

سازکار ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

حسین معاریان^۱

چکیده: در یکی دو دهه گذشته نهضتی جهانی برای بازنگری آموزش مهندسی، ارزشیابی نتایج آن و ایجاد همگرایی بین ارزشیابی‌های صورت گرفته در کشورهای مختلف ایجاد شده است. اصل مورد توافق در تقریباً همه این بررسیها برداشتن تمرکز از ورودیهای آموزش (آنچه دانشگاه عرضه می‌کند) و تمرکز آن بر خروجیها (آنچه دانشجویان کسب کرده‌اند) بوده است. بدین منظور، حداقل دستاوردهای مورد انتظار از یک دانش‌آموخته مهندسی تعیین شده است. توافق در باره دستاوردهای پایه آموزش مهندسی، زمینه لازم را برای دستیابی به الگوی یکنواخت ارزشیابی این برنامه‌ها در سطح بین‌المللی فراهم کرده است. ارزشیابی آموزش مهندسی معمولاً در دو مرحله ارزیابی درونی و بیرونی صورت می‌گیرد. ارزیابی درونی را خود مراکز آموزشی و ارزیابی بیرونی را مؤسسات مستقل ملی انجام می‌دهند. ارزیابی بیرونی زمانی موفق است که بر مبنای استانداردی مشخص و به صورتی یکنواخت و بی‌نظر انجام شود تا نتایج آن بتواند مورد تأیید همه طرفهای ذی‌نفع قرارگیرد. به‌دنبال تأسیس مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۹۰، فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور تهیه شد. در این مقاله سازکار طراحی شده برای ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور عرضه شده است.

واژه‌های کلیدی: آموزش مهندسی، برنامه آموزش کارشناسی مهندسی، ارزشیابی، ارزیابی درونی، ارزیابی بیرونی.

۱. استاد مهندسی زمین، دانشگاه تهران، تهران، ایران. memarian@ut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۲۲)

(پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۶/۳۰)

۱. مقدمه

کنترل کیفیت برنامه‌های آموزشی به‌صورت‌های مختلفی امکانپذیر است، از آن جمله برقراری ضوابط و دستورالعمل‌های دولتی، کنترل داخلی در هر مرکز آموزشی، استفاده از سازکار بازار و بالاخره، ایجاد نظام کنترل کیفیت مستقل در سطح ملی. در کشورهای غربی کلیه روشهای یادشده به تفاوت به‌کار گرفته می‌شوند، در صورتی‌که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه نقش ضوابط دولتی پررنگ‌تر و سازکار کنترل بازار بسیار کم‌رنگ است [۱]. ارزشیابی آموزش به صورت‌های مختلفی صورت می‌گیرد. ارزشیابی می‌تواند در خصوص مؤسسات آموزشی یا برنامه‌های آموزشی انجام شود. در نگرش تازه، ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در اولویت قرار گرفته است.

ارزشیابی^۱ برنامه‌های منتهی به مدرک دانشگاهی در واقع، ارائه گواهینامه‌ای به این برنامه‌هاست. این گواهینامه می‌تواند به‌منظور ارزیابی کیفیت برنامه و میزان دستیابی آن به هدفها و استانداردهای آموزشی تأیید شده باشد. در ارزشیابی هدف رتبه‌بندی برنامه‌های آموزش مهندسی نیست، بلکه اطمینان از دستیابی برنامه به حداقل ملاکهای در نظر گرفته شده برای یک برنامه آموزش مهندسی است [۲].

در برداشت تازه‌ای از ارزشیابی، که در ابتدای قرن حاضر ارائه شد و به‌سرعت گسترش یافت، به‌جای ارزیابی آنچه دانشگاه عرضه می‌کند (استادان، روش تدریس، آزمایشگاهها، کتابخانه و ...)، تمرکز بر دستاوردها^۲؛ یعنی آنچه دانشجویان کسب کرده‌اند، معطوف شد [۳]. بدین منظور، حداقل دستاوردهای یک برنامه آموزش مهندسی تدوین شد. برای قضاوت در باره میزان دستیابی دانشجویان به دستاوردهای مورد نظر، روشهای ارزشیابی درونی^۳ یا خودارزیابی در موسسه آموزشی و ارزیابی بیرونی^۴ در نهادهای ارزشیابی مستقل توسعه یافت.

در کشور ما ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی با تأسیس مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۹۰ آغاز شد. این مؤسسه رسالت‌های زیر را برای خود در نظر گرفته است [۴].

- **تضمین کیفیت آموزش** با ارزشیابی برنامه‌های آموزشی و برای اطمینان از صلاحیت دانش‌آموختگان برای ورود به فعالیتهای حرفه‌ای؛
- **ارتقای کیفیت آموزش** از طریق تشویق به نوآوری و پیشرفت مداوم و تسهیل برنامه‌ریزیهای راهبردی مورد نیاز در زمینه‌های مهندسی، فناوری و علوم کاربردی و زمینه‌های وابسته.

1. Accreditation
2. Outcomes
3. Internal Assessment (Self-Assessment)
4. External Assessment

به دنبال تأسیس مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران، سازکار و استانداردهای مربوط به ارزیابی درونی و بیرونی تهیه شد و برای بررسی کارایی آنها، این فرایند در خصوص گروه مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف و گروه مهندسی مخابرات دانشگاه تهران به صورت آزمایشی به اجرا در آمد. نتایج به دست آمده از این فعالیتها مناسب بودن فرایند در نظر گرفته شده و آمادگی مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی برای اجرای این فرایند در سطح ملی را نشان داد. در این مقاله سازکار در نظر گرفته شده برای اجرای بایسته ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور ارائه شده است.

۲. ارزشیابی در جهان

مرور فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در کشورهای پیشرفته سازکار و محتوای کم و بیش یکسان آنها را نشان می‌دهد [۵]. ارزشیابی آموزش مهندسی در کشور آمریکا را یک مؤسسه غیردولتی به نام ایت^۱ انجام می‌دهد. در آمریکا اولین برنامه آموزش مهندسی در سال ۱۹۳۶ ارزشیابی شد. در حال حاضر، سالیانه حدود ۳۱۰۰ برنامه آموزش مهندسی متعلق به بیش از ۶۰۰ دانشگاه و مؤسسه آموزش عالی آمریکا و برخی کشورهای دیگر را مؤسسه ایت ارزشیابی می‌کند. این حجم از ارزشیابی را بیش از ۲۰۰۰ داوطلب از ۲۹ انجمن حرفه‌ای عضو ایت انجام می‌دهند [۲ و ۳]. ایت در سال ۱۹۹۷ و پس از حدود یک دهه بررسی، ملاکهای جدیدی را برای ارزشیابی آموزش مهندسی عرضه کرد. این ملاکها، که به EC2000^۲ معروف شده است، مبنای ارزشیابی در بسیاری از کشورهای دیگر قرار گرفته است [۲]. ایت هشت ملاک عمومی و یک ملاک اختصاصی را برای ارزشیابی برنامه آموزش مهندسی در نظر گرفته است که از آن میان مهم‌ترین ملاک، به دستاوردهای برنامه یا شایستگیهای دانش‌آموختگان آن اختصاص یافته است.

تا همین اواخر آموزش عالی و به تبع آن آموزش مهندسی در اروپا از تنوع زیادی برخوردار بود. در سال ۱۹۹۹ وزرای آموزش ۲۹ کشور اروپایی در شهر ایتالیایی بولونیا با هم ملاقات کردند. هدف این گردهمایی ایجاد اصلاحات و هماهنگی در آموزش عالی اروپا با ایجاد حوزه آموزش عالی اروپا^۳ بر مبنای استقلال و خودمختاری آکادمیک بود. برای توسعه چارچوب مشترک ارزشیابی برنامه‌های منتهی به مدرک مهندسی در حوزه آموزش عالی اروپا نیز سازکار ارزشیابی مهندسی اروپا^۴ تهیه شد [۶ و ۷]. در این نظام ارزشیابی مستلزم ارزیابی ادواری برنامه‌های آموزش مهندسی برحسب استانداردهای تأیید

-
1. Accreditation Board of Engineering and Technology, ABET
 2. Engineering Criteria 2000
 3. European Higher Education Area (EHEA)
 4. European Accreditation Engineering (EUR-ACE)

۴ سازکار ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

شده است. استانداردهای ارزشیابی را می‌توان در خصوص همه برنامه‌های آموزش مهندسی به کار برد. استانداردها چارچوب دستاوردهای برنامه‌ها؛ یعنی تواناییها و شایستگیهای کسب شده دانشجویان را توضیح می‌دهد، ولی نحوه رسیدن به آن را بیان نمی‌کند. مؤسسات آموزش عالی می‌توانند آزادانه برنامه‌های خود را سامان دهند و خلاقیت‌هایی را در آن به کار بندند یا شرایط خاصی را برای ورود به آن اعلام کنند، فقط به این شرط که دستاوردهای مورد نظر را اقماع کنند [۵ و ۶]. ارزشیابی برنامه‌ها را سازمانهای ملی بر طبق استانداردهای تعیین شده انجام می‌دهند. برنامه ارزشیابی شده بر طبق این استانداردها گواهی یا برچسب کیفیت اروپایی برنامه‌های آموزش مهندسی^۱ را دریافت می‌کند.

در طی یکی دو دهه گذشته، سازمانهای ارزشیابی در کشورهای مختلف دیگر نیز تشکیل شده‌اند و ارزشیابی برنامه‌های آموزشی به‌عنوان رکنی مهم در آموزش مهندسی شناسایی شده است. سازمانهای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی معمولاً نهادهایی مستقل و متکی بر کار داوطلبانه هستند. سازکار فرایند ارزشیابی در کشورهای مختلف همخوانی بسیاری با هم دارند. امروزه، ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در کشورهای آمریکای شمالی، اروپا، استرالیا، ژاپن، مالزی، ترکیه، پاکستان، آفریقای جنوبی و بسیاری از کشورهای دیگر کم و بیش از الگوی زیر تبعیت می‌کنند [۳، ۶ و ۷ تا ۱۳]:

- فرایند ارزشیابی معمولاً از دو بخش مجزای ارزیابی درونی و بیرونی تشکیل یافته است؛
- ارزیابی درونی یا خودارزیابی در موسسه آموزشی صورت می‌گیرد؛
- ارزیابی بیرونی را نهادهای مستقل ارزشیابی انجام می‌دهند؛
- ارزشیابی بیشتر بر تضمین کیفیت برنامه‌های آموزشی متمرکز است؛
- ارزشیابی با توجه به ملاکهای از پیش تعیین شده صورت می‌گیرد؛
- ارزشیابی بر دستاوردهای برنامه یعنی تواناییهای کسب شده دانشجویان متکی است؛
- سازمانهای مسئول ارزشیابی به‌طور معمول مؤسساتی غیردولتی هستند؛
- ارزشیابی در این سازمانها عمدتاً بر کار داوطلبانه استوار است؛
- ارزشیابان متخصصان رشته مربوط از دانشگاه و صنعت‌اند؛
- بار اصلی فرایند ارزشیابی بر دوش انجمنهای حرفه‌ای است؛
- تأیید مجدد ارزشیابی به بهبود برنامه در فاصله دو ارزشیابی وابسته است؛
- ملاکها، رویه‌ها و سازکار ارزشیابی به سرعت به سمت جهانی شدن به پیش می‌رود؛
- توافقنامه‌های دو یا چند جانبه متعددی برای شناسایی متقابل ارزشیابیها امضا شده است.

۳. ارزشیابی در ایران

به دنبال تأسیس مؤسسات و مراکز ملی و بین‌المللی در کشورهای مختلف برای ارزشیابی آموزش مهندسی، دانشگاه‌های معتبر برنامه‌های آموزشی خود را به‌گونه‌ای سامان می‌دهند که محتوای آن را یکی از این مراکز تأیید کنند. متأسفانه، در کشور ما اعتبارسنجی برنامه‌های آموزش مهندسی، به‌صورتی که در دنیا مرسوم است، رایج نبوده است و مرکز مستقل خاصی متولی ارزیابی داریم آموزش مهندسی نیست. به دنبال تأسیس انجمن آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۸۸، ایجاد سازکاری ملی برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در دستور کار قرار گرفت. بدین منظور، با به ثبت رساندن مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۹۰ اولین قدم در این راه برداشته شد. وظیفه اصلی این مؤسسه ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران در نظر گرفته شده است [۴]. بر طبق اساسنامه‌ای که برای این مؤسسه تهیه شده، مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران مؤسسه‌ای غیردولتی، غیرتجاری، غیرسیاسی و غیرانتفاعی است. این مؤسسه تشکلی از افراد حقیقی، انجمنها و مراکز با اهداف آموزشی و علمی است که به‌طور کلی، برای نیل به اهداف زیر تأسیس شده است:

الف. ارزشیابی و اعتباربخشی کیفیت آموزش مهندسی در تمام ارکان نظام آموزش مهندسی نظیر برنامه، تجهیزات، ابزارگان، فضا و مکان، هیئت علمی و سایر عواملی که در کیفیت آموزش مهندسی مؤثر هستند؛

ب. اطمینان بخشی به ذینفعان و اعتبارسنجی دوره‌های آموزش مهندسی به‌ویژه برون‌داد برنامه دوره‌های کارشناسی مهندسی برای ایجاد اطمینان در خصوص صلاحیت دانش‌آموختگان برای ورود به فعالیتهای حرفه‌ای و نیز در ادامه تحصیل؛

پ. ایجاد زمینه‌های لازم برای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی از طریق:

- انجام دادن تحقیقات علمی و فرهنگی در زمینه روشهای اعتبارسنجی و اعتباردهی آموزش مهندسی؛
- همکاری با نهادهای اجرایی، علمی، صنعتی و پژوهشی؛
- تدوین استانداردهای کیفیت آموزش مهندسی و شاخصهای آن؛
- اطلاع‌رسانی و آگاهی‌دهی به مجموعه‌های آموزش دهنده، برنامه‌ریز و استفاده‌کنندگان (صنعت) با انتشار خبرنامه، نشریه، کتاب یا همایشهای تخصصی؛
- ترغیب گروههای آموزشی در اجرای فرایند ارزیابی درونی و برونی و فراهم آوردن سازکار اجرایی لازم؛
- حمایت از ارزیابیهای درون سازمانی، نهادهای آموزشی و همکاری با آنها؛

• فراهم آوردن زمینه‌های ارتباط مؤسسه با شبکه‌های بین‌المللی.

ارکان مؤسسه ارزیابی آموزش مهندسی ایران عبارت‌اند از: هیئت امناء، هیئت مدیره، شورای عالی ارزشیابی و اعتبارسنجی، بازرسان و دبیرخانه. از این میان، بار اصلی انجام دادن ارزیابی بیرونی و تصمیم‌گیری در باره نتیجه ارزیابی با شورای عالی ارزشیابی و اعتبارسنجی است. این رکن مؤسسه شورایی علمی و تحقیقاتی است که به‌منظور نیل به اهداف مؤسسه و پاسداشت فرایند ارزشیابی و اعتبارسنجی و کسب اعتماد در داخل کشور و در سطح بین‌المللی تشکیل می‌شود. شورا متشکل از هشت نفر از متخصصان و استادان رشته‌های مختلف مهندسی و سه نفر از متخصصان و استادان ارزشیابی، اعتبارسنجی، برنامه‌ریزی و دارای سوابق مؤثر است که در جلسه هیئت امناء و با حضور اعضای هیئت مدیره مؤسسه انتخاب می‌شوند. حداقل شرایط عضویت در شورای عالی ارزشیابی عبارت است از: دارا بودن مرتبه حداقل دانشجویی یا ۲۰ سال سابقه صنعتی، دارای تألیفات و انتشارات مؤثر در زمینه‌های مختلف مهندسی، ارزشیابی و برخورداری از اشتغال و آوازه مطلوب در دانشگاه یا صنعت. ارزشیابی یک برنامه آموزشی با ارزیابی درونی آن در دانشگاه مربوط آغاز می‌شود. ارزیابی درونی (یا خود ارزیابی) باید به‌گونه‌ی تجویز شده در مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران انجام شود [۱۴]. این مؤسسه، همراستا با مؤسسات مشابه در بسیاری از کشورهای دیگر، هشت ملاک عمومی و یک ملاک اختصاصی را برای ارزیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در نظر گرفته است؛ این ملاکها عبارت‌اند از: دانشجویان، هدفها، دستاوردها، بهبود مداوم کیفیت، برنامه درسی، آموزشگران، امکانات، پشتیبانی و ملاک ویژه برنامه. برنامه‌ای که دانشگاهها مایل‌اند در این مؤسسه ارزشیابی شود، باید حداقل شرایط در نظر گرفته شده برای این ملاکها را داشته باشد.

۴. ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی

کار ارزیابی بیرونی با دریافت گزارش ارزیابی درونی یک برنامه آموزشی آغاز می‌شود. ارزیابی درونی را مسئولان و استادان تهیه کننده برنامه‌ای که مایل‌اند ارزشیابی شود، تکمیل و همراه با مستندات لازم به مؤسسه ارزشیابی ارسال می‌کنند. گزارش ارزیابی درونی حاوی اطلاعات عمومی در باره برنامه و دانشگاه و اطلاعات اختصاصی و دقیق در باره نحوه دستیابی برنامه به ملاکهای آموزش مهندسی است. فرایند ارزیابی بیرونی یک برنامه آموزشی در مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران از چند مرحله تشکیل شده است که چکیده آن در جدول ۱ آورده شده است. ارزیابی بیرونی باید به‌گونه‌ای انجام شود که ضمن در نظر گرفتن ملاکها و استانداردهای مصوب، نتایج آن مورد قبول همه طرفهای ذی‌نفع باشد. از این رو، فرایند ارزیابی بیرونی به‌گونه‌ای طراحی شده است تا در اجرای آن اعمال نظرهای شخصی به‌حداقل برسد [۴ و ۱۵].

جدول ۱: مراحل فرایند ارزیابی بیرونی و ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی

<ul style="list-style-type: none">• ارسال تقاضانامه همراه با پرسشنامه ارزیابی درونی تکمیل شده و مستندات پیوست آن به مؤسسه ارزشیابی• تشکیل کارگروه ارزشیابی• بررسی مقدماتی و دفتری پرسشنامه و مدارک دریافت شده در کارگروه ارزشیابی• بازدید کارگروه ارزشیابی از مؤسسه آموزشی• تهیه پیش‌نویس گزارش ارزیابی بیرونی شامل نظرهای ارزشیابان در باره برنامه آموزشی• مطالعه و ویرایش پیش‌نویس گزارش توسط دو نفر از اعضای ارشدتر شورای عالی ارزشیابی با توجه به رویه‌های مصوب• ارسال گزارش به دانشگاه و فرصت یک ماهه دانشگاه برای پاسخ به آن• تهیه گزارش نهایی با در نظر گرفتن پاسخ دریافت شده از طرف دانشگاه به دست سرپرست کارگروه ارزشیابی• ارسال گزارش نهایی به شورای عالی ارزشیابی برای ویرایش و تصویب نهایی• ابلاغ رسمی تصمیم نهایی در باره ارزشیابی برنامه به دانشگاه از مؤسسه ارزشیابی
--

مرور جدول ۱ نشان می‌دهد که گروه‌های مختلفی چون مرکز آموزشی متقاضی ارزیابی بیرونی، انجمنهای عضو مؤسسه ارزشیابی، شورای عالی ارزشیابی و اعتبارسنجی و کارگروه ارزشیابی، هر یک به‌نحوی، در فرایند ارزیابی بیرونی یک برنامه آموزش مهندسی درگیر هستند [۳ و ۴].

- **مراکز آموزشی:** مراکز آموزشی در واقع، کارفرمای ارزشیابی‌اند. اقدامات صورت‌گرفته در مراکز متقاضی ارزشیابی عبارت است از: تکمیل و ارسال پرسشنامه ارزیابی درونی به همراه مستندات مربوط، میزبانی کارگروه ارزشیابی در طی بازدید از مؤسسه و ترتیب مصاحبه‌ها، بازدید از امکانات و تجهیزات و دیگر مواردی که نمی‌توان در گزارش ارزیابی درونی عرضه کرد، دادن پاسخ به گزارش اولیه مؤسسه ارزشیابی در فرصتی یکماهه و تشریح اقداماتی که برای رفع نقایص و بهبود برنامه از زمان بازدید صورت گرفته است.
- **انجمنهای عضو:** از وظایف اصلی هر انجمن عضو مؤسسه ارزشیابی انتخاب و معرفی افراد داوطلب برای تصدی پست ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزشی است. انجمنها همچنین، افرادی را برای عضویت در شورای عالی ارزشیابی و هیئت امنای مؤسسه ارزشیابی پیشنهاد می‌کنند.

- **شورای عالی ارزشیابی و اعتبارسنجی:** این شورا مسئول مدیریت فرایند ارزشیابی بر طبق رویه‌ها و ملاکهای مصوب است. این شورا در صورت لزوم پیشنهاد تغییر یا اصلاح ملاکهای ارزشیابی را عرضه، سرپرست کارگروه ارزشیابی را تعیین و تصمیم نهایی را در خصوص ارزشیابی اتخاذ می‌کند. وظایف شورای عالی ارزشیابی و اعتبارسنجی را به نحو زیر می‌توان خلاصه کرد:
 - بررسی مقدماتی گزارش ارزیابی درونی و تصمیم‌گیری در باره اجرای فرایند ارزیابی بیرونی؛
 - تعیین کارگروه ارزشیابی بیرونی و صدور حکم برای اعضای آن؛
 - برنامه‌ریزی بازدید کارگروه ارزشیابی از مؤسسه آموزشی؛
 - دریافت گزارش مقدماتی کارگروه ارزشیابی و ارسال آن به متقاضی پس از ویرایش از طریق مؤسسه ارزشیابی؛
 - ارائه گزارش ارزیابی بیرونی به مؤسسه ارزشیابی؛
 - دریافت نظرات تکمیلی دانشگاه متقاضی در فرصت زمانی تعیین شده و ارجاع آن به کارگروه ارزشیابی؛
 - دعوت از دبیر کارگروه ارزشیابی برای تصمیم‌گیری نهایی در باره ارزشیابی بیرونی انجام شده؛
 - تنظیم گزارش نهایی ارزشیابی بیرونی حاوی پیشنهاد نوع داوری به عمل آمده و ارجاع آن به هیئت امنای برای تصویب از طریق مؤسسه ارزشیابی؛
 - پایش بهبود مستمر برنامه پس از اولین ارزشیابی؛
 - پیشنهاد اصلاح ملاکها و سازکار فرایند ارزشیابی به مؤسسه.

کارگروه ارزشیابی: کارگروه ارزشیابی مسئول قضاوت در باره یک یا چند برنامه آموزشی یک دانشگاه با توجه به ملاکها و رویه‌های مصوب ارزشیابی است. کارگروه ارزشیابی متشکل از سه نفر از صاحب‌نظران و استادان رشته مورد ارزشیابی به شرح زیر است:

دبیر کارگروه به انتخاب شورای عالی ارزشیابی و اعتبارسنجی، نماینده منتخب انجمن آموزش مهندسی ایران از میان اعضای هیئت علمی با مرتبه استادی به انتخاب هیئت مدیره انجمن و نماینده منتخب انجمن تخصصی مربوط از میان متخصصان و صاحب‌نظران رشته به انتخاب انجمن عضو هیئت امنای دبیر کارگروه مسئول تماس با دانشگاه و سرپرست گروه ارزیابی درونی برنامه مورد ارزشیابی است. وی در خصوص ترکیب کارگروه اظهار نظر می‌کند و مسئول تهیه گزارش پس از بازدید و ارائه آن به شورای عالی ارزشیابی است. کارشناس مجرب منتخب مؤسسه برای آماده‌سازی و پیگیری فرایند

ارزشیابی با کارگروه ارزشیابی همکاری می‌کند. وظایف کارگروه ارزشیابی را به نحو زیر می‌توان خلاصه کرد:

بررسی مقدماتی گزارش ارزیابی درونی ارائه شده توسط متقاضی، برنامه‌ریزی برای بازدید از مؤسسه آموزشی به منظور ارزیابی بیرونی و بازدید از مؤسسه به مدت دو تا سه روز برای انجام دادن فعالیتهای زیر:

- جلسه هماهنگی با مدیریت مرکز آموزشی در ابتدای بازدید؛
- بازدید از امکانات آموزشی برنامه (کارگاهها، آزمایشگاهها، کلاسها و خدمات تکمیلی)؛
- مصاحبه با دانشجویان، اعضای هیئت علمی، کارکنان، مدیریت، دانش‌آموختگان و در صورت امکان برخی از کارفرمایان آنها؛
- برگزاری جلسه تبادل نظر با اعضای گروه ارزیابی درونی برنامه و مدیریت در انتهای بازدید؛
- تهیه گزارش مقدماتی ارزشیابی بیرونی با ذکر دلایل توجیهی و تحلیلی به شورای عالی ارزشیابی؛
- تهیه پیش‌نویس گزارش نهایی به‌دست دبیر کارگروه ارزشیابی پس از دریافت نظرهای تکمیلی دانشگاه متقاضی در فرصت یکماهه.

۵. ارزشیابان

هسته اصلی ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزشی ارزشیابان هستند. وظیفه ارزشیابان قضاوت در باره نحوه و میزان دستیابی برنامه به ملاکهای تعیین شده مؤسسه ارزشیابی است. ارزشیابان افرادی حرفه‌ای (مدیران آموزشی، استادان دانشگاه، ارباب صنعت، نمایندگان دولت، فعالان بخش خصوصی و افراد بازنشسته)، علاقه‌مند به حرفه خود و ارتقای کیفیت آموزش عالی هستند. وظیفه اصلی ارزشیابان قضاوت در باره برنامه‌های آموزشی در زمینه تخصصی است. ارزشیابان تعیین می‌کنند آیا برنامه آموزشی به ملاکهای مورد نظر رسیده است یا نه. همچنان‌که دیده می‌شود، بار اصلی ارزیابی بیرونی به دوش ارزشیابان است؛ از این‌رو، ارزشیاب باید فردی بی‌طرف باشد و در قبل، همزمان و بعد از بازدید از هرگونه تضاد منافع با مؤسسه آموزشی اجتناب کند. ارزشیابان همچنین، باید در حفظ اطلاعات و اسرار مؤسسه آموزشی کوشا باشند. ارزیابی بیرونی را معمولاً افراد داوطلب انجام می‌دهند [۴ و ۱۴]. علاقه‌مندان به ارزیابی از طریق انجمن حرفه‌ای، که عضو آن هستند، انتخاب و به مؤسسه ارزشیابی معرفی می‌شوند. این افراد در صورت گذراندن موفقیت آمیز دوره کوتاه مدت آموزشی صلاحیت ارزیابی برنامه‌های آموزش مهندسی را کسب می‌کنند.

۶. گزارش ارزیابی بیرونی

کارگروه ارزشیابی با توجه به محتوای پرسشنامه تکمیل شده ارزیابی درونی و مستندات همراه آن و همچنین، مشاهدات صورت گرفته در طی بازدید از مؤسسه آموزشی، گزارشی مقدماتی در باره میزان همخوانی برنامه مورد نظر با ملاکهای در نظر گرفته شده تهیه می‌کند و آن را به‌طور مقدماتی در جلسه پایانی بازدید، از طریق دبیر کارگروه، به مسئولان برنامه ارائه می‌کند. در این گزارش نقاط ابهام و کاستیهای احتمالی برنامه آموزشی فهرست می‌شود.

برنامه‌های آموزشی باید ملاکها و رویه‌های در نظر گرفته شده برای ارزشیابی را اذعان کنند. ارزشیابان مسئول قضاوت در خصوص میزان دستیابی برنامه به ملاکها هستند. ملاکهای ارزشیابی برای اطمینان از کیفیت مناسب برنامه‌های آموزشی، پیگیری بهبود دایم کیفیت برنامه و کمک به توسعه برنامه آموزشی، به‌گونه‌ای که نیازهای طرفهای ذی‌نفع را در محیطی پویا و رقابتی ارضا کند، تدوین شده‌اند. ارزشیابان در باره قضاوت در خصوص دستاوردهای یک برنامه آموزشی باید سوالات زیر را از خود بپرسند [۱۳]:

- آیا دستاوردهای تعیین شده مناسب‌اند؟
- آیا داده‌ها به‌صورت منظم و مؤثری گردآوری شده‌اند؟
- آیا روشهای ارزیابی درونی متناسب با محتوای برنامه است؟
- آیا روشهای ارزیابی مستقیم نیز به‌کار گرفته شده است؟
- آیا برنامه ارزیابی درونی واقع بینانه و پایدار است؟
- آیا در باره نتایج به‌دست آمده از ارزیابی قضاوت شده است و نتایج برای بهبود برنامه به کار رفته‌اند؟
- آیا اقدامات صورت گرفته با یافته‌های مراحل ارزیابی و قضاوت متناسب بوده است؟

باید توجه داشت که وظیفه مؤسسه آموزشی متقاضی ارزشیابی این است که به وضوح نشان دهد برنامه ملاکهای مورد نظر را دارد. کارگروه ارزشیابی طی بازدید از مؤسسه آموزشی، با توجه به بررسی دقیق موارد ادعا شده مؤسسه آموزشی، بررسی عواملی که نمی‌توانند در پرسشنامه ارزیابی درونی بیابند و نیز بررسی امکانات برنامه و قضاوت مقدماتی در باره نقاط قوت و ضعف برنامه آموزشی را انجام می‌دهد و آن را در قالب گزارشی عرضه می‌کند. مسئله مهم در این مرحله ایجاد ساختاری مناسب برای عرضه نتایج ارزیابی بیرونی و قضاوت‌های صورت گرفته است. کارگروه ارزشیابی ممکن است در خصوص بخشهایی از برنامه نگرانی داشته باشد، در مواردی ضعف مشاهده کند و در جاهایی

کمبود ببیند [۴]. بالاخره، در مواردی نیز کارگروه پیشنهادها را زیر را برای بهبود کیفیت برنامه عرضه می‌کند:

- **کامل:** ملاک بدون مشکل و مطابق معیارهای در نظر گرفته شده است؛
- **نگرانی^۱:** مفهوم کلی ملاک اقلان شده است، ولی این امکان وجود دارد که در آینده شرایط به‌گونه‌ای تغییر کند که ملاک ارضاع نشود؛
- **ضعف^۲:** مفهوم کلی ملاک اقلان شده است، ولی استحکام کافی برای کسب اطمینان از کیفیت برنامه را ندارد. برای دستیابی به ملاک مورد نظر باید تا قبل از بازدید بعدی اقدامات اصلاحی انجام شود؛
- **کمبود^۳:** مفهوم کلی ملاک اقلان نشده است؛
- **مشاهده^۴:** اظهار نظر یا پیشنهادی است که به‌طور مستقیم به ارزشیابی مربوط نمی‌شود، ولی برای کمک به مؤسسه آموزشی و برای بهبود برنامه ارائه می‌شود.

به‌طور کلی، برنامه آموزشی باید بر مبنای ملاکهای از پیش تعیین شده و قوت شواهد عرضه شده قضاوت شود، نه برطبق نظرهای شخصی ارزشیابان. بدین منظور، در زمان تدوین گزارش بازدید باید سطح دستیابی برنامه به ملاکهای مورد نظر با واژه‌ها و عباراتی استاندارد و قابل اندازه‌گیری بیان شوند. مجموعه سطوح استاندارد که برای ملاکهای ارزشیابی تدوین شده، در جدول ۲ فراهم آمده است. کارگروه ارزشیابی نظرهای خود را در باره هر یک از ملاکهای ارزشیابی با استفاده از تعاریف مندرج در جدول ۲ تهیه می‌کند و بدین ترتیب، ساختار کلی گزارش ارزیابی بیرونی را سازمان می‌دهد (جدول ۳). بدین منظور، با توجه به اطلاعات گردآوری شده، یکی از اعداد زیر در هر خانه جدول ۳ قرار داده می‌شود: کامل (+)، نگرانی (۱)، ضعف (۲) و کمبود (۳). ارزشیابان باید بتوانند نقش مشاور را برای مؤسسه آموزشی ایفا و در موارد لازم پیشنهادها را اصلاحی خود را عرضه کنند. در مواردی که پیشنهادی برای ارتقای برنامه وجود دارد، در ستون ملاحظات جدول ۳ درج می‌شود. جدول ۳ دارای سه ستون برای اظهار نظر است. ستون اول پس از بررسی دفتری پرسشنامه، کنترل محتوا و پیوسته‌های آن و همچنین، وبسایت ارزیابی درونی برنامه (در صورت وجود) تکمیل می‌شود. مندرجات این ستون راهنمای کارگروه ارزشیابی طی بازدید محلی است. ارزشیابان در زمان

1. Concern
2. Weakness
3. Deficiency
4. Observation

بازدید از مؤسسه آموزشی بیشترین توجه را به بررسی مواردی دارند که خانه‌های آنها حاوی اعداد بزرگ‌تری است.

ستون دوم جدول ۳ در حین بازدید از مؤسسه آموزشی تکمیل می‌شود و در جلسه‌ای که در پایان بازدید با حضور مدیریت و تیم ارزیابی درونی برنامه برگزار می‌شود، رئوس کاستیها و راه‌حلهای پیشنهادی به اطلاع مسئولان برنامه رسانده می‌شود. گزارش تهیه شده برای هر برنامه، نقاط قوت و استحکام به همراه موارد نگرانی، ضعف و کمبود برنامه را مشخص و با ذکر مشاهدات صورت گرفته پیشنهادهای اصلاحی را عرضه می‌کند. ستون سوم جدول ۳ پس از دریافت پاسخهای مؤسسه آموزشی به گزارش مقدماتی کارگروه ارزشیابی تکمیل می‌شود. بررسی آنچه در ستون سوم و ستون ملاحظات آمده، معیار قضاوت نهایی در باره برنامه آموزشی است.

۷. گزارش نهایی ارزشیابی

ارزشیابی یک برنامه آموزشی تابعی از اقناع تک تک نیازهای آن است. برای قضاوت در باره نتیجه ارزشیابی برنامه یا ثبت نتیجه قضاوت در خصوص میزان دستیابی برنامه به مجموعه نیازهای در نظر گرفته شده، مقیاسی سه درجه‌ای انتخاب شده است. کارگروه ارزشیابی با توجه به این اطلاعات کاربرگه نهایی فرایند ارزشیابی را تکمیل می‌کنند (جدول ۴). بدین منظور، برای هر یک از ملاکهای ارزشیابی خانه مربوط به یکی از سه سطح زیر انتخاب می‌شود:

- **قابل قبول** یا ارزشیابی بدون شرط (همراه با پیشنهادهای احتمالی برای بهبود برنامه). این سطح از ارزشیابی به برنامه‌ای داده می‌شود که قضاوت در باره همه نیازهای آن در حد "قابل قبول" باشد. در این حالت گواهی ارزشیابی برای یک دوره کامل (۵ سال) اعطا می‌شود (جدول ۴)؛
- **قبول مشروط** یا ارزشیابی مشروط (همراه با فهرستی از کاستیها و مدت زمانی که باید برطرف شوند). این سطح از ارزشیابی زمانی اعطا می‌شود که قضاوت در باره یک یا تعدادی از ملاکها به صورت "قبول مشروط" باشد (جدول ۴). گواهی برنامه‌هایی که ارزشیابی مشروط می‌شوند، برای مدت کوتاه‌تری (۲ سال) داده و در انتهای این مدت، برنامه برای اطمینان از اقناع شروط مجدداً بازبینی می‌شود؛
- **غیر قابل قبول** معرف حالتی است که هیچ‌یک از دو حالت یادشده وجود نداشته باشد (جدول ۴). در چنین شرایطی کارگروه ارزشیابی می‌تواند مردود شدن ارزشیابی را تجویز کند [۶، ۸، ۹ و ۱۰]. در صورت مردود اعلام شدن ارزشیابی نواقص عمده برنامه به اطلاع مؤسسه آموزشی می‌رسد تا برای بهبود کیفیت برنامه و آماده کردن آن برای ارزشیابی مجدد استفاده شود.

ارزشیابی یک برنامه فرایندی دایمی است و با کسب مدرک ارزشیابی به پایان نمی‌رسد. ارزشیابی مجدد برنامه پس از دوره ۵ ساله مستلزم اثبات ارتقای کیفیت برنامه آموزشی در فاصله دو ارزشیابی است.

جدول ۲: سطوح استاندارد نشان دهنده سطح کاستیهای ملاکهای ارزشیابی برنامه آموزش مهندسی [۳، ۴ و ۱۴].

<p>۱. دانشجویان</p>	<ul style="list-style-type: none"> • نگرانی: برنامه به‌صورتی ناپیوسته به دانشجویان مشاوره می‌دهد؛ برنامه به‌طور غیرمداوم روشهای کسب اطمینان از رسیدن دانشجویان به تمام الزامات برنامه را به‌کار می‌گیرد. • ضعف: برنامه به بیشتر دانشجویان، و نه همه آنها، مشاوره می‌دهد؛ مستند سازی جایگزینی درسها یا قبول واحدهای انتقالی ناقص یا محدود است. • کمبود: برنامه به دانشجویان مشاوره نمی‌دهد؛ برنامه روشهای کسب اطمینان از اینکه دانشجویان همه نیازهای برنامه را کسب کرده‌اند، به‌کار نمی‌گیرد؛ هیچ‌گونه مستنداتی در خصوص جایگزینی واحدها یا قبول واحدهای انتقالی وجود ندارد.
<p>۲. هدفهای آموزشی برنامه</p>	<ul style="list-style-type: none"> • نگرانی: هدفهای آموزشی برنامه منتشر شده، ولی به دفعات بازبینی نشده‌اند؛ طرفهای ذی‌نفع همکاری محدودی در فرایند تهیه هدفها داشته‌اند؛ تهیه هدفهای آموزشی برنامه بیشتر به‌دوش یک نفر بوده است؛ فرایند غیر مستمری برای قضاوت در باره هدفهای آموزشی در نظر گرفته شده است. • ضعف: هدفهای آموزشی برنامه منتشر شده‌اند، ولی قابل دستیابی برای طرفهای ذی‌نفع و دیگر علاقه‌مندان نیست؛ مشارکت طرفهای ذی‌نفع در فرایند تهیه هدفهای آموزشی محدود و ناکافی است؛ شواهد محدود یا ناکافی در باره نحوه تهیه هدفهای آموزشی وجود دارد؛ ارتباط هدفهای آموزشی با برنامه درسی ناقص یا غیر واضح است؛ فرایند ناقصی برای قضاوت در خصوص دستیابی به هدفهای آموزشی برنامه وجود دارد. • کمبود: هدفهای آموزشی برنامه منتشر نشده‌اند؛ طرفهای ذی‌نفع هیچ‌گونه همکاری‌ای در فرایند تهیه هدفهای آموزشی نداشته‌اند؛ هیچ نوع فرایندی برای قضاوت در باره هدفهای آموزشی وجود ندارد؛ هیچ‌گونه داده‌ای در خصوص میزان حصول هدفهای آموزشی برنامه وجود ندارد.

۱۴ سازکار ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

<ul style="list-style-type: none"> • نگرانی: نحوه نشان دادن دستیابی به دستاوردهای برنامه ناقص است؛ تعداد کمی از دستاوردهای برنامه به‌طور ناقص ارزیابی شده‌اند؛ فرایند ارزیابی دستاوردهای برنامه بیش از اندازه بر دوش یک نفر بوده است. • ضعف: نحوه دستیابی به‌برخی، و نه همه، دستاوردهای برنامه نشان داده شده است؛ نتایج ارزیابی برخی، و نه همه، دستاوردها مستندسازی شده است؛ شواهد ارزیابی برای تعداد کمی از دستاوردهای برنامه وجود ندارد. • کمبود: نحوه دستیابی به دستاوردهای برنامه نشان داده نشده است؛ شاهدی برای نشان دادن فرایندهای ارزیابی، که میزان دستیابی برنامه به دستاوردها را نشان می‌دهد، وجود ندارد. 	<p>۳. دستاوردهای برنامه</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نگرانی: در خصوص برخی از نتایج مهم مرحله قضاوت اقدامی صورت نگرفته است؛ ارزیابی نحوه دستیابی به تعدادی از دستاوردهای برنامه ناقص است؛ فرایند ارزیابی دستاوردها بیش از اندازه بر دوش یک نفر بوده است. • ضعف: شواهد ناقص یا محدودی در خصوص اقدامات صورت گرفته برای بهبود برنامه، با توجه به نتایج ارزیابی، وجود دارد؛ هدفهای کلی تعریف شده و مستندات ارزیابی برای دستیابی به برخی، و نه همه، دستاوردهای برنامه وجود دارد؛ شاهدی بر ارزیابی تعداد محدودی از هدفهای آموزشی وجود ندارد؛ شاهدی بر ارزیابی تعداد محدودی از دستاوردهای برنامه وجود ندارد. • کمبود: هیچ شاهدی در باره اقدامات صورت گرفته برای بهبود برنامه، با توجه به نتایج ارزیابی، وجود ندارد؛ هدفهای کلی تعریف شده و نتایج ارزیابی مستند وجود ندارد؛ هیچ شاهد ارزیابی در باره دستیابی دانشجویان به هدفهای آموزشی برنامه وجود ندارد؛ هیچ شاهد ارزیابی در باره دستیابی دانشجویان به دستاوردهای برنامه وجود ندارد. 	<p>۴. بهبود مداوم برنامه</p>

برنامه درسی ج	<ul style="list-style-type: none"> ● نگرانی: برنامه درسی در جهت هدفهای آموزشی برنامه و دستاوردهای آن است و حاوی حداقل نیازهای هر مؤلفه حرفه‌ای است، ولی برای تأمین این نیازها به درسهای اختیاری وابسته است؛ دروس اختیاری فعلی برای پوشش این نیازها کافی است. ● ضعف: گرچه برنامه درسی برخی از هدفهای آموزشی و دستاوردهای برنامه را پوشش می‌دهد، با این حال همترازی روشنی بین برنامه درسی و تمام هدفها و دستاوردها وجود ندارد؛ برنامه درسی به دروس اختیاری وابسته است و این دروس نمی‌توانند نیازهای مؤلفه حرفه‌ای را برآورده کنند. ● کمبود: همترازی روشنی بین برنامه درسی و هدفهای آموزشی و دستاوردهای برنامه وجود ندارد؛ برنامه درسی حاوی نیازهای حداقلی مؤلفه حرفه‌ای نیست.
استادان ب	<ul style="list-style-type: none"> ● نگرانی: برنامه دارای تعداد کافی استادان شایسته است، ولی بازنشسته شدن یا ترک خدمت متصور برخی از آنها بر تداوم برنامه، تکرار مناسب ارائه دروس، سطح ارتباط بین استادان و دانشجویان یا کسب مشاوره توسط دانشجویان تأثیر خواهد گذاشت؛ برنامه در باره برخی از قسمتهای خود بر استادان پاره وقت و بازنشسته متکی است. ● ضعف: برنامه دارای تعداد کافی استادان در برخی، و نه همه، زمینه‌هاست؛ استادان برنامه دسترسی محدود یا ناقصی به امکانات لازم برای توسعه حرفه‌ای خود دارند؛ استادان برنامه اختیار ناکافی در باره پیشبرد اصولی برنامه دارند؛ استادان روحیه مناسبی ندارند. ● کمبود: تعداد استادان برنامه ناکافی است؛ استادان برنامه تواناییهای مناسبی برای اطمینان از پیشبرد اصولی برنامه ندارند؛ هیچ برنامه‌ای برای توسعه تواناییهای استادان وجود ندارد؛ استادان برنامه اختیارات لازم را برای اطمینان از راهنمایی صحیح برنامه ندارند؛ روحیه استادان ضعیف است.

<ul style="list-style-type: none"> ● نگرانی: در حال حاضر امکانات برنامه یا دانشگاه و منابع رایانه‌ای برای پیشبرد برنامه مناسب است، ولی کاهش اعتبارات ممکن است بر توانایی برنامه برای رسیدن به اهدافش و ایجاد محیطی مناسب برای یادگیری تأثیر بگذارد. ● ضعف: برخی، و نه همه امکانات برنامه یا دانشگاه، برای پیشبرد برنامه مناسب‌اند؛ برخی، و نه همه منابع رایانه‌ای، برای پیشبرد برنامه مناسب‌اند. ● کمبود: امکانات برنامه یا دانشگاه برای پیشبرد برنامه کافی نیست؛ منابع رایانه‌ای برای پیشبرد برنامه کافی نیست. 	<p>۷. امکانات</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● نگرانی: تغییرات اخیر در مدیریت ممکن است بر حمایت‌های دانشگاه و راهبری مؤثر برنامه، برای اطمینان از کیفیت و تداوم برنامه، تأثیر بگذارد؛ در حال حاضر، منابع برای جذب، حفظ و ارتقای حرفه‌ای استادان برنامه کافی است، با این حال، کاهش منابع مالی در آینده ممکن است موجب کاهش تعداد استادان یا توانایی برنامه برای حفظ استادان موجود بشود؛ به‌همین ترتیب، در حال حاضر منابع مالی برای تهیه، نگهداری و استفاده از وسایل و تجهیزات کافی است، ولی کاهش منابع مالی در آینده ممکن است، توانایی برنامه در تهیه، نگهداری و استفاده از وسایل و تجهیزات برنامه را محدود کند. ● ضعف: حمایتها و کمکهای دانشگاه به برنامه و مدیریت سازنده برای اطمینان از کیفیت و تداوم برنامه نامنظم و ناقص است؛ منابع دایمی برای جذب، حفظ و توسعه حرفه‌ای استادان برنامه وجود ندارد؛ منابع دایمی برای تهیه، نگهداری و استفاده از وسایل و تجهیزات مرتبط با برنامه وجود ندارد. ● کمبود: از برنامه حمایت‌های مالی یا مدیریت سازنده‌ای از سوی دانشگاه صورت نمی‌گیرد؛ منابع برای جذب و حفظ استادان و ارتقای حرفه‌ای آنها کافی نیست؛ منابع برای تهیه، نگهداری و استفاده از وسایل و تجهیزات مرتبط با برنامه وجود ندارد. 	<p>۷. پشتیبانی</p>

جدول ۳: کاربرد ثبت نتایج ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی

۳ نتیجه نهایی ملاحظات	۲ بازدید محلی	۱ بررسی دفتری	با توجه به نتایج ارزیابی بیرونی عدد مناسب را در هر خانه جدول قرار دهید: کامل (۰)، نگرانی (۱)، ضعف (۲)، کمبود (۳)
ملاک ۱: دانشجویان			
			۱-۱. پذیرش دانشجویان
			۲-۱. ارزیابی عملکرد دانشجویان
			۳-۱. مشاوره به دانشجویان
			۴-۱. دانشجویان میهمان، انتقالی و درسهای انتقالی
			۵-۱. الزامات دانش آموختگی
			۶-۱. روند ثبت نام و دانش آموختگی
ملاک ۲: هدفهای آموزشی برنامه			
			۱-۲. مأموریت
			۲-۲. هدفهای برنامه آموزشی
			۳-۲. سازگاری هدفهای آموزشی برنامه و مأموریت دانشگاه
			۴-۲. طرفهای درگیر برنامه
			۵-۲. فرایند تدوین هدفهای آموزشی
			۶-۲. دستیابی به هدفهای آموزشی
ملاک ۳: دستاوردهای برنامه			
			۱-۳. فرایند تهیه و بازنگری دستاوردهای برنامه آموزشی
			۲-۳. دستاوردهای برنامه

۱۸ سازکار ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

				الف) به‌کارگیری دانشهای ریاضی، علوم و مهندسی
				ب) طراحی و اجرای آزمایشها و تحلیل و تفسیر داده‌ها
				پ) طراحی یک وسیله، سیستم یا فرایند، برای رفع یک نیاز
				ت). کار در گروههای با عملکردهای متفاوت
				ث). شناسایی، فرموله کردن و حل مشکلات مهندسی
				ج). درک مسئولیتهای حرفه‌ای و اخلاقی
				چ). ایجاد ارتباط مؤثر
				ح). درک تأثیر راه‌حلهای مهندسی بر جامعه محلی و جهانی
				خ) درک ضرورت کسب مداوم آموزش در طول کار حرفه‌ای
				د). آگاهی از مسائل معاصر
				ذ) استفاده از فناوریها، مهارتها و ابزارهای مدرن
				۳-۳. ارتباط دستاوردها و هدفهای آموزشی برنامه
				۳-۴. ارتباط دروس با دستاوردهای برنامه
				ملاک ۴. ارتقای مداوم کیفیت
				۴-۱. اطلاعات لازم برای بهبود برنامه آموزشی
				۴-۲. اقدامات صورت گرفته برای بهبود برنامه آموزشی
				ملاک ۵. برنامه درسی
				۵-۱. برنامه درسی

				آماده سازی دانشجویان برای زندگی حرفه‌ای و تحصیلات تکمیلی
				تأمین حداقل ساعات و نحوه توزیع واحدها
				فعالیت اصلی در زمینه طراحی مهندسی
				سازگاری مطالب و زمان تدریس دروس با هدفها و دستاوردها
				آموزش همراه با کار (کارآموزی)
				شواهد دیگر از موفقیت برنامه
				۲-۵. پیش نیازهای آموزشی
				۳-۵. سرفصلهای دروس
				ملاک ۶. آموزشگران
				۱-۶. راهبری برنامه
				۲-۶. اختیار و مسئولیت استادان
				۳-۶. ترکیب استادان
				۴-۶. تواناییهای استادان
				۵-۶. شاخصهای استادان
				۶-۶. مشخصات فردی استادان
				۷-۶. پیشرفت استادان
				ملاک ۷. امکانات
				۱-۷. فضای آموزشی

۲۰ سازکار ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

				۲-۷. منابع و حمایت‌های آموزشی
				۳-۷. تجهیزات آموزشی و آزمایشگاهی
ملاک ۸. پشتیبانی				
				۱-۸. فرایند تخصیص بودجه و منابع حمایت‌های مالی برنامه
				۲-۸. منابع حمایت‌های مالی
				۳-۸. مناسب بودن بودجه برنامه
				۴-۸. حمایت از پیشرفت حرفه‌ای اعضای هیئت علمی
				۵-۸. نگهداری وسایل و تجهیزات
				۶-۸. مناسب بودن خدمات اداری
ملاک ۹. ملاک خاص برنامه				
				توصیف نحوه تأمین ملاک‌های خاص برنامه

جدول ۴: کاربرگه ثبت نتایج نهایی ارزشیابی برنامه‌های کارشناسی مهندسی ایران

تاریخ:		برنامه آموزشی:			دانشگاه:
ملاحظات		کمبود	ضعف	نگرانی	کامل*
					۱. دانشجویان
					۲. هدفها
					۳. دستاوردها

					۴. ارتقای مداوم کیفیت
					۵. برنامه درسی
					۶. آموزشگران
					۷. امکانات
					۸. پشتیبانی
					۹. ملاک ویژه
					نتیجه نهایی ارزشیابی
				قبول	اعطای ارزشیابی برای یک دوره ۵ ساله
				قبول مشروط	اعطای ارزشیابی برای یک دوره ۲ ساله
				غیر قابل قبول	نیاز به ارزشیابی مجدد دارد
ملاحظات:					
کامل (۰)، نگرانی (۱)، ضعف (۲)، کمبود (۳)					

۸. نتیجه‌گیری

به دنبال تأسیس مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران تهیه سازکار و استانداردهای لازم برای ارزشیابی و اجرای آزمایشی این فرایند در خصوص دو برنامه آموزشی مختلف، شرایط لازم برای آغاز ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در سطح ملی فراهم شد. فرایند ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی شفاف است و سازکار و نحوه اجرای آن از پیشتر در اختیار مراکز آموزشی متقاضی قرار داده می‌شود. فرایند ارزشیابی بیرونی به‌گونه‌ای طراحی شده است که در صورتی که در گروه‌های صلاحیت‌دار مختلفی به اجرا درآید، به نتایج واحدی برسد. برای به‌حداقل رساندن خطا در قضاوت و

۲۲ سازکار ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

تصمیم‌گیربهای ارزشیابان، انتخاب سطح دستیابی به هر ملاک با توجه به تعاریف از پیش تعیین شده صورت می‌گیرد. موفقیت در ارزشیابی مجدد یک برنامه مستلزم ارتقای کیفیت برنامه آموزشی در فاصله دو ارزشیابی است.

مراجع

۱. معماریان، حسین (۱۳۸۲)، تضمین کیفیت آموزش مهندسی در ایران، *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، سال ۵، شماره ۱۹، صص. ۴۸-۱۵.
2. Engineering Accreditation. Available at: <http://www.accreditation.org/> (accessed Feb 2010).
3. Accreditation Board of Engineering and Technology, ABET, Available at: www.abet.org
۴. معماریان، حسین (۱۳۹۰)، فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران، *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، سال ۱۳، شماره ۵۰، صص. ۶۱-۳۳.
۵. معماریان، حسین (۱۳۹۰)، نهضت جهانی آموزش مهندسی، *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، سال ۱۳، شماره ۵۰، صص. ۳۱-۱.
6. Bologna process and educational reform in Europe. Available at: <http://www.bologna-berlin2003.de/en/activities/index.htm> & <http://www.euractiv.com/en/education/bologna-process/article-117448>
7. European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAAE), 2008. EUR-ACE framework standards. 14 pp. Available at: <http://www.enaee.eu>.
8. Japan Accreditation Board for Engineering Education (JABEE), Available at: www.jabee.org
9. Engineering Evaluation Board (MUDEC), Available at: www.mudek.org.tr
10. Pakistan Engineering Council (PEC), Available at: www.pec.org.pk and http://www.pec.org.pk/regulation_enggedu.aspx
11. Board of Engineers Malaysia (BEM), Available at: www.bem.org.my
12. Engineering Council of South Africa (ECSA), Available at: www.ecsa.co.za
13. Engineers Australia Accreditation Management System (AMS), Available at: <http://www.engineersaustralia.org.au/education/program-accreditation/>
۱۴. معماریان، حسین (۱۳۹۰)، سازکار ارزیابی درونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران، *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، سال ۱۳، شماره ۵۱، صص. ۳۰-۱.
۱۵. معماریان، حسین (۱۳۹۱)، نوآوری در مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران.