فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال بیست و هشتم، شماره ۱۱۰، تابستان ۱۴۰۵، صص.۱۴۸-۱۲۱

طراحی مدل ارتقای کیفیت آموزشِ مهندسی؛ پژوهشی مبتنی بر روش داده بنیاد نظام‌مند

مجید دارابی[۱]

دریافت: ۳۱ /۲/ ۱۴۰۵؛ پذیرش: ۲۵/ ۵/ ۱۴۰۵

DOI: 10.22047/ijee.2026.582382.2249

DOR: 20.1001.1.16072316.1405.28.110.5.2

چکیده: پژوهش حاضر با هدف طراحی مدل ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در ایران، با رویکرد کیفی و روش داده بنیاد انجام شد. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با خبرگان موضوع گردآوری و با کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. پدیدهٔ محوری شکاف نظام‌مند میان وضع موجود و مطلوب کیفیت آموزش مهندسی شناسایی شد. شرایط علّی شامل بحران فلسفی و هویتی، شکاف دانشگاه با صنعت و بازار کار و ناکارآمدی روش‌های آموزشی و ارزشیابی است. عوامل زمینه‌ای عبارت‌اند از ضعف مدیریت آموزشی، ضعف نظام آموزش عمومی، فرهنگ ناصحیح هدایت تحصیلی و نمره‌گرایی. عوامل مداخله‌گر نیز شامل چالش‌های نظام آموزشی (کمبود بودجه و تجهیزات فرسوده)، چالش‌های فرهنگی ـ اجتماعی (مدرک‌گرایی) و چالش‌های مرتبط با استادان (روش‌های تدریس نامناسب، ضعف پاداش و حجم بالای کاری) می‌شود. راهبردهای شناسایی‌شده عبارت‌اند از بازنگری در سیاست‌های حاکمیتی، پیوند دانشگاه با صنعت، تحول در یاددهی ـ یادگیری، تحول در محتوا و ارزشیابی و اصلاح نظام استعدادیابی و فرهنگ‌سازی. پیامدهای اجرای این راهبردها به افزایش قابلیت اشتغال، تربیت مهندسان مسئله‌گشا و تربیت انسان تمام‌ساحتی منجر خواهد شد. نتایج نشان می‌دهد ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در ایران مسئله‌ای نظام‌مند و چندبعدی است که در فلسفه، سیاست‌ها، ساختارها، فرهنگ و روش‌های اجرایی گره‌خورده و هرگونه اقدام جزیره‌ای و تک‌بعدی به نتیجه مطلوب نمی‌رسد.

واژگان کلیدی: آموزش مهندسی، ارتقای کیفیت، مدل اَبَر انگاره[۲]، پژوهش داده بنیاد

۱- استادیار دانشکده حکمرانی دانشگاه شاهد، تهران، ایران. M.Darabi@Shahed.ac.ir

۲- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «پارادایم»

۱. مقدمه

دانشگاه به‌عنوان نهادی کلیدی، پلی برای دستیابی به آبادانی و پیشرفت جوامع محسوب می‌شود. این پیشرفت که از طریق توسعهٔ علمی و اجتماعی حاصل می‌شود، نه‌تنها غرور ملی را به دنبال دارد، بلکه عزت و سربلندی را برای هر ملت به ارمغان می‌آورد (Alayoubi, et al., 2020). بااین‌حال، تحقق این نقش راهبردی در گروِ کارآمدی نظام‌های آموزشی است؛ ولی نظام‌های آموزشیِ کشورهای جهان سوم به دلیل مواجهه با مسائلی از قبیل: افزایش و تنوع تقاضا برای آموزش، افزایش مخارج و دشواری در تأمین هزینه‌ها، کاهش کیفیت آموزشی، سست شدن رابطهٔ آموزش و اشتغال و مدیریت ناکارآمد، از ایفای چنین نقشی بازمانده‌اند (Hosseini Largani & Mojtabazadeh, 2021). آموزش عالی ایران نیز از این مشکلات مستثنی نیست و یکی از جلوه‌های بارز آن رشد کمّی شتابان و افزایش بی‌رویهٔ تعداد دانشجویان بدون توجه به کیفیت است (Farasatkhah, 2018) واقعیت این است که نظام آموزش عالی ما به فعالیت عملیِ افزون‌تری برای ارتقای کیفیت نیاز دارد. این ضرورت، به‌ویژه در مبانی نظری و برنامه‌های توسعهٔ کیفی آموزش عالی کشور، به‌عنوان حوزه‌ای تخصصی مورد تأکید قرار گرفته است (Ghorchian & Khorshidi, 2000). به‌علاوه، بدون بهره‌گیری از الگوها و روش‌های علمی نه‌تنها تضمین کیفیت میسر نمی‌شود (Venturo-Orbegoso et al., 2020) بلکه فرایند ارزیابی و بهبود کیفیت نیز دچار سردرگمی و ناکارآمدی خواهد شد. ازاین‌رو، توجه جدی به ارتقای مستمر کیفیت نه‌تنها ضروری است (Chung Cheng, 2003) که بدون آن، بحث از هزینه‌ها و دسترسی به آموزش عالی بی‌معنا خواهد بود(Abbasi et al., 2011). لذا، نظام‌های آموزشی باید همگام با تحولات علمی و بر اساس نیازهای ملی و جهانی، فرایند کیفیت آموزشی خود را به‌طور مستمر بهبود بخشند (Hoveyda & Molavi, 2008). کیفیت مفهومی چندبعدی است (Voss et al., 2007) و همین چندبُعدی بودن، عنصر اصلی در تعریف آن به‌شمار می‌رود (Blömeke et al., 2016). کیفیت آموزشی در قالب‌هایی چون حذف اشتباه‌ها، بهبود مستمر فرایند یاددهی ـ یادگیری، برآورده‌سازی نیازهای دانشجویان، اثربخشی و تناسب با استانداردها (Shahrakipour, 2012) در میزان اثربخشی، کارآمدی و جذابیت آموزش (Merrill et al., 1979) تجلی می‌یابد.

با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش‌های متعددی به شناسایی عوامل تأثیرگذار بر کیفیت آموزش دانشگاه‌ها پرداخته‌اند. در دسته‌ای از این پژوهش‌ها که حسینی لرگانی و مجتبی‌زاده (Hosseini Largani & Mojtabazadeh, 2021)جمع‌بندی کرده، عواملی چون اهداف و رسالت‌ها، کیفیت برنامه‌درسی، فضا و امکانات آموزشی، فرایند تدریس و یادگیری، ارزشیابی، مهارت‌های رفتاری و حرفه‌ای استادان، ویژگی‌های دانشجویان، کاربرد استانداردهای آموزشی، تأثیرگذاری روش‌های تدریس کیفی، کیفیت تدریس آموزشگران، زیرساخت‌ها، علاقه و انگیزهٔ دانشجویان، ساختار برنامه‌درسی، سنجش و ارزیابی، سودمندی فنّاوری آموزشی در کمک به یادگیری دانشجویان، تحقق اهداف جانبی، درک نیازهای دانشجویان، ارزش نهادن به افراد، رهبری و ارتباطات، حمایت از عملیات

نهادی، سنجش اثربخشی، برنامه‌ریزی بهبود و ایجاد روابط مبتنی بر همکاری از سوی پژوهشگرانی چون عظیمی‌فر و همکاران (Azimifar et al., 2018)، عمانی و همکاران (Ommani et al, 2015)، جوادی‌بورا و همکاران(Javadiboura et al., 2013) و هویدا و مولوی (Hoveyda and Molavi, 2008) شناسایی شده‌اند (به نقل از Hosseini Largani & Mojtabazadeh, 2021). در دسته‌ای دیگر، پژوهشگران در رتبه‌بندی این عوامل به اولویت‌هایی چون زیرساخت‌های فیزیکی و فنّاوری اطلاعات و ارتباطات، روش تدریس استاد، استفاده از مدرسان باتجربه و تهیهٔ برنامه آموزشی اشاره کرده‌اند؛ این اولویت‌ها در پژوهش‌های کریمی‌نژاد و همکاران (Kariminejad et al., 2019)، زمانی (Zamani, 2017)، میرغفوری و همکاران (Mirghafouri et al., 2016)، طبرسا و همکاران (Tabarsa et al., 2012) و بریمانی و همکاران (Barimani et al., 2011) مورد تأکید قرار گرفته است (به نقل از Hosseini Largani & Mojtabazadeh, 2021)). همچنین، گروهی دیگر از مطالعات بر عواملی چون عوامل انسانی، آموزشی، محیطی، ساختاری، ارزشیابی استادان، گزینش هیئت علمی و دانشجو، روش تدریس، سازماندهی محتوا و فضای آموزشی، ارزشیابی کلاسی، تنوع منابع مالی، توسعهٔ زیرساخت‌های یادگیری الکترونیک، ارتقای سیستم سنجش و پذیرش، کیفیت سرمایهٔ انسانی و اعضای هیئت علمی، نهادینه کردن اعتبارسنجی، رقابتی‌سازی آموزش عالی، هم‌کنشی سه‌سویهٔ دانشگاه، صنعت و دولت، دسترسی به رایانه و اینترنت، معرفی دانش‌آموختگان به بازار کار، مشارکت دانشجویان در فعالیت‌های فوق‌برنامه، گسترش رشته‌های تحصیلی در مقاطع بالاتر، تعداد کافی کارمند و استاد، ارتباط دانشکده با محیط‌های صنعتی و اداری، خدمات ویژه به دانشجویان جدید، چیدمان مناسب کلاس‌ها، محتوای برنامه درسی و شیوه‌های ارزشیابی، روش‌های تدریس، آشنایی با فنّاوری آموزشی، معیارهای انتخاب استاد و بسترسازی برای توسعهٔ حرفه‌ای‌شان، روش‌های انتخاب دانشجو و هیئت علمی، ایجاد رضایت خاطر، روش‌های ارزیابی عملکرد اعضای هیئت علمی، بررسی عملکرد مدیران، محتوای کیفی و کمّی برنامه‌های درسی و وضعیت کتابخانه‌ای تأکید کرده‌اند. موارد نام‌برده در پژوهش‌های دوهرتی (Doherty, 2008)، قنبری و سلطان‌زاده (Ghanbari & Soltanzadeh, 2018)، یمنی و همکاران (Yamani et al., 2008)، فراستخواه (Farasatkhah, 2008)، شفیعی رودپشتی و میرغفوری (Shafiei Rudposhti & Mirghafouri,2008)، سلیمانی مطلق (Soleimani Motlagh, 2005)، اسماعیلی بیدهندی (Esmaeili Bidhandi, 1998) و پاکاریان (Pakarian, 1990) شناسایی شده‌اند (به نقل از Hosseini Largani & Mojtabazadeh, 2021). در پژوهشی دیگر کیخا و همکاران (Keykha et al, 2019) عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش را در سطح کلاس درس، دانشجو و برنامه درسی بررسی و موانع را به ۲ دستهٔ درون‌دانشگاهی (استاد، دانشجو، محتوای درسی، امکانات و زیرساخت‌ها) و فرا دانشگاهی (در سطح خرد و کلان) تقسیم کرده و راهکارهایی چون بازنگری سیستم ارتقای اعضای هیئت علمی، گسترش ارتباط با مجامع بین‌المللی، باز ساماندهی ارتباط دانشگاه با صنعت و اصلاح فرایند جذب اعضای هیئت علمی را ارائه می‌کند. از دیدگاه پژوهشگران

خارجی نیز عواملی چون فرهنگ کیفیت، اهمیت آموزش، جذب اعضای هیئت علمیِ باکیفیت و توسعهٔ حرفه‌ایِ مستمر (Sattari, 2012)، به نقل از (McCowan, 2018)، کیفیت اعضای هیئت علمی، اعتبارهای پژوهشی، جذب دانشجویان مستعد، بین‌المللی‌سازی، تنوع رشته‌ها، توان استفاده از منابع اطلاعاتی و پیشروی در فنّاوری (Vasalzaman, 2015)، نقش‌های رهبری مرتبط با ابعاد کیفیت خدمات (Triyilas&Dargenido, 2009)، درک روشن از کیفیت و مدیریت کیفیت جامع (Dougherty, 2008) و نیز ۷ اصل شامل ارتباط دانشجویان با دانشگاه، همکاری میان دانشجویان، یادگیری فعال، بازخورد فوری، تأکید بر زمان، انتظارهای سطح بالا و ارزش‌نهادن به استعدادهای متنوع (Chickering & Gamson, 1989) به نقل از (Hosseini Largani & Mojtabazadeh, 2021)برای ارتقای کیفیت آموزشی مؤثر دانسته شده‌اند.

با وجود این پژوهش‌های گسترده، همچنان نیاز به نگاهی جامع و بومی نسبت به کیفیت آموزش در حوزه‌های تخصصی، به‌ویژه مهندسی، احساس می‌شود؛ آموزش فنی و مهندسی در دو دههٔ گذشته، در پاسخ به تقاضای اجتماعی و نقش محوری آن در توسعهٔ پایدار و پیشرفت کشور، رشد و تنوع زیادی یافته است (Memarian, 2020). تغییرات بازار کار و نیازهای فنّاورانه در اقتصاد دانش‌بنیان نیز ماهیت عملکرد آموزش مهندسی را دگرگون ساخته و دانش‌آموختگان مهندسی را به طیف وسیع‌تری از شایستگی‌ها نیازمند کرده است (Phon et al., 2018). در سال ۲۰۱۵، سازمان ملل متحد هم در سال ۲۰۱۵ (United Nations, 2015) ۱۷ راهکار جامع برای توسعهٔ پایدار (اهداف توسعهٔ پایدار) ارائه کرد که نیاز به اقدام فوری از سوی همهٔ کشورها دارد. راهکار چهارم این دستورالعمل بر آموزش مهندسی برای توسعهٔ پایدار تأکید دارد و آن را نقشی کلیدی در دستیابی به سایر اهداف می‌داند (Yazdani & Yaghoubi, 2022). بااین‌حال، نظام آموزش عالی ایران در حوزهٔ مهندسی در سال‌های اخیر دچار کاستی‌های متعددی شده که به کاهش کیفیت آموزش مهندسی انجامیده است (Memarian, 2012) از جملهٔ این کاستی‌ها می‌توان به تمایل دانش‌آموزان به انتخاب رشته‌های تجربی در آزمون سراسری، گسست بین دانشگاه‌ها و صنعت (Keykha & Ezati, 2021)، بی‌علاقگی به رشته‌های فنی و مهندسی (Memarian et al., 2020)، ضعف در برنامه‌های آموزشی و درسی مهندسی (Heydari et al., 2020) و گسترش بی‌رویهٔ تعداد دانشجویان (Shirani et al., 2019) اشاره کرد. به‌رغم رشد کمّیِ قابل‌توجه رشته‌های مهندسی در ۴ دههٔ اخیر، کیفیت آموزش مهندسی نتوانسته همگام با این رشد پیش برود و این امر به بروز چالش‌های گوناگونی دامن زده است؛ به‌گونه‌ای که حتی خود چالش کیفیت در سال‌های اخیر، بر رشد کمّی رشته‌های مهندسی نیز تأثیر منفی گذاشته است (Mohammadi et al., 2023). از سوی دیگر، آمار ثبت‌نام در آزمون ورودی دانشگاه‌ها در رشته‌های مهندسی در ایران سیر نزولی داشته به‌گونه‌ای که سهم داوطلبان کارشناسی از ۰/۱۴ کل ثبت‌نام‌کنندگان به ۰/۱۰ و سهم داوطلبان دکتری آموزش مهندسی از ۰/۱۸به ۰/۵/۷

کاهش یافته است. این روند نزولی را می‌توان متأثر از چالش دانست (Mohammadi et al., 2023). بنابراین، نظام آموزش مهندسی ناگزیر از توجه نظام‌مند به کیفیت و برنامه‌ریزی برای بهبود و ارتقای آن است تا بتواند پاسخ‌گوی نیازهای توسعه‌ای کشور در حوزهٔ منابع انسانی متخصص باشد و انتظارها را برآورده سازد (Mohammadi et al., 2023). با توجه به مراتب فوق، می‌توان گفت که برخلاف رشد کمّی قابل‌توجه رشته‌های مهندسی در ایران طی ۴ دههٔ گذشته، کیفیت آموزش مهندسی نتوانسته است همگام با این رشد پیش رود و این امر به چالش‌هایی چون گسست دانشگاه و صنعت، بی‌علاقگی دانشجویان، ضعف در برنامه‌های درسی و کاهش متقاضیان ورود به این رشته‌ها و مسئلهٔ اشتغال آن‌ها دامن زده است. از سوی دیگر، پژوهش‌های پیشین، هر یک به جنبه‌ها و عوامل خاصی پرداخته‌اند و کمتر پژوهشی به‌گونه‌ای نظام‌مند و با رویکردی کل‌نگر به دنبال طراحی مدلی بومی و جامع برای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در ایران بوده است. بنابراین، این پژوهش در پی آن است تا با بهره‌گیری از روش پژوهش کیفی و رویکرد داده بنیاد نظام‌مند، به طراحی مدلی برای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در ایران بپردازد.

۲. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع پژوهش‌های کاربردی و همچنین از نظر اجرا و گردآوری داده‌ها، رویکرد پژوهش در این مطالعه رویکرد کیفی ـ داده بنیاد (Strauss & Corbin, 2008) از نوع نظام‌مند است. در این پژوهش محقق قصد دارد به‌واسطهٔ مصاحبه با خبرگان موضوع، ابعاد و مؤلفه‌های مدل ارتقای کیفیت آموزش مهندسی را شناسایی و کشف نماید، لذا استفاده از رویکرد کیفی قابل توجیه است. در پژوهش حاضر، برای شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مدل ارتقای کیفیت آموزش مهندسی، از مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند با خبرگان استفاده شده است. علاوه بر بررسی و مطالعهٔ اسناد، مشارکت‌کنندگان در پژوهش، اعضای هیئت علمی و متخصصان حوزهٔ مهندسی و کیفیت آموزشی هستند که تجربهٔ تحصیل، اشتغال و تدریس در این حوزه‌ها را داشته‌اند (جدول ۱). بنابراین، با تکیه بر تجربه‌ها و دیدگاه‌هایشان می‌توان شناخت واقع‌بینانه‌تری از عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش مهندسی به دست آورد. به این منظور، برای سنجش نظرات اعضای نمونهٔ موردنظر، از روش نمونه‌گیری نظری استفاده شد. ملاک انتخاب مشارکت‌کنندگان، عمدتاً داشتن تجربه، تحصیل و تألیف در این حوزه بود. برای رسیدن به سطح اشباع یافته‌ها در این پژوهش، با ۱۷ نفر از خبرگان موضوع به شرح زیر مصاحبه‌ها به عمل آمد و تا رسیدن به اشباع نظری[1] و این درک که نتایج مصاحبه‌ها تکراری و فاقد اطلاعات جدید است، فرایند گردآوری داده‌ها به وسیلهٔ مصاحبه دنبال شد.

1- Theoretical saturatio

جدول ۱. مشخصات افراد مشارکت‌کننده در مصاحبه‌ها

کد مصاحبه‌شونده	پست سازمانی	مرتبه علمی
م ۱	عضو هیئت علمی	استاد
م۲	عضو هیئت علمی	استادیار
م۳	عضو هیئت علمی	استاد
م۴	عضو هیئت علمی	دانشیار
م۵	عضو هیئت علمی	استاد
م ۶	عضو هیئت علمی	استادیار
م ۷	عضو هیئت علمی	استاد
م۸	عضو هیئت علمی	استادیار
م ۹	همیار علمی	دانش‌آموختهٔ دکتری
م ۱۰	همیار علمی	دانشجوی دکتری مهندسی
م ۱۱	همیار علمی	دانش‌آموختهٔ دکتری
م ۱۲	عضو هیئت علمی	استادیار
م ۱۳	عضو هیئت علمی	استادیار
م ۱۴	همیار علمی	دانشجوی دکتری مهندسی
م ۱۵	عضو هیئت علمی	استادیار
م ۱۶	عضو هیئت علمی	استادیار

به منظور بررسی روایی نهایی پژوهش، به ۲ شیوه اقدام گردید. نخست، یافته‌های پژوهش با برخی از شرکت‌کنندگان در میان گذاشته شد تا صحت و انطباق آن‌ها با تجربه‌های زیستهٔ مشارکت‌کنندگان مورد تأیید قرار گیرد. دوم، برای اطمینان از پایایی فرایند پژوهش از شیوهٔ بازنگری استادانی، که تجربهٔ کار کیفی (داده بنیاد) داشتند، استفاده شد. این استادان، اَبَرانگاره[1]ای حاصل از کدگذاری‌های سه‌گانه را مورد بررسی و بازبینی قرار دادند و نظرات اصلاحی خود را در تدوین نهایی مدل اعمال نمودند.

۳. یافته‌های پژوهش

به منظور تحلیل داده‌های کیفی، محقق از فرایند نظام‌مند کدگذاری باز، محوری و انتخابی متناسب با رویکرد داده بنیاد استفاده کرد. در راستای اکتشاف سازوکارهای موردنظر و در فرایند کدگذاری‌ها(باز، محوری و انتخابی)، نخست کدها شناسایی و سپس کدهای مشابه در یک طبقه قرار داده شدند؛ درنهایت برای هر طبقه، عنوانی که نمایانگر کل کدهای همان طبقه باشد، انتخاب گردید. در جدول۲ و

۱- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «پارادایم»

شکل ۱، با توجه به اهمیت تبیین فرایند دستیابی به ابعاد و مؤلفه‌های مدل، گزاره‌های کلامی، کدهای اولیه (مفاهیم) و مقوله‌های شناسایی‌شده بر اساس رویکرد پژوهش (داده بنیاد از نوع نظام‌مند) ارائه شده است.

جدول ۲. کدها، مؤلفه‌ها و ابعاد شناسایی‌شده برای مدل

	کد انتخابی	کد محوری	کد های باز
شرایط علی	بحران فلسفی و هویتی در آموزش مهندسی	بلاتکلیفی در فلسفهٔ آموزش	فقدان فلسفهٔ بومی و بلاتکلیفی در هدف آموزش مهندسی
		کپی‌برداری نظام آموزشی	کپی‌برداری از مدل‌های متضاد در آموزش مهندسی
	شکاف بین دانشگاه، صنعت و بازار کار	شکاف مهارتی دانش‌آموختگان	شکاف مهارت‌های سخت (فنی، نرم‌افزاری، گزارش‌نویسی)
		ضعف دانش‌آموختگان در مهارت‌های نرم	ضعف در مهارت‌های نرم (کار تیمی، حل مسئله، مذاکره، کارآفرینی)
		غلبهٔ آموزش نظری	غلبهٔ آموزش نظری و محفوظات به‌جای کار عملی
		فاصلهٔ صنعت و دانشگاه	فاصلهٔ دانشگاه و صنعت، بی‌توجهی به نیازهای روز صنعت در سرفصل‌های درسی
		فقدان تجربهٔ عملی (صنعتی) استادان	ساختار نامناسب جذب استادان مهندسی، نداشتن تجربهٔ صنعتی در بیشتر استادان مهندسی، نداشتن پیشینهٔ صنعتی مربیان و استادان، تجربهٔ نکردن چالش‌های واقعی محیط کار توسط استادان
	ناکارآمدی روش‌های آموزشی و ارزشیابی	بهره‌گیری از روش‌های سنتی در آموزش و برنامه‌ریزی درسی	طراحی برنامه درسی جاری توسط گروهی کوچک و همگن از استادان در اتاق‌های بسته، آموزش مهارت‌های دیروز برای حل مسائل فردا، به روز نشدن سرفصل‌های درسی
		نظام ارزشیابی ضعیف	ارزشیابی قدیمی و منسوخ
عوامل زمینه‌ای	ضعف مدیریت و حکمرانی آموزشی	پراکندگی مدیریتی	پراکندگی شدید مدیریتی بین نهادهای متولی
		ضعف نظام آموزش عمومی	ریشه داشتن مشکل دانشگاه در مدرسه
	فرهنگ ضعیف در هدایت و ارزشیابی تحصیلی	هدایت تحصیلی غلط	هدایت تحصیلی غلط و تأکید بر رتبه و نمره
		حاکمیت نمره‌گرایی و استادمحوری	حاکمیت حفظ‌کردن و نمره‌گرایی در آموزش دانشگاهی، معلم به عنوان کلید کیفیت
عوامل مداخله‌گر	چالش‌های نظام آموزشی	سرمایه‌گذاری کم بر آموزش عملی	بودجه ناچیز اختصاص یافته به آموزش عملی و به‌روزرسانی کارگاه‌ها
		به‌روز نبودن تجهیزات	استفاده دانشجویان از تجهیزات از رده خارج و بدون سنخیت با فناوری روز
		انعطاف کم نظام آموزشی	انعطاف‌ناپذیری مفرط در برنامه‌ریزی درسی و زمانبندی
	چالش‌های فرهنگی-اجتماعی	فرهنگ مدرک‌گرایی	فرهنگ مدرک‌گرایی حاکم بر جامعه، سنجش ارزش فرد با مدرک نه با مهارت

ادامه جدول ۲

	کد انتخابی	کد محوری	کد های باز
	چالش‌های مرتبط با استادان	استفاده از روش‌های تدریس نامناسب	استفاده از روش‌های تدریس و ارزیابی دهه‌های قبل (سخنرانی و امتحان سنتی)، استفاده از روش تدریس منسوخ سخنرانی، استفادهٔ صرف از سامانه‌های الکترونیک برای آموزش مجازی نه مکمل و تسهیل‌گر آموزش
		ضعف در نظام پاداش‌دهی به کیفیت تدریس	معیار اصلی ارتقای استادان تعداد واحدهای تدریس‌شده و مقالات پژوهشی است، زمان‌بر بودن روش‌های فعال و عدم بازده ملموس در ارزیابی کنونی برای استاد، سرمایه‌گذاری روی کیفیت تدریس، یک معامله زیان‌ده است
		حجم بالای کار استادان	حجم کاری غیرمنطقی استادان آن‌ها را به سمت کمیت سوق می‌دهد
راهبردها	بازنگری بنیادین در مبانی، سیاست‌ها و ساختارهای حاکمیتی	تدوین فلسفهٔ بومی	ضرورت تدوین فلسفه آموزش مهندسی بومی، استقرار بنیان فلسفی ریشه دار فرهنگ ایرانی در آموزش مهندسی
		تدوین چشم‌انداز و هدف	ترسیم نقشه راه روشن برای تربیت مهندس آینده، تدوین یک نقشه راه واحد ملی، ضرورت عزم ملی و برنامه‌ریزی راهبردی برای تحول
		اصلاح سیاست‌ها و ساختار ارتقای کیفیت	ایجاد شورای عالی مهارت با حضور همه ذی‌نفعان، تمرکززدایی، اصلاح قوانین
		جامع‌نگری در ارتقای کیفیت	نگاه سیستمی و کل‌نگر به کیفیت، پیوند دانشگاه با صنعت
		اصلاح و تقویت نظام تأمین مالی	اختصاص بودجهٔ کافی، تمرکززدایی مالی، تخصیص هدفمند منابع
		اصلاح نظام آموزش عمومی	تأکید از ابتدایی بر پرورش حل مسئله و خلاقیت به جای حافظه محوری
	پیوند دانشگاه با صنعت و بازار کار	تدارک برنامهٔ کارآموزی دانشجویان	اجباری کردن کارآموزی در صنعت پیش از دانش‌آموختگی
		حمایت از کسب تجربهٔ صنعتی استادان	طرح فرصت مطالعاتی صنعتی استادان و اولویت تجربهٔ صنعتی در جذب
		مشارکت صنعت در آموزش و برنامه‌ریزی درسی	حق وِتو و مشارکت صنعت در طراحی و اجرای درس‌ها
		ارتقای همکاری صنعت و دانشگاه	هدایت پروژه‌ها و پژوهش‌ها به سمت نیازهای واقعی صنعت
		تقویت ملزومات آموزش عملی	توجه به نقش کمیت و کیفیت امکانات کارگاهی و آزمایشگاهی، استفاده از خدمات حمایتی دانشگاه (کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و...)
	تحول در نظام یاددهی و یادگیری	توسعهٔ تخصصی و حرفه‌ای استادان	استاد باانگیزه، به‌روز و مسلط به هنر تدریس، استادان متخصص، توانمند در انتقال دانش و علاقه‌مند به پرورش نسل بعد، استاد نیازمند دانش تخصصی عمیق، دانش‌آموزشی و دانش فنّاورانه است، ضرورت توسعهٔ حرفه‌ای مستمر استادان و تسلط بر روش‌های نوین تدریس

ادامه جدول ۲

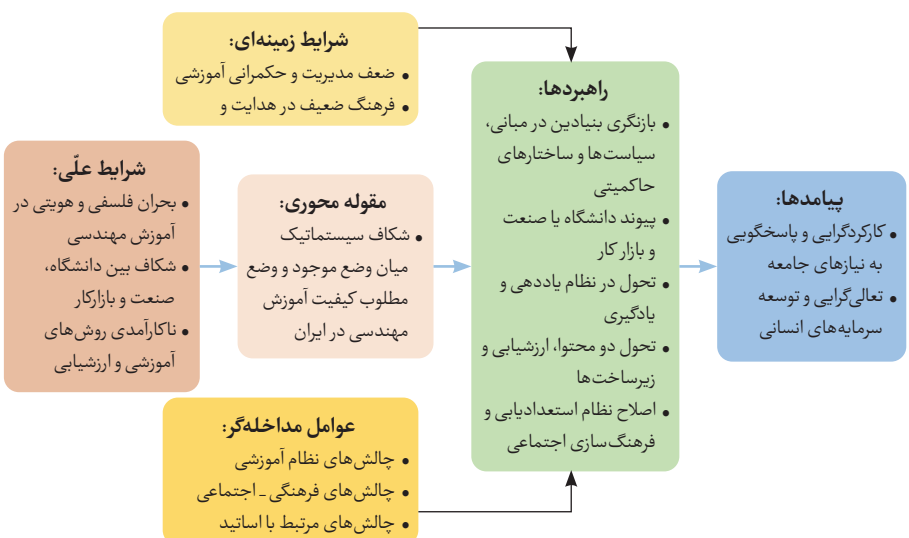
کد انتخابی	کد محوری	کد های باز
	بهره‌گیری و حمایت از استفاده از روش‌های جدید در آموزش	حرکت به سمت روش‌های فعال (مسئله محور، پروژه محور)
	آموزش‌پژوهی	آموزش‌پژوهی به‌عنوان پل ارتباطی بین آموزش و پژوهش، تبدیل استادان به پژوهشگران فعال عرصهٔ یاددهی ـ یادگیری، رهایی دانشگاه مهندسی از برهوت آموزشگری و تبدیل به بوم‌سازگان[1] پویا، استاد کلاس را به‌عنوان یک آزمایشگاه آموزشی ببینند، پشتیبانی از آموزش‌پژوهی و تمهید فضا برای تبادل ایده و تجربه‌های آموزشی
	ارتقای تعامل و کنشگری دانشجو	فعالیت دانشجو بر مسائل واقعی، استقلال و کنشگری
تحول در محتوا، ارزشیابی و زیرساخت‌ها	تقویت نظام ارزشیابی شایسته محور	ارزشیابی عملکرد محور و شایستگی محور با بازخورد مستمر
	تقویت و به‌روزرسانی محتوا و برنامه درسی آموزش مهندسی	برنامه درسی مهارت‌محور، پروژه‌محور و به‌روز
	حمایت و تقویت زیرساخت‌های آموزشی	توجه به زیرساخت‌های نرم و سخت آموزش، کیفیت تدریس نیازمند پشتیبانی فنی و زیرساخت فنّاوری است، توسعه و به‌روزرسانی زیرساخت‌های نرم و سخت، فراهم کردن زیرساخت‌های فیزیکی و دیجیتال، کتابخانه‌ها، خدمات مشاوره‌ای و نظام ارزشیابی کیفی
	پیگیری هوشمندانه فنّاوری	آشنایی با آخرین فنّاوری‌ها، قابلیت غیرمستقیم فنّاوری آموزشی برای اندازه‌گیری کیفیت تدریس، نقش سامانه‌های آموزشی در ارزیابی عادلانهٔ استادان، نقش سامانه‌های آموزشی در توسعهٔ حرفه‌ای استادان، به‌کارگیری هوشمندانهٔ فنّاوری برای کیفیت‌بخشی پایدار به آموزش مهندسی
اصلاح نظام استعدادیابی و فرهنگ‌سازی اجتماعی	هدایت استعدادها به صورت علمی	ضرورت استقرار نظام استعدادیابی و هدایت تحصیلی و شغلی به صورت علمی، هدایت تحصیلی بر اساس آزمون‌های استاندارد روان‌شناختی (شخصیت، علاقه‌سنجی)
	تقویت فرهنگ مهارت‌گرایی	ترویج فرهنگ مهارت‌گرایی و کارآفرینی، احترام و جایگاه کم فن‌ورز[2] ماهر همانند مهندس، اجرای برنامه‌های آگاه‌سازی و فرهنگ‌سازی، ارتقای جایگاه واقعی مشاغل مهارتی در جامعه، تبیین نقش نظری آموزشی در حل مشکل جامعه، تربیت مهندس به‌عنوان مشکل‌گشا و خلاق
	الگوبرداری از الگوهای موفق جهانی	الگوبرداری از مدل‌های موفق جهانی

۱- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «اکوسیستم»

۲- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «تکنسین»

ادامه جدول ۲

	کد انتخابی	کد محوری	کد های باز
پیامدها	کارکردگرایی و پاسخ‌گویی به نیازهای جامعه	افزایش قابلیت اشتغال	ارتقای قابلیت اشتغال دانش‌آموختگان فنی ـ مهندسی
		تبدیل دانشگاه به مرکز تربیت نیروی شایستهٔ موردنیاز	دانشگاه به‌مثابهٔ مرکز تربیت نیروی انسانی شایسته و موردنیاز، تخصص‌گرایی منطقه‌ای و پاسخ‌گویی به نیازها، تبدیل دانشگاه از به کنشگر فعال توسعه منطقه‌ای، امکان پرورش نیروی انسانی موردنیاز توسعهٔ منطقه
		تربیت مهندسان مسئله‌گشا	تبدیل دانشگاه‌ها به کارگاه تربیت مهندس ـ مشکل‌گشا، تربیت مهندسان برای چالش‌های جهان فردا، تربیت مهندسی که مسائل را از زوایای مختلف ببیند و راه‌حل بدیع دهد، تربیت مهندسی که به مهارت‌آموزی، فنّاوری و پاسخ‌گویی به نیازهای واقعی توجه کند
		پویایی و تحرک در نظام آموزشی	تولید دانش بومی و مستند دربارهٔ روش‌های مؤثر تدریس در بافت ایران
	تعالی‌گرایی و توسعهٔ سرمایه‌های انسانی	تحریک انگیزه درونی دانشجو	ایجاد محیطی که موتور محرک دانشجو، کنجکاوی و لذت کشف معنا باشد، قرار دادن دانشجو در مسیر درست استعدادها و علایق و تحریک انگیزهٔ درونی
		تربیت انسان تمام‌ساحتی	تربیت انسان تمام‌ساحتی (تفکر نقاد، مسئولیت اجتماعی، اخلاق)



شکل ۱. مدل حاصل از گراندد تئوری[1]

1- Grounded Theory

در ادامه نتایج حاصل در قالب مدل اَبَرانگاره‌ای شامل ۶ مؤلفهٔ اصلی(شرایط علّی، عوامل زمینه‌ای، عوامل مداخله‌گر، راهبردها، پیامدها و پدیده‌محوری) به تفصیل تبیین می‌گردد.

۳-۱. شرایط علّی[1]

شرایط علّی: به شرایطی گفته می‌شود که عامل اصلی به‌وجودآورندهٔ پدیدهٔ، موردمطالعه باشد(Strauss & Corbin, 1998). بحران فلسفی و هویتی در آموزش مهندسی، نخستین شرط علّی شکل‌گیری این پدیده است. مصاحبه‌شوندگان به فقدان فلسفهٔ آموزش بومی برای مهندسی در ایران اشاره کردند و ابهام در هدف اصلی آموزش مهندسی(تربیت مهندس متخصص صرف و نیروی کار مطیع برای صنعت) به بلاتکلیفی فلسفی در نظام آموزشی منجر شده است. این بی‌ثباتی فلسفی پیامدهایی نظیر طراحی برنامه‌های درسی موقتی و سطحی، بحران مفهوم‌شناسی مهندس ایرانی، ابهام در مأموریت آموزش مهندسی و در نهایت رونوشت‌برداری از مدل‌های متضاد خارجی بدون بومی‌سازی را به همراه داشته است. علاوه بر این، رونوشت‌برداری نظام آموزشی از مدل‌های متضاد در آموزش مهندسی به‌عنوان مقوله‌ای مجزا در شرایط علّی شناسایی شده است. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

"ما مدام در حال کپی‌برداری از مدل‌های متضاد هستیم. یک سال با شور و هیجان به سمت مدل آمریکایی می‌رویم و بر کارآفرینی و نوآوری تأکید می‌کنیم. بعد، مدل آلمانی را می‌پسندیم و بر تخصص عمیق و مهندسی کاربردی تمرکز می‌کنیم و گاهی نیز ناگهان به سمت اسلامی‌سازی علوم می‌شتابیم، بی‌آنکه تعریف روشنی از مهندسی اسلامی یا دانشگاه تراز جمهوری اسلامی داشته باشیم. این ناپایداری، باعث می‌شود هرگونه تلاش برای ارتقای کیفیت، موقتی و سطحی باشد، بدون یک فلسفه آموزش مهندسی بومی که تعریف کند انسان آرمانی ایرانی در افق آینده چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد، تمام تلاش‌های ما برای بهبود کیفیت، مانند نقشه کشیدن روی آب خواهد بود. کیفیت بدون پشتوانهٔ فلسفی، یک جسم بی‌روح است. ممکن است شاخص‌های عددی ما بهبود یابند، اما خروجی ما همچنان فاقد هویت، جهت و معنا خواهد بود. تا زمانی که به این پرسش بنیادین پاسخ ندهیم که دانشگاه مهندسی در ایران معاصر اساساً برای چه چیزی وجود دارد و می‌خواهد چه نسلی را برای ساختن ایران تربیت کند، هر اصلاحی ناتمام و شکننده خواهد ماند»{م۱}

شرط علّی بعدی شکاف بین دانشگاه، صنعت و بازار کار است که خود از چند مقوله تشکیل می‌شود: نخست، شکاف مهارتی دانش‌آموختگان، که شامل ضعف در مهارت‌های سخت(فنی ـ کاربردی) مانند

1- Causal conditions

نوشتن گزارش فنی ساده، کار با نرم‌افزارهای تخصصی روز صنعت، مدیریت پروژه و همچنین ضعف در مهارت‌های نرم ازجمله توانایی کار گروهی، حل مسئله در شرایط پیچیدهٔ واقعی، مذاکره و ارتباط مؤثر با ذی‌نفعان، همکاری در گروه‌های چندتخصصی، بی‌انگیزگی و فقدان روحیهٔ کارآفرینی، ضعف در خلق فرصت‌های شغلی و ضعف در ارائهٔ یک گزارش شفاهی مؤثر می‌شود. دومین مقوله در این بخش، غلبهٔ آموزش نظری در نظام آموزش مهندسی است که در آن دانشجویان با محفوظات نظری به‌جای کار با ماشین‌آلات و نرم‌افزارهای روز درگیرند و تلاش استاد برای انتقال بیشترین اطلاعات در کمترین زمان، خروجی‌ای به‌جز ضعف در حل مسائل واقعی ندارد. مصاحبه‌شونده‌ای در این زمینه مدعی شد:

«آمارها نشان می‌دهد تنها ۰/۲۰ آموزش‌های ما عملی است، درحالی‌که استاندارد جهانی ۰/۷۰ است یعنی آموزش‌های ما نظری است و دانشجویان ما نظریه را می‌دانند ولی وقتی به محیط کار واقعی می‌روند، در پیاده کردن دانش نظری و ذهنی خود ناتوان‌اند»{م۱}

سومین شرط علّی ناکارآمدی روش‌های آموزشی و ارزشیابی است. این مقوله به مسائلی نظیر: طراحی برنامه درسی جاری توسط گروهی کوچک و همگن از استادان در اتاق‌های بسته، آموزش مهارت‌های دیروز برای حل مسائل فردا، به‌روز نبودن سرفصل‌های درسی، استفاده از نظام ارزشیابی قدیمی و منسوخ و همچنین بهره‌گیری از روش‌های سنتی در آموزش و برنامه‌ریزی درسی اشاره دارد. در این زمینه مصاحبه‌شونده‌ای به این نکته اشاره داشت که:

«{گروه تدوین‌کنندهٔ برنامه درسی}... اغلب بدون کوچک‌ترین اطلاعی از نیازهای آیندهٔ صنعت، نظرات و تجربیات دانش‌آموختگان در بازار کار و مهارت‌های کلیدی موردنیاز جهان فردا اقدام به تصمیم‌گیری{تدوین برنامه درسی} می‌کنند. نتیجهٔ این روند این است که ما همچنان مشغول آموزش مهارت‌های دیروز برای حل مسائل فردا هستیم. در نتیجه در بسیاری از رشته‌های مهندسی، دروسی حیاتی و امروزی مثل هوش مصنوعی یا امنیت سایبری در سیستم‌های صنعتی، یا جایگاهی در برنامه درسی ندارند یا به صورت حاشیه‌ای و اختیاری ارائه می‌شوند»{م ۸}

مقولهٔ بعدی در این بخش فقدان تجربهٔ عملی و صنعتی استادان است. مصاحبه‌شوندگان به ساختار نامناسب جذب استادان مهندسی، نداشتن تجربهٔ صنعتی در اغلب استادان و درنتیجه تجربه نکردن چالش‌های واقعی محیط کار توسط استادان به‌عنوان یک عامل علّی مهم اشاره کرده‌اند. در این زمینه مصاحبه شونده‌ای گفت:

«... شواهد نشان می‌ده که اغلب استادان مهندسی ما تجربهٔ صنعتی ندارند. حالا استادی که خودش هرگز در پروژه‌های واقعی مشارکت نداشته، چگونه می‌تونه

مهندس موفق و عمل‌گرایی تربیت کنه؟ «{م۱}

همچنین فاصلهٔ صنعت و دانشگاه و بی‌توجهی به نیازهای روز صنعت در سرفصل‌های درسی نیز در این دسته قرار می‌گیرد. مصاحبه شونده‌ای گفت:

«سرفصل‌های درسی ما سال‌ها بدون توجه به نیازهای روز صنعت به‌روز نشوند»{م۱}

مصاحبه‌شوندهٔ دیگری اذعان داشت که:

«مجموعه صنعت ما باید بتواند در محتوای درسی، روش‌های تدریس و حتی ارزیابی‌ها ورود قطعی داشته باشد»{م۲}

۳-۲. عوامل زمینه‌ای[1]

عوامل زمینه‌ای یا محیطی بسترها و شرایط محیطی را تشکیل می‌دهند و مسئلهٔ کیفیت آموزش مهندسی در درون آن شکل می‌گیرند؛ اولین عامل زمینه‌ای، ضعف مدیریت و حکمرانی آموزشی است که با پراکندگی شدید مدیریتی بین نهادهای متولی(چنددستگاهی و موازی‌کاری) مواجه است. این پراکندگی باعث فقدان یک نقشهٔ راه واحد ملی، تداخل وظایف، عدم پاسخ‌گویی روشن و درنتیجه سردرگمی در سیاست‌گذاری‌ها شده است.

دومین عامل زمینه‌ای ضعف نظام آموزش عمومی است. مصاحبه‌شوندگان تأکید داشتند که ریشه داشتن مشکل دانشگاه در مدرسه یکی از عمیق‌ترین عوامل زمینه‌ای است؛ ضعف در آموزش مهارت‌های پایه(حل مسئله، کار گروهی) در دوره‌های پیش از دانشگاه، به دانشگاه منتقل می‌شود و جبران آن در رشتهٔ مهندسی بسیار دشوار است. در این زمینه مصاحبه‌شونده‌ای مدعی است:

" دانشگاه، محصول نهایی مدرسه است. چگونه می‌توان از نظام آموزشی که از دبستان تا دبیرستان، بر پایهٔ حفظ‌کردن طوطی‌وار و نمره‌گرایی بنا شده، انتظار داشت دانشجویانی خلاق و تحول‌گرا تحویل جامعه دهد؟ متأسفانه ریشهٔ بسیاری از ضعف‌های آموزش عالی ما به سال‌های پیش از دانشگاه بازمی‌گردد. وقتی دانش‌آموز ما در طول ۱۲ سال تحصیل، تنها یاد گرفته که چگونه مطالب کتاب را حفظ کند و در امتحان پس دهد، چگونه می‌توان یک‌باره در دانشگاه از او انتظار حل مسئله داشت" {م۱۵}

سومین عامل زمینه‌ای، فرهنگ ضعیف در هدایت تحصیلی است. یافته‌ها نشان می‌دهد تأکید خانواده بر رتبه کنکور و رشته‌های خاص، هدایت استعدادها بر اساس آزمون ناقص و مشاوره سطحی، منجر به تراژدی هدایت تحصیلی شده است؛ پدیده‌ای که پیامدهایی همچون بیزاری، افسردگی،

1- Contextual factors

بی‌هویتی، اتلاف سرمایه ملی، کاهش بهره‌وری و ... به دنبال دارد. مصاحبه شوندهای در این زمینه به این نکته اشاره داشت که:

«بهترین استعدادها و ذهن‌های درخشان کشور را با تکیه بر یک آزمون ناقص و تک بعدی به نام کنکور و مشاوره‌های سطحی و گاها غلط، به سمت رشته‌هایی سوق پیدا می‌کنند که کوچکترین تناسبی با استعداد ذاتی، علاقه قلبی و ویژگی‌های شخصیتی آنان ندارد. در نتیجه این سیستم معیوب دانشجوی پزشکی با استعداد هنری فوق‌العاده از رشته خود بیزار است و هر روز با اکراه به کلاس می‌رود، یا دانشجوی مهندسی با ذهنیت کلامی و فلسفی قوی که در دنیای فرمول‌ها و محاسبات غرق شده و دچار افسردگی و بی‌هویتی شده است»{م ۹}

چهارمین عامل زمینه‌ای استادمحوری و حاکمیت نمره‌گرایی در آموزش دانشگاهی است؛ به طوری که معلم به‌عنوان تنها کلید کیفیت شناخته می‌شود و نظام آموزشی بر حفظ کردن و کسب نمره تأکید دارد تا یادگیری عمیق و مهارت‌محور؛ مصاحبه شونده‌ای در این زمینه به این نکته اشاره داشت که:

« محصول نهایی{نظام آموزشی}، دانشجویی {است} که تنها انگیزه‌اش گرفتن نمره و اخذ مدرک است، نه لذت یادگیری»{م ۱۵}

۳-۳. عوامل مداخله‌گر[1]

عوامل مداخله‌گر عوامل تسهیل‌کننده یا بازدارنده در مسیر اجرای راهبردها هستند و معمولاً خارج از کنترل مستقیم نظام آموزشی قرار دارند. این عوامل در ۳ دستهٔ کلی جای می‌گیرند. دستهٔ اول، چالش‌های نظام آموزشی است که شامل تخصیص بودجهٔ ناچیز به آموزش عملی و به‌روزرسانی کارگاه‌ها، به‌روز نبودن تجهیزات و در نتیجه استفادهٔ دانشجویان از تجهیزات از رده‌خارج و بی‌ربط با فنّاوری روز و انعطاف کم نظام آموزشی در برنامه‌ریزی درسی می‌شود. در این زمینه مصاحبه شونده‌ای گفت:

«... در بسیاری از دانشگاه‌ها، دانشجویان با تجهیزاتی کار می‌کنند که از رده خارج شده و هیچ سنخیتی با فنّاوری‌های روز صنعت ندارند»{م ۳}

مصاحبه‌شوندهٔ دیگری گفت:»...برنامه درسی اغلب به صورت دستوری از بالا و کاملاً ثابت دیکته می‌شود»{م ۸}

دستهٔ دوم، چالش‌های فرهنگی ـ اجتماعی است که در رأس آن‌ها فرهنگ مدرک‌گرایی حاکم

1- Intervening factors

بر جامعه قرار دارد؛ فرهنگی که ارزش فرد را با مدرک می‌سنجد و انگیزهٔ دانشجویان و خانواده‌ها را از مهارت‌آموزی به سمت مدرک‌گرایی سوق می‌دهد. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

«...؛ در این فرهنگ، ارزش یک فرد با مدرک دانشگاهی او سنجیده می‌شود، نه با مهارت و شایستگی‌های عملی‌اش»{م ۳}

دستهٔ سوم، چالش‌های مرتبط با استادان است که خود شامل چندین مؤلفه می‌شود: استفادهٔ استادان از روش‌های تدریس و ارزیابی سنتی و استفادهٔ صرف از سامانه‌های الکترونیک برای آموزش مجازی نه به‌عنوان ابزار مکمل و تسهیل‌گر؛ ضعف در نظام پاداش‌دهی به کیفیت تدریس به‌طوری‌که معیار اصلی ارتقای استادان، تعداد واحدهای تدریس‌شده و مقالات پژوهشی است و زمان‌بری روش‌های فعال و عدم بازده ملموس در ارزیابی کنونی برای استاد، سرمایه‌گذاری روی کیفیت تدریس را به یک معاملهٔ زیان‌ده تبدیل کرده است؛ و درنهایت حجم بالای کاری غیرمنطقی استادان، که آن‌ها را به سمت کمیت سوق می‌دهد و فرصت کافی برای کیفیت‌بخشی به تدریس را از آنان سلب می‌کند. مصاحبه شونده‌ای در این زمینه به این نکته اشاره داشت که:

«باید بپذیریم که روش‌های تدریس و ارزیابی ما برای دهه‌های قبل است، در حالی که جهان به سمت روش‌های یاد دهی-یادگیری و ارزیابی فعال و مبتنی بر شایستگی و توانمندی حرکت کرده، ما همچنان بر روش سخنرانی و امتحان سنتی اصرار داریم. در این سیستم استاد با روش سخنرانی تلاش دارد تا بیشترین حجم اطلاعات را در کمترین زمان به دانشجو انتقال... {م ۳}.

۳-۴. راهبردها[1]

راهبردها، مجموعه‌ای از راه‌حل‌های نظام‌مندند که در مقابل شرایط علّی، عوامل زمینه‌ای و مداخله‌گر برای خروج از وضعیت موجود و ارتقای کیفیت آموزش مهندسی تدوین‌شده‌اند و در ۵ دستهٔ کلان جای می‌گیرند که نخستین و بنیادی‌ترین آن‌ها، بازنگری بنیادین در مبانی، سیاست‌ها و ساختارهای حاکمیتی است؛ این بازنگری شامل تدوین فلسفهٔ بومی آموزش مهندسی مبتنی بر فرهنگ ایرانی ـ اسلامی، ترسیم چشم‌انداز روشن برای تربیت مهندس آینده و نقشهٔ راه ملی با تکیه بر عزم ملی و برنامه‌ریزی راهبردی می‌شود. در این راستا، ایجاد شورای عالی مهارت مهندسی به‌عنوان نهادی فرا دولتی و قدرتمند با حضور همهٔ ذی‌نفعان(صنعت، دانشگاه، دولت و جامعه) و دارای اختیار قانونی، برای غلبه بر آشفتگی مدیریتی و تمرکززدایی از سیستم متمرکز ناکارآمد ضروری است. همچنین کمیت‌زدایی

1- Strategies

هوشمندانه از طریق کاهش تدریجی ظرفیت پذیرش در رشته‌های اشباع‌شده و تعطیلی رشته‌های کم‌کاربرد، عبور از سرمایه‌گذاری صرف بر محتوای نظری و تخصیص هدفمند منابع به بخش‌های عملی، اصلاح قوانین و آیین‌نامه‌های ارتقا و پاداش استادان با اولویت‌دهی به کیفیت تدریس و نوآوری آموزشی، و درنهایت ایجاد مراکز مستقل ارزیابی اثربخشی آموزشی برای پایش مستمر کیفیت، سایر مؤلفه‌های این دستهٔ راهبردی را تشکیل می‌دهند. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

« بدون این بنیان فلسفی ...، هر مدل ارتقای کیفیتی به تقلیدی ناقص و وامانده از الگوهای غربی تبدیل خواهد شد که در نهایت، پاسخگوی آرمان‌ها و چالش‌های خاص ایران نخواهد بود»{م ۱۳}.

دومین دسته از راهبردهای کلیدی، پیوند دانشگاه با صنعت و بازار کار است که بر پایهٔ ۳ محور اصلی «تجربه‌نگری»، «همکاری دوسویه» و «کاربردی‌سازی» شکل می‌گیرد. در محور تجربه‌نگری، الزام کارآموزی صنعتی برای دانشجویان رشته مهندسی پیش‌از دانش‌آموختگی، اجرای دقیق طرح فرصت‌های مطالعاتی صنعتی برای استادان و جذب اعضای هیئت علمی با اولویت داشتن پیشینهٔ کار در صنعت، به‌منظور افزایش سهم آموزش عملی و به‌روز شدن مهارت‌های استادان و دانشجویان پیشنهاد شده‌اند. در محور همکاری دوسویه، اعطای حق وتو به صنعت در طراحی و اجرای درس‌ها، تدریس مشترک با متخصصان صنعت، مشارکت ذی‌نفعان اصلی در تدوین برنامه‌درسی مبتنی بر شکاف مهارتی احصاءشده و جذب مهندسان مجرب به‌عنوان دستیار استاد، زمینه‌ساز نهادینه‌سازی ارتباط پایدار دانشگاه و صنعت می‌شود. در محور کاربردی‌سازی نیز هدایت پروژه‌ها و پژوهش‌های دانشجویان از حالت انتزاعی به سمت نیازهای واقعی کشور در صنعت و تلقی صنعت به‌عنوان شریک و ذی‌نفع اصلی آموزشی، همراه با تقویت کمیت و کیفیت امکانات کارگاهی و آزمایشگاهی، سایر مؤلفه‌های این راهبرد را تشکیل می‌دهند. مصاحبه شونده‌ای در این زمینه گفت که:

« به نظرم کارآموزی اجباری یک‌ساله را در صنعت برای تمام رشته‌های مهندسی باید الزامی کنیم. ...»{م ۱}، مصاحبه‌شونده دیگری گفت: "این ارتباط {صنعت و دانشگاه} باید فراتر از یک تفاهم‌نامه صوری و در قالب کارآموزی‌های اجباری و هدفمند، تدریس مشترک با متخصصان صنعت و تعریف پروژه‌های کاربردی عملیاتی باشد{م ۷}.

سومین دسته از راهبردها، به تحول در نظام یاددهی و یادگیری اختصاص دارد که در ۳ محور «توسعهٔ حرفه‌ای استادان»، «روش‌های نوین تدریس» و «کنشگری دانشجو» دنبال می‌شود. در محور توسعهٔ حرفه‌ای، توانمندسازی مستمر استادان در ۳ حوزهٔ دانش تخصصی، دانش تدریس و دانش فنّاورانه، همراه با تقویت انگیزه و علاقه‌مندی به پرورش نسل آینده، نقشی محوری ایفا می‌کند. در

محور روش‌های نوین تدریس، حرکت از روش سخنرانی به سمت روش‌های فعال نظیر حل مسئله، پروژه‌محوری، شبیه‌سازی و آموزش ترکیبی، همراه با حمایت از آموزش هوشمند و تعامل‌گرا و نیز ترویج آموزش‌پژوهی به‌عنوان پل ارتباطی میان آموزش و پژوهش (تبدیل کلاس درس به آزمایشگاهی برای بهبود مستمر روش‌ها)، راهبردهای اساسی این حوزه را شکل می‌دهند. در محور کنشگری دانشجو نیز مشارکت دانشجویان در پروژه‌های خارج از کلاس و مسئله‌محور، ایجاد ارتباط معنادار بین محتوای نظری و مسائل واقعی، تقویت اعتمادبه‌نفس و مهارت‌های نرم در کنار دروس فنی، سایر مؤلفه‌های این دستهٔ راهبردی را تکمیل می‌کنند. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

اساتید را باید از حالت انتقال‌دهنده محض اطلاعات به پژوهشگران فعال عرصه یاددهی-یادگیری تبدیل کنیم. استاد، کلاس درس خود را به عنوان یک آزمایشگاه آموزشی ببیند که در آن به طور مستمر در حال آزمودن فرضیه‌ها، جمع‌آوری داده از یادگیری دانشجویان و بهبود روش خود است»{م ۱۰} در این زمینه مصاحبه شوندهای به: روش کارآمد و تعامل‌گرا ... یعنی تمرکز بر عبور از روش‌های سنتی سخنرانی‌محور به سمت تدریس فعال، پروژه‌محور {م ۷}اشاره کرد و مصاحبه شونده دیگری پیشنهاد داد که:»باید پروژه‌های ارشد و دکتری مهندسی‌ها، به صورت اجباری، در پاسخ به یک نیاز واقعی تعریف و اجرا شوند. این کار... برای دانشجو مزیت است که به جای کار بر روی یک موضوع انتزاعی، بر روی یک مسئله واقعی و دارای ذی‌نفع کار می‌کند..»{م ۵}

چهارمین دسته از راهبردها بر تحول در ۳ حوزهٔ محتوا، زیرساخت‌ها و ارزشیابی متمرکز است. در حوزهٔ محتوا و برنامهٔ درسی، راهبردهای اساسی عبارت‌اند از: خارج کردن برنامه‌ها از حالت صرفاً نظری، طراحی محتوای مهارت‌محور، پروژه‌محور و حل‌مسئله، کاهش حجم درس‌های نظری و جایگزینی با کارگاه‌های کاربردی و شبیه‌سازی، گنجاندن مهارت‌های نرم(ارتباطات، کار گروهی، مدیریت پروژه، خلاقیت و کارآفرینی)، به‌روزرسانی مستمر محتوا بر اساس نیازهای صنعت و نظرات ذی‌نفعان، و بازنگری دوره‌ای ساختار رشته‌ها همگام با تحولات فنّاوری جهانی. در حوزهٔ زیرساخت‌ها نیز توسعه و به‌روزرسانی زیرساخت‌های فیزیکی و رقمی/ دیجیتال، کتابخانه‌ها...، سایر مؤلفه‌های این بخش را تشکیل می‌دهند. در حوزهٔ ارزشیابی نیز راهبردهای کلیدی شامل جهت‌دهی به سمت ارزشیابی عملکرد و شایستگی‌محور و سنجش مهارت‌ها به‌جای محفوظات، در نظر گرفتن قابلیت‌های چندگانهٔ دانشجو، ارائهٔ بازخوردهای مستمر و سازنده، تأکید بر رشد و توانمندسازی، بازتعریف معیارهای ارزیابی استادان با سهم بیشتر برای کیفیت تدریس و نوآوری و... پیشنهاد شده است؛ چنانکه یکی از مصاحبه‌شوندگان تأکید کرد:

«سیستم ارزشیابی کنونی ما عمدتاً بر پایهٔ شکست و حذف طراحی شده، نه رشد و توانمندسازی. یک امتحان نهایی چندساعته می‌تواند تمام تلاش‌ها و پیشرفت‌های

یک ترم را نادیده بگیرد... این سیستم، به‌جای اینکه به دانشجو بگوید چقدر یاد گرفته‌ای، دائماً به او گوشزد می‌کند که چقدر نمی‌دانی.»{م۸}

مصاحبه‌شوندهٔ دیگری مدعی شد: « نظام ارزشیابی ما قدیمی و منسوخ شده است. ما هنوز دانشجو را با همان روش‌های سنتی امتحان کتبی می‌سنجیم، درحالی‌که دنیا به سمت ارزیابی شایستگی‌محور حرکت کرده است.»{م۱}

مصاحبه‌شونده‌ای پیشنهاد داد که:"نظام ارزشیابی باید اصلاح شود و به‌جای سنجش محفوظات، مهارت‌ها و قابلیت حل مسئله را ارزیابی کند.»{م۵}

و مصاحبه‌شوندهٔ دیگری هم گفت که :"ارزشیابی‌ها باید تمام قابلیت‌های دانشجو را در نظر بگیرد.»{م۱}

در حوزهٔ محتوا و برنامه درسی، راهبردهای اساسی متعددی از سوی مصاحبه‌شوندگان مطرح شده که حول ۴ محور «مهارت‌گرایی»، «به‌روزرسانی»، «مشارکت‌محوری» و «پویایی» می‌توان آن‌ها را سازماندهی کرد. در محور مهارت‌گرایی، تأکید بر عبور از برنامه‌ها از حالت صرفاً نظری به محتوای عملی، پروژه‌محور و حل‌مسئله، کاهش حجم درس‌های نظری و جایگزینی با کارگاه‌های کاربردی، شبیه‌سازی و پروژه‌های گروهی و نیز گنجاندن مهارت‌های نرم نظیر ارتباطات، کار گروهی، مدیریت پروژه، خلاقیت و کارآفرینی قرار دارد. در محور به‌روزرسانی، ارائهٔ محتوای به‌روز و کاربردی هماهنگ با نیازهای جامعه و بازار کار، طراحی برنامه درسی بر اساس نیازهای آیندهٔ صنعت، میدان دادن به درس‌های جدیدی همچون هوش مصنوعی و امنیت سایبری، و کاهش فاصلهٔ محتوای درسی با مسائل واقعی زندگی و کار مورد تأکید است. در محور مشارکت‌محوری نیز بر پرهیز از دیکتهٔ برنامه از بالا و دخالت ذی‌نفعان اصلی (استادان پیشرو، دانش‌آموختگان موفق، انجمن‌های حرفه‌ای و صنایع بزرگ) در تدوین برنامه درسی مورد تأکید است و درنهایت، محور پویایی شامل بازنگری مستمر ساختار رشته‌های مهندسی، همگام‌سازی با تحولات فنّاوری جهانی و نیازهای ملی و جهت دادن محتوای برنامه درسی از انتقال محفوظات به سمت یادگیری فعال و تدوین برنامهٔ درسی پویایی که تفکر نقاد، خلاقیت و حل مسئله پیچیده را پرورش دهد. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان گفت:

« به نظر من ذینفعان اصلی مثل اساتید پیشرو و آینده‌نگر، دانش‌آموختگان موفق و جوان، انجمن‌های حرفه‌ای و مهندسی و حتی صنایع بزرگ و پیشرو در تدوین برنامه درسی باید دخالت و مشارکت داشته باشند. بر اساس تحلیلی که این‌ها از شکاف مهارتی احصاء می‌کنند برنامه درسی باید نوشته شود و این برنامه هم مستمراً باید مورد بازنگری قرار گیرد، نه اینکه تنها با یک سری تغییرات جزئی و صوری به روز شود.»{م۸}.

در حوزهٔ زیرساخت‌ها، راهبردهای اساسی در ۲ محور «توسعه و به‌روزرسانی زیرساخت‌ها» و «پیگیری هوشمندانهٔ فنّاوری» دنبال می‌شود. محور نخست بر پشتیبانی فنی و تأمین زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، فراهم‌سازی امکانات فیزیکی و رقمی/ دیجیتال، کتابخانه‌ها، خدمات مشاوره‌ای و استقرار نظام ارزشیابی کیفی تأکید دارد؛ چنانکه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

« هیچ تحولی بدون پشتیبانی مناسب ممکن نیست. زیرساخت‌های فیزیکی و دیجیتال، کتابخانه‌ها و منابع آموزشی...»{م۱۵}، مصاحبه شونده دیگری گفت که"{با} توسعه و به‌روزرسانی زیرساخت‌های نرم و سخت؛ ... می‌توان به ارتقای کیفیت تدریس در آموزش عالی دست یافت.»{م۱۲} و دیگری گفت که:»کیفیت تدریس در خلأ شکل نمی‌گیرد بلکه نیازمند پشتیبانی فنی و زیرساخت فناوری قابل‌اتکا، دسترسی به منابع اطلاعاتی و آموزشی ... است.»{م۱۲} لذا به نظر مصاحبه شونده دیگر:" به کارگیری هوشمندانه فناوری، نه یک انتخاب، که یک ضرورت برای شکستن چرخه معیوب موجود و حرکت به سمت کیفیت‌بخشی پایدار است. .»{م۱۷}

پنجمین دسته راهبردها به اصلاح نظام استعدادیابی و فرهنگ‌سازی اجتماعی مربوط می‌شود. یافته‌ها حاکی از ضرورت استقرار نظام استعدادیابی و هدایت تحصیلی و شغلی به‌صورت علمی، بر اساس آزمون‌های استاندارد روان‌شناختی (شخصیت و علاقه‌سنجی) به جای آزمون ناقص و مشاورهٔ سطحی است. در کنار این، ترویج فرهنگ مهارت‌گرایی و کارآفرینی، شامل احترام و ارتقای جایگاه فن‌ورز ماهر در کنار مهندس، ارتقای جایگاه واقعی مشاغل مهارتی در جامعه، تبیین نقش نظری آموزشی در حل مشکل جامعه و تربیت مهندس به‌عنوان مشکل‌گشا و خلاق از دیگر راهبردهای فرهنگی-اجتماعی است. همچنین الگوبرداری از الگوهای موفق جهانی با بومی‌سازی آن‌ها به‌عنوان یک راهبرد مهم مطرح شده است. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

«وقتی فردی در مسیری قدم می‌گذارد که با استعداد و علائق او در تضاد است، طبیعی است که بهره‌وری و کیفیت کلی در تمام سطوح جامعه را نیز کاهش می‌دهد. به نظرم ما به یک نظام استعدادیابی، هدایت تحصیلی و شغلی به‌صورت علمی نیاز داریم؛ در این نظام باید آزمون‌های استانداردشدهٔ روان‌شناختی؛ شخصیتی، علاقه‌سنجی اجرا و تحلیل شود، نه صرفاً بر اساس نمرات درسی، اجبار خانواده و مدهای اجتماعی استعدادهای کشور را هدر دهیم. یک دانشجو تنها زمانی می‌تواند با انگیزهٔ درونی و اشتیاق واقعی بیاموزد و رشد کند که در مسیر درست استعدادها و علایق خود قرار گرفته باشد.»{م۹}

مصاحبه‌شوندهٔ دیگری پیشنهاد داد که: « باید به طور جدی از مدل‌های موفق جهانی

الگوبرداری کنیم. مدل آموزش دوگانه آلمان یک نمونه ایده‌آل است که در آن، صنعت نه یک نهاد حاشیه‌ای، بلکه یک شریک آموزشی اصلی محسوب می‌شود. ... همچنین نیاز است یک حرکت ملی را برای زدودن انگ اجتماعی مشاغل مهارتی و جایگزینی فرهنگ مدرک‌گرایی با فرهنگ مهارت‌گرایی و کارآفرینی آغاز کنیم. .»{م۲}

در نهایت، تأکید بر جامع‌نگری و نگاه نظام‌مند به‌عنوان یک راهبرد فراگیر در تمام ابعاد فوق مورد توجه ویژه قرار گرفته است. اجرای راهکارهای کیفیت‌بخشی به آموزش مهندسی به‌صورت نظام‌مند و پرهیز از اجرای پراکنده، کیفیت به‌عنوان زنجیرهٔ به‌هم‌پیوسته، داشتن نگاه کل‌نگر در اصلاح نظام آموزشی، شکل‌گیری ارتباط معنادار بین دانشجویان، دانش‌آموختگان و استادان، پیوند دانشگاه با صنعت، جامعه و بازار کار، سرمایه‌گذاری هماهنگ بر تمام ابعاد مؤثر بر کیفیت، تدوین و اجرای راهبردهای یکپارچه و به‌هم‌پیوسته برای ارتقای کیفیت تدریس ازجمله مؤلفه‌های این راهبرد محسوب می‌شود. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

«راهکارها باید به صورت سیستمی اجرا بشند تجربه نشان داده اجرای پراکنده و بدون نگاه سیستمی، نتیجه مطلوب را به دنبال نخواهد داشت. ما نیازمند عزم ملی و برنامه‌ریزی راهبردی برای تحول در آموزش مهندسی هستیم.»{م۱} مصاحبه شونده دیگری گفت که:" راهبردها باید همچون چرخ‌دنده‌های یک سیستم مکانیکی دقیق، در تعامل با یکدیگر کار کنند. در حقیقت، آموزش عالی کیفی، به‌ویژه در حوزه مهندسی، نیازمند نگاهی سیستماتیک است که هم‌زمان، هم بر شایستگی فردی مربی تمرکز دارد و هم بسترهای فرهنگی، اقتصادی و فناورانه را به عنوان بستر اجتناب‌ناپذیر شکوفایی این شایستگی، در نظر می‌گیرد. تنها با این نگاه جامع است که می‌توان از تکه‌تکه‌کاری و انجام اصلاحات پراکنده و بی‌ثمر اجتناب کرد.»{م۱۱}.

۳-۵. پیامدها[1]

اجرای موفق و هماهنگ راهبردهای فوق، به پیامدهای مثبت متعددی منجر خواهد شد. اولین پیامد تبدیل دانشگاه به مرکز تربیت نیروی انسانی شایسته و موردنیاز است؛ به‌طوری‌که دانشگاه از یک نهاد صرفاً نظری و آموزشی به کنشگر فعال توسعهٔ منطقه‌ای تبدیل می‌شود و تخصص‌گرایی و پاسخ‌گویی به نیازها در اولویت قرار می‌گیرد. مصاحبه‌شونده‌ای در این زمینه به این نکته اشاره داشت که:

وقتی یک دانشگاه در استان کرمان بتواند بودجه خود را صرف توسعه آزمایشگاه‌های

1- Outcomes

مرتبط با معدن کند، یا دانشگاهی در گیلان بر روی فناوری‌های شیلات سرمایه‌گذاری نماید، آنگاه شاهد تخصص‌گرایی منطقه‌ای و تولید علم پاسخگو خواهیم بود»{م۴}

دومین پیامد تربیت مهندسان مسئله‌گشا برای چالش‌های جهان فرداست؛ مهندسانی که مسائل را از زوایای مختلف می‌بینند، راه‌حل‌های نو ارائه می‌دهند، به مهارت‌آموزی، فنّاوری و پاسخ‌گویی به نیازهای واقعی توجه دارند. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

در سیستم‌های آموزشی پیشرفته، اولین پرسش از دانشجو این است: این تئوری چه مشکلی از جامعه را حل می‌کند؟ این نگاه، مهندس را به عنوان یک مشکل‌گشا و خلاق تربیت می‌کند. در مقابل، در سیستم ما، پرسش محوری، این است: نمره این درس چند می‌شود؟ این نگرش، خروجی نظام آموزشی ما را به یک فردی تبدیل می‌کند که در بهترین حالت، تنها برای پاسخگویی به سوالات امتحانی است...»{م۵}

سومین پیامد، پویایی و تحرک در نظام آموزشی از طریق تولید دانش بومی و مستند دربارهٔ روش‌های مؤثر تدریس در بافت ایران است. در این زمینه مصاحبه شونده‌ای مدعی است:

«به نظرم کیفیت یک سفر است که از اولین روزهای تحصیل آغاز می‌شود و تا بالاترین سطوح دانشگاهی ادامه می‌یابد. تا زمانی که این نگاه کل‌نگری را در اصلاح نظام آموزشی نداشته باشیم، هر تلاشی برای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی، تنها یک مسکن موقت خواهد بود و درمان ریشه‌ای محقق نخواهد شد. .»{م۱۵}. مصاحبه شونده دیگری اذعان کرد که: "{آموزش پژوهی} می تواند منجر به تولید دانش بومی و مستند درباره مؤثرترین روش‌های تدریس در بستر فرهنگی و آموزشی ایران شود و در این صورت دیگر نیازی به کپی‌برداری صرف از مدل‌های خارجی نداریم بلکه خود به تولید دانش در این حوزه می‌پردازیم.»{م۱۰}

چهارمین پیامد افزایش قابلیت اشتغال دانش‌آموختگان فنی ـ مهندسی است به گونه‌ای که دانش‌آموختگان بدون نیاز به آموزش‌های دوباره و طولانی مدت، توانایی ورود به بازار کار و ایفای نقش مؤثر را پیدا می‌کنند. در این زمینه مصاحبه شونده‌ای مدعی است:

«کیفیت واقعی در آموزش عالی ما، زمانی محقق می‌شود که به طور جدی و عملی با قابلیت اشتغال دانش‌آموختگان گره بخورد. این تغییر نگاه دانشگاه‌های ما را از مراکز تولید مدرک به مراکز تربیت نیروی انسانی شایسته و کارآمد و موردنیاز تبدیل خواهد کرد.»{م۴}

پنجمین پیامد تحریک انگیزهٔ درونی دانشجویان از طریق ایجاد محیطی که موتور محرک دانشجو، کنجکاوی و لذت کشف معنا باشد، قرار دادن دانشجو در مسیر درست استعدادها و علایق و تحریک انگیزهٔ درونی. در این زمینه یکی از مصاحبه‌شوندگان اذعان داشت:

وقتی دانشجو نتواند بین فرمول‌های انتزاعی کتاب و چالش‌های جهان پیرامونش ارتباط معناداری ببیند، طبیعی است که انگیزه‌ای برای یادگیری عمیق نداشته باشد.»{م۸}

ششمین و عمیق‌ترین پیامد تربیت انسان تمام‌ساحتی است؛ عبور از نگاه حداقلی دانشگاه به پرورش انسان، محدود نکردن انسان تنها در تسلط بر مهارت‌های فنی، تأکید بر پرورش تفکر انتقادی، تحلیل و استدلال منطقی، خردورزی، تربیت مهندسی که مسائل را از زوایای مختلف ببیند و راه‌حل تازه دهد، تمرکز بر مسئولیت‌پذیری اجتماعی، تربیت شهروند فعال و متعهد، تربیت مهندسی که در پروژه‌ها رفاه جامعه و حقوق نسل‌های آینده را ببیند و درنهایت تربیت مهندسی با چشم‌انداز وسیع و عبور از روزمرگی و مادیت صرف. در این زمینه مصاحبه شونده‌ای مدعی است:

هدف اصلی باید پرورش انسان چندبعدی باشد؛ مهندسی که علاوه بر شایستگی فنی، از بینش فلسفی، مسئولیت‌پذیری اجتماعی، خلاقیت و ظرفیت یادگیری مادام‌العمر برخوردار است. این مدل تضمین می‌کند که دانشگاه‌های مهندسی، تولیدکننده نیروی کار صرف نیست»{م۱۴}.

۳-۶. پدیدهٔ محوری[1]

سرانجام، تمام مؤلفه‌های فوق حول یک پدیدهٔ محوری سازماندهی شدند که در مدل ارائه‌شده، به‌عنوان مقولهٔ مرکزی ظاهر شده است: «شکاف نظام‌مند میان وضع موجود و وضع مطلوب کیفیت آموزش مهندسی در ایران». این پدیده ریشه در نبود فلسفه بومی، بلاتکلیفی در هدف تربیت مهندس، رونوشت‌برداری از مدل‌های متضاد، شکاف عمیق میان دانشگاه و صنعت، ناکارآمدی روش‌های آموزشی و ارزشیابی، فقدان تجربه صنعتی استادان، ضعف مدیریت و حکمرانی آموزشی، فرهنگ نادرست هدایت تحصیلی، مدرک‌گرایی حاکم بر جامعه و موانع ساختاری و فرهنگی متعدد دیگر دارد. ویژگی اصلی این پدیده «سیستمی بودن» آن است؛ به این معنا که عوامل تشکیل‌دهندهٔ آن به صورت زنجیره‌ای و به‌هم‌پیوسته عمل می‌کنند و هرگونه اقدام جزیره‌ای و تک‌بعدی، بدون توجه به سایر مؤلفه‌ها، نه تنها گره‌گشا نخواهد بود، بلکه ممکن است به تعمیق شکاف و ایجاد ناپایداری‌های جدید منجر شود.

1- Core phenomenon

بنابراین، حل این پدیدهٔ محوری تنها از طریق اتخاذ راهبردهای یکپارچه، هماهنگ و چندسطحی در تمام ابعاد فلسفی، حکمرانی، صنعتی، آموزشی، ارزشیابی و فرهنگی امکان‌پذیر است و خروجی نهایی آن، دستیابی به کیفیت پایدار در آموزش مهندسی و تربیت نسلی از مهندسان کارآمد، متعهد، اخلاق مدار، خلاق و مسئله‌گشا خواهد بود

۴. نتیجه‌گیری

یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر به استخراج مدل اَبَرانگاره‌ای انجامید و نتایج پژوهش نشان داد آموزش مهندسی ایران با «شکاف میان وضع موجود و مطلوب کیفیت» مواجه است. این شکاف ریشه در بحران فلسفی و هویتی، فقدان تجربهٔ صنعتی استادان، شکاف دانشگاه با صنعت و بازار کار و ناکارآمدی روش‌های آموزشی و ارزشیابی دارد. این شرایط علّی در بستر ضعف مدیریت آموزشی، ضعف نظام آموزش عمومی، فرهنگ نادرست هدایت تحصیلی و نمره‌گرایی شکل گرفته و تحت تأثیر عواملی چون کمبود بودجه، تجهیزات فرسوده، مدرک‌گرایی و روش‌های تدریس نامناسب استادان قرار دارد. درمقابل، راهبردهایی نظیر بازنگری در سیاست‌های حاکمیتی، پیوند دانشگاه با صنعت، تحول در نظام یاددهی ـ یادگیری، محتوا و ارزشیابی شناسایی شد که اجرای هماهنگ آن‌ها می‌تواند به افزایش قابلیت اشتغال و تربیت مهندسان مسئله‌گشا و انسان تمام‌ساحتی منجر شود. تأکید بر «نظام‌مندی» مسئله از نکات قابل‌تأمل است. برخلاف مطالعات پیشین، که راهکارهای جزیره‌ای پیشنهاد کرده‌اند، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد به‌دلیل پیوستگی عوامل، اقدام جزیره‌ای نه‌تنها گره‌گشا نیست، بلکه ممکن است شکاف را عمیق‌تر کند. همچنین فرهنگ مدرک‌گرایی و هدایت تحصیلی اشتباه به‌عنوان عوامل زمینه‌ای شناسایی شد که نشان می‌دهد مشکل آموزش مهندسی ریشه در نظام آموزش عمومی و فرهنگ خانواده‌ها دارد. نوآوری این پژوهش در چند محور قابل تبیین است: نخست، برخلاف اغلب پژوهش‌های پیشین، که کیفیت آموزش مهندسی را از منظر یک یا چند عامل مانند برنامه درسی، روش‌های تدریس، ارتباط دانشگاه و صنعت یا نظام ارزشیابی بررسی کرده‌اند، این پژوهش با بهره‌گیری از روش داده بنیاد نظام‌مند، مدلی جامع و بومی از ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در ایران ارائه کرده است که ابعاد مؤثر را در قالب یک مدل اَبَرانگاره‌ای یکپارچه تبیین می‌کند. دوم، پژوهش حاضر با شناسایی شکاف میان وضع موجود و وضع مطلوب کیفیت آموزش مهندسی، کیفیت آموزش مهندسی را نه به‌عنوان مجموعه‌ای از مسائل پراکنده، بلکه به‌عنوان یک مسئلهٔ چندبعدی تحلیل کرده است. سوم، مدل ارائه‌شده علاوه بر عوامل آموزشی، ابعاد فلسفی، حکمرانی، فرهنگی، اجتماعی و تعامل دانشگاه، صنعت و بازار کار را به‌صورت هم‌زمان در تبیین کیفیت آموزش مهندسی وارد کرده است؛ موضوعی که در پژوهش‌های پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته است. درنهایت، پژوهش حاضر با ارائهٔ راهبردهای سیاستی، مدیریتی و آموزشی، چارچوبی علمی به‌منظور ارتقای کیفیت آموزش مهندسی

در ایران فراهم می‌آورد. بر اساس مدل اَبَرانگاره‌ای استخراج‌شده، ارتقای کیفیت آموزش مهندسی مستلزم اتخاذ رویکردی جامع و چندسطحی است؛ ازاین‌رو پیشنهادهای پژوهش در ۴ سطح حاکمیتی، دانشگاهی ـ صنعتی، آموزشی، برنامه درسی و ارزشیابی و فرهنگی ـ اجتماعی ارائه می‌شود:

الف) در سطح حاکمیتی: تدوین «سند ملی فلسفه آموزش مهندسی» مبتنی بر نیازهای توسعه‌ای کشور و تحولات فنّاوری، ایجاد شورای عالی مهارت و آموزش مهندسی(با مشارکت دولت، دانشگاه، صنعت و انجمن‌های تخصصی)، بازنگری در قوانین جذب، ارتقا و ارزیابی اعضای هیئت علمی(با تأکید بر کیفیت تدریس، تجربهٔ صنعتی، فعالیت‌های فنّاورانه و حل مسائل جامعه)، اصلاح نظام تأمین مالی آموزش مهندسی و اختصاص بودجهٔ هدفمند برای توسعهٔ زیرساخت‌های آموزشی و پژوهشی و همچنین بازنگری در ظرفیت پذیرش رشته‌های مهندسی متناسب با نیازهای بازار کار و آمایش آموزش عالی پیشنهاد می‌شود.

ب) در سطح دانشگاهی ـ صنعتی: توسعهٔ مشارکت راهبردی و پایدار میان دانشگاه و صنعت از طریق طراحی برنامه‌های درسی مشترک، الزام کارآموزی و کارورزی مؤثر و ارزیابی‌شده در محیط‌های واقعی کار، اجرای فرصت‌های مطالعاتی صنعتی برای اعضای هیئت علمی، ایجاد آزمایشگاه‌ها و مراکز نوآوری مشترک با صنایع، حمایت از پایان‌نامه‌ها و پروژه‌های مسئله‌محور و استقرار نظام پایش مستمر میزان اشتغال و رضایت کارفرمایان از دانش‌آموختگان پیشنهاد می‌شود.

ج) در سطح فرایندهای آموزشی، برنامه درسی و ارزشیابی: بازنگری در برنامه‌های درسی با تأکید بر آموزش مبتنی بر شایستگی، مهارت‌های حرفه‌ای، مهارت‌های نرم، کار گروهی، خلاقیت و حل مسئله، توسعهٔ روش‌های یاددهی ـ یادگیری فعال مانند یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر حل مسئله، آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی و آموزش ترکیبی، جایگزینی تدریجی ارزشیابی‌های سنتی با ارزشیابی‌های شایستگی‌محور و همچنین طراحی برنامه‌های منظم توانمندسازیِ حرفه‌ای اعضای هیئت علمی در حوزهٔ روش‌های نوین تدریس، ارزشیابی و فنّاوری‌های آموزشی پیشنهاد می‌شود.

د) در سطح فرهنگی ـ اجتماعی: اصلاح نظام هدایت تحصیلی با بهره‌گیری از آزمون‌های معتبر روان‌شناختی، استعدادسنجی و مشاوره‌های تخصصی، افزایش آگاهی خانواده‌ها و دانش‌آموزان دربارهٔ فرصت‌های شغلی و مسیرهای رشد حرفه‌ای مهندسی، ترویج فرهنگ مهارت‌آموزی، کارآفرینی و یادگیری مادام‌العمر، ارتقای منزلت اجتماعی مشاغل فنی و مهارتی از طریق رسانه‌ها و نظام آموزشی و تقویت و حمایت از تعامل دانشگاه با جامعه و نهادهای حرفه‌ای برای ارتقای سرمایهٔ اجتماعی آموزش مهندسی توصیه می‌شود.

بر پایه یافته‌های این پژوهش، ارتقای کیفیت آموزش مهندسی صرفاً با اصلاح برنامه‌های درسی یا تغییر روش‌های تدریس امکان‌پذیر نیست؛ بلکه مستلزم اصلاح هم‌زمان ابعاد فلسفی، سیاستی،

ساختاری، فرهنگی و اجرایی نظام آموزش مهندسی است. ازاین‌رو، اجرای پیشنهادهای فوق باید در قالب یک برنامهٔ هماهنگ، مرحله‌ای و مبتنی بر مشارکت تمام ذی‌نفعان انجام شود تا بتواند به ارتقای پایدار کیفیت آموزش مهندسی در ایران منجر شود.

Refrence

- Abbasi, M. R., & Shirehpaz Arani, A. A. (2011). Policy-making of the quality of higher education: Challenges and prospects. *The 5th Conference on Quality Evaluation in the University System*. Tehran: University of Tehran. [In Persian].
- Ahmadigol, J., Dehghanzadeh, H., & Rezaei, E. (2021). Analyzing the employability of educational technology graduates and detecting the effecting factors. *Journal of Management and Planning in Educational System*, 14(1). [In Persian].
- Alayoubi, M. M., Al Shobaki, M. J., & Abu-Naser, S. S. (2020). Strategic leadership practices and their relationship to improving the quality of educational service in Palestinian universities. *International Journal of Business Marketing and Management*, 5(3), 11-26.
- Allam, Z. (2020). Demystifying the aspect of quality in higher education: Insights from Saudi Arabia. Sage Open, 10(1).
- Arefi, M. (2004). *Strategic curriculum planning in higher education*. Tehran: Academic Jihad Publishing Center, Shahid Beheshti University. [In Persian].
- Azimifar, M., Rashadat Joo, H., Jamali, A., & Nikfar, S. (2018). A Model for improving the quality of education in pharmacy case study: (Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences & Health Services). Educ Strategy Med Sci. 11 (2), 66-72. [Persian].
- Baremani, A., Salehi, M., Sadeghi, M. (2011). Factors affecting quality of higher education from the perspective of students at this stage. *Educational researches*, 6(26), 1-24. [Persian].
- Barnes, B. R. (2008). Analyzing service quality: The case of post-graduate Chinese students. *Quality Control and Applied Statistics*, 53(1), 85-86.
- Bazargan, A. (1999). The use of educational evaluation in improving the quality of higher education with an emphasis on medical education. Tehran: Ministry of Health, Treatment and Medical Education. [In Persian].
- Blömeke, S., Olsen, R. V., & Suhl, U. (2016). Relation of student achievement to the quality of their teachers and instructional quality. In M. Kunter & J. Baumert (Eds.), *Teacher quality, instructional quality and student outcomes* (Vol. 2, pp. 21-50). Springer.
- Cheong Cheng, Y. (2003). Quality assurance in education: Internal, interface, and future. *Quality Assurance in Education*, 11(4), 202-213.
- Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1989). Seven principles for good practice in undergraduate education. Biochemical Education, 17(3), 140-141.
- Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., & Brodeur, D. (2007). Rethinking engineering education: The CDIO approach. Springer.
- Doherty, G. D. (2008). On Quality in Education. Quality Assurance in Education: *An International Perspective*, 16(3), 255-265.
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103-120.
- Faraskhah, M. (2018). Iranian university and the problem of quality. Tehran: Ney. [In Persian] .
- Fathi Wajargah, K., & Shafiei, N. (2006). Evaluation of university curriculum quality. *Curriculum Studies Quarterly*, 1(5), 1-26.
- Ghorchian, N. G., & Khorshidi, A. (2000). Performance indicators in improving the quality management of the

higher education system. Tehran: Farashenakhti Andisheh. [In Persian].

- Hassan Rezai, J. (2020). The effect of educational service quality on students' loyalty through satisfaction mediation. *Journal of Management and Planning in Educational System*, 13(2), 327-346. [In Persian].
- Hassan Rezai, J., Ghaleei, A. R., & Mohajeran, B. (2019). Structural equations modeling of expectations and educational service quality with students' satisfaction and loyalty emphasizing on mediating role of perceived value. *Journal of Management and Planning in Educational System*, 12(1), 183-212. [In Persian].
- Heydari, H., Ataei, Sh., & Mirzazadeh, A. (2020). Quality accreditation of engineering educational program based on standard evaluation criteria; A case study. *Iranian Journal of Engineering Education*, 24(95), 109-130. [In Persian].
- Holzberger, D., Philipp, A., & Kunter, M. (2013). How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 774-786.
- Honingh, M., van Genugten, M., van Thiel, S., & Blom, R. (2020). Do boards matter? Studying the relation between school boards and educational quality. Public Policy and Administration, 35(1), 65-83.
- Hosseini Largani, S. M. (2015). Conceptualization of redundant curriculum in the Iranian higher education system (Doctoral dissertation). Shahid Beheshti University. [In Persian].
- Hosseini Largani, S. M. (2019). Designing an innovative curriculum model in Iran's higher education system: A qualitative study. 25(3), 27-49. [In Persian].
- Hosseini Largani, S. M., & Mojtabazadeh, M. (2021). Designing and validating an educational quality model for universities in Iran. *Management and Planning in Educational Systems*, 14(2), 221-258. [In Persian].
- Hoveida, R., & Molavi, H. (2008). Academic quality improvement process from the viewpoints of faculty members of universities in Isfahan Province: A comparison based on academic quality improvement program (AQIP). *Iranian Journal of Medical Education*, 8(1), 132-141. [In Persian].
- Hoveida, R., Molavi, H. (2008). Academic quality improvement process from the viewpoints of faculty members of universities in Isfahan Province: A Comparison Based on Academic Quality Improvement Program (AQIP). Iranian *Journal of Medical Education*, 8 (1), 132-141. [Persian].
- Jalali, M., & Ghanbari, K. (2020). Explaining the desirable criteria of academic independence and its effect on Iranian higher education from a legal perspective. *Journal of Management and Planning in Educational System*, 13(1), 263-282. [In Persian].
- Javadi Bora, M,. A, Najafi, H,. & Farajollahi, M. (2013). Factors Affecting the Quality of Distance Education (Case Study: Graduate Studies Center of Payame Noor University of Tehran). University Journal of E-Learning (Media), 4 (2), 33-38. [Persian].
- Kariminejad, H., Ghourchian, N., Gaafari, P., Mohammad davoodi, A. (2019). *A Model for improving the Quality of Non-Profit and Non-Governmental Higher Education Universities and Institutes* (Case Study: Guilan Province). Journal of Management and Planning In Educational System, 12(1), 13-46. [Persian].
- Keykha, A., Ezati, M., & Khodayari, Z. (2022). Identification of the barriers and factors affecting the quality of higher education in Allameh Tabataba'i University from the viewpoints of faculty members. *Quality in Higher Education*, 28(3), 326-344.
- Khodaie, E., Keykha, A., & Sadeghinia, Z. (2024). The quality of engineering education from the point of view of content analysis of articles published in Iranian Journal of Engineering Education. *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(Special Issue), 77-103. https://doi.org/10.22047/ijee.2024.429948.2023 .
- McCowan, T. (2018). Quality of higher education in Kenya: Addressing the conundrum. *International Journal of Educational Development*, 60, 128-137.
- Memarian, B. H. (2011). Revision of engineering education for the 2nd century. *Iranian Journal of Engineering Education*, 13(52), 41-65. [In Persian].
- Memarian, H. (2012). Deficiencies of Iran's engineering education programs. *Iranian Journal of Engineering Education*, 13(51), 53-74. [In Persian].
- Memarian, H., Memarian, A., & Mohasel Afshar, E. (2020). Investigating the reasons behind unmotivated

engineering students. *Iranian Journal of Engineering Education*, 22(86), 21-37. [In Persian].

- Merrill, M. D., Reigeluth, C. M., & Faust, C. W. (1979). The instructional quality profile.
- Mir Gafouri, S., Shabani, A., Mohammadi, K., Mansouri Mohammad Abadi, S. (2016). Identification and ranking of effective factors which optimize qualities of educational services using combined approaches of fuzzy VIKOR and interpretive structural modeling (ISM). *Journal of Instruction and Evaluation*, 9(34), 13-33. [Persian].
- Mohammadi, R., Khodaei, E., & Eshaghi, F. (2023). Quantitative trend of engineering education expansion in Iran and challenges of its quality improvement. Retrieved from https://civilica.com/doc/1941879 [In Persian].
- Motahari-Nejad, M., et al. (2013). Objectives of engineering education. *Journal of Education Technology* (T.D.R. Univ.), 6(4), 267-276. [In Persian].
- Ommani, A., Kamaee, A., & Noorullah Noorivandi, A. (2015). *The Role of Factors affecting on the Quality of Applied Training in Vocational Agricultural Technical Applied Education in Ahvaz. Journal of Agricultural Education Administration Research*, 7(33), 16-27. [Persian].
- Phon, D. N. E., Ali, M. B., & Abd Halim, N. D. (2014). Collaborative augmented reality in education: A review. *2014 International Conference on Teaching and Learning in Computing and Engineering* (pp. 78-83). IEEE.
- Prakash, G. (2018). Quality in higher education institutions: Insights from the literature. *The TQM Journal*, 30(6), 732-748.
- Sattari, S. (2012). Evaluation of effective teaching components from students' perspectives. *Journal of Research Circular*, 39, 134-146.
- Shafizadeh, H. (2012). A comparative study of quality assurance by providing educational facilities in PNU, Azad and non-profit higher education institutions. *Journal of Educational Psychology*, 3(1), 58-97. [In Persian].
- Shahraki Pour, H. (2012). Factors affecting to increase the educational quality of postgraduate Azad University courses Faculty of Educational Sciences (Roodehen branch case study). *Research in Curriculum Planning*, 9(34), 118-124. [In Persian].
- Shirani, E., Zohoor, H., Yaghoubi, M., Amirzade, S., & Taashakori, Sh. (2019). Analysis of development of higher education in engineering discipline during the fourth and fifth development programs. *Iranian Journal of Engineering Education*, 21(81), 1-24. [In Persian].
- Sotodeh Qarabagh, R., & Moghadas, J. S. (2021). The importance of paying attention to the undergraduate level in engineering education (Editor's Note). *Iran Chemical Engineering Journal*, 20(119). [In Persian].
- Strauss, A., & Corbin, J. (2008). Basics of qualitative research. Translated by Mohammadi, Biok, Tehran: *Human Science & Cultural Studies Center Publication*. [In Persian].
- Tabarsa, G., Hasanvand mofrad, M., Arefnezhad, M. (2012). *Analysis and Ranking Factors Affecting the Improving Educational Quality with a Case Study in the University of Isfahan. Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 4(4), 53-74. [Persian].
- Trivellas, P., & Dargenidou, D. (2009). Leadership and service quality in higher education. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 1(3), 294-310.
- Venturo-Orbegoso, C. O., Ocaña-Fernández, Y. J., & Hernandez, R. M. (2020). Factors influencing student perception of postgraduate educational quality. Revista ESPACIOS, 41(18).
- Voss, R., Gruber, T., & Szmigin, I. (2007). Service quality in higher education: The role of student expectations. *Journal of Business Research*, 60(9), 949-959.
- Wasiuzzaman, S. (2015). University quality and emotional attachment of undergraduate students in a private higher education in Malaysia. *International Journal of Social Economics*, 42(7), 644-665.
- Yameni Dozi Sorkhabi, M. (2019). Quality in higher education. Tehran: Samt. [In Persian].
- Yameni Dozi Sorkhabi, M., Bahadori Hesar, M. (2009). Comparison of some factors affecting the quality of master's degree education in Shahid Beheshti and Sharif University of Technology. Iran Higher Education, 1 (1), 57-80. [Persian].
- Yazdani, H., & Yaqoubi, M. (2022). Engineering education in line with sustainable development: characteristics, review of studies and presentation of a comprehensive framework. *Iranian Journal of Engineering Education*

Quarterly, 24(96), 69-91. [In Persian].

- Zamani, A. (2017). Recognition and analysis of factors influencing the quality of education in higher education. *Innovation and Value Creation*, 6 (11), 23-36. [Persian].

دکتر مجید دارابی: عضو هیأت علمی دانشکده حکمرانی دانشگاه شاهد تهران هستند. ایشان دانش‌آموخته دانشگاه تهران و حوزه تحقیقاتی ایشان سیاست‌گذاری، کیفیت و عدالت در نظام‌های آموزشی می‌باشد. دکتر دارابی در سال ۱۳۹۸ موفق به دریافت لوح ویژه جشنواره علامه جعفری(ره) شدند.