

## مقایسه تاثیر تکالیف الکترونیکی و سنتی بر یادگیری و یادسپاری درس علوم تجربی در بین دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی

دکتر علی محمد احمدی قراچه

استادیار، گروه روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

دکتر علی شجاعی فرد

دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

پذیرش: ۲۸ آذر ۱۴۰۱

دریافت: ۴ مهر ۱۴۰۱

## Examining and Comparing the Impact of Electronic and Traditional Homework on Learning and Remembering of Experimental Sciences Courses Among Female Students of the Sixth Grade

Ali Mohammad Ahmadi Gharacheh

Assistant Professor, Department of Psychology and Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

Ali Shojaeifard

Associate Professor, Department of Management, Payamenoor University, Tehran, Iran

Received: 26 Sep 2022

Accepted: 19 Decem 2022

Original Article

مقاله پژوهشی

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of electronic and traditional homework on learning and memorizing the experimental science of elementary school. The research method was causal-comparative and the statistical population of all female students of the sixth elementary school in Shiraz. A sample of 100 students (50 students with electronic assignments and 50 students with traditional homework) were selected through targeted sampling. The data gathering tool was a researcher-made test of the concepts of experimental sciences based on the sixth elementary element which was validated through factor analysis, test-retest and Cronbach's alpha. The data were analyzed by multivariate analysis of variance analysis. The results indicated that the level of learning and memorization of the science of experimental sciences was different in two groups, so that the average group of students with e-assignments was more than the traditional homework group. Also, in the learning phase, between the electronic and traditional assignments in the areas of application and There was a significant difference in knowledge. In addition, in the memorial phase, there was a significant difference between the traditional and electronic assignments in the areas of application and understanding, and the average group of students with e-assignments was more than the traditional homework group.

### Keywords

Electronic Courses, Traditional homework, Learning, Memorial, Experimental Science.

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه تاثیر تکالیف درسی الکترونیکی و سنتی بر یادگیری و یادسپاری درس علوم تجربی پایه ششم ابتدایی صورت گرفته است. روش پژوهش علی-مقایسه ای و جامعه آماری تمامی دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر شیراز بود. نمونه آماری شامل ۱۰۰ نفر (۵۰ دانش آموز دارای تکالیف الکترونیکی و ۵۰ دانش آموز دارای تکالیف سنتی) که از طریق روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده ها، آزمون محقق ساخته مفاهیم علوم تجربی پایه ششم ابتدایی که از طریق تحلیل عاملی، بازآزمایی و آلفای کرونباخ روایی و پایایی آن به تایید رسید و داده ها از طریق آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره تجزیه و تحلیل گردید. نتایج حاکی از آن بود که میزان یادگیری و یادسپاری درس علوم تجربی در دو گروه متفاوت بود به طوری که میانگین گروه دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی بیش از گروه تکالیف سنتی بود. همچنین در مرحله یادگیری بین تکالیف الکترونیکی و سنتی در حیطه های کاربرد و دانش تفاوت معنادار وجود داشت. به علاوه در مرحله یادسپاری بین تکالیف الکترونیکی و سنتی در حیطه های کاربرد و فهمیدن تفاوت معنادار وجود داشت و میانگین گروه دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی بیش از گروه تکالیف سنتی بود.

### واژگان کلیدی

تکالیف درسی الکترونیکی، تکالیف درسی سنتی، یادگیری، یادسپاری، علوم تجربی.

## مقدمه

زمانیکه بخواهیم از تکلیف مدرسه برای دانش آموزان صحبت کنیم قطعاً تصور عموم از تکلیف نوشتن از روی درس خواهد بود در صورتیکه تکلیف محدود به رونویسی از درس نمی‌شود و بلکه بسیار فراتر از آن است چرا که تکالیفی که معلم به دانش آموز می‌دهد به نوعی تکمیل کننده درس هستند و در امر یادگیری دانش آموز بسیار تاثیر گذار می‌باشند.

تکلیف ۱ همواره به عنوان یکی از عوامل مهم در تحقق یادگیری مطرح بوده و در هر دوره متناسب با برداشتی که از یادگیری وجود داشته، شکل و نوع تکلیف نیز متفاوت بوده است. شاید در گذشته اگر دانش آموزی صرفاً موفق به محفوظاتی در ذهن خویش می‌شد، تصور می‌رفت که یادگیری در او تحقق یافته است. اما امروزه با تعریفی که از یادگیری می‌شود؛ موضوع تغییر یافته است. هرچند بیشتر یادگیری‌ها در مدرسه اتفاق می‌افتد، اما مقدار قابل توجهی از یادگیری هم در بیرون از آن رخ می‌دهد. ( شیربگی و وکیلی، ۱۳۹۲).

« یادگیری تغییری است که در توانایی انسان ایجاد می‌شود و برای مدتی باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را به سادگی به فرایندهای رشد کسب شده نسبت داد» ( سیف، ۱۳۸۶). به همین دلیل از تکالیف درسی به عنوان تمرین جهت یادگیری و توانایی استفاده می‌گردد و تکلیف درسی به آن دسته از فعالیت های درسی اطلاق می‌شود که در یادگیری های کلاسی جهت انجام دادن در خارج از کلاس درس و مدرسه برای دانش آموزان تعیین می‌شود. تکلیف درسی از وظایفی است که از تاسیس مدارس همگانی عمدتاً به منظور تکمیل آموزش مدرسه و گاه به عنوان وسیله ای در دستیابی به اهداف دیگر آموزش و پرورش مانند عادت به کار مستقل، رشد مسئولیت، عادت به مطالعه برای دانش آموزان در کشورها معمول بوده است.

به هر ترتیب، تکلیف همواره به عنوان یکی از عوامل مهم در شکل گیری یادگیری مطرح بوده و در هر دوره متناسب با نوع برداشت از یادگیری، شکل و نوع تکلیف نیز متفاوت بوده است ( سیف، ۱۳۹۱).

از طرفی دیگر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در جهان معاصر با سرعت فزاینده ای در حال گسترش است و همه ابعاد زندگی از جمله تعلیم و تربیت را در شکل های متفاوت آن دچار دگرگونی کرده است. یکی از دستاوردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در گستره علوم، به کارگیری فناوری رایانه ای آموزش است که در نتیجه معرفی فناوری اطلاعات و ارتباطات در زمینه

های علوم تربیتی و آموزشی متولد شده است. استفاده از فناوری های اطلاعات و ارتباطات در فرایند آموزش از زمانی بیشتر مورد توجه قرار گرفت که یافته های روان شناسی و تربیتی نشان داد که دانش آموزان از طریق دیدن و به کارگیری وسایل مختلف، مطالب را بهتر و راحت تر می‌آموزند، چرا که وسایل کمک آموزشی به سبب فعال کردن حواس مختلف دانش آموزان، امر را یادگیری را واقعی تر و عملی تر و دلپذیرتر می‌سازد. ( کرک ود و پرایس ۲، ۲۰۰۵).

به این ترتیب صاحب نظران و متخصصان حوزه تعلیم و تربیت می‌کوشند تا برای استفاده از فناوری های نوین اطلاعات و ارتباطات در آموزش و برنامه درسی، راهکارهای مختلفی ارائه دهند که ارائه تکالیف به صورت الکترونیک نیز از این نوع پدیده های آموزشی نوظهور می‌باشد.

در حالی که آموزش در ایران در حال حرکت به سوی استفاده از ابزارهای الکترونیکی و ارتباطاتی می‌باشد، ارائه تکالیف درسی به صورت الکترونیک، کمتر مورد توجه قرار گرفته و به دلیل کمبود فضای ساختاری مورد نیاز، این فعالیت کمتر در ایران گسترش یافته است، اما همواره بر لزوم آن و کارایی بیشتر تکالیف درسی الکترونیکی نسبت به تکالیف سنتی تاکید شده است و این پژوهش نیز سعی دارد تا با مشاهده شواهد و استفاده از داده های میدانی، به مقایسه تاثیر گذاری دو شیوه تکالیف الکترونیکی و سنتی بر یادگیری و یادسپاری دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی بپردازد.

محققین و متفکران حوزه آموزش و پرورش، معتقدند که بخشی از یادگیری باید در کلاس انجام گیرد و فعالیت های خارج از مدرسه باید مکمل یادگیری و فعالیت های مدرسه باشند. در شرایطی، توضیحاتی که در کلاس داده می‌شود، برای یادگیری بعضی از دانش آموزان کفایت می‌کند، اما برای بعضی دیگر ممکن است چنین نباشد و لذا به تمرین و مرور بیشتری نیاز داشته باشند. در این صورت می‌توان با تعیین تکالیفی مناسب با نیاز هر دانش آموز او را در این امر یاری کرد ( اولسون و هرگنهان ۳، ترجمه سیف، ۱۳۹۶).

شکی نیست که هنوز عده کثیری از معلمان به شیوه سنتی، تکلیف شب می‌گویند و هر از گاهی اگر فرصت بدهد بر روی تکالیف یا آخر تکلیف علامت هایی از خط زدن و یا امضاء نمودن ثبت می‌نمایند و این روش تعیین تکلیف برای تمامی دانش آموزان و نحوه بررسی آن تا چه حد می‌تواند بر میزان تثبیت یادگیری دانش آموزان موثر باشد و بررسی این

اطلاعات است (حسنلو و همکاران، ۱۳۹۳). بدین ترتیب می‌توان تاکید بر روش‌هایی همچون تکالیف درسی الکترونیک را یکی از تغییرات نظام آموزشی متناسب با عصر جدید دانست. تکلیف دانش‌آموزان از فعالیت‌هایی است که همواره مورد توجه گروه‌های مختلف اجتماعی قرار داشته است. با اینکه معلم‌ها تکالیف درسی را به منظور تمرین آموخته‌های کلاس و کمک به دانش‌آموزان در درک بهتر درس تعیین می‌کنند؛ این وظیفه آموزشی شمار بسیار از اولیا را نیز درگیر می‌کند. از طرفی، نحوه انجام تکالیف یا ناتوانی دانش‌آموز در تکمیل آن، از عواملی است که بر رابطه معلم و شاگردان آثار مثبت یا منفی پایدار برجای می‌گذارد.

تکلیف شب فرصتی ویژه برای برقراری ارتباط بین معلم و اولیا است. تبادل بین معلم و اولیا، هنوز به رغم گسترش فوق‌العاده وسایل ارتباطی در مدارس، محدود است. تکالیف مدرسه فرصتی برای برقراری ارتباط بین دو مربی اصلی کودک به دست می‌دهد. بررسی تکالیف درسی کودک در خانه، همچنین می‌تواند آگاهی معلم را در مورد شرایط کودک در خانه، از نظر چگونگی نظارت و کمک اولیا و کمبودهای احتمالی خانواده از نظر عاطفی، فرهنگی و اجتماعی، افزایش دهد، او را به برنامه‌ریزی برای مداخله و انجام اقدامات متناسب و ترمیمی تشویق کند.

از طرف دیگر، تکلیف درسی (چه به شیوه سنتی و چه به شیوه الکترونیک)، می‌تواند به عنوان یک عامل مشقت‌بار و بی‌پهلو و اضطراب‌زا و یا به عنوان یک فعالیت یادگیری که منجر به تجربه مفید، با معنا در فرایند تعلیم و تربیت می‌گردد، به کار برده شود. حذف تکلیف درسی در بسیاری از مناطق که فاقد امکانات تربیتی مطلوب و برنامه‌هایی مناسب برای پر کردن ساعات فراغت کودکان می‌باشند، ممکن است به این امر بینجامد که بسیاری از خانواده‌ها بر بار مسئولیت‌هایی که هم‌اکنون بر دوش فرزندان خود تحمیل کرده‌اند، بیفزاید (زمانی و همکار، ۱۳۸۷).

پژوهش در زمینه کارایی آموزش با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و به ویژه مقایسه آن با روش‌های سنتی از طریق مشاهدات عینی و تجربی، می‌تواند موجب تمایل مدیران و آموزگاران سنتی به استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطات در آموزش گردد و در نتیجه می‌توان فرایند یادگیری را نیز جامع‌تر، آسان‌تر و کامل‌تر نماید (بدر افکن و همکاران، ۱۳۹۴).

بررسی تاثیر استفاده از ابزارهای الکترونیک در فرایند آموزش و پرورش، در استفاده از ابزارهای الکترونیک همچون تکالیف الکترونیک، رغبت بیشتری پیدا کنند و بر همین اساس نیز

نکته به نظر ضروری می‌رسد که چند درصد از معلمان ما از شیوه‌های نوین در تهیه تکالیف و بررسی آن‌ها سهم دارند و چگونه می‌توان این روش‌ها را بسط و گسترش داد. از آن جایی که توسعه فناوری اطلاعات بر تمام جنبه‌های زندگی انسان‌ها تاثیر گذاشته است و مهم‌ترین رکن هر جامعه، نظام آموزشی آن است؛ آموزش نیز متأثر از این فناوری است. (بازرگان، ۱۳۹۵) درباره تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نظام آموزشی و به طور خاص مدارس دو رویکرد متفاوت وجود دارد. برخی معتقدند اثر فناوری‌های جدید تدریجی است و صرفاً انتقال برنامه درسی سنتی را کارآمدتر می‌سازد و در واقع، دسترسی به اطلاعات سریع‌تر می‌شود. رویکردی دیگر معتقد است ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات به مدرسه‌ها، هدف‌ها و ابزارهای تعلیم و تربیت را به طور اساسی تغییر می‌دهد. از این دیدگاه فناوری اطلاعات بر مرزهای ساختاری نظام آموزش سنتی فایده می‌آید (فردوس فر، ۱۳۹۳).

استفاده و توجه به فناوری و تکنولوژی در آموزش به عنوان روش نوینی از یادگیری دارای قابلیت‌های متعددی است. تکالیف درسی الکترونیک، یکی از پدیده‌های نوظهور در آموزش و پرورش تکنولوژیک است. تحقیقات نشان داده است؛ در صورتی که دانش‌آموزان برای انجام دادن تکالیف، از ابزارهای فناوری اطلاعات و تکالیف الکترونیک استفاده کنند، با علاقه بیشتری کار می‌کنند و از یادگیری خود لذت می‌برند (زمانی و عظیمی، ۱۳۸۷).

یادگیری و یادسپاری دانش‌آموزان در دروس مختلف و از جمله درس علوم، یکی از مسائلی است که می‌توان آن را در ارتباط با انجام تکالیف درسی الکترونیک و تکالیف درسی سنتی، مورد مقایسه قرار داد. ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات به عرصه‌های مختلف آموزش و از جمله تکالیف درسی، امکان پردازش اطلاعات، سرعت در پاسخگویی، تنوع بخشی یادگیری گروهی و ایجاد زمینه‌های تفکر را فراهم آورده است که از نظر تئوری پردازان و کارشناسان مورد بررسی قرار گرفته است و به عقیده آنان، فناوری‌های جدید از قبیل یادگیری و انجام تکالیف با ابزارهایی همچون صدا، متن و تصویر، محیطی غنی را برای یادگیری و یادسپاری فراهم نموده است (نوری طرازخاکی و همکاران، ۱۳۹۳).

همزمان با تغییرات سریع و ظهور پدیده‌های نوین در فناوری اطلاعات و تاثیر آن‌ها بر شیوه‌ها و روش‌های زیستن، فرایند یادگیری نیز که یکی از ارکان اساسی و بنیادین جوامع است، متحول و دگرگون شده است. بدین ترتیب می‌توان گفت، نزدیکی و همکاری متقابل فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکردها و نظریه‌های جدید یادگیری یکی از بنیان‌های تغییر و بازنگری نظام‌های آموزشی در محیط جهانی جدید و عصر

اندازه های KMO (شاخص کیفیت نمونه برداری) و نتایج آزمون بارلت برای ماتریس همبستگی های حاصل در گروه نمونه، در جدول ۱ داده شده است.

جدول ۱. اندازه های KMO و نتایج آزمون کرویت بارلت

معناداری	درجه آزادی	کرویت	KMO
۰/۰۰۱	۱۹۰	۳۹۸/۸۵	۰/۶۴

چنانکه در جدول ۱ دیده می شود، مقدار KMO برابر با ۰/۶۴ و سطح معنادار بودن کرویت بارلت نیز کمتر از ۰/۰۰۱ است. بنابراین بر پایه هر دو ملاک می توان نتیجه گرفت که اجرای تحلیل عاملی بر اساس ماتریس همبستگی حاصل در گروه نمونه مورد بررسی، توجیه پذیر خواهد بود. مشخصه های آماری اصلی اولیه که در اجرای مؤلفه های اصلی (یا روش PCA) به دست آمده، در جدول ۲ برای هر عامل جداگانه نمایش داده شده است. چنانکه دیده می شود، ارزشهای ویژه ۳ عامل بزرگ تر از ۱ است و درصد پوشش واریانس مشترک بین متغیرها برای این ۳ عامل بر روی ۷/۴۸ درصد کل واریانس متغیرها را تبیین می کند.

جدول ۲. مقادیر ارزش ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تراکمی عوامل سه گانه پرسشنامه

تراکمی عوامل سه گانه پرسشنامه

شاخص	۱	۲	۳
ارزش ویژه	۳/۶۱	۱۸/۰۴	۱۸/۰۴
درصد واریانس	۲/۱۷	۱۰/۸۵	۲۸/۸۹
درصد تراکمی	۱/۵۰	۷/۴۸	۳۶/۳۷

به منظور به دست آوردن ساختاری با معنا از بارهای عاملی، عامل های استخراج شده بر پایه روش های متداول و با استفاده از چرخش اکیماکس، به محورهای جدید که نسبت به هم با زاویه ای قائم قرار می گیرند، انتقال داده شد. پس از چندین بار

پژوهش حاضر در پی پاسخ به این سوال است که آیا بین ارائه تکالیف به صورت الکترونیک و سنتی در یادگیری و یادسپاری دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر شیراز تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر؟

## روش

پژوهش حاضر یک پژوهش توصیفی در چهارچوب علی-مقایسه ای می باشد. که جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی مدارس چهار ناحیه آموزش و پرورش شهر شیراز بوده، که جهت نمونه گیری با توجه به ماهیت و هدف پژوهش از روش هدفمند بهره گرفته شده است، بدین ترتیب که؛ از بین مدارس دخترانه شهر شیراز دو مدرسه (یکی از مدارس تکالیف به صورت الکترونیکی به دانش آموزان ارائه و مدرسه دیگر تکالیف به صورت سنتی به دانش آموزان ارائه می شد)، از هر مدرسه دو کلاس (دانش آموزان پایه ششم)، در نهایت ۱۰۰ نفر دانش آموز انتخاب شدند که ۵۰ دانش آموز دارای تکالیف الکترونیکی و ۵۰ دانش آموز تکالیف سنتی استفاده می کردند بودند.

## ابزار

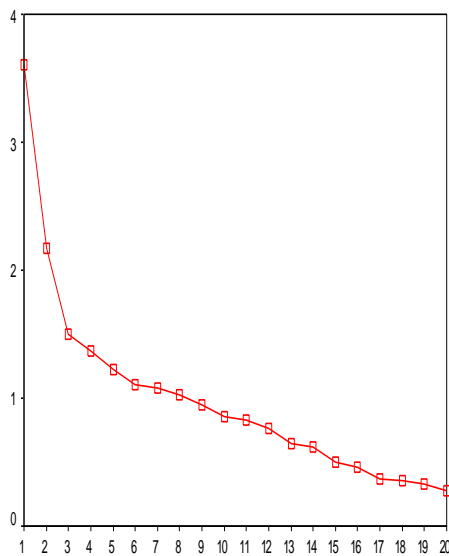
در این پژوهش ابزار گردآوری داده ها، مقیاس محقق ساخته یادگیری و یادسپاری درس علوم تجربی پایه ششم ابتدایی بود که با توجه محتوای کتاب مذکور ۲۰ سوال چهارگزینه ای طرح گردید؛ سپس این مقیاس به رویت اساتید و خبرگان صاحب نظر پژوهش رسید که در رابطه با میزان درستی و شفافیت سوالات آزمون، نظرخواهی به عمل آمده است و آن ها اعتبار آزمون را تایید روایی صوری آن به تایید رسید. مقیاس ارزشیابی سوالات صفر و یک بوده است. همچنین مطالعه مقالات پژوهشی مرتبط نیز نشان داد که استفاده از آزمون مشابه با آزمون های پژوهش حاضر، متداول و مرسوم بوده است.

به منظور تعیین پایایی، از روش همسانی درونی استفاده شد. ضریب همسانی سوالات این ابزار در دامنه ی ۰/۲۰ تا ۰/۵۳ ملاحظه گردید. که ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۶۹ است.

## یافته ها

از نتایج تحلیل عاملی این ابزار در زیر آورده شده است:

Scree Plot



نمودار ۱. نمودار اسکری آزمون

در این تحقیق به دلیل اشتراک بین ماده ها، حداقل ضریب وجه اشتراک برابر با ۰/۳ در نظر گرفته شد. نتایج به دست آمده در این قسمت نشان داد که ساختار عاملی قبل از چرخش در مقایسه با ماتریس ساختار عاملی بعد از چرخش کاملاً متمایز است (جدول ۳).

نتیجه چرخش اکیماکس عامل ها نشان داد که سوالات ناب و فاقد پیچیدگی است و بار عاملی آنها روی عامل های اصلی فاصله زیادی با عوامل دیگر دارد. پس از چرخش ماتریس سه عاملی پرسشنامه به شیوه اکیماکس بر اساس ماتریس مولفه های چرخش داده شده محتوای هر یک از این عوامل بر پایه ی بار عاملی هر پرسش در هر عامل استخراج گردید. پس از استخراج محتوای هر عامل، عوامل مستخرج به وسیله ی سه نفر از معلمان مجرب نامگذاری شدند. این عوامل به ترتیب با عناوین (۱) فهمیدن (۲) کاربرد (۳) دانش نامگذاری گردید. محتوای هر یک از این عوامل در جدول ۳-۳ ارائه شده است.

اجرای تحلیل عاملی و استخراج عامل های متعدد و مقایسه عاملهای استخراج شده با ساختار نظری پرسشنامه و مبانی نظری موجود و نیز در نظر گرفتن مفروضه های تحلیل عاملی که در بالا به آنها اشاره شد، تصمیم گرفته شد که ۳ عامل با روش اکیماکس استخراج شود.

از نمودار سنگریزه نیز که در شکل ۳-۱ نمایش داده شده است، می توان استنباط کرد که سهم عامل اول واریانس کل متغیرها چشمگیر و از سهم عاملهای دیگر کاملاً متمایز است.

جدول ۳. ماتریس ساختار عاملی بعد از چرخش اکیماکس

عامل ها	سوال	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	
عامل اول	۱	۰/۳۰			
	۵	۰/۶۰			
	۶	۰/۵۹			
	۷	۰/۳۳			
	۹	۰/۵۷			
	۱۱	۰/۵۳			
	۱۴	۰/۳۰			
	۱۵	۰/۶۱			
	۱۶	۰/۳۲			
	عامل دوم	۲		۰/۵۶	
		۱۷		۰/۵۸	
		۱۸		۰/۶۹	
		۱۹		۰/۶۶	
	عامل سوم	۲۰		۰/۶۱	
		۳			۰/۵۲
		۴			۰/۴۰
۸				۰/۳۴	
۱۰				۰/۷۸	
	۱۲			۰/۷۱	
	۱۳			۰/۴۴	

پرسشنامه

به طور کلی بر پایه ماتریس ساختار عامل ها، سوالاتی که به طور مشترک با عامل همبسته با ضریب بالاتر از ۰/۳ یک پاره

تست را تشکیل می دهند که بر اساس بار عاملی استخراج و نامگذاری شد.

جدول ۴. ضریب پایایی (آلفای کرانباخ) تک تک ابعاد و کل پرسشنامه یادگیری

مقدار آلفای کرانباخ	تعداد گویه	ابعاد	پرسشنامه (آزمون)
۰/۷۰	۵	کاربرد	یادگیری
۰/۷۱	۷	فهمیدن	
۰/۷۱	۱۲	دانش	
0/69			نمره کل

با توجه به جدول فوق و ضریب آلفای کرانباخ به دست آمده، می توان گفت آزمون در پژوهش حاضر، از پایایی مطلوب برخوردارند.

پس از تعیین حجم نمونه آماری و همچنین تعیین نمونه آماری، آن ها را در قالب دو گروه (۵۰ نفر تکالیف الکترونیک و ۵۰ نفر تکالیف سنتی)، ابتدا از دو گروه آزمون یادگیری از درس علوم تجربی گرفته شد. سپس پس از گذشت ۶ هفته مجدداً از دو گروه آزمون (یادسپاری) گرفته شد.

اطلاعات گردآوری شده با استفاده از روش های آمار توصیفی و آمار استنباطی شامل تحلیل واریانس چندمتغیره (به دلیل مقایسه دو گروه تکالیف الکترونیکی و سنتی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

به منظور بررسی فرضیه فرضیه اصلی: (تکالیف درسی الکترونیکی و سنتی بر یادگیری و یادسپاری دانش آموزان در درس علوم تجربی تاثیر متفاوت دارد) از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده شد. اما اجرای این آزمون مستلزم رعایت برخی مفروضه ها به قرار زیر می باشد:

نتایج آزمون باکس از لحاظ آماری معنادار نبود ( $P > 0.05$ ) و ( $F = 1/45$ ) و این به معنای تأیید پیش فرض همگنی ماتریس های کواریانس می باشد.

به منظور بررسی همگنی واریانس ها نیز از آزمون لوین استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون لوین مبنی بر همگنی واریانس ها

متغیرها	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
یادگیری	۱/۵۶	۱	۹۸	۰/۲۳
یادسپاری	۰/۸۷	۱	۹۸	۰/۳۸

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می شود مفروضه همگنی واریانس ها نیز رعایت شده است ( $P > 0.05$ ). پس از ارائه مفروضه ها، به منظور مقایسه میانگین نمرات یادگیری و یادسپاری در آزمودنیها از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره (MANOVA) استفاده شد. که نتایج آن در جداول زیر ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیره جهت مقایسه میانگین متغیرهای پژوهش

اثر	آماره	مقدار	F	سطح معناداری	مجدد	توان
گروه	اثر پیلایی	۱۲	۹۱	۰/۰۲	۱۲	۹۲
	لامبدای ویلکز	۸۸	۹۱	۰/۰۲	۱۲	۹۲
	اثر هاتینگ	۱۴	۹۱	۰/۰۲	۱۲	۹۲
	بزرگترین ریشه روی	۱۴	۹۱	۰/۰۲	۱۲	۹۲

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می شود تفاوت دو گروه در متغیرهای پژوهش در هر چهار آزمون معنادار است  $[F = 6/91, P < 0.002]$ . بدین معنا که یادگیری و یادسپاری دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی و سنتی متفاوت است و آزمون از توان آماری (۰/۹۲) بالایی برخوردار است. به منظور بررسی اثر گروه بر هر یک از مولفه ها از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس تک متغیره استفاده شده است که نتایج آن در ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. نتایج آزمون تجزیه و تحلیل واریانس تک متغیری

منابع تغییر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
گروه	یادگیری	۸۸/۳۶	۱	۸۸/۳۶	۸/۷۶	۰/۰۰۴
	یادسپاری	۱۶۹	۱	۱۶۹	۱۳/۶۲	۰/۰۰۱

چندمتغیری (MANOVA) استفاده شد. که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۹. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیری جهت مقایسه میانگین حیطه های یادگیری

اثر	آماره F	مقدار	سطح معناداری	مجذور اتا	توان آماری
گروه	۱۳/۰۳	۹۰/۰۴	۱۳/۰۳	۹۰/۰۴	۰/۰۰۳
پیلای	۴	۰	۰	۰	۰
لامب	۸۷/۰۳	۹۰/۰۴	۱۳/۰۳	۹۰/۰۴	۰/۰۰۳
دای ویلکز	۴	۰	۰	۰	۰
اثر هاتلینگ	۱۵/۰۳	۹۰/۰۴	۱۳/۰۳	۹۰/۰۴	۰/۰۰۳
بزرگ ترین ریشه روی	۴	۰	۰	۰	۰

همانطور که در جدول ۷ م مشاهده می شود در یادگیری و یادسپاری در دو گروه تفاوت معنادار است و با توجه به میانگین ها، دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی دارای میانگین بالاتری نسبت به دانش آموزان تکالیف سنتی هستند.

فرضیه فرعی اول: تکالیف درسی الکترونیکی و سنتی بر حیطه های یادگیری دانش آموزان در درس علوم تجربی تاثیر متفاوت دارد. به منظور بررسی این فرضیه از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده شد. اما اجرای این آزمون مستلزم رعایت برخی مفروضه ها به قرار زیر می باشد: نتایج آزمون باکس از لحاظ آماری معنادار نبود ( $F= ۱/۹۸$  و  $P>۰/۰۵$ ) و این به معنای تأیید پیش فرض همگنی ماتریس های کواریانس می باشد.

به منظور بررسی همگنی واریانس ها نیز از آزمون لوین استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۸. نتایج آزمون لوین مینی بر همگنی واریانس ها

متغیرها	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
کاربرد	۲/۰۶	۱	۹۸	۰/۱۱
فهمیدن	۳/۶۸	۱	۹۸	۰/۰۶
دانش	۱/۷۴	۱	۹۸	۰/۱۹

همانطور که در جدول ۹ مشاهده می شود تفاوت دو گروه در حیطه های یادگیری در هر چهار آزمون معنادار است  $[F=۴/۹۰, P<۰/۰۰۳]$ . بدین معنا که حیطه های یادگیری دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی و سنتی متفاوت است و آزمون از توان آماری (۰/۹۰) بالایی برخوردار است.

به منظور بررسی اثر گروه بر هر یک از مولفه ها از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس تک متغیری استفاده شده است که نتایج آن در ۱۰ ارائه شده است.

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می شود مفروضه همگنی واریانس ها نیز رعایت شده است ( $p>۰/۰۵$ ). پس از ارائه مفروضه ها، به منظور مقایسه میانگین نمرات حیطه های یادگیری در آزمودنیها از آزمون تحلیل واریانس

جدول ۱۰. نتایج آزمون تجزیه و تحلیل واریانس تک متغیری



منابع تبریر	مجموع نورات	مجموع ا	F	سطح معناداری	مجذور تا
گروه کاربرد	7/۲۹	۱	۷/۲۹	۵/۱۸	۰/۰۲
فهمیدن	۴/۸۴	۱	۴/۸۴	۱/۴۵	۰/۲۳
دانش	۲۰/۲۵	۱	۲۰/۲۵	۱۳/۷۹	۰/۰۰۱

پس از ارائه مفروضه‌ها، به منظور مقایسه میانگین نمرات حیطه های یادگیری در آزمودنیها از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) استفاده شد. که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱۲. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیری جهت مقایسه میانگین حیطه های یادسازی

اثر	آماره مقدار	F	سطح معناداری	مجذور نسبی	توان آمار ی
گروه پیلایی	۱۱۷	۴۰	۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۹۶
لامبدا ی ویلکز	۱۸۳	۴۰	۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۹۶
اثر هاتلینگ	۱۲۰	۴۰	۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۹۶
بزرگت رین ریشه روی	۱۲۰	۴۰	۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۹۶

همانطور که در جدول ۱۰ م مشاهده می شود در حیطه های کاربرد و دانش در دو گروه تفاوت معنادار است و با توجه به میانگین ها، دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی دارای میانگین بالاتری نسبت به دانش آموزان تکالیف سنتی هستند. اما در حیطه فهمیدن تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

فرضیه فرعی دوم: تکالیف درسی الکترونیکی و سنتی بر حیطه های یادسازی دانش آموزان در درس علوم تجربی تاثیر متفاوت دارد.

به منظور بررسی این فرضیه از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده شد. اما اجرای این آزمون مستلزم رعایت برخی مفروضه‌ها به قرار زیر می باشد: نتایج آزمون بآکس از لحاظ آماری معنادار نبود ( $P > 0.05$ ) و ( $F = 1/22$ ) و این به معنای ناعاید پیش فرض همگنی ماتریس های کواریانس می باشد.

به منظور بررسی همگنی واریانس ها نیز از آزمون لوین استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱. نتایج آزمون لوین مبنی بر همگنی واریانس ها

متغیرها	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
کاربرد	۱/۶۴	۱	۹۸	۰/۱۸
فهمیدن	۲/۰۸	۱	۹۸	۰/۱۱
دانش	۱/۷۶	۱	۹۸	۰/۱۹

همانطور که در جدول ۱۱ م مشاهده می شود مفروضه همگنی واریانس ها نیز رعایت شده است ( $p > 0.05$ ).

همانطور که در جدول ۱۲ م مشاهده می شود تفاوت دو گروه در حیطه های یاد سازی در هر چهار آزمون معنادار است [ $F = 6/40, P < 0.001$ ]. بدین معنا که حیطه های یاد سازی دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی و سنتی متفاوت است و آزمون از توان آماری (۰/۹۶) بالایی برخوردار است.

به منظور بررسی اثر گروه بر هر یک از مولفه ها از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس تک متغیری استفاده شده است که نتایج آن در ۱۳ ارائه شده است.

جدول ۱۳. نتایج آزمون تجزیه و تحلیل واریانس تک متغیری



منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذورات انا
کاربرد	۲۵	۱	۲۵	۱۶/۵۱	۰/۰۰۱	۰/۱۴
فهمیدن	۳۰/۲۵	۱	۳۰/۲۵	۱۱/۶۵	۰/۰۰۱	۰/۱۱
دانش	۶/۲۵	۱	۶/۲۵	۳/۳۲	۰/۰۷	۰/۰۳

خانواده و مدرسه ایجاد کند، در دوره ابتدایی به کلی حذف شده است؛ در کشور ما به علت وقت محدود، که کودکان در مدرسه می‌گذرانند، جمعیت

بیش از حد کلاسها، آموزش ناکافی معلمها در زمینه شناخت نیازهای اساسی کودکان و همچنین کمبود فعالیتهای علمی، فرهنگی و تفریحی برای کودکان در محله‌ها، تکلیف شب را نمی‌توان به طور کلی کنار گذاشت. بنابراین، در صورتی که این فعالیت مورد تجدید نظر قرارگیرد و با محتوا و روشهای خلاق و نوآورانه همراه گردد، می‌تواند برای دانش آموزان مفید واقع شود. از طرفی نیز امروزه به دلیل پیشرفت روز افزون تکنولوژی، به کارگیری روشهای سنتی در آموزش به قدر کافی پاسخگوی نیازهای دانش آموزان نمی‌باشد و جهت تشویق فراگیران به درس و مدرسه لازم است تکنولوژی را در مدارس جای دهیم. یکی از مواردی که در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان بسیار تاثیرگذار می‌باشد استفاده از تکالیف متناسب و مفید می‌باشد؛ تکالیفی که دانش آموزان در انجام آن علاقمند باشند. تکالیف الکترونیکی شامل مجموعه‌ای از تکالیف مرتبط با درس است که به صورت‌های مختلف چندرسانه‌ای (فیلم، پوستر، صدا، کلیپ و...) به دانش آموز ارائه می‌شود. طبق رویکرد فراشناخت تکالیف در صورتی موثرتر واقع خواهند شد که متناسب با تفاوت‌های فردی دانش آموزان باشند و به صورت واضح و روشن طراحی شوند. (ظریف صناعی، ۱۳۹۳)؛ تکالیف الکترونیکی چون در مقایسه با سنتی هدفمندتر طراحی می‌شوند پس قطعاً در افزایش یادگیری و یادسپاری دانش آموزان موثرتر خواهند بود. دانش آموزان از انجام فعالیتهایی که جذاب و متنوع باشد و همه حواس آنان را جلب کند احساس رضایت بیشتری دارند و نسبت به انجامشان مشتاق‌تر می‌باشند و زمانیکه دانش آموز تکالیف را

همانطور که در جدول ۱۳ مشاهده می‌شود در حیطه‌های کاربرد و فهمیدن در دو گروه تفاوت معنادار است و با توجه به میانگین‌ها، دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی دارای میانگین بالاتری نسبت به دانش آموزان تکالیف سنتی هستند. اما در حیطه دانش تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

### نتیجه گیری و بحث

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد بین تاثیر تکالیف درسی الکترونیکی و سنتی بر یادگیری و یادسپاری دانش آموزان در درس علوم تجربی تفاوت معنادار وجود دارد. با توجه به میانگین‌ها، دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی میانگین بالاتری نسبت به دانش آموزان تکالیف سنتی دارا می‌باشند. بدین معنا که میزان یادگیری و یادسپاری در دانش آموزانی که از تکالیف الکترونیکی استفاده می‌کنند نسبت به دانش آموزانی که از تکالیف سنتی استفاده می‌کنند بالاتر است. این یافته در راستای تحقیقات کمالی محمدزاده و همکاران (۱۳۹۴)، مهتدی و آتشک (۱۳۹۳)، آزادی و همکاران (۱۳۹۴)، جاسچیک (۲۰۱۰) و مایر (۲۰۰۲) می‌باشد.

تکلیف شب دانش آموزان از فعالیتهایی است که همواره مورد توجه گروه‌های مختلف اجتماعی قرار داشته است. با اینکه معلم‌ها تکالیف درسی را به منظور تمرین آموخته‌های کلاس و کمک به دانش آموزان در درک بهتر دروس تعیین میکنند؛ این وظیفه آموزشی شمار بسیاری از اولیا را نیز درگیر میکند. از طرفی، نحوه انجام تکالیف یا ناتوانی دانش آموز در تکمیل آن، از عواملی است که بر رابطه معلم و شاگردان آثار مثبت یا منفی پایدار برجای می‌گذارد.

با اینکه در بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی مسئله تکلیف شب جزء آخرین دغدغه‌های فکری اولیا و مربیان است و این وظیفه به علت مشکلاتی که می‌تواند در سطح زندگی کودک،

که به نوعی مکمل فرایند یادگیری هستند به درستی و با علاقه قلبی خویش انجام دهد یادگیری او نیز افزایش می‌یابد. زمانیکه دانش آموزان تکالیف خود را کامل انجام دهند با اشتیاق بیشتری در کلاس درس حاضر می‌شوند و از روحیه پویاتر و مولدتر برخوردار خواهند بود. از طرفی ارتباط بین معلم و دانش آموز در تکالیف الکترونیکی افزایش می‌یابد و لازم نیست حتما جهت رفع اشکال و پرسش و پاسخ پیرامون سوالات در کلاس درس حضور پیدا کنند.

در یافته های مربوط به فرضیه اول پژوهش ( بین تکالیف الکترونیکی و سنتی بر ابعاد یادگیری (دانش، فهمیدن و کاربرد) تفاوت معنادار وجود دارد). براساس جدول (۴-۸) مشاهده شد که در حیطه های کاربرد و دانش در دو گروه تفاوت معنادار است و با توجه به میانگین ها، دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی دارای میانگین بالاتری نسبت به دانش آموزان تکالیف سنتی هستند. بدین معنا که دانش آموزان گروه تکالیف الکترونیک در پاسخ به سئوالات حیطه کاربرد و دانش موفق تر عمل کرده اند. اما در حیطه فهمیدن تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد. در واقع دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیک و سنتی در پاسخ به سئوالات حیطه ی فهمیدن تفاوتی نداشتند. این یافته در راستای تحقیق نقدی (۱۳۹۳) ، امینی (۱۳۹۳) و اوسو و همکاران به نقل از مختاری (۲۰۱۰) می‌باشد. تکالیف الکترونیکی موجب می‌گردد یادگیری به صورت دوستانه و در یک محیط تعاملی صورت پذیرد. نوشتن زیاد از حد از روی مطالب (رونویسی) و تمرین های زیاد از حد علاوه بر اینکه از یادگیری جلوگیری می‌کند موجب مدرسه زدایی نیز می‌گردد. اما استفاده از تکالیف الکترونیک از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه خواهند بود و به صورت هدفمند با تکرار دروس موجب تسلط دانش آموز و ایجاد فرصت برای تمرین های متنوع می‌باشد.

یافته های فرضیه دوم ( بین تکالیف الکترونیکی و سنتی بر ابعاد یادسپاری (فهمیدن و کاربرد) تفاوت معنادار وجود دارد). همانطور که در جدول ۴-۱۱ مشاهده می‌شود در حیطه های کاربرد و فهمیدن در دو گروه تفاوت معنادار است و با توجه به میانگین ها، دانش آموزان دارای تکالیف الکترونیکی دارای میانگین

بالاتری نسبت به دانش آموزان تکالیف سنتی هستند. بدین معنا که دانش آموزانی که از تکالیف الکترونیکی استفاده می‌کنند مطالب مربوط به کاربرد و فهمیدن را بیش از دانش آموزانی که از تکالیف سنتی استفاده می‌کنند در حافظه خود می‌سپارند. اما در حیطه دانش تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد. یعنی نوع تکلیف در پاسخگویی به سئوالات حیطه ی دانش تاثیر گذار نبوده است. اصولا دانش آموزان مفاهیمی را که به صورت عملی ببینند و یا به طرق مختلف که تمام حواسشان درگیر باشد بهتر در ذهنشان می‌سپارند. مثلا ممکن است یک فرد نوشته ای را که مدتی قبل خوانده است را فراموش کند اما تصویری که دیده یا صدایی که شنیده و .. را دیر فراموش می‌کند، با توجه به مفاهیم علوم تجربی ، استفاده از تکالیف الکترونیکی موجب می‌گردد مفاهیم به مدت طولانی تری در حافظه دانش آموز بماند و دیرتر فراموش گردد.

**تعارض منافع:** در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافع بین نویسندگان وجود ندارد.

### منابع

- اولسون، میتو و هرگنهان، بی. آر. (2005). مقدمه ای بر نظریه های یادگیری. ترجمه علی اکبر سیف. تهران: انتشارات دوران. چاپ هشتم.
- آزادی، مهران؛ غلامی، بهاره؛ نصیرپور، حسین و سوری، زهره. (۱۳۹۴). « تاثیر تکالیف الکترونیکی بر عملکرد دانش آموزان در درس ریاضی». کنفرانس بین المللی علوم انسانی، روانشناسی و علوم اجتماعی، مرکز همایش های بین المللی صدا و سیما.
- بازرگان، زهرا، (۱۳۹۵). باز مدرسه، باز هم تکلیف شب!؛ تکلیف شب: دغدغه همیشگی دانش آموزان، والدین و مدرسه، مجله پیوند، شماره ۴۴۰، صفحه ۱۲-۱۸.
- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۲). روش های یادگیری و مطالعه. تهران: انتشارات دوران. چاپ دوم.

مهتدی، سمیه و آتشک، محمد. (۱۳۹۳). « اثر بخشی تکالیف تعاملی الکترونیکی طراحی شده بر یادگیری مهارت های زبان انگلیسی». پژوهش در برنامه ریزی درسی. سال یازدهم، شماره (۱۶): ۳۷-۴۵.

نقدی، پیوش. (۱۳۹۳). تاثیر تکالیف الکترونیکی بر میزان یادگیری - یادداری درس علوم تجربی دانش آموزان دختر پایه اول متوسطه. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه.

نورا، ایرج. (۱۳۸۵). بررسی و مقایسه میزان دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در میان مدارس دولتی مقطع متوسطه نظری شهر تهران در سال تحصیلی ۸۳-۱۳۸۴. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی.

سیف، علی اکبر. (۱۳۸۶). روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش. تهران: انتشارات آگاه. چاپ ششم.

سیف، علی اکبر. (۱۳۹۲). روانشناسی پرورشی. تهران: انتشارات دوران.

شیربگی، ناصر و وکیلی، ناهید. (۱۳۹۲). « بررسی نگرش دانش آموزان به تکلیف درسی و ارتباط آن با راهبردهای مدیریت تکالیف». مجله مطالعات آموزش و یادگیری. ۵(۲): ۸۷-۱۱۲.

فردوس فر، شیوا. (۱۳۹۳). تاثیر کار پوشه الکترونیکی بر استقلال یادگیری، درک مطلب خواندن و درک مطلب شنیداری زبان آموزان غیر انگلیسی زبان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

Alquraini H, Alhashem A, Shah M, Chowdhury R. (2007) nurses' attitudes towards the use of computerized health information systems in Kuwaiti hospitals. *Journal of Advanced Nursing* 2117; 57(4): 375-81.

Azmitia, M & Cooper, C. R. (2001). Good or bad? Peers and academic pathways of latino and European American youth in schools and a community college outreach program, *Journal of education of students placed at risk*, 6(1-2), 45-71.

Barrow, L. Markman, L & Rouse, C. E. (2009). Technology's edge: The educational benefits of computer-aided instruction. *American Economic*.

Cooper, H. Lindsay, J. J. Nye, B & Greathouse, S. (2007). Relationships between attitudes about homework, the amount of homework assigned and completed, and student achievement. *Journal of Educational Psychology*, 90, 70-83.

Cooper, H. Robinson, J & Patalal, E. (2006). Does Homework Improve Academic Achievement? A Synthesis of Research, *Review of Educational Research*, 76(1), 1-62.

Horton, W. (2003) Effective TeChing Of Science. Edinburgh: Scottish Council for Research in Education.

Jaschik, S. (2010). Educause constituent groups online and face to face discussions on topics of interest. Retrieved from <http://www.educause.edu>

Jorj, Z. (2005). Instructional design and e-learning: Examining learners' perspective in Malaysian institutions of higher learning. *Campus-Wide Information Systems*, 26(1), P. 4-19.

Mayer, R. (2002). Multimedia learning. Cambridge University Press.

Owusu, K. A. Monney, K. A. Appiah, J. Y & Wilmot, E. M. (2010). Effects of computer-assisted instruction on performance of senior high school biology students in Ghana. *Computers and education*, 55(2), 904-910.

#### COPYRIGHTS

© 2022 by the authors. Lisensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

