کیفیت آموزش مهندسی از دیدگاه تحلیل محتوای مقاله‌های منتشر شده در فصلنامه آموزش مهندسی ایران

ابراهیم خدایی[۱]، احمد کیخا[۲] و زهره صادقی‌نیا[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۲۰، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۸

DOI: 10.22047/ijee.2024.429948.2033

چکیده: هدف از پژوهش، بررسی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی و ارائه راهکارهایی از طریق تحلیل محتوای مطالعات پیشین است. این پژوهش کیفی در دو گام انجام شده است. در گام نخست، با به‌کارگیری روش مروری حیطه‌ای منابع مطالعاتی از پایگاه مجله آموزش مهندسی ایران از سال ۱۳۷۸ تا ۱۴۰۲ و با درنظرگرفتن کلیدواژه‌های تخصصی ۳۱ مقاله گزینش شدند. سپس، منابع گزینش‌شده با استفاده از تحلیل محتوای کیفی بررسی شدند. یافته‌های به‌دست‌آمده در سه دسته عوامل درون‌دادی، برون‌دادی و پیامدی طبقه‌بندی شدند. عوامل درون‌دادی، شامل دانشجویان (مسائل فردی و غیرفردی)، برنامه‌های آموزشی و درسی (ضعف در برنامه‌های درسی و آموزشی)، سیاست‌های آموزش عالی (ضعف در سیاست‌گذاری، ضعف در اجرای سیاست‌ها)، سیاست‌های دانشگاه (رهبری ناکارآمد دانشگاه، مدیریت نامناسب دانشگاه)، اعضای هیئت علمی (مسائل در سطح کلاس درس و ورای کلاس درس)، امکانات (ضعف در زیرساخت‌های سخت و نرم) می‌شود. عوامل برون‌دادی، دربرگیرنده اشتغال دانش‌آموختگان مهندسی (مشکلات شغل‌یابی و مهاجرت نخبگان مهندسی)، گسست دانشگاه‌های مهندسی از صنعت (کاستی‌های دانشگاه و کاستی‌های صنعت) است. عوامل پیامدی، شامل تأثیر شرایط اجتماعی و فرهنگی و شرایط اقتصادی و سیاسی بر اشتغال دانش‌آموختگان مهندسی است. در پایان، پیشنهادهای اجرایی برای تجدیدنظر در سیاست‌ها و ارتقای کیفیت آموزش مهندسی پیشنهاد شده است.

واژگان کلیدی: آموزش مهندسی، کیفیت آموزش عالی، تحلیل محتوا، کمیت آموزش عالی، مرور حیطه‌ای

۱- دانشیار سنجش و پژوهش، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)، khodaie@ut.ac.ir

۲- دانش‌آموخته دکتری آموزش عالی گرایش اقتصاد و مدیریت مالی، دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، ایران. ahmadkeykha8984@gmail.com

۳- دانشجوی دکتری سنجش و اندازه‌گیری، دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، ایران. zhr.sadeghinia@gmail.com

۱. مقدمه

آموزش عالی به عنوان یک ابزار توسعه، از اوایل دهه ۱۹۸۰ تحت تأثیر پدیده‌هایی همچون جهانی شدن تجارب و افزایش تولیدات دانشی قرار گرفته است (Rinaldi et al, 2018). چالش‌های ایجادشده در این راستا، همراه با مداخله‌های دولت‌ها و محدودیت‌های مالی، موضوع نقش‌آفرینی آموزش عالی را به یک بحث کانونی و اساسی تبدیل کرده است (Van Coller, 2016). این امر به دلیل تأثیر مهم نظام‌های دانشگاهی بر رفاه اقتصادی و ایجاد پتانسیل‌های نوآوری در مناطق است (Uyarra, 2010). بدین دلیل، اهمیت اقتصادی و اجتماعی آموزش عالی، بیش از پیش مشهود شده است. با عنایت به این موضوع، امروزه انتظار می‌رود که نظام‌های دانشگاهی در ساختارهای خود، تأملات بازاندیشانه داشته باشند و با توجه به خواسته‌ها، نیازها و انتظارات اجتماعی، خود را هماهنگ کنند. این تطابق با انتظارات اجتماعی و اقتصادی، می‌تواند به بهبود عملکرد نظام آموزش عالی و در نتیجه به تسهیل توسعه ملی و منطقه‌ای منجر گردد. برای تطابق با این شرایط، انتظارات صنعت، دولت و جامعه از دانشگاه به طور اعم و از آموزش مهندسی به طور اخص آن است که انتظار دارند تا دانشجویان فنی و مهندسی بهتری پرورش یابند که نه تنها دارای شایستگی فنی بلکه از شایستگی‌های حرفه‌ای نرم و مهارت‌های ذی‌ربط نیز برخودار باشند (Jamieson and Lohmann 2009; Sheppard et al., 2008). در جامعه مهندسی توافق نظر وجود دارد که این شایستگی‌ها، شامل مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های تجاری، مهارت‌های کار گروهی، خلاقیت، مهارت‌های یادگیری مادام‌العمر و مهارت‌های حل مسئله است (ABET 2011; American Society of Civil Engineers 2008; McMasters and Matsch 1996; National Academy of Engineering 2004). در واقع، تغییرات بازار کار و نیازهای فناورانه در یک اقتصاد دانش جهانی، سبب تغییر ماهیت عملکرد آموزش مهندسی شده است. در نتیجه، دانش‌آموختگان مهندسی به طیف وسیع‌تری از شایستگی‌ها نیاز دارند تا صرف تسلط بر رشته‌های علمی، آگاهی روزافزونی از اهمیت نوآوری‌های فناورانه برای رقابت اقتصادی و امنیت ملی را دریابند (Phon et al, 2018).

توجه به مراتب مذکور، بیان شده است که نظام آموزش عالی ایران در حوزه مهندسی در سال‌های اخیر دچار کاستی‌های زیادی شده است که این امر به کاهش کیفیت آموزش مهندسی منتج گردیده است (Memarian, 2012). از جمله عوامل آن می‌توان به تمایل دانش‌آموزان دوره متوسطه به انتخاب رشته‌های تجربی در آزمون سراسری (Jabehdar Maralani, 2021)، گسست بین دانشگاه‌ها و صنعت (Keykha & Ezati, 2021)، بی‌علاقگی به رشته‌های تحصیلی فنی و مهندسی (Memarian et al., 2020)، ضعف در برنامه‌های آموزشی و درسی مهندسی (Heydari et al., 2020)، گسترش کمی تعداد دانشجویان در آموزش عالی (Shirani et al., 2019) و غیره اشاره کرد. همان طور که در بالا اشاره شد، پژوهش حاضر با هدف واکاوی بررسی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی و ارائه راهکارهای از طریق تحلیل محتوای مطالعات پیشین انجام شده است. در این راستا برای گردآوری داده‌ها و تحلیل آنها، در گام اول با

به‌کارگیری روش مروری نظام‌مند در مقالات منتشرشده در فصلنامه آموزش مهندسی ایران در فاصله زمانی ۲۴ سال که از انتشار این فصلنامه می‌گذرد، مقاله‌های منتخب گزینش شدند. سپس، با رویکرد تحلیل محتوا، این مقالات تحلیل شدند تا چگونگی وضعیت کیفیت بازنمائی شود و در صورت افت کیفیت آموزش مهندسی، مهم‌ترین دلایل این افت مشخص و سپس راهکارها و توصیه‌های سیاستی برای بهبود آن ارائه شود.

۲. مبانی نظری

کیفیت واژه‌ای است که می‌تواند در محیط کاری پرنوسان، نامطمئن و چالش‌برانگیز کنونی، آرامش ایجاد کند. این در مورد بخش آموزش نیز صادق است. کیفیت در بخش آموزش از اهمیت بیشتری برخوردار است زیرا می‌توان آن را «یکی از نیازهای اساسی توسعه انسانی و فرار از فقر» دانست که برای رشد و توسعه همه‌جانبه هر جامعه‌ای ضروری است (Allam, 2020). اما، همان گونه که دانش‌پژوهان در ادبیات پژوهش اذعان داشته‌اند، کیفیت آموزش، مفهومی چندبعدی و پیچیده است. بنابراین، تعریف و اندازه‌گیری کیفیت از دغدغه‌های مهم در میان دانش‌پژوهان بوده است (Prakash, 2018). در مجموع، کنکاش برای دستیابی به تعریف عمومی و جهان‌شمول از کیفیت در آموزش عالی همچنان ادامه دارد زیرا کیفیت، مفهومی نسبی، ذهنی و چندبعدی است (Komotar, 2020). در ادامه به تبیین و تعلیل بیشتر این مفهوم پرداخته شده است.

دشواری‌های مفهوم‌پردازی در کیفیت

علی‌رغم قدمت این مفهوم و کاربرد گسترده آن در زندگی روزمره، تعریف کیفیت آن‌قدرها هم که به نظر می‌رسد ساده نیست و هیچ تعریف واحدی وجود ندارد (Shanahan & Gelber, 2004). علاوه بر این، بازکاوی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که ساخت تعریفی واحد از کیفیت به دو دلیل دشوار است. نخست، کیفیت یک مفهوم نسبی است و دوم این که کیفیت، در زمینه‌ها و بسترهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نسبی بودن مفهوم کیفیت

نسبی بودن، همانند «زیبایی در چشم بیننده[1]» و آن چه از نظر یک نفر خوب است، است زیرا همان پدیده، از نظر دیگری می‌تواند بی‌کیفیت باشد. با این وجود، می‌توان ادعا کرد که گروه خاصی از مردم می‌توانند نظرات مشابهی دربارهمنظور از کیفیت، داشته باشند. این دیدگاه‌ها «مشابه[2]» هستند اما

1- Like beauty lies in the eyes of the beholder
2- Similar

«یکسان[1]» نیستند زیرا هرکسی برداشت خود را دارد. به عنوان مثال، شناسایی کیفیت از دیدگاه کارکنان می‌تواند کاملاً متفاوت از تعاریف دانشجویان از کیفیت باشد و از دیدگاه مدیران و محققین، معنای یکسانی نداشته باشد. این استدلال توسط مطالعه ویلکینسون (Wilkinson, 2000) تأیید شد زیرا مثالی ارائه کرد که نشان می‌دهد کیفیت در آموزش، به طور منحصربه‌فردی توسط گروه‌های مختلف ذی‌نفعان، مانند کارکنان و محققان ادراک می‌شود. در واقع، قرائت، پنداشت و برداشت هر یک از ذی‌نفعان در دانشگاه از کیفیت بسیار متفاوت است. ممکن است پدیده‌ای که برای یک فرد باکیفیت تلقی شود، برای شخص دیگر بی‌کیفیت یا باکیفیت پایین در نظر گرفته شود.

کاربرد در زمینه‌ها و بسترهای گوناگون

تعریف کیفیت دشوار است زیرا به معنای چیزهای مختلف در بسترهای مختلف است (Elassy, 2013). به‌عنوان مثال کیفیت در انواع مختلف سازمان‌ها، مانند بیمارستان‌ها، شرکت‌ها، کارخانه‌ها و دانشگاه‌ها به کار گرفته شده است. در هر یک از این موارد، کیفیت معنای متفاوتی دارد زیرا با توجه به ذی‌نفعان آن، معیارها از یک زمینه (سازمان) به زمینه دیگر (سازمان) متفاوت است. بنابراین، مهم است که در مورد کیفیت، «چه» فکر می‌کنیم؟ و «در مورد چه چیزی صحبت می‌کنیم؟ (Van Kemenade et al, 2008). برای دانشگاه‌ها که عموماً دارای بودجه دولتی هستند، دولت به‌عنوان یک سرمایه‌گذار کلیدی یا یک ذی‌نفع مهم محسوب می‌شود. اما ذی‌نفعان خارجی دانشگاه را عمدتاً در زمینه‌ها و بسترهای محلی آن می‌بینند، در حالی که برخی دیگر آن را در زمینه‌های ملی و بین‌المللی می‌بینند. ذی‌نفعان درون‌دانشگاهی نیز در تلاش برای برآوردن و تطبیق با انتظارات خارجی و پاسخ به آنها پاسخ هستند. از سوی دیگر، برخی از ذی‌نفعان با نگرش اقتصادی (خصوصی‌ساز) بر مفهوم «دانشجو به عنوان مشتری[2]» تأکید می‌ورزند، در حالی‌که برچسب‌زدن به هر گروهی به‌عنوان «مشتری» در تعریف کیفیت، برداشتی ساده‌لوحانه از تعریف کیفیت پنداشته می‌شود (Houston, 2008). باودن و مارتون (Bowden & Marton, 2003) اذعان داشته‌اند که ما باید درک غنی‌تر و انعطاف‌پذیرتری از جهان اطراف خود با پتانسیل بیشتری برای تکامل روش‌های دیدنی جدید ایجاد کنیم، بدون این که دقت روش‌های تخصصی و خاص دیدن را تار کنیم. در واقع، این خط استدلال، مستلزم احترام به دیدگاه‌های متفاوت و مکمل در مورد پدیده‌ها یا موقعیت‌ها است، چه این دیدگاه‌ها توسط دانشجویان و چه توسط مدیران بیان شود. تعاریف مبتنی بر صنعت و مشتری از کیفیت، یک هدف سودمند معین و مورد توافق را در یک محیط خاص فرض می‌کند. آن هدف، موفقیت در بازار است (Houston, 2008). این بدان معناست که کیفیت در هر زیست‌بومی، رنگ و بوی آن را به خود می‌گیرد و تابعی است از نیازها، انتظارات و

1- Identical
2- Student-As-Customer

کارکردهای ذی‌نفعان گوناگون که در میان خود آنها نیز تشدد برداشت و انتظار از کیفیت وجود دارد.

ضرورت بسط تعاریف محلی برای کیفیت

بر اساس، ادبیات انتقادی، تعاریف جایگزین کیفیت ممکن است برای آموزش مناسب‌تر باشند (Harvey, 1998) یک پرسش اساسی و حقوقی این است که با نگاهی به معیارهایی که گروه‌های ذی‌نفع مختلف در قضاوت درباره کیفیت دارند، نمی‌توان از یک تعریف واحد استفاده کرد (Houston, 2008) زیرا انطباق با تعاریف تحمیل‌شده از خارج به دانشگاه، تا حد زیادی دیدگاه‌های دانشگاهیان، دانشجویان و سایرین در ذی‌نفعان درون دانشگاه را نادیده می‌گیرد (Ulrich, 2001). این همان چیزی است که آکوف (Ackoff, 1991) آن را «به‌هم‌ریختگی[1]» می‌نامد. مجموعه پیچیده‌ای از مسائل متقابل که مورد توجه تعدادی از گروه‌های ذی‌نفع است. مانند هر مشکل دیگری، «مشکل کیفیت[2]» انتزاعی است از یک آشفتگی که توسط سهام‌داران یا ذی‌نفعان با استفاده از استعاره‌های مولد برای درک موقعیت‌های مشکل‌ساز که مبهم، گیج‌کننده و نگران‌کننده هستند، استخراج می‌شود (Parker & Jary, 1995). در واقع، تفکر انتقادی در باب کیفیت، می‌تواند ارزیابی تناسب ارزش‌ها، تعاریف و شیوه‌ها را با آموزش عالی بیان کند. دور شدن از تصویر دانشگاه به عنوان یک کسب و کار، فضایی را برای مفاهیم جایگزین دانشگاه و آموزش عالی ایجاد می‌کند و ممکن است فرصت‌هایی را برای تفکر در مورد کیفیت از راه‌های دیگر باز کند. به همین جهت، پیشرفت در مفهوم‌پردازی را می‌توان با خارج شدن از تصویر سازمان به عنوان یک سلسله‌مراتب ماشینی کلاسیک و در عین حال، ماندن در محدوده تفکر نظام‌نظام‌مند به دست آورد.

ایده نظام‌نظام‌مند در تعریف کیفیت[3]

«درک نظام‌نظام‌ها[4]» یک اصل کلیدی تفکر کیفیت است (Deming, 1993; 1986). تحقیقات دمینگ (۱۹۹۳) به تصدیق پیچیدگی سازمانها به عنوان یک نظام اشاره دارد. با این حال، زبان و روش‌های کیفیت در صنعت توجه را در درجه اول بر نظام‌های فرایند مکانیکی منظم متمرکز دارد. این دیدگاه از نظام‌ها نمایش ضعیفی از ایده‌های نظام‌مند می‌دهد. یک دیدگاه گسترده‌تر در مورد ایده‌های نظام‌مند و تفکر نظام‌مند می‌تواند به روشن شدن تفسیر کیفیت در آموزش عالی به‌عنوان یک «به‌هم‌ریختگی» کمک کند. تفکر نظام‌مند مبتنی بر این دیدگاه است که دانش و درک معتبر از ساختن تصاویر کامل از پدیده‌ها به‌جای شکستن آنها به قطعات ناشی می‌شود (Midgley, 2000). به طور خلاصه، یک نظام را می‌توان به عنوان شبکه‌ای از عناصر وابسته به هم و روابط بین آنها در

1- A Mess
2- Quality Problem
3- Systems Ideas
4- Understanding Systems

تلاش برای دستیابی به هدف نظام در نظر گرفت. هر عنصر به رفتار نظام کمک می‌کند و تحت تأثیر آن قرار می‌گیرد. یک نظام ویژگی‌های نوظهوری را نشان می‌دهد که هیچ یک از اجزای آن به طور مجزا ندارند. کل بزرگ‌تر از مجموع اجزا است. اگر عناصر یا روابط تغییر کنند، نظام تغییر می‌کند. همچنین، یک نظام با محیط بیرونی خود مرزهایی را تعیین می‌کند که چه چیزی در نظام قرار گیرد (Midgley, 2000). یک نظام ورودی‌ها از محیط را، به خروجی به محیط تبدیل می‌کند. برای نظام‌های اجتماعی، ورودی‌ها، شامل هنجارها و انتظارات سیاسی، اقتصادی و فرهنگی است. هر سازمانی را می‌توان به عنوان نظامی از نظام‌ها، شامل نظام‌های فرایند (جنبه‌های عملکردی نحوه انجام کارها)، نظام‌های ساختاری (نحوه مرتبط شدن بخش‌های عملکردی سازمان، قوانین رسمی) و نظام‌های معنا (نحوه مشاهده افراد) نگریست. هدف و ارزش‌های سازمان و نقش آنها در آن)، و نظام‌های دانش و قدرت تعیین‌کننده نحوه استقرار، توزیع و استفاده از نفوذ است (Flood, 1999). این نظام‌ها را نمی‌توان از یکدیگر جدا کرد. ساختار و فرایند، محدودیت‌هایی را در مورد نحوه ساختن نظام‌های معنا توسط ذی‌نفعان ایجاد می‌کند. به طور مشابه، قدرت دانش و معنایی که ذی‌نفعان در مورد موقعیت‌ها شکل می‌دهند، بر شیوه‌های رفتاری خاصی تأثیر می‌گذارند. اغلب قوانین و سیاست‌های خاصی را وضع می‌کنند. در هر مورد، تعاملات این نظام‌ها و مرزهای قرارگرفته در اطراف سازمان، به ویژگی‌های خاص و مسلماً منحصربه‌فرد و نوظهوری کمک می‌کند که سازمان یا نوع سازمان را تعریف می‌کند.

بر اساس این تعریف، در پژوهش حاضر کیفیت در آموزش مهندسی، به عنوان یک نظام در نظر گرفته شده است که شامل عوامل درون‌دادی، برون‌دادی و پیامدی است. بر این اساس، یافته‌های بخش تحلیل محتوا، در راستای این اجزای نظام تحلیل شده‌اند.

در سطح نظام آموزش عالی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) در سال ۱۳۹۰ خورشیدی مرکز نظارت، ارزشیابی و تضمین کیفیت آموزش عالی، پژوهش و فناوری (ناتک) را زیر نظر مستقیم وزیر به وجود آورد. مرکز ناتک به تشکیل و سازماندهی هیئت‌های استانی ارزیابی کیفیت اقدام کرده است. در هر استان یک هیئت نظارت و ارزیابی آموزش عالی تشکیل شده است که باید زیر نظر تانک، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی استان مربوط را نظارت و ارزیابی کند. دبیرخانه این هیئت در هر استان، در دانشگاهی که باسابقه‌ترین دانشگاه استان است، تشکیل شده است. به نظر برخی از دست‌اندرکاران در میان استان‌های مختلف، هیئت‌های استانی نظارت در سه استان (اصفهان، شیراز و خراسان رضوی) در فعالیت‌های نظارت و ارزیابی استانی کوشاتر بوده‌اند. تجربه ارزیابی‌های انجام‌شده توسط هیئت‌های استانی نشان می‌دهد که این هیئت‌ها، بیشتر به ارزیابی‌های موسمی می‌پردازند تا ارزیابی مستمر درونی و برونی کیفیت. شاید بتوان یکی از دلایل آن را نپذیرفتن رهنمودهای لازم برای یک چارچوب مرجع به منظور ارزیابی درونی و برونی آموزش عالی توسط ناتک قلمداد کرد. البته باید اشاره کرد که ناتک برای هدایت فعالیت‌های هیئت‌های استانی، رهنمودی با عنوان دست‌نامه سنندج را

برای ارزیابی موسسه‌های پژوهشی تدوین کرده است. این مرکز در سال ۱۳۹۹، چند مؤسسه پژوهشی وابسته به وزارت عتف را نیز ارزیابی کرده است. به رغم این کوشش‌ها، هنوز برای ارزیابی مستمر کیفیت آموزش دانشگاهی گام‌های قابل توجهی توسط ناتک برداشته نشده است (Bazargan, 2021).

۳. روش تحقیق

تحقق هدف طرح پژوهشی در دو گام انجام شده است. در گام نخست از روش مروری حیطه‌ای[1] استفاده شده است. بر این اساس، جامعه آماری این پژوهش، از کلیه مقالات منتشرشده در فصلنامه آموزش مهندسی ایران از آغاز انتشار در سال ۱۳۷۸ تا ۱۴۰۲ تشکیل شده است. سپس، جستجوی کلیدواژه‌های تخصصی پژوهش، بر اساس نگاهی نظام‌مند (درون‌داد، برون‌داد و تأثیر محیط بر پیامد) به "کیفیت آموزش مهندسی"، "کمیت آموزش مهندسی"، "ارزیابی کیفیت برنامه‌های آموزشی مهندسی"، "کیفیت تدریس مهندسی"، "چالش‌های آموزش مهندسی"، "کاستی‌های برنامه‌های آموزش مهندسی"، "گسست دانشگاه‌های مهندسی و صنعت"، "بیکاری دانش‌آموختگان مهندسی"، "معیارهای آموزش مهندسی"، "بی‌انگیزگی دانشجویان مهندسی"، "تضمین کیفیت آموزش مهندسی"، "مشکلات آموزش مهندسی"انجام گرفت و در نهایت ۳۱ مقاله، با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شد. سپس، داده‌های گردآوری‌شده از مقاله‌ها، با روش کیفی تنظیم شدند و با استفاده از روش تحلیل محتوای ولکات (Wolcott, 2008)، در راستای مدل نظام‌مند درون‌داد، برون‌داد و محیط، تحلیل شدند. روش تحلیل محتوای ولکات دارای سه مرحله است که در ادامه به تشریح آن پرداخته می‌شود. (۱) مرحله اول، توصیف داده‌ها، در این مرحله آماده‌سازی از بازه زمانی جستجوی مقالات به همراه کلیدواژه‌های مورد جستجو انجام شد. سپس، مقالات منتخب گزینش شدند که در جدول ۱، تحت عنوان مقالات منتخب به همراه کد هر مقاله ذکر شده است.

جدول ۱. فهرست مقالات منتخب جهت تحلیل محتوا

عنوان مقاله	کد مقاله	نویسندگان
بررسی کاهش قابل ملاحظه داوطلبان رشته‌های مهندسی	۱	Maralani (2021)
بررسی علل بی‌انگیزگی دانشجویان مهندسی	۲	Memarian et al (2020)
شناسایی اولویت‌بندی عوامل اثرگذاری کاهش داوطلبان رشته‌های مهندسی از دیدگاه دانش‌آموزان پایه دوازدهم (مطالعه موردی: شهرستان زاهدان)	۳	Mirshekari et al (2023)
نقش شناسایی و ابراز دستاوردهای یادگیری در بهبود کیفیت آموزش عالی، موردپژوهی: آموزش مهندسی برق گرایش قدرت	۴	Sadeghi et al (2014)
کیفیت تدریس و انتخاب دروس در دوره دکتری مهندسی	۵	Eslami et al (2001)

1- Scoping review

ادامه جدول ۱

عنوان مقاله	کد مقاله	نویسندگان
بررسی کاهش قابل ملاحظه داوطلبان رشته‌های مهندسی	۱	Maralani (2021)
ضرورت تمام‌وقت بودن دانشجوی دکتری مهندسی	۶	Eslami et al (2001)
شناسایی، اولویت‌بندی و بررسی میزان انطباق‌پذیری مهارت‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان مهندسی صنایع جهت ورود به بازار کار	۷	Zarghami et al (2022)
ارزیابی کیفیت برنامه آموزش مهندسی بر مبنای سنجش پیامدهای استاندارد با انجام مطالعه موردی	۸	Heydari et al (2022)
علوم انسانی و هنر، عواملی مؤثر و ضروری در آموزش رشته‌های مهندسی	۹	Meghdari & Salahi Moghaddam (2007)
حلقه مفقوده: تأملی بر چالش‌های موجود در همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت	۱۰	Hadavand & Sadeghiyan (2008)
ارزیابی شایستگی‌های عملی دانشجویان مهندسی الکترونیک، گرایش مخابرات، بر اساس معیارهای استخدام مهندسی مدیریت پروژه در صنایع الکترونیک شیراز	۱۱	Mohammadi & Banakar (2011)
نگاهی به برنامه‌های آموزشی و پژوهشی رشته‌های فنی و مهندسی نیازهای حال و آینده	۱۲	Qalibafan (1999)
تحلیلی بر گسترش آموزش عالی در مهندسی در طول برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه	۱۳	Shirani et al (2019)
طرح درس مبتنی بر پیامدها: در تسهیل ارزیابی‌های درونی کیفیت آموزش‌های مهندسی	۱۴	Zeynal and Mansoorzadeh (2018)
ارزیابی درونی و بهبود کیفیت برنامه درسی در گروه‌های آموزش مهندسی	۱۵	Sadeghmand et al (2017)
ارائه راهکارهایی برای بهبود برنامه آموزشی رشته مهندسی شیمی در ایران	۱۶	Sotudeh Gharebagh et al (2012)
تبیین جایگاه استانداردسازی در ارتقای کیفیت نظام آموزشی	۱۷	Abbasi et al (2014)
ارائه راهکارهایی برای توسعه همکاری‌های دانشگاه و صنعت در ایران	۱۸	Towfighi & Nourshahi (2012)
کاستی‌های برنامه‌های آموزش مهندسی ایران	۱۹	Memarian (2011)
فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزشی مهندسی ایران	۲۰	Memarian (2011)
مقایسه ویژگی‌های دوره‌های دکتری مهندسی در دیگر کشورها	۲۱	Yaghoubi et al (2001)
نگرش بر مشکلات آموزشی و پژوهشی دوره‌های دکتری مهندسی در دانشگاه‌های کشور	۲۲	Eslami et al (2001)
الزامات آموزش مهندسی با توجه به نیازهای صنعت در کشور ایران	۲۳	Yaghoubi et al (2012)
ضرورت طراحی و استقرار ساختار تضمین کیفیت در رشته‌های علوم مهندسی	۲۴	Mahammadi et al (2007)
تعیین ظرفیت بهینه پذیرش دانشجو در دانشگاه‌های صنعتی کشور بر اساس یک مدل برنامه‌ریزی خطی	۲۵	Roshan (2008)
ارزیابی کیفیت آموزش‌های مهندسی با استفاده از نظام پیامدمحور در دانشگاه فنی مهندسی بوئین‌زهرا	۲۶	Zeynal & Mansoorzadeh (2018)

ادامه جدول ۱

عنوان مقاله	کد مقاله	نویسندگان
تبیین جایگاه استانداردسازی در ارتقای کیفیت نظام آموزشی	۲۷	Abbasi & Sadat Vaghoor Kashani (2014)
بررسی مشکلات و تنگناهای رؤسای دانشگاه‌ها در توسعه واحدهای دانشگاهی و افزایش بهره‌وری پژوهشی در دانشگاه‌های صنعتی و غیرصنعتی	۲۸	Pardakhtchi et al (2011)
از ارزیابی بوروکراتیک و رتبه‌بندی تا مشارکت در بهبود کیفیت و اعتبارسنجی در نظام آموزش مهندسی ایران	۲۹	Bazargan (2012)
بررسی وضعیت و اولویت‌بندی مهارت‌های غیرفنی فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی در انقلاب صنعتی چهارم از دیدگاه کارفرمایان و فارغ‌التحصیلان	۳۰	Yazdanpanah et al (2022)
مدیریت کیفیت جامع در برنامه‌های آموزش مهندسی	۳۱	Hadavand (2010)

در مرحله دوم تحلیل داده‌ها، فرایند سامان‌دهی، تنظیم و تم‌بندی اطلاعات انجام شد. در این مرحله، مطالعات انتخاب‌شده از مرور نظام‌مند، چندین بار بازخوانی شدند. سپس، مفاهیم کلیدی مرتبط با هر مقاله با تفکیک و احصا، به دقت یادداشت‌برداری شد. مفاهیم کلیدی یا کدها بر اساس وجوه اشتراک و افتراق، در قالب تم‌های فرعی ثانویه گروه‌بندی شدند. این تم‌های فرعی ثانویه نیز بر اساس تشابهات و تفاوت‌های معنایی، در قالب تم‌های فرعی اولیه دسته‌بندی شدند. در مرحله سوم، تفسیر داده‌ها صورت گرفت و یافته‌ها با استفاده از مدل تماتیک به شکل نقشه ترسیم شدند. در این پژوهش، برای اعتباربخشی به یافته‌ها از دو راهبرد استفاده شده است. ابتدا، بازبینی توسط همکار پژوهشی انجام شد و یافته‌های پژوهش به محقق دیگر و همکار پژوهش ارائه شد. پس از بازبینی و اصلاحات، بازبینی در کدها، تم‌های فرعی اولیه و ثانویه دسته‌بندی شد. این راهبرد، به منظور ایجاد اجماع همکاران پژوهش برای اعتبار در داده‌ها تأکید دارد (Barber & Walczak, 2009). سپس، از راهبرد بازبینی همتایان استفاده شد. در این مرحله، یافته‌ها به دست محققان بی‌طرف خارج از گروه پژوهش ارائه شد که تجربه انجام پژوهش‌های کیفی را دارند. با اعمال نظرات، اعتبار به داده‌ها افزایش یافت (Bitsch, 2005).

۴. یافته‌ها

با توجه به نگاه نظام‌مند در شناسایی و دسته‌بندی بررسی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی بر اساس تحلیل محتوای مقالات، در جدول ۲، عوامل درون‌دادی تشریح شده‌اند. این عوامل شامل دانشجویان، اعضای هیئت علمی، برنامه‌های آموزشی و درسی، سیاست‌های آموزش عالی،، سیاست‌های دانشگاه و امکانات می‌شود.

جدول ۲. عوامل درون‌دادی چگونگی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی

مولفه‌های اصلی	زیرمؤلفه‌ها	مفاهیم کلیدی	منبع
دانشجویان	مسائل فردی	عدم اطلاع کافی از فعالیت‌های رشته‌های مهندسی، قرارگرفتن تصویر (ذهنیت) آینده شغلی دانشجویان رشته‌های مهندسی در برابر رشته‌های پزشکی، برآورده نشدن انتظارات در دانشگاه، عدم علاقه به رشته تحصیلی، نداشتن آرمان و هدف مشخص، نداشتن تصویر روشن از آینده، نداشتن امید به اشتغال، درگیری‌های عاطفی، کم بودن تفریحات سالم، اولویت دادن به فضای مجازی، روابط منفی با اساتید، علاقه نداشتن به محیط آموزشی مهندسی، دوری محل تحصیل از محل زندگی، احساس کافی نبودن آموزش‌ها برای به‌کارگیری در محیط کاری، سخت بودن محتوای رشته‌های مهندسی نسبت به سایر رشته‌ها برای دانشجویان، عملکرد تحصیلی ضعیف در سنوات قبلی، نداشتن هوش و استعداد تحصیل در رشته‌های مهندسی، تحصیل سایر اعضای خانواده در رشته‌های دیگر، تصور سختی در رشته‌های مهندسی نسبت به سایر رشته‌ها، پیروی و تاثیرپذیری از دوستان، وجود گزینه‌های رقیب تحصیلی همچون یادگیری مهارت‌های فنی، مشکلات مالی دانشجویان، اجبار والدین به انتخاب رشته تحصیلی، اجباری شدن فرایند انتخاب رشته	کدهای (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، (۵)، (۶)
	مسائل غیرفردی	کمبود دبیران باسواد در سطح متوسطه، نبود دوره‌های توانمندسازی برای معلمان در سطح متوسطه، هزینه بالای تحصیل در رشته‌های مهندسی، ملاک بودن نمره برای دانشجویان در نظام آموزشی، فراهم بودن زمینه اشتغال بهتر در رشته‌های تجربی به ویژه پزشکی، کاهش تعداد فارغ‌التحصیلان ریاضی و فیزیک در دبیرستان، تأثیر مسائل اقتصادی بر تمایل به تحصیل در رشته‌های پزشکی	
برنامه‌های آموزشی و درسی	ضعف در برنامه‌های درسی	عدم انطباق برنامه درسی با نیازها، ناهمخوانی برنامه درسی با نیازهای صنعت، مشارکت نداشتن دانشگاهیان در فرایند برنامه‌ریزی درسی، عدم ارتباط مناسب محتوای رشته‌ها با نیازهای جامعه، کاربردی نبودن محتوای آموزشی دانشگاهی و آموزش متوسطه، خشک و نظری بودن دروس، ضعف در برنامه‌های درسی دوره متوسطه، برنامه‌ریزی درسی نامناسب، غفلت از علوم انسانی در برنامه‌های درسی مهندسی، عدم تدوین برنامه درسی با توجه به امکانات دانشگاه نه نیاز صنعت، عدم آگاهی طراحان برنامه درسی از روندهای اشتغال و مهارت‌های مورد نیاز آن در بازار کار، تمرکزگرایی در تدوین عناوین و سرفصل‌ها، ارتباط نداشتن محتوای رشته‌ها با مخاطبان و جامعه، کمبود رویکردهای میان‌رشته‌ای در برنامه درسی، عدم تجدید نظر مرتب در برنامه درسی، عدم توجه به مهارت‌های تخصصی در برنامه درسی، برنامه درسی بیش از حد (تورم محتوای آموزشی)، عدم بروز خلاقیت و نوآوری آموزشی در برنامه‌های درسی	

ادامه جدول ۲

مولفه‌های اصلی	زیرمؤلفه‌ها	مفاهیم کلیدی	منبع
		وجود داشتن دروس نامرتبط با برنامه آموزشی، کم بودن فعالیت‌های عملی و مهارتی در برنامه‌های آموزشی، زیاد بودن حجم دروس، نظری بودن دروس، سطح بالای نقطه شروع دروس، امتحانات آموزشی دشوار، ناکافی بودن جدول زمانی کلاس‌ها، تقویم آموزشی امتحانات نامناسب، عدم انطباق برنامه‌های آموزشی با نیازهای روز، هماهنگ نبودن برنامه‌های آموزشی با هم، کم‌اهمیت بودن بخش کاربردی دروس، کم‌توجهی به کاربرد درس به منظور ارزیابی درس و استاد، ناآگاهی دانشجویان از سرفصل مطالبی که به آنها آموزش داده می‌شود، سنتی بودن رویه‌های آموزش، همپا نبودن پیشرفت آموزش در رشته‌های مهندسی با پیشرفت‌های فناورانه و علمی، عدم تناسب بین آموزش‌های دانشگاهی و انتظارات صنعت، عدم تعریف اهداف یادگیری در برنامه‌های درسی و آموزشی، عدم ارائه برنامه آموزشی مبتنی بر معیارهای تعیین‌شده، پویا نبودن برنامه‌های درسی، عدم پوشش برخی از دستاوردهای مورد نیاز در یک برنامه آموزش مهندسی (همچون کار گروهی)، ارائه دروس به صورت جزایری جدا از هم بدون کوشش برای ایجاد ارتباط منطقی، کم‌توجهی به محتوا و اجری فعالیت‌های آزمایشگاهی، عدم بازبینی مرتب اهداف آموزشی برنامه، عدم دسترسی هدف‌های آموزشی برای همه ذی‌نفعان، عدم همکاری همه ذی‌نفعان در طراحی هدف‌های آموزشی، ارزیابی ناقص دستاوردهای برنامه، عدم مستندسازی کامل دستاوردهای برنامه، اجباری بودن دروس دوره دکتری در مهندسی، بالا بودن طول مدت تحصیل در رشته‌های مهندسی، عدم وجود تنوع در دروس، ارائه مطالب تکراری، محدود بودن عناوین درسی و عدم تناسب با دوره‌ها، تأکید بر افزایش محفوظات دانشجویان به جای پرورش خلاقیت، بی‌توجهی به پرورش مهارت‌های کار گروهی و روابط اجتماعی دانشجویان	کدهای (۱)، (۳)، (۲۴)، (۲۵)، (۱۰)، (۱۳)، (۲۶)، (۲۷)، (۱۸)، (۱۶)، (۱۹)، (۲۸)، (۲۰)، (۲۱)، (۲۲)، (۲۳)
سیاست‌های آموزش عالی	ضعف در سیاست‌گذاری	افزایش بی‌رویه تعداد دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، نبود واپایش در پذیرش دانشجو، عدم توجه سیاست‌های مدیریتی کلان به ساماندهی ارتباط صنعت و دانشگاه، ضعف در سیاست‌گذاری پژوهشی و رواج دیدگاه مقاله محوری در دانشگاه‌ها بدون توجه به نیاز صنایع، پایین بودن سرانه تخصیص‌یافته از تولید ناخالص داخلی، عدم تناسب پرورش نیروی انسانی مهندسی متناسب با نیاز کشور، افزایش ظرفیت دانشجویان مهندسی بدون توجه به امکانات فیزیکی، کارگاهی و آزمایشگاهی، ضعف در وجود یک نظام ارزیابی مناسب و کارآمد در کیفیت آموزش مهندسی، کمبود منابع مالی در آموزش عالی، رشد قارچ‌گونه بخش خصوصی در آموزش عالی، نبود استقلال دانشگاهی، گسترش دانشگاه‌های فرهنگیان و ممانعت از	

ادامه جدول ۲

	ضعف در اجرای سیاست‌ها	بوروکراسی‌های شدید دولتی در ارتباط دانشگاه با صنعت، گسترش دانشگاه‌ها بدون توجه به برنامه‌های آمایش سرزمینی، بی‌برنامگی افسارگسیخته در برنامه‌ریزی آموزش عالی، آشفتگی در سیاست‌گذاری آموزش عالی، توسعه نامتوازن ساختاری، الگوی نامناسب پذیرش دانشجویان، عدم مشارکت همه ذی‌نفعان در تصمیم‌سازی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها، مأموریت‌گرا نبودن دانشگاه‌ها، ارتباطات علمی پایین با مراکز علمی جهان، تخصیص بودجه ناکافی به پژوهش، تقلیدی و سلیقه‌ای بودن نظام آموزش عالی، غیرهدفمند و مدرک‌گرا بودن آموزش عالی مدیریت ناکارآمد، ناکارآمدی آیین‌نامه ارتقای اعضای هیئت علمی، نبود نظارت دولتی بر ارتباط دانشگاه‌ها و صنعت، وجود استخدام دانش‌آموختگان مهندسی در نظام آموزش‌وپرورش،	کدهای (۲۰)، (۲۱)، (۲۲)، (۲۳)
		عدم تناسب بین اعتبارات و نرخ رشد دانشجویان، شکاف عمیق بین کیفیت آموزش و نحوه ارزیابی آن، عدم ارتباط منطقی بین علوم مختلف، پایین بودن حقوق اعضای هیئت علمی، تضاد بین منابع مالی و تقاضاهای اجتماعی، ساختار مدیریتی سلسله‌مراتبی، وجود قوانین و مقررات دست‌وپاگیر، نبود استقلال کافی اعضای هیئت علمی در پذیرش دانشجویان دکتری، وجود نداشتن واحدی در وزارت علوم برای تدوین نیازهای واقعی جامعه به رشته‌های علمی، بی‌ثباتی در برنامه‌ها و طرح‌ها، تقلیدی بودن برنامه‌ها، نبود مرکز اعتبارسنجی برنامه‌های آموزش مهندسی، بوروکراسی‌های شدید اداری، چالش در نحوه سنجش و پذیرش دانشجو، تأکید بر اهداف کمی در برنامه‌ریزی آموزش مهندسی، تربیت مهندسان بدون توجه به مسائل کاربردی و حرفه‌ای و نیازهای جامعه	
سیاست‌های دانشگاه	رهبری ناکارآمد دانشگاه	توزیع نامناسب بودجه تحقیقاتی در دانشگاه‌ها، عدم برنامه‌ریزی بلندمدت و جامع برای آموزش‌های فنی و مهندسی، نبود سیاست مشخص در تولید ایده‌های قابل تبدیل به محصول، عدم تمایل به تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات، نبود راهبرد مدون در زمینه ارتباط دانشگاه با صنعت، نبود متولی مشخص برای برقراری ارتباط دانشگاه با صنعت، مغفول ماندن تعریف شفاف و اندازه‌پذیر خواسته‌ها به عنوان تابعی از اهداف و مأموریت‌های دانشگاه، نبود سازوکار منسجم برای پیگیری اجرای ارزیابی درونی و بیرونی، نبود مراکز خدمات پشتیبانی اطلاعاتی، وابستگی شدید مالی دانشگاه به دولت، ارتباط ضعیف دانشگاه با محیط پیرامونی، نبود استقلال برای رؤسای دانشگاه برای مشارکت در بودجه‌ریزی، ضعف در مبانی فرهنگی اعضای هیئت علمی، دانشجویان و مدیران دانشگاهی در برنامه‌ریزی دانشگاهی، ناتوانی در درک محیط پیرامونی دانشگاه‌های کشور در بررسی فرصت‌ها و تهدیدها	

ادامه جدول ۲

	مدیریت نامناسب دانشگاه	عدم ارزشیابی عملکرد جدی آموزشی و پژوهشی دانشکده‌های مهندسی، عدم شناخت انجمن‌های مهندسی از نیازها و امکانات صنایع و وضعیت استخدامی‌ها، کاهش قراردادهای دانشگاه‌های مهندسی با صنایع، عدم توجه جدی به دوره‌های کارآموزی دانشجویان مهندسی، نبودن قوانین و مزایای خاص ویژه محققان دانشگاهی در اجرای پروژه‌های کاربردی، کم‌اهمیت شمردن اهمیت تحقیقات کاربردی صنعتی در ارتقای اعضای هیئت علمی، نبود قوانین، دستورالعمل و گردش کار روشن برای قراردادها، نداشتن برنامه و سازوکارهای اجرایی مناسب برای فراهم آوردن فرصت مطالعاتی برای اساتید در صنعت، عدم تشویق کنش‌ها و فعالیت‌های کاربردی، کم‌ارزش شمردن کار کاربردی مهندسی، نظارت ناکافی بر معیارهای دانشگاهی، نبود توجه کافی به استادان پیش‌کسوت، ضعف در ارائه خدمات کافی برای جذب دانشجویان خارجی، دست‌ن یافتن گروه‌های آموزشی دانشگاه به بلوغ علمی و تحقیقاتی، حمایت‌های ناکافی و نامنظم دانشگاه، عدم تبادل با اساتید دیگر کشورها، تمام‌وقت نبودن برخی از دانشجویان مهندسی	کدهای (۱)، (۱۰)، (۱۲)، (۱۴)، (۱۷)، (۲۹)، (۱۶)، (۲۸)، (۲۰)، (۲۱)، (۲۲)، (۲۳):
اعضای هیئت علمی	مسائل در سطح کلاس درس	ضعف علمی، روش تدریس نامناسب، ضعف رابطه با دانشجو، سخت‌گیری زیاد، تبعیض در رفتار، ناکارآمد بودن شیوه‌های ارزشیابی عملکرد دانشجویان، غالب بودن روش تدریس سخنرانی در کلاس درس، فقدان آموزش‌های دانشجومحور	کدهای (۱)؛ (۲)؛ (۹)؛ (۱۳)، (۱۹)، (۲۸)، (۲۰)، (۲۲)
	مسائل در سطح ورای کلاس درس	عدم تناسب تعداد اعضای هیئت علمی و دانشجویان، عدم تناسب بین اعضای هیئت علمی تمام‌وقت و نیمه‌وقت، مشغله کاری زیاد اعضای هیئت علمی، ضعف در جایگزینی استاد بازنشسته، مساعد نبودن شرایط کار اعضای هیئت علمی، بی‌رغبتی و بی‌انگیزگی اعضای هیئت علمی برای مشارکت در برنامه‌های آموزشی	
امکانات	ضعف در زیرساخت‌های سخت	کمبود امکانات کشور برای داشتن کیفیت مناسب در رشته‌های مهندسی، محدودیت فضا و کمبود منابع علمی و تجهیزات، کمبود زیرساخت‌های آموزش مهندسی، نامناسب بودن امکانات آزمایشگاهی و کارگاهی، زیرساخت‌های فرسوده، عدم تناسب امکانات کلاس‌های درس با اهداف برنامه‌های آموزشی، به‌روز نشدن امکانات و تجهیزات، کمبود وسایل و تجهیزات کار عملی، قدیمی بودن منابع کتابخانه‌ای، ضعف زیرساخت پژوهشی، کمبود فضای آموزشی	کدهای (۳)، (۲۵)، (۱۰)، (۱۱)، (۱۳)، (۱۶)، (۲۸)، (۲۰)، (۵)، (۲۲)، (۶)
	ضعف زیرساخت‌های نرم	دسترسی ناکافی به خدمات الکترونیکی، کمبود امکانات رایانه‌ای، کمبود ابزار کمک‌آموزشی الکترونیکی، عدم دسترسی به شبکه اینترنت پرسرعت	

در ادامه در جدول ۳، عوامل برون‌دادی بررسی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی بر اساس یافته‌های برآمده از تحلیل محتوای مقالات ارائه شده است. این عوامل، مشتمل بر بیکاری دانش‌آموختگان مهندسی و گسست دانشگاه‌های مهندسی از صنعت می‌شوند.

جدول ۳. عوامل برون‌دادی بررسی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی

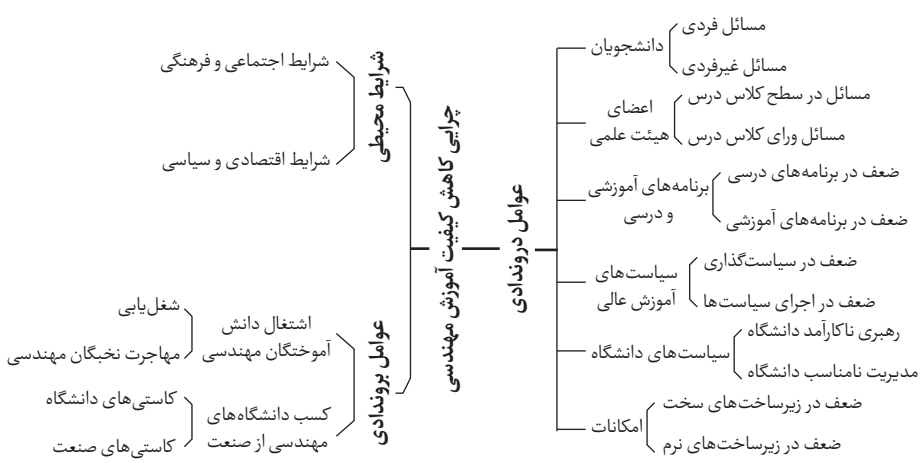
مولفه‌های اصلی	زیرمؤلفه‌ها	مفاهیم کلیدی	منبع
اشتغال دانش‌آموختگان مهندسی	شغل‌یابی	ضعف مهارتی سخت و نرم در دانشجویان مهندسی، عدم انطباق شغل با تحصیلات، محدود بودن امکانات شغلی، عدم تناسب بین بازار کار و تعداد پذیرش دانشجو، ضعف در تلفیق دانش فنی و کاربردی در عمل و برقراری ارتباط بین دو حیطه، پایین بودن مهارت کار گروهی، عدم دسترسی به منابع اطلاعاتی مؤثر جهت آگاهی از مشاغل مرتبط با رشته، چشم‌انداز منفی در مورد نداشتن درآمد و شغل، عدم وجود شرایط کاری مناسب برای به‌کارگیری تحصیلات مهندسی در منطقه زندگی، پویایی بازار کار و ویژگی‌های مورد نیاز، نبود فرصت‌های شغلی کافی، متناسب نبودن نیازهای شغلی کشور و تخصص دانش‌آموختگان مهندسی	کدهای (۷)، (۱)، (۳۰)، (۳)، (۹)، (۱۰)، (۱۳)، (۴)، (۱۸)، (۱۶)، (۲۲)، (۲۳)
	مهاجرت نخبگان مهندسی	تمایل دانشجویان به خروج از کشور، افزایش جو خروج نخبگان دانشگاهی به خارج از کشور، کاهش نیروی انسانی متخصص به دلیل شرایط نامطلوب	کدهای (۳۱)، (۲۷)، (۱۶)، (۲۸)، (۵)
گسست دانشگاه‌های مهندسی از صنعت	کاستی‌های دانشگاه	عدم تناسب خروجی‌ها با نیازهای صنعت (نیاز صنعت به دانش‌آموختگان سطح کاردانی و عمده دانش‌آموختگان دانشگاه در سطح تحصیلات تکمیلی یا کارشناسی)، کاربردی نبودن موضوعات مقالات و پایان‌نامه‌ها در صنعت، شکاف بین مهارت‌های مورد نیاز صنعت و برنامه‌های دانشگاهی، عدم وجود ارتباط مؤثر بین دانشگاه و صنعت، عدم آشنایی کامل دانشگاه از مشکلات صنعت کشور، مسئله‌محور نبودن ماهیت پژوهش‌ها، نبود فرمت مشخص انعقاد قرارداد دانشگاه و صنعت، عدم انعطاف در قراردادهای بین دانشگاه‌ها و صنایع، طولانی‌بودن فرایند انجام تحقیقات دانشگاهی، عرضه‌محور بودن نظام پژوهشی، بیشتر بودن خروجی دانشگاه‌ها از ظریفت پذیرش صنعت، ارتباط ضعیف و سازمان‌نیافته دانشکده‌های مهندسی با صنعت	کدهای (۷)، (۱)، (۳۰)، (۳)، (۹)، (۱۰)، (۱۳)، (۴)، (۱۸)، (۲۲)، (۲۳)
	کاستی‌های صنعت	نبود اطلاعات و آمار واقعی از نیازهای صنعت در بخش فارغ‌التحصیلان مهندسی، عدم اعتماد صنعت به دانشگاه، نبود نظام انتقال فناوری، ضعف زیرساخت‌های تحقیق و توسعه صنعتی در کشور، ناچیز بودن بودجه تحقیق و توسعه، وجود نداشتن رقابت‌پذیری، کوچک بودن حجم صنعت و اقتصاد، شکل نگرفتن نظام نوآوری، نوپا بودن مراکز رشد، ضعف توان بازاریابی برای دانش و فناوری، عدم مشخص شدن انتظارات صنعت از مهندسان، وارداتی بودن فناوری‌های صنعتی	

در بخش سوم یافته‌ها، عوامل محیطی تأثیرگذار بر کیفیت پیامد آموزش مهندسی، مستخرج از تحلیل محتوای مقالات انجام‌شده در جدول ۴، ارائه شده است. شرایط محیطی، شامل شرایط اجتماعی و فرهنگی و شرایط اقتصادی و سیاسی می‌شوند.

جدول ۴. عوامل محیطی تأثیرگذار بر کیفیت پیامد آموزش مهندسی

مولفه‌های اصلی	زیرمؤلفه‌ها	مفاهیم کلیدی	منبع
شرایط محیطی	شرایط اجتماعی و فرهنگی	رواج مدرک‌گرایی در جامعه و کم‌توجهی به کیفیت دانش و مهارت‌های به‌دست‌آمده دانش‌آموختگان، دید مثبت خانواده‌ها به رشته‌های پزشکی و اثر آن بر انتخاب رشته فرزندان، پیروی از الگوهای اجتماعی مصرف‌گرا در جامعه در انتخاب رشته، تبعیض در جامعه، کاهش منزلت اجتماعی دانش‌آموختگان رشته‌های مهندسی در جامعه، اثرات آداب و رسوم مناطق در انتخاب رشته	کدهای (۱)، (۲)، (۳)، (۱۰)، (۱۲)، (۱۷)، (۴)
	شرایط اقتصادی و سیاسی	شرایط سیاسی جامعه، تأثیر بیکاری دانش‌آموختگان بر انگیزه خانواده‌ها برای تحمل بار مالی تحصیلی فرزندان در آموزش مهندسی و نیز مشکلات اقتصادی، تورم اقتصادی بالا، بالا رفتن هزینه تحصیل در رشته‌های مهندسی در مقایسه با رشته‌های علوم اجتماعی و انسانی به دلیل مشکلات اقتصادی	

در ادامه در شکل ۱ نقشه مفهومی مدل تحلیل تمایتک ولکات، بر اساس یافته‌های پژوهش ارائه شده است:



شکل ۱. نقشه مفهومی یافته‌های پژوهش

۵. بحث

در پژوهش حاضر با تحلیل محتوای مقالات منتشرشده در نشریه آموزش مهندسی ایران از آغاز انتشار تا به امروز، به بررسی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی در ایران پرداخته شد. یافته‌ها بر اساس ایده رویکرد نظام‌مند در قالب عوامل سه‌گانه: درون‌دادی، برون‌دادی و تأثیر محیط بر پیامد تقسیم‌بندی شدند. عوامل درون‌دادی، شامل دانشجویان (مسائل فردی و غیرفردی)، برنامه‌های آموزشی و درسی (ضعف در برنامه‌های درسی و آموزشی)، سیاست‌های آموزش عالی (ضعف در سیاست‌گذاری، ضعف در اجرای سیاست‌ها)، سیاست‌های دانشگاه (رهبری ناکارآمد دانشگاه، مدیریت نامناسب دانشگاه)، اعضای هیئت علمی (مسائل در سطح کلاس درس و ورای کلاس درس)، امکانات (ضعف در زیرساخت‌های سخت و نرم) می‌شود.

دانشجویان به عنوان اولین عامل درون‌دادی، دانشجو فارغ از نگاه سرمایه انسانی کلیدی هر جامعه، از آن جهت که وقتش را برای علم و آموزش صرف می‌کند و با اینکه می‌توانسته فرصتش را به بطالت بگذارد، آن را در راه کسب علم و فیض دانش گذاشته است، مهم است. بنابراین، منزلت بالایی دارد و نباید او را نادیده گرفت و باید برای شخصیت و فکرش ارزش قائل بود زیرا که علم او، دنیا را به مرحله‌ای می‌برد که انسان‌ها را از فقر، فحشا، بیماری و غیر نجات دهد. بنابراین، دانشجو، به عنوان شاخص علم‌آموز و دانش‌پژوه منزلت دارد و شایسته تقدیر است (Askari & Askari, 2017). در این راستا، می‌توان گفت دانشجویان، به عنوان اولین درون‌داد در نظرگرفته‌شده در کیفیت آموزش مهندسی، عامل مهمی پنداشته می‌شوند. لیکن، کیفیت دانشجو از منظر علاقه به رشته تحصیلی، استعداد و توانایی یادگیری، کیفیت تجارب تحصیلی قبلی، مسئولیت‌پذیر بودن و غیره، به شکل قابل توجهی بر عملکرد آنها در سطح دانشگاه‌های فنی و مهندسی اثرگذار خواهد بود. یافته‌های این عامل درون‌دادی، با مطالعات (Maralani, 2021; Memarian et al, 2020; Mirshekari and Shahraki, 2023; Sadeghi et al, 2014; Eslami et al, 2001; Mirshekari et al, 2023) هم‌خوانی دارد.

دومین عامل درون‌داد، اعضای هیئت علمی هستند. اعضای هیئت علمی مجموعه نیروی انسانی متخصصی هستند که مسئولیت آموزش و اشاعه علم و دانش را بر عهده دارند. کیفیت و توسعه دانش تا اندازه زیادی به نحوه عملکرد این اعضا وابسته است. اعضای هیئت علمی یک دانشگاه یا دانشکده، یک معیار مهم برای تعیین اعتبار و کیفیت آموزشی آن است. اگر چه عوامل دیگری هم بیانگر کیفیت مؤسسات آموزش عالی هستند اما اعضای هیئت علمی، بارزترین نقش را در تعیین سطح کیفیت آموزشی دارند. سرمایه‌گذاری‌های منطقی در این زمینه، اعضای هیئت علمی را قادر می‌سازد که عملکرد بهتری در حوزه آموزش و پژوهش داشته باشند. با وجود اعضای هیئت علمی بالقوه توانمندتر در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، دانشجویان بهتر و بیشتر خواهند آموخت و عملکرد بهتری خواهند داشت (Ahmadabadi et al, 2015). در واقع، اعضای هیئت علمی کنشگران اصلی نظام دانشگاهی قلمداد

می‌شوند. آنها هم در خط مقدم تولید دانش نو و هم پرورش دانش‌آموختگانی در تراز جهانی هستند. کیفیت یک عضو هیئت علمی را مجموعه پیچیده و درهم‌تنیده از عوامل تشکیل می‌دهد که دامنه آن بسیار متنوع است. از ویژگی‌های شخصیتی، همچون نظم و انضباط، اخلاق حرفه‌ای تا ویژگی‌های تخصصی همچون سبک تدریس، دانش تخصصی کافی، توانایی مدیریت کلاس درس و غیره را می‌توان نام برد. یافته‌های این عامل، با مطالعات (Maralani, 2021; Memarian et al, 2020; Meghdari & Sa-lahi Moghaddam, 2007; Shirani et al, 2019; Memarian, 2011; Eslami et al, 2001; Pardakhtchi et al, 2011) هم‌پوشانی دارد.

سومین درون‌داد، برنامه‌های درسی و آموزشی هستند. برنامه درسی یکی از مفاهیم حوزه تعلیم و تربیت است که در جهت‌دهی در فعالیت‌های آموزشی مراکز نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای دارد. از این رو تعیین ساختار مناسب نظام برنامه‌ریزی درسی و انتخاب و سازماندهی اهداف، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران نظام‌های آموزشی بوده است. این موضوع در آموزش عالی اهمیتی دوچندان دارد چرا که برنامه درسی، ابزار علمی و اجتماعی نیرومندی محسوب می‌شود که ضمن ترسیم چگونگی و حدود انتقال دانش و مهارت‌ها، تجربه وسیع علمی‌ای برای دانشجویان در نظر گرفته می‌شود (Vasefian et al, 2020). در واقع، برنامه‌های آموزشی و درسی در قلب کیفیت‌بخشی به آموزش مهندسی قرار دارد چرا که نقش راهبری و جهت‌دهندگی دارند. یافته‌های این عامل درون‌دادی، برای نمونه با مطالعات (Maralani, 2021; Mirshekari et al, 2023; Hadavand & Sadeghiyan, 2008; Roshan, 2008; Mahammadi et al, 2007; Abbasi & Sadat Vaghoor Kashani, 2014; Zeynal & Mansoorzadeh, 2018; Shirani et al, 2019; Memarian, 2011; Masoumi Godarzi et al, 2011; Towfighi & Nourshahi, 2012; Yaghoubi et al, 2001) هم‌راستایی دارد.

عامل درون‌دادی چهارم، سیاست‌گذاری آموزش عالی است. به طور کلی در خصوص سیاست‌گذاری و فرایند مربوط به آن، دو برداشت وجود دارد. در برداشت اول، از سیاست به عنوان هدف کلان در دستگاه‌های اجرایی تعبیر می‌شود که در این حالت، اگر شفافیت به اندازه کافی وجود داشته باشد و به مجموعه‌ای از اهداف عینی و مشخص شکسته شود، می‌تواند به عنوان سیاست‌گذاری مبنای عمل قرار گیرد. اما اگر فقط در حد اهداف کلان و آرمانی باقی بماند، هدف‌گذاری خواهد بود. در برداشت دوم، از سیاست به عنوان تدوین راه حل عملی برای حل یک مشخص خاص اجتماعی یا دستیابی به یک هدف ویژه تعبیر می‌شود که همان سیاست‌گذاری عمومی است (Forozandeh & Vojdani, 2009). سیاست‌گذاری آموزش عالی در حوزه‌های آموزش مهندسی باید به ارتقابخشی در تمامی ابعاد کمک کنند. در واقع، سیاست‌گذاری نقشه راه، طرح‌ریزی هر نوع کنش اجرایی است که در سطوح کلان باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. یافته‌های این عامل درون‌دادی، با نمونه مطالعات (Hadavand & Sadeghi-yan, 2008; Abbasi et al, 2014; Zeynal & Mansoorzadeh, 2018; Galibafian, 1999; Pardakhtchi et al,

2011; Bazargan, 2012; Masoumi Godarzi et al, 2011) هم‌خوانی دارد.

عامل درون‌دادی بعدی، سیاست‌های دانشگاه است. در این عامل باید به حکمرانی درون‌دانشگاهی اشاره شود. در حکمرانی دانشگاه یک هدف مشترک وجود دارد تا اطمینان حاصل شود که تمامی ذی‌نفعان، در تدوین تصمیمات، برنامه‌ها و سیاست‌های دانشگاه مشارکت دارند. بنابراین، باید کمیته‌ها و سناهایی متشکل از اعضای هیئت علمی، دانشجویان و کارکنان به طور جمعی در تصمیمات، برنامه‌ریزی مسئولانه مشارکت داشته باشند (Keykha & Towfighi, 2021). در کیفیت‌بخشی به آموزش مهندسی نیز نوع تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری بسیار مهم است. تمامی ذی‌نفعان کنشگر در دانشگاه، به مثابه چرخ‌دنده‌های یک موتور محسوب می‌شوند که در هم‌کنشی با هم می‌توانند زمینه‌ساز ارتقای کیفیت آموزش مهندسی باشند. یافته‌های این عامل، با نمونه مطالعات (Motahhari Nejad et al, 2011; Yaghoubi et al, 2001; Eslami et al, 2001; Memarian, 2011; Masoumi Godarzi et al, 2011; Bazargan, 2012) سازگاری دارد.

آخرین عامل درون‌دادی، امکانات است. امکانات در واقع زیرساخت‌های اساسی دانشگاه در بسترسازی برای ایجاد و انتشار دانش محسوب می‌شود. زیرساخت‌ها به دودسته زیرساخت‌های سخت و نرم تقسیم می‌شوند. یافته‌های این عامل، با نمونه پژوهش‌های (Eslami et al, 2001; Mohammadi & Banakar, 2011; Shirani et al, 2019) هم‌خوانی دارد.

عوامل برون‌دادی مشتمل بر بیکاری دانش‌آموختگان مهندسی (مشکلات شغل‌یابی و مهاجرت نخبگان مهندسی)، گسست دانشگاه‌های مهندسی از صنعت (کاستی‌های دانشگاه و کاستی‌های صنعت) است. اولین عامل برودادی، بر اساس تحلیل محتوای مقالات بیکاری دانش‌آموختگان است. یکی از مسائل اصلی در آموزش عالی ایران، بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی است، به گونه‌ای که اکنون حدود یک‌ونیم میلیون دانش‌آموخته بیکار دانشگاهی در کشور وجود دارند. این میزان، علاوه بر این که نشان‌دهنده کژکارکردی نظام آموزش عالی است، بازگوکننده زایل شدن حجم زیادی از منابع مالی کشور و مهم‌تر از آن، سرمایه انسانی کشور به ویژه نسل جوان است (Keykha, 2022). یکی از برون‌دادهای اساسی کاهش کیفیت آموزش مهندسی، بیکاری دانش‌آموختگان در برخی از رشته‌های تحصیلی است. این امر به دلایل زیادی، نظیر عدم توازن در عرضه و تقاضا، افزایش اندازه جمعیتی دانشجویان، افزایش بی‌ضابطه تعداد دانشگاه‌ها و غیره است. سوی دیگر این بیکاری، مهاجرت متخصصان مهندسی است. البته مهاجرت دانش‌آموختگان، خود موضوعی غامض و چندبعدی و متأثر از عوامل بی‌شماری است که یکی از آنها، بیکاری یا نبود شغل متناسب با سطح دستمزد مطلوب است. یافته‌های این عامل برون‌دادی مستخرج از مطالعات انجام‌شده، با نمونه مطالعات (Zarghami et al, 2022; Yazdanpanah et al, 2022; Mirshekari et al, 2023; Meghdari & Salahi Moghaddam, 2007; Sadeghi et al, 2014; Shirani et al, 2019; Towfighi & Nourshahi, 2012) سازگاری دارد.

دومین عامل برون‌دادی، گسست بین دانشگاه‌های مهندسی و صنعت است. در کشور ما ارتباط بین دانشگاه و صنعت، که بیش از سه دهه از طرح آن می‌گذرد، به دلیل ناکارآمدی این ارتباط، تاکنون نتایج ملموس و رضایت‌بخشی نداشته است. تعداد زیادی از جوانان نخبه و مستعد، به عنوان دانشجو در کنار استادان باتجربه و صاحب‌نظر در دانشگاه‌ها حضور دارند. در صورت جهت‌دهی مناسب این نخبگان به سمت حل مشکلات صنعت، کشاورزی، پزشکی و غیره در کشور، می‌توان انتظار جهش‌های بزرگی در این زمینه‌ها را داشت. با وجود این که هر ساله مبالغ زیادی از بودجه کشور صرف انجام فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی، چاپ مقاله‌های فراوان در مجله‌های معتبر (داخلی و خارجی) و تربیت هزاران دانشجو در مقطع‌ها و رشته‌های مختلف در دانشگاه‌ها می‌گردد، متأسفانه اغلب آنها به صورت مستقیم، گرهی از مشکلات کشور باز نمی‌کنند. از سوی دیگر، صنعت و دولت نیز همواره با مشکلات فراوانی دست‌وپنجه نرم کرده‌اند و از یافتن راه‌حل‌های اساسی عاجز هستند (Dadvar et al, 2015). در واقع، ارتباط صنعت و دانشگاه مرثیه ناتمامی است که سال‌هاست بر سر زبان تصمیم‌گیران و پژوهشگران آموزش عالی است. این امر هنوز به طور شایسته محقق نشده است. دلایل این موضوع، ریشه‌های بسیار گسترده و عمیقی دارد. مواردی همچون مونتاژی بودن صنعت، ضعف بخش خصوصی، بسته بودن مرزهای اقتصادی کشور بر روی سایر کشورها و نوسان پی‌درپی نرخ ارز و غیره را می‌توان بر شمرد که در قالب یک اکوسیستم بر این گسست دامن می‌زنند. یافته‌های این برون‌داد، با نمونه مطالعات (Meghdari & Salahi Moghaddam, 2007; Mirshekari et al, 2023; Yazdanpanah et al, 2022; Sadeghi et al, 2014; Towfighi & Nourshahi, 2012) هم‌راستایی دارد.

عوامل محیطی مؤثر بر پیامدهای آموزش مهندسی نیز، شامل شرایط اجتماعی و فرهنگی و شرایط اقتصادی و سیاسی هستند. محیط نقش مهم و کلیدی در جریان‌سازی و استفاده از برون‌دادهای هر نظام دانشگاهی و کیفیت محصولات آن، به ویژه کیفیت آموزش دارد. چنان چه جو و فضا از پویایی و سلامت کافی برخوردار باشد، به نوعی حامی ترویج کیفیت آموزش می‌شود. بالعکس، چنان چه این فضا نقش واسطه‌ای منفی داشته باشد، فرهنگ کیفیت در سراشیبی سقوط و اضمحلال قرار خواهند گرفت زیرا، محیط است که سازنده و جهت‌دهنده رفتارها و کنش‌ها است و تأثیر انکارناپذیری بر تمامی کنش‌ها دارد. یافته‌های این بخش، با نمونه مطالعات (Maralani, 2021; Memarian et al, 2020; Mir-shekari et al, 2023; Sadeghi et al, 2014; Hadavand & Sadeghiyan, 2008; Galibafian, 1999; Abbasi et al, 2014) هم‌راستایی دارد.

۶. نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، به بررسی وضعیت کیفیت آموزش مهندسی ایران پرداخته شد. بی‌گمان آموزش مهندسی و ارزیابی کیفیت آن، اهمیت زیادی را به ویژه برای کشورهای درحال‌توسعه در پی دارد چرا

که موجبات توسعه فناوری‌ها و نوآوری‌ها را در دنیای شدیداً رقابتی امروز فراهم می‌سازد. توجه دیگر این مسئله، نقش انکارناپذیر کیفیت آموزش مهندسی در رشد و توسعه اقتصادی کشورهای درحال‌گذار به توسعه است. به همین منوال لایه‌های اثرگذاری ارتقای کیفیت آموزش مهندسی را می‌توان در دیگر ابعاد جامعه به وضوح مشاهده کرد. بنابراین برای دستیابی به یک نظام دانشگاهی باکیفیت و حرکت به سمت رشد و توسعه اجتماعی، ملزم به بازنگری در ساختارها و کارکردهای نظام آموزش عالی هستیم (Keykha et al, 2021). در این پژوهش، با رویکرد و نگاهی نظام‌مند، عوامل کیفیت در قالب عوامل درون‌دادی، برون‌دادی و تأثیر محیط بر پیامد بازکاوی شدند. در ادامه با توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده، توصیه‌های سیاستی برای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در ایران ارائه می‌شود.

۱) درونداد نظام آموزش مهندسی:

۱-۱) دانشجویان

- توسعه سازوکارهای تشویقی برای ایجاد انگیزه در دانشجویان برای مشارکت در فرایند ارزیابی درونی
- تشویق دانشجویان به انجام کار گروهی در فعالیت‌های کلاسی و خارج از کلاس درس
- آشناسازی دانشجویان برای چگونگی انجام فرایندهای ارزیابی درونی
- برگزاری کارگاه‌های توانمندسازی برای دانشجویان مهندسی در حین تحصیل
- توسعه دوره‌های کارورزی دانشجویان در صنعت برای کسب تجارب عملی

۱-۲) اعضای هیئت علمی

- تشویق اعضای هیئت علمی برای مشارکت در فرایند ارزیابی درونی مشارکتی و توجه به تداوم این مشارکت
- تهیه شرح خدمات برای استادان راهنما و تعیین ساعات مشخص برای مشاوره دانشجویان
- آشنایی اعضای هیئت علمی در زمینه فرایندهای ارزیابی درونی برای توسعه مشارکت آن، در فرایندهای ارزیابی درونی
- معرفی الگوی ارزیابی مورد استفاده برای ارزیابی کیفیت و اطمینان از تأیید آن توسط اکثریت اعضای هیئت علمی
- ایجاد دلبستگی در اعضای هیئت علمی به فرایند ارزیابی و بهبود کیفیت در سطح برنامه، گروه، دانشکده و دانشگاه
- ایجاد برنامه‌های منظم برای توسعه حرفه‌ای اعضای هیئت علمی
- توجه ویژه به برنامه‌های جانشین‌پروری، جهت ارتقای کیفیت تدریس- یادگیری در میان اعضای هیئت علمی
- تجدید نظر در فرایند پیچیده گزینش و جذب با تأکید بر تخصص‌محوری و شایسته‌گزینی

۱-۳) برنامه‌های آموزشی و درسی

- غیرمتمرکز کردن شیوه برنامه‌ریزی درسی و واگذاری آن به گروه‌های آموزشی
- برنامه‌های درسی در راستای سنجش واقعی عملکرد دانشجویان
- توسعه روش‌های تدریس نوین برای ترغیب یادگیری فعال و مشارکتی
- مشخص بودن اهداف آموزشی در برنامه‌های آموزشی
- همسو بودن اهداف برنامه‌های آموزشی با نیازهای طرف درگیر
- تجدید نظر در برنامه‌های درسی و آموزشی با مشارکت متخصصان و همه ذی‌نفعان درون دانشگاهی
- بازتعریف محتوای آموزشی در دوره متوسطه، در راستای درهم‌تنیدگی علوم، فناوری، مهندسی، ریاضیات و هنر (STEAM) و پیوند با برنامه‌های آموزشی مهندسی در سطح آموزش عالی
- توسعه فرایندهای ارزیابی برنامه‌های آموزشی و درسی و قضاوت به صورت چرخه‌ای در سنجش میزان تحقق اهداف
- بازنگری در سرفصل‌های دروس یا طراحی دروس جدید متناسب با نیازهای امروز
- اختصاص منابع مالی کافی به انجام ارزیابی درونی در دانشگاه‌ها

۱-۴) سیاست‌های آموزش عالی

- تدوین چارچوب اجرایی دقیق برای ارزیابی و اعتبارسنجی
- تدوین معیارهای آموزش مهندسی در سطح معیارهای جهانی
- پیگیری مستمر نتایج ارزیابی دانشگاه‌ها به وسیله نهادهای تخصصی مورد تأیید بیرون از دانشگاه
- تهیه دستورالعمل‌ها، آیین‌نامه‌ها، پرسش‌نامه‌های معیار و نیازمندی‌ها برای ارزیابی دانشگاه‌های مهندسی
- برنامه‌ریزی برای پیوستن به پیمان‌های جهانی در زمینه ارزیابی کیفیت آموزش مهندسی
- برقراری تناسب بین تعداد دانشجویان با ظرفیت‌های مراکز آموزشی
- در پیش گرفتن رویکرد جمع‌سپاری در سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری‌های اجرایی با حضور همه ذی‌نفعان
- ایجاد بانک اطلاعاتی از نتایج ارزیابی دانشگاه‌ها و همسوسازی سازوکارهای تشویقی با نتایج ارزیابی‌های انجام‌شده
- اصلاح آیین‌نامه ارتقا با تأکید در خصوص ارزیابی و ارتقای کیفیت
- تشکیل اطلس نیازهای صنعت و ارجاع آن به دانشکده‌های فنی و مهندسی و واگذاری شفاف و مبتنی بر عدالت طرح‌های پژوهشی

۱-۵) سیاست دانشگاه

- ایجاد زبان و درک مشترک در میان تمامی ذی‌نفعان، در خصوص چگونگی ارزیابی و فرایندهای اصلاحی
- مشخص‌کردن ابعاد اهداف راهبردی در زمینه کیفیت
- تأکید بر تقدم اجرای ارزیابی درونی و سپس اجرای ارزیابی بیرونی
- تشکیل گروه‌های فنی برای کمک به گروه‌های آموزشی در انجام ارزیابی درونی
- تأسیس دفتر یا مرکز تضمین کیفیت در دانشگاه
- تدوین آیین‌نامه‌هایی برای بازنمایی چگونگی اجرای ارزیابی و اقدامات اصلاحی
- ترویج فرهنگ کیفیت در میان گروه‌های آموزشی
- ایجاد نظام پاداش و تنبیه عادلانه، مبتنی بر عملکرد در سطح دانشگاه مبتنی عملکرد باکیفیت
- تعهد مدیران دانشگاه به اجرای ارزیابی مستمر
- ایجاد سازوکارهای منظم برای پیگیری اجرای ارزیابی درونی و بیرونی و کنش برای اصلاح در سطح گروه‌های آموزشی
- انتصاب گروه اجرایی شایسته و شبکه‌سازی روابط میان ارزیابان درونی و بیرونی

۱-۶) امکانات

- فراهم آوردن منابع کالبدی مناسب
- تقویت زیرساخت‌هایی همچون کتابخانه‌ها، آزمایشگاه‌ها و غیره
- توسعه امکانات و تجهیزات کلاس‌های درس
- تأمین منابع مالی کافی برای نگهداری از امکانات و به‌روزرسانی مستمر آن
- ایجاد ظرفیت‌های جدید فناورانه، به فراخور توسعه فناوری‌های هوشمند نوین
- توسعه دسترسی‌ها به منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی روز دنیا

۲) برونداد نظام آموزش مهندسی:

۲-۱) اشتغال دانش‌آموختگان

- توسعه شایستگی‌های مورد نیاز و متناسب با تغییرات بازار کار در دانشجویان مهندسی
- برقراری تناسب در تعداد دانشجویان و ظرفیت‌های شغلی در بازار کار، از طریق تأکید بر رشته‌های تحصیلی تقاضامحور و کاهش جمعیت دانشجویان در رشته‌های کم‌تقاضا
- توجه به مفهوم تخصص‌گرایی هوشمند دانشگاه‌ها، جهت استفاده حداکثری از ظرفیت‌های منطقه‌ای و هم‌راستای کنش‌های دانشگاه‌ها با مناطق

- بهبود شرایط کشور در ابعاد مختلف، برای جلوگیری از مهاجرت دانشجویان مهندسی به عنوان سرمایه انسانی کشور

۲-۲) گسست دانشگاه‌های مهندسی و صنعت

- کاربردی و تقاضامحور کردن طرح‌های پژوهشی و پایان‌نامه‌های دانشجویی
- ساماندهی به نظام پژوهشی کشور در راستای نیازها و اطلس مسائل
- تخصیص منابع مالی پژوهشی با رویکرد جهت‌دهی پژوهش‌ها به سمت نیازها
- ایجاد فرایندها و سازوکارها و فرمت‌های رسمی، برای انعقاد قراردادهای دانشگاه‌ها و صنایع
- سنجش بازدهی و اثربخشی تحقیقات دانشگاهی، با توجه ویژه به نوع تحقیقات (بنیادی و کاربردی)
- پویاسازی مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها در توسعه جریانات ارتباطات دانشگاه‌ها با صنایع

۳) عوامل محیطی تأثیرگذار بر کیفیت پیامد

- تغییر در خرده‌فرهنگ‌های جامعه، در خصوص انتخاب رشته و شناخت بهتر رشته‌های تحصیلی و اهمیت آنها در حل مسائل از طریق رسانه ملی
- بهره‌برداری حداکثری از ظرفیت رسانه‌های اجتماعی، در راستای ایجاد تغییرات پایدار فرهنگی در زمینه انتخاب‌های تحصیلی
- توجه به علایق و نیازهای افراد در سطح خانواده‌ها، به ویژه شناخت ویژگی‌های نسل جدید (نسل Z)
- بهبود اوضاع اقتصادی جامعه و واپایش نرخ تورم جهت افزایش سطح کیفیت زندگی و امید به زندگی

References

- Abbasi, E., Kashani, M (2015). To clarify the place of standards in improving the quality of the educational system. *Iranian Journal of Engineering Education*, 17(65), 133 [in Persian].
- ABET. (2011). Criteria for accrediting engineering programs. Accessed Sept. 1, 2012. http:// www. abet.org/ wp- content/ uploads/ 2015/ 04/ appm- 2010-2011.pdf.
- Ackoff, R. L. (1979). The future of operational research is past. *Journal of the Operational Research Society*, 30(2), 93-104.
- Allam, Z. (2020). *Demystifying the aspect of quality in higher education: Insights from Saudi Arabia*. Sage Open, 10(1).
- American Society of Civil Engineers. (2008). Civil engineering body of knowledge for the twenty- first century: preparing the civil engineer for the future, 2nd ed. reston, va: American Society of Civil Engineers.
- Askari, M., Askari, A (2017). A look at student dignity, opportunities and threats. The world's national scientific research conference in management, accounting, law and social sciences [in Persian].
- Barber, J. P., & Walczak, K. K. (2009). Conscience and critic: peer debriefing strategies in grounded theory

research. In Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.

- Bazargan, A (2012). From bureaucratic evaluation and ranking to collaborative assessment and accreditation for enhancing quality of engineering education in Iran, *Iranian Journal of Engineering Education*, 14(54), 43 [in Persian].
- Bazargan, A (2021). Rethinking continuous quality assessment in Iran's higher education: the need to strengthen national institutions and review the assessment framework. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 27 (4) [in Persian].
- Bitsch, V. (2005). Qualitative research: A grounded theory example and evaluation criteria. *Journal of Agribusiness*, 23(1), 75-91.
- Dadvar, A., Manteghi, M & Bagheri, A (2015). Identifying critical success factors of research collaborations between universities and defense industries in Iran. *Innovation Management Journal*, 4(1), 25 [in Persian].
- Deming, W.E. (1986), Out of the crisis, MIT CAES, Cambridge, MA.
- Deming, W.E. (1993), The new economics for industry, education and government, MIT CAES, Cambridge, MA.
- Elassy, N. (2013). A model of student involvement in the quality assurance system at institutional level. Quality Assurance in Education.
- Eslami, M., Towhidi, N., Maralani, P., Hejazi, J., Daneshi, Gh., Sohrab Pour, S., Sohrab Pour, M, Shayegan, J., Taheri Anaraki, M., Karami, Gh., Godarz Nia, I & Yaghobi, M (2001). Teaching quality and course credit in Ph. D. program, *Iranian Journal of Engineering Education*, 3(10), 95-104. [in Persian].
- Eslami, M., Towhidi, N., Maralani, P., Hejazi, J., Daneshi, Gh., Sohrab Pour, S., Sohrab Pour, M, Shayegan, J., Taheri Anaraki, M., Karami, Gh., Godarz Nia, I & Yaghobi, M (2001). Residency requirement of Ph. D. student in engineering, *Iranian Journal of Engineering Education*, 3(10), 37-48. [in Persian].
- Eslami, M., Towhidi, N., Maralani, P., Hejazi, J., Daneshi, Gh., Sohrab Pour, S., Sohrab Pour, M, Shayegan, J., Taheri Anaraki, M., Karami, Gh., Godarz Nia, I & Yaghobi, M (2001). An attitude on the educational and research problems of engineering doctoral courses in the country's universities. *Iranian Engineering Education Quarterly* [in Persian].
- Flood, R.L. (1999), Rethinking the fifth discipline: learning within the unknowable, Routledge, London
- Forozandeh, L., Vojdani, F (2009). What is public policy-making, political and economic information, research school of humanities and cultural studies, 269 [in Persian].
- Hadavand, S (2010). Management of comprehensive quality in engineering educational programs, *Iranian Journal of Engineering Education*, 12(47), 27. [in Persian].
- Hadavand, S., Sadeghiyan, Sh (2008). Indecision About cooperation between government, university and industry. *Iranian Journal of Engineering Education*, 10(39), 1 [in Persian].
- Harvey, L. (1998). An assessment of past and current approaches to quality in higher education. *Australian Journal of Education*, 42(3), 237-255.
- Heydari, H., Ataei, Sh & Mirzazadeh, A (2022). 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].
- Houston, D. (2008). Rethinking quality and improvement in higher education. Quality Assurance in Education.
- Keykha, A (2022). Analysis of causes of unemployment of graduates in higher education, *Journal of Teaching in Marine Sciences*, 9(1), 21-39. [in Persian].
- Keykha, A, Towfighi, J (2021). Redefining the role of faculty members in higher education policy: a qualitative study using thematic analysis. *Iranian Journal of Public Policy*, 7(3), 55-76. [in Persian].
- Keykha, A., Ezati, M (2021). Identifying factors hindering ecosystem development, entrepreneurship, entrepreneurial university, *Innovation Management Journal*, 10(2), 55-84. [in 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.
- Komotar, M. H. (2020). Discourses on quality and quality assurance in higher education from the perspective of

global university rankings. *Quality Assurance in Education*, 28(1), 78-88.
- Mahammadi, R., Parand, Korosh & Pourabbas, A (2007). Designing and implementing quality assurance schemes: a necessity in engineering sciences educational programs. *Iranian Journal of Engineering Education*, 9(34), 77. [in Persian].
- Maralani, P. (2021). Investigation the significant reduction in engineering applicant, *Iranian Journal of Engineering Education*, 22(87), 137-143 [in Persian].
- McMasters, J., & Matsch, L. (1996). Desired attributes of an engineering graduate-an industry perspective. In Advanced Measurement and Ground Testing Conference (p. 2241).
- Meghdari, A., Salahi Moghaddam, S (2007). Humanities and arts: effective and essential agents in engineering education. *Iranian Journal of Engineering Education*, 9(33), 73 [in Persian].
- Memarian, H (2011). Accreditation process of Iran s engineering education programs, *Iranian Journal of Engineering Education*, 13(50), 33 [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].
- Midgley, G. (2000), Systemic intervention: philosophy, methodology, and practice, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, NY.
- Mirshekari, F., Shahraki, M (2023). Identify and prioritize factors influencing the reduction of engineering candidates from the perspective of 12th grade students (case study: Zahedan city), *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(98), 83-106. [in Persian].
- Mohammadi, M., Banakar, F (2011). Assessments of telecommunication students based on employment standards of engineering project management of shiraz electronic industries. *Iranian Journal of Engineering Education*, 12(48), 89-116 [in Persian].
- National Academy of Engineering. (2004). The engineer of 2020: visions of engineering in the new century. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Pardakhtchi, M., Faraji, A & Hasanzadeh, S (2011). Investigating difficulties and challenges of university administrators in developing academic branches and increasing research quality and productivity at industrial and non-industrial universities (a qualitative study). *Iranian Journal of Engineering Education*, 13(50), 91. [in Persian].
- Parker, M., & Jary, D. (1995). The McUniversity: Organization, management and academic subjectivity. *Organization*, 2(2), 319-338.
- Phon, D. N. E., Ali, M. B., & Abd Halim, N. D. (2014, April). Collaborative augmented reality in education: A review. In 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.
- Qalibafan, M (1999). A look at educational and research programs of technical and engineering fields, current and future needs, *Iranian Engineering Education Quarterly*, 1(2), 1. [in Persian].
- Rinaldi, C., Cavicchi, A., Spigarelli, F., Lacchè, L., & Rubens, A. (2018). Universities and smart specialisation strategy: From third mission to sustainable development co-creation. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(1), 67-84
- Roshan, A (2009). Determining optimal capacity for student admission among technological universities according to a linear programming model. *Iranian Journal of Engineering Education*, 10(40), 53. [in Persian].
- Sadeghi, N. Farahani, M., Kamarehei, M (2014). The role of identification and partitioning learning outcomes in the improvement of quality higher education, case study: electrical engineering education (power strand), *Iranian Journal of Engineering Education*, 16(63), 85. [in Persian].
- Sadeghmand, F., Mohamadi, R & Zamanifar, M (2017). Internal evaluation and quality of improvement of the

curriculum in engineering departments. *Iranian Journal of Engineering Education*, 18(72), 45-67 [in Persian].

- Shanahan, P., & Gerber, R. (2004). Quality in university student administration: stakeholder conceptions. Quality Assurance in Education.
- Sheppard, S., Macatangay, K., Colby, A., Sullivan, W. M., & Shulman, L. S. (2009). Educating engineers: Designing for the future of the field (Vol. 9). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- 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].
- Sotudeh Gharebagh, R., Gorji Kandi, S & Masoumi Godarzi, S (2012). Retrospective glance at the improvement of chemical engineering education in Iran. *Iranian Journal of Engineering Education*, 13(51) [in Persian].
- Towfighi, J., Nourshahi, N (2013). Strategies for strengthening the university – industry collaboration in Iran. *Iranian Journal of Engineering Education*, 14(56), 75. [in Persian].
- Ulrich, W. (2001). The quest for competence in systemic research and practice. Systems Research and Behavioral Science: *The Official Journal of the International Federation for Systems Research*, 18(1), 3-28.
- Uyarra, E. (2010). Conceptualizing the regional roles of universities, implications and contradictions. *European Planning Studies*, 18(8), 1227-1246.
- Van Coller, H. P. (2016). Perspectives on afrikaans as a university language. Tydskrif vir Geesteswetenskappe, 56(4-1), 998-1015.
- Van Kemenade, E., Pupius, M., & Hardjono, T. W. (2008). More value to defining quality. *Quality in Higher Education,* 14(2), 175-185.
- Vasefian, F., Seyedi, M & Keshavarzi, M (2021). Designing curriculum objectives based on educational justice in Iranian higher education: qualitative research. *Iranian Bimonthly of Education Strategies in Medical Sciences*, 14(5), 323-333. [in Persian].
- Wilkinson, D. (2000). An examination of the costs and benefits of the quality assurance mechanisms of Authorised Validating agencies applicable to three key stakeholder groups: higher education institutions, Access course providing institutions and students (Doctoral dissertation, City University London).
- Wolcott, H. F. (2008). Writing up qualitative research. Sage Publications.
- Yaghoubi, M., Motahharinejad, H & Davami, P (2012). Requirements of engineering education for meeting the needs of industry in Iran. *Iranian Journal of Engineering Education*, 13(52), 23 [in Persian].
- Yaqoubi, M., Karmi, Gh & Taheri, M (2001). Comparing the characteristics of engineering doctoral courses in other countries. *Iranian Engineering Education Quarterly*, 3(11), 37. [in Persian].
- Yazdanpanah, M., Hassani, M & Galavandi, H (2022). Assessing the status and prioritization of non-technical skills of engineering graduates in the fourth industrial revolution from the perspective of employers and graduates, *Iranian Journal of Engineering Education*, 24(93), 3-26. [in Persian].
- Zarghami, H., Jafari, M & Izadkhah, S (2022). Identifying, prioritizing and evaluating the degree of adaptability of the skills required by industrial engineering graduates to enter the labor market, *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(92), 7-34. [in Persian].
- Zeynal, H., Mansoorzadeh, Sh (2018). Engineering education quality assessment using outcome-based education system in Buein Zahra Technical University. *Iranian Journal of Engineering Education*, 19(76), 99-124. [in Persian].
- Zeynal, H., Mansoorzadeh, Sh (2019). Outcome-based subject outline: an effective tool for internal evaluation of engineering educations quality. *Iranian Journal of Engineering Education*, 20(79), 63-92 [in Persian].

ابراهیم خدایی: مدرک دکتری خود را در رشته آمار کاربردی، در دانشگاه ساوتهمپتون انگلستان اخذ کرده‌اند. ایشان اکنون به عنوان دانشیار سنجش و پژوهش، در دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران مشغول به فعالیت هستند. همچنین، ایشان از سال ۱۳۹۱ تا دی ماه ۱۴۰۰ نیز، به عنوان رئیس سازمان سنجش مشغول به فعالیت بوده‌اند.

احمد کیخا: مدرک کارشناسی ارشد خود را در رشته برنامه‌ریزی آموزشی از دانشگاه علامه طباطبائی اخذ کردند. ایشان مدرک دکتری خود را نیز، در رشته آموزش عالی گرایش اقتصاد و مدیریت مالی از دانشگاه تهران دریافت کرده‌اند.

زهره صادقی‌نیا: در مقطع کارشناسی ارشد در رشته تحقیقات آموزشی دانشگاه تهران فارغ‌التحصیل شده‌اند. ایشان اکنون دانشجوی مقطع دکتری در رشته سنجش و اندازه‌گیری در دانشگاه تهران هستند. همچنین، در حال حاضر، به عنوان آموزگار مقطع ابتدایی نیز مشغول به فعالیت هستند.