

اخلاق و آیین مهندسی جهان پای است

بچه ها دیگر لک لک ها، هدهدها، بلبلها

و سبزه قباها را نمی شناسند،

دیری است رفته‌اند

چه کسی آنها را فراری داد؟

جلال حجازی^۱

چکیده: موضوع اخلاق (Morals)، آیین (Ethics) و اخلاق مهندسی از جمله موضوعهای نسبتاً جدیدی است که در ایران هم به آن توجه شده است. در این مقاله به اخلاق مهندسی از نظرهای مختلف توجه شده است، با توجه به آنکه از مهندسان که سازنده جهان هستند گاه به عنوان مخرب و منهدم کننده نیز یاد شده است، مقاله حاضر کوششی است تا با ارائه تعریف مهندسی و توجه به دانایی، توانایی و اخلاق مهندسی، مشخص کند که مهم ترین ویژگی اخلاقی و آیینی مهندسان جهان پای و پایش جهان است که به عنوان محور سوم به تعریف مهندسی افزوده می‌شود. در همین حال، جهان پای در سه زمینه اصلی و ثابت، درک ارزشهای جهان، توسعه پایدار و درک ارزشهای انسان و درک ارزشهای خود تبلور می‌یابد که هر یک می‌توانند اجزا و عناصر دیگری را با خود داشته باشد؛ در این مقاله واژه آیین در مقابل کلمه Ethics کاربرد یافته است.

واژه‌های کلیدی: مهندسی، دانش، توانایی، دانایی، آیین، اخلاق، آیین مهندسی

۱. مقدمه

اخلاق^۱ به معنای کلی آن، که در حوزه‌های علوم انسانی، فلسفه و حکمت به مفهوم ارزش تشخیص خوب از بد و نه فقط داشتن آن، بلکه به درستی انجام دادن آن مورد بحث، نقد و تفسیر قرار می‌گیرد، نمی‌تواند به سادگی در مقابل یا در کنار مهندسی و قوانین علمی مهندسی که بنابر تعریفهای گوناگون دانش علمی و کاربردی و تغییر صورت جهان است، مورد کنکاش و داوری قرار گیرد، زیرا موضوعهای اخلاقی عموماً از عرف، عقیده، دین، فرهنگ و بسیاری از مکاتب نظری ریشه می‌گیرند و در جوامع و ملت‌های متفاوت و با عقاید دینی، فرهنگی و عرفی متفاوت تغییر می‌کنند [هرچند جهانی شدن و ارتباط فرهنگها و تمدنها، در این خصوص نیز به یکسان شدن و همسانی می‌اندیشد]؛ در حالی که مهندسی نظیر پزشکی، فیزیک، شیمی و بسیاری از رشته‌ها و گرایشهای علم ناب^۲ یا علم کاربردی^۳ براساس یک سری قوانین و معادلات ثابت شده علمی ریاضی^۴ و تجربه شده عملی^۵ انجام می‌گیرد که مهندسان برای آنها آموزش دیده و تجربه اندوخته‌اند و در جوامع و ملت‌های جهان با وجود تفاوت‌های بنیادین یکسان و هم ارز هستند. بنابراین، قوانین و معادلات مهندسی را نمی‌توان به سادگی به ارزشهای اجتماعی و به ویژه اخلاق تعمیم داد، همان گونه که برای تعمیم اخلاق به مهندسی نیز باید با اندیشه‌های جدید به میدان آمد [۱].

در مهندسی هیچ چیز خوب یا بد وجود ندارد، معیار و شاخص خوب و بد مهندسی طرح، نقشه، مصرف و نیاز است و چنانچه فرایند ساخت و حتی فرایند طراحی بر اساس استانداردهای شناخته شده یا تعریف شده انجام گیرد، خوب است و هر چه برخلاف آن باشد، بد است. بسیاری از پدیده‌هایی که در مباحث علمی در گذشته و با کاربرد معین نامطلوب بوده است، در زمان حاضر برای کاربردهای دیگر و طرح و نقشه دیگر مورد توجه قرار می‌گیرد.

• وجود حبابهای گازی در قطعات ریختگی نامطلوب و مضر است، در شرایطی که هدف تولید مواد متخلخل، اسفنجی و سبک باشد؛ این حبابها نه تنها مضر نیستند، بلکه هدف اصلی طرح و نقشه تولید هستند.

-
1. Morals
 2. Pure Science
 3. Applied Science
 4. Mathematical
 5. Practical"

- مس در کاربردهای انتقال حرارت و الکتریسیته گزینه بسیار مناسبی است، در حالی که برای کاربردهای عایق بندی بسیار نامناسب و نامطلوب است.
- وجود آخالها در قطعات ریختگی یا نوردی بسیار نامطلوب است، در حالی که در تولید کمپوزیتها ساختار آخالی مورد نیاز است.
- این موضوع برای تمام رشته‌های دیگر مهندسی (مکانیک، عمران، برق و...) نیز مصداقهای فراوان دارد.

بنابراین، از نظر معیارها و سنجه‌های خوب و بد، انطباق با طرح و نقشه و محاسبه‌ها و استانداردها، قوانین مهندسی بر هر پدیده دیگر عرفی، عقیدتی، آرمانی و اخلاقی اولویت می‌یابد. از طرف دیگر، کنشها و واکنشهای انسانها، ارتباط و برخورد تمدنها، تعریف توسعه پایدار و به حساب آوردن نسلهای بعد و با پذیرش این اصل که جهان امروز متشکل از جزایر پراکنده‌ای از ملیتها و فرهنگها نیست، نمی‌توان به سادگی از مباحث اخلاقی کناره گرفت و به همین دلیل است که به جای واژه اخلاق (Morals) واژه Ethics به عنوان اخلاق حرفه‌ای، آداب حرفه‌ای یا مسئولیت‌های اخلاقی حرفه‌ای به کار رفته است که در این مقاله پیشنهاد می‌شود که واژه "آیین" به جای Ethics به کار رود که در فرهنگ ایرانی به معنای رسم و روش و آداب و ادب کاربردهای بسیار داشته است. بنابراین، هنگامی که از واژه Ethics (اخلاق حرفه‌ای، آیین) سخن به میان می‌آید، نباید آن را با واژه اخلاق (Morals) به معنای عام اخلاق که در نقدهای غیرمهندسی و غیرحرفه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد، اشتباه کرد. بنابراین، اگر گفته شود مهندسان صرف نظر از تخصص شغلیشان باید در باره جامعه جهانی دانش بیشتر و تجربه حقیقی تری داشته باشند [۲] یا آنکه برنامه مهندسی جهانی شدیداً به تعهد متقابل بستگی دارد، با عبارت آیین مهندسی تعریف و توجیه می‌شود و نه محور اخلاقیات عام و کلان.

به هر صورت، در نشریه آموزش مهندسی و نویسندگانی که قبل از هرچیز بنیان فکری آنها بر آموزش مهندسی استوار شده است، نمی‌توان انتظار داشت که موضوعها و بحثهای ارزشی اخلاق را بتوان آنچنان که استادان و خبرگان فلسفه و حکمت و منطق می‌دانند و می‌توانند، مورد بحث و تفسیر و تحلیل قرار داد و هدف این مقاله نیز چنین نیست و به همین دلیل به آیین مهندسی یا اخلاق حرفه‌ای مهندسی بسنده می‌شود.

۲. آیین (اخلاق) مهندسی

اخلاق حرفه‌ای "آیین" پزشکی، قضاوت و داوری، نظامی‌گری، مهندسی، بانکداری و هر حرفه و فن دیگری که از یک سو برخورد و مطالبات متقابل متخصصان و گروههای همکار مستقیم آنها را دربر می‌گیرد و از سوی دوم گروهها و توده‌های غیر متخصص مردمی و جهانی را شامل می‌شود که در آن زمینه ناگزیر به استفاده از آرای فعالیتها و بهره‌گیری از نتایج کارهای گروه یا افراد مورد نظر هستند، همواره مورد بحث و چالشهای فراوان قرار گرفته است تا جامعه بشری در برخوردها، تسهیم منافع، آینده نگری و ... بسیاری از پدیده‌های خرد و کلان دیگر از ایمنی و امنیت خاص برخوردار باشد و مورد سوء استفاده هیچ یک از طرفین قرار نگیرد و از همین روست که سازمانهایی نظیر نظام پزشکی، نظام حقوقی، نظام ساختمانی و نظام مهندسی با همکاری استادان، کارشناسان، انجمنها و فرهنگستانها به وجود می‌آیند که نه به عنوان حامی یک حرفه خاص، بلکه به عنوان قانونگذار و داور وظایف و مسئولیتهای حرفه‌ای و ارتباط حرفه مدار با همکاران، با گروههای مقابل و با جامعه، منطقه، کشور و حتی جهان را تعریف و نقش اساسی و بنیادین بازی می‌کنند و همینها هستند که بسیاری از قوانین و مقررات "بایدها" و "نبایدها" را در انجام دادن فعالیتهای حرفه‌ای تعریف می‌کنند و بدیهی است که بسیاری از آنها با توسعه دانش و بینش جهانی و بررسیهای آینده نگری با تأثیر از فعالیتهای کنونی تغییر می‌کنند. به همین دلیل است که اخلاق حرفه‌ای یا آیین حرفه‌ای از یک طرف بر اساس قواعد و قوانین سازمانی تغییر می‌کند و از طرف دوم، بسیاری از اندیشمندان در جستجوی آن هستند که چگونه بتوانند وظایف و آیین حرفه‌ای نسبتاً ثابتی را تعریف و تفسیر کنند.

تعریف و طبقه بندی کردن اخلاق مهندسی یا آیین مهندسی و قوانینی که می‌توانند ثابت یا متغیر باشند، به تعریف مهندسی و انتظاراتی که از آنان وجود دارد بستگی کامل دارد و همین اصل برای بسیاری از حرفه‌های دیگر اعم از علمی، مهندسی و خدماتی دیگر نیز صادق است؛ به عبارت دیگر، بسیاری از نکات آیینی و اخلاقی باید در یک عبارت یا واژه‌هایی کلان دامنه به تعریف حرفه مورد نظر اضافه شود. چنان تعریفی از مهندسی (مورد بحث این مقاله) می‌تواند زمینه ساز آموزش، پرورش و نظام ارزشی - آیین مهندسی باشد، همان گونه که برای سایر حرفه‌ها و تخصصها با مدارج علمی بالا یا بدون آن نیز صادق است.

۳. تعریف مهندسی

با توجه به تعریفی که در فصل اول کتاب اخلاق مهندسی^۱ آمده است [۳]: "مهندسان ایمنی و رفاه

جامعه (مردم) را در اولویت وظایف حرفه‌ای خود قرار می‌دهند"، مشخص می‌شود که:
اول: این موضوع به تعریف مهندسی اختصاص ندارد و در خصوص هر حرفه دیگر نظیر پزشکی نیز می‌تواند صادق باشد.

دوم: این عبارت تعریف نیست، بلکه بیشتر به عنوان یک وظیفه است.

سوم: این عبارت نسبتاً جدید است و در تعاریف سابق وجود ندارد.

چهارم: اضافه شدن چنین عبارتی به تعاریف مهندسی نمایشگر توجه به ارزشهای اخلاقی و آیینی در دوران اخیر است و نه تغییر در تعریف دانش علمی یا کاربردی مهندسان.

برای مهندسی تعاریف و تعابیر گوناگونی به کار رفته است، در حالی که گروهی بر نبوغ، قابلیت طراحی، ابتکار و خلق و نوآوری تأکید کرده‌اند [۴]. گروه دیگر مهندسی را در راستای علوم و ریاضیات و در نهایت، با کاربرد عملی "دانش عملی" سنجیده‌اند [۵] و بسیاری به ابعاد اقتصادی و تکرارپذیری تولید توجه کرده‌اند.

• مهندسی عبارت از وسیله تخیل و اختراع روش ترکیب اجرام طبیعی مطابق با حساب عددی است، به طوری که قادر به انجام دادن کار مورد نظر باشند [۷].

• یک دانشمند چیزی را کشف می‌کند که وجود داشته است، اما یک مهندس چیزی را به وجود می‌آورد که هرگز وجود نداشته است [۸].

• مهندسی اساساً یک فعالیت عملی است که هدف نهایی آن تغییر جهان است [۹].

• مهندسی همان فن ابزاری و فن سالاری است که علم در آن جای سنت قرار گرفته است [۱۰].
بسیاری تعریفهای دیگر نیز ارائه شده است که خوشبختانه، با توجه به انتشار نشریه آموزش مهندسی همکاران دانشمند مقاله‌های تحلیلی، تدوینی و تصنیفی ارزشمندی ارائه کرده‌اند و می‌توان به آنها رجوع کرد.

بخش اعظم تعاریف تا دهه‌های آخر قرن بیستم به تواناییها و داناییهای مهندسی و به معنای آمیزش علم و عمل با بهره‌گیری از استعدادهای ذاتی و ابتکاری در طرح، نوآوری، ساخت و ... اختصاص دارد و در حقیقت، به دو بخش توانایی "کاربرد" و دانایی "علم" اشاره شده است، در حالی که در اواخر قرن بیستم [به صورت نسبی]، موضوع جامعه و رفاه جامعه نیز به تعاریف اضافه شده است.

• مهندسی عبارت از کاربرد اقتصادی علوم برای حل مسائل جامعه است [۱۱].

• مهندسی یا دانش عملی عبارت از شناختی است که انسان از آن بهره برداری عملی می‌کند و آن را در سازندگی جامعه خویش به کار می‌بندد [۱۲].

در سالهای اخیر و به ویژه با ورود و تعریف توسعه پایدار^۱ و تعاریف و استانداردهایی که توسط یونسکو^۲ به عمل آمده است (۱۹۸۰-۲۰۰۵) [۱۲].

"توسعه پایدار آن است که چنان از منابع طبیعی استفاده شود در حالیکه مسائل و نیازهای کنونی جوامع حل و برآورده می‌شوند، نسلهای آینده با کمبود منابع، مواد و انرژی رو به رو نشوند"

در این تعریف بهره‌گیری از منابع، اندیشه به منابع جایگزین، حفظ و پایش محیط زیست و توجه به نسلهای آینده به شدت مورد توجه قرار گرفته است و مفاهیم و محورهای جدیدی نیز به تعاریف مهندسی [و احتمالاً دیگر حرفه‌ها] اضافه شده است که مهم ترین وجه تمایز آن توجه به منافع جامعه، اخلاق حرفه‌ای، پایش محیط زیست و بالاخره، حقوق بشر است که در تعارف گذشته و حتی بخش مهمی از قرن بیستم اثری از آن مشهود نیست.

اگر به توسعه پایدار توجه شود، مشخص می‌شود که مهندسان و حرفه مهندسی با دو فرایند دوسویه و متضاد در تمام زمینه‌های فعالیت‌های خود رو به رو هستند. سویه نخست و مثبت آن سازندگی جهان و تأمین منافع جوامع و بشریت است که بخش اعظم آن خارج کردن انسان از اسارت طبیعت و مهم ترین وظیفه علمی و حتی ارزشی، انسانهای نوع دوم است، "انسانهایی که طبیعت را منطبق با خواسته‌های خویش دگرگون می‌سازند یا مهار می‌کنند"، بر خلاف انسانهای نوع اول که عموماً خود را با طبیعت وفق می‌دهند و مقهور طبیعت هستند [۱۴]. سویه دوم و منفی آن تخریب جهان و تخریب طبیعت است که در روندهای:

- توسعه آلودگیهای هوا، آب و خاک با توسعه صنایع و تولید
- تغییرات اکولوژیک با توسعه بسیاری از وسایل رفاهی
- تخریب جنگلها و بومها با توسعه شهرها راهها و ...
- توسعه رباتها و بیکاری انسانها

و انبوهی ماشینها، مصرف بی رویه انرژی، تخریب محیط زیست، مصرف شدید منابع انجام می‌گیرد، بدون آنکه جایگزینی برای آن اندیشه شود. به همین دلیل، می‌توان نتیجه کلی بحث را با یک مفهوم ساده روشن کرد.

"هیچ یک از گروههای علمی، تولیدی و اندیشه مدار نمی‌توانند مانند مهندسان جهان را تخریب و غیر مسکون و انسانها را از حقوق خود محروم سازند و در همین حال، هیچ یک از گروهها نیز نمی‌توانند مانند مهندسان جهان را بسازند، پایش جهان را بر عهده گیرند و منافع بشر را تأمین کنند".

دوسویگی فعالیت‌های مهندسی و رشد سریع و پرمایه استفاده از تمام منابع، مواد و انرژی، پیشرفتهای فناورانه با دو سوی تخریبی (جنگ، آلودگی، نابودی) و سازندگی (مهار طبیعت، تأمین رفاه، توانایی بیشتر) موجب شده است که تعریف مهندسی مجدداً بازبینی و محور سوم به آرامی در تعریف مهندسی و مفهوم آن در کنار دو محور پیشین رشد کند. مهندسی فعالیتی است مبتنی بر مبنای علمی و تکرارپذیر که به منظور تأمین منافع جامعه انجام می‌گیرد [۶].

مهندسی حرفه‌ای است که در آن دانش ریاضی و علوم طبیعی حاصل از آموزش و تجربه برای بهره‌وری اقتصادی مواد و نیروهای طبیعت برای منافع انسان به کار می‌رود [۸] و تا تثبیت محور سوم در تعاریف مهندسی راهی نسبتاً دراز باقی مانده است. خوشبختانه، در کشور ایران و به ویژه در طی ۲۰ سال اخیر [با تأسیس فرهنگستان علوم و گروه علوم مهندسی] توجه خاصی به محور سوم و با اسامی گوناگون به عمل آمده است.

در مقاله مهندس و مهندسی با همین نگرش برای مهندسی تعریف زیر ارائه شده است [۱۵]: مهندسی توانایی انسان "مهندس" در انتخاب، طراحی، برنامه ریزی، راهبری، آینده سازی و نوآوری است که در ساخت، تولید، دوباره سازی و نگهداری دستگاهها، ابزارگان، ابزارها، بناها، راهها و کلیه نیازهای جوامع انسانی با استفاده و دگرگون سازی طبیعت و انسان ساخته‌ها و بهره‌گیری از مواد و انرژی با پشتوانه‌ای از علوم تجربی و انسانی "دانایی" و با توجه به محیط زیست و در راستای منافع جهانی انجام گیرد.

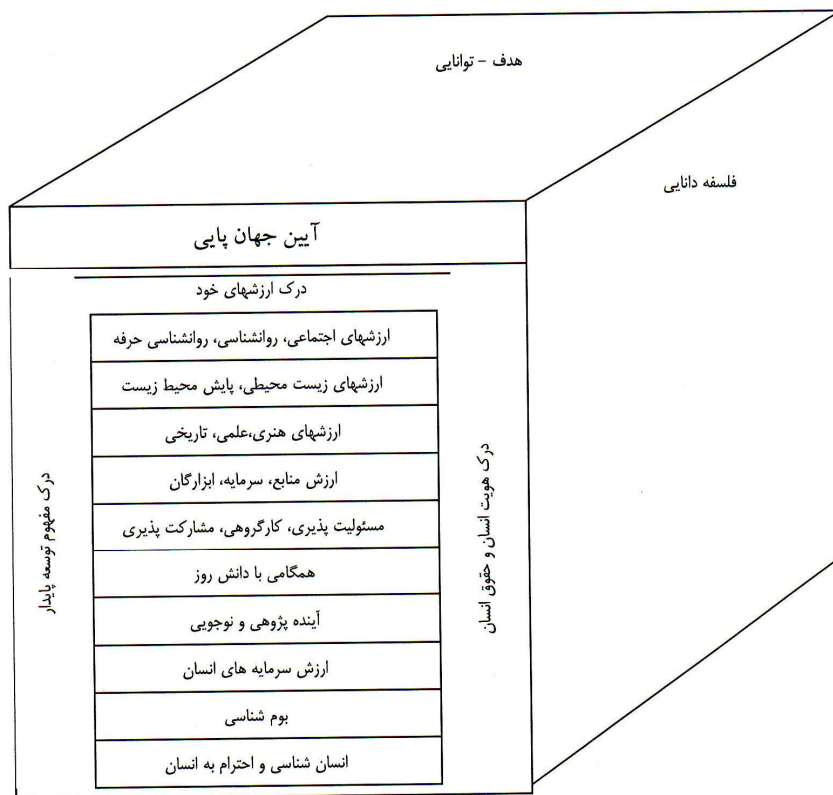
شاخه مهندسی مواد و معدن گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم با در دستور کار قراردادن تعریف مهندسی و با تکیه بر محور سوم در طی چندین جلسه گفتمان و مرور بر بسیاری از تعاریف به عمل آمده توسط دیگران و در زمانهای دور و نزدیک، واژه مهندسی و مفهوم آن را به صورت زیر بیان کرد: مهندسی عبارت است از: "توانایی کاربرد خلاقانه و اقتصادی مواد، نیروهای طبیعت [و ابزارگان] در انتخاب طراحی، برنامه ریزی و مدیریت ساخت و تولید با تکیه بر دانش ریاضی و علوم در راستای رفاه جامعه و منافع پایدار بشر. این توانایی از طریق آموزش و تجربه حاصل می‌شود" [۱۶].

تمام واژه‌های به کار رفته در این تعریف [که به دقت انتخاب شده‌اند] را می‌توان مورد بحث و بررسی قرار داد که خود نیازمند نوشتار جداگانه‌ای است. ولی منافع پایدار بشر و حقوق بشر عبارت و مفهومی جدید است که برای اولین بار در تعاریف مهندسی بیان می‌شود و از آن تمام مفاهیم حقوقی و انتفاعی بشر نظیر حق زندگی، حق استفاده از منابع، حق داشتن جامعه سالم و دور از آلودگیها، حق داشتن هویت انسانی (انتخاب) و بالاخره، حق امید به زندگی برای خود و برای تمام نسلهای حال و آینده استنباط می‌شود. این محور جدید در کنار دانایی و توانایی مهندسی آیین جهان پای مهندسی است که برای تمام عناصر آن باید شاخص داوری و آموزش تعریف و بیان شود. این مقاله فقط آغازی برای چنین کوششی بزرگ و انسانی است.

۴. جهان پای

هنگامی که سخن از جهان پای به میان می‌آید، تعهدات مهندسی فقط به ارتباط با همکاران، سازمان، درستی و صداقت [که آنها نیز مهم هستند] محدود نمی‌شود، بلکه دامنه‌ای به گستره طبیعت، جهان و انسان پیدا می‌کند که در این دامنه انسان به معنای اجتماعی آن محور قرار می‌گیرد و از حق تمام گذشتگان، اکنونیان و آیندگان و جهان آنان پاسداری می‌کند و بدیهی است که هر قدر قواعد و مقررات آیینی گسترده تر و جهانی تر باشد، تدوین و اجرای آنها پیچیده تر و آموزش آنها دشوارتر است، ولی ناممکن نیست.

در مقاله مهندس و مهندسی [۱۵] برای اولین بار جهان پای به عنوان اخلاق (آیین مهندسی) مطرح شد. با نگاهی به نمودار هدف، فلسفه و اخلاق مهندسی در آن مقاله که با اصطلاحاتی در خور تعریف جدید شاخه مواد [۱۶] فقط بخش جهان پای آن تکرار می‌شود، مشخص است که هدف از آموزش مهندسی توانایی است، فلسفه و زیربنای آن علم و دانایی است و در همین حال، اخلاق آن جهان پای است و هدف از آموزش مهندسی، زمینه سازی برای هر سه محور است. در هر حال، در آموزش مهندسی و فعالیتهای مهندسی همواره دگرگونیها و دگرسازیهایی در موضوعهای درسی شیوه‌های آموزش، تقسیم یا ترکیب گرایشها و رشته‌ها یا زمینه‌های جدید وجود دارد که عموماً در کنار پاسخ به نیازهای روز و توسعه دانش و توانایی به انسان، حقوق انسان و زیستگاه انسان هر چه درخشان تر توجه خواهد کرد و سه زمینه اصلی را در بر می‌گیرد.



۴.۱. درک هویت انسان و حقوق انسان

انسان در کجای این جهان نامتناهی قرار دارد؟ نقش او چیست؟ و اگر انسان نبود آیا بسیاری از نوشته‌ها و خواننده‌ها، بنیانها، قوانین و دستورات، دینها، دگرگون سازیهها، ساختنها و تخریبها مفهومی داشتند؟ پاسخ این سؤالاها و ورود در چون و چرایی آنها، دانش و تجربه خاصی را می‌طلبد که نویسنده خود را شاینده آن حوزه نمی‌داند، ولی از تمام آنها این استنباط حاصل می‌شود که انسان محوریت خاصی دارد.

ابر و باد و مه و خورشید و فلک در کارند تا تو نانی به کف آری و به غفلت نخوری

(سعدی)

و از این روست که در آیین مهندسی هم، انسان در بالاترین مرتبه قرار می‌گیرد.
 "اول انسان بودن انسانها را به رسمیت بشناس، سپس برای آموزش، پرورش، پیشرفت، رفاه، شغل و ... انسانها اندیشه کن" [۱۷]

جمله زیبایی است، یادمانده از دوران دانشجویی و به مفهوم پذیرش تمام تضادها در یک انسان و پذیرش همسانی و ناهمسانی شکل، نژاد، زبان، اندیشه و کار در میان انسانها و پذیرش حق طبیعی آنها در استفاده از تمام مظاهر، منابع و سرمایه های طبیعت یا انسان ساخته:

بدیهی است پذیرش چنین اصل ارزشی‌ای خود تابعی از شرایط، مفاهیم، دانش، آموزش و جهان بینی پیچیده‌ای است که به شهادت تاریخ نمی‌تواند به سادگی باور همگان شود در این مقاله می‌شد فقط با توجه به این اصل، کل جهان پای را در محوریت انسان به پایان رساند، ولی به منظور آنکه در عمل بتوان با ورود به پاره‌ای از شاخه‌ها شرایطی برای تدوین قوانین و نظام آیینی فراهم کرد، به برخی شاخه های دیگر نیز توجه شده است.

در بخش انسان شناسی و درک حقوق انسانها مسلماً منابع علمی متفاوتی وجود دارند که از آن جمله می‌توان به انواع منابع در روانشناسیهای حرفه‌ای و صنعتی اشاره کرد، ولی در آیین مهندسی علاوه بر کسب دانش که در دوران آموزشی انجام می‌گیرد، قواعد و قوانینی در رابطه مهندسان با انسانها نیز قابل تدوین هستند، برای مثال:

- مسئولیت مهندسان در مقابل همکاران، توانایی کارگروهی و نتیجه‌گیری گروهی که با تدوین قوانین ارتقایی وظایف فرد در گروه یا گروه با فرد، روشن‌سازی و شفاف سازی امکان اجرایی می‌یابد.
- مسئولیت مهندسان در مقابل مشتریان، کسب اطمینان جامعه از محصول و کاربرد مطمئن آنهاست و این اصل با توسعه معیارهای استاندارد و روشهای کنترل آن توسعه پیدا می‌کند.
- مسئولیت مهندسان در مقابل جامعه، حفظ سرمایه‌های مادی و معنوی، هویت تاریخی و فرهنگی و زیست محیطی، کوشش برای کاربرد منابع تجدید پذیر و بازاریابی مواد و ...، مسئولیتی در قبال جامعه و همه انسانهای دیروز و فرداست. با تدوین قوانین زیست محیطی، حفظ آثار باستانی و تشویقی در کاربردهای کم زیان می‌توان چنین ارزشهایی را به باور و فرهنگ تبدیل کرد.

مسئولیت مهندسان در قبال خود نیز که به عنوان ضلع سوم از جهان پای مطرح می‌شود، در ادامه بررسی شده است.

۴.۲. درک مفهوم توسعه پایدار

توسعه پایدار مفهومی است که از اوایل دهه هفتاد قرن بیستم در فرهنگ جهانی متداول شد که در آن هنگام مهم ترین هدف آن در نظر گرفتن بوم شناسی و زیست محیطی در توسعه اقتصادی بود که هیچ گاه قبل از آن به صورت جدی مطرح نشده بود. در سال ۱۹۸۷ سازمان ملل گزارش **Brundt land** را که در آن توسعه پایدار به شرحی که قبلاً اشاره شد، منتشر کرد.

همان گونه که استنباط می شود، در این تعریف نه فقط محیط زیست، بلکه تمام سرمایه‌های مادی و معنوی که می‌تواند مورد نیاز نسلهای آینده باشد، مدنظر قرار گرفته است. در سال ۲۰۰۵ سازمان ملل در توضیح توسعه پایدار به سه رکن توسعه اقتصادی، توسعه اجتماعی و پیش محیط زیست استناد کرد که در حقیقت، به اقتصاد پایدار، اجتماع پایدار و محیط زیست پایدار توجه می‌کرد که هر سه رکن با تأثیر متقابل بر یکدیگر مفهوم توسعه پایدار را متبلور می‌سازند.

هرچند در ابتدای این مقاله به نقش سازندگی و تخریبی مهندسان اشاره شد، ولی نکته مهم آن است که توجه به توسعه پایدار و سه رکن اصلی آن فقط به مهندسان و سایر گروههای علمی و حرفه‌ای به صورت مجزا اختصاص ندارد، بلکه بیشتر به عنوان یک تفکر و اندیشه حاکم بر سازمان اجتماعی مطرح می‌شود، ولی مهندسان در تحقیقات و کاربردهای خود و با محاسبه و برآورد نقشهای تخریبی می‌توانند در سامان دادن چنین تفکری نقش اساسی بازی کنند. از طرف دیگر، باید توجه داشت که با وجود رشته‌ها و گرایشها، مهندسان بر اساس تخصصهای خود، نقشهای متفاوتی در حرکت به سمت پیش یا تخریب محیط زیست یا توسعه اجتماعی دارند، برای مثال:

توسعه راهها و توسعه شهرها که می‌تواند به تخریب جنگلها و محیط سبز منجر شود، عموماً به مهندسان عمران مرتبط است و آلودگی شهرها به مهندسان مکانیک و خودرو سازان، افزایش گاز کربنیک به اکثر مهندسان و به ویژه مهندسان مواد مرتبط می‌شود.

در حالی که اصل توسعه اقتصادی و توسعه‌های دیگر به برنامه ریزان و کارفرمایان صنعتی - خدماتی مرتبط است که ممکن است اصولاً مهندس نباشند و از این رو در بخش توسعه پایدار که از تخصصها و هدفهای گوناگون و گاه متضاد تشکیل شده است، صحیح تر آن است که موارد کلان از موارد تخصصی رشته‌های مهندسی تفکیک و قوانین توسعه پایدار و توسعه همه جانبه برای گروههای مهندسی، با ویژگیهای توسعه‌ای و تخریبی، مرتبط با نوع فعالیت مهندسی تدوین شود، در حالی که قوانین کلان و همه جانبه آن دقیقاً به برنامه ریزان و دولتها مرتبط می‌شود که مهندسان نیز می‌توانند بخشی از آن باشند؛ به عبارت دیگر، توسعه پایدار مهندسانه یا مهندسی توسعه پایدار به صورت کلان وظیفه‌ای فرهنگی ملی و حتی فرا ملی است و وظایف اختصاصی مهندسان در توسعه پایدار تا حدود زیادی به دامنه شغلی آنها بستگی دارد.

۴.۳. درک ارزشهای خود

ذات نیافته از هستی بخش کی تواند که بود هستی بخش
در سوگند نامه مهندسی [۱۳] عبارتی وجود دارد که توجه به آن برای آغاز این بخش ضرورت دارد.

"از تکبر و نخوت دوری جویم و غرورم را با سپاسگزاری، فروتنی آگاهانه، سلامت اخلاقی، انتقاد پذیری و اهتمام شغلی همراه سازم"

درک ارزشهای خود به مفهوم آن است که فرد بداند چه ارزشی دارد، چه سهمی دارد و چه اهمیتی باید انجام دهد که هیچ یک از آنها به معنای تکبر، نخوت و تفرعن نیست؛ درک ارزشهای خود مفهومی بسیار بالا و والا دارد. انسان ارتقا طلب است، انسان پویاست و نه ساکن و مهندسان می‌دانند هنگامی که علوم به سرعت در حال تغییر و تکامل هستند، در زمانی که توسعه و دگرگونیهای فناوری اعجاب آور و شتابنده است، هنگامی که نیازهای انسان در حال تغییر است و هنگامیکه تغییر ساختی در یک محور می‌تواند تخریب محورهای دیگر را به همراه آورد، نمی‌توان به دانش دیروز و فناوریهای ناکارآمد بسنده کرد. بنابراین، درک ارزشهای خود معنا و مفهومی دیگر می‌یابد که فقط مادی نیستند و با ترازوی پول سنجیده نمی‌شوند.

- همگامی با دانش روز
- باور به آنکه میراث گذشتگان را باید به سرمایه آیندگان بدل ساخت.
- اعتقاد به آنکه مهندسی فعالیتی اجتماعی است و مهندس در کارگروهی و مشارکت بیشتر می‌آموزد.
- اعتقاد به اینکه مهندس دینی به جامعه دارد که باید آن را به سرزمین، نیاکان و آیندگان ادا کند.
- باور به آنکه مهندس خود نیز یک انسان است و انسان ممکن است خطا کند و شهامت آن را دارد که با صداقت اعتراف کند.

- بالاخره آنکه مهندس می‌تواند بسازد و نه آنکه تخریب کند.
- درک ارزشهای خود است که با خود محوری فرسنگها فاصله دارد.
- در این خصوص نیز می‌توان با تدوین قوانین و انجام دادن آزمونهای ادواری (نظیر آزمون مهندسی حرفه‌ای) راه را هموار ساخت. می‌توان بسیاری را به راهی کشاند که ارزشهای خود و دینی که انسان به خود دارد را درک کنند و شاید این مهم از دو دیگر کم اهمیت تر نباشد.

۵. نتیجه گیری و پیشنهاد

اخلاق مهندسی و آیین مهندسی، جهان پایی و پایش جهان برای انسانهایی که جزئی از کل هستند و در همان حال خود یک کل هستند، از درک ارزشهای خود شروع می‌شود، به درک ارزشها و حقوق انسانها می‌رسد و آن‌گاه توسعه پایدار را می‌فهمد و پایش جهان را برعهده می‌گیرد. درباره داناییها و تواناییهای مهندسان سخن بسیار گفته شده است و کمیته‌ها، گروهها و شوراها در انجمنها و نظامهای مهندسی و دانشگاهها، هر روز در حال بررسی و پژوهش هستند. که جهان پایی آن هنوز راه طولانی در پیش دارد، ولی طی کردن هر راهی با گام نهادن در راه آغاز می‌شود و این گام آغازین را گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم، انجمن آموزش مهندسی ایران و کمیته اخلاق مهندسی در فرهنگستان علوم، می‌توانند با مشارکت یکدیگر بردارند، جدا از داناییها و آگاهیهایی که هر روز باید نشر یابد، باید در اندیشه تدوین قوانین و مقرراتی بود که راه را بر نامهندسی، بی توجهی اجتماعی به انسان و در نهایت، در تخریب جهان می‌بندد. اجرای چنان قوانینی شاید در ابتدا ناممکن به نظر آید، ولی فعلاً سخن درباره بر آن نیست و ابتدا باید با حوصله مطالعه و پژوهش آنها را تدوین کرد، نشر داد و جایگاه آنها را تثبیت کرد؛ قطعاً آیندگان اشتباهات و ناتواناییهای امروز را جبران خواهند کرد.

مراجع

۱. یعقوبی، محمود و مهدی بهادری نژاد، "در فضایل انسانی مهندسان، بخش اول، خردمندی"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال پنجم، شماره ۱۷، ۱۳۸۲. بهادری نژاد، مهدی و محمود یعقوبی، "در فضایل انسانی مهندسان، بخش دوم، طریقت"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال پنجم، شماره ۱۷، ۱۳۸۲.
۲. پیشگامی **در تعالی مهندسی جهان** . Excellence . www-global engineering . ترجمه علی عباسیان، پگاه محمدحسین پور، دانشگاه آزاد اسلامی، آبان ۱۳۸۶.
۳. دبلیو مارتین، مایک و رونالد شینزینگر، **اخلاق در مهندسی**، ویراستار پرویز دوامی، ترجمه گروهی انجمنها، سازمان سنجش آموزش کشور، مرکز انتشارات، ۱۳۸۸.
۴. فرشاد، مهدی، **تاریخ مهندسی در ایران**، گویش، ۱۳۶۲.
۵. دوامی، پرویز، "آموزش مهندسی و نیازها در ایران"، **فصلنامه آموزش مهندسی**، سال چهارم، شماره ۱، بهار ۱۳۷۸.
6. M. M. N. Johari , A. A. Abang and N. Mariun, " A New Engineering Education Model", **Int J. Engineering Education**, Vol. 8, No. 1, 2002.
۷. لوکاس، هنری، **تاریخ تمدن**، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، انتشارات کیهان، ۱۳۶۶.
8. Designing a better Engineer, Aerospace American 46-Apr 1992.
9. Dieter GE., **Engineering Design**. Mac Grow Hill, 1987.
۱۰. برنال، جان، حیدری، کلانی و خرمشاهی، **علم در تاریخ**، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۵۶.

۱۱. "فلسفه و اهداف آموزش مهندسی مواد، کارگروهی شاخه مواد و معدن"، **نامه فرهنگستان**، شماره ۲، ۱۳۷۵.
۱۲. **تاریخ پیشرفتهای علمی و فرهنگی بشر**، کارگروهی دانشمندان یونسکو، ترجمه اردشیر نیکپور، جلد پنجم، بخش ۴، قسمت اول، ترجمه و نشر کتاب، ۱۳۵۸.
13. UN-2005- World Summit Outcome Document
۱۴. حجازی، جلال و محمد مهدی غفاری، "ارکان نظام آموزش مهندسی"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال هفتم، شماره ۲۸، زمستان ۱۳۸۴.
۱۵. حجازی، جلال، "مهندس و مهندسی"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال چهارم، شماره ۱۳، بهار ۱۳۸۱.
۱۶. صورتجلسه شاخه مهندسی مواد و معدن، ۱۳۸۹/۲/۱۵.
۱۷. خاطره‌ای از دوران دانشجویی، **مجله دانشجویی هنر سرایعالی**، منوچهر تسلیمی، ۱۳۴۱.

(دریافت مقاله ۱۳۸۹/۳/۲۲)

(پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۶/۱۴)