

آموزش مهندسی مشتری مدار در قرن بیست و یکم

صمد بنیسی

استاد فرآوری مواد

بخش مهندسی معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

banisi@mail.uk.ac.ir

چکیده

با توجه به روند خصوصی سازی در بخش های 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 شیوه های غیر سازگار با شرایط زمانی و مکانی، دیگر قادر به ادامه حیات خود نخواهند بود. در آموزش مشتری مدار، هدف دانشجویان فراگیری مطالبی است که بتوانند با آنها زندگی و درآمد زایی کنند. از طرف دیگر، هدف آموزش دهنده در این سیستم ارائه مطالب کاربردی به بهترین شیوه جهت حفظ شغل و ارتقای مرتبه است. از خصوصیات اصلی آموزش مهندسی مشتری مدار می توان به طراحی تدریس بر اساس حل مسئله، کارآفرینی ذاتی با تدریس هدفمند، متنوع سازی روش های ارائه درس، آموزش با جهت گیری تشویق کار گروهی، ملموس سازی مباحث درسی با ارائه مثال های کاربردی، بکارگیری روش های آموزش چند رسانه ای- نهاد، سازگار کردن ارزشیابی دانشجویان با ارزیابی های خارج از دانشگاه و ارائه برنامه درسی دقیق اشاره کرد. در صورت اجرای این مدل آموزشی می توان انتظار داشت که فارغ التحصیلان این سیستم آموزشی دارای خصوصاتی 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 مهارت های لازم جهت ارائه نظرات، توانمندی ایجاد تغییرات در فرآیند با امکانات موجود برای افزایش بهره وری و شناخت دقیق فرآیند در کوتاه ترین مدت، باشند. در طی چهارده سال گذشته این شیوه آموزش در سه مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در بخش مهندسی معدن دانشگاه شهید باهنر کرمان به صورت محدودی به اجراء گذاشته شد. بررسی نظرسنجی های انجام شده از 1125 نفر از دانشجویان نشان از رضایت مندی حداقل 91 درصدی دانشجویان از این شیوه آموزشی داشت. از خصوصیات بارز این شیوه آموزشی نیاز به وقت زیاد جهت آماده سازی مطالب درسی و در نتیجه تعداد دروس تدریسی محدود در مقایسه با وضعیت فعلی مراکز آموزش عالی است.

واژه های کلیدی: آموزش مهندسی مشتری مدار، کار آفرینی ذاتی، تدریس کاربردی

مقدمه

بدون شک نیروی انسانی کارآمد مهم ترین سرمایه ملی هر کشوری محسوب می شود. تاثیرگذاری این عامل در رشد 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 می کند.

عدم کارایی مطلوب مهندسان در صنایع از نشانه های مهم آموزش غیر مبتنی بر نیاز روز و ناسازگاری موضوعات آموزش داده شده با نیازهای واقعی است. از آنجاییکه در شرایط فعلی دانشگاهها، آموزش دهندگان در قبال میزان کارایی فارغ التحصیلان خود در بیرون از دانشگاه مسئولیت مستقیمی ندارند، بوجد آمدن چنین شرایطی دور از انتظار نیست. در سیستم های دولتی که به دانشگاهها صرفاً به جهت آموزش مهندسان بدون توجه به میزان موفقیت خروجی این موسسات در جامعه حقوق پرداخت می شود، عامل اصلی ترویج سیستم آموزش غیر هدفمند است. در این سیستم غیر کارآ، خروجی (فارغ التحصیل) لزوماً سازگار با نیازها نیست و صرفاً حمل کننده یک سری مطالب نظری با کمترین وجه کاربردی است. تلخ ترین تجربه فارغ التحصیلان این نوع سیستم آموزشی، زمان مواجهه 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 آموزش های 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 به وقوع می پیوندد که مکانیزم حاکم بر فرآیندها به خوبی شناخته شوند و با استفاده از دانش نظری در جهت بهبود آنها قدم برداشته شود.

جدایی دانشگاه و صنعت که سال هاست به عنوان مشکل لاینحل باقی مانده، ریشه در آموزش بدون توجه به نیاز مشتری دارد [1-3]. 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 انتظار می رود که 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 می شود. مهندسی که در طی چندین سال در دانشگاه، آموزش های کاربردی لازم را برای مطالعه، اجرا، کنترل و بهینه سازی فرآیندهای مورد نیاز نیاموخته، چگونه می تواند از عهده این مسئولیت های خطیر برآید. نقش آموزش زمانی روشن تر می شود که بررسی ها انجام شده نشان می دهد که جوانان ایرانی با آموزش دیدن در دانشگاههای معتبر خارجی به متخصصانی تبدیل می شوند که میزان کارایی آنها قابل مقایسه با همه دوره ای های خودشان در ایران نیست.

یکی از راهکارهای مقابله با مشکل پایین بودن کارایی مهندسان در مواجهه با صنایع، اعطای اختیار به دانشگاه ها جهت طراحی دروس و دوره های جدید بوده است. با اینکه این امر می توانست تحول بزرگی در نحوه آموزش ایجاد کند ولی بررسی ها نشان می دهد که از این امکان مهم دانشگاه ها بهره لازم را نبرده اند. دلیل عمده، نبود انگیزه کافی در دانشگاه هاست چون انجام این امر تفاوتی در ارتقاء و یا میزان حقوق استادان ایجاد نخواهد کرد و ایجاد هر گونه تغییری نیاز به انرژی زیاد، صبر و تحمل نوسان های برخواسته از این تحول دارد. تا زمانی که استاد حفظ شغل و ارتقاء خود را در به روز شدن و برآورده کردن نیازهای صنایع نداند، تغییرات بنیادین در نحوه تدریس و موضوعات آموزش های دانشگاهی به وقوع نخواهد پیوست. هر تغییری بطور طبیعی مقاومت هایی به همراه دارد که برای مقابله با آنها داشتن اهداف عالی و انگیزه والا ضروری است. در صورتی که دانشگاه ها با توجه به نیازهای منطقه ای خود با تدوین دوره ها و دروس خاص از تخصص هایی استفاده کنند که بتواند این نیازها را برآورده سازند، شکاف بین دانشگاه و صنعت به مراتب کم تر خواهد شد [4-7]. اجرای این امر نه تنها کمک به استفاده بهینه از تخصص های اعضای هیئت می کند بلکه به طور طبیعی مراکز با توانمندی های خاص در هر منطقه شکل می گیرد. به نظر می رسد که اجرای یک برنامه واحد به خصوص در دوره کارشناسی ارشد برای سراسر کشور با توجه به تنوع صنایع و متفاوت بودن تخصص های اعضای هیئت علمی، جای خود را باید به برنامه های خاصی در هر منطقه بدهد. البته در اجرای این امر حفظ استانداردهای لازم آموزش 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 اینکه مدل آموزش مهندسی مشتری مدار قابل پیاده شدن و بهره دهی لازم باشد، در دانشگاه ها شرایطی باید حاکم شده باشد که در زیر به چند مورد مهم آن اشاره می شود.

1- ارزیابی کیفیت آموزش بر اساس میزان برآورده کردن نیاز صنایع

در صورتی که دانشگاه ها 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 می کند. اگر این رابطه بین موفقیت خروجی و فرآیند داخل سیستم آموزشی برقرار نباشد، هر کدام از این دو - دانشگاه و صنعت - راه خود را طی می کنند 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 دوره های 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 دوره های بی شمار کوتاه و بلند مدت در صنایع خود نشانی از فاصله گرفتن آموزش های 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 می کند.

2- نقش کلیدی رضایت مندی آموزش گیرنده در ارزیابی نحوه آموزش

سطح دانش و معلومات استاد به خودی خود نمی تواند در ارزیابی نحوه آموزش موثر باشد بلکه آن چیزی که به آموزش گیرنده انتقال داده می شود نقش اساسی در ارزشیابی نهایی ایفا می کند. از آنجاییکه هدف آموزش مهندسان، راهبری، حل مشکلات، کنترل و بهینه سازی سیستم هاست در نتیجه محصول تولیدی این سیستم آموزشی، تعیین کننده میزان موفقیت آن است. رضایت مندی 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 سیستم هایی که آموزش دهنده بدون توجه جدی به آموزش گیرندگان همواره یک روش نسبتاً ناموفق را به اجرا می گذارد نمی توان انتظار داشت که خروجی آن قادر به سازگار کردن خود با محیط بیرون یعنی صنایع باشد.

سیستم های آموزشی که در آنها دانشجویان بر اساس سطح رضایت مندی از آموزش هزینه ها را پرداخت می کنند و موفقیت موسسات آموزشی بر اساس تربیت مهندسانی با توانایی بالقوه برای رو به رو شدن با مشکلات واقعی سنجیده می شوند، بهترین شرایط را برای پیاده سازی مدل آموزش مشتری مدار فراهم می نماید.

3- نقش دولت به عنوان هماهنگ کننده و جهت دهنده

دولت با سیاست های تشویقی و حمایتی خود می تواند موسسات آموزشی را در جهت برآورده شدن اهداف کلان هدایت کند. این شیوه دقیق تر و هوشمندانه تر از روش سنتی دستور مستقیم با بخشنامه های متعدد است. روش جدید انعطاف پذیری لازم را به دانشگاه ها داده و در عین حال جهت گیری کلان با اهداف کلی نظام هماهنگ می باشد. 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 دانشگاه ها می تواند در جهت الگو شدن آنها قدم های موثری بردارد. با این شیوه هر دانشگاهی با توجه به صنایع خاص استانی یا کشوری سعی در آموزش مهندسان برای بکارگیری در شاخه خاصی دارد.

4- بودجه در قبال آموزش کاربردی

شرایط ایده ال برای پیاده کردن مدل آموزش مهندسی مشتری مدار حالتی است که بودجه در ازای آموزش تخصیص داده شود. در شرایط فعلی که دولت با تقسیم پول حاصل از درآمد نفتی به اداره دانشگاه ها می پردازد، مدل آموزش مشتری مدار کمترین تاثیر را خواهد داشت.

دلیل این امر وابسته نبودن کیفیت محصول خروجی (مهندسان) و بودجه پرداختی است. در صورتی که خصوص سازی به معنای واقعی با این دیدگاه که رضایت مشتری داخلی (دانشجویان) و مشتری بیرونی (صنایع) دو عامل اصلی جلوبرنده 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 می گیرد به نظر می رسد 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 می باشند. به همین دلیل، افراد و صنایع با ارزیابی دانشگاه های مختلف پول خود را در جایی هزینه می کنند که محصول آن قبلاً در صنایع موفقیت خود را به اثبات رسانده باشند.

اهداف مدل آموزش مهندسی مشتری مدار

در این مدل هدف آموزش گیرنده فراگیری مطالبی است که بتواند با آنها درآمذایی 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، می تواند درآمذایی 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 می گردد. این دیدگاه رابطه پویا و مداوم بین نیازهای بیرونی (صنایع) و ویژگی های محصول دانشگاه ها (مهندسان) را تضمین می کند.

هدف آموزش دهنده در مدل آموزش مهندسی مشتری مدار، ارائه مطالب کاربردی به بهترین شیوه جهت حفظ شغل و ارتقای مرتبه خود است. در این مدل، آموزش دهنده سعی دارد با توجه به زمان و مکان مطالب کاربردی خود را به شیوه ای که برای آموزش گیرنده جذاب باشد ارائه کند. استفاده از شیوه های مختلف آموزشی، درک صحیح روحیات جوانان، 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 هزینه های را پرداخت می کند و هر گونه نارضایتی در نحوه ارائه و یا نوع مطالب ارائه شده منجر به رکود تعداد دانشجویان متقاضی درس خواهد شد و همین امر باعث کنار گذاشته شدن این نوع آموزش ناکارآمد خواهد شد.

ارتقای مرتبه علمی استادان به نحو بارزی وابسته به رضایت دانشجویان از درس دارد. چون هر استادی در پی پیشرفت و ارتقای مرتبه خود می باشد در نتیجه برای دستیابی به این هدف انعطاف پذیری آموزشی، به روز بودن و بکارگیری روش های نوین آموزشی اجتناب ناپذیر خواهد بود. برای بقاء در این مدل آموزشی، بهبود کیفیت پیوسته در نحوه آموزش و مطالب ارائه شده ضروری است.

خصوصیات مدل آموزش مهندسی مشتری مدار

1- طراحی تدریس بر اساس حل مسئله

هدف تمام آموزش های مهندسی توانمند سازی 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 می گردد که برای حل آنها به چه آموزش ها و تخصص هایی نیاز است و بر این اساس طرح درس ها ریخته می شود. در واقع حل مسئله، مدرس را به سمت مباحث خاصی هدایت می کند و در زمان تدریس دروس، محل کاربرد آنها و اهمیت آنها در صنعت خارج از دانشگاه تذکر داده می شود. 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.

2- کارآفرینی ذاتی با تدریس هدفمند

اگر در طی تحصیل، دانشجویان مهندسی، فرهنگ آموزش برای حل مسئله را فرا بگیرند بطور طبیعی بعد از فارغ التحصیلی جسارت و انگیزه لازم را برای رو به رو شدن با مسائل واقعی را خواهند داشت و با کمترین مشکل وارد چرخه تولید خواهند شد. ولی اگر در طی تحصیل، مطالب درسی بدون نگرش به مسایل بیرون از دانشگاه تدریس شود، خلاء بزرگی بعد از فارغ التحصیلی احساس خواهد شد. دوره های مختلف کارآفرینی که در سال های 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 بطور طبیعی روی می دهد و مهندسان در کوتاه ترین مدت با محیط بیرون سازگاری لازم را پیدا می کنند.

3- 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 کارآیی زیادی ندارد. دخالت دادن دانشجو با طرح سئوالات مختلف از شیوه های 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 در طی انتقال مفاهیم، دانشجویان همواره او را همراهی کنند. همراه بودن پیوسته دانشجویان در طی تدریس بدون اتخاذ شیوه های مختلف آموزش امکان پذیر نیست. سنت نه چندان صحیح تدریس 90 تا 120 دقیقه ای در یک جلسه خود عامل مهمی در از دست دادن اکثر مخاطبان بعد از 30 تا 40 دقیقه اول کلاس است. در نظر گرفتن استراحت 10 دقیقه ای بعد از 50 دقیقه تدریس یکی از شیوه های مناسب آماده سازی دانشجویان و استاد برای 50 دقیقه دوم کلاس است که با خود شادابی و تازگی خاصی به همراه می آورد.

4- آموزش با تشویق کار گروهی

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

5- ملموس سازی مباحث درسی با ارائه مثال های کاربردی

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

6- بکارگیری روش های آموزش چند رسانه ای- نهاد

با پیشرفت تکنولوژی آموزشی استفاده از فیلم، صدا، تصاویر متحرک و نمودار در کلاس های درس امری عادی شده است. مقاومت سیستم سنتی آموزشی در مقابل چنین سیستمی که در ابتدای ورود آنها در دانشگاهها مشاهده شد، باعث از دست رفتن زمان برای تصحیح روش های قدیمی و بکارگیری روش های نوین آموزشی گردید. بخشی از این مقاومت به دلیل عدم آشنایی استادان بخصوص استادان قدیمی از نحوه

استفاده از این تجهیزات بوده است. بکارگیری این روش ها باید با مطالعه دقیق شرایط و نوع درس ارائه شده باشد تا مانند هر تکنولوژی جدید در ابتدای ورود به دلیل استفاده نه چندان مطلوب از آن، مورد انتقاد سیستم آموزشی سنتی قرار نگیرد.

با توجه به وسعت زیاد کشور بکارگیری این روش آموزشی می تواند عدالت در ارائه مطالب یکسان در تمام دانشگاهها را به واسطه وجود شبکه جهانی اینترنت فراهم نماید. یکی از مشکلات مهم در سیستم آموزشی فعلی تفاوت بسیار زیاد بین سطح دروس ارائه شده در دانشگاههای مختلف است که با بکارگیری روشهای جدید می توان به استاندارد سازی و ارتقاء مطالب آموزشی داده شده و نحوه ارائه آن کمک شایانی نمود.

7- واقعی تر کردن نحوه ارزیابی دانشجویان

با توجه به هدف آموزش مشتری مدار ارزیابی فارغ التحصیلان نیز باید سازگار با این هدف باشد. در عمل میزان توانمندی مهندس در مواجهه با مسائل صنایع و حل آنها نشان دهنده درجه موفقیت او در آزمون زندگی کاری است. به همین دلیل در شیوه آموزش مشتری مدل ارزشیابی نیز باید با این واقعیت مطابقت داشته باشد و حل مسائل با امکان دسترسی به منابع موجود اساس ارزشیابی گردد. امتحان حافظه دانشجویان و یا تحویل صوری آنچه آنها فرا گرفته اند نمی تواند روش مناسبی برای ارزیابی باشد و کمترین کمک را به برآورده کردن نیازهای واقعی کشور می کند. از آنجاییکه 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 تحلیل گر، توانمند و جسور آماده می سازد. 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 می شود و گرنه توصیف ابزار و اصول به خودی خود دارای ارزش بالا نیست.

8- ارائه برنامه ریزی درسی دقیق

از حقوق اولیه دانشجویان اطلاع از روند آموزش درسی در طول ترم است. اطلاعات اولیه ای 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 نمی شود و دانشجو از ابتدا مطلع نیست 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 برنامه ریزی درسی در ابتدای ترم به دانشجو این امکان را می دهد تا خود را با انتظارات مدرس هماهنگ سازد و در مواردی که احساس ضعف می کند به تقویت آنها اقدام نماید.

9- ارزیابی مستمر موضوعات تدریس شده

برای اطلاع از میزان یادگیری مطالب ارائه شده لازم است که امر ارزیابی بطور مستمر انجام شود. این کار می تواند از طریق طرح سئوالات شفاهی کلاسی، امتحانات کوتاه، تکالیف هفتگی، امتحان میان ترم و پروژه های کوچک انجام گردد. آموزش دهنده با اطلاع از بخش هایی که بخوبی تفهیم نشده اند می تواند نحوه تدریس خود را با هدف افزایش کارایی یادگیری تغییر دهد. در صورتی که آموزش از طریق نرم افزار های چند رسانه ای انجام شود با مراجعه به بخشی از نرم افزار که زمان صرف شده توسط دانشجو را ذخیره می کند و یا با بررسی مستندات نحوه پاسخگویی به سئوالات طرح شده در هر فصل، به این امر پی برد.

10- ارائه سئوالات و جواب های 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 سئوالات برای دانشجویان ارائه گردد این کار از نظر آموزشی حائز اهمیت است. چون دانشجویان جواب سئوالات امتحانی را همواره به دلیل اهمیت آن فراموش نمی کنند. در این مدل آموزشی سئوالات امتحانی مخفی و سری نیستند و جمع آوری نمی شوند بلکه به عنوان سند آموزشی به دانشجویان به همراه جواب ها ارائه می شوند تا در جهت برآورده شدن هدف نهایی که همان تربیت مهندسان توانمند است خدمت نماید.

11- برگزاری بازدید های تخصصی از صنایع

بازدید از صنایع که در آن استاد بخش های در ارتباط با درس خود را به طور تخصصی تشریح می کند، به دانشجوی این امکان را می دهد تا رابطه بین مطالب ارائه شده در کلاس و واقعیت های بیرونی را درک کند. این کار معمولاً منجر به افزایش علاقه دانشجوی نسبت به درس می شود و خود پایه ای برای سازگار کردن بیشتر دانشجو با انتظارات صنایع می گردد.

ویژگیهای فارغ التحصیلان مدل آموزش مهندسی مشتری مدار

- داشتن اعتماد به نفس بالا در مواجهه با کارهای صنعتی

از آنجاییکه در طی دوره آموزشی، دانشجو با هدف برآورده کردن نیازهای صنعتی تربیت شده است در نتیجه فاصله بین دانشگاه و صنعت کمتر شده و همین امر اعتماد به نفس بالا برای مواجهه و کار در واحد های صنعتی را فراهم نموده است. تجربه شخصی بیش از یک دهه کار در صنعت و بررسی های میدانی مختلف به روشنی نشان می دهد که مهم ترین مشکل فارغ التحصیلان نداشتن دانش پایه برای کار در صنایع نیست بلکه چالش اصلی نحوه مواجهه و ترجمه این دانش به زبان فعالیت های صنعتی است.

- دارا بودن قدرت تحلیل بالا

در حال حاضر فارغ التحصیلان دانشگاه ها در روند انجام کارهای صنعتی و فعالیت های تحقیقاتی زمانی که به بخش تحلیل نتایج و معنای فیزیکی آنها می رسند، بیشترین مشکل را حس می کنند. بخش مطالعات اولیه، روش تحقیق، و جمع آوری اطلاعات هرچه قدر هم سخت و وقت گیر باشد، نهایتاً انجام می شود. ولی بخش تحلیل نتایج و استفاده از آنها در تغییر یا بهبود فرآیند، مشکل عمومی مهندسان است. دلیل این امر را باید در نحوه آموزش در دانشگاه ها جستجو کرد. آیا ما در طی چند سال آموزش نحوه تفکر صحیح، تحلیل مسائل و استفاده از داده های بدست آمده برای افزایش بهره وری را تعلیم داده ایم که الان بخواهیم حاصل آن را در خارج از دانشگاه ببینیم؟ در اکثر مسابقات علمی بخشی که دانشجویان از خود ضعف نشان می دهند در ارتباط با کاربرد مفاهیم است. این در حالی است که در بخش های صرفاً نظری 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 شیوه های مختلف تقویت می شود. این کار از اداره کلاس تا ارزشیابی دانشجو به شکل های گوناگون اعمال می شود. ارائه مطلوب کارهای انجام شده به دیگران چه به صورت کتبی و یا شفاهی از مواردی است که مهندسان در آن احساس ضعف می کنند. نباید فراموش کرد که انجام کار و نحوه ارائه آن به مشتری دو امر کاملاً مستقل و متفاوت می باشند. بارها مشاهده شده که بعضی از فعالیت های پژوهشی و یا صنعتی در مقایسه با کارهای مشابه خارجی از درجه علمی بالاتری برخوردار بوده اند ولی به دلیل ضعف در ارائه و رعایت نکردن اصول اولیه نتوانسته اند حقوق حقه خود را بدست آورند.

- توانمندی ایجاد تغییرات در فرآیند

زمانی که فاصله بین علم و عمل با پیاده سازی مدل آموزش مشتری مدار کاهش یابد، توان مهندسان برای ایجاد تغییرات در فرآیند با امکانات موجود صنایع برای افزایش بهره وری چندین برابر می شود. مشکل ذهنی مهندسان در اینکه فرآیند های بکار گرفته شده در صنایع کاملاً مطلوب بوده و امکان بهبود آنها نیست از آنجا ناشی می شود که امکان تحلیل و شناخت فرآیند های 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 می شود. در شرایط فعلی، نقش مهندسان در صنایع در حد ناظر بر انجام فرآیند است و مسئولیتی در جهت ایجاد تغییر برای افزایش بهره وری برای آنها نه از طرف خودشان و نه از طرف مدیران فرض می شود.

- شناخت دقیق فرآیند در کوتاه ترین مدت

اهمیت زمان در انجام فعالیت های پژوهشی یا عملیاتی در دانشگاه ها به خوبی آموزش داده نمی شود. معمولاً صناعی که با دانشگاه ها قراردادهای مختلف منعقد می کنند در اکثر موارد مشکل اصلی را به انجام نرسیدن اهداف پروژه در زمان مقرر می دانند. 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 حائز اهمیت است، برخورد دانشگاهیان در خصوص طولانی‌تر کردن مدت انجام پروژه‌ها غیر قابل قبول است. مهندسان فارغ التحصیل مدل آموزش مشتری مدار به دلیل آشنایی قبلی با فرآیندها و شرایط صنعتی در کوتاه‌ترین مدت قادر به شناخت دقیق فرآیندهای صنعتی می‌باشند. این امر باعث می‌شود که به جای تکیه بر شرکت‌های خارجی برای انجام پروژه‌ها به نیروی داخلی رو آورده شود.

ارزیابی مدل آموزش مهندسی مشتری مدار

مدل آموزش مشتری مدار اولین بار در سال 1373 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 1384 بود که آموزش با کمک نرم افزارهای 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 سئوال‌ها در نظر گرفته شود تا تاثیر منفی بر نحوه پاسخگویی در اثر خستگی نگذارد. جدول 1 بخش سئوال‌ها پرسشنامه را نشان می‌دهد (گزینه‌های ضعیف، متوسط، خوب و عالی آورده نشده است).

جدول 1: سئوال‌ها پرسشنامه مورد استفاده برای ارزیابی مدل آموزش مشتری مدار

شماره	سؤال
1	میزان تاثیر نحوه تدریس بر ایجاد علاقه به درس در چه حدی بود؟
2	میزان آمادگی مدرس در پاسخگویی به سئوال‌ها در چه حدی بود؟
3	نحوه انتقال مطالب و روش تدریس چگونه بود؟
4	تکالیف تا چه حدی در درک بهتر مطالب نقش داشتند؟
5	میزان مطالب ارائه شده در مقایسه با واحد در نظر گرفته شده چگونه بود؟
6	میزان اشتیاق شما برای گرفتن درس چقدر بود؟
7	اشتیاق فعلی شما در خصوص این درس چقدر است؟
8	رابطه بین استاد و دانشجو در کلاس را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
9	جالب‌ترین قسمت درس به نظر شما کدام مبحث بود؟
10	از نظر شما کدام مبحث درسی لازم و جالب نبود؟
11	پیشنهادها و انتقادات خود را به طور مفصل بنویسید.

در سؤال 5، سازگاری میزان 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 سئوالات 6 و 7 نشان دهنده تاثیر درس و استاد بر افزایش یا کاهش علاقه دانشجوی به درس است. برای اینکه موضوعات درسی با توجه به میزان رضایت دانشجویان رتبه بندی شوند سئوالات 9 و 10 آورده شده تا با نتایج نظر سنجی بتوان در رفع نقایص بعضی از فصل های درسی و اضافه نمودن فصل های جدید درسی اقدام کرد. سؤال 11 که مهم ترین بخش پرسشنامه است به نظرات آزاد اختصاص داده شده است. تجربه بررسی نظرات در طی این سال ها نشان داده است که تاثیرگذارترین نظرات در این بخش پرسشنامه ارائه می شوند.

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 نگردد. برای این کار پرسشنامه بدون حضور استاد توسط دانشجویان بدون ذکر نام پر شد و توسط یکی از دانشجویان داوطلب جمع آوری گردید. پرسشنامه ها 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 پرسشنامه ها را نداشت و فقط از نظرات افراد بطور جداگانه مطلع می شد. نوع انتقادات و نظرات داده شده در طول سالها نشان می دهد که دانشجویان اطمینان کامل داشتند که نظرات آنها قابل شناسایی نخواهد بود. در مواردی نظرات به قدری تند بود که حتی دانشجوی داوطلب جمع آوری و تدوین کننده نظرات، از نوشتن آنها بیم و هراس داشت! این شیوه جمع آوری نظرسنجی بدلیل فراهم کردن شرایط آزاد برای ارائه نظرات دانشجویان باعث شد که نظرات فراوانی در خصوص تغییر روش، اصلاح و یا وارد کردن بخش های جدیدی به درس عرضه گردد.

نظرسنجی برای هر درس در هر ترم از سال 73 شروع شد و از سال 81 تا 87 با استفاده از پرسشنامه جدیدی (جدول 1) به انجام رسید. دو درس دوره کارشناسی (کانه آرایبی 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 (کانه آرایبی، 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 30 و کارشناسی ارشد 12 نفر بود. برای اینکه از نظر آماری نتایج بدست آمده معنی دار باشد، اطلاعات هفت سال جمع آوری شد و متوسط آنها پایه تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ارائه و بحث یافته ها

برای هشت سؤال چهار گزینه ای، انتخاب های ضعیف، متوسط، خوب و عالی قرار داده شد. جهت اطمینان از اینکه پاسخ دهنده زمانی که گزینه عالی را انتخاب می کند صرفاً به خاطر نزدیک بودن به سمت راست ورق پرسشنامه یعنی مکانی که کمترین حرکت قلم را نیاز دارد باعث نشود که آن گزینه را انتخاب کند، این گزینه در منتهی الیه سمت چپ قرار داده شد. بدین ترتیب پاسخ دهنده برای انتخاب گزینه عالی باید از روی گزینه های ضعیف، متوسط و خوب عبور کند و نهایتاً عالی را انتخاب نماید.

جدول 2 متوسط نتایج بررسی 7 درس را در یک دوره 7 ساله منتهی به سال 1387 را نشان می دهد. برای هر سؤال درصد انتخاب هر گزینه مشخص شده است. به همین دلیل مجموع سهم انتخاب گزینه ها برای هر سؤال برابر 100 است.

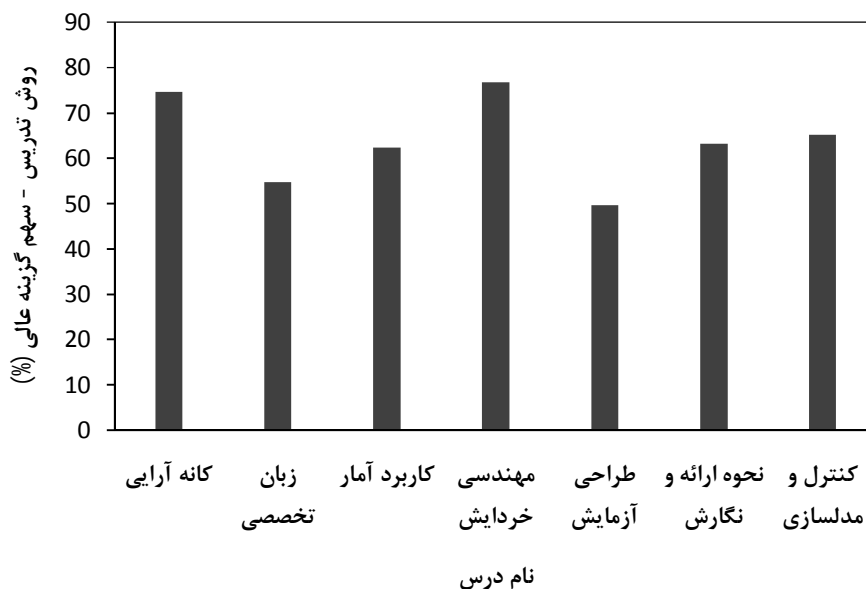
جدول 2: نتایج بررسی 7 درس در یک دوره 7 ساله منتهی به سال 1387

شماره	خلاصه سؤال	ضعیف (%)	متوسط (%)	خوب	عالی
1	تاثیر نحوه تدریس بر علاقمند سازی	1	7/2	33	58/8
2	آمادگی مدرس در پاسخگویی به سئوالات	0/3	1/7	25/3	72/6
3	انتقال مطالب و روش تدریس	0/8	4/3	31/7	63/3
4	نقش تکالیف در درک مطالب	2/4	15/1	40/2	42/3
5	سازگاری مطالب ارائه شده با میزان واحد	5/3	16/6	38/3	39/8
6	اشتیاق قبلی برای اخذ درس	3/2	14/4	39/3	43
7	اشتیاق فعلی در خصوص درس	2/2	8/7	33/3	55/8
8	رابطه بین استاد و دانشجو	1/7	5/2	26/3	66/8

اگر سهم انتخاب گزینه عالی به عنوان شاخص بررسی قرار گیرد، سؤال 2، با سهم 72/6% که مربوط به آمادگی مدرس برای پاسخگویی به سئوالات است بالاترین میزان را دارا است. با توجه به نوع تدریس در مدل آموزش مشتری مدار که اساساً بر پایه سؤال - جواب است و شرکت فعال دانشجویان را می طلبد، این نتیجه دور از انتظار نبود. در رتبه های بعدی به ترتیب رابطه استاد و دانشجو (66/8%)، نحوه انتقال مطالب (63/3%) و تاثیر نحوه تدریس بر علاقمند سازی (58/8%) قرار دارند. مشاهده می شود که دو سؤال نحوه انتقال مطالب و نحوه تدریس که نشانگر تاثیر آموزش مهندسی مشتری مدار است از بالاترین رتبه ها برخوردار می باشند. از منظر دیگر، پایین ترین نارضایتی دانشجویان به ترتیب مربوط به آمادگی مدرس در پاسخگویی به سئوالات (0/3%)، نحوه انتقال مطالب و روش تدریس (0/8%) و تاثیر نحوه تدریس بر علاقمند سازی (1%) می باشد که موید موفقیت نسبی این مدل آموزشی در طول این دوره است.

جهت بررسی نحوه انتقال مطالب و روش تدریس، سؤال 3 از پرسشنامه مورد مطالعه دقیق تر 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 1 خواهد بود. شایان ذکر است که مقادیر مورد استفاده متوسط بودند و انحراف معیار آنها از 9 درصد (کانه آرایبی) تا 35 درصد (کاربرد آمار) در نوسان بود. پایین بودن انحراف معیار برای درس کانه آرایبی به تعداد زیاد دانشجویان (30 نفر) آن درس در مقایسه با کاربرد آمار (7 نفر) مربوط می شود. سه درس اول در روش تدریس از نظر دانشجویان مربوط به مهندسی خردایش (76/8%)، کانه آرایبی (74/6%) و کنترل مدل سازی (65/2%) بود. به نظر می رسد که رضایت مندی بالای دانشجویان از این سه درس نسبت به درس های دیگر به کاربردی تر بودن این دروس مربوط می شود. از آنجاییکه روش آموزش مشتری مدار بالاترین کارایی را برای دروس کاربردی و عملی دارد، نتایج نظرسنجی نیز موید این امر است. به عنوان مثال پایین ترین سهم انتخاب گزینه عالی برای روش 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. همانطور که ملاحظه می شود تفاوت معنی داری (95 درصد اطمینان) بین ارزیابی دروس کارشناسی و کارشناسی ارشد در خصوص نحوه تدریس با توجه به انحراف معیار آنها مشاهده نمی شود. در نتیجه می توان عنوان کرد که بکارگیری روش آموزش مشتری مدار مستقل از سطح دروس بوده و بدلیل ماهیت آن مورد قبول دانشجویان در سطوح مختلف قرار گرفته است. اگر رضایت مندی دانشجویان از این روش آموزشی با مجموع سهم انتخاب گزینه های خوب و عالی سنجیده شود، نتایج برای هفت درس به صورت جدول 3 خواهد بود.



شکل 1: سهم انتخاب گزینه عالی برای 7 درس در خصوص نحوه انتقال مطالب و روش تدریس

جدول 3: میزان رضایت مندی دانشجویان از نحوه تدریس و روش انتقال مطالب در 7 درس در طی سالهای 81 تا 87

نام درس	کانه آرایبی	زبان تخصصی	کاربرد آمار	مهندسی خردایش	طراحی و آزمایش	ارائه و نگارش	کنترل و مدلسازی
مجموع گزینه خوب و عالی (%)	97	91	96/7	93/7	93/1	86/6	100
انحراف معیار (%)	3	10/6	8/2	11/3	9/6	2/2	0

پایین ترین رضایت مندی 91% و بالاترین 100% است که به ترتیب مربوط به دروس زبان تخصصی و کنترل و مدلسازی است. متوسط انحراف معیار این مقادیر 6/5 درصد است که کمتر از انحراف معیار مربوط به انتخاب گزینه عالی (18%) است. این امر بیانگر نوسان کمتر نظرات دانشجویان در خصوص رضایت مندی از نحوه تدریس است.

برای سنجش ایجاد اشتیاق در اثر بکارگیری روش آموزش مشتری مدار سوالات 6 و 7 در پرسشنامه گنجانده شدند و در پرسش 6، میزان اشتیاق دانشجو برای گرفتن درس و در سؤال 7 اشتیاق دانشجو بعد از اتمام درس پرسیده شده است. تفاوت این دو به روشنی می تواند 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 6 تقسیم شد تا عددی بین صفر و 100 بدست آید تا به سادگی قابل ارزیابی باشد. نتایج افزایش علاقه مندی برای 7 درس در شکل 2 نشان داده شده است. سه درس کنترل و مدلسازی، کاربرد آمار و کانه آرایبی به ترتیب با 85/1، 83/6 و 76/9 درصد بیشترین افزایش علاقه مندی را به خود اختصاص دادند. نکته قابل توجه افزایش چشمگیر علاقه مندی در درس کاربرد آمار نسبت به بقیه درس ها بود. از آنجاییکه 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 محدودیت های 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 داشته باشد به آسانی میسر نیست. به همین دلیل، این روش نیازمند کار قبلی جهت حضور در کلاس است. تشویق استادان به انجام پروژه های صنعتی و دادن مشاوره های صنعتی می تواند به رفع این مشکل کمک کند. با این کار نه تنها مشکلات صنعتی مطرح شده و تا حد امکان حل می شوند بلکه زمینه پرورش استادانی که لازم است آموزش کاربردی تدریس کنند فراهم می



شکل 2: تاثیر نحوه تدریس بر افزایش علاقه مندی به درسی برای 7 درس از سال 81 تا 87

گردد. در حال حاضر، عمومیت دادن این روش ممکن نیست و نیازمند بسترسازی اساسی است ولی ارائه آن به عنوان یک مدلی که می تواند مفید واقع شود، ضروری بنظر می رسد.

- 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 بهره لازم بردن از این روش را پیدا نمی کنند. وقتی به دانشجویان عنوان می شود که مطالب ذکر شده در کلاس تنها ابزاری برای حل مشکلات است و خود مطالب زمانی ارزش واقعی پیدا می کند که در رفع مشکل بکار گرفته شوند، به راحتی قابل هضم و درک نیست. در حال حاضر، دانشجویان بطور معمول در امتحان همان مطالب گفته شده در کلاس را تحویل می دهند و نمرات خوبی کسب می کنند. ولی زمانی که با شرایط جدید مواجه می شوند دچار چالش اساسی می گردند. در ابتدای اجرای این روش آموزشی، دانشجویان فکر می کردند هر چه در کتاب آمده سئوالات 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 مدعی است. فرهنگ استفاده هوشمند از مطالب درسی برای حل مشکلات به سختی و در دراز مدت ایجاد می شود. مهم ترین ایراد وارده از طرف دانشجویان در خصوص این شیوه آموزشی، بیش از حد کاربردی بودن و نیاز به داشتن اطلاعات کارخانه ای برای درک مفاهیم سئوالات مطرح شده است.

- زمان بزی و هزینه بالا

در این شیوه آموزشی چون آماده سازی مطالب نیاز به وقت و حوصله زیاد دارد هر استاد در هر ترم بیش از 2 تا 3 درس نمی تواند ارائه کند. در نتیجه باید تعداد استادان نسبت به حالت فعلی آموزش، افزایش داده شود که این خود مستلزم وقت و هزینه است. به تجربه مشخص شده که برای درس 2 واحدی بطور متوسط به 8 تا 10 ساعت در هفته وقت جهت آماده سازی 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 1373 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 می توان به کارآفرینی ذاتی با تدریس هدفمند، متنوع سازی روش های ارائه درس، آموزش با جهت گیری تشویق کار گروهی، ملموس سازی مباحث درسی با ارائه مثال های کاربردی، بکارگیری روش های آموزش چند رسانه ای - نهاد، سازگار کردن ارزشیابی دانشجویان با ارزیابی های خارج از دانشگاه و ارائه برنامه درسی دقیق اشاره کرد. این مدل برای تدریس دروس کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای بکار گرفته شد. بررسی نتایج پرسشنامه هایی که در هر ترم برای هر درس بین همه دانشجویان توزیع شد، نشان داد که بیشترین کارایی این مدل برای دروسی است که کاربردی تر می باشند. درس مهندسی خردایش که عمدتاً مباحث آن عملی و صنعتی است با کسب 76/8 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 پایین ترین رضایتمندی 91 درصد است. تفاوت معنی داری در سطح اطمینان 95 درصد بین رضایتمندی دانشجویان از نحوه تدریس در دوره های 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 85/1 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 زمان بری و هزینه بالا در حال حاضر عمومیت دادن این روش ممکن نیست و نیاز به بستر سازی اساسی دارد.

تقدیر و تشکر

در طی 14 سال گذشته برای اجرای این شیوه آموزشی بطور محدود در بخش مهندسی معدن دانشگاه شهید باهنر کرمان، افراد زیادی بطور مستقیم و غیر مستقیم 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 کرده اند، سهم زیادی در موفقیت نسبی این شیوه داشتند که شایسته قدردانی می باشند. از دانشجویان کارشناسی و 50 دانشجوی کارشناسی ارشد که با اینجانب پروژه اخذ کردند و سختی های فراوان کار تمام وقت در کارخانه های فرآوری را به جان خریدند تا این شیوه آموزش و پژوهش جایگاه مناسب امروز خود را پیدا کند، صمیمانه تشکر می نمایم. از همکاران و مسئولین دانشگاه شهید باهنر کرمان که امکان حضور پیوسته اینجانب را در صنعت فراهم نمودند نیز قدردانی می گردد.

مراجع

- 1- Banisi, S. "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, 2005.
- 2- بنیسی، صمد، سام، عباس، نوپری، ناصر، پرتو آذر، آذر "دستیابی به زبان مشترک بین صنعت و دانشگاه"، مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه در واحد های صنعتی"، صص 14-15، مشهد مقدس، 6-7 آذر ماه 1375.

- 3- بنیسی، صمد، سام، عباس، خوشرو، سید حسن، نوبری، ناصر، پرتوآذر، آذر " بررسی شیوه های اتخاذ شده در برقراری ارتباط صنعت و دانشگاه در مجتمع مس سرچشمه"، اولین کنگره بین المللی و چهارمین کنگره سراسری همکاریهای دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، مجموعه مقالات صص 216-225، 29-31 اردیبهشت 1377.
- 4- بنیسی، صمد، خوشرو، سید حسن، مصطفوی، علی " الگویی جهت ترویج و قانونمند نمودن فعالیتهای پژوهشی در دانشگاه ها" اولین کنفرانس علمی بررسی مسائل پژوهشی کشور، مرکز تحقیقات علمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی، 29-30 اردیبهشت 1378.
- 5- بنیسی، صمد، خوشرو، سید حسن، مصطفوی، علی، " الگویی جهت ترویج و تعمیق ارتباط دانشگاه با صنعت " دومین کنگره بین المللی و پنجمین کنگره ملی همکاریهای سراسری دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی " 31 اردیبهشت تا 2 خرداد، دانشگاه خواجه نصرالدین طوسی، صص 125-135، 1379.
- 6- بنیسی، صمد، پورکانی، موسی، کارگر، علی "اجرای پژوهش مشارکتی در امور تغلیظ مجتمع مس سرچشمه " مجموعه مقالات هفتمین کنگره سراسری همکاریهای دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، دانشگاه صنعتی اصفهان، 27-26 آذر، 1382.
- 7- صالحی، عصمت، بنیسی، صمد " ویژگی های مدیریت تحقیق و توسعه در ژاپن، " مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه در واحد های صنعتی "، صص 89-85 مشهد مقدس، 6 - 7 آذر ماه 1375.