

## در فضایل انسانی مهندسان بخش سوم: اخلاق حرفه‌ای

محمود یعقوبی  
دانشگاه شیراز

مهدی بهادری نژاد  
دانشگاه صنعتی شریف

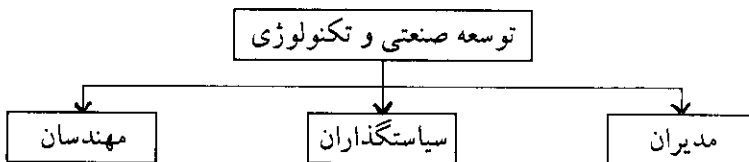


چکیده: اگر عملکرد مهندسان در جامعه به دو بخش فنی و رفتاری تقسیم شود، خصوصیات فنی به دانش، سطح علمی و تجربه برمی‌گردد و تصمیم‌گیری‌های اولیه در مورد اعمال و اجرای دانش به رفتار آنان منتهی می‌شود. رفتار بر اصول، عقاید و تربیت فرد متکی است که آن را نیز در دو بخش حرفه‌ای و انسانی می‌توان بیان داشت. بخش حرفه‌ای به اجرای استانداردها و رعایت دستورالعمل‌ها و معیارهای فنی بستگی دارد و بخش انسانی به اصول فردی مبتنی بر اخلاق و ویژگی‌های شخصیتی معطوف می‌شود. در این نوشته به اهمیت توجه به اخلاق حسنه به‌عنوان یک فضیلت برای مهندسان پرداخته شده است و معیارهایی که در کشورهای صنعتی به‌عنوان ایتیکز<sup>۱</sup> در مهندسی به‌کار می‌رود، ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: تربیت، استاندارد، اصول اخلاقی، رفتار، صداقت.

## ۱. مقدمه

از آنجا که جهان جهانی‌تر، دامنه تکنولوژی فراگیرتر، ارتباطات وسیع‌تر و دانش بشری انبوه‌تر شده است، شاهدیم که در نیمه دوم قرن گذشته مرزهای فرهنگی به تدریج برداشته و نقش فضیلت، اخلاق، انسانیت، ایمان، عشق، عدالت، نظم و صلح در سیاستگذاری‌ها کم‌رنگتر شده است. چندی است که در غرب توجه به اخلاق، رفتار، اصول منطبق بر عقاید درستی، پاکی، یکتاپرستی، انسانیت، خردمندی و امید به هستی مورد توجه دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت قرار گرفته است، از جمله در آموزش مهندسی که یکی از محورهای اصلی انسانی در توسعه (شکل ۱) محسوب می‌شود [۱ و ۲]. همچنین، این تفکر به تدریج در جای جای دیگر جهان نیز مورد توجه واقع شده است [۳] و در کشور ما هم اخیراً اشاراتی در باره جایگاه علوم انسانی در تعلیم و تربیت مهندسان ملاحظه می‌شود [۴]. مهندسان که قشری مهم در هرم نیروهای انسانی متخصص محسوب می‌شوند، همان‌گونه که در شکل زیر مشاهده می‌شود، یکی از محورهای عمده در توسعه صنعت و تکنولوژی به‌شمار می‌روند. پرداختن به علوم انسانی در آموزش آنها و اهمیت دادن به اصول و مبنای تربیتی و پژوهشی مهم از گذشته دور بوده است. در مقالات قبل [۵ و ۶] به اهمیت فضل و خردمندی برای مهندسان پرداخته شد و اصول و طریقه بهتر اندیشه کردن و آرامش و آسایش فکری در عمل و کارداشتن مورد تأکید قرار گرفت. در این نوشته به اهمیت اخلاق که با واژه‌های اتیکز، اخلاق<sup>۱</sup> و قانون<sup>۲</sup> نیز به‌گونه‌های مختلف تعبیر می‌شود پرداخته و معیارهای مورد قبول در انجمن‌های علمی در زمینه اخلاق مهندسی بر شمرده شده است.



شکل ۱. محورهای عمده انسانی برای توسعه صنعتی

۱. Moral

۲. Law

## ۲. تربیت مهندسان

مهندسی حرفه‌ای مهم و آموختنی است. از مهندسان به عنوان اعضای این فرقه توقع می‌رود که استانداردهای بسیار بالایی در مورد صداقت و وحدت از خود بروز دهند. مهندسی تأثیری حیاتی و مستقیم بر کیفیت زندگی همه انسانها دارد. بر همین اساس، خدماتی که به وسیله مهندسان ارائه می‌شود مستلزم صداقت، بی‌طرفی، انصاف و برابری است و باید بر حمایت از بهداشت همگانی، امنیت و رفاه عمومی معطوف باشد. مهندسان باید در لوای یک استاندارد رفتار حرفه‌ای کار کنند که مستلزم وفاداری به بزرگترین و مهمترین اصول کردار اخلاقی است [۲].

### ۱.۲. چرا مهندسان باید آموزش اخلاق مهندسی را ببینند؟

واژه Ethics در زبان انگلیسی حداقل سه مفهوم دارد [۱]:

۱. اصول اخلاقی معمولی؛

۲. فلسفه؛

۳. مجموعه‌ای از استانداردهای ویژه که از نظر اخلاقی مجاز هستند.

بر این اساس، مجموعه‌ای از رفتارهایی که هر شخص منطقی از جمله مهندسان باید داشته باشند اخلاق نامیده می‌شود و در نقش یک انضباط فلسفی معرفی می‌شود. بر اساس مفاهیم یادشده "اخلاق مهندسی" رشته‌ای از فلسفه قلمداد می‌شود که در ارتباط با اصول اخلاقیات برای مهندسان به کار می‌رود. بنابراین، وقتی که یک گروه فلسفه درس اخلاق مهندسی یا مسائل مربوط به آن را ارائه می‌کند، باید در آن دوره استانداردهای ویژه مهندسی با استفاده از دلایل منطقی تفهیم شود. در خلال این دوره باید در دانشکده مهندسی به بررسی جزئیات تاریخ و جامعه‌شناسی مهندسی پرداخته و همچنین، در باره کدهای مربوط به اخلاق مهندسی بحث شود.

شعار دیگری که حایز اهمیت است، رعایت استانداردهای اخلاقی خاص برای گروه‌های خاص است. بدین صورت که مثلاً درس اخلاق پژوهشی برای پژوهشگران و کاوشگران کارایی دارد و نه غیره و درس اخلاق مهندسی برای مهندسان کاربرد دارد و نه غیره. به‌طور کلی، اخلاق مهندسی شامل اصول اخلاقی عادی و معمولی نیز می‌باشد، به‌عنوان

مثال، صداقت. بنابراین دروغ‌گویی، تقلب و دزدی در حیطه عوامل مذکور جایگاهی ندارد. وقتی گفته می‌شود که اخلاق مهندسی صرفاً برای مهندسان به کار می‌رود بدین معنا نیست که شباهت بین اصول اخلاق مهندسی و اصول اخلاق معمولی را انکار کنیم، بلکه بین وظایف اضافی مهندسان و مردم‌داری تفاوت قایل می‌شویم.

## ۲.۲. آموزش اخلاق مهندسی چیست؟

آموزش اخلاق مهندسی بر مبنای دو محور استوار است:

۱. مهندسی استانداردهای ویژه‌ای دارد که از اصول اخلاقی مجاز پیروی می‌کند که در عمل در قالب کدهای رسمی اخلاق قرار می‌گیرد و از جانب مؤسساتی مانند NSPE<sup>۱</sup> و ABET<sup>۲</sup> پذیرفته شده است؛

۲. به رسمیت شناختن استانداردها از جانب مهندسان.

آموزش اخلاق مهندسی حداقل منجر به سه نتیجه سودمند و مطلوب می‌شود که به قرار زیر است:

۱. افزایش حساسیت اخلاقی؛

۲. افزایش دانش استانداردهای مربوط به اخلاق؛

۳. پرورش اخلاق در رفتار و تصمیم‌گیری‌های مهندسی.

۳.۲. آموزش اخلاق مهندسی می‌تواند به سادگی حساسیت دانشجویان را افزایش

دهد

دانشجویانی که با این درس آشنا می‌شوند در مقایسه با آنهایی که در باره آن آگاهی ندارند بهتر می‌توانند در مواجهه با شغلشان تصمیم بگیرند.

بخشی از دانستن یک استاندارد اخلاقی درک منطقی موجود در آن است، به ویژه پیامدها و نتایجی که از آن ناشی می‌شود. چون همه دانشجویان نیازمند تفسیر و توضیح قوانین هستند،

۱. National Society of Professional Engineers

۲. Accreditation Board of Engineering and Technology

بنابراین بخش دیگری از آموزش به تفسیر و توضیح قوانین اختصاص می‌یابد.

#### ۴.۲. آموزش اخلاق مهندسی عقیده اخلاقی را بهبود می‌بخشد

اگر یک مربی این امکان و فرصت را به دانشجو بدهد که در زمینه‌های عقاید اخلاقی ایجاد شود، باعث می‌شود که دانشجو مستعدتر شود و حتی اگر تجربه‌ای هم نداشته باشد، به صورت مطلوب با مسائل روبه‌رو شود.

کلاس درس مکان مطمئنی است برای رفع اشکالاتی که در زمینه آموزش مسائل اخلاقی به وجود می‌آید، همچنان‌که برای امور فنی و مهندسی ایجاد می‌شود.

#### ۵.۲. آموزش اخلاق مهندسی توان اخلاقی دانشجویان را بالا می‌برد

بعضی از آنهایی که در باره آموزش اخلاق مهندسی بحث و جدل می‌کنند و به استفاده صریح از تئوری‌های اخلاقی می‌پردازند، با این کار باعث آشفتگی و اغتشاش بین این موضوع می‌شوند که آیا اخلاق به عنوان یک درس است یا یک استاندارد ویژه. تجربه نشان می‌دهد که یک مربی باید آموزش اخلاق مهندسی را در قالب یک سری بحث‌های آموزنده و منظم به صورت خیلی ساده ارائه دهد و از ذکر تئوری‌های اخلاقی پرهیز کند.

#### ۶.۲. آموزش اخلاق مهندسی باعث افزایش توان اخلاقی و اجماع عقاید می‌شود

فرض کنید مهندسی وجود دارد که یک مسئولیت را با دیگر مهندسان به شراکت می‌گذارد و با مشورت و راهنمایی آنها کار خود را انجام می‌دهد. این فرد به مراتب موفق‌تر و مطمئن‌تر از کسی است که به تنهایی کار را انجام می‌دهد. بنابراین، یکی از مزایای بحث و جدل مباحث اخلاقی در کلاس درس اتفاق نظر و اجماع دانشجویان است که باعث رشد توان اخلاقی آنها می‌شود.

### ۳. قانون‌های بنیادی

مهندسان در ارضای وظایف حرفه‌ای خویش باید [۲]:

۱. امنیت، سلامت و رفاه همگانی را مدنظر قرار بدهند.

۴. خدمات را صرفاً در حوزه‌های صلاحیت خودشان انجام دهند.
۳. به جریان‌ات همگانی تنها به شیوهٔ عینی و حقیقی (درست) توجه داشته باشند.
۴. برای هر کارفرما یا ارباب رجوع به عنوان یک کارگزار منصف و قابل اطمینان کار کنند.
۵. از کارهای فریبنده اجتناب نمایند.
۶. خودشان نیز به عنوان افرادی محترم، مسئول، با اخلاق و قانون‌دان عمل کنند تا آنجا که احترام، شهرت و مفیدبودن شغلی خود را ترقی دهند.

- ۱.۴. مهندسان باید امنیت، سلامت و رفاه همگان را به برترین شیوه حفظ کنند
- الف. اگر قضاوت مهندسان بر اساس یک سری مقتضیاتی زیاده از حد قانونمند باشد، زندگی یا دارایی آنان را به خطر می‌اندازد. آنها باید کارفرما یا ارباب رجوع را به خاطر داشته باشند و امور را به‌طور مناسب و مقتضی انجام دهند.
- ب. مهندسان باید صرفاً آن دسته از اسناد مهندسی را تصویب کنند که با معیارهای کاربردپذیری تطابق داشته باشد.
- ج. مهندسان نباید واقعیات، داده‌ها یا اطلاعات را بدون رضایت قبلی ارباب رجوع یا کارفرما ارائه کنند، مگر اینکه توسط قانون اجازه کسب کرده باشند.
- د. مهندسان نباید با به کارگیری اسم دیگران یا رابطهٔ آنها با هر شخص یا شرکت دیگر سرمایه‌گذاری غیرصادقانه یا فریبنده اظهار نظر کنند.
- ه. مهندسان باید هرگونه بروز عیب و اشکال را اعلام کنند و به ارگان‌های حرفه‌ای مناسب خبر دهند و در صورت لزوم به مراجع همگانی ارائه دهند و با مراجع مناسب برای رتق و فتق اطلاعات، آن گونه که لازم است، همکاری کنند.

- ۲.۴. مهندسان باید خدمات را صرفاً در حوزه صلاحیتشان انجام دهند
- الف. مهندسان صرفاً باید زمانی منصوب شوند که به وسیلهٔ آموزش یا تجربه در زمینه‌های معینی که آنها درگیر کار بوده‌اند امتحان شده باشند.
- ب. مهندسان نباید هر فرم یا سندی را که با موضوعاتی سر و کار دارند که فاقد شایستگی آن هستند یا فرمها یا اسنادی که طبق دستورهای آنها آماده نشده است، امضا کنند.

ج. مهندسان باید انتصابات را بپذیرند و مسئولیت‌پذیری برای هماهنگی یک پروژه کامل را مسلم فرض کنند و اسناد مهندسی را برای کل پروژه امضا و مهر کنند و این امر را در نظر داشته باشند که هر بخش فنی صرفاً به وسیله مهندسان مجرب انتخاب و توسط آنها امضا و مهر می‌شود.

۳.۴. مهندسان باید به مسائل همگانی صرفاً به شیوه‌ای درست و عینی توجه کنند

الف. مهندسان در گزارش‌ها و برخوردها یا شواهد حرفه‌ای باید عینی‌گرا و صادق باشند. آنها باید همه اطلاعات مناسب و مربوط را در گزارش‌ها و شواهد و عبارات مذکور لحاظ کنند که دارای مطابقت زمانی مطلوب باشد.

ب. مهندسان باید عقاید فنی را به‌طور همگانی بیان کنند، عقایدی که بر مبنای دانش واقعیات و شایستگی در موضوع به دست آمده است.

ج. مهندسان نباید سخنانی بگویند یا انتقادات یا استدلالاتی را در باره مسائل تکنیکی بروز دهند که به وسیله احزاب ذی‌نفع از آنها استفاده و الهام گرفته شود، مگر اینکه آنها را به صورت پیشنهادهایی که آشکار بخش‌های ذی‌نفع را می‌شناساند مطرح کنند و منافع جامعه مهندسان را نیز در نظر بگیرند.

۴.۴. مهندسان باید برای هر کارفرما یا ارباب رجوع به عنوان عوامل یا کارگزارانی صادق یا معتمد کار کنند

الف. مهندسان باید همه تضادهای بالقوه یا شناخته شده را در مواردی که می‌تواند بر داوری آنها یا کیفیت خدمات آنها تأثیر بگذارد، افشا کنند.

ب. مهندسان نباید به مسائل مالی یا چیزهای دیگر بیشتر از آن چیزی که یک بخش برای خدمات همان پروژه منظور می‌دارد بپردازند، مگر برای یک سری مقتضیات کاملاً آشکار که همه بخش‌های ذی‌نفع با آن موافق باشند.

ج. مهندسان نباید توصیه‌های مالی یا هر توصیه ارزشمند دیگر را بپذیرند، چه مستقیم و چه غیر مستقیم.

د. مهندسان در خدمات مالی به مثابه اعضا، مشاوران یا کارفرمایان ارگان حکومتی یا

شبه‌حکومتی یا دپارتمان‌های حکومتی نباید در تصمیماتی که در خصوص خدمات خواسته شده از آنها یا از سازمان‌هایشان است، مشارکت کنند (دخالت نمایند). ه مهندسان نباید با ارگان حکومتی که مأموران سازمانی آنها به مثابه یک عضو به آن خدمت می‌کنند، قرارداد ببندند.

#### ۵.۴. مهندسان باید از کارهای فریبده دوری کنند

الف. مهندسان نباید در امتحاناتشان تقلب کنند یا در مورد آزمون‌هایشان تفاسیر نادرستی ارائه دهند. آنها نباید مسئولیت‌پذیری خود را سوء تعبیر کنند یا در آن غلو کنند. کتابچه‌های راهنما یا معرفی‌نامه‌های دیگر که برای درخواست اشتغال لازم است نباید واقعیات را از کارفرمایان پنهان کنند.

ب. مهندسان نباید هیچ‌گونه مشارکتی را چه مستقیم و چه غیرمستقیم برای تأثیرگذاری در قراردادهای توسط مراجع همگانی ارائه یا درخواست کنند. آنان نباید هیچ‌گونه هدیه یا مورد ارزشمند دیگری برای این کار بدهند. آنان نباید هیچ حق کمیسیون یا درصدی را برای امنیت کار بپردازند، مگر اینکه به عنوان حسن نیت از طرف عوامل بازاریابی یا تجاری به آنها پرداخته شود.

#### ۵. التزامات حرفه‌ای

۱.۵. مهندسان باید همه روابطشان را با بهترین معیارهای صداقت و وحدت برقرار کنند

الف. مهندسان باید خطاهایشان را بشناسند و نباید واقعیت را تغییر یا خلاف جلوه دهند.  
ب. مهندسان باید ارباب رجوع یا کارفرمایان را زمانی که آنها موفقیت‌آمیز بودن یک پروژه را باور ندارند راهنمایی کنند.

ج. مهندسان نباید اشتغال خارج از محل را به زیان کار اصلی یا منافع کاریشان بپذیرند. قبل از پذیرش هر گونه اشتغال مهندسی در خارج از محدوده کاری، آنها باید به کارفرمایان اطلاع دهند.

د. مهندسان نباید برای جذب یک مهندس از کارفرمایان دیگر با توسل به بهانه غلط و واهی



اقدام کنند.

ه. مهندسان نباید فعالانه در اعتصابات، صفوف اعتراضات یا دیگر کنش‌های اجباری جمعی شرکت کنند.

و. مهندسان نباید منافع خویش را به قیمت مقام و وحدت شغلیشان ترقی دهند.

۲.۵. مهندسان باید همواره برای خدمت به منافع همگانی تلاش کنند

الف. مهندسان باید در جستجوی فرصت‌هایی برای مشارکت در امور مدنی، راهنمایی دوره‌ای برای جوانان - به تناسب سن - و کار برای پیشرفت امنیت، سلامت و سعادت اجتماعی‌شان باشند.

ب. مهندسان نباید فرم‌ها یا توضیحاتی را که مطابق استانداردهای مهندسی قابل کاربرد نیستند، امضا یا مهر کنند. اگر ارباب رجوع یا کارفرما بر رفتار غیرحرفه‌ای مذکور اصرار بورزد، آنها باید مراجع مناسب (ذیصلاح) را با خبر کنند و از دادن خدمات به چنین پروژه‌ای دوری کنند.

ج. مهندسان باید برای توسعه دانش همگانی و قدردانی از مهندسی و موفقیت‌های آن تلاش کنند.

۳.۵. مهندسان باید از کردارها یا روش‌هایی که مردم را می‌فریبد دوری کنند

الف. مهندسان باید از کاربرد عبارات مشتمل بر سوء تعبیرهای مادی از واقعیت یا حذف واقعیات مادی اجتناب کنند.

ب. مهندسان، همان‌طور که اظهار شد، برای استخدام پرسنل خوب تبلیغات کنند.

ج. مهندسان باید مقالاتی برای مجلات فنی یا همگانی آماده کنند، اما چنین مقالاتی نباید به‌طور ضمنی به نویسندگان برای کاری که توسط دیگران انجام شده است، اعتبار بدهد.

۴.۵. مهندسان نباید بدون رضایت، اطلاعات مورد اعتماد را در امور تجاری یا فرایندهای فنی کارفرما یا ارباب رجوع قبلی یا کنونی یا ارگان عمومی که آنها بدان

خدمت می‌کنند، افشا کنند

الف. مهندسان نباید بدون رضایت بخش‌های ذی‌نفع پروژه معین به استخدام جدید یا توسعه کارهای جدید پردازند.

ب. مهندسان نباید بدون رضایت همه بخش‌های ذی‌نفع دانش تخصصی خاصی را که به کارفرما یا ارباب رجوع قبلی مالکیت آن را متعهد شده‌اند، به کار ببرند.

۵.۵. مهندسان نباید با توسل به منافع متضاد بر وظایف حرفه‌ای خود تأثیر بگذارند  
الف. مهندسان باید ملاحظات مالی یا ملاحظات دیگر را برای مشخص کردن تولید محصول خویش بپذیرند.

ب. مهندسان نباید حق کمیسیون یا مجوز را مستقیم یا غیرمستقیم از طرفین قرارداد یا دیگران بپذیرند.

۶.۵. مهندسان نباید تلاش کنند تا استخدام یا پیشرفت یا تعهدات حرفه‌ای شان را به وسیله انتقاد کردن نادرست از مهندسان دیگر یا به وسیله روش‌های نامناسب دیگر به دست آورند

الف. مهندسان نباید حق کمیسیون را که در آن قضاوت آنها ممکن است به مخاطره بیفتد درخواست کنند یا پیشنهاد دهند یا بپذیرند.

ب. مهندسان در مواقع درآمدزا باید کار مهندسی پاره وقت را صرفاً برای سازگاری با سیاست‌های کارفرما یا هماهنگی ملاحظات اخلاقی بپذیرند.

ج. مهندسان نباید بدون رضایت تسهیلات اداری و آزمایشگاهی لوازم یک کارفرما را برای انجام دادن کار خصوصی خارج از پروژه به کار ببرند.

۷.۵. مهندسان نباید تلاش کنند تا شهرت حرفه‌ای، دورنمای آینده، روش‌ها یا استخدام دیگر مهندسان را مستقیم یا غیرمستقیم با سوء نیت و بدخواهانه خدشه‌دار کنند. مهندسانی که معتقدند دیگران به دلیل کاربرد روش‌های غیرمنطقی و غیراخلاقی مقصر هستند باید اطلاعات مذکور را به مراجع مناسب

## برای اقدام لازم اطلاع دهند

الف. مهندسان در امور خصوصی نباید کار مهندسان دیگر را برای همان ارباب رجوع بازنگری کنند، مگر اینکه دانش مهندسی مذکور این امر را مقتضی بداند یا رابطه مهندسی مذکور با کار تمام شده باشد.

ب. بهتر است مهندسان در امور آموزشی یا صنعتی یا دولتی مشارکت کنند تا کار مهندسان دیگر را زمانی که مستلزم وظایف شغلیشان است، بازنگری و ارزیابی کنند.

ج. مهندسان می‌توانند در فروش محصولات یا حرفه صنعتی شرکت داشته باشند تا محصولات تولید شده را با محصولات عرضه‌کننده‌های دیگر مقایسه کنند.

۸.۵. مهندسان باید مسئولیت‌پذیری شخصی را در فعالیت‌های حرفه‌ای‌شان بپذیرند و بنابراین آنان باید در صدد پرداخت غرامت، به دلیل خدماتی که روش‌های آنها به خاطر تسامح ایجاد کرده است، باشند؛ یعنی جایی که منافع مهندس نمی‌تواند دیگر مورد حمایت باشد

الف. مهندسان باید با قوانین ثبت شده دولتی در حوزه عملیاتی مهندسی هماهنگ باشند.

ب. مهندسان نباید معاشرت با غیرمهندسان یا شرکت‌ها را به‌عنوان سرپوشی بر روش‌های غیراخلاقی به کار برند.

۹.۵. مهندسان باید به کارهای مهندسی برای آنهایی که به کار آنان اعتبار می‌دهند، اعتبار ببخشند و منافع سایرین را بشناسند

الف. مهندسان در صورت امکان باید شخص یا اشخاصی را که ممکن است به‌طور فردی مسئول طرح یا ابداع یا نوشته (مقاله) یا دیگر فضایل و هنرهایی باشند، مورد تأیید قرار دهند و حق آنها را به رسمیت بشناسند.

ب. مهندسان باید بدانند طرح‌هایی را که به‌وسیله ارباب رجوع عرضه می‌شود و آنها آن را اجرا می‌کنند، به عنوان دارایی ارباب رجوع حفظ کنند و بدون اجازه آنان در اختیار دیگران قرار ندهند.

ج. مهندسان قبل از مبادرت به کار برای دیگران در ارتباط با کاری که انجام می‌دهند یا

برنامه‌ها، طرح‌ها، ابتکارات یا موارد دیگری که ممکن است حق چاپ بخواند، باید موافقت مثبت مالک را جلب کنند.

د. طرح‌ها، داده‌ها، یادداشت‌ها و اسناد مثبتی مهندس به‌طور منحصر که به کار یک کارفرما ارجاع می‌شود، دارایی‌های آن کارفرماست. کارفرما می‌تواند از مهندس به دلیل استفاده از اطلاعات برای هر هدفی که باشد تقاضای غرامت کند.

## مراجع

1. Davis, M., Teaching Ethics, Across the Engineering Curriculum, Center for the Study of Ethics in Professions, Publications of Illinois Institute of Technoloss, 2002.
2. Engineering Ethics & Professional Practice, National Society of Professional Engineers, Publication of Wisconsin Society of Professional Engineers, 2001.
3. Didier, C., Engineering Ethics in France: A Historical Perspective, Technology in Society, Vol. 21, No. 4, pp. 471-486, 1999.
۴. دوامی، پرویز، "اخلاق مهندسی"، ویژه‌نامه ریخته‌گری، شماره ۴۵.
۵. یعقوبی، محمود و مهدی بهادری‌نژاد "در فضیلت مهندسان، بخش اول خردمندی"، مجله آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۱۷، بهار ۱۳۸۲.
۶. بهادری‌نژاد، مهدی و محمود یعقوبی "در فضیلت مهندسان، بخش دوم طریقت"، مجله آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۱۷، بهار ۱۳۸۲.

(تاریخ دریافت مقاله: ۸۱/۱۲/۱۴)

## منشأ پیدایش ماشین‌های بادی در جهان

بنابر نظر بیشتر تاریخ‌نویسان، تکنولوژی پیدایی آسیاب‌های بادی از بخش‌های شرقی ایران؛ یعنی خراسان و سیستان سرچشمه گرفته است. در این بخش‌ها همواره بادهای دائمی به نام باد ۱۲۰ روزه می‌وزد. نخستین مأخذی که در آن از آسیاب بادی یاد شده است یک کتاب قدیمی هندی به نام آرتاساس ترای کانتیپا<sup>۱</sup> در ۱۴۰۰ پیش از میلاد است که در آن به بالابردن آب نیز اشاره شده است، در حالی که در تمدن‌های یونان و روم استفاده از آسیاب‌های بادی به عنوان منبع نیرو ناشناخته بوده است.

مسعودی (سده چهارم هجری) در مروج الذهب در مورد آسیاب‌های بادی می‌گوید: «سیستان دیار باد و ریگ است و همان شهر است که گویند باد آنجا آسیاب‌ها را می‌گرداند و آب را از چاه کشیده و باغ‌ها را سیراب می‌کند و در همه دنیا شهری نیست که بیشتر از آنجا از باد سود برد و خدا داناتر است.»

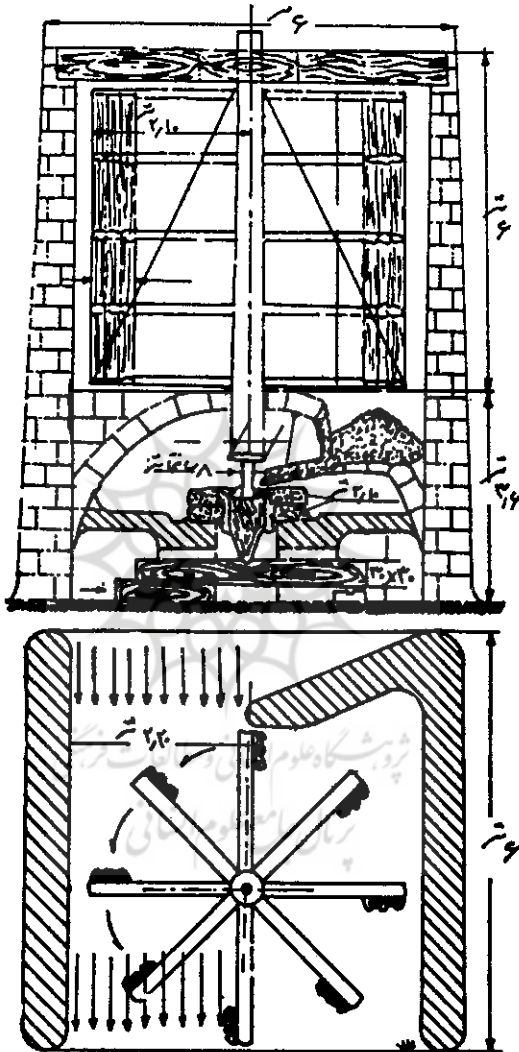
آسیاب‌های بادی با محور قائم؛ یعنی آسیاب بادی ایرانی در زمان مغولان در قرن سیزدهم میلادی به چین رسید. آسیاب‌های بادی با محور قائم در جهان اسلام نیز گسترش یافت و در مصر به عنوان یکی از منابع اصلی نیرو برای خرد کردن نیشکر به کار رفت.

در سده یازدهم میلادی نیز آسیاب‌های بادی به جزایر دریای اژه، اسپانیا و پرتغال رسیده بود، ولی در آنجا محور آسیاب را به جای اینکه عمودی باشد با تمایل افقی ۳۰ درجه می‌ساختند. با این تفاوت و با اینکه برخی می‌گویند: «این خود دلیلی برای اختراع جداگانه آسیاب در آن سرزمین‌هاست»، نمی‌توان این نظریه را پذیرفت، زیرا از همان راه اختراعات دیگری در آن زمان‌ها به غرب رسیده بود و اختراع آسیاب بادی نمی‌توانسته به طور جداگانه در آن ناحیه نیز انجام گرفته باشد، چه تفاوت اساسی دو فرم بسیار ناچیز است.

نخستین یادی که از آسیاب‌های بادی در اروپای شمالی شده در فرانسه و در سنه ۱۱۰۵ میلادی است. در سال ۱۱۸۰ میلادی نیز یادی از آسیاب‌های بادی در نورماندی شده است.

از کتاب تاریخ مهندسی در ایران

نوشته مهدی فرشاد



بریده یک آسیاب بادی در سیستان