

## طراحی الگوی توسعه شایستگی‌ها برای رشته مهندسی عمران با توجه به نیازهای بازار کار<sup>۱</sup>

ابراهیم صالحی عمران<sup>۲</sup> و فرناز عین خواه<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۰۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۱۱

DOI: 10.22047/IJEE.2021.254958.1791

چکیده: هدف این پژوهش طراحی الگوی شایستگی رشته مهندسی عمران متناسب با نیازهای بازار کار است. پژوهش با استفاده از روش آمیخته اکتشافی متوالی غالب انجام شد. پژوهش شامل گردآوری و تحلیل داده‌های کیفی به روش تحلیل محتوا و انباشت نگاشتی و همچنین برگزاری کارگاه‌های دیکوم با خبرگان و گردآوری و تحلیل داده‌های کمی جهت اعتباربخشی شایستگی‌ها بود. تجزیه و تحلیل داده‌های کمی با استفاده از روش‌های آمار توصیفی استنباطی (میانگین و میانگین رتبه فریدمن) با استفاده از نرم‌افزار SPSS Ver.24 انجام شد. نمونه‌گیری از خبرگان به صورت هدفمند و گلوله برفی انجام شد. مؤلفه‌های شایستگی شناسایی و اولویت‌بندی شد و الگوی شایستگی و الگوی ارزشیابی شایستگی‌ها ارائه شد. نتایج نشان‌دهنده آن است که دانش تخصصی (مهندسی و فناوری، ساختمان‌سازی، ریاضیات، طراحی) در کنار دانش رایانه و الکترونیک، زبان انگلیسی، قوانین دولتی، خدمات مشتری در اولویت اول شایستگی‌های دانشی قرار دارند. مهارت‌های عملی (ریاضی، علمی، نظارت، مدیریت منابع انسانی، مادی و مالی) و مهارت‌های شناختی (تفکر انتقادی، حل مسائل پیچیده، درک مطلب، تجزیه و تحلیل عملیات و سامانه‌ها) نیز از اهمیت بالایی جهت پاسخگویی به نیازهای بازار کار برخوردارند. برای ارزشیابی مؤلفه‌های دانش: آزمون کتبی و پروژه، مهارت‌های عملی: آزمون کتبی عملکردی، شناسایی، نمونه کار، ... مؤلفه‌های شناختی: آزمون‌های عاطفی و شناختی پیشنهاد شد.

واژگان کلیدی: الگوی شایستگی، مهندسی عمران، برنامه درسی، بازار کار

۱- این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با عنوان «طراحی مدل توسعه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای متناسب با نیاز بازار کار و ظرفیت‌های منطقه‌ای، مطالعه موردی، صنعت ساختمان» با حمایت سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور و سفارش شورای تحقیقات اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان مازندران است که از سال ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹ به مدت یک‌سال انجام گرفته است. (Salehi Omran & Einkhah, 2020b)

۲- استاد، برنامه‌ریزی آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. edpes60@hotmail.com

۳- دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی توسعه آموزش عالی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. (نویسنده مسئول) einkhah@gmail

## ۱. مقدمه و بیان مساله

افزایش رقابت‌ها و در عین حال تعاملات بین‌المللی و تحولات بازار کار، اهمیت لزوم توجه به منابع انسانی به‌عنوان سرمایه انسانی را بیش از پیش آشکار می‌سازد. بر اساس نظریه سرمایه انسانی، آموزش نیروی انسانی یکی از بارزترین ذخایر اقتصادی کشورهاست و آموزش نیروی انسانی نوعی سرمایه‌گذاری و عامل کلیدی در توسعه محسوب می‌شود که در صورت برنامه‌ریزی صحیح، باعث رشد و توسعه اقتصادی خواهد شد (Salehi Omran & Einkhah, 2020a). یکی از خصوصیات مهم نظام‌های اقتصادی، درهم‌تنیدگی ساختارهای آموزش و اشتغال است و ارتباط پویا و مستمر برنامه‌ریزی‌های آموزشی، با توجه به نیازهای اقتصادی و عوامل اجتماعی، می‌تواند فرایند توسعه نظام‌های اجتماعی و اقتصادی کشورها را کارآمد یا ناکارآمد جلوه دهد. بنابراین به‌جا و شایسته است که نظام‌های آموزشی، با توجه به الزامات و شرایط بازار کار، طراحی و اجرا گردند (Salehi Omran, 2010). عدم انطباق آموزش‌های ارائه‌شده به افراد با نیازهای بازار کار همیشه در حال تغییر، یکی از مشکلات اساسی نظام‌های آموزشی است و این عدم انطباق به افزایش مستمر نرخ بیکاری دانش‌آموختگان آموزش‌های دانشگاهی منجر می‌گردد (Salehi Omran, 2009). پژوهش‌ها مؤید آن است که نرخ بیکاری در میان دانش‌آموختگان دانشگاهی، در سال‌های اخیر در کشور افزایش داشته و یکی از دلایل مهم بروز این مشکل، عدم تناسب آموخته‌های دانشگاهی با نیازهای روز بازار کار در کشور و به عبارتی، عدم کسب شایستگی‌های مورد نیاز بازار کار در دوره تحصیل بیان شده است (Msrt, 2018; Darvishan et al, 2019). پژوهش‌های مؤسسات بین‌المللی نیز تأییدکننده آن است که در سطح بین‌المللی نیز، بین شایستگی‌های مورد نیاز بازار کار و آنچه در نظام‌های آموزش عالی ارائه می‌شود، تطابق و هماهنگی کافی وجود ندارد (Wahba, 2019; Chamadia & Shahid, 2018). در این راستا یکی از رسالت‌های اساسی مراکز آموزشی<sup>۱</sup>، فراهم کردن شرایطی است که در آن منابع انسانی از دانش، نگرش و مهارت‌های هماهنگ با نیازها و شرایط متغیر و نوین بازار کار برخوردار باشند که تحت عنوان شایستگی‌های شغلی شناخته می‌شوند (Salehi Omran, 2014). شایستگی‌ها ترکیبی از دانش، مهارت‌ها و نگرش‌های مورد نیاز برای انجام يك شغل به‌گونه‌ای اثربخش تعریف شده است (Philpot & Devitt, 2002). پژوهش‌ها نشان‌دهنده آن است که برنامه درسی مناسب جهت افزایش قابلیت اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها، مبتنی بر شایستگی<sup>۲</sup> است و برنامه‌های درسی مبتنی بر شایستگی می‌توانند دانشجویان را برای دستیابی به شایستگی‌های مورد نیاز بازار کار آماده سازند (Maclean & Ordonez, 2007) و باعث شوند یک فرد بتواند رویکردی فعال در مواجهه با بازار کار داشته باشد (Karami & Momeni Mahmoud, 2011) و در افزایش نرخ اشتغال‌پذیری دانش‌آموختگان نیز تا حد زیادی مؤثر باشد (Paterson et al, 2017). ارتباط برنامه‌های

۱- اعم از مراکز آموزش رسمی و غیررسمی و همچنین آموزش عمومی و مهارتی

درسی با مسائل مرتبط با تحولات اقتصادی و اجتماعی در جوامع و شرایط بازار کار، عامل مؤثری در کشف و شناسایی شایستگی های لازم برای بازار کار و آموزش این شایستگی ها از طریق برنامه های درسی به منابع انسانی است (Salehi Omran, 2010). لذا تدوین برنامه های درسی مبتنی بر شایستگی هایی که با توجه به شرایط بازار کار و نیازها و وظایف شغلی تعیین شده باشند، می توانند نکته ای کلیدی در کارآمدی دانش آموختگان دانشگاه ها باشند و شناخت و در نظر گرفتن شایستگی های مورد نیاز نیروی کار، به برنامه ریزان آموزشی کمک می کند تا تمهیدات لازم برای انطباق دانش آموختگان با تحولات متغیر بازار کار در برنامه های درسی را جهت آماده سازی دانشجویان با نیازهای مشاغل مختلف پس از دانش آموختگی فراهم کنند (Salehi Omran & Rahmani Ghahdarjani, 2013). از سوی دیگر بررسی روند توسعه صنعت ساختمان حاکی از آن است که این صنعت، با سرعت بسیاری در حال رشد است. سهم صنعت ساختمان از تولید ناخالص جهان در حدود ۱۱ درصد است (Cedefop, 2018). نزدیک به ۴ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور نیز به طور مستقیم و غیرمستقیم به صنعت ساختمان وابسته است و می توان گفت صنعت ساختمان و مشاغل مربوط به آن، از مهم ترین بخش های اقتصادی کشور است (Nayebzadeh, 2018). لذا با توجه به پیشرفت روزافزون صنعت ساختمان در تمامی حوزه ها، لازم است پژوهش های بیشتری در راستای طراحی الگوی شایستگی به عنوان مبنا و ورودی آموزش مبتنی بر شایستگی در صنعت ساختمان صورت گیرد (Salehi Omran & Einkhah, 2020b). مؤلفه های شایستگی می توانند به عنوان مبنایی جهت برنامه ریزی آموزشی و طراحی برنامه های درسی مبتنی بر شایستگی مورد استفاده قرار گیرند. مرور پیشینه پژوهش نشان دهنده آن است که پژوهشگران و بانک های اطلاعاتی در کشورهای مختلف، الگوهای شایستگی مختلفی را به عنوان شایستگی های لازم برای مهندسی عمران ارائه کرده اند. به عنوان مثال باور<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) شایستگی های اشتغال زای مورد نیاز بازار کار سه رشته درسی کارشناسی حسابداری، مهندسی عمران و صنایع غذایی را در سه دسته به شرح زیر طبقه بندی و پیشنهاد داده اند: ۱- شایستگی های عملی: شامل کاربرد دانش، حل مسئله، تصمیم گیری، برنامه ریزی و سازمان دهی، مدیریت کیفیت، مدیریت فناوری، مدیریت دانش و اطلاعات، مدیریت منابع، ایمنی و سلامت ۲- شایستگی های رفتاری: نگرش حرفه ای، خودمدیریتی، مدیریت منابع انسانی، رهبری، ارتباطات، کار کردن مشارکتی، مهارت های کار گروهی، انطباق پذیری، مذاکره و تأثیر، ابتکار، خلاقیت، جستجوی دانش ۳- شایستگی های محیطی/زمینه ای: تفکر راهبردی، آگاهی سازمانی، تعهد سازمانی، آگاهی تجاری، رویکرد پایدار. مؤمنی و همکاری آنها نیز هفت مؤلفه شایستگی ابتکار (خلاقیت)، ارتباطات، کار گروهی، فناوری، خودمدیریتی، حل مسئله، برنامه ریزی و یادگیری را به عنوان شایستگی های لازم برای مهندسان عمران، کارشناسی حسابداری و صنایع غذایی معرفی

کرده‌اند (Momeni Mahmooei et al, 2012). فیض و همکارانش نیز مؤلفه‌های شایستگی‌های لازم برای دانش‌آموختگان مهندسی را بررسی و الگوی شایستگی برای دانش‌آموختگان مهندسی ارائه داده‌اند (Feiz & Bahadori nejad, 2010; Memarian, 2009). ولی جای خالی ارائه مؤلفه‌های شایستگی مختص رشته مهندسی عمران، با در نظر گرفتن معیارهای به‌روزرسانی شده جهانی که اساساً بر مبنای نیازهای بازار کار تدوین گردیده باشند و شایستگی‌های تعریف شده در آن، بر اساس وظایف شغلی و فعالیت‌های اصلی و جزئی کاری باشد و در عین حال با شرایط بومی و بازار کار ایران هماهنگ شده باشند، در این پژوهش‌ها دیده می‌شود.

در این پژوهش شایستگی‌های لازم برای رشته مهندسی عمران، جهت تأمین نیازهای بازار کار، بررسی، تبیین و اولویت‌بندی می‌گردند. همچنین الگوی پیشنهادی ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی نیز ارائه می‌گردد. مبنای تدوین مؤلفه‌های شایستگی در این پژوهش، اطلاعات حاصل از عنوان شغلی «مهندسی عمران»<sup>۱</sup> در بانک اطلاعات شغلی O\*NET و طبقه‌بندی معیار<sup>۲</sup> مشاغل ایران (ISCO-08) است. O\*NET شامل اطلاعاتی از توانایی‌ها، دانش، مهارت‌ها، ارزش‌های شغلی، و وظایف کاری و موارد مرتبط به مشاغل است. به‌روزرسانی این بانک اطلاعاتی از طریق مصاحبه‌های وسیعی و تحلیل داده‌های شغلی از افراد شاغل در هر حرفه انجام می‌شود و لذا اساساً مبتنی بر نیازهای بازار کار است (Onetonline, 2020). در این پژوهش جهت تطبیق این الگو در نظام‌های آموزش رسمی و مراکز آموزش عالی عمومی و مهارتی داخلی و همچنین بین‌المللی، تطبیق اسناد حرفه با چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای انجام گرفته و تجزیه و تحلیل و سطح‌بندی شغلی بر اساس ISCED-97 و همچنین طبقه‌بندی معیار بین‌المللی مشاغل ISCO انجام شده است؛<sup>۳</sup> لذا یافته‌های پژوهش در کلیه نظام‌های آموزشی رسمی و غیررسمی قابل استفاده است. این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش‌ها است: ۱- مؤلفه‌های شایستگی‌های لازم جهت پاسخگویی به نیازهای بازار کار رشته مهندسی عمران، چه مؤلفه‌هایی هستند؟ ۲- اولویت‌بندی شایستگی‌های لازم برای رشته مهندسی عمران با توجه به وظایف کاری و نیازهای بازار کار چگونه است؟ ۳- شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران چگونه ارزشیابی می‌شوند؟

## ۲. روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، از نوع پژوهش توسعه‌ای<sup>۴</sup> است که در آن از طرح پژوهش غیرآزمایشی و روش

1- Civil engineer

۲- معیار برابر نهاده استاندارد است.

3- International standard classification

۴- طبقه‌بندی معیار بین‌المللی مشاغل ISCO توسط سازمان بین‌المللی کار (ILO) با همکاری کمیسیون آمار سازمان ملل متحد (UNSD) تدوین شده و امکان مقایسه داده‌های آماری کشورها در سطح منطقه یا بین‌المللی را از دیدگاه‌های مختلف فراهم ساخته است.

5- Research development

آمیخته، استفاده شده است. از آن جایی که هدف پژوهشگران دستیابی به آگاهی بیشتر از مسئله با بهره‌گیری از روش کیفی و آنگاه کمی است، از روش پژوهش آمیخته اکتشافی متوالی (کیفی-کمی) بهره گرفته شده است. از نظر بعد تأکید نیز با توجه به تحلیلی بودن عناصر و مؤلفه‌های الگوی شایستگی، روش پژوهش آمیخته اکتشافی متوالی حالت غالب است. مرحله اول پژوهش شامل گردآوری و تحلیل داده‌های کیفی با استفاده از روش پژوهش تحلیل محتوای کیفی است. تحلیل محتوا به دو صورت انجام می‌گیرد: تحلیل هرمنوتیک یا تحلیل کیفی و تحلیل محتوا بر پایه‌ی تحلیل ساختار که به آن تحلیل سمانتیک کمی نیز گفته می‌شود (Mehralizadeh et al, 2013; Khanifar & Moslemi, 2018). در این پژوهش، تحلیل محتوا به روش تحلیل محتوای کیفی یا انباشت نگاشتی از طریق سندکاوی انجام شد و از این طریق، جنبه‌های مختلف پدیده‌های مورد نظر در پژوهش شناسایی گردید و با استفاده از این شناسایی اولیه، یافته‌های اولیه اسناد مورد نیاز در پژوهش تعیین شدند. در مرحله دوم پژوهش، با برگزاری کارگاه‌های دیکوم، به منظور یافتن مؤلفه‌های جدیدتر و اعتباریابی و افزایش ضریب اطمینان، یافته‌های بخش کیفی مورد آزمون قرار گرفتند. به منظور جمع‌آوری اطلاعات، مراحل روش دیکوم بر اساس گام‌های هفت‌گانه دیکسون و استریکلین<sup>۲</sup>، انجام شد (Dixon & Stricklin, 2014). در واقع پژوهشگران بر اساس یافته‌های حاصل از داده‌های کیفی، داده‌های کمی را جمع‌آوری کردند تا تعمیم‌پذیری یافته‌ها را میسر سازند و در عین حال با برگزاری کارگاه‌های دیکوم خبرگان شغلی، علاوه بر تأیید یافته‌های بخش سندکاوی، به بومی‌سازی عناصر شایستگی بر اساس وظایف کاری مورد نیاز بازار کار از منظر شاغلان حرفه کمک می‌کنند. فرایند اجرای مراحل کیفی و کمی در این پژوهش را می‌توان به این صورت خلاصه کرد: ۱- سطح‌بندی و تجزیه و تحلیل شغلی مهندسی عمران و تطبیق اسناد حرفه با چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای ۲- تعیین مؤلفه‌های شایستگی برای مهندسی عمران با توجه به وظایف شغلی، ۳- اعتباریابی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های شایستگی ۴- ارائه الگوی شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران بر اساس نظر خبرگان توسط برگزاری کارگاه‌های دیکوم، ۵- طراحی الگوی ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی. در این پژوهش، از روش نمونه‌گیری هدفمند گلوله برفی استفاده شد. در بخش تحلیل محتوای کیفی و سندکاوی، بانک‌های بین‌المللی مشاغل در قلمرو تحقیق بررسی و با رویکرد انباشت نگاشتی داده‌های پژوهش جمع‌آوری شد. از سوی دیگر با بررسی افراد مطلع در صنعت ساختمان و با کمک بانک اطلاعاتی سازمان نظام مهندسی ساختمان، خبرگان کلیدی انتخاب گردیدند. افزایش نمونه تا نیل به اشباع نظری ادامه داشت، بنابراین انتخاب نمونه آماری جهت شرکت در کارگاه‌های دیکوم به صورت هدفمند (انتخاب اعضا از بانک اطلاعاتی) و گلوله برفی (معرفی هر خبره توسط خبره قبلی) صورت گرفت و به این ترتیب حجم نمونه در طی تحقیق مشخص شد. نمونه‌های

انتخاب شده برای شرکت در کارگاه دیکوم را ۵ نفر از افراد شاغل خبره مهندسی عمران با سابقه ۱۵ تا ۳۰ سال تشکیل دادند که بدون تأکید بر گرایش و حوزه کاری خاصی توسط خبرگان به صورت گلوله برفی انتخاب شدند. کارگاه‌های دیکوم به مدت ۱۵-۲۰ ساعت برای هریک از کلاس‌های دیکوم برگزار گردیدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های کمی از روش‌های آمار توصیفی استنباطی شامل میانگین و میانگین رتبه فریدمن استفاده شد که با استفاده از نرم‌افزار SPSS Ver.24 اجرا شده است. به منظور حصول از ارتباط پرسش‌نامه با موضوع مورد اندازه‌گیری و بررسی روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه‌ها از نظرات و پیشنهادهای اصلاحی اساتید راهنما و مشاور و همچنین خبرگان شغلی استفاده گردید و عناصر شایستگی پرسش‌نامه‌ها در چندین مرحله مورد بازنگری و اصلاح قرار گرفت.

### ۳. نتایج پژوهش

۳-۱. سطح‌بندی و تجزیه و تحلیل شغلی مهندسی عمران و تطبیق با چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای جهت سطح‌بندی و تجزیه و تحلیل شغلی، بر اساس تعاریف طبقه‌بندی مشاغل ایران، سطوح چهارگانه مهارت، به‌عنوان مبنای کار قرار گرفت تا آموزش‌های لازم برای سطح مهارت تعریف شده برای شغل مهندسی عمران، شناسایی گردند. سپس سطح معادل ISCED-97 این عنوان شغلی، جهت قابلیت کاربرد پژوهش در آموزش‌های رسمی ارائه گردیده است. در ادامه کار، اطلاعات موجود در بانک اطلاعات شغلی O\*NET برای تحلیل شغلی و تعیین حدود آمادگی حرفه‌ای ویژه لازم برای این عنوان شغلی، مورد استفاده قرار گرفته و نتایج در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. تطبیق بین سطوح مهارتی تعریف شده برای مهندسی عمران در ISCO-08 و سطوح تحصیلات در ISCO-97 و چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای (Azad & Mohammad ali, 2016; Statistical Center of Iran, 2016; Onetonline, 2020)

کد و عنوان گروه شغلی در ISCO-08	سطح مهارت در ISCO-08	گواهی‌نامه صلاحیت حرفه‌ای در چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای	شرح سطح گروه ISCED-97	سطح‌بندی ISCED-97	حدود آمادگی حرفه‌ای ویژه در O*NET
۲۱۴۲	۴	گواهی‌نامه سطح ۶	دومین مرحله آموزش عالی (که منجر به کسب صلاحیت تحقیقاتی پیشرفته می‌شود)	۵ الف یا ۶	۷ تا > ۸
		گواهی‌نامه سطح ۷			

جهت انطباق و هماهنگی میزان آموزش‌های پیشنهادی لازم و شرح مهارت‌های مورد نیاز در چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای و طبقه‌بندی مشاغل ایران و کاربرد این پژوهش جهت برنامه‌ریزی درسی در نظام‌های آموزشی مختلف، نتایج به صورت خلاصه در جدول ۲ ارائه گردیده است.

۱- در مواردی که لزوم داشتن تحصیلات بر اساس آموزش رسمی، به‌عنوان بخشی از اندازه‌گیری سطح مهارت یک شغل استفاده می‌شود، این شرایط بر اساس ISCED-97 تعریف می‌شوند

جدول ۲. انطباق و هماهنگی میزان آموزش‌های پیشنهادی لازم و شرح مهارت‌های مورد نیاز برای مهندسی عمران در چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای و طبقه‌بندی مشاغل ایران  
(Azad & Mohammad ali, 2016; Onetonline, 2020; Statistical Center of Iran, 2016)

گواهی نامه صلاحیت حرفه‌ای	میزان پیشنهادی آموزش در چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای	اندازه‌گیری سطح مهارت به صورت عملیاتی در ISCO-08	شرح مهارت‌های مورد نیاز در ISCO-08 (سطح مهارت ۴)
گواهی نامه سطح ۶	۹۰۰ ساعت آموزش عملی (شایستگی فنی) برای یک حرفه در سطح ۴ مهارت نظام طبقه‌بندی مشاغل و حرف (ISCO-08) (گروه شغلی ۲) به نحوی که حرفه انتخابی در مسیر توسعه حرفه‌ای تکمیل کنند شایستگی‌ها در حرفه‌های انتخابی سطح ۵ صلاحیت حرفه‌ای باشد.	<ul style="list-style-type: none"> <li>معمولاً پس از گذراندن دوره‌های کسب شایستگی در موسسه‌های آموزشی سطح بالا، طی یک دوره سه تا شش ساله به‌دست می‌آید.</li> <li>در برخی موارد تجارب فراوان و آموزش ضمن خدمت می‌تواند جایگزین آموزش رسمی شود یا علاوه بر آموزش رسمی مورد نیاز باشد.</li> </ul>	<p>مستلزم انجام وظایفی است که نیاز به حل مسائل پیچیده، تصمیم‌گیری و خلاقیت بر اساس پیشینه فراوانی از دانش نظری و عملی در حوزه‌های تخصصی دارد. وظایف محوله به‌طور ویژه شامل تحلیل و پژوهش برای گسترش دانش بشری در حوزه‌ای معین، منتقل کردن دانش به دیگران و طراحی ساختارها، ماشین‌آلات و فرایندهای ساخت و تولید است.</p> <p>مشاغل این سطح مهارت به‌طور کلی نیاز به آموزش طولانی‌مدت و در برخی موارد سطح بسیار بالایی از دانش و مهارت‌های ارتباطی بین فردی دارد. این مهارت‌ها به‌طور معمول شامل توانایی درک پیچیدگی مطالب نوشتاری و برقراری ارتباط با رسانه‌هایی مانند کتاب‌ها، تصاویر، عملکردهای اجرایی، گزارش‌ها و ارائه‌های شفاهی است.</p>
گواهی نامه سطح ۷	۱۸۰۰ ساعت آموزش عملی (شایستگی فنی) برای یک حرفه در سطح ۴ مهارت نظام طبقه‌بندی مشاغل و حرف (ISCO-08) (گروه شغلی ۲) به نحوی که حرفه انتخابی در مسیر توسعه حرفه‌ای تکمیل کنند شایستگی‌ها در حرفه‌های انتخابی سطح ۶ صلاحیت حرفه‌ای باشد.	<ul style="list-style-type: none"> <li>معمولاً پس از گذراندن دوره‌های کسب شایستگی در موسسه‌های آموزشی سطح بالا، طی یک دوره سه تا شش ساله به‌دست می‌آید.</li> <li>در برخی موارد تجارب فراوان و آموزش ضمن خدمت می‌تواند جایگزین آموزش رسمی شود یا علاوه بر آموزش رسمی مورد نیاز باشد.</li> </ul>	<p>مستلزم انجام وظایفی است که نیاز به حل مسائل پیچیده، تصمیم‌گیری و خلاقیت بر اساس پیشینه فراوانی از دانش نظری و عملی در حوزه‌های تخصصی دارد. وظایف محوله به‌طور ویژه شامل تحلیل و پژوهش برای گسترش دانش بشری در حوزه‌ای معین، منتقل کردن دانش به دیگران و طراحی ساختارها، ماشین‌آلات و فرایندهای ساخت و تولید است.</p> <p>مشاغل این سطح مهارت به‌طور کلی نیاز به آموزش طولانی‌مدت و در برخی موارد سطح بسیار بالایی از دانش و مهارت‌های ارتباطی بین فردی دارد. این مهارت‌ها به‌طور معمول شامل توانایی درک پیچیدگی مطالب نوشتاری و برقراری ارتباط با رسانه‌هایی مانند کتاب‌ها، تصاویر، عملکردهای اجرایی، گزارش‌ها و ارائه‌های شفاهی است.</p>

بر اساس جدول ۲، جهت دستیابی به شایستگی‌های شغلی در نظام آموزش مهارتی غیررسمی، ۹۰۰ ساعت آموزش برای دستیابی به گواهی نامه سطح ۶ (از سطح ۵ صلاحیت حرفه‌ای) و ۱۸۰۰ ساعت آموزش برای دستیابی به گواهی نامه سطح ۷ (از سطح ۶ صلاحیت حرفه‌ای) لازم است. شرح مهارت‌های مورد نیاز در این سطح نیز ارائه شده است که به دلیل عدم پرداختن به جزئیات شایستگی‌ها در بخش بعدی با استفاده از بانک اطلاعات شغلی O\*NET، مولفه‌های شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران شناسایی و تعیین خواهند گردید.

۲-۳. تعیین مؤلفه‌های شایستگی برای مهندسی عمران با توجه به وظایف شغلی جهت تعیین مؤلفه‌های شایستگی و تدوین الگوی شایستگی برای مهندسی عمران با توجه به نیازهای بازار کار، در ابتدا وظایف اصلی و تکمیلی<sup>۱</sup> شغل مهندسی عمران، بر اساس آخرین اطلاعات به‌روزرسانی شده بانک اطلاعات مشاغل O\*NET<sup>۲</sup> استخراج شد. سپس کارگاه‌های دیکوم بر اساس مراحل هفت‌گانه دیکسون و استریکلین برگزار گردید. با استفاده از داده‌های بخش کیفی و داده‌های

جمع‌آوری شده در کارگاه‌های دیکوم، مسئولیت‌ها و وظایف اصلی<sup>۱</sup> و سپس فعالیت‌های کاری مرتبط با وظایف اصلی تهیه شد. در حقیقت شکستن شغل به وظایف تشکیل دهنده و کشف ارتباطات موجود بین وظایف شغلی و شایستگی‌های مورد نیاز برای آن‌ها صورت گرفت و در نهایت چارت تجزیه و تحلیل شغلی دیکوم، جهت تعیین شایستگی‌های لازم برای وظایف و فعالیت‌های کاری مهندسی عمران تهیه شد. سپس شایستگی‌ها، شامل دانش، مهارت و توانایی‌های<sup>۲</sup> شغلی<sup>۳</sup> از O\*NET، استخراج شدند و به منظور یافتن مؤلفه‌های جدیدتر و افزایش ضریب اطمینان از یافته‌های بخش اسناد در کارگاه‌های دیکوم، با خبرگان صنعت ساختمان مورد بحث قرار گرفتند. کلیه شایستگی‌های حاصل از سندکاوی فاز ابتدایی پژوهش با نتایج حاصل از برگزاری کارگاه‌های دیکوم تلفیق شده و در نهایت مؤلفه‌های شایستگی تعیین گردیدند. در مرحله بعدی جهت اولویت‌بندی شایستگی‌ها، میزان تکرار و اهمیت هر یک از عناصر شایستگی در فرم‌هایی جداگانه توسط خبرگان تعیین گردیدند و درجه اهمیت هر یک از مؤلفه‌های شایستگی، تعیین و در نهایت نتایج توسط آزمون رتبه‌بندی فریدمن تحلیل شدند که به دلیل فشردگی مطلب از پرداختن به جزئیات مراحل خودداری می‌گردد.<sup>۴</sup> نتایج تعیین و اولویت‌بندی مؤلفه‌های شایستگی توسط خبرگان پژوهش در سه حوزه دانش، مهارت و توانایی به همراه تعریف مؤلفه‌های شایستگی بر اساس تعاریف ارائه شده در بانک اطلاعات شغلی O\*NET در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. اولویت‌بندی عناصر شایستگی در سه حوزه دانش، مهارت و توانایی برای مهندسی عمران

اولویت	مؤلفه شایستگی و تعریف شایستگی	
اول	دانش مهندسی و فناوری - دانش کاربرد عملی علم و فناوری مهندسی. این شامل به‌کارگیری اصول، فن‌ها، روش‌ها و تجهیزات برای طراحی و تولید کالاها و خدمات مختلف است.	دانش
اول	دانش ساختمان‌سازی - دانش مواد، روش‌ها و ابزارهای مورد استفاده در ساخت یا تعمیر خانه‌ها، ساختمان‌ها یا سایر بناها مثل بزرگراه‌ها و جاده‌ها	
اول	دانش ریاضیات - علم حساب، جبر، هندسه، حسابان، آمار و کاربردهای آن‌ها	
اول	دانش طراحی - دانش فنون طراحی، ابزارها و اصول حاکم بر تهیه نقشه‌های فنی دقیق، نقشه‌های کلی، تصاویر و مدل‌ها	
اول	دانش رایانه و الکترونیک - دانش بوردهای مدار، پردازنده‌ها، تراشه‌ها، تجهیزات الکترونیکی و سخت‌افزار و نرم‌افزار رایانه‌ای شامل اپلیکیشن‌ها، برنامه‌ها و برنامه‌نویسی	
اول	دانش مدیریت - دانش اصول کسب‌وکار و مدیریت در حوزه‌های برنامه‌ریزی راهبردی، تخصیص منابع، مدل‌سازی منابع انسانی، فنون رهبری، روش‌های تولید و هماهنگی مردم و منابع	
اول	دانش منابع انسانی - آگاهی از اصول و رویه‌های مربوط به استخدام کارکنان، انتخاب، آموزش، حقوق و مزایا، روابط کار و مذاکره و سامانه‌های اطلاعاتی کارکنان	



ادامه جدول ۳

اولویت	مؤلفه شایستگی و تعریف شایستگی
اول	دانش اقتصاد و حسابداری - آگاهی از اصول و شیوه‌های اقتصادی و حسابداری، بازارهای مالی، بانکداری و تحلیل و گزارش داده‌های مالی
اول	دانش خدمات مشتری و خدمات فردی - دانش اصول و فرایندهای ارائه خدمات به مشتری و خدمات فردی که شامل ارزیابی نیازهای مشتری، رعایت معیارهای کیفیت برای خدمات و ارزیابی رضایت مشتری است.
اول	دانش قوانین دولتی <sup>۱</sup> - دانش قوانین، آیین‌نامه‌های قانونی، رویه‌های دادگاه، آیین‌نامه‌های دولتی، دستورالعمل‌های اجرایی، قوانین آژانس‌ها و روندهای سیاسی
اول	دانش زبان انگلیسی - دانش ساختار و بافت زبان انگلیسی از جمله معنی و املا لغات، قواعد ترکیب و دستور زبان
دوم	دانش فیزیک - دانش و پیش‌بینی اصول فیزیکی، قوانین، روابط متقابل آن‌ها و کاربردها برای درک دینامیک سیال، مواد و جو و ساختارها و فرایندهای مکانیکی، الکتریکی، اتمی و زیراتمی
دوم	دانش ایمنی و امنیت عمومی - دانش و آگاهی نسبت به تجهیزات مرتبط، سیاست‌ها، رویه‌ها و راهبردهای مربوط به ارتقای عملیات مؤثر امنیت محلی، ایالتی یا ملی برای حفاظت از مردم، داده‌ها، دارایی‌ها و مؤسسات
دوم	دانش آموزش و مهارت‌آموزی - دانش اصول و روش‌های طراحی برنامه درسی و آموزش مهارتی، تدریس و آموزش به افراد و گروه‌ها و سنجش تأثیرات آموزشی
دوم	دانش مکانیک - دانش و آگاهی در مورد ماشین‌آلات و ابزارها شامل طرح‌ها، کاربردها و تعمیر و نگهداری آن‌ها
دوم	دانش فروش و بازاریابی - دانش اصول و روش‌های نمایش، تبلیغ و فروش محصولات یا خدمات که شامل راهبرد و تاکتیک‌های بازاریابی، نمایش محصول، فنون فروش و سامانه‌های کنترل فروش است
دوم	دانش حمل و نقل - دانش و آگاهی از اصول و روش‌های جابه‌جایی افراد یا کالاها از مسیرهای هوایی، راه‌آهن، دریا یا جاده شامل هزینه‌ها و مزایای نسبی
سوم	دانش روانشناسی - دانش و آگاهی از چگونگی رفتار و عملکرد انسان‌ها، تفاوت‌های توانایی‌های فردی، شخصیت و علائق، یادگیری و انگیزه، روش‌های تحقیق روانشناسی، ارزیابی و درمان اختلالات رفتاری و عاطفی.
سوم	دانش شیمی - دانش ترکیب شیمیایی، ساختار و خواص مواد و فرایندهای شیمیایی و تغییرات آن‌ها که شامل استفاده از مواد شیمیایی و اثرات آن‌ها بر یکدیگر، علائم خطر، فنون تولید و روش‌های دفع مواد زائد است
سوم	دانش جغرافیا - دانش و آگاهی از اصول و روش‌های توصیف ویژگی‌های توده‌های زمینی، دریایی و هوایی و ویژگی‌های فیزیکی، مکان‌ها، روابط متقابل و توزیع زندگی گیاهی، جانوری و انسانی
سوم	دانش ارتباطات و رسانه - دانش تولید رسانه‌ها، ارتباطات و فنون و روش‌های انتشار که شامل آگاهی از روش‌های مختلف برای اطلاع‌رسانی از طریق رسانه‌های نوشتاری، شفاهی و تصویری است
سوم	دانش رویه‌های دفتری <sup>۲</sup> - آگاهی از رویه‌ها و سامانه‌های اداری و دفتری مانند نوشتن، مدیریت پرونده‌ها و سوابق، خلاصه‌نویسی و رونویسی، طراحی فرم‌ها و سایر رویه‌ها و واژه‌شناسی اداری
سوم	دانش مخابرات - دانش انتقال، توزیع، سوئیچینگ، کنترل و عملکرد سامانه‌های ارتباطی.
سوم	دانش تولید و فرآوری - دانش مواد اولیه، فرایندهای تولید، کنترل کیفیت، هزینه‌ها و سایر فنون برای به حداکثر رساندن تولید و توزیع مؤثر کالا

دانش فنی

ادامه جدول ۳	
اولویت	مؤلفه شایستگی و تعریف شایستگی
سوم	دانش تاریخ و باستان‌شناسی - اطلاع از وقایع تاریخی و علل آن‌ها، شاخص‌ها و تأثیرات آن بر تمدن‌ها و فرهنگ‌ها
سوم	دانش جامعه‌شناسی و مردم‌شناسی - آگاهی از رفتار جمعی و پویایی، روندها و تأثیرات اجتماعی، مهاجرت‌های انسانی، قومیت، فرهنگ‌ها و تاریخ و ریشه آن‌ها
سوم	دانش زیست‌شناسی - آگاهی از ارگانیسم‌های گیاهی و جانوری، بافت‌ها، سلول‌ها، عملکردها، اثرات آن‌ها بر یکدیگر و محیط زیست
سوم	دانش فلسفه و معارف - دانش‌آشنایی با ادیان و اصول فلسفی مختلف، شامل اصول اساسی، ارزش‌ها، اخلاق، روش‌های تفکر، آداب و رسوم، اعمال و تأثیر آن‌ها بر فرهنگ انسانی
سوم	دانش هنرهای زیبا - آگاهی از تئوری و فنون مورد نیاز برای آهنگ‌سازی، تولید و اجرای آثار موسیقی، رقص، هنرهای تجسمی، نمایشی و مجسمه‌سازی
سوم	دانش زبان خارجی (غیرانگلیسی) - آگاهی از ساختار و محتوای یک زبان خارجی (غیرانگلیسی) از جمله معنی و ساختار کلمات، قوانین ترکیب و دستور زبان و تلفظ
سوم	دانش درمان و مشاوره - آگاهی از اصول، روش‌ها و رویه‌های تشخیص، معالجه و توان‌بخشی اختلالات جسمی و روحی و مشاوره و راهنمایی شغلی
اول	مهارت تفکر انتقادی - استفاده از منطق و استدلال برای شناسایی نقاط ضعف و قوت راه‌حل‌های مختلف، نتایج یا روش‌هایی برای مسائل
اول	مهارت درک مطلب - درک جملات و متن‌های نوشتاری در اسناد و متون کاری
اول	مهارت حل مسائل پیچیده - شناسایی مسائل پیچیده و مرور اطلاعات مرتبط برای ایجاد و ارزیابی گزینه‌ها و اجرای راه‌حل‌ها
اول	مهارت ریاضی - استفاده از ریاضی برای حل مسائل
اول	مهارت تجزیه و تحلیل عملیات - تحلیل نیازها و الزامات محصول برای برآورده کردن نیازهای کاربر
اول	مهارت گوش دادن فعال - توجه کامل به آنچه دیگران می‌گویند، مدت‌زمان لازم برای درک نکات مورد نظر، پرسیدن سؤالات در زمان مناسب و قطع نکردن صحبت گوینده در مواقع نامناسب
اول	مهارت تجزیه و تحلیل سامانه‌ها - تعیین نحوه عملکرد یک سامانه و چگونگی تأثیر تغییر شرایط، کارها و محیط بر نتایج
اول	مهارت علمی - استفاده از قوانین و روش‌های علمی برای حل مشکلات
اول	مهارت نظارت - نظارت / ارزیابی عملکرد خود، دیگر افراد یا سازمان‌ها برای بهبود یا انجام اقدامات اصلاحی
اول	مهارت مدیریت منابع انسانی - مهارت ایجاد انگیزه، توسعه و هدایت افراد در هنگام کار، شناسایی بهترین افراد برای کار
اول	مهارت صحبت کردن - گفتگو با دیگران برای انتقال اطلاعات به‌طور مؤثر
اول	مهارت مدیریت منابع مادی - تأمین منابع مالی و استفاده مناسب از تجهیزات، امکانات و مواد مورد نیاز برای انجام کارهای مشخص
دوم	مهارت مدیریت زمان - مدیریت زمان فردی و زمان دیگران
دوم	مهارت قضاوت و تصمیم‌گیری - بررسی هزینه‌ها و منافع نسبی اقدامات بالقوه جهت انتخاب مناسب‌ترین آن‌ها

عناصر دانش

عناصر مهارت

ادامه جدول ۳		
اولویت	مؤلفه شایستگی و تعریف شایستگی	
دوم	مهارت یادگیری فعال - درک پیامدهای اطلاعات جدید برای حل مسئله و تصمیم‌گیری در حال و آینده	توانایی
دوم	مهارت هماهنگی - تنظیم فعالیت‌های خود با توجه به فعالیت‌های دیگران	
دوم	مهارت نوشتن - برقراری ارتباط مؤثر با استفاده از نوشتن متناسب با نیاز مخاطب	
دوم	مهارت ارزیابی سامانه‌ها - شناسایی اقدامات یا شاخص‌های عملکرد سامانه و اقدامات لازم برای بهبود یا اصلاح عملکرد با توجه به اهداف سامانه	
دوم	مهارت تدریس <sup>۱</sup> - مهارت آموزش چگونگی انجام کار به دیگران	
دوم	مهارت راهبردهای یادگیری - انتخاب و استفاده از روش‌ها و رویه‌های آموزشی / مهارت‌آموزی مناسب جهت یادگیری یا یاددهی مطالب جدید	
دوم	مهارت متقاعدسازی <sup>۲</sup> - متقاعدسازی دیگران به تغییر نظر یا رفتار خود	
دوم	مهارت ادراک اجتماعی - آگاهی از واکنش دیگران و درک واکنش‌های آن‌ها نسبت به کاری که انجام می‌دهند	
دوم	مهارت ارائه خدمات - به‌طور فعال به دنبال راه‌هایی برای ارائه خدمات به مردم بودن	
سوم	مهارت مدیریت منابع مالی - تعیین چگونگی تخصیص منابع مالی برای انجام کار و مدیریت مالی هزینه‌ها	
سوم	مهارت حل اختلافات <sup>۳</sup> - تجمیع افراد در کنار یکدیگر و تلاش برای حل اختلافات	
سوم	مهارت تجزیه و تحلیل کنترل کیفیت - انجام آزمایش‌ها و بازرسی از محصولات، خدمات یا فرایندها برای ارزیابی کیفیت یا عملکرد	
سوم	مهارت نظارت بر عملکرد دستگاه‌ها - نظارت بر گیج‌ها، شماره‌ها یا سایر نشانگرها برای اطمینان از عملکرد صحیح دستگاه	
سوم	مهارت طراحی فناوری - تولید یا تطبیق تجهیزات و فناوری برای تأمین نیازهای کاربر	
سوم	مهارت انتخاب تجهیزات - تعیین نوع ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام کار	
سوم	مهارت بهره‌برداری و کنترل - کنترل عملکرد تجهیزات یا سامانه‌ها	
سوم	مهارت برنامه‌نویسی - نوشتن برنامه‌های رایانه‌ای برای اهداف مختلف	
سوم	مهارت عیب‌یابی - تعیین دلایل خطاهای عملیاتی و تصمیم‌گیری در مورد آن چه کاری انجام دهید	
اول	توانایی استدلال قیاسی <sup>۴</sup> - توانایی به‌کارگیری قواعد عمومی برای مسائل خاص به منظور ایجاد پاسخ‌هایی که معقول و قابل درک است	
اول	توانایی استدلال استقرایی <sup>۵</sup> - توانایی ترکیب اطلاعات مختلف جهت تشکیل قواعد یا نتایج عمومی (شامل یافتن یک رابطه بین رویدادهای ظاهراً غیرمرتبط)	
اول	توانایی مرتب کردن اطلاعات - توانایی مرتب کردن مسائل یا اقدامات با یک نظم یا الگوی معین طبق یک قاعده مشخص یا مجموعه‌ای از قواعد (برای مثال الگوی اعداد، حروف، لغات، تصاویر، عملیات ریاضی)	

1- Instructing

2- Persuasion

3- Negotiation

4- Deductive reasoning

۵- از آن جایی که فهرست توانایی‌هایی که در اختیار خبرگان در کارگاه‌های دیکوم قرار گرفت، توانایی‌های با اهمیت بالای ۵۰ درصد در O\*NET بودند، لذا همگی جزو مؤلفه‌های با اهمیت بالا قرار می‌گیرند و اولویت‌بندی، تنها نشان‌دهنده درجه اهمیت این توانایی‌ها برای مهندسان و ترتیب اهمیت این مؤلفه‌ها است.

6- Inductive reasoning

ادامه جدول ۳	
اولویت	مؤلفه شایستگی و تعریف شایستگی
اول	توانایی درک شفاهی - توانایی گوش کردن و درک اطلاعات و ایده‌های ارائه شده از طریق کلمات و جملات صحبت شده
اول	توانایی بیان شفاهی - توانایی برقراری ارتباط بین اطلاعات و ایده‌ها در صحبت کردن به گونه‌ای که برای دیگران قابل درک باشد
اول	توانایی تشخیص اشتباه و اشکال - توانایی تشخیص اشتباه بودن یا احتمال اشتباه بودن یک چیز. این موضوع شامل حل مسئله نیست بلکه تنها شناسایی مسئله و مشکل است.
اول	توانایی درک نوشتاری - توانایی خواندن و درک اطلاعات و ایده‌های ارائه شده به صورت نوشتاری
اول	توانایی انعطاف‌پذیری دسته‌بندی - توانایی ایجاد یا استفاده از مجموعه‌های مختلف قوانین برای ترکیب یا گروه‌بندی چیزها به روش‌های مختلف
اول	توانایی دید از نزدیک - توانایی مشاهده جزئیات در فواصل نزدیک (در چند قدمی از ناظر)
اول	توانایی استدلال ریاضی - توانایی انتخاب روش‌های صحیح ریاضی یا فرمول‌ها برای حل یک مسئله
اول	توانایی درک نوشتاری - توانایی خواندن و درک اطلاعات و ایده‌های ارائه شده به صورت نوشتاری
اول	توانایی الگویابی - توانایی شناسایی یا کشف یک الگوی شناخته شده (شکل، شیء، کلمه یا صدا) که در سایر موارد بی‌نظم پنهان است
اول	توانایی ریاضی - توانایی جمع، تفریق، ضرب یا تقسیم سریع و صحیح
دوم	توانایی تجسم - توانایی تصور اینکه چیزی بعد از جابه‌جایی چگونه به نظر می‌رسد یا زمانی که قسمت‌هایی از آن جابه‌جا شود یا تنظیم مجدد شوند
دوم	توانایی دید از دور - توانایی دیدن جزئیات از فاصله دور
دوم	توانایی روانی و تعدد ایده‌ها - توانایی به وجود آوردن تعدادی ایده در مورد یک موضوع (تعداد ایده‌ها مهم است، نه کیفیت، درستی یا خلاقیت در آن‌ها)
دوم	توانایی درک سریع - توانایی مقایسه سریع و دقیق شباهت‌ها و تفاوت‌ها بین مجموعه حروف، اعداد، اشیاء، تصاویر یا الگوها. مواردی که باید مقایسه شوند ممکن است به صورت هم‌زمان یا به صورت غیرهم‌زمان ارائه شوند. این توانایی همچنین شامل یک شیء ارائه شده با یک شیء قبلاً دیده شده است.
دوم	توانایی شفافیت گفتار - توانایی صحبت به صورت شفاف برای اینکه دیگران بتوانند منظور فرد را درک کنند
دوم	توانایی تشخیص گفتار - توانایی شناسایی و درک گفتار دیگران
دوم	توانایی خلاقیت - توانایی ارائه ایده‌های غیرمعمول یا هوشمندانه در مورد یک موضوع یا موقعیت خاص، یا ارائه راه‌حل‌های خلاقانه برای حل یک مشکل
دوم	توانایی توجه و تمرکز انتخابی - توانایی تمرکز روی یک کار در طی یک دوره زمانی بدون اینکه فرد دچار حواس‌پرتی شود
دوم	توانایی جمع‌بندی سریع - توانایی سریع درک، ترکیب و سازمان‌دهی اطلاعات در الگوهای معنی‌دار

### ۳-۳. الگوی شایستگی

اگر مؤلفه‌های شایستگی‌های مورد انتظار از مهندسان عمران را در یک الگوی مفهومی تصور کنیم، مفهوم جدیدی با عنوان الگوی شایستگی مهندسی عمران شکل می‌گیرد که شایستگی‌ها در قالب مؤلفه‌های تشکیل دهنده آن، در این الگوی جدید جای می‌گیرند. جهت تدوین الگوی شایستگی، از تقسیم‌بندی مهارت‌های ارائه شده توسط چهارچوب صلاحیت‌های اروپا به مهارت‌های شناختی و مهارت‌های عملی، بهره گرفته شده است (DISCO, 2020). با مرور فهرست مؤلفه‌های شایستگی (جدول ۳) می‌توان مؤلفه‌های شایستگی را در سه دسته مؤلفه‌های دانشی، مؤلفه‌های عملی و مؤلفه‌های شناختی و بر اساس چهارچوب مفهومی ارائه شده در شکل ۱ تقسیم‌بندی کرد.



شکل ۱. چهارچوب مفهومی جهت ارائه الگوی شایستگی

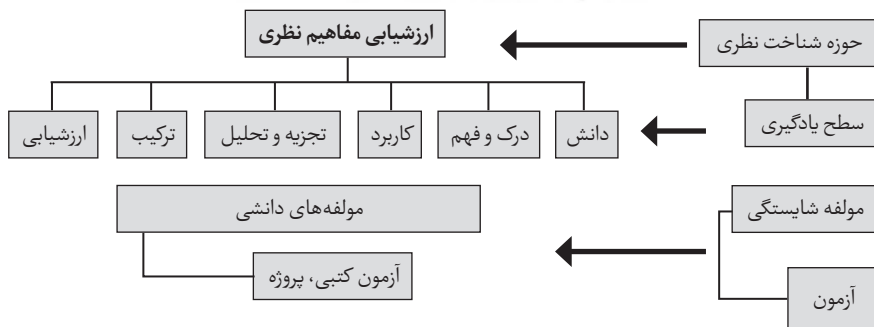
در شکل ۲ الگوی شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران با توجه به نیازهای بازار کار با توجه به الگوی مفهومی شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۲. الگوی شایستگی‌های رشته مهندسی عمران با توجه به نیازهای بازار کار

۳-۴. الگوی ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی

هدف‌های آموزشی رفتاری، هدف‌هایی هستند که مقاصد آموزشی را برحسب رفتار قابل اندازه‌گیری یا اصطلاحاً عملکرد یادگیرنده بیان می‌کنند. معروف‌ترین هدف‌های آموزشی با نام حوزه‌های یادگیری به‌وسیله بنجامین بلوم و همکارانش تهیه شده است. در این پژوهش جهت ارائه الگوی ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی، اهداف آموزشی رفتاری بلوم مبنا قرار گرفته است. این اهداف آموزشی با تقسیم‌بندی مهارت‌ها به دو دسته مهارت‌های عملی و شناختی نیز هماهنگ است. براین اساس، هدف‌های آموزش ابتدا به سه حوزه شناخت نظری، روانی-حرکتی و عاطفی تقسیم‌بندی شد و سه نوع آزمون در بستر روش «سنجش عملکردی» برای طراحی الگوی ارزشیابی شایستگی‌های شغلی انتخاب گردید. رویکردهای انتخابی در طراحی الگوی ارزشیابی مبتنی بر شایستگی در این پژوهش عبارتند از: رویکرد ارزشیابی فراگیر، ارزشیابی نمونه کار، رویکرد ارزشیابی مبتنی بر محیط کار و ارزشیابی ابزاری (Seif, 2020; MCLSW-TVTO, 2019). در طراحی این الگوی ارزشیابی، ارزشیابی در سه حوزه ارزشیابی مفاهیم نظری مربوط به حوزه شناخت نظری، ارزشیابی مهارت‌های عملی مربوط به حوزه روانی-حرکتی و ارزشیابی مهارت‌های شناختی در حوزه عاطفی انجام می‌گیرد و ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی بر اساس طبقه‌بندی ارائه‌شده در شکل ۲ انجام می‌شود. جهت ارزشیابی مؤلفه‌های دانشی که مفاهیم نظری را در حوزه شناختی پوشش می‌دهد، آزمون‌های توانایی شناختی آزمون‌های کتبی در شش سطح یادگیری (دانش، درک و فهم، کاربرد، تجزیه و تحلیل، ترکیب و ارزشیابی) و همچنین پروژه پیشنهاد می‌گردد. آزمون‌های مورد نیاز برای سنجش هدف‌های حوزه شناختی، آزمون‌های توانایی‌های شناختی هستند که این اهداف با آزمون‌های کتبی متداول به خوبی قابل سنجش هستند. همچنین این مفاهیم نظری زمانی که آزمون‌دهنده با روبرو شدن با موضوع پروژه، هر یک از این مفاهیم را یک‌به‌یک در روند مراحل اجرای تکلیف تا رسیدن به هدف انجام می‌دهد، نیز محقق می‌شود (Seif, 2020). الگوی ارزشیابی مفاهیم نظری در سطوح شش‌گانه یادگیری در شکل ۳ ارائه شده است.



شکل ۳. الگوی پیشنهادی ارزشیابی مفاهیم نظری جهت ارزشیابی شایستگی‌های دانشی

بر اساس تقسیم‌بندی مهارت‌ها به دو دسته مهارت‌های عملی و مهارت‌های شناختی، مؤلفه‌های مهارت‌های عملی که حوزه روانی-حرکتی را دربرمی‌گیرند، در دسته مهارت‌های عملی طبقه‌بندی می‌شوند. مهارت‌های عملی برای رسیدن به یک هدف، به حرکت داوطلبانه بدن نیاز دارند (Porowski, 2003). اهداف این حوزه به حرکات و اعمال ماهرانه‌ای مربوط می‌شوند که نیازمند فعالیت‌های توأم بدنی و روانی هستند و در چهار سطح یادگیری: فرایند اجرای کار و تولید محصول، فعالیت غیرکلاسی، دقت و صحت و کنترل کیفیت تعریف گردیده‌اند. اهداف روانی-حرکتی با آزمون‌های کتبی متداول به خوبی قابل سنجش نیستند و معمولاً آزمون‌دهنده با انجام مراحل مختلف اجرای یک پروژه در طول یک دوره آموزشی، به سطحی از مهارت مورد نظر دست پیدا می‌کند (Seif, 2020) برای سنجش این اهداف در این پژوهش آزمون‌های عملکردی پیشنهاد می‌گردد. مؤلفه‌های شایستگی جهت ارزشیابی بر اساس اهداف رفتاری روانی-حرکتی در سطوح یادگیری چهارگانه در شکل ۴ ارائه گردیده است. به منظور جمع‌آوری و ثبت نمرات در فرایند انجام پروژه، یک یا چند ابزار ارزشیابی مورد نیاز است که پیشنهاد می‌گردد با توجه به مؤلفه شایستگی و شرایط آموزش از یک یا چند مورد از ابزارهای کتبی، پروژه، مشاهده، مصاحبه، کارپوشه، گزارش، سنجش عملکردی، پژوهش موردی و فهرست و ارسای جهت ارزشیابی مهارت‌های عملی استفاده گردد.



شکل ۴. الگوی پیشنهادی ارزشیابی مهارت‌های عملی جهت ارزشیابی شایستگی‌های شغلی

مؤلفه‌های مهارت‌های شناختی شامل مؤلفه‌هایی از شایستگی است که باورها و قضاوت‌ها و رفتارهای عاطفی فرد را دربرمی‌گیرد. مهارت‌های شناختی مهارت‌های مبتنی بر مغز است که برای دستیابی به دانش، دست‌کاری اطلاعات و استدلال مورد نیاز است. آن‌ها بیشتر بر سازوکارهای یادگیری، به یادآوردن و حل مسئله توجه دارند تا ارتباط با دانش واقعی. مهارت‌های شناختی حوزه‌های ادراک،

توجه، حافظه، یادگیری، تصمیم‌گیری و توانایی‌های زبان را دربرمی‌گیرد (Kiely, 2014). مهارت‌های شناختی شامل مهارت‌های اصلی مغز برای تفکر، خواندن، یادگیری، به یاد آوردن، استدلال و توجه مانند فعالیت‌هایی مانند حل مسئله، به خاطر سپردن یا خواندن می‌شوند (Tompsonski, 2003). جهت ارزشیابی این مؤلفه‌ها، آزمون‌های عاطفی و شناختی پیشنهاد می‌گردد. آزمون‌های عاطفی انواع زیادی دارند، مانند آزمون‌های شخصیت، آزمون‌های نگرش و آزمون‌های علاقه (Seif, 2020). بر اساس تقسیم‌بندی ارائه‌شده در الگوی شایستگی، مؤلفه‌های شناختی شامل مهارت‌های شناختی از فهرست مهارت‌ها در جدول ۳ است که در کنار یکدیگر، مؤلفه‌های شناختی الگوی شایستگی را تشکیل می‌دهند و توسط الگوی ارائه‌شده در شکل ۵ ارزشیابی می‌گردند.



شکل ۵. الگوی پیشنهادی ارزشیابی مؤلفه‌های شناختی جهت ارزشیابی شایستگی‌های شغلی

#### ۴. تحلیل یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر، ابتدا جهت امکان هماهنگی در ارائه آموزش‌های مبتنی بر شایستگی در نظام‌های رسمی و غیررسمی، تجزیه و تحلیل سطح‌بندی شغل مهندسی عمران در چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای انجام شد و سطح مهارت در ISCO-08، حدود آمادگی حرفه‌ای ویژه در O\*NET و همچنین سطح تعریف‌شده برای آن، در ISCED-97 تعیین شد (جدول ۱). همچنین میزان آموزش‌های لازم برای این سطوح، در چهارچوب صلاحیت حرفه‌ای تعیین شد (جدول ۲). بر اساس نتایج ارائه‌شده در صورت ارائه این عنوان شغلی در نظام‌های آموزش غیررسمی، عنوان شغلی مهندسی عمران در دو سطح گواهی‌نامه سطح ۶ و ۷ صلاحیت حرفه‌ای قابل دستیابی است و طراحی مسیر توسعه شغلی به این صورت است که می‌توان دو سطح گواهی‌نامه سطح ۶ صلاحیت حرفه‌ای با ۹۰۰ ساعت آموزش شایستگی - جهت ارتقا از سطح ۵ صلاحیت حرفه‌ای (تکنسین) - و گواهی‌نامه سطح ۷ صلاحیت حرفه‌ای با ۱۸۰۰ ساعت آموزش شایستگی جهت ارتقا از سطح ۶ صلاحیت حرفه‌ای ارائه داد. تعداد ساعات‌های آموزشی پیشنهادی و سطوح مهارت‌های مورد نیاز جهت تطبیق این الگو در نظام‌های آموزش رسمی و مراکز آموزش عالی عمومی و مهارتی داخلی و همچنین بین‌المللی در جدول ۱ و ۲ ارائه گردیده است.

در کنار تعداد ساعات آموزشی مورد نیاز، لازم است مؤلفه‌های شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران نیز جهت طراحی برنامه درسی مبتنی بر شایستگی شناسایی و اولویت‌بندی گردند که در



پاسخگویی به سؤال‌های اول و دوم پژوهش به این موضوع پرداخته شد. نتایج تعیین و اولویت بندی مؤلفه‌های شایستگی با توجه به نیازهای بازار کار در جدول ۳ ارائه شده است و در نهایت با استفاده از مدل مفهومی ارائه شده (شکل ۱)، الگوی توسعه شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران با توجه به نیازهای بازار کار (شکل ۲) ارائه شد. الگوی شایستگی می‌تواند به عنوان مبنایی جهت تدوین برنامه‌های درسی مبتنی بر شایستگی قرار گیرد. از طرفی هدف اصلی در طراحی برنامه‌های درسی مبتنی بر شایستگی، ایجاد تغییرات مطلوب در شایستگی‌های یادگیرندگان است و ارزشیابی میزان تغییرات حاصل در رفتار یادگیرندگان، راهی برای ارزیابی میزان دستیابی به این اهداف آموزشی است. لذا جهت پاسخگویی به پرسش سوم پژوهش الگوی ارزشیابی متناسب با الگوی شایستگی پیشنهادی، در شکل‌های ۳، ۴ و ۵ ارائه گردید.

بررسی عناصر دانشی شایستگی مؤید آن است که عناصر تخصصی دانش رشته مهندسی عمران (مهندسی و فناوری، ساختمان سازی، ریاضیات، طراحی) در کنار دانش رایانه، در بیشترین اولویت برای این رشته قرار دارند و به نظر می‌رسد تسلط به این نرم‌افزارها و توانایی کار با برنامه‌ها و نرم‌افزارهای تخصصی مهندسی عمران از الزامات شغلی مورد نیاز بازار کار این رشته در کنار دانش تخصصی است. همچنین دانش مدیریت و دانش منابع انسانی، دانش زبان انگلیسی نیز از مؤلفه‌های دانشی با درجه اهمیت بالا بوده که بر اساس نظر خبرگان پژوهش به این مؤلفه‌ها در برنامه‌های درسی موجود، توجه و تأکید لازم نگردیده است و لازم است این مؤلفه‌ها در برنامه‌های درسی مبتنی بر شایستگی بیشتر مورد تأکید قرار گیرند. با توجه به وظایف و فعالیت‌های تعریف شده برای مهندسان عمران، مدیریت و هدایت فعالیت‌های ساخت و ساز، بهره‌برداری یا تعمیرات و نگهداری در سایت پروژه و همچنین هدایت فعالیت‌های کاردان‌ها و فن‌ورزهای عمران از وظایف اصلی مهندسان عمران بوده (O\*Netonline, 2020) در نتیجه لازم است به دانش مدیریت در شایستگی‌های تعریف شده در برنامه‌های درسی مبتنی بر شایستگی توجه بیشتری شود. همچنین دانش خدمات مشتری و خدمات فردی در بین مؤلفه‌های دانشی اولویت اول قرار دارد. با توجه به بازار کسب و کار رقابتی جهان امروز، آگاهی از دانش اصول و فرایندهای ارائه خدمات به مشتری یکی از مؤلفه‌های مهم دانشی است و جلب رضایت مشتری و افزایش وفاداری مشتریان به موفقیت شرکت‌های ساختمانی کمک خواهد کرد. مرور مؤلفه‌های دیگر شایستگی دانشی در اولویت اول، نشان دهنده آن است که بحث اقتصاد مهندسی یکی از مباحث مورد توجه در بحث شایستگی‌های مهندسی عمران است و لازم است بیشتر مورد توجه قرار گیرد. اقتصاد مهندسی را می‌توان «راهنمایی برای انتخاب اقتصادی از میان گزینه‌های فنی امکان پذیر به منظور تخصیص منطقی از منابع کمیاب» تعریف کرد (Lesser, 1969) که می‌تواند جهت هدایت

نهادهای و شرکت‌های خصوصی یا دولتی که با مشکل اساسی اقتصاد روبه‌رو هستند، مورد استفاده قرار گیرد و تمام موضوعات مربوط به «... افزایش حداکثر سود یا به حداقل رساندن هزینه، مشکلات مهندسی با اهداف اقتصادی هستند» و در مباحث مربوط به «اقتصاد مهندسی» توصیف می‌گردند. (Magyar, 1968; Dharmaraj, 2016) مورد دیگر دانش قوانین دولتی و آگاهی مهندسان از قوانین، آیین‌نامه‌های قانونی و روندهای دادگاه و دستورات عمل‌های اجرایی در حوزه صنعت ساختمان است. برنامه‌های درسی مبتنی بر شایستگی بر پیامدهای اجتماعی تأکید داشته و نتایج آموزشی در طراحی و ساخت و نظارت محصول ساختمانی بدون تعامل با جامعه‌ای که مهندس عمران در آن به خلق و اجرا یا نظارت محصولات ساختمانی می‌پردازند، خلاصه نمی‌شوند و نمی‌توان مهندسی عمران را به صورت ایزوله و منفک از محیط و قوانین دولتی، سیاسی و اقتصادی آن محیط تعریف کرد چرا که مهندسین عمران، در طول زندگی کاری خود، با قوانین دولتی مصوب سازمان ملی معیار، سازمان نظام مهندسی، سازمان ثبت و اسناد، سازمان مالیاتی کشور و... مواجه خواهند شد و لازم است در این حوزه آموزش‌های لازم برای آن‌ها در نظر گرفته شود.

بررسی عناصر مهارت در اولویت اول مؤید آن است که در دسته مهارت‌های شناختی: مهارت‌های تفکر انتقادی، درک مطلب، مهارت حل مسائل پیچیده، تجزیه و تحلیل عملیات و همچنین سامانه‌ها، مهارت قضاوت و تصمیم‌گیری و مهارت یادگیری فعال از بالاترین اهمیت برخوردارند. مهارت ریاضی، مهارت گوش دادن فعال، مهارت علمی، مهارت نظارت، مهارت مدیریت منابع انسانی و مادی، صحبت کردن، در بین مهارت‌های عملی با بیشترین اهمیت برای مهندسی عمران قرار دارند. از نظر خبرگان «دارا بودن علم در حوزه‌های تخصصی رشته عمران و یا دانش ریاضی به تنهایی برای کارآمد بودن در موقعیت شغلی کافی نبوده و استفاده و کاربرد عملی این دانش‌ها تحت عنوان مهارت علمی و مهارت ریاضی، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است» و در کنار مهارت‌های تخصصی (مانند مهارت استفاده از ریاضی و علم مهندسی عمران در موقعیت‌های عملی و به‌صورت کاربردی، مهارت نظارت)، لازم است مهارت‌هایی مانند تفکر انتقادی، حل مسائل پیچیده و درک مطلب، مهارت‌های گوش دادن فعال، صحبت کردن را نیز بیاموزند. مهارت تفکر انتقادی به‌عنوان مهارت استفاده از منطق و استدلال برای شناسایی نقاط ضعف و قوت راه‌حل‌های مختلف، نتایج یا روش‌هایی برای مسائل تعریف‌شده است که در مشاغل دیگر نیز در اولویت اول مهارت‌های مورد نیاز بازار کار بر آن تأیید شده است (Onetonline, 2020). در تأیید این نتایج همچنین می‌توان به اولویت‌های شایستگی‌های شغلی لازم برای موفقیت شغلی در سال ۲۰۲۰ که توسط مجمع جهانی اقتصاد منتشر شده است، اشاره کرد که مهارت حل مسائل پیچیده، تفکر انتقادی، مهارت مدیریت منابع انسانی، مهارت قضاوت و تصمیم‌گیری جزو ده مهارت برتر جهت موفقیت شغلی در سال ۲۰۲۰ معرفی گردیده‌اند. لذا لازم است جهت تدوین برنامه درسی برای این عناوین شغلی، یادگیری و یاددهی این مهارت‌ها با تأکید بیشتری مدنظر قرار گیرد.

با بررسی مؤلفه‌های مهارت‌های عملی می‌توان به این درک رسید که با توجه به جهان رقابتی امروزی که در نظر گرفتن مسائل اقتصادی و اصول کسب‌وکار در صنعت ساختمان و اصل مشتری‌مداری از اهمیت بالایی برخوردار است، یک مهندس عمران علاوه بر مهارت‌های تخصصی مانند مهارت علمی، مهارت ریاضی و مهارت نظارت، لازم است از مهارت‌های ارتباطی و رهبری (مدیریت منابع انسانی، مادی و مالی) برخوردار بوده و به نقش نیروی انسانی به‌عنوان منابع سازمان آگاهی داشته و با روش‌های مدیریت منابع انسانی و انتخاب و آموزش و استخدام کارکنان و مدیریت زمان و مدیریت منابع مادی آشنایی داشته باشد و همان‌طور که از مبانی دانش اقتصاد و حسابداری، دانش منابع انسانی و دانش مدیریت برخوردار است، باید قادر باشد این دانش‌ها به‌صورت کاربردی درآورده و مهارت ایجاد انگیزه و هدایت افراد در هنگام کار و شناسایی بهترین افراد برای هر کار را دارا بوده و همچنین بتواند به‌صورت کاربردی منابع مالی و مادی را در محیط کار را مدیریت کند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که یکی از شایستگی‌های مورد نیاز بازار کار از مهندسان عمران، شایستگی‌های حوزه رهبری است. مهارت‌های رهبری مهارت‌هایی هستند که یک فرد هنگام سازمان‌دهی افراد دیگر برای رسیدن به یک هدف مشترک از آن‌ها استفاده می‌کند که ممکن است فرد در یک موقعیت شغلی مدیریتی باشد و یا این‌که یک پروژه را رهبری کند و به فرد کمک می‌کند تا دیگران را برای انجام مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، براساس برنامه موجود ترغیب کند (Mumford et al, 2007; Indeed, 2020). مهارت‌های رهبری مهندسان عمران را جهت هدایت و انجام پروژه‌ها، تشویق ابتکارها، ایجاد احساس هدف مشترک و توانمندسازی دیگران، هدایت کارکنان به سمت دستیابی به اهداف کاری، الهام بخشیدن به آن‌ها، ایجاد تغییر و تحقق نتایج توانمند می‌سازد. در تعریفی دیگر رهبری به‌عنوان ترکیبی از چندین مهارت مختلف تعریف شده است که در کنار یکدیگر مهارت رهبری را در فرد ایجاد می‌کنند (Mumford et al, 2007; Indeed, 2020). بر این اساس مهارت‌هایی مانند مهارت گوش دادن فعال، مهارت صحبت کردن، مهارت مدیریت منابع مادی، مهارت مدیریت منابع انسانی، مهارت مدیریت منابع مالی، مدیریت زمان و مهارت متقاعدسازی، همگی به‌عنوان مهارت‌های رهبری در نظر گرفته می‌شوند. می‌توان اذعان داشت که در کنار شایستگی‌های تخصصی رشته مهندسی عمران، مهارت‌های رهبری و مدیریت نیز لازم است در الگوهای شایستگی و برنامه‌های درسی مبتنی بر شایستگی مدنظر قرار گیرند.

##### ۵. نتیجه‌گیری

تغییر جزء ذات جوامع امروز است و درک و شناخت ابعاد نظری و عملی این تحولات در بخش‌های صنعتی و رابطه تعاملی آن با نظام‌های آموزشی و درسی که وظیفه آموزش نیروی کار را در نظام‌های صنعتی به عهده دارند، امری ضروری به نظر می‌رسد. لذا توجه به نیازهای بازار کار و تعیین الگوی توسعه شایستگی‌ها به‌عنوان مبنایی جهت تدوین برنامه درسی مبتنی بر شایستگی لازم و ضروری

است. بنابراین هدف از این پژوهش تدوین الگوی شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران با توجه به نیازهای بازار کار است. مؤلفه‌های شایستگی با توجه به اسناد به‌روزرسانی شده بانک اطلاعات شغلی جهانی O\*NET، که اساساً بر اساس نیازهای بازار کار تدوین شده‌اند، تعیین گردیدند و در عین حال با برگزاری کارگاه‌های دیکوم، شایستگی‌ها بر اساس وظایف شغلی و فعالیت‌های اصلی و جزئی کاری بازمینی و با شرایط بومی و بازار کار ایران هماهنگ شدند.

با بررسی فهرست شایستگی‌های لازم برای مهندسی عمران می‌توان به این درک رسید که عناصر شایستگی در حوزه‌های دانش و مهارت، تکمیل‌کننده یکدیگر جهت تضمین کارآمدی شغلی فرد و توانایی شغلی است و مؤلفه‌های توانایی (ارائه‌شده در جدول ۳) هماهنگ با مؤلفه‌های دانش و مهارت لازم برای مهندسی عمران هستند. به‌عنوان مثال دانش ریاضی لازم است به‌عنوان مهارت ریاضی به‌صورت کاربردی درآمده و در نهایت توانایی ریاضی و توانایی استدلال ریاضی در فرد جهت انجام وظایف شغلی ایجاد گردد و یا مهارت صحبت کردن به‌صورت توانایی شفافیت گفتار در فرد ظهور پیدا می‌کند و جداسازی و تفکیک مؤلفه‌های شایستگی‌های شغلی امکان‌پذیر نبوده و لازم است برنامه درسی به‌گونه‌ای تدوین گردد که با توجه به وظایف تعریف‌شده برای این شغل، مبانی دانشی مورد نیاز برای این توانایی‌ها به فرد آموزش داده شده و سپس توسط کاربرد آن دانش، مهارت‌های لازم جهت کاربردی کردن آن دانش‌ها جهت دستیابی به توانایی‌های تعریف‌شده برای آن وظایف شغلی کسب گردد و لازم است در نگاه به شایستگی‌ها، نگاهی کل‌گرایانه و هم‌زمان به‌تمامی عناصر شایستگی در حوزه‌های دانش، مهارت، نگرش و توانایی مدنظر قرار گیرد.

در مرحله بعدی مؤلفه‌های شایستگی‌ها در سه حوزه شناخت نظری، مهارت‌های عملی (حوزه روانی-حرکتی) و مهارت‌های شناختی طبقه‌بندی و برای هر گروه نوع آزمون و روش ارزشیابی پیشنهاد گردید. جهت ارزشیابی اهداف حوزه شناختی آزمون‌های توانایی شناخت مانند آزمون‌های کتبی و پروژه پیشنهاد گردید. جهت ارزشیابی اهداف رفتاری روانی-حرکتی (مهارت‌های عملی)، آزمون‌های عملکردی پیشنهاد گردید که با توجه به مؤلفه شایستگی و شرایط آموزش می‌توان از یک یا چند ابزار آزمون کتبی، پروژه، کارپوشه، گزارش، سنجش عملکردی، پژوهش موردی و فهرست واری‌های جهت ارزشیابی مهارت‌های عملی استفاده کرد. برای سنجش مهارت‌های شناختی مانند مهارت حل مسائل پیچیده، تفکر انتقادی، تجزیه و تحلیل عملیات و سامانه‌ها و... آزمون‌های عاطفی (مانند آزمون‌های شخصیت، علاقه، نگرش) و آزمون‌های شناختی پیشنهاد می‌شود.

به‌طور کلی می‌توان ادعا داشت که صنعت ساختمان امروزه به مهندسان عمران حرفه‌ای شایسته و دارای دانش، مهارت و نگرش‌های مبتنی بر نیازهای بازار کار، نیاز دارد. پژوهش‌ها نشان‌دهنده آن است که آموزش مبتنی بر شایستگی می‌تواند نقش مؤثری در افزایش نرخ اشتغال‌پذیری دانش‌آموختگان ایفا کند (Salehi Omran & Hasanzadeh, 2014; Paterson et al, 2017). همان‌طور که

دانش تخصصی برای مهندسان عمران از اهمیت زیادی در این حوزه برخوردار است، مانند دانش تهیه و آماده سازی و شناخت مصالح و استفاده از تجهیزات و ابزارهای مورد نیاز آن شغل)، در کنار آن لازم است تدابیر لازم جهت آموزش دانش رایانه، مدیریت، منابع انسانی، دانش خدمات مشتری و خدمات فردی، آموزش و مهارت آموزی جهت انتقال دانش و مهارت در محیط کار به افراد دیگر، دانش قوانین دولتی در نظر گرفته شود. همچنین در کنار شایستگی های دانشی، مهارت های عملی لازم برای انجام آن شغل نیز جهت ایجاد هم افزایی شغلی لازم است مورد توجه قرار گیرد. مهارت های عملی اغلب در راستای کاربردی کردن مؤلفه های دانشی شایستگی ها و در حقیقت کاربرد سطوح بالاتر یادگیری بوده که از طریق تجربه در محیط های کارگاهی و آزمایشگاهی و محیط کار کسب می شوند. در کنار مهارت های عملی، مهارت های شناختی مبتنی بر باورها، قضاوت ها، استدلال، تجزیه و تحلیل، حل مسئله و رفتارهای عاطفی نیز برای آموزش مبتنی بر شایستگی مهندسان عمران لازم است مدنظر قرار گیرد. به عبارت دیگر در دیدگاه مبتنی بر شایستگی لازم است علاوه بر دیدگاه مبتنی بر دانش و مهارت، رویکردی مبتنی بر ارزش نیز بر آموزش های مورد نیاز برای مشاغل، در نظر گرفت که در این رویکرد علاوه بر در نظر گرفتن عناصر دانش و مهارت، عناصر نگرش که مبتنی بر ارزش های مبتنی بر کار و محیط کار است در نظر گرفته می شود و در حقیقت از حوزه های علوم اجتماعی جهت توسعه برنامه های درسی و مدل ها و معیارهای آموزشی کمک گرفته می شود.

## References

- Azad, E. & Mohammad ali, M. (2016). Study of proposal national qualification frameworks of Iran, Parliament Research Center Of The Islamic Republic of Iran.
- CEDEFOP (European Center for the Development of Vocational Training). (2018). Sectoral qualifications framework for the construction industry in Europe - Final Report of the Working Group – framework, Retrieved from <http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2010/73930>.
- Chamadia, S., & Shahid, M. (2018). Skilling for the future: evaluating post-reform status of “skilling pakistan” and identifying success factors for TVET improvement in the region. *Journal Of Technical Education And Training*, 10(1).
- Darvishan, A., Taslimi, M., Hakimzadeh, R. (2019), Designing a model of employability skills for higher education graduates (Case Study: SMEs In Tehran Province), *Bi-quarterly Journal of Higher Education Curriculum studies*, 10(19), 7-39.
- Dharmaraj, E. (2016), *Engineering economics*. Mumbai, IN: Himalaya Publishing House, 2009. ProQuest eLibrary.
- DISCO-European dictionary of skills and competences. (2020). DISCO project information, 3s Unternehmensberatung GmbH, Wiedner Hauptstr. 18, A-1040 Vienna Retrieved August 21 from [http://disco-tools.eu/disco2\\_portal/projectInformation.php](http://disco-tools.eu/disco2_portal/projectInformation.php)
- Dixon, R. A. & Stricklin, L. S. (2014). Lessons learned using the modified DACUM approach to identify duties and tasks for CADD technicians in North Central Idaho. *Online Journal for Workforce Education and Development*, VII(1).
- Feiz, M., Bahadori nejad, M. (2010) A Professional competency model for graduates of engineering

- colleges in Iran (Case study: Graduates of Sharif University of Technology), *Iranian Journal of Engineering Education*, 12(46), 37-68. [in Persian].
- <https://www.msrt.ir/> Ministry of science research and technology (2018). Skills training courses in universities and higher education centers retrieved from <https://industry.msrt.ir/file/download/news/1551850984-.pdf>
  - <https://www.indeed.com/career-advice/resumes-cover-letters/leadership-skills>
  - Karami, M., & Momeni Mahmoou, H. (2011). Global marketplace and its impact on curriculum design, *Journal of Curriculum Studies (J.C.S.)*, Vol.6 (21); 2011, 67-100. [in Persian].
  - Khanifar, H., Moslemi, N., (2018). Fundamentals qualitative research methods new and practical approach, Tehran: Negah Danesh. [in Persian].
  - Kiely, Kim (2014). "Cognitive function". In Michalos, Kim M. (ed.). Encyclopedia of quality of life and well-being research. Springer. doi:10.1007/978-94-007-0753-5\_426. Retrieved 2020-08-15.
  - Lesser Jr, Arthur. "Engineering economy in the United States in retrospect—An analysis. *The Engineering Economist* 14.2 (1969): 109-116.
  - Maclean, R. & Ordenez, V. 2007. Work, skills development for employability and education for sustainable development. *Educational Research for Policy and Practice*, 6(2): 123-140.
  - Magyar, William B. Economic evaluation of engineering projects. *The Engineering Economist* 13.2 (1968): 67-86.
  - Mehralizadeh, Y., Safaemoghadam, M., Salehi Omran, E., & Alam, M. (2013). Foundation of research theory and practice (Quantitative, Qualitative & Mixed) in Humanities, University of Shahid Chamran, Ahwaz, Iran. [in Persian].
  - Memarian, H. (2009). Internal Accreditation of Engineering Education Programs of Iran, *Iranian Journal of Engineering Education*, 11(42), 1-18. [in Persian].
  - Ministry of cooperatives labour and social welfare (MCLSW)- Technical & vocational Training organization (TVTO). (2019). Skills assessment with performance assessment model (project-based test).
  - Momeni Mahmooui, H., Karami, M., & Mashhadi, A. (2012), Evaluation of employment skills training required for labor market in undergraduate curricula of accounting, *Divil Engineering and Food Industries Majors*. 9(34), 60-72. [in Persian].
  - National Center for O\*NET Development. 17-3022.00 - Civil Engineering Technicians. O\*NET OnLine. Retrieved June 21, 2020c, from <https://www.onetonline.org/link/details/17-3022>.
  - Nayeبزاده, M. (2018). The construction industry has the largest share of GDP, IMNA, News code: 355077. [in Persian].
  - Paterson, A. Keevy, J. & Boka, K. (2017). Exploring a work-based values approach in South African TVET Colleges to Improve Employability of Youth: *Literature review. Johannesburg: JET Education Services*.
  - Philpot, A &, Devitt, Rob (2002). Leadership competency models roadmaps to success. *The Journal, Hosp Q*, pubMed
  - Salehi Omran E. (2009). Society, Work and occupation a review on employability Skills in the Labour Market. SAMT, 2 sted. Tehran. [in Persian].
  - Salehi Omran E. (2010), Theoretical approaches to industrial systems curriculum, *Journal of Curriculum Studies (J.C.S.)*, 5 (19); 8 -42. [in Persian].
  - Salehi Omran, E. & Einkhah, F. (2020a), Skills training, human capital development and employment, Presented at 7th National Conference Of Training & Human Capital Development, 27-28 January 2020 *Aboureyhan International Congress Center in Shahid Beheshti University- Tehran*. [in Persian].
  - Salehi Omran, E. & Einkhah, F. (2020b). Designing a model for the development of technical and vocational training based on the needs of the labor market and regional capacities (Case study: Construction industry). Research Project, Technical & Vocational Training Organization (TVTO). [in Persian].
  - Salehi Omran, E. (2014). Teaching the core competencies in curriculum as a new approach toward facilitating interdisciplinary studies. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*. 5(10): 45-62. [in Persian].

- Salehi Omran, E., Hasanzadeh Barani Kord, S. (2014). Teaching the core competencies in curriculum as a new approach toward facilitating interdisciplinary studies. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*. 5(10): 45-62. [in Persian].
- Salehi Omran, E., Rahmani Ghahdarjani, E., (2013), The issue of employment of higher education graduates and the need to pay attention to employability skills in the labor market in the Higher Education spatial planning. *Journal of Iranian Higher Education*, 5(3). P: 27-58. [in Persian].
- Seif, A., (2020), Educational measurement, assessment and evaluation, Tehran: Doran. [in Persian].
- Sommerville, K. L. (2007). Hospitality employee management and supervision: concepts and practical applications. John Wiley & Sons. p.328. [in Persian].
- Statistical Center of Iran (2016). Standard classification of occupation of Iran- based on the international standard classification of occupation ISCO-2008, Tehran. [in Persian].
- Tomporowski, Phillip D. (2003). The psychology of skill: A life span approach. Westport, CT: Praeger.
- Mumford, T. V. Campion, M. A. & Morgeson, F. P. (2007). The leadership skills strataplex: Leadership skill requirements across organizational levels. *The Leadership Quarterly*, 18(2), 154-166.
- Wahba, Moustafa. (2019). Competence standards for technical and vocational education and training TVET, UNEVOC. UNESCO.
- World economic forum .(2016). the 10 skills you need to thrive in the fourth industrial revolution, written by Alex Gray, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>



◀ **دکتر ابراهیم صالحی عمران:** دانش‌آموخته دکتری برنامه‌ریزی آموزشی از دانشگاه باث انگلستان در سال ۲۰۰۱، استاد پایه ۳۴ گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران و رئیس انجمن آموزش عالی ایران است. وی از پیشروان مطرح کننده مبحث حرفه‌گرایی در آموزش عالی در ایران است. از سال ۱۳۹۶ رئیس دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور است. علائق پژوهشی ایشان، آموزش‌های مهارتی رسمی و غیررسمی، برنامه‌ریزی آموزشی و سیاست‌گذاری در حوزه آموزش عالی و آموزش‌های مهارتی و طراحی الگوهای آموزشی است.



◀ **فرناز عین‌خواه:** دانش‌آموخته مهندسی مواد (گرایش متالورژی صنعتی) از دانشگاه تهران (۱۳۸۲). کارشناسی ارشد مهندسی مواد از دانشگاه تهران (سال ۱۳۸۵)، مهندسی معماری از دانشگاه پیام نور تهران (سال ۹۳) و دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی توسعه آموزش عالی دانشگاه مازندران از سال ۱۳۹۷ است. وی از سال ۱۳۸۳ دروس مهندسی را در دانشگاه‌های علمی کاربردی، آزاد اسلامی و غیرانتفاعی تدریس می‌کند و از سال ۱۳۹۶ تاکنون نیز مدیر گروه عمران، معماری دانشگاه علمی کاربردی برهان نیروی شمال است. علائق پژوهشی وی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و آموزش مهارتی و طراحی الگوهای آموزشی و توسعه اشتغال‌پذیری دانش‌آموختگان دانشگاهی است.