

## (یادداشت پژوهشی)

### بازتعریف مهندسی برجسته در قرن بیست و یکم

حسین ساسانی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۷

Doi: 10.22047/ijee.2025.522768.2172

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.107.8.2

چکیده: مهندسان معاصر در جهانی به شدت به هم پیوسته فعالیت می کنند؛ جایی که ذی نفعان از حوزه ها، فرهنگ ها و زمینه های گوناگون گرد آمده اند و نیروهای اجتماعی، فرهنگی و سیاسی، توفیق یا شکست نوآوری های فناورانه را رقم می زنند. از این رو، دیگر نمی توان مهندس برجسته را صرفاً با ترازوی مهارت فنی سنجید. دیدگاه های اخیر بر آن هستند که «اهمیت مهندس در جامعه آن چنان است که نمی توان نقش او را به شایستگی های فنی محدود ساخت» روزگاری نه چندان دور، مهندسان بیش از هر چیز به واسطه دستاوردهای فنی شان ستایش می شدند، توانایی در حل مسائل دشوار، ساخت محصولات نو، یا تسلط بر حوزه ای خاص. این نگاه کلاسیک، مهندس برجسته را به فردی خاص تقلیل می داد. اما اکنون، نهادهای پیشرو مهندسی و سازمان های جهانی در حال بازاندیشی این تصویر هستند.

واژگان کلیدی: بازتعریف، مهندس، مهندس برجسته، قرن ۲۱

## ۱. مقدمه

در عصری آکنده از دگرگونی‌های فناورانه و چالش‌های پیچیده جهانی، تعریف مهندس برجسته دیگر در چهارچوب کلیشه‌ایِ نبوغ فنی فردی نمی‌گنجد. پیچیدگی روزافزون چالش‌های جهانی و تحولات نقش اجتماعی مهندسان ما را به بازنگری در این تعریف فرامی‌خواند.

مهندسان معاصر در جهانی به شدت به هم پیوسته فعالیت می‌کنند؛ جایی که ذی‌نفعان از حوزه‌ها، فرهنگ‌ها و زمینه‌های گوناگون گرد آمده و نیروهای اجتماعی، فرهنگی و سیاسی و توفیق/شکست نوآوری‌های فناورانه را رقم می‌زنند.<sup>۱</sup> از این رو، دیگر نمی‌توان مهندس برجسته را صرفاً با ترازوی مهارت فنی سنجید. دیدگاه‌های اخیر بر آن اند که «اهمیت مهندس در جامعه چنان است که نمی‌توان نقش او را به شایستگی‌های فنی محدود ساخت»<sup>۲</sup>.

روزگاری نه‌چندان دور، مهندسان بیش از هر چیز به واسطه دستاوردهای فنی‌شان ستایش می‌شدند؛ توانایی حل مسائل دشوار، ساخت محصولات نو یا تسلط بر حوزه‌ای خاص. چنین نگاه کلاسیکی مهندس برجسته را به فردی تقلیل می‌داد که در خلوت ذهن خود گرهی فنی را می‌گشاید و به نقطه‌ای ممتاز در حوزه‌ای محدود می‌رسد. اکنون، نهادهای پیشرو مهندسی و سازمان‌های جهانی در حال بازاندیشی درباره این تصویر هستند.

در نگاه امروز، معیار برجستگی در مهندسی در توان حل مسئله یا تسلط بر ابزار خلاصه نمی‌شود بلکه در آمیختگی توان فنی با خرد انسانی و بینش آینده‌نگر تجلی می‌یابد؛ یعنی مهندس برجسته کسی است که مهندسی را در خدمت دگرگونی مثبت جامعه و محیط زیست به کار می‌گیرد. نهادهایی، چون آکادمی‌های مهندسی ملی ایالات متحد، بریتانیا، چین و آلمان، در بیانیه‌ها و گزارش‌های رسمی خود تأکید می‌کنند که اگرچه مهارت‌های فنی، همچون خلاقیت، تحلیل سیستم‌ها و حل مسئله، همچنان اساسی هستند در برابر پیچیدگی مسائل امروز دیگر کافی نیستند. مهندسی آینده‌محور نیازمند «تفکر سیستمی»<sup>۳</sup> و حتی «یافتن مسئله»<sup>۴</sup> است بدین معنا که مهندس برجسته می‌بایست توانایی دیدن مسئله‌های پنهان، درک بافت اجتماعی و درهم‌تنیدگی عوامل گوناگون را داشته باشد تا راه حل‌های مؤثر و پایدار بیابد.<sup>۵</sup>

در کنار اینها، مجموعه‌ای از شایستگی‌های نوین ارکان مهندسی ممتاز شناخته شده‌اند؛ از جمله نوآوری، تأثیر اخلاقی و اجتماعی، رهبری میان‌رشته‌ای، پایداری محیطی، مهارت دیجیتال و بینش آینده‌نگر. این تحولات در معیارهای جوایز بین‌المللی، مانند جایزه الیزابت دوم در مهندسی<sup>۶</sup> و گزارش‌های یونسکو درباره آموزش مهندسی برای توسعه پایدار<sup>۷</sup>، و نیز الگوی‌های نوین آموزشی، چون

1- NAP.NATIONALACADEMIES.ORG

3- System thinking

5- NAE, RAE, CAE, Acatech, Global Engineering Competency report, 2022

7- UNESCO Engineering report, 2021

2- MDPI.COM

4- Problem finding

6- Queen Elizabeth prize for engineering

برنامه چالش‌های بزرگ آکادمی ملی مهندسی آمریکا<sup>۱</sup>، به روشنی بازتاب یافته‌اند. خلاصه آنکه، تعریف نوین مهندس برجسته در تلاقی مهارت فنی با مسئولیت اخلاقی، نوآوری با درک سیستمی و تخصص علمی با رسالت اجتماعی شکل می‌گیرد. چنین مهندسی در میدان دگرگونی‌های جهانی نه تنها متخصص بلکه سازنده فردا، معمار معنا و حافظ پیوند علم و انسانیت است. در چنین چشم‌اندازی که مهندسی به عرصه‌ای چندلایه، چندرشته‌ای و به شدت انسانی بدل شده، شناخت و تعریف «مهندس برجسته» مستلزم واکاوی دقیق مهارت‌ها، قابلیت‌ها و شایستگی‌هایی است که در قرن بیست‌ویکم او را از صرف «حل‌کننده مسئله» به «معمار تحول» بدل می‌سازد. در ادامه، به بررسی ساختاریافته این قابلیت‌ها می‌پردازیم؛ مهارت‌هایی که مهندس امروز را قادر می‌سازد تا در دل ابهام، پیچیدگی و دگرگونی نقش خود را به مثابه متخصص فنی و در مقام رهبر اخلاقی، متفکر سیستمی، نوآور و عامل پیوند علم و جامعه ایفا کند.

## ۲. نوآوری در حل مسئله

نوآوری قلب تپنده هویت مهندس معاصر است؛ جوهری که از میان منطق و خیال می‌گذرد و به آفرینش پاسخ‌های نو برای جهان در حال تحول می‌انجامد. مهندسان برجسته نه تنها به سبب دانستن بلکه به واسطه توان خلق چیزهایی شناخته می‌شوند که پیش‌تر ممکن نمی‌نمود. آنان پیشروانی هستند که مرزهای دانش را درمی‌نوردند؛ راه حل‌های نو می‌آفرینند و از دل ساختارهای موجود مسیری تازه به سوی تأثیر واقعی و ملموس در جهان می‌گشایند.

امروزه، جوایز بین‌المللی معتبر مهندسی این روح نوآور را در کانون ارزش‌گذاری خود قرار داده‌اند؛ از جمله جایزه معتبر ملکه الیزابت در مهندسی که به پاس «نوآوری‌های مهندسی جسورانه، بنیادین و تحول‌آفرین» اعطا می‌شود که «نفعی جهانی برای بشر در پی دارند»<sup>۲</sup>. این نگاه چرخشی معنا دار را در ارزش‌گذاری نشان می‌دهد؛ از صرف نبوغ فنی به سوی اثربخشی انسانی و جهانی. به همین سیاق، جوامع حرفه‌ای مهندسی در سراسر جهان نوآوری را معیار بنیادین برجستگی حرفه‌ای می‌شناسند. برای مثال، انجمن مهندسان استرالیا «مهندس سال» را از میان کسانی برمی‌گزیند که «نمونه‌هایی از نوآوری و ابتکار» در کارنامه خود دارند.<sup>۳</sup> چنین نگاهی مهندس را به متخصص فنی فرو نمی‌کاهد بلکه او را به خالق معنا، طراح آینده و بازیگر صحنه تحول بدل می‌کند.

نکته کلیدی در رویکرد نوین این است که نوآوری دیگر با شمار پتنت‌ها یا مقالات علمی سنجیده نمی‌شود بلکه با میزان «تأثیر عملی و سودمندی اجتماعی» آن ارزیابی می‌شود. در این منظومه ارزشی، مهندس برجسته کسی است که چالش‌های پیچیده را با نگاه خلاقانه و راه حل‌های اجرashدنی

1- NAE Grand Challenges Scholars Program

2- Queen Elizabeth Prize, 2023

3- Engineers Australia, Engineer of the Year Criteria, 2023

پاسخ می‌دهد؛ چه با طراحی سامانه‌های نوین انرژی‌های تجدیدپذیر، چه با توسعه فناوری‌هایی نجات‌بخش در حوزه سلامت و چه با خلق ابزارهایی که کیفیت زندگی انسان‌ها را ارتقا می‌بخشند. درنهایت، آنچه مهندس برجسته دوران ما را ممتاز می‌سازد تسلط بر دانش روز و توانایی عبور از چارچوب‌ها، بازی با عناصر و آفرینش جهانی است که پیش از او کسی آن را به‌تصور نیاورده بود. او نوآوری را نه هدفی منفصل بلکه راه خدمت به خیر همگانی می‌بیند و در این راه مرز علم را به انسانیت پیوند می‌زند.

### ۳. رهبری میان‌رشته‌ای و هم‌افزایی دانشی

چالش‌های سترگ دنیای امروز، از تغییرات اقلیمی گرفته تا هوش مصنوعی، دیگر در چارچوب‌های سنتی علوم مهندسی نمی‌گنجند بلکه ماهیتی فرارشته‌ای دارند و مرزهای دانش را در هم شکسته‌اند. در چنین بستری، یکی از معیارهای نوین و غیرکلیشه‌ای تشخیص مهندس برجسته توانایی او در کار میان‌رشته‌ای و رهبری گروه‌های متنوع و چندبُعدی است.

در جهانی که مسائل پیچیده به پاسخ‌های تلفیقی نیاز دارند، مهارت تنها در یک تخصص فنی کافی نیست بلکه مهندسی برجسته است که در حوزه خود ژرف‌نگر است، افقی گسترده از علوم گوناگون را درمی‌یابد و توانایی پیوند دادن میان این حوزه‌ها را به‌منظور خلق راه‌حل‌های نو دارد. به‌گفته یکی از اندیشمندان مهندسی، «مهندس برجسته امروز می‌بایست با علوم و رشته‌های گوناگون آشنایی داشته باشد چراکه اغلب پیشرفت‌ها در مرزهای مشترک میان رشته‌ها رخ می‌دهد»<sup>۱</sup>.

نمونه‌های پرشمار این پیوندها را در طرح‌های نوآورانه می‌یابیم؛ آنجا که مکانیک با زیست‌شناسی درمی‌آمیزد تا دستگاه‌های پزشکی زیستی خلق شود یا نرم‌افزار با مهندسی عمران تلفیق می‌شود تا زیرساخت‌های هوشمند و پویای شهری طراحی شود. چنین هم‌افزایی‌هایی اثرگذاری مهندس را چندین برابر می‌سازد و بُعدی انسانی‌تر به نوآوری می‌بخشد.

اما صرف دانش فرارشته‌ای کافی نیست. مهندس برجسته پل ساز گفت‌وگوست؛ او میان زبان‌های تخصصی گوناگون ترجمه برقرار می‌کند؛ از کسب‌وکار تا سیاست‌گذاری، از طراحی صنعتی تا علوم اجتماعی. این توانایی مستلزم مهارت‌های نرم<sup>۲</sup> است (همچون کار گروهی، ارتباط مؤثر، رهبری پروژه، و مدیریت تضادها) که مهندس را قادر می‌سازد پروژه‌های پیچیده را در بسترهای وسیع‌تر اجتماعی و سازمانی به پیش ببرد.<sup>۳</sup>

نهادهای آموزشی و جوایز مهندسی در سال‌های اخیر بیش از پیش ارزش رهبری میان‌رشته‌ای را درک کرده و به آن ارج نهاده‌اند. برای نمونه، برنامه‌های آموزشی چین و نهادهای بین‌المللی تأکید

دارند مهندس برجسته می‌بایست، افزون بر دانش فنی ژرف، توان حل نظام‌مند مسئله و رهبری نوآورانه را در بسترهای فرارشته‌ای دارا باشد و این ظرفیت را برای تحقق اهداف جهانی به کار گیرد.<sup>۱</sup> درنهایت، مهندس برجسته دوران ما بیش از آنکه متخصص باشد رهبر میان‌رشته‌ای است؛ کسی که توان گردآوری ذهن‌های متفاوت، ترجمه زبان‌های علمی گوناگون و همسوکردن دغدغه‌های متنوع را در مسیر هدفی مشترک دارد. چنین مهندسی جهان را نه تکه‌تکه بلکه یکپارچه می‌بیند و همین جامع‌نگری او را در ردیف معماران آینده جای می‌دهد.

#### ۴. رهبری اخلاق‌مدار و اثرگذاری اجتماعی

از دیگر مؤلفه‌های برجسته مهندس ممتاز معاصر برخورداری از قطب‌نمای اخلاقی روشن و تعهد پایدار به مسئولیت‌پذیری اجتماعی است. مهندسان همواره با اصول اخلاقی در پیوند بوده‌اند (مانند پاسداشت ایمنی عمومی) اما پیچیدگی‌های دنیای امروز اقتضا می‌کند از این حدود سنتی فراتر روند چنان‌که اخلاق و تأثیرات اجتماعی می‌بایست نه تنها به مثابه دغدغه بیرونی بلکه همچون جوهری درونی در متن تصمیم‌های مهندسی گنجانده شود. مهندس برجسته پیشاپیش پیامدهای فناورانه را می‌سنجد و می‌کوشد آن‌گونه بیندیشد و طراحی و عمل کند که کوشش‌های او به نفع اجتماع، به گونه‌ای عادلانه و انسانی، به بار نشیند.

این نگاه امروزه در رهنمودهای معتبرترین نهادهای مهندسی جهان تجلی یافته است. برای مثال، آکادمی سلطنتی مهندسی بریتانیا بر آن است که آگاهی از مسائل نوپدید اخلاقی (همچون تبعیض الگوریتمی در هوش مصنوعی) از بنیان‌های ضروری حرفه مهندسی شود تا مهندسان قادر باشند اصول اخلاقی را در ساختار فناوری‌ها نه فقط لحاظ بلکه «طراحی» کنند آن‌گونه که رویکردهایی، چون طراحی اخلاق‌مدار<sup>۲</sup> یا حتی رهبری اخلاقی، در این بستر معنا می‌یابد.<sup>۳</sup>

در عمل، این رویکرد بدین معناست که مهندس برجسته، از مرحله ایده‌پردازی تا اجرای پروژه، پرسش‌هایی، چون پایداری زیست‌محیطی، عدالت اجتماعی و خیر عمومی، را در کانون توجه خود قرار می‌دهد. چنین مهندسی به کیفیت فنی کرامت انسانی و مصالح عمومی وفادار است. نمونه‌ای از این باور را در جوایز انجمن مهندسان استرالیا می‌بینیم که مهندسانی را ارج می‌نهد که «بالاترین معیارهای فنی، حرفه‌ای و خدمات اجتماعی» را در کارنامه خود نمایان ساخته‌اند.<sup>۴</sup>

در مقیاس جهانی، رویکرد تربیت مهندسان نیز دگرگون شده است؛ دیگر هدف صرفاً آموزش ابزار و فرمول نیست بلکه پرورش مهندسی است با «چشم‌انداز جهانی، مسئولیت‌پذیری اجتماعی و

1- Chinese Academy of Engineering & WFEO, 2022

3- Royal Academy of Engineering, 2022

2- Ethical-by-Design

4- Engineers Australia, 2023

روحیه نوآفرینی» چنان که در برنامه‌های آموزشی یونسکو به روشنی آمده است.<sup>۱</sup> این بدان معناست که مهندس برجسته «کار را درست انجام می‌دهد» و، مهم‌تر از آن، کار درست انجام می‌دهد یعنی از تخصص خویش بهره می‌گیرد تا بر بخت آدمیان بیفزاید؛ از منافع عمومی پاسداری کند و مهندسی را به خدمتی اخلاق مدار، اجتماعی نگر و انسان دوست بدل سازد.

## ۵. پایداری، مسئولیت و تعهد زیست محیطی

مهندسی از دیرباز توانایی شگفت‌انگیزی در دگرگون‌سازی جهان داشته است اما، در قرن بیست و یکم، سنجۀ اصالت و برتری در مهندسی نه در قدرت صرف بلکه در چگونگی به‌کارگیری مسئولانه قدرت در پاسخ‌گویی به نیازهای زیست محیطی و اجتماعی معنا می‌یابد.

امروزه، تعریف مهندس برجسته بیش از هر زمان با «نقش‌آفرینی در توسعه پایدار» و «تعهد به پاسداری محیط زیست» گره خورده است. نهادهای بین‌المللی و آکادمی‌های برجسته مهندسی جهان به روشنی اعلام کرده‌اند که مهندسان می‌بایست در خط مقدم حل چالش‌هایی، چون تغییرات اقلیمی، آب پاک، انرژی پایدار و شهرهای هوشمند زیست‌پذیر، قرار گیرند.<sup>۲</sup>

در گزارش بنیادین یونسکو درباره مهندسی در خدمت اهداف توسعه پایدار<sup>۳</sup>، تأکید شده که نقش مهندسی در تحقق همه ۱۷ هدف توسعه پایدار حیاتی است. در این گزارش، به روشنی نشان داده شده است که چگونه نوآوری‌های نوظهور مهندسی (از داده‌های کلان<sup>۴</sup> و هوش مصنوعی گرفته تا فناوری‌های سبز) در حال جهت‌گیری به سوی چالش‌های حیاتی بشر هستند؛ هم برای توسعه و هم برای بقا.

در حوزه آموزش نیز، الگوهایی، چون برنامه چالش‌های بزرگ آکادمی ملی مهندسی آمریکا<sup>۵</sup>، در حال پرورش نسلی از مهندسان هستند که از همان آغاز مسیر با آگاهی اجتماعی و انگیزه حل مسائل انسانی وارد میدان می‌شوند. این برنامه‌ها مهندسی را هنری فناورانه و رسالتی انسان‌مدار و زیست محیطی معرفی می‌کنند؛ رسالتی که در آن خدمت به مردم و سیاره هسته اصلی مأموریت مهندسی در آینده است.<sup>۶</sup> در عرصه عمل، مهندس برجسته امروز بی‌گمان با پروژه‌هایی درگیر است که تأثیری روشن بر بهبود وضعیت زیست محیطی یا عدالت اجتماعی دارند؛ خواه طراحی سامانه‌ای نوین برای کاهش گازهای گلخانه‌ای، خواه گسترش دسترسی به فناوری‌های درمانی در مناطق محروم باشد. رهبران حوزه مهندسی اکنون بر نیاز به پرورش مهندسانی با «ذهنیت توسعه پایدار»<sup>۷</sup> تأکید دارند؛ مهندسانی که پروژه‌های خود را با چشم‌انداز بلندمدت زیست محیطی و مصالح بین‌نسلی همسو سازند. (WFEO, 2022)

حتی در صنایع، تقاضا برای مهندسانی که مهارت‌های مرتبط با پایداری را دارا باشند به شدت رو

1- UNESCO Engineering Report, 2021

3- UNESCO, Engineering for Sustainable Development Report, 2021

5- NAE Grand Challenges Scholars Program

7- Sustainable Development Mindset

2- Royal Academy of Engineering, UNESCO, WFEO, 2021

4- Big Data

6- NAE, 2020

به افزایش است؛ مهندسانی که توان تحقق اهدافی، همچون کربن صفر<sup>۱</sup>، را در زیرساخت‌ها، فرایندها و محصولات داشته باشند.<sup>۲</sup>

در نتیجه، یکی از برجسته‌ترین و نوین‌ترین شاخص‌های تمایز مهندس ممتاز تعهد آگاهانه و عمیق او به مسئولیت‌های اجتماعی و زیست محیطی است؛ تعهدی که نه از سر الزام بلکه از درک رسالتی والا برمی‌خیزد و در نهایت راه آینده‌ای پایدار، متعادل و عادلانه را برای انسان و طبیعت هموار می‌سازد.

## ۶. سواد دیجیتال و توانمندی در سازگاری

انقلاب دیجیتال ساحت مهندسی را از بنیان دگرگون ساخته است. در جهانی که نرم‌افزار، داده و فناوری‌های نوظهور با سرعتی بی‌سابقه در حال تحول هستند، توانمندی دیجیتال و انعطاف‌پذیری ذهنی دیگر مهارتی انتخابی نیست بلکه ضرورت اجتناب‌ناپذیر هر مهندس برجسته به‌شمار می‌رود. در روزگار ما، تقریباً همه شاخه‌های مهندسی، از مکانیک و عمران گرفته تا زیست‌پزشکی و صنایع، به‌طور مستقیم از فناوری‌های دیجیتال تأثیر می‌پذیرند اما مهندسی در صف پیشروان قرار می‌گیرد که از این موج عظیم عقب نمی‌ماند بلکه با ذهنی خلاق این تحول را به فرصت نوآوری بدل می‌سازد. سواد دیجیتال، در معنای امروزی خود، فراتر از دانستن زبان‌های برنامه‌نویسی است و شامل مهارت تحلیل داده‌ها، آشنایی با سامانه‌های خودکار، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، زیرساخت‌های کلان‌داده، شبیه‌سازی و مدل‌سازی دیجیتال می‌شود. اینها اکنون بنیان‌های مشترک همه مهندسان در نظر گرفته می‌شوند.<sup>۳</sup> در یک بررسی جهانی درباره مهارت‌های مهندسی آینده، تأکید شده است که دیجیتالی‌سازی شاخص‌ترین تحولی است که بر نیازهای مهارتی مهندسان تأثیر گذاشته و مهارت‌های دیجیتال زیربنای کسب و به‌کارگیری دیگر مهارت‌های مهندسی تلقی می‌شوند.<sup>۴</sup>

براین اساس، مهندس برجسته با ابزارهای پیشرفته عصر دیجیتال به راحتی کار می‌کند؛ چه در زمینه نرم‌افزارهای شبیه‌سازی، چه الگوریتم‌های هوش مصنوعی و چه زیرساخت‌های تحلیل داده‌های عظیم. با این حال، شاید مهم‌تر از مهارت فنی روح یادگیری مستمر و توان سازگاری سریع با دانش و ابزارهای نوین باشد. در دنیایی که فناوری در حال پوست‌اندازی لحظه‌به‌لحظه است، تنها کسانی که ذهن انعطاف‌پذیر و روبه‌رشد دارند جایگاه خود را در خط مقدم نگاه می‌دارند.

در بسیاری از گزارش‌های تخصصی، «توانایی ارتقای سریع مهارت‌ها»<sup>۵</sup> از اولویت‌های مهم و حیاتی حرفه‌مندان مهندسی معرفی شده است.<sup>۶</sup> در چنین فضایی، انعطاف‌پذیری ذهنی، گشودگی در برابر فناوری‌های نو و تعهد به یادگیری همیشگی بخشی از جوهره مهندس برجسته به‌شمار می‌رود.

1- Carbon neutrality

3- World Economic Forum, Future of Jobs Report, 2023

5- Rapid upskilling and reskilling

2- World Economic Forum, 2023

4- UNESCO-UNEVOC, Skills Trends in Engineering Education, 2022

6- McKinsey Global Institute, 2021

در یک کلام، مهندس برجسته در عصر دیجیتال در اصول کلاسیک مهندسی تبحر دارد و به خوبی در دریای فناوری‌های نو شنا می‌کند. او از ابزارهای جدید نمی‌هراسد بلکه آنها را درمی‌یابد، می‌آزماید و با نگاه خلاق در خدمت آینده‌ای هوشمند و انسانی به‌کار می‌گیرد. چنین مهندسی پلی است میان سنت علمی و افق‌های آینده‌نگر فناورانه و راز برتری‌اش در پذیرش تغییر، تسلط بر ابزار و شوق یادگیری پیوسته نهفته است.

## ۷. چشم‌انداز جهانی و ذهن آینده‌نگر

مهندسی در قرن بیست و یکم دیگر صرفاً بومی یا فنی نیست بلکه شبکه‌ای جهانی و آینده‌محور از دانش، کنش و مسئولیت است. در چنین چشم‌اندازی، مهندس برجسته در قلمرو تخصص خود مهارت دارد، چالش‌های مهندسی را در بستر جهانی درک می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد. نهادهای پیشرو مهندسی جهان به روشنی تأکید می‌ورزند که مهندس برجسته می‌بایست از بینش جهانی و ذهن آماده<sup>۱</sup> تأثیرگذاری بلندمدت برخوردار باشد؛ یعنی هم افق‌ها را ببیند، هم پیامدها را بسنجند.<sup>۱</sup> چنین بینشی مستلزم آگاهی فرهنگی، نگرش فراگیر و درک پیامدهای جهانی تصمیم‌ها و طراحی‌هاست. مهندسانی که با ذهن باز فرهنگ‌ها و جوامع گوناگون را می‌فهمند راه‌حلی می‌آفرینند که هم‌در بافت محلی و هم در بازارها و اجتماعات متنوع جهانی کارآمدند.

برنامه‌های وابسته به یونسکو به‌ویژه بر پرورش مهندسان دارای «چشم‌انداز جهانی» تأکید دارند؛ افرادی که در تقویت ظرفیت‌های بومی مناطق در حال توسعه ایفای نقش کنند و فناوری را در خدمت توانمندسازی پایدار به کار گیرند.<sup>۲</sup> در این نگرش، مهندس برجسته کسی است که با پروژه‌هایی فراتر از مرزها درگیر می‌شود (از مهندسی انسان دوستانه گرفته تا تبادل دانش میان کشورها) تا مطمئن شود منافع فناورانه به شکل عادلانه و گسترده میان اقوام و فرهنگ‌ها تقسیم می‌شود.

اما در کنار نگاه جهانی، آنچه جوهره این مهندس را متمایز می‌سازد نگاه آینده‌نگر است. مهندس برجسته تنها به حل مسائل امروز نمی‌پردازد بلکه نیازهای فردا را پیش‌بینی و طراحی خود را با روندهای بلندمدت و چالش‌های نوظهور همسو می‌کند. برای نمونه، توسعه زیرساخت‌های مقاوم در برابر اقلیم یا طراحی چهارچوب‌های اخلاقی برای هوش مصنوعی، پیش از آنکه بحران‌ها فرارсанд.<sup>۳</sup> بسیاری از مهندسان برجسته خود را نه صرفاً واکنشگر بلکه پیش‌برنده آگاه تغییر می‌دانند؛ کسانی که در پرتو ابتکارهای آینده‌نگر (چون برنامه «چالش‌های بزرگ» آکادمی ملی مهندسی آمریکا) الهام می‌گیرند و مهندسی را به ابزار ساختن فردای بهتر بدل می‌سازند.<sup>۴</sup> در عرصه عمل، چنین ذهنیتی

1- Royal Academy of Engineering, WFO, 2022  
3- World Economic Forum & NAE, 2022

2- UNESCO, Engineering for 2030, 2021  
4- NAE Grand Challenges, 2020

ممکن است در قالب مهندسی نمود یابد که نه تنها پروژه‌ای موفق را امروز به انجام می‌رساند بلکه در تربیت نسل بعد، تأثیر بر سیاست‌گذاری فناوری و ترسیم مسیرهای راهبردی برای آینده نقش‌آفرین است. مهندسی که چشم به افق‌های جهانی دارد و دل به آینده‌ای انسانی سپرده است دیگر تنها متخصص فنی نیست بلکه رهبری روشن‌ضمیر است که مرزهای حرفه را با ژرف‌نگری، همدلی و امید به جهان بهتر درمی‌نوردد.

### ۸. هوش هیجانی و همدلی در برتری مهندسی

مهندسان برجسته هوش فنی<sup>۱</sup> را با درجه بالایی از هوش هیجانی<sup>۲</sup> در هم می‌آمیزند. هوش هیجانی (توانایی درک و مدیریت احساسات خود و دیگران) متمایزکننده عملکردهای حرفه‌ای برجسته در محیط کار شناخته شده است.<sup>۳</sup> درواقع، ۹۰ درصد از افراد با عملکرد بالا دارای هوش هیجانی بالا هستند و ۷۱ درصد از کارفرمایان هوش هیجانی را مهم‌تر از بهره هوشی می‌دانند.<sup>۴</sup> هوش هیجانی دیگر نه یک مهارت نرم فرعی بلکه ابزار کلیدی موفقیت مهندسی است چراکه موجب بهبود همکاری گروهی، رهبری مؤثر و حل‌خلاقانه مسائل می‌شود. یکی از رهبران صنعت در این باره می‌گوید: «مهم‌ترین سفارش من به مهندسان جوان پرورش هوش هیجانی است؛ مهارتی حیاتی که هم در پیشرفت شغلی و هم در زیست فردی به آنان کمک می‌کند»<sup>۵</sup>.

در مهندسی، هوش هیجانی دربرگیرنده سه مؤلفه بنیادین است: خودآگاهی، همدلی و مهارت‌های ارتباطی. خودآگاهی به مهندس امکان می‌دهد ارزیابی واقع‌بینانه‌ای از توانایی‌ها و کاستی‌های خویش داشته باشد و در مواقع ضروری از دیگران یاری جوید؛ امری که از افراط‌گرایی فنی می‌کاهد و پویایی گروه را تقویت می‌کند. همدلی و مهارت‌های بین‌فردی نیز به مهندس کمک می‌کنند نیازهای کاربران و نگرانی‌های همکاران را به خوبی درک کند؛ امری حیاتی در طراحی انسان‌محور و ارتباط مؤثر. درواقع، مهارت‌های نرم توانایی کار در گروه و طراحی راه‌حل‌های متناسب با نیازهای انسانی را به مهندس می‌دهند.<sup>۶</sup> مهندس برجسته با اتکا بر همدلی تفکر طراحی فراگیر را هدایت می‌کند بدین‌معنا که راه‌حل‌های کاربردی، پذیرفتنی و متناسب با بافت زندگی انسان‌ها می‌آفریند.

افزون‌براین، هوش هیجانی در تصمیم‌گیری اخلاقی و هدایت پروژه‌های پیچیده نقش کلیدی ایفا می‌کند. مهندسانی که هوش هیجانی بالایی دارند با آرامش بحران‌ها را مدیریت و در حل تعارضات و مذاکره‌ها توانمند عمل می‌کنند؛ ویژگی‌هایی بنیادین در رهبری مؤثر پروژه‌های میان‌رشته‌ای. از سوی دیگر، هوش هیجانی بنیان‌گذار تاب‌آوری فردی است (که در بخش‌های آتی بدان خواهیم پرداخت).

1- Technical Intelligence – IQ

2- Emotional Intelligence – EQ

3- .USF.EDU

4- USF.EDU

5- USF.EDU

6- MDPI.COM

زیرا به مهندس قدرت رویارویی سالم با فشارها، شکست‌ها و بازسازی مسیر می‌بخشد. در جمع‌بندی، مهندس برجسته کسی است که هوش هیجانی را می‌زید: در مدیریت خویش تواناست؛ به نیازهای دیگران حساس است و دانش فنی را با مهارت‌های انسانی می‌آمیزد تا به نتایجی فراتر از انتظار دست یابد. این بُعد به‌ویژه در آموزش و جذب مهندس اهمیت دارد چراکه دانشگاه‌ها و شرکت‌ها با تمرکز بر پرورش هوش هیجانی نسلی از مهندسانی را تربیت خواهند کرد که مسئله حل‌کن و رهبرانی همدل و نوآور در مسیر پیشرفت انسان و جامعه هستند.

#### ۹. طراحی باززاینده و تفکر سیستمی، افقی فراتر از طراحی پایدار

مهندس برجسته تنها به حل مسائل آنی و پاسخ‌گویی به نیازهای فنی نمی‌اندیشد بلکه نگاهش معطوف به کل سامانه‌ها، روابط میان اجزا و پایداری ابعاد گوناگون انسانی، زیست محیطی و اقتصادی است. در این رویکرد، مفهوم نوین «طراحی باززاینده»<sup>۱</sup> به مثابه افقی فراتر از طراحی پایدار ظهور کرده است. این نوع طراحی به کاستن آسیب‌ها و ترمیم، نوسازی و ارتقای سامانه‌های طبیعی و اجتماعی می‌پردازد. در عمل، «طراحی باززاینده» یعنی نگریستن به طبیعت نه به مثابه منبعی قابل استخراج بلکه به منزله الگوی الهام‌بخش طراحی سامانه‌هایی که، همچون زیست‌بوم‌ها، پویا، چرخه‌پذیر و خودترمیم‌اند. چنین طراحی‌هایی می‌کوشند تا از پسماند منابع تازه بسازند؛ انرژی را در مسیر بازتولید هدایت کنند و تأثیرات انسانی را از «کاهش تخریب» به «افزایش بازسازی» سوق دهند. بنیاد این نوع طراحی تفکر سیستمی<sup>۲</sup> است؛ نگاهی که به روابط میان اجزای سیستم توجه دارد؛ نه صرفاً به عملکرد مجزای آنها. مهندس برجسته هر پروژه را نه در خلأ بلکه در پیوستار نظام‌های پیچیده در نظر می‌گیرد؛ زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی. برای مثال، مهندس منابع آب، در طراحی سد یا شبکه آبیاری، هم‌زمان به وضعیت حوزه آبخیز، تأثیرات زیست محیطی پایین دست، نیازهای معیشتی جوامع محلی و تغییرات اقلیمی در بلندمدت توجه می‌کند، در این مسیر، مهندس باززاینده از دانش رشته‌های دیگر نیز بهره می‌گیرد؛ مفاهیمی همچون بازخورد، تاب‌آوری، هم‌افزایی و چرخه‌های تطبیق‌پذیر که از زیست‌شناسی، بوم‌شناسی، اقتصاد و جامعه‌شناسی گرفته شده‌اند. هدف آن است که طراحی‌ها به حل منفرد مسئله و خلق پاسخ‌های هم‌زمان به چند چالش پردازند؛ همچون ساختمان‌هایی که انرژی تولید می‌کنند؛ سامانه‌هایی که به بازیافت کامل مواد می‌انجامند یا زیرساخت‌هایی که خدمات زیست‌بومی را تقویت می‌کنند (مانند تالاب‌های مصنوعی تصفیه آب‌های سطحی).

براساس تعریف ویکی‌پدیا، طراحی باززاینده «با بهره‌گیری از تفکر سیستمی و رویکردهای هم‌پیوند به خلق سامانه‌های تاب‌آور، عادلانه و هماهنگ با نیازهای انسان و طبیعت می‌پردازد». مهندس

برجسته این اصول را از سطح شعار به لایه طراحی منتقل می‌کند؛ از کاهش تأثیرات منفی به ایجاد آثار مثبت، بلندمدت و بازسازنده. در جهانی که با بحران‌های اقلیمی، تهی شدن منابع و افزایش نابرابری‌ها رویاروست، مهندسی بدون نگرش باززاینده نه کافی بلکه گاهی حتی مخرب است. درنهایت، مهندس برجسته، در این تعریف نوین، صرفاً سازنده نیست؛ پرورش دهنده زیست بوم است؛ کسی که می‌کوشد با دانش، بینش و مسئولیت‌پذیری زیستن در جهان را شایسته‌تر سازد.

### ۱۰. تاب‌آوری و انعطاف‌پذیری در مهندسی فردی و سیستمی

در زیست جهان ناپایدار و پُر تغییر امروز، یکی از ویژگی‌های متمایز مهندس برجسته توانایی ایجاد و تجربه تاب‌آوری<sup>۱</sup> است؛ چه در سامانه‌هایی که طراحی می‌کند، چه در شیوه زیستن و کارکردن خود. تاب‌آوری مهندسی، به مثابه حوزه‌ای نوظهور، بر توان سامانه‌ها در رویارویی و تطبیق با رخداد‌های پیش‌بینی ناپذیر و بازیابی آنها تمرکز دارد. نقش مهندس برجسته صرفاً طراحی وضعیت ایدئال نیست بلکه پیش‌بینی ناکامی‌ها، انحرافات و بحران‌ها و ایجاد زیرساخت‌هایی است که در برابر فشار و آشفتگی مقاوم، منعطف و سازگار باقی بمانند. او می‌پرسد: «اگر همه چیز طبق برنامه پیش نرفت چه باید کرد؟» و طراحی خود را چنان سامان می‌دهد که سیستم، در صورت بروز خطا، آسیب را محدود کند؛ از آن بیاموزد و عملکرد خود را ادامه دهد. برای نمونه، در مهندسی زیرساخت، سامانه تاب‌آور ممکن است مسیرهای جایگزین، پشتیبان‌های چندلایه یا قابلیت تغییر کاربری داشته باشد؛ در مهندسی نرم‌افزار، طراحی ممکن است شامل قابلیت شناسایی خطا، اصلاح خودکار یا سقوط ایمن باشد. مهندس برجسته، در همه این مواقع، نه تنها به بهره‌وری بلکه به پایداری عملکرد در وضعیت ناپایدار می‌اندیشد.

اما تاب‌آوری تنها ویژگی سیستم‌ها نیست؛ ویژگی درونی مهندس نیز هست. در جهان واقعی پروژه‌های مهندسی، شکست، خطا، تردید، بازبینی و پیچیدگی‌های اموری عادی هستند. مهندس برجسته کسی است که در رویارویی با عدم قطعیت‌ها انعطاف‌پذیر، یادگیرنده و مقاوم در برابر فشارهای ذهنی و سازمانی باقی می‌ماند. در بیانی ساده اما عمیق، «اگر در حل مسئله‌ای ده بار شکست بخوری آیا در یازدهمین بار همچنان امید و خلاقیت خود را حفظ می‌کنی؟ مهندس برجسته کسی است که آری می‌گوید». مهندس برجسته از شکست نمی‌هراسد؛ آن را تغذیه تفکر و اصلاح مسیر می‌داند چنان‌که فلسفه عمل‌گرایی اصول مدارا<sup>۲</sup> سفارش می‌کند.

پرورش تاب‌آوری، به‌ویژه در آموزش مهندسی، به معنای خلق فضاهای آزمون، خطا، شکست و بازاندیشی است؛ فرایندهایی که در آن دانشجو یاد می‌گیرد چگونه در وضعیت ابهام مسئله را تحلیل

و هیجانات خود را مدیریت کند و مسیری جدید بیابد. در فضای سازمانی نیز، تشویق به بازاندیشی، پذیرش خطای صادقانه و نظایر آن بازخورد پیوسته تاب‌آوری فردی و جمعی را ارتقا می‌بخشد. در نهایت، مهندس برجسته کسی است که هم سیستم‌های مقاوم طراحی می‌کند و هم در برابر تلافیم‌ها تاب می‌آورد؛ هم ایستادگی می‌آموزد و هم انعطاف.

### ۱۱. ادغام علوم انسانی و فلسفه در قضاوت مهندسی

مهندس برجسته نه تنها حامل دانش فنی است بلکه واجد افقی گسترده‌تر از خردورزی، درک انسان‌شناسانه و تشخیص ارزشی است که ریشه در علوم انسانی و فلسفه دارد. در جهان متغیر امروز، برخورداری از درک عمیق ابعاد فرهنگی، اخلاقی و وجودی مسائل بخشی جدایی‌ناپذیر از «قضاوت مهندسی» شده است؛ یعنی همان لحظه‌هایی که مهندس می‌بایست میان راه‌های ممکن درست‌ترین راه انسانی را برگزیند.

پژوهش‌های جدید به روشنی نشان می‌دهند که «مهندسان حرفه‌ای نیازمند آشنایی با علوم انسانی‌اند» و این آشنایی نه تنها مهارت‌های نرم، مانند ارتباط مؤثر و همدلی، را تقویت می‌کند بلکه افکار و ارزش‌های آنان را تعالی می‌بخشد. مطالعه تاریخ، ادبیات، هنر، جامعه‌شناسی، اخلاق و فلسفه مهندس را با جنبه‌هایی از زندگی انسانی آشنا می‌سازد که در هیچ معادله یا الگوریتمی نمی‌گنجد. این دانش مهارت کلیدی‌ای به نام خرد عملی<sup>۱</sup> در اختیار او می‌گذارد؛ یعنی توان تشخیص هدف درست و عمل شایسته در وضعیت پیچیده، چندبُعدی و پُرابهام. در مقام مثال، مهندسی که با فلسفه اخلاق آشنا باشد زودتر متوجه دوگانگی‌های پنهان در طراحی یک سامانه خواهد شد: آیا این الگوریتم عدالت را تأمین می‌کند؟ آیا این سامانه حریم خصوصی را نقض نمی‌کند؟ یا مهندسی که با ادبیات سروکار دارد در طراحی خود جهان‌بینی و تجربه زیسته گروه‌های کاربران را بهتر درک می‌کند و راه‌حل‌هایی انسانی‌تر، همدلانه‌تر و سازگارتر مطرح می‌کند.

علوم انسانی همچنین مهندس را از خطر کاستن انسان به داده و سیستم باز می‌دارد. او می‌آموزد پشت هر نمودار انسانی ایستاده است و ورای هر مسئله فنی جهانی اخلاقی و اجتماعی جریان دارد. در نظام آموزش مهندسی، گنجانیدن دروس علوم انسانی، کارگاه‌های میان‌رشته‌ای، پروژه‌های مشترک با رشته‌های فلسفه، ادبیات و هنر و ترغیب به تأمل در معنا، اخلاق و آینده‌نسی از مهندسان را تربیت خواهد کرد که تکنسین‌هایی زبردست و متفکرانی خلاق، اخلاق‌مدار و الهام‌بخش خواهند بود. در نگاهی جامع، مهندس برجسته کسی است که در کنار محاسبه می‌اندیشد؛ در کنار طراحی درون‌نگری می‌کند و در کنار ساختن می‌فهمد برای چه و برای کی می‌سازد.

## ۱۲. نتیجه‌گیری: تعریفی نو از مهندس برجسته

حرفه مهندسی در آستانه عصری تازه ایستاده است؛ عصری که در آن مرز دانش فنی و مسئولیت اجتماعی، فناوری و انسان، و نوآوری و اخلاق بیش از پیش در هم تنیده است. بازتعریف مفهوم «مهندس برجسته» نه آرایه‌ای زبانی بلکه ضرورتی ساختاری است؛ ضرورت همسازکردن مهندسی با اقتضائات قرن بیست‌ویکم.

در نوشتار پیش رو، کوشیدم تصویری جامع، انسانی و پیشرو از مهندس برجسته ترسیم کنم؛ تصویری که ۱۰ ویژگی بالا را ترسیم کرده است. این تعریف تازه، دو کارکرد اصلی دارد: نخست آنکه، گستره توانمندی‌ها و ارزش‌های موردانتظار از مهندس را واقع‌بینانه و انسانی گسترش می‌دهد. مهندس برجسته دیگر نه صرفاً حل‌کننده مسئله بلکه معمار تحول، رهبر اندیشه‌ورز، کنشگر اخلاقی، نوآور، رهبر اخلاقی، همکار همدل، پاسدار پایداری، چیره‌دست در زیست دیجیتال و چشم‌اندازگرا و آینده‌نگر است. درنهایت، مهندس برجسته قرن بیست‌ویکم دیگر فقط طراح دستگاه‌ها و سامانه‌ها نیست؛ او «معمار معنا» است؛ «پل‌زن اندیشه و انسان» و سازنده آینده‌ای که در آن فناوری در خدمت انسانیت می‌ایستد. دوم آنکه، این بازتعریف مبنای عملی سیاست‌گذاری در آموزش عالی، طراحی برنامه‌های شناسایی استعداد، بازنگری در شاخص‌های جوایز مهندسی و تدوین مسیرهای پیشرفت حرفه‌ای است. در بیان عینی، چنین مهندسی

۱. پرچم‌دار نوآوری است: همواره راه‌حل‌های خلاقانه و پیش‌برنده مطرح می‌کند که مرزها را درمی‌نوردند و آثار ملموس انسانی و اجتماعی برجای می‌گذارند.<sup>۱</sup>
۲. پاسدار اخلاق و رفاه اجتماعی است: اصول اخلاقی را در تاروپود تصمیم‌های مهندسی جای می‌دهد و برای ارتقای خیر عمومی گام برمی‌دارد؛ نشان‌دهنده مسئولیت‌پذیری اجتماعی.<sup>۲</sup>
۳. رهبری میان‌رشته‌ای دارد: دانش و بینش چندرشته‌ای را با مهارت همکاری و هدایت گروه‌های متنوع در هم می‌آمیزد تا مسائل پیچیده را به شکل سیستمی و نوآورانه حل کند.<sup>۳</sup>
۴. متعهد به پایداری است: پروژه‌های خود را با دغدغه پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی طراحی می‌کند و آنها را همسو با اهداف جهانی توسعه پایدار به پیش می‌برد.<sup>۴</sup>
۵. مسلط بر فناوری‌های دیجیتال و سازگار با تغییرات است: در خط مقدم تحولات فناورانه، چون هوش مصنوعی، کلان‌داده و خودکارسازی، قرار دارد و پیوسته در حال یادگیری و به‌روزرسانی مهارت‌های خویش است.<sup>۵</sup>
۶. دارای چشم‌انداز جهانی و آینده‌محور است: به آینده می‌اندیشد؛ از چشم‌اندازهای بین‌فرهنگی آگاه

1- Queen Elizabeth Prize, 2023; Engineers Australia, 2023

3- UNESCO-WFEO, 2022

5- World Economic Forum, 2023; McKinsey, 2021

2- Royal Academy of Engineering, 2022; UNESCO, 2021

4- UNESCO Engineering for SDGs, 2021; NAE, 2020

است و پروژه‌های خود را با درک چالش‌های پیش رو جهت می‌دهد تا مهندسی را در خدمت جهانی عادلانه‌تر و زیست‌پذیرتر قرار دهد.<sup>۱</sup>

۷. برخوردار از هوش هیجانی و توان همدلی انسانی است: مهندسی را تنها در قالب فرمول و عدد نمی‌بیند بلکه آن را عرصه‌ی درک نیازهای انسانی، شنیدن صداها، خاموش و آفرینش پاسخ‌های همدلانه و عادلانه می‌داند. او می‌داند هم‌افزایی درون گروه، طراحی انسان‌محور و تصمیم‌گیری اخلاقی بدون هوش هیجانی و مهارت ارتباطی تحقق‌ناپذیر است.<sup>۲</sup>

۸. دارای ذهن تاب‌آور و انعطاف‌پذیر است: در جهان ناپایدار و پُرشتاب امروز، مهندس برجسته کسی است که در برابر ابهام، خطا و شکست فرو نمی‌ریزد و از آنها می‌آموزد؛ مسیر را بازسازی می‌کند و پویاتر از پیش به حرکت ادامه می‌دهد. او طراح زیرساخت‌های تاب‌آور و صاحب روحیه‌ای انعطاف‌پذیر و روبه‌رشد است.<sup>۳</sup>

۹. پیشرو در تفکر سیستمی و طراحی بازآینده است: توانایی دارد فراتر از حل مسئله‌های موضعی بیندیشد. به روابط درونی سیستم‌ها، حلقه‌های بازخورد، پویایی میان اجزا و تأثیرات درازمدت تصمیم‌ها توجه می‌کند. در نگاه او، مهندسی ابزار بازسازی سامانه‌های طبیعی و اجتماعی است؛ نه صرفاً ابزار ساخت و مصرف.<sup>۴</sup>

۱۰. پیوندخورده با علوم انسانی، فلسفه و اخلاق تأمل‌محور است: درک عمیقی از ارزش‌های انسانی دارد. از خرد عملی برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده بهره می‌گیرد و می‌داند مهندسی بی تأمل در معنا، هویت و آینده‌ی انسان ناقص است. چنین مهندسی هم‌زمان که با فناوری‌های پیشرفته کار می‌کند ریشه در عمق فرهنگی و فلسفی تمدن بشری دارد.<sup>۵</sup>

این چهره‌ی نو مهندس را از قالب سنتی حل‌کننده صرف مسائل فنی فراتر می‌برد و سیمای انسانی‌تر جامع‌تر و تأثیرگذارتری از او ترسیم می‌کند. اکنون، دامنه و کیفیت تأثیرگذاری اجتماعی، زیست‌محیطی و فرهنگی مهندس بخشی جدایی‌ناپذیر از سنجش برتری اوست.

همان‌گونه که جوامع مهندسی و نهادهای بین‌المللی به درستی دریافته‌اند، مهندس برجسته امروز کسی است که درخشش فنی را با تخیل، یکپارچگی اخلاقی، همدلی انسانی و بینش آینده‌محور درمی‌آمیزد. در عصر دگرگونی‌های شتابناک فناورانه و تحولات ژرف اجتماعی، مهندسان چندبُعدی مسیر پیشرفت را می‌سازند، مسئولانه و الهام‌بخش هدایت می‌کنند و برای نسل‌های آینده راهی روشن‌تر می‌گشایند.

1- NAE Grand Challenges, 2020; UNESCO, 2021

2- USF.edu - The Importance of Emotional Intelligence in Engineering

3- National Academy of Engineering - Building resilience in engineering systems (NAE reports)

4- UNESCO (2021). Engineering for Sustainable Development

5- Stanford Encyclopedia of Philosophy - Practical wisdom (Phronesis)

فرجام سخن؛ در روزگار ما، مهندس برجسته بودن یعنی چه؟ یعنی دلیرانه نوآوری کردن و درعین حال پاسخ‌گوماندن در برابر ارزش‌های مشترک انسانی؛ یعنی رهبری تلاش‌های گروهی که مرزهای علم را درمی‌نوردد و ثمراتی اخلاق‌مدار، پایدار و انسان‌دوستانه برای مردم و سیاره به‌همراه دارد. مهندس برجسته همان قدر که به‌کُد و داده مسلط است به‌گفت‌وگوی میان‌فرهنگی و درک کلان‌نگر آگاه است. او با همان شوقی که به ارتقای فناوری پیشرفته می‌پردازد در جست‌وجوی راه‌حل بحران‌های جهانی قدم برمی‌دارد. این تعریف نوین که از دل اندیشه‌ی نهادهای پیشرو، متفکران جهانی و جریان‌های تحول‌آفرین مهندسی برآمده است تصویری تازه و رها از کلیشه‌ها ارائه می‌دهد: مهندس برجسته دیگر تنها مخترعی درخشان و منزوی نیست بلکه انسانی جامع‌نگر است که قدرت فنی را با خلاقیت، وجدان و تعهد به ساختن آینده‌ای بهتر در هم می‌آمیزد. این چنین افرادی تجسم روح متکامل مهندسی در جهان امروزند؛ مهندسانی که در آنچه می‌آفرینند ممتازند و در چگونگی تأثیر آن آفرینش بر سرنوشت انسان و جهان شایستگی و بینش خود را به زیباترین وجه نشان می‌دهند.

## References

- Boyatzis, R. E. (2009). Competencies as a behavioral approach to emotional intelligence, *Journal of Management Development*
- Engineers Australia , Engineer of the Year Award Criteria
- Fiksel, J. (2006). Sustainability and resilience: toward a systems approach. *Sustainability: Science, Practice and Policy*.
- Goldberg, D. E. & Somerville, M. M. (2014). A whole new engineer: The coming revolution in engineering education
- Goleman, Daniel (1995). *Emotional Intelligence: Why it Can matter more than IQ*. Bantam
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Ashgate Publishing.
- Journal of Resilience Engineering , Principles and practice
- MDPI.com , Engineering Education and ethics: A Systematic Review
- Meadows, Donella H. (2008). *Thinking in Systems: A Primer*. Chelsea Green Publishing.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy*. University of Chicago Press.
- NAP.Nationalacademies.org , *The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century*
- OJS.Deakin.edu.au , *Iranian engineering students' attitudes toward ethics and society*
- Queen Elizabeth Prize for Engineering – Official prize statement
- *Stanford Encyclopedia of Philosophy – Practical Wisdom* (Phronesis)
- Tufts University , Shafiqul Islam on Socio-Technical Diplomacy
- UNESCO (2021). , *Engineering for sustainable development: delivering on the sustainable development goals*
- USF.edu – *The importance of emotional intelligence in engineering*
- Wikipedia.org – *Regenerative Design*