

پیامدهای شناختی و عاطفی استفاده از اسلاید در کلاس درس

جواد مصرآبادی

چکیده: یکی از پرکاربردترین نرم‌افزارهای مورد استفاده در ارائه اطلاعات نرم‌افزار PowerPoint است. هدف از این پژوهش تعیین اثربخشی استفاده از اسلایدهای PowerPoint بر بازده‌های شناختی و عاطفی فراگیران است. شاخص‌های عاطفی شامل نظرات دانشجویان در مورد اثرات این شیوه‌ها بر بهبود یادداشت برداری، بهبود توجه و فهم و بهبود فرایند یاددهی - یادگیری بود. یادداری، درک و کاربرد مطالب آموخته شده نیز به عنوان شاخص‌های شناختی در نظر گرفته شدند. برای سنجش بازده‌های شناختی فراگیران، از یک آزمون پیشرفت تحصیلی روان‌شناسی تربیتی و برای سنجش بازده‌های عاطفی فراگیران از یک مقیاس نگرش سنج استفاده شد. طرح پژوهشی مورد استفاده در این تحقیق یک طرح نیمه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون و با گروه مقایسه بود. آزمودنی‌های این پژوهش ۷۳ نفر از دانشجو معلمان دانشگاه تربیت معلم آذربایجان بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. نتایج نشان داد که استفاده از نرم افزار PowerPoint تأثیر معناداری بر هیچ یک از شاخص‌های شناختی ندارد و فقط روی نظرات دانشجویان در مورد بهبود یادداشت‌برداری دارای اثر معناداری است. خطی بودن و محتوا محور بودن نرم‌افزار PowerPoint به عنوان علل اصلی ناکارآمدی آن معرفی شدند. استفاده از نرم‌افزارهای نقشه مفهومی که در آنها بر ساختار دانش تأکید می‌شود به عنوان شیوه‌ای جایگزین معرفی شد.

کلمات کلیدی: نرم‌افزارهای ارائه اطلاعات - PowerPoint - پیشرفت تحصیلی - عاطفه تحصیلی

۱- مقدمه

آموزش عالی بر طبق نتایج پژوهش‌های داخل و خارج از کشور بسیار فراگیر است. پژوهش پاک سرشت روی تعدادی از کلاس‌های دانشگاهی داخل کشور نشان داد که غالب اساتید روش‌های موضوع محور و معلم محور را در پیش می‌گیرند [۲]. مشاهدات کینچاین، کادها و کوکتیلو نیز نشان می‌دهد که معلمان اطلاعات را به شکلی فهرست وار به فراگیران ارائه می‌دهند [۳]. چنین شیوه ارائه اطلاعاتی برای آن دسته از فراگیرانی که می‌خواهند به طور سریع و مؤثر اطلاعات کافی برای گذارندن امتحان جمع کنند، مناسب است. البته چنین موقعیتی حامی شرایطی است که آن را چرخه نایادگیری^۱ می‌نامند [۴].

معلمان در نقش سخنرانان برای تأکید بر نکاتی از محتوای سخنرانی، مطالب را بر روی تخته می‌نویسند. به مرور با پیشرفت تکنولوژی آموزشی، معلمان از دیگر روش‌های ارائه اطلاعات همچون انواع پروژکتورهای اسلاید، اپک و اورهد استفاده کردند. با این وجود در طول دو دهه اخیر شیوه‌ای دیگر از ارائه اطلاعات به وجود آمده که بسیار شایع است. در این روش اطلاعات مستقیماً از یک کامپیوتر و یک

فناوری آموزشی در خدمت دو فرایند اساسی کلاس درس، یعنی یادگیری و یاددهی است. هر چند که هدف اصلی هر کلاس درسی یادگیری است و آموزش وسیله برای رسیدن به آن است، با این وجود عمده زمان هر کلاس درسی صرف فعالیت‌های آموزشی می‌شود. آموزش به عنوان فعالیت‌هایی تعریف می‌شود که با هدف آسان ساختن یادگیری از سوی معلم طراحی و به صورت کنش متقابل بین معلم و دانش آموزان اجرا می‌شود [۱]. اگرچه در سال‌های اخیر شاهد بحث و پژوهش روی روش‌های مختلف تدریس هستیم، با این وجود هنوز همان روشی که در غالب تحقیقات از آن به عنوان روش مرسوم یاد می‌شود، در کلاس‌های درس از سطوح ابتدایی تا آموزش عالی در حال اجرا می‌باشد. این روش مرسوم که همان شیوه سخنرانی است به ویژه در

تاریخ دریافت مقاله ۸۹/۱۱/۲۱، تاریخ تصویب نهایی ۸۹/۰۳/۰۹

^۱ استادیار، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تربیت معلم آذربایجان، پست الکترونیکی:

Mesrabadi@yahoo.com

جاری را افزایش می‌دهد. پژوهش برون‌نشان داد زمانی که در کلاس‌ها از شیوه‌های ارائه چندرسانه‌ای استفاده می‌شود، دانشجویان آن کلاس‌ها را بهتر ارزیابی می‌کنند [۷]. در مطالعه‌ای دیگر که در مورد احساس ۱۵۵ آزمودنی در مورد استفاده از ارائه PowerPoint در مقایسه با شیوه سخنرانی سنتی انجام گرفت، ۹۰٪ از پاسخگویان معتقد بودند که چنین ارائه‌هایی توجه را بیشتر از روش سخنرانی سنتی جلب می‌کنند و ۸۵٪ آنها باور داشتند که این شیوه جالب‌تر است [۸]. پژوهش دیگر نشان داد فراگیری که با کمک این شیوه‌های ارائه یاد گرفته‌اند، باور دارند که مطالب را در کلاس بهتر یاد گرفته و به حافظه می‌سپارند [۹]. چندین مطالعه دیگر هم به این نتیجه رسیده‌اند که از نظر فراگیران سخنرانی‌ها در چنین ارائه‌هایی دارای ساختار بهتر و وضوح بیشتری هستند [۸ و ۹].

علاوه بر بررسی عقاید فراگیران، پژوهش‌هایی نیز به منظور آگاهی از تأثیرات واقعی شیوه‌های ارائه با نرم‌افزار PowerPoint بر نمرات کلاسی دانشجویان انجام گرفته است. برای نمونه پژوهش احمد تفاوت اندکی را بین نمرات دو گروه از دانشجو معلمان که در طول دو نیمسال به دو شیوه آموزش سنتی (همراه با استفاده از اورهد) و آموزش با استفاده از ارائه با PowerPoint مطالب یکسانی را یاد گرفتند، نیافتند [۱۰]. دیگر پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از شیوه‌های ارائه چندرسانه‌ای در کلاس‌های درس هیچ‌گونه تأثیر مثبتی بر نمرات دانشجویان در کلاس‌های روان‌شناسی اجتماعی [۱۱]، روان‌شناسی ناپهنجاری [۷] یا روان‌شناسی فیزیولوژیک [۱۲] ندارد. در مقابل، پژوهش‌های دیگری نیز وجود دارند که نشان می‌دهند استفاده از ارائه‌های چندرسانه‌ای نمرات پایانی را افزایش می‌دهد [۱۳]. همچنین مطالعات دیگر نشان می‌دهند که یادداری فراگیران تحت این شرایط بهبود می‌یابد [۸].

در همین زمینه تعدادی از تحقیقات نشان می‌دهند که از نظر فراگیران این شیوه‌ها بر یادگیری‌های آنها مؤثر بوده؛ ولی در عمل چنین تأثیر مثبتی در عملکرد آنها در آزمون‌ها مشاهده نشده است. در این زمینه نتایج یک مطالعه نشان می‌دهد که نمرات دانشجویان در سه شیوه سخنرانی، ارائه با استفاده از اورهد و ارائه با نرم‌افزار تفاوت معنی‌داری باهم

دیتا پروژکتور بر روی یک پرده نمایش داده می‌شود. چند سال قبل اگر به کلاس‌های دانشگاه‌ها نگاهی می‌انداختیم، تعدادی از آنها را مجهز به این تجهیزات نمایشی می‌دیدم و یا این امکانات به طور قابل حمل در تعدادی از کلاس‌ها استفاده می‌شدند. اما در حال حاضر یا همه کلاس‌ها به این امکانات تجهیز شده‌اند و یا در حال تجهیز هستند. حتی شواهدی موجود است [۵] که مدرسان برای استفاده از این تکنولوژی تحت فشار قرار می‌گیرند.

یکی از پرکاربردترین و تقریباً بی‌رقیب‌ترین نرم‌افزارهای مورد استفاده در شیوه‌های جدید ارائه اطلاعات نرم‌افزار PowerPoint محصول شرکت Microsoft است. امروزه در غالب جلسات سخنرانی در دوره‌های آموزش عالی، ارائه مطالب با استفاده از نرم‌افزار PowerPoint انجام می‌گیرد [۶]. اعضای هیئت علمی ساعت‌های زیادی را صرف تهیه اسلایدهای PowerPoint می‌کنند. مؤسسات انتشاراتی نیز برای افزایش میزان فروش محصولات خود متن‌های درسی را همراه با اسلایدهای PowerPoint مربوطه ارائه می‌دهند. علی‌رغم چنین سرمایه‌گذاری‌های منابع انسانی و مادی، تحقیقات کمتری مزایای استفاده از چنین ارائه‌های چندرسانه‌ای را به طور مشخص نشان داده‌اند.

پژوهشگران این حوزه بر این نکته متمرکز شده‌اند که این شیوه ارائه اطلاعات تا چه حدی مؤثر است. متأسفانه پاسخ به این سؤال که آیا ارائه‌های دیجیتالی می‌توانند عملکرد فراگیران را بهبود بخشند یا نه، آسان نیست. یکی از عوامل اصلی به وجود آورنده این دشواری تعریف متغیر وابسته‌ای است که اثربخشی ارائه با PowerPoint براساس آن ارزیابی می‌شود.

تحقیق در زمینه اثربخشی شیوه‌های ارائه اطلاعات با استفاده از نرم‌افزارهای ارائه و به ویژه PowerPoint بر دو جنبه به عنوان متغیر وابسته متکی هستند:

(۱) تحقیق بر روی باورها و عقاید افراد در مورد اثربخش بودن این شیوه‌ها (۲) پژوهش روی تغییرات واقعی در عملکرد افراد بر اثر بهره‌گیری از این شیوه‌ها.

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که یافته‌های حاصل از این دو نوع تحقیقات در مورد اثربخشی PowerPoint با هم زیاد همخوان نیستند. نتایج غالب تحقیقات دسته اول حکایت از این دارد که چنین شیوه‌ای سطح علاقه به تجربه کلاسی

ندارند، هر چند که نصف دانشجویان ارائه با نرم‌افزار را به دیگر شیوه‌ها ترجیح دادند [۱۴].

بنابراین می‌توان گفت که احساس سودمند بودن و اثربخش بودن واقعی کاربست اسلایدهای PowerPoint دو چیز جدا از هم هستند. روی هم رفته نتایج این مطالعات نشان می‌دهند که فراگیران هنگام استفاده از ارائه‌های چند رسانه‌ای همچون PowerPoint احساس می‌کنند که عملکرد یادگیری شان بهتر می‌شود؛ هر چند که شواهد پژوهشی که نشان از تغییر عملکرد واقعی آنها در آزمون‌ها باشد، آنقدر هم محکم نیستند. از این رو پژوهش‌هایی که در آنها فقط به نظرات آزمودنی‌ها در مورد اثربخشی شیوه‌های ارائه اطلاعات بسنده می‌شود، غیر قابل اعتماد هستند. چنین عدم اطمینانی به تأثیرات مثبت استفاده از PowerPoint بر بازده‌های شناختی (نه عاطفی) موجب به وجود آمدن دامنه‌ای از انتقادات به استفاده از PowerPoint به عنوان نرم‌افزار ارائه اطلاعات در سخنرانی‌ها و کلاس‌های درس شده است. تعدادی از صاحب نظران معتقدند که استفاده از نرم‌افزار PowerPoint برای ارائه اطلاعات می‌تواند حتی پیامدهای منفی را نیز (مانند منفعل بار آوردن فراگیران) در پی داشته باشد [۱۵].

یکی از علل اصلی این پیامدهای منفی یا خنثی این است که توالی مطالب در نرم‌افزار PowerPoint آنالوگ و پشت سر هم است. کنچاین معتقد است که ارائه مطالب پیوسته و پشت سر هم در نرم‌افزار PowerPoint موجب غیرفعال شدن فراگیران می‌شود [۶]. کنچاین و همکاران معتقدند که اسلایدهای PowerPoint موجب تقویت روش‌های غلط یادگیری در دانش‌آموزان می‌گردد [۳]. با جمع‌بندی مباحث بالا می‌توان پیش‌بینی کرد که نرم‌افزار PowerPoint علی‌رغم عمومیت یافتن استفاده از آن در ارائه مطالب در کلاس‌ها و سمینارهای علمی خالی از اشکالات یادگیری نیست. علت اصلی این امر در این نکته نهفته است که چنین شیوه ارائه اطلاعاتی ریشه در یک دیدگاه عینیت‌گرایانه^۲ به آموزش دارد که در آن هدف معلم ارائه اطلاعات است. در حالی که اکنون شیوه‌های جدید آموزشی مبتنی بر دیدگاه سازنده‌گرایی^۳ هستند.

کنچاین پیشنهاد می‌کند که از نقشه‌های مفهومی^۴ به عنوان ابزارهایی برای تغییر رویکرد جاری یاددهی-

یادگیری به رویکرد ساخت‌گرایانه استفاده شود [۱۶]. نقشه‌های مفهومی ابزاری برای گذار از یک دیدگاه خطی به ارائه محتوا به یک دیدگاه شبکه‌ای هستند. نقشه مفهومی یک روش مستقیم برای به تصویر کشیدن روابط درونی بین مفاهیم یک حوزه از دانش پیشنهاد شده است. نقشه مفهومی ابزاری برای نمایش روابط بین مفاهیم به طریقی منسجم و سازمان یافته است [۱۷]. یک نقشه مفهومی متشکل از هسته‌ها و پیوندها است. در هسته‌ها یک مفهوم، عبارت و یا سؤال قرار می‌گیرد که از طریق رابطه‌ها به سایر هسته‌ها وصل می‌شود. نقشه‌های مفهومی شاخص‌هایی از ساختار دانش هستند؛ نه متن‌های خطی [۱۸]. که از پشتوانه‌های نظری و تجربی کافی، حتی در نظام تعلیم و تربیت داخل کشور هستند [۱۹ و ۲۲]. حتی در زمینه برنامه‌های تربیت معلم نیز نقشه‌های مفهومی رایانه‌ای دارای چندین اثر مثبت هستند [۲۳ و ۲۴].

هر چند که در حال حاضر در ادبیات پژوهشی نرم‌افزارهای ارائه اطلاعات شاهد موج انتقاد از نرم‌افزارهای خطی ارائه همچون PowerPoint و حمایت از نرم‌افزارهای شبکه‌ای اطلاعات (همچون Visual Mind و CMap) هستیم با این وجود به جهت تناقض‌های موجود در زمینه نتایج تحقیقاتی که به ارزیابی اثربخشی PowerPoint پرداخته‌اند، لازم است تحقیقاتی، با در نظر گرفتن سهم متغیرهای میانجی، به ارزیابی بیشتر این نرم‌افزار ادامه دهند. طبق بررسی‌های به عمل آمده پژوهش مدونی در داخل کشور اثربخشی کاربست اسلایدهای PowerPoint را در متون فارسی مورد بررسی قرار نداده است؛ بنابراین هدف از این پژوهش تعیین اثربخشی استفاده از اسلایدهای PowerPoint بر بازده‌های شناختی و عاطفی فراگیران است. در این پژوهش نوع متغیر وابسته به عنوان یک متغیر میانجی در نظر گرفته شده است و اثربخشی اسلایدها بر سه نوع بازده شناختی (یادداری، درک و کاربرد) و سه نوع بازده عاطفی (بهبود یادداشت برداری، بهبود توجه و فهم و بهبود فرایند یاددهی و یادگیری) مورد بررسی قرار گرفته شده است. چنین طرح پژوهشی از این جهت لازم به نظر می‌رسد که در نظر گرفتن یک متغیر، به احتمال زیاد، وسعت تأثیرات احتمالی این نرم‌افزار را نشان نخواهد داد. یافته‌های این تحقیق می‌تواند از این جهت مهم باشد که بر خلاف غالب تحقیقات حوزه

۲-۲ ابزارهای اندازه گیری

آزمون پیشرفت تحصیلی: برای سنجش بازده‌های شناختی فراگیران از یک آزمون پیشرفت تحصیلی روان‌شناسی تربیتی استفاده شد. این آزمون توسط محقق تهیه شده بود و شامل ۶۰ سؤال چهارگزینه‌ای بود. برای سنجش سه بازده یادداری، درک و کاربرد، سؤالات این آزمون به ترتیب در سه سطح اول طبقه‌بندی حوزه شناختی بلوم تهیه شده بود. برای اطمینان از روایی محتوایی آزمون پیشرفت تحصیلی، قبل از طرح سؤالات، جدول دو بعدی هدف و محتوا تهیه و سپس با توجه به اهداف آموزشی و محتوا نمونه‌ای نماینده از سؤالات ممکن انتخاب شد. برای محاسبه روایی ملاکی^۵ آزمون از نمرات دانشجویان یک کلاس در آزمون روان‌شناسی عمومی به عنوان ملاک استفاده گردید. برای آزمون‌های فرعی یادداری، درک و کاربرد مقادیر ضریب روایی ملاکی به ترتیب برابر با ۰/۷۵، ۰/۶۵ و ۰/۶۳ بودند.

مقیاس‌های نگرش به شیوه ارائه: برای سنجش بازده‌های عاطفی فراگیران نسبت به اثر بخشی ارائه با PowerPoint از یک مقیاس نگرش سنج استفاده شد. این مقیاس توسط پژوهشگر و براساس مبانی نظری و تجربی موجود تهیه شدند. این مقیاس ابتدا با ۲۲ گویه تنظیم شد؛ ولی در اجرای مقدماتی و پس از انجام تحلیل عاملی اکتشافی، تعداد گویه‌های آن به ۱۶ کاهش داده شد. این مقیاس به صورت لیکرت ۶ بخشی از خیلی موافقم تا خیلی مخالفم تهیه شد که آزمودنی‌ها میزان موافقت خود را با گویه‌ها مشخص می‌کردند. برای بررسی روایی این مقیاس از تحلیل عاملی اکتشافی به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی^۶ استفاده شد. قبل از تحلیل عاملی بر اساس نتایج آزمون کایزر-میر-اولکین^۷ ($KMO = 0.70$) و آزمون کرویت بارتلت^۸ ($\chi^2 = 1169.23$, $P < 0.001$) مشخص شد که همبستگی قابل قبولی بین گویه‌ها وجود دارد و از این رو انجام تحلیل عاملی قابل توجیه است. پس از اطمینان از پیش فرض کفایت نمونه‌گیری، به روش مؤلفه‌های اصلی و با استفاده از چرخش واریماکس^۹ بر روی پاسخ‌های آزمودنی‌ها روی مقیاس ۲۲ سؤالی، تحلیل عاملی انجام گرفت. پس از مشاهده نتایج برای استخراج عامل‌ها از مقادیر ویژه بالاتر از یک و نمودار صخره‌ای^{۱۰} به عنوان ملاک تصمیم‌گیری در

ارزیابی اثربخشی نرم افزار PowerPoint، در این تحقیق هم به بررسی نظرات آزمودنی‌ها و هم به بررسی عملکرد واقعی دانشجویان در شرایط استفاده از نرم‌افزار PowerPoint پرداخته شده است. بی شک چنین مقایسه‌ای می‌تواند نتایج قابل اعتمادتری در مقایسه با دیگر تحقیقات، که تنها یکی از این جنبه‌ها را لحاظ می‌کنند، به دست دهد و خلأ پژوهشی این حوزه را تا حدی جبران سازد. این امر می‌تواند شواهدی عینی برای اثربخشی نرم‌افزارهای PowerPoint فراهم آورد.

۲-۲ روش تحقیق

طرح پژوهشی این تحقیق، یک طرح نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و با گروه مقایسه بود. در این پژوهش دو گروه حضور داشتند؛ یک گروه آزمایشی PowerPoint و یک گروه کنترل. برای کنترل متغیرهای مزاحم از شیوه جایگزینی تصادفی کلاس‌ها در این دو گروه استفاده شد. کاربندی متغیر مستقل در طول ۱۴ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای انجام گرفت. در طول این جلسات برای آزمودنی‌های هر دو گروه مطالب درسی یکسانی با استفاده از دو شیوه متفاوت ارائه شد. در طول دوره گروه آزمایشی مطالب را با استفاده از نرم افزار PowerPoint دریافت کردند. در گروه کنترل ارائه مطالب به شیوه سخنرانی بدون استفاده از نمایش‌های تصویری رایانه‌ای انجام شد. در پایان جلسات کاربندی بازده‌های شناختی (یادداری، درک و کاربرد) و بازده‌های عاطفی تحصیلی آزمودنی‌ها در هر دو گروه سنجیده شد. بازده‌های شناختی به عنوان بخشی از آزمون پایان ترم در طول امتحانات نیم سال مربوطه جمع‌آوری شد و بازده‌های عاطفی در آخرین جلسه کلاسی اندازه‌گیری شدند.

۲-۱ آزمودنی‌ها

آزمودنی‌های این پژوهش ۷۳ نفر از دانشجویان سه کلاس دبیری (۳۹ نفر رشته فیزیک و ۳۵ نفر رشته ریاضی) دانشگاه تربیت معلم آذربایجان در ترم دوم سال تحصیلی ۱۳۸۷-۸۸ بودند، که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. دانشجویان هر دو کلاس تحت آموزش یک مدرس، درس روان‌شناسی تربیتی را می‌گذراندند.

مشاهده نمودار نقطه‌ای مشخص شد که ارتباط بین متغیرهای وابسته از نوع خطی است. جدول ۱ میانگین‌ها و انحراف معیاری نمرات بازده‌های شناختی و عاطفی یادگیری گروه‌های آزمایشی و کنترل را نشان می‌دهد.

جدول ۲ آزمون T2 هتلینگ برای تفاوت دو گروه از لحاظ نمرات بازده‌های شناختی و عاطفی

آماره	F	Df فرضیه	Df خطا	سطح معنی‌داری
۰/۱۲	۱/۳۱	۶	۶۶	۰/۲۸

نتایج آزمون T^2 هتلینگ برای تفاوت دو گروه از لحاظ نمرات بازده‌های شناختی و عاطفی در جدول ۲ ارائه شده است؛ نتایج آزمون F معادل این تحلیل چندمتغیری نشان داد که گروه‌های آزمایشی و کنترل اختلاف معنی‌داری از نظر ترکیب تمام نمرات بازده‌های شناختی و عاطفی ندارند.

جدول ۳ آزمون t مستقل برای تفاوت دو گروه آزمایشی و کنترل از لحاظ بهبود یادداشت برداری

تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار تفاوت	t	df	سطح معنی‌داری
۲/۳۲	۰/۸۹	۲/۶۲	۷۱	۰/۰۱

مورد تعداد عامل‌های استخراجی استفاده شد. تحلیل عاملی اکتشافی نهایی منجر به استخراج سه عامل شد که در مجموع ۵۰/۳۱٪ از واریانس کل مقیاس را تبیین می‌کردند. با توجه به بررسی سؤالات این عامل‌ها به عنوان سه مقیاس فرعی بهبود یادداشت برداری، بهبود توجه و فهم، بهبود فرایند یاددهی - یادگیری نام گذاری شدند. همچنین برای بررسی پایایی این مقیاس از روش آلفای کرانباخ استفاده شد که مقادیر ضرایب آلفا برای مقیاس‌های فرعی بهبود یادداشت برداری، بهبود توجه و فهم و بهبود فرایند یاددهی - یادگیری به ترتیب برابر با ۰/۸۲، ۰/۷۵ و ۰/۷۱ بود.

۳- نتایج و بحث

برای تحلیل داده‌ها از آزمون T^2 هتلینگ^{۱۱} استفاده شد. با توجه به این که تعداد سؤالات مربوط به سه بازده شناختی متفاوت بود، از این جهت نمرات این آزمون‌های فرعی به مقیاس نمره ۲۰ تبدیل شدند. قبل از تحلیل داده‌ها پیش فرض‌های روش‌های چند متغیری و تک متغیری بررسی شد. نتایج آزمون کولموکروف- اسمیرنف نشان داد که توزیع نمرات همه متغیرهای وابسته نرمال هستند. همچنین مقدار غیرمعنی‌دار آماره آزمون ام باکس^{۱۲} نشان از برابری ماتریس واریانس-کوارینانس متغیرهای وابسته در بین تیمارهای آزمایشی داشت. نتایج آزمون لون نیز در مورد تحلیل تک متغیره نشان داد که گروه‌ها از لحاظ واریانس درون گروهی تفاوت معنی‌داری با هم ندارند و با

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار گروه‌های آزمایش و کنترل در بازده‌های شناختی و عاطفی

بازده‌ها	آزمایش		گروه کنترل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
بهبود یادداشت برداری	۲۵/۹	۳/۴۸	۲۳/۵۷	۴/۰۹
بهبود توجه و فهم	۲۵/۳۴	۴/۱۲	۲۵/۳۴	۴/۵۷
بهبود فرایند یاددهی و یادگیری	۲۵/۳۴	۲/۷۲	۲۳/۹۱	۴/۳۹
یادداری	۱۲/۹۵	۲/۱۴	۱۲/۵۷	۲/۶۴
درک	۱۳/۱	۲/۷۲	۱۲/۵۴	۲/۶۵
کاربرد	۱۳/۷۹	۲/۶۵	۱۳/۲۳	۳/۶۸

در مورد تأثیر غیرمعنادار اسلایدهای PowerPoint بر نمرات درک اطلاعات نیز می‌توان گفت که این نرم‌افزار اساساً با تکرار بصری و ارائه خلاصه‌ای از اطلاعات به سختی می‌تواند بر درک و فهم فراگیران اثرگذار باشد؛ چرا که بهبود درک مستلزم بسط و روش نساختن روابط بین مطالب است تا تخلیص موضوعات. علاوه بر این توجه به جنبه‌های مربوط و گاهاً غیرمرتبط اسلایدها فراگیر را از پیگیری مطالب گفته شده توسط مدرس باز می‌دارد. در ارتباط اثربخش نبودن اسلایدهای PowerPoint بر توانش کاربرد اطلاعات نیز می‌توان گفت که تکرار خلاصه اطلاعات ارائه شده در کلاس از طریق این اسلایدها، الزاماً موقعیتی برای به کارگیری عملی اطلاعات نظری فراهم نمی‌آورد.

همچنین یافته‌های پژوهش در مورد اثر بخش نبودن اسلایدهای PowerPoint بر عملکردهای واقعی فراگیران با تعدادی از پژوهش‌های این حوزه هماهنگ است [۷ و ۱۲-۱۰]. حتی در این زمینه پژوهش‌ها گاهاً نشان دهنده کاهش پیامدهای تحصیلی فراگیران در شرایط استفاده از اسلایدها هستند. در همین ارتباط به طور مشخص نتایج پژوهش سزابو و همکاران نشان دادند که هنگام استفاده از اسلایدهای PowerPoint عملکرد یادداری اطلاعات کلامی آزمودنی‌ها نسبت به یک گروه کنترل ۱۵٪ کمتر می‌شود. این محققین در توجیه این یافته اظهار می‌دارند که در ارائه‌های با PowerPoint فراگیران بیشتر از آن که به استاد توجه نمایند به اسلایدها توجه می‌کنند. هر چند دیگر یافته‌های این تحقیق نشان دادند که دانشجویان ارائه‌های PowerPoint را به ارائه‌های سنتی بیشتر ترجیح می‌دادند [۲۵]. همین نکته در پژوهش‌های دیگر و نیز یافته‌های این تحقیق نیز به اثبات رسید. در این زمینه لازم به ذکر است که نظرات دانشجویان در ارتباط با اثربخشی اسلایدها الزاماً به معنای بهبود عملکردهای واقعی آنها نیست و نبایستی این موضوع به گونه‌ای تفسیر شود که نشان از اثربخشی واقعی ارائه‌های PowerPoint باشد. بی‌تردید برای کشف اثرات واقعی اسلایدهای PowerPoint بایستی در قالبی طرح‌های آزمایشی بازده‌های تحصیلی فراگیران سنجیده شود (نه نظرات آنها در قالب طرح‌های پیمایشی).

علاوه بر پیشینه تجربی بر اساس مبانی نظری روانشناسی تربیتی شواهدی محکم برای اثر بخشی نرم‌افزار

هر چند که نتایج آزمون چندمتغیره نشان داد که تفاوت معناداری بین ترکیب همه شش متغیر وابسته در بین دو گروه وجود ندارد؛ با این وجود نتایج تحلیل‌های تک متغیری از طریق آزمون‌های t مستقل نشان داد که از بین شش متغیر وابسته، دو گروه آزمایش و کنترل تنها از لحاظ یک متغیر عاطفی، یعنی بهبود یادداشت‌برداری تفاوت معنادار دارند. نتایج این آزمون که در جدول ۳ ارائه شده است، با مقدار آماره آزمون برابر با ۲/۶۲ در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

نتایج پژوهش نشان دادند که استفاده از نرم‌افزار PowerPoint بر هیچ کدام از شاخص‌های شناختی (یادداری مطالب، درک متن و توانایی کاربرد اطلاعات) تأثیر معناداری ندارد. برای آگاهی از چرایی ناکارآمدی این نرم‌افزار در این پژوهش و دیگر پژوهش‌ها باید نگاه دقیق‌تری به چگونگی ارائه اطلاعات در این نرم‌افزار بیندازیم. در زمینه تأثیر مثبت نرم‌افزار PowerPoint بر یادداری فراگیران، بایستی به دنبال مکانیزم‌هایی گشت که به فرایند یادداری و یادآوری کمک می‌کنند. ساده‌ترین روش به حاقظه اطلاعات تکرار است که البته در ارائه با PowerPoint مطالب بیشتر از کلام معلم در دسترس فراگیران هستند، البته به شرطی که فراگیران به تمرین و تکرار نوشته‌ها روی اسلاید بپردازند. با وجود اثربخشی تکرار اطلاعات بر یادداری، راهبردهای مؤثرتر برای بهبود حافظه بسط و سازمان‌دهی هستند که روش ارائه اطلاعات با PowerPoint به جهت ماهیت خطی بودن در این زمینه ناکارآمد است. البته هر چند که نرم‌افزار PowerPoint در مقایسه با روش‌های دیگر ارائه اطلاعات (همچون پروژکتورهای اورهد و آپک) ابزاری نسبتاً جدید محسوب می‌شود، اما فلسفه زیربنایی آن همان فلسفه قدیمی ارائه پشت سرهم اطلاعات است. در واقع اگر خوب بنگریم تفاوت بنیادینی بین نوشتن سرفصل مطالب بر روی تخته سیاه و نمایش اسلایدهای PowerPoint همان مطالب مشاهده نمی‌کنیم. تمامی این روش‌ها اطلاعات را پشت سرهم و صفحه به صفحه نمایش می‌دهند. شیوه ارائه اطلاعات در نرم‌افزار PowerPoint با شیوه طبیعی کدگذاری، اندوزش و یادآوری اطلاعات در مغز ناظم خوان است.

از امکانات گسترده و جالب توجهی جهت استفاده به منظور ارائه اطلاعات برخوردار است.

یافته‌های یک فراتحلیل نشان می‌دهند که استفاده از نقشه مفهومی‌های بر متغیرهای شناختی و عاطفی تحصیلی تأثیر مثبتی دارد [۳۰]. علاوه بر یافته‌های تجربی از لحاظ نظری نیز می‌توان احتمال توفیق کاربست نرم‌افزارهای نقشه مفهومی در بهبود شاخص‌های شناختی تحصیلی فراگیران را پیش‌بینی کرد. یکی از نظریه‌های حامی این شیوه ارائه مطالب نظریه یادگیری معنی‌دار کلامی آزوبل است. ایده اولیه نقشه مفهومی مبتنی بر این نظریه است که در آن بر شمول^{۱۴} اطلاعات جدید به دانش قبلی فراگیر برای ایجاد یادگیری معنی‌دار تأکید می‌شود. در توافق با این نظریه در نرم‌افزارهای نقشه مفهومی اطلاعات به شکل سازمان دهی شده و سلسله مراتبی به نمایش گذاشته می‌شوند. همچنین در این نرم‌افزارها از خطوط ربط دهنده و نیز نوشته‌های روی خطوط برای مشخص کردن چگونگی ارتباط بین مفاهیم استفاده شده و ایجاد چنین ارتباطاتی از طریق نقشه مفهومی می‌تواند یادگیری معنی‌دار را تسهیل کند [۳۱].

بخش دیگری از نتایج تحقیق نشان داد که دانشجویان بر این باورند که نرم‌افزار PowerPoint در بهبود یادداشت برداری مفید است. این یافته با نتایج پژوهش‌هایی که نظرات فراگیران را ملاک اثر بخشی نرم‌افزار PowerPoint قرار داده‌اند همخوانی دارد [۸۷]. همان‌گونه که قبلاً گفته شد نظرات مثبت فراگیران نشان دهنده بهبود واقعی عملکردهای شناختی آنها نیست که در این پژوهش هم این نکته مورد تأکید قرار گرفت [۱۴]. در تبیین این یافته که چرا از نظر دانشجویان اسلایدها در بهبود یادداشت‌برداری مفید هستند، می‌توان گفت که اساساً در PowerPoint اطلاعات به صورت جمله نوشته می‌شوند و همچنین این مطالب در مدت زمان کافی در دیدرس فراگیران هستند تا آنها بتواند اطلاعات را از اسلایدها رونویسی کنند. این فرصت به ویژه برای دانشجویانی که مشکل حافظه کوتاه مدت دارند، بسیار ایده آل است؛ اما برای کل کلاس که از تجربه جاری کلاس و صحبت‌های مدرس بریده و به نوشتن مشغول می‌شوند، شرایط مناسبی نیست. این موقعیت

PowerPoint بر شاخص‌های شناختی نمی‌توان یافت. براساس یکی از جدیدترین نظریه‌های حافظه، یعنی نظریه حافظه معنایی^{۱۳}، شیوه ذخیره اطلاعات در ذهن به صورت شبکه‌ای و مرتبط به هم است. صاحب نظران حوزه فناوری آموزشی معتقدند که ساختار شبکه‌ای مانند حافظه یکی از ویژگی‌های مهم تفکر بشر را نشان می‌دهد. ما به ندرت اطلاعات مجزا را به خاطر می‌آوریم. یک ایده موجب یادآوری ایده‌ها، تصاویر یا تجارب ذخیره شده دیگر می‌شود. بنابراین در ارائه اطلاعات نیز لازم است به ساختار دانش اهمیت داده شود [۲۶]. چنین تأکیدی بر ساختار دانش از این رو است که مفاهیم علمی، غیرخطی و شبکه‌ای مانند هستند، بنابراین مفاهیم علمی باید به صورت شبکه‌های سازمان یافته و اطلاعات مرتبط، نه صرفاً به صورت فهرستی از حقایق مستقل از هم به هم یاد گرفته شوند [۲۷].

برای تحقق شرایطی که ساختار دانش هدف ارائه‌های کلاسی باشد؛ لازم است به گونه‌ای سیستمی تمام اجزای تعلیم و تربیت مورد توجه قرار گیرند؛ یعنی باید در هر چهار حوزه اصلی تعلیم و تربیت (برنامه ریزی، یاددهی، یادگیری و ارزشیابی) به جای نگرش خطی، نگرش شبکه‌ای به محتوای درسی به کار گرفته شود. یک چنین نظام شبکه‌ای به چهار فرایند اصلی تعلیم و تربیت در سطح آموزش عالی ایران پیشتر پیشنهاد شده است [۲۸]. برای مثال به جهت ارتباط بسیار نزدیک، شیوه‌های یادگیری و شیوه‌های ارزشیابی تحصیلی [۲۹] تا مادامی که روش‌های ارزشیابی تحصیلی به سنجش ساختار دانش تأکید نوزند، به سختی انتظار می‌رود که فراگیران در یادگیری‌های خود به سازمان دانش اهمیت دهند.

یکی از شیوه‌های ارائه اطلاعات که در آن بر سازمان دانش تأکید می‌شود، استفاده از نرم‌افزارهای نقشه مفهومی است. در سال‌های اخیر چندین نرم‌افزار تخصصی ترسیم و ارائه نقشه‌های مفهومی مانند Inspiration ، Smart Ideas ، SemNet Software ، Get Smart ، CMap Tools ، MindMan و Visual Mind ارائه شده است. هر کدام از این نرم‌افزارها قابلیت‌ها و محدودیت‌های خاصی دارند. در این میان صرفاً بر اساس تجربه شخصی مؤلف در زمینه کار با غالب این نرم‌افزارها، به نظر می‌رسد نرم‌افزار Visual Mind

به منظور ارائه اطلاعات بتواند پیامدهای مثبت عاطفی و شناختی را در کلاس‌های درس آموزش عالی و جلسات سخنرانی به دنبال داشته باشد. علی‌رغم چنین گمانه زنی لازم است اثر بخشی نرم‌افزارهای نقشه مفهومی به طور تجربی (ترجیحاً در طرح‌های درون گروهی) به طور دقیق‌تر بررسی شود.

بر طبق مبانی نظری موجود و نیز بخشی از یافته‌های پژوهشی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از شیوه‌های خطی ارائه اطلاعات حتی با بهره‌گیری از فناوری‌های جدید آموزشی نمی‌تواند بر عملکردهای تحصیلی فراگیران تأثیر چشمگیری بگذارد. در مقاله حاضر از لحاظ نظری و نیز در عمل به تفکیک اثر بخشی واقعی و اثر بخشی تصویری شیوه‌های ارائه اطلاعات تأکید شد. بنابراین در این پژوهش به مطالعه اثر بخشی ارائه اطلاعات با استفاده از PowerPoint (به عنوان یکی از نماینده‌های ارائه خطی مطالب) بر پیشرفت تحصیلی پرداخته شد. همچنین نحوه نگرش فراگیران به سودمندی این نرم‌افزار نیز مورد بررسی واقع شد. یافته‌ها نشانگر نگرش‌های مثبت دانشجویان در مورد اثر بخش بودن این نرم‌افزار، به ویژه مفید بودن برای یادداشت‌برداری بود. با این وجود در عملکرد تحصیلی گروهی که با PowerPoint آموزش دیده بودند نسبت به گروه آموزش به شیوه سخنرانی بدون بهره‌گیری از PowerPoint، تفاوت معناداری مشاهده نشد. این یافته‌ها تا حد زیادی با پیشینه نظری و تجربی موضوع در توافق است. در چنین شرایطی استفاده از شیوه‌های شبکه‌ای ارائه اطلاعات با استفاده از نرم‌افزارهای نقشه مفهومی همچون Visual Mind به جای شیوه‌های خطی توصیه شد. یک چنین شیوه ارائه اطلاعات در کلاس درس امروزه بیشتر با فلسفه و نظریات جدید یادگیری و آموزش سازگار است. در پژوهش‌های آتی برای بررسی این پیشنهاد می‌توان به مقایسه اثر بخشی روش‌های ارائه خطی و روش‌های ارائه شبکه‌ای اطلاعات پرداخت.

پی‌نوشت

- 1 Cycle of non-learning
- 2 Objectivist
- 3 Constructivism
- 4 Concept map
- 5 Criterion-related validity

موجب محتوا محور بودن و غیرفعال بودن کلاس درس می‌شود.

همان‌گونه که در بخش مقدمه نیز بحث شد لازم است در پژوهش‌های آتی نقش متغیرهای میانجی در اثر بخشی هر نوع روش ارائه‌ای در نظر گرفته شود. البته در این پژوهش انواع متغیرهای وابسته به عنوان متغیر میانجی مورد توجه قرار گرفتند؛ اما متغیرهای دیگری نیز همچون مقدار پیچیدگی ارائه‌های چندرسانه‌ای و میزان دسترسی فراگیران به اسلایدها پیش از ارائه بایستی در آزمایش‌ها لحاظ شوند. ارائه‌های PowerPoint صرفاً می‌تواند یک متن روی یک صفحه رنگی باشند و یا این ارائه‌ها می‌توانند پیچیده باشند و شامل جدول‌ها، تصاویر و افکت‌های صوتی و تصویری باشند. اثر بخشی PowerPoint و دیگر شیوه‌های ارائه چندرسانه‌ای ممکن است به پیچیدگی این ارائه‌ها بستگی داشته باشد. در پژوهش بارسچ و کوبرن از دو نوع اسلایدهای PowerPoint بر اساس پیچیدگی استفاده شد. یک سری از این اسلایدها ساده بودند و فقط مشتمل بر متن بودند و در اسلایدهای مبسوط از تصویر و کلیپ‌های صوتی و تصویری استفاده شده بود. نتایج این پژوهش نشان دهنده نتایج متفاوت در این دو نوع اسلاید بود [۳۲]. همچنین نحوه و زمان ارائه اسلایدها نیز می‌تواند بر بازده‌های یادگیری اثرگذار باشد. پژوهش باب و راس نشان داد که دسترسی فراگیران به اسلایدهای PowerPoint قبل از ارائه مطالب می‌تواند بر مشارکت و عملکرد تحصیلی آنها اثر مثبتی داشته باشد [۳۳]. در پژوهش حاضر تنها از یک نوع اسلاید (ساده) و در فرایند ارائه کلاسی استفاده شد. در کارهای بعدی می‌توان نقش شیوه‌های مختلف از اسلایدهای PowerPoint را نیز در نظر گرفت.

۴- نتیجه‌گیری

یکی از علل ناکارآمدی شیوه‌های یاددهی در کلاس‌های درس معطوف به روش‌های نامناسب ارائه مطالب می‌باشد. بر اساس این یافته‌ها می‌توان به طور کلی نتیجه‌گیری کرد که ارائه مطالب با نرم‌افزار PowerPoint تأثیرات چشمگیری بر شاخص‌های شناختی و عاطفی فراگیران ندارد. همچنین براساس مبانی نظری نقشه مفهومی و نیز شواهد پژوهشی این حوزه می‌توان انتظار داشت که استفاده از این نرم‌افزار

- [12] Stoloff M., *Teaching physiological psychology in a multimedia classroom*, Teaching of Psychology, Vol.22, No.2, 1995, pp.138-141.
- [13] Erwin T.D., and Rieppi R., *Comparing multimedia and traditional approaches in undergraduate psychology classes*, Teaching of Psychology, Vol.26, No.1, 1999, pp.58-61.
- [14] Beets S.D., and Lobingier P.G., *Pedagogical techniques: student performance and preferences*, Journal of Education for Business, Vol.76, 2001, pp.231-235.
- [15] Ward T., *I watched in dumb horror*, Education Guardian, May 20, 2003, Available at: <http://education.guardian.co.uk/egweekly/story/0,5500,959058,00.html>.
- [16] Kinchin I., *A knowledge structure perspective on scholarship of teaching and learning*, International Journal for Scholarship of Teaching and Learning, Vol.3, No.2, 2009, pp.1-6.
- [17] Chularut P., and DeBacker T.K., *The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language*, Contemporary Educational Psychology, Vol.29, 2003, pp.248-263.
- [18] Wandersee J.H., *Concept mapping and the cartography of cognition*, Journal of Research in Science Teaching, Vol.27, 1990, pp.923-936.
- [19] مصرآبادی جواد، علوی الهه و استوار نگار، مقایسه اثربخشی استفاده از نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری در پیشرفت درسی دروس مختلف، چکیده مقالات و طرح‌های نوآورانه در همایش ملی نوآوری‌های آموزشی، تهران، مؤسسه پژوهش برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی، دی ماه ۱۳۸۵.
- [20] مصرآبادی جواد، حسینی نسب داوود، فتحی آذر اسکندر و مقدم واحد محمد، اثربخشی راهبرد یاددهی- یادگیری نقشه مفهومی بر بازده‌های شناختی- عاطفی در یادگیری درس زیست شناسی، مجله روانشناسی دانشگاه تبریز، ۱۳۸۶، صفحه‌های ۱۰۳ الی ۱۲۸.
- [21] حاتمی جواد، عبدالله میرزایی رسول و عباسی جواد، بهبود کیفیت آموزش مفاهیم درس شیمی به کمک نقشه‌های مفهومی، فناوری آموزش، جلد ۳، شماره ۴، ۱۳۸۸، صفحه‌های ۲۸۱ الی ۲۹۶.
- [22] رحمانی آزاد، فتحی آذر اسکندر و مجمل اقدم علیرضا، تأثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی در

- ⁶ Principle components
⁷ Kaiser – Meyer – Olkin
⁸ Bartlett's test of sphericity
⁹ Varimax rotation
¹⁰ Scree plot
¹¹ Hotteling T²
¹² Box's M
¹³ Semantic memory theory
¹⁴ Subsumption

مراجع

- [۱] سیف علی اکبر، روانشناسی پرورشی، انتشارات آگاه، ۱۳۸۹.
- [۲] پاک سرشت محمد جعفر، کاوشی درباره روش تدریس در دانشگاه، مجله علوم تربیتی و روانشناسی، دوره ۱۱، شماره ۳ و ۴، ۱۳۸۳، صفحه‌های ۱۵۵ الی ۱۷۴.
- [3] Kinchin I.M., Chadha D. and Kokotailo P., *Using PowerPoint as a lens to focus on linearity in teaching*, Journal of Further and Higher Education, Vol.32, No.4, 2008, pp.333-346.
- [4] Kinchin I.M., Lygo-Baker S. and Hay D.B., *Universities as centers of non-learning*, Studies in Higher Education, Vol.33, No.1, 2008, pp.89-103.
- [5] Andrew V. Abela., *Advanced Presentations by Design: Creating Communication That Drives Action*, San Francisco, 2008.
- [6] Kinchin I., *Concept mapping, PowerPoint, and pedagogy of access*, Journal of Biological Education, Vol.40, No.2, 2006, pp.79-83.
- [7] Brewster J., *Teaching abnormal psychology in a multimedia classroom*, Teaching of Psychology, Vol.23, No.4, 1996, pp.249-252.
- [8] Szabo A. and Hastings N., *Using IT in the undergraduate classroom: should we replace the blackboard with PowerPoint?*, Computers and Education, Vol.35, 2000, pp.175-187.
- [9] Atkins-Sayre W., Hopkins S., Mohundro S. and Sayre W., *Rewards and liabilities of presentation software as an ancillary tool: Prison or paradise?*, Paper presented at the National Communication Association Eighty Fourth Annual Convention, New York, 1998.
- [10] Ahmed C., *Powerpoint versus traditional overheads. Which is more effective for learning?*, Paper presented at the meeting of the South Dakota Association for Health, Physical Education and Recreation, Sioux Falls, South Dakota, 1998.
- [11] Bartlett R.M., and Strough J., *Multimedia versus traditional course instruction in introductory social psychology*, Teaching of Psychology, Vol.30, No.4, 2003, pp.335-338.

[۲۸] مصرآبادی جواد، معرفی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد مؤثر برنامه‌ریزی، یاددهی، یادگیری و ارزشیابی در آموزش عالی، نهمین همایش برنامه درسی آموزش عالی ایران، تبریز، دانشگاه تبریز، مهر ۱۳۸۸.

[۲۹] سیف علی اکبر، سنجش فرایند و فرآورده تحصیلی، روش‌های قدیم و جدید، نشر دوران، ۱۳۸۷.

[30] Horton P.B., McConny A.A., Gallo M., Woods A.L. and Hamelton O., *An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool*, Science Education, Vol.77, No.1, 1993, pp.95-111.

[31] Roth W.M. and Roychoudhury A., *The concept map as a tool for the collaborative construction of knowledge: a microanalysis of high school physics students*, Journal of Research in Science Teaching, Vol.30, 1993, pp.503-534.

[32] Bartsch R., A., Cobern Kristi M., *Effectiveness of PowerPoint presentations in lectures*, Computers & Education, Vol.41, 2003, pp.77-86.

[33] Babb K. and Ross C., *The timing of online lecture slide availability and its effect on attendance, participation, and exam performance*, Computers & Education, Vol.52, 2009, pp.868-881.

یادگیری نظری دانشجویان پرستاری، نشریه پرستاری ایران، جلد ۱۷، شماره ۴۰، ۱۳۸۳، صفحه‌های ۳۹ الی ۴۶.

[۲۳] مصرآبادی جواد، فتحی آذر اسکندر و استوار نگار، اثربخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، جلد ۱۳، ۱۳۸۴، صفحه‌های ۱۱ الی ۳۱.

[24] Coutinho C. and Bottentuit Junior J., *Using concept map with postgraduate teacher in web-based environment: an exploratory study*, In proceedings of the workshop on cognition and web: Information processing, Comprehension and learning, Granada, 2008, pp.139-145

[25] Savoy A., Proctor R. and Salvendy G., *Information retention from PowerPoint and traditional lectures*, Computers and Education, Vol.52, 2009, pp.858-867.

[26] Grabe M., and Grabe C., *Integrating Technology for Meaningful learning (2d Ed)*, USA: Houghton Millifin Company, 1998.

[27] Fellows N.J., *A window into thinking: using student writing to understand conceptual change in science learning*, Journal of Research in Science Teaching, Vol.31, 1994, pp.985-1001.