

## آموزش موازی مهندسی در دانشگاه و صنعت

مهدی بهادری نژاد و علی نمکی

دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف

**چکیده:** برای سرعت بخشیدن به پیشرفت صنعتی کشور لازم است در آموزش مهندسی تحولی ایجاد شود، به طوری که دانشجویان و استادان مهندسی به طور مستقیم در فعالیتهای صنعتی مشارکت کنند و با مسائل صنعت آشنا شوند و همچنین، از مهندسان با تجربه صنعت در فعالیتهای دانشکدههای مهندسی استفاده شود. در طرح پیشنهادی یکی از دانشکدههای مهندسی کشور به طور آزمایشی و همراه با پذیرش دانشجویان معمولی، به پذیرش دانشجویانی که آموزش خود را به طور موازی در دانشگاه و صنعت می گذرانند، اقدام کند و در صورت موفقیت طرح و تمایل، سایر دانشکدههای مهندسی کشور این طرح را اجرا خواهند کرد. چنانچه دانشجویان مشغول به تحصیل در این طرح آموزشی از ادامه تحصیل در این برنامه منصرف شوند، می توانند آموزش خود را با سایر دانشجویان هم رشته خود ادامه دهند. طول دوره آموزش موازی مهندسی در دانشگاه و صنعت جمعاً ۱۴ دوره یا ترم هفده هفته ای است که دانشجویان شش دوره آن را در صنعت به کارورزی حین تحصیل و هشت ۸ دوره دیگر را به فرا گرفتن دروس متداول مهندسی خواهند پرداخت. در برنامه دروس این طرح به پرورش خلاقیت و اخلاق مهندسی توجه ویژه ای خواهد شد.

واژه های کلیدی: تحول در آموزش مهندسی، پرورش خلاقیت و اخلاق مهندسی.

## ۱. مقدمه

توسعه اقتصادی و تأمین رفاه اجتماعی در ایران در گرو پیشرفت صنعت کشور و توانایی رقابت در صحنه‌های بین‌المللی است. پیشرفت صنعت وقتی تسریع می‌شود که مهندسان کشور دارای خصوصیات زیر باشند:

الف. از اخلاق مهندسی برخوردار باشند؛

ب. از اعتماد به نفس در حل مسائل و نوآوریها برخوردار باشند؛

پ. دارای ابتکار و خلاقیت باشند و از آنها در حل مسائل و نوآوریها استفاده کنند؛

ت. پشتکار داشته باشند؛

ث. قادر به انجام دادن کار گروهی و همکاری با دیگران باشند؛

ج. از معلومات پایه علوم مهندسی برخوردار باشند؛

چ. توانایی فراگیری دانشهای جدید را داشته باشند؛

با توجه به پیشرفتهای چشمگیری که هر روزه در علوم مهندسی در جهان حاصل می‌شود و تحولات عظیمی که در صنایع رخ می‌دهد و دانشجویان بسیار خوبی که وارد رشته‌های مهندسی می‌شوند، آموزش مهندسی در ایران با چالشی بسیار بزرگ روبه‌روست. لازم است روش متداول آموزش مهندسی در کشور مورد بازبینی قرار گیرد و در آن تغییرات اساسی داده شود [۱ تا ۲۲]. باید اخلاق مهندسی در مهندسان کشور پرورش یابد، مسائل صنعت برای بررسی و تجزیه و تحلیل به دانشگاهها آورده شوند و ابتکار و خلاقیت و نبوغ دانشجویان مهندسی در حل مسائل و نوآوریهای صنعتی شکوفا و حس اعتماد به نفس در آنان احیا شود. این امر وقتی میسر می‌شود که استادان و دانشجویان مهندسی به طور مستقیم با مسائل صنعت درگیر شوند و به حل آن مسائل و نوآوری در آنها همت گمارند [۱].

آنچه امروزه در دانشکده‌های مهندسی کشور انجام می‌شود، انتقال دانش به دانشجویان و قوی کردن پایه علمی آنان (موضوع بند ج خصوصیات یاد شده) و تا اندازه‌ای توانا ساختن آنان برای فراگیری دانشهای جدید است (موضوع بند چ)، در حالی که از پنج مقوله دیگر (موضوعات الف تا ث) که بسیار با اهمیت هستند، تقریباً در تربیت مهندسان خبری نیست. این مطلب موضوع بسیار مهمی است که باید در آموزش مهندسی در ایران به آن توجه شود.

تمام دانشکده‌های مهندسی کشور با قرار دادن واحدهای درسی کارآموزی دانشجویان خود را با فعالیتهای صنعتی تا اندازه‌ای آشنا می‌کنند و تعدادی از این دانشکده‌ها با اجرای برخی طرحهای صنعتی همکاریهای نزدیک تری را با صنایع کشور برقرار کرده‌اند. لازم است در این برنامه‌ها تغییرات اساسی داده شود و در آموزش مهندسی در ایران تحولی اساسی ایجاد شود. طرح آموزش موازی مهندسی در دانشگاه و صنعت چنین تحولی را به وجود می‌آورد.

## ۲. طرح پیشنهادی

اساس طرح پیشنهادی درگیر ساختن مستمر استادان و دانشجویان مهندسی با مسائل صنعت است. طرح پیشنهادی شامل قسمتهای زیر است [۱]:

۱. هر سال تحصیلی (از اول مهر تا پایان شهریور سال بعد) به سه دوره یا ترم ۱۷ هفته‌ای تقسیم می‌شود. دانشجویان ورودی به دانشگاه پس از گذراندن دو دوره آموزشی به دو گروه الف و ب تقسیم می‌شوند و یک گروه برای کار کردن به مراکز صنعتی مرتبط با رشته خود می‌روند و گروه دیگر دوره آموزشی خود را در دانشگاه می‌گذرانند. از این پس، این دو گروه به طور تناوبی جای خود را عوض می‌کنند. برنامه تحصیل و کار گروههای دانشجویی الف و ب مطابق جدول ۱ است.

### جدول ۱: برنامه تحصیل و فعالیتهای صنعتی دانشجویان مهندسی در گروههای

#### الف و ب

سال	گروه الف			گروه ب		
	ترم ۱	ترم ۲	ترم ۳	ترم ۱	ترم ۲	ترم ۳
۱	دانشگاه	دانشگاه	صنعت	دانشگاه	دانشگاه	دانشگاه
۲	دانشگاه	صنعت	دانشگاه	صنعت	دانشگاه	صنعت
۳	صنعت	دانشگاه	صنعت	دانشگاه	صنعت	دانشگاه
۴	دانشگاه	صنعت	دانشگاه	صنعت	دانشگاه	صنعت
۵	صنعت	دانشگاه		دانشگاه	صنعت	

بدین ترتیب، کلیه دانشجویان هشت دوره یا ترم ۱۷ هفته‌ای را در دانشگاه و شش دوره را در صنعت می‌گذرانند. دوره یا ترم‌های یک و سه هر کدام ۱۷ هفته و ترم دو شامل ۱۸ هفته (یک هفته تعطیلات نوروزی) خواهد بود.

۲.۲. هر دوره یا ترم تحصیلی در دانشگاه شامل ۱۴ هفته آموزش، دو هفته امتحانات و یک هفته استراحت و در صنعت شامل ۱۶ هفته کار و یک هفته استراحت و ثبت‌نام ترم بعد خواهد بود.

۳.۲. استادان مهندسی در هر سال تحصیلی دو ترم را به تدریس و تحقیق می‌پردازند و در ترم دیگر با استفاده از مرخصی سالانه وقت خود را صرف تحقیق می‌کنند [۱].

۴.۲. استادان مهندسی به ازای هر سه سال تدریس و تحقیق در دانشگاه یک سال از فرصت تحقیقات صنعتی استفاده و در یکی از صنایع کشور فعالیت خواهند کرد و پس از سه سال دیگر تدریس و تحقیق در دانشگاه می‌توانند از فرصت مطالعاتی خارج از کشور یا فرصت تحقیقات صنعتی [برحسب تمایل خود] استفاده کنند.

۵.۲. در ترفیعات استادان به فعالیتهای صنعتی، به خصوص نوآوری آنان در صنعت، توجه ویژه‌ای خواهد شد.

۶.۲. برای برنامه‌ریزی فعالیتهای صنعتی دانشجویان و استادان مهندسی سمت معاونت صنعتی در دانشکده‌های مهندسی ایجاد می‌شود.

۷.۲. زمان جلسات دروس افزایش می‌یابد، به طوری که بتوان مطالب را طی ۱۴ هفته [به جای ۱۷ هفته در برنامه کنونی] تدریس کرد. در این خصوص می‌توان جلسات تدریس را از ۵۰ دقیقه [یا ۷۵ دقیقه] به ۶۰ دقیقه [یا ۹۰ دقیقه] افزایش داد، مثلاً برای یک درس نظری سه واحدی به جای ۵۱ جلسه ۵۰ دقیقه‌ای (در ۱۷ هفته در وضع کنونی) معادل ۴۲ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در ۱۴ هفته داشت.

۸.۲. دروسی به نام اخلاق مهندسی و آشنایی با حرفه مهندسی در ترم اول سال اول و دروس دیگری با عنوان آشنایی با روشهای تحقیق و گزارش نویسی در ترم دوم سال اول تدریس می‌شوند.

۹.۲. تدریس دروس علوم مهندسی حتی المقدور با مثالهای صنعتی و حل مسائلی در صنعت به عنوان تمرین و تکلیف همراه است.

۲.۱۰. تدریس دروس کاربردی مهندسی با اجرای پروژه‌های صنعتی همراه است

۲.۱۱. پروژه یا پایان نامه‌های کارشناسی دارای ارزش حداقل ۶ واحد (معادل ۳ واحد برای استاد راهنما) و حتی‌المقدور در ارتباط با حل مسائل صنعت است.

### ۳. روش اجرای طرح پیشنهادی

۳.۱. پیشنهاد می‌شود یکی از دانشکده‌های مهندسی دانشگاه‌های صنعتی یا یکی از بخشهای مهندسی سایر دانشگاههای کشور با اطلاع‌رسانی کافی به دانش‌آموزان علاقه‌مند به ورود به رشته‌های مهندسی این برنامه را تشریح کنند و به پذیرش ۴۰ نفر دانشجوی علاقه‌مند به تحصیل در رشته مهندسی مورد نظر به روش طرح پیشنهادی مبادرت ورزند. (برای مثال با درج در دفترچه آزمون سراسری) [۲].

۳.۲. این دانشجویان برنامه آموزشی خود را در دانشگاه و صنعت طبق جدول ۱ دنبال خواهند کرد.

۳.۳. چنانچه دانشجویان پذیرفته شده از ادامه تحصیل در این طرح منصرف شوند، می‌توانند تحصیل خود را به روش متداول ادامه دهند.

۳.۴. پس از پایان ترم آموزش در صنعت به دانشجو نمره‌ای از طرف مسئول صنعت مربوط داده خواهد شد و فارغ‌التحصیلی دانشجوی مهندسی در این طرح منوط به داشتن حداقل معدل ۱۴ در دوره‌های آموزش صنعتی و احراز شرایط فارغ‌التحصیلی متداول دانشگاه خواهد بود.

### ۴. محاسن طرح پیشنهادی آموزش موازی مهندسی در دانشگاه و صنعت

#### الف. مزایا برای دانشجویان:

- صرف بیش از ۴۵۰ روز کار در صنعت مزیتی قابل توجه برای دانشجویان این طرح است.
- دانشجویان با دید بازتری به انتخاب دروس اختیاری اقدام می‌کنند، زیرا آنها با واقعیتهای صنعت آشنا می‌شوند و دروسی را انتخاب خواهند کرد که با آن متناسب و در جهت نیاز آنها در صنعت باشد.

- دانشجویان برای تطبیق خود با دنیای صنعت دچار مشکل خاصی نخواهند بود.
- دانشجویان تجربه ارزشمند کار در کنار مهندسان با تجربه صنعت و در جهت حل مسائل صنعت را کسب خواهند کرد.
- دانشجویان در حین کار در صنعت با علایق واقعی خود بهتر آشنا می شوند و گرایش مورد نظرشان را بهتر انتخاب خواهند کرد.
- آنان کاربرد مطالب آموخته شده در صنعت را بعضاً مشاهده می کنند و دروس مربوط را بهتر می آموزند.
- با کار در صنعت دانشجویان اجتماعی تر می شوند و با انسانها و محیطهای مختلف می توانند ارتباط بهتری برقرار کنند
- در طول دوره های کار در صنعت دانشجویان می توانند کمک هزینه ای دریافت کنند و در آمد مالی داشته باشند.

#### ب. مزایا برای دانشگاه:

- دانشگاه که اولین رسالتش تربیت دانشجویان علاقه مند و کارآمد است، در صورت تربیت و آموزش بهتر آنان در محقق ساختن این رسالت موفق تر خواهد بود.
- در کنار دانشجویان، استادان نیز در صنعت حضور دارند و پروژه های صنعتی را برای بررسی به دانشگاه می آورند و در کنار و همراه با دانشجویان به حل آنها می پردازند و از این راه علاوه بر خود آنها، دانشجویان و دانشگاه هم منتفع می شوند.
- با رفتن دانشجویان و استادان به صنعت، روح خلاقیت در دانشگاهها دمیده و باعث ایجاد هیجان و شور و نشاط در فضاهای آموزشی می شود.
- استادان و دانشجویان مشکلات صنعت را بهتر درک و در جهت حل آنها در دانشگاه اقدام می کنند. این مطلب باعث تغییر در نگرش مدیریتی در سطح دانشگاه می شود و مدیران و مسئولان دانشگاه در جهت هماهنگ سازی دروس و مطالب دانشگاهی همکاری مستمر با صنعت خواهند داشت.

### ج. مزایا برای صنعت:

- با ورود جدی استادان و دانشجویان به صنعت و طی ارتباط ایجاد شده، مشکلات صنعت به شکل علمی و دقیق تر حل می شود.
- صنعت به نیروهای تازه نفس تر (دانشجویان) راحت تر دسترسی خواهد داشت.
- از آنجا که نیروهای کارآموز دانشگاهی چند سالی در کنار کارفرمای ثابتی کار می کنند، در پایان دوره کارفرمایان می توانند مهندسانی با تجربه بیشتر و وضعیت نسبتاً روشن تر و مطمئن تر استخدام کنند.

### د. مزیت برای دولت:

از دید حاکمیتی دانشگاه و صنعت هر کشور به عنوان دو پایگاه مهم و حیاتی هر جامعه اگر در جهت رشد و پیشرفت گام بردارند، به تثبیت پایه های آن نظام کمک می شود و در خصوص جمهوری اسلامی ایران این موضوع به رشد جایگاه علمی و اقتصادی کشور کمک خواهد کرد.

### ۵. پیشنهادهایی برای پرورش خلاقیت و اخلاق مهندسی دانشجویان مهندسی

از اصول مهم در رشد جوانان برای پذیرش مسئولیتها در آینده پرورش روح خلاقیت در آنهاست [۲].

پس از سالها، امروزه این امر به طور جدی احساس می شود که باید روحیه خلاقیت محور را در دانشجویان رشد و پرورش داد و در آنها نگرش خلاق را تقویت کرد تا از زاویه های جدید به بررسی مسائل دنیای واقعی بپردازند.

برای این منظور، باید تحولاتی در آموزش مهندسی، مانند آنچه در زیر شرح داده شده است، مد نظر قرار گیرد:

الف. تکیه اساسی بر دروسی باشد که سبب پرورش خلاقیت می شوند که از جمله می توان دروس زیر را ذکر کرد:

- خلاقیت در مهندسی؛
- ارتباطات شفاهی؛

- آشنایی با حرفه مهندسی؛
- آشنایی با صنعت؛
- اضافه کردن دروسی اختیاری نظیر مهندسی ورزش و مهندسی موسیقی به فهرست دروس اختیاری که می‌تواند باعث افزایش جذب دانشجویان و تأثیرگذاری و ایجاد فضایی شادتر و دل‌انگیزتر و در نتیجه، خلاقیت بیشتر شود.
- تاریخ مهندسی؛
- الگوبرداری از طبیعت در مهندسی؛
- مهندسی معکوس و بررسی طرحهای مهندسی از نظر طراحی و خلاقیت؛
- تئوری سیستم‌های انسان - ماشین؛
- تکنیکهای تجسم بصری.

ب. در ارتباط با ایجاد خلاقیت و پرورش اخلاق مهندسی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- برگزاری مسابقات مدت‌دار (ماهانه - ترمی یا سالانه) برای یک طرح خلاق که مثلاً در مهندسی مکانیک در هر گروه سیالات، جامدات و ساخت و تولید یک مسئله متناسب با آن گرایش طرح شود و دانشجویان تیمی یا انفرادی به حل آن بپردازند و در قبال حل آن هدیه و جایزه دریافت کنند. این امر باعث ایجاد رقابت در بین دانشجویان می‌شود و شور و نشاط را هم به دانشکده می‌آورد و خلاقیت دانشجویان را نیز بالا می‌برد و در صورت عملی بودن ایده‌ها، آنها را با همکاری معاونت صنعتی عملی و در صنعت اجرا می‌کنند؛
- ایجاد بانک ایده که دانشجویان و استادان و حتی اعضا و کارمندان دانشکده مهندسی این امکان را داشته باشند که با حق ثبت ایده به نام خودشان در سایت مربوط به این بانک و صندوق، ایده‌های خود را ابراز کنند، مسئول سایت یا بانک که زیر نظر معاونت صنعتی عمل می‌کند، به بررسی ایده‌ها می‌پردازد و در صورت لزوم اقدامات لازم برای عملی ساختن این ایده‌ها یا توسعه و بسط آنها و طرح در کمیسیونهای مربوط برای پخته کردن ایده‌های خام صورت می‌پذیرد؛



- تدوین استراتژی و اهداف دانشکده برای حداقل پنج سال آینده همگام با شروع برنامه دوره آموزش موازی مهندسی؛
- در شرح وظایف معاونت صنعتی ایجاد گروههای ارزیابی کار دانشجویان در صنعت و گروههای روان-درمانی برای ارزیابی مستمر وضعیت روحی - روانی و جسمی دانشجویان در صنعت گنجانده خواهد شد، زیرا این موضوع؛ یعنی سلامت روحی و جسمی دانشجویان در ایجاد نگاه خلاق در آنها بسیار مؤثر است؛
- تشکیل کمیته «خلاقیت» زیر نظر معاونت صنعتی که برای تغییر و تحولات خاص و بررسی مسائل مختلف در دروس و نحوه آموزش در دانشکده تشکیل می‌شود؛
- استاد و دانشجوی خلاق سال [یا ترم] توسط کمیته خلاقیت دانشکده انتخاب می‌شود؛
- برای جلب توجه دانشجویان و اهمیت قایل شدن برای دروس آزمایشگاهی بهتر است آنها به دروس اصلی اضافه شود؛
- ایجاد مراکز رشد در دانشکده به منظور پرورش دانشجویان دارای استعداد بالقوه با روشهای خاص؛
- ایجاد همکاریهای بین‌المللی با دانشگاههای جهان و استفاده از استادان سایر کشورها به شکل مدعو که در زمینه خلاقیت و طرحهای خلاق به تدریس و کار مشغول هستند؛
- برگزاری سمینارهایی به منظور بررسی و تبادل نظر دانشجویان با استادان در باره ترم گذشته‌ای که در صنعت بوده‌اند. بحث در این موارد باید به شکلی کاملاً نو و خلاق گونه باشد تا باعث افزایش بازدهی و خروج از حالت جمود و سکون درسی شود؛
- انتشار فصلنامه‌ای برای معرفی مهندسان با اخلاق و عاشق ایران [آشنایی با مهندسان با اخلاق ایرانی]؛
- معرفی استاد، دانشجو و کارمند نمونه اخلاق در طول هر ترم یا سال تحصیلی؛
- همایش سالانه مهندسان اخلاقمند ایرانی از سراسر جهان؛
- برگزاری دوره های اخلاق مهندسی به شکل کارگاه یا کلاسهای یک تا چند روز؛

- ارائه درس مهندسی اخلاق و مقایسه آن با درس اخلاق مهندسی؛
- برگزاری سلسله جلسات با حضور مهندسان اخلاقمند و عاشق وطن در دانشکده و با حضور استادان، دانشجویان و کارمندان دانشکده؛
- ایجاد سایت مهندسان اخلاقمند ایرانی و عاشق وطن؛
- تجلیل از بازنشستگان جامعه مهندسی دانشکده و حتی کارمندان بازنشسته و اخلاقمند؛
- ایجاد گروه اخلاق مهندسی در سطح دانشکده.

### ۶. نتیجه گیری

پیشنهادهای مطرح شده در حقیقت، فاز صفر از یک پیشنهاد اجرایی است. طراحی مفهومی از تعامل بین عناصر اصلی درون دانشگاهها و بیرون از آن با نگرش سیستمی، درجه بندی سطوح کار و رعایت آن در این مقاله مورد توجه بوده است. فازهای بعدی در مرحله اجرا است که به دو بخش پنجساله در یک دانشکده مهندسی و سپس، در صورت موفقیت تعمیم آن به سایر دانشکدهها و دانشگاهها ست.

### مراجع

۱. بهادری نژاد، مهدی، "پیشنهادی برای آموزش مهندسی در ایران،" **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال اول، شماره ۱، صص. ۹۷ تا ۱۰۳، بهار ۱۳۷۸.
۲. نمکی، علی، "ارائه مدلی برای آموزش مهندسی مکانیک با توجه به خلاقیت، اخلاق مهندسی و عشق به وطن"، رساله کارشناسی، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف، شهر یور ۱۳۸۶.
۳. دوامی، پرویز، "آموزش مهندسی و نیازها در ایران"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال اول، شماره ۱، صص. ۱ تا ۲۹، بهار ۱۳۷۸.
۴. یعقوبی، محمود، "ویژگیهای تربیتی در آموزش مهندسی"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال اول، شماره ۱، صص. ۳۱ تا ۴۵، بهار ۱۳۷۸.

۵. قالیبافیان، مهدی، "نگاهی به برنامه‌های آموزشی و پژوهشی رشته‌های فنی و مهندسی، نیازهای حال و آینده"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره ۲، صص. ۱ تا ۳۳، تابستان ۱۳۷۸.
  ۶. مشفقیان، محمود، "تحصیلات تکمیلی در دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز (گذشته، حال و آینده)"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره ۲، صص. ۷۳ تا ۹۳، تابستان ۱۳۷۸.
  ۷. کاوه، علی، "بازسازی برنامه‌های مراکز آموزشی مهندسی"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره ۲، صص. ۹۵ تا ۱۱۰، تابستان ۱۳۷۸.
  ۸. شریعتمداری، علی، "نکته‌های اساسی در آموزش مهندسی"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره ۲، صص. ۱۲۱ تا ۱۲۵، تابستان ۱۳۷۸.
  ۹. رحیمی، غلامحسین، "آموزش مهندسی در برنامه‌های آینده توسعه کشور"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره ۳، صص. ۱ تا ۱۱، پاییز ۱۳۷۸.
  ۱۰. تابعی، سید ضیاءالدین و محمود یعقوبی، "درباره ارتباط فلسفه با آموزش مهندسی"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال چهارم، شماره ۱۳، صص. ۸۱ تا ۸۸، بهار ۱۳۸۱.
  ۱۱. شاکرین، سعید، "ارزشیابی آموزش مهندسی مکانیک در قرن ۲۱ در آمریکا"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال ششم، شماره ۲۲، صص. ۳۱ تا ۴۳، تابستان ۱۳۸۳.
  ۱۲. خداپرست حقی، اکبر، "دیدگاه نوین در آموزش مهندسی: ارتقا از مدل‌های سنتی به راهکارهای خلاق"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال هفتم، شماره ۲۸، صص. ۱ تا ۱۱، زمستان ۱۳۸۴.
  ۱۳. حجازی، جلال، محمد مهدی عفاری، "ارکان نظام آموزش مهندسی"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال هفتم، شماره ۲۸، صص. ۹۴ تا ۱۳۴، زمستان ۱۳۸۴.
  ۱۴. خداپرست حقی، اکبر، "آموزش مهندسی و مهندس جهانی در اسپانیا"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال نهم، شماره ۳۳، صص. ۲۰۳ تا ۲۰۸، بهار ۱۳۸۶.
  ۱۵. خداپرست حقی، اکبر، "آموزش مهندسی مبتنی بر رفع مشکل، مروری بر تجربه‌های دانشگاه‌ها Aalborg دانمارک"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال نهم، شماره ۳۴، صص. ۱۶۹ تا ۱۷۹، تابستان ۱۳۸۶.
  ۱۶. ضیایی، مظاهر، "آموزش مهندسی در اقتصاد دانش پایه"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال نهم، شماره ۳۵، صص. ۱۵ تا ۲۹، پاییز ۱۳۸۶.
17. Denning, P. J., D. Menasce and J. Gerstner, "Re-engineering the Engineering School", Proc. ASEE Conference, June 1995.

18. Profiles of Engineering Colleges, Prepared by American Society for Engineering Education, pp. 14-24, Washington, DC, 2000.
19. Laurillard, D., **Rethinking Universities Teaching**, London, Routledge, 1993.
20. Jensen, H. P., "Strategic Planning for the Education Process in the Next Century", **Global J. of Engineering Education**, Vol. 4, No.1, pp.35-42, 2000.
21. Grunwald, N., "German Engineering Education", Proc. 2nd Asia-Pacific Forum on Engineering Technology Education, Sydney, Australia, 371-374, 1999.
22. Fink, F. K., "Integration of Work - Based Learning in Engineering Education", FIE'01: Frontiers in Education Conference, Reno, Nevada, October 2001.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۶ / ۷ / ۱۱)

(تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۷ / ۲ / ۱۴)