

## تبدیل روش آموزش دانشکده مهندسی مکانیک به روش آموزش مبتنی بر ستانده (خروجی-محور) بر اساس داده‌های ارزیابی درونی

مریم خسروانی<sup>۱</sup>، جواد اکبری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

و رئیس آموزش دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف، khosravani@mech.sharif.ir

<sup>۲</sup> عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی مکانیک، akbari@sharif.ir

چکیده - نظام آموزشی و برنامه درسی رشته های مختلف دانشگاهی در ایران از زمان انقلاب فرهنگی تا کنون مورد بازبینی اساسی قرار نگرفته است. با توجه به پیشرفت‌های وسیع علمی و صنعتی لازم است روش‌های آموزشی و اهداف برنامه درسی در دانشگاه‌های کشور با شیوه‌های جدید مورد اجرا در دنیا مقایسه و همسان شود. در این مقاله روش آموزش مبتنی بر ستانده که تأکید آن بر ارتقای کیفیت دانش‌آموختگان با توجه به نیازهای جامعه می‌باشد، به صورت کاربردی و قدم به قدم در دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف تشریح می‌شود و در پایان مراحل ارزشیابی لازم جهت ارزیابی میزان تحقق دستاوردها و اهداف آموزشی توضیح داده می‌شود. برای تعریف اهداف برنامه و تعیین خصوصیات یک دانش‌آموخته ایده‌آل مهندسی مکانیک از خروجی‌های ارزیابی درونی دانشکده استفاده شده است.

کلید واژه - آموزش مبتنی بر ستانده، ارزشیابی، دستاوردهای درس، دستاوردهای دوره، نظام آموزشی،

استفاده از نتایج و خروجی‌های ارزیابی درونی انجام شده در

سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۲ می‌باشد. [۲]

ارزیابی مذکور از زوایای مختلفی درونداده‌ها، فرایندها و برونادهای دانشکده را مورد بررسی قرار داد و پیشنهاداتی برای بهبود وضعیت ارائه داد، اما از آنجا که روش آموزش مبتنی بر ستانده (مورد بحث این مقاله) کیفیت خروجی‌های سیستم آموزشی را از نظر مفید بودن برای جامعه می‌سنجد لذا از آن دسته از نتایج ارزیابی درونی، که بطور مستقیم بر تأثیر برونادهای نظام آموزشی بر جامعه تمرکز می‌کند، در این طرح استفاده شده است.

طبق جستجویی که در جستجوگر گوگل با کلمات کلیدی "آموزش مبتنی بر دستاورد"، "آموزش مبتنی بر ستانده" و "آموزش خروجی-محور" انجام شد، به نظر می‌رسد این روش در هیچ یک از دانشگاه‌های کشور اجرا نشده تنها در دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تبریز مقایسه‌ای بین این روش و روشهای آموزش سنتی انجام شده است [۴].

اما بسیاری از دانشگاه‌های خارجی از قبیل دانشگاه فیلادلفیای آمریکا [۳]، دانشگاه ویکتوریای استرالیا، دانشگاه مالایای

### ۱- مقدمه

در کشور ما ایران از زمان انقلاب فرهنگی تا کنون تغییر چندانی در نظام آموزشی دانشگاه‌های کشور صورت نگرفته بنابراین با توجه به پیشرفت‌های علمی و شیوه‌های جدید موجود در دنیا همچنین تغییر در نیازهای صنعتی کشور با توجه به پیشرفت‌های صنعتی، نیاز به بازنگری و توسعه در سیستم‌های آموزشی دانشگاه‌های کشور کاملاً احساس می‌شود.

در دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف علیرغم اجرای دو مرحله ارزیابی درونی و بازنگری برنامه درسی، بعلت وجود نداشتن راهکار اجرایی و دستورالعمل مشخص، بهبود و تغییری چندانی در نظام آموزشی و برنامه درسی دوره‌های موجود حاصل نشده است.

هدف این مقاله ارائه راهکارهای عملی و قابل استناد از لحاظ علمی به منظور توسعه و تعالی بخشیدن به نظام آموزشی فعلی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف با

مدرسان باید برای فراهم کردن فرصت و مجال گسترده برای همه دانشجویان تلاش کنند این اصل بر این ایده استوار است که همه یادگیرندگان با یک روش و در یک زمان یکسان نمی‌توانند چیزهای مشابه را فرا بگیرند. اغلب دانشجویان اگر به آنها فرصت مناسب داده شود می‌توانند استانداردهای بالایی را کسب کنند.

به عبارتی در رویکرد آموزش مبتنی بر ستانده برنامه درسی بر اساس پیامدهایی که دانشجویان در پایان دوره کسب می‌کنند و کارهایی که باید قادر به انجام آن باشند تدوین می‌شود. بدین معنا که ابتدا پیامدهای موردنظر را مشخص و تعریف می‌کنند. این در حالی است که در شیوه سنتی تاکید بر آن چیزی است که دانشجو باید بیاموزد (محتوا).

## ۲-۱ تعریف اهداف برنامه درسی و دستاوردهای مطلوب یادگیری (ILO)

دستاوردهای یادگیری (ILO) آن چیزی است که دانشجو می‌واند به عنوان نتیجه‌ای از تجربه یادگیری خود انجام دهد. یعنی کار مشخصی که او تحت یک شرایط معین و در یک سطح داده شده از رقابت قادر به انجام آن می‌باشد.

سه نوع کلی از دستاوردهای یادگیری عبارتند از:

- دانش و مهارت های انضباطی
- مهارت‌های عمومی
- ارزش‌ها و طرز برخوردها

معمولا عبارات بیان کننده دستاوردهای یادگیری این گونه شروع می‌شوند:

دانش آموخته این دوره باید قادر باشد ...

چیزی که باید در نوشتن LO به خاطر داشت این است که ۱- نباید وارد جزئیات شد ۲- باید آن چیزی را در نظر گرفت که قرار است در برنامه درسی محقق شود.

با توجه به اینکه در دانشگاه صنعتی شریف دوره کارشناسی مهندسی مکانیک بدون گرایش ارائه می‌شود و تنها یک برنامه در دوره کارشناسی موجود است لذا در این مقاله دستاوردهای یادگیری در دو گروه دستاوردهای دوره و دستاوردهای دروس بررسی شده اند.

مالزی، دانشگاه پلی تکنیک هنگ کنگ و ... این روش را اجرا می‌کنند.

در این مقاله از تجارب و مستندات اجرای این روش در دانشگاه مالایای مالزی (University of Malaya) که توسط نویسنده همکار مقاله در آن دانشگاه تجربه شده، استفاده شده است.

## ۲- آموزش مبتنی بر ستانده (OBE)<sup>۱</sup>

تعریف‌های متفاوتی برای OBE وجود دارد که کاربردی و گسترده‌ترین آن‌ها توسط اسپادی<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۴ ارائه شده است. [۱]

" برنامه ریزی آموزشی مبتنی بر ستانده یعنی آغاز به کار با داشتن تصویر روشنی از آنچه که دانش آموختگان باید قادر به انجام آن باشند. سپس سازمان‌دهی، برنامه ریزی، ساختاردهی و ارزیابی برای اینکه مطمئن شویم یادگیری مطلوب محقق شده است."

چهار قانون اصلی این روش عبارتند از:

### - روشن بودن هدف:

یعنی آنچه که مدرسان انجام می‌دهند باید دقیقاً بر آنچه که دانش‌جویان باید بدانند، بفهمند و قادر به انجام آن باشند، متمرکز باشد. به عبارت دیگر مدرسان باید به دانشجویان کمک کنند که دانش، مهارت و شخصیت خود را توسعه دهند. به طوری که قادر باشند به دستاوردهای مطلوبی که به وضوح مشخص و تعریف شده دست یابند.

### - طراحی از بالا به پایین:

به این معنی که طراحی برنامه درسی باید با تعریف مشخصی از دستاوردهای مطلوبی که دانشجویان باید در پایان دوره به آن دست یابند، آماده شود.

### - انتظار بالا:

به این معنی که مدرسان باید استانداردهای چالشی سطح بالایی از کارایی را پایه گذاری کنند تا دانشجویان با آنچه که فرا می‌گیرند عمیقاً درگیر شوند. کمک به دانشجویان برای بدست آوردن استانداردهای بالا ارتباط نزدیکی با این ایده دارد که یادگیری موفق یادگیری های موفق بیشتری را دنبال دارد.

### - فرصت زیاد :

<sup>۱</sup> Outcome Based Education  
<sup>۲</sup> Spady

<sup>۳</sup> Intended Learning Outcome

## ۳- مراحل اجرایی روش OBE

**قدم اول:** تشکیل کمیته‌ای متشکل از اساتید پیشکسوت و صاحب‌نظر دانشکده و معاونین آموزشی، تحصیلات تکمیلی و دانشجویی و یک نفر متخصص در زمینه برنامه ریزی آموزشی.

اعضای کمیته باید ضمن داشتن اطلاعات کافی از وضعیت و شرایط جامعه صنعتی و پژوهشی کشور، با نیازهای روحی و روانی دانشجویان نیز آشنا باشند.

**قدم دوم:** بررسی نیازهای جامعه صنعتی و پژوهشی کشور و تعریف خصوصیات یک دانش‌آموخته ایده‌آل با توجه به خروجی‌های ارزیابی درونی در دانشکده.

در ارزیابی درونی انجام شده در دانشکده مهندسی مکانیک به منظور بررسی وضعیت دانشکده در زمینه‌های مختلف، پرسشنامه‌هایی تهیه و بین جوامع مختلف آماری از جمله: دانشجویان کارشناسی، دانش‌آموختگان کارشناسی، دانشجویان تحصیلات تکمیلی، دانش‌آموختگان تحصیلات تکمیلی، رئیس دانشکده، اعضای هیأت علمی، مدیران دانش‌آموختگان و معاونین دانشکده توزیع شد.

پاسخنامه‌های جمع‌آوری شده مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از نرم‌افزار مربوطه، تحلیل لازم انجام و بر اساس آن پیشنهادهایی جهت بهبود وضعیت دانشکده در جهت ارتقای همه عوامل دخیل در امر ارزیابی از جمله هیأت علمی، دانشجویان، فرایند تدریس-یادگیری، دوره‌های آموزشی و برنامه درسی مورد اجرا، دانش‌آموختگان، فضاها و تجهیزات آموزشی و پژوهشی و ... ارائه شد.

از آنجا که هدف اصلی در OBE ارتقای کیفیت علمی و تقویت توانایی‌های ویژه دانش‌آموختگان، همچنین بهبود برنامه درسی و توسعه فرایند تدریس یادگیری می‌باشد، تمرکز کار بر استفاده از خروجی‌های مربوط به عوامل «دانش‌آموختگان، برنامه درسی و فرایند تدریس یادگیری» می‌باشد.

**قدم سوم:** سازماندهی نتایج بدست آمده از مرحله قبل و تعیین دستاوردهای دوره (PO)<sup>۱</sup>

دستاوردهای دوره کمال مطلوب یک دانش‌آموخته را در اولین سال‌های پس از فارغ‌التحصیلی توصیف می‌کنند. در حقیقت دستاوردهای دوره عباراتی هستند که آنچه را که از دانشجویان انتظار می‌رود که در زمان فارغ‌التحصیلی بدانند یا قادر به انجام آن باشند را توصیف می‌کنند و آن مربوط به مهارت‌ها، دانش و رفتارهایی است که دانش‌جویان با گذراندن دوره و در طول تحصیل در دانشگاه کسب می‌کنند.

دستاوردهای دوره با استفاده از نتایج بدست آمده در مراحل قبل توسط کمیته اصلی تعیین سپس توسط همه اعضای هیأت علمی دانشکده بازبینی و اصلاح می‌شوند. دستاوردهای مصوب در دوره‌های پنج ساله مورد بازبینی قرار می‌گیرند.

به عنوان مثال موارد زیر می‌توانند جز دستاوردهای دوره کارشناسی مهندسی مکانیک باشند:

- ۱- تقویت مهارت‌های ارتباطی
- ۲- تقویت احساس مسئولیت و وجدان کاری
- ۳- قدرت سازگاری و تطابق دانش‌آموخته با محیط کار
- ۴- مهارت‌های رایانه‌ای
- ۵- مهارت‌های عملی
- ۶- اطلاعات حقوقی و توانایی‌های امور تجاری و بازرگانی
- ۷- نوآوری و خلاقیت
- ۸- ...

**قدم چهارم:** تشکیل زیرکمیته‌هایی متشکل از اساتید متخصص در شاخه‌های مختلف و ابلاغ راهکارها و نظارت بر عملکرد آنها.

با توجه به شاخه‌های مختلف علم مکانیک و زمینه‌هایی که در برنامه درسی دوره کارشناسی گنجانده شده است اساتیدی متخصص در زمینه‌های مختلف انتخاب شده و زیر نظر کمیته اصلی به طراحی و تدوین راهبردها می‌پردازند.

جدول ۱- ارتباط دستاوردهای درس با دستاوردهای دوره

دستاوردهای دوره										دستاوردهای درس
PO 10	PO 9	PO 8	PO 7	PO 6	PO 5	PO 4	PO 3	PO 2	PO 1	
										CO1
										CO2
										CO3
										CO4
										CO5

**قدم هفتم:** در این مرحله روشهای ارزشیابی<sup>۶</sup> مورد استفاده جهت بررسی تحقق دستاوردهای درس بر اساس سطوح طبقه بندی بلوم تعیین می شود از هریک از اساتید خواسته می شود روش های ارزشیابی دانشجویان در طول ترم و میزان تأثیر آنها را بر نمره نهایی تعیین کرده و مشخص کنند هر یک از روشها کدام دستاورد درس را پوشش می دهد.

جدول ۲- تعیین روشهای ارزشیابی دستاوردهای درس

روش ارزشیابی	درصد وزنی ارزشیابی	CO1	CO2	CO3	CO4	CO5
کار کلاسی						
آزمایشگاه						
کوئیز						
حل تمرین						
ارائه شفاهی						
میان ترم						
آزمون پایان ترم						
سوال ۱						
سوال ۲						
سوال ۳						
سوال ۴						
سوال ۵						
سایر روشها ۱						
سایر روشها ۲						

**قدم هشتم:** طراحی سوالهای آزمون نهایی توسط مدرس درس بر اساس دستاوردهای درس طوریکه سوالهای آزمون تمامی دستاوردها را پوشش دهد

<sup>۶</sup> روشهای ارزشیابی می تواند شامل این موارد باشد: کار کلاسی، کار آزمایشگاهی، حل تمرین، کوئیز، میان ترم، ارائه شفاهی، پایان ترم و ...

**قدم پنجم:** بررسی و تأیید دستاوردهای دروس (CO<sup>۱</sup>) در زیرکمیته‌ها که توسط مدرسان هر درس (بر اساس سطوح طبقه بندی بلوم<sup>۲</sup>) تعریف شده است. توضیح: در طبقه بندی که بلوم در زمینه هدف های آموزشی و یادگیری انجام داده یادگیری را در سه حوزه تعریف کرده است،  
 - حوزه شناختی<sup>۳</sup>  
 - حوزه عاطفی<sup>۴</sup>  
 - حوزه روانی- حرکتی<sup>۵</sup>

از این سه حوزه، حوزه شناختی مهمترین حوزه یادگیری محسوب می‌شود که به فرد توانایی و مهارت شناخت، تجزیه و تحلیل، استدلال، برنامه ریزی، تصمیم‌گیری و حل مسأله را می‌بخشد. در این حوزه هدفهای شناختی با آنچه که دانشجو باید بداند و بفهمد سروکار دارد و از ساده‌ترین به پیچیده‌ترین سطح تنظیم شده‌است. هدف- های یادگیری این حوزه شامل شش سطح می‌باشد و هر سطح بر پایه سطح قبلی بنا شده‌است. سطوح طبقه بندی بلوم همچنین برخی افعال رفتاری بیان کننده آنها در شکل ۱(انتهای مقاله) نشان داده شده است.

در این مرحله لازم است برای هر درس جدولی طراحی شود که در آن دستاوردهای تعیین شده توسط استاد هر درس و سطوح طبقه بندی بلوم مربوط به هر دستاورد در آن مشخص شده و به زیرکمیته مربوطه جهت بازبینی و تصویب ارجاع داده می شود.

**قدم ششم:** تعیین ارتباط بین دستاوردهای درس (CO) و دستاوردهای دوره (PO)  
 در این مرحله میزان پوشش دهی دستاوردهای دوره توسط دستاوردهای هر درس تعیین می‌شود بطوریکه دستاوردهای همه دروس باید تمامی دستاوردهای دوره را پوشش دهد. به این منظور برای هر درس فرمی به شکل زیر طراحی و در اختیار مدرس درس قرار داده می‌شود

<sup>۱</sup> Course Outcome  
<sup>۲</sup> Bloom's Taxonomy  
<sup>۳</sup> Cognitive Domain  
<sup>۴</sup> Affective Domain  
<sup>۵</sup> Psychomotor Domain

بررسی کنند و در صورت نیاز توضیحات و نظر اصلاحی خود را به استاد درس ارائه و اعمال تغییرات را پیگیری نمایند.

#### ۴-۲ ارزشیابی دستاوردهای درس توسط دانشجویان:

لازم است تحقق دستاوردهای هر درس از دیدگاه دانشجویان نیز بررسی شود. این کار در پایان هر ترم به دو طریق انجام می شود. به این منظور فرمی به شکل جدول ۳ طراحی می شود که در آن دانشجویان می توانند به میزان دستیابی خود به دستاوردهای درس امتیاز دهند.

میانگین امتیازات داده شده به هر دستاورد محاسبه می شود معیار سنجش تحقق دستاوردها کسب میانگین ۳ از ۵ می باشد. چنانچه نمره دستاوردی توسط دانشجویان کمتر از ۳ تعیین شده باشد مدرس درس باید در زمینه دستاورد مذکور تلاش بیشتری جهت کمک به درک دانشجویان بکار بندد.

#### ۴-۳ ارزشیابی نحوه ارائه درس و مطالب مورد

##### تدریس:

علاوه بر فرم فوق که تمرکز آن بطور مستقیم بر دستاوردهای درس می باشد، فرم دیگری نیز بطور همزمان در اختیار دانشجویان قرار داده می شود که در این فرم دانشجویان با پاسخ به سوالهایی میزان رضایت خود را از نحوه تدریس استاد، تناسب محتوای دروس و... اعلام می کنند. این سوال ها می توانند شامل مباحث زیر باشند.

- کافی بودن تعداد جلسات درس
- میزان ترغیب دانشجویان به شنیدن درس در کلاس
- کافی بودن تعداد جلسات رفع اشکال
- میزان کمک کلاس های رفع اشکال به درک مطالب درسی
- کافی و مناسب بودن تمرین ها و تکالیف کلاسی
- کمک کردن درس به افزایش مهارت های تفکری
- کمک کردن درس به افزایش مهارت های یادگیری بلند مدت
- میزان پوشش سرفصل های درس توسط مطالب ارائه شده در کلاس
- میزان فعال بودن کلاس های درس
- ...

همچنین سطح طبقه بندی بلوم نیز باید برای هر دستاورد ( سوال آزمون) مشخص شود. پس از آن موارد فوق توسط زیر کمیته مربوطه بررسی و نهایی می شود.

#### قدم نهم: تعریف و تعیین مهارت های نرم<sup>۱</sup> مورد نیاز

##### دانشجویان

به عنوان مثال در هریک از انواع مهارت های نامبرده در زیر برای هر درس چند مهارت تعریف می شود

- مهارت های ارتباطی
- مهارت حل مسأله و تفکر انتقادی
- مدیریت اطلاعات و یادگیری بلند مدت
- مهارت انجام کار گروهی
- مهارت های کارآفرینی
- اخلاق حرفه ای و معنوی

بعد از تعیین مهارت های مورد نیاز دانشجویان لازم است با توجه به دستاوردها همچنین محتوای دروس، این مهارت ها بطور مناسب بین دروس مختلف رشته توزیع شده و دروسی که قابلیت ایجاد هریک از مهارت های فوق را در دانشجویان دارا می باشند تعیین شوند.

#### ۴-۲ مراحل چندگانه ارزشیابی:

به منظور بررسی تحقق دستاوردهای درس و دوره و اطمینان از تربیت فارغ التحصیلان با خصوصیات تعریف شده لازم است همه مراحل فوق با روش های مناسبی مورد ارزیابی قرار بگیرند. در زیر به چند مورد از روش های ارزیابی در روش آموزش مبتنی بر ستانده اشاره می شود

#### ۴-۱ ارزشیابی سوال های آزمون نهایی:

همانطور که در قدم هشتم از مراحل اجرای این روش ذکر شد سوال های آزمون پایان ترم پس از طراحی توسط استاد و تخصیص یک یا چند دستاورد درس به هر سوال همچنین تعیین سطح طبقه بندی بلوم برای هر سوال، جهت بررسی و ارزیابی به کمیته مربوطه یا استاد ارزیابی کننده ارائه می شود. اعضای کمیته یا استاد ارزیاب باید پوشش داده شدن تمامی دستاوردهای درس توسط سوال های طراحی شده را

جدول ۳- ارزشیابی دستاوردهای درس توسط دانشجو

دستاوردهای درس	میزان دستیابی به دستاورد مربوطه					توضیحات و پیشنهادات (اگر گزینه انتخابی شما ۳ یا کمتر است)
	۱ اصلا	۲ کمی	۳ بی نظر	۴ خوب	۵ کاملا	
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						

### ۵- نتیجه گیری:

در این مقاله بطور خلاصه مراحل اجرایی روش آموزش مبتنی بر ستانده در دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف ارائه شد. با توجه به نیاز ضروری توسعه و تعالی نظام آموزشی دانشگاه‌های کل کشور و نیاز به تربیت متخصصانی با ویژگی‌ها و خصوصیات فراتر از دانش محض مهندسی مکانیک، که علاوه بر توانایی حل مسائل رشته خود از مهارتهایی چون مهارت انجام کار گروهی، توانایی‌های مدیریتی و بازرگانی و ... بهره مند باشد، یکی از مأموریت‌های مهم وزارت تحقیقات، علوم و فناوری باید بر پایه ارتقای روش آموزش در دانشگاه‌های کشور استوار گردد.

به این منظور پیشنهاد می‌شود پس از انجام مطالعات کارشناسی و تخصصی لازم در این زمینه، ضمن تهیه دستورالعمل‌ها و طراحی فرم‌های لازم، روش اجرایی این طرح در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری استانداردسازی شده سپس بصورت پایلوت در چند دانشگاه پیشرو انجام شود پس از آن با رفع نواقص، به تدریج در سایر دانشگاه‌ها بصورت سراسری اجرا گردد.

از آنجا که این طرح در مراحل اولیه حجم کاری نسبتاً سنگینی را بر دوش مدرسان وارد می‌کند، پیشنهاد می‌شود بصورت فزیندی شده پیش رود و همه مسئولیتها به یکباره به مدرسان تحمیل نشود بلکه می‌توان طرح را بصورت بلند مدت در نظر گرفت و پس از آماده شدن همه شرایط اولیه و مقدمات لازم به مراحل اصلی اجرای طرح وارد شد.

همچنین با توجه به اینکه محاسبه نتایج ارزشیابی‌های مختلف در این طرح نیاز به صرف وقت و دقت دارد که نباید به عهده مدرسان گذاشته شود، پیشنهاد می‌شود نرم افزاری جهت این

پس از جمع آوری فرم‌های فوق که توسط دانشجویان تکمیل شده‌اند، میانگین پاسخ‌ها محاسبه می‌شود معیار مناسب بودن گزینه مورد ارزیابی عدد ۳ می باشد. چنانچه میانگین هر یک از گزینه‌های مورد سوال در فرم ارزشیابی کمتر از ۳ باشد نیاز به بازبینی و اصلاح روش توسط استاد درس وجود دارد که این مورد نیز توسط کمیته مربوطه پیگیری می‌شود.

### ۴-۴ ارزشیابی مهارت‌های نرم دانشجویان:

در این مرحله استاد درس با توجه به مهارتهایی که قبلاً (قدم نهم) برای درس مربوطه تعیین شده‌اند و شناختی که در مدت ترم از دانشجویان پیدا کرده است به هر دانشجو در مهارت مربوطه نمره‌ای از یک تا پنج اختصاص می‌دهد. برای سهولت در تشخیص مهارت بهتر است ضوابط و معیارهایی برای هر مهارت تعریف شود. به عنوان مثال برای مهارت‌های ارتباطی می‌توان به معیارهای زیر اشاره نمود

- توانایی ارائه ایده بصورت شفاهی
- توانایی ارائه ایده بصورت کتبی
- توانایی ممارست در شنیدن فعال
- توانایی ارائه ایده به طور مناسب متناسب با سطح شنونده

برای سایر فعالیتهای مورد نیاز دانشجویان در یک درس گزینه‌هایی بصورت فوق تعریف می‌شود و در فرم ارزیابی مربوطه توسط استاد به دانشجویان امتیاز داده می‌شود.

نتیجه این ارزشیابی‌ها در نرم افزاری که به همین منظور طراحی شده توسط مدرسان وارد شده و در اختیار کمیته مربوطه و رئیس دانشکده قرار خواهد گرفت. نتایج حاصل توسط خود استاد نیز قابل مشاهده است.

*National Conference for the Development of Study Plans, Teaching and Learning and Scientific Research, 2010.*

[۴] سوسن ولی زاده، یوسف محمدپور، کبری پرون، سیما لک دیزجی؛ "تأثیر اجرای آموزش مبتنی بر دستاورد بر صلاحیت بالینی دانشجویان پرستاری" مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی، شماره ۲۲، ۱۳۸۸، صفحات ۱۵۷-۱۶۶

[5] <https://mae.osu.edu/mechanical-engineering-program-objectives-and-student-outcomes>

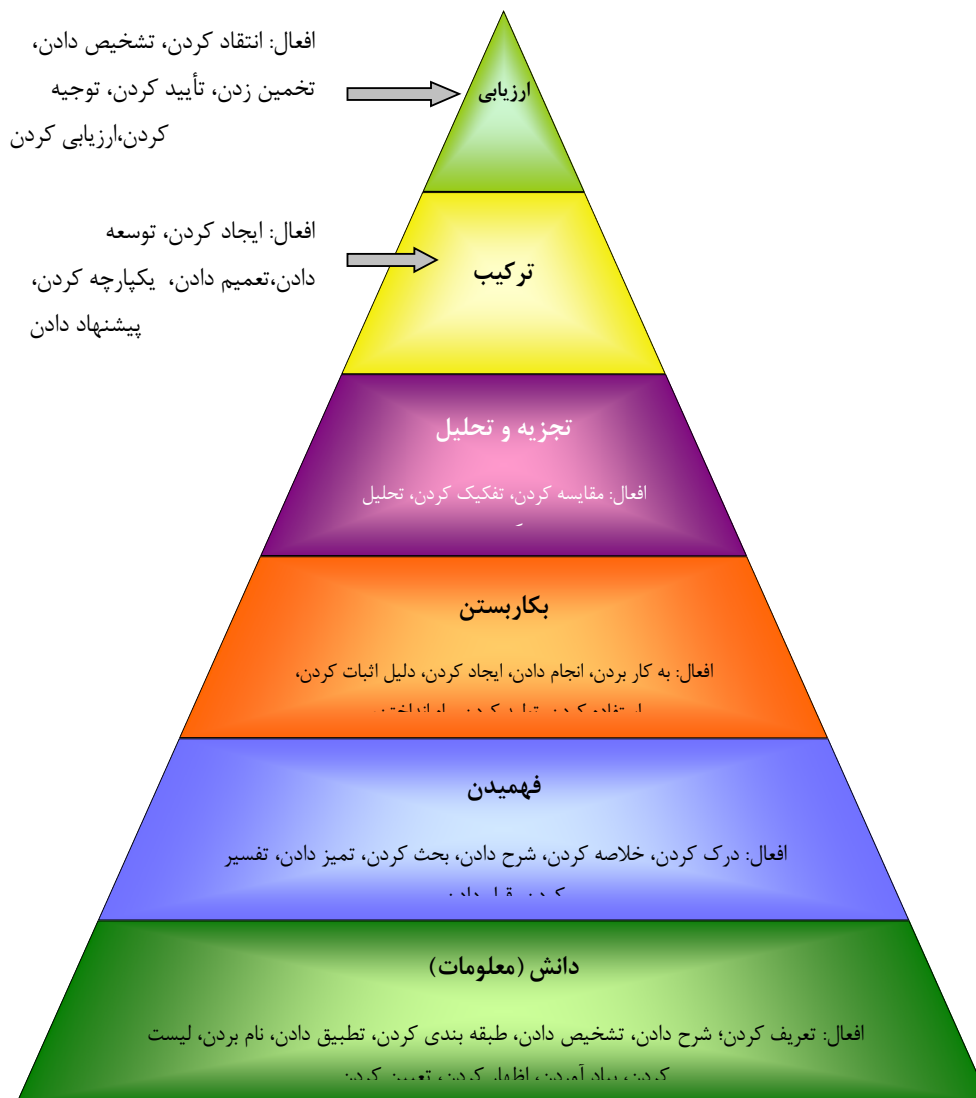
[6] Home Page of "Centre for Enhanced Learning & Teaching, Hong Kong University of Science and Technology" <http://celt.ust.hk/teaching-resources/outcome-based-education/>

[۷] فرمها و مستندات موجود از اجرای روش آموزش مبتنی بر ستانده در دانشگاه مالزی.

امر بطور یکسان در وزارت علوم تحقیقات و فناوری تهیه شده و در اختیار دانشگاه‌های مجری طرح قرار گیرد. امید است با نظر بلند و دوراندیشانه مسئولین امر در آینده‌ای نه چندان دور شاهد روزآمدی، بالندگی و پیشرفت هرچه بیشتر آموزش عالی در ایران اسلامی باشیم.

### منابع و مراجع:

- [1] W. G. Spady, *Outcome-Based Education, Critical Issues and Answers*. American Association of School Administration, 1994
- [۲] دکتر جواد اکبری، مهندس مریم هویت طلب، مهندس محمدتقی امیدوار، مهندس مریم خسروانی، "گزارش ارزیابی درونی دانشکده مهندسی مکانیک" دانشگاه صنعتی شریف، شهریور ۱۳۹۲
- [3] M.A. Awwad. "Outcomes-Based Education at Philadelphia University,"



شکل ۱- طبقه بندی بلوم در حوزه یادگیری شناختی