیجه می‌گیریم درصد موفقیت و به‌تبع آن شکست برابر با حد ارائه‌شده در آزمون نیست که پس از آزمون مشاهده کردیم فرض صفر برای همهٔ سؤالات رد شده است.

درنهایت، امکان‌سنجیِ تهیه و به‌کارگیری فناوری‌های مرتبط با آموزش نسل چهارم در پنج دانشگاه را در جدول ۵ ارائه کردیم.

1- Kolmogorov-Smirnov test

**جدول ۵. امکان‌سنجی پیاده‌سازی فناوری‌های نظام آموزش نسل چهارم**

| ردیف | شاخص | میانگین | امکان‌سنجی |
|---|---|---|---|
| ۱ | وجود شبکه‌های سلولی نسل پنجم | ۲ | امکان ندارد. |
| ۲ | رسانه‌های اجتماعی | ۲/۲۵ | امکان ندارد. |
| ۳ | سیستم‌های ارتباطی صوتی و تصویری مبتنی‌بر وب | ۲/۱۴ | امکان ندارد. |
| ۴ | نرخ انتقال دادهٔ بالا برای پشتیبانی از تعاملات بی‌درنگ و ارتباطات یکپارچه | ۲/۳۳ | امکان ندارد. |
| ۵ | فناوری‌های حسگر لمسی | ۲/۴۴ | امکان ندارد. |
| ۶ | کتابخانهٔ گرافیکی | ۲/۴ | امکان ندارد. |
| ۷ | هوش مصنوعی | ۲/۳۷ | امکان ندارد. |
| ۸ | استفاده از چت‌بات‌ها | ۲/۲۹ | امکان ندارد. |
| ۹ | سیستم یادگیری ماشینی | ۲/۰۷ | امکان ندارد. |
| ۱۰ | سیستم‌های پشتیبانی هوشمند | ۲/۴ | امکان ندارد. |
| ۱۱ | روباتیک آموزشی | ۲/۵۹ | در آستانهٔ آمادگی |
| ۱۲ | سیستم‌های آموزشی هوشمند | ۲/۲۲ | امکان ندارد. |
| ۱۳ | فناوری تحلیل داده‌های بزرگ | ۲/۰۳ | امکان ندارد. |
| ۱۴ | سیستم‌های مدیریت یادگیری | ۲/۲۲ | امکان ندارد. |
| ۱۵ | بازی‌وارسازی آموزش | ۲/۱۱ | امکان ندارد. |
| ۱۶ | آزمایشگاه‌های مجازی | ۲/۴ | امکان ندارد. |
| ۱۷ | فناوری روباتیک | ۲/۱۱ | امکان ندارد. |
| ۱۸ | اتوماسیون (خودکارسازی) | ۲/۵۱ | در آستانهٔ آمادگی |
| ۱۹ | فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات | ۲/۵۱ | در آستانهٔ آمادگی |
| ۲۰ | فناوری‌های رایانش ابری | ۲/۳۳ | امکان ندارد. |
| ۲۱ | فناوری بلاک چین | ۲/۵۵ | در آستانهٔ آمادگی |
| ۲۲ | قالب های هولوگرام‌استاد | ۲/۵۹ | در آستانهٔ آمادگی |
| ۲۳ | فناوری (XR) | ۲/۲۲ | امکان ندارد. |
| ۲۴ | پخش ویدئوی ۳۶۰ درجه | ۲/۲۵ | امکان ندارد. |
| ۲۵ | سیستم فیزیکی سایبری | ۲/۱۴ | امکان ندارد. |
| ۲۶ | چاپگرهای سه‌بعدی | ۲/۰۳ | امکان ندارد. |
| ۲۷ | اینترنت اشیا | ۲/۱۴ | امکان ندارد. |

## ۵. نتیجه‌گیری

با بررسی متون مرتبط با نظام آموزش ۴/۰، ۲۷ فناوری موردنیاز پیاده‌سازی این نظام آموزشی را شناسایی کردیم که، براساس ارتباطات مضامین پایه، در ۷ دسته‌بندی و، براساس ارتباطات مضامین سازمان‌دهنده، در ۲ دستهٔ فراگیر قرار گرفتند. با بررسی‌ها مشخص شد نظام آموزشِ عالی کشور ما فاصلهٔ زیادی با پیاده‌سازی آموزش نسل چهارم دارد چراکه، با توجه به تحریم‌ها، نبودِ منابع کافی، ناآشنایی مدیران سطح کلان با این نظام آموزشی، زمان‌بربودن دستیابی به فناوری‌ها و، حتی درصورتِ دستیابی، زمان‌بربودن تولید فناوری‌ها، فاصلهٔ زیادی با پیاده‌سازی این نظام آموزشی داریم. لذا، می‌بایست هرچه سریع‌تر برای فراهم‌سازی منابع مالی و غیرمالی، تربیت نیروی‌های متخصص برای آموزش بهره‌گیری از فناوری‌ها به استادان، کارکنان و دانشجویان، تهیه و یا تولید فناوری‌ها و دردسترس قراردادن یکسان آنها بین ذی‌نفعان و... برنامه‌ریزی شود.

## References


- Abed Jafari, H., Taslimi, M., Faqihi, A., Sheikhzadeh, M. (2011). Content analysis and theme network: a simple and efficient way to explain patterns in qualitative data. *Strategic Management Thought*, 5(2), 151-198.
- Akimov, N., Kurmanov, N., Uskelenova, A., Aidargaliyeva, N., Mukhiyayeva, D., Rakhimova, S., & Utegenova, Z. (2023). Components of education 4.0 in open innovation competence frameworks: systematic review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *9*(2), 100037.
- Alakrash, H. M., & Razak, N. A. (2020). Towards the education 4.0, readiness level of students in utilising technology-enhanced classroom. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, *13*(10), 161-182.
- Alfalah, A. A. (2023). Factors influencing students' adoption and use of mobile learning management systems: a quantitative study of Saudi Arabia. *International Journal of Information Management Data Insights*, *3*(1), 100143.
- Alharbi, A. M. (2023). Implementation of education 5.0 in developed and developing countries: a comparative study. *Creative Education*, *14*(5), 914-942.
- Almacen, R. M., Castilla, D., Gonzales, G., Gonzales, R., Costan, F., Costan, E., & Ocampo, L. (2023). Preparedness indicator system for education 4.0 with fucom and rough sets. *Systems*, *11*(6), 288.
- Al-Samarraie, H., Shamsuddin, A., & Alzahrani, A. I. (2020). A flipped classroom model in higher education: a review of the evidence across disciplines. *Educational Technology Research and Development*, *68*(3), 1017-1051.
- Alvarez-Cedillo, J., Aguilar-Fernandez, M., Sandoval-Gomez Jr, R., & Alvarez-Sanchez, T. (2019). Actions to be taken in Mexico towards education 4.0 and society 5.0. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *8*(4), 693-698.
- Anderson, C. R. (2023). Traditional versus modern teaching methods amongst special education students and enhancing students' self-concept: a comprehensive literature review. The Chicago School of Professional Psychology.
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *12*(3), 80-97.
- Anggriani, A., Sarwi, S., & Masturi, M. (2020). The effectiveness of guided discovery in distance learning to improve scientific literacy competencies of primary school students. *Journal of Primary Education*, *9*(5), 454-462.
- Bakkabulindi, F. E. K. (2018). Electronic readiness of administrators in Makerere University: a test of rogers'innovation diffusion theory. *Ajbuma Journal*, *4*(1).
- Barkley, E. F., & Major, C. H. (2020). Student engagement techniques: A handbook for college faculty.
- Blau, I., Shamir-Inbal, T., & Avdiel, O. (2020). How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students?. *The Internet and Higher Education*, *45*, 100722.

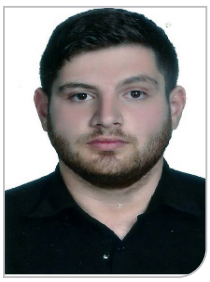
- Boltsi, A., Kalovrektis, K., Xenakis, A., Chatzimisios, P., & Chaikalis, C. (2024). Digital tools, technologies, and learning methodologies for education 4.0 frameworks: a stem oriented survey. *IEEE Access*, *12*, 12883-12901.
- Chen, Z., Zhang, J., Jiang, X., Hu, Z., Han, X., Xu, M., & Vivekananda, G. N. (2020). Education 4.0 using artificial intelligence for students performance analysis. *Inteligencia Artificial*, *23*(66), 124-137.
- Chituc, C. M. (2021). A framework for education 4.0 in digital education ecosystems. In smart and sustainable collaborative networks 4.0: *22nd IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises Proceedings 22* (pp. 702-709).
- Dakhi, O., Jama, J., & Irfan, D. (2020). Blended learning: a 21st century learning model at college. *International Journal of Multi Science*, *1*(08), 50-65.
- Demartini, C., & Benussi, L. (2017). Do web 4.0 and industry 4.0 imply education x. 0?. *It Professional*, *19*(3), 4-7.
- Dhivya, D. S., Hariharasudan, A., & Nawaz, N. (2023). Unleashing potential: multimedia learning and education 4.0 in learning professional english communication. *Cogent Social Sciences*, *9*(2), 2248751.
- Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, *10*(1), 12.
- Dočekal, V., & Tulinská, H. (2015). The impact of technology on education theory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *174*, 3765-3771.
- Ekin, C. C., Polat, E., & Hopcan, S. (2023). Drawing the big picture of games in education: a topic modeling-based review of past 55 years. *Computers & Education*, *194*, 104700.
- Erişti, S. D. B., Kurt, A. A., & Dindar, M. (2012). Teachers' views about effective use of technology in classrooms. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, *3*(2), 30-41.
- Felder, R. M. (1993). Reaching the second tier. *Journal of College Science Teaching*, *23*(5), 286-290.
- Felder, R. M. (2002). Learning and teaching styles in engineering education.
- Friedman, T. L. (2005). The world is flat: a brief history of the twenty-first century.
- Gajek, A., Fabiano, B., Laurent, A., & Jensen, N. (2022). Process safety education of future employee 4.0 in industry 4.0. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, *75*, 104691.
- Geuer, L., Lauer, F., Kuhn, J., Wehn, N., & Ulber, R. (2023). Smaepho-smart photometry in education 4.0. *Education Sciences*, *13*(2), 136.
- Goldin, T., Rauch, E., Pacher, C., & Woschank, M. (2022). Reference architecture for an integrated and synergetic use of digital tools in education 4.0. *Procedia Computer Science*, *200*, 407-417.
- Haderer, B., & Ciolacu, M. (2022). Education 4.0: artificial intelligence assisted task-and time planning system. *Procedia Computer Science*, *200*, 1328-1337.
- Halili, S. H. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and E-learning*, *7*(1), 63-69.
- Huang, A. Y., Lu, O. H., & Yang, S. J. (2023). Effects of artificial intelligence-enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, *194*, 104684.
- Jaliseh, S., Jafari nia, S., Kheirandish, M & Hassanpour, A. (2019). Designing a network resource management model in the governance of networks of the ministry of health treatment and medical education. *Public Policy*. 3(5),113-139 [in Persian].
- Jeong, H. (2019). Cognitive mechanisms of collaborative learning and technology supports. *Korean Journal of Cognitive Science*, *30*(1), 1-30.
- Joshi, K., Kumar, R., Bharany, S., Saini, D. K. J. B., Kumar, R., Ibrahim, A. O., ... & Medani, M. A. (2024). Exploring the connectivity between education 4.0 and classroom 4.0: technologies, student perspectives, and engagement in the digital era. *IEEE Access*, *12*, 24179-24204.
- Kamali, Y. (2016). Methodology of content analysis and its application in public policy studies. *Public Policy Research*. 4(2).
- Kizilkaya, B., Zhao, G., Sambo, Y. A., Li, L., & Imran, M. A. (2021). 5G-enabled education 4.0: enabling technologies, challenges, and solutions. *IEEE Access*, *9*, 166962-166969.
- Koseda, E., Cohen, I. K., McIntosh, B., & Cooper, J. (2025). Internationalisation and digital transformation in heis: the impact of education 4.0 on teaching, learning and assessment. *Policy Futures in Education*, *23*(1), 1-9.
- Kuleto, V., Ilić, M. P., Bucea-manea-Țoniș, R., Ciocodeică, D. F., Mihălcescu, H., & Mindrescu, V. (2022). The attitudes of k-12 schools' teachers in Serbia towards the potential of artificial intelligence. *Sustainability*, *14*(14), 8636.

- Kumar, S., & Kaur, M. (2023). Readiness for education 4.0: pandemic as the wakeup call for teacher education institutions. *J Adv Educ Philos*, *7*(1), 10-13.
- Laura icela, G. P., María soledad, R. M., & Juan antonio, E. G. (2023). Education 4.0 maturity models for society 5.0: systematic literature review. *Cogent Business & Management*, *10*(3), 2256095.
- Martin, J., Bohuslava, J., & Igor, H. (2018). Augmented reality in education 4.0. *In 2018 Ieee 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)* (Vol. 1, pp. 231-236).
- Miranda, J., & Molina, A. (2020). Designing hybrid learning programs in higher education by applying education 4.0: the innovation challenge bootcamp as case study. In *2020 IEEE Learning with Moocs* (pp. 31-36).
- Nguyen, A., Gardner, L., & Sheridan, D. (2020). Data analytics in higher education: an integrated view. *Journal of Information Systems Education*, *31*(1), 61-71.
- Oliveira, K. K. D. S., & De Souza, R. A. (2022). Digital transformation towards education 4.0. *Informatics in Education*, *21*(2), 283-309.
- Oliveira, S. R. M., & Saraiva, M. A. (2023). Leader skills interpreted in the lens of education 4.0. *Procedia Computer Science*, *217*, 1296-1304.
- Patiño, A., Ramírez, M. S., & Buenestado, M. (2023). Active learning and education 4.0 for complex thinking training: analysis of two case studies in open education. *Smart Learning Environments*, *10*(1), 8.
- Peláez, I. C., Georgereyes, C. E., & Glasserman, L. D. (2023). Gender digital divide in education 4.0: a systematic literature review of factors and strategies for inclusion. *Future in Educational Research*, *1*(2), 129-146.
- Qureshi, M. I., Khan, N., Raza, H., Imran, A., & Ismail, F. (2021). Digital technologies in education 4.0. Does it enhance the effectiveness of learning?.
- Ramírez, M. S. Ramírez, M, Loaiza, M, Zúñiga, A., & Portuguez, M.(2021). Characterization of the teaching profile within the framework of education 4.0. *Future Internet*, 13 (4), 91.
- Ramírez, M. S., Castillo, I. M., Sanabria, J., & Miranda, J. (2022a). Complex thinking in the framework of education 4.0 and open innovation—a systematic literature review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *8*(1), 4.
- Ramírez, M. S., Mcgreal, R., & Agbu, J. F. O. (2022b). Horizontes digitales complejos en futuro de la educación 4.0: luces desde las recomendaciones de unesco. *Ried. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *25*(2), 09-21.
- Rani, S., Mishra, R. K., Usman, M., Kataria, A., Kumar, P., Bhambri, P., & Mishra, A. K. (2021). Amalgamation of advanced technologies for sustainable development of smart city environment: a review. *IEEE Access*, *9*, 150060-150087.
- Razzaq, A., & Riaz, M. (2023). Some modified picture fuzzy average aggregation operators with priority roles of stakeholders in implementation of education 4.0. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, *44*(6), 10159-10181.
- Rienties, B., Ferguson, R., Gonda, D., Hajdin, G., Herodotou, C., Iniesto, F., & Isidori, M. V. (2023). Education 4.0 in higher education and computer science: a systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, *31*(5), 1339-1357.
- Salinas-Navarro, D. E., Garay-Rondero, C. L., & Arana-Solares, I. A. (2023). Digitally enabled experiential learning spaces for engineering education 4.0. *Education Sciences*, *13*(1), 63.
- Samiha, Y. T., Handayani, T., Razaq, A., Fithriyah, M., Fitri, A., & Anshari, M. (2022). Implementation of education 4.0 as sustainable decisions for a sustainable development. *In 2022 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications* (pp. 846-850).
- Srivani, V., Hariharasudan, A., Nawaz, N., & Ratajczak, S. (2022). Impact of education 4.0 among engineering students for learning English language. *Plos One*, *17*(2), e0261717.
- Stroe, A. C. (2022). Digitalization of romanian education system: is Romania ready to embrace education 4.0?. *Informatica Economica*, *26*(3), 16-25.
- Traxler, J. (2018). Distance learning—predictions and possibilities. *Education Sciences*, *8*(1), 35.
- Vahidi, H., and Shahrestani, M. (2023). Education 4.0 obstacles and challenges. *The First International Conference on Innovation, Growth and Development in Management, Accounting and Humanities* ( In Persian).
- Van leeuwen, A., & Janssen, J. (2019). A systematic review of teacher guidance during collaborative learning in primary and secondary education. *Educational Research Review*, *27*, 71-89.
- Vassilakopoulou, P., & Hustad, E. (2023). Bridging digital divides: a literature review and research agenda for

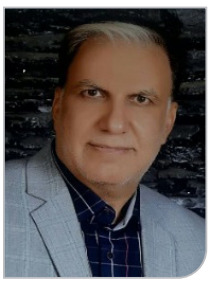
information systems research. *Information Systems Frontiers*, *25*(3), 955-969.
- Vikhman, V. V. (2022). Technological trends of industry 4.0 in education: opportunity navigator. *Professional Education in the Modern World*, *12*(1), 29-36.
- Warschauer, M. (2004). Technology and social inclusion: rethinking the digital divide.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, *34*(1), 179-225.

**سین وحیدی:** دکترای خود را از دانشگاه علامه طباطبایی در رشتهٔ مدیریت فناوری اطلاعات، گرایش خدمات فناوری اطلاعات، گرفته است. در حال حاضر، استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر اصفهان است.

**افشین علیپور پیجانی:** دکترای خود را از دانشگاه تهران در رشتهٔ مدیریت دولتی، گرایش خط‌مشی‌گذاری عمومی، گرفته است. در حال حاضر، استادیار گروه مدیریت و مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر واحد تهران است.



**محمدصابر شهرستانی:** فارغ‌التحصیل رشتهٔ مدیریت کسب‌وکار، گرایش استراتژی، از دانشگاه صنعتی مالک اشتر واحد تهران است. مقالات همایشی و پژوهشی‌ای در زمینه‌های مدیریت تألیف کرده است و به حوزه‌های گوناگون پژوهشی، ازجمله مدیریت تکنولوژی، علاقه‌مند است.



**حمیدرضا نبوی‌نژاد:** فارغ‌التحصیل مدیریت از دانشگاه انتظامی امین است و در حال حاضر به پژوهش در حوزهٔ پیاده‌سازی فناوری در مباحث گوناگون می‌پردازد.

# ضرورت توجه دانشکده‌های معماری به زمینهٔ اجتماعیِ مبتنی‌بر رابطهٔ متقابل معماری و جامعه[۱]

مهدی محمدی[۲] و حمید میرجانی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۲۳، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۱

DOI:10.22047/ijee.2025.488709.2131

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.7.9

**چکیده:** هدف اصلی پژوهش حاضر بحث دربابِ رسالت دانشکده‌های معماری در قبال جامعه و نشان‌دادن ضرورت توجه این نهاد به زمینهٔ اجتماعی آن است. بدین‌ترتیب، پرسش اصلی پژوهش این است که، براساس ماهیت دانش معماری، ضرورت توجه دانشکدهٔ معماری به زمینهٔ اجتماعی‌اش در چیست؟ پژوهش پیش رو، با رویکردی کیفی و مبتنی‌بر مطالعات کتابخانه‌ای، از روش‌های استدلال منطقی و تحلیل تفسیری در تحلیل داده‌ها بهره می‌برد. یافته‌های پژوهش مدلی نظری از رابطهٔ متقابل معماری و جامعه ارائه می‌دهد که، براساس آن، معماری دانشی ماهیتاً اجتماعی و زندگی اجتماعی عرصه‌ای درهم‌تنیده با نیازهای معمارانه تعریف می‌شود. این درهم‌تنیدگی بی‌توجهیِ دانشکده‌های معماری را به زمینهٔ اجتماعی خود ناممکن می‌سازد و ضرورت مسئولیت‌پذیری این نهادها را در قبال جامعه برجسته می‌کند. ازاین‌رو، دانشکده‌های معماری، به‌منزلهٔ نهادهای اصلی تربیت معماران، ملزم به شناخت و معتبرشناختن معماری مردم، به‌مثابهٔ سندی از وضعیت معماری جامعه، و تلاش برای ارتقای کیفیت آن هستند.

**واژگان کلیدی:** دانشکدهٔ معماری، زمینهٔ اجتماعی، معماری مردم، ماهیت اجتماعی معماری

۱- مقالهٔ حاضر مستخرج از رسالهٔ دکتری مهدی محمدی، با عنوان «آموزش معماری و نسبت گفتمانی با جامعه؛ تبیین ضرورت و کیفیت توجه برنامهٔ درسی دانشکدهٔ معماری به زمینهٔ اجتماعی آن» است که زیر نظر دکتر حمید میرجانی، در مقام استاد راهنما، در گروه معماری دانشکدهٔ هنر و معماری دانشگاه یزد در حال نگارش است.

۲- دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشکدهٔ هنر و معماری دانشگاه یزد، یزد، ایران. mhmdi.mehdi@stu.yazd.ac.ir

۳- استادیار گروه معماری دانشکدهٔ هنر و معماری دانشگاه یزد، یزد، ایران (نویسندهٔ مسئول). h.mirjany@yazd.ac.ir

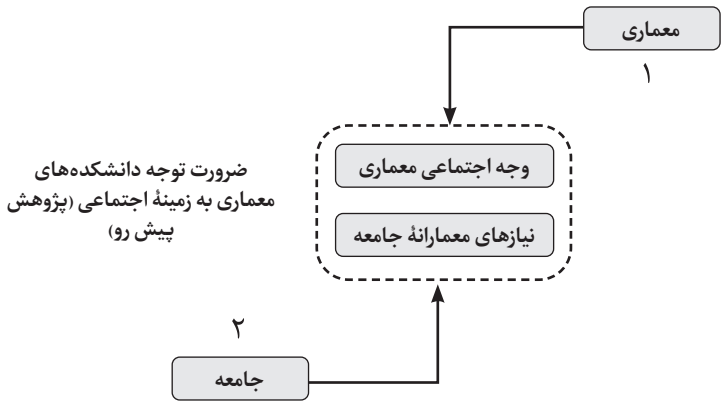
**۱. مقدمه**

چند دهه است که دانشکده‌های معماری ایران وظیفهٔ تربیت معماران را بر عهده گرفته‌اند. دانشکده‌های معماری، همچون هر نهاد دیگری، برای نیل به اهدافی معیّن تأسیس شده و چشم‌انداز و مأموریتی روشن دارند. طبیعتاً ممکن است از زمان تأسیس نخستین دانشکدهٔ معماری تا امروز تحولاتی، کلی یا جزئی، در اهداف یا مأموریت‌های این نهاد آموزشی ایجاد شده باشد؛ بااین‌حال، نمی‌توان این حقیقت را نادیده گرفت که هر دانشکدهٔ معماری ـ در هر زمان و با هر هدفی که تأسیس شده باشد ـ دارای زمینهٔ اجتماعی و تاریخی است و فعالیت آن به‌شکل مستقیم/غیرمستقیم بر مردم و معماری آنان تأثیر می‌گذارد و لاجرم از آن تأثیر می‌پذیرد. پس، می‌بایست دربارهٔ این تأثیر و تأثرات اندیشید.

تأسیس نخستین دانشکدهٔ معماری در ایران به دورهٔ پهلوی اول بازمی‌گردد. دانشکدهٔ هنرهای زیبای دانشگاه تهران از ابتدا مدرسهٔ بوزار[1] پاریس را الگوی خود قرار داد و حتی نخستین رئیس آن معماری فرانسوی بود. مدرسهٔ بوزار در جهان به رویکرد نخبه‌گرا، فارغ از طبقات فرودست جامعه، و به‌جاآوردن معماری همچون هنر معروف بود و به‌همین‌دلیل معمارانی، همچون والتر گروپیوس[2] و بعدتر هانس مایر[3]، تلاش کردند در مدرسهٔ باوهاوس[4] رویکردی متفاوت در پیش گیرند (Tomita, 2017). در چند دههٔ نخست تأسیس دانشکدهٔ هنرهای زیبا، این دیدگاه نخبه‌گرای بوزاری که «معماری هنر است» به فارغ‌التحصیلان معماری ایرانی نیز منتقل شد (Gharavi-Alkhansari, 2020). اگرچه آموزش معماری کشور در دهه‌های اخیر تحولات متعددی را پشت‌سر گذاشته است و دانشکده‌های معماری متعددی در ایران تأسیس شده‌اند همچنان برخی معایب نظام آموزشی بوزار در آموزش معماری مشاهده می‌شود (همان). ازاین‌رو، به نظر می‌رسد ردی از رویکرد درک معماری به‌مثابهٔ هنر یا بی‌اعتنایی به زمینه، ازجمله زمینهٔ اجتماعی، در آموزش معماری ایران مشاهده می‌شود.

برهمین‌اساس، پرسشی که پژوهش حاضر را شکل داده این است که آیا دانشکده‌های معماری اساساً وظیفه‌ای در قبال زمینهٔ اجتماعی خویش و مسائل آن دارند. به‌زبانی دیگر، آیا ضرورتی در توجه دانشکده‌های معماری به مردم و معماری مردم وجود دارد؟ نگارندگان مقاله تلاش کرده‌اند با غور در مبانی نظری موجود و بازگشت به مفاهیم اصلی این بحث، همچون معماری، معماری مردم و زمینهٔ اجتماعی، و نیز برمبنای ماهیت معماری به پرسش مطرح‌شده پاسخ دهند. در این مقاله، در دو محور کلی بحث کرده‌ایم: ۱. وجه اجتماعی معماری و آموزش آن و ۲. وجه معمارانهٔ جامعه و معماری مردم (شکل ۱).

1- École des Beaux-Arts
2- Walter Gropius
3- Hannes Meyer
4- Bauhaus




**شکل ۱. محورهای کلی پژوهش**

## ۲. پیشینهٔ پژوهش

بحث درخصوص نقش و رسالت اجتماعی معماران بحثی تازه نیست. معماران مدرنیست تا امروز، در منابع گوناگون، بر نقش اساسی معماران در شکل‌دهی به محیط مصنوع در جامعه و مقابله با چالش‌های آن تأکید کرده‌اند و این موضوع دارای سابقه‌ای طولانی است. بااین‌حال، از نقش و رسالت اجتماعی دانشکده‌های معماری تا حدی غفلت شده است. یکی از تازه‌ترین و از معدود منابع مکتوب فارسی در حد فاصل معماری و جامعه‌شناسی کتاب *جامعه‌شناسی معماری*، اثر غلامرضا جمال‌الدین، است که به وجوه جامعه‌شناسانهٔ معماری می‌پردازد (Jamaleddin, 2021) اگرچه این کتاب گام بلندی در توجه به رسالت اجتماعی معماران و تأکید بر وجه اجتماعی معماری برداشته به‌طور مشخص به دانشکده‌های معماری و نقش اجتماعی آنها نپرداخته است. به‌همین‌ترتیب، اگرچه مقالات متعددی به نقش اجتماعی معماران و نیاز به آموزش اجتماعی آنها پرداخته‌اند از نگاه کل‌نگر به جایگاه اجتماعی دانشکده‌های معماری برمبنای ماهیت اجتماعی دانش معماری غفلت ورزیده‌اند. در میان مقالات حدود ده سال گذشته، سه مقالهٔ غروی الخوانساری درخصوص تاریخ آموزش معماری در ایران به لزوم توجه آموزش معماری به زمینهٔ اجتماعی اشاره کرده‌اند: نخستین مقاله دربابِ نقد و آسیب‌شناسی سال‌های آغازین آموزش معماری در ایران است (Gharavi-Alkhansari, 2020)؛ دومین به ریشه‌های تحول دورهٔ دوم آموزش معماری در دانشکده هنرهای زیبا و نقد آن می‌پردازد (Gharavi-Alkhansari, 2021) و سومین به مقایسهٔ دو دورهٔ اول و دوم آموزش معماری در دانشکدهٔ هنرهای زیبا (Gharavi-Alkhansari, 2022). بااین‌حال و ازآنجایی‌که بحث اصلی تاریخی است، وجه اجتماعی آموزش معماری در حاشیه مطرح شده است.

مقاله‌ای که کرامر منتشر کرده (Kramer, 2012) در مرحلهٔ شناخت معیارهای مسئولیت اجتماعی در اسناد بالادستی باقی مانده و بحث مفصلی دربارهٔ چرایی مسئولیت اجتماعی، چیستی و چگونگی

آن نکرده است. محدودهٔ پژوهش هم به چند کشوری محدود مانده که اسناد بالادستی آنها به‌زبان انگلیسی در اینترنت موجود است. خورشیدی‌فرد در مقاله‌ای به مسئولیت اجتماعی معماران و به‌طور مشخص نیاز به گنجاندن دغدغهٔ اجتماعی در آموزش معماری می‌پردازد و با پُررنگ‌کردن مفهوم «یادگیری اجتماعی» به‌منزلهٔ یکی از راهکارهای نیل به مسئولیت‌های اجتماعی معماران نیاز به بازنگری‌های جزئی و کلی در آموزش معماری را گوشزد می‌کند (Khorshidifard, 2019). اینجدایی در مقاله‌ای (Incedayi, 2005) به بررسی تغییرات آموزش معماری و نقش معمار در جامعهٔ معاصر می‌پردازد و تأکید می‌کند که آموزش معماری می‌بایست به دانشجویان کمک کند حساسیت به محیط و توانایی طراحی و تغییر آن را توسعه دهند. همچنین به اهمیت ارتباط معماری و علوم اجتماعی اشاره و پیشنهاد می‌کند برنامه‌های آموزشی شامل رشته‌های اجتماعی باشند تا دانشجویان ارتباط معماری و فضا را درک کنند. هوتیت در مقالهٔ خود (Hoteit, 2016) بر نقش معماری در توسعهٔ جامعه و نیاز به آموزش معماری برای مقابله با چالش‌های محلی و منطقه‌ای، به‌ویژه در جهان عرب، تأکید می‌کند. شوارتز و همکارانش (Schwartz et al., 2014) بر گنجاندن پروژه‌های طراحی/ساخت مبتنی‌بر جامعه در آموزش معماری برای ارائهٔ تجربیات یادگیری اجتماعی و مقابله با ابعاد اجتماعی معماری تأکید دارند. آبی‌نما و همکارانش نیز موانع راه فارغ‌التحصیلان معماری را در ایفای نقش مؤثر اجتماعی بررسی کرده‌اند (AbiNama et al., 2021).

همان‌طورکه گفتیم، مطالعات موجود به‌طورِکلی بر آگاهی اجتماعی معماران و پاسخ‌گویی معماران و دانشکده‌های معماری به نیازهای جوامع تأکید می‌کنند. بااین‌حال، هیچ‌یک از منابع موجود به‌شکل متمرکز نقش و رسالت اجتماعی دانشکده‌های معماری را براساس ماهیت اجتماعی دانش معماری و مسئولیت دانشکده‌های معماری در توجه به معماری مردم بررسی نکرده‌اند.

### ۳. تعریف مسئله

مطابق آنچه در بخش مقدمه گفتیم، به نظر می‌رسد، با وجود بحث‌های فراوان اما پراکنده دربارهٔ مسئولیت اجتماعی دانشکده‌های معماری تاکنون، پژوهشی با هدف پاسخ به مسئلهٔ ضرورت توجه دانشکده‌های معماری به زمینهٔ اجتماعی با اعتنا به ماهیت اجتماعی دانش معماری و همچنین نیازهای معمارانهٔ جامعه صورت نگرفته است. ازاین‌رو، پرسش‌های پژوهش خود را بدین صورت مطرح می‌کنیم:

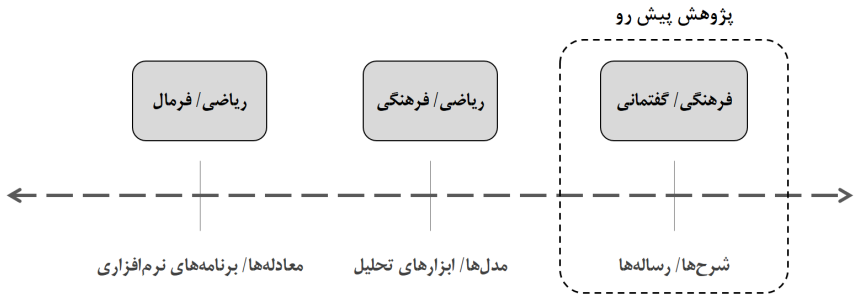
**الف)** براساس ماهیت دانش معماری، چه ضرورتی در توجه دانشکدهٔ معماری به زمینهٔ اجتماعی‌اش وجود دارد؟

**ب)** با توجه به نیازهای معمارانهٔ مردم، رسالت دانشکده‌های معماری در قبال جامعه و معماری مردم چیست؟

## ۴. روش پژوهش

ماهیت پژوهش حاضر بنیادی‌نظری است و در پی روشن‌کردن ماهیت اجتماعی دانش معماری و نشان‌دادن ضرورت برقراری نسبت میان دانشکدهٔ معماری و جامعه است. این پژوهش ازحیثِ رویکرد کلی کیفی و ازحیثِ هستی‌شناسی پژوهشی ساخت‌گراست. نگارندگان مقاله، متناسب با موضوع آن، در گردآوری داده‌ها از روش کتابخانه‌ای و مراجعه به منابع مکتوب استفاده کرده‌اند. همچنین از روش تحلیلی‌تفسیری با راهبرد استدلال منطقی برای تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری بهره برده‌اند.

در کتاب لیندا گروت و دیوید ونگ[1]، فصلی با عنوان «استدلال منطقی» به این موضوع اشاره می‌کند که وقتی نظریهٔ تبیینی گسترده‌ای به‌خودیِ‌خود محصول موردانتظار تلاشی تحقیقاتی است استدلال منطقی راهبردی قابل‌قبول برای رسیدن به مقصد است (Groat & Wang, 2013). البته، به‌زعم گروت و ونگ، تعریف استدلال منطقی به‌منزلهٔ راهبرد چالش‌هایی دارد: نخست اینکه، در منابع، به استدلال منطقی به‌اندازهٔ سایر راهبردهای پژوهشی توجه نشده است و بسیاری از منابع آن را به‌منزلهٔ یک روش پژوهش تبیین نکرده‌اند؛ دوم اینکه، پژوهش‌های بسیاری وجود دارند که استدلال منطقی آنها را پوشش می‌دهد (همان) و ازاین‌رو تعریف و تبیین آن دشوار است. با این توصیف، شایان ذکر است که پژوهش پیش رو در ناحیهٔ فرهنگی/گفتمانی طیف موردنظر قرار می‌گیرد (شکل ۲)




**شکل ۲. طیف پژوهش‌های استدلال منطقی و محل قرارگیری پژوهش پیش رو، براساس کتاب گروت و ونگ**

از سوی دیگر، پژوهش با راهبرد استدلال منطقی مشخصاتی دارد (Mirjany, 2010) که می‌توان آنها را شناسایی کرد:

**الف) اتکانداشتن به مشاهده:** چنین پژوهشی مبتنی‌بر بحث ذهنی است و بنابراین مشاهده‌محور نیست.

**ب) کلام‌محوری:** در چنین پژوهشی، تمرکز بر مفاهیم و واژگان است و بحث موردنظر براساس آنها به مخاطب عرضه می‌شود.

1- Linda Groat & David Wang

**ج) تعامل پژوهش و پژوهشگر:** چنین پژوهشی مبتنی‌بر نظام تشریحی برساختهٔ نگارندگان آن است.

**د) اقناع به‌جای اثبات:** همچون سایر پژوهش‌های کیفی، در چنین پژوهشی نگارندگان تلاش می‌کنند در پایان مقاله مخاطب را قانع کنند.

**هـ) فرضیه‌محور نبودن:** چنین مقاله‌ای فرضیه‌محور نیست.

**و) آزمون‌پذیری:** نظام تشریحی چنین مقاله‌ای ازطریقِ بررسی قابلیت اقناع آن آزموده می‌شود.

**ز) تعمیم‌پذیری:** چنین پژوهشی در محدودهٔ مشخص پژوهش تعمیم‌پذیر است.

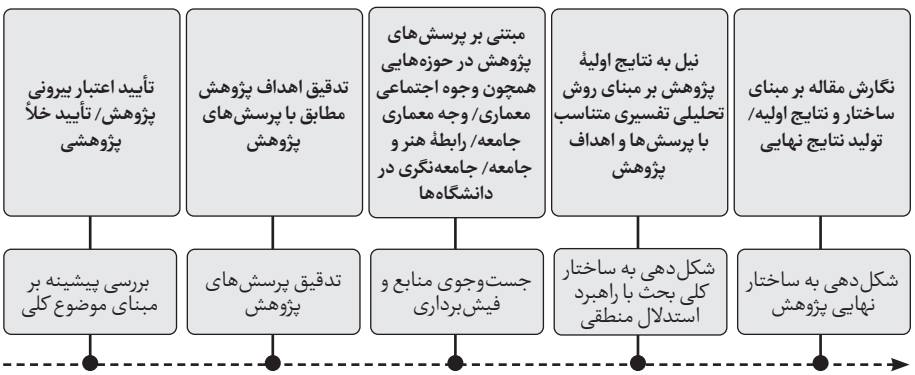
۴-۱. مراحل پژوهش

در مرحلهٔ نخست، ازطریقِ بررسی پیشینهٔ موضوع در ادبیات پژوهشی موجود، دو محور پژوهش تأیید می‌شود: الف) اعتبار بیرونی پژوهش و ب) خلأ پژوهشی موجود، منطبق با پرسش‌های اولیهٔ تحقیق. درواقع، پس از این مرحله و برمبنای محدودهٔ پژوهش، پرسش‌های آن تدقیق و نهایی می‌شود.

در مرحلهٔ بعدی، برمبنای پرسش‌های تدقیق‌شده، نگارندگان مقاله با مراجعه به منابع کتابخانه‌ای در چهار حوزه، با استفاده از کلیدواژه‌های مربوط، به جست‌وجوی منابع می‌پردازند: ۱. ماهیت یا وجوه اجتماعی معماری/جامعه‌شناسی معماری؛ ۲. وجه معماری جامعه/نیازهای معمارانهٔ مردم؛ ۳. رابطهٔ هنر و جامعه/وظیفهٔ هنرمندان در قبال مردم و ۴. جامعه‌نگری در نسل حاضر دانشگاه‌ها/وظیفهٔ آکادمی در قبال جامعه.

در مرحلهٔ سوم، از منابع به‌دست‌آمده، متناسب با اهداف پژوهش، فیش‌برداری می‌شود و سپس، با استفاده از راهبرد استدلال منطقی و روش تحلیلی‌تفسیری، نتایج اولیهٔ مقاله به دست می‌آید. در آخر، برمبنای نتایج اولیه، ساختار و نتیجه‌گیری نهایی مقاله شکل می‌گیرد و انسجام می‌یابد.

در مقالهٔ پیش رو، مراحل مذکور به‌ترتیب طی شده و به نتیجهٔ حال حاضر رسیده است (شکل ۳).




**شکل ۳. مراحل پژوهش**

## ۵. نتایج پژوهش

بنابر آنچه بیان کردیم، سیر کلی مباحث در این بخش منطبق با دو محور اصلی پیش خواهد رفت: محور نخست، بحث دربابِ وجه اجتماعی معماری و آموزش آن و، محور دوم، وجه معمارانه و معماریانهٔ زندگی مردم است. ابتدا، به محور نخست می‌پردازیم.

### ۵-۱. وجه اجتماعی معماری

توجه به وجوه اجتماعی علوم دانشگاهی موضوعی است که در طول دهه‌های اخیر بسیاری از دانشگاهیان بدان توجه کرده و بسیاری از پژوهشگران رشته‌های فنی و مهندسی، محض، آزمایشگاهی و به‌طورِکلی رشته‌های علمی به فکر اشتراک داده‌ها و یافته‌های خود با عموم مردم افتاده‌اند به‌طوری‌که همگان امکانِ فهم و به‌کارگیری داده‌ها و یافته‌ها را داشته باشند (Cribb & Sari, 2020). به‌همین علت است که مفاهیمی همچون علمِ باز، ارتباطات علم و عمومی‌سازی (ترویج) ابداع شده و بسیاری از دانشگاه‌های برتر دنیا تلاش می‌کنند به‌کمک آنها با زمینهٔ اجتماعی خود ارتباط برقرار کنند.

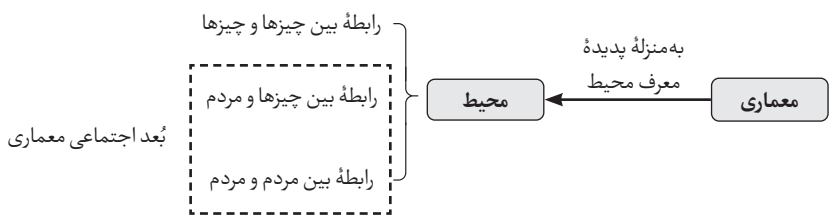
روشن است که وجه اجتماعی رشتهٔ معماری (که ماهیتاً با جامعه درآمیخته) بسیار پُررنگ‌تر از سایر رشته‌های دانشگاهی است. از مشکلات اساسی حرفه و آموزش معماری در سراسر جهان رویکردی در طراحی است که زیبایی‌شناسی بصری را مقصود اصلی در نظر می‌گیرد (Oktay, 2020) ازهمین‌رو، بااینکه بعضاً در مدارس معماری، مثلاً برخی مدارس معماری آمریکا یا انگلستان، دانشجویان ملزم به گذراندن دست‌کم یک درس جامعه‌شناسی هستند که نشان از توجه به بُعد اجتماعی معماری دارد (Gutman, 2010)، همچنان بیشتر معماران به طراحی معماری به‌مثابهٔ طراحی «ابژه» یا «شیء» می‌نگرند و از بُعد اجتماعی و کارکرد مردمی آن غفلت می‌ورزند (Oktay, 2020). پس، می‌بایست درخصوص وجوه گوناگون و تا حدی مغفول معماری، ازجمله وجه اجتماعی آن، بحث کرد. درواقع، می‌بایست از رابطهٔ معماری با مردمی که با آن در ارتباط‌اند پرسید. برای رسیدن بدین مقصود، ابتدا باید به ماهیت معماری بپردازیم و سپس رسالت اجتماعی آن را بررسی کنیم. پس، نخست باید بدانیم معماری چیست تا از ضرورت ارتباط آن با اجتماع سخن بگوییم.

#### ۵-۱-۱. چیستی معماری

دربارهٔ چیستی معماری و تبیین آن به‌گونه‌های متفاوتی سخن گفته‌اند: معماری به‌منزلهٔ «قلمروی عمومی»؛ معماری به‌منزلهٔ «تجربهٔ زیبایی‌شناسانه»؛ معماری، بستر و فرایند زندگی روزمره؛ معماری، معیاری از ذائقهٔ عمومی؛ معماری به‌منزلهٔ محصولی اجتماعی. همهٔ تعاریف یادشده بر ارتباط نزدیک جامعه و معماری تأکید صریح دارند (Jamaleddin, 2021). می‌توان بر تبیینی جامع‌تر توافق کرد و معماری را امر یا پدیده‌ای دانست که محیط را تعریف می‌کند (Rajabifar et al., 2013). دربابِ همین

تعریف نیز می‌توان پرسید معماری محیط را برای کدام انسان از کدام جامعه تعریف می‌کند، چراکه معماری و جامعه ارتباطی نزدیک با هم دارند چنان‌که تغییر انسان و جامعه به‌معنای تغییر ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی است و این تغییرات باعث تحول دائم معماری می‌شوند به‌طوری‌که ممکن است ارزش‌های معماری دیروز تبدیل به ضدارزش‌های امروز شوند (همان).

دربابِ محیط، راپاپورت[1] معتقد است می‌توان محیط را مجموعه‌ای از روابط «چیزها و چیزها»، «چیزها و مردم» و «مردم و مردم» در نظر گرفت. به‌باور او، این روابط منظم‌اند و الگو/ساختار دارند. درواقع، محیط هم‌آراییِ تصادفی چیزها و مردم نیست. محیط را طرح‌هایی هدایت می‌کنند که به‌منزلهٔ قالب عمل و زندگی مردم و قرارگاه‌های زندگی ایشان را سازماندهی می‌کنند (Jamaleddin, 2021). ازاین‌رو، نمی‌توان معماری را بدون درنظرگرفتن مردم تعریف کرد و بنابراین می‌بایست معماری را (از یک جنبه) نوعی خدمت اجتماعی و معماران را حرفه‌مندانی قلمداد کرد که در خدمت انسان‌ها، به‌مثابهٔ عضوی از جامعه، هستند (شکل ۴).




**شکل ۴. بُعد اجتماعی معماری در مرحلهٔ چیستی**

۵-۱-۲. معمار در خدمت خود/جامعه

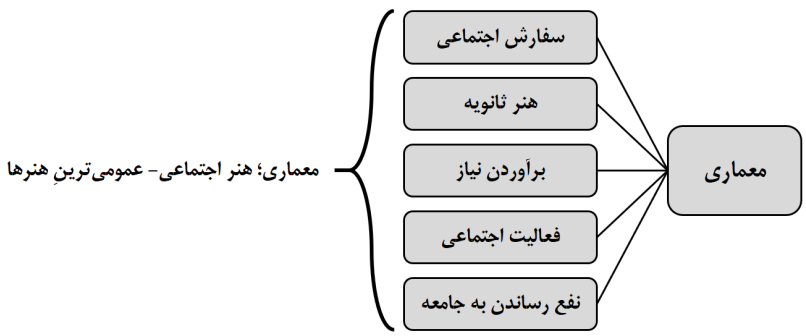
ولادیمیر مایاکوفسکی[2] شاعر نخستین قاعدهٔ گام‌نهادن در مسیر شاعری را «وجود مسئله‌ای در جامعه» می‌داند «که حل آن جز با اثر شاعرانه تصورناپذیر باشد». او ظهور این مسئله را «سفارش اجتماعی» می‌نامد. درواقع، معتقد است نباید به کار شاعری بپردازیم جز هنگامی که «سفارش اجتماعی» به‌وضوح احساس شود (Mayakovsky, 1989).

وجود چنین رویکردی در شعر که به‌مراتب غیرکاربردی‌تر از معماری است اهمیت وجه اجتماعی معماری را مجدداً به یاد می‌آورد. اما طبیعتاً معماری را نمی‌توان فقط از وجوه اجتماعی آن بررسی کرد و وجه هنری آن را از نظر پنهان داشت. تجربهٔ شخصی هر بیننده از بنایی فاخر مؤید وجه هنرمندانهٔ معماری است و صورت معماری لاجرم وجهی زیبایی‌شناسانه دارد. شاید این جمله به‌کوتاه‌ترین شکل وجه هنری و اجتماعی معماری را نشان دهد: «معماری عمومی‌ترینِ هنرهای زیباست» (Peter, 1944).

1- Martin Rapaport
2- Vladimir Mayakovsky

ازاین‌رو، چنانچه معمارِ بنا از استعداد و مهارت‌های هنرمندانه بی‌بهره باشد محصول طراحی او را به‌سختی می‌توان اثر معماری خطاب کرد.

بااین‌حال، نمی‌توان منکر تفاوت اساسی معماری با سایر هنرهای تجسمی شد. آثار معماری عموماً با هدف برآوردن نیازی خاص و به‌منظور کارکردی مشخص طراحی و ساخته می‌شوند اما دیگر آثار هنری معمولاً چنین نیستند. چنانچه جایگاه معماری در آثار کلاسیک نظریهٔ زیبایی‌شناسی نیز بررسی شود معماری حالتی خاص‌تر از دیگر شکل‌های هنری، همچون نقاشی، مجسمه‌سازی، شعر و درام، دارد و آن را همچون شکل هنری ثانویه[1] به‌جا آورده‌اند که نقش میزبان یا بستر هنرهای اولیه را ایفا می‌کند؛ هنری که آشکارا به واقعیت‌های اجتماعی وابسته است (Veres, 2018). درواقع، ازآنجایی‌که هدف اصلی معماری طراحی سرپناه و مواجه‌شدن با نیازهای اجتماعی متنوع است و همچنین معماری به‌مثابهٔ حرفه فرایند یا فعالیتی اجتماعی است که با برقراری روابط بین‌فردی در قالب اجتماعی به صحبت با مردم می‌نشیند، می‌توان گفت معماری ذاتاً هنری اجتماعی است (Fisher, 2019) یعنی معمار، بنابر وظیفه، می‌بایست در پی نفع‌رساندن به جامعه باشد و فقط زمانی می‌تواند از رویکردهای هنرمندان دیگر الگوبرداری کند که بداند این کار به جامعه‌اش نفع می‌رساند (Allsopp, 1980). پس، ازآنجایی‌که معماران مسئولیت شکل‌دهی به محصولی را بر عهده گرفته‌اند که قرار است (در کنار سایر کارکردهای متصور) یکی از نیازهای اساسی انسان‌ها، یعنی سرپناه، را برآورده کند نمی‌توانند آن نوع از خودمختاری/آزادی‌ای را برای خود متصور باشند که هنرمندان رشته‌های هنری دیگر برای خود متصورند. برهمین‌مبنا، هرچند همچنان می‌توان از معمار انتظار خلق اثری واجد ارزش‌های هنری داشت ـ و چه بسا باید داشت ـ او نقشی یکسره متفاوت با سایر هنرمندان جامعه ایفا می‌کند (شکل ۵).




**شکل ۵. معماری در خدمت جامعه**

1- Secondary art form

از همین روست که به‌طورِکلی در سدهٔ اخیر، یعنی از آغاز جنبش مدرنیسم که نسل‌های بعدی معماران را به بهبود زمینهٔ اجتماعی متعهد کرد (Dutton & Mann, 1996)، و به‌طور ویژه از دههٔ ۱۹۶۰ میلادی به‌بعد و متأثر از جنبش‌هایی، ازجمله جنبش دانشجویی ۱۹۶۸م، توجه گروهی از معماران و همچنین دانشکده‌های معماری سرتاسر دنیا (Ingersoll & Tartari, 2006) به مسائل جامعه و رابطهٔ معماری و مردم بیش از پیش جلب شده است. البته که معمارانی هم وجود دارند که معتقدند مردم می‌بایست فهم خود را از معماری تقویت کنند؛ بااین‌حال، وجه‌اشتراک هر دو گروه این است که فهم متقابل معماران و مردم ضرورت دارد (Nari Ghomy et al., 2020). درواقع، بحث بر سر یک دوگانگی است: مردم می‌خواهند و حق دارند هنگام استفاده از بناها از آسایش کافی برخوردار باشند درحالی‌که سنجش آثار معماری بیشتر برمبنای جنبه‌های هنری آنها صورت می‌گیرد (Mozayyani, 2002). طبیعتاً معیار نقد یک خانه با یک موزه یا استادیوم متفاوت است؛ بااین‌حال، بسیار رایج است که معماران همان رویکردی را در طراحی خانه در پیش گیرند که بیشتر با موزه مناسبت دارد و نیازها و مسائل روزمرهٔ مردم را فراموش کنند.

۵-۱-۳. وجه اجتماعی هنر

حتی اگر محصول معماری صرفاً ابژهٔ هنر تلقی شود، همچنان‌که الگوی غالب در طول سده‌ها، از قرن ۱۵ میلادی تا نیمهٔ قرن بیستم، معماری و محصول آن را متعلق به قلمرو هنر به‌شمار می‌آورد (Ward, 1996)، آیا می‌توان از وجه اجتماعی هنر معماری غافل شد؟ برای پاسخ به این پرسش، می‌بایست تعریفی از هنر به دست داده شود. برخی با عرضهٔ نظریهٔ مخاطب‌محور نقش محوری به مخاطب و به‌تبع آن به جامعه می‌دهند و برخی نیز با عرضهٔ نظریهٔ هنرمندمحور (بدون انکار وجود مخاطبان و اهمیت آنها) معتقدند مخاطب نقشی اساسی در چیستی اثر هنری ایفا نمی‌کند (Zangwill, 2022). مفاهیمی همچون خودمختاری هنرمند یا نظریهٔ «هنر برای هنر» نیز بر استقلال هنرمند از جامعه/مخاطب تأکید می‌کنند.

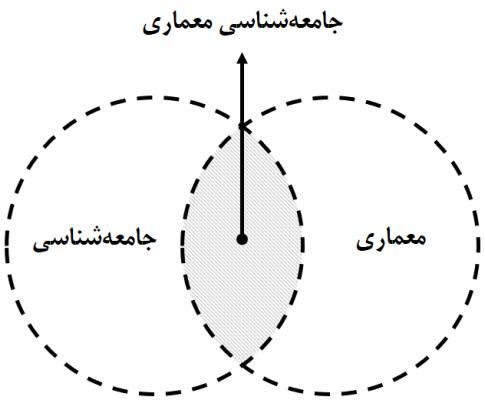
بنابراین، اگرچه از زمان پیدایش نظریهٔ هنر برای هنر نقدهای متفاوتی از آن شده و در دهه‌های اخیر و پس از گذر از دوران تسلط هنر مدرنیستی و آغاز دوران پست‌مدرن (Samie'azar, 2008) الگوی کلی حوزهٔ هنر با آن در تقابل قرار گرفته است، همچنین اگرچه در حال حاضر همهٔ اَشکال هنر دست‌کم بر حدی معیّن از سرشت اجتماعی خود صحه می‌گذارند (Fisher, 2019)، نفْس کلنجارهایی ازاین‌دست دربارهٔ جایگاه مخاطب (و، در مقیاسی کلان‌تر، جامعه) که باب بحث‌های جامعه‌شناسی هنر را باز می‌کند نشان‌دهندهٔ توجه هنرمندان و هنرپژوهان به وجوه جامعه‌شناسی هنر است که مدت‌های مدید ادامه پیدا کرده است و هنوز هم ادامه دارد.

علاوه‌بر اینها، موضوع توجه به جامعه و نیازهای آن در حوزهٔ آموزش هنر هم مدت‌هاست پیگیری

می‌شود؛ برای مثال، متخصصان آموزش هنر در چارچوب نظری «آموزش هنر برمبنای جامعه [یا آموزش هنر مبتنی‌بر جامعه]»[1] در تلاش‌اند متوجه ارتباطات ممکن بین انواع و اشکال گوناگون هنر با جامعه باشند و آموزش هنر را براساس این ارتباطات پایه‌ریزی کنند. این چارچوب، همچون چتری سایه‌گستر، انواع وسیعی از مباحث آموزشی عملی و نظری را در عرصهٔ آموزش هنر، به‌منظور برقراری ارتباط نزدیک‌تر بین جامعه و آموزش، پوشش می‌دهد (Gaudelius & Speirs, 2011). بدین‌ترتیب، ملاحظه می‌شود که توجه به جامعه و به‌طورِکلی امر اجتماعی در همهٔ حوزه‌های هنری، از آموزش تا عمل آن، نفوذ کرده است و اهمیت آن به‌تمامی به‌رسمیت شناخته می‌شود. ازاین‌رو، چنانچه معماری قسمی از هنر به‌جا آورده شود باز نمی‌توان منکر وجوه اجتماعی آن شد چراکه عالم هنر از امر اجتماعی برکنار نیست.

۵-۱-۴. شکل‌گیری جامعه‌شناسی معماری

جامعه‌شناسی شناخت علمی جامعه، مطالعهٔ حیات اجتماعی و بررسی قوانین حاکم بر زندگانی جامعه است (Torabi, 1999). برخی از نظریه‌پردازان معتقدند جامعه‌شناسی، از بدو پیدایش آن، در خدمت نظام‌های حکومتی و تحکیم تسلط آنها بر مردم بوده است. بااین‌حال، هدف بسیاری از جامعه‌شناسان مطالعهٔ جامعه‌شناسانهٔ اصلاح نظام اجتماعی بوده است (Rafiepour, 2020). جامعه‌شناسی معماری[2] اصطلاحی است که امروز، بیش از هر زمان دیگر، در حوزهٔ ارتباط معماری و جامعه استفاده می‌شود. جامعه‌شناسی معماری و جامعه‌شناسی هنر زیرمجموعه‌هایی از دانش جامعه‌شناسی هستند که به‌طور مشخص به وجوه جامعه‌شناسانهٔ معماری و هنر می‌پردازند (شکل ۶).




**شکل ۶. جامعه‌شناسی معماری**

1- Community-based art education (CBAE)
2- Sociology of architecture

جامعه‌شناسی هنر (همچنین انسان‌شناسی هنر)، به‌منزلهٔ اصطلاحی جاافتاده، دهه‌هاست در حوزهٔ نظری هنر و جامعه‌شناسی کاربرد دارد. در ایران نیز، از دههٔ چهل تا امروز، کتاب‌های متعددی در این حوزه تألیف و ترجمه شده است. به‌همین‌ترتیب، آثار متعددی را درزمینهٔ جامعه‌شناسی ادبیات، از پیش از انقلاب، می‌توان سراغ گرفت. بااین‌حال، کتاب‌ها یا مقالاتی که وجه جامعه‌شناسانه/انسان‌شناسانهٔ معماری را بررسی کرده باشند در ایران انگشت‌شمارند. رویّهٔ مغفول وجه اجتماعی معماری، در مقایسه با وجه اجتماعی سایر هنرها، در بیرون از مرزهای ایران نیز بی‌سابقه نیست. بااین‌حال، به نظر می‌رسد هرچه با نزدیک‌شدن به روزگار معاصر توجه به وجه جامعه‌شناسانهٔ معماری پُررنگ‌تر شده و در دهه‌های اخیر جامعه‌شناسی معماری یا جامعه‌شناسی محیطِ ساخته‌شده به حوزهٔ مطالعاتی مجزایی تبدیل شده (Zeisel, 1975) غفلت از جامعه‌شناسی معماری هم به‌مرور کم شده است.

جامعه‌شناسی هنر، به‌منزلهٔ شعبه‌ای از جامعه‌شناسی، روابط متقابل هنر و مظاهر زندگی اجتماعی را موضوع مطالعهٔ خود قرار می‌دهد (Torabi, 1999). به‌همین‌ترتیب، هدف جامعه‌شناسی معماری بررسی متقابل پدیده‌های اجتماعی خُرد یا کلان و محیط‌های ساخته‌شده و تأثیر این دو بر یکدیگر است. هدف از پیوند جامعه‌شناسی با معماری بسط تفکر جامعه‌شناختی در معماری است. تفکر جامعه‌شناختی در معماری یعنی نگریستن به رابطهٔ فضاها و محیط ساخته‌شده با پدیده‌ها و رویدادهای اجتماعی از منظری انتقادی که در تعاملی دوسویه بر یکدیگر اثر می‌گذارند. وجود «رویکرد جامعه‌شناسانه» به محقق امکان می‌دهد وضعیت معماری را در متنی وسیع‌تر بررسی کند (Jamaled-din, 2021). علاوه‌بر اینها، توجه جامعه‌شناسان و دانشمندان حوزه‌های انسان‌شناسانه به معماری رفته‌رفته حوزه‌ای مطالعاتی را با عنوان روابط انسان‌ـمحیط ایجاد کرده که در آن، علاوه‌بر معماران و جامعه‌شناسان، متخصصان دیگری، همچون روان‌شناسان و انسان‌شناسان، به نظریه‌پردازی و تحقیق دربارهٔ رابطهٔ انسان و محیط می‌پردازند (Zeisel, 1975). در این حوزه، هم گونه‌های متفاوتی از رابطهٔ انسان و محیط بررسی می‌شود و هم طبقات مردمی که در رابطه با محیط قرار می‌گیرند و نهایتاً گونه‌هایی از محیط‌هایی که انسان‌ها در رابطه با آنها قرار می‌گیرند.

بااین‌حال و با وجود گستردگی حوزهٔ مطالعاتی جامعه‌شناسی معماری (که باعث شده است در آمریکا پای جامعه‌شناسان به آتلیه‌های طراحی معماریِ برخی از مدارس معماری معتبر و پروژه‌های بزرگ شهری کشیده شود) (Gutman, 2010)، انعکاس این مباحث در آموزش و در عمل معماری در کشور ما عمدتاً کم‌رنگ است. طبیعتاً دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشتهٔ معماری ازطریقِ آشنایی با دانش جامعه‌شناسی و حوزهٔ جامعه‌شناسی معماری قادر خواهند بود وجه جامعه‌نگر دانش خود را تقویت کنند.

۵-۱-۵. مسئولیت دانشگاهی دانشکدهٔ معماری در قبال مردم

دانشکدهٔ معماری نهادی است که برای آموزش رسمی دانش معماری به دانشجویان تأسیس شده

است. این نهاد جزئی از نظام آموزش آکادمیک و زیرمجموعهٔ دانشگاه است و طبیعتاً دربابِ وظیفهٔ اجتماعی دانشگاه‌ها نیز ادبیاتی وجود دارد؛ مثلاً، نقدهای جامعه‌شناسانهٔ متعددی به وضعیت امروز دانشگاه‌ها وارد شده است.

۵-۱-۶. نقدهای اجتماعی به دانشگاه

دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی و آموزشِ عالی سرتاسر جهان درزمینهٔ پژوهش و دستاورد علمی توانایی‌های بسیاری دارند. بااین‌حال، توانایی و ظرفیت این مؤسسات در ارتباط با جامعه و به‌اشتراک‌گذاشتن دستاوردهای علمی با آن به‌هیچ‌وجه با توانایی‌های پژوهشی آنها مقایسه‌پذیر و متناسب نیست. بسیاری از مؤسسات دانشگاهی کمتر از یک‌صدم یا یک‌هزارم تلاش، سرمایه‌گذاری و توجهی را که صرف حوزهٔ پژوهش می‌کنند به انتشار نتایج و دستاوردهای خود به دنیای بیرون از دانشگاه اختصاص می‌دهند (Cribb & Sari, 2020). چنین وضعیتی این پرسش را مطرح می‌کند که چرا دانشگاه دچار چنین انفکاکی از جامعه شده است. اندیشمندان متعددی تلاش کرده‌اند با نگاه به ارتباط دانش و دانشگاه با قدرت، سرمایه و نیروهای اجتماعی به پرسش مذکور پاسخ دهند.

میشل فوکو[1] از برجسته‌ترین نظریه‌پردازانی است که به موضوع دانش و ارتباط آن با قدرت پرداخته و مفهوم گفتمان را در محل تلاقی قدرت و دانش تعریف‌کرده است. ازنظرِ او، ازطریقِ کاربست گفتمان است که واقعیت شکل می‌گیرد و دانش در خدمت قدرت درمی‌آید. درواقع، هر دانشی ازطریقِ مذکور پیش‌فرض مناسبات قدرت را مطرح می‌کند و بدان سامان می‌دهد (Ahmadi, 2002). درهمین‌باره می‌نویسد: «باید بپذیریم که قدرت و دانش مستقیماً بر یکدیگر دلالت دارند؛ نه مناسبات قدرتی، بدون ایجاد حوزه‌ای از دانش هم‌بسته با آن، وجود دارد و نه دانشی که مستلزم مناسبات قدرت نباشد و درعین‌حال مناسبات قدرت را پدید نیاورد» (Foucault, 2009). بدین‌ترتیب، فوکو معتقد به دلالت مستقیم دانش و قدرت بود و دانش و مناسبات آن، ازجمله سازوکار گسترش و آموزش آن که امروز در نهادی همچون دانشگاه عملی می‌شود، در ارتباط مستقیم با قدرت است.

همچنین فوکو، در مبحثی دیگر، از مفهوم «دانش‌های تحت‌انقیاد» و، در ذیل آن، «دانش‌های سلب‌صلاحیت‌شده» سخن می‌گوید. ازنظرِ او، دانش‌های تحت‌انقیاد درون‌مایه‌های تاریخی‌ای است که زیر انسجام‌های کارکردی یا نظام‌بندی‌های صوری مدفون شده‌اند. مدلول مدنظر او از دانش‌های سلب‌صلاحیت‌شده مجموعه‌ای از دانش‌های غیرمفهومی و کم‌شرح‌وبسط است که امروزه صاحبان علم صلاحیت آنها را سلب کرده‌اند؛ دانش‌هایی که او آنها را دانش‌های خام، دانش‌های فروپایگان و دانش‌های پایین‌تر از سطح مطلوب علمی‌بودن می‌داند (Foucault, 2010). به‌اعتقاد فوکو، آنچه مردم می‌دانند

1- Michel Foucault

دانشی خاص، محلی، منطقه‌ای یا تفاضلی است و با دانش مشترک یا حس مشترک یکسان نیست. این دانش قدرتش را منحصراً از این واقعیت می‌گیرد که با تمام دانش‌های اطراف خود تفاوت دارد. در آخر، فوکو معتقد است به‌مدد ظهور مجدد دانش‌های تحت‌انقیاد و آنچه مردم در سطح محلی می‌دانند نقد امکان‌پذیر می‌شود (همان). بنابراین، از نوشته‌های فوکو چنین برداشت می‌کنیم که برای شکستن زنجیرهٔ همیشگی قدرت.دانش می‌توان از دانش‌های تحت‌انقیاد در انبان توده‌های مردم مدد گرفت.

پیر بوردیو[1] دیگر اندیشمندی است که در حوزهٔ نقد اجتماعیِ آموزش نظریه‌پردازی کرده است. او در کتابی که به‌کنایه آن را *انسان دانشگاهی* نام نهاده است به ویژگی‌های طبقه‌ای از انسان‌ها می‌پردازد که وابسته به نهاد دانشگاه است و رابطهٔ دانشگاه و قدرت را بررسی می‌کند. بوردیو معتقد بود ساختار دانشگاه ساختار حوزهٔ قدرت را بازتاب می‌دهد درحالی‌که فعالیت‌های این نظام آموزشی به بازتولید آن ساختار کمک می‌کند (Bourdieu, 1988). بوردیو نه‌تنها در این کتاب بلکه در سایر آثار خویش به ویژگی‌های اجتماعی طبقهٔ دانشگاهیان پرداخته است. محصول کار او به‌طور عمده آشکارسازی منطق درونی نظام‌های آموزشی است بدین‌معناکه، مطابق نظر او، آنچه در دانشگاه‌ها آشکار است با آنچه درون آنها می‌گذرد ناهمخوان و در بسیاری از اوقات در تضاد است (Yamani Douzi Sorkhabi, 2018).

بوردیو مشکل اصلی کار دانشگاهی را خودفریبی می‌داند و باور دارد که دانشگاهیان، با مخدوش‌سازی واقعیت‌های موردمطالعه، به این خودفریبی نایل می‌شوند (همان). از سوی دیگر، بوردیو ازطریقِ تعریف مفهوم «سرمایه‌ی فرهنگی» آسیب‌های طبقاتی و اجتماعی نظام آموزشی امروز را توضیح می‌دهد. او، از یک سو، به تفاوت‌های مشهود دانشگاه‌های برتر با دانشگاه‌های معمولی می‌تازد که باعث بازتولید شکاف‌های اجتماعی می‌شود و، سپس، عناوین دانشگاهی را با عناوین اشرافی مقایسه می‌کند و توضیح می‌دهد که سوابق تحصیلی در دانشگاه‌ها، همچون علامت‌هایی که در قرون میانه برگزیدگان را از عامیان جدا می‌کرد، امروز دانش‌آموختگان را از توده‌های ناآگاه جدا می‌کند (Bourdieu, 1991). روشن است که این استعارهٔ بوردیو با هدف تأکید بر جداشدن دانشگاهیان، به‌ویژه دانشجویان و استادان دانشگاه‌های برتر فرانسه، از جامعه است.

بوردیو می‌نویسد: «کارکرد تکنیکیِ کاملاً بدیهی آموزش، یعنی انتقال کارایی فنی و گزینش خبره‌ترین نیروهای فنی، کارکرد اجتماعی آن را، یعنی تخصیص حق ریاست به کسانی که بنابر موقعیت دارای کارایی اجتماعی‌اند، می‌پوشاند. بدین‌ترتیب، در ژاپن، مانند فرانسه، با اشرافیت تحصیلی ارثی بین مدیران صنعتی، پزشکان برجسته، کارمندان عالی‌رتبه و حتی زمامداران سیاسی مواجهیم که بخش مهمی از بازماندگان اشرافیت خونی را در بر می‌گیرد که عنوان اشرافی خود را به عنوانی تحصیلی تغییر داده‌اند. بنابراین، نهاد آموزش (که می‌شد باور داشت با ترجیح‌دادن استعدادهای فردی بر امتیازات

1- Pierre Bourdieu

ارثی می‌تواند نوعی شایسته‌سالاری را پی‌ریزی کند.) درواقع در پی آن است که ازطریقِ اتصال‌های مخفی میان استعداد تحصیلی و میراث فرهنگی یک اشرافیت دولتی واقعی را تدارک کند که اقتدار و مشروعیت آن را عنوان تحصیلی تضمین می‌کند» (Bourdieu, 1991).

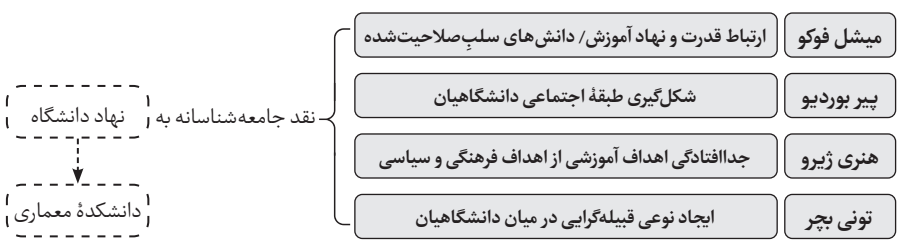
بنابراین، نقد بوردیو بر نظام دانشگاهی روشن است؛ او معتقد است دانشگاهیان نوعی طبقهٔ تازه برای خود ایجاد کرده‌اند و همین موضوع نه‌تنها آنان را از جامعه و مردم عادی دور کرده بلکه ساختارهای دانشگاه کار علمی را به سمت فعالیتی جدا از جامعه سوق داده است. برای مقابله با چنین وضعیتی، بوردیو به بهره‌بردن از شهودی توصیه می‌کند که به استفادهٔ ضددانشگاهی از مفاهیم دامن می‌زند و جلوه‌فروشی نظریه‌پردازانه و دقت کاذب پوزیتیویسم[1] (اثبات‌گرایی) را طرد می‌کند. این شهود/تخیل خلاق ازطریقِ نقد تجربهٔ اجتماعی به دست می‌آید (Yamani Douzi Sorkhabi, 2018). علاوه‌بر آنچه دربارهٔ نقدهای اجتماعی بوردیو به دانشگاه مطرح کردیم، میراث جامعه‌شناسانهٔ او، ازجمله مفاهیمی همچون عادت‌واره، سرمایهٔ اجتماعی و میدان، دست‌مایهٔ پژوهش‌ها و نقدهای آتی دیگر پژوهشگران به دانشگاه شد.

از دیگر پژوهشگران و نظریه‌پردازان برجستهٔ نظام دانشگاهی هنری ژیرو[2] است که آثار متعددی در این حوزه منتشر کرده است و در حوزهٔ آموزش یا تربیت پست‌مدرن از برجسته‌ترین صاحب‌نظران به‌شمار می‌آید. او، در طول زندگی پژوهشی خود، به‌دنبال توسعهٔ نظریه‌ای انتقادی دربارهٔ نظام آموزشی بود که بر نقطهٔ تلاقی نقش آموزش در مدارس و دانشگاه‌ها و نقش فرهنگ و زندگی عمومی تأکید دارد. ژیرو بر لزوم ایجاد شرایط توسعهٔ فرهنگ تکوینی تأکید دارد که شالودهٔ توسعهٔ شهروندان انتقادی (ساختارشکن) است و شکل‌گیری مردم‌سالاری معنادار و اساسی را آسان می‌کند. درواقع، تربیت سیاسی را از جنبه‌های مهم تربیت پست‌مدرن به‌شمار می‌آورد (Sobhaninejad, 2019)؛ امری که معمولاً در نظام آموزشی دانشگاهی مغفول است و دانشجویان به‌طور عمده بر مفاهیم حوزهٔ تخصصی خود متمرکزند.

در آخر، به کتاب *قلمروها و قبایل دانشگاهی*، نوشتهٔ تونی بچر[3] (ویراست دوم، با همکاری پاول تراولر[4]) اشاره می‌کنیم که کتابی مهم در نقد فرهنگ جاری در فضای آکادمیک است (Becher & Trowler, 2001). کتاب یادشده بیشتر به فرهنگ و روابط درون‌دانشگاهی می‌پردازد و کمتر به رابطهٔ دانشگاه و دانشگاهیان با جامعه اشاره می‌کند. بااین‌حال، استعارهٔ موجود در کتاب (نوعی قبیله‌گرایی مدرن) در زمان انتشار و بعد از آن مورد توجه دانشگاهیان قرار گرفت و بخشی از ادبیات انتقادی موجود متأثر از این کتاب است.

1- Positivism
2- Henry Giroux
3- Tony Becher
4- Powl Trowler

درنتیجهٔ این مرور، روشن است که نقدهای اجتماعی و فرهنگی به دانشگاه‌ها عموماً حول مفهوم نوعی طبقه‌گرایی دانشگاهی و جدایی دانشگاهیان (استادان و دانشجویان) از تودهٔ مردم می‌چرخند: از فوکو که دانش و قدرت را در رابطهٔ مستقیم می‌دید و بوردیو که همانند فوکو دربارهٔ همدستی قدرت و دانشگاه سخن می‌گفت تا نقدهای دورهٔ پست‌مدرن که هم‌ارز معماری پست‌مدرن در اندیشهٔ بازنگری در ارزش‌ها و الگوهای دورهٔ مدرن، با درنظرداشتن جامعه، فرهنگ، تنوع نژادی و جنسیتی، هستند. ازاین‌رو، دانشکده‌های معماری که بخشی از نظام دانشگاهی هستند نیز مشمول نقدهای پیش‌ترذکرشده می‌شوند و درواقع نقدها به نهاد آموزش معماری هم تسری و تعمیم پیدا می‌کند. منطبق با نقدهای مذکور، می‌توان روند تحولات پارادایمی و اهداف کلان دانشگاه‌ها را بررسی کرد و نوعی نسل‌بندی نیز برای دانشگاه‌ها قائل شد. (شکل ۷).




**شکل ۷. نقدهای جامعه‌شناسانه به دانشگاه و دانشکدهٔ معماری**

۵-۱-۷. مسئولیت اجتماعی نسل چهارم دانشگاه‌ها

مرسوم است که با نگاهی کل‌نگر تاریخ دانشگاه‌ها را به نسل‌های گوناگون تقسیم می‌کنند. متخصصان این حوزه معتقدند در حال حاضر نسل چهارم دانشگاه‌ها به وجود آمده است. در نسل چهارم دانشگاه‌ها، وظیفهٔ آنها در قبال اجتماع پُررنگ است و بر مسئولیت اجتماعی و زیست‌محیطی دانشگاه‌ها، به‌ویژه در مقیاس محلی، تأکید شده است. اگر دانشگاه‌ها در نسل‌های پیشین در پی دفاع از حقیقت یا کشف طبیعت یا خلق ارزش‌افزوده بودند، دانشگاه‌های نسل چهارم (با حفظ اهداف پیشین) در پی تأثیرگذاری بر زمینهٔ محلی خود و حل مسائل اجتماعی هستند (Yadollahi & Seyadat, 2021). ازنظرِ برخی از صاحب‌نظران، چنانچه مسئولیت اجتماعی دانشگاه به‌رسمیت شناخته شود می‌بایست اقداماتی، همچون به‌روزرسانی و ساختاربندی نظام آموزشی متناسب با نیازهای جامعه، آموزش اخلاق مدنی و پرورش دانشجویان مسئول، همکاری و ارتباطات مؤثر درون/برون‌سازمانی، توجه به توسعهٔ جامعه، ارتباط مؤثر با ذی‌نفعان جامعه، و تقویت روحیهٔ پژوهشگری در دانشجویان، در دستورکار مسئولان و برنامه‌ریزان آموزشی قرار گیرد (Shafaei Yamchaloo et al., 2016). بنابراین، فارغ از حوزهٔ معماری (که، مطابق آنچه پیش‌تر اشاره کردیم، ماهیتاً محکوم به توجه به جامعه است.)، نسل

فعلی دانشگاه‌ها ملزم به جامعه‌نگری و تمرکز بر حل مسائل منطقه‌ای خویش است. حال، اگر نقش اجتماعی معماران را بر وظیفهٔ عام دانشگاهی بیفزاییم اهمیت جامعه‌نگری دانشکده‌های معماری دوچندان می‌شود.

۵-۲. وجه معمارانهٔ جامعه

همهٔ آنچه دربارهٔ جامعه‌شناسی معماری و وجه اجتماعی معماری گفتیم از این واقعیت ساده اما مهم ناشی می‌شود که ساختمان را نمی‌توان جدا از فعالیت‌های انسانی‌ای تصور کرد که با هدف تسهیل آنها و تشویق به آنها ساخته شده است (Gutman, 2010). به‌تعبیری دیگر، معماری ظرفی است برای زندگی و نمی‌توان آن را موجودی مستقل از زندگی در نظر گرفت (Hodjat, 2011). اگر چنین تعابیری را بپذیریم نمی‌توانیم درهم‌تنیدگی معماری و زندگی را انکار کنیم. از یک سو، تصور معماری بدون انسان ممکن نیست و، از سوی دیگر، انسان، همان‌طورکه به خوراک و پوشاک احتیاج دارد، به جایی برای سکناگزیدن نیازمند است.

حتی اگر غارهایی را که انسان‌های نخستین برای سکونت برمی‌گزیدند یا کلبه‌های اولیه‌ای را که در آغازِ یکجانشینی می‌ساختند معماری به‌شمار نیاوریم نمی‌توانیم پایاپای‌بودن زیست انسان را از آغاز شهرنشینی او تا امروز منکر شویم. ازهمین‌رو، معماری همواره با انسان، به‌ویژه انسان شهرنشین، همراه بوده است. وقتی معماری چنین نقش مهمی در زندگی مردم داشته است لاجرم مردم نیز به این پدیده واکنش نشان می‌دهند. درواقع، مردم نمی‌توانند به یکی از نیازهای اساسی خود بی‌اعتنا باشند و، همان‌طورکه هر قوم یا ملت دارای ذائقهٔ چشایی مخصوص به خود است و مجموعه‌ای از غذاهای مخصوص به خود را دارد، ذائقهٔ معمارانه نیز دارد که تجلی بیرونی آن نوعی از معماری است که در پژوهش حاضر «معماری مردم» نامیده شده است.

۵-۲-۱. معماری مردم

برونو باستیلز[1] می‌نویسد وقتی قرار باشد به پرسش از چیستی «مردم» پاسخ دهیم ناچاریم دراین‌باره که چه کسانی/چیزهایی مردم نیستند اظهارنظر کنیم (Bosteels, 2021). به نظر می‌رسد سخن‌گفتن از معماری مردم نیز از همین قاعده پیروی می‌کند. درواقع، زمانی که از مردم (و، بر همین مبنا، معماری مردم) سخن به میان آید ناچار به تحدید و طرد ضروری هستیم (همان). وقتی از معماری مردم سخن به میان آید ممکن است مفاهیم متنوع و گاهی متضادی به ذهن مخاطب متبادر شود. در نوشتهٔ حاضر، وقتی از معماری مردم نام برده می‌شود مقصود نوعی از اندیشه و دانش معماری و محصولات

1- Bruno bosteels

برآمده از آن است که مصداق‌هایش را در شهرها فراوان می‌بینیم. این نوع از معماری عموماً به تقاضا و برای استفادهٔ مردم عادی (که ازلحاظِ اقتصادی در دهک‌های میانی جامعه قرار می‌گیرند.) طراحی و ساخته می‌شود، ازحیثِ کمّیت بخش مهمی از ساخت‌وساز کشور را تشکیل می‌دهد و معمولاً شامل بناهای مسکونی شهرها می‌شود چراکه این نوع از معماری به‌یک معنا آینهٔ فردیت افراد و فرهنگ جامعه به‌شمار می‌آید (Shasti et al., 2017). شایان توجه است که مقصود از معماری مردم نه معماری‌ای است که می‌توان نام «بومی» بر آن گذاشت که عموماً در جزئیات و کلیات از دانش و مهارت پیشینی پیروی می‌کند، نسل‌درنسل، سینه‌به‌سینه، منتقل می‌شود و امروز نیز در برخی جوامع محدود سراغش را می‌یابیم و نه معماری بی‌قاعده‌ای است که در حاشیهٔ برخی شهرها، معمولاً به‌شکل غیرقانونی یا بی‌اعتنا به قوانین موجود، به‌کوشش مردم همان منطقه (که معمولاً از افراد بسیار فرودست جامعه هستند.) شکل می‌گیرد. به‌عبارت روشن‌تر، مجموعهٔ معماری مردم همهٔ آثار قانونی معماری یک شهر یا مجموعه‌ای از شهرها را شامل می‌شود، منهای آثار شاخصی که عموماً با حمایت دولت‌ها، گروه‌های قومی، مذهبی یا سیاسی، یا به‌سفارش فرادستان جامعه، با نیت ساخت اثری خاص، به وجود می‌آیند. جز اینها، آن دسته از بناهای انگشت‌شماری نیز که با نیت شرکت در مسابقات معماری و در وضعیتی بعضاً آزمایشگاهی و نمایشگاهی طراحی و ساخته می‌شوند در چارچوب معماری مردم در نوشتهٔ حاضر نمی‌گنجند.

علاوه‌براین، معماری مردم را نباید با «معماری انبوه[1]» اشتباه بگیریم که در دورهٔ غلبهٔ اندیشه‌های مدرنیستی در سرتاسر جهان، به‌ویژه در کشورهای با حکومت‌های سوسیال‌دموکرات، بدان توجه شد؛ معماری انبوه که در یک دورهٔ تاریخی به‌وفور برای تودهٔ مردم ساخته و بعد از مدتی نمادی از معماری ضدانسانی شد که نه براساس نیازهای مادی و معنوی انسان که برای دست‌یابی به آمار و ارقامی مشخص طراحی شده بود و نیازهای واقعی انسان‌ها را در مسیر رفع مشکلات اجتماعی نادیده می‌گرفت (Nuttgens, 1976). امروزه، در بیشتر کشورهای جهان، نه مردم و نه طراحان و تصمیم‌گیران کلان به معماری انبوه اقبالی نشان نمی‌دهند و بیشترِ آنچه از قبل ساخته شده نیز تخریب شده است. برخی از کشورها هم نمونه‌هایی از این نوع معماری را به موزه تبدیل کرده‌اند تا عبرت آیندگان باشد (Ingersoll & Tartari, 2006). متأسفانه، با توجه به معضل گرانی مسکن، هنوز هم ساخت‌وساز انواعی از این نوع معماری در کشور ما ادامه دارد و به اسامی گوناگون دربارهٔ آن تبلیغ می‌شود.

این نوع دسته‌بندی آثار معماری که بدان اشاره کردیم بی‌سابقه نیست. در جدول ۱، نمونه‌ای از دسته‌بندی‌هایی را ملاحظه می‌کنید که پژوهش‌های پیشین بدانها اشاره کرده‌اند.

1- Mass architecture

**جدول ۱. سابقهٔ توجه به معماری مردم در پژوهش‌های پیشین**

| پژوهشگر | توضیح مختصر | توضیح تکمیلی |
|---|---|---|
| قیومی بیدهندی و شمس | دو دسته معماری «اعیان» و «عامهٔ مردم» را معرفی می‌کند. | قیومی و شمس معتقدند می‌توان برخی از آثار تاریخی معماری را متعلق به اعیان و برخی دیگر را متعلق به عامهٔ مردم در نظر گرفت. درواقع، می‌توان پرسید آنچه از آثار گذشته باقی مانده جزو آثار فاخر و متعلق به اعیان است یا ساخته‌شده به‌سفارش آنها، یا جزو معماری عامهٔ مردم، و از این منظر نگاهی تازه به تاریخ معماری انداخت (Qayyoomi Bidhendi & Shams, 2012). طبیعی است که، با توجه به اینکه آنچه از گذشته به ما رسیده بیشتر ساخته‌های اعیان بوده و اعیان هم بخشی کوچک از کل جامعه را تشکیل می‌داده‌اند، آنچه معماران از معماری گذشته می‌دانند بیشتر دربارهٔ معماری اعیان باشد و دانسته‌های آنان از معماری عامهٔ مردم ـکه اتفاقاً ازحیثِ کمّی بخش بزرگ‌تر معماری گذشته است‌ـ بسیار اندک باشد (Qayyoomi Bidhendi, 2016) |
| معماریان | دو دسته معماری «عامیانه (یا ناشناخته)» و «یادمانی (یا والا)» را معرفی می‌کند. | معماریان معتقد به دو دسته معماری عامیانه/ناشناخته و معماری یادمانی/والا است. همان‌طورکه از نام این دسته‌بندی برمی‌آید، در تاریخ معماری به دستهٔ نخست کمتر توجه شده است (Memariyan, 2000). |
| کریر | دو دسته معماری «عمومی» و «خصوصی» را معرفی می‌کند. | کریر آثار معماری مدرن را به دو دستهٔ کلی تقسیم می‌کند: یکی، معماری عمومی و استانداردشدهٔ معماران مکتب بین‌الملل که محصول هیئت‌ها و مسابقه‌های رسمی و مظهرش شهرهای جدید و تأسیسات زیربنایی و مؤسسه‌ها (بیمارستان‌ها و مدرسه‌ها و مراکز فرهنگی و اداری و غیره) است و، نوع دیگر، معماری خصوصی (یا متناظر با آنچه شرح داده شد، معماری مردم) که معمولاً بر الگوهای منطقه‌ای مبتنی است (Krier, 2010). |
| رودوفسکی | دو دسته معماری «شاخص» و «همگانی» را تعریف می‌کند. | رودوفسکی، در کتاب مشهورش، *معماری بدون معماران* (Rudofsky, 1964)، به توجه بیش از اندازه به آثار شاخص معماری، آن هم در نقاط جغرافیایی خاصی از دنیا، اعتراض و، به‌پیروی از پیترو بلوسکی[1]، معماری همگانی را معرفی می‌کند که «نه تعدادی انگشت‌شمار از روشنفکران و متخصصان بلکه کنش خودانگیخته و مستمر مجموعهٔ یک ملت با میراثی مشترک آن را تولید می‌کند و ذیل مجموعه‌ای از تجربیات {انباشته‌شده} فعالیت می‌کند». |
| راپاپورت | دو دسته معماری «بومی (یا فولکلور)» و «یادمانی (یا رسمی)» را معرفی می‌کند. | راپاپورت، در دسته‌بندی‌ای مشابه، ساختمان‌ها را به دو نوع کلی یادمانی/رسمی و بومی/فولکلور تقسیم می‌کند. ازنظرِ او، بناهای بومی در بررسی‌های تاریخی و نظری نادیده گرفته شده‌اند. راپاپورت انواعی از معماری بومی را برمی‌شمارد؛ مثلاً، معماری بومی بدوی، معماری بومی پیشاصنعتی و معماری بومی مدرن (Rapoport, 1969). |
| بانی‌مسعود | دو دسته معماری «بومی (یا ناشناخته، معماری سنتی، معماری مردمی، معماری عامیانه)» و «یادمانی (یا رسمی)» را معرفی می‌کند. | امیر بانی‌مسعود نیز به نظر راپاپورت دربارهٔ معماری بومی اشاره می‌کند و این نوع از معماری را که آن را در برابر معماری رسمی و یادمانی قرار می‌دهد به نام‌هایی، همچون معماری ناشناخته، معماری سنتی، معماری مردمی، و معماری عامیانه، می‌خواند (Bani Masoud, 2007). از سیاق بحث او چنین برداشت می‌شود که نظر راپاپورت دراین‌زمینه را پذیرفته است و بنابراین، همچون راپاپورت، معماری عامیانه یا معماری بومی را دارای پیوندی عمیق با فرهنگ و بوم منطقه می‌داند و معتقد است «در شکل‌گیری معماری بومی، برخی از روابط اجتماعی و اقتصادی در محیط طبیعی و نمادهای فرهنگی ماهرانه انعکاس می‌یابند به‌نحوی‌که هم‌زمان سادگی و آرایش در آنها متجلی است» (همان). |

1- Pietro Belluschi

به‌طور خلاصه، معماری مردم (مطابق تعاریف) گواه سلیقه، تمنا و خواست مردم از معماری است که در هر دوره دارای ویژگی‌هایی است. در دورهٔ معاصر، فارغ از اینکه پسند معماران و معماری‌پژوهان این نوع معماری را می‌پسندند یا خیر، می‌توان برمبنای آنچه که در شهرها موجود است آنچه را که مردم از معماری طلب می‌کنند تجسم‌یافته دید. معماران و به‌تبع آنان دانشکده‌های معماری نباید به بهانه‌هایی، همچون ابتذال این نوع از معماری یا نامعماری‌بودن آن، چشم بر واقعیت موجود ببندند. چشم‌بستن بر این واقعیت باعث ازبین‌رفتن قابلیت تأثیرگذاری نهادی همچون دانشکدهٔ معماری بر جامعه می‌شود و وقتی دانشکده‌های معماری قابلیت تأثیرگذاری بر جامعه را از دست بدهند نیروها و مؤلفه‌های دیگر جای نهاد دانشگاه را می‌گیرند.

۵-۲-۲. لزوم توجه دانشکدهٔ معماری به معماری مردم

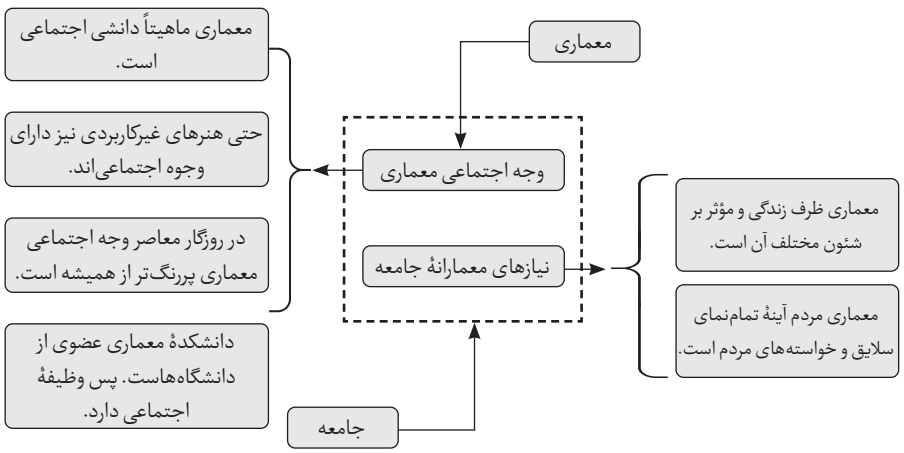
با وجود همهٔ توجهات جهانی به رابطهٔ میان معماری و جامعه، همچنان برخی از معماران و نظریه‌پردازان معماری نگاهی تحقیرآمیز به معماری مردم و سلیقهٔ عمومی دارند. برای مثال، این نگاه تحقیرآمیز را در مفهوم هنر یا معماری «کیچ[1]» مشاهده می‌کنیم. اگرچه نظریه‌پردازان و منتقدان دیدگاه‌های متفاوت و گاهی متناقضی به مدلول و مصادیق این مفهوم عرضه کرده‌اند، از ابتدای به‌کارگیری اصطلاح کیچ تا امروز، معمولاً آنچه از هنر و معماری کیچ مراد می‌شود نوعی از معماری عامه‌پسند، بازاری و خالی از ارزش‌های هنری است. درواقع، می‌توان این اصطلاح و مفهومِ در پس آن را تحقیرآمیز و متضمن نوعی نگاه ازبالابه‌پایین به بخشی از آثار هنری و معماری موردپسند عامه دانست. بدین‌ترتیب، معماران، هنرمندان، هنرخواندگان و منتقدانی که آنچه را که موردپسند عامه است کیچ (به‌معنای تحقیرآمیز آن) می‌خوانند به نوعی هنر برتر (آوانگارد) باور دارند که معمولاً موردپسند یا فهم عامهٔ مردم نیست. پیش‌تر نیز اشاره کردیم که گفتمان مربوط به هنر برتر در سال‌های اخیر با نقدهای جدی روبه‌رو شده است. درخصوص هنر کیچ، آبراهام کاپلان[2]، تد کوهن[3] و دیوید ناویتس[4] در نظریاتشان تمایز ماهوی هنر متعالی و هنر کیچ را انکار کرده‌اند (Taghaboni & Saremi, 2019). بنابراین، دست‌کم بخشی از نظریه‌پردازان با رویکرد تحقیرآمیز به تجلیات سلیقهٔ عمومی مخالفت می‌ورزند.

چنان‌که در بخش پیشین بیان کردیم، معماری مردم، به‌لحاظ کمّی، بیشترین حجم ساخت‌وساز کشور را به خود اختصاص می‌دهد اما دانشکده‌های معماری، بنابر سنت‌های گذشته، همچنان به آن بی‌اعتنا هستند. ازاین‌رو، می‌بایست پیش‌فرض‌های مثبت و منفی این نوع معماری کنار گذشته شود و معماری مردم، آن‌طورکه هست، به‌منزلهٔ سندی از آنچه مردم از معماری طلب و با سرمایه و انگیزه‌های

1- Kitsch
2- Abraham Kaplan
3- Ted Cohen
4- David Novitz

خویش برپا می‌کنند به‌رسمیت شناخته و برای ارتقای کیفیت آن گام برداشته شود.

درمجموع، ماهیت اجتماعی دانش معماری، حتی به‌منزلهٔ هنر، که مؤید وجه پُررنگ اجتماعیِ دانش معماری است، همچنین نیازهای معمارانهٔ جامعه که از معماری به‌منزلهٔ ظرف زندگی ناشی می‌شود و معماری مردم را آینهٔ تمام‌قد تمناهای معمارانهٔ جامعه نشان می‌دهد گویای درهم‌تنیدگی معماری و جامعه است (شکل ۸).




**شکل ۸. نمودار رابطهٔ متقابل معماری و جامعه**

۵-۳. نمود رابطهٔ متقابل معماری و جامعه در آموزش معماری

براساس آنچه دربارهٔ ضرورت توجه دانشکده‌های معماری به بُعد اجتماعی معماری بیان کردیم، می‌توان انتظار داشت این نهادْ مبانی و راهبردهای آموزش معماری را، با توجه به زمینهٔ اجتماعی خود، تنظیم و بازنویسی کند. متناظر با دو بخش کلی مقالهٔ حاضر، گزاره‌هایی کلی از ارتباط متقابل معماری و جامعه استخراج می‌شود و برمبنای آنها نتایجی کل‌نگر در حوزهٔ آموزش معماری به دست می‌آید. به‌همین‌ترتیب، ذیل هرکدام از نتایج اقداماتی نیز منطبق با جامعه‌نگری در دانشکده‌های معماری در نظر گرفته شد (جدول ۲).

**جدول ۲. نمود رابطهٔ متقابل معماری و جامعه در آموزش معماری**

| ساحت | گزاره | نتیجه | مثال‌هایی از اقدامات قابل‌تصور |
|---|---|---|---|
| وجه اجتماعی معماری | معماری ماهیتاً اجتماعی است، حتی اگر به‌منزلهٔ هنر ادراک شود. | می‌بایست مبانی و چارچوب آموزش معماری متناسب با ماهیت اجتماعی معماری طراحی شود. | • نقد و اصلاح برنامه‌های درسی نظام آموزش معماری، مبتنی‌بر ماهیت اجتماعی آن<br>• تجدیدنظر در سازوکارهای سنجش دانش و توانش دانشجویان و معیارهای امتیازدهی به برون‌دادهای آموزشی و پژوهشی و درنظرگرفتن فایدهٔ اجتماعی در کلّ این سازوکارها و معیارها |
| | وجه اجتماعی معماری و آموزش آن در دهه‌های اخیر در دنیا پُررنگ‌تر شده است. | می‌توان از تجربه‌های موفق/ناموفق نگاه اجتماعی در معماری و آموزش آن در دنیا درس گرفت و آنها را متناسب با نیازهای زمینه‌ای بهینه‌سازی کرد یا ابعادی تازه به آنها افزود. | • بررسی و تحلیل نقادانهٔ سیر تحول و تطورِ توجه به امر اجتماعی در آموزش معماری در دنیا<br>• بهره‌گیری از تجربیات جهانی در جامعه‌نگری در حوزهٔ معماری، متناسب با نیازهای زمینه‌ای<br>• تعمق در ریشه‌ها و مبانی رویکردهای آموزش و طراحی معماری، به‌جای پیروی کورکورانه از الگوهای جهانی |
| | دانشکدهٔ معماری بخشی از نهاد دانشگاه است و امروز دانشگاه‌ها می‌بایست در پی تأثیرگذاری اجتماعی باشند. | متناسب با ادبیات موجود در حوزهٔ تأثیرگذاری اجتماعی نهاد دانشگاه، دانشکده‌های معماری می‌توانند منطبق با حرکت به سوی نسل چهارم آموزش دانشگاهی در اهداف و مسئولیت‌های خود تجدیدنظر کنند. | • بهره‌گیری از ادبیات حوزهٔ نقد جامعه‌شناسانه در آموزش دانشگاهی و توسعه و تعمیم آن به آموزش معماری<br>• بهره‌گیری از بدنهٔ دانش حوزه‌هایی همچون عمومی‌سازی که به‌طور عمده در سایر رشته‌های دانشگاهی، برای برقراری ارتباط میان متخصصان و مردم عادی، استفاده می‌شود. |
| وجه معمارانهٔ جامعه | معماری ظرف زندگی است و بر شئون مختلف آن تأثیر می‌گذارد. | معماری حرفه‌ای ارزشمند و تأثیرگذار است و ازاین‌رو معماران (و به‌تبع آنان دانشکده‌های معماری) در قبال جامعه مسئول‌اند. | • توجه به زمینه، به‌ویژه زمینهٔ اجتماعی، و نیازهای زمینه‌ای در شئون دانشکدهٔ معماری، ازجمله در تنظیم برنامه‌ی درسی، طراحی مقاطع و گرایش‌های آموزشی و...<br>• برقراری ارتباط با جامعهٔ محلی و بالابردن سطح دانش مردم در حوزهٔ معماری ازطریقِ برگزاری روزهای باز، تأسیس رسانه‌هایی همچون مجله، صفحات خبررسانی در فضای مجازی و... |
| | معماری مردم آینهٔ تمام‌نمای علایق و خواسته‌های معمارانهٔ آنان است. | معماری مردم و ارتقای سطح کیفی آن می‌بایست موضوع توجه معماران و دانشکده‌های معماری باشد. | • بررسی و تحلیل سیر تحول و تطور معماری مردم در قالب‌های پژوهشی و آموزشی، با هدف شناخت بهتر جامعه و تمناهای معمارانهٔ آن<br>• شناسایی روندها، مُدها، علل و عوامل مؤثر بر معماری مردم و تجهیز دانشجویان معماری به مهارت‌های تأثیرگذاری بر این عوامل زمینه‌ای<br>• ایجاد الگوهای معمارانهٔ مناسب، با هدف بهره‌گیری مردم از آنها در بهبود زندگی روزمره‌شان |

### ۶. نتیجه‌گیری

برمبنای آنچه در مقالهٔ پیش رو مطرح کردیم، در پاسخ به پرسش اول که درخصوص ضرورت توجه دانشکده‌های معماری به زمینهٔ اجتماعی‌شان بود، به‌طور خلاصه نتایج زیر به دست آمد:

**الف)** معماری ماهیتاً وجهی اجتماعی و مردمی دارد. درواقع، معماری حوزه‌ای است که با خدمت به جامعه درهم‌تنیده است. ازاین‌رو، دانشکدهٔ معماری، در مقام تنها نهاد آموزشی در حوزهٔ معماری، می‌بایست به زمینهٔ اجتماعی خویش توجه کند و بدان متعهد باشد.

**ب)** چنانچه معماری قسمی از هنر به‌شمار رود نیز نمی‌توان منکر وجه اجتماعی آن شد چراکه حتی در حوزهٔ هنرهای غیرکاربردی مباحث اجتماعی به‌قوّت مطرح می‌شود و گریزی از توجه به جامعه نیست.

**ج)** از دههٔ ۱۹۶۰ به این سو، رفته‌رفته به مباحث جامعه‌شناسانه در حوزهٔ معماری بیشتر توجه شده و ادبیات حوزهٔ جامعه‌شناسی معماری فربه‌تر شده است. این موضوع نشان‌دهندهٔ اعتباریافتن مباحث جامعه‌شناسانه در حوزهٔ معماری است و می‌بایست دانشکده‌های معماری کشور خود را با چنین جریانی همسو کنند.

**د)** دانشکدهٔ معماری، در مقام عضوی از دانشگاه، ملزم به توجه به مسئولیت‌های اجتماعی‌ای است که نسل چهارم دانشگاهی از آن طلب می‌کند. پس، رسالت آن حل مسائل معمارانهٔ مردم و بهبود کیفیت معماری مردم است.

در پاسخ به پرسش دوم دربارهٔ رسالت دانشکده‌های معماری در قبال جامعه و معماری مردم، این یافته‌ها مطرح شد:

**الف)** زندگی مردم وابستگی اساسی به معماری و شئون آن دارد. معماری، برخلاف بسیاری از دیگر رشته‌های دانشگاهی، تأثیری مستقیم بر زندگی مردم می‌گذارد. پس، دانشکده‌های معماری ناچارند دربارهٔ تأثیر خود بر مردم بیندیشند و نمی‌توانند آن را موکول به نهادهایی غیر از خود کنند.

**ب)** معماری مردم، همچون آینهٔ تمام‌نمای سلایق و خواسته‌های مردم، پیش روی دانشکده‌های معماری و معماران قرار گرفته است. چشم‌بستن بر این آینه صرفاً حل مسائل معمارانهٔ مردم را به تعویق می‌اندازد و راه فرصت‌طلبان را هموار می‌کند.

بنابر محتوای مقالهٔ حاضر، انتظار می‌رود دانشکده‌های معماری مبانی و راهبردهای آموزش معماری را، با توجه به زمینهٔ اجتماعی خود، تنظیم و بازنویسی کنند به‌طوری‌که توجه به زمینهٔ اجتماعی متناسب با بُعد اجتماعی معماری و نیازهای معمارانهٔ جامعه در دستورکار قرار گیرد. درنهایت، شایان توجه است که این مقاله با هدف بحث دربارهٔ ضرورت توجه دانشکده‌های معماری به جامعه نوشته شده است و می‌بایست دربابِ چگونگی این توجه و راهبردها و راهکارهای آن پژوهش‌های تکمیلی و توسعه‌ای صورت پذیرد.

## References

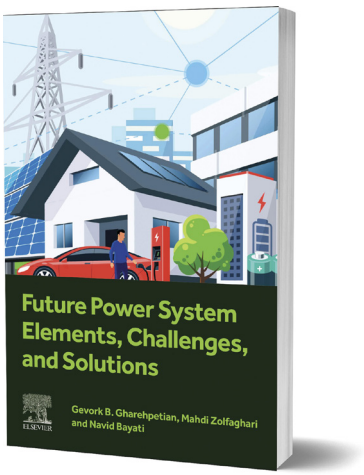

- AbiNama, A., Kameli, M. & Bavar, S. (2021). Identifying social, individual, and educational barriers for architecture graduates to play an effective role in society. *Hoviat-e Shahr*, 51, 33-44 [in Persian].
- Ahmadi, B. (2002). Preface to michel foucault by E. Barnes (B. Ahmadi., Trans.) Tehran: Mahi Publications [in Persian].
- Allsopp, B. (1980). *Educating the client. Architecture for people: explorations in a new humane environment.* New York: Holt, Rinehart, and Winstons, 41- 43 .
- Bani Masoud, A. (2007). *Postmodernism and architecture: A study of contemporary western architectural thought*: 1960-2000. Isfahan: Khaak [in Persian].
- Becher, T., & Trowler, P. R. (2001). *Academic tribes and territories: Intellectual enquiry and the culture of disciplines*. SRHE and Open University Press.
- Bosteels, B. (2021). *These people who are not a unit. What is a people?* (Translated by Saleh Najfi & Javad Ganji). Tehran: Ban Publication [in Persian].
- Bourdieu, P. (1988). *Homo academicus*. Stanford University Press.
- Bourdieu, P. (1991). *Practical reasons: on the theory of action* (M. Mardiha, Trans.). Nashr-e Naghsh va Negār [in Persian].
- Cribb, J. & Sari T. (2020). *Open science: sharing knowledge in the global century*. Australia: CSIRO.
- Dutton, T. A. & Mann L. M. (1996). *Reconstructing architecture: critical discourses and social practices.* London: University of Minnesota Press.
- Fisher, S. (2019). *Philosophy of architecture* (M. Mohammadi & H. Rahnama, Trans.). Tehran: Ketab-e Fekreno [in Persian].
- Foucault, M. (2009). *Discipline and punish: The birth of the prison.* Translated by N. Sarkhosh & A. Jahandideh. Tehran: Ney Publications [in Persian].
- Foucault, M. (2010). *Society must be defended: Lectures at the Collège de France 1975-1976.* Translated by R. Najafzadeh. Tehran: Rokhdad-e Now Publications [in Persian].
- Gaudelius, Y. & Speirs, P. (2011). *Contemporary issues in art education* (F. Saheb-Qalam, Trans.). Tehran: Chap Va Nashre Nazar [in Persian].
- Gharavi-Alkhansari, M. (2020). A critique and pathology of the beginning of architectural education at the Fine Arts School: From the introduction of the Beaux-Arts system until 1967. *Fine Arts - Architecture and Urbanism*, 3, 61-72 [in Persian].
- Gharavi-Alkhansari, M. (2021). An analysis of the roots of the evolution and critique of the second period of architectural education at the School of Fine Arts (1969-1980). *Fine Arts - Architecture and Urbanism*, *25*(1), 57-68 [in Persian].
- Gharavi-Alkhansari, M. (2022). A comparison and study of two educational systems of the School of Fine Arts in the field of architecture, from its establishment to the developments of 1969 and from that date to the Cultural Revolution. *Soffeh*, *32*(1), 41-56.
- Groat, L. N. & Wang D. (2013). *Architectural research method.* New Jersey: Wiley.
- Gutman, R. (2010). *Architecture from the outside in*. New York: Princeton Architectural Press.
- Hodjat, M. (2011). Architecture, the container of life: on the issues and problems of architecture and urban planning in Iran. *Sooreh Andishe*, 50-51, 204-207 [in Persian].
- Hoteit, A. (2016). Architectural education in the arab world and its role in facing the contemporary local and regional challenges. *Canadian Social Science*, (Vol. 12, No. 7), 1-7.
- Incedayi, D. (2005). Architect as a facilitator: the changing education (of architecture). *EAAE Prize 2003- 2005: Writings in Architectural Education.* Brussels: EAAE,112- 129.
- Ingersoll, R. & Tartari, C. (2006). Architecture without people (A. Makhber., Trans.). *Me'mar*, 37, 20-23 [in Persian].

- Jamaleddin, Gh. (2021). *Sociology of architecture: architecture on trial in sociology*. Tehran: Rozaneh [in Persian].
- Khorshidifard, S. (2019). Augmented and humble: spaces for social responsibility learning in architectural education. *less talk | more action: Conscious Shifts in Architectural Education.* ACSA Press, 48- 54.
- Kramer, K. (2012). Social responsibility in architectural education. *American Transactions on Engineering & Applied Sciences*, (Vol.1, No. 3), 265- 317.
- Krier, L. (2010). *Architecture: choice or fate* (M. Qayyoomi Bidhendi, Ed., & Translation Team). Tehran: Rozaneh [in Persian].
- Mayakovsky, V. (1989). *How to make poems. The art of poetry* (M. Rahimi, Ed.). Tehran: Zaman [in Persian].
- Memariyan, Gh. (2000). Vernacular architecture and its place in the history of Iranian architecture. *Proceedings of the 2nd Congress on the History of Architecture and Urbanism in Iran*, Vol. 3. Tehran: Cultural Heritage Organization of Iran.
- Mirjany, H. (2010). Logical reasoning as a research method. *Soffeh*, 50, 35-50.
- Mozayyani, M. (2002). Architecture and people. *Me'mar*, 18(5-7) [in Persian].
- Nari Ghomy, M., Malayeri, S. & Damiar, S. (2020). Enhancing public perception of architecture through architectural education for adolescents: a case study of a short-term educational experience in Damghan high schools. *Iranian Studies in Architecture*, 9(18), 161-180 [in Persian].
- Nuttgens, P. (1976). Architecture and society. *Journal of the Royal Society of Arts*, (Vol. 124, No. 5238), 283- 322.
- Oktay, D. (2020). Architectural education for sustainability. *Renewable Energy and Sustainable Buildings.* Switzerland: Springer.
- Peter, J. (1944). *The oral history of modern architecture: interviews with the greatest architects of the twentieth century.* New York: Harry N Abrams.
- Qayyoomi Bidhendi, M. & Shams, O. (2012). An introduction to the history of public mentality in Iranian architecture. *Iranian Studies in Architecture*, 1(2), 5-25 [in Persian].
- Qayyoomi Bidhendi, M. (2016). A note on the "history of people" in Iranian architecture. *Mardomnameh Quarterly*, 1, 65-75 [in Persian].
- Rafiepour, F. (2020). Anatomy of society, or sunnah Allah: an introduction to applied sociology. Tehran: Sherkat Sahami Enteshar [in Persian].
- Rajabifar, B., Mokhatabadd, S. M. & Habib, F. (2013). A review of the position of sociological knowledge of architecture in the era of globalization with an emphasis on the field of social contextual thinking. *Urban and Rural Management*, 33, 297-323 [in Persian].
- Rapoport, A. (1969). *House form and culture*. Englewood: Prentice-Hall, Inc.
- Rudofsky, B. (1964). Architecture without architects, an introduction to nonpedigreed architecture. New York: The Museum of Modern Art.
- Samie'azar, A. (2008). We're stuck in modernism (Interview by S. Niakan). *Haft*, 45, 23-26 [in Persian].
- Schwartz, Ch., Morthland L. & Mcdonald S. (2014) The making of architects: knowledge production and legitimation in education and professional practice. *Architectural Theory Review*, (Vol. 19, No. 1), 76-91.
- Shafaei Yamchaloo, T., Abili, Kh. & Gharamelki, A. F. (2016). A study to identify the current status of university social responsibility based on the Wallace model from the perspective of faculty members (Case study: University of Tehran). *Iranian Higher Education*, 32, 79-102 [in Persian].
- Shasti, Sh., Falamaki, M. M. & Javaheripour, M. (2017). Contemporary residential architecture in Tehran and the problematic of culture from a sociological perspective. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 34, 85-106 [in Persian].
- Sobhaninejad, M., Najfi, H., Ahmadabadi Arani, N. & Abdollahyar, A. (2019). The implications of Michel Foucault and Henry Giroux's multicultural curriculum for reforming and redesigning the primary school curriculum in Iran. *Research in Curriculum Planning*, 60, 1-19 [in Persian].
- Taghaboni, A., & Saremi, A. A. (2019). An analysis of the typology of "kitsch" in contemporary Iranian buildings (Case study: Tehran). *Hoviat-e Shahr*, 43, 17-28 [in Persian].

- Tomita, H. (2017). Hannes Meyer's scientific worldview and architectural education at the bauhaus (1927- 1930). *The ACDHT Journal*, (No.2), 28- 40.
- Torabi, A. A. (1999). Sociology of art and literature: the art triangle. Tabriz: Furogh-e Azadi [in Persian].
- Veres, B. (2018). Rethinking aesthetics through architecture. Aesthetic experience and somaesthetics. Leiden: Brill, 86-100.
- Ward, A. (1996). *The supression of social in design. Reconstructing architecture: critical discourses and social practices.* University of Minnesota Press, London, 27-70.
- Yadollahi Dah Chesmeh, A. & Seyadat, S. A. (2021). Developing a fourth-generation university model for Iranian universities. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 52, 31-57 [in Persian].
- Yamani Douzi Sorkhabi, M. (2018). A reflection on academic activities in universities from Pierre Bourdieu's perspective. *Research and Planning in Higher Education*, 89, 1-22 [in Persian].
- Zangwill, N. (2022). Art and audience (M. Emami, Trans.). *Fine Arts Studies*, 7, 48-67 [in Persian].
- Zeisel, J. (1975). *Sociology and architectural design.* New York: Russell Sage Foundation.

**مهدی محمدی**: دانش‌آموختهٔ کارشناسی مهندسی معماری و کارشناسی‌ارشد مطالعات معماری ایران از دانشگاه شهید بهشتی، به‌ترتیب در ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶، دانشجوی دکتری تخصصی معماری در دانشگاه یزد از ۱۳۹۷، با تمرکز بر جامعه‌شناسی آموزش معماری، است. ایشان در حوزهٔ طراحی، رسانه و آموزش معماری فعالیت فعالیت دارد.

**حمید میرجانی ارجنان**: مدرک کارشناسی‌ارشد معماری را از دانشگاه یزد و مدرک دکترای تخصصی را در همین رشته از دانشگاه شهید بهشتی تهران گرفته است. ایشان از بهمن ۱۳۸۸ تاکنون در مقام عضو هیئت‌علمی در دانشگاه یزد فعالیت دارد. تاریخ معماری ایران با تمرکز بر فضاهای سکونتی، آموزش معماری و طراحی‌پژوهی از حوزه‌های پژوهشی ایشان است.




# معرفی کتاب

SBN: 9780443140907, 0443140901
Page count: 265
Published: August 14, 2024
Format: ebook
Publisher: Academic Press
Language: English
Author: Gevork B. Gharehpetian, Mahdi Zolfaghari, Navid Bayati

کتاب *Future Power System Elements, Challenges, and Solutions* را انتشارات بین‌المللی Academic Press الزویر چاپ کرده است. این کتاب دکتر گئورک قره پتیان، استاد دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی امیرکبیر و عضو وابستهٔ گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم، دکتر مهدی ذوالفقاری، استاد پژوهشگر همکار دانشگاه صنعتی، امیر کبیر و دکتر نوید بیاتی و استاد دانشگاه University of Southern Denmark دانمارک هستند. موضوع این کتاب معرفی اجزای نوین شبکه‌های برق برای دانشجویان و محققان این حوزه است.

## ❐ اهداف انتشار فصلنامه

هدف از چاپ و انتشار «فصلنامه آموزش مهندسی ایران» کمک به ارتقا و توسعه کمی و کیفی آموزش مهندسی در کشور است. نقش سازنده و مؤثرتر جامعه مهندسی کشور در توسعه ملیّ، شکوفایی، نوآوری، خلاّقیت، افزایش کارایی و اثربخشی مهندسان با تحلیل، تغییر و به روز ساختن آموزش مهندسی حاصل شود. برای دستیابی به رشد و توسعه علمی و فناوری در جامعه مهندسی کشور راه‌های گوناگونی وجود دارد که یکی از آنها نشر مقاله‌های پژوهشی، تحقیقی، تحلیلی و ارائه دیدگاه‌های پژوهشگران و صنعتگران درباره گذشته، حال و آینده مهندسی، ارتباط آموزش مهندسی با صنعت و دانشگاه، پژوهش، فناوری و نوآوری در مهندسی، نقد و بررسی آموزش مهندسی در داخل و خارج و ارزیابی، برنامه‌ریزی و توسعه آموزش مهندسی در کشور است. امید است *فصلنامه آموزش مهندسی ایران* زمینهٔ طرح دیدگاه‌ها و برقراری ارتباط مؤثر میان اعضای هیئت علمی دانشکده‌های فنی و مهندسی و مهندسان شاغل در صنعت کشور به منظور تحقق اهداف یاد شده فراهم سازد. از حوزه‌های مورد توجه در آموزش مهندسی عبارت‌اند از:

**الف) توسعه آموزش مهندسی**

- مرزهای نو در آموزش مهندسی
- طراحی دروس و برنامه های جدید
- آینده آموزش مهندسی در ایران و جهان
- استاندارد آموزش و آموزش استاندارد در مهندسی
- آموزش بر خط (الکترونیک) مهندسی
- آموزش مهندسی با هدف توسعه پایدار
- آموزش‌های بین رشته‌ای مهندسی
- توسعه علمی و فناوری
- تنوع در آموزش مهندسی

**ب) ارزشیابی، کیفیت و نوآوری**

- شناخت شناسی و تعیین عوامل مؤثر در تفکر و دانش مهندسی
- ارزشیابی برنامه ها و دروس مهندسی
- روش‌های نوین یاددهی و یادگیری در آموزش مهندسی
- چگونگی استفاده از روش‌ها، ابزارها و معیارهای ارزیابی در توسعه مهندسی
- کیفیت تدریس اعضا هیئت علمی در ارتقا آموزش مهندسی

**پ) پژوهش**

- توسعه جایگاه تحقیق و پژوهش در آموزش مهندسی
- روش‌های پژوهش در آموزش مهندسی
- تاریخ علوم و فناوری در مهندسی
- تجربیات بومی مهندسی در آموزش و مستند سازی

**ت) ارتقای فرهنگ علوم انسانی در آموزش مهندسی**

- نوآوری، خلاقیت و کارآفرینی در آموزش مهندسی
- نقش علوم انسانی در آموزش مهندسی
- اخلاق مهندسی
- اخلاق آموزش
- اخلاق پژوهش

## ❐ رهنمودهای تهیه مقاله

### ارائه مقاله

مؤلفان محترم ضروری است به آدرس تارنما: http://ijee.ias.ac.ir مراجعه و ثبت نام نمایند و نام کاربری و رمز عبور را دریافت کنند، سپس، مقاله خود را برای سردبیر فصلنامه با ذکر آن که مقاله برای چاپ به مرجع دیگری ارسال نشده و قبلاً نیز به چاپ نرسیده است و تکمیل فرم‌های تعهد اخلاقی و تعارض نداشتن منافع از طریق این تارنما ارسال کنند. این نشریه از قوانین CC در اصول انتشار و اخلاق انتشار تبعیت می‌کند.

### زبان

*فصلنامه آموزش مهندسی ایران* به زبان فارسی منتشر می‌شود. همچنین عنوان، مراجع و چکیده، مقاله‌ها به زبان انگلیسی نیز منتشر می‌شود.

### نحوه ارائه مطالب در مقاله

ساختار مقاله باید به شرح زیر باشد: عنوان، نویسنده (نویسندگان) و آدرس محل اشتغال، چکیده (حداکثر ۲۰۰ واژه)، کلیدواژه‌ها (۵-۳ کلیدواژه مناسب)، پیکره اصلی مقاله، سپاسگزاری، مراجع، پیوست‌ها (در صورت لزوم)، عنوان، چکیده و کلید واژه‌های انگلیسی. برای جزییات بیشتر به http://ijee.ias.ac.ir/journal/authors.note مراجعه شود.

### مراجع

مراجع مقاله می‌بایست باید بر اساس شیوه مرجع نویسی APA تنظیم شود به این شکل که داخل متن مقاله در قسمت ارجاع، داخل پرانتز به نام خانوادگی نویسنده و تاریخ انتشار آن به انگلیسی اشاره شود و در انتهای مقاله مراجع انگلیسی الفبایی شده، قرار گیرد.

عنوان مقالات فارسی باید به انگلیسی ترجمه و به ترتیب با سایر مقالات قرار گیرند. همچنین در انتهای این مقالات عبارت [in Persian] نوشته شود.

# THE NECESSITY OF ARCHITECTURAL SCHOOLS' ATTENTION TO THE SOCIAL CONTEXT BASED ON THE RECIPROCAL RELATIONSHIP BETWEEN ARCHITECTURE AND SOCIETY

**M. Mohammadi[1] and H. Mirjany[2]**

Received: 13 November 2024; Accepted: 9 February 2025

DOI: 10.22047/ijee.2025.488709.2131

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.7.9

**Abstract**: The main objective of this research is to discuss the mission of architectural schools towards society and to demonstrate the necessity of these institutions' attention to their social context. Accordingly, the main research question is: based on the nature of architectural knowledge, what is the necessity for architectural faculties to pay attention to their social context? This research employs a qualitative approach based on library studies, utilizing logical reasoning and interpretive analysis methods for data analysis. The findings present a theoretical model of the reciprocal relationship between architecture and society, according to which architecture is defined as an inherently social knowledge, and social life as an arena intertwined with architectural needs. This intertwining makes it impossible for architectural schools to disregard their social context and highlights the necessity of these institutions' responsibility towards society. Therefore, architectural faculties, as the primary institutions for training architects, are obliged to recognize and acknowledge people's architecture as a document of the architectural state of society and strive to improve its quality.

**Keywords:** Architecture school, social context, people's architecture, social aspect of architecture

1- PhD Student, Architecture Department, School of Arts & Architecture, Yazd University, Yazd, Iran. E-mail: mhmdi.mehdi@stu.yazd.ac.ir

2- Assistant Professor, Architecture Department, School of Arts & Architecture, Yazd University, Yazd, Iran. (Corresponding Author). E-mail: h.mirjany@yazd.ac.ir

# THE FOURTH GENERATION EDUCATION SYSTEM: IDENTIFYING INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND FEASIBILITY OF IMPLEMENTATION IN THE COUNTRY'S UNIVERSITIES

**M. S. Shahrashtani[1], H. Vahidi[2], A. Alipour[3] and H. R. Nabavinezhad[4]**

Received: 23 February 2025; Accepted: 8 April 2025

DOI: 10.22047/ijee.2025.508407.2156

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.6.8

**Abstract**: Today's world is experiencing a wave of change driven by digital tech life. The new technologies enhances human life in various ways. To keep pace with this wave of change, it is necessary to update the educational system of the country so that these changes are prioritized from an early age. This includes integrating technologies into the curriculum and fostering a learning environment that technologies and technological advancements that are shaping trends and impacting every aspect of encourages innovation and problem-solving, referred to as 4/0 education. The aim of this article is to identify the technologies necessary for implementing 4/0 education and to examine whether higher education institutions have the capacity to implement these technologies. To achieve this goal, over 70 published Latin articles were studied. Given the research objective, a mixed-methods approach (qualitative-quantitative) was utilized. This study is applied in terms of purpose, descriptive-exploratory in nature, and employs document-library and field data collection methods. After thoroughly reviewing the articles, 27 basic themes were identified, which were organized into 7 thematic categories: 1. Communication and network technologies, 2. Interactive content, 3. AI-based technologies, 4. Educational, learning, and interactive technologies, 5. Digital technologies, 6. Reality and simulation technologies, and 7. Innovative technologies. Ultimately, the organizing themes were classified into 2 overarching categories: 1. Communication and educational technologies, and 2. Innovative technologies and artificial intelligence. Following the preparation and distribution of a questionnaire, an analysis of the data obtained from 6 universities in the country revealed that these institutions do not have the necessary readiness to prepare and implement technologies related to the 4/0 generation educational system.

**Keywords:** Education 4/0, education implementation 4/0, engineering education, educational technologies, higher education, industry 4/0

1- Master', Business Management, Strategy Orientation, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. (Corresponding Author). E_mail:mohammadsaber.shahrestani@yahoo.com

2- Assistant Professor, Faculty of Industrial Engineering, Malik Ashtar University of Technology, Isfahan, Iran. E-mail: drvahidy@mut-es.ac.ir

3- Assistant Professor, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. E-mail: pijani@mut.ac.ir

4- Master, Management, Amin University, Tehran, Iran. E-mail: Hamid.nabavi123@gmail.com

# EFFECTIVENESS OF THE FUNDAMENTALS OF ENTREPRENEURSHIP COURSE IN DEVELOPING SOFT SKILLS AMONG ENGINEERING AND BASIC SCIENCES STUDENTS

**M. Tanhaei[1], R. Mahmoodpoor[2], F. Mehrabi[3] and A. Kiyoumarsi Oskouei[4]**

Received: 25 September 2024; Accepted: 21 December 2024

DOI: 10.22047/ijee.2024.478465.2120

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.5.7

**Abstract**: Universities play a significant role in teaching the fundamentals of entrepreneurship and fostering connections between academia and industry. This study investigates the impact of the "Fundamentals of Entrepreneurship" course, designed as a skill-oriented subject, on students in engineering and basic science disciplines. The statistical population comprises 110 engineering students and 70 basic science students. The research employs a survey methodology, utilizing a questionnaire as the primary tool for data collection. Data were gathered through student surveys and analyzed to assess the effectiveness of the course. Results indicate that the course's effectiveness in influencing students' decisions increases over time, providing them with a deeper understanding of its importance. Team activities, practical assignments, and personality assessments significantly contribute to this effectiveness. Furthermore, offering this course with well-structured syllabi can act as a complementary module alongside specialized courses, substantially enhancing self-awareness and decision-making skills among engineering and basic science graduates. A key objective of this study is to compare the experiences and educational needs of students in these fields to improve educational policies and elevate the quality of academic programs.

**Keywords:** Fundamentals of entrepreneurship, economic development, technology ecosystem, skill-based education

1- Master's Student , Faculty of Mechanical Engineering, K.N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran. E-mail: mehditanhaei4@gmail.com

2- Master's Degree, Faculty of Mechanical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran. E-mail: r_mahmoodpoor99@sut.ac.irm

3- Undergraduate Student , Faculty of Biomedical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran. E-mail: farimahmehrabi702@gmail.com

4- Assistant Professor , Faculty of Mechanical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran (Corresponding Author). E-mail: kiumarsi@sut.ac.ir

# ANALYZING THE CURRENT STATUS OF COMPUTER ENGINEERING CURRICULUMS AT THE UNDERGRADUATE LEVEL: A CONTEXTUAL ANALYSIS APPROACH

**M. Gholampour[1], M. Mahmoodi Boorang[2] and A. H. Kayzouri[3]**

Received: 24 March 2025; Accepted: 10 June 2025

DOI: 10.22047/ijee.2025.513767.2163

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.4.6

**Abstract**: This study aims to investigate the current state of computer engineering curricula. This study was conducted using a qualitative approach and a data-driven method. The research area included all faculty members and computer engineering students selected through a purposive sampling of the criterion-based type. Data were collected through semi-structured interviews with eleven students and sixteen faculty members. Open, axial, and selective coding methods were used to analyze the data. Lincoln and Cuba criteria were used to ensure validity and reliability. The research findings indicate twenty-two central concepts and eight selected categories that are organized in a paradigmatic model including curriculum incompatible with developments as central conditions, causal conditions (centralism in design, inappropriate formulation, and defective implementation of curricula), contextual factors (behavioral dimensions, political contexts, and environmental contexts), suggested strategies (establishing subject-specific faculties, promoting comparative studies, networking, delegating authority to university educational planning offices and open design of the computer engineering curriculum), intervention factors (needs assessment, structural components, educational-research standards and scientific base of the computer engineering discipline) and consequence (reduction in curriculum effectiveness and efficiency). According to the findings, it can be concluded that to improve computer engineering curricula, attention should be paid to open and participatory curriculum design and the establishment of computer engineering faculties in universities.

**Keywords:** Computer engineering, curriculum, students, undergrade

1- Assistant Professor, Département of Educationnel Sciences, Faculty of Literature and Human Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran. (Corresponding Author). E-mail: M.gholampour@Hsu.ac.ir
2- PhD in Curriculum Studies, University of Birjand, Birjand, Iran. E-mail: mo_mahmoodi@birjand.ac.ir
3- Associate Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Literature and Human Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzvar, Iran. E-mail: akayzouri@hsu.ac.ir

# DEVELOPING A MODEL FOR PROFESSIONAL IDENTITY OF HUMANITARIAN ENGINEERS: A META-SYNTHESIS APPROACH

**M. Mohammadi [1] and F. Deimehkar Haghighi[2]**

Received: 14 July 2024; Accepted: 24 September 2024

DOI: 10.22047/ijee.2024.467824.2096

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.3.5

**Abstract**: The objective of this study is to design a model for developing the professional identity of engineering students as humanitarian engineers. This research employs a meta-synthesis approach to conduct a comprehensive review of the literature and utilizes the six-stage Finfgeld-Connett (2018) model. Data analysis was performed using qualitative content analysis. The findings indicate that 71 open codes were extracted at the synthesis stage. These codes include global competencies, students' ethical values, and higher-order thinking skills, and engineering students' foundational skills as antecedents. The design of an internationalized curriculum, the design of content based on a scientific-humanistic approach, the teaching of specialized skills, and the teaching of engineering ethics are presented as processes, while responsibility towards humanity and the environment are presented as outcomes of professional development. This study conceptualizes the professional identity of humanitarian engineers as extending beyond technical dimensions, seeking to create positive and sustainable changes in society. This approach, considering social, cultural, environmental, and ethical dimensions, seeks to design and implement solutions that simultaneously improve quality of life, create equality, and promote sustainable development, particularly in the disadvantaged communities.

**Keywords:** Professional identity, humanitarianism, curriculum, engineering

1- Professor, Department of Educational Administration and Planning, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran (Corresponding Author). E-mail: M48r52@gmail.com

2- PhD in Curriculum Studies, Faculty of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: farzanedeimehkarhaghighi@gmail.com

# DESIGNING THE MODEL OF SYNERGY BETWEEN UNIVERSITY, INDUSTRY AND SUSTAINABILITY IN THE CONTEXT OF FIFTH-GENERATION UNIVERSITIES

**Z. Badali[1], Z. Taleb[2] and E. Masoudi Nadoshan[3]**

Received: 25 December 2024 ; Accepted: 3 February 2025

DOI: 10.22047/IJEE.2025.493936.2140

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.2.4

**Abstract**: The purpose of this research is to design the model of synergy between university, industry and sustainability in the context of fifth-generation universities based on Grounded Theory approach. This research is qualitative research in the field of inductive paradigm. The participants included experts and specialists in the field of higher education and entrepreneurial management. The data collection tool was a semi-structured interview, and the sample size was determined based on theoretical sampling and reaching theoretical saturation. A total of 20 people were interviewed. In order to analyze the data, open, axial and selective coding was done using MAXQDA2020 software. Based on the obtained results, in the causal conditions; "technological developments and the emergence of the fifth generation digital educational ecosystem" and "synergy of knowledge and skills to create value"; In the central phenomenon, "internationalization and convergence of education and industry"; In the intervening conditions, "the category of infrastructure development of fifth generation universities approach with industry"; In context, "the developing the professional qualifications of educational stakeholders"; In the action strategies, "synergistic development of education and innovation to meet the needs of the industry", in the consequences, "improving the efficiency and productivity of the quality of the higher education system and sustainable economic and social development". By implementing the synergy of the innovative approach of fifth generation universities with industry in the ecosystem of Iran's higher education system, Iran has the opportunity to provide many developments in all scientific, social and economic aspects.

**Keywords:** Synergy of university and industry, fifth generation university, sustainability

1- Ph.D. Student, Psychology and Educational Science Department, South Branch of Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail:zahrabadali60@gmail.com

2- Assistant Professor, Psychology and Educational Science Department, South Branch of Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author). E-mail: z_taleb@azad.ac.ir

3- Assistant Professor Psychology and Educational Science Department, South Branch of Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail:e_masoudi@azad.ac.ir

# ABSTRACTS

## ENGINEERING EDUCATION IN IRAN

**H. Memarian**[1]

Received: 24 September 2024 ; Accepted: 12 January 2025

DOI: 10.22047/IJEE.2025.480156.2121

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.106.1.3

**Abstract**: Modern engineering education in Iran has gone through many ups and downs in the 9 decades since its beginning. One of the most recent changes is the unprecedented expansion of engineering education, which began in the 2001s and reached its peak in 2011. Examining the increase in the number of students, along with the high percentage of engineering graduates, raises many questions. Where is engineering education going in the country, and what is its future? What is the need for graduates of various technical and engineering degrees today and tomorrow in the country's industry? And many other questions. Enhancing engineering education depends on identifying its challenges and providing solutions to overcome them. And this is possible only with organized research. In this article, the results of research on the observation of engineering education in the country in the academic year before the start of the Corona pandemic (2016-2017) are presented. For this purpose, while providing statistics related to various elements of engineering education in the year under review, major challenges have been identified and solutions to overcome them have been presented.

**Keywords:** Technical and engineering education, graduates, educational centers, faculty members, Iran

1- Professor of Geo-Engineering, College of Engineering, University of Tehran & UNESCO Chair holder for Engineering Education. E-mail: memarian@ut.ac.ir

# Contents

**Iranian Journal of**
**Engineering Education**

**Vol. 27 No. 106, Summer 2025**

- *Engineering education in Iran /* H. Memarian
- *Designing the model of synergy between university, industry and sustainability in the context of fifth-generation universities /* Z. Badali, Z. Taleb and E. Masoudi Nadoshan
- *Developing a model for professional identity of humanitarian engineers: A meta-synthesis approach /* M. Mohammadi and F. Deimehkar Haghighi
- *Analyzing the current status of computer engineering curriculums at the undergraduate level: A contextual analysis approach /* M. Gholampour, M. Mahmoodi Boorang and A. Hossein Kayzouri
- *Effectiveness of the fundamentals of entrepreneurship course in developing soft skills among engineering and basic sciences students /* M. Tanhaei, R. Mahmoodpoor, F. Mehrabi and A. Kiyoumarsi Oskouei
- *The fourth generation education system: Identifying innovative technologies and feasibility of implementation in the country's universities /* M. S. Shahrashtani, H. Vahidi, A.Alipour and H. Nabavinezhad
- *The necessity of architectural schools' attention to the social context based on the reciprocal relationship between architecture and society /* M. Mohammadi, and H. Mirjany
- *English Abstracts of the Articles*

## Editorial Board:

Prof. Khodayar Abili / University of Tehran
Prof. Godarz Ahmadi/Robert Hill Professor, Clarkson University, USA
Prof. Mehdi Bahadori Nezhad / Fellow, Academy of Sciences
Prof. Parviz Davami / Fellow, Academy of Sciences
Prof. Mohammad Reza Eslami/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Javad Faiz / Fellow, Academy of Sciences
Prof. Mohammad Hossein Halimi / Fellow, Academy of Sciences
Prof. Rezvan Hakimzadeh / University of Tehran
Prof. Jalal Hejazi / Associate Member, Academy of Sciences
Prof. Parviz Jabbehdar Maralani/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Gholamali Mansouri / University of Illinois, Chicago, USA
Prof. Mohammad Modares Yazdi/ Associate Member, Academy of Sciences
Prof. Ezatolah Naderi/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Rahbar Rahimi/ University of Sistan and Balochestan
Prof. Mohammad Shahidepour / Head of Electrical and Computer Engineering Department at Illinois Institute of Technology-USA
Prof. Ebrahim Shirani/ Associate Member, Academy of Sciences
Prof. Mehdi Sohrabi/ Associate Member, Academy of Sciences
Prof. Saeed Sohrabpour/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Jafar Towfighi/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Hassan Zohoor/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Mahmood Yaghoubi/ Fellow, Academy of Sciences

## Editorial Advisory Board:

Prof. Abbas Afshar/ Iran University of Science and Technology
Prof. Faramarz Afshar Taremi/ Amirkabir University of Technology
Prof. Ali Ashrafizadeh/ K. N. Toosi University of Technology
Prof. Ali Haerian Ardakani/ Ferdowsi University of Mashhad
Prof. Mohammad Reza Aref/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Tahereh Kaghazchi/ Amirkabir University of Technology
Prof. Naser Kanani/ Technische Universität Berlin
Prof. Ali Kaveh/ Fellow, Academy of Sciences
Prof. Ali Khaki Sediq/ K. N. Toosi University of Technology
Prof. Mojtaba Mahzon/ Shiraz University
Prof. Ali Meghdari/ Sharif University of Technology
Prof. Hossein Memarian/ Associate Member, Academy of Sciences
Prof. Ali Movaghar Rahim Abadi/ Sharif University of Technology
Prof. Masomeh Nasrin Kenari/ Sharif University of Technology
Prof. Mohamnad Hassan Panjeshahi/ University of Tehran
Prof. Jalali Agha Rashed Mohassel/ University of Tehran
Prof. Mahmoud Shakeri/ Amirkabir University of Technology
Prof. Abbas Shoja Sadati/ Tarbiat Modares University
Prof. Mohammad M. Shokrieh/ Iran University of Science and Technology
Prof. Naser Taleb Bidokhti/ Shiraz University
Prof. Naser Towhidi/ University of Tehran
Prof. Manochehr Vosoghi/ Sharif University of Technology



**This Journal Appreciate the Collaboration of Iranian Society of Engineering Education**

## Index by:

DOAJ
Islamic World Science Citation Center (ISC)
ProQuest
Civilica
EuroPub
Eurasian Scientific Journal Index (ESJI)
Google Scholar
Magiran
EBESCO
Pearson
World Book
BRITANNICA
VIRA SCIENCE
Scientific Indexing Services (SIS)
J-Gate
Science Explore
Research bib (Academic Resource Index)
Advanced Sciences Index (ASI)
GANJINE-YE ASNAD
SID (Scientific Information Database)
ROAD

# IN THE NAME OF GOD

IRANIAN JOURNAL OF
ENGINEERING EDUCATION
The Academy of Sciences
I. R. Iran

Department of Engineering Sciences

# Iranian Journal of
# Engineering Education

**Vol. 27 No. 106, Summer 2025**

**Proprietor:** The Academy of Sciences of IR Iran
**Managing Director:** Prof. Mahmood Yaghoubi
**Editor-in-Chif:** Prof. Mahmood Yaghoubi
**Office Manager:** Dr. Mitra Molaee Parvarei
**Persian Editor:** Miss. Yashil Norbakhsh
**Page Layout:** Mr. Majid Mirabzadeh
**Research and artistic design:** Dr. Mohammad Hossein Halimi
**Computer design of geometric patterns:** Miss. Maryam Dehnadi
**Cover design and layout:** Mr. Khairullah Asghari

**This Journal is Open Access**

**Mailing Address:** Academies & National Library Exit,
Shahid Haghani Exp., Tehran, 1537633111, IR Iran
**P. O. Box:** 19395-5318
**Tel:** +98 21 88190433
**Fax:** +98 21 88656216
**E-Mail:** ijee78@ias.ac.ir
**Website:** http://ijee.ias.ac.ir
**ISSN:** 1607-2316
**E-ISSN:** 2676-4881
**DOI:** 10.22047/ijee
**DOR:** 20.1001.1.16072316

IRANIAN JOURNAL OF
ENGINEERING EDUCATION
The Academy of Sciences
I. R. Iran

Department of Engineering Sciences

Number 106 Volume 27 Summer 2025

۱۰۶

فصلنامه آموزش مهندسی ایران ■ سال بیست و هفتم ■ تابستان ۱۴۰۴ گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران

E-ISSN: 2676-4881
ISSN: 1607-2316
DOI: 10.22047/ijee
DOR: 20.1001.1.16072316

- **Engineering education in Iran** / H. Memarian
- **Designing the model of synergy between university, industry and sustainability in the context of fifth-generation universities** / Z. Badali, Z. Taleb, and E. Masoudi Nadoshan
- **Developing a model for professional identity of humanitarian engineers: A meta-synthesis approach** / M. Mohammadi and F. Deimehkar Haghighi
- **Analyzing the current status of computer engineering curriculums at the undergraduate level: A contextual analysis approach** / M. Gholampour, M. Mahmoodi Boorang, and A. Hossein Kayzouri
- **Effectiveness of the fundamentals of entrepreneurship course in developing soft skills among engineering and basic sciences students** / M. Tanhaei, R. Mahmoodpoor, F. Mehrabi, and A. Kiyoumarsi Oskuei
- **The fourth generation education system: Identifying innovative technologies and feasibility of implementation in the country's universities** / M. S. Shahrashtani, H. Vahidi, A.Alipour, and H.Nabavinezhad
- **The necessity of architectural schools' attention to the social context based on the reciprocal relationship between architecture and society** / M. Mohammadi, and H. Mirjany
- **English Abstracts of the Articles**