

بنام خدا

یادگیری دانشجو محور، محتوا محور و فعالیت محور در آموزش دروس مهندسی

سید امید فاطمی

عضو هیأت علمی دانشکده برق و کامپیوتر، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

چکیده

در تئوریهای نوین یادگیری مخصوصا در تئوری سازا گرای، نقش استاد و دانشجو از متکلم وحده بودن استاد و شنونده منفعل بودن دانشجو به استادی که ناخدای دانش است و دانشجویی که یادگیرنده فعال است تبدیل می شود. برای ایجاد این تحول در آموزش درس میکروپروسور در سطح کارشناسی (۱۴ نیمسال) و درس معماری کامپیوتر پیشرفته در سطح تحصیلات تکمیلی (۳ نیمسال) دو روش به کار گرفته می شود. در روش اول که از آن تعبیر به یادگیری الکترونیکی (eLearning) می شود از فناوری اطلاعات در ایجاد اجتماع یادگیری، مشارکت، دسترسی به منابع، ایجاد فعالیت، یادگیری تطبیقی و یادگیری شخصی سازی شده استفاده می شود. در روش دوم که از آن تعبیر به کلاس چرخشی (Flipped Classroom) می شود از مباحثه و اجتماع در کلاس با حضور استاد در ایجاد دانشجوی سازا گرا استفاده می شود.

در این تجربه ها محتوای چند رسانه ای ایجاد شده است. و یادگیری فعال و دانشجو محور عملی می شود. اکثر فعالیتهای دانشجویان در سامانه ثبت می شود و لاگ می شود. ارزیابی مستمر در طول دوره انجام می شود.

ارزیابی ها نشان می دهد که اکثریت دانشجویان یادگیری بهتری با استفاده از این روش در درس داشته اند و میانگین ارزیابی های کلاسی نیز پیشرفت قابل توجهی را نشان می دهد.

این روش این زمینه های مرتبط با فراخوان را پوشش می دهد و برای هر کدام به طور مستقل می توان نتایج را ارائه کرد:

۱. تجربیات موفق یاددهی-یادگیری در مهندسی

۲. روش های دانشجو محور و یادگیری فعال

۳. سنجش میزان یادگیری

۴. ارتقاء انگیزه دانشجویان برای یادگیری

۶. ارتقای کیفیت آموزش مهندسی

۸. برقراری ارتباط سازنده با دانشجویان

۱۰. آموزش برخط رشته های مهندسی

استاد سنتی در مقابل استاد سازنده

استاد در کلاس سنتی متکلم و حده می باشد. او عالم کلاس است و کتاب و جزوه درسی را تعلیم می دهد. استاد حاکمی خیرخواه به همراه استبداد لازم برای کنترل کلاس به منظور سکوت دانشجویان می باشد. در این کلاس گروه های کثیری از جزیره های یادگیرنده تشکیل می شود. طیف دانشجویان و وضعیت حضورشان در کلاس باعث می شود هر کدامشان قسمتی از مطالب را یاد می گیرند و استاد نیز از این جزیره ها آگاه نیست و نمی تواند با همه این گروه ها ارتباط برقرار کند.

در مقابل، استاد سازا گرا راهنمایی در کنار دانشجویان می باشد و فرآیند یادگیری برای دانشجویان را تسهیل می کند. او معلمی است که خود را مقید به کتاب و جزوه درسی از پیش تهیه شده نمی کند و بنا به واقعیات و کاربردهای ملموس برای دانشجویان و بر اساس منابع اطلاعاتی روزآمد مطالب درسی خود را بروز می کند.

او مدیر اطلاعات برای دانشجویان است و روند دریافت و استفاده از اطلاعات را برای دانشجویان مدیریت می کند.

او در کنار دانشجویان قرار می گیرد و عضوی از اجتماع یادگیری کلاس می شود.

دانشجوی سنتی در مقابل دانشجوی سازا گرا

استاد سنتی علاقه دارد که دانشجویش شنونده منفعل و ساکت محض باشد. او لازم است مطیع استاد بوده و وظایف تعیین شده توسط استاد را مو به مو انجام دهد. دانشجو باید مقید به جزوه ها و کتاب مشخص شده توسط استاد باشد و آن را به دقت مطالعه می کند. او مصرف کننده کتاب درسی است و فقط لازم است آن را مطالعه کند.

در مقابل دانشجوی سازا گرا یادگیرنده فعال می شود. او سعی می کند برای یادگیری خود راهکار نشان دهد. به هم کلاسیهای خود دانش کسب شده (در واقع دانش ایجاد شده توسط خودش) را توضیح می دهد. او در مقابل تعالیم استاد شنونده منفعل نیست و تفکر انتقادی را در برنامه خود دارد.

تغییر رویکرد نسل جدید و اثر آن در یادگیری

نسل جدید در اتصال دائم به اینترنت هستند و دارای گوشی های هوشمند و تبلت می باشند. آنها به هر گونه اطلاعات دسترسی دارند (اگر نپذیریم که واقعی است ولی خودشان اینطور فکر می کنند) و با استفاده از گوگل و اینترنت و ابزار جستجوی جامع مطلب پیدا می کنند. آنها خود یادگیرنده هستند و علاقه دارند مطالب را خود جستجو کنند و یا بگیرند. وقت گذاری زیاد در شبکه های موبایلی، بازیهای رایانه ای و سایتهای اینترنتی دارند. ایشان با توجه به عادت جستجو و مراجعه به اینترنت دارای دانش سطحی در مقابل دانش عمیق خواهند شد. این افراد با هر گوینده ای ارتباط برقرار می کنند و در برخی اوقات بر اساس معیارها و شاخصهای غیر علمی حرف افراد را قبول و یا رد می کنند. اینها افرادی هستند که در آن واحد چند کار مخصوصا کار با گوشی ها و تبلت خود انجام می دهند. در مدیریت زمان برای استفاده از ابزار الکترونیکی ناشیانه عمل می کنند.

این افراد علاقه به مشارکت در انتشار اطلاعات (ولو در قالب یک کلیک) دارند.

این وضعیت آثار زیر را در یادگیری این افراد به دنبال خواهد داشت:

- توجه کوتاه مدت در کلاس
- رویکرد عدم اعتماد به سخنان استاد
- تشنه اطلاعات و دسترسی به منابع متعدد
- فقدان سواد متنی
- عدم تشخیص کیفیت منبع
- تمایل به کار در جمع (مجازی) و اشتراک گذاری ایده

راه حل و پیشنهاد نحوه حرکت به سمت کلاس مدرن

برای ایجاد این تحول در کلاسها و تبدیل دانشجو به یادگیرنده فعال و تبدیل استاد به تسهیل کننده یادگیری برای دانشجو دو روش پیشنهاد می دهیم.

در روش اول که از آن تعبیر به یادگیری الکترونیکی (eLearning) می شود از فناوری اطلاعات در ایجاد اجتماع یادگیری، مشارکت، دسترسی به منابع، یادگیری تطبیقی و یادگیری شخصی سازی شده استفاده می شود. در روش دوم که از آن تعبیر به کلاس چرخشی (Flipped Classroom) می شود از مباحثه و اجتماع در کلاس با حضور استاد برای عمق بخشیدن به یادگیری استفاده می شود.

۱) یادگیری الکترونیکی

این تصور که هر گونه استفاده از ابزار الکترونیکی برای کمک به امر یادگیری، یادگیری الکترونیکی محسوب می شود پذیرفته نیست. به عنوان مثال استفاده از ابزار ویدئو پروژکتور و ارائه مطلب با پاورپوینت یادگیری الکترونیکی به شمار نمی رود. بلکه منظور از یادگیری الکترونیکی زمانی است که از فناوری اطلاعات در ایجاد اجتماع یادگیری، مشارکت بین دانشجویان و استاد، دسترسی به منابع متعدد و متنوع، یادگیری تطبیقی بر اساس پیشرفت دانشجو و یادگیری شخصی سازی شده بر اساس علایق دانشجو استفاده می شود. یک سامانه مدیریت یادگیری الکترونیکی کلیه فعالیتهای دانشجو را ثبت می کند و بر اساس آن یا به صورت اتوماتیک و یا نیمه اتوماتیک قدم بعدی برای یادگیری بهتر دانشجو را بر می دارد.

در دانشگاه تهران با استفاده از سامانه مدیریت یادگیری راه اندازی شده (elearn.ut.ac.ir) و دروس میکروپروسور و معماری کامپیوتر پیشرفته به صورت تلفیقی ارائه می شود.

با توجه به حجم فعالیتهای بر خط درس (قبل از اجرا به صورت چرخشی) که در جدول یک آمده است و با توجه به جدول دو که رده بندی ارائه بر خط دروس را ارائه می کند مشاهده می شود که ارائه برخط درس در زمره ارائه تلفیقی محسوب می شود.

جدول یک – فعالیتهای درس میکروپروسور (قبل از اجرا به صورت چرخشی)

	حضوری – کلاس	فیزیکی – خارج از کلاس	الکترونیکی همزمان	الکترونیکی غیر همزمان	
منبع	۴۰		۰	۲۴	۶۴
فعالیت	۸		۰	۴۰	۴۸

جمع	۴۸	۰	۶۴
جمع کل	۴۸	۶۴ (۵۷ درصد)	۱۱۲

جدول دو - سناریوهای تدریس بر خط

ردیف	میزان برخط به کل آموزش	نام روش	نام روش (انگلیسی)	توضیح
۱	۰ درصد	سنتی	Traditional	هیچ بهره برداری از ارائه برخط نمی شود. همه مطالب در کلاس و چهره به چهره و بر روی کاغذ انجام می شود.
۲	بین ۱ تا ۲۹ درصد	به کمک وب	Web facilitated	اکثر محتوا به صورت چهره به چهره ارائه می شود. از وب برای قرار دادن فایلها و تکالیف استفاده می شود. (به صورت یک طرفه)
۳	بین ۳۰ تا ۷۹ درصد	تلفیقی	Blended / Hybrid	در این دوره ها تلفیقی از ارائه چهره به چهره و برخط صورت می گیرد. خیلی از مطالب به صورت برخط و الکترونیکی در اختیار دانشجویان قرار می گیرد، تکالیف به صورت برخط تحویل داده می شود و مباحثات الکترونیکی در درس وجود دارد.
۴	بین ۸۰ تا ۹۵ درصد	برخط	Online	تقریباً همه مطالب به صورت برخط و الکترونیکی ارائه می شود و تعداد کم جلسات چهره به چهره فقط برای رفع اشکال می باشد.
۵	بالای ۹۵ درصد	محض	Pure	همه مطالب به صورت برخط ارائه می شود. تنها آزمونهای نهایی است که به صورت حضوری برگزار می شود.

۲) کلاس چرخشی

در کلاس سنتی استاد در کلاس تدریس انجام می دهد و انجام تکالیف، فعالیتها و مباحثات در خارج کلاس انجام شود. ایده کلاس چرخشی این است که چرخش در این امور اتفاق بیفتد. بدین صورت که تدریس ها در خارج از کلاس و مثلاً به صورت فیلم ضبط شده استاد انجام شد و آنجا که استاد بیشتر نیاز است و نقش موثرتری دارد یعنی همراهی با دانشجو در انجام فعالیتها، راهنمایی برای فهم مطلب و انجام فعالیتها همراه با دانشجو باشد و اینها در کلاس انجام شود.

در شکل زیر که شش سطح شناختی بلوم در یادگیری را نشان می دهد مقایسه ای بین کلاس سنتی و کلاس چرخشی انجام شده است. در کلاس سنتی (سمت چپ) با فعالیتهای استاد در کلاس (یعنی تدریس) سطوح پایین در کلاس و همراه استاد انجام می شود. و سطوح بالاتر به فعالیتهای دانشجو در خارج کلاس موكول شده است. در حالیکه در کلاس چرخشی سطوح پایین یادگیری در خارج کلاس و با مشاهده ویدیوهای استاد تحقق پیدا می کند و سطوح بالا به کلاس و با همراهی استاد موكول شده است.

Traditional Model

Flipped Model



Blooms Taxonomy

نحوه اجرای کلاس

طراحی تدریس دروس انجام شد. اهداف و پیامدهای یادگیری دروس استخراج شد سرفصلها و موضوع های درس تعیین شد.

برای هر موضوع یک ویدیوی بین ۸ تا ۱۴ دقیقه ایجاد شد.

این ویدیوها به همراه مطالب دیگر درسی از جمله کتاب متن، مقالات مرتبط و پاورپوینتهای تدریس و دستورات عملیهای مربوط به معماری کامپیوتر در سامانه مدیریت یادگیری الکترونیکی کلاس قرار می گرفت.

دانشجویان با مراجعه به سایت کتاب، اسلایدهای پاورپوینت و جزوات دیگر را مطالعه می کنند.

سپس ویدیوی تدریس هر موضوع را مشاهده می کنند.

بعد از هر ویدیو یک یا دو انعکاس (reflection) نسبت به ویدیو در سایت می گذارند. این کار باعث می شود اولاً از مشاهده ویدیو اطمینان یافت و دانشجو را وادار به تامل بعد از ویدیو کرد. انعکاسها رنجهای متفاوتی از قبیل خلاصه تک جمله ای، طرح سوال از فیلم، کارت کاستی و بیان شکاف دانشی دارند.

قبل از کلاس که به صورت حضوری برگزار می شود انعکاسهای دانشجویان مطالعه می شود. در ابتدای کلاس بین ۵ تا ۱۰ دقیقه نکات دانشجویان برای کلاس توسط اینجانب توضیح داده می شد.

سپس کوئیز آنلاین از مطالب آن ویدئو گرفته می شود. دانشجویان با موبایل، تبلت و یا لپتاپ خود به صورت اینترنتی در آزمون شرکت می کنند.

سپس برای کلاس یک مسئله فکری که حدود یک ساعت وقت بخواهد طراحی می شود. دانشجویان به صورت گروهی با کمک استاد و دستیاران آموزشی به حل مسئله می پردازند. در پایان کلاس همه دانشجویان راه حل خود را به صورت آنلاین سابمیت می کنند.

ارسالهای دانش آموزان توسط سامانه بین خود آنها برای ارزیابی (peer assessment) توزیع می شود.

با توجه به اجرای چرخشی کلاس جدول فعالیتهای کلاس میکروپروسور به صورت زیر در می آید:

	حضوری - کلاس	فیزیکی - خارج از کلاس	الکترونیکی همزمان	الکترونیکی غیر همزمان	
منبع	۵,۳۳	.	.	۴۰	۴۵,۳۳
فعالیت	۴۲,۶۶	.	.	۲۴	۶۶,۶۶
جمع	۴۸	.	.	۶۴	
جمع کل	۴۸		۶۴ (۵۷ درصد)		۱۱۲

نکات به دست آمده از اجرای کلاس چرخشی:

- معدل کلاس و در مجموع سطح یادگیری دانشجویان بعد از اجرای چرخشی کلاس بهتر شد.
- اجرای کلاس چرخشی به همراه داشتن چالشها و دردسرهای خود تجربه ای جذاب و قابل اعتنا بود.
- برای نحوه درگیر کردن دانشجویان در کلاس درس و ایجاد نقش دانشجوی فعال باید نقشه داشت.
- دانشجویان به درس دادن استاد علاقه دارند و خوب است که ولو به مدت ۵ دقیقه در اول کلاس استاد خلاصه درس را ارائه دهد.
- از آنجا که تجربه کلاس چرخشی برای دانشجویان تجربه جدیدی است لازم است که استاد نحوه مشاهده ویدئو را به دانشجویان آموزش دهد. نحوه گذاری به دانشجویان و این که در حین مشاهده ویدئو می توانند ویدئو را متوقف کنند تا مطلب را مرور کنند.
- طراحی ویدئو برای زمانهای بین ۸ تا ۱۴ دقیقه و با کیفیت صدای مناسب باید باشد. و در کنار آن محتوای آموزشی از رسانه های دیگر نیز لازم است بر روی سامانه قرار بگیرد.
- علاوه بر فعالیتهای کلاس و کار در کلاس، پروژه های درسی و مقداری از فعالیت برای خارج کلاس حفظ شود.
- به حرف دانشجویان باید گوش داد.