فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال نوزدهم، شماره ۷۶، زمستان ۱۳۹۶، صص. ۵۹- ۲۹

ارائه و اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی- مهندسی (مطالعه موردی: درس«برنامه‌سازی پیشرفته» از رشته مهندسی کامپیوتر)

امید امراله [۱]، ابراهیم خدایی [۲]، رضوان حکیم‌زاده [۳] و مجید نیلی‌احمدآبادی [۴]

چکیده: عدم کفایت مهارت دانش‌آموختگان دانشگاهی از دانشگاه‌های صنعتی و دانشکده‌های فنی و مهندسی در تأمین نیازهای تخصصی کارفرمایان در صنعت به‌علت تربیت نادرست دانشجویان رشته‌های فنی ـ مهندسی در ایران، لزوم اعتبارسنجی از برنامه‌های درسی این رشته‌ها را بیش‌ازپیش عیان کرد. به همین دلیل در مقاله حاضر به ارائه و اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی پرداخته شده. جامعه آماری این پژوهش را تمام دروس تخصصی رشته مهندسی کامپیوتر در دانشگاه شاهد به خود اختصاص داد. روش این تحقیق از نوع توصیفی ـ پیمایشی و نوع آن کاربردی است. نمونه آماری این پژوهش به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از میان دروس تخصصی رشته مهندسی کامپیوتر، انتخاب شده است. لذا درس«برنامه‌سازی پیشرفته» که درسی تخصصی و سه واحدی است، به عنوان نمونه آماری انتخاب شد. در ادامه اطلاعات و آمار مورد نیاز برای پاسخ پرسش‌های پژوهش به صورت پرسش‌نامه محقق‌ساخته و در قالب فهرست نمرات دانشجویان از استاد درس مذکور اخذ گردید. پس از اعمال روش‌های آماری و انجام مطالعات کتابخانه‌ای و اسناد مرتبط با انواع اعتبارسنجی برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی، نتایج زیر به‌صورت خلاصه حاصل شد. در ابتدا الگوی استانداردشده اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی در قالب یازده گام ارائه و معرفی شد. سپس ضمن اجرای الگوی اعتبارسنجی مذکور بر روی درس «برنامه‌سازی پیشرفته» به‌صورت آزمایشی چنین نتیجه‌گیری شد که با توجه انتخاب روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط استاد درس و عملکرد دانشجویان، هدف یادگیری «دانشجو بتواند از روش‌های لازم برای آزمون و اشکال‌زدایی برنامه به منظور تحقیق درستی عملکرد برنامه استفاده کند» دارای کمترین درصد تحقق و هدف یادگیری«دانشجو بتواند مسائل را با روش طراحی بالا به پایین حل کند» دارای بیشترین درصد تحقق بود. همچنین، با توجه انتخاب روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط استاد درس و عملکرد دانشجویان و میزان تحقق اهداف یادگیری در درس مذکور یکی از اهداف مصوب کلان رشته مهندسی کامپیوتر یعنی کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر توسط دانش‌آموختگان دارای کمترین درصد تحقق و هدف مصوب کلان دیگر طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی توسط دانش‌آموختگان دارای بیشترین درصد تحقق بود.

واژه‌های کلیدی: الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور، برنامه‌های درسی رشته فنی ـ مهندسی، درس برنامه‌سازی پیشرفته، مهندسی کامپیوتر

---

۱. دانشجوی دکترای تخصصی رشته برنامه‌ریزی درسی، دانشکده روانشناسی و علوم‌تربیتی دانشگاه تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). amrollahomid@ut.ac.ir

۲. دانشیار دانشکده روانشناسی و علوم‌تربیتی دانشگاه تهران، تهران، ایران. khodaie@ut.ac.ir

۳. دانشیار دانشکده روانشناسی و علوم‌تربیتی دانشگاه تهران، ایران. hakimzadeh@ut.ac.ir

۴. استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران، تهران، ایران. mnili@ut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۱۴)

(پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۲/۱)

DOI: 10.22047/ijee.2018.117888.1512

۱. مقدمه

دوره‌های آموزش فنی ـ مهندسی در جهان در صد سال اخیر دستخوش تحولات شگرف و تربیت مهندس کارآمد و حرفه‌ای آخرین محصول از فرایند اجرای برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی در دانشگاه‌های صنعتی یا دانشکده‌های فنی ـ مهندسی بوده است. مهندسان در ابتدا با عنوان فن‌ورزان[۱] دارای مهارت‌های فنی در جامعه شناخته می‌شدند. اما به مرور دانشگاه‌ها با تغییر نگاه و تقویت اهمیت پرورش ذهنیت و هوش مهندسی، اقدام به طراحی برنامه‌های درسی کردند که قدرت انتزاعی را در دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته‌های فنی ـ مهندسی فزونی می‌داد و به عبارتی روی مهارت‌های فنی و خلاقیت‌های مطلوب صنعت کمتر مانور می‌کرد و این مهم را بر عهده صاحبان صنایع مختلف می‌نهاد (زینل و همکاران، ۱۳۹۶). این در حالی است که، نداشتن مهارت کافی دانش‌آموختگان دانشگاهی از دانشگاه‌های صنعتی و دانشکده‌های فنی ـ مهندسی در تأمین نیازهای تخصصی کارفرمایان در صنعت که به علت تربیت نادرست دانشجویان در ایران اتفاق می‌افتد، لزوم اعتبارسنجی برنامه‌های درسی با این رشته‌ها را بیش از پیش عیان کرد. به همین دلیل مؤسسات اعتبارسنجی دولتی و خصوصی با رویکردهای متفاوتی به اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی-مهندسی در جهان آغاز به فعالیت کرده و به‌تبع آن، اهداف کلان، اهداف یادگیری، پیامدها و صلاحیت‌های حرفه‌ای مهندسان ماهر و کارآمد را تبیین و تعریف کردند (liorente, 2017). البته در دهه اخیر، اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی از دغدغه‌های عمده توسعه کمّی و کیفی آموزش عالی در کشور نیز بوده و سیاست‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را در این خصوص به سمت خود سوق داده است. این در حالی است که آمار منتشرشده از مراجع بین‌المللی همچون مؤسسه «فربز» بیانگر این واقعیت است که، کشور جمهوری اسلامی ایران در سال ۲۰۱۵ با تعداد ۲۳۳۶۹۵ دانشجوی رشته‌های فنی ـ مهندسی بعد از دو کشور روسیه و ایالات متحده آمریکا، رتبه سوم جهان را در شاخص تعداد دانشجویان رشته‌های فنی ـ مهندسی در مقطع کارشناسی به خود اختصاص داده است (زینل و همکاران،۱۳۹۶). با این تفاسیر مسئله اصلی، تمرکز بر تربیت هرچه جامع‌تر دانش‌آموختگانی ماهر، کارآمد و پاسخگو به نیازهای بازار کار و صنعت در کشور است. بدیهی است تحقق این امر مستلزم طراحی، استقرار، اجرا، اعتبارسنجی و اصلاح ابعاد برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی مانند: اهداف، محتوا، روش‌های ارزشیابی و دیگر مؤلفه‌های این برنامه‌های درسی است. با توجه به مطالب مطرح‌شده، امروزه، در دنیا مؤسسات و مراکز ملی و بین‌المللی مختلفی به منظور اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی ایجاد شده‌اند و بسیاری از دانشگاه‌های صنعتی و

---

۱. برابرنهاد فارسی برای واژه «تکنیسین»، مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی

دانشکده‌های فنی معتبر نیز، اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های درسی خود در مقاطع گوناگون تحصیلی را به این مؤسسات واگذار کرده‌اند و برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی خود را به‌گونه‌ای اصلاح می‌کنندکه اعتبار و کیفیت ابعاد و عناصر آن برنامه‌ها توسط یکی از این مراکز تأیید شود (Pauline et al., 2017). طبق بررسی‌های صورت‌گرفته از فعالیت‌ها و الگوهای اجرایی مؤسسات اعتبارسنجی، در حال حاضر سنجش میزان یادگیری دانشجویان در برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی، جوهره اصلی فعالیت‌ها در تعیین میزان اعتبار ابعاد برنامه‌های درسی اعتبارسنجی شده در سراسر دنیا است (Sharma et al., 2017). نگاهی به تاریخچه طراحی، اجرا و اعتبارسنجی برنامه‌های درسی در جهان از اوایل سال ۱۹۵۰ میلای تا به امروز، بیانگر این واقعیت است که تغییر نگاه تدریجی از آموزش محتوامحور به آموزش پیامدمحور در حوزه اجرای برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی رخ داده است (Alias et al., 2017).

بدیهی است که یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی، میزان تأثیر مؤلفه‌های برنامه‌های مذکور در تحقق اهداف یادگیری، پیامدها و اهداف کلان تعیین‌شده برای کل دوره آموزشی است. درواقع، در مدل اعتبارسنجی پیامدمحور، پیامدهای برنامه‌های درسی اجرا شده، تحت اعتبارسنجی قرار می‌گیرند (Taib et al., 2017). در این رویکرد، معیار سنجش اعتبار برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ــ مهندسی، میزان تحقق اهداف یادگیری، پیامدها و اهداف کلان دوره آموزشی رشته‌های فنی-مهندسی است که دانشجویان پس از دانش‌آموختگی و در بدو ورود به بازار کار و صنعت نیازمند تحقق این اهداف است (De Guzman et al., 2017). این مهم در سازوکار اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی و در استانداردهای جهانی مؤسسات اعتبارسنجی چون شورای اعتبارسنجی برنامه‌های درسی مهندسی و فناوری[1](ایالات متحده امریکا)، مؤسسه اعتبارسنجی برنامه‌های آموزش فنی ـ مهندسی اروپا[2] و شبکه اروپایی برای اعتبارسنجی آموزش مهندسی[3] لحاظ شده است (Malini et al., 2017). با این تفاسیر، تهیه اهداف برای برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی در مقاطع گوناگون تحصیلی و به‌تبع آنها تعیین و تبیین اهداف یادگیری هر درس از این برنامه‌های درسی در اعتبارسنجی مؤلفه‌ها و ابعاد این برنامه‌ها حائز اهمیت است. به گونه‌ای که برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی اعتبارسنجی‌شده بتوانند

1. Accreditation Board for Engineering and Technology(ABET)
2. European Accreditation Engineering (EUR-ACE)
3. European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE)

نیازهای درونی و بیرونی دانشگاه‌ها، صنعت و جامعه را تأمین کند وگام ابتدایی به‌سوی تحقق نظام آموزش عالی فنی ـ مهندسی مدیریت‌پذیر و کنترل‌شده بردارد (Patil et al., 2017).

دستیابی به برنامه‌های درسی معتبر و تحقق پیامدهای مطلوب اجرای برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی، نیازمند هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی، اجرای منظم و اندازه‌گیری دقیق تحقق اهداف یادگیری و کلان و پیامدهای برنامه‌های درسی و اصلاح مؤلفه‌های ناکارآمد برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی است. به عبارتی، به‌منظور اعتبارسنجی هرچه دقیق‌تر برنامه درسی فنی ـ مهندسی، باید تحلیل مستمر پیامدها و اهداف یادگیری و کلان از پیش تعیین‌شده و محاسبه انحراف و دورماندگی این پیامدها و اهداف یادگیری و کلان، از سطح مطلوب اهداف و پیامدهای ازپیش تعیین‌شده سرلوحه عمل قرار گیرد (Salleh et al., 2017). بدیهی است، تضمین دوام برنامه‌های درسی این رشته‌ها منوط به قدرت تحلیل و اندازه‌گیری میزان تحقق اهداف یادگیری و پیامدهایی (اهداف کلان دوره) است که هنگام طراحی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی-مهندسی توسط خبرگان امر تدوین شده است (Prasasd et al., 2017). این در حالی است که، در مورد تعریف مفهوم اعتبارسنجی پیامدمحور، انواع آن و پیامدهای حاصل از آن در بین صاحب‌نظران برنامه‌های درسی دانشگاهی، توافق لازم وجود ندارد. هاردن به اعتبارسنجی که در آن تمام تصمیمات درباره برنامه‌های درسی منطبق بر میزان تحقق پیامدهای یادگیری و اهداف ازپیش تعیین‌شده‌ای که انتظار می‌رود دانشجویان در انتهای هر دوره به آن دست یابند، گرفته می‌شوند، اعتبارسنجی پیامدمحور اطلاق می‌کند. در این نوع اعتبارسنجی برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی محصول و مبین فرایند است و درواقع پیامدها تعیین‌کننده روش‌های تدریس و ارزشیابی از یادگیری دانشجویان هستند. الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور را می‌توان در «تفکر نتیجه‌گرا» خلاصه کرد و متضاد رویکرد «اعتبارسنجی» مبتنی بر ورودی است، که تأکید بر فرایند آموزشی دارد. هاردن تعریف شفاف اهداف آموزشی، در نظر گرفتن نیازهای تمام ذی‌نفعان برنامه شامل دانشجویان، اعضای هیأت‌علمی، جامعه و همه دست‌اندرکاران صنعت و بازار کار، تصمیم‌گیری اساسی مبتنی بر اهداف آموزشی و تعیین محتوا، شیوه‌های تدریس، راهبردهای یاددهی ــ یادگیری، زمان‌بندی برنامه درسی دانشگاهی بر اساس پیامدهای آموزشی را از الزامات این نوع اعتبارسنجی می‌داند. همچنین اسپادی معتقد است که نتایج اعتبارسنجی یا مدمحور به طراحی، توسعه، اجرا و مستندسازی آموزش، بر اساس اهداف و پیامدهای ازپیش‌تعیین‌شده منجر خواهد شد. در طراحی الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی، پیامدهای خروجی، عوامل تعیین‌کننده خواهند بود. همچنین وی در این زمینه بیان می‌دارد که در این الگوی اعتبارسنجی تدوین برنامه درسی بازنگری‌شده با تعیین پیامدهایی آغاز خواهد شدکه‌انتظار نمایش آن توسط دانشجویان وجود دارد. برخی از صاحب‌نظران این سبک اعتبارسنجی را به

نـوعی با یادگیری چیرگی ارتباط می‌دهند. مک نایر[1] معتقـد است که اعتبارسنجی پیامد محور برنامه‌های درسی فنی و مهندسی مبتنی بر چیرگی در مهارت‌هایی است که دانشجو باید قبل از دانش‌آمـوختگی واجـد آن باشد. وی همچنین بیان می‌دارد که کلیه این مهارت‌ها باید بـرای کلیـه دانـشجویان قابـل دسـتیابی باشـد (Liorente et al., 2017).

در عین حال، هوگوز و باری[2](۲۰۱۰) پیامدهای یادگیری را به‌عنوان نتایج یادگیری که دانشجویان در پایان دوره باید به آنها تسلط پیدا کنند، تعریف می‌کنند. دریسکول و وود[3] (۲۰۰۷) در تعریفی ساده، پیامدهای یادگیری را به‌عنوان آنچه مورد انتظار است، تعریف می‌کنند و در تشریح آن می‌گویند: پیامدهای یادگیری به مجموعـه دانش، مهارت و نگرش‌هـایی اطلاق می‌شـود که انتظار می‌رود دانشجویان در پایان دوره به آنها دست پیدا کنند. در این تعریف اشاره شده است که خاستگاه پیامدهای یادگیری نیازهای بازار کار و جامعه است. بیگز و تانگ[4](۲۰۰۷)، سطوح مختلفی را برای پیامدهای یادگیری در نظر گرفته‌اند. آنها پیامدهای یادگیری را به سه دسته پیامدهای مؤسسه، پیامدهای رشته و پیامدهای درس خاص تقسیم کرده‌اند. پیامدهای مؤسسه که شایستگی‌های کلیدی نیز گفته می‌شود، اهداف کلی مراکز آموزشی، توسعه خلاقیت، اخلاق حرفه‌ای و تفکر انتقادی را دربرمی‌گیرد. پیامدهای این سطح، آرمان‌های یک نظام آموزشی را تعریف می‌کند و از پارادایم‌های یک جامعه مشتق می‌شود. پیامدهای برنامه درسی در سطح پایین‌تری از کلیت بیان می‌شود و متمرکز بر شایستگی‌های نهایی برای دانش‌آموختگان یک رشته آموزشی مثلاً رشته تحصیلی مهندسی عمران در مقطع کارشناسی است. پیامدهای دوره به‌طور مستقیم به نتایج حاصل از کیفیت تدریس و یادگیری در یک دوره یا درس خاص مربوط می‌شود. در اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی، سنجش یادگیری نقش مهم و حیاتی دارد. این در حالی است که سنجش پیامدهای یادگیری دانشجویان دو خدمت مهم را می‌تواند به آموزش فنی ـ مهندسی کشور ارائه کند(Sharma & Phadke, 2017). اولین و مهم‌ترین خدمت آن بهبـود وضعیت موجود و حرکت به سمـت وضعیت مطلوب است که هدف اصلـی هر گونه اعتبارسنجـی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی است. سنجش پیامدهای یادگیری می‌تواند مسئولان و دست‌اندرکاران رشته‌های فنی ـ مهندسی را با اندازه‌گیری پیامدها به سمت سطح مطلوب قابلیت‌های برنامه‌های درسی این رشته‌ها هدایت کند. دومین خدمت سنجش جامع پیامدهای یادگیری دانشجویان، برداشتن گامـی در جهـت اعتبارسنجـی برنامه‌هـای درسی فنی ـ مهندسـی و

---

1. Mc Neir
2. Hughes & Barrie
3. Driscoll & Wood
4. Biggs and Tang

به دنبال آن اعتبارسنجی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه‌کننده این دوره‌های آموزشی است. اعتبارسنجی فرایندی است که طی آن کل یا قسمتی از یک دانشگاه یا مؤسسه آموزش عالی شامل فعالیت‌ها، برنامه‌ها، فرایندها و پیامدهای آن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و به‌صورت مستقل صلاحیت و اعتبار آن مرکز یا برنامه درسی قضاوت می‌شود. به عبارت دیگر صلاحیت برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی و دوره‌های آموزشی مذکور و نیز اعتبار دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه‌کننده این دوره‌های آموزشی با استفاده از اجرای الگوی اعتبارسنجی اندازه‌گیری می‌شود. کیفیت و اعتبار آموزشی هر دانشگاه و مؤسسه آموزش عالی یا برنامه درسی دانشگاهی به‌عنوان میزان دستیابی به اهداف و میل به شرایط مطلوب تعریف می‌شود. یادگیری و رشد دانشجویان مهم‌ترین هدف همه مراکز و برنامه‌های درسی دانشگاهی است (Malini et al., 2017). لذا سنجش پیامدها، شاخصی از سطح دستیابی مؤسسات آموزش عالی به مهم‌ترین هدف خود را فراهم می‌کند. اعتبارسنجی در آموزش عالی بسته به هدف و موقعیت انواع مختلفی دارد. اعتبارسنجی دوره آموزشی، برنامه درسی و انواع دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی از این جمله هستند. اما در یک طبقه‌بندی کلی دو نوع اعتبارسنجی از هم متمایز می‌شوند: اعتبارسنجی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و اعتبارسنجی برنامه‌های درسی دانشگاهی. هرچند، چارچوب کلی دو نوع اعتبارسنجی تفاوت چندانی ندارند اما در شیوه اجرا و معیارها و استانداردهای قضاوت تفاوت‌های قابل‌توجهی دارند. اعتبارسنجی مؤسسات آموزش عالی معمولاً در سطح کل مؤسسه انجام می‌شود و بیانگر این است که هر بخش از مؤسسه در حصول اهداف مؤسسه چقدر نقش داشته است. این نوع اعتبارسنجی بر ابعاد مختلف کیفیت مؤسسه نظارت دارد. اعتبارسنجی برنامه درسی در اغلب با هدف آگاهی از کیفیت ارکان برنامه درسی که بخشی از یک مؤسسه هستند، انجام می‌شود. واحد موردبررسی ممکن است یک دانشکده، دانشگاه، رشته تحصیلی یا هر زیرمجموعه دیگری از مؤسسه آموزش عالی باشد. بدیهی است سنجش پیامدهای یک رشته خاص در طبقه دوم یعنی اعتبارسنجی برنامه درسی قرار می‌گیرد. مدل اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی آموزش فنی ـ مهندسی[1] در دهه اخیر، به‌عنوان یک راهبرد مدرن در اعتبارسنجی و اصلاح و بازنگری در برنامه‌های درسی این رشته‌ها (به‌عنوان محتوا در برنامه درسی)، روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان به تفکیک دروس و اهداف یادگیری برای هر درس از رشته‌های فنی ـ مهندسی به‌عنوان ابعاد و مؤلفه‌های اصلی رشته‌های فنی ـ مهندسی، در نظام‌های آموزش عالی فنی ـ مهندسی کشورهای صنعتی دنیا شناخته شده است (De Guzman et al., 2017).

---

1. Output Base Accreditation Engineering Education(OBAEE)

مدل ریاضی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی، رویکرد جامعی برای اصلاح مؤلفه‌های برنامه‌های درسی این رشته‌ها در کشورهای دنیا مهیا می‌سازد که بر مبنای اصول آموزشی پیامدمحور، تعریف و بنیان نهاده شده است. تاکنون ۱۷ کشور مدل اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی آموزش فنی ـ مهندسی را به‌صورت کامل در نظام آموزش خود طراحی و پیاده‌سازی کرده‌اند. این کشورها عبارت‌اند از ایالات متحده آمریکا (سال ۱۹۸۹)، انگلستان (سال ۱۹۸۹)، استرالیا (سال ۱۹۸۹)، کانادا (سال ۱۹۸۹)، نیوزلند (سال ۱۹۸۹)، ایرلند (سال ۱۹۸۹)، هنگ‌کنگ (سال ۱۹۹۵)، آفریقای جنوبی (سال ۱۹۹۹)، ژاپن (سال ۲۰۰۵)، سنگاپور (سال ۲۰۰۶)، کره‌جنوبی (سال ۲۰۰۷)، تایوان (سال ۲۰۰۷)، مالزی (سال ۲۰۰۹)، ترکیه (سال ۲۰۱۱)، روسیه (سال ۲۰۱۲)، هندوستان (سال ۲۰۱۴) و سریلانکا (سال ۲۰۱۴) و دو کشور چین و آلمان نیز در مرز انطباق کامل هستند. حتی کشورهایی مانند هندوستان اعلام کرده‌اند که پس از سال ۲۰۱۷ تنها مدارکی را که براساس مدل اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی کسب شده باشد، اعتبارسنجی خواهد کرد (Agarkhed, 2017).

زینل و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیقی به بررسی درصد تأثیر یادگیری دانشجویان و انتخاب روش‌های ارزشیابی از یادگیری ایشان بر تحقق اهداف یادگیری و کلان درس اصلی «ماشین‌های الکتریکی» از رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی در مؤسسه آموزش عالی فنی ـ مهندسی بوئین زهرا پرداختند. برای این درس ارزشیابی به نحوی طراحی شد که ۶۰ درصد پایان ترم و ۴۰ درصد طول ترم را شامل می‌شد. ۴۰ درصد ارزیابی طول ترم شامل ۱۰ درصد میان‌ترم، ۱۰ درصد تکلیف فردی، دو آزمون ۵ درصدی که جمعاً ۱۰ درصد و یک پروژه طراحی ۱۰درصد بوده است. همانطور که در گزارش این اعتبارسنجی آمده است، انتخاب روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توانسته است به‌طور میانگین به ۶۷/۸ درصد از کل اهداف یادگیری درس «ماشین‌های الکتریکی» را تحقق بخشد. همچنین، هدف یادگیری «تشریح مبانی اصولی عملکرد ماشین‌های الکتریکی (ماشین و ترانسفورمر)»، در درس «ماشین‌های الکتریکی» دارای کمترین دستیافت یادگیری بوده است (۶۲/۳ درصد). ازآنجایی‌که این هدف یادگیری، غالباً توسط میان‌ترم و پایان‌ترم سنجیده شده است و به‌دلیل اقبال کم دانشجویان میزان دستیابی به این هدف یادگیری در نازل‌ترین جایگاه قرار گرفته است. لذا، مدرس مربوط باید در ترم آینده با طراحی یک برنامه اصلاحی، اقدام به برگزاری جلسات حل تمرین کرده و سطح دستیابی دانشجویان به این هدف یادگیری را افزایش دهد. همچنین در این گزارش آمده است، به‌طور میانگین عملکرد دانشجویان، به‌کارگیری مناسب روش‌های ارزشیابی یادگیری دانشجویان و اهداف یادگیری درس «ماشین‌های الکتریکی» توانسته ۷۴/۵ درصد از اهداف کلان دوازده‌گانه رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی را تحقق

بخشد. لازم به ذکر است که از نتایج این نوع اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی در این مرحله، بیشترین بهره‌برداری را مدیران ارشد و کلان دانشگاه خواهند کرد. مدیریت کلان یا نگاهی اجمالی بر کیفیت دستیابی به اهداف کلان دوره می‌تواند سهم عوامل مؤثر در کمترین و بیشترین توفیق را پیدا کرده و با تدوین یک سیاست جدید و ترمیمی وضعیت کیفی دستیابی به اهداف کلان برنامه‌های درسی این رشته‌ها را ارتقا دهد (زینل و همکاران، ۱۳۹۶). مطهری‌نژاد و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی به رابطه آموزش مهندسی دانشگاهی با نیازهای بازار کار و صنعت پرداختند. در این مطالعه تعدادی از مهندسان برجسته و صاحب‌نظر ایرانی انتخاب شدند و ارتباط آموزش فنی ـ مهندسی با صنایع از دید آنها بررسی شد. نتایج تحقیق نشان داد که لازم است کانال‌های ارتباطی متنوعی چون آموزش، تحقیق، مشاوره و همایش برای نزدیکی بیش‌ازپیش آموزش فنی ـ مهندسی با صنعت و کسب‌وکار فراهم شود. تأکید آموزش فنی ـ مهندسی بر خلاقیت، کارِگروهی، برقراری ارتباط، یادگیری مادام‌العمر، اخلاق فنی ـ مهندسی و انگیره کافی برای موفقیت حرفه‌ای از الزامات این نوع آموزش برای دنیای کنونی است. جمیری و همکاران (۱۳۸۹) با روش کیفی به بررسی میزان انطباق برنامه درسی رشته مهندسی معماری با نیازهای بازار کار پرداختند. نتایج مصاحبه‌های انجام‌شده با دانش‌آموختگان این رشته فنی ـ مهندسی نشان داد وضعیت دانش‌آموختگان دانشگاهی رشته مهندسی معماری با توجه به نیازهای بازار کار، در حیطه دانشی مطلوب، مهارتی در حد نامطلوب و نگرشی نسبتاً مطلوب ارزیابی می‌شود. این نتایج گواهی بر انطباق پایین برنامه درسی رشته مهندسی معماری با نیازهای بازار کار بود. عبدی (۱۳۸۸) در پژوهش خود که به بررسی سرفصل دروس رشته مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی پرداخته است، لزوم تغییر در برنامه درسی این رشته با تغییراتی در عناوین و سرفصل دروس را روشن کرده است. در این ارتباط وحیدراد (۱۳۸۸) در پژوهش خود به بررسی ویژگی‌های محتوای دروس دانشگاهی با توجه به نیازهای جامعه کنونی پرداخته است؛ نتایج این پژوهش بیانگر این مسئله است که محتوای دروس دانشگاهی باید غنی و در چارچوب نیازهای جامعه، انعطاف‌پذیر و به‌روز، برانگیزاننده و پرورش‌دهنده تفکر خلاق و تفکر انتقادی باشد و طوری ارائه شود که آموخته‌ها قابلیت کاربست در موقعیت‌های واقعی را داشته باشد. نتایج پژوهش وزیری (۱۳۸۷) حاکی از این است که استادان و دانشجویان شش گروه عمده آموزشی (پزشکی، علوم انسانی، علوم پایه، فنی ـ مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی و هنر و معماری) برنامه درسی گروه خود را از نظر هماهنگی با پیشرفت‌های علمی و اهداف توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و توجه به کیفیت نهایی برون‌دادهای آموزش عالی و توانایی پرورش مهارت‌های شغلی، ضعیف ارزشیابی کرده‌اند (یوسفی افراشته، ۱۳۹۴).

همان‌طور که نتایج پژوهش‌های بالا تأکید می‌کنند، آموزش رشته‌های فنی ـ مهندسی با چالش برنامه درسی و عدم انطباق آن با نیازهای واقعی بازار کار مواجه است. در این شرایط شناخت رویکردهای آموزشی اصلاحی و استفاده از آنها می‌تواند به رفع مشکلات و حرکت در مسیر بهبود اعتبار و کیفیت برنامه‌های درسی رشته‌های مذکور کمک کند. یکی از رویکردهای جدید در آموزش فنی-مهندسی که به‌سرعت در حال توسعه است، رویکرد اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی است که از ابزارهای اصلاح و ارتقای کیفی در آموزش این رشته‌ها محسوب می‌شود. الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی بسیاری از جنبه‌های کیفیت در برنامه‌های درسی فنی و مهندسی از جمله فعالیت‌های تدریس ـ یادگیری، روش‌های ارزشیابی آموخته‌ها و عملکرد تحصیلی دانشجویان را تحت‌تأثیر قرار داده است (Prasasd et al., 2017). الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور از روش‌های ارزیابی دانشجومحور است که بر شناسایی و اندازه‌گیری پیامدها و شایستگی‌های یادگیری موردانتظار از دانشجویان در پایان دوره تأکید دارد. دریسکول و وود الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی دانشگاهی را یک مدل ارزیابی معرفی می‌کنند که در آن برنامه درسی، روش‌های تدریس و ارزشیابی یادگیری دانشجویان به‌صورت منسجمی پیامدهای یادگیری دانشجویان، اهداف یادگیری و اهداف کلان هر برنامه درسی دانشگاهی را هدف قرار داده‌اند. به‌صورت کلی، آموزش مبتنی بر اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی دانشگاهی فرایندی است که پس از تعیین پیامدهای مشخص آموزشی، برنامه‌ها و روش‌های آموزشی مناسب برای دستیابی به آنها طراحی و در پایان با استفاده از سنجش پیامدها سطح موفقیت دوره آموزشی و فراگیران در دستیابی به پیامدها، اهداف یادگیری و اهداف کلان منظورشده، مشخص می‌شود (Patil et al., 2017). با این تفاصیل، الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور که به دنبال افزایش توجه به نیازهای بازار کار و شرایط زندگی جدید و درحال تغییر در برنامه‌های درسی فنی-مهندسی توسعه پیدا کرده است، در عمل بر دو محور استوار است. اول شناسایی و تدوین پیامدهای یادگیری در قالب اهداف یادگیری و کلان و دوم اندازه‌گیری این پیامدهای یادگیری (اهداف یادگیری و کلان) و نیز، بررسی میزان تحقق این اهداف و پیامدهای مطلوب و از پیش تعیین‌شده و درنهایت، تصمیم در خصوص تغییر در مؤلفه‌های برنامه درسی قدیمی به‌منظور تحقق حداکثری پیامدهای مطلوب در برنامه درسی اصلاح‌شده جدید.

۲. تعریف مسئله

هدف از طراحی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی در دانشگاه‌های صنعتی و دانشکده‌های فنی ـ مهندسی در کشور، طراحی فعالیت‌ها، سیاست‌ها و راهبردهایی است که در نهایت دستیابی به پیامدها و توانمندی‌های ازپیش تعیین‌شده را در دانش‌آموختگان تضمین کند. از طرفی، علوم فنی ـ

مهندسی و به‌تبع آن آموزش در این حوزه محور اصلی در تولید ثروت، سلامت و حفظ منابع طبیعی و محیط‌زیست در کشور هستند و در کل با توسعه جامعه و ارتقای کیفی زندگی جوامع ارتباط نزدیکی دارد. توسعه این علوم در سطوح تخصصی در دانشگاه‌های صنعتی و دانشکده‌های فنی ـ مهندسی پی‌ریزی می‌شود که برون‌داد و نتایج آن در قالب نیروی انسانی متخصص و با صلاحیت، تولید دانش نو و پیشبرد مرزهای دانش علوم فنی ـ مهندسی نمایان و از طریق آموزش و پژوهش در یک رشته مهندسی خاص کسب می‌شود. نظر به اهمیت بالای علوم فنی ـ مهندسی ضروری است که آموزش آن مهم تلقی شده و در جهت برآورده‌سازی و رفع نیازهای صنعت حرکت کند. با این وجود شواهدی از گسست بین آموزش با نیازهای صنعت و بازار کار به دست آمده است. گزارش‌ها جهانی است و نتایج مطالعات مختلف بر روی عملکرد دانش‌آموختگان دانشگاه‌های صنعتی و دانشکده‌های فنی ـ مهندسی مختلف در سطح دنیا نشان داده است که مهندسان تازه دانش‌آموخته فاقد توانمندی‌های پایه موردانتظار برای عملکرد مؤثر هستند (Sallrh & Rani, 2017). لذا برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی باید به گونه‌ای طراحی شوند که به صورت مستمر بر میزان موفقیت دانشجویان و سطح توانمندی‌های ایشان در کسب مهارت‌ها و صلاحیت‌های موردنیاز جامعه، بازار کار و صنعت در آینده نظارت کنند و ایجاد چنین مهارت‌ها و صلاحیت‌ها را در دانشجویان رشته‌های فنی ـ مهندسی تضمین کند. بدیهی است گواهی دانش‌آموختگی دانشجویان رشته‌های فنی ـ مهندسی در کشور به صورت ضمنی نشان‌دهنده دستیابی ایشان به توانمندی‌ها، مهارت‌ها و صلاحیت‌های حرفه‌ای موردنظر است. اما پرسش اصلی این است که آیا به واقع تمام دانش‌آموختگان دانشگاهی کشور در این رشته‌ها مهارت‌ها و صلاحیت‌های حرفه‌ای یک مهندس در قرن بیست‌ویکم را دارند؟ اینکه هر برنامه درسی فنی-مهندسی چه نوع دانش‌آموخته دانشگاهی تربیت می‌کند؟ آنها چه توانمندی‌هایی خواهند داشت؟ چه مهارت‌های پایه‌ای نظیر مهارت‌های برقراری ارتباطی دارند؟ آیا برای ارتقای سلامت تربیت شده‌اند؟ آیا به اصول اخلاقی مقید هستند؟ و آیا برنامه‌درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی این‌گونه اهداف را پوشش می‌دهد؟ (Taib et al., 2017).

در راستای پاسخ دادن به این پرسش‌ها، دریسکول و وود (۲۰۰۷) با تأکید بر سنجش پیامدها، آنها را بسیار مهم و حتی شاید اولین انگیزه برای تکوین اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ــ مهندسی ذکر می‌کنند. اما علی‌رغم اینکه، یادگیری دانشجویان مهم‌ترین پیامد اجرای برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی است کمتر به عنوان معیار اعتبارسنجی این برنامه‌های درسی مدنظر قرار می‌گیرد. در آموزش سنتی بر محتوا تأکید می‌شود و به همین دلیل در اجرای برنامه‌های درسی سنتی رشته‌های فنی ـ مهندسی تمرکز ارزشیابی از یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان بیشتر بر

محفوظات محتوای آموزشی این برنامه‌های درسی بوده و روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان در کلاس درس کمتر به اندازه‌گیری میزان مهارت‌آموزی دانشجویان مبتنی بر اهداف یادگیری هر درس و اهداف کلان برنامه درسی هر رشته می‌پردازد. همین امر باعث شده است که دانش‌آموختگان دانشگاهی با سطح توانمندی‌ها و مهارت‌های غیر قابل قبول تربیت شوند و نتوانند در محیط صنعت و بازار کار خدمت‌رسانی مؤثر داشته باشند. لذا در سال‌های اخیر به‌دنبال تغییر قابل‌ملاحظه برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی از تمرکز بر تدریس و محفوظات دانشجویان به سوی تمرکز بر یادگیری معنادار و تأثیر اتخاذ روش‌ها ارزشیابی از یادگیری دانشجویان در کلاس درس برتحقق اهداف یادگیری و اهداف کلان برنامه درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی، بسیاری از دانشگاه‌های صنعتی و دانشکده‌های فنی ـ مهندسی در جهان مبادرت به اجرای اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی خود کرده‌اند (Agarkhed, 2017).

در اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه درسی، تصمیم‌گیری مبتنی بر پیامدهایی است که لازم است دانشجویان در پایان دوره دستیابی به آنها را نشان دهند. در این نوع اعتبارسنجی، محصول آموزش(چه نوع دانش‌آموخته دانشگاهی تربیت خواهد شد) به جای فرایند آموزش مورد تأکید قرار می‌گیرد. به همین علت، فرایند اجرای این نوع اعتبارسنجی برنامه درسی دانشگاهی، در مقایسه با روش سنتی یک فرایند معکوس است. زیر ا ابتدا پیامدهای مطلوب و اهداف یادگیری و اهداف کلان برنامه درسی انتخاب و تعیین می‌شود و سپس برنامه درسی، مواد آموزشی و روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجو به‌منظور دستیابی به پیامدهای موردنظر اعتبارسنجی می‌شود. طراحی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی دانشگاهی مستلزم طراحی مجدد و بازنگری در برنامه درسی هر رشته و دروس مرتبط با آن رشته است. ایجاد چنین تغییری صرفاً با انجام بازنگری در سرفصل دروس برنامه درسی فعلی رشته‌های مختلف امکان‌پذیر نیست و به توانایی و مهارت مدیران و اعضای‌هیأت‌علمی هر رشته در زمینه برنامه درسی پیامدمحور و همسوسازی ابعاد مختلف برنامه درسی با توانمندی‌های موردنظر نیازمند است. این امر لزوم توانمندسازی مدرسین و اعضای هیأت‌علمی هر رشته را با این مفهوم آشکار می‌سازد. همچنین، به نظر می‌رسد در حال حاضر پیامدهای اساسی حاصل از ارائه برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی نامناسب و غیر مؤثر باشد. این در حالی است که امروزه بر اهمیت پیامدهای آموزشی در برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی تأکیدی بیش از گذشته می‌شود و بر همین اساس رویکرد اعتبارسنجی پیامدمحور این برنامه‌های درسی دانشگاهی، بیش‌ازپیش مورد توجه صاحب‌نظران قرار گرفته است (Patil et al., 2018). پیامدمحوری یک رویکرد مبتنی بر عملکرد است و محور اساسی دانش اعتبارسنجی برنامه‌های درسی دانشگاهی محسوب می‌شود و نتایج

آن، رویه‌ای مبتنی بر شواهد قابل اعتماد برای اصلاح و مدیریت برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی پیش‌روی طرفداران خود قرار داده است. بنابراین تحقق پیامدهای مطلوب یادگیری در این نوع الگوی اعتبارسنجی مهم‌ترین وجه و محور مرکزی آن است. نکته حائز اهمیت اینکه این الگو قصد به پاسخگویی دو پرسش اساسی دارد. این دو پرسش عبارت‌اند از:

- **تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی و میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس، در تحقق هریک از اهداف یادگیری مصوب هریک از دروس رشته مورد اعتبارسنجی چنددرصد است؟**
- **تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی، میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس و میزان تحقق اهداف یادگیری در تحقق هریک از اهداف کلان مصوب رشته‌های مورد اعتبارسنجی چنددرصد است؟**

بنابراین، پس از اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی می‌توان مطابق با نتایج به‌دست‌آمده و نیز میزان تحقق اهداف یادگیری و کلان دوره، به‌مثابه دستاورد اجرای برنامه درسی در این رشته‌ها، در خصوص بازنگری در روش تدریس اتخاذشده در کلاس درس، روش ارزشیابی از یادگیری دانشجویان در کلاس درس و تعیین اهداف یادگیری برای هر درس در هر رشته تصمیمات اصلاحی را اتخاذ کرد. لذا در این مقاله به‌منظور پاسخ به پرسش‌های مطرح‌شده ضمن معرفی و ارائه مراحل اجرایی الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی نسبت به اجرای این الگوی در یک دانشگاه و رشته‌ای خاص پرداخته خواهد شد.

۳. روش تحقیق

روش اجرای این پژوهش، توصیفی و از منظر گردآوری اطلاعات از نوع پیمایشی است و از آنجا که نتایج این تحقیق قابل توسعه به سایر موارد مشابه خود است، لذا از نوع کاربردی است. جامعه آماری این مطالعه، تمام دروس تخصصی رشته مهندسی کامپیوتر (نرم‌افزار) در دانشگاه شاهد در نظر گرفته شده است. نمونه آماری این پژوهش به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از میان دروس تخصصی رشته مهندسی کامپیوتر (نرم‌افزار) در مقطع کارشناسی انتخاب شد. درس «برنامه‌سازی پیشرفته» که از دروس تخصصی و سه‌واحدی است، به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شد.

۴. نتایج تحقیق

الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی

در این الگو به جهت تعیین میزان تاثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی و میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس، در تحقق هریک از اهداف یادگیری مصوب هریک از دروس رشته مورد اعتبارسنجی گام‌های زیر ارائه شده است:

گام اول: تدوین یا استخراج اهداف یادگیری مربوط به درس موردنظر

در این گام باید اهداف یادگیری درس موردنظر از رشته مهندسی موردنظر در مقطع کارشناسی از برنامه درسی مصوب این رشته توسط شورای آموزش عالی استخراج شود. لازم به ذکر است در صورت نبود برنامه درسی مصوب برای دروس یک رشته تعیین اهداف یادگیری هر درس بر عهده گروهی متشکل از اعضای گروه آموزشی مربوط به همراه اعضای هیأت‌علمی مدرس درس موردنظر است. لازم به ذکر است که اهداف یادگیری درس موردنظر در این الگو با نماد LOi نمایش داده می‌شود.

گام دوم: دریافت ماتریس سهم روش‌های ارزشیابی - اهداف یادگیری برای درس موردنظر از استاد درس

در این گام باید اطلاعات کامل در خصوص روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان در درس موردنظر که استاد درس از آن استفاده می‌کند، از ایشان اخذ و سهم هریک از این روش‌ها در تعیین نمره نهایی دانشجو نیز استعلام شود و از ایشان خواسته شود تا ماتریس سهم روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری را برای درس مربوط تکمیل کنند.

گام سوم: دریافت ماتریس سقف نمرات روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس موردنظر از استاد درس

در این گام باید با توجه به ماتریس سهم روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری، در ماتریسی مشابه سقف نمرات دانشجویان در هر یک از روش‌های ارزشیابی از یادگیری برای هریک از اهداف یادگیری تعیین‌شده و ماتریس سقف نمرات روش ارزشیابی ـ اهداف یادگیری، برای درس موردنظر تهیه و توسط استاد درس ارائه شود.

گام چهارم : دریافت فهرست نمرات دانشجویان در طول نیمسال اخیر را به‌عنوان سند پیامد یادگیری دانشجویان از درس موردنظر

در این گام از استاد درس درخواست شود تا فهرست نمرات دانشجویان در طول نیمسال اخیر را به‌عنوان سند پیامد یادگیری دانشجویان از درس مورد نظر در این سال تحصیلی به تفکیک پارامترهای ارزشیابی به‌کاررفته در کلاس درس ارائه کند.

گام پنجم: محاسبه ماتریس نمرات کسب‌شده روش ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس موردنظر

در این گام باید با توجه به میانگین نمرات دانشجویان در هریک از پارامترهای ارزیابی از یادگیری، میانگین نمرات کسب‌شده توسط دانشجویان در هریک از این برنامه‌ها در خصوص هریک از اهداف یادگیری محاسبه شده و ماتریس نمرات کسب شده در روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری تهیه و توسط استاد درس تکمیل شود.

گام ششم: محاسبه ماتریس درصد تأثیر روش ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس موردنظر

به‌منظور تعیین میزان تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی و میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس در تحقق هریک از اهداف یادگیری مصوب هریک از دروس رشته مورد اعتبارسنجی، ارائه ماتریس نمرات کسب‌شده از برنامه‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس موردنظر به‌صورت نظیر به نظیر بر ارائه‌های ماتریس سقف نمرات هریک از برنامه‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای این درس تقسیم شد و حاصل در عدد ۱۰۰ ضرب شد. با این تفصیل ماتریس جدیدی حاصل شد که به ماتریس درصد تأثیر روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای این درس نامیده شد. درنهایت، میانگین وزن‌دار ارائه‌های موجود در هر ستون از این ماتریس درصد تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی و میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس در تحقق هریک از اهداف یادگیری مصوب درس موردنظر از رشته مورد اعتبارسنجی را نشان خواهد داد.

گام هفتم: نتیجه‌گیری از اجرای بخش اول الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه درسی فنی ـ مهندسی

در این گام باید مطابق نتایج به‌دست‌آمده و نیز میزان تحقق هر یک از اهداف یادگیری به‌مثابه دستاورد اجرای برنامه درسی در این رشته‌ها، در خصوص بازنگری در روش تدریس اتخاذشده در کلاس درس و روش ارزشیابی از یادگیری دانشجویان در کلاس درس در هر درس رشته‌های فنی ـ مهندسی موردنظر تصمیمات اصلاحی را اتخاذ کرد.

در ادامه به منظور تعیین میزان تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان، میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس و میزان تحقق اهداف یادگیری در تحقق هریک از اهداف کلان مصوب رشته‌های مورد اعتبارسنجی، گام‌های هشتم تا یازدهم به اجرا در خواهدآمد.

گام هشتم: تدوین یا استخراج اهداف کلان مربوط به رشته فنی ـ مهندسی موردنظر

در این گام باید اهداف کلان رشته موردنظر از رشته مهندسی موردنظر در مقطع کارشناسی از برنامه درسی مصوب این رشته توسط شورای آموزش عالی استخراج شود. لازم به ذکر است در صورت نبود برنامه درسی مصوب برای دروس یک رشته تعیین اهداف کلان رشته موردنظر بر عهده گروهی

متشکل از اعضای گروه آموزشی مربوط به همراه اعضای هیأت‌علمی رشته موردنظر است. لازم به ذکر است که اهداف یادگیری درس موردنظر در این الگو با نماد POi نمایش داده می‌شود.

گام نهم: دریافت ماتریس تأثیرتحقق هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی موردنظر از استاد درس

در این گام باید، ماتریس تأثیر اعمال هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی موردنظر تهیه و از استاد درس موردنظر خواسته شود تا میزان اثر هریک از اهداف یادگیری درس را بر هریک از اهداف کلان رشته مهندسی موردنظر در مقطع تحصیلی کارشناسی را بر طبق نظر تخصصی خود در مقیاس لیکرت (۰= هیچ سهمی ندارد، ۱= ۱۰درصد سهم دارد، ۲= ۲۰ درصد سهم دارد، ۳= ۳۰ درصد سهم دارد، ۴=۴۰ درصد سهم دارد و به همین ترتیب، ۱۰= ۱۰۰ درصد سهم دارد) در ماتریس تأثیر اعمال هریک از اهداف یادگیری ــ اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی، ثبت و تعیین کند.

گام دهم: محاسبه ماتریس تأثیر تحقق هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی

در این گام با توجه به پاسخ پرسش اول الگو و درصد تحقق هریک از اهداف یادگیری مبتنی بر روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان به کار گرفته‌شده توسط استاد درس و ضمن در نظر گرفتن اعداد موجود در ماتریس تأثیر اعمال هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی موردنظر توسط استاد درس مربوط به هر درس تکمیل شد. نسبت به طراحی ماتریس درصد تأثیر اعمال هریک از اهداف یادگیری ـ اهداف کلان دوره چهارساله رشته فنی ـ مهندسی اقدام شود. گفتنی است مجموع درصدهای موجود در ستون‌های این ماتریس بیانگر سهم تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی، میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس و میزان تحقق اهداف یادگیری در تحقق هریک از اهداف کلان مصوب رشته‌های مورد اعتبارسنجی است.

گام یازدهم: نتیجه‌گیری از اجرای بخش دوم الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه درسی فنی ـ مهندسی

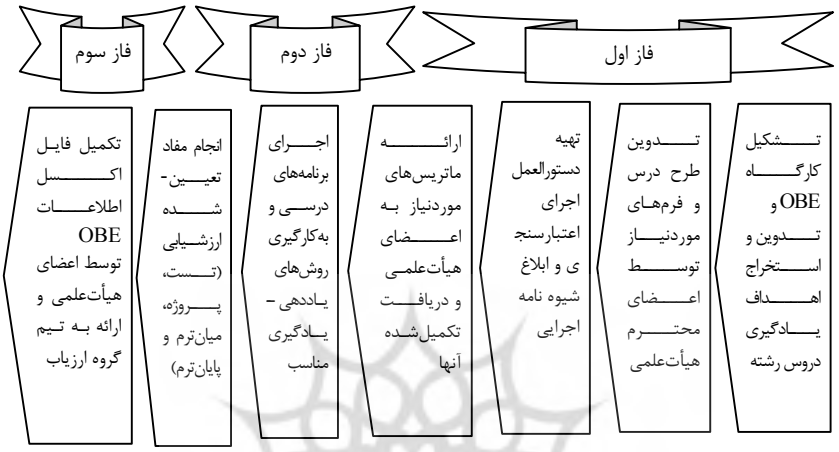
پس از اجرای بخش دوم الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی می‌توان مطابق نتایج به‌دست‌آمده و نیز میزان تحقق اهداف یادگیری و کلان دوره به‌مثابه دستاورد اجرای برنامه درسی در این رشته‌ها، در خصوص بازنگری در روش تدریس اتخاذشده در کلاس درس روش ارزشیابی از یادگیری دانشجویان در کلاس درس و تعیین اهداف یادگیری برای هر درس در هر رشته تصمیمات اصلاحی را اتخاذ کرد.

شکل ۱: الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی

فازهای عملیاتی الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی

به‌منظور اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی، نیازمند اجرای سه فاز آموزشی، مدیریتی و نظارتی در هسته عملیاتی آموزش دانشگاه یا دانشکده محل اجرای این الگو هستیم. سه فاز مذکور باید در سه مرحله کارآموزی و آمادگی نیروها از طریق کارگاه‌های عملی و دوره‌های کوتاه‌مدت تخصصی، اجرای دستورالعمل‌های تدوین‌شده و نظام‌مند و ارزیابی پیام‌های حاصل که به دو صورت

نرم و سخت انجام می‌گیرد، طراحی شود (Bagban et al., 2017). فازهای عملیاتی این الگو در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۲: فازهای عملیاتی اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی

پیاده‌سازی الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی

همانطور که بیان شد، جامعه آماری در این بخش از مقاله تمام دروس تخصصی رشته مهندسی کامپیوتر (نرم‌افزار) در دانشگاه شاهد در نظر گرفته شده است. از آنجا که روش این تحقیق از نوع توصیفی و پیمایشی است، نمونه آماری این پژوهش به روش نمونه‌گیری کاملاً تصادفی از میان دروس تخصصی رشته مهندسی کامپیوتر (نرم‌افزار) در مقطع کارشناسی انتخاب شد. درس برنامه‌سازی پیشرفته، که از دروس تخصصی و سه‌واحدی رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی است، به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شد.

اجرای گام اول: تدوین یا استخراج اهداف یادگیری مربوط به درس موردنظر

در گام اول اهداف یادگیری درس «برنامه‌سازی پیشرفته» از رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی از برنامه درسی مصوب این رشته توسط شورای آموزش عالی استخراج شد. این اهداف عبارت بودند از:

LO1: دانشجو بتواند مسائل را با روش طراحی بالا به پایین حل کند.

LO2: دانشجو بتواند پیچیدگی مسئله برنامه‌نویسی را با تعریف کلاس‌های مناسب مدیریت کند.

LO3: دانشجو بتواند روش تجرید مناسب مانند وراثت و چندریختی را به کار گیرد.
LO4: دانشجو بتواند امکانات مهم کتابخانه‌های زبان‌های برنامه‌نویسی را به کار بگیرد.
LO5: دانشجو بتواند از روش‌های لازم برای آزمون و اشکال‌زدایی برنامه به‌منظور تحقیق درستی عملکرد برنامه استفاده کند.

اجرای گام دوم: دریافت ماتریس سهم روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس موردنظر از استاد درس

جدول ۱: ماتریس درصد سهم روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته»

نوع ارزشیابی	سهم(درصد)	LO1	LO2	LO3	LO4	LO5
پایان‌ترم کتبی	۲۰	۱۵	۲۰	۲۰	۲۰	۲۵
پایان‌ترم عملی	۲۰	۱۰	۲۵	۲۰	۳۰	۱۵
میان‌ترم کتبی	۱۵	۳۵	۱۵	۱۵	۲۵	۱۰
میان‌ترم عملی	۱۵	۱۰	۱۰	۳۰	۱۵	۳۵
پروژه عملی	۲۰	۲۵	۲۵	۳۰	۱۰	۱۰
تمرین‌های کلاسی	۱۰	۱۰	۱۵	۱۵	۱۰	۵۰

ماتریس درصد سهم روش‌های ارزشیابی - اهداف یادگیری در جدول (۱) نشان‌دهنده آن است که ۲۰ درصد از نمره نهایی دانشجو در این کلاس درس مربوط به نمره کتبی پایان‌ترم، ۲۰ درصد از نمره نهایی دانشجو مربوط به آزمون پایان‌ترم عملی در درس«برنامه‌سازی پیشرفته بوده و میان‌ترم کتبی، میان‌ترم عملی، پروژه عملی کلاس درس و حل تمرین‌های کلاسی به ترتیب ۱۵ درصد، ۱۵ درصد، ۲۰ درصد و ۱۰ درصد از کل نمره نهایی دانشجویان در درس» برنامه‌سازی پیشرفته را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین در این ماتریس درصد سهم هر یک از روش‌های ارزشیابی یادگیری دانشجویان از اهداف یادگیری مصوب این درس تعیین شده است.

اجرای گام سوم: دریافت ماتریس سقف نمرات روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس موردنظر از استاد درس

جدول۲:ماتریس سقف نمرات روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته»

نوع ارزشیابی	نمره از ۲۰	LO1	LO2	LO3	LO4	LO5
پایان‌ترم کتبی	۴	۰/۶	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۱
پایان‌ترم عملی	۴	۰/۴	۱	۰/۸	۱/۲	۰/۶
میان‌ترم کتبی	۳	۱/۰۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۷۵	۰/۳
میان‌ترم عملی	۳	۰/۳	۰/۳	۰/۹	۰/۴۵	۱/۰۵
پروژه عملی	۴	۱	۱	۱/۲	۰/۴	۰/۴
تمرین‌های کلاسی	۲	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۱

ماتریس سقف نمرات روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری در جدول ۲ نشان‌دهنده بیشترین نمره‌ای است که دانشجویان به‌صورت میانگین برای نشان دادن تحقق کامل اهداف یادگیری در روش‌های ارزشیابی می‌توانند کسب کنند. بنابراین با توجه به آمار موجود در جدول ۲ در آزمون پایان‌ترم کتبی بیشترین نمراتی که به‌صورت میانگین برای تحقق اهداف یادگیری اول تا پنجم توسط دانشجویان کسب می‌شود، به ترتیب عبارت‌اند از؛ ۰/۶ نمره، ۰/۸ نمره، ۰/۸ نمره، ۰/۸ نمره و ۱/۰ نمره. این موضوع برای دیگر اهداف یادگیری مطابق با هریک از روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان مطابق مورد ذکرشده قابل استحصال است.

اجرای گام چهارم : دریافت فهرست نمرات دانشجویان در طول نیمسال اخیر به‌عنوان سند پیامد یادگیری دانشجویان از درس موردنظر

در جدول ۳، فهرست نمرات به تفکیک دانشجویان موجود در کلاس درس«برنامه‌سازی پیشرفته» و به تفکیک برنامه‌های ارزشیابی تعیین‌شده توسط استاد درس در رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی ارائه شده است.

جدول ۳: فهرست نمرات دانشجویان در درس «برنامه‌سازی پیشرفته» در طول نیمسال اول ۹۶-۹۷

تمرین‌های کلاسی	میان‌ترم کتبی	میان‌ترم عملی	پایان‌ترم کتبی	پایان‌ترم عملی	پروژه عملی	مجموع	شماره دانشجو
۱/۲	۲/۷۵	۰/۴۷	۲/۵	۲/۱۳	۳	۱۲/۰۵	۱
۱/۲	۲/۵	۰/۶۱	۲/۵	۲/۲۲	۳	۱۲/۰۳	۲
۱	۱/۵۰	۱/۳۱	۲/۶	۲/۶۷	۴	۱۳/۰۸	۳
۱	۲/۲۵	۰/۷۰	۲/۳	۲/۷۶	۲/۵	۱۱/۵۱	۴
۲	۲/۳۸	۱/۹۷	۳/۸	۳/۷۳	۴/۲	۱۷/۸۸	۵
۱	۱/۲۵	۰/۰۰	۱/۸	۰/۰۰	۲/۳	۶/۳۵	۶
۲	۱/۸۸	۱/۴۵	۳/۹	۳/۱۱	۳/۸	۱۶/۱۴	۷
۲	۰/۳۸	۰/۳۸	۱/۴	۱/۳۳	۱/۶	۷/۰۸	۸
۲	۲/۶۳	۱/۳۶	۳/۲	۳/۳۸	۵	۱۶/۵۶	۹
۱/۶۵	۱/۷۵	۰/۹۴	۱/۴	۲/۹۳	۰/۵	۹/۱۷	۱۰
۱/۶۵	۲/۱۳	۰/۹۸	۲/۷	۱/۶۹	۰/۵	۹/۶۵	۱۱
۲	۰/۸۸	۰/۵۲	۲/۲	۲/۴۹	۳/۸	۱۱/۸۸	۱۲
۲	۱/۶۳	۰/۰۰	۱/۹	۰/۰۰	۰/۵	۶/۰۳	۱۳
۱/۶۵	۲/۰۰	۰/۳۸	۲/۲	۰/۸۹	۰/۵	۷/۶۱	۱۴
۲	۱/۰۰	۰/۳۸	۱/۸	۱/۹۶	۱/۵	۸/۶۳	۱۵
۲	۲/۲۵	۱/۵۵	۳/۶	۳/۵۶	۳/۹	۱۶/۸۵	۱۶
۲	۳/۱۳	۰/۶۱	۲/۲	۲/۵۸	۱/۵	۱۱/۰۱	۱۷
۲	۲/۲۵	۰/۵۲	۲/۸	۲/۴۰	۳	۱۲/۹۷	۱۸
۲	۱/۳۸	۰/۱۹	۲/۲	۳/۱۱	۳/۵	۱۲/۳۷	۱۹
۲	۱/۵۰	۱/۷۸	۳	۲/۵۸	۳	۱۳/۸۶	۲۰
۱/۷۲	۱/۸۲	۰/۸۰	۲/۵۰	۲/۲۸	۲/۵۲	۱۱/۶۴	میانگین

اجرای گام پنجم: محاسبه ماتریس نمرات کسب‌شده روش ارزشیابی - اهداف یادگیری برای درس موردنظر

جدول ۴: ماتریس نمرات کسب شده نفوذ روش ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته»

نوع ارزشیابی	میانگین نمرات	LO1	LO2	LO3	LO4	LO5
پایان‌ترم کتبی	۲/۵۰	۰/۴۰	۰/۳۶	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۷۴
پایان‌ترم عملی	۲/۲۸	۰/۳۵	۰/۶۲	۰/۵۷	۰/۶۵	۰/۰۹
میان‌ترم کتبی	۱/۸۲	۰/۴۰	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۵۳	۰/۲۶
میان‌ترم عملی	۰/۸۰	۰/۱۱	۰/۲۳	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۲۳
پروژه عملی	۲/۵۲	۰/۷۴	۰/۲۸	۰/۸۲	۰/۳۸	۰/۳۰
تمرین‌های کلاسی	۱/۷۲	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۲۸	۰/۱۹	۰/۱۵

در جدول ۴ میانگین نمراتی را که دانشجویان درس«برنامه‌سازی پیشرفته» در هریک از روش‌های ارزشیابی از یادگیری خود و متناسب با اهداف یادگیری کسب کرده‌اند، توسط استاد درس در ماتریس نمرات کسب‌شده در روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» ثبت و ارائه شده است. بنابراین مطابق آمار موجود در جدول ۴ به‌طور میانگین در آزمون پایان‌ترم کتبی این درس، دانشجویان ۲/۵ نمره کسب کرده‌اند که به ترتیب ۰/۴ نمره، ۰/۳۶ نمره، ۰/۵۲ نمره، ۰/۴۸ نمره و ۰/۷۴ نمره مربوط به میزان تحقق اهداف یادگیری اول تا پنجم مصوب این درس است. بدیهی است بقیه اعداد در این ماتریس نیز توصیفی مشابه برای دیگر روش‌های ارزشیابی و اهداف یادگیری در این درس خواهند داشت.

اجرای گام ششم: محاسبه ماتریس درصد تأثیر روش ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس موردنظر

جدول ۵: ماتریس درصد تأثیر روش ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازس پیشرفته»

روش ارزشیابی	وزن هر روش	درصد	LO1	LO2	LO3	LO4	LO5
	۴	۶۲/۵۰	۶۶/۷۰	۴۵/۰۰	۶۵/۰۰	۶۰/۰۰	۷۴/۰۰
پایان‌ترم کتبی	۴	۵۷/۰۰	۸۷/۵۰	۶۲/۰۰	۷۶/۲۵	۵۴/۱۷	۱۵/۰۰
میان‌ترم کتبی	۳	۶۰/۷۰	۳۸/۱۰	۶۸/۹۰	۷۱/۲۰	۷۵/۷۰	۸۶/۷۰
میان‌ترم عملی	۳	۲۶/۷۰	۳۶/۷۰	۷۶/۷۰	۱۶/۷۰	۱۷/۸۰	۲۱/۹۰
پروژه عملی	۴	۶۳/۰۰	۷۴/۰۰	۲۸/۰۰	۶۸/۴۰	۹۵/۰۰	۷۵/۰۰
تمرین‌های کلاسی	۲	۸۶/۰۰	۸۵/۰۰	۹۳/۴۰	۹۳/۴۰	۹۵/۰۰	۱۵/۰۰
میانگین وزنی درصد تحقق اهداف		۵۸/۹۲	۶۵/۳۶	۵۵/۱۸	۶۴/۴۵	۶۴/۶۰	۵۰/۵۹

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، اعداد موجود در این ماتریس از حاصل تقسیم ارائه‌های ماتریس نمرات کسب‌شده از روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» به‌صورت نظیر به نظیر بر ارائه‌های ماتریس سقف نمرات هریک از روش‌های ارزشیابی – اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» ضرب در عدد ۱۰۰ محاسبه شده است. با این تفصیل ماتریس جدیدی حاصل شد که به ماتریس درصد تأثیر روش‌های ارزشیابی ـ اهداف یادگیری برای این درس نامیده شد.

اجرای گام هفتم: نتیجه‌گیری از اجرای بخش اول الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه درسی فنی ـ مهندسی در خصوص درس «برنامه‌سازی پیشرفته» از رشته مهندسی کامپیوتر دانشگاه شاهد در مقطع کارشناسی.

پس از اجرای شش مرحله اول الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی، سطر آخر ماتریس درصد تأثیر روش ارزشیابی ـ اهداف یادگیری همانطور که در سطر آخر جدول ۵ مشخص است، میانگین وزن‌دار درصد تحقق اهداف یادگیری در هریک از روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان نیز است که نشان‌گر سهم تأثیر روش‌های ارزیابی یادگیری دانشجویان در کلاس درس «برنامه‌سازی پیشرفته» در تحقق اهداف یادگیری مصوب این درس است. با این تفاصیل مطابق جدول ۵ روش‌های ارزیابی از یادگیری دانشجویان و عملکرد آنها در طول ترم و در کلاس درس «برنامه‌سازی پیشرفته» توانسته است ۶۵/۳۶ درصد هدف یادگیری (دانشجو بتواند مسائل را با روش طراحی بالا به پایین حل کند)، ۵۵/۱۸ درصد هدف یادگیری(دانشجو بتواند پیچیدگی مسئله برنامه‌نویسی را با تعریف کلاس‌های مناسب مدیریت کند)، ۶۴/۴۵ درصد هدف یادگیری (دانشجو بتواند روش تجرید مناسب مانند وراثت و چندریختی را به کار گیرد)، ۶۴/۶۰درصد هدف یادگیری (دانشجو بتواند امکانات مهم کتابخانه‌های زبان‌های برنامه نویسی را به کار بگیرد.)، ۵۰/۵۹ درصد هدف یادگیری (دانشجو بتواند از روش‌های لازم برای آزمون و اشکال‌زدایی برنامه به منظور تحقیق درستی عملکرد برنامه استفاده کند)، و نهایتاً ۶۰/۳۶ درصد از کل اهداف یادگیری مصوب در این درس را تأمین کنند.

جدول۶: شاخص‌های توصیفی میزان تحقق اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» متناسب با روش‌های ارزشیابی

ردیف	شاخص‌های توصیفی	درصد
۱	میانگین درصد Loi ها	۶۰/۰۳ درصد
۲	کمترین درصد Loi ها	۵۰/۵۹ درصد
۳	بیشترین درصد Loi ها	۶۵/۳۶ درصد
۴	واریانس درصد Loi ها	۳۶/۲۹ درصد

در جدول ۶ شاخص‌های توصیفی میزان تحقق اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» ارائه شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود، با توجه به انتخاب روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط استاد درس و عملکرد دانشجویان، هدف یادگیری «دانشجو بتواند از روش‌های لازم برای آزمون و اشکال‌زدایی برنامه به‌منظور تحقیق درستی عملکرد برنامه استفاده کند» دارای کمترین درصد تحقق (۵۰/۵۹ درصد) و هدف یادگیری «دانشجو بتواند مسائل را با روش طراحی بالا به پایین حل کند» دارای بیشترین درصد تحقق (۶۵/۳۶ درصد) است. واریانس و میانگین درصد تحقق هریک از اهداف این درس نیز به ترتیب ۳۶/۲۹ و ۶۰/۰۳ درصد محاسبه شد.

اجرای گام هشتم: تدوین یا استخراج اهداف کلان مربوط به رشته فنی ــ مهندسی موردنظر

در گام هشتم اهداف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر که توسط شورای آموزش عالی وصوب شده بود، استخراج شد. این اهداف عبارت بودند از:

PO1: طراحی سیستم‌های اتوماسیون بخش‌های دولتی و خصوصی توسط دانش‌آموختگان.

PO2: طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی توسط دانش‌آموختگان.

PO3: مدرن‌سازی روزآمد کردن موتورهای محاسباتی موردنیاز در سیستم‌های خدماتی، پزشکی و صنعتی توسط دانش‌آموختگان.

PO4: تضمین امنیت روزآمد سیستم‌های رایانه‌ای و ارتباطی توسط دانش‌آموختگان.

PO5: کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر توسط دانش‌آموختگان.

PO6: طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های سخت‌افزاری موردنیاز کشور توسط دانش‌آموختگان.

PO7: طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های نرم‌افزاری موردنیاز کشور توسط دانش‌آموختگان.

PO8: طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های فناوری اطلاعات موردنیاز کشور توسط دانش‌آموختگان.

PO9: طراحی و تأمین مراکز داده‌های موردنیاز امنیت و ارتباطات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نظامی کشور توسط دانش‌آموختگان.

اجرای گام نهم: دریافت ماتریس تأثیرتحقق هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی موردنظر از استاد درس

جدول ۷: ماتریس تأثیرتحقق هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی کامپیوتر

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9
LO1	۱۰	۵	۵	۲	۱	۲	۱۰	۸	-
LO2	۱۰	-	۵	۲	۱	-	۱۰	۱۰	-
LO3	۱۰	-	۵	۲	۱	-	۱۰	۱۰	-
LO4	۱۰	-	۱۰	۲	۱	-	۱۰	۱۰	-
LO5	۱۰	۱	۵	۵	۱	۱	۱۰	۱۰	-
کل	۵۰	۶	۳۰	۱۳	۵	۳	۵۰	۴۸	۰

همانطور که داده‌های موجود در جدول ۷ نشان می‌دهد، از نظر استاد درس«برنامه‌سازی پیشرفته» تحقق اهداف یادگیری این درس بیشترین نقش را در تحقق هدف کلان مصوب اول (طراحی سیستم‌های اتوماسیون بخش‌های دولتی و خصوصی توسط دانش‌آموختگان)، هدف کلان مصوب هفتم (طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های نرم‌افزاری موردنیاز کشورتوسط دانش‌آموختگان) و هدف کلان مصوب هشتم (طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های فناوری اطلاعات مورد نیاز کشور توسط دانش‌آموختگان) از اهداف کلان برنامه درسی رشته مهندسی کامپیوتر ایفا می‌کند. همچنین تحقق اهداف یادگیری این درس کمترین نقش را در تحقق هدف کلان مصوب ششم (طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های سخت‌افزاری موردنیاز کشور توسط دانش‌آموختگان)، هدف کلان مصوب پنجم (کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر توسط دانش‌آموختگان) و هدف کلان مصوب دوم (طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی توسط دانش‌آموختگان) از اهداف کلان برنامه درسی رشته مهندسی کامپیوتر ایفا می‌کند.

اجرای گام دهم: محاسبه ماتریس تأثیر تحقق هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی کامپیوتر

جدول۸: ماتریس درصد تأثیر تحقق هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی کامپیوتر

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9
LO1	۱۳/۰۷	۵۴/۴۶	۱۰/۸۹	۱۰/۰۵	۱۳/۰۷	۴۳/۵۷	۱۳/۰۷	۱۰/۸۹	۰
LO2	۱۱/۰۳	۰	۹/۱۹	۸/۴۸	۱۱/۰۳	۰	۱۱/۰۳	۱۱/۵۰	۰
LO3	۱۲/۸۹	۰	۱۰/۷۴	۱۰/۰۷	۱۲/۸۹	۰	۱۲/۸۹	۱۳/۴۲	۰
LO4	۱۲/۹۲	۰	۲۱/۵۴	۹/۹۴	۱۲/۹۲	۰	۱۲/۹۲	۱۳/۴۵	۰
LO5	۱۰/۱۲	۸/۴۳	۸/۴۳	۱۹/۴۶	۱۰/۱۲	۱۶/۸۶	۱۰/۱۲	۱۰/۵۴	۰
کل	۶۰/۰۳	۶۲/۸۹	۶۰/۷۹	۵۸/۰۰	۵۰/۹۲	۶۰/۴۳	۶۰/۰۳	۵۹/۸۰	۰

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود، درصد تأثیر تحقق هریک از اهداف یادگیری مصوب درس« برنامه‌سازی پیشرفته» بر تحقق هریک از اهداف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی مطابق نظر استاد درس و میزان یادگیری و عملکرد دانشجویان در این درس به صورت دو به دو در ماتریس درصد تأثیر تحقق هریک از اهداف یادگیری بر اهداف کلان دوره چهارساله رشته مهندسی کامپیوتر مشخص شده است. همچنین سطر آخر این ماتریس بیانگر درصد تأثیر تحقق کل اهداف یادگیری مصوب درس «برنامه‌سازی پیشرفته» بر تحقق هریک از اهداف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی مطابق نظر استاد درس و میزان یادگیری و عملکرد دانشجویان در این درس است.

گام یازدهم: نتیجه‌گیری از اجرای بخش دوم الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه درسی فنی ـ مهندسی در خصوص درس «برنامه‌سازی پیشرفته» از رشته مهندسی کامپیوتر دانشگاه شاهد در مقطع کارشناسی.

پس از اجرای شش مرحله اول الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی مطابق با مستندات جدول ۸ در این پژوهش مشخص شد که با توجه به روش‌های ارزیابی از یادگیری دانشجویان عملکرد دانشجویان و همچنین میزان تحقق اهداف یادگیری در درس «برنامه‌سازی پیشرفته» در نمونه موردمطالعه، هدف مصوب کلان دوم برنامه درسی رشته مهندسی کامپیوتر (طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی توسط دانش‌آموختگان) ۶۲/۸۹ درصد، هدف کلان مصوب سوم (مدرن‌سازی روزآمد کردن موتورهای محاسباتی موردنیاز در سیستم‌های خدماتی، پزشکی و صنعتی توسط دانش‌آموختگان) ۶۰/۷۹ درصد، هدف کلان مصوب ششم (طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های سخت‌افزاری موردنیاز کشور توسط

دانش‌آموختگان) ۶/۴۳ درصد، هدف کلان مصوب هفتم (طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقا سیستم‌های نرم‌افزاری مورد نیاز کشورتوسط دانش‌آموختگان) ۶۰/۰۳ درصد، هدف کلان اول (طراحی سیستم‌های اتوماسیون بخش‌های دولتی و خصوصی توسط دانش‌آموختگان) ۶۰/۰۳ درصد، هدف کلان مصوب هشتم (طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی، نگهداری و ارتقای سیستم‌های فناوری اطلاعات موردنیاز کشور توسط دانش‌آموختگان) ۵۹/۸۰ درصد، هدف کلان مصوب چهارم (تضمین امنیت روزآمد سیستم‌های رایانه‌ای و ارتباطی توسط دانش‌آموختگان) ۵۸/۰۰ درصد و هدف مصوب کلان پنجم (کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر توسط دانش‌آموختگان) ۵۰/۹۲ درصد محقق شده‌اند. این درحالی است که هدف مصوب کلان نهم (طراحی و تأمین مراکز داده‌های موردنیاز امنیت و ارتباطات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نظامی کشور توسط دانش‌آموختگان) در این دوره آموزشی اصلاً محقق نشده است.

جدول ۹: شاخص‌های توصیفی میزان تحقق اهداف کلان رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی پیوسته

ردیف	شاخص‌های توصیفی	درصد
۱	میانگین درصد POi ها	۵۲/۵۴ درصد
۲	کمترین درصد POi ها	۵۰/۹۲ درصد
۳	بیشترین درصد POi ها	۶۲/۸۹ درصد
۴	واریانس درصد POi ها	۳۸/۰۱ درصد

در جدول ۹ شاخص‌های توصیفی میزان تحقق اهداف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی ارائه شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود، یکی از اهداف مصوب کلان رشته مهندسی کامپیوتر یعنی هدف کلان پنجم، کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر توسط دانش‌آموختگان دارای کمترین درصد تحقق (۵۰/۹۲ درصد) و هدف مصوب کلان دوم، طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی توسط دانش‌آموختگان دارای بیشترین درصد تحقق است (۶۲/۸۹ درصد). همچنین به‌صورت میانگین و با توجه به یادگیری و عملکرد دانشجویان روش‌های ارزیابی اتخاذشده توسط استاد درس و تحقق اهداف یادگیری در درس مذکور ۵۲/۵۴ درصد از اهداف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر محقق شده است. واریانس و میانگین درصد تحقق هریک از اهداف کلان رشته مهندسی کامپیوتر نیز به ترتیب ۳۸/۰۱ و ۵۲/۵۴ درصد محاسبه شد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش ارائه و اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی بود. در قسمت اول ضمن معرفی این الگوی اعتبارسنجی یازده گام متوالی برای اجرای آن منطبق با اصول این الگو تبیین و معرفی شد. در ادامه به‌عنوان نمونه الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» در رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی در دانشکده فنی ـ مهندسی دانشگاه شاهد به اجرا درآمد. همانطور که مطرح شد، در اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی دو پرسش عمده مطرح می‌شود که در نهایت پس از اجرای این الگو ضمن پاسخ دادن به این پرسش‌ها و مشخص شدن نتایج اجرای این الگوی اعتبارسنجی می‌توان ضمن وضع سیاست‌های جدید و بازنگری در ابعاد برنامه درسی قبلی نسبت به تأثیر حداکثری ابعاد برنامه درسی جدید بر تحقق اهداف یادگیری و کلان هر درس و هر رشته مورد اعتبارسنجی تصمیمات بهینه‌ای را اتخاذ کرد. این پرسش‌ها عبارت‌اند از: ۱ـ تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی و میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس در تحقق هریک از اهداف یادگیری مصوب هریک از دروس رشته مورد اعتبارسنجی چند درصد است؟ و ۲- تأثیر انتخاب نوع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط اعضای هیأت‌علمی، میزان یادگیری دانشجویان در کلاس درس و میزان تحقق اهداف یادگیری در تحقق هریک از اهداف کلان مصوب رشته‌های مورد اعتبارسنجی چند درصد است؟ با توجه به یافته‌های پژوهش و پاسخ به پرسش اول شاخص‌های توصیفی میزان تحقق اهداف یادگیری برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» تعیین شد و چنین نتیجه‌گیری شد که با توجه به انتخاب روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان توسط استاد درس و عملکرد دانشجویان هدف یادگیری «دانشجو بتواند از روش‌های لازم برای آزمون و اشکال‌زدایی برنامه به‌منظور تحقیق درستی عملکرد برنامه استفاده کند» دارای کمترین درصد تحقق و هدف یادگیری«دانشجو بتواند مسائل را با روش طراحی بالا به پایین حل کند» دارای بیشترین درصد تحقق است. واریانس و میانگین درصد تحقق هریک از اهداف این درس نیز به ترتیب ۳۶/۲۹ و ۶۰/۰۳ درصد محاسبه شد. همچنین طبق یافته‌های پژوهش و پاسخ به پرسش دوم شاخص‌های توصیفی میزان تحقق اهداف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی محاسبه شد و چنین نتیجه گیری شد که با توجه به میزان یادگیری دانشجو، روش ارزشیابی اتخاذشده توسط استاد درس از یادگیری دانشجویان و اهداف یادگیری تعیین‌شده برای درس «برنامه‌سازی پیشرفته» هدف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر یعنی کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های

پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر توسط دانش‌آموختگان دارای کمترین درصد تحقق و هدف مصوب کلان دوم، طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی توسط دانش‌آموختگان دارای بیشترین درصد تحقق است. همچنین به صورت میانگین بر مبنای یادگیری و عملکرد دانشجویان، روش‌های ارزیابی اتخاذشده توسط استاد درس و تحقق اهداف یادگیری در درس مذکور ۵۲/۵۴ درصد از اهداف کلان مصوب رشته مهندسی کامپیوتر محقق شده است. واریانس و میانگین درصد تحقق هریک از اهداف کلان رشته مهندسی کامپیوتر نیز به ترتیب ۳۸/۰۱ و ۵۲/۵۴ درصد محاسبه شد.

در عین حال مطابق نتایج حاصل از اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برای درس«برنامه‌سازی پیشرفته»:

- پیشنهاد می‌شود فضایی توسط استاد این درس در کلاس ایجاد شود تا دانشجو بتواند از روش‌های لازم برای آزمون و اشکال‌زدایی برنامه به‌منظور تحقیق درستی عملکرد برنامه استفاده کند.
- پیشنهاد می‌شود که استاد درس مذکور با ملاحظه نتایج نسبت به طراحی روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان در کلاس درس «برنامه‌سازی پیشرفته» در ترم آینده اقدام به برگزاری جلسات حل‌تمرین کرده و به میزان دستیابی دانشجویان در تحقق هدف یادگیری کمک کند.
- از آن جا که هدف یادگیری اول در این درس از جنس تحلیل است و دانشجو فرصت این تحلیل را در امتحان میان‌ترم، آزمون‌های کلاسی و پروژه کسب کرده است، لذا پیشنهاد می‌شود که الگویی مشابه برای اهداف یادگیری دیگر این درس که درصد تحقق پایین‌تر دارند، در نظر گرفت و با تغییرات لازم در روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجویان میزان تحقق دیگر اهداف یادگیری را به نحو مقتضی افزایش داد.
- اصلی‌ترین محدودیت در اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی، در مرحله تدوین اهداف یادگیری است که نیازمند درک دقیق از مفهوم اعتبارسنجی و ارتباط صحیح اهداف یادگیری دروس یک رشته فنی ـ مهندسی در برقراری هم‌پوشانی با اهداف کلان مصوب کل رشته در چهار سال اجرای آن است که این مهم از طریق آموزش عملی مدرسان دروس مربوط و جلسات گروهی قابل رفع است.
- در حال حاضر توسعه نرم‌افزاری اجرای اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی، به‌عنوان یک زیرساخت اساسی منوط به طراحی و استقرار پایگاه گردآوری

داده بوده تا بتوان اعتبارسنجی پیامدمحور را برای تمام دروس و در همه رشته‌های فنی ـ مهندسی تحت وب راه‌اندازی کرد.

لازم به ذکر است که با توجه به اینکه پژوهش حاضر به‌صورت آزمایشی و در ابعاد کوچک برای یک رشته ـ دانشگاه خاص به اجرا درآمده است، لذا امکان مقایسه نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های مشابه وجود ندارد. اما بیان این نکته ضروری است که طبق گام‌بندی و مرحله‌بندی صورت‌گرفته در این پژوهش برای اجرای الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی امکان استفاده از این الگو در تمامی رشته ـ دانشگاه‌های فنی ـ مهندسی در کشور قابل اجرا است و این امر قابلیت تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش را به اثبات می‌رساند که این خود امتیاز ویژه این پژوهش است.

در نهایت، چنین نتیجه‌گیری شد که نتایج اعتبارسنجی پیامدمحور از اهداف یادگیری هر درس از رشته فنی مورد اعتبارسنجی در این مرحله، بیشترین بهره‌برداری را برای مدیران ارشد و کلان دانشگاه مقدور می‌سازد. مدیریت کلان با نگاهی اجمالی بر کیفیت دستیابی به اهداف کلان چهارساله دوره می‌تواند سهم عوامل مؤثر در کمترین و بیشترین درصد تحقق اهداف کلان دوره را پیدا کرده و با تدوین یک سیاست جدید و ترمیمی وضعیت کیفی دستیابی به این اهداف کلان را ارتقا بخشد. لازم به ذکر است که پیاده‌سازی مدل اعتبارسنجی برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی با رویکرد پیامدمحور ارمغان دستیابی به مسیری شفاف در اعتبارسنجی ابعاد گوناگون برنامه‌های درسی این رشته‌ها در کشور را نوید می‌دهد و برنامه‌ریزی راهبردی صورت‌گرفته مبتنی بر نتایج این مدل اعتبارسنجی، شرایط لازم برای انعطاف‌پذیری بالا در طراحی رویکردها و راهبردهای مدیریتی و اصلاح کیفیت ابعاد برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی را فراهم خواهد آورد. الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور ارائه‌شده با تکیه بر طراحی درس دقیق و مشاهده‌پذیر و طراحی زمانی و محتوایی انواع روش‌های ارزشیابی از یادگیری دانشجو به‌همراه اتخاذ روش‌های تدریس هدف‌محور ضمانت اجرای مؤثر این سیستم آموزش را تأمین کرده و نتایج حاصل از پیاده‌سازی این سبک اعتبارسنجی برنامه‌های درسی فنی-مهندسی برای درس«برنامه‌سازی پیشرفته» از رشته مهندسی کامپیوتر نشان داد که می‌توان به‌سهولت و با دقت زیاد نارسایی‌های ابعاد گوناگون برنامه درسی اجراشده را شناسایی کرد و برای ترمیم و ارتقای سطح دستیابی به اهداف یادگیری درس و رشته موردنظر برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کرد. بنابراین به‌صورت خلاصه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که هدایت‌پذیری حرکت کیفیت‌بخشی به برنامه‌های درسی فنی ـ مهندسی در روندی پایدار و روبه‌جلو با استفاده از الگوی اعتبارسنجی پیامدمحور برنامه‌های درسی رشته‌های فنی ـ مهندسی میسر خواهد شد.

مراجع

جمیری، وحیده؛ حاتمی، جواد؛ فتحی‌آذر، اسکندر و پاکدل‌فرد، محمدرضا (۱۳۸۹). بررسی میزان انطباق برنامه درسی رشته کارشناسی مهندسی معماری با نیازهای بازار کار در ایران. *دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی*. ۱(۷)، ۱۳۳- ۱۱۱.

زینل، حسین؛ منصورزاده، شیوا و انیسه، محمد (۱۳۹۶). پیاده‌سازی سیستم پیامدمحور در آموزش مهندسی: مطالعه موردی مرکز آموزش عالی فنی ـ مهندسی بوئین زهرا، پنجمین همایش بین‌المللی آموزش مهندسی ایران. ۳۰ آبان تا ۲ آذر ۱۳۹۶، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ایران، تهران.

عبدی، علی (۱۳۸۸). ارزیابی کیفیت برنامه درسی رشته برنامه‌ریزی درسی دوره کارشناسی ارشد. چکیده مقالات نهمین همایش سالانه انجمن مطالعات برنامه درسی ایران. تبریز، دانشگاه تبریز.

مطهری‌نژاد، حسین؛ یعقوبی، محمود و دوامی، پرویز (۱۳۹۰). الزامات آموزش مهندسی با توجه به نیازهای صنعت در کشور ایران. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، ۱۳(۵۷)، ۸۹ ـ۷۸.

وحیدراد، زکیه (۱۳۸۸). بررسی ویژگی‌های محتوای دروس دانشگاهی با توجه به نیازهای جامعه کنونی. چکیده مقالات نهمین همایش سالانه انجمن مطالعات برنامه درسی ایران، تبریز، دانشگاه تبریز.

وزیری، مژده (۱۳۸۷). نظام برنامه‌ریزی درسی در آموزش‌عالی ایران: ویژگی‌ها و جهت‌گیری‌ها. رساله دکترای تخصصی، دانشگاه تربیت مدرس.

یوسفی‌افراشته، مجید (۱۳۹۴). سنجش دستاوردها: رویکردی نوین در سنجش آموزش مهندسی، اولین کنفرانس بین‌المللی و چهارمین کنفرانس ملی آموزش مهندسی. دانشگاه شیراز، آبان ۱۳۹۴.

Agarkhed, J. (2017). Moving towards an outcome based education in engineering. *International Journal of Advanced Research in Computers Science*, 8(8).

Alias, A. and Bhkari, N. M. (2017). A model of outcome-based education (OBE) for engineering education. *Gading Journal for the Social Sciences*, 11(02), 71-87.

Alva, H. H.; Uma, B.; Shruthi, D. V. and Saroja, C. (2018). Enhancing learning outcomes in software engineering course through problem based learning and peer assisted learning. *Journal of Engineering Education Transformations*, 31(3), 16-32.

Bagban, T. I.; Patil, S. R.; Gat, A. and Shirgave, S. K. (2017). On selection of assessment methods in outcome based education (OBE). *Journal of Engineering Education Transformations*, 30(3), 327-332.

Biggs, J. and Tang, C. (2007); Teaching for Quality Learning at University; Open University Press.

Chowdhury, R.; Saha, S.; Sahana, S. and Sanki, D. (2018). Realization of outcome-based education through teaching learning methodology in engineering institution. *Industry Interactive Innovations in Science, Engineering and Technology*; Springer, Singapore. 609-618.

De Guzman, M. F. D.; Edaño, D. C. and Umayan, Z. D. (2017). Understanding the essence of the outcomes-based education (OBE) and knowledge of its implementation in a technological university in the Philippines. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary* Research, 5(4), 64-71.

Driscoll, A. and Wood, S. (2007). Developing outcomes-based assessment for learner-centered education: a faculty introduction. Sterling, Virginia; Stylus Publishing, LLC.

Hughes, C. and Barrie, S. (2010). Influences on the assessment of graduate attributes in higher education. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 35(3), 325-334.

Llorente, C. (2017). Outcome-based approach in teaching digital systems design for undergraduate computer and electronics engineering programs. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 9(2-8), 113-118.

Malini, E.; Deepak, T. J.; Kannan, P. and Venishri, P. (2017). Outcome-based personalised learning measurement tool for engineering education at INTI International University-INTI OBE tool (IOBET). *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 27(4), 287-302.

Patil, S. S.; Patil, S. K. and Lokare, V. K. (2018). Enhancing engineering student's academic performance index through outcome based education: a case study. *Journal of Engineering Education Transformations*, 31(4), 45-61.

Pauline, O.; Taib, H.; AzwirAzlan, M.; Nasir, N. F.; Azmi, M. A.; Salleh, S. M. and Rahman, N. A. (2017). Assessment and evaluation for programme learning outcomes in faculty of mechanical and manufacturing engineering, universiti tun hussein onn Malaysia. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 165(1), 012033.

Prasasd, M. R.; Kumar, B. S. P. and Swarnamani, A. (2017). OBE based industry academy approach for embedded system design course. *Journal of Engineering Education Transformations*, 30(3), 150-156.

Salleh, I. M.; and Rani, M. M. (2017). Implementation of learning outcome attainment measurement system in aviation engineering higher education. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 270 (1), 012037.

Sharma, M. and Phadke, A. S. (2017). A case study: efforts for improvement in attainment of course outcomes in control system engineering. *Journal of Engineering Education Transformations*, 30(3), 56-70.

Taib, H.; Salleh, S. M.; Zain, B. M.; Azlan, M. A.; Mahzan, S.; Hafeez, Z. A. and Azmi, M. A. (2017). Programme learning outcomes assessment and continuous quality improvement in faculty of mechanical and manufacturing, UTHM. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 165(1), 012031.

.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی