

هدف از این پژوهش بررسی جایگاه اخلاق مهندسی در میان شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان است. الگوی شایستگی مهندسان، ابتدا از طریق پژوهش کیفی به روش دلفی و با مشارکت قریب ۵۰ نفر از خبرگان به دست آمد و سپس در یک نظرسنجی از صاحب‌نظران این حوزه، مورد تأیید کلی قرار گرفت و در نهایت، در یک پژوهش پیمایشی توسط گروهی از دانش‌آموختگان دانشگاه صنعتی شریف بر اساس نمونه‌گیری افراد در دسترس، ارزیابی شد. از این طریق، الگوی نهایی (مشتمل بر ۴ شایستگی کلان، ۷ شایستگی اصلی و ۲۸ شایستگی فرعی) به دست آمد. پژوهش حاضر، ابتدا برای مهندسان، ۸ شایستگی اصلی حرفه‌ای را مدنظر داشت. شایستگی اول و دوم این فهرست عبارت بودند از: پرانگیزه و فعال بودن و اخلاق‌مند و پاسخگو بودن. پژوهش کمی نشان داد که تفکیک دو شایستگی حرفه‌ای فوق، پاسخگوی مدل مطلوب نیست. لذا این دو شایستگی در یکدیگر ادغام شد و شایستگی حرفه‌ای جدید با عنوان «انگیزه متعالی داشتن» شکل گرفت و ۸ شایستگی حرفه‌ای، به ۷ شایستگی تقلیل یافت. مقاله حاضر، نشان می‌دهد که جایگاه شایستگی حرفه‌ای «انگیزه متعالی داشتن» در عرض سایر شایستگی‌ها قرار ندارد، بلکه هسته مرکزی و موتور محرک ۶ شایستگی حرفه‌ای دیگر است. ضمناً «انگیزه متعالی» برای فعالیت حرفه‌ای یک مهندس، نباید مستقل از سایر انگیزه‌های او در زندگی باشد، بلکه یک مهندس مطلوب از حیث انگیزه، کسی است که رسالت واحدی را در کل زندگی فردی و اجتماعی خود برگزیده است و همان رسالت واحد، در نقش‌های مختلف زندگی، انگیزه متعالی آن نقش را مهیا می‌کند.

■ **واژگان کلیدی:**

فلسفه اخلاق، اخلاق حرفه‌ای، اخلاق مهندسی، شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان، انگیزه متعالی، رسالت زندگی.

جایگاه اخلاق مهندسی در شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان

مهدی فیض

استادیار جهاد دانشگاهی صنعتی شریف
m.feiz@accr.ac.ir

مهدی بهادری‌نژاد

استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف
bahadori@Sharif.edu

مقدمه

اخلاق حرفه‌ای، از رشته‌ای علمی فراتر رفته و گستره معرفتی وسیعی را به میان آورده است. تولد و رشد رشته‌های فراوان در اخلاق حرفه‌ای معطوف به حرف و صنعت‌ها، حاصل دغدغه‌های اخلاقی در حرفه و عرضه نیازهای پژوهش حاصل از آنها به دانشگاه‌هاست. اخلاق حرفه‌ای پیشینه‌ای بیش از سه هزار سال در ایران باستان دارد و از منزلت اساسی در آموزه‌های اسلامی برخوردار است. امروزه به تبع تطور مفهوم حرفه، تنوع و درهم‌تنیدگی حرفه‌ها و چالش‌های فراوان برخاسته از جهانی شدن، اخلاق حرفه‌ای جایگاهی راهبردی در محیط جهانی کسب و کار یافته است. جامعه ما بر سه گنج پنهان در اخلاق حرفه‌ای نشسته است: میراث اخلاقی ایران باستان، میراث غنی اخلاق حرفه‌ای در آموزه‌های اسلامی و میراث اخلاق حرفه‌ای در تمدن اسلامی. ولی در عین حال، در مقایسه با کشورهای صنعتی، در توسعه اخلاق حرفه‌ای، وضعیت مطلوبی نداریم. این وضعیت اسفبار، ما را در چنین حالی قرار داده است که (قراملکی، ۱۳۸۷: ۵):

بر سر گنج از گدایی مرده‌ام زآنکه اندر غفلت و در پرده‌ام! (مولوی)

اخلاق حرفه‌ای، شاخه‌ای از اخلاق کاربردی است که به مباحث اخلاقی در حرفه می‌پردازد. صاحبان حرفه، از دانش اخلاق دو توقع دارند: یکی بیان نظام‌مند مسئولیت‌های اخلاقی در حرفه و دیگری، تشخیص دقیق و حل اثربخش مسائل اخلاقی در آن حرفه (قراملکی، ۱۳۸۷: ۲۵). مراد از اخلاق حرفه‌ای، مسئولیت اخلاقی فرد، از حیث شغل وی است. یک پزشک یا مهندس به عنوان یک شخص حقیقی، قطعاً مسئولیت اخلاقی دارد، ولی مسئولیت‌های حرفه‌ای او برخاسته از شغلی است که بر دوش گرفته است، به گونه‌ای که اگر شغل دیگری را می‌پذیرفت، مسئولیت‌های حرفه‌ای او نیز تغییر می‌کرد. لذا از این نگاه، اخلاق وابسته به شغل است و تنوع کاربردی دارد: اخلاق پزشکی، اخلاق مهندسی، اخلاق مدیریت، اخلاق معلمی، اخلاق پژوهش، اخلاق خبرنگاری، اخلاق تجارت، اخلاق قضاوت، اخلاق وکالت و ...

اگر ماهیت اخلاق را «رفتار» بدانیم، مقولات اخلاقی مستقل از یکدیگر می‌باشند؛ یعنی می‌توان تصور کرد که کسی اخلاق فردی مطلوبی نداشته باشد ولی اخلاق حرفه‌ای او مطلوب باشد. در مقابل، اگر ماهیت اخلاق را صفت باطنی، روحی و قلبی انسان بدانیم که اعمال آدمی را جهت‌دهی می‌کند و او را بدون نیاز به تفکر و تأمل آشکارا، به عمل وامی‌دارد (بهادری‌نژاد، ۱۳۸۸ و سعادت‌پور، ۱۳۷۰)، در این صورت اخلاق، واقعیت بسیط و یکپارچه‌ای است که هم در جایگاه حقیقی انسان و هم در جایگاه حقوقی و شغلی او، نمود و ظهور دارد و تضاد در اخلاقیات امکان‌پذیر نیست یا بسیار به ندرت یافت می‌شود.

یکی از مشکلات علوم، کلمات و واژگان مشابه برای مقاصد متفاوت است. خصوصاً برخی کلمات که بار ارزشی بیشتری در میان مردم دارند، بیشتر دچار این آفت شده‌اند. یکی از این قبیل واژگان، واژه «اخلاق» است که به دلیل بار ارزشی آن، توسط افراد و صنوف مختلف، برای مقاصد گوناگون به کار برده می‌شود.

در مقاله حاضر برای آن که بحث به ارائه راهکار مناسب و مؤثر در آموزش اخلاق مهندسی، منتهی گردد، نیاز به واکاوی مفهوم اخلاق است، تا از این طریق، فهم دقیق‌تری از اصطلاح «اخلاق مهندسی» حاصل شود. ضمناً در این مقاله، بیش از بهره‌گیری از منابع خارجی، از متون و منابع دینی و داخلی استفاده شده است، چرا که به تعبیر قراملکی (۱۳۸۷) بر سر گنج سه‌گانه‌ای نشسته‌ایم که باید بیش از گذشته قدر آن را بدانیم. مقوله اخلاق، هدف غایی یا حداقل هدف میانی بعثت پیامبر اکرم (ص) است (بهادری‌نژاد، ۱۳۸۸) پس چه منبعی غنی‌تر از متون دینی خود می‌توانیم در این زمینه بیابیم؟

هدف از پژوهش حاضر اولاً شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان و ثانیاً بررسی جایگاه اخلاق مهندسی در میان آن شایستگی‌هاست. بر این اساس پژوهش حاضر، به دنبال ارائه پاسخی مناسب برای پرسش‌های زیر است:

۱. شایستگی‌های اصلی حرفه‌ای مهندسان چیست و مؤلفه‌های هر یک از آنها چیست؟
۲. منظور از کاربرد واژه اخلاق در اصطلاح «اخلاق حرفه‌ای» چیست؟
۳. پیچیدگی‌های موجود در تصمیم‌های اخلاقی در حرفه‌های مهندسی چیست؟
۴. بنیان و ریشه اخلاق حرفه‌ای و همچنین اخلاق مهندسی چیست؟
۵. جایگاه واقعی اخلاق مهندسی در نسبت با سایر شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان چگونه است؟

۱. اهمیت اخلاق حرفه‌ای و اخلاق مهندسی

بهادری‌نژاد (۱۳۸۸) معتقد است که در ایران، مشکل و مسئله‌ای در کشاورزی، خدمات، علم و فناوری نداریم، تنها مشکل ما از نوع اخلاق و فرهنگ است. مهم‌ترین چالش در تربیت مهندسی در کشور پرورش ارزش‌های انسانی و اخلاق مهندسی در دانشجویان مهندسی است. اگر می‌خواهیم به عنوان یک کشور کهن در جهان سرفراز باشیم و حتی ادامه حیات بدهیم، راهی جز آموزش و پرورش اخلاق در جامعه نداریم. لازم است اصول اخلاقی مهندسی را در دانشکده‌های مهندسی آموزش و مهم‌تر از آن این که این اصول را در دانشجویان مهندسی پرورش دهیم. الگوبودن استادان مهندسی از حیث اخلاقی، بهترین روش برای پرورش اخلاق مهندسی در بین جوانان است (بهادری‌نژاد، ۱۳۸۸).

با توجه به این که طی پنج دهه گذشته بسیاری از مهندسان در رأس تصمیم‌گیری، مدیریت، اقتصاد و سیاست‌گذاری‌های کشور بوده‌اند، اگر اخلاق در حرفه فنی و مهندسی حاکم و نهادینه نشده و مقبولیت نیافته باشد، فرهنگ روزمرگی، فرصت‌طلبی، سودجویی، زیاده‌خواهی و بسیاری از خصایل غیراخلاقی در تصمیم‌گیری‌ها دخیل خواهد شد و آنچه تاریخ گواه آن است؛ یعنی رشد اقتصادی، رشد علم و توسعه سیاسی به معنای تقسیم قدرت که عمران، آبادی، رفاه و امنیت را در درازمدت به همراه خواهد داشت، به صورت پایدار به دست نخواهد آمد. همچنان که شرایط حاضر کشور ما آنچنان مبهم است که نمی‌توان آن را در تقسیم‌بندی توسعه‌یافته

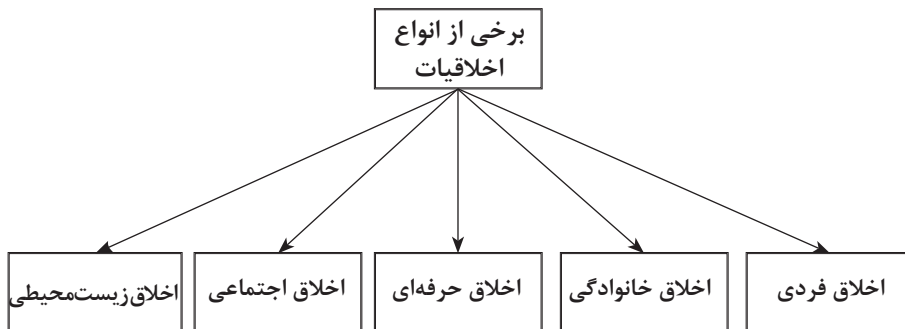
یا در حال توسعه قرار داد. عملکرد اخلاقی یا غیراخلاقی مهندسان با عملکرد سایر گروه‌های علمی از نظر تأثیری که بر محیط می‌گذارد، مشابه نیست. برای نمونه. عملکرد غیراخلاقی مهندسان با عملکرد پزشکان دارای تأثیر متفاوت است. همیشه آثار خوب یا غیراخلاقی رفتار پزشکان بلافاصله قابل محاسبه و دریافت است. اما نتایج خوب یا غیراخلاقی مهندسان سال‌ها طول می‌کشد تا ظاهر و معلوم شود. لذا، استادان در حوزه ارزش دانش نیکو، بینش عمیق، ضمیر آگاه. خودشناس، مسئول و باکرامت را در خواهند یافت و بی‌شک، در تربیت دانشجویان و پرورش آنها ثمرات فراوانی خواهد داشت (یعقوبی، ۱۳۸۹).

۲. دو رویکرد متفاوت به اخلاق

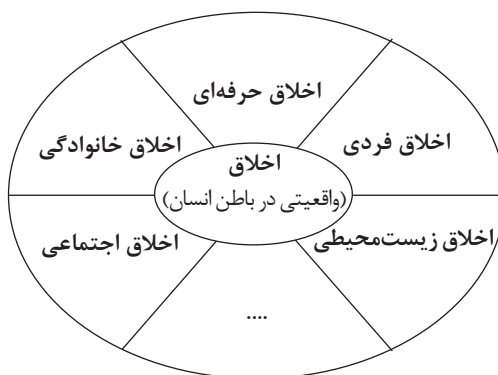
رویکرد اول، اخلاق را صفت فعل می‌داند و نه واقعیتی مستقل در وجود انسان. از این منظر، برخی افعال انسان، اخلاقی است و برخی غیراخلاقی. این رویکرد، در نظام فکری غرب، با تعبیر Moral به کار می‌رود. Moral بودن یک فعل، یعنی ستودنی بودن آن فعل در نزد وجدان‌ها و عقل‌های سلیم بشری. در این رویکرد، نوشتن گدهای اخلاقی^۱ و پیمان‌نامه‌های اخلاق حرفه‌ای، ارزش و اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. چرا که محتوای این اسناد، اعمال و افعال اخلاقی است. یعنی آنچه رعایت آنها در آن حرفه، ستودنی و گرانبهاست. یکی از ابزارهای بسیار رایج برای این موضوع، کدهای اخلاقی است که تدوین، آموزش، اعمال نظارت و تأکید بر پیروی و رعایت آنها حاصل تعامل اندیشمندان دلسوز هر یک از حرفه‌هاست.

«کارهایی که ما به آنها کار اخلاقی می‌گوئیم، فرقیشان با کار عادی این است که قابل ستایش و آفرین و تحسین‌اند. به عبارت دیگر، بشر برای این‌گونه کارها ارزش قائل است. تفاوت کار اخلاقی با کار طبیعی (عادی) در این است که کار اخلاقی در وجدان هر بشری دارای ارزش است و گرانبهاست» (مطهری، ۱۳۷۱: ۱۴)

و اما رویکرد دوم، اخلاق را واقعیتی مستقل از رفتار می‌داند. در این رویکرد، اخلاق در باطن، قلب یا روح آدمی شکل می‌گیرد و «فضائل اخلاقی، حاصل همراهی علم نافع و عمل صالح در یک دوره طولانی و ممارست بر این دو است» (سعادت‌پرور، ۱۳۷۰: ۱۰). از این منظر، اخلاق به تدریج شکل می‌گیرد و هر چند در ابتدای بلوغ عقلی، عمل انسان، در شکل‌گیری اخلاق وی تأثیرگذار است ولی پس از چند سال از گذشت عمر، اخلاق بر عمل سیطره پیدا می‌کند و آن را جهت‌دهی و فرماندهی می‌کند. (امام خمینی، ۱۳۷۱: ۱۷) در این رویکرد، اخلاق حقیقی و اخلاق حقوقی (مراعات حقوق) قابل تفکیک نیستند، بلکه دو نمود از یک واقعیت هستند. از این نگاه، اخلاق، صفت فعل نیست، بلکه صفت قلب است و فضائل یا رذائل اخلاقی، در قلب شکل می‌گیرند. قیاس بین این دو رویکرد، در دو نمودار ۱ و ۲ خلاصه شده است و در نهایت، تلاش مقاله حاضر بر تلفیق دو رویکرد ذیل معطوف خواهد شد.



نمودار ۱: طرح شماتیک ارتباط میان اخلاقیات یک فرد (با رویکرد اول)



نمودار ۲: طرح شماتیک ارتباط میان اخلاقیات یک فرد (بارویکرد دوم)

۳. بیان مسئله

همه فلسفه های آموزش عالی اتفاق نظر دارند که دانشگاه ها، در کنار دروسی که به دانشجویان ارائه می کنند و با برگزاری آزمون های متعدد و ارائه نمرات، او را تحصیل کرده محسوب می نمایند، هرگز کفایت نیاز جامعه و حتی بنگاه های صنعتی و تجاری را نمی کنند (آراسته، ۹۱: ۱۳۸۳). از یک مهندس، انتظاراتی بسیار فراتر از دانستن مجموعه ای از دانش های بنیادین و فناوری های نوین است. «امروزه مشکلاتی در مورد عدم سازگاری برنامه های درسی با تقاضای بازار کار و موفق نبودن برنامه های درسی در کمک به دانشجویان برای کسب اطلاعات و مهارت های لازم جهت ایفای نقش مؤثر در دنیای کار متحول امروزی، مشاهده می شود» (عارفی، ۱۳۸۴: ۴۵). آنچه به عنوان مسئله اساسی پژوهش، مطرح است، فقدان چارچوب جامعی از معیارها و شاخص های مورد نیاز برای ارزیابی دانش آموختگان دانشکده های مهندسی در نقش شغلی و حرفه ای آنان است. به علاوه اینکه اخلاق مهندسی به عنوان یکی از رایج ترین موضوعات مورد تأکید موسسات و نهادهای اعتبارسنجی آموزش مهندسی، چه جایگاهی در میان سایر شایستگی ها دارد؟ این نکته وقتی به صورت یک مسئله جدی بروز و ظهور می کند که

پیچیدگی‌های موجود در عملکرد و تصمیم‌گیری‌های متخصصان و از جمله مهندسان مورد دقت قرار گیرد. موضوع اخلاق حرفه‌ای بعضاً بسیار پیچیده‌تر از آن چیزی است که ما تصور می‌کنیم و نیاز به تحلیل دقیق و عمیق دارد.

گاهی در مرزهای علم و در طرح‌هایی که موجب تغییرات بزرگ می‌شود، دانشمند خود را با مسائل اخلاقی مواجه می‌بیند و باید تصمیم بگیرد. صاحبان تصمیم و مشاوران طرح‌های بزرگ تکنولوژیک نباید سود و زیان کارها و تصمیم‌ها و طرح‌هایشان را بسنجند، بلکه در عالم مهندسی باید کسانی باشند که بیان‌دیشند فناوری چه می‌کند و آثار غیرمستقیم آن در جهان و در زندگی مردمان چیست. وقتی ساختن یک سدّ موجب می‌شود که منطقه‌ای آباد و بهره‌مند و در مقابل، آبادی‌هایی خشک و ویران شود، چگونه خیالمان درباره طرح‌های بزرگ تکنولوژیک آسوده باشد. دانشمندان زمانی که می‌بینند جهان‌شان ممکن است با تصمیمی که غیراهل علم می‌گیرند، زیر و بر شود، نباید چندان غافل باشند و نپرسند که این جهان به کجا می‌رود. شاید در نظر کانت، دانشمندی که سلاح اتمی و هیدروژنی ساخته است، مسئول به کار بردن این سلاح و آثار ویران‌گر آن نباشد، اما در خصوص دانشمندی که به سیاست‌مداران، ساختن و به کار بردن آن را پیشنهاد کرده است، چه باید گفت؟ خلبان‌هایی که بمب اتمی را بر سر مردم شهرهای هیروشیما و ناگازاکی انداختند چه حکمی دارند؟ آیا آدمکش و تبهکارند و اگر چنین است تبهکاریشان در کدام حریر پوشیده شده است که در نظام دموکراتیک مدعی رعایت حقوق بشر، تبهکاری به حساب نمی‌آید. آیا سیاست هم در عرض علم قرار دارد و تصمیمات سیاست‌مداران مانند نتایج پژوهش‌های علمی از حکم و محاکمه اخلاقی معاف و مستثناست؟ (داوری اردکانی، ۱۳۸۹)

تضاد منافع وضعیتی است که با تأثیر بر روی کار مهندس، مانع از برآورده شدن نیازهای مشتری و کارفرما می‌شود. پذیرفتن یک هدیه از یک فروشنده باعث تضاد منافع می‌شود، زیرا باعث نادیده گرفتن تولیدکنندگان دیگر، که حتی ممکن است کالای بهتری نسبت به آن فروشنده ارائه دهند، شود. هر چند پذیرفتن و اهدا کردن هدایای کوچک در فعالیت‌های شغلی معمول است، ولی بسیاری از شرکت‌ها پذیرش هدایای قابل توجه، که ممکن است به عنوان رشوه قلمداد شود، را ممنوع کرده‌اند. آگاهی از اطلاعات داخلی یک شرکت و داشتن منافع در یک شرکت رقیب، مصادیقی از تضاد منافع هستند. قوانین اخلاق مهندسی، مهندسان را صریحاً به خودداری از قرارگیری در وضعیت‌هایی که قضاوت حرفه‌ای مهندسان را به مخاطره می‌اندازد، ملزم کرده است (ظهور و خلج، ۱۳۸۹).

مدیران بر حسب تصور خود از اخلاقی بودن و یا غیراخلاقی بودن با مسائل مواجه می‌شوند. عده‌ای بر حسب تصور ناقص و یا وارونه از مسائل اخلاقی، صرفاً عمده‌ترین و بارزترین مفاسد رفتاری و مالی مانند اعتیاد، دزدی، روابط نامشروع جنسی و اختلاس بین مسائل اخلاقی می‌دانند و اهل دقت به دلیل داشتن تصور کامل از مسائل اخلاقی، در بن هر تصمیم مدیریتی

ده‌ها مسئله و معضل اخلاقی را رصد می‌کنند (قراملکی، ۱۳۸۲: ۲۲۵).
 قراملکی (۱۳۸۲: ۲۲۵) ویژگی‌های اساسی یک مسئله اخلاقی در حرفه را که نیاز به تأمل و واکاوی دارد، چنین فهرست کرده است:

۱. فراگیری.
۲. بسترهای فراسازمانی (اجتماعی و تاریخی).
۳. آثار پایدار و زنده.
۴. نتایج مرکب.
۵. آثار فراسازمانی (ملی و بشری).
۶. نتایج ناپیدا و نامعلوم.
۷. دارای جایگزین‌های مختلف.
۸. وابسته به شخص یا اشخاص معین (و اندیشه‌های آنها).
۹. چندتباری (متضلع و چندبعدی).
۱۰. صعوبت در تشخیص و حل.

آموزه‌های سنتی، تعارضات اخلاقی را به وسیله اصل «دفع افسد به فاسد» حل می‌کند. این روش مبتنی بر سنجش اهمیت دو طرف تعارض (اصول یا مسئولیت‌ها) و محاسبه میزان خسارت و آثار زیان‌بار هر یک از اقدام‌ها است. وقتی بر سر دو راهه قرار می‌گیریم، اخذ هر یک از آنها خلاف اصول یا تعهدات اخلاقی است. میزان خلاف بودن را می‌سنجیم و راه خلاف کمتر را بر می‌گزینیم تا در راه خلاف بیشتر نیفتیم. فاسد و بد را انتخاب می‌کنیم تا از افسد و بدتر مصون باشیم. بر اساس این اصل در مواردی، گریزی از کار بد نیست زیرا در صورت عدم انجام آن فساد بیشتری حاصل می‌گردد. بنابراین، در موارد ضروری به تعبیر مولوی «مردار، مباح می‌شود و فساد صلاح» (قراملکی، ۱۳۸۲: ۲۵۰).

توسل به روش دفع افسد به فاسد غالباً چشم فرد را از جست‌وجوی راه سوم باز می‌دارد. در مواضع فراوانی این که تنها و تنها بر سر دو راهه هستیم پنداری غیرواقعی است و راه‌های متعدد دیگری وجود دارد. در چنین مواضعی عمل کردن به روش دفع افسد به فاسد قبل از جست‌وجوی راه‌های دیگر خطا و فسادانگیز است. روش قابل توصیه در حل تعارضات اخلاقی، جست‌وجوی راه‌های سوم است. این که در همه موقعیت‌ها راه سوم می‌تواند وجود داشته باشد رهیافت مهم در مواجهه با تعارضات اخلاقی است. جست‌وجوی چنین راه‌هایی وظیفه اخلاقی است که ما را از تصمیم ساده‌انگارانه در تعارضات رها می‌سازد. این راه‌حل‌ها واقعاً خلاقانه‌اند زیرا مستلزم ابداع گزینه‌هایی هستند که غالباً مورد توجه نیستند. روش جست‌وجوی راه‌های سوم توصیه می‌کند که فرد به نحو خلاقانه، گزینه‌های متنوعی را ابداع و فهرست کند. آنگاه هر یک از آنها را به دقت توزین (وزن‌دهی) کرده و بالاخره گزینه‌های مطلوب‌تر را مورد آزمون قرار دهد (قراملکی، ۱۳۸۲: ۲۵۱).

۴. نگاهی به پیشینه اخلاق حرفه‌ای

در باب اهمیت پرداختن به اخلاق حرفه‌ای، اندیشمندان متعددی اظهار نظر کرده‌اند و پیشینه موضوع، حتی به حکومت هخامنشیان و یونان باستان هم می‌رسد. بحث آن در یونان وقتی آغاز شد که تدوین یک نظم سیاسی جدید مطمح نظر قرار گرفت. این سیاست در نظر یونانیان می‌باید مجالی را برای نیل اهل مدینه به فضائل اخلاقی فراهم سازد. در آن زمان اخلاق حرفه‌ای مطرح نبود. البته، اصناف و اهل حرفه رسوم و شعایری داشتند. اما چیزی مثل اخلاق مهندسی نداشتند (داوری اردکانی، ۱۳۸۹).

قراملکی (۱۳۸۷) در مجموعه مقالاتی که گردآوری کرده است پیشینه اخلاق حرفه‌ای را به تمدن ایران باستان و حتی بیش از ۳۰۰۰ سال قبل می‌رساند. این روند با ظهور ادیان آسمانی خصوصاً اسلام با جهش بزرگی همراه می‌شود. امروزه در هر یک از حرفه‌های تخصصی و مهارتی یکی از مطرح‌ترین مباحث، اخلاق مناسب آن حرفه است.

در سال ۱۹۹۴ یک تحقیق پیمایشی پیرامون تأثیرگذاری تدوین و ترویج اخلاق حرفه‌ای در میان کارکنان و مدیران تعدادی از صنایع گوناگون، صورت گرفت. یافته‌های این پژوهش نشان داده که بین رفتارهای اخلاقمند کارکنان سازمان‌هایی که برای کدهای اخلاقی بهایی قائل شده‌اند و سازمان‌هایی که به آنها بی‌توجهی کرده بودند، تفاوت آشکار و معناداری وجود داشته است (میلن^۱، ۲۰۰۰).

لشکر بلوکی (۱۳۸۷) در یک پژوهش استقرایی، پیرامون اخلاق حرفه‌ای پژوهشگران، جدولی از تعهدات اخلاقی را تدوین کرده است. در این جدول، ده گروه دینفغان با پنج مرحله مطرح در فرایند یک پژوهش، تضارب سطر و ستونی کرده، ۵۰ مقوله اخلاقی را به وجود آورده است. چارچوب ارائه شده توسط وی که با استفاده از اسناد ۳۰ سازمان پژوهشی تدوین شده، برای سایر حرفه‌ها نیز قابل بهره‌برداری است.

۵. جایگاه اخلاق مهندسی در الگوهای شایستگی مهندسان

فردوسی در شاهنامه خود «مهندس» را به معنای «سازنده بنا و ساختمان» آورده است. او درباره مهندسان در ایران باستان چنین می‌نویسد: «آنان در حرفه خود ماهر و استاد و متبحر و از اخلاق والایی چون مسئولیت‌پذیری برخوردار بوده‌اند. ارزش‌هایی چون قدردانی، سخاوت، جوانمردی، دادگری، خردمندی، دانایی، خداپرستی، وطن‌دوستی و بی‌توجهی به ثروت و مال و منال از صفات بارز آنها بود» (بهادری‌نژاد، ۱۳۸۸: ۹۰).

منظور از شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان، قابلیت‌ها و توانمندی‌هایی است که تجمیع آنها در یک مهندس منجر به موفقیت او در وظایف شغلی و اقتصادی او می‌گردد. اهمیت این شایستگی‌ها به اندازه‌ای است که حتی فقدان یکی از آنها (در عین وجود سایر شایستگی‌ها)

شکست وی را در وظایف حرفه‌ای او در پی خواهد داشت (فیض، ۱۳۸۹). مطالعه و بررسی پیشینه موضوع نمایانگر این نکته است که علیرغم پراکندگی و وسعت مقوله‌های مطرح شده در فهرست شایستگی‌های مهندسان که توسط نهادها و مؤسسات معتبر ارائه شده است، وجوه مشترک متعددی وجود دارد و در مواردی وجه اختلاف، مربوط به ادبیات به کار رفته و یا میزان تأکید بر برخی از آنهاست. یک مقایسه گذرا در جدول ۱ بر اساس علائم اختصاری مندرج در پیوست ۱ و با تأمل بر مستندات ۲۱ نهاد و شورای معتبر، در حوزه آموزش مهندسی ارائه شده است (دوین^۱، ۱۹۹۸؛ سینگلا^۲، ۲۰۰۵؛ پوردو^۳، ۲۰۰۸؛ ایت^۴، ۲۰۰۹؛ یو.آی.سی.ای.ای^۵، ۱۹۹۸ و واشینگتن اِکورد^۶، ۲۰۰۵).

جدول ۱: مهم‌ترین شایستگی‌های مورد تأکید

مؤسسات و نهادهای اعتبارسنجی آموزش مهندسی

ردیف	عنوان شایستگی	ABET	JABEE	SPINE	ACM	IPENZ	IEEE	IES	EAAB	NSF	EPC	EMTA	SPEC	EA	WASH	SYD	DUBLIN	TAC	IAS	IT-ABET	APEC	CAC	NAE	
۱	درک ضرورت کسب مداوم دانش در طول کار حرفه‌ای	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۲	توانایی به‌کارگیری دانش‌های ریاضی، علوم و مهندسی در حل مسئله	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۳	توانایی ایجاد ارتباط مؤثر (شفاهی، نوشتاری، تصویری)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۴	توانایی شناسایی، فرموله کردن و حل مسائل مهندسی با نگاه سیستمی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۵	توانایی درک مسئولیت‌های حرفه‌ای و اخلاقی و رعایت مفاد آن	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۶	توانایی استفاده از فناوری‌ها و ابزارهای مدرن در فعالیت‌های مهندسی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۷	راهبری گروه و مدیریت پروژه با تیم‌های چندرشته‌ای	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۸	کسب آموزش لازم برای درک تأثیر مهندسی بر جامعه محلی و جهانی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۹	توانایی تصویر کردن مشکل و حل خلاق مسئله و رفع نیاز	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

1. Duyen
2. Singla
3. Purdue
4. ABET
5. UICEE
6. Washington Accord

*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	توانایی طراحی و اجرای آزمایش‌ها و تحلیل و تفسیر داده‌ها	۱۰
	*	*	*			*	*	*	*	*		توانایی کار انفرادی در ضمن کار گروهی	۱۱
	*	*	*	*	*	*		*	*	*		شناخت و درک استانداردها و قوانین مرتبط با فعالیت‌های مهندسی	۱۲
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	توانایی کار در گروه‌های دارای عملکردهای متفاوت	۱۳
*	*	*	*			*		*	*	*		تفکر انتقادی و انتقادپذیری	۱۴
			*			*	*	*	*	*	*	توانایی تدوین طرح‌های جامع چندرشته‌ای برای رفع نیازهای جامعه	۱۵
			*			*	*	*				حساسیت نسبت به موضوعات جهانی، اجتماعی و زیست‌محیطی	۱۶
						*	*	*	*	*	*	کار آمدی در انجام وظیفه علی‌رغم محدودیت امکانات	۱۷
						*	*	*	*	*	*	توانایی کاربرد اصول و فنون مهندسی و درک کمیت‌های فیزیکی	۱۸
			*			*	*	*			*	توانایی طراحی یک وسیله، سیستم یا فرآیند برای رفع یک نیاز	۱۹
*	*					*						انعطاف‌پذیری سازمانی / انجام چندوظیفه همزمان و توانایی انتقال یادگیری در فعالیت حرفه‌ای	۲۰

در این جدول، از بین ۴۴ شایستگی مورد تأکید مراکز و نهادهای مختلف، تنها به ۲۰ شایستگی دارای تأکید بیشتر اشاره شده است (فیض، ۱۳۸۹). چنانچه جدول ۱ نشان می‌دهد در همه نهادها و مؤسسات مذکور، به نوعی به مقوله اخلاق مهندسی به عنوان یکی از شایستگی‌های اساسی مهندسان تأکید شده است. این تنوع ادبیات در ردیف‌های ۵، ۸، ۱۲ و ۱۶ مشهود است. در برخی از این عناوین به جنبه حساسیت داشتن نسبت به معیارهای اخلاق مهندسی توجه شده و در برخی نسبت به داشتن دانش مرتبط با این مقوله.

ضمناً در اینجا ضروری است دو مفهوم کلیدی تعریف شود:

الف) الگوی شایستگی: اگر همه شایستگی‌های مورد انتظار از مهندسان را در یک مدل مفهومی تصور کنیم، مفهوم (سازه) جدیدی تحت عنوان الگوی شایستگی مهندسان شکل می‌گیرد. الگوی شایستگی مفهوم نسبتاً جدیدی است که بسیاری از انتظارات مورد توجه صاحب‌نظران را در خود جای می‌دهد. با نگاهی به ادبیات رایج در توسعه منابع انسانی اصطلاح مدل یا الگوی شایستگی برای مشاغل و حرف مختلف به کرات دیده می‌شود. برای مثال: الگوی شایستگی مدیران، الگوی شایستگی پزشکان، الگوی شایستگی معلمان، الگوی شایستگی مشاوران و نهایتاً الگوی شایستگی مهندسان. «در ۷۵ درصد از مراکز ارزیابی موفق و پیشرو

جهان، تعداد این قابلیت‌ها، بین ۷ تا ۱۰ مورد است. فقط در ۱۰ درصد از مراکز ارزیابی، تعداد این شایستگی‌ها، بیش از ۱۵ مورد گزارش شده است» (ابوالعالی، ۱۳۸۵).

ب) مدل عمومی هر شایستگی: منظور از مدل عمومی هر شایستگی، تشریح و توصیف صریح یک شایستگی در قالب مؤلفه‌های تشکیل دهنده آن است، چرا که هر شایستگی، آمیزه‌ای از چند مؤلفه نسبتاً مستقل است. «با پخته‌تر شدن مفهوم شایستگی، دیدگاه شایستگی، حوزه‌های مشخص‌تری را در بر گرفت. برای مثال: «ترکیب دانش، مهارت‌ها، توانایی‌ها و سایر ویژگی‌ها»^۱ که عملکرد بالاتر از متوسط را متمایز می‌کند» (دری و همکاران، ۱۳۸۵). مدل عمومی شایستگی، به دلیل تنوع دیدگاه‌ها خود نیازمند بررسی است که در پژوهش حاضر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش برای هر شایستگی ۵ مؤلفه در نظر گرفته شده بود که پس از مرحله کمی و ارزیابی مدل تئوری، مورد تجدید نظر قرار گرفته، به ۴ مؤلفه تغییر یافت.

۶. ریشه‌یابی بنیان اخلاق حرفه‌ای و اخلاق مهندسی

ظهور و خلع (۱۳۸۹) معتقدند: «اصول اخلاقی از جهان بینی، دین، اجتماع و فرهنگ جامعه تأثیر می‌گیرد. باور به ارزش‌های اخلاقی در واقع، مینا و ضامن تعهد به انجام دادن امور با حس مسئولیت است. ارزش‌های اخلاقی هر فرد مجموعه‌ای از اصول و ارزش‌هایی است که از عقاید، آداب یا فرهنگ اجتماع و خانواده نشئت می‌گیرد. این اصول و ارزش‌های اخلاقی جنبه آرمانی دارند و دستیابی و تحقق آنها در سایه تلاش و مراقبت حاصل می‌شود.»

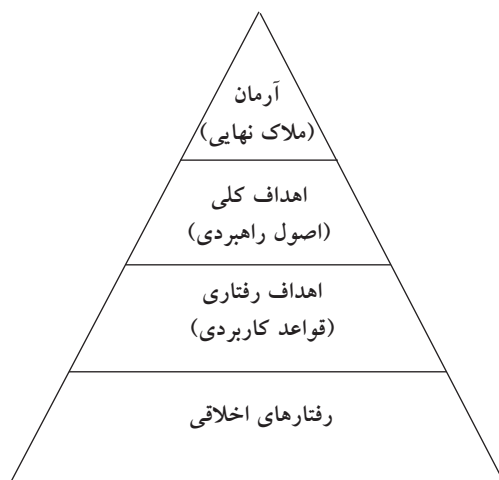
در موقعیت دشوار حرفه‌ای یا سازمانی فقط با استفاده از آیین‌نامه‌ها نمی‌توان تصمیمات مناسب اخلاقی اتخاذ کرد، بلکه با کمک ارزش‌های اخلاقی می‌توان از میان گزینه‌های دشوار، گزینه‌ای را که همخوانی بیشتری با اخلاقیات دارد، برگزید. در واقع، آیین‌نامه‌های حرفه‌ای و سازمانی راهنما و هشداردهنده هستند، ولی ضمانت اجرایی ندارند.

وقتی توصیه می‌کنیم کارکنان باید علایق و منافع سازمان را بر علائق شخصی ترجیح دهند، ممکن است بپرسند: چرا؟ غالباً در توصیه‌های فنی، بهداشتی، ایمنی پرسش از چرا را صرفاً کارشناسان و متخصصان به میان می‌آورند اما غالب کارکنان آنها را بدون چون و چرا به کار می‌برند در خصوص توصیه‌های اخلاقی، هر فردی می‌تواند بپرسد: چرا؟ این سؤال، بدون تردید، موجه و معقول است و بدون پاسخ به آن نمی‌توان به ترویج اخلاق در فرهنگ سازمانی و حل نهایی مشکلات اخلاقی امید بست (قراملکی، ۱۳۸۷).

قراملکی (۱۳۸۷) معتقد است: طبیعت آدمی را دو ساحت متمایز اما مرتبط است: شناخت و رفتار ما. ما موجوداتی عالم و عامل هستیم. می‌شناسیم و اقدام می‌کنیم و در هر دو ساحت سخت خطاپذیر هستیم؛ اندیشه‌های روا و ناروا، رفتارهای شایسته و ناشایسته. تشخیص خطا از صواب و پیشگیری و درمان خطا ضرورت تکامل حیات بشری است. آنچه بین خطا و صواب

تمایز می‌آورد، قواعد و نظام‌مندی فعالیت‌های آدمی است. اگر ذهن بر اساس قواعد معین (قواعد منطقی) حرکت کند، از بی‌راهه مصون می‌گردد و خطاپذیری و ناکامی آن کاهش می‌یابد. در ساحت رفتار نیز تمایز بین رفتار شایسته و رفتار ناشایست به وسیله اصول اخلاقی معین می‌شود. فکر و رفتار درست به ترتیب مرهون تفکر منطقی و اقدام اخلاقی است و این دو (منطقی فکر کردن و اخلاقی عمل نمودن) تمایز اساسی بین انسان و سایر موجودات انگاشته می‌شود. اگر به عنوان انسان، موجودی عاقل و خردمندیم، رفتار ما نیز باید معقول باشد. نکته مهم در این مقام، ارتباط معنادار بین دو ساحت یاد شده است. همان‌گونه که کیلفورد نشان می‌دهد در ساحت اندیشه نیز اخلاقی و غیر اخلاقی بودن در میان است. تأمل در زنجیره استدلال‌ها نشان می‌دهد که در تصمیم اخلاقی، محتاج سه امریم: قواعد کاربردی، اصول راهبردی و ملاک نهایی.

طرح سئوال «چرا» در اخلاقی بودن هر اقدامی و ارائه آن سئوال به صورت زنجیره استدلال خواهی، ما را به صورت هر می با سه عنصر مواجه می‌سازد (شکل ۳). قواعد کاربردی، اخلاقی بودن رفتارهای موردی و عینی را نشان می‌دهند و لذا مورد کاربرد در کسب و کارند. به دیگر سخن، اخلاقی بودن تصمیم‌های عینی در کسب و کار به وسیله قواعد کاربردی تبیین می‌شوند و قواعد کاربردی نیز به وسیله اصول راهبردی تبیین می‌گردند و در نهایت اصول راهبردی به وسیله ملاک نهایی اخلاق تبیین می‌شوند و ملاک نهایی محتاج تبیین نیست. ملاک نهایی، معنابخش همه اقدام‌های اخلاقی است و خود، محتاج معنا نیست. آن، آرمان همه تلاش‌های اخلاقی است و ترویج اخلاق در نهایت به سوی آن، جهت‌گیری شده است (قراملکی، ۱۳۸۲: ۲۶۲).



نمودار ۳: هرم موجه‌سازی رفتارهای اخلاقی (قراملکی، ۱۳۸۲)

صرف‌نظر از نزاع‌های بی‌پایان فیلسوفان اخلاق در این که آیا ملاک نهایی واحد است یا گوناگون، امر واقعی است یا قراردادی، عقلی است یا نه و ... می‌توان گفت: کارآیی و اثربخشی ملاک نهایی در ارائه نظام اخلاقی سازگار و کارآمد، مرهون برخورداری از ویژگی‌های خاصی است. ملاک نهایی به دلیل نهایی بودن باید نسبت به همه رفتارهای آدمی فراگیر باشد به گونه‌ای که به مدد آن بتوان خوبی و بدی هر رفتاری را تعیین کرد. ملاک نهایی همچنین باید نامشروط باشد چرا که، امر مشروط، نهایی نیست زیرا موجه به غیر است و از دلیل آن می‌توان پرسید. ملاک نهایی، نظام‌ساز است به معنای این که بر حسب ملاک نهایی می‌توان اصول راهبردی اخلاق را به دست آورد و بر اساس آنها جدول فضائل و رذائل اخلاقی را ترسیم و قواعد کاربردی را ارائه کرد. به همین دلیل، بر حسب پاسخ معین بر این که ملاک نهایی چیست، نظام خاص اخلاقی حاصل می‌آید. دانشمندان بر اساس ملاک‌های متعددی به نظام‌های مختلف اخلاقی رسیده‌اند. نظام اخلاقی ارسطویی در این میان سابقه طولانی‌تری دارد. اخلاق حرفه‌ای در تفکر سنتی بیش و کم بر نظام ارسطویی استوار بوده است. اما امروزه نظام‌های دیگری نیز مورد توجه قرار گرفته است. امروزه غالباً پنج نظام عمده اخلاقی در بیان اخلاق حرفه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. ملاک مقبولیت این پنج نظام در میان ده‌ها نظریه اخلاقی، توانایی آنها در بیان سیستماتیک فضائل و رذائل اخلاقی و ارائه نظام سازگار، فراگیر و کارآ است. این پنج نظام یا نظریه عبارت‌اند از: نظام فایده‌گرا، نظام وظیفه‌گرا، نظام مبتنی بر عدالت فراگیر، نظام مبتنی بر آزادی فردی و نظام مبتنی بر زیبایی و خیر مطلق (قراملکی، ۱۳۸۲: ۲۶۷).

از میان ۵ نظام اخلاقی فوق، در این مقاله به تناسب نیاز بحث، فقط به نظام مبتنی بر زیبایی و خیر مطلق پرداخته می‌شود. در خصوص اخلاق، این اتفاق نظر وجود دارد که توقع ما از دین، در این خصوص یعنی ارائه نظام اخلاقی، و این طبیعی‌ترین توقع از دین است. پیامبر گرامی اسلام (ص) بعثت خود را برای اتمام مکارم اخلاق دانسته است. در این نکته هم توافق نظر وجود دارد که ادیان آسمانی، خداوند را ملاک نهایی اخلاق دانسته‌اند. خداوند زیبای محض است و معنابخش زیبایی، خیر مطلق و آفریننده هر امر خیر و حقیقت نامشروط است که خود شرط تحقق همه موجودات است. تکلیف و پذیرفتن الزامات و تعهدات اخلاقی در قبال دیگران، وجود آدمی را معنادار می‌کند و آن را از سطح تعینات حیوانی فراتر می‌برد اما تکلیف فرد، محتاج معنا است و با خدا می‌توان تکالیف را معنادار ساخت. الهی بودن تکالیف، بالاترین ارزش را به میان می‌آورد و چون خداوند متعال نامشروط و مطلق است، محتاج ملاک دیگری برای ارزش یافتن نیست. بر مبنای این که خداوند متعال را ملاک نهایی ارزش‌ها بدانیم شاخص خوب، رفتار مقرب به خدا و شاخص بد، رفتار دور کننده از خدا است. بنابراین، رضایت و عدم رضایت خدا، فضائل و رذائل اخلاقی را متمایز می‌کند. این ملاک نسبت به نظریه‌های پیشین از مواضع قوت زیر برخوردار است (قراملکی، ۱۳۸۲: ۲۷۰):

رضایت و عدم رضایت خدا هر دو بُعد اخلاقی بودن یعنی حُسن فاعلی (نیّت و مقاصد) و

حُسن فعلی (آثار و نتایج) را فرا می‌گیرد زیرا شرط رضایت خداوند، نیکو بودن هر دو امر است در حالی که نظریات پیشین فقط یکی از این دو امر را فرا می‌گرفته‌اند.

رضایت خدا همه ملاک‌های یاد شده را فرا می‌گیرد. زیرا در روابط اجتماعی و رفتار ارتباطی، شاخص رضایت خدا، رعایت حقوق دیگران و رضایت مردم است. حرمت انسانیت و کرامت آدمی (و همچنین مفید بودن برای مردم) مهم‌ترین اصل راهبردی است که در رفتار آدمی، تحقق عینی رضایت خداوند را نشان می‌دهد. عدالت، آزادی و بیشترین منفعت برای بیشترین کسان، قواعد راهبردی هستند که به حرمت انسانیت و کرامت آدمی قابل برگشت‌اند. کسی که دغدغه رضایت خداوند را دارد، عدالت را رعایت می‌کند، دغدغه آزادی خود و دیگران را می‌یابد و تلاش در رساندن بیشترین سود برای بیشترین کسان دارد. به این ترتیب همه آنچه ملاک نهایی انگاشته می‌شدند در پرتو رضایت خداوند به صورت اصول راهبردی اخلاق تلقی می‌شوند.

این ملاک علاوه بر تعریف بایدها، به آنها قداست نیز می‌بخشد، قدسی بودن ارزش‌ها ضامن اجرایی اخلاق است و اخلاق از این طریق به سطح متعالی در حیات آدمی ارتباط می‌یابد. اینک به سهولت و با عقلانیت کامل می‌توان منافع شخصی را تحت‌الشعاع منافع عام قرار داد و منافع اعم را بر منافع عام ترجیح بخشید.

ملکی و همکاران (۲۰۰۹) در یک پژوهش پیمایشی در میان دانش‌آموختگان دانشگاه‌های صنعتی شریف، تهران و شهید بهشتی به این نتیجه رسیده‌اند که اعتقاد به سنت‌های قرآنی و باورهای مرتبط با فلسفه زندگی، بر انتخاب شغل آنها و سپس نحوه عملکرد آنها در آن شغل تاثیر بسیار قابل توجه و معناداری داشته است.

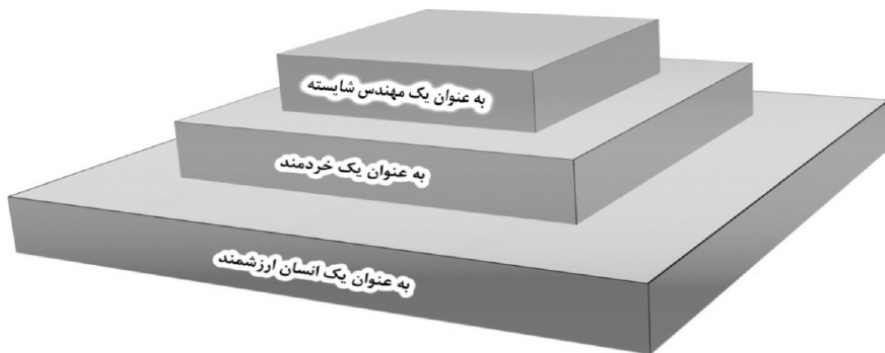
۷. رویکرد و طرح کلی پژوهش گزارش شده

در اینجا گزارش پژوهشی که در قالب یک رساله دکترا (فیض، ۱۳۸۹) در دانشگاه شهید بهشتی اجرا شده است، به طور فشرده و گزینشی به تناسب موضوع مقاله، ارائه شده است. طرح کلی پژوهش، اکتشافی ترکیبی^۱ متوالی از نوع کیفی و کمی است که بخش اصلی آن، پژوهش کیفی می‌باشد.

راهبرد اکتشافی متوالی، که مبنای پژوهش حاضر است، «شامل گردآوری و تحلیل داده‌های کیفی در مرحله اول و به دنبال آن گردآوری و تحلیل داده‌های کمی در مرحله دوم است. داده‌های کمی در این رویکرد، خود بر اساس نتایج کیفی مرحله اول بنا نهاده می‌شوند. معمولاً مرحله اول مطالعه، مورد تأکید قرار می‌گیرد و ترکیب داده‌ها از طریق برقراری ارتباط بین تحلیل داده‌های کیفی و گردآوری داده‌های کمی انجام می‌گیرد (کیامنش، ۱۳۸۹: ۳۳).

۸. چارچوب نظری پژوهش

چارچوب مورد نظر در پژوهش حاضر، در شکل ۴ نمایش داده شده است. در این مدل، شایستگی‌های مورد انتظار از یک دانش‌آموخته دانشکده مهندسی، در موقعیت شغلی مرتبط با تخصص وی و هدف اصلی دانشکده، مدنظر می‌باشد. چرا که یک دانش‌آموخته دانشگاه، در حال و آینده، در نقش‌های متعددی حضور می‌یابد و در هر یک از این نقش‌ها از وی انتظارات متفاوتی مدنظر می‌باشد که اکثر آنها ارتباط چندانی با شایستگی‌های مورد انتظار از یک مهندس ندارد. در عوض آنچه مورد انتظار است، صرفاً ویژگی‌ها و قابلیت‌های مرتبط با حرفه مهندسی اوست. دیدگاه ارائه شده توسط بهادری نژاد و یعقوبی (۱۳۸۲) و همچنین یعقوبی و همکاران (۱۳۸۳) که در آن، پرورش مهندسان شایسته در سه سطح متمایز هدف‌گذاری شده‌اند و تأیید تجربی این دیدگاه در یک پژوهش میدانی (فیض و زارع، ۱۳۸۸) چارچوب نظری پژوهش حاضر را شکل می‌دهند.



نمودار ۴: سطوح پرورش و ارزیابی شایستگی‌های مهندسی، برگرفته از فیض و زارع (۱۳۸۸)

بر این اساس، یک دانش‌آموخته دانشکده فنی - مهندسی نمی‌تواند فارغ التحصیل شایسته‌ای خصوصاً از حیث داشتن اخلاق و نگرش مطلوب مهندسی باشد، مگر آنکه در دو سطح زیربنایی (پس‌زمینه) آن، به وضعیت مطلوبی رسیده باشد. این ارتباط سطوح، در پژوهش مذکور، با محاسبه ضرایب همبستگی دو گانه بین سطوح مختلف به اثبات رسیده است.

۹. مراحل و روش اجرای پژوهش

چنانچه ذکر شد، از آنجا که موضوع پژوهش، گسترده و چندوجهی است، برای یافتن پاسخ‌های سؤالات مطرحه، از روش ترکیبی (آمیخته) به صورت پژوهش کیفی و کمی متوالی شامل مطالعه اسنادی، روش دلفی^۱ و پیمایش نظرسنجی، متناسب با نوع سؤال استفاده شده است.

۱۰. روند بخش کیفی پژوهش و روایی آن

بخش کیفی پژوهش، عمدتاً بر اساس الگوهای مطرح شده در بخش اول طراحی گردید. بدین منظور ابتدا زندگی‌نامه ۱۲ نفر از مهندسان برجسته ایرانی و غیر ایرانی نیز مورد مطالعه قرار گرفت تا ویژگی‌های بارز و مشترک آنها شناسایی و استخراج گردد. سپس حدود ۹۰ نفر از خبرگان موضوع در سه گروه، شامل مدیران پرسابقه بخش صنعت، برنامه‌ریزان نظام آموزش مهندسی کشور و اعضای پرسابقه هیئت علمی دانشکده‌های فنی - مهندسی (به عنوان ذینفعان مشارکت‌کننده) شناسایی و به مشارکت دعوت شدند. از این میان ۴۷ نفر از خبرگان منتخب، در فرایند پژوهش مشارکت نمودند.

لازم به ذکر است که برای نمونه‌گیری افراد مورد مشاهده در پژوهش‌های کیفی، به جای نمونه‌گیری احتمالی، از راهبردهای نمونه‌گیری قصدی یا نمونه‌گیری هدفمند استفاده می‌شود. در این نوع نمونه‌گیری، پژوهشگر سعی بر آن دارد که افراد را چنان انتخاب کند تا هدف تحقیق، تحقق یابد (بازرگان، ۱۳۸۷: ۴۶). سپس متون معتبر در توصیف و تعریف مهندس و شایستگی‌های مورد انتظار از وی، مورد مطالعه قرار گرفت. پس از آن، در چارچوب یک پژوهش کیفی به روش دلفی، این بخش از پژوهش، با هدف دستیابی به شایستگی‌های مورد انتظار از مهندسان نظام آموزش عالی ایران طراحی و اجرا شد. مواد خام این پژوهش کیفی، حاصل مطالعات کتابخانه‌ای گسترده، جستجو در منابع اینترنتی و همچنین برگزاری ۲ جلسه هم‌اندیشی (مصاحبه گروهی) در تابستان ۱۳۸۸ با حضور ۳۵ نفر از خبرگان موضوع طی دو جلسه و نهایتاً دقت و تأمل در ۲۱ اظهار نظر مکتوب ارسالی توسط برخی دیگر از صاحب‌نظران بود.

با نگاهی به متون معتبر و نظرات خبرگان این حوزه، مشاهده می‌شود که حدود ۵۰ شایستگی در سطوح مختلف و با جنس متفاوت قابل احصاء می‌باشد. انتخاب تعداد محدودی از این شایستگی‌ها به عنوان شایستگی‌های کلیدی حرفه مهندسی کاری بس دشوار و شاید غیرممکن باشد. کاربرد مدل فرکتال به ما این امکان را می‌دهد که از اکثریت قریب به اتفاق شایستگی‌های موجود در متون معتبر، برای تدوین الگوی شایستگی استفاده کنیم و تا حد امکان، از هیچ عنوان مفید و مؤثری چشم‌پوشی نکنیم، چرا که پژوهش حاضر نشان داده که اکثریت قریب به اتفاق این شایستگی‌ها از اهمیت نسبتاً هم‌ترازی برخوردار می‌باشند. در این مرحله، در قالب یک مدل فرکتالی برای هر یک از وصف‌های کلی مهندس شایسته، سه مؤلفه به‌دست آمد. این الگو پس از نظرسنجی، مورد بازنگری کلی قرار گرفت که ابتدا به پنج مؤلفه افزایش یافت و در نهایت با اجرای مرحله کمی پژوهش به چهار مؤلفه تبدیل شد.

۱۱. بررسی روایی بخش کیفی پژوهش

باید توجه داشت که در پژوهش کیفی، مفهوم روایی و پایایی (بررسی ثبات یا همسانی

پاسخ‌ها) و همچنین تعمیم‌پذیری، بیانگر همان مفاهیم ضمنی موجود در پژوهش کمی نیستند. پایایی کیفی^۱ نشان می‌دهد که رویکرد پژوهشگر با رویکرد پژوهشگران دیگر و همچنین در پروژه‌های دیگر یکسان و مشابه است (کیامنش، ۱۳۸۹). در پژوهش کیفی، روایی پژوهش به معنای معتبر بودن نتایج پژوهش از منظر خبرگان موضوع و سازگاری نتایج حاصله، با دیدگاه‌های صاحب‌نظران است. به علاوه اینکه پژوهش کیفی، معمولاً نیازمند بررسی پایایی نمی‌باشد.

به منظور ارزیابی روایی^۲ (اعتبار) الگوی شایستگی تدوین شده، به عنوان محصول بخش کیفی پژوهش، ابتدا در جلسه‌ای با حضور ۱۲ نفر از خبرگان موضوع، ارائه و پس از دریافت موافقت کلی آنها با این الگو، چارچوب کلی و جزئیات الگو برای همه خبرگان مشارکت‌کننده (۴۷ نفر) ارسال شد. در نهایت بر اساس ۳۴ پاسخ دریافتی، کلیت الگو تأیید و جزئیاتی از آن، نیازمند اصلاح تشخیص داده شد که مورد توجه قرار گرفت و اصلاحات ضروری اعمال گردید.

۱۲. روند بخش کمی پژوهش و روایی آن

از آنجا که بخش عمده پژوهش، مطالعات کیفی بود و انجام پژوهش کمی صرفاً برای آزمون نتایج حاصل از پژوهش کیفی بوده است، لذا برخی از اصول و قواعد رایج در مطالعات کمی از قبیل روش نمونه‌گیری تصادفی و تعیین حجم نمونه در این پژوهش مراعات نشده است. به عبارت دیگر هدف ما از اجرای طرح پیمایشی در میان بخشی از فارغ‌التحصیلان دانشگاه صنعتی شریف، صرفاً ارزیابی مدل نظری (الگو یا نقشه مفهومی) حاصل از انجام مرحله کیفی است و نه قضاوت (و تعمیم یافته‌ها) درباره شایستگی‌های حرفه‌ای عموم مهندسان فارغ‌التحصیل دانشگاه صنعتی شریف. در بخش کمی پژوهش، جامعه آماری پژوهش، دانش‌آموختگان دانشگاه صنعتی شریف بودند که اکثراً طی سال‌های ۶۸ تا ۸۷ در مقطع کارشناسی، در رشته‌های مختلف مهندسی فارغ‌التحصیل شده‌اند. این امکان برای حدود ۶۰۰۰ نفر که آدرس اینترنتی آنها در انجمن فارغ‌التحصیلان دانشگاه موجود بود، مهیا گردید. پرسشنامه ارسالی، توسط پژوهشگر و به صورت خودارزیابی طراحی شده بود (فیض، ۱۳۸۹) در نهایت حدود ۴۶۰ فرم تکمیل شده دریافت شد که به علت نقص برخی از آنها، تحلیل آماری بر روی ۴۱۱ نمونه صورت گرفت. اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه‌های تکمیلی، با نرم افزارهای SPSS^۳ و AMOS^۴ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

1. Qualitative Reliability
2. Validity
3. Statistical Program for Social Sciences
4. Analysis of Moment Structures

۱۳. ارزیابی روایی و پایایی بخش کمی (پرسشنامه خودارزیابی مهندسان)

الف) روایی بخش کمی: از آنجا که پرسشنامه خودارزیابی، بر مبنای نتایج حاصل از بخش کیفی طراحی گردیده بود، لذا روایی بخش کیفی، در واقع، روایی این پرسشنامه نیز محسوب می‌شود. به عبارت دیگر، روایی بخش کیفی پژوهش، برای پرسشنامه استفاده شده در بخش کمی نیز معتبر است.

ب) پایایی بخش کمی: پس از اطمینان از روایی ابزار اندازه‌گیری، پایایی ابزار مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور بررسی پایایی پرسشنامه، آلفای کرونباخ^۱ (که معرف جنبه همگنی پایایی ابزار است) برای ۸ قسمت اصلی پرسشنامه مهندسان، به تفکیک و بر اساس ۷ پرسش مستقل پیرامون هر شایستگی، محاسبه شد. با توجه به عدم وجود ابزار اندازه‌گیری پرسابقه در این حوزه، نباید انتظار مقدار آلفای کرونباخ بالایی را از ابزار محقق ساخته این پژوهش انتظار داشت. لذا آلفاهای به دست آمده اکثراً قابل قبول بودند. یافته‌ها نشان می‌داد که شایستگی‌های «فعال و پرانرژی بودن» و «اخلاقمند و پاسخگو بودن» از ضریب آلفای پایین‌تری (۰/۶۳۵ و ۰/۶۵۳) برخوردار بوده، نیاز به تجدیدنظر داشتند. این واقعیت، در ارزیابی الگوهای مفهومی این دو شایستگی، توسط نرم‌افزار AMOS نیز مورد تأیید قرار گرفت. لذا به عنوان یک راه‌حل، شایستگی‌های ۱ و ۲ با یکدیگر ادغام شدند و شایستگی جدیدی با عنوان «انگیزه متعالی داشتن» شکل گرفت که آلفای کرونباخ آن با ۱۰ پرسش مستقل ارزیابی شد و مقدار نسبتاً قابل قبول ۰/۷۶۷ را کسب کرد. برای ارزیابی میزان پایایی پرسشنامه طراحی شده، در اندازه‌گیری شایستگی کلی مهندسان، مقدار کمی شایستگی کل، با استفاده از ۵ بخش مستقل پرسشنامه، محاسبه شد که آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۰۷ به دست آمد. این آلفا نشان دهنده همگنی کلی پرسشنامه در ارزیابی شایستگی حرفه‌ای مهندسان و شاهد دیگری بر پایایی پرسشنامه محقق ساخته محسوب می‌شود.

۱۴. روش ارزیابی الگوی مفهومی (برازش مدل)

در پژوهش حاضر، به منظور ترکیب دو مرحله، آنچه از مرحله کیفی بدست آمد، در مرحله کمی مورد ارزیابی قرار گرفت تا صحت و سقم الگوی مفهومی هر یک از شایستگی‌ها، با تحلیل‌های آماری سنجیده شود. این ارزیابی، با استفاده از نرم‌افزار تخصصی AMOS که در روش‌های تحلیل مسیر^۲ کاربرد دارد صورت پذیرفت. سپس الگوی پیش‌فرض، مورد بازنگری قرار گرفت و نتایج نهایی دو مرحله در قالب دو موضوع تدوین شد: الف) الگوی مفهومی هر یک از شایستگی‌ها (ب) الگوی کلان شایستگی حرفه‌ای مهندسان

1. Alpha Chronbakh

2. Path Analysis

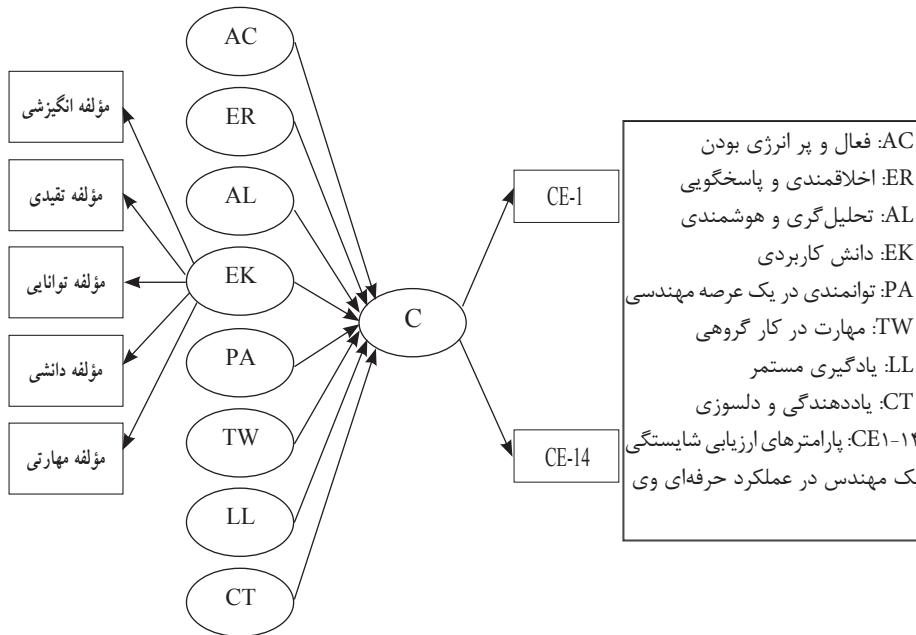
۱۵. بخشی از یافته‌های پژوهش

در پیش‌فرض الگوی شایستگی مهندسان که حاصل مرحله کیفی بود، ۸ شایستگی اصلی وجود داشت که هر کدام دارای ۵ مؤلفه فرعی بود (یعنی جمعاً ۴۰ شایستگی فرعی). بر اساس داده‌های حاصل از خود ارزیابی مهندسان، الگوی ۵ مؤلفه‌ای هر یک از ۸ شایستگی‌ها، به تفکیک به وسیله نرم‌افزار SPSS16 و AMOS16 ارزیابی شد. نرم‌افزار AMOS16 برای هر یک از الگوهای مورد بررسی، ۱۰ جدول ارزیابی تحت عنوان Model Fit ارائه می‌کند که حاوی اطلاعات متعددی درباره برازش مدل تعریف شده، نسبت به داده‌های کمی و آماری است. ولی در جدول ۱ فقط ۴ پارامتر مهم‌تر ارائه شده است. خلاصه نتایج ارزیابی ۸ الگوی شایستگی، و مقادارهای پارامترهای هر کدام از آنها و همچنین مقدار ضریب استاندارد شده هر یک از مؤلفه‌های هر شایستگی، در ترکیب خطی آن شایستگی، در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: پارامترهای برازش مدل هر یک از شایستگی‌ها و ضرایب استاندارد شده مؤلفه‌های پنج‌گانه آنها

ردیف	شایستگی‌های اصلی ۸ گانه	CMIN	P	GFI	RMSEA	نگرشی / انگیزشی	تقید وجدانی	توانایی ذهنی	دانش کاربردی	مهارت عملی
	ضریب استاندارد هر مؤلفه در ترکیب خطی هر شایستگی									
۱	فعال و پر انرژی بودن	۱/۸۵۸	۰/۰۹۸	۰/۹۹۲	۰/۰۴۶	۰/۱۷	حذف*	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۱۸
۲	اخلاق‌مند و پاسخگو بودن	۰/۱۸۱	۰/۹۰۹	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۴	حذف*	۰/۱۳	۰/۳۰	
۳	تحلیلگر و هوشمند بودن	۰/۵۶۵	۰/۶۸۸	۰/۹۹۸	۰/۰۰۰	۰/۲۲	حذف*	۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۲۳
۴	تسلط بر دانش گسترده	۰/۷۷۵	۰/۵۰۸	۰/۹۹۸	۰/۰۰۰	۰/۲۹	حذف*	۰/۳۳	۰/۴۱	۰/۱۸
۵	توانمندی در یک عرصه مهندسی	۲/۹۷۱	۰/۰۵۱	۰/۹۹۵	۰/۰۶۹	۰/۱۵	حذف*	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۰۶
۶	مهارت در کارگروهی	۱/۶۴۱	۰/۱۶۱	۰/۹۹۵	۰/۰۴۰	۰/۴۳	حذف*	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۲۸
۷	یادگیرندگی مادام‌العمر	۰/۹۶۸	۰/۴۳۶	۰/۹۹۷	۰/۰۰۰	۰/۲۲	حذف*	۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۲۸
۸	یاددهندگی دلسوزانه	۰/۲۸۵	۰/۸۳۶	۰/۹۹۹	۰/۰۰۰	۰/۳۶	حذف*	۰/۱۹	۰/۳۰	حذف*

(* حذف بدین معناست که اثر این مؤلفه بر شایستگی مربوط، بسیار ناچیز بوده است.)

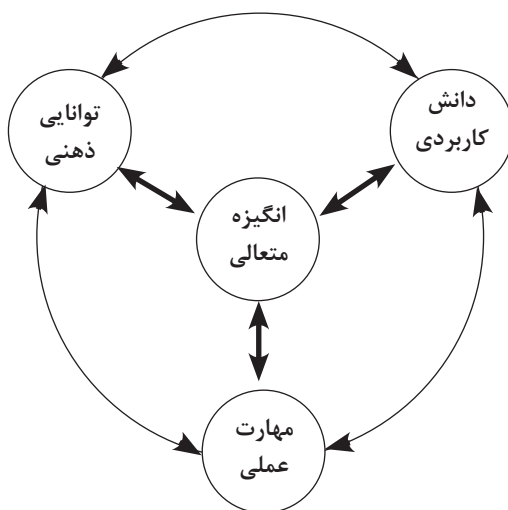


نمودار ۵: مدل پیش فرض تحلیل مسیر الگوی شایستگی حرفه‌ای مهندسان

جدول ۱ نشان می‌دهد که مؤلفه تقیدی، در اکثریت قریب به اتفاق الگوهای ارزیابی شده، با ضریب رگرسیون استاندارد بسیار پائین، همراه و یا به کلی حذف شده است. لذا می‌توان نتیجه گرفت که مؤلفه تقیدی می‌باید از الگوی عمومی شایستگی‌ها حذف گردد، ولی برای حذف این مؤلفه از هر شایستگی باید تبیین و تحلیل مناسبی را عرضه کرد که در بخش پنجم بیان می‌شود. ضمناً در هر شایستگی، در خصوص مؤلفه‌هایی از این نتایج که ضریب رگرسیون پائینی داشت، تجدیدنظر صورت گرفت که الگوی نهایی شایستگی مهندسان و مؤلفه هر کدام، تحت تأثیر این اصلاحات تدوین شده است. براین اساس، الگوی اولیه (پیش فرض) ۵ مؤلفه‌ای هر شایستگی، به الگوی ۴ مؤلفه‌ای، شامل موارد زیر تغییر یافت:

- مؤلفه عمدتاً نگرشی/انگیزشی
- مؤلفه عمدتاً توانایی ذهنی
- مؤلفه عمدتاً دانش کاربردی
- مؤلفه عمدتاً مهارت عملی

این الگوی عمومی شایستگی، در ۶ عنوان از ۸ عنوان شایستگی‌ها تأیید شد و لذا می‌تواند الگوی عمومی شایستگی‌ها محسوب شود. بر این اساس می‌توان الگوی نمودار ۶ را حاصل این پژوهش دانست.



نمودار ۶: الگوی عمومی هر شایستگی

۱۶. الگوی شایستگی حرفه ای مهندسان

جدول ۳ حاوی پارامترهای برازش دو مدل برای رابطه بین شایستگی کلی یک مهندس و فهرست شایستگی های حرفه ای او می باشد. در مدل پیش فرض، ۸ شایستگی و در مدل اصلاح شده، با ادغام شایستگی اول و دوم، در قالب یک شایستگی جدید با عنوان «انگیزه متعالی»^۱، ۷ شایستگی مطرح بوده است. پارامترهای برازشی دو مدل، برای رابطه بین شایستگی کلی یک مهندس و شایستگی های حرفه ای او، در جدول ۳ آمده است. در جدول ۳ هر یک از پارامترهای چهارگانه، دارای دو حد نصاب (بیشینه یا کمینه) است که مقادیر آن در جدول نیامده ولی برای هر یک از مقدارهای به دست آمده از پارامتر، وضعیت نسبی آن در قیاس با حد نصاب درج شده است.

جدول ۳: مهم ترین پارامترهای برازش دو مدل (در دو الگوی پیش فرض و اصلاح شده)

وضعیت پارامترها بر اساس مدل اصلاح شده		مهم ترین پارامترهای برازش مدل در AMOS	وضعیت پارامترها بر اساس مدل پیش فرض	
مقدار پارامتر	وضعیت نسبت به حد نصاب		مقدار پارامتر	وضعیت نسبت به حد نصاب
۲/۰۷۴	بسیار نزدیک به حدنصاب	CMIN	۲/۱۸۵	نزدیک به حدنصاب
۰/۰۴	بسیار نزدیک به حدنصاب	P	۰/۰۰۰	خیلی دور از حدنصاب
۰/۸۹۵	بسیار نزدیک به حدنصاب	GFI	۰/۸۶۳	نزدیک به حدنصاب
۰/۰۵۱	بسیار نزدیک به حدنصاب	RMSEA	۰/۰۵۴	نزدیک به حدنصاب

بدین ترتیب، الگوی شایستگی حرفه‌ای مهندسان، به عنوان محصول نهایی این پژوهش، شامل ۷ شایستگی اصلی است که حاصل ترکیب نهایی پژوهش کیفی و کمی می‌باشد. این ۷ شایستگی عبارت‌اند از:

۱. دارای انگیزه متعالی برای ارائه موثرترین خدمت مهندسی (خدمتی بی‌ریا به نیازمندترین افراد، همراه با پرهیزکاری کامل و عشق‌ورزی بی‌توقع).
۲. توانایی ابتکار و خلاقیت در تبیین علمی و حل نظام‌مند مسئله‌های مهندسی.
۳. بهره‌مندی از حجم وسیعی از دانش پایه مهندسی و دانش تخصصی رشته خود.
۴. مهارت در انجام فعالیت اثربخش در یکی از عرصه‌های ۱۴ گانه کاربرد مهندسی.
۵. مهارت در انجام فعالیت در یک گروه کاری به عنوان عضو مؤثر گروه.
۶. اهتمام به یادگیری مستمر و مادام‌العمر خصوصاً در حوزه علوم و فنون مهندسی.
۷. اهتمام خودجوش به ثبت آموخته‌ها و یافته‌ها و انتقال دانش، تجارب و قابلیت‌های خود به همکاران و همگنان.

۱۷. جایگاه اخلاق حرفه‌ای در الگوی شایستگی مهندسان (حاصل پژوهش)

در میان ۷ شایستگی اصلی مهندسان، به جای عنوان رایج اخلاق مهندسی، که در تمامی فهرست‌های شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان مشاهده می‌شود، عبارت زیر آمده است:

دارای انگیزه متعالی برای ارائه موثرترین خدمت مهندسی (خدمتی بی‌ریا به نیازمندترین افراد، همراه با پرهیزکاری کامل و عشق‌ورزی بی‌توقع)

این عبارت در بردارنده اخلاق مهندسی نیز می‌باشد. ضمناً در متن مؤلفه‌های انگیزشی هر یک از شایستگی‌ها، ویژگی اخلاقمندی و پاسخگویی مدنظر قرار گرفته است. لذا ادعا می‌شود که وجود این دو نکته، جایگزین مناسبی برای اخلاق مهندسی خواهد بود. یکی از مهم‌ترین مباحثی که در حوزه اخلاق مهندسی در منابع مختلف دیده می‌شود، حل تعارض در تصمیم‌گیری‌های مهندسی است. این موضوع نیازمند دست داشتن معیارهایی است که بتوان با استفاده از آنها اولویت‌ها را سنجید. وجود انگیزه متعالی در یک مهندس و همکاران او، تصمیم‌گیری در موقعیت‌های تعارض مصالح و منافع را، از پیچیدگی‌های رایج، خارج می‌سازد. به اعتقاد برخی روان‌شناسان، انگیزه، قلب روان‌شناسی است (شعاری‌نژاد، ۱۳۸۰). انگیزه که معمولاً مترادف با انگیزش به کار می‌رود (ولی متفاوت هستند)، چرایی رفتار و عاملی است که سبب ایجاد رفتاری معین (یا ترک آن) می‌شود. انگیزه، پاسخ یک سؤال مهم درباره رفتار فرد است: چرا فلان شخص، آن رفتار خاص را انجام داد؟ یا انجام نداد؟ (سیف، ۱۳۷۸). بر این مبنا به نظر می‌رسد که انگیزه متعالی را باید شایستگی محوری یک مهندس شایسته به حساب آورد، که سایر شایستگی‌ها را نیز، به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. این نگاه با رویکرد بهادری‌نژاد (۱۳۸۸) که ثمربخشی یک مهندس برای جامعه خود را در فرمول M.E.R.K.S خلاصه کرده است، تطابق

دارد. در این فرمول، M مخفف Motivation [انگیزه] است که فقدان آن، سایر سرمایه‌های انسان را نیز بی‌تأثیر می‌کند. علیرغم فقدان ظاهری شایستگی «اخلاق مهندسی» در فهرست شایستگی‌های ۷ گانه مهندسان، در عوض، به مصادیق آن در قالب موارد زیر توجه شده است:

- دارای انگیزه متعالی برای ارائه موثرترین خدمت مهندسی (خدمتی بی‌ریا به نیازمندترین افراد، همراه با پرهیزکاری کامل و عشق‌ورزی بی‌توقع)
- گرایش به کارگشایی در حل مسئله‌های مهندسی با استفاده از اطلاعات و امکانات در دسترس و بهینه کردن دقت، سرعت و هزینه در امور مهندسی
- گرایش به خلق سرمایه و ایجاد ارزش افزوده و مزیت رقابتی برای سازمان متبوع و کشور با توجه به فوریت‌های کشور و سازمان
- گرایش به همکاری با یک گروه کاری و علاقمندی به موفقیت همه اعضا با عنایت به مسئولیت فردی خود
- گرایش به حفظ و ارتقاء اثربخشی و کارآمدی زندگی شخصی و حرفه‌ای با رعایت اولویت‌های حال و آینده سازمانی
- گرایش به مشارکت بی‌منت در ارتقاء اثربخشی و کارآمدی دیگران با رعایت حقوق مالکیت معنوی و حفظ اسرار ملی و سازمانی

لذا هر چند اخلاق مهندسی در ردیف ۷ شایستگی اصلی نیامده است، ولی توجه به آن، در پیوندی که با سایر شایستگی‌ها دارد، حتی بیشتر از سایر الگوها، مد نظر بوده است و نمود اخلاق مهندسی در سایر شایستگی‌ها مشهود است. به علاوه اینکه قلب هر یک از شایستگی‌ها، مؤلفه انگیزشی آن است و این مؤلفه بدون مقارنت با ارزش‌ها و فضائل اخلاقی مهیا نمی‌شود. لذا نباید اخلاق مهندسی، در عرض (هم‌ردیف) سایر شایستگی‌ها، محسوب شود، چرا که در این صورت تعارض‌های واقعی در فعالیت‌های مهندسی، کار را چنان دشوار می‌کند و در اکثر مواقع، اخلاق مهندسی به خطر می‌افتد و ضوابط آن، زیر پا گذاشته می‌شود. در عوض، ضوابط اخلاق مهندسی می‌باید در متن و بطن انگیزه فعالیت مهندسی، حضور داشته باشد. انگیزه فعالیت یک مهندس، اگر به موضوعاتی پست و کم‌ارزش مربوط باشد، هرگز نمی‌تواند او را به مهندسی شایسته و اخلاقمند تبدیل کند.

۱۸. بحث، نتیجه‌گیری، پیشنهادهای پژوهشی و کاربردی

یک مهندس، نقش‌های مختلفی را در زندگی خود، تجربه می‌کند که با نگاه اجمالی می‌توان این نقش‌ها را چنین برشمرد:

- نقش بنده‌ای در برابر خدا.
- نقش فردی برای خودش.
- نقش عضوی از خانواده (سرپرست خانواده).

- نقش تعامل با مردم.
 - نقش یک عنصر اقتصادی - شغلی (به عنوان یک مهندس).
 - نقش یک عنصرسیاسی - اجتماعی در سطح جامعه.
 - نقش یک انسان آکادمیک (تحصیل کرده دانشگاهی).
 - نقش جزئی از نظام هستی و موجودی در طبیعت زنده.
- هر انسان، اگر چه در نقش‌های مختلف، حضور می‌یابد، ولی وجودی بسیط و یکپارچه دارد که بی‌توجهی به این ویژگی، ما را از تحلیل واقعیت‌ها و اجرای راهکارهای بنیادین در تربیت مهندسان شایسته، دور می‌کند. در این زمینه، استفان کاوی (صاحب یکی از پرفروش‌ترین کتاب‌های دنیا) تأکید دارد:
- همه نقش‌ها حائز اهمیت‌اند، لذا موفقیت در یک نقش نمی‌تواند شکست در نقش دیگر را توجیه کند. به بیانی دیگر موفقیت در کسب و کار، ناکامی در زندگی زناشویی را توجیه نمی‌کند و یا کامیابی در خدمت و ایثار به جامعه، نمی‌تواند قصور در وظیفه پدر نسبت به فرزند را برطرف کند. از سوی دیگر موفقیت یا ناکامی در هر نقش، کیفیت نقش‌های دیگر و کل زندگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بدون توجه به این «تصویر بزرگ از کلیت وجود انسان» که نمایانگر هشیاری ما نسبت به نقش‌هایمان است ممکن است به سادگی، اوقات خویش را به چند نقش خاص اختصاص داده و از توجه و صرف وقت در نقش‌های دیگر غافل بمانیم (استفان کاوی، ۱۳۸۶: ۱۷۶).

به نظر می‌رسد بهترین روش در توجه همه‌جانبه به همه نقش‌ها، همانا داشتن یک رسالت واحد^۱ و منحصر به فرد در کل زندگی و شناسایی مأموریت‌های متفاوت برای هر یک از نقش‌ها بر اساس همان رسالت واحد است. به عبارت دیگر، انسانی با یک رسالت واحد ولی چند مأموریت همزمان، که هر یک از این مأموریت‌ها چیزی جز ظهور همان رسالت واحد در موقعیت هر نقش و به اقتضای ضرورت‌های آن نقش نیست. این راه‌حل را برای نجات از تعارض میان انتظارات مطرح در هر نقش، استفان کاوی با رسم یک درخت با تنه‌ای واحد و شاخه‌های متعدد به خوبی به نمایش گذاشته است (استفان کاوی، ۱۳۸۶).

الف) بحث درباره نتایج

- وجوه تمایز و مزایای قابل توجه در الگوی نهایی این پژوهش را، در قیاس با سایر الگوهای شایستگی حرفه‌ای مهندسان می‌توان در نکات زیر خلاصه کرد:
۱. ساختارمندی الگوی نهایی در قالب سطوح سه‌گانه شامل ۱، ۳، ۶ و ۲۴ ویژگی.
 ۲. بازنگری صورت گرفته در الگوی نظری، با استفاده از نتایج بخش کمی پژوهش که در کمتر پژوهشی دیده می‌شود.

۳. هر چند اخلاق مهندسی در ردیف ۷ شایستگی اصلی نیامده است، ولی توجه به آن، در پیوندی که با سایر شایستگی‌ها دارد، حتی بیشتر از سایر الگوها، مدنظر بوده است.

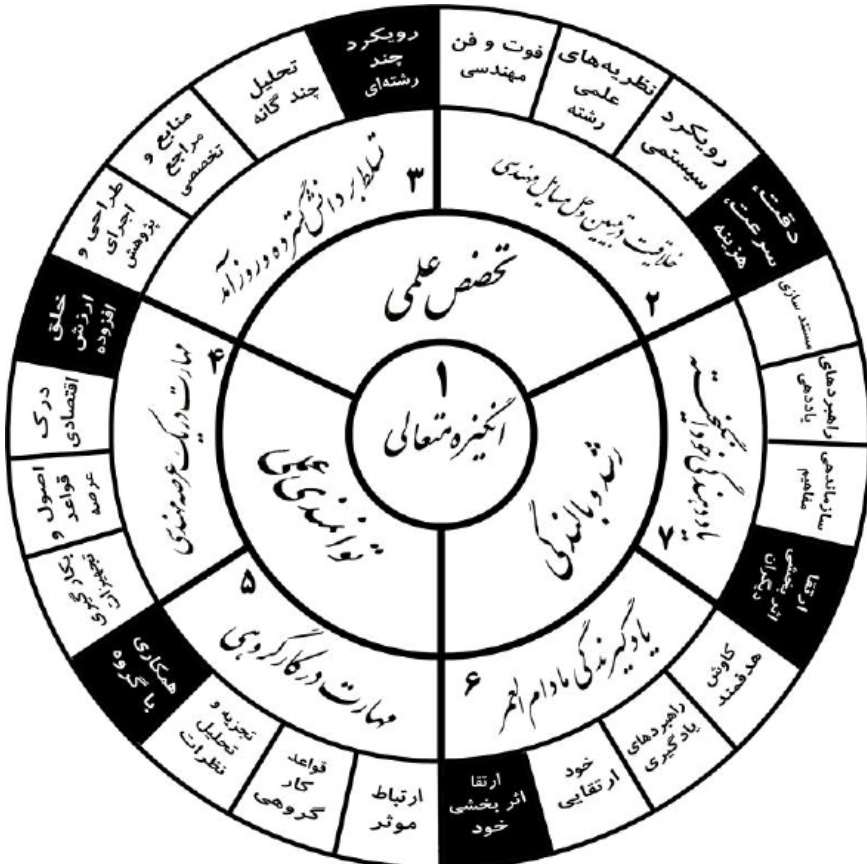
۴. تفکیک صریح شایستگی‌های عمومی مهندسان از شایستگی‌های ضروری برای هر یک از عرصه‌های ۱۴ گانه کاربرد مهندسی و یا حوزه‌های ۵ گانه اشتغال مهندسان، که در هیچ‌یک از پژوهش‌های مرور شده، سابقه نداشته است.

در ابتدای مقاله، دو رویکرد به مفهوم «اخلاق» بیان شد. این دو رویکرد، علیرغم تفاوت‌هایی که با یکدیگر دارند، مکمل یکدیگر نیز هستند. الگوی نهایی شایستگی‌های مهندسی، در نمودار ۷ نمایش داده شده است. در این الگو، تلفیق دو رویکرد مذکور، مشاهده می‌شود. تلفیق دو رویکرد فوق، از این جهت حائز اهمیت است که از رویکرد اول می‌توان این نکته مثبت را برداشت کرد که دانش اخلاق در حوزه‌های کاربردی مختلف، متفاوت است. به عبارت دیگر، دانش موردنیاز در اخلاق خانوادگی، با دانش موردنیاز در اخلاق حرفه‌ای و همچنین با دانش موردنیاز برای اخلاق زیست‌محیطی متفاوت است. لذا برای عامل بودن به قواعد هر یک از این اخلاقیات کاربردی، دانستن دانش آن حوزه ضروری است. بنابراین از حیث دانش، قابل تفکیک و تجزیه هستند. اما از رویکرد دوم، این نکته کلیدی را می‌توان برداشت کرد که انگیزه رعایت اخلاقیات در همه حوزه‌های کاربردی، انگیزه‌ای واحد و منحصر به فرد است. این انگیزه در روح و جان آدمی جایگاه دارد و از جنس دانش نیست که در ذهن آدمی جای دارد.

بر این مبنای هسته انگیزشی همه اخلاقیات، مشترک است. تلفیق دو رویکرد مذکور در ابتدای مقاله، بدین معناست که اولاً انگیزه مراعات همه ضوابط اخلاقی، مشترک، واحد و منحصر به فرد است و ثانیاً دانش موردنیاز هر یک از حوزه‌های اخلاقیات کاربردی، با دانش حوزه دیگر متفاوت است. این ترکیب، در شکل ۶ نیز قابل مشاهده است. هسته مرکزی شکل ۷، انگیزه متعالی یک مهندس است که سرچشمه سایر شایستگی‌های اوست و به سایر شایستگی‌های او نیز رنگ و بوی تعالی می‌بخشد. در عین حال، دقت در هر یک از ۶ شایستگی حلقه میانی این مدل، و شرح تحلیلی آنها که در قسمت ۱۷ ارائه شد نشان می‌دهد که در متن هر کدام از این شایستگی‌ها، هم مؤلفه‌ای انگیزشی نهفته است و هم مؤلفه‌ای دانشی. مؤلفه انگیزشی این ۶ شایستگی در حقیقت، ارزش اخلاقی آن شایستگی است که از هسته مرکزی سیراب می‌شود (رویکرد دوم) و مؤلفه دانشی آن، همان نقطه تفاوت بین آنهاست که به تفکیک باید آموخته شود و برای هر یک از آنها متفاوت است (رویکرد اول). در بین عناصر ۲۴ گانه‌ای که در حلقه خارجی شکل ۷ وجود دارد ۶ مؤلفه انگیزشی است که به شش شایستگی اصلی مرتبط است. این شش مؤلفه که در شکل ۷ با زمینه تیره متمایز شده است، عبارت‌اند از:

۱. گرایش به کارگشایی در حل مسئله‌های مهندسی با استفاده از اطلاعات و امکانات در دسترس و بهینه کردن دقت، سرعت و هزینه
۲. گرایش به تعامل حرفه‌ای با متخصصان رشته‌های مختلف مهندسی و غیرمهندسی

۳. گرایش به خلق سرمایه و ایجاد ارزش افزوده و مزیت رقابتی برای سازمان متبوع و کشور با توجه به فوریت‌های کشور
 ۴. گرایش به همکاری با یک گروه کاری و علاقمندی به موفقیت همه اعضاء، با توجه به مسئولیت فردی خود
 ۵. گرایش به حفظ و ارتقاء اثربخشی و کارآمدی در زندگی شخصی و حرفه‌ای با رعایت اولویت‌های حال و آینده سازمانی
 ۶. گرایش به مشارکت بی‌منت در ارتقاء اثربخشی و کارآمدی دیگران با رعایت حقوق مالکیت معنوی و حفظ اسرار ملی و سازمانی.
- تأمل در شش مؤلفه فوق نشان از حضور آثار اخلاق مهندسی در مؤلفه انگیزشی همه شایستگی‌های مهندسان دارد. این حضور پررنگ، نیاز واقعی عملکرد مطلوب مهندسان است که فقدان هر یک از آنها می‌تواند پیامدهای خطرناکی را به دنبال داشته باشد. این نگرانی، همان است که حکیمان گوشزد کرده‌اند: چو دزدی با چراغ آید، گزیده‌تر برد کالا!



نمودار ۷: الگوی کلی شایستگی‌های حرفه‌ای مهندسان با تأکید بر جایگاه انگیزه متعالی

چنانچه بیان شد هسته مرکزی این الگو، انگیزه متعالی است. هر چند این ویژگی، اولین شایستگی از ۷ شایستگی حرفه‌ای مهندسان (به عنوان حاصل پژوهش گزارش شده) می‌باشد، ولی در حقیقت، هسته مرکزی و موتور محرک ۶ شایستگی دیگر است. به عبارت دیگر، انگیزه متعالی یک مهندس، او را به سمت کسب سه ویژگی کلان یعنی:

- تخصص علمی،
- توانمندی عملی،
- و رشد و بالندگی،

سوق می‌دهد و این سه ویژگی کلان، هر کدام، به دو شایستگی تجزیه می‌شود که در مجموع ۶ شایستگی شکل می‌گیرد.

نکته حائز اهمیت، ماهیت شایستگی است که بر اساس نتایج پژوهش، همزمان در بردارنده ۴ مؤلفه متمایز است:

- مؤلفه انگیزشی،
- مؤلفه توانایی ذهنی،
- مؤلفه دانش کاربردی،
- و مؤلفه مهارت عملی.

بر این اساس، هر یک از شایستگی‌های ۶ گانه حلقه میانی الگوی فوق، دارای یک مؤلفه انگیزشی نیز می‌باشد. چنانچه ذکر شد، این مؤلفه‌های انگیزشی، از همان انگیزه متعالی که شایستگی محوری است، سرچشمه می‌گیرند. از سوی دیگر، وجود مؤلفه دانشی در هر یک از شایستگی‌ها، ضرورت پرداختن به دانش اخلاق مهندسی را نیز ایجاب می‌کند. دانش اخلاق مهندسی، شامل مواردی از قبیل استانداردهای ضروری، انواع آلاینده‌ها، خطرات احتمالی محیط کاری، قوانین و ضوابط حرفه‌ای و ... می‌باشد. دانستن این اطلاعات، مشابه آگاهی فرد از پیام‌های نهفته در رنگ‌های سه‌گانه چراغ راهنمایی و همچنین پیامد عدم توجه به آنها چه از حیث جریمه و چه از حیث خطرات است. لذا داشتن انگیزه متعالی، برای رعایت الزامات اخلاق مهندسی کافی نیست بلکه دانش مرتبط را نیز طلب می‌کند. بنابراین وجود دروس اخلاق مهندسی یا مشابه آن ضروری است. از طرف دیگر، رعایت ضوابط اخلاق مهندسی، نیازمند توانایی ذهنی خاصی است تا یک مهندس بتواند در موقعیت تصمیم‌گیری، بین گزینه‌های ممکن، گزینه مفیدتر یا گزینه کم‌ضررتر را بیابد و یا اساساً به دنبال راه‌حل جدید (به تعبیر قراملکی (۱۳۸۲) راه‌حل سوم) و خلاقانه‌ای باشد تا از بحران تصمیم‌های متعارض نجات یابد. ملکی و همکاران (۲۰۰۹) نیز در یک پژوهش پیمایشی خود به این نتیجه رسیده‌اند که اعتقاد به سنت‌های قرآنی و باورهای مرتبط با فلسفه زندگی، بر انتخاب شغل دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها و سپس نحوه عملکرد آنها در آن شغل تأثیر بسیاری داشته است. الگوی زندگی موحّدانه که برگرفته از آموزه‌های قرآن کریم است، مهندسی را توصیف می‌کند که در برابر انتظارات

چندگانه قرار ندارد؛ انتظارات وجدان، انتظارات کارفرما، انتظارات قانونی، انتظارات پیمانکار، انتظارات خانواده، انتظارات ملی و انتظارات جهانی. بلکه در عوض، یک مهندس موحد، خود را در برابر یک حقیقت و فقط همان حقیقت پاسخگو می‌داند و آن کسی جز خدا نیست، همان‌گونه که قراملکی (۱۳۸۲) با تعبیر انگیزه تقرب به خدا از آن بحث کرده و مزایای این انگیزه را در تحقق اخلاق حرفه‌ای برشمرده است. این پاسخگویی به خداوند و انگیزه تقرب به او، قطعاً به تعالی فرد و جلب منافع عمومی نیز منجر خواهد شد. قدر و منزلت این الگوی زندگی موحدانه در قیاس با سبک‌های رایج زندگی، در مثال مندرج در آیه ۲۹ سوره زمر، آشکار شده است:

ضرب الله مثلاً رجلاً فیه شرکاء متشاکسون و رجلاً مسلماً لرجل، هل یستویان مثلاً؟ ... (زمر: ۲۹)

«خداوند مثالی زده است: مردی (فردی) را تصور کنید که همزمان، برای او اربابی ناسازگار و سخت‌گیر وجود دارد و فردی که به صورت مسالمت‌آمیز، فقط فرمانبردار یک نفر است، آیا حال این دو با هم یکسان است؟»

در این میان، قرآن کریم تنها رسالت انسان را بندگی خالص خداوند بیان کرده:

و ما أمرنا إلا ليعبدوا الله مخلصین (بیته: ۵) (آدمیان به چیزی جز بندگی خالصانه خداوند امر نشده‌اند).

۱۴۲

بندگی؛ همان نوع رفتاری است که ریشه در انگیزه مقدس تقرب دارد و انسان را به مقام قدس ربوبی نزدیک‌تر می‌گرداند. یک مهندس شایسته، کسی است که انگیزه متعالی او، همان رسالت واحد او در کل زندگی است. این رسالت واحد، او را هم مهندس شایسته‌ای کرده و هم سرپرست خانواده‌ای شایسته و هم یک شهروند شایسته و ... و همین رسالت واحد، در همه شایستگی‌های حرفه‌ای او ظهور کرده و او را در همه شایستگی‌های حرفه‌ای، در اوج قرار داده است. بدین ترتیب، اخلاق مهندسی، در حقیقت، ظهور تعهد یک مهندس نسبت به انگیزه متعالی خویش در همه موقعیت‌های شغلی او و همه شایستگی‌های حرفه‌ای او می‌باشد. این نگاه به مقوله اخلاق مهندسی، سطح موضوع را بسیار فراگیرتر از سطح رایج قرار می‌دهد و شکل‌گیری آن را نیز پیچیده‌تر و دقیق‌تر از آن که صرفاً با برگزاری کلاس رسمی تحقق یابد، آشکار می‌سازد. اگر بخواهیم ریشه بسیاری از تخلفات حرفه مهندسی را شناسایی کنیم روایت زیر محل تامل است:

پیامبر اکرم (ص) فرموده‌اند: حَبُّ الدنیا، رَأْسُ كُلِّ خَطِيئَةٍ (دنیا دوستی، سر منشأ همه خطاهاست).

لذا تا این سر منشأ و سرچشمه، پا برجاست، پیوسته، اخلاق مهندسی در معرض تهدید است و اگر به ریشه مشکل پرداخته نشود، نمی‌توان از طریق مقابله با شاخ و برگ‌ها، به رفع مشکل پرداخت. اگر انگیزه‌های یک مهندس توانمند به مظاهر دنیاخواهی آلوده باشد، هرگز نمی‌توان از وی انتظار داشت که در برابر فشارهای درونی و برونی مقاومت کند و ضوابط اخلاقی را در فعالیت حرفه‌ای خود مراعات نماید. امام سجاد(ع) مظاهر دنیاخواهی را چنین بر شمرده‌اند:

• ثروت‌اندوزی - فخرفروشی (علمی و ...)

• شهرت‌طلبی - جاه‌طلبی

• شهوت‌رانی - گزافه‌گویی

• راحت‌طلبی (محمدی ری‌شهری، ۱۳۸۳).

بنابراین در تربیت مهندسان شایسته می‌باید انگیزه آنها را نیز تعالی بخشید، چرا که اگر توانمندی‌های مهندسی، با انگیزه‌های پست و زودگذر از قبیل رسیدن به رفاه مادی، شهرت و مقام، همراه باشد، قطعاً ضررش بیشتر از منفعت است. در این زمینه، امام خمینی (۱۳۷۸) این چنین هشدار داده‌اند:

«ممکن است یک مهندس درست کنید که در علم خودش خوب است، اما وقتی می‌خواهد نقشه‌ای بدهد، استادی‌های خود را طوری به کار می‌گیرد که مفید به حال مردم نباشد و به شکل منفعت‌طلبی باشد، اگر چنانچه تقوا در کار نباشد.»

پس بیشترین سرمایه‌گذاری برای ارتقای اخلاق حرفه‌ای مهندسان باید بر ایجاد و تقویت انگیزه‌های متعالی (از قبیل خدمت صادقانه به مردم، رفع مشکلات زندگی بشر، رفع محرومیت‌ها، نجات مستضعفان، آباد کردن زمین، احیای منابع طبیعی و امثال آن) باشد.

ب) پیشنهادهای پژوهشی

جهت تکمیل پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود در موضوعات زیر پژوهش‌های مستقلی صورت پذیرد:

- نسبت میان باورهای دینی و رعایت ضوابط اخلاق مهندسی با یک پژوهش میدانی در میان مهندسان پرسابقه و موفق
- تحلیل محتوای آموزه‌های رساله حقوق امام سجاد(ع) از منظر اخلاق حرفه‌ای.

ج) پیشنهادهای کاربردی

۱. چنانچه پژوهش حاضر نشان داد، تعهد به اخلاق مهندسی، جز با وجود انگیزه متعالی امکان‌پذیر نیست. شکل‌گیری این انگیزه، می‌باید در دوره دانشجویی به عنوان یکی از اساسی‌ترین ضروریات تربیت مهندسان شایسته، مدنظر قرار گیرد. لذا می‌باید در وهله اول نسبت به ایجاد و تقویت این انگیزه در اساتید محترم تلاش گردد و در وهله دوم، نسبت به محدودسازی اساتیدی که نه تنها این انگیزه را تقویت نمی‌کنند، بلکه با تمام توان می‌کوشند تا انگیزه‌های پست دنیایی را ایجاد و یا تقویت نمایند، اقدام نمود. در غیر این صورت توقع تربیت مهندسان اخلاقمند و مسئولیت‌پذیر، انتظاری رؤیایی و دست‌نیافتنی است.

۲. تجربه زیست‌شده^۱ یکی از مفاهیم جدید علوم اجتماعی و علوم رفتاری است. این مفهوم

اشاره بدان دارد که مهم‌ترین یافته‌های ماندگار انسان‌ها، همانا تجربه‌های شخصی آنها در صحنه‌های مختلف زندگی (در محیط خانه، جامعه، محل کار و ...) است (فراستخواه، ۱۳۸۹). یکی از مهم‌ترین راه‌کارهای شکل‌گیری انگیزه متعالی در دوره دانشجویی، همراهی دانشجویان با اساتید خود در یک محیط زندگی واقعی است تا تجربه زیست‌شده مشترک آنها، اثر ماندگاری بر دانشجو گذارد. این موقعیت‌ها در شرایطی از قبیل اردو، بازدید علمی، همراهی در مجامع علمی و سفرهای فرهنگی به خوبی شکل می‌گیرد و اساتید دانشگاه‌ها در این زمینه باید تشویق شوند. ۳. در تربیت مهندسان شایسته، نباید از مقوله برنامه درسی پنهان^۱ غافل بود. «از این منظر برنامه درسی عبارت است از کلیه فعالیت‌هایی که توسط یک مؤسسه آموزشی، برنامه‌ریزی و هدایت شده باشد، خواه این فعالیت‌ها به صورت تدریس و یادگیری در کلاس باشد، خواه در قالب مراسم، بازدیدها و هرگونه فعالیت دیگر برنامه‌ریزی شده صورت پذیرد. برنامه درسی پنهان را می‌توان حداقل در سه محور عمده مورد توجه قرار داد:

• آموخته‌های یادگیرندگان از یکدیگر،

• تعاملات یادگیرندگان با اساتید و مسئولان نهاد آموزشی،

• فضا و جو موجود در محیط آموزشی.» (نوروززاده و فتحی، ۱۳۸۷: ۴۹).

۴. چنانچه در جای جای پژوهش تأکید شد، توفیق در یک نقش، به توفیق یا عدم توفیق در سایر نقش‌های یک انسان، وابستگی شدید دارد. لذا برنامه‌ریزان و متولیان دانشگاه‌ها می‌باید علاوه بر احساس تعهد و مسئولیت نسبت به ایجاد شایستگی در حرفه مهندسی، در ایجاد شایستگی در سایر نقش‌ها نیز، خود را موظف و مسئول بدانند، تا از این طریق، تربیت یک مهندس شایسته امکان‌پذیرتر باشد.*

پیوست ۱: علائم اختصاری مؤسسات و نهادهای مطرح شده در جدول ۱

عنوان اختصاری	عنوان کامل	ردیف
IAS	فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران	۱
ABET	Accreditation Board for Engineering and Technology – US	۲
JABEE	Japan Accreditation Board for Engineering Education	۳
SPINE	Successful Practices in International Engineering	۴
NSF	National Science Foundation-US	۵
EMTA	Engineering Marine Training Authority-US	۶
EPC	Engineering Professor's Council-UK	۷
IPENZ	Institution of Professional Engineering of New Zealand	۸
IEEE	Institute of Electrical & Electronics Engineers-US	۹

Technology Accreditation Commission –US	TAC	۱۰
UK-Standards for Professional Engineering Competence	SPEC	۱۱
Institution of Engineers, Singapore	IES	۱۲
Engineers Australia Accreditation Board	EAAB	۱۳
Association for Computing Machinery	ACM	۱۴
Engineers Australia	EA	۱۵
توافقنامه واشنگتن	WASH	۱۶
توافقنامه سیدنی	SYD	۱۷
توافقنامه دوبلین	DUB	۱۸
Asia Pacific Economy Cooperation	APEC	۱۹
Computing Accreditation Commission	CAC	۲۰
National Academy of Engineers- US	NAE	۲۱

*در اینجا ضروری است، مراتب سپاس و تشکر خود را از اساتید محترم مشاور؛ جناب آقای دکتر علیرضا کیامنش و جناب آقای دکتر حمیدرضا آراسته و همچنین همه عزیزان و بزرگوارانی که پژوهشگران را در انجام پژوهش حاضر، با شرکت فعال در چندین جلسه هم‌اندیشی، مشارکت در اجرای روش دلفی و ارائه راهنمایی‌های سازنده، یاری فرمودند، ابراز نماییم.

منابع

۱. قرآن کریم. ترجمه برگرفته از علامه طباطبایی. قم: نشر معارف اسلامی.
۲. آراسته، حمیدرضا. (۱۳۸۳). فلسفه‌های آموزش عالی. **دایره‌المعارف آموزش عالی**. تهران: بنیاددانشنامه بزرگ فارسی.
۳. آراسته، حمیدرضا. (۱۳۸۳). اخلاق در آموزش عالی. **دایره‌المعارف آموزش عالی**. تهران بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی.
۴. ابوالعالی، بهزاد. (۱۳۸۵). چارچوب نظری مراکز ارزیابی و توسعه مدیریت. **مجموعه مقالات اولین همایش توسعه شایسته سالاری در سازمان‌ها**. تهران: جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
۵. استفان کاوی. (۱۳۸۶). **آیین زندگی مردمان مؤثر**. محمدرضا آل‌یاسین. چاپ سوم. تهران: اطلس چاپ.
۶. اسلامی، محمدتقی؛ احمد دبیری و مهدی علیزاده. (۱۳۸۶). **اخلاق کاربردی**. قم: پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی.
۷. امام خمینی، سیدروح‌الله. (۱۳۷۸). **دانشگاه و دانشگاهیان**. تبیان: دفتر چهاردهم. تهران: مؤسسه تنظیم و نشر آثار امام خمینی.
۸. بازرگان، عباس. (۱۳۸۷). **مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته**، رویکردهای متداول در **علوم رفتاری**. تهران: دیدار.
۹. بهادری‌نژاد، مهدی. (۱۳۸۵). نکته‌هایی در اخلاق مهندسی. **فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری**. سال ۱۳۸۵. شماره ۱.
۱۰. بهادری‌نژاد، مهدی. (۱۳۸۸). **اخلاق مهندسی و مهندسی اخلاق**. تهران: انتشارات یزدا.
۱۱. حجازی، جلال. (۱۳۸۹). اخلاق و آیین مهندسی جهان‌پایی است. **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**. شماره ۴۶. تابستان.
۱۲. خوشدست، حمید و عباس سام. (۱۳۸۸). ارائه الگویی برای آموزش مؤثر اخلاق مهندسی در دوره کارشناسی. **فصلنامه آموزشی مهندسی ایران**. شماره ۴۳. پائیز.
۱۳. داوری‌اردکانی، رضا. (۱۳۸۹). ملاحظاتی درباره اخلاق در جهان علم و مهندسی. **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**. شماره ۴۶. تابستان.
۱۴. درّی، بهروز؛ حسین نجات؛ علی معماری و لادن بهروزی. (۱۳۸۵). طراحی و توسعه الگوی شایستگی. **مجموعه مقالات اولین همایش توسعه شایسته‌سالاری در سازمان‌ها**. تهران: جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
۱۵. سعادت‌پرور، علی. (۱۳۷۰). **سیری به سوی انسانیت**. جلد ۱. تهران: انتشارات حکمت.
۱۶. سیف، علی‌اکبر. (۱۳۷۸). **روانشناسی پرورشی**. چاپ بیست و دوم. تهران: انتشارات آگاه.
۱۷. شعاری‌نژاد، علی‌اکبر. (۱۳۸۰). نگاهی نو به روان‌شناسی آموختن یا روان‌شناسی تغییر رفتار. تهران: چاپخش.
۱۸. عارفی، محبوبه. (۱۳۸۴). **برنامه‌ریزی درسی راهبردی در آموزش عالی**. تهران: جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی.
۱۹. ظهور، حسن و محمد خلیج. (۱۳۸۹). **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**. شماره ۴۶. تابستان.
۲۰. فتحی و اجارگاه، کوروش. (۱۳۷۸). **نیازسنجی در آموزش و توسعه منابع انسانی سازمان‌ها**. چاپ اول. تهران: ایران‌زمین.
۲۱. فراستخواه، مقصود. (۱۳۸۹). **مذاکره حضوری در مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی**.
۲۲. فرامرزقراملکی، احد. (۱۳۸۲). **اخلاق حرفه‌ای**. تهران.
۲۳. فرامرزقراملکی، احد فرامرز. (۱۳۸۷). **اخلاق حرفه‌ای در تمدن ایران و اسلام**. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی. ۲۲.
۲۴. فیض، مهدی. (۱۳۸۹). **الگوی شایستگی حرفه‌ای دانش‌آموختگان دانشکده‌های مهندسی نظام آموزش عالی ایران (موردپژوهی: دانش‌آموختگان دانشگاه صنعتی شریف)** رساله دکتری. دانشکده علوم تربیتی

- دانشگاه شهید بهشتی. شهریور ۱۳۸۹. (گزارشی از روند و نتایج این پایان نامه. در فصلنامه آموزش مهندسی. تابستان ۱۳۸۹. شماره ۴۶ درج شده است).
۲۵. فیض، مهدی و احسان زارع. (۱۳۸۸). معیارهای ارزیابی شایستگی مهندسان. نشریه دانشکده فنی دانشگاه تهران. زمستان ۱۳۸۸. تهران: دانشکده فنی.
۲۶. کیامنش، علیرضا. (۱۳۸۹). *روش های پژوهش کمی، کیفی و ترکیبی در علوم رفتاری* (کتاب در دست چاپ).
۲۷. لشکربلوکی، مجتبی. (۱۳۸۷). چارچوب تدوین ارزش ها و اخلاق حرفه ای پژوهش های علمی و فناوری. *فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری*. سال ۱۳۸۷. شماره ۲ و ۱.
۲۸. محمدی ری شهری، محمد. (۱۳۸۳). *میزان الحکمه*. تهران: انتشارات دارالحدیث.
۲۹. مطهری، مرتضی. (۱۳۷۱). *فلسفه اخلاق*. تهران: انتشارات صدرا.
۳۰. یعقوبی، محمود و بهادری نژاد، مهدی. (۱۳۸۲). در فضائل انسانی مهندسان، بخش سوم: اخلاق حرفه ای. *مجله آموزش مهندسی ایران*. شماره ۱۸. تابستان ۱۳۸۲.
۳۱. یعقوبی، محمود. (۱۳۸۹). مسئولیت اخلاق حرفه ای در آموزش مهندسی. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*. شماره ۴۶. تابستان ۱۳۸۹.
۳۲. یعقوبی، محمود. کیان عزیزیان و مهدی بهادری نژاد. (۱۳۸۳). ویژگی های اجتماعی مهندسان در صنعت. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*. شماره ۲۲. تابستان ۱۳۸۳.

33. ABET. (2009). Web site: *WWW.ABET.Org/Criteria for Accrediting Programs*.
34. Duyen Q. Nguyen. (1998). The Essential Skills and Attributes of an Engineer. *Journal of Engineering Education*. Australia.
35. Khazaei Z. (2007). Applied Ethics: It's nature, methods and Related Challenges. *Philosophical – Theological Research*. Fall 2007.
36. Maleki A. H; A. Gholipour & H. Abedi Jafari. (2009). Effects of Religious Belives on Tendency Towards new Business Venture. *Journal of Entrepreneurship Development*. Spring 2009.
37. Milne Gr. (2000). Privacy and Ethical Issues in Database/Interactive Marketing and Public Policy: A Research Framework and Overview of the Special Issue. *Journal of Public Policy & Marketing*. 2000: 19
38. Shafiei A, Farsam H. (2008). Teaching and Learning Pharmaceutical Code of Ethics as a syllabus. *Iranian Journal of public Health*. January 2008.
39. Singla P. K; K. M. Rastogi & Jain Sunita Rani. (2005). Developing Competency-Based Curriculum For Technical Programms. *National Sympasium on Engineering Education*. India Institute of Science. Bangalore.
40. Purdue University. (2008). What Is Engineering Technology. Available at *Website: Purdue. edu*.
41. UICEE. (1998). *Journal of International Centre for Engineering Education*. 1998. Vol. 2. No. 1.
42. Washington Accord, (2005). *Graduate Attributes and Professional Competencies*. Ver 1.

