

فصلنامه آموزش مهندسی ایران، شماره ۳۱، سال هشتم، ص ۱۴۳-۱۲۹

بررسی آموزش از راه دور در مهندسی برق

فریدون شعبانی‌نیا
دانشکده مهندسی، دانشگاه شیراز

چکیده: در این مقاله در باره سیستم‌های آموزش از راه دور، مزایا، معایب، موانع و مشکلات، روش‌های مختلف و برتری هریک از آنها بحث و بررسی و راهکارهای افزایش تعامل استاد - دانشجو و دانشجو - دانشجو ارائه و نیز آینده آموزش از راه دور بررسی شده است.

واژه‌های کلیدی: آموزش از راه دور، دانشجویان حضوری، دانشجویان غیر حضوری، اینترنت، سیستم‌های ویدئویی، آموزنده و سیستم‌های قدرت.

۱. مقدمه

آموزش از راه دور از سال ۱۹۳۰ وجود داشته است [۱]. تجربه‌های اولیه در زمینه آموزش از راه دور به وسیله ایستگاه‌های رادیویی صورت گرفت. جزء دیداری با اختراع تلویزیون به آموزش از راه دور اضافه شد. تلویزیون مرسوم‌ترین شکل تصویری برای آموزش از راه دور تا بیشتر از ۵۰ سال بوده است. با توجه به پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه کامپیوتر، اینترنت و تکنولوژی مخابرات، این موقعیت اکنون با دشواری روبه رو شده است. قابل تصور است که در ۱۰ سال آینده اینترنت به بیشترین وسیله رایج در امر آموزش از راه دور تبدیل شود.

در طی سال‌های اخیر، برنامه‌های مهندسی برای دانشجویان غیرحضور، توسط چند دانشگاه، ارائه شده است. این برنامه‌ها بر روی زمینه‌های مرکزی در ارتباط با تعداد زیادی از شرکت‌های مهندسی یا کاربردهای نظامی تمرکز یافته است. تکنولوژی حاضر و آمارهای انسانی فرصت‌ها و مشکلات جدیدی را برای مهندسانی که برای شرکت‌های کوچک و معمولاً در شهرهای کوچک کار می‌کنند، فراهم می‌آورد. آنها به آموزش در حین کار نیاز دارند [۲].

از سال ۱۹۷۵، بعضی از دانشگاه‌ها دوره‌های آموزش از راه دور در زمینه سیستم‌های قدرت را به وسیله تکنولوژی ویدئویی برگزار کرده‌اند. تعداد این دانشگاه‌ها حایز اهمیت و به طور چشمگیری رو به افزایش است. انتظار می‌رود این تعداد در آینده نیز افزایش یابد. حایز اهمیت است که آموزش از راه دور با توجه به پارامترهای زیر بررسی شود:

۱- استراتژی‌ها

۲- جامعه شناسی

۳- قوه یادگیری دانشجویان

۴- مشکلات تصویری

۵- قیمت

در این مقاله گزارشی از منابع آموزش از راه دور در زمینه سیستم قدرت ارائه شده است. همچنین، مزایای آموزش از راه دور بررسی و خلاصه‌ای از تاریخچه آموزش از راه دور سیستم‌های قدرت در دانشگاه ایالت کانزاس^۱ بیان شده و روش‌های مختلف انتقال تصویر و بعضی از استراتژی‌های تعامل بین استادان و دانشجویان برای بهتر شدن امر آموزش بررسی شده است.

۲. مزایای آموزش از راه دور

شاید بدیهی‌ترین مزیت آموزش از راه دور حضور نداشتن فرد در محل آموزش باشد. این مزیت به فرد این امکان را می‌دهد که در حین کار یک دوره آموزش ضمن خدمت را نیز بگذراند. با تکنولوژی موجود امروز، امکان ادامه تحصیل برای دانشجویانی که در شهرهای کوچک زندگی می‌کنند، فراهم شده است. به علاوه، چون خانواده‌های بسیاری از دانشجویان خواهان تحصیل فرزندانشان و کسب مدرک بدون جابه‌جایی آنها هستند، انتخاب این روش برای آنها از نظر اقتصادی و اجتماعی بسیار سودمند است.

آموزش از راه دور موقعیت استثنایی را برای دانشجویان فراهم می‌آورد تا آنها دوره‌ها را در محل مورد علاقه خودشان و با انتخاب استادان دلخواهشان بگذرانند [۳]. مطابق با برنامه و قوانین، آنها ممکن است بتوانند یک مدرک را از چند دانشگاه مختلف دریافت کنند. دسترسی به منابع متنوع می‌تواند مزیتی بسیار مهم برای کسانی باشد که در پی به روز کردن مهارت‌ها و آموخته‌های خود هستند.

بنابر این، انعطاف‌پذیری مزیت دیگر آموزش از راه دور است. در این نوع آموزش دانشجویان معمولاً قادر به انتخاب زمان و مکان گذراندن دوره تحصیلی خود هستند. از این طریق آنها می‌توانند مثلاً یک موضوع درسی را هنگام خوردن ناهار یا بعد از کار یا در تعطیلات آخر هفته مطالعه کنند. از آنجا که بیشتر مطالب به صورت ضبط شده موجود

است، هر کس می‌تواند قسمت‌هایی از مطالب را که بیشتر در آنها اشکال دارد، دوباره مرور کند. همچنین، آنها این امکان را دارند که نوشته‌ها را آن طوری که می‌خواهند مطالعه کنند و بنابراین، هر کس با توجه به خصوصیات فردی و نحوه آموزش و کارایی خود می‌تواند مطالعه کند.

از نظر دانشگاه، آموزش از راه دور می‌تواند به افزایش نام‌نویسی در دوره‌های بالاتر منجر شود. این امر موجب می‌شود که دانشجویان کمتر در دوره‌های حضوری ثبت نام کنند؛ به بیان دیگر، کمتر شدن دانشجویان دوره‌های حضوری می‌تواند هزینه‌های ساختمانی برای گسترش ساخت و ساز را کاهش دهد. دوره‌های آموزش از راه دور می‌تواند تعامل بین صنعت و دانشگاه را بالا ببرد و دانشگاه می‌تواند از تجربه‌های عملی صنعت استفاده کند و کیفیت دوره‌ها را بالاتر ببرد [۴].

به طور خلاصه، تکنولوژی پیشرفته اطلاعات و پیشرفت دوره‌ها برای دانشجویان غیر حضوری انعطاف‌پذیری و قیمت مناسب‌تر را فراهم می‌کند و به آنها این امکان را می‌دهد که در خانه و با توجه به خصوصیات یادگیری خودشان تحصیل و مدرک تحصیلی خود را از دانشگاه‌های مختلف کسب کنند.

۳. مروری بر منابع آموزش از راه دور

مطالعه در باره بخش‌های برق و کامپیوتر دانشگاه‌های آمریکا به منظور تعیین منابع آموزش از راه دور در زمینه سیستم‌های قدرت نشان می‌دهد که فقط ۱۳ مورد از ۲۷ دانشگاه عنوان کرده بودند که دوره‌های آموزش از راه دور در زمینه سیستم‌های قدرت را برگزار می‌کنند [۵]. خلاصه‌ای از جواب‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

University	Number of Faculty	Number of Power Courses	M.S. Degree	Year Program Started	Region Covered	Media Used (See Legend)
Arizona State University	6	11	Yes	1991	State	V, LV, I, SV
University of Colorado	4	9	Yes	1980	USA	V, LV
Florida Atlantic University	1	1	No	2002	Worldwide	EB
Georgia Institute of Technology	3	7	Yes	1983	USA	V, I
University of Idaho	4	13	Yes	1975	Worldwide	V, LV, DVD
Iowa State University	5	10	Yes	1992	North America	V, SV
University of Illinois—Urbana-Champaign	5	6	Yes	1988	USA	V, LV, I
Kansas State University	3	8	Yes	1992	USA	V, I
Michigan Tech University	2	5	Yes	1999	Surrounding states	V, SV, VCC
New Mexico State University	3	9	Yes	1995	State	S2A
Rensselaer Polytechnic Institute	3	5	Yes	1999	USA	V, LV, I, SV
Tennessee Tech University	4	12	Yes	1999	State	V
University of Wisconsin—Madison	6	8	Yes	1982	Worldwide	V, I, SV, CD

Legend: V: videotape; LV: live video (non-Internet); I: Internet; SV: streaming video; EB: electronic blackboard; DVD: digital video disk; VCC: video conference call; S2A: slides with two-way audio; CD: compact disk

جدول ۱: منابع آموزش از راه دور در مورد مهندسی برق در ایالات متحده

همه دانشگاه‌ها بجز یک مورد گزارش دادند که دانشجوی غیر حضوری می‌پذیرند. دوره‌های کارشناسی ارشد بر پایه قسمت‌های مختلفی بنا شده که عبارت است از: پایان‌نامه، گزارش و دوره کارآموزی. بیشتر دانشگاه‌ها یک امتحان نهایی دارند که می‌تواند شفاهی یا کتبی باشد. دانشگاه‌هایی که امتحان کتبی برگزار می‌کنند، برای تحصیل دانشجویان غیر حضوری بسیار مناسب است؛ در امتحانات شفاهی دانشجویان باید به دانشگاه مورد نظر سفر کنند. بیشتر دانشگاه‌ها امتحان را به صورت کتبی برگزار و سؤالات دانشجویان غیر حضوری را برای آنها پست می‌کنند. ولی برخی دیگر امتحان را به صورت شفاهی برگزار می‌کنند و دانشجویان باید به کالج سفر کنند. یکی از دانشگاه‌های مورد مطالعه امتحان شفاهی دانشجویان غیر حضوری را به صورت شفاهی برگزار می‌کند.

تعداد دوره‌های سیستم‌های قدرت که این دانشگاه‌ها برگزار می‌کنند بین یک تا شش است. بین یک تا شش استاد در امر آموزش این دوره‌ها مشارکت دارند. همه دانشگاه‌ها بجز یک مورد گزارش داده‌اند که دوره‌های آموزش از راه دور همزمان با دوره‌های

حضور است. ۱۱ دانشگاه از ارتباط کم دانشجویان حضوری و غیر حضوری خبر دادند، در حالی که دو دانشگاه این ارتباط را بسیار بالا ارزیابی کرده‌اند. گزارش‌ها حاکی از آن است که نوارهای ویدئویی به عنوان بیشترین راه رساندن اطلاعات به دانشجویان است. بعضی از دانشگاه‌ها اکنون از DVD به جای نوارهای ویدئویی استفاده می‌کنند. بعضی از دانشگاه‌ها هم از ویدئوهای زنده و اینترنت برای تدریس مطالب درسی به دانشجویان استفاده می‌کنند. اطلاعات کامل در باره استفاده تصویری در جدول ۱ آمده است.

تعداد دانشجویان گزارش شده در برنامه از ۲ تا ۳۵ نفر در نوسان است که این تعداد در جدول ۱ به دلیل ناهماهنگی ذکر نشده است. قیمت گذراندن یک دوره بین ۳۰۰ تا ۴۰۰۰ دلار با میانگین ۱۲۰۰ دلار است. بعضی از دانشگاه‌ها صورتحساب‌های متفاوتی را برای دانشجویان داخل ایالت یا خارج از آن گزارش کرده‌اند.

۴. آموزش از راه دور در ایالت کانزاس^۱

از سال ۱۹۹۲، دانشگاه ایالت کانزاس دوره‌های آموزش از راه دور را برای دوره کارشناسی ارشد رشته‌های برق و در فاز سیستم‌های قدرت برگزار کرده است. برنامه به عنوان قسمتی از شبکه آموزش شهر کانزاس اجرا شد. هدف اصلی از اجرای این برنامه، ایجاد دوره‌های آموزشی در زمینه علوم کامپیوتر و مهندسی به وسیله اجرای برنامه زنده تلویزیونی برای کسانی بود که در شرکت‌های این شهر بزرگ کار می‌کردند. یک سیگنال ویدئویی فشرده شده به وسیله خطوط تلفن به شهر کانزاس فرستاده و به نوبت بین چند سایت پخش شد. قیمت مربوط به این تکنولوژی و اینکه بسیاری از دانشجویان مطالب مورد نیاز خود را ضبط می‌کردند تا بعداً از آنها استفاده کنند، باعث منسوخ شدن این روش در سال ۱۹۹۶ شد. از آن موقع به بعد، استفاده از نوارهای ویدئویی جایگزین آن روش شد. نوارهای جدید دقیقاً همان روز که ضبط می‌شود، توسط پست پیش‌تاز برای دانشجو فرستاده می‌شود. بنابراین، دانشجویان دوره‌های آموزش از راه دور ۲ تا ۳ روز از

1 . K-state

دانشجویان حضوری عقب‌تر هستند. ارتباط با دانشجویان از طریق ایمیل انجام می‌شود. مزیت حاشیه‌ای این تغییر برنامه این است که برنامه الان رشد کرده است و دانشجویان بسیاری در نقاط مختلف ایالات متحده از جمله شهرهای بزرگ و کوچک از آن بهره می‌برند. دانشجویان از سازمان‌های متفاوتی نظیر صنایع همگانی، تجارتخانه‌ها و دیگر رشته‌های صنعت و سازمان‌های دولتی در این برنامه شرکت می‌کنند.

طرح توزیع مقالات درسی بر پایه اینترنت از اواخر سال ۱۹۹۰ به عنوان یک طرح تحقیقاتی دانشگاه میسوری - رولا^۱ و دانشگاه ایالت آرکانزاس^۲ اجرا شد. چون در آن زمان تکنولوژی آن چنان پیشرفته نبود، از اینترنت به عنوان وسیله‌ای برای نشان دادن اسلایدها استفاده می‌شد و یک خط تلفن چند تایی برای ارتباط صدایی مورد نیاز بود. قیمت مربوط به نرم افزار و ارتباطات تلفنی و استراتژی‌های مربوط به اتصال چند سایت به طور همزمان استفاده از این سیستم را برای عموم ناممکن می‌ساخت. اکنون با پیشرفت تکنولوژی توزیع جزوه‌های درسی بسیار آسان شده است. چند دوره در دانشگاه ایالت کانزاس با استفاده از این روش برگزار شد. اولین دوره با استفاده از Web در سال ۲۰۰۲ توسط بخش مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر برگزار شد [۶]. برنامه‌هایی وجود دارد که به طور تدریجی سیستم‌های قدیم را با تکنولوژی جدید جایگزین سازند. قبل از اینکه این روش اجرا شود، باید به روش‌های موجود و روش‌های پیشنهادی دقیق‌تر نگرسته شود.

۵. ارزیابی راه‌های انتقال تصویر

روش اینترنتی

اولین دوره مبتنی بر اینترنت در سال ۲۰۰۲ بیشتر در رشته‌های مهندسی کامپیوتر و برق کاربرد داشت. شکل جزوات یا به صورت PDF یا با صدای زنده بود. امتیاز PDF نسبت به Power Point این بود که صورت‌های ریاضی را بیشتر می‌شد با آن نشان داد. آموزنده از

1 . Missouri –Rolla

2 . Arkansas

LaTeX برای نوشتن جزوات استفاده می کرد که به راحتی قابل تبدیل به PDF بود. در خلال سال ۲۰۰۲، این دوره هم برای دانشجویان حضوری و هم دانشجویان غیر حضوری برگزار می شد.

برنامه های اولیه این دوره ارائه سه مطلب درسی و سپس یک جلسه کمکی در هفته بود. هر دو گروه دانشجویان جزوه ها را از اینترنت دریافت می کردند. جزوه ها به طور کامل در مؤسسه آموزشی تهیه و بر روی سایت قرار داده می شدند. یک جلسه کمکی هفتگی در یک کلاس تکنولوژی که اجازه استفاده از سیستم های ویدیویی را می داد و نیز امکان نمایش همزمان از طریق وب سایت را فراهم می کرد، برگزار می شد. با برگزاری جلسه کمک دانشجویان این امکان را می یافتند تا سؤالات خود را در زمینه کارهای خانگی و پروژه ها پرسند. از دانشجویان غیر حضوری خواسته می شد که سؤالات خود را بفرستند. بنابر این، آنها این مزیت را نسبت به بقیه داشتند که می توانستند جواب های سؤالات را در قالب بهتری دریافت کنند.

هدف آموزنده تطبیق روش ها و تکنولوژی های موجود و مختلف برای هر دانشجو به منظور ارائه روش های مختلف برای کل مطالب دوره یا جزئی از آن بود، هر چند پس از سه هفته برای آموزنده و دانشجویان مشخص شد که این شیوه انتقال جزوات درسی، یک جزء بسیار مهم را در بر نمی گیرد و آن باز خورد از طرف دانشجویان است. در این شیوه بر خلاف کلاس های درس حضوری، هنگام ضبط مطالب در یک اتاق، آموزنده نمی تواند به نکات مهم و اشکالات درسی مورد نظر دانشجویان پی ببرد. برای رفع این مشکل، آموزنده در کلاس های حضوری برای دانشجویان روزانه در باره همان اسلایدهایی که از طریق وب سایت فرستاده بود، صحبت کرد. سپس، صدای ضبط شده در کلاس ها که شامل نکات و اشکالات مطرح شده در کلاس از سوی دانشجویان حضوری بود، برای ارسال به دانشجویان غیر حضوری آماده شد. دو هفته پس از اجرای این برنامه، دانشجویان احساس کردند که پیشرفت بهتری نسبت به برنامه قبلی داشته اند. اشکال این روش حذف جلسه های کمکی برای دانشجویان دوره های حضوری بود. بنابراین، روش مبتنی بر

سیستم‌های ویدئویی بیشتر از این مورد استفاده قرار نگرفت.

۶. رواج دوره‌های اینترنتی و مشکلات آن

همان‌طور که انتظار می‌رفت، در اولین ترم در خلال آموزش با استفاده از روش اینترنتی مشکلات متنوعی پیش آمد. یکی از بزرگ‌ترین مشکلات در اوایل ترم ایجاد شد و اصلاً قابل انتظار نبود. در خلال هفته اول، بسیاری از دانشجویان غیر حضوری منتظر دریافت نوارهای ویدئویی آموزشی از طریق پست بودند. این دانشجویان اطلاعاتی را که در اول ترم برای آنها فرستاده شده بود، مطالعه نکرده بودند. این اطلاعات شامل ارائه جزئیات در باره نیاز به اینترنت برای گذراندن دوره بود. وقتی دانشجویان فهمیدند که دوره از طریق اینترنت ارائه می‌شود، بسیاری از آنها ناراحت شدند. آنها به سیستم ویدئویی عادت کرده بودند و ترجیح می‌دادند ارائه دوره به همان روش سابق باشد. دانشجویی در استفاده از شبکه ایالت کانزاس^۱ مشکل داشت و تصمیم گرفت از ادامه دوره انصراف دهد [۷].

مسائل دیگر ناکافی بودن اتصالات اینترنتی و دشواری‌های بارگذاری فایل‌های صوتی و تصویری در محل کار بود. با اینکه بسیاری از دانشجویان در محل کارشان به اینترنت دسترسی دارند، اما بعضی از آنها تنها در خانه این امکان برایشان فراهم می‌شود. یک خط 56K به هیچ وجه قابل قبول نیست، چون همه مطالب حداقل تا چند مگابایت حجم دارند. بیشتر دانشجویان سیستم خود را به DSL مجهز کردند، اما بعضی از آنان که در مناطق دور دست ساکن بودند، این امکان برایشان فراهم نبود و مجبور بودند از خطوط کم سرعت تلفنی استفاده کنند. بسیاری از دانشجویانی که مایل به بارگذاری مطالب در محل کارشان بودند، اغلب با مسائلی مانند دیوار آتش و تمهیدات امنیتی که اجازه بارگذاری صدا و تصویر را نمی‌داد، مواجه بودند. این مشکل با تبدیل فایل‌ها به فایل‌های zip که قادر بودند از دیوارهای آتش عبور کنند، حل شد. این امر این امکان را به دانشجویان داد که مطالب درسی را در محل کار بارگذاری کنند و آنها را در جایی ذخیره و در خانه از آن استفاده

1 . k-state

کنند.

مشکلات دیگر از این قرار بود: ۱- مشکل رو به افزایش در کمک مستقیم؛ ۲- روش محدود ارتباط؛ ۳- نگره داشتن تعامل علمی بین دانشجویان در حد بالا.

به علاوه، آموزنده بعضی انعطاف پذیری هایی را در زمینه تاریخ امتحانات و تحویل پروژه‌ها در نظر گرفت. این امر مشکلات زیادی را ایجاد کرد و کار آموزنده برای نمره دادن سخت شد، چون جواب‌ها از طریق وب سایت به سرعت فرستاده نمی‌شد. پیشرفت اخیر در زمینه تشخیص هویت تأثیر گذاری بر برنامه‌های اینترنتی شروع شده است. یک رخنه در سیستم های امنیتی در منابع اینترنتی که شامل اطلاعات خصوصی دانشجویان می‌شود، تنها به اطلاعات سری دانشجویان تجاوز نمی‌کند، بلکه از این اطلاعات می‌تواند برای ساختن هویت های غیر موجه استفاده کند. تا زمانی که سیستم اطلاعاتی کالج اطلاعات همه دانشجویان را نگهداری می‌کند، خطر دست اندازی به آنها با توسعه آموزش اینترنتی افزایش می‌یابد. این به دلیل نیاز به وب سایت های بیشتر و پایگاه‌های داده ای مورد نیاز برای اجرای یک دوره اینترنتی است.

۷. ارتباط متقابل استادان و دانشجویان

این امر بسیار مهم است که در دانشجویان این احساس ایجاد شود که جزئی از برنامه اند و روش های گوناگونی برای ترغیب آنان به روابط متقابل دانشجو - دانشجو و دانشجو - استاد وجود دارد. مثلاً فهرست ایمیلی برای آنکه هر کس بتواند برای تمام اعضای کلاس پیغام بفرستد، وجود دارد. استادان می‌توانند اطلاعات و منابع بیشتر و جواب به سؤالات معمول را برای تمام دانشجویان کلاس بفرستند. دانشجویان می‌توانند پیغام هایی را در خصوص کمک خواستن برای یافتن منابع بیشتر، کمک به مطالعه دیدگاه‌هایی که دارند و سؤالاتی که در باره دوره دارند، به کلاس بفرستند.

راه‌های دیگر افزایش مشارکت برای دوره‌های آموزش از راه دور شامل انواع مختلف پروژه‌های گروهی می‌شود، مثلاً پروژه‌هایی که دانشجویان حضوری در مشارکت با

دانشجویان غیر حضوری انجام می‌دهند [۸]. این موضوع اساساً به دو گروه از دانشجویان برای کامل کردن پروژه نیاز دارد و به عنوان یک تجربه خوب معمول شده است. معمولاً وقت بیشتری برای هماهنگی این گروه‌ها لازم است. گروه‌های متشکل از دانشجویان حضوری و غیر حضوری از نظر هماهنگی زمانی مشکل دارند. [پیدا کردن زمانی برای ارتباط یا اینکه هر کس مسئول اجرای چه کاری باشد]. یک راه حل برای رفع این مشکل این است که استاد مربوط وظایف هر کدام از اعضا را به طور جداگانه تعیین کند. این امر کمک می‌کند که هر عضو وظایف خود را بشناسد و ببیند که چگونه به گروه وابسته است. مزیت حضور یک دانشجوی حضوری در گروه، دسترسی به منابع دوره‌های حضوری است. اگر استفاده از بعضی نرم افزارهای کامپیوتری برای دانشجویان غیر حضوری مشکل است یا برای آنان گران تمام می‌شود، این روش می‌تواند مفید واقع شود. به عنوان تجربه نویسندگان تیم‌های پروژه متشکل از دو دسته دانشجویان حضوری و غیر حضوری بسیار خوب کار می‌کنند. به نظر می‌رسد که دانشجویان دوره‌های آموزش از راه دور به نحوی در گروه با هم همکاری می‌کنند، چون استفاده از تلفن و اینترنت برای این کار برای آنها دور از انتظار نیست. برعکس به نظر می‌رسد که دانشجویان حضوری با این شیوه چندان موافق نیستند.

راه دیگری که می‌توان روابط دانشجویان حضوری و غیر حضوری را توسعه داد، بازخورد جمعه‌نامه می‌شود [۹]؛ یعنی اینکه هر دانشجو هر هفته باید یک ایمیل برای استاد خود بفرستد [تا جمعه] و یک یا دو سؤال از وی بپرسد و به استاد وضعیت خود را گزارش کند. معمولاً اعضای گروه‌ها در طول ترم تقسیم می‌شوند، به نحوی که از هر گروه در هر هفته تنها یک نفر این کار را انجام می‌دهد. به کارگیری این روش برای دانشجویان مفید است و موجب می‌شود آنان از برنامه‌های کلاس عقب نمانند و به تفکر در باره بحث و پرسیدن سؤال ترغیب شوند و استاد نیز می‌تواند روند کارهای دانشجویان را پیگیری کند. استاد می‌تواند سؤال‌ها را جداگانه و برای کل کلاس با ایمیل جواب دهد یا در جزوه جلسه آینده منظور کند. این روش فوق العاده‌ای برای رفع اشکال در اختیار آموزنده است. یک

مشکل روش بازخورد جمعه هماهنگی بین دانشجویان حضوری و غیر حضوری است. دانشجویان غیر حضوری سؤالات خود را برای دانشجویان حضوری می‌فرستند و آنها موظف‌اند این سؤالات را در کلاس مطرح کنند. این کار امتیازی برای هر فرد محسوب می‌شود. این روش فضای خوبی برای آموزنده فراهم می‌کند که در ضمن کلاس به سؤالات جواب دهد، اما این کار مقداری از وقت تدریس در کلاس را می‌گیرد.

وسایل کامپیوتری متعددی برای تسهیل ارتباط متقابل به طور اتوماتیک وجود دارد. تمام دوره‌های اینترنتی در ایالت کانزاس به طور Online ارائه می‌شود. این امر امکانات زیادی را هم برای دانشجویان و هم برای استادان فراهم می‌کند. یک امکان خاص که برای اولین دوره اجرا شد، ایجاد اتاق گفت‌وگو و بردهای پیغام بود. هدف از ایجاد اتاق‌های گفت‌وگو ارتباط مستقیم دانشجویان با هم و با استادان است. استاد دو ساعت در هفته در اتاق گفت‌وگو حاضر می‌شود. هفته اول چند دانشجو از روی کنجکاوی به این اتاق وارد شدند. آنها سؤال خاصی نداشتند و آمده بودند تا شاهد بحث در باره یک موضوع جالب باشند. بعد از یک هفته، در باره سؤالات کمی بحث شد. بعد از هفته دوم، دانشجویان بیشتر سؤالات خود را با Email می‌پرسیدند و استفاده از اتاق گفت‌وگو به پایان رسید. بردهای پیغام وسیله‌ای برای حمایت ناهمزمان از موضوعات و بحث‌های مختلف بود. در آغاز استفاده از بردهای پیغام، آموزنده به حضور تمام دانشجویان نیاز داشت. بعد از آن آموزنده الزام استفاده از بردهای پیغام را از میان برداشت. در جریان این دوره یک کاهش تدریجی در این نوع فعالیت‌ها مشاهده شد. اما در طی دوره دوم، بسیاری از دانشجویان به عنوان راهی برای بحث در باره مسائل در این زمینه فعال باقی ماندند. مشکل بودن استفاده از ایمیل برای دانشجویان و استادان شاید نقش مهمی در کارایی اتاق‌های گفت‌وگو و بردهای پیغام داشت.

۸. مقایسه روش‌ها

دانشجویان دوره‌های از راه دور از اینکه مطالب هر جلسه را همان روز دریافت می‌کردند، در مقایسه با نوارهای ویدئویی بسیار راضی بودند. آنها عنوان می‌کردند که همیشه در

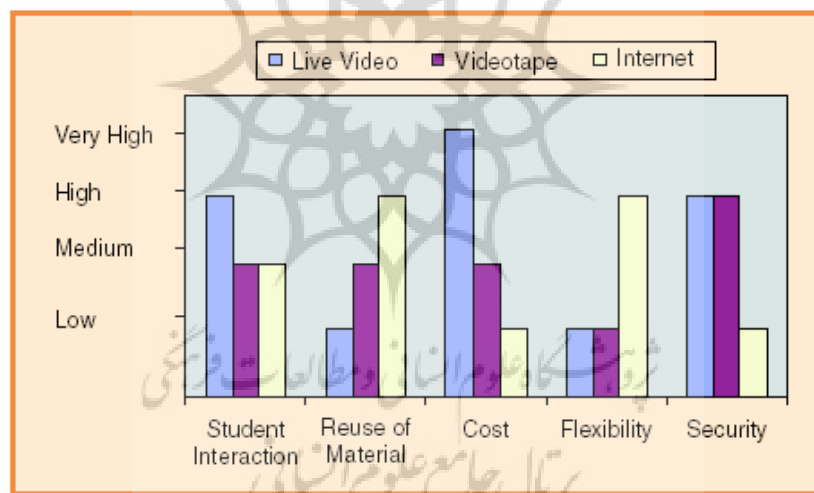
فرستادن و دریافت نوارهای ویدئویی تأخیر وجود داشت و این امر به خصوص در مورد مطالب مربوط به امتحان سبب نارضایتی آنها می‌شد. مزیت دیگر در انعطاف‌پذیری در اینترنت است. دانشجویان در دور دست‌ترین نقاط که ممکن است سیستم پستی تأخیر زیادی داشته باشد، به راحتی به مطالب درسی دسترسی داشتند. تمام دانشجویان حضوری و غیر حضوری دریافت مطالب را به صورت PDF ترجیح می‌دهند، زیرا می‌توانند از آنها پرینت بگیرند و به عنوان جزوه نگه دارند. پارامتر مثبت دیگر امکان ثبت‌نام و تعیین پروژه‌های بزرگ در شبکه K-state on line بود. قابلیت‌های مدیریت فایل در K-state on line آن را بسیار آسان ساخت، در حالی که به وسیله ایمیل امکان دارد دریافت فایل‌های بزرگ ممکن نباشد.

بهترین قالب برای دانشجویان غیر حضوری می‌تواند ترکیبی از اسلایدها، صدا و موج‌های ویدئویی باشد. برای آموزنده رسیدن به این مهم به یک پیکربندی کلاس مجهز به تکنولوژی بستگی دارد. همچنین، اینترنت مزیت‌های بسیاری برای افرادی که امکان دسترسی با سرعت بالا را دارند، فراهم می‌کند. راه دیگر استفاده از DVD برای دانشجویانی است که دسترسی کمتری به اینترنت دارند. به علاوه، این کار وقت زیادی را می‌طلبد. اضافه کردن و کپی کردن مواد جزوه‌های درسی به راحتی ممکن نیست و این زمان اولیه برای تهیه آنها را در طی دوره اول یا دوره دوم افزایش می‌دهد، ولی پس از ارائه چندین دوره این زمان کمتر می‌شود.

مقایسه ساده‌ای بین روش‌های مختلف انتقال تصویر در شکل ۱ نشان داده شده است. آمار نوشته شده بر اساس تجربه نویسندگان است. همچنین، اطلاعات بسیار درباره اینکه مؤسسات مختلف چگونه از این روش‌ها استفاده می‌کنند، ارائه شده است. همچنین، رهنمودهایی برای دوره‌های آموزش از راه دور پیشرفته که کارایی آموزش را با روش‌های انتقال مختلف و آمار انسانی دانشجویان افزایش می‌دهد، ارائه شده است.

۹. نتیجه‌گیری

نیاز به آموزش از راه دور در سیستم‌های قدرت برای تأمین نیاز صنعت قدرت ادامه خواهد داشت. پیشرفت فناوری به آموزش از راه دور حیات بخشید. در حال حاضر، دانشگاه‌های بیشتری در حال ارائه دوره‌های آموزش از راه دور در زمینه سیستم‌های قدرت هستند. انتظار می‌رود تعداد دانشگاه‌های مذکور افزایش یابد. نوارهای ویدئویی در سطح وسیعی استفاده می‌شود، ولی پیشرفت در زمینه اینترنت فرصت‌های جدیدی را برای ارائه آموزش از راه دور در اختیار قرار می‌دهد. محاسبه‌ای دقیق با توجه به قوه یادگیری دانشجویان، جامعه‌شناسی، استراتژی‌ها و قیمت برای تهیه یک برنامه با کیفیت بالا برای آموزش از راه دور لازم است.



شکل ۱. مقایسه انواع روش‌های انتقال تصویر

منابع

1. A. K. Verma and L. D. Richard, 'Televised Instruction: A Technological Boob or Bane' in Proc. ASEE Annu. conf., Urbana-Champaign IL, pp. 1336-1339, 1993.
2. G. R. Grossman, 'Meeting Regional Educational Needs Remote Delivery Techniques,' in Proc. ASEE Annu. Conf., Urbana-Champaign, IL, pp. 1359-1362, 1993.
3. A. L. Callahan and P. R. McCright, 'The Effectiveness of Electronic Media in Distance Education,' in Proc. ASEE Annu. conf., Edmonton, Alberta, Canada, 1994, pp. 1791-1793.
4. T. E. Mott, 'Critical Issues in the Development and Implementation of Degree Programs for the Corporate Employee,' in Proc. Quality in Off-Campus Credit Programs, Theory and Practice conf., Ft. Lauderdale, FL, pp. 177-182, 1991.
5. R. Almedia Bittencourt and D. A. Carr, 'A Method for Asynchronous, Web-based Lecture Delivery,' in Proc. 31st Annu.
6. IEEE Frontiers in Education Conf., pp. F-F-12-17, 2001.
7. K. LaScola Needy and J. M. Claus, 'Distance Education: On the Use of Videoconferencing at the University of Pittsburgh,' in Proc. 27th IEEE Frontiers in Education Conf., pp. 593-597, 1997.
8. B. Hart-Davidson and R. Grice, 'Extending the Dimensions of Education: Designing, Developing, and Delivering Effective Distance-Education Classes; in Proc IEEE Professional Communication conf. pp. 221-230, 2001.
9. M. M. Marcos and D. L. Soldan, 'On Distance Learning in Engineering,' in Proc. ASEE Annu. conf., Albuquerque, NM, Session 2793. 2001.