

فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران*

حسین معاریان^۱

چکیده: توانایی حرفه‌ای را می‌توان ارتباط پیچیده‌ای میان سه مقوله دانش، مهارت و نگرش به حساب آورد. بدین منظور، یک برنامه آموزش مهندسی باید بتواند دانش آموختگانی تربیت کند که ضمن داشتن دانش کافی از مبانی علوم و مهندسی، مهارت و توانایی در ارتباطات، کارگروهی و خود آموزی و نیز نگرش درستی به محتوای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی مهندسی و آموزش مداوم داشته باشند. هر برنامه آموزش مهندسی باید علاوه بر اهداف تعریف شده، نظامی برای ارزیابی دستاوردها؛ یعنی میزان دستیابی به این هدفها داشته باشد تا بتواند میزان آمادگی دانش آموختگان خود را برای مواجهه با واقعیتهای دنیای کار ارزیابی کند. در کشور ما، با وجود افزایش بی‌سابقه تعداد مراکز آموزشی و تنوع برنامه‌های درسی در طی دو دهه گذشته، توجه مشابهی به ارزیابی مستقل برنامه‌های آموزشی و محصولات آنها؛ یعنی دانش آموختگان صورت نگرفته است. به دنبال تأسیس انجمن آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۸۸، برقراری سازگاری برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در دستورکار قرار گرفت. در همین خصوص، سازمان ارزشیابی آموزش مهندسی ایران، شکل گرفت. فرایند ارزشیابی مورد نظر این سازمان متشکل از دو مرحله ارزیابی درونی و بیرونی است. ارزیابی درونی توسط خود مؤسسه آموزشی و با در نظر گرفتن ملاکهای از پیش تعیین شده صورت می‌گیرد. ارزیابی بیرونی را نیز سازمان ارزشیابی انجام می‌دهد و با توجه به گزارش ارزیابی درونی، میزان دستیابی به دستاوردهای آموزش مهندسی و بهبود کیفیت برنامه را می‌سنجد. در مقاله حاضر سازگاری برای اجرای فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران، شامل ارزیابیهای درونی و بیرونی، عرضه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ارزشیابی، ارزیابی درونی، ارزیابی بیرونی، ملاکهای ارزشیابی، سازمان (مؤسسه) ارزشیابی آموزش مهندسی ایران.

* مقاله حاضر بخشی از نتایج طرح پژوهشی است که برای گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم انجام شده است.
۱. استاد مهندسی زمین، دانشکده فنی دانشگاه تهران، تهران، ایران. memarian@ut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۲/۱۲)

(پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۵/۹)

۱. مقدمه

در طلیعه قرن جدید میلادی بسیاری از کشورهای جهان زمینه‌های مختلف فعالیت‌های آموزش مهندسی را مورد بازنگری قرار دادند تا هر چه بهتر خود را برای ورود به یک عصر جدید آماده کنند. در همین خصوص، در یکی دو دهه گذشته نهضتی جهانی برای بازنگری آموزش مهندسی، ارزشیابی نتایج آن و ایجاد همگرایی بین ارزشیابی‌های صورت گرفته در کشورهای مختلف صورت گرفت. تقریباً در همه این بررسیها اصل مورد توافق 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.

در طی چند دهه گذشته، سازمانهای ارزشیابی در کشورهای مختلف تشکیل شدند و ارزشیابی برنامه‌های آموزشی به‌عنوان رکنی مهم در آموزش مهندسی شناسایی شد.^۱ معروف‌ترین سازمان از این دست شورای ارزشیابی مهندسی و فناوری (ابت)^۲ آمریکاست [۱ و ۲]. ابت در سال ۱۹۹۷ ملاکهای جدیدی را برای ارزشیابی آموزش مهندسی عرضه کرد. این ملاکها، که به EC2000^۳ معروف شده است [۱]، مبنای ارزشیابی در بسیاری از کشورهای دیگر قرار گرفته است [۳، ۴، ۵، ۶ و ۷]. در کشور کانادا ارزشیابی اغلب برنامه‌های مهندسی توسط شورای ارزشیابی مهندسی کانادا (CEAB)^۴، وابسته به نظام مهندسان حرفه‌ای کانادا، صورت می‌گیرد [۵].

ساختار آموزش عالی در کشورهای مختلف اروپایی از گذشته‌های دور از تنوع زیادی برخوردار بوده است. در طلیعه قرن اخیر، صورت گرفتن اصلاحات در آموزش عالی این کشورها، به منظور همگرایی بیشتر و رقابتی‌تر کردن آموزشهای عرضه شده در دستورکار قرار گرفت و حاصل آن شکل‌گیری توافقنامه‌ای است که بعدها به نام فرایند بولونیا^۵ معروف شد. بر طبق این پیمان ساختار آموزش عالی و ارزشیابی آن در کشورهای اروپایی هماهنگ شد. هم‌اکنون بیش از ۴۰ کشور حوزه اروپا به این پیمان پیوسته‌اند [۶]. ساختار و محتوای فعلی ارزشیابی آموزش مهندسی در اروپا کم و بیش از آمریکای شمالی الگوبرداری شده است.

۱. مشروح تاریخچه و سازکار ارزشیابی آموزش مهندسی در کشورهای مختلف دنیا در مقاله دیگری به نام "نهضت جهانی ارزشیابی آموزش مهندسی" عرضه شده است.

2. Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET)
3. Engineering Criteria 2000
4. Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB)
5. Bologna Process

در دهه گذشته کشورهای متعدد دیگری نیز از آسیا، آفریقا و اقیانوسیه ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی خود را با اتکا به نگرش تازه آغاز کردند. در همین خصوص، اقدامات متعددی نیز برای امضای موافقتنامه‌های دو یا چند جانبه و ایجاد پیمانهای بین‌المللی در زمینه ارزشیابی آموزش مهندسی صورت گرفته است. یکی از مهم‌ترین این موافقتنامه‌ها پیمان واشنگتن^۱ است که در سال ۱۹۸۹ به امضا رسید و اولین اقدام در خصوص شناسایی هم‌ارزی بین ارزشیابیهای صورت گرفته در باره کیفیت دوره‌های چهارساله کارشناسی مهندسی است. تا این تاریخ ۱۲ کشور انگلیسی زبان به این پیمان ملحق شده‌اند و تعداد چشمگیری از کشورها نیز عضو مشروط آن هستند.

همانگونه که پیشتر ذکر شد، به دنبال انتشار ملاکهای جدید برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی [۱]، تعریف دانشگاهیان از یک آموزش موفق تغییر کرده است. در گذشته، بیشتر سنجش کیفیت ورودیهای آموزش [مثل سابقه تحصیلی و رتبه کنکور دانشجویان، نسبت استاد به دانشجو، تعداد کتابهای کتابخانه، میزان بودجه تحقیقاتی و کمکهای دانشگاه و مانند آن] مورد نظر بود، ولی در روش جدید، ارزشیابی متکی به دستاوردها یا تواناییهای کسب شده توسط دانشجویان است. ارزشیابی دستاورد محور برنامه‌های آموزشی بر اولویتهای زیر تأکید دارد:

- یادگیری و نه تدریس؛
- دانشجویان و نه استادان؛
- خروجیها و دستاوردها و نه ورودیها و تواناییهای دانشگاه؛
- نه آنچه داریم بلکه آنچه با آنها انجام می‌دهیم.

در روش جدید باید بتوانیم:

- با استفاده از واژگان قابل سنجش نشان بدهیم که مایلیم دانشجویان چه بدانند و چه انجام بدهند؛
- نحوه اندازه‌گیری تواناییهای کسب شده توسط دانشجویان را مشخص کنیم؛
- در خصوص روش بهبود و ارتقای برنامه تصمیم‌گیری کنیم و در زمینه بهبود فرایند ارزیابی بکوشیم.

پیش‌نیاز هر اقدامی برای ارتقای یک برنامه آموزشی، شناسایی کمبودهای احتمالی آن است. روشی کارآمد برای ارزیابی برنامه و تعیین کاستیهای آن بررسی ضوابط و ملاکهایی است که برای یک

آموزش استاندارد در سطح جهان پیشنهاد شده است [۲]. بدین منظور، هر برنامه آموزش مهندسی باید علاوه بر اهداف تعریف شده، نظامی برای ارزیابی میزان دستیابی به این هدفها داشته باشد تا بتواند سطح آمادگی دانش آموختگان خود را برای روبه روشن شدن با واقعیت‌های دنیای کار، ارزیابی کند. امروزه، در دنیا مؤسسات و مراکز ملی و بین‌المللی مختلفی برای ارزیابی آموزش مهندسی ایجاد شده است و دانشگاه‌های معتبر برنامه‌های آموزشی خود را به گونه‌ای سامان می‌دهند که محتوای آن توسط یکی از این مراکز تأیید شود. در اغلب این کشورها ارزیابی آموزشهای دانشگاهی مهندسی به مؤسسات مستقل محول شده است.

متأسفانه در کشور ما اعتبارسنجی برنامه‌های آموزش مهندسی به صورتی که در دنیا برقرار است، تاکنون رایج نبوده است [۳ و ۸]. خوشبختانه، به دنبال تأسیس انجمن آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۸۸ این مسئله به طور جدی مورد توجه قرار گرفت. در سالهای اخیر اقدامات چندی برای شناساندن اهمیت پژوهش در زمینه آموزش مهندسی صورت گرفته است که از جمله این اقدامات می‌توان موارد زیر را نام برد:

- انتشار فصلنامه آموزش مهندسی ایران توسط گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران از سال ۱۳۷۸ تاکنون. هدف این نشریه ارتقای کمی و کیفی آموزش علوم مهندسی در ایران است. در طی این سالها این نشریه نقش عمده‌ای در نشر پژوهشهای مرتبط با آموزش مهندسی در کشور و دیگر نقاط جهان داشته است.
- تأسیس انجمن آموزش مهندسی ایران با همکاری گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۸۸. با تأسیس این انجمن پایگاهی برای بررسی وضعیت آموزش مهندسی در کشور و ارائه پیشنهادهایی برای ارتقای آن ایجاد شد.
- برگزاری کنفرانس آموزش مهندسی: اولین کنفرانس آموزش مهندسی کشور در سال ۱۳۸۷ در دانشکده فنی دانشگاه تهران برگزار شد. دومین کنفرانس آموزش مهندسی نیز در سال ۱۳۹۰ در دانشگاه صنعتی اصفهان برگزار می‌شود.
- تأسیس سازمان (مؤسسه) ارزشیابی آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۹۰. از اولین اقدامات انجمن آموزش مهندسی تشکیل هیئت مؤسس سازمان مستقل ارزشیابی آموزش مهندسی کشور بوده است. وظیفه اصلی این سازمان ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران خواهد بود.
- علاوه بر موارد یاد شده، کوششهای دیگری نیز برای کمک به اعتلای آموزش مهندسی صورت گرفته است که از آن جمله برگزاری همایشهای سالیانه ارزیابی درونی کیفیت در نظام دانشگاهی است که مرکز ارزیابی کیفیت دانشگاه تهران آنها را برگزار می‌کند و پنجمین دوره آن در اردیبهشت ۱۳۹۰ در دانشکده فنی دانشگاه تهران برگزار شد.

همچنان‌که دیده می‌شود، در اغلب اقدامات انجام شده، ارزشیابی آموزش مهندسی از اولویت برخوردار بوده است. ارزشیابی برنامه‌های آموزشی منافع متعددی را در بر دارد که در رأس آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۴]:

➤ در دنیا امروزه، کسب ارزشیابی توسط یک برنامه آموزشی مهر تأییدی بر اعتبار مدرک دانشگاهی است. دانش آموخته شدن از یک برنامه دارای ارزشیابی نشان دهنده آن است که فرد از سطح خاصی از تواناییها برای فعالیت حرفه‌ای برخوردار است.

➤ ارزشیابی موجب می‌شود که برنامه آموزشی به درستی تعریف شده و در خصوص محتوا و سمت‌گیری برنامه اطلاعات لازم کسب شود. بدین ترتیب، ارزشیابی امکان رشد دایم برنامه و مؤسسه آموزشی را فراهم می‌کند.

ارزشیابی به صورتهای مختلف از منافع دانشجویان، والدین، مؤسسه آموزشی و کارفرمایان حمایت می‌کند. با در نظر گرفتن ارزشیابی، متقاضیان تحصیل و والدین آنها مطمئن می‌شوند که وقت با ارزش و هزینه زیاد تحصیل دانشگاهی را در جای صحیحی مصرف می‌کنند؛ کارفرمایان نیز می‌توانند چنین فرض کنند که کسانی را که استخدام می‌کنند به افراد حرفه‌ای قابل تبدیلی خواهند شد؛ جامعه نیز به خدمات ارائه شده توسط این گونه مهندسان اطمینان بیشتری خواهد داشت. به طور خلاصه، وقتی که مؤسسه‌ای، مثل سازمان ارزشیابی آموزش مهندسی ایران یا یک مؤسسه معتبر دیگر، تأیید می‌کند که یک برنامه ملاکهای در نظر گرفته شده را احراز کرده است، در واقع گواهینامه‌ای را اعطا می‌کند که مورد توجه و استفاده همه گروه‌های ذی‌نفع مذکور است (جدول ۱).

جدول ۱: فواید ارزشیابی برنامه‌های آموزشی مهندسی برای طرفهای ذی‌نفع [۸].

• دانش‌آموزان	متقاضیان ورود به دانشگاه و شرکت‌کنندگان در کنکور سراسری برنامه‌های دارای ارزشیابی را در اولویت انتخابهای خود قرار خواهند داد. توجه به اینکه یک برنامه آموزشی ارزشیابی قابل قبولی را کسب کرده، روشی برای اجتناب از کسب مدارک کم اعتبار در سطح ملی و بین‌المللی است.
• دانشجویان و دانش‌آموختگان	دانش‌آموختگان از مدرک ارزشیابی برای معرفی سابقه تحصیلی خود به کارفرماها یا به مراکز آموزشی دیگر برای ادامه تحصیل استفاده می‌کنند و بدین وسیله مزیتی را نسبت به متقاضیانی که دانش‌آموخته برنامه‌های فاقد ارزشیابی هستند، به‌دست می‌آورند. برنامه‌های آموزشی، به ویژه برنامه‌های تحصیلات تکمیلی، می‌توانند از ارزشیابی به‌عنوان معیاری ترجیحی برای دادن پذیرش به متقاضیان استفاده کنند. بدین ترتیب، ادامه تحصیل دانش‌آموختگان مهندسی کشور در دانشگاههای تراز اول جهان تسهیل می‌شود.

- کارفرمایان کارفرمایان معمولاً به دنبال روشهایی برای اطمینان از گزینش صحیح متقاضیان استخدام هستند. یکی از این روشها می‌تواند در نظر گرفتن دانش‌آموختگی متقاضی از یک برنامه ارزشیابی شده باشد. البته، گرچه ارزشیابی یک برنامه نمی‌تواند این اطمینان را بدهد که تک‌تک دانش‌آموختگان آن در کار حرفه‌ای موفق خواهند بود؛ با این حال این تضمین را می‌دهد که دانش‌آموختگان مجموعه‌ای از مهارتها و تواناییها را که در ملاکهای ارزشیابی منعکس است، کسب کرده‌اند. بدین ترتیب، معیاری مناسب برای صنعت و بازار کار برای ارزیابی دانش‌آموختگان مراکز آموزشی مختلف ایجاد می‌شود. امروزه، در سطح جهان بسیاری از شرکتهای بین‌المللی کارکنان جدید خود را منحصرأ از بین دانش‌آموختگان برنامه‌های ارزشیابی شده انتخاب می‌کنند.
- دانشگاه دستیابی به ابزاری مؤثر برای شناسایی مشکلات و کاستیهای برنامه آموزشی و اقدام برای بهبود برنامه و گذر موفقیت آمیز از فرایند ارزشیابی، ایجاد رقابتی سازنده بین مراکز آموزش مهندسی کشور، انعقاد برنامه‌های آموزشی مشترک با دانشگاههای معتبر دنیا و کسب مرتبه‌ای بالاتر در رتبه‌بندی آموزش مهندسی در جهان.
- سازمانهای دولتی در بسیاری از کشورها، مؤسسات وابسته به دولت نیز از ارزشیابی به‌عنوان ملاکی برای استخدام افراد استفاده می‌کنند. از سوی دیگر، کسب ارزشیابی می‌تواند به عنوان معیاری مؤثر برای تخصیص اعتبارات از طرف دولت و بخش خصوصی به دانشگاه و برنامه آموزشی، به کار رود.
- سازمان مهندس حرفه‌ای سازمانهای اعطا کننده مدرک مهندس حرفه‌ای معمولاً به دنبال سازکارهایی هستند که توسط آن بتوانند واجدین شرایط مهندس حرفه‌ای را انتخاب کنند. دانش‌آموختگی از یک برنامه ارزشیابی شده می‌تواند یکی از معیارهای مؤثر در این زمینه باشد.

سازکار ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی با ارزیابی درونی یا خود ارزیابی آغاز می‌شود. در این مرحله استادان مؤسسه آموزشی برنامه مورد نظر را بررسی و ارزیابی می‌کنند و نتایج را در پرسشنامه‌ای که بدین منظور تهیه شده، درج می‌کنند. دانشگاه پس از تکمیل پرسشنامه و اطمینان از اینکه برنامه آموزشی از حداقل شرایط لازم برخوردار است، تقاضای ارزیابی بیرونی آن را به سازمان ارزشیابی ارسال می‌کند. ارزیابان سازمان ارزشیابی پرسشنامه را به‌دقت مطالعه می‌کنند و برای بررسی و تأیید مندرجات آن بازدید از مؤسسه آموزشی انجام می‌دهند. نتیجه این بازدید ممکن است تأیید ارزشیابی برنامه برای یک دوره ۲ یا ۶ ساله یا ارائه فهرستی از کاستیها به مؤسسه آموزشی باشد تا پس از مرتفع کردن آنها بار دیگر فرایند ارزشیابی بیرونی تکرار شود [۹].

در این مقاله فرایند پیشنهاد شده برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران، که به‌طور عمده بر مبنای روش رایج در دنیا و به ویژه در آمریکای شمالی تدوین شده، عرضه شده است [۲، ۴، ۱۰ و ۱۱]. به این منظور، ابتدا ملاکهای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی و نحوه ارزیابی درونی برنامه برای تعیین میزان حصول به‌دستاوردها تشریح شده است و سپس فرایند ارزیابی بیرونی، که توسط سازمان (مؤسسه) ارزشیابی صورت می‌گیرد، ارائه شده است.

۲. ارزیابی درونی برنامه‌های آموزش مهندسی

ارزشیابی یک برنامه آموزشی با ارزیابی درونی آن توسط دانشگاه مربوط آغاز می‌شود. ارزیابی درونی باید به‌گونه‌ی تجویز شده توسط سازمان (مؤسسه) ارزشیابی آموزش مهندسی ایران انجام شود. این سازمان، 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، برنامه‌ی درسی، آموزشگران، امکانات، پشتیبانی و بالاخره ملاک ویژه برنامه. برنامه‌ای که لازم است این سازمان آن را ارزشیابی کند، باید حداقل شرایط در نظر گرفته شده برای این ملاکها در آن وجود داشته باشد. به منظور عرضه یکنواخت و استاندارد اطلاعات گردآوری شده در مرحله ارزیابی درونی در سطح ملی، سازمان ارزشیابی آموزش مهندسی ایران پرسشنامه‌ای را ارائه کرده است. در ادامه نوع، میزان و نحوه مستندسازی اطلاعات مورد نیاز پرسشنامه مورد بحث برای هر یک از ملاکهای ارزشیابی ارائه شده است [۲، ۹، ۱۰ و ۱۱].

ملاک ۱: دانشجویان

برنامه آموزشی باید به گونه‌ای تهیه شده باشد که بتواند عملکرد دانشجویان را بسنجد، دانشجویان را در خصوص برنامه درسی و آینده حرفه‌ای راهنمایی کند، پیشرفت دانشجویان را، در ارتباط با دستاوردهای برنامه دنبال کند و دانشجویان را قادر سازد که در زمان دانش آموختگی به تمام الزامات برنامه دست یابند. به منظور مشخص کردن وضعیت دانشجویان اطلاعات زیر باید در باره آنها گردآوری و عرضه شود:

- چکیده پیش‌نیازها و نحوه پذیرش دانشجویان برنامه آموزشی (همراه با جدول حاوی بیشینه، کمینه و میانگین معدل دیپلم دبیرستان و رتبه کنکور در پنج سال اخیر)؛
- نحوه ارزیابی عملکرد دانشجویان و نحوه رصدکردن پیشرفت آنها در طول تحصیل؛

۴۰ فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

- نحوه راهنمایی و ارائه مشاوره به دانشجویان در خصوص برنامه آموزشی و دیگر مسائل تحصیلی؛
- نحوه پذیرش دانشجویان میهمان و انتقالی از سایر مراکز آموزشی و همچنین، نحوه مطابقت دادن و پذیرش دروسی که در دیگر مراکز آموزشی گذرانده شده است (همراه با جدول حاوی آمار دانشجویان انتقالی و میهمان برنامه آموزشی در پنج سال اخیر)؛
- شرایط و چگونگی حصول اطمینان از اینکه هر دانش‌آموخته تمام نیازهای دریافت مدرک برنامه آموزشی را به دست آورده است؛
- روند ثبت نام دانشجویان و فارغ التحصیلی دانش‌آموختگان برنامه آموزشی در پنج سال اخیر (همراه با جدول نشان دهنده وضعیت اشتغال حداکثر ۲۵ نفر از دانش‌آموختگان سالهای اخیر).

ملاک ۲: هدفهای برنامه آموزشی

هدفها^۱ در واقع، توصیف تواناییهای کاری و حرفه‌ای است که مایلیم دانش‌آموختگان برنامه آموزشی به آن دست یابند. هر برنامه آموزشی که قرار است ارزیابی شود باید حاوی هدفهای آموزشی مکتوب، همخوان با مأموریت^۲ واحد آموزشی و ملاکهای ارزیابی باشد، به وسیله فرایندی مشخص، مطابقت اهداف برنامه آموزشی با نیازهای طرفهای درگیر در آن را هر چند مدت یکبار تعیین و ثبت شود، همچنین، با استفاده از فرایندهای ارزیابی و قضاوت به طور ادواری میزان دستیابی به اهداف تعیین و ثبت شود. ارزیابی^۳ فرایند شناسایی، گردآوری و آماده سازی داده‌ها برای سنجش اهداف و دستاوردهای برنامه آموزشی است. قضاوت^۴ نیز فرایندی برای تفسیر داده‌ها و شواهدی است که در طی فرایند ارزیابی گردآوری شده است. در مرحله قضاوت میزان دستیابی به اهداف و دستاوردهای برنامه و نیز اقدامات لازم برای بهبود برنامه مشخص می‌شود. اطلاعاتی که در ارتباط با ملاک ۲؛ یعنی هدفها، باید گردآوری و عرضه شود، عبارتند از:

- یک نسخه از هرگونه سند چاپ شده که معرف مأموریت دانشگاه، دانشکده، گروه و برنامه آموزشی باشد؛
- فهرستی از هدفهای آموزشی برنامه و محلی که منتشر شده‌اند؛
- توصیف اینکه چگونه هدفهای آموزشی برنامه با مأموریت مؤسسه آموزشی سازگار است؛

-
1. Objectives
 2. Mission
 3. Assessment
 4. Evaluation

- تعیین طرفهای ذی‌نفع در برنامه آموزشی؛
- توصیف فرایندی که به‌طور ادواری هدفهای آموزشی برنامه بررسی و هماهنگی آن با نیازهای طرفهای ذی‌نفع در برنامه سنجش شود.
- توصیف فرایندهای ارزیابی و قضاوت که از طریق آن به‌طور ادواری میزان دستیابی به هدفهای آموزشی برنامه سنجش و ثبت شود؛

ملاک ۳: دستاوردهای برنامه

دستاوردها^۱ توصیف دقیق آن چیزی است که انتظار می‌رود تا دانشجویان بدانند و در زمان دانش‌آموختگی قادر باشند آن را به کار برند. این موارد شامل دانشها، مهارتها و نگرشهای کسب شده دانشجویان در طول برنامه است. هر برنامه مهندسی باید نشان دهد که دانش‌آموختگان آن به یازده دستاورد زیر دست یافته‌اند:

- الف. توانایی به‌کارگیری دانشهای ریاضی، علوم و مهندسی؛
 - ب. توانایی طراحی و اجرای آزمایشها و همچنین، تحلیل و تفسیر داده‌ها؛
 - پ. توانایی طراحی یک سیستم، وسیله یا فرایند برای رفع نیازها با در نظر گرفتن واقع‌بینانه محدودیتهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، اخلاقی، تندرستی و ایمنی؛
 - ت. توانایی کار در گروههای دارای عملکردهای چندگانه؛
 - ث. توانایی شناسایی، ساماندهی و حل مشکلات مهندسی؛
 - ج. توانایی درک مسئولیتهای حرفه‌ای و اخلاقی؛
 - چ. توانایی ایجاد ارتباط مؤثر؛
 - ح. کسب آموزشهای لازم برای درک تأثیر راه‌حلهای مهندسی در قالب جهانی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی؛
 - خ. درک ضرورت کسب مداوم آموزش در طول کار حرفه‌ای؛
 - د. آگاهی از مسائل معاصر؛
 - ذ. توانایی استفاده از فناوریها، مهارتها و ابزارهای مدرن و ضروری برای فعالیتهای مهندسی.
- دستاوردهای هر برنامه آموزشی عبارت از دستاوردهای پایه^۲ یاد شده، و هر دستاورد اضافی دیگری است که مؤسسه آموزشی برای برنامه در نظر می‌گیرد. دستاوردهای برنامه باید در جهت اهداف

۴۲ فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

برنامه آموزشی باشد و از طریق یک فرایند ارزیابی و قضاوت به طور ادواری بررسی شده و نتایج آن شناسایی و ثبت شود. اقداماتی که برای عرضه این ملاک باید صورت بگیرد، به نحو زیر می‌توان خلاصه کرد:

- تشریح فرایند مورد استفاده برای تدوین و بازنگری دستاوردهای برنامه؛
- فهرستی از دستاوردهای برنامه و توصیف اینکه چگونه با ملاک ۳ و هر ملاک قابل کاربرد دیگر مرتبط می‌شوند. ذکر محل مستند ساختن دستاوردهای برنامه؛
- چگونگی ارتباط هدفهای آموزشی برنامه با دستاوردهای کسب شده توسط دانش آموختگان آن؛
- ارتباط دروس ارائه شده و دستاوردهای برنامه آموزشی (به همراه جدول نشان دهنده نوع و میزان دستاوردهای برنامه که توسط هر درس پوشش داده می‌شود)؛

ملاک ۴: ارتقای مداوم کیفیت

هر برنامه آموزشی باید شواهد اقداماتی را که در جهت بهبود آن صورت گرفته است، نشان دهد. این اقدامات باید مبتنی بر اطلاعات موجود مثل نتایج ملاکهای ۲ و ۳ باشد. اقداماتی که برای عرضه ملاک ۴ باید صورت بگیرد عبارت‌اند از:

- تشریح اطلاعات در دسترس مانند نتایج به دست آمده از فرایندهای ملاک ۲ (هدفها) و ۳ (دستاوردها) که معمولاً برای تصمیم‌گیری در باره پیشرفت برنامه آموزشی در نظر گرفته می‌شود، با ذکر مثال؛
- تشریح اقدامات انجام شده برای پیشرفت برنامه آموزشی از زمان راه اندازی برنامه یا بازدید قبلی گروه ارزشیابی به همراه تشریح علت یا مبنای اقدامات صورت گرفته، زمان اجرا و نتایج آنها.

ملاک ۵: برنامه درسی

حداقل نیازهای درسی یک برنامه کارشناسی آموزش مهندسی قابل ارزشیابی عبارت‌اند از: یک‌سال آموزش ریاضیات و علوم پایه متناسب با رشته تحصیلی [همراه با فعالیتهای عملی و آزمایشگاهی لازم]، یک‌سال و نیم درس مهندسی شامل علوم مهندسی و طراحی مهندسی متناسب با رشته تحصیلی، نیم‌سال آموزش عمومی که مکمل بخش تکنیکی برنامه درسی و همجهت با اهداف برنامه

- مؤسسه آموزشی است. اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی ملاک ۵ عبارت‌اند از:
- توصیف نحوه آماده سازی دانشجویان برای کار حرفه‌ای یا تحصیلات تکمیلی توسط برنامه و تشریح نحوه سازگاری برنامه آموزشی با هدفهای آموزشی و دستاوردهای برنامه؛
 - ارائه شواهدی مؤید اینکه حداقل ساعات و نحوه توزیع واحدها، به گونه‌ای که در ملاک ۵ آمده است، تأمین شده است (به همراه جدول حاوی نحوه توزیع دروس عمومی، پایه، اصلی و تخصصی برنامه و جدول نحوه ارائه برنامه)؛
 - تشریح فعالیت اصلی در زمینه طراحی مهندسی در برنامه آموزشی و همچنین، نحوه تکوین آن بر مبنای دانش و مهارت‌های کسب شده در دروس پیشین و اینکه چگونه استانداردهای مهندسی مناسب و محدودیتهای واقع بینانه در این تجربه در نظر گرفته می‌شوند؛
 - اثبات سازگاری میزان مطالب و زمان تدریس مجموعه دروس با هدفهای کلی و هدفهای برنامه آموزشی و دستاوردهای آن؛
 - تشریح ضوابط تعیین شده برای هر نوع آموزش همراه با کار (کارآموزی) که برای تأمین نیازهای برنامه آموزشی در نظر گرفته شده است؛
 - ارائه هرگونه مطلب اضافی که می‌تواند ارزیابان را در خصوص اطمینان از موفقیت‌های برنامه آموزشی یاری کند؛
 - پیوست یک نمودار (چارت) که ساختار پیش‌نیازها و هم‌نیازهای دروس برنامه آموزشی را نشان دهد؛
 - به پیوست پرسشنامه باید سرفصلهای دروس پایه، اصلی و تخصصی ارائه شود. نحوه ارائه سرفصلهای دروس باید یکنواخت باشد و بیش از دو صفحه برای هر درس نباشد^۱.

ملاک ۶: آموزشگران

استادان قلب هر برنامه آموزشی هستند. از این‌رو، تعداد آموزشگران باید کافی باشد و آنان نیز از تواناییهایی لازم برخوردار باشند، که تمام زمینه‌های برنامه آموزشی را پوشش دهد. تعداد مدرسان

۱. هر سرفصل باید حداقل شامل این اطلاعات باشد: نام گروه آموزشی، شماره درس، عنوان درس؛ انتخابی یا اجباری بودن درس، پیش‌نیازها، توصیف سرفصلهای درس، کتاب یا کتابهای درسی یا مراجع مورد نیاز دیگر، دستاوردهای فراگیری درس، موضوعات پوشش داده شده، برنامه کلاس یا آزمایشگاه از جمله تعداد جلسات هفتگی و مدت هر یک، سهم درس در تأمین نیازهای درخواستی ملاک ۵، ارتباط درس با دستاوردهای برنامه (تواناییهای کسب شده توسط دانشجویان)، اسامی فرد یا افرادی که کار تکمیل برگه را بر عهده داشته‌اند و زمان تهیه آن.

تمام وقت باید به‌گونه‌ای باشد که علاوه بر آموزش و راهنمایی دانشجویان، فرصت کافی برای پژوهش، شرکت در فعالیتهای اجرایی، توسعه تواناییهای تخصصی و حرفه‌ای و ارتباط با صنعت را داشته باشند. به همین ترتیب، میزان تدریس استادان باید به‌گونه‌ای باشد که فعالیتهای فوق امکان پذیر شود. آموزشگران برنامه باید از تواناییهای مناسبی برخوردار باشند، قدرت کافی برای هدایت صحیح برنامه آموزشی داشته باشند و بتوانند فرایندهایی را برای ارزیابی و قضاوت در باره برنامه و همچنین، ارتقای مداوم برنامه و اهداف و دستاوردهای آموزشی آن توسعه دهند و به کاربندند.

تواناییهای کلی اعضای هیئت علمی توسط عواملی چون میزان تحصیلات، ارتباط رشته تحصیلی، تجربه آموزشی، مرتبه دانشگاهی، سطح تحقیقات [که معمولاً توسط انتشارات علمی سنجیده می‌شود]، تجربه کار مهندسی و حرفه‌ای، قدرت برقراری ارتباط مؤثر، اشتیاق برای توسعه برنامه‌های کارآمدتر، عضویت در انجمنهای علمی و حرفه‌ای و کسب مدرک مهندس حرفه‌ای^۱ ارزیابی می‌شود. اطلاعاتی را که در ارتباط با استادان برنامه باید گردآوری و عرضه شوند، به نحو زیر می‌توان خلاصه کرد:

- تعیین مسئول راهبری برنامه و توصیف مسئولیتهای مدیریتی وی و واحد آموزشی؛
- تشریح نقش استادان در طراحی، بازبینی و ارزیابی دروس. توصیف نقش دیگران (مثل رئیس دانشکده) در این زمینه‌ها. توصیف فرایند به‌کارگرفته شده برای تعیین یکنواختی و کیفیت دروس تدریس شده؛
- تشریح ترکیب، تعداد، مرتبه، تجربه و میزان فعالیت استادان درگیر در برنامه آموزشی [حاوی جداول نشان دهنده بارکاری استادان تمام‌وقت و پاره وقت، به‌همراه درصد تخصیص داده شده به تدریس، پژوهش و فعالیتهای اداری و همچنین، جدول حاوی مشخصات آموزشی و پژوهشی مدرسان شامل نام، مرتبه دانشگاهی، نوع استخدام، مدرک تحصیلی و سابقه تجربه آموزشی و حرفه‌ای]؛
- توصیف گستره تواناییهای استادان و اینکه چگونه همهٔ قسمت‌های برنامه آموزشی را پوشش می‌دهند؛

۱. مهندس حرفه‌ای یا PE (Professional Engineer) اصطلاحی است که به مهندسان رسمی دارای پروانه اطلاق می‌شود و در کشور ما به نحو زیر تعریف شده است: "مهندس حرفه‌ای فردی است که از میزان مناسبی از دانش و تجربه در حرفه خود برخوردار و آگاهی و دانسته‌های حرفه‌ای او در حوزه تخصصی و نیازهای جامعه به روز و معتقد به توسعه پایدار باشد. مهندس حرفه‌ای همچنین، باید با اقتصاد، مدیریت و اصول تجارت آشنایی داشته و دارای احساس مسئولیت حرفه‌ای، اجتماعی، اخلاقی و غیره باشد".

- آمار تعداد و مرتبه آموزشگران، نسبت استاد به دانشجو، نسبت اعضای تمام‌وقت به پاره وقت و همچنین، توصیف میزان و کیفیت وقت گذاری استادان برای مشاوره دانشجویی، فعالیتهای اداری و پیشرفتهای حرفه‌ای خودشان؛
- به پیوست، مشخصات فردی (رزومه) فشرده استادان برنامه، از مربی به بالا، آورده می‌شود. ساختار رزومه‌ها باید یکنواخت و طول آن برای هر نفر کمتر از ۲ صفحه باشد؛
- تشریح چگونگی ترفیع و ارتقای اعضای هیئت علمی و نیز توصیف برنامه‌های موجود برای پیشرفت علمی، آموزشی و حرفه‌ای استادان.

ملاک ۷. امکانات

کلاسهای درس، آزمایشگاهها و تجهیزات مرتبط با آنها باید متناسب با اهداف برنامه آموزشی و محیطی مناسب برای آموزش و فراگیری باشد. امکانات و تجهیزات باید به گونه‌ای باشند که ارتباط بین استادان و دانشجویان تسهیل و فعالیتهای تخصصی ترغیب شود. در برنامه باید فرصت فراگیری کاربردهای ابزارهای مهندسی مدرن برای دانشجویان فراهم باشد. امکانات مناسب برای کسب اطلاعات و محاسبات باید در دسترس باشد تا فعالیتهای پژوهشی دانشجویان و استادان و اهداف آموزشی برنامه و دانشگاه برآورده شود. رئوس اطلاعاتی که در ارتباط با ملاک ۷ باید گردآوری کرد عبارت است از:

- تشریح فشرده امکانات برنامه آموزشی و تناسب آنها با اهداف آموزشی و دستاوردهای برنامه (دفا تر کار، بخش اداری، کلاسهای درس و آزمایشگاهها)؛
- تشریح منابع سخت افزاری و نرم افزاری رایانه‌ای مورد استفاده برای آموزش؛
- توصیف هرگونه محدودیتی که بر توانایی دانشجویان در رسیدن به دستاوردهای برنامه و همچنین، تدریس و فعالیتهای علمی استادان تأثیر می‌گذارد؛
- شرح فرایند برنامه‌ریزی، استفاده و نگهداری از تجهیزات آزمایشگاهی و میزان مناسب بودن آنها؛

۱. هر رزومه باید حداقل شامل این اطلاعات باشد: نام و مرتبه دانشگاهی، مدارک همراه با رشته تحصیلی، مؤسسه آموزشی و زمان فارغ‌التحصیلی، سالهای خدمت در این مؤسسه آموزشی شامل تاریخ آغاز به کار و تاریخ ارتقای مرتبه دانشگاهی، تجارب مرتبط دیگر (مثل تدریس، فعالیت در صنعت)، مشاوره، پروانه اختراع و غیره، زمینه‌ای که مدرک مهندس حرفه‌ای کسب شده است، انتشارات اصلی در پنج سال اخیر، فهرست عضویت در جوامع حرفه‌ای و علمی، افتخارات و جوایز، فعالیتهای دانشگاهی و حرفه‌ای در پنج سال اخیر، درصد زمان اختصاص یافته به پژوهش و فعالیتهای علمی و درصد زمان فعالیت در برنامه.

- معرفی تعداد کارکنان موجود برای نصب، نگهداری و ساماندهی نرم‌افزار، سخت افزار و شبکه و میزان تحصیلات و دوره‌های آموزشی طی شده توسط این کارکنان؛
- معرفی تعداد کارکنان موجود برای نصب، نگهداری و استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی و میزان تحصیلات و دوره‌های آموزشی طی شده توسط این کارکنان [فهرستی از تجهیزات اصلی آموزشی و آزمایشگاهی مورد استفاده برنامه آموزشی به پیوست آورده می‌شود].

ملاک ۸. پشتیبانی

برای تضمین کیفیت و کمیت برنامه حمایت دانشگاه، منابع مالی لازم و مدیریت سازنده باید به‌نحو مناسبی وجود داشته باشد. منابع باید به‌حدی باشد که جذب، حفظ و ارتقای حرفه‌ای اعضای هیئت علمی شایسته را امکان‌پذیر سازد. منابع همچنین، باید برای تأمین، نگهداری و استفاده از وسایل و تجهیزات مورد نیاز برنامه مهندسی کافی باشد. نیروی پشتیبانی و خدماتی نیز باید متناسب با نیازهای برنامه باشند. اطلاعاتی که در خصوص ملاک ۸ باید عرضه شود عبارت‌اند از:

- فرایند تعیین اعتبار توسط واحد آموزشی و نحوه تخصیص آن به برنامه؛
- توصیف منابع حمایت‌های مالی؛
- توصیف مناسب بودن بودجه برنامه؛
- توصیف کافی بودن حمایت‌ها برای پیشرفت حرفه‌ای استادان، نحوه برنامه‌ریزی این فعالیت‌ها و نحوه حمایت از آنها؛
- توصیف کافی بودن منابع مالی برای تهیه، نگهداری و استفاده از وسایل و تجهیزات برنامه آموزشی؛
- توصیف مناسب بودن کارکنان و خدمات عرضه شده در جهت تأمین نیازهای برنامه آموزشی.

ملاک ۹. ملاک ویژه برنامه آموزشی

هر برنامه آموزشی باید علاوه بر هشت ملاک عام پیشگفته، ملاک‌های خاص خود را نیز [در صورت وجود] تأمین کند. این ملاک‌ها، ویژگی‌های لازم برای تفسیر ملاک‌های دوره کارشناسی به‌گونه قابل اجرا در یک رشته را تأمین می‌کند. نیازهای تصریح شده در ملاک‌های خاص برنامه به زمینه‌هایی از برنامه درسی و صلاحیت‌های اعضای هیئت علمی محدود می‌شود. در این خصوص نیز باید نحوه تأمین ملاک‌های خاص برنامه در برنامه آموزشی توصیف شود. برای مثال، ملاک‌های خاص تهیه شده برای برنامه آموزش مهندسی معدن بدین صورت است که: برنامه درسی باید نشان دهد که دانش‌آموختگان

آن دارای تواناییهای همچون: به کاربردن ریاضیات توسط معادلات دیفرانسیل، فیزیک مبتنی بر حسابان، شیمی عمومی و احتمالات و آمار هستند، به گونه‌ای که در کاربرد مسائل معدنی مطرح می‌شود؛ دانش پایه در علوم زمین شامل توصیف کانسارها، زمین شناسی فیزیکی، زمین شناسی ساختاری یا مهندسی، شناسایی و تعیین ویژگیهای کانیها و سنگها، تخصص در استاتیک، دینامیک، مقاومت مصالح، مکانیک سیالات، ترمودینامیک و مدارهای الکتریکی، تخصص در موضوعات مهندسی مرتبط با معدنکاری سطحی و زیر زمینی شامل روشهای معدنکاری، برنامه ریزی و طراحی، نگهداری و مکانیک سنگ، ایمنی و بهداشت، مسائل زیست محیطی و تهویه و تخصص در موضوعات دیگر مهندسی مثل خردایش سنگ، بررسی مواد، فراوری کانیها یا زغال سنگ، نقشه برداری و تهویه معدنی و تعیین ذخیره منابع معدنی متناسب با اهداف برنامه است. عملیات آزمایشگاهی باید به ایجاد مهارت در خصوص مفاهیم زمین شناسی، مکانیک سنگ، تهویه معدن و دیگر موضوعات مرتبط با اهداف برنامه منجر بشود.

نتیجه ارزیابی درونی پرسشنامه تکمیل شده‌ای است که همراه با تقاضانامه و مستندات لازم برای سازمان ارزشیابی ارسال می‌شود^۱.

۳. ارزیابی بیرونی

کنترل کیفیت برنامه‌های آموزشی به صورتهای مختلفی امکان پذیر است که از آن جمله است: برقراری ضوابط و دستورالعمل‌های دولتی، کنترل داخلی توسط هر مرکز آموزشی، استفاده از سازکار بازار و بالاخره، ایجاد نظام کنترل کیفیت مستقل در سطح ملی. در کشورهای غربی کلیه روشهای یاد شده به صورت متفاوت به کارگرفته می‌شوند، در صورتی که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه نقش ضوابط دولتی پر رنگ تر و سازکار کنترل بازار بسیار کم رنگ است [۱۲].

امروزه، در دنیا مؤسسات و مراکز ملی و بین‌المللی مختلفی برای ارزشیابی آموزش مهندسی ایجاد شده است و دانشگاههای معتبر برنامه‌های آموزشی خود را به گونه‌ای سامان می‌دهند که محتوای آن را یکی از این مراکز تأیید کرده باشند. متأسفانه، در کشور ما اعتبارسنجی برنامه‌های آموزش مهندسی، به صورتی 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 تأسیس مرکزی مشابه

۱. علاقه‌مندان می‌توانند نسخه‌ای از پرسشنامه ارزیابی درونی به همراه مشخصات ملاک ویژه برای برنامه‌های آموزش مهندسی را از مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران دریافت کنند.

برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور در دستور کار قرار گرفت. بدین منظور، در پاییز ۱۳۸۹ هیئت مؤسس سازمان (مؤسسه) ارزشیابی آموزش مهندسی ایران تشکیل شد. برطبق اساسنامه‌ای که برای این سازمان تهیه شده، مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران مؤسسه‌ای غیردولتی، غیر تجاری، غیر سیاسی و غیر انتفاعی است. این سازمان تشکلی از افراد حقیقی، انجمنها و مراکز یا اهداف آموزشی و علمی است که برای نیل به اهداف زیر تأسیس شده است:

➤ تضمین کیفیت آموزش به وسیله 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.

در زمینه اجرای اهداف یاد شده، سازمان ارزشیابی آموزش مهندسی ایران می‌تواند در برنامه‌ها و فعالیتهای متناسب دیگر نیز وارد شود که از آن جمله است: انجام دادن تحقیقات علمی و فرهنگی در زمینه روشهای ارزشیابی و اعتبارسنجی در سطح ملی و بین‌المللی با همکاری محققان و متخصصان زمینه‌های مختلف علوم مهندسی، همکاری با نهادهای اجرایی، علمی و پژوهشی در زمینه ارزشیابی، بازنگری و اجرای طرحها و برنامه‌های مربوط با توجه به اهداف سازمان، همکاری در برگزاری گردهماییهای علمی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی و انتشار کتب و نشریات علمی.

ارکان سازمان ارزشیابی آموزش مهندسی ایران عبارت‌اند از: هیئت امانا، هیئت مدیره، کمیسیونها و بازرسان. هیئت امانا بالاترین رکن سازمان و متشکل از نمایندگان از انجمنهای مهندسی عضو، گروه مهندسی فرهنگستان علوم، انجمن آموزش مهندسی ایران، سازمان سنجش آموزش کشور و اعضای منتخب است. تأکید اصلی سازمان ارزشیابی آموزش مهندسی ایران، همانند سازمانهای مشابه در دیگر نقاط، جهان بر استفاده از تخصصها و خدمات انجمنهای حرفه‌ای مهندسی است. ارزشیابی برنامه‌های آموزشی بر عهده کمیسیونهای تخصصی است. بدین منظور، این سازمان کمیسیونهای ارزشیابی را در زمینه‌های مهندسی، فناوری و علوم کاربردی تشکیل می‌دهد. اغلب اعضای کمیسیونهای ارزشیابی اعضای انجمنهای حرفه‌ای و استادان دانشگاه هستند. کمیسیون ارزشیابی مسئول هدایت و اداره فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزشی و انتقال تصمیمات در خصوص برنامه‌ها بر مبنای سیاستها و ملاکهای ارزشیابی است، که توسط هیئت امانا تصویب شده است. هر کمیسیون ارزشیابی مسئول بازنگری و ارتقای دایم ملاکها، سیاستها و فرایندهای مربوط به خود است.

ارزشیابی

ارزشیابی^۱ فرایندی است برای اطمینان از اینکه یک برنامه آموزشی استانداردهای کیفیت تعیین شده توسط سازمان ارزشیابی را کسب کرده است. باید توجه داشت که ارزشیابی یک نظام رتبه‌بندی و نمره دادن به برنامه‌های آموزشی نیست، بلکه تأیید دستیابی برنامه به استانداردهای کیفیت در نظر گرفته شده توسط سازمان ارزشیابی است. سازمان ارزشیابی با ارزیابی‌های ادواری بهبود مداوم برنامه آموزشی را رصد می‌کند. فرایند ارزشیابی متشکل از دو بخش ارزیابی درونی توسط مؤسسه آموزشی و ارزیابی بیرونی توسط سازمان ارزشیابی است. فرایند ارزشیابی بیش از همه به سنجش دستاوردهای دانش‌آموختگان و بهبود مداوم برنامه است. وجود شرط بهبود مداوم برنامه، مؤسسه‌های آموزشی را ترغیب می‌کند که با ارزیابی درونی و بیرونی برنامه‌های آموزشی و شناسایی کاستیهای آنها اقدامات اصلاحی را در نظر بگیرند و در نتیجه، کیفیت برنامه را ارتقا دهند. یک فرایند بهبود دائم برنامه آموزشی باید درک درستی از موارد زیر را ارائه دهد [۱۲ و ۱۳]:

- مأموریت برنامه؛
- طرفهای ذی‌نفع برنامه؛
- هدفهای آموزشی برنامه؛
- دستاوردهای برنامه؛
- فرایندهای آموزش (فعالیتها برای دستیابی به دستاوردها)؛
- شواهد (گردآوری داده‌ها)؛
- قضاوت (تفسیر شواهد)؛
- اقدام (تصمیمات اجرایی برای بهبود برنامه و فرایند ارزیابی).

فرایند ارزیابی بیرونی

ارزیابی بیرونی یک برنامه آموزشی از چند مرحله زیر تشکیل شده است:

۱. این فرایند با ارسال تقاضانامه: همراه با پرسشنامه ارزیابی درونی تکمیل شده و مستندات پیوست آن به سازمان ارزشیابی آغاز می‌شود؛
۲. به دنبال بررسی پرسشنامه و مدارک دریافت شده، بازدید محلی از مؤسسه آموزشی صورت می‌گیرد.

۳. گروه بازدید کننده پیش نویس گزارشی را شامل نظرهای ارزیابان در باره برنامه و مؤسسه آموزشی تهیه می‌کند؛
۴. پیش‌نویس گزارش توسط دو نفر از اعضای کمیته مدیران کمیسیونها مطالعه و مطابق رویه‌های مصوب ویرایش می‌شود؛
۵. گزارش به دانشگاه ارسال و از دانشگاه خواسته می‌شود تا در فاصله یک ماه به آن پاسخ دهد؛
۶. سرپرست گروه ارزیابی، با در نظر گرفتن پاسخ دریافت شده از طرف دانشگاه، گزارش نهایی را تهیه می‌کند. این گزارش نیز برای ویرایش و تصویب به کمیسیون ارسال می‌شود؛
۷. تصمیم نهایی در باره ارزشیابی برنامه توسط سازمان ارزشیابی به دانشگاه ابلاغ می‌شود.

دانشگاه متقاضی، انجمنهای عضو سازمان ارزشیابی، کمیسیونهای ارزیابی، گروه بازدید کننده و ارزیابان گروههایی هستند که هر یک به نحوی در فرایند ارزیابی بیرونی یک برنامه آموزش مهندسی درگیر هستند [۸ و ۱۳].

➤ مراکز آموزشی: مراکز آموزشی در واقع، کارفرمای ارزشیابی‌اند. اقدامات صورت‌گرفته توسط مراکز متقاضی ارزشیابی عبارت‌است از: الف) تکمیل و ارسال پرسشنامه ارزیابی درونی به همراه مستندات مربوط؛ ب) میزبانی گروه ارزیابی در طی بازدید چند روزه و ترتیب مصاحبه‌ها، بازدید از امکانات و تجهیزات و دیگر مواردی که نمی‌توان در گزارش ارزیابی درونی عرضه کرد؛ ج) دادن پاسخ به گزارش اولیه سازمان ارزشیابی، در فرصتی یک ماهه و شرح اقداماتی که برای رفع نقایص و بهبود برنامه از زمان بازدید صورت گرفته است.

➤ انجمنهای عضو: از وظایف اصلی هر انجمن عضو سازمان ارزشیابی انتخاب و آماده سازی افراد داوطلب برای تصدی پست ارزیابی برنامه‌های آموزشی است. انجمنها همچنین، افرادی را برای عضویت در کمیسیونها و هیئت امنای سازمان ارزشیابی پیشنهاد می‌کنند؛

➤ کمیسیونها: کمیسیونهای ارزشیابی مسئول مدیریت فرایند ارزشیابی برطبق رویه‌ها و ملاکهای مصوب هستند. کمیسیونها در صورت لزوم پیشنهاد تغییر یا اصلاح ملاکها را عرضه، سرپرست گروههای بازدید را تعیین و تصمیم نهایی را در باره ارزشیابی اتخاذ می‌کنند. اقدامات کمیسیونها توسط شورای مدیران کمیسیونها هماهنگ می‌شود.

➤ گروه بازدید: گروه بازدید مسئول قضاوت در باره یک یا چند برنامه آموزشی یک دانشگاه با توجه به ملاکها و رویه‌های مصوب ارزشیابی است. هر گروه ارزیابی متشکل از یک سرپرست و حداقل یک ارزیاب است. سرپرست گروه معمولاً عضو فعلی یا قبلی یکی از کمیسیونهاست و از سوی شورای مدیران کمیسیونها منصوب می‌شود. سرپرست گروه بازدید مسئول تماس با دانشگاه و

سرپرست برنامه مورد ارزشیابی است. وی در باره ترکیب گروه بازدیدکننده اظهار نظر می‌کند و مسئول تهیه گزارش بازدید و ارائه آن به کمیسیون مربوط است.

➤ ارزیابان برنامه: ارزیابان برنامه را انجمنهای عضو سازمان انتخاب و معرفی می‌کنند. آنها نماینده سازمان در طی بازدید از مؤسسه آموزشی هستند. وظیفه ارزیاب قضاوت در باره نحوه و میزان دستیابی برنامه به ملاکهای تعیین شده توسط سازمان ارزشیابی است.

ارزیابان

هسته اصلی ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزشی ارزیابان هستند. ارزیابی را معمولاً افراد داوطلب انجام می‌دهند. داوطلبان ارزیابی دارای ویژگیهای زیر هستند [۴ و ۱۳]:

- عضویت در یکی از انجمنهای عضو سازمان ارزشیابی؛
- دارا بودن مدرک کارشناسی از یکی از برنامه‌های آموزش مهندسی؛
- حسن شهرت و اخلاق حرفه‌ای؛
- توانمند در کارگروهی؛
- توانایی مؤثر در ارتباط شفاهی، کتبی و الکترونیکی.

ارزیابان افرادی حرفه‌ای (مدیران آموزشی، استادان دانشگاه، مدیران و مهندسان ارشد صنایع، نمایندگان دولت، فعالان بخش خصوصی و افراد بازنشسته) علاقه‌مند به حرفه خود و ارتقای آموزش عالی هستند. وظیفه اصلی ارزیابان قضاوت در باره برنامه‌های آموزشی در زمینه تخصصی است. ارزیابان هستند که تعیین می‌کنند آیا برنامه آموزشی به ملاکهای مورد نظر رسیده است یا نه. همچنانکه دیده می‌شود، بار اصلی ارزیابی بیرونی به دوش ارزیابان است؛ از این رو، ارزیاب باید قبل، همزمان و بعد از بازدید از هرگونه تضاد منافع با مؤسسه آموزشی اجتناب کند.

علاقه‌مندان به ارزیابی از طریق انجمن حرفه‌ای، که عضو آن هستند، انتخاب و به سازمان ارزشیابی معرفی می‌شوند. این افراد در صورت گذراندن موفقیت آمیز دوره کوتاه مدت آموزشی صلاحیت ارزیابی برنامه‌های آموزش مهندسی را کسب می‌کنند. مدت زمانی که یک ارزیاب در طول یک سال صرف ارزیابی می‌کند، حداکثر ۱۰ روز است.

مراحل فعالیت یک ارزیاب را به نحو زیر می‌توان خلاصه کرد:

۱. کار ارزیاب با دریافت گزارش ارزیابی درونی یک برنامه آغاز می‌شود. ارزیابی درونی توسط مسئولان و استادان برنامه‌ای که لازم است ارزشیابی شود، تکمیل و همراه با مستندات لازم ارسال می‌شود. گزارش ارزیابی درونی حاوی اطلاعات عمومی در باره برنامه و دانشگاه و اطلاعات

اختصاصی و دقیق درباره نحوه دستیابی برنامه به ملاکهای آموزش مهندسی است. در این مرحله ارزیاب به‌دقت اطلاعات عرضه شده را بررسی می‌کند و در صورتی که لازم باشد، برای رفع نقاط ابهام با مسئولان برنامه تماس می‌گیرد.

۲. در مرحله بعد، گروهی متشکل از یک تا سه ارزیاب و یک سرپرست با قرار قبلی از مؤسسه آموزشی بازدید می‌کنند. ارزیابان در طی بازدیدی دو تا چهار روزه، با کمک استادان و سرپرست برنامه آموزشی، بررسیهای متنوعی را انجام می‌دهند. فعالیتهای اصلی ارزیابان در طی این چند روز عبارت است از: مصاحبه با تعدادی از دانشجویان، استادان، کارکنان و مدیریت، بازدید از کلاسهای درس، امکانات برنامه و مرور مطالب و متون درسی و کارهای دانشجویان.

۳. ارزیاب سپس، و با توجه به محتوای پرسشنامه ارزیابی درونی و مشاهدات محلی گزارشی مقدماتی در باره میزان همخوانی برنامه مورد نظر با ملاکهای در نظر گرفته شده تهیه می‌کند و آن را به طور مقدماتی در جلسه پایانی بازدید از طریق سرپرست گروه به طور شفاهی و کتبی به مسئولان برنامه ارائه می‌کند. در این گزارش نقاط ابهام و کاستیهای احتمالی برنامه آموزشی فهرست می‌شود.

۴. ارزیاب در بازگشت گزارش بازدید تکمیل شده را به کمیسیون مربوط، در سازمان ارزشیابی آموزش مهندسی تقدیم می‌کند.

گزارش ارزیابی بیرونی

برنامه‌های آموزشی باید ملاکها و رویه‌های در نظر گرفته شده برای ارزشیابی را برآورده کنند. ارزیابان مسئول قضاوت در باره دستیابی برنامه به ملاکها هستند. ملاکهای ارزشیابی برای مقاصد زیر تدوین شده‌اند:

- اطمینان از کیفیت مناسب برنامه‌های آموزشی؛
- پیگیری بهبود دایم کیفیت برنامه؛
- کمک به توسعه برنامه آموزشی به گونه‌ای که نیازهای طرفهای ذی‌نفع را در محیطی پویا و رقابتی ارضا کند.

یک ارزیاب در زمان قضاوت در باره دستاوردهای یک برنامه آموزشی باید سؤالات زیر را از خود بپرسد [۱۳، ۱۴]:

- آیا دستاوردهای تعیین شده مناسب‌اند؟
- آیا داده‌ها به صورت منظم و مؤثری گردآوری شده‌اند؟
- آیا روشهای ارزیابی درونی متناسب با محتوای برنامه است؟

➤ آیا روشهای ارزیابی مستقیم نیز به کار گرفته شده است؟

➤ آیا برنامه ارزیابی درونی واقع بینانه و پایدار است؟

➤ آیا نتایج به دست آمده از ارزیابی مورد قضاوت قرار گرفته و برای بهبود برنامه به کار رفته‌اند؟

➤ آیا اقدامات صورت گرفته متناسب با یافته‌های مراحل ارزیابی و قضاوت بوده است؟

باید توجه داشت که مؤسسه آموزشی متقاضی ارزشیابی باید به وضوح نشان دهد که برنامه به ملاکها رسیده است. ارزیابان در طی بازدید از مؤسسه آموزشی، با توجه به بررسی دقیق موارد ادعا شده توسط مؤسسه آموزشی، بررسی عواملی که نمی‌توانند در پرسشنامه ارزیابی درونی بیابند و بررسی امکانات برنامه و نیز قضاوت مقدماتی در باره نقاط قوت و ضعف برنامه آموزشی انجام می‌دهند و آن را در قالب گزارشی عرضه می‌کنند. مسئله مهم در این مرحله ایجاد ساختاری مناسب برای عرضه نتایج ارزیابی بیرونی و قضاوت‌های صورت گرفته است.

به طور کلی، برنامه آموزشی باید بر مبنای ملاکهای از پیش تعیین شده و قوت شواهد عرضه شده، مورد قضاوت قرارگیرد و نه بر طبق نظرهای شخصی ارزیابان. بدین منظور، در زمان نگارش گزارش بازدید باید سطح دستیابی برنامه به ملاکهای مورد نظر با واژه‌هایی استاندارد بیان شود. گروه ارزیابی ممکن است در باره بخشهایی از برنامه نگرانی داشته باشند، در مواردی ضعف مشاهده کننده و در جاهایی کمبود دیده باشند [۴، ۱۵].

➤ نگرانی^۱: وقتی است که مفهوم کلی ملاک اقناع شده است، ولی این امکان وجود دارد که در

آینده شرایط به گونه‌ای تغییر کند که ملاک ارضاع نشود؛

➤ ضعف^۲: وقتی است که مفهوم کلی ملاک اقناع شده است ولی از استحکام کافی برای کسب

اطمینان نسبت به کیفیت برنامه برخوردار نیست. برای دستیابی به ملاک مورد نظر باید تا قبل

از بازدید بعدی اقدامات اصلاحی انجام شود؛

➤ کمبود^۳: وقتی است که مفهوم کلی ملاک اقناع نشده است؛

مشاهده^۴: اظهار نظر یا پیشنهادی است که به‌طور مستقیم به ارزشیابی مربوط نمی‌شود، ولی برای کمک به مؤسسه آموزشی، و در جهت بهبود برنامه، ارائه می‌شود.

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

ارزیاب با توجه به سطوح دستیابی یاد شده و با در نظر گرفتن الگوی مندرج در جدول ۲ موارد نگرانی، ضعف و کمبود را در هر یک از ۹ ملاک در نظر گرفته شده برای برنامه‌های آموزش مهندسی شناسایی می‌کند [۴]. ارزیاب در طی بازدید موارد بحث‌انگیز مرتبط با ملاکها را مشخص و در هر زمینه واژه مناسبی را برای نمایش سطح کاستی انتخاب می‌کند. سپس، شواهدی را برای هر یافته پیدا و تأثیر آن را در برنامه مشخص می‌کند و با اعضای گروه ارزیابی در باره اقدامات مناسب در خصوص برنامه به بحث می‌نشیند. در جلسه پایانی بازدید رؤس کاستیها و راه‌حلهای پیشنهادی به اطلاع مسئولان برنامه رسانده می‌شود. در گزارش تهیه شده برای هر برنامه، نقاط قوت و استحکام به همراه موارد نگرانی، ضعف و کمبود برنامه مشخص و با ذکر پیشنهادها اصلاحی گرفته، پیشنهادها اصلاحی عرضه می‌شود. ارزیاب باید بتواند نقش یک مشاور را برای مؤسسه آموزشی ایفا و در همه موارد پیشنهادها اصلاحی خود را عرضه کند. دیگر اینکه اعضای گروه ارزیابی و کارکنان سازمان ارزشیابی باید همواره از هرگونه تضاد منافع با برنامه بپرهیزند و در حفظ اسرار مؤسسه آموزشی کوشا باشند.

جدول ۲: شناسایی سطح کاستیهای ملاکهای ارزشیابی برنامه آموزش مهندسی [۴، ۱۳ و ۱۵].

دانشجویان	۱
هدفهای آموزشی برنامه	<p>• نگرانی: برنامه به‌صورتی غیر پیوسته به دانشجویان مشاوره می‌دهد؛ برنامه به‌طور غیر مداوم روشهای کسب اطمینان از رسیدن دانشجویان به تمام الزامات برنامه را به کار می‌گیرد.</p> <p>• ضعف: برنامه به بیشتر دانشجویان و نه همه آنها مشاوره می‌دهد؛ مستند سازی جایگزینی در آنها یا قبول واحدهای انتقالی ناقص یا محدود است.</p> <p>• کمبود: برنامه به دانشجویان مشاوره نمی‌دهد؛ برنامه روشهای کسب اطمینان از اینکه دانشجویان همه نیازهای برنامه را کسب کرده‌اند، به کار نمی‌گیرد؛ هیچ گونه مستنداتی در خصوص جایگزینی واحدها یا قبول واحدهای انتقالی وجود ندارد.</p> <p>• 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 به دوش یک نفر بوده است؛ فرایند غیر مستمری برای قضاوت در باره هدفهای آموزشی در نظر گرفته شده است.</p> <p>• ضعف: هدفهای آموزشی برنامه منتشر است، ولی قابل دستیابی توسط 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 باره دستیابی به هدفهای آموزشی برنامه وجود دارد.</p> <p>• کمبود: هدفهای آموزشی برنامه منتشر نشده‌اند؛ طرفهای ذی‌نفع هیچ‌گونه همکاری 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.</p>

<p>۳. دستاوردهای برنامه</p>	<ul style="list-style-type: none"> • نگرانی: نحوه نشان دادن دستیابی به دستاوردهای برنامه ناقص است؛ تعداد کمی از دستاوردهای برنامه به طور ناقص ارزیابی شده‌اند؛ فرایند ارزیابی دستاوردهای برنامه بیش از اندازه بر دوش یک نفر بوده است. • ضعف: نحوه دستیابی به برخی، و نه همه، دستاوردهای برنامه نشان داده شده است؛ نتایج ارزیابی برخی، و نه همه، دستاوردها مستند سازی شده است؛ فاقد شواهد ارزیابی برای تعداد کمی از دستاوردهای برنامه است. • کمبود: فاقد نمایش نحوه دستیابی به دستاوردهای برنامه است؛ فاقد شاهد نشان دهنده فرایندهای ارزیابی است که میزان دستیابی برنامه به دستاوردها را نشان می‌دهد.
<p>۴. بهبود مداوم 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 باره اقدامات صورت گرفته برای بهبود برنامه، با توجه به نتایج ارزیابی، وجود دارد؛ هدفهای کلی تعریف شده است 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؛ فاقد هدفهای کلی تعریف شده و نتایج ارزیابی مستند است؛ هیچ شاهد ارزیابی در باره دستیابی دانشجویان به هدفهای آموزشی برنامه وجود ندارد؛ هیچ شاهد ارزیابی در خصوص دستیابی دانشجویان به دستاوردهای برنامه وجود ندارد.
<p>۵. برنامه درسی</p>	<ul style="list-style-type: none"> • نگرانی: برنامه درسی در راستای هدفهای آموزشی برنامه و دستاوردهای آن است و حاوی حداقل نیازهای هر مؤلفه حرفه‌ای است، ولی برای تأمین این نیازها وابسته به درسهای اختیاری 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 وابسته به دروس اختیاری 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.

<p>استادان ۶</p>	<ul style="list-style-type: none"> • نگرانی: برنامه تعداد کافی استادان شایسته دارد، 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 گذارد؛ برنامه در خصوص برخی از قسمتهای خود متکی بر استادان پاره وقت و بازنشسته است. • ضعف: برنامه دارای تعداد کافی استادان در برخی، و نه همه، زمینه هاست؛ استادان برنامه دسترسی محدود یا ناقصی به امکانات لازم برای توسعه حرفه‌ای خود دارند؛ استادان برنامه اختیار ناکافی در باره پیشبرد اصولی برنامه را دارند؛ استادان از روحیه نامناسبی برخوردارند. • کمبود: تعداد استادان برنامه ناکافی است؛ استادان برنامه از تواناییهای مناسبی برای اطمینان از پیشبرد اصولی برنامه برخوردار نیستند؛ هیچ برنامه‌ای برای توسعه تواناییهای استادان وجود ندارد؛ استادان برنامه اختیارات لازم برای اطمینان از راهنمایی صحیح برنامه را ندارند؛ روحیه استادان ضعیف است.
<p>امکانات ۷</p>	<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 جهت 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>تجهیزات ۸</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 ست، با این حال، کاهش منابع مالی در آینده ممکن است باعث 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: برنامه حمایت‌های مالی یا مدیریت سازنده‌ای از سوی دانشگاه دریافت نمی‌کند؛ 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.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

مهندسی یک نظام جهانی است و آموزش مهندسی نیز باید مهندسان را برای کار در این نظام جهانی آماده کند. در چنین شرایطی اعتبار مشابه مدارک اهمیت دارد. اعتبارسنجی برنامه‌ها محتاج ارزشیابی است. ارزشیابی یک برنامه آموزشی با توجه به نتایج ارزیابی درونی و بیرونی آن صورت می‌گیرد. ارزشیابی درونی منبع اولیه و اصلی تأمین اطلاعات برای ارزشیابی برنامه آموزشی است [۱۵]. برخی از اقداماتی که دانشگاه‌های عرضه کننده آموزش مهندسی می‌توانند برای بالابردن کارایی ارزشیابی درونی انجام دهند، عبارت‌اند از:

- تأسیس مرکز ارزشیابی کیفیت آموزش در دانشگاه؛
- تأمین امکانات و تخصیص اعتبار لازم برای ارزشیابی درونی برنامه‌ها؛
- انتصاب افرادی به عنوان مسئول پیگیری ارزشیابی هر برنامه؛
- برقراری تمهیدات لازم برای ایجاد انگیزه در استادان به منظور مشارکت در ارزشیابی و همچنین، انجام دادن پژوهش در زمینه آموزش؛
- ایجاد امکانات کافی برای گروه ارزشیابی به منظور دسترسی و گردآوری اطلاعات مورد نظر؛
- دادن اختیار لازم به این گروه برای اعمال نتایج ارزشیابی درونی برای رفع کاستیها و بهبود برنامه آموزشی؛
- ایجاد تارنما برای انتشار نتایج ارزشیابی؛
- برقراری امکان همکاریهای مشترک با دانشگاههای دیگر در زمینه ارزشیابی برنامه‌ها و پژوهش در زمینه آموزش.

ارزشیابی آموزش مهندسی زمانی با موفقیت به اجرا در خواهد آمد که همه طرفهای ذی‌نفع در آن درک یکنواختی از آن داشته باشند. یکی از مشکلات رایج در ارزشیابی برنامه‌های آموزشی ناهماهنگی در برداشت مفهوم یک واژه توسط افراد گروه ارزشیابی و دیگر گروههای ذی‌نفع است. برای رفع این مشکل و ایجاد هماهنگی در خصوص مفاهیم مورد استفاده در ارزشیابی پیشنهاد می‌شود جدولی حاوی این واژه‌ها و مفهوم هر یک تهیه و به صورتی یکنواخت برای کل برنامه به کار برده شود (جدول ۳). در مواردی ممکن است لازم باشد تا مفاهیم جدیدی به جدول اضافه کنیم یا توصیفی تا حدی متفاوت با آنچه در جدول ۳ آمده است، داشته باشیم. آنچه مهم است استفاده یکنواخت از مفاهیم مورد توافق در کل فرایند ارزشیابی و گزارشهای مربوط به آن است.

جدول ۳: برخی از مفاهیم مهم ارزشیابی

- برنامه آموزشی^۱: یک تجربه سامان یافته آموزشی شامل مجموعه منسجمی از دروس یا بسته‌های آموزشی دیگر است که به سمت دروس انتهایی عمیق تر می‌شود؛
- طرفهای ذی‌نفع^۲: افراد یا گروههایی که به برنامه آموزشی و کیفیت آن علاقه‌مند (دانشجویان، استادان، گروه آموزشی، دانشکده، دانشگاه، وزارت علوم تحقیقات و فناوری و صنعت مرتبط با برنامه آموزشی).
- هدفهای آموزشی برنامه^۳: گزاره‌هایی کلی برای توصیف موفقیت‌های کاری و حرفه‌ای است، که برنامه آموزشی دانش‌آموختگان را برای کسب آنها آماده می‌کند؛
- دستاوردهای برنامه^۴: توصیف آنچه انتظار می‌رود دانشجویان در زمان دانش‌آموختگی بدانند یا قادر به انجام دادن آن باشند. دستاوردها دانشها، مهارت‌ها و نگرشهایی است که دانشجویان در طول برنامه کسب می‌کنند؛
- ملاک^۵: استانداردی که بر مبنای آن قضاوت صورت می‌گیرد یا تصمیمی اتخاذ می‌شود؛
- ملاکهای عملکرد^۶: گزاره‌هایی دقیق و قابل اندازه‌گیری‌اند که تعیین کننده عملکرد مورد نیاز برای رسیدن به دستاورد بودند و توسط شواهدی قابل تأیید هستند؛
- بارم^۷: راهنمای ارزش‌گذاری (امتیاز دادن) به کیفیت کار دانشجویان است. (سطوح و درجاتی که از ملاکهای عملکرد به دست می‌آیند و حرکت به سمت تکمیل کار مورد نظر را بیان می‌کنند)؛

1. Program
2. Stake Holders
3. Educational (General) Objectives
4. Program Outcomes
5. Criterion
6. Performance Criteria (Indicators)
7. Rubrics

➤ ارزیابی^۱: یک یا چند فرایند به منظور شناسایی، گردآوری، ساماندهی و گزارش اطلاعات مورد استفاده برای قضاوت در باره میزان دستیابی به دستاوردها و هدفهای آموزشی برنامه؛

➤ قضاوت^۲: فرایند تفسیر داده‌ها و شواهدی که در خلال ارزیابی گردآوری شده‌اند. قضاوت میزان حصول دستاوردها و هدفهای کلی برنامه و اقداماتی را که در خصوص بهبود برنامه صورت گرفته است، تعیین می‌کند؛

➤ ارزشیابی^۳: کسب اطمینان از اینکه یک برنامه آموزشی استانداردهای کیفیت تعیین شده توسط سازمان ارزشیابی را کسب کرده است.

ارزیابی بیرونی را معمولاً سازمانهای مستقل ملی یا بین‌المللی انجام می‌دهند. یک چرخه ارزیابی بیرونی با ارسال گزارش نهایی به مؤسسه آموزشی به پایان می‌رسد. در این گزارش تصمیم سازمان ارزشیابی در باره ارزشیابی برنامه آموزشی به اطلاع دانشگاه می‌رسد. تصمیمات محتمل در این زمینه عبارت‌اند از:

- تأیید ارزشیابی برنامه برای حداکثر زمان ممکن (۶ سال)؛
- تأیید ارزشیابی برنامه برای یک زمان محدود (مثلاً ۲ سال)؛
- تأیید نشدن برنامه.

در هر مورد علت تصمیم اتخاذ شده با ذکر دلایل روشن به اطلاع مؤسسه آموزشی می‌رسد. ارزیابی برنامه آموزشی یک فرایند دائمی است و با تأیید ارزشیابی برنامه به پایان نمی‌رسد. مؤسسات آموزشی اجرا کننده برنامه باید دو تا شش سال بعد برای ارزشیابی مجدد برنامه درخواست کنند. ارسال تقاضا برای ارزشیابی بعدی نیاز به ارائه نتایج چرخه دوم ارزیابی درونی برنامه دارد. باید توجه داشت که در ارزشیابی‌های بعدی، توجه سازمان ارزشیابی بیش از همه بر ارتقای کیفیت و بهبود برنامه در فاصله دو ارزشیابی خواهد بود. از این رو، مؤسسات آموزشی باید با تداوم فرایند ارزیابی درونی، بازنگری مکرر هدفهای آموزشی و دستاوردهای برنامه و قضاوت در باره نتایج به دست آمده اقدامات اصلاحی برای رفع کاستیها را انجام دهند و با ارتقای کیفیت برنامه آن را برای ارزشیابی‌های بعدی آماده کنند.

-
1. Assessment
 2. Evaluation
 3. Accreditation

۶۰ فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

همان‌گونه که در مقدمه مقاله گفته شد، ارزشیابی نوین، که از سالهای آغازین قرن حاضر رایج شده است، مبتنی بر دستاوردهاست، از این رو، گردآوری و مستند سازی داده‌های مربوط به دستاوردها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بررسی تفصیلی درباره نحوه تهیه و هدفهای آموزشی و دستاوردهای برنامه و همچنین، روشهای ارزیابی آنها را در مقاله دیگری تشریح شده است [۱۶].

مراجع

1. Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Engineering Criteria 2000: Criteria for Accrediting Programs in Engineering in the United States," 2nd ed., Engineering Accreditation Commission, Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. 1998. <http://www.abet.org/EAC/eac2000.html>
2. Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Accreditation Board for Engineering and Technology, Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2010, www.abet.org
۳. معماریان، حسین، "تضمین کیفیت آموزش مهندسی در ایران"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۱۹، صص. ۴۸-۱۵، ۱۳۸۲.
4. Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), www.abet.org (accessed November 2010).
5. Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB), http://www.engineerscanada.ca/e/pr_accreditation.cfm
6. European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA), <http://www.enqa.eu/>
7. Engineers Australia Accreditation Management System (AMS), <http://www.engineersaustralia.org.au/education/program-accreditation/>
8. Accreditation.org, www.accreditation.org (accessed December 2010)
۹. معماریان، حسین، "ارزشیابی داخلی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال یازدهم، شماره ۴۲، صص. ۱۸-۱، ۱۳۸۸.
10. ABET 2010, Self-study Questionnaire: Template for a Self-Study Report, 2011-2012 Reviewing cycle. 29 p.
۱۱. انجمن آموزش مهندسی ایران، پرسشنامه ارزیابی درونی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران. (www.isee.ir)

۱۲. معاریان، حسین، "تضمین کیفیت آموزش مهندسی در ایران"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۱۹، صص. ۴۸-۱۵، ۱۳۸۲.

13. Rogers, G., Assessment tips. www.abet.com (accessed October 2010).

14. Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), 2006. Engineering change, a study of the impact of EC 2000. Executive summary. 30 p.

۱۵. معاریان، حسین، سازوکار ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران، از آرمان تا واقعیت. پنجمین همایش ارزیابی کیفیت در نظام دانشگاهی، دانشکده فنی دانشگاه تهران، ۷ اردیبهشت ۱۳۹۰. صص. ۱۰ الی ۱.

۱۶. معاریان، حسین، "تدارک هدفها و دستاوردهای آموزش مهندسی، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال سیزدهم، شماره ۴۹، صفحات ۴۹ - ۲۶، بهار ۱۳۹۰.