

## آموزش مهندسی مشتری مدار در قرن بیست و یکم

### صمد بنیسی

استاد بخش مهندسی معدن - دانشکده فنی و مهندسی - دانشگاه شهید باهنر کرمان

### چکیده

با توجه به روند خصوصی سازی در بخش‌های مختلف، برای بقاء در عرصه آموزش مهندسی در قرن جدید باید به نیازها و علایق دانشجویان و انتظارات پذیرنده دانشجویان توجه لازم را مبذول داشت. آموزش یک طرفه سنتی بدون توجه به برآورده شدن نیازهای واقعی دانشجویان و اتخاذ شیوه‌های ناسازگار با شرایط زمانی و مکانی، دیگر قادر به ادامه حیات نخواهد بود. در آموزش مشتری مدار، هدف دانشجویان فراگیری مطالبی است که بتوانند با آنها زندگی و کسب درآمد کنند. از طرف دیگر، هدف آموزش دهنده در این سیستم ارائه مطالب کاربردی به بهترین شیوه جهت حفظ شغل، خدمت و ارتقای مرتبه است. از خصوصیات اصلی آموزش مهندسی مشتری مدار می‌توان به طراحی تدریس بر اساس حل مسئله، کارآفرینی ذاتی با تدریس هدفمند، متنوع سازی روش‌های ارائه درس، آموزش با جهت‌گیری تشویق کار گروهی، ملموس سازی مباحث درسی با ارائه مثال‌های کاربردی، به کارگیری روش‌های آموزش چند رسانه‌ای - نهاد، سازگار کردن ارزشیابی دانشجویان با ارزیابی‌های خارج از دانشگاه و ارائه برنامه درسی دقیق اشاره کرد. در صورت اجرای این مدل آموزشی می‌توان انتظار داشت که فارغ التحصیلان این سیستم آموزشی دارای خصوصیتی از جمله اعتماد به نفس بالا در مواجهه با مشکلات واقعی، داشتن قدرت تحلیل بالا، توانایی برقراری ارتباط با دیگران و انجام کار گروهی، داشتن مهارت‌های لازم جهت ارائه نظرات، توانمندی ایجاد تغییرات در فرآیندها با امکانات موجود برای افزایش بهره‌وری و شناخت دقیق فرآیند در کوتاه‌ترین مدت، باشند. در چهارده سال گذشته این شیوه آموزش در سه مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در بخش مهندسی معدن دانشگاه شهید باهنر کرمان به صورت محدود به اجرا گذاشته شد. بررسی نظرسنجی‌های انجام شده از ۱۱۲۵ نفر از دانشجویان نشان از رضایت‌مندی حداقل ۹۱ درصدی از این شیوه آموزشی داشت. از خصوصیات بارز این شیوه آموزشی نیاز به وقت زیاد جهت آماده‌سازی مطالب درسی و در نتیجه تعداد دروس تدریسی محدود در مقایسه با وضعیت فعلی مراکز آموزش عالی است.

### واژه‌های کلیدی: آموزش مهندسی مشتری مدار، کارآفرینی ذاتی، تدریس کاربردی

### مقدمه

حقوق پرداخت می‌شود، عامل اصلی ترویج سیستم آموزش غیر هدفمند است. در این سیستم غیر کارآفرینی، دانش‌آموخته لزوماً سازگار با نیازها نیست و صرفاً حمل کننده یک سری مطالب نظری با کمترین وجه کاربردی است. تلخ‌ترین تجربه فارغ التحصیلان این نوع سیستم آموزشی، زمان رویارویی آنها با مسائل واقعی صنعت و عدم آمادگی کامل آنها در شناخت، کار و رفع نقایص احتمالی است. این امر باعث شده که اکثر مهندسان شکاف بزرگی بین آموزش‌های دانشگاهی و مسائل واقعی ببینند و بعضاً برای این دو، دو دنیای جداگانه با خصوصیات خاص خود متصور شوند. این در حالی است که پیشرفت واقعی زمانی حاصل می‌شود که مکانیزم حاکم بفرآیندها به خوبی شناخته شود و با استفاده از دانش نظری در جهت بهبود آن قدم برداشته شود.

جدایی دانشگاه و صنعت که سال‌هاست به عنوان مشکلی لاینحل باقی مانده، ریشه در آموزش بدون توجه

بدون شک نیروی انسانی کارآمد مهم‌ترین سرمایه ملی هر کشوری محسوب می‌شود. تاثیرگذاری این عامل در رشد و تعالی کشورها بالاتر از ثروت، مساحت، جمعیت و عواملی از این دست است. شیوه آموزش در همه سطوح به خصوص در سطح آموزش عالی نقش مهمی در میزان مفید بودن افراد آموزش دیده در پیشبرد اهداف جامعه ایفا می‌کند.

عدم کارآیی مطلوب مهندسان در صنایع از نشانه‌های مهم آموزش غیر مبتنی بر نیاز روز و ناسازگاری موضوعات آموزش داده شده با نیازهای واقعی است. از آن جایی که در شرایط فعلی دانشگاه‌ها، عمده آموزش دهندگان در قبال میزان کارآیی فارغ التحصیلان خود در بیرون از دانشگاه مسئولیت مستقیم ندارند، به وجود آمدن چنین شرایطی دور از انتظار نیست. در سیستم‌های دولتی که به دانشگاه‌ها صرفاً به جهت آموزش مهندسان، بدون توجه به میزان موفقیت دانش‌آموختگان این موسسات در جامعه

می‌گیرد. به نظر می‌رسد که اجرای یک برنامه واحد به خصوص در دوره کارشناسی ارشد برای سراسر کشور با توجه به تنوع صنایع و متفاوت بودن تخصص اعضای هیئت علمی، جای خود را باید به برنامه‌های خاصی در هر منطقه بدهد. البته در اجرای این امر حفظ استانداردهای لازم آموزشی جهت تربیت فارغ التحصیلان کیفی حائز اهمیت است.

اساس آموزش مشتری مدار در واقع سازگار کردن شیوه و مطالب آموزشی با نیاز مشتری داخلی (دانشجویان) و مشتری بیرونی (صنایع) است. اتخاذ این شیوه متضمن پویایی پیوسته سیستم آموزشی خواهد بود و شرایط را برای همراهی با قافله سریع پیش رونده تکنولوژی فراهم خواهد نمود.

### شرایط تحقق آموزش مهندسی مشتری مدار

برای این که مدل آموزش مهندسی مشتری مدار قابل اجرا و بهره‌دهی لازم باشد، در دانشگاه‌ها شرایطی باید حاکم شده باشد که در زیر به چند مورد مهم آن اشاره می‌شود:

#### ۱- ارزیابی کیفیت آموزش بر اساس میزان برآورده کردن نیاز صنایع

در صورتی که دانشگاه‌ها بر اساس موفقیت فارغ التحصیلان خود در بر آورده کردن نیازهای روز و آینده صنایع ارزشیابی شوند، سیستم آموزشی و آموزش دهنده خود را برای سازگاری بیشتر، همواره به روز می‌کند. اگر این رابطه بین موفقیت دانش آموخته و فرآیند آموزش برقرار نباشد، هر کدام از دو عنصر - دانشگاه و صنعت - راه خود را طی می‌کند غافل از اینکه تعالی کشور در گرو همکاری تنگاتنگ این دو است. اگر دانشگاهی با توجه به تکنولوژی روز و آینده دروس جدید و یا دوره‌های خاصی را پیش بینی نکند، مهندسان فارغ التحصیل آن دانشگاه در بهترین حالت توانایی برآورده ساختن نیازهای سه دهه قبل صنعت را خواهند داشت. وجود دوره‌های بی‌شمار کوتاه و بلند مدت در صنایع، خود دلیلی بر فاصله گرفتن آموزش‌های دانشگاهی از نیاز صنایع است. این کار علاوه بر تحمیل هزینه فراوان، مدت زمان انتظار برای بهره گرفتن از نیروی انسانی دانشگاهی و آموزش دیده را به طور چشمگیری طولانی می‌کند.

به نیاز مشتری دارد [۳-۱]. نزدیک کردن واقعی دانشگاه و صنعت در گرو آموزش مهندسانی است که برای اداره و حل مشکلات صنایع، آموزش دیده باشند. مهندسی که در فرهنگ آموزش خود نحوه مواجهه با مسائل واقعی و شیوه حل آنها را نیاموخته، چگونه می‌تواند با ورود به جامعه به یک باره جهش کرده و بتواند از عهده این امر برآید.

ترجیح تاریخی مهندسان خارجی بر داخلی در صنایع، علاوه بر مسائل فرهنگی، به عدم توانایی کامل متخصصان داخلی در برآورده کردن نیازها در زمان معین و با هزینه و امکانات محدود مربوط می‌شود. مهندسی که در طی چندین سال تحصیل در دانشگاه، آموزش‌های کاربردی لازم را برای مطالعه، اجرا، کنترل و بهینه‌سازی فرآیندهای مورد نیاز ندیده، چگونه می‌تواند از عهده این مسئولیت خطیر برآید. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که جوانان ایرانی با آموزش دیدن در دانشگاه‌های معتبر خارجی به متخصصانی تبدیل می‌شوند که کارایی آنها قابل مقایسه با هم دوره‌ای‌های خودشان در داخل نیست.

یکی از راهکارهای مقابله با این مشکل، اعطای اختیار به دانشگاه‌ها جهت طراحی دروس و دوره‌های جدید بوده است. با این که این امر می‌توانست تحول بزرگی در نحوه آموزش ایجاد کند، ولی بررسی‌ها نشان می‌دهد که دانشگاه‌ها از این امکان مهم، بهره لازم را نبرده‌اند. دلیل عمده، نبود انگیزه کافی در دانشگاه‌هاست چون انجام این امر تفاوتی در ارتقا و یا میزان حقوق استادان ایجاد نخواهد کرد و ایجاد هر گونه تغییری نیاز به انرژی زیاد، صبر و تحمل نوسان‌های برخاسته از این تحول دارد. تا زمانی که استاد حفظ شغل و ارتقا خود را در به روز شدن و برآورده کردن نیازهای صنایع نداند، تغییرات بنیادین در نحوه تدریس و موضوع آموزش‌های دانشگاهی صورت نخواهد گرفت. هر تغییری به طور طبیعی با مقاومت‌هایی رو به رو می‌شود که برای مقابله با آن داشتن اهداف عالی و انگیزه والا ضروری است. در صورتی که دانشگاه‌ها با توجه به نیازهای منطقه‌ای خود با تدوین دوره‌ها و دروس خاص از تخصص‌هایی استفاده کنند که بتوانند این نیازها را برآورده سازند، شکاف بین دانشگاه و صنعت کم‌تر خواهد شد [۷-۴]. اجرای این امر نه تنها کمک به استفاده بهینه از تخصص‌های اعضای هیئت علمی می‌کند بلکه به طور طبیعی مراکزی با توانمندی‌های خاص در هر منطقه شکل

## ۲- نقش کلیدی رضایت‌مندی آموزش گیرنده در ارزیابی نحوه آموزش

سطح دانش و معلومات استاد به خودی خود نمی‌تواند در ارزیابی نحوه آموزش موثر باشد بلکه آن چیزی که به آموزش گیرنده انتقال داده می‌شود نقش اساسی در ارزیابی نهایی ایفا می‌کند. از آن جایی که هدف آموزش مهندسان، راهبری، حل مشکلات، کنترل و بهینه‌سازی سیستم‌ها است، در نتیجه محصول تولیدی این سیستم آموزشی، تعیین کننده میزان موفقیت آن است. رضایت‌مندی آموزش گیرنده از نحوه انتقال مطالب و مطالب ارائه شده توسط آموزش دهندگان، نشان دهنده موفقیت سیستم در بخش انتقال دانش و نوع آن است. در سیستم‌هایی که آموزش دهنده بدون توجه جدی به آموزش گیرندگان همواره یک روش نسبتاً ناموفق را به اجرا می‌گذارد، نمی‌توان انتظار داشت که خروجی آن قادر به سازگار کردن خود با محیط بیرون یعنی صنایع باشد. سیستم‌های آموزشی که در آنها دانشجویان بر اساس سطح رضایت‌مندی از آموزش، هزینه‌ها را پرداخت می‌کنند و موفقیت موسسات آموزشی بر اساس تربیت مهندسانی با توانایی بالقوه برای رو به رو شدن با مشکلات واقعی سنجیده می‌شود، بهترین شرایط را برای پیاده‌سازی مدل آموزش مشتری مدار فراهم می‌نماید.

## ۳- نقش دولت به عنوان هماهنگ کننده و جهت دهنده

دولت با سیاست‌های تشویقی و حمایتی خود می‌تواند موسسات آموزشی را در جهت برآورده شدن اهداف کلان، هدایت کند. این شیوه دقیق‌تر و هوشمندانه‌تر از روش سنتی دستور مستقیم با بخش‌نامه‌های متعدد است. روش جدید، انعطاف پذیری لازم را به دانشگاه‌ها داده و در عین حال جهت‌گیری کلان با اهداف کلی نظام هماهنگ می‌باشد. وقتی در یک دوره زمانی، مشخص گردد که دانشگاهی توانسته است نیازهای استانی یا کشوری صنایع را با تربیت مهندسان توانمند برآورده سازد، دولت با حمایت و تقویت این دانشگاه‌ها می‌تواند در جهت الگو شدن آنها قدم‌های موثری بردارد. با این شیوه هر دانشگاهی با توجه به صنایع خاص استانی یا کشوری سعی در آموزش مهندسان برای بکارگیری در شاخه مربوط را دارد.

## ۴- بودجه در قبال آموزش کاربردی

شرایط ایده‌آل برای پیاده کردن مدل آموزش مهندسی مشتری مدار حالتی است که اعتبارات در ازای آموزش هدفمند تخصیص داده شود. در شرایط فعلی که دولت با تقسیم پول حاصل از درآمد نفتی به اداره دانشگاه‌ها می‌پردازد، مدل آموزش مشتری مدار کمترین تاثیر را خواهد داشت. دلیل این امر وابسته نبودن کیفیت محصول خروجی (مهندسان) و اعتبارات پرداختی است. در صورتی که خصوصی سازی به معنای واقعی با این دیدگاه که رضایت مشتری داخلی (دانشجویان) و مشتری بیرونی (صنایع) دو عامل اصلی جلو برنده سیستم آموزشی است اجرا شود، مدل آموزش مشتری مدار بالاترین کارایی را خواهد داشت. پذیرش بخشی از دانشجویان در سطح تحصیلات تکمیلی بصورت آزاد که چندی است در کنار پذیرش عمومی و معمول صورت می‌گیرد، به نظر می‌رسد که قدمی در جهت پیاده سازی آموزش مشتری مدار باشد. اگر دانشجویان و صنایع بخواهند مبلغی را بابت آموزش پرداخت کنند، همواره در فکر بازگشت سرمایه خود به شکل مطمئن و در مدت زمان معقول هستند. به همین دلیل، افراد و صنایع با ارزیابی دانشگاه‌های مختلف پول خود را در جایی هزینه می‌کنند که محصول آن قبلاً در صنایع موفقیت خود را به اثبات رسانده باشد.

## اهداف مدل آموزش مهندسی مشتری مدار

در این مدل هدف آموزش گیرنده فراگیری مطالبی است که بتواند با آنها کسب درآمد و زندگی کند. شاید در نگاه اول این هدف خیلی والا به نظر نرسد ولی در عمل تنها در صورتی که دانش فرد بتواند مشکلی از جامعه را حل کند، می‌تواند درآمدزایی داشته باشد. این بدین معناست که آموزش گیرنده همواره در پی سازگار کردن خود با شرایط جامعه است ولی از طرف دیگر سعی در یادگیری مطالبی دارد که بتواند تقاضای موجود و آینده را برآورده سازد. در این نگاه، دانشی که قابل تبدیل شدن به عمل نباشد ارزش زیادی ندارد و در برخورد با مسائل واقعی ارزش آن مشخص می‌گردد. این دیدگاه رابطه پویا و مداوم بین نیازهای بیرونی (صنایع) و ویژگی‌های محصول دانشگاه‌ها (مهندسان) را تضمین می‌کند.

هدف آموزش دهنده در مدل آموزش مهندسی مشتری مدار، ارائه مطالب کاربردی به بهترین شیوه برای

## ۲- کارآفرینی ذاتی با تدریس هدفمند

اگر در طی تحصیل، دانشجویان مهندسی، فرهنگ آموزش برای حل مسئله را فرا بگیرند به طور طبیعی بعد از فارغ التحصیلی جسارت و انگیزه لازم را برای رو به رو شدن با مسائل واقعی خواهند داشت و با کمترین مشکل وارد چرخه تولید خواهند شد. ولی اگر در طول تحصیل، مطالب درسی بدون توجه به مسایل خارج از دانشگاه تدریس شود، خلاء بزرگی بعد از فارغ التحصیلی احساس خواهد شد. دوره‌های مختلف کارآفرینی که در سال‌های اخیر به طور جدی مطرح شده نیز در پی رفع این مشکل بوده است. در حالی که در صورت پیاده شدن مدل آموزش مهندسی مشتری مدار این امر به طور طبیعی روی می‌دهد و مهندسان در کوتاه‌ترین مدت با محیط بیرون سازگاری لازم را پیدا می‌کنند.

## ۳- متنوع سازی روش تدریس

در صورتی که شرایط زمانی و مکانی در روش ارائه درس در نظر گرفته نشود، موفقیت مدرس در انتقال مطالب به حداقل خواهد رسید. درک صحیح از وضعیت روحی و روانی دانشجویان، جامعه و صنعت در میزان موفقیت مدرس نقش اساسی دارد. روش سنتی تدریس یک طرفه بدون دخالت فعال دانشجو در شرایط موجود کارایی زیادی ندارد. دخالت دادن دانشجو با طرح سؤالات مختلف از شیوه‌های جلب مخاطب و همراه ساختن آنها در فرآیند آموزش است. گفتنی است که این شیوه نیاز به مهارت و توانمندی خاص دارد که با مطالعه و برنامه ریزی و ممارست دست یافتنی است.

شیوه تدریس استاد باید به گونه ای باشد که همراه با انتقال مفاهیم، دانشجویان او را همراهی کنند. همراه بودن پیوسته دانشجویان در زمان تدریس بدون اتخاذ شیوه‌های مختلف آموزش امکان پذیر نیست. سنت نه چندان صحیح تدریس ۹۰ تا ۱۲۰ دقیقه‌ای در یک جلسه خود عامل مهمی در از دست دادن اکثر مخاطبان بعد از ۳۰ تا ۴۰ دقیقه اول کلاس است. در نظر گرفتن استراحت ۱۰ دقیقه‌ای بعد از ۵۰ دقیقه تدریس یکی از شیوه‌های مناسب آماده سازی دانشجویان و استاد برای ۵۰ دقیقه دوم کلاس است که با خود شادابی و تازگی خاصی به همراه می‌آورد.

حفظ شغل، خدمت و ارتقای مرتبه است. در این مدل، آموزش دهنده سعی دارد با توجه به زمان و مکان، مطالب کاربردی خود را به شیوه‌ای که برای آموزش گیرنده جذاب باشد ارائه کند. استفاده از شیوه‌های مختلف آموزشی، درک صحیح روحیات جوانان و نحوه برخورد با قشر یادگیرنده از عوامل کلیدی موفقیت در کسب رضایت مشتری (دانشجویان) است. شایان ذکر است که در این مدل، دانشجو با توجه به نحوه آموزش و نوع مطالب آموزشی هزینه‌هایی را پرداخت می‌کند و هر گونه نارضایتی در نحوه ارائه و یا نوع مطالب ارائه شده منجر به کاهش تعداد دانشجویان متقاضی درس خواهد شد و همین امر باعث کنار گذاشته شدن این نوع آموزش ناکارآمد خواهد شد.

ارتقای مرتبه علمی‌استادان به نحو بارزی وابسته به رضایت دانشجویان از درس دارد. چون هر استادی در پی پیشرفت و ارتقای مرتبه خود می‌باشد در نتیجه برای دستیابی به این هدف انعطاف پذیری آموزشی، به روز بودن و به کارگیری روش‌های نوین آموزشی اجتناب ناپذیر خواهد بود. برای بقا در این مدل آموزشی، بهبود کیفیت پیوسته در نحوه آموزش و مطالب ارائه شده ضروری است.

## خصوصیات مدل آموزش مهندسی مشتری

### مدار

#### ۱- طراحی تدریس بر اساس حل مسئله

هدف تمام آموزش‌های مهندسی توانمندسازی فارغ التحصیلان برای حل مسائل واقعی است. در دهه اخیر، موفقیت طراحی تدریس بر اساس حل مسئله در بسیاری از موارد بر روش سنتی تدریس یک سری دروس کلاسیک به اثبات رسیده است. در روش جدید، در ابتدا با بررسی مسائل موجود مشخص می‌گردد که برای حل آنها چه آموزش‌ها و تخصص‌هایی نیاز است و بر این اساس درس‌ها طرح ریزی می‌شوند. در واقع حل مسئله، مدرس را به سمت مباحث خاصی هدایت می‌کند و در زمان تدریس دروس، محل کاربرد آنها و اهمیت آنها در صنعت تذکر داده می‌شود. ارزش مهندسان در مدل مشتری مدار وابسته به موفقیت آنها در حل مسائل است و افزایش موفقیت در گرو درک عمیق تر مسائل موجود و آینده و پیدا کردن مطالب درسی در ارتباط با مشکلات روز است.

#### ۴- آموزش با تشویق کار گروهی

هدف اصلی در مدل آموزش مهندسی مشتری مدار، تربیت مهندسانی است که قادر به حل مشکلات صنایع باشند. به همین دلیل جهت‌گیری آموزشی به سمت تشویق کار گروهی است چون در دنیای خارج از دانشگاه حل مشکلات عمدتاً به دلیل وسعت و پیچیدگی به شکل گروهی خواهد بود. برای موفقیت در این امر طی آموزش باید تجربه لازم را برای وارد شدن در عرصه کار گروهی کسب نمایند. از این رو دادن تکالیف و امتحانات گروهی می‌تواند این فرهنگ کار علمی پیشرفته را ترویج کند و بر فرهنگ ضد توسعه‌ای کار فردی و گریز از گروه تا حدی فائق آید. مشاهده نتیجه مثبت کار به صورت گروهی توسط دانشجویان می‌تواند علاوه بر بروز خلاقیت‌ها، زمینه را برای نهادینه شدن این شیوه فراهم آورد.

#### ۷- واقعی تر کردن نحوه ارزیابی دانشجویان

با توجه به هدف آموزش مشتری مدار، ارزیابی فارغ‌التحصیلان نیز باید سازگار با این هدف باشد. در عمل میزان توانمندی مهندس در رویارویی با مسائل صنایع و حل آنها نشان دهنده درجه موفقیت او در آزمون زندگی کاری است. به همین دلیل در شیوه آموزش مشتری مدار، مدل ارزشیابی نیز باید با این واقعیت مطابقت داشته باشد و حل مسائل با امکان دسترسی به منابع موجود اساس ارزشیابی قرار گیرد. امتحان حافظه دانشجویان و یا تحویل صورتی آنچه آنها فرا گرفته‌اند، نمی‌تواند روش مناسبی برای ارزیابی باشد و کمترین کمک را به برآورده کردن نیازهای واقعی کشور می‌کند. از آن جایی که زندگی، خود یک امتحان کتاب باز است، در نتیجه در ارزیابی میزان فراگیری مطالب آموزش داده شده این نکته مهم باید در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر، آشنا کردن دانشجویان با نحوه مواجهه و حل مسائل و تحلیل نتایج حاصل با در دسترس قرار دادن تمام منابع لازم، شرایط را برای تربیت مهندسان تحلیل‌گر، توانمند و جسور آماده می‌سازد. مهندس باید بیاموزد که مطالب آموزش داده شده برای حل مشکلات جامعه است و گرنه خود مطالب ارزش آنچنانی ندارد. در واقع با آموزش این اصول، ابزار لازم برای حل مسئله فراهم می‌شود و گرنه توصیف ابزار و اصول به خودی خود ارزش بالایی ندارد.

#### ۸- ارائه برنامه ریزی درسی دقیق

از حقوق اولیه دانشجویان، اطلاع از روند آموزش

هدف اصلی در مدل آموزش مهندسی مشتری مدار، تربیت مهندسانی است که قادر به حل مشکلات صنایع باشند. به همین دلیل جهت‌گیری آموزشی به سمت تشویق کار گروهی است چون در دنیای خارج از دانشگاه حل مشکلات عمدتاً به دلیل وسعت و پیچیدگی به شکل گروهی خواهد بود. برای موفقیت در این امر طی آموزش باید تجربه لازم را برای وارد شدن در عرصه کار گروهی کسب نمایند. از این رو دادن تکالیف و امتحانات گروهی می‌تواند این فرهنگ کار علمی پیشرفته را ترویج کند و بر فرهنگ ضد توسعه‌ای کار فردی و گریز از گروه تا حدی فائق آید. مشاهده نتیجه مثبت کار به صورت گروهی توسط دانشجویان می‌تواند علاوه بر بروز خلاقیت‌ها، زمینه را برای نهادینه شدن این شیوه فراهم آورد.

#### ۵- ملموس سازی مباحث درسی با ارائه مثال‌های کاربردی

از دلایل مهم عدم جذابیت بعضی از دروس برای دانشجویان مهندسی، نبود کاربرد قابل لمس برای مباحث مطرح شده در کلاس است. بررسی نحوه تدریس استادان موفق از نظر دانشجویان نشان می‌دهد که در اکثر موارد این نوع استادان توانسته‌اند با اشاره به کاربرد، مفاهیم بسیار پیچیده مهندسی را برای دانشجویان جذاب و قابل فهم نمایند. موفقیت در این امر در گروه مطالعه و نزدیک شدن استادان به صنایع و مسائل روز است. با این که این کار زمان‌بر و سخت است ولی به واسطه تاثیر چشمگیر آن در دستیابی به هدف آموزش مشتری مدار ارزش سرمایه گذاری دارد.

#### ۶- به کارگیری روش‌های آموزش چند رسانه‌ای- نهاد

با پیشرفت تکنولوژی آموزشی، استفاده از فیلم، صدا، تصاویر متحرک و نمودار در کلاس‌های درس امری عادی شده است. مقاومت سیستم سنتی آموزشی در مقابل چنین سیستمی که در ابتدای ورود آنها در دانشگاه‌ها مشاهده شد، باعث شد که زمان برای اصلاح روش‌های قدیمی و بکارگیری روش‌های نوین آموزشی از دست برود. بخشی از این مقاومت به دلیل عدم آشنایی استادان به خصوص استادان قدیمی به نحوه استفاده از این تجهیزات

همراه جوابها ارائه می‌شوند تا برای رسیدن به هدف نهایی که تربیت مهندسان توانمند است خدمت نماید.

### ۱۱- برگزاری بازدیدهای تخصصی از صنایع

بازدید از صنایع که در آن استاد بخش‌های در ارتباط با درس خود را به طور تخصصی تشریح می‌کند، به دانشجویان فرصت مناسب را می‌دهد تا رابطه بین مطالب ارائه شده در کلاس و واقعیت‌های بیرونی را درک کند. این کار معمولاً موجب افزایش علاقه دانشجویان به درس می‌شود و خود پایه‌ای برای سازگار کردن بیشتر دانشجویان با انتظارات صنایع می‌گردد.

### ویژگی‌های فارغ التحصیلان مدل آموزش

#### مهندسی مشتری مدار

– داشتن اعتماد به نفس بالا در روبرویی با کارهای صنعتی

از آن جایی که در طی دوره آموزشی، دانشجویان با هدف برآورده کردن نیازهای صنعت تربیت شده است در نتیجه فاصله بین دانشگاه و صنعت کمتر شده و این امر اعتماد به نفس بالا برای مواجهه و کار در واحدهای صنعتی را فراهم کرده است. تجربه شخصی بیش از یک دهه کار در صنعت و بررسی‌های میدانی مختلف به روشنی نشان می‌دهد که مهم‌ترین مشکل فارغ التحصیلان نداشتن دانش پایه برای کار در صنایع نیست بلکه چالش اصلی نحوه روبرو شدن و ترجمه این دانش به زبان فعالیت‌های صنعتی است.

#### – دارا بودن قدرت تحلیل بالا

در حال حاضر فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها در روند انجام کارهای صنعتی و فعالیت‌های تحقیقاتی زمانی که به بخش تحلیل نتایج و مفاهیم عملیاتی آنها می‌رسند، بیشترین مشکل را حس می‌کنند. بخش مطالعات اولیه، روش تحقیق، و جمع‌آوری اطلاعات هر قدر هم سخت و وقت‌گیر باشد، نهایتاً انجام می‌شود. ولی بخش تحلیل نتایج و استفاده از آنها در تغییر یا بهبود فرآیند، مشکل عمومی آنان است. دلیل این امر را باید در نحوه آموزش در دانشگاه‌ها جستجو کرد. آیا ما طی چند سال آموزش نحوه تفکر صحیح، تحلیل مسائل و استفاده از داده‌های به دست آمده برای افزایش بهره‌وری را تعلیم داده‌ایم که الان بخواهیم حاصل آن را در خارج از دانشگاه ببینیم؟ در اکثر

درسی در طول ترم است. اطلاعات اولیه‌ای که باید به دانشجویان ارائه شود شامل موضوعاتی از جمله اهداف درس، مطالب مورد نظر برای تدریس هفتگی، توانمندی که باید دانشجویان کسب کنند، نحوه ارزیابی دانشجویان و منابع درسی است. در بسیاری از مراکز آموزشی این حقوق اولیه رعایت نمی‌شود و دانشجویان از ابتدا مطلع نیستند که در طی یک ترم چه مطالبی و چگونه ارائه خواهد شد و او باید چه توانمندی را بعد از گذراندن این درس کسب نماید. ارائه برنامه‌ریزی درسی در ابتدای ترم به دانشجویان این امکان را می‌دهد تا خود را با انتظارات مدرس هماهنگ سازد و در مواردی که احساس ضعف می‌کند به تقویت آنها اقدام نماید.

#### ۹- ارزیابی مستمر موضوعات تدریس شده

برای اطلاع از میزان یادگیری مطالب ارائه شده لازم است که امر ارزیابی بطور مستمر انجام شود. این کار می‌تواند از طریق طرح سؤالات شفاهی کلاسی، امتحانات کوتاه، تکالیف هفتگی، امتحان میان ترم و پروژه‌های کوچک انجام گردد. آموزش دهنده با اطلاع از بخش‌هایی که به خوبی قابل فهم نیستند، می‌تواند نحوه تدریس خود را با هدف افزایش کارایی یادگیری تغییر دهد. در صورتی که آموزش از طریق نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای انجام شود، با مراجعه به بخشی از نرم افزار که زمان صرف شده دانشجویان را ذخیره می‌کند و یا با بررسی مستندات نحوه پاسخ‌گویی به سؤالات طرح شده در هر فصل، به این امر پی برد.

#### ۱۰- ارائه سؤالات و جوابهای امتحانات جهت

#### ارتقای سطح آموزش

در مدل آموزش مشتری مدار از هر فرصتی برای آموزش باید استفاده کرد. جلسه ارزیابی یا امتحان دانشجویان فرصت مناسبی جهت آشنا کردن آنها با مشکلات واقعی است. در صورتی که بعد از هر امتحان (کوتاه، میان ترم و پایانی) جواب سؤالات برای دانشجویان ارائه گردد، این کار از نظر آموزشی حائز اهمیت است. چون دانشجویان جواب سؤالات امتحانی را همواره به دلیل اهمیت آن فراموش نمی‌کنند. در این مدل آموزشی، سؤالات امتحانی مخفی و سری نیستند و جمع‌آوری نمی‌شوند بلکه به عنوان سند آموزشی به دانشجویان به

می‌کنند، در اکثر موارد مشکل اصلی را به انجام نرسیدن اهداف پروژه در زمان مقرر می‌دانند. برای صناعی که با افزایش بهره‌وری سعی در کاهش هزینه‌ها دارند و به اجرا گذاشتن نتایج تحقیقات در کوتاه مدت از نظر اقتصادی برای آنها اهمیت دارد، طولانی کردن مدت انجام پروژه‌ها توسط مجریان غیر قابل قبول است. مهندسان فارغ التحصیل مدل آموزش مشتری مدار به دلیل آشنایی قبلی با فرآیندها و شرایط صنعت در کوتاه‌ترین مدت قادر به شناخت دقیق فرآیندها می‌باشند. این امر باعث می‌شود که به جای تکیه بر شرکت‌های خارجی برای انجام پروژه‌ها به نیروی داخلی روی آورده شود.

### ارزیابی مدل آموزش مهندسی مشتری مدار

مدل آموزش مشتری مدار اولین بار در سال ۱۳۷۳ در بخش مهندسی معدن دانشگاه شهید باهنر کرمان ارائه و به طور محدودی به اجرا گذاشته شد. در طی این مدت این مدل دستخوش اصلاحات و تغییرات فراوان شده است که عمده‌ترین آن در سال ۱۳۸۴ بود که آموزش با کمک نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای به جای استفاده از طلق شفاف (ترانسپرنسی) انجام گرفت. این مدل برای مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا به کار گرفته شد و برای هر ترم ارزیابی دقیق به شرحی که خواهد آمد، انجام گردید.

### روش ارزیابی

در تهیه پرسش‌نامه با توجه به اهداف آموزش مشتری مدار مواردی گنجانده شد تا مشخص گردد تا چه حدی این اهداف برآورده شده است. پرسش‌نامه شامل سه بخش است که در بخش اول هشت سؤال چهار گزینه‌ای در بخش دوم دو سؤال توصیفی و در بخش سوم پیشنهادها و انتقادات گنجانده شده است. در طراحی پرسش‌نامه سعی شد که اختصار در تعداد سؤالات در نظر گرفته شود تا بر اثر خستگی تاثیر منفی بر نحوه پاسخ‌گویی نگذارد. جدول ۱ بخش سؤالات پرسش‌نامه را نشان می‌دهد (گزینه‌های ضعیف، متوسط، خوب و عالی آورده نشده است).

مسابقات علمی، بخشی که دانشجویان از خود ضعف نشان می‌دهند در ارتباط با کاربرد مفاهیم است. ولی در بخش‌هایی که صرفاً نظری است توانمندی آنها بسیار بالا است.

### - توانایی برقراری ارتباط با دیگران و انجام کار گروهی

فرهنگ سازی "انجام کار به صورت گروهی" و "بالا بردن توانایی ارتباط با دیگران" در مدل آموزش مهندسی مشتری مدار به شیوه‌های مختلف تقویت می‌شود. این کار از اداره کلاس تا ارزشیابی دانشجو به شکل‌های گوناگون اعمال می‌شود. ارائه مطلوب کارهای انجام شده به دیگران چه به صورت کتبی و یا شفاهی از مواردی است که مهندسان در آن احساس ضعف می‌کنند. باید خاطر نشان کرد که انجام کار و نحوه ارائه آن به مشتری دو امر کاملاً مستقل و متفاوت می‌باشد. بارها مشاهده شده که بعضی از فعالیت‌های پژوهشی و یا صنعتی در مقایسه با کارهای مشابه خارجی از درجه علمی بالاتری برخوردار بوده‌اند ولی به دلیل ضعف در ارائه و رعایت نکردن اصول اولیه نتوانسته‌اند حقوق مسلم خود را بدست آورند.

### - توانمندی ایجاد تغییرات در فرآیند

زمانی که فاصله بین علم و عمل با پیاده‌سازی مدل آموزش مشتری مدار کاهش یابد، توان مهندسان برای ایجاد تغییرات در فرآیند با امکانات موجود صنایع برای افزایش بهره‌وری چندین برابر می‌شود. مشکل ذهنی مهندسان در اینکه فرآیندهای به کار رفته در صنایع کاملاً مطلوب بوده و امکان بهبود آنها نیست از آنجا ناشی می‌شود که امکان تحلیل و شناخت فرآیندهای به ظاهر پیچیده با اصول اولیه به آنها آموزش داده نشده است. اگر مهندسی با این دیدگاه که هر فرآیندی قابل تحلیل بوده و امکان بهبود آن نیز وجود دارد با مسائل رو به رو شود، تحول بزرگی در صنایع ایجاد می‌شود. در شرایط فعلی، نقش مهندسان در صنایع در حد ناظر بر انجام فرآیند است و مسئولیتی در جهت ایجاد تغییر برای افزایش بهره‌وری برای آنها نه از طرف خودشان و نه از طرف مدیران فرض نمی‌شود.

### - شناخت دقیق فرآیند در کوتاه‌ترین مدت

اهمیت زمان در انجام فعالیت‌های پژوهشی یا عملیاتی در دانشگاه‌ها به خوبی آموزش داده نمی‌شود. معمولاً صناعی که با دانشگاه‌ها قراردادهای مختلف منعقد

جدول ۱: سؤالات پرسش‌نامه مورد استفاده برای ارزیابی مدل آموزش مشتری مدار.

شماره	سؤال
۱	میزان تاثیر نحوه تدریس بر ایجاد علاقه به درس در چه حدی بود؟
۲	میزان آمادگی مدرس در پاسخ‌گویی به سؤالات در چه حدی بود؟
۳	نحوه انتقال مطالب و روش تدریس چگونه بود؟
۴	تکالیف تا چه حدی در درک بهتر مطالب نقش داشتند؟
۵	میزان مطالب ارائه شده در مقایسه با واحد در نظر گرفته شده چگونه بود؟
۶	میزان اشتیاق شما برای گرفتن درس چقدر بود؟
۷	اشتیاق فعلی شما در خصوص این درس چقدر است؟
۸	رابطه بین استاد و دانشجو در کلاس را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
۹	جالب ترین قسمت درس به نظر شما کدام مبحث بود؟
۱۰	از نظر شما کدام مبحث درسی لازم و جالب نبود؟
۱۱	پیشنهادها و انتقادات خود را به طور مفصل بنویسید.

جدول ۲: نتایج بررسی ۷ درس در یک دوره ۷ ساله منتهی به سال ۱۳۸۷.

شماره	خلاصه سؤال	ضعیف (%)	متوسط	خوب	عالی
۱	تاثیر نحوه تدریس بر علاقه‌مندسازی	۱	۷/۲	۳۳	۵۸/۸
۲	آمادگی مدرس در پاسخ‌گویی به سؤالات	۰/۳	۱/۷	۲۵/۳	۷۲/۶
۳	انتقال مطالب و روش تدریس	۰/۸	۴/۳	۳۱/۷	۶۳/۳
۴	نقش تکالیف در درک مطالب	۲/۴	۱۵/۱	۴۰/۲	۴۲/۳
۵	سازگاری مطالب ارائه شده با میزان واحد	۵/۳	۱۶/۶	۳۸/۳	۳۹/۸
۶	اشتیاق قبلی برای اخذ درس	۳/۲	۱۴/۴	۳۹/۳	۴۳
۷	اشتیاق فعلی در خصوص درس	۲/۲	۸/۷	۳۳/۳	۵۵/۸
۸	رابطه بین استاد و دانشجو	۱/۷	۵/۲	۲۶/۳	۶۶/۸

نشان داده است که تاثیرگذارترین نظرات در این بخش پرسش‌نامه ارائه می‌شوند. در اجرای نظرسنجی سعی شد تا امنیت کامل برای دانشجویان فراهم گردد تا شائبه شناسایی آنها توسط استاد و اعمال نظر احتمالی در نمرات باعث دور از واقعیت شدن نظرات آنها نشود. برای این کار پرسش‌نامه بدون حضور استاد توسط دانشجویان بدون ذکر نام پر شد و توسط یکی از دانشجویان داوطلب جمع آوری گردید. پرسش‌نامه‌ها توسط شخص داوطلب بررسی و نتایج آن با دست خط داوطلب (جهت جلوگیری از احتمال شناسایی) به استاد تحویل گردید. بدین ترتیب استاد دسترسی به اصل پرسش‌نامه‌ها را نداشت و فقط از

در سؤال ۵، سازگاری تعداد واحد درس با مطالب ارائه شده گنجانده شده تا مشخص گردد که آیا حجم مطالب در حد انتظار بوده است یا نه؟ تفاوت میزان جواب سؤالات ۶ و ۷ نشان دهنده تاثیر درس و استاد بر افزایش یا کاهش علاقه دانشجو به درس است. برای اینکه موضوعات درسی با توجه به میزان رضایت دانشجویان رتبه‌بندی شوند، سؤالات ۹ و ۱۰ آورده شده تا بتوان با نتایج نظرسنجی در رفع نقایص بعضی از فصل‌های درسی و اضافه نمودن فصل‌های جدید درسی اقدام کرد. سؤال ۱۱ که مهم‌ترین بخش پرسش‌نامه است، به نظرات آزاد مربوط می‌شود. تجربه بررسی نظرات در طی این سال‌ها



همین دلیل مجموع سهم انتخاب گزینه‌ها برای هر سؤال برابر ۱۰۰ است. اگر سهم انتخاب گزینه عالی به عنوان شاخص بررسی در نظر گرفته شود، سؤال ۲، با سهم ۷۲/۶٪ که مربوط به آمادگی مدرس برای پاسخگویی به سؤالات است بالاترین میزان را دارد. با توجه به نوع تدریس در مدل آموزش مشتری مدار که اساساً بر پایه سؤال - جواب است و شرکت فعال دانشجویان را می‌طلبد، این نتیجه دور از انتظار نبود. در رتبه‌های بعدی به ترتیب رابطه استاد و دانشجو (۶۶/۸٪)، نحوه انتقال مطالب (۶۳/۳٪) و تاثیر نحوه تدریس بر علاقه‌مندسازی (۵۸/۸٪) قرار دارند. مشاهده می‌شود که دو سؤال نحوه انتقال مطالب و نحوه تدریس که نشانگر تاثیر آموزش مهندسی مشتری مدار است از بالاترین رتبه‌ها برخوردار می‌باشند. از منظر دیگر، پایین‌ترین نارضایتی دانشجویان به ترتیب مربوط به آمادگی مدرس در پاسخگویی به سؤالات (۰/۳٪)، نحوه انتقال مطالب و روش تدریس (۰/۸٪) و تاثیر نحوه تدریس بر علاقه‌مندسازی (۰/۱٪) می‌باشد که بیانگر موفقیت نسبی این مدل آموزشی در طول این دوره است.

برای بررسی نحوه انتقال مطالب و روش تدریس، سؤال ۳ از پرسش‌نامه مورد مطالعه‌ی دقیق‌تر قرار گرفت. در صورتی که درصد انتخاب گزینه عالی برای روش تدریس به عنوان شاخص بررسی انتخاب شود، نتایج نظرسنجی برای هفت درس مانند شکل (۱) خواهد بود. شایان ذکر است که مقادیر مورد استفاده متوسط بودند و انحراف معیار آنها از ۹ درصد (کانه‌آرایی) تا ۳۵ درصد (کاربرد آمار) در نوسان بود. پایین بودن انحراف معیار برای درس کانه‌آرایی به تعداد زیاد دانشجویان (۳۰ نفر) آن درس در مقایسه با کاربرد آمار (۷ نفر) مربوط می‌شود. سه درس اول در روش تدریس از نظر دانشجویان مربوط به مهندسی خردایش (۷۶/۸٪)، کانه‌آرایی (۷۴/۶٪) و کنترل و مدل‌سازی (۶۵/۲٪) بود. به نظر می‌رسد که میزان رضایت بالای دانشجویان از این سه درس نسبت به درس‌های دیگر به کاربردی‌تر بودن این دروس مربوط می‌شود. از آن جایی که روش آموزش مشتری مدار بالاترین کارایی را برای دروس کاربردی و عملی دارد، نتایج نظرسنجی نیز موید این امر است. به عنوان مثال پایین‌ترین سهم انتخاب گزینه عالی برای روش

نظرات افراد بطور جداگانه مطلع می‌شد. نوع انتقادات و نظرات داده شده در طول سال‌ها نشان می‌دهد که دانشجویان اطمینان کامل داشتند که نظرات آنها قابل شناسایی نخواهد بود. در مواردی نظرات به قدری تند بود که حتی دانشجوی داوطلب جمع‌آوری و تدوین کننده نظرات، از نوشتن آنها بیم و هراس داشت! این شیوه جمع‌آوری نظرسنجی به دلیل فراهم کردن شرایط آزاد برای ارائه نظرات دانشجویان باعث شد که نظرات فراوانی در خصوص تغییر روش، اصلاح و یا وارد کردن بخش‌های جدیدی به درس عرضه گردد.

نظرسنجی برای هر درس در هر ترم از سال ۷۳ شروع شد و از سال ۸۱ تا ۸۷ با استفاده از پرسش‌نامه جدیدی (جدول ۱) انجام شد. دو درس دوره کارشناسی (کانه‌آرایی و زبان تخصصی) و پنج درس دوره کارشناسی ارشد (کنترل و مدل‌سازی، مهندسی خردایش، کاربرد آمار، طراحی آزمایش‌ها و نحوه نگارش و ارائه نوشتارهای علمی و فنی) در این بررسی شرکت داده شدند. این هفت درس توسط یک مدرس در دو ترم ارائه گردیدند. چهار درس (کانه‌آرایی، زبان تخصصی، کنترل و مدل‌سازی و کاربرد آمار) در ترم اول و سه درس (مهندسی خردایش، طراحی آزمایش‌ها و نحوه نگارش و ارائه نوشتارهای علمی و فنی) در ترم دوم هر سال ارائه گردیدند. متوسط تعداد دانشجویان دروس کارشناسی ۳۰ و کارشناسی ارشد ۱۲ نفر بود. برای اینکه از نظر آماری نتایج بدست آمده معنی‌دار باشد، اطلاعات هفت سال جمع‌آوری شد و متوسط آنها پایه تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## ارائه و بحث یافته‌ها

برای هشت سؤال چهار گزینه‌ای، انتخاب‌های ضعیف، متوسط، خوب و عالی قرار داده شد. برای اطمینان از این‌که پاسخ دهنده هنگامی که گزینه عالی را انتخاب می‌کند، صرفاً به خاطر نزدیک بودن گزینه به سمت راست برگه پرسش‌نامه نباشد، این گزینه در منتهی الیه سمت چپ قرار داده شد. بدین ترتیب پاسخ دهنده برای انتخاب گزینه عالی باید از روی گزینه‌های ضعیف، متوسط و خوب عبور کند و نهایتاً عالی را انتخاب نماید.

جدول (۲) متوسط نتایج بررسی ۷ درس را در یک دوره ۷ ساله منتهی به سال ۱۳۸۷ نشان می‌دهد. برای هر سؤال درصد انتخاب هر گزینه مشخص شده است. به

جدول ۳: میزان رضایت‌مندی دانشجویان از نحوه تدریس و روش انتقال مطالب در ۷ درس طی سال‌های ۸۱ تا ۸۷

نام درس	کانه آرای	زبان تخصصی	کاربرد آمار	مهندسی خردایش	طراحی آزمایش	ارائه و نگارش	کنترل و مدل‌سازی
مجموع گزینه خوب و عالی (%)	۹۷	۹۱	۹۶/۷	۹۳/۷	۹۳/۱	۸۶/۶	۱۰۰
انحراف معیار (%)	۳	۱۰/۶	۸/۲	۱۱/۳	۹/۶	۲/۲	۰

مقادیر ۶/۵ درصد است که کمتر از انحراف معیار مربوط به انتخاب گزینه عالی (۱۸٪) است. این امر بیانگر نوسان کمتر نظرات دانشجویان در مورد رضایت‌مندی از روش تدریس است.

برای سنجش ایجاد اشتیاق در اثر به کارگیری روش آموزش مشتری مدار سؤالات ۶ و ۷ در پرسش‌نامه گنجانده شدند و در پرسش ۶، میزان اشتیاق دانشجو برای گرفتن درس و در سؤال ۷ اشتیاق دانشجو بعد از اتمام درس پرسیده شده است. تفاوت این دو به روشنی می‌تواند تاثیرگذاری نحوه تدریس را بر ایجاد علاقه نشان دهد. برای بی بعد کردن، تفاوت سهم انتخاب گزینه عالی این دو سؤال بر مقدار گزینه عالی سؤال ۶ تقسیم شد تا عددی بین صفر و ۱۰۰ به دست آید تا به سادگی قابل ارزیابی باشد. نتایج افزایش علاقه‌مندی برای ۷ درس در شکل (۲) نشان داده شده است. سه درس کنترل و مدل‌سازی، کاربرد آمار و کانه‌آرای به ترتیب با ۸۵/۱، ۸۳/۶ و ۷۶/۹ درصد بیشترین افزایش علاقه‌مندی را به خود اختصاص دادند. نکته قابل توجه افزایش چشمگیر علاقه‌مندی در درس کاربرد آمار نسبت به بقیه درس‌ها بود. از آن جایی که دانشجویان رشته مهندسی معمولاً دیدگاه اولیه خوبی نسبت به درس آمار ندارند، به همین دلیل بعد از گذراندن درس و اطلاع از کاربردهای فراوان آن، درصد اشتیاق آنها زیاد بوده است.

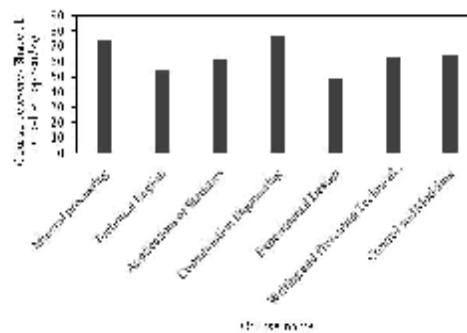
### چالش و محدودیت‌های آموزش مهندسی مشتری مدار

– محدودیت دسترسی به استادان با دید کاربردی

روش آموزش مهندسی مشتری مدار بر پایه درک عمیق از کاربرد مسائل نظری در صنایع استوار است. به عبارت دیگر، استادان باید از نزدیک با کارهای صنعتی آشنایی کافی داشته باشند و گرنه این روش آموزش قابل پیاده شدن نیست. دسترسی به استادانی که علاوه بر مسائل نظری به مسائل کاربردی و صنعتی اشراف کامل

تدریس مربوط به درس زبان تخصصی است که ماهیت آن نظری است.

برای بررسی تفاوت بین ارزشیابی نحوه تدریس توسط دانشجویان کارشناسی با کارشناسی ارشد، متوسط انتخاب گزینه عالی مربوط به سؤال نحوه انتقال مطالب و روش تدریس برای دو دوره به طور جداگانه محاسبه گردید. سهم انتخاب گزینه عالی برای دروس کارشناسی و کارشناسی ارشد به ترتیب  $64.7 \pm 11.8\%$  و  $63.5 \pm 24.3\%$  بدست آمد. همان طور که ملاحظه می‌شود تفاوت معنی داری (۹۵ درصد اطمینان) بین ارزیابی دروس کارشناسی و کارشناسی ارشد در خصوص نحوه تدریس با توجه به انحراف معیار آنها مشاهده نمی‌شود. در نتیجه می‌توان عنوان کرد که به کارگیری روش آموزش مشتری مدار مستقل از سطح دروس بوده و بدلیل ماهیت آن مورد پذیرش دانشجویان در سطوح مختلف قرار گرفته است. اگر رضایت‌مندی دانشجویان از این روش آموزشی با مجموع سهم انتخاب گزینه‌های خوب و عالی سنجیده شود، نتایج برای هفت درس به صورت جدول (۳) خواهد بود.



شکل ۱: سهم انتخاب گزینه عالی برای ۷ درس در خصوص نحوه انتقال مطالب و روش تدریس.

پایین‌ترین رضایت‌مندی ۹۱٪ و بالاترین ۱۰۰٪ است که به ترتیب مربوط به دروس زبان تخصصی و کنترل و مدل‌سازی است. متوسط انحراف معیار این

استفاده هوشمند از مطالب درسی برای حل مشکلات به سختی و در دراز مدت ایجاد می‌شود. مهم‌ترین ایراد وارده از طرف دانشجویان در خصوص این شیوه آموزشی، بیش از حد کاربردی بودن و نیاز به داشتن اطلاعات کارخانه‌ای برای درک مفهوم سؤالات مطرح شده است.

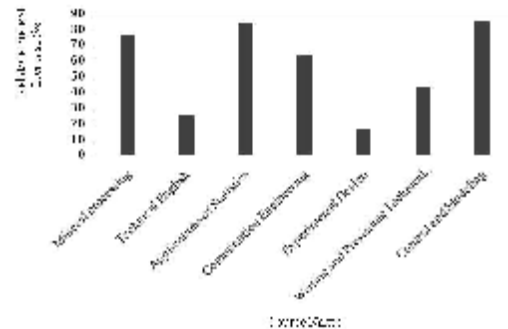
#### - زمان‌بری و هزینه بالا

در این شیوه آموزشی چون آماده‌سازی مطالب نیاز به وقت و حوصله زیاد دارد، هر استاد در هر ترم بیش از ۲ تا ۳ درس نمی‌تواند ارائه کند. در نتیجه باید تعداد استادان نسبت به حالت کنونی آموزش، افزایش داده شود که این خود نیازمند وقت و هزینه است. به تجربه مشخص شده که برای درس ۲ واحدی به طور متوسط به ۸ تا ۱۰ ساعت وقت در هفته جهت آماده‌سازی مطالب و کار روی کاربردی کردن موضوعات نظری نیاز است.

#### نتیجه گیری

مدل آموزش مهندسی مشتری مدار که مبنای آن حل مسائل صنایع است در سال ۱۳۷۳ ارائه و به صورت محدود تا حال حاضر در بخش مهندسی معدن دانشگاه شهید باهنر کرمان به اجرا درآمده است. از خصوصیات اصلی این مدل می‌توان به کارآفرینی ذاتی با تدریس هدفمند، متنوع‌سازی روش‌های ارائه درس، آموزش با جهت‌گیری تشویق کار گروهی، ملموس‌سازی مباحث درسی با ارائه مثال‌های کاربردی، به کارگیری روش‌های آموزش چند رسانه‌ای- نهاد، سازگار کردن ارزشیابی دانشجویان با ارزیابی‌های خارج از دانشگاه و ارائه برنامه درسی دقیق اشاره کرد. این مدل برای تدریس دروس کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری بکار گرفته شد. بررسی نتایج پرسش‌نامه‌هایی که در هر ترم برای هر درس بین همه دانشجویان توزیع شد، نشان داد که بیشترین کارایی این مدل برای دروسی است که کاربردی‌تر می‌باشند. درس مهندسی خردایش که عمدتاً مباحث آن عملی و صنعتی است با کسب ۷۶/۸ درصد از گزینه عالی از پرسش‌نامه بالاترین رتبه را به خود اختصاص داد. میزان رضایت‌مندی دانشجویان از نحوه تدریس و انتقال مطالب که با شاخص مجموع درصد انتخاب گزینه عالی و خوب از پرسش‌نامه سنجیده شد، نشان داد که پایین‌ترین رضایت‌مندی ۹۱ درصد است. تفاوت معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین رضایت‌مندی دانشجویان از نحوه

داشته باشند به آسانی میسر نیست. به همین دلیل، این روش نیازمند کار قبلی جهت حضور در کلاس است. تشویق استادان به انجام پروژه‌های صنعتی و دادن مشاوره‌های صنعتی می‌تواند به رفع این مشکل کمک کند. با این کار نه تنها مشکلات صنعتی مطرح شده و تا حد امکان حل می‌شوند بلکه زمینه پرورش استادانی که لازم است آموزش به صورت کاربردی تدریس کنند فراهم می‌گردد.



شکل ۲: تاثیر نحوه تدریس بر افزایش علاقه‌مندی به درس برای ۷ درس از سال ۸۱ تا ۸۷.

در حال حاضر، عمومیت دادن این روش ممکن نیست و به بسترسازی اساسی نیاز دارد ولی ارائه آن به عنوان یک مدل می‌تواند مفید باشد.

#### - عدم آشنایی دانشجویان با شیوه آموزش مشتری مدار

به دلیل ناآشنایی دانشجویان با این شیوه و عدم سازگاری آن با روش تدریس معمول، دانشجویان فرصت کافی برای استفاده از این روش را پیدا نمی‌کنند. وقتی به دانشجویان عنوان می‌شود که مطالب ذکر شده در کلاس تنها ابزاری برای حل مشکلات است و خود مطالب زمانی ارزش واقعی پیدا می‌کند که در رفع مشکل به کار گرفته شوند، به راحتی قابل هضم و درک نیست. در حال حاضر، دانشجویان به طور معمول در امتحان مطالب گفته شده در کلاس را تحویل می‌دهند و نمرات خوبی کسب می‌کنند. ولی زمانی که با شرایط جدید مواجه می‌شوند دچار چالش اساسی می‌گردند. در ابتدای اجرای این روش آموزشی، دانشجویان فکر می‌کردند هر چه در کتاب آمده سؤالات امتحانی خواهد بود در نتیجه امتحان کتاب باز مفهومی نداشت. سطح پایین نمرات کسب شده در طی این دوره با این روش آموزشی گواه این مطلب است. فرهنگ

کمک کرده اند. شرکت ملی صنایع مس ایران (سرچشمه) و شرکت معادن ذغال سنگ کرمان که امکان کار در این دو واحد صنعتی را به مدت طولانی به همراه دانشجویان کارشناسی ارشد فراهم کرده‌اند، سهم زیادی در موفقیت نسبی این روش داشتند که شایسته قدردانی می‌باشند. از دانشجویان کارشناسی و ۵۰ دانشجوی کارشناسی ارشد که با اینجانب پروژه داشتند و سختی‌های فراوان کار تمام وقت در کارخانه‌های فرآوری را به جان خریدند تا این شیوه آموزش و پژوهش جایگاه مناسب امروز خود را پیدا کند، صمیمانه تشکر می‌نمایم. از همکاران و مسئولین دانشگاه شهید باهنر کرمان که امکان حضور مداوم اینجانب را در صنعت فراهم نمودند نیز قدردانی می‌گردد.

تدریس در دوره‌های مختلف مشاهده نگردید. شاخصی که برای سنجش ایجاد اشتیاق در اثر بکارگیری روش آموزش مهندسی مشتری مدار معرفی شد، نشان داد که بالاترین ایجاد اشتیاق به میزان ۸۵/۱ درصد مربوط به درس کنترل و مدل‌سازی است. علیرغم موفقیت نسبی این مدل، با توجه به محدودیت دسترسی به استادان با دید کاربردی، عدم آشنایی دانشجویان با این شیوه و زمان‌بری و هزینه بالا، در حال حاضر عمومیت دادن این روش ممکن نیست و به بسترسازی اساسی نیاز دارد.

### تقدیر و تشکر

طی ۱۴ سال گذشته برای اجرای این شیوه آموزشی به طور محدود در بخش مهندسی معدن دانشگاه شهید باهنر کرمان، افراد زیادی به طور مستقیم و غیر مستقیم

### مراجع

- 1 - Banisi, S. (2005). "Bridging the gap between industry and university in developing countries: An Iranian approach." *Mineral resources and development, Center for Science and Technology of the Non-aligned and other Developing Countries, India*, PP. 97-107.
- 2 - Banisi, S., Sam, A., Nobari, N. and Partoazar, A. (1996). "Toward a common language between industry and university." *Proc., R&D in Industrial Sectors, Ministry of Industry, Mashhad*, PP. 14-15.
- 3 - Banisi, S., Sam, A., Khoshrou, S. H., Nobari, N. and Partoazar A. (1998). "Industry and university relation: The Sarcheshmeh copper complex case." *Proc., 1<sup>st</sup> International and 4<sup>th</sup> International Congress on Government, University and Industry Cooperation for National Development, Amirkabir University of Technology, Tehran*, PP. 225-216.
- 4 - Banisi, S., Khoshrou, S. H. and Mostsfasvi, A. (1999). "A model to expand and regulate research activities in universities." *Proc., 1st Conference on Challenges of Research Activities in Iran, Research Center of Ministry of Culture and Higher Education, Tehran*, PP. 95-105.
- 5 - Banisi, S., Khoshrou, S. H. and Mostsfasvi, A. (2000). "A model to expand and reinforce research activities in universities." *Proc., 2nd International and 5<sup>th</sup> Notational Congress on Government, University and Industry Cooperation for National Development, K.N.Toosi University of Technology, Tehran*, PP. 125-135.
- 6 - Banisi, S., Poorkani, M. and Kargar, A. (2003). "Implementing a cooperative research at the concentration plant of the Sarcheshmeh Copper Complex." *Proc., 7<sup>th</sup> Notational Congress on Government, University and Industry Cooperation for National Development, Isfahan University of Technology, Isfahan*, PP. 23-35.
- 7 - Salehi, E. and Bnaisi, S. (1996). "Features of R&D management in Japan." *Proc., R&D in Industrial Sectors, Ministry of Industry, Mashhad*, PP. 85-89.