

مهندس و مهندسی

در یک نظرخواهی، که در سال ۱۳۸۴ از تعدادی از دانشجویان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی مهندسی دانشکده فنی دانشگاه تهران صورت گرفت مشخص شد که اکثر قریب به اتفاق آنها درک درستی از مفهوم مهندسی نداشته و واقعا نمی‌دانستند که چگونه مهارت‌هایی را باید کسب کنند، تا در فعالیتهای حرفه‌ای آینده خود، موفق باشند. بررسی محدودتری که به صورت مصاحبه با تعدادی از اساتید مهندسی دانشگاه تهران و برخی دانشگاه‌های دیگر، صورت گرفت؛ نشان داد که برداشت واحدی از مفاهیمی چون مهندس، مهندسی و فناوری، در بین آنها وجود ندارد. بخشی از این تفاوت‌ها از اینجا ناشی می‌شود که مفاهیمی چون مهندسی و فناوری حالتی پویا داشته و از اینرو تعاریف مختلفی از آنها ارایه شده و همان تعاریف هم در اثر گذشت زمان دستخوش تغییر می‌شوند. رابطه نزدیکی را می‌توان بین تکوین این مفاهیم و آموزش مهندسی پیدا کرد.

عبارت "کاربرد علم"، شاید کوتاه‌ترین تعریفی باشد که از مهندسی ارایه شده است. با یک جستجوی کوتاه در کتابخانه، یا در وب، به تعاریف متعددی از مهندسی برخوردیم خورد. تعریف زیر که توسط شورای ارزشیابی مهندسی و فناوری آمریکا (ابت) ارایه شده، از مقبولیت بیشتر برخوردار شده است:

"حرفه‌ای که در آن دانش ریاضی و علوم طبیعی؛ کسب شده توسط مطالعه، کار و تجربه؛ جهت توسعه راه‌هایی برای استفاده"
"اقتصادی از مواد و نیروهای طبیعی، در جهت رفاه نوع بشر؛ به کارگرفته می‌شود"

فعالیت محوری مهندسی طراحی و اجرای راه‌حلی است که پیشتر وجود نداشته، و به صورتی مستقیم یا غیرمستقیم در جهت خدمت به جامعه است. مهندسی به دلیل برخورداری از فرایند آفرینش، از علوم تفکیک می‌شود. به‌زبانی، عالمان دنیایی را که موجود است کشف می‌کنند، ولی مهندسان دنیایی را می‌آفرینند که پیشتر وجود نداشته است. آنچه مهندسان می‌آفرینند، بسته به زمینه فعالیت آنها، متفاوت است. حاصل آفرینش‌های مهندسی می‌تواند محصولات، فرایندها و یا سیستم‌ها باشد.

در بحث در باره مهندسی همواره مفهوم فناوری نیز مطرح می‌شود. فناوری یا تکنولوژی فرایندی است که بشر توسط آن طبیعت را برای رسیدن به خواسته‌ها و نیازهایش، تغییر می‌دهد. گرچه بیشتر مردم فناوری را به مصنوعات و ساخته‌های دست بشر، اطلاق می‌کنند؛ ولی محتوای فناوری در عمل گسترده‌تر از این مصنوعات است. امروزه فناوری شامل تمام زیرساخت‌های لازم برای طراحی، ساخت، و بهره‌برداری از مصنوعات فناوری هم می‌شود. علاوه بر آن، دانش و فرایندهای مورد استفاده برای خلق و بهره‌برداری از مصنوعات فناوری نیز بخش‌هایی از فناوری هستند. فناوری، محصول مهندسی و علم، یعنی مطالعه دنیای طبیعی است. علم تاکید بر "چرایی" و "چگونگی" طبیعت دارد و مهندسی به دنبال شکل دادن به طبیعت برای رسیدن به نیازها و خواسته‌های بشر است. بنابراین، مهندسی را می‌توان "طراحی با توجه به محدودیت‌ها" دانست، که در آن علم (قوانین طبیعت) یکی از عوامل محدود کننده‌ای است که مهندسان باید مورد توجه قرار دهند. محدودیت‌های دیگر عبارت از هزینه، ایمنی، اثرات زیست محیطی، محل مصرف، منابع انسانی، مواد در دسترس، قابلیت تولید، قابلیت تعمیر، آیین‌نامه‌ها، قوانین، سیاست‌ها و مانند آن است. خلاصه اینکه، فناوری به‌ضرورت هم درگیر علم و هم مهندسی می‌باشد.

درحالی که عالمان در باره دنیای اطراف ما پرسش می‌کنند (چه وجود دارد؟، چگونه کار می‌کنند؟، چه قواعدی را می‌توان برای توضیح آنها بیان کرد؟)؛ مهندسان برای تامین نیازها و خواسته‌های بشر، دنیا را تغییر می‌دهند. بدیهی است که در عمل، مهندسی و علوم را به راحتی نمی‌توان از هم تفکیک کرد؛ زیرا از یک سو دانش علمی به طراحی مهندسی کمک می‌کند و از سوی دیگر بسیاری از پیشرفت‌های علمی بدون پیشرفت‌های فناوری، که توسط مهندسان صورت می‌گیرد، امکان پذیر نخواهد بود. در طول قرن بیستم، و در اثر پیشرفت‌های شگرف علمی و فنی، نقش مهندسان به سرعت تغییر کرد. از این‌رو، یک تعریف نوین از مهندس باید به اندازه کافی جامع و انعطاف‌پذیر باشد تا تمام این تغییرات را در بر بگیرد. شاید تعریف زیر تاحدی ویژگی‌های لازم را داشته باشد:

مهندس کسی است که با استفاده از علوم، ریاضیات، تجربه و قضاوت شخصی، قادر است تا وسایل و ابزارها، سازوکارها، فرآیندها، ساختارها یا سیستم‌های پیچیده را ایجاد، راه‌اندازی، مدیریت، کنترل و یا نگهداری کند. علاوه بر آن مهندس باید بتواند تمام «های یاد شده را به روشی منطقی و اقتصادی انجام دهد فعالیت

البته، این تعریف نمی‌تواند به‌طور کامل جنبه انسانی فعالیت‌های مهندسان را بیان کند. با این‌که علوم و ریاضیات ابزارهای مهم مورد استفاده مهندسان هستند؛ اما پروژه‌ها در عمل به تجربیات و توانایی‌های انسانی در زمینه‌های رهبری، مدیریت و برقراری ارتباط نیاز دارند.

مهندسی به‌طور معمول یک فعالیت گروهی است. امروزه به‌دلیل پیچیدگی زیاد پروژه‌ها، گروه‌های مهندسی عموماً شامل افرادی با تخصص‌ها، علاقه‌مندی‌ها و توانایی‌های بسیار متنوع است، که برای اجرای یک طرح، با یکدیگر همکاری می‌کنند در بین اعضای گروه مهندسی، بیشترین مسئولیت متوجه **مهندس حرفه‌ای** است. مهندسان، مسئول پاسخگویی نسبت به عملکرد شایسته آن چیزی هستند که بر آن نظارت داشته‌اند. کسب پروانه مهندس حرفه‌ای مستلزم چندسال سابقه کار مفید مهندسی، بعد از کسب مدرک کارشناسی، و گذراندن امتحانات مربوطه است. در چند سال گذشته، آزمون مهندس حرفه‌ای، در ایران نیز همانند دیگر نقاط جهان برقرار شده است. شورای مهندس حرفه‌ای کشور مهندس حرفه‌ای را به‌نحو زیر تعریف کرده است:

تخصصی و فردی که از میزان مناسبی از دانش و تجربه در حرفه خود برخوردار بوده و آگاهی و دانسته‌های حرفه‌ای او در حوزه نیازهای جامعه به روز بوده و معتقد به توسعه پایدار باشد. مهندس حرفه‌ای همچنین باید با اقتصاد، مدیریت و اصول تجارت آشنایی داشته و دارای احساس مسئولیت حرفه‌ای، اجتماعی، اخلاقی و غیره باشد

مهندسان از چه زمانی وجود داشته‌اند؟ پاسخ به این سوال بسته به تعریف ما از مهندسی تغییر خواهد کرد. به‌نظر می‌رسد که کسانی که اهرام مصر را در ۵۰۰۰ سال پیش، یا تخت جمشید را در ۲۵۰۰ سال پیش ساخته‌اند، مستحق لقب مهندس باشند. ولی در شواهد تاریخی کمتر نامی از فرد یا افرادی که چنین نقشی داشته باشند، دیده می‌شود. افرادی که در عمل این سازه‌ها را طراحی و اجرا کرده‌اند، معماران، نقشه‌برداران و صنعتگران بوده‌اند که دانش و مهارت‌های خود را به‌گونه‌ای که امروزه رایج است، یعنی توسط آموزش‌های رسمی دانشگاهی، کسب نکرده بودند.

مهندسی با مفهوم جدیدش از حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ سال پیش، و زمانی که دانشگاه‌ها به‌طور رسمی آغاز به تربیت افراد برای ساختن وسایل و مصنوعات مختلف کردند، آغاز شد. قبل از آن، مخترعان و سازندگان بزرگ کارشان را معمولاً بدون داشتن پیشینه آموزش رسمی، انجام می‌دادند. مهندسی به‌عنوان یک رشته، رسمی اول بار در دوره رنسانس در اروپا، و برای طراحی استحکامات نظامی، پدیدار شد. در طول چند صد سال گذشته، نقش مهندسان از تمرکز به‌روی مسایل نظامی، به‌محصولاتی که تقریباً همه وجوه زندگی بشر را متأثر ساخته، تغییر کرده است. در طی این سال‌ها، با تبدیل فناوری، از مجموعه‌ای از وسایل و سازه‌های جدا از هم، به سیستمی جهانی و کاملاً بهم پیوسته؛ مهندسان نیز که طراحان این دنیای فناوری هستند، رشد کرده‌اند و دارای شایستگی‌هایی به‌مراتب بیشتر از مطالب سنتی علمی و ریاضی شده‌اند.

برنامه‌های آموزش کارشناسی مهندسی باید به‌گونه‌ای تدوین شود تا در یکی از دروس آغازین آن دانشجویان با مفاهیمی چون مهندس، مهندسی و فناوری آشنا شوند و از نقشی که در طول کار حرفه‌ای به‌عهده خواهند گرفت آگاهی یابند. به‌این منظور می‌توان یکی از منابعی که در این زمینه وجود دارد، از جمله مقاله «**مهندس و مهندسی**» ([پیوست](#)) را در اختیار ایشان قرار داد.