

## بررسی وظایف، شایستگی و کارآمدی برنامه آموزشی: مطالعه موردی کارشناسی فناوری اطلاعات

فرهاد ابراهیم‌آبادی<sup>1</sup>، محبوبه عارفی<sup>2</sup>، کورش فتحی واجارگاه<sup>3</sup> و جعفر توفیقی<sup>4</sup>

### چکیده

هدف این پژوهش بررسی وظایف شغلی کارشناسان فناوری اطلاعات، تعیین مؤلفه‌های شایستگی آنها برای انجام دادن وظایف شغلی، تعیین وظایف برنامه‌های آموزشی کارشناسی فناوری اطلاعات در قبال پرورش مؤلفه‌های شایستگی و همچنین ارزیابی کارایی برنامه‌های کارشناسی فناوری اطلاعات در کشور ایران بود. روش تحقیق کیفی از نوع مطالعه موردی و ابزارهای تحقیق شامل بررسی اسنادی و مصاحبه نیمه‌ساختارمند بود. یافته‌ها نشان داد که وظایف کارشناسان فناوری اطلاعات در کل در 32 رشته شغلی جای می‌گیرد. همچنین مؤلفه‌های شایستگی کارشناسان فناوری اطلاعات در کشور ایران شامل 17 مورد است که برخی از آنها شامل دانش تخصصی، دانش حل مسئله، تحلیل مسئله، طراحی راه‌حلها، استفاده از ابزارهای مدرن، انجام دادن کار فردی- تیمی، برقراری ارتباط، حرفه‌ای‌گری، اخلاقیات، یادگیری مادام‌العمر، آگاهی درباره فرهنگ، مسئولیت‌پذیری و قضاوت است. همچنین یافته‌ها نشان داد که شایستگی از طریق دو مرحله برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده و توسعه تکوینی پرورش می‌یابد و از طریق آزمون شایستگی سنجیده می‌شود و از طریق توسعه مداوم حرفه‌ای حفظ و تدوام می‌یابد. این فرایند به چرخه شایستگی مهندسی شهرت دارد که نبود یا ناکارآمدی هر یک از مراحل بر مراحل دیگر چرخه تأثیر نامطلوب دارد. درخصوص استانداردسازی و ارتقای کیفیت برنامه‌های آموزشی فنی- مهندسی، نهادهای مرجع بین‌المللی همچون IEA، ENAEE و پروژه CDIO به محک‌زنی و تعیین معیارها و استانداردهای آموزشی بین‌المللی اقدام کرده‌اند که تمام برنامه‌های آموزشی کارشناسی فناوری اطلاعات در ایران نیز باید مطابق با آنها تدوین و اجرا شوند. یافته‌ها نشان داد برنامه‌های کارشناسی IT در ایران مطابق با استانداردها و معیارهای آموزشی بین‌المللی تدوین و اجرا نمی‌شوند و لازم است اصلاح شوند.

**کلید واژگان:** اعتبارسنجی، برنامه آموزشی، شایستگی، IT، وظایف شغلی.

1. دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی در آموزش عالی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: [f\\_ebrahimabadi@sbu.ac.ir](mailto:f_ebrahimabadi@sbu.ac.ir)

2. دانشیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران: [M-arefi@sbu.ac.ir](mailto:M-arefi@sbu.ac.ir)

3. استاد دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران: [kouroshfathi2@gmail.com](mailto:kouroshfathi2@gmail.com)

4. استاد دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران: [Towfighi@modares.ac.ir](mailto:Towfighi@modares.ac.ir)

پذیرش مقاله: 1395/10/12

دریافت مقاله: 1395/3/15

## مقدمه

افراد توانمند موجب پیشرفت و توسعه کشور می‌شوند و لذا، لازم است به پرورش این افراد در حوزه‌های مختلف توجه جدی شود. با در نظر گرفتن اهمیت فناوری اطلاعات<sup>5</sup> در توسعه کشور و همچنین تأکید اسناد بالادستی همچون برنامه پنجم توسعه (Act for the Fifth Development Plan, ۲۰۱۱)، نقشه جامع علمی کشور (Supreme Council of Cultural Revolution, ۲۰۱۱) و دیگر اسناد مهم بر اهمیت فناوری اطلاعات و نیز انجام دادن وظایفی مانند گسترش خدمات دولت الکترونیک، گسترش صنعت فناوری اطلاعات و ارتقای سواد اطلاعاتی به منظور افزایش بهره‌وری در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی که بر عهده دولت گذاشته شده (Act for the Fifth Development Plan, ۲۰۱۱) است، توجه به شایستگی و پرورش افراد در حوزه IT امری بسیار مهم تلقی می‌شود و باید به آن توجه شود که در این پژوهش شایستگی و پرورش افراد شایسته در حوزه IT (کامپیوتر و زیرمجموعه فنی - مهندسی) بررسی شده است.

برای پرورش شایستگی در حوزه فنی - مهندسی از جمله کارشناسی IT اولین اقدام به اجماع رسیدن درباره تعریف واژه شایستگی است؛ در این خصوص، اتحادیه بین‌المللی مهندسی در همکاری با شبکه اعتبارسنجی آموزش مهندسی اروپا واژه‌نامه‌ای از اصطلاحات را تدوین کرده است تا توافق جهانی درباره تعریف اصطلاحات مرتبط با حرفه و آموزش فنی - مهندسی از جمله شایستگی ایجاد شود. اتحادیه بین‌المللی مهندسی بالاترین مرجع بین‌المللی و نیز شبکه اعتبارسنجی آموزش مهندسی اروپا بالاترین مرجع اروپایی در حرفه و آموزش فنی - مهندسی هستند (IEA<sup>6</sup>, ۲۰۱۱). کار اصلی مراجع مذکور محک‌زنی<sup>7</sup> و تعیین معیارهای اعتبارسنجی بین‌المللی مرتبط با حرفه و آموزش فنی - مهندسی است و بنابراین، اسناد منتشر شده آنها که شامل معیارها و استانداردهای حوزه فنی - مهندسی است، ماحصل تلاش جمعی جامعه علمی (افرادی از صنعت و از دانشگاه) در سطح بین‌المللی است (IEA, ۲۰۱۳).

بر اساس واژه‌نامه مرجع بین‌المللی مذکور در حوزه فنی - مهندسی، شایستگی حالتی است که در صورت وجود داشتن ویژگیها یا توانمندیهای لازم در فرد به وی دست می‌دهد، به‌صورتی که فرد در آن حالت می‌تواند فعالیتهای یک حیطة کاری از یک حرفه مهندسی (مهندس، تکنولوژیست و تکنسین) را مطابق با استانداردها انجام دهد. این تعریف به نوعی با تعریف انجمن حرفه‌ای منابع انسانی که شایستگی را مجموعه‌ای از دانشها، تواناییها و ویژگیهایی می‌داند که به جنبه مهمی از عملکرد حرفه‌ای مربوط می‌شود (Nazarzadeh Zare & Pourkarimi, ۲۰۱۶) و همچنین با دیگر تعاریف بین‌المللی از شایستگی هماهنگی دارد. با توجه به اینکه در تعریف مذکور شایستگی متناسب با حوزه فنی - مهندسی تعریف شده است و در این حوزه به آن استناد می‌شود، در اینجا نیز تعریف مذکور از

۵. Information Technology (IT)

۶. International Engineering Alliance

۷. Benchmarking

شایستگی به‌عنوان مبنا در نظر گرفته شده است. بر اساس اسناد مرجع در حوزه فنی - مهندسی، پرورش ویژگیها یا مؤلفه‌های شایستگی در فرد در طول دو مرحله برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده و دوره توسعه تکوینی صورت می‌گیرد (International Engineering Alliance, ۲۰۱۳). شایستگی افراد در طول مرحله سوم؛ یعنی آزمون شایستگی ارزیابی می‌شود و در طول مرحله چهارم؛ یعنی دوره توسعه مداوم حرفه‌ای تداوم می‌یابد. گفتنی است که آزمون شایستگی به‌صورت جامع و توسط یک سازمان حرفه‌ای برگزار می‌شود و بر اساس نظامنامه‌های اخلاقی و عمل حرفه‌ای در حوزه کامپیوتر، کلیه کارشناسان حوزه کامپیوتر از جمله IT موظف‌اند که در آزمون شایستگی شرکت کنند (ACM, ۱۹۹۲)؛ مجوز قبول شدگان در این آزمون در دفاتر حرفه‌ای رسمی ثبت می‌شود و آنها به‌عنوان افراد حرفه‌ای<sup>8</sup> شناخته می‌شوند. با توجه به اینکه محیط همیشه در حال تغییر است، لازم است افراد حرفه‌ای به توسعه مداوم حرفه‌ای خویش همت گمارند (IEA, ۲۰۱۳). فرایند چهار مرحله‌ای مذکور به چرخه شایستگی مهندسی شهرت دارد که نبود یا کارکرد ضعیف هر مرحله از آن بر کارکرد سایر مراحل چرخه شایستگی تأثیر منفی می‌گذارد (شکل 1).

دانش‌آموخته شدن از برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده	توسعه تکوینی	قبول شدن در ارزیابی شایستگی	توسعه مداوم حرفه‌ای (CPD)
مرحله اول (پرورش تعداد زیادی از مؤلفه‌های شایستگی)	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم

شکل 1 - چرخه عمر شایستگی مهندسی

مراحل استقرار صحیح چرخه شایستگی مهندسی به قرار زیر است:

1. فهرستی از ویژگیها یا توانمندیهای کارشناس شایسته بین‌المللی در یک شاخه مهندسی [برای مثال، مهندسی IT] محک‌زنی و تعیین می‌شود که آن توانمندیها یا ویژگیها را مؤلفه‌های شایستگی می‌خوانند. بعد از تعیین مؤلفه‌های شایستگی، نحوه پرورش و سنجش آنها نیز مشخص می‌شود که تمام موارد مذکور در قالب استاندارد شایستگی اعلام می‌شود (مرحله سوم چرخه شایستگی مهندسی).
2. آن دسته از مؤلفه‌های شایستگی که باید در طول برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده پرورش یابند، دوباره با استفاده از پیمانهای آموزشی بین‌المللی محک‌زنی و تعیین می‌شوند که آنها را ویژگیهای دانش‌آموختگی می‌نامند (مراحل اول چرخه شایستگی). بجز ویژگیهای دانش‌آموختگی، بقیه مؤلفه‌های شایستگی باید در طول دوره توسعه تکوینی پرورش یابند (مرحله دوم چرخه شایستگی).

3. فهرست ویژگیهای دانش‌آموختگی تعیین شده در یک سازمان اعتبارسنجی عضو پیمان آموزشی به تمام دانشگاهها و مسئولان برنامه‌های آموزشی مربوط در یک حوزه استحضاطی [برای مثال، یک کشور] ابلاغ می‌شود و بر اساس قانون «هم‌ارزی اساسی» کلیه برنامه‌های آموزشی مربوط باید آنها را به‌عنوان حداقل در نظر بگیرند و تمام آنها را در دانش‌آموختگان خود پرورش دهند. البته، در برنامه‌های آموزشی می‌توان با توجه به شرایط ملی / منطقه‌ای، یک یا چند ویژگی دانش‌آموختگی بومی جدید را به فهرست ویژگیهای دانش‌آموختگی ابلاغ شده اضافه کرد، اما حق چشمپوشی از حتی یک مورد از ویژگیهای دانش‌آموختگی ابلاغ شده وجود ندارد (مرحله اول چرخه شایستگی مهندسی).
4. مسئولان برنامه‌های آموزشی باید با تعیین نوع گرایش تخصصی و مقاصد برنامه، سمت و سوی برنامه آموزشی خود را به دقت مشخص و تعیین کنند که دانشجویان خود را برای کدام یک از حیطه‌های کاری<sup>9</sup> یا رشته‌های شغلی<sup>10</sup> آماده خواهند ساخت (IEA, ۲۰۱۳). گفتنی است که مقاصد برنامه را مسئولان برنامه آموزشی و با توجه به مواردی همچون عنوان رشته تحصیلی، مأموریت دانشگاه یا مؤسسه، تخصص استادان، نیازهای صنعت، امکانات دانشگاه و غیره تعیین می‌کنند.
5. مسئولان برنامه‌های آموزشی باید ویژگیهای دانش‌آموختگی ابلاغ شده را بر اساس مقاصد برنامه و بسیار دقیق تعریف و آنها را به نتایج برنامه تبدیل کنند. برای مثال، فرض کنید که در برنامه آموزشی هدف این است که دانشجویان برای رشته شغلی پایگاه داده آماده شوند و توانایی طراحی نیز یکی از ویژگیهای دانش‌آموختگی محک زده و به تمام برنامه آموزشی ابلاغ شده است و این توانایی باید در دانش‌آموختگان پرورش یابد. تبدیل این ویژگی دانش‌آموختگی به نتیجه برنامه بدین‌گونه است که توانایی طراحی برابر با ویژگی دانش‌آموختگی است، در حالی که توانایی طراحی در زمینه پایگاه داده برابر با نتیجه برنامه است.
6. مسئولان برنامه‌های آموزشی باید با توجه به نتایج برنامه مشخص و مورد تأیید خود برنامه درسی را تدوین کنند. برنامه درسی یک طرح آکادمیک در نظر گرفته شده است که اعضای هیئت علمی آن را تدوین می‌کنند و هدف آن پرورش تمام نتایج برنامه معین به‌صورت منطقی است (ABET, ۲۰۱۵) (ENABE<sup>11</sup>, ۲۰۱۵). در آیین‌نامه دوره‌های کارشناسی واژه برنامه درسی به‌صورت مجموعه‌ای به‌هم پیوسته از دروس هر رشته تحصیلی تعریف شده است که هدف مشخصی را دنبال می‌کند و به تصویب شورای عالی رسیده است (Ministry of Science, ۲۰۱۵). اگر بخواهیم این تعریف را متناسب با تعریف محک بین‌المللی برای حوزه فنی - مهندسی اصلاح کنیم، باید به جای هدف مشخص عنوان نتایج برنامه قرار بگیرد.

۹. Practice Area

۱۰. Occupation

۱۱. European Network for Accreditation of Engineering Education

7. زمانی که برنامه آموزشی تدوین شد، مسئولان آن باید برنامه آموزشی مذکور را مطابق با استانداردها و معیارهای اعتبارسنجی بین‌المللی اجرا و مدیریت کنند.
- در خصوص موارد مذکور رخدادهای بین‌المللی مهم به قرار زیر است:
1. برای تدوین استانداردهای شایستگی تعدادی توافقنامه حرفه‌ای در سطح بین‌المللی تدوین شده است که هدف آنها استانداردسازی و ارتقای کیفیت فعالیتهای مربوط به مرحله سوم چرخه شایستگی است؛
  2. برای تدوین استانداردها و معیارهای آموزشی تعدادی پیمان آموزشی در سطح بین‌المللی شکل گرفته است که هدفشان استانداردسازی و ارتقای کیفیت فعالیتهای مربوط به مرحله اول چرخه شایستگی است.
- در خصوص مراحل دوم و چهارم چرخه شایستگی مهندسی؛ یعنی فعالیت دوره‌های توسعه تکوینی و توسعه مداوم حرفه‌ای باید گفت که بر فعالیتهای آموزشی انجام گرفته نظارت صورت می‌گیرد تا هم در آنها هماهنگی ایجاد شود و هم فعالیتهای در جهت تحقق یا حفظ شایستگی انجام شوند. با توجه به مرتبط بودن موضوع، در ادامه رخدادهای جهانی مربوط به مرحله اول چرخه شایستگی مهندسی یا به عبارتی، رخدادهای مرتبط با تدوین و مدیریت برنامه آموزشی فنی- مهندسی استاندارد، شامل شکل‌گیری پیمانهای آموزشی و تدوین معیارها و استانداردهای بین‌المللی آموزشی، به تفصیل تشریح شده است.
- رخدادهای مهم بین‌المللی در حوزه آموزش فنی- مهندسی. از مهم‌ترین رخدادهای بین‌المللی در حوزه حرفه و آموزش فنی- مهندسی تشکیل پیمانهای بین‌المللی آموزشی و آغاز به کار کردن پروژه ابتکارات<sup>12</sup> CDIO (۲۰۰۰، CDIO) است که به استانداردسازی و بهبود کیفیت برنامه‌های فنی- مهندسی در جهان منجر شده است. پیمان آموزشی بین‌المللی توافقنامه‌ای امضا شده میان سازمانهای اعتبارسنجی کشورهای مختلف است که کار اصلی آن محک‌زنی و تعیین ویژگیهای دانش‌آموختگی است. آنها ویژگیهای برنامه آموزشی مهندسی معیار جهانی را نیز محک‌زنی و تعیین می‌کنند تا از این طریق از پرورش یافتن صحیح ویژگیهای دانش‌آموختگی مذکور با استفاده از برنامه‌های آموزشی اطمینان حاصل شود. پیمان آموزشی بین‌المللی با مشخص ساختن ویژگیهای دانش‌آموختگی و ویژگیهای برنامه آموزشی معیار یا محک جهانی، آن ویژگیها را در قالب معیارهای اعتبارسنجی منتشر می‌سازد و انتظار دارد که در تمام برنامه‌های آموزشی ارائه شده در کشورهای عضو پیمان آموزشی معیارهای اعتبارسنجی مذکور رعایت شوند. تمام سازمانهای اعتبارسنجی عضو پیمان آموزشی بین‌المللی که به نمایندگی از کشور خود مفاد پیمان آموزشی مربوط را امضا کرده‌اند، باید مطابق با مفاد پیمان آموزشی (معیارهای اعتبارسنجی) برنامه‌های آموزشی مربوط را در کشور خود ارزیابی کنند (IEA, ۲۰۱۵). از مزایای عضویت در پیمانهای آموزشی بین‌المللی ارتقای کیفیت برنامه‌های آموزشی و امکان

ادامه تحصیل و اشتغال تمام دانش‌آموختگان برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده در دیگر کشورهای عضو پیمان آموزشی است. گفتنی است برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده برنامه‌ای آموزشی است که تمام معیارهای اعتبارسنجی در آن رعایت شده و این امر به تأیید یک سازمان اعتبارسنجی عضو پیمان آموزشی رسیده است. فعالیتهای سازمان اعتبارسنجی درخصوص ارزیابی برنامه‌های آموزشی را دیگر اعضای پیمان آموزشی نظارت می‌کنند (IEA, ۲۰۱۱).

همچنین نهادها و وزارتخانه‌های مهم در یک کشور همچون وزارت آموزش نیز بر فعالیت سازمانهای اعتبارسنجی کشور خود نظارت می‌کنند (ENABE, ۲۰۱۵; IEA, ۲۰۱۵); برای مثال، در ایالات متحده وزارت آموزش و شورای اعتبارسنجی آموزش عالی به ارزیابی سازمان اعتبارسنجی ABET، که مسئول اعتبارسنجی برنامه‌های آموزشی فنی - مهندسی است، می‌پردازند و این در حالی است که سازمان اعتبارسنجی ABET زیر نظارت دیگر سازمانهای اعتبارسنجی حوزه فنی - مهندسی از کشورهای دیگر عضو پیمان آموزشی قرار دارد (Eaton, ۲۰۰۶). در اروپا شبکه اروپایی برای اعتبارسنجی آموزش مهندسی (ENAAE) از طریق تدوین استانداردهای آموزشی و معیارهای اعتبارسنجی بر کار کلیه سازمانهای اعتبارسنجی مهندسی نظارت می‌کند و مسئول اعطای مجوز به آنها و تمدید آن است (IEA, ۲۰۰۸; Jensen, Beso, Bollaert, Curvale, Harvey, Helle & Surssock, ۲۰۰۹; ENQA<sup>۱۳</sup>, ۲۰۰۹).

پیمانهای آموزشی بین‌المللی عضو اتحادیه بین‌المللی مهندسی فعال در حوزه فنی - مهندسی شامل پیمان آموزشی واشینگتن، پیمان آموزشی سیدنی و پیمان آموزشی دویلین است که به ترتیب برای دوره‌های تحصیلی مهندس حرفه‌ای (4ساله)، تکنولوژیست‌های مهندسی (4ساله) و تکنسین مهندسی (2ساله) تشکیل شده است. در ابتدا هر کدام از این سه پیمان دبیرخانه مخصوص به خود داشتند که با متحد شدن این سه پیمان آموزشی در کنار سه توافقنامه حرفه‌ای بین‌المللی، اعضای آن یک توافقنامه کلان‌تری را امضا کردند که اتحادیه بین‌المللی مهندسی یا IEA نام گرفت و در حال حاضر این شش عضو اتحادیه بین‌المللی مهندسی یک دبیرخانه مشترک دارند که کلیه توافقنامه‌ها و پیمان‌نامه‌های عضو آن مؤلف به رعایت تمام مفاد و مصوبات آن هستند (IEA, ۲۰۱۵).

در سطح اروپا نیز با الگوگیری از سه پیمان آموزشی بین‌المللی مذکور به‌ویژه پیمان واشینگتن، یک پیمان آموزشی مهندسی مابین سازمانهای اعتبارسنجی هفده کشور اروپایی برای دوره‌های تحصیلی کارشناسی و کارشناسی‌ارشد فنی - مهندسی امضا شده است. برخی از اعضای پیمان آموزشی اروپا در عین حال عضو پیمانهای آموزشی بین‌المللی عضو اتحادیه بین‌المللی مهندسی هستند (ENAAE, ۲۰۱۵; IEA, ۲۰۱۳). اعضای هر کدام از پیمانهای آموزشی بین‌المللی و اروپایی شامل

۱۳. European Association for Quality Assurance in Higher Education

سازمانهای اعتبارسنجی از کشورهای زیرند که به نمایندگی از کشور خود مفاد پیمان آموزشی بین‌المللی را امضا کرده‌اند و مسئول اجرای آن هستند:

1. اعضای پیمان آموزشی واشینگتن شامل سازمانهای اعتبارسنجی از کشورهای استرالیا، کانادا، چین تایپه، هنگ‌کنگ، هندوستان، ایرلند، ژاپن، کره، مالزی، نیوزلند، روسیه، سنگاپور، آفریقای جنوبی، سریلانکا، ترکیه، انگلستان و ایالات متحده هستند (IEA- Hanrahan, ۲۰۱۱; washingtonaccord, ۲۰۱۶).

2. اعضای پیمان آموزشی سیدنی شامل سازمانهای اعتبارسنجی از کشورهای استرالیا، کانادا، چین تایپه، هنگ‌کنگ، ایرلند، کره، نیوزلند، آفریقای جنوبی، انگلستان و ایالات متحده هستند (IEA- sydneyaccord, ۲۰۱۶).

3. اعضای پیمان آموزشی دوبلین شامل سازمانهای اعتبارسنجی از کشورهای استرالیا، کانادا، ایرلند، کره، نیوزلند، آفریقای جنوبی، انگلستان و ایالات متحده هستند (IEA- dublinaccord, ۲۰۱۶).

4. اعضای پیمان آموزشی مهندسی اروپا شامل سازمانهای اعتبارسنجی از کشورهای انگلستان، آلمان، فرانسه، روسیه، ترکیه، ایتالیا، پرتغال، ایرلند، رومانی، لهستان، اسپانیا، فنلاند، سوئیس و چهار کشور دیگر هستند (IEA, ۲۰۰۹; ENAEE, ۲۰۱۰; Augusti, ۲۰۱۰).

توافق جهانی درخصوص استانداردهای یک برنامه آموزشی فنی-مهندسی و به‌کارگیری شیوه‌ای استاندارد برای اعتبارسنجی برنامه‌های آموزشی. در سال 2015 اتحادیه بین‌المللی مهندسی و شبکه اعتبارسنجی آموزش مهندسی اروپا برای ایجاد هم‌ارزی جهانی میان برنامه‌های آموزشی فنی-مهندسی و دانش‌آموختگان مهندسی، معیارهای اعتبارسنجی جهانی را تدوین و این معیارها را در قالب یک سند منتشر کرده‌اند. در سند مذکور که شامل معیارهای اعتبارسنجی است، استانداردهای برنامه آموزشی معیار جهانی مشخص شده است. همچنین در این سند شیوه ارزیابی برنامه‌های آموزشی مشخص شده که تمام سازمانهای اعتبارسنجی عضو باید فعالیت‌های خود را بر اساس آن تنظیم کنند (IEA, ۲۰۱۱; IEA, ۲۰۱۵).

معیارهای اعتبارسنجی بین‌المللی که باید در کلیه برنامه‌های آموزشی فنی-مهندسی رعایت شوند. معیارهای اعتبارسنجی بین‌المللی ماحصل تمام تجربه‌های جهانی در حوزه آموزش فنی-مهندسی و بر گرفته از تمام اسناد معتبر بین‌المللی پیشین از جمله معیارهای سازمان اعتبارسنجی ABET، استانداردهای دوازده‌گانه CDIO و استانداردهای آموزشی منتشر شده در شبکه اعتبارسنجی آموزشی مهندسی اروپاست. تحقیقات نشان داده است که برنامه‌های آموزشی‌ای که این معیارهای اعتبارسنجی در آنها رعایت شده است، کیفیت بالاتری دارند و دانش‌آموختگان آنان توانمندی لازم را برای انجام دادن شایسته وظایف دارند (IEA, ۲۰۱۵). معیارهای اعتبارسنجی بین‌المللی مذکور شامل 10 معیار است که سه معیار آن مربوط به شیوه تدوین برنامه آموزشی (شامل معیارهای مقاصد برنامه، نتایج برنامه و برنامه درسی) و 7 معیار مربوط به نحوه اجرا یا مدیریت برنامه آموزشی تدوین شده است که در ادامه تشریح شده‌اند.

الف. مقاصد برنامه<sup>۱۴</sup>: مقصد برنامه آموزشی فنی - مهندسی باید پرورش پایه آموزش مهندسی برای یک حرفه (مهندس، تکنولوژیست و تکنسین) مشخص باشد. در هر گرایش از برنامه آموزشی باید مشخص شود که دانش آموخته برای کدام یک از حیطه‌های کاری آماده می‌شود (IEA, ۲۰۱۳). آموزش مبتنی بر حیطه کاری یا رشته شغلی به صورت تعلیمات یا آموزش دانشگاهی<sup>۱۵</sup> است (Lansu, Boon, Sloep & Van Dam-Mieras, ۲۰۱۳).

ب. نتایج برنامه: نتایج برنامه آن دسته از نتایج یادگیری قابل سنجشی‌اند که دانشها، مهارتها و نگرشهای مورد انتظار از فرد دانش آموخته شده از طریق برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده را توصیف و تشریح می‌سازند. نتایج برنامه باید با مقاصد برنامه آموزشی سازگار و منطبق بر استانداردهای معیار بین‌المللی باشند. نتایج برنامه همان ویژگیهای دانش آموختگی‌اند، منتها بر اساس مقاصد برنامه به طور دقیق تر تعریف شده‌اند.

پ. الزامات پذیرش: مجموعه شرایط پذیرش دانشجو، که مراکز آموزشی آن را تعریف کرده‌اند، باید با آنچه در برنامه درسی وجود دارد و با آمادگی قبلی دانشجویان برای بهره‌برداری از برنامه و با پیشرفتی که از دانشجویان انتظار می‌رود، سازگار باشد.

ت. طرح برنامه آموزشی (برنامه درسی): طرح برنامه آموزشی باید منسجم و هماهنگ با مقاصد برنامه باشد و بنابراین، برنامه درسی باید منسجم باشد و بتواند تمام نتایج برنامه را به طور کامل و منطقی تحقق بخشد.

ث. الزامات پیشرفت: الزامات پیشرفت باید با سطح ورودی دانشجویان، برنامه درسی و نتایج برنامه سازگار باشد.

ج. سنجش دانشجویان: شیوه‌های سنجش دانشجو باید ترکیب مناسبی از سنجشهای تکوینی و تراکمی باشد و با پیشرفتهای طرح‌ریزی شده دانشجو و نتایج برنامه سازگار باشند.

چ. استانداردهای سنجش: در برنامه آموزشی باید فرایندی وجود داشته باشد که اطمینان دهد که سنجش تک تک دانشجویان استاندارد لازم را دارد و نیز سازگار، عینی و عادلانه است.

ح. محیط آموزش و یادگیری: محیط آموزش باید با مقاصد برنامه، نتایج برنامه، ساختار برنامه و آمادگی قبلی دانشجویان برای بهره‌برداری از برنامه تناسب داشته باشد.

خ. امکانات و منابع: محیط مناسب آموزشی، که منابع کافی برای ارائه برنامه آموزشی را دارد، باید بدین صورت باشد که: ۱. رهبری مناسب برای هدایت برنامه آموزشی داشته باشد؛ ۲. استادانی داشته باشد که هم حرفه‌ای و هم نظریه‌پردازند؛ ۳. دارای منابع فیزیکی و مالی کافی باشد؛ ۴. دارای طرح‌ریزی مناسب و قابلیت‌های اجرایی باشد.

۱۴. Purpose

۱۵. Education



د. بازبینی مداوم و بهبود مستمر برنامه: بازبینی و بهبود برنامه آموزشی باید مداوم باشد و مسئولان اجرای برنامه با دروندادی از دانشجویان، کارفرمایان، دانش‌آموختگان و دیگر ذینفعان آن را انجام دهند. معیارهای اعتبارسنجی برای جلوگیری از زاید بودن برنامه آموزشی و افزایش کارایی آن تدوین شده است. رویکرد نهادهای مرجع بین‌المللی در خصوص شایستگی رویکردی جامع است؛ (IEA, ۲۰۱۳) (IEA, ۲۰۱۵). در رویکرد جامع، شایستگی یک کل در نظر گرفته می‌شود که چیزی بیش از مجموعه اجزاست و نبود یک مؤلفه از آن به ناشایستگی فرد منجر می‌شود؛ (Gonczi & Hager, ۲۰۱۰) (Castillo, Caruana & Wainwright, ۲۰۱۱).

با توجه به مطالب بیان شده، الزامی است که هنگام ارزیابی شایستگی، شاغلان یک حوزه خاص همچون حوزه IT، در هر نقطه‌ای از کره خاکی باید تمام مؤلفه‌های شایستگی معیار جهانی را به‌عنوان حداقل ویژگی‌های لازم داشته باشند. ممکن است لازم باشد که شاغلان یک حوزه علاوه بر مؤلفه‌های شایستگی معیار جهانی، یک یا چند مؤلفه بومی دیگر نیز داشته باشند تا در شرایط ملی/منطقه‌ای بتوانند وظایف خود را به نحو شایسته انجام دهند. با توجه به هدف پژوهش، سؤالات پژوهش حاضر به قرار زیر بود:

1. وظایف شغلی کارشناسان IT در کشور ایران با کدام یک از رشته‌های شغلی IT مرتبط است؟
2. مؤلفه‌های شایستگی کارشناسان IT در کشور ایران برای انجام دادن شایسته وظایف کدام است؟
3. ویژگی‌های دانش‌آموختگان ایرانی یک برنامه آموزشی کارشناسی IT کدام است؟
4. تا چه اندازه برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT در کشور ایران بر اساس معیارها و استانداردهای معیار بین‌المللی تدوین و اجرا می‌شوند؟

اهداف مطالعه حاضر شامل تعیین وظایف کارشناسان حوزه IT بر اساس رشته‌های شغلی، تعیین مؤلفه‌های شایستگی کارشناسان IT برای انجام دادن شایسته وظایف شغلی، تعیین ویژگی‌های دانش‌آموختگی کارشناسی IT و تعیین میزان انطباق برنامه آموزشی کارشناسی IT در کشور ایران با معیارهای و استانداردهای آموزشی بین‌المللی بود.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر کیفی و از نوع مطالعه موردی بود. در این پژوهش برنامه آموزشی کارشناسی فنی - مهندسی به‌عنوان یک پدیده در نظر گرفته و برنامه آموزشی کارشناسی IT به‌عنوان یک مورد از آن بررسی شد. مورد پژوهشی حاضر از جنبه تدوین برنامه آموزشی بررسی شده است. ابزارهای تحقیق شامل بررسی اسناد و مصاحبه نیمه‌ساختارمند بود که برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش از این ابزارها به‌صورت جدول 1 استفاده شد.

## جدول 1- نحوه استفاده از ابزارهای پژوهش در خصوص هر یک از سؤالات پژوهش

اهداف پژوهشی	ابزارهای مورد استفاده برای جمع آوری اطلاعات
تعیین وظایف شغلی و رشته‌های شغلی IT	بررسی اسناد بین‌المللی، بررسی اسناد ملی و مصاحبه
تعیین مؤلفه‌های شایستگی کارشناسان IT	بررسی اسناد بین‌المللی، بررسی اسناد ملی و مصاحبه
تعیین ویژگیهای دانش‌آموختگان کارشناسی IT	بررسی اسناد بین‌المللی
تعیین میزان انطباق برنامه‌های آموزشی IT در کشور ایران با معیارها و استانداردهای آموزشی محک بین‌المللی	بررسی اسناد ملی و مصاحبه

با توجه به قانون هم‌ارزی اساسی (IEA, ۲۰۱۳) که در سند نقشه جامع علمی کشور (Supreme Council of Cultural Revolution, ۲۰۱۱) و سرفصل برنامه درسی کارشناسی IT بر آن تأکید شده است، در این پژوهش ابتدا اسناد بین‌المللی بررسی شد تا مؤلفه‌های شایستگی، ویژگیهای دانش‌آموختگی و ویژگیهای برنامه آموزشی کارشناسی معیار بین‌المللی در حوزه IT مشخص شوند. سپس، با استفاده از بررسی اسناد ملی و انجام دادن مصاحبه نیمه‌ساختارمند مؤلفه‌های شایستگی، ویژگیهای دانش‌آموختگی و ویژگیهای برنامه آموزشی کارشناسی در حوزه IT در سطح ملی مشخص شدند. در ادامه و از طریق مقایسه یافته‌های ملی با یافته‌های بین‌المللی، موارد بومی جدید منتج از تحقیق به فهرست بین‌المللی اضافه شد. در نهایت، برنامه آموزشی کارشناسی IT در کشور ایران از نظر انطباق با معیارها و استانداردهای بین‌المللی بررسی شد.

الف. اسناد و مدارک: اسناد یکی از ابزارهای مهمی است که از طریق آن می‌توان داده‌ها و اطلاعات مفیدی درباره مورد پژوهشی به‌دست آورد (Yin, ۲۰۱۳). برای استفاده از این ابزار مراحل مختلفی همچون جست‌وجو و دسترسی به اسناد، مدارک و منابع اطلاعاتی، بازبینی اعتبار اسناد و منابع اطلاعاتی، دسته‌بندی و اولویت‌بندی منابع اطلاعاتی، درک و فهم اسناد و منابع، تجزیه و تحلیل منابع اطلاعاتی و استخراج داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز و بهره‌برداری و تحلیل نهایی منابع اطلاعاتی در پاسخ به سؤالات پژوهش طی شد (Mohamadi, Arefi, Bazargan, Pardakhtchi & Fathi Vajargah, ۲۰۱۳). معتبرترین اسناد بررسی شده به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم می‌شود که به قرار زیر است: اسناد معتبر بین‌المللی. اسناد و مدارک بررسی شده آن دسته از اسناد مرجع بین‌المللی هستند که بیشتر آنها ماحصل محک‌زنی در سطح بین‌المللی اند که عبارت‌اند از:

- اسناد منتشر شده اتحادیه بین‌المللی مهندسی یا IEA؛
- اسناد منتشر شده شبکه اروپایی اعتبارسنجی آموزش مهندسی یا ENAEE؛
- اسناد منتشر شده پیمانهای آموزشی بین‌المللی فنی - مهندسی که شامل پیمانهای واشینگتن، سیدنی، دوبلین و سئول است. پیمان آموزشی سئول یک پیمان آموزشی بین‌المللی مختص آموزش در حوزه کامپیوتر از جمله حوزه IT است که اعضای آن تقریباً همان اعضای پیمانهای آموزشی واشنگتن هستند؛

- اسناد مربوط به برنامه‌های آموزشی بین‌المللی کارشناسی IT که در سازمان اعتبارسنجی ABET به‌عنوان برنامه‌های آموزشی اعتبارسنجی شده در نظر گرفته شده‌اند. دلیل بررسی اسناد مربوط به برنامه‌های آموزشی که سازمان اعتبارسنجی ABET آن را اعتبارسنجی کرده، این است که اسناد مذکور به زبان انگلیسی تدوین شده‌اند. در این پژوهش از بین برنامه‌های آموزشی اعتبارسنجی شده بین‌المللی کارشناسی IT، سه برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده شامل برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT از دانشگاه‌های نیوجرسی (2015)، تگزاس شمالی (2015) و ایندیانایا- پوردو (2015) به‌صورت تصادفی انتخاب شدند؛

- اسناد مربوط به رشته‌های شغلی IT مندرج در شبکه اطلاعات شغلی آمریکا یا NET\*O؛  
 - کتاب راهنمای برنامه درسی در حوزه IT با عنوان «دستورالعمل‌های برنامه‌درسی IT» که در سال 2008 ACM و IEEE به‌طور مشترک و به سرپرستی لانت آن را تدوین کردند (Lunt, Ekstrom, Gorka, Hislop, Kamali, Lawson & Reichgelt, ۲۰۰۸)؛  
 - پیشنهاد تحقیق (مقالات پژوهشی معتبر در پایگاه‌های معتبر داده).

اسناد معتبر ملی. برای تکمیل یافته‌های به‌دست آمده از اسناد بین‌المللی، اسناد داخلی زیر بررسی شد تا یافته‌های آن با یافته‌های بین‌المللی تطبیق داده و موارد بومی جدید به موارد بین‌المللی اضافه شود.  
 - اسناد بالادستی همچون برنامه‌های سوم، چهارم و پنجم توسعه، اسناد مربوط به نقشه جامع علمی کشور، نقشه مهندسی فرهنگی کشور و برنامه کاری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در سال 1392؛

- سرفصل‌های برنامه درسی کارشناسی IT در کشور ایران که دو سرفصل بررسی شد: 1. برنامه درسی رشته کامپیوتر گرایش IT که در سال 1392 (Ministry of Science, ۲۰۱۳) تصویب شد؛  
 2. سرفصل کارشناسی IT که در سال 1381 به تصویب رسید (Ministry of Science, ۲۰۰۲).

روش تحلیل اسناد و مدارک. برای تحلیل اسناد بین‌المللی و داخلی از روش تحلیل مضمون و مطالعه تطبیقی استفاده شد که از روش‌های کیفی هستند. مطالعه تطبیقی شامل تحلیل نظام‌مند شباهت‌ها و تفاوت‌هاست و به صورت‌بندی تبیین‌هایی می‌انجامد که قادرند جنبه‌هایی از یک مورد را توضیح دهند (Mohamadi et al., ۲۰۱۳). در این پژوهش از روش مطالعه تطبیقی طی چهار مرحله شامل توصیف؛ یعنی تشریح کامل طرح مقایسه، تفسیر؛ یعنی بررسی مفهوم توضیحی داده‌های خام یا تعبیر و تفسیر اطلاعات، تطبیق؛ یعنی ثبت اطلاعات مربوط به‌صورت جداگانه و مقایسه و مطابقت اطلاعات به‌دست آمده استفاده شد. خاطر نشان می‌شود که تحلیل‌های انجام شده با کمک پنج نفر از متخصصان حوزه کامپیوتر و IT صورت گرفت.

ب. مصاحبه نیمه‌ساختارمند. برای تکمیل داده‌های به‌دست آمده از بررسی اسناد، مصاحبه نیمه‌ساختارمندی با مسئولان، گروه‌ها و ذینفعان مطلع انجام شد. در این مصاحبه سؤالها از قبل طراحی

می‌شوند و هدف از آن کسب اطلاعات عمیق از مصاحبه‌شونده است. البته، در این نوع مصاحبه ترتیب سؤالها منعطف است و بر اساس پاسخهای مصاحبه‌شونده تنظیم می‌شود (Sarmad, Bazargan & Hejazi, ۲۰۱۵; Hooman, ۲۰۱۵). در پژوهش حاضر سؤالات مصاحبه در پنج بخش و با اهداف زیر تنظیم شده است:

بخش اول: شناسایی تحولات و نوآوریهای حوزه IT، شناسایی وظایف شغلی منتج از تحولات و نوآوریها که شاغلان باید داشته باشند و شناسایی توانمندیها یا مؤلفه‌های شایستگی شاغلان؛ بخش دوم: شناسایی وظایف کنونی شاغلان کارشناسی IT و تعیین توانمندیها یا مؤلفه‌های شایستگی آنها؛ بخش سوم: شناسایی حوزه تخصصی اعضای یک تیم کاری IT، مهارتهای برقراری ارتباط و مهارتهای انجام دادن کار گروهی؛ بخش چهارم: شناسایی منابع اطلاعاتی و تواناییهای لازم کارشناسان برای جست‌وجوی منابع (یادگیری مادام‌العمر)؛ بخش پنجم: از مصاحبه‌شوندگان خواسته شد تا تواناییها یا مؤلفه‌های شایستگی شاغلان کارشناسی IT، میزان کارایی آموزش رسمی دانشگاهی و کارایی آموزشهای ضمن خدمت را از نظر پرورش مؤلفه‌های شایستگی بیان کنند.

جامعه و نمونه در روش مصاحبه نیمه‌ساختارمند. در پژوهشهای کیفی مشارکت‌کنندگان را اطلاع‌رسانها یا اطلاع‌دهندگان می‌گویند، زیرا محقق آنها را افرادی آگاه و دارای شناخت کافی در زمینه‌های مورد بررسی می‌داند (Mohamadi et al., ۲۰۱۳). با توجه به اینکه در روش تحقیق کیفی هدف درک عمیق پدیده‌های مورد نظر و راهی برای رسیدن به محتوای ذهنی و تجارب افراد است، نمی‌توان از نمونه‌گیریهای مبتنی بر احتمال استفاده کرد (Ranjbar, Haghdooost, Salsali, Khoshdel, Soleimani & Bahrami, ۲۰۱۲). به‌منظور کسب یافته‌های مورد اطمینان و قابل پذیرش از نمونه مورد نظر، باید در انتخاب مشارکت‌کنندگان دقت شود (Yadegarzadeh, Fathi Vajargah, Mehr Mohamadi & Arefi, ۲۰۱۳). به‌گونه‌ای انتخاب شود که بتواند اطلاعات لازم را در اختیار قرار دهد (Ranjbar et al., ۲۰۱۲).

با توجه به تمرکز موضوعی پژوهش، مصاحبه‌شوندگان از سازمانها، نهادها و گروههای زیرمجموعه نظام ملی نوآوری در حوزه IT انتخاب شدند که عبارت‌اند از: بخش دانشی: دانشگاهها و مؤسسات آموزشی در حوزه IT، کمیته برنامه‌ریزی درسی IT واقع در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مراکز رشد در حوزه IT، دفاتر ارتباط صنعت با دانشگاه، دانشجویان سال چهارم و دانش‌آموختگان بیکار؛ بخش صنعتی: نظام صنفی رایانه‌ای کشور و بنیاد ملی بازیهای رایانه. بخش دولتی: ستاد توسعه فناوریهای نرم در معاونت علمی ریاست جمهوری، سازمان فناوری اطلاعات، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و شورای عالی انفورماتیک. دلیل انتخاب سازمانها، نهادها و گروههای مذکور این است که آنها زنجیره ایده‌پردازی تا تجاری‌سازی یافته‌های تحقیق (یا کسب ثروت) در حوزه IT را تشکیل می‌دهند. تعداد مصاحبه‌شوندگان 102 نفر بود (41 نفر با مدرک کارشناسی، 40 نفر با مدرک کارشناسی‌ارشد و 21 نفر با مدرک دکتری). روش نمونه‌گیری برای انتخاب استادان، مسئولان و شاغلان به‌صورت نمونه‌گیری

هدفمند و روش نمونه‌گیری برای انتخاب دانش‌آموختگان و دانشجویان به صورت خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود (جدول 2).

جدول 2- تعداد مصاحبه‌شوندگان در تحقیق بر اساس طبقات

دانشجو	دانش‌آموخته	شاغل غیردولتی	شاغل دولتی	هیئت علمی	کل
16	6	23	52	5	102

با توجه به جدول 2، تعداد شاغلان در مقایسه با طبقات دیگر نسبتاً بیشتر است که دلیل آن لزوم کسب اطلاعات بیشتر از شاغلان کارشناسی IT درباره وظایف شغلی و مؤلفه‌های شایستگی آنهاست. روش تحلیل داده‌های منتج از مصاحبه نیمه‌ساختارمند. در پژوهش‌های کیفی تحلیل داده‌ها بر حسب نوع نمونه‌گیری، روش تحقیق، روش جمع‌آوری داده، تفسیر یافته‌ها و هدف محقق متفاوت است (Yadegarzadeh et al., ۲۰۱۳). یکی از روشهایی که از دیرباز در تحلیل‌های کیفی استفاده شده، تحلیل مضمون است که بعدها تحلیل محتوای مضمونی از آن نشأت گرفت (Boyatzis, ۱۹۹۸). تحلیل مضمون روشی است که هم برای بیان واقعیت و هم برای تبیین آن به کار می‌رود (Frost, ۲۰۱۱). بسیاری معتقدند که تحلیل مضمون برای شناخت شبکه ارتباطی مضامین و استخراج الگو مناسب است (Braun & Clark, ۲۰۰۶). این روش ابزاری مناسب برای معنا دادن به داده‌ها، استخراج طبقات و مقوله‌های اصلی و تشکیل ساختار سلسله مراتبی است (Aronson, ۱۹۹۴; Firmin, ۲۰۰۸). بعد از تحلیل مضمون یافته‌های مصاحبه، از مطالعه تطبیقی برای مقایسه یافته‌های منتج از مصاحبه با یافته‌های اسنادی استفاده شد. بر اساس موارد مذکور مراحل زیر برای تحلیل داده‌های منتج از مصاحبه طی شد:

مرحله اول (تحلیل مضمون) شامل تهیه متن مصاحبه، خواندن متن و مشخص کردن نکات مهم، برجسته‌سازی مفاهیم، تبدیل مفاهیم برجسته به مضمون، کنار هم قرار دادن مضامین مشترک، شکل‌گیری مقوله‌های اصلی، قرار دادن مضامین ذیل مقوله‌های اصلی و پالایش مضامین و مقوله‌ها بود (Yadegarzadeh et al., ۲۰۱۳). مرحله دوم شامل طبقه‌بندی مضامین به دست آمده از مصاحبه بر اساس رشته‌های شغلی، حوزه دانشی IT و مؤلفه‌های شایستگی جهانی بود. مرحله سوم شامل مقایسه یافته‌های به دست آمده از مصاحبه با یافته‌های منتج از بررسی اسناد بین‌المللی و ملی بود.

## یافته‌ها

1. وظایف شغلی کارشناسان IT در کشور ایران با کدام یک از رشته‌های شغلی IT مرتبط است؟ یافته‌های منتج از بررسی اسناد بین‌المللی و ملی. یافته‌های منتج از بررسی اسناد بین‌المللی نشان داد که وظایف شاغلان حوزه IT در کل در 32 رشته شغلی جای می‌گیرد (Occupational Information).

(Network, ۲۰۱۶) همچنین یافته‌های منتج از بررسی اسناد ملی نشان داد که در کشور ایران در تدوین استانداردهای شغلی به شبکه شغلی (Occupational Information Network, ۲۰۱۶) استناد شده است و بنابراین، می‌توان گفت که همان 32 رشته شغلی می‌تواند مبنای کار قرار بگیرد. یافته‌های منتج از مصاحبه نیمه‌ساختارمند، بر اساس یافته‌های منتج از مصاحبه، کارشناس IT در کشور ایران همزمان وظایف مرتبط با بیشتر رشته‌های شغلی را انجام می‌دهد (جدول 3).

جدول 3- انواع وظایف (رشته‌های شغلی) مورد انتظار از کارشناسی IT در کشور ایران

تعداد	عنوان رشته شغلی	تعداد	عنوان رشته شغلی
15	متخصصان راهبردی بازاریابی جست‌وجو	32	دانشمندان تحقیقات کامپیوتر و اطلاعات
25	تحلیلگران هوش کسب و کار	59	تحلیلگران سیستم‌های کامپیوتری
80	تدوین‌کنندگان نرم‌افزار، اپلیکیشن‌ها	15	دانشمندان و تکنولوژیست‌های اطلاعات مکانی
102	تحلیل‌گران امنیت اطلاعات	0	متخصصان دستگاه‌های شناسایی فرکانس رادیویی
0	متخصصان انفورماتیک پرستاری	102	رئیس شبکه و سیستم‌های کامپیوتری
102	متخصصان پشتیبانی از شبکه کامپیوتر	20	متخصصان مهندسی ارتباط از راه (مخابرات)
10	متخصصان انبارداری داده‌ها	80	تولیدکنندگان نرم‌افزار و نرم‌افزار سیستم‌ها
0	تحلیلگر تحقیق در عملیات	16	برنامه‌ریزان استمرار کسب و کار
84	مدیران پروژه فناوری اطلاعات	10	متخصصان پشتیبانی از کاربران کامپیوتری
102	معماریهای شبکه کامپیوتری	15	تکنسین‌های سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
87	برنامه‌نویسهای کامپیوتر	38	مهندسان و تست‌کنندگان تضمین کیفیت نرم‌افزار
0	ریاضیدان	0	رؤسای وب
100	تدوین‌کنندگان وب	0	بیو آمار
0	رؤسای پایگاه داده	1	متخصص آمار
10	معماریهای پایگاه داده	0	آمارگیر
3	طراحان بازیهای ویدیویی	6	متخصصان مدیریت اسناد
102	معماریهای شبکه کامپیوتری	15	تکنسین‌های سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی

2. مؤلفه‌های شایستگی کارشناسان IT در کشور ایران برای ادای شایسته وظایف کدام است؟ یافته‌های منتج از بررسی اسناد بین‌المللی، این یافته‌ها نشان داد که شاغل شایسته کارشناسی IT محک یا معیار بین‌المللی باید دارای 16 ویژگی به شرح جدول 4 داشته باشد که در سه بخش دانش، مهارت و نگرش جای می‌گیرند (Seoul Acord, ۲۰۱۶; IEA, ۲۰۱۳; Lunt et al., ۲۰۰۸).

جدول 4 - مؤلفه‌های شایستگی کارشناس IT معیار بین‌المللی

مؤلفه شایستگی
توانایی کاربرد دانش کامپیوتر و ریاضیات متناسب با نتایج برنامه و رشته تحصیلی
توانایی تحلیل مسئله و توانایی تعیین و تعریف الزامات کامپیوتری متناسب با راه‌حل آن
توانایی طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی سیستم، فرایند، مؤلفه یا برنامه مبتنی بر کامپیوتر برای برآورده ساختن نیازهای مطلوب
توانایی کارکرد کارآمد در تیمها برای به انجام رساندن یک هدف مشترک
توانایی برقراری ارتباط کارآمد با طیفی از مخاطبان
توانایی تحلیل تأثیرات منطقه‌ای و جهانی کامپیوتر بر افراد، سازمانها و جامعه به رسمیت شناختن توسعه مداوم حرفه‌ای و توانایی درگیر شدن با آن
توانایی استفاده از روشها، مهارتها و ابزارهای مدرن که برای انجام دادن امور کامپیوتری ضروری هستند
توانایی استفاده از مفاهیم و شیوه‌های کاری رایج در فناوریهای اصلی اطلاعات و کاربرد آنها در خصوص تعامل انسان و کامپیوتر، مدیریت اطلاعات، برنامه نویسی، شبکه سازی و سیستم ها و فناوریهای وب (کاربرد دانش حرفه‌ای)
توانایی شناسایی و تحلیل نیازهای کاربر و در نظر گرفتن آنها در انتخاب، خلق، ارزیابی و ریاست سیستم‌های کامپیوتری
توانایی ادغام و یکپارچه‌سازی کارآمد راه‌حل‌های مبتنی بر IT در محیط کاربر
داشتن درکی از تجربه موفق یا بهترین شیوه اجرای کار (Best Practice) و استانداردها و کاربرد آنها
توانایی کمک به خلق یک پلان پروژه کارآمد (طرح پروژه کارآمد)
درکی از مسائل و مسؤلیتهای حرفه‌ای، اخلاقی، قانونی و امنیتی
مسئولیت پذیری
قضاوت کردن

بر اساس یافته‌های به‌دست آمده، از تمام کارشناسان شایسته IT در هر کشور یا منطقه از جمله کشور ایران انتظار می‌رود که ویژگیهای معیار جهانی را به عنوان حداقلها داشته باشند. یافته‌های منتج از بررسی اسناد ملی، متأسفانه، سندی که تمام توانمندیهای کارشناس IT در آن یکجا و به‌صورت مورد به مورد ذکر شده باشد یافت نشد و لازم است در این خصوص اقدامات مناسبی صورت گیرد. اما در اسناد مختلف مرجع ملی به نوعی به تمام توانمندیهای معیار بین‌المللی مندرج در جدول 4 اشاره شده است. برای مثال، در نقشه جامع علمی کشور (Supreme Council of Cultural Revolution, ۲۰۱۱) الزام شده است که افراد جامعه به‌ویژه شاغلان تحصیل‌کرده ویژگیهایی همچون صالح فرهیخته، سالم و تربیت‌یافته در مکتب اسلام و انقلاب و هم‌تراز با شاغلان معیار بین‌المللی، توانا در تولید و توسعه علم و فناوری و نوآوری، توانا در به‌کارگیری دستاوردهای علمی و پیشتاز در مرزهای دانش و فناوری با مرجعیت علمی در جهان، متقی، کارآفرین، خودباور، خلاق، نوآور و توانا در تولید علم و فناوری و نوآوری متناسب با ارزشهای اسلامی و نیازهای جامعه، یادگیرنده مادام‌العمر و جست‌وجوگر، آگاه به فرهنگ اسلامی - ایرانی و ملتزم به ارزشهای انقلاب اسلامی داشته باشند.

همچنین در اهداف برنامه آموزشی بازنگری شده رشته کارشناسی مهندسی کامپیوتر - کارشناسی IT<sup>17</sup> (Ministry of Science, ۲۰۱۳) ذکر شده است که دانش‌آموختگان این رشته باید ویژگی‌هایی همچون خودتکایی، خودباوری، مسلط به فناوری، دارای غرور و خودباوری ملی، همسطح دانستن خود با دانش‌آموختگان بین‌المللی، معتقد به همکاری بین‌المللی و نه بردگی، تلاشگر برای کسب ارزشهای والای اخلاقی و اسلامی، پیشنازی و هدایتگری، نوآور و پیشناز در عرصه اقتصادی، معتقد به کسب اقتدار و ثروت با تلاش و شایستگی و برتری اخلاقی/کاری/علمی، جست‌وجوگر برای رویه‌های فنی بدیع و نوآور، پیشناز و الهام بخش و متعامل با دنیای اطراف برای کسب و پخش خیر کثیر/ علم و نیکی داشته و معتقد باشند که ماشین باید در خدمت و فرمان انسان و ارزشهای اسلامی-انسانی جامعه باشد.

محققانی همچون فیض و بهادری نژاد (Faiz & Bahadori Nejad, ۲۰۱۰) تحقیقاتی درباره مؤلفه‌های شایستگی حوزه فنی- مهندسی انجام داده و تا حدودی به مؤلفه‌های شایستگی معیار بین‌المللی اشاره کرده، اما متأسفانه، هنوز رسمیت پیدا نکرده‌اند. با توجه به مقایسه تطبیقی بین اسناد بین‌المللی و ملی، باید گفت که آگاهی درباره فرهنگ، انسان و هنر تنها مؤلفه‌ای است که در اسناد مرجع ملی بر آنها تأکید شده و لازم است به فهرست مؤلفه‌های شایستگی معیار بین‌المللی اضافه شود.

یافته‌های منتج از مصاحبه نیمه‌ساختارمند. در کل، مصاحبه‌شوندگان به ضرورت تمام مؤلفه‌های شایستگی محک بین‌المللی برای ادای شایسته وظایف خود اشاره کردند، هر چند که هیچ‌کدام از آنها به تمام آن مؤلفه‌ها به‌طور کامل و یکجا اشاره نکرده‌اند. میزان اشاره مصاحبه‌شوندگان به هر یک از مؤلفه‌های شایستگی معیار بین‌المللی مندرج در جدول 4 به ترتیب به تعداد 102، 44، 33، 41، 69، 13، 81، 57، 102، 94، 48، 13، 61، 66، 102 و 16 نفر بوده است (تعداد مصاحبه‌شونده 102). نکته بسیار مهم هنگام بررسی مؤلفه‌های شایستگی توجه به اصل جامعیت است؛ بر اساس این اصل هدف از بررسی مؤلفه‌های شایستگی باید رسیدن به فهرست جامعی از مؤلفه‌های شایستگی باشد که فرد با به‌کارگیری آنها بتواند به شایستگی دست یابد. بنابراین، هر مؤلفه ضروری و جدیدی که هر فرد مربوطه‌ای در حوزه IT آن را شناسایی کند، لازم است به فهرست مذکور اضافه شود، به شرطی که آن ویژگی جدید کمک کند تا فرد به شایستگی دست یابد و برای مدت طولانی نیز معتبر باشد (IEA, ۲۰۱۳). لذا، در این پژوهش بین نظرهای مصاحبه‌شوندگان در خصوص مؤلفه‌های شایستگی مقایسه صورت نگرفته، بلکه هر مؤلفه شایستگی بومی جدیدی که برای انجام دادن شایسته وظایف ضروری تشخیص داده شده، به فهرست مؤلفه‌های شایستگی معیار بین‌المللی اضافه شده است.

یادآوری می‌شود که در مصاحبه‌ها حتی اگر به یک مؤلفه از مؤلفه‌های شایستگی معیار بین‌المللی اشاره نشده باشد، باز هم لازم است که شاغلان کارشناس IT آن مؤلفه شایستگی معیار را داشته باشند. در واقع، در اینجا هدف کشف توانمندیها یا مؤلفه‌های بومی جدیدی است که لازم است به فهرست

17. این برنامه در سال 1392 تصویب و جایگزین برنامه قبلی شد.



مؤلفه‌های شایستگی معیار بین‌المللی اضافه شوند. بر اساس یافته‌های اسناد بالادستی و مصاحبه، آگاهی درباره فرهنگ، انسان و هنر تنها مؤلفه‌ای بود که در اسناد ملی و یافته‌های مصاحبه (تعداد 13 مصاحبه‌شونده) بدان اشاره شده و چون این مؤلفه برای مدت طولانی معتبر است، به فهرست مؤلفه‌های شایستگی IT معیار بین‌المللی اضافه شد.

### 3. ویژگی‌های دانش‌آموختگان ایرانی برنامه آموزشی کارشناسی IT کدام است؟

یافته‌های به‌دست آمده از بررسی اسناد بین‌المللی نشان داد که مؤلفه‌هایی همچون مسئولیت‌پذیری و قضاوت کردن به‌دلیل متفاوت بودن جنس آنها با بقیه مؤلفه‌های شایستگی کارشناسی IT، باید در حین انجام دادن کار، تجربه و آموزشهای ضمن خدمت (IEA, ۲۰۱۳) و دیگر مؤلفه‌های شایستگی باید در طول برنامه آموزشی کارشناسی پرورش یابند. بنابراین، از 17 مؤلفه شایستگی مشخص شده، تعداد 15 مؤلفه جزء ویژگی‌های دانش‌آموختگی بود و لازم است که در طول برنامه آموزشی کارشناسی IT پرورش یابند.

### 4. تا چه اندازه برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT در کشور ایران بر اساس معیارها و استانداردهای معیار بین‌المللی تدوین و اجرا می‌شوند؟

ارزیابی چرخه عمر شایستگی حوزه IT در کشور ایران. کیفیت برنامه‌های آموزشی فنی - مهندسی از جمله کارشناسی IT وابسته به استقرار صحیح چرخه شایستگی مهندسی است و لذا، قبل از بررسی برنامه آموزشی کارشناسی IT استقرار صحیح این چرخه بررسی شده است. شواهد و مدارک مربوط نشان می‌دهد که چرخه شایستگی در حوزه IT در کشور ایران به دلایل زیر به‌درستی استقرار نیافته است:

الف. نبود یک سازمان حرفه‌ای بین‌المللی که بر اساس استانداردهای شایستگی جهانی به تدوین استاندارد شایستگی و همچنین ارزیابی جامع شایستگی متخصصان این حوزه بپردازد. وجود این سازمان حرفه‌ای و آیت‌های ارزیابی آن به مسئولان برنامه‌های آموزشی کمک می‌کند تا مقاصد برنامه و نتایج برنامه خود را به‌درستی تدوین کنند. شایستگی حرفه‌ای را می‌توان از طریق مجموعه‌ای از مؤلفه‌های شایستگی که عمدتاً با نتایج برنامه تطابق دارند توصیف کرد، اما متذکر می‌شود که در آنها تأکیدات متفاوتی صورت می‌گیرد.

ب. الزامی نبودن اعتبارسنجی و ارزیابی برنامه‌های آموزشی توسط یک سازمان اعتبارسنجی و همچنین نبود یک سازمان اعتبارسنجی عضو پیمانهای بین‌المللی آموزشی که با تدوین معیارهای اعتبارسنجی جهانی به تدوین و ارتقای کیفیت برنامه آموزشی کمک کنند.

در خصوص نحوه استقرار صحیح مراحل توسعه تکوینی و توسعه مداوم حرفه‌ای زمانی اظهار نظر می‌شود که مراحل اول و سوم چرخه شایستگی مهندسی به‌درستی استقرار یافته باشند.

یافته‌های منتج از بررسی اسناد. برنامه آموزشی کارشناسی IT در کشور ایران اولین بار در سال 1381 تدوین و سپس، در سال 1392 بازبینی شد (۲۰۱۳ & ۲۰۰۲, Ministry of Science). برنامه

درسی بازنگاری شده از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی رشته‌های مهندسی کامپیوتر (گرایشهای سخت‌افزار و نرم‌افزار)، IT و ریاتیک در مقاطع کارشناسی شده است. برنامه بازنگاری شده با عنوان «کارشناسی مهندسی کامپیوتر» چهار گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری، نرم‌افزار، رایانش امن و IT دارد که در این پژوهش گرایش IT بررسی شد.

با وجود آنکه اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیئت ممیزه واگذار شده است (Ministry of Science, ۲۰۰۰)، پژوهش حاضر نشان داد که هنوز در دانشگاه‌های کشور برنامه‌های آموزشی و درسی کارشناسی IT تقریباً به صورت متمرکز اجرا می‌شود؛ برای نمونه، در مراجعه موردی به وبسایت‌های دانشگاه‌های معتبر کشور همچون دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه تهران، دانشگاه کردستان و دانشگاه صنعتی اصفهان مشخص شد که در وبسایت این دانشگاه‌ها همان برنامه تصویب شده کارشناسی IT در سال 1392 یا نسخه قبلی آن قرار دارد. هر چند که از اصطلاحات مختلفی همچون برنامه درسی، سرفصل و برنامه آموزشی در این خصوص استفاده شده است، تمام آن اصطلاحات مترادف با همان اصطلاح برنامه آموزشی است که اتحادیه بین‌المللی مهندسی تعریف کرده است. با توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش نسخه جدید برنامه آموزشی کارشناسی IT و تا حدودی نسخه قبلی آن بررسی شده است.

دروس نسخه جدید برنامه کارشناسی IT شامل 140 واحد به صورت 22 واحد عمومی، 20 واحد پایه، 59 واحد اصلی، 31 واحد دروس تخصصی گرایش فناوری اطلاعات و 8 واحد اختیاری است که آموزش در آن بر اساس نظام واحدی و به زبان فارسی انجام می‌شود و ملاک دانش‌آموختگی داشتن میانگین کل حداقل 12 در پایان دوره است (Ministry of Science, ۲۰۱۵). در این برنامه آموزشی عنوان شده است که مهندس کامپیوتر از جمله دانش‌آموخته کارشناسی IT باید علاوه بر نگاه قوی تحلیلی و سیستمی و تسلط به مبانی علمی و فناوری روز، دارای دید و تجربه عملی و تخصص کارگاهی و آزمایشگاهی و مهارت کاربردی در زمینه‌های زیر باشد:

مسلط در به‌کارگیری علمی یک زبان خارجی، آشنا و مسلط به اصول سیستمی، معماری، امنیتی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری طراحی و به‌کارگیری سیستم‌های مهندسی کامپیوتری مدرن، آشنا با روش جست‌وجو و بهره‌برداری از تازه‌ها و تحولات علم و فناوری، مسلط به دانش تحلیل ریاضی و فیزیک مدرن و ریاضیات گسسته، مسلط به استفاده از زبانهای برنامه‌نویسی توصیف سخت‌افزاری و سیستم دیجیتال، ساختارها و الگوریتم‌های ذخیره، بازیابی و به‌روزرسانی ساختمانهای داده، اصول سیستم‌های هوشمند، اصول مدارها و سیستم‌های پردازش و ذخیره الکترونیکی، اصول طراحی، برنامه‌نویسی، امنیت و به‌کارگیری شبکه‌های مخابراتی و کامپیوتری، امنیت داده‌ها و اطلاعات، طراحی سیستم‌های نهفته پهن‌گام و طراحی سیستم‌های قابل اطمینان کامپیوتری. همچنین در ابعاد کاربردی قادر به طرح سیستم‌ها و انتخاب سخت‌افزار و نرم‌افزار و راه‌اندازی سرورهای کامپیوتری شبکه‌ای برای کاربردهای اداری، آموزشی، اقتصادی، مالی، بهداشتی و دفاعی، طراحی و راه‌اندازی سخت‌افزار و نرم‌افزارهای بردهای

کامپیوتری برای کاربردهای خاص نظیر اتوماسیون صنعتی، رباتیک، کنترل تردد، کنترل فرایندهای صنعتی، سیستم‌های تصویربرداری صنعتی و پزشکی و ذخیره، پردازش و انتقال امن داده‌ها، طراحی و راه‌اندازی شبکه‌های باسیم و بی‌سیم امن و مطمئن برای تبادل داده‌های چند رسانه‌ای، طراح سخت‌افزارهای برنامه‌پذیر و مدارهای مجتمع برای سیستم‌های کامپیوتری و طراحی نرم‌افزارهای مورد نیاز آنها، لحاظ کردن ملاحظات امنیت سیستم و شبکه و طراحی متناسب با آن باشد (Ministry of Science, ۲۰۱۵). گفتنی است که بجز چند مورد، بقیه موارد مربوط به مؤلفه‌های دانش حرفه‌ای و مهارت طراحی است.

در برنامه آموزشی کارشناسی مهندسی کامپیوتر از جمله IT، قابلیت‌های دانش‌آموختگان شامل طراحی سیستم‌های اتوماسیون بخش‌های دولتی و خصوصی، طراحی و ساخت شبکه‌های ارتباطی محلی و ملی، به‌روز و مدرن‌سازی موتورهای محاسباتی مورد نیاز در سیستم‌های خدماتی، پزشکی، صنعتی (خودرو، نفت، حمل و نقل، مسکن، کشاورزی، متالوژی، دفاعی و انتظامی)، تضمین امنیت روزآمد سیستم‌های کامپیوتری و ارتباطی، کسب و حفظ برتری راهبردی و استقلال کشور در عرصه‌های پردازشی و ارتباطی مهم با زمینه‌سازی برای نوآوری مستمر، طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی و نگهداری و ارتقای سیستم‌های سخت‌افزاری مورد نیاز کشور، طراحی، پیاده‌سازی، راه‌اندازی و نگهداری و ارتقای سیستم‌های فناوری اطلاعات مورد نیاز کشور، طراحی و تأمین مراکز داده‌های مورد نیاز امنیت و ارتباطات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نظامی کشور است که به مؤلفه‌های دانش حرفه‌ای و طراحی مربوط می‌شوند (Ministry of Science, ۲۰۱۵).

در بررسی برنامه درسی بازنگری کارشناسی IT مذکور مشخص شد که تلاش‌های بسیار ارزشمندی در خصوص تدوین این برنامه صورت گرفته است، اما این برنامه خالی از اشکال هم نیست. با مقایسه این برنامه درسی با معیارهای بین‌المللی، اشکالات زیر مشخص شدند که لازم است هر چه سریع‌تر اصلاح شوند.

قبل از مقایسه برنامه بازنگری شده کارشناسی IT با معیارها و استانداردهای آموزشی بین‌المللی باید ذکر شود که در مقایسه برنامه‌های آموزشی باید از رویه‌ای تریبی استفاده شود؛ یعنی ابتدا باید مقاصد برنامه و سپس، نتایج برنامه بررسی شوند. در مرحله بعد و در صورت رعایت این دو معیار است که برنامه درسی مقایسه و بررسی می‌شود. همچنین زمانی معیارهای اعتبارسنجی همچون الزامات پذیرش، الزامات پیشرفت، محیط آموزشی و مکانیزم بازبینی بررسی می‌شوند که سه معیار مذکور برآورده شده باشند. بنابراین، بررسی برنامه درسی بدون وجود مقاصد برنامه و نتایج برنامه صحیح و استاندارد، کاری اشتباه و عبث است.

اولین نقد وارد شده به برنامه بازنگری شده کارشناسی IT به استفاده از واژه لازم‌الاجرا در سند این برنامه آموزشی مربوط می‌شود که پیروی از آن را برای تمام برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT کشور اجباری ساخته است. دلیل نقد وارد شده این است که چنین عبارتی اصل استقلال دانشگاهی را زیر سؤال

می‌برد و در چنین حالتی مسئولان یک برنامه آموزشی قادر به رعایت معیار 1 (مقاصد برنامه) نیستند، زیرا بر اساس معیار 1 اعتبارسنجی، مسئولان برنامه‌های آموزشی باید مقاصد برنامه را مطابق با منافع و نیازهای منطقه و ذینفعان، مأموریت مؤسسه و دیگر موارد تدوین کنند. همچنین بدین دلیل که در فرایند اعتبارسنجی، برنامه آموزشی ارزیابی می‌شود و کلیه مسئولیتها بر عهده مسئولان آن برنامه آموزشی است، باید اختیار لازم برای تدوین برنامه آموزشی به آن مسئولان داده شود. بر اساس معیار 1 اعتبارسنجی (IEA, ۲۰۱۵) و همچنین نیمرخهای دانشی (IEA, ۲۰۱۳)، در برنامه آموزشی فنی- مهندسی باید عنوان گرایش تخصصی و حیطه‌های کاری که دانشجویان برای آن آماده می‌شوند، مشخص باشند و لذا، مسئولان برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT نیز باید در مقاصد برنامه آموزشی یا گرایشهای تخصصی برنامه، عنوان کارراه‌های شغلی یا رشته‌های شغلی مورد نظر خود را مشخص کنند. برای مثال، دانشگاه نیوجرسی رشته IT را شامل شش گرایش تخصصی دانسته و کارراه‌های شغلی مشخصی را برای هر کدام از آنها در نظر گرفته است (New Jersey Institute of Technology, ۲۰۱۶). دانشگاه پوردو نیز رشته کامپیوتر و فناوری اطلاعات را شامل چهار گرایش می‌داند و برای آنها کارراه‌های شغلی مشخصی را تعریف کرده است. همچنین این دانشگاه رشته فناوری گرافیک کامپیوتری را شامل دو گرایش می‌داند که به دانشجویان دوره کارشناسی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی آموزش می‌دهد تا به شاغلان، مدیران و رهبران خوب و ارزشمند در زمینه فناوری گرافیک کامپیوتری کاربردی و ارتباطات دیجیتال تبدیل شوند (Indiana University - Purdue University Indianapolis, ۲۰۱۵). دانشگاه تگزاس شمالی نیز رشته کارشناسی IT را شامل چهار گرایش می‌داند که مسئولان برنامه آموزشی در مقاصد هر گرایش تحصیلی، کارراه‌های شغلی مد نظر خویش را عنوان کرده‌اند (University of North Texas, ۲۰۱۵). با توضیحات داده شده این ایراد وارد است که در برنامه بازنگری شده کارشناسی IT و همچنین برنامه آموزشی کارشناسی IT در دانشگاه صنعتی شریف اسمی از رشته‌های شغلی یا کارراه‌های شغلی برده نشده است. همچنین ایراد دیگر مربوط به انتظاری است که مسئولان برنامه‌های آموزشی دارند؛ یعنی یک برنامه آموزشی کارشناسی IT باید اساس آموزشی مرتبط با بیشتر رشته‌های شغلی IT را در دانش‌آموخته خویش پرورش دهد که چنین انتظاری با توجه به حجم زیاد انتظارات تا حدودی ناممکن و اشتباه است.

در خصوص معیار 2 این انتقاد به برنامه آموزشی بازنگری شده کارشناسی IT، برنامه آموزشی کارشناسی IT در دانشگاه صنعتی شریف و دیگر برنامه‌های آموزشی بررسی شده در دیگر دانشگاه‌های کشور وارد است که در این برنامه‌ها نتایج برنامه همانند استانداردهای بین‌المللی، به صورت آیتم به آیتم تدوین و منتشر نشده است و این در حالی است که در تمام برنامه‌های آموزشی بین‌المللی کارشناسی IT چنین کاری انجام شده است (Indiana University-Purdue University Indianapolis, ۲۰۱۵; New Jersey Institute of Technology, ۲۰۱۶; University of North Texas, ۲۰۱۵). بنابراین، لازم است مسئولان برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT نتایج برنامه خود را به صورت

مورد به مورد تدوین و سپس، برنامه درسی خود را به صورتی تدوین کنند که تمام نتایج برنامه را پوشش دهد.

ایراد دیگر در خصوص معیار 2 اعتبارسنجی این است که در برنامه‌های آموزشی مذکور به‌ویژه برنامه آموزشی بازنگری شده کارشناسی IT، فقط به دانش حرفه‌ای و تا حدودی مهارت طراحی توجه شده و این در حالی است که به دیگر ویژگی‌های دانش‌آموختگی همچون مهارت‌های فردی و بین‌فردی، مهارت کار تیمی، مهارت برقراری ارتباط کارآمد، درک تأثیرات کار حرفه‌ای بر جامعه و دیگر مهارت‌های CDIO که برای انجام دادن شایسته وظایف لازم هستند، بی‌توجهی شده است. در خصوص دانش حرفه‌ای نیز یافته‌های منتج از مقایسه محتوای دانشی برنامه بازنگری شده کارشناسی IT با محتوای دانشی برنامه‌های آموزشی اعتبارسنجی شده بین‌المللی کارشناسی IT نشان داد که محتوای دانشی برنامه آموزشی بازنگری شده کارشناسی IT قدیمی، بی‌انسجام و نامرتب است. این یافته‌ها با یافته‌های منتج از مصاحبه نیز همسو است، چرا که حدود 60 درصد از مصاحبه‌شوندگان بیان کرده‌اند که دانش فناوری اطلاعات آنها ناکافی، قدیمی و نامناسب است. برای نمونه، یکی از مصاحبه‌شوندگان گفته است: «آموزش تکنولوژی‌ها به‌روز نیست... برای مثال، قبلاً سیستم عامل‌های گوشی جاوا بوده، ولی اکنون نزدیک به 5 یا 6 سال است که جاوا به‌طور کلی در گوشیهایی جدید کنار گذاشته شده و اندروید بر روی آنها راه‌اندازی می‌شود، ولی هنوز که هنوز است در دانشگاه جاوا تدریس می‌شود، نه اندروید و تازه در چند سال آینده iOS جای اندروید را نیز خواهد گرفت». مصاحبه‌شونده دیگری گفته است: «نحوه کار کردن با خود کامپیوتر اصلاً آموزش داده نمی‌شود. منظور آموزش‌های عمومی سیستم است، به طوری که دانشجوی IT شاید حتی توانایی عوض کردن ویندوز را نداشته باشد... آشنایی با قطعات سخت‌افزاری و مونتاژ کامپیوتر و سایر سیستم‌های کامپیوتری صورت نمی‌گیرد... آموزش برنامه‌نویسی به‌شدت ناقص است یا حتی می‌توان گفت اصلاً آموزشی در کار نیست». برای جلوگیری از چنین مشکلی اتحادیه بین‌المللی مهندسی یک نیم‌رخ دانشی تدوین کرده است (IEA, ۲۰۱۳) که خصوصیات محتوای دانشی برنامه آموزشی فنی - مهندسی در آن مشخص شده و لازم است محتوای دانشی برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT در کشور ایران نیز متناسب با آن اصلاح شوند.

## بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس ادبیات تحقیق، اولین اقدام برای تدوین برنامه آموزشی مهندسی از جمله کارشناسی IT، رسیدن به توافق درباره واژه‌ها و اصطلاحات مهم از جمله اصطلاح شایستگی است. بر اساس اسناد منتشر شده اتحادیه بین‌المللی مهندسی و شبکه اعتبارسنجی آموزش مهندسی اروپا رسیدن به شایستگی و حفظ آن شامل چهار مرحله است که به چرخه شایستگی مهندسی شهرت دارد (IEA, ۲۰۱۳). در اینجا دانش‌آموختگی از برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده فقط مرحله اول این چرخه به حساب می‌آید و برای

رسیدن به شایستگی و حفظ آن باید مراحل دیگر آن نیز به درستی استقرار یابند. بنابراین، مسئولان باید مد نظر داشته باشند که نبود یا ناکارآمدی هر کدام از مراحل چرخه شایستگی مهندسی تأثیرات نامطلوبی بر سایر مراحل می‌گذارد.

در خصوص وضعیت استقرار چرخه شایستگی مهندسی IT در کشور ایران باید گفت که به دلیل نبود سازمان حرفه‌ای بین‌المللی عضو اتحادیه بین‌المللی مهندسی چنین چرخه‌ای به درستی در کشور شکل نگرفته که این خود کیفیت دیگر مراحل از جمله برنامه‌های آموزشی را تحت تأثیر قرار داده است و نیازمند توجه مسئولانی خارج از مسئولان وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است که در خصوص راه‌اندازی این سازمان حرفه‌ای اقدامات لازم و عاجل را انجام دهند.

نبود قوانین اجابایی و انگیزشی در خصوص اعتبارسنجی برنامه‌های آموزشی در یک سازمان اعتبارسنجی بین‌المللی یا ملی، نقطه ضعف دیگری است که موجب شده است تا چرخه شایستگی مهندسی IT به درستی در کشور شکل نگیرد و ضرورت دارد که مسئولان وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با تصویب قوانین و مقررات مربوط گام‌های مثبتی را در این خصوص بردارند. یادآوری می‌شود که نبود چنین قوانین و مکانسیم‌هایی موجب شده که هنوز مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران که از سال 1390 شروع به فعالیت کرده است (Memarian, 2013)، برای همگان ناشناخته باشد. یافته‌های دیگر تحقیق نشان داد که برنامه بازنگری شده کارشناسی IT و دیگر برنامه‌های آموزشی کارشناسی IT در کشور منطبق بر معیارها و استانداردهای معیار جهانی نیستند و نیازمند بازنگری‌اند. برای بازنگری درست برنامه ابتدا لازم است که مسئولان وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اصل استقلال دانشگاهی را به رسمیت بشناسند و اختیار برنامه‌ریزی و مدیریت برنامه را به مسئولان برنامه آموزشی واگذار کنند تا آنها بتوانند معیارهای اعتبارسنجی به‌ویژه معیار 1 را به درستی اجرا کنند. ضرورت دارد که مسئولان برنامه آموزشی قبل از هرچیز مقاصد برنامه را تدوین و در ادامه، تمام ویژگی‌های دانش‌آموختگی معیار ابلاغ شده را متناسب با مقاصد برنامه خود به صورت نتایج برنامه برگردان کنند تا فقط به دانش حرفه‌ای و مهارت طراحی توجه نشود. گفتنی است که بعد از تدوین مقاصد برنامه و نتایج برنامه تأیید شده است که فرایند تدوین برنامه درسی آغاز می‌شود. در خصوص محتوای دانشی دوره آموزشی نیز مسئولان برنامه آموزشی کارشناسی IT باید آن را بر اساس نیمرخ دانشی اتحادیه بین‌المللی مهندسی تدوین کنند تا به‌روز، منسجم و پایدار باشد.

با توجه به اینکه اظهار نظر درباره میزان تناسب و کارآمدی یک برنامه درسی فقط زمانی جایز است که مقاصد برنامه و نتایج برنامه به درستی تدوین و تأیید شده باشد، اما لازم است که برنامه درسی جامع و نتیجه‌گرا باشد؛ یعنی باید هم بین مجموعه تجربه‌های یادگیری انسجام وجود داشته باشد و هم اینکه مجموعه تجربه‌ها بتوانند نتایج برنامه را به‌طور منطقی و کامل پوشش دهند که بر اساس آیین‌نامه دوره کارشناسی این وظیفه بر عهده گروه آموزشی است (Ministry of Science, Research and Technology, 2015). با توجه به اینکه اظهار نظر درباره دیگر معیارهای اعتبارسنجی جایز نیست، مگر

اینکه معیارهای مربوط به مقاصد برنامه و نتایج برنامه رعایت شده باشند، یادآوری می‌شود که بر اساس معیارهای اعتبارسنجی، استادان علاوه بر داشتن دانش تخصصی در یک حیطه کاری، باید تجربه‌های عملی در آن حیطه را نیز داشته باشند که مدرک دانشگاهی دکتری گویای دانش علمی آنها و پروانه حرفه‌ای نیز نشان‌دهنده شایستگی حرفه‌ای، تبحر و تجربه کاری آنها در یک حیطه کاری است. بر اساس معیارها و استانداردهای آموزشی، استادان علاوه بر توانایی حرفه‌ای باید توانایی آموزشی را نیز داشته باشند؛ یعنی بتوانند برنامه آموزشی را مطابق با استانداردها و معیارهای جهانی تدوین و اجرا و نیز به دانشجویان کمک کنند که هنگام دانش‌آموختگی به تمام نتایج برنامه دست یابند. در خصوص امکانات و تسهیلات که یکی از معیارهای اعتبارسنجی به آن پرداخته است، به نظر می‌رسد که وجود مراکز در درون دانشگاه که به دانشجویان در زمینه کارراه‌های شغلی و استخدام مشاوره دهند، ضروری باشد (ABET, ۲۰۱۵).

### پیشنهادها

با توجه به اینکه دستیابی به توسعه پایدار و دانش‌بنیان نیازمند بهبود کیفیت آموزش از جمله برنامه‌های آموزشی مهندسی است و بهبود کیفیت برنامه‌های مذکور نیز منوط به استقرار صحیح چرخه شایستگی مهندسی است، پیشنهادهای زیر برای استقرار صحیح این چرخه در مهندسی به‌ویژه در کارشناسی IT ارائه می‌شود:

1. تصویب قانون اعتبارسنجی برای تمام برنامه‌های آموزشی مهندسی از جمله کارشناسی IT؛ برای مثال، شاید تصویب این قانون که «تمام برنامه‌های آموزشی مهندسی دولتی و خصوصی تا چند سال آتی باید توسط یک سازمان اعتبارسنجی ملی رسمی (و در حالت ایده‌آل توسط یک سازمان اعتبارسنجی بین‌المللی همچون ABET) ارزیابی شوند»، منطقی به نظر برسد. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نیز با نظارت بر کار سازمان اعتبارسنجی مربوط می‌تواند کیفیت برنامه‌های آموزشی را ارتقا دهد و آن را تضمین کند. همانند دیگر کشورهای پیشرفته، این وزارتخانه می‌تواند در همکاری با دیگر وزارتخانه‌ها به‌ویژه وزارت کار و با تصویب قوانینی همچون حق ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر و نیز حق اشتغال فقط برای دانش‌آموختگان یک برنامه آموزشی اعتبارسنجی شده گام‌های مناسبی برای ایجاد و ارتقای انگیزه مسئولان و دانش‌آموختگان برنامه‌های اعتبارسنجی شده بردارد.
2. ایجاد یک سازمان حرفه‌ای که بر اساس استانداردهای شایستگی بین‌المللی مهندسان IT و دیگر رشته‌های مهندسی را ارزیابی کند، زیرا وجود این سازمان و عملکرد آن بر کیفیت برنامه‌های آموزشی مهندسی تأثیر دارد.

3. تصویب این قانون که گزینش استادان حوزه مهندسی بر اساس مواردی همچون داشتن مدرک تحصیلی دکتری، داشتن پروانه حرفه‌ای و داشتن توانایی تدوین و مدیریت برنامه‌های آموزشی بر اساس معیارهای اعتبارسنجی بین‌المللی باشد.

## References

1. ABET (۲۰۱۵). Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Retrieved from [www.abet.org](http://www.abet.org).
۲. ABET (۲۰۱۵). Criteria for accreditation engineering programs, ۲۰۱۵-۲۰۱۶. Retrieved from [www.abet.org](http://www.abet.org).
۳. ACM, C.M. (۱۹۹۲). *ACM code of ethics and professional conduct*. [Cited ۲۰۱۶].
۴. Aronson, J. (۱۹۹۴). A pragmatic view of thematic analysis. *The Qualitative Report*, ۲(۱).
۵. Augusti, G. (۲۰۰۹). EUR-ACE: The European Accreditation system of engineering education and its global context. In *Engineering Education Quality Assurance* (pp. ۴۱-۴۹). Springer US.
۶. Boyatzis, R.E. (۱۹۹۸). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code integrated approach*. Working Futures Research.
۷. Braun, V., & Clark, V. (۲۰۰۶). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, ۳ (۲), ۷۷-۱۰۱.
۸. Castillo, J., Caruana, C. J., & Wainwright, D. (۲۰۱۱). The changing concept of competence and categorisation of learning outcomes in Europe: Implications for the design of higher education radiography curricula at the European level. *Radiography*, ۱۷(۳), ۲۳۰-۲۳۴.
۹. CDIO (۲۰۰۰). Retrieved from [www.cdio.org](http://www.cdio.org). [Cited ۲۰۱۶].
۱۰. Eaton, J. S. (۲۰۰۶). An overview of US accreditation. Council for Higher Education Accreditation.
۱۱. ENQA (۲۰۰۹). *Standards and guidelines for quality assurance in the European higher education area. ۳rd Edition*. Retrieved from [www.enqa.eu](http://www.enqa.eu) [Publications; ESG] (accessed ۲۰۱۰/۰۵/۲۷).
۱۲. European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAAEE) (۲۰۱۵). Retrieved from [www.enaee.eu](http://www.enaee.eu).



۱۳. Faiz, M., & Bahadori Nejad, M. (۲۰۱۰). Identifying appropriate professional competency of engineering graduates in Iran: Case study graduates of Sharif University. (Doctoral dissertation) (in Persian).
۱۴. Firmin, M. W. (۲۰۰۸). Tem. *In the SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods, Services*, ۲(۲), ۲۵-۴۲.
۱۵. Frost, N. (۲۰۱۱). *Qualitative research methods in psychology: From core to combined approaches*. McGraw-Hill international.
۱۶. Gonczi, A., & Hager, P. (۲۰۱۰). The competency model. *International Encyclopedia of Education*, ۸, ۴۰۳-۴۱۰.
۱۷. Hanrahan, H. (۲۰۱۱). *The Washington Accord Past, Present, Future*.
۱۸. Hooman, H.A. (۲۰۰۷). *Research methodology in behavioral sciences*. Samt Press (in Persian).
۱۹. Indiana University - Purdue University Indianapolis (۲۰۱۵). Retrieved from [www.iupui.edu](http://www.iupui.edu).
۲۰. International Engineering Alliance (۲۰۱۱). Glossary of Terms. Retrieved from <http://www.ieagreements.org/>
۲۱. International Engineering Alliance. (۲۰۱۳). Graduate Attributions and professional competencies. Retrieved from <http://www.ieagreements.org>.
۲۲. International Engineering Alliance (۲۰۱۵). Best Practice in Accreditation of Engineering Programs. Retrieved from <http://www.ieagreements.org/>
۲۳. International Engineering Alliance (۲۰۱۶). Retrieved from <http://www.dublinaccord.org>.
۲۴. International Engineering Alliance (۲۰۱۶). Retrieved from <http://www.sydneyaccord.org>.
۲۵. International Engineering Alliance (۲۰۱۶). Retrieved from <http://www.washingtonaccord.org>.
۲۶. Jensen, H. T., Beso, A., Bollaert, L., Curvale, B., Harvey, L., Helle, E., & Sursock, A. (۲۰۰۸). Implementing and using quality assurance: Strategy and practice: A selection of papers from the ۲nd European Quality Assurance Forum. European University Association.
۲۷. Lansu, A., Boon, J., Sloep, P. B., & Van Dam-Mieras, R. (۲۰۱۳). Changing professional demands in sustainable regional development: A

- curriculum design process to meet transboundary competence. *Journal of Cleaner Production*, ۴۹, ۱۲۳-۱۳.
۲۸. Act for the Fifth Development Plan of the Islamic Republic of Iran (۲۰۱۱-۲۰۱۶). Retrieved from [www.Rc.majlis.ir](http://www.Rc.majlis.ir).
۲۹. Lunt, B. M., Ekstrom, J. J., Gorka, S., Hislop, G., Kamali, R., Lawson, E., & Reichgelt, H. (۲۰۰۸). Curriculum guidelines for undergraduate degree programs in information technology. March, ۲, ۲۰۰۹.
۳۰. Memarian, H. (۲۰۱۳). *Innovation in engineering education*. University of Tehran Press (in Persian).
۳۱. Ministry of Science, Research and Technology (۲۰۰۲). Educational program of IT engineering undergraduate.
۳۲. Ministry of Science, Research and Technology (۲۰۱۳). Reviewed curriculum of computer engineering undergraduate.
۳۳. Ministry of Science, Research and Technology (۲۰۰۰). Regulation the delegation of authority developing curriculum to university.
۳۴. Ministry of Science, Research and Technology (۲۰۱۵). Educational regulation for undergraduate programs.
۳۵. Mohamadi, R., Arefi, M., Bazargan, A., Pardakhtchi, M. H., & Fathi Vajargah, K. (۲۰۱۳). Designing a model for quality audit and feasibility study its implementation in university system of Iran. (Doctoral dissertation). Shahid Beheshti University, Faculty of Education (in Persian).
۳۶. New Jersey Institute of Technology (۲۰۱۵). Retrieved from [www.njit.edu](http://www.njit.edu).
۳۷. Nazarzadeh Zare, M., & Pourkarimi, J. (۲۰۱۶). Designing and explaining a model of faculty members' competency in Tehran University by focusing on international interactions. (Doctoral dissertation). University of Tehran, Faculty of Psychology and education (in Persian).
۳۸. Occupational Information Network (۲۰۱۶). Retrieved from <https://www.onetonline.org>.
۳۹. Ranjbar, H., Haghdoost, A. A., Salsali, M., Khoshdel, M., Soleimani, M., & Bahrami, N. (۲۰۱۲). Sampling in qualitative research: A guide for beginning. *J. Army Univ. Sci.*, ۱۰ (۳), ۲۳۸-۲۵۰.

۴۰. Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (۲۰۱۵). *Research methodology in behavioral sciences*. Agah Press (in Persian).
۴۱. Seoul Accord (۲۰۱۶). Retrieved from [www.seoulaccord.com](http://www.seoulaccord.com).
۴۲. Supreme Council of Cultural Revolution. National Master Plan for Science and Education (۲۰۱۱). Retrieved from <http://en.farhangoeelm.ir>.
۴۳. University of North Texas (۲۰۱۵). Retrieved from <http://www.unt.edu>.
۴۴. Yadegarzadeh, G.H., Fathi Vajargah, K., Mehrmohamadi, M., & Arefi, M. (۲۰۱۳). Designed and accreditation the job competencies of higher education curriculum specialists and evaluation doctoral curriculum. (Doctoral dissertation). Shahid Beheshti University, Faculty of Education (in Persian).
۴۵. Yin, R.K. (۲۰۱۳). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.

