دوره‌ی ۳، شماره‌ی ۲/۲۶-۷ Vol.3, No.2/7-26

بررسی تمایز یادگیری تلفیقی با یادگیری الکترونیکی و یادگیری سنتی(چهره به چهره) در آموزش ریاضی

غلامعلی احمدی[۱] و ندا نخستین‌روحی[۲]

چکیده

هدف این پژوهش بررسی تمایز یادگیری تلفیقی(مدل مارتین) با یادگیری الکترونیکی و یادگیری سنتی(چهره به چهره)، در یادگیری ریاضی بود. این پژوهش نیمه آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه‌ی آماری این پژوهش تمام دانش‌آموزان دختر ورودی سال اول دوره‌ی دوم متوسطه‌ی شهر تهران بود که در کلاس‌های آمادگی ورودی دبیرستان، در تابستان ۱۳۹۲ شرکت کرده‌اند. آزمودنی‌ها شامل ۳۰ نفر بود که از میان دانش‌آموزان یک دبیرستان به‌صورت تصادفی ساده انتخاب و در سه گروه ۱۰ نفره گمارده شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از سؤالات آزمون تیمز با اندکی تغییرات استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس یک راهه(ANOVA) نشان داد برنامه‌ی آموزش تلفیقی نسبت به دو شیوه‌ی سنتی و الکترونیکی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان مؤثرتر بوده است. این نتایج تلویحات مهمی در زمینه‌ی بهبود آموزش با توجه به پیشرفت‌های علم و فناوری و بهره‌گیری از مزایای هر دو شیوه‌ی آموزش سنتی و الکترونیکی را دارد.

واژه‌های کلیدی: یادگیری تلفیقی، یادگیری الکترونیکی، گفتمان ریاضی، یادگیری ریاضی

---

۱. دانشیار برنامه ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۲. نویسنده‌ی رابط: دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی (neda521@yahoo.com)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۶/۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۲/۱۹

مقدمه

در حالی که امروزه بیشتر دبیران و اساتید دانشگاه، به دلیل تعداد فزاینده‌ی فراگیران در کلاس و نیز نامناسب بودن یا دسترسی محدود به تجهیزات، روش‌های یادگیری سنتی و کم دردسرتر را به روش‌های یادگیری پیشرفته و پرهزینه ترجیح می‌دهند، با این حال با گسترش فناوری و محیط‌های یادگیری الکترونیکی، به‌خصوص فناوری ارتباطات و اطلاعات(ICT) و اینترنت، ضرورت استفاده از روش‌های یادگیری نوین و فعال در تدریس علوم و ریاضیات بیش از پیش احساس می‌شود. فناوری برای تدریس و یادگیری ریاضیات ضروری است؛ بر ریاضیاتی که تدریس می‌شود تأثیرگذار است و یادگیری دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد(NCTM، ۲۰۰۰). فناوری گزینه‌هایی برای وفق دادن آموزش با نیازهای ویژه‌ی دانش‌آموزان برای معلمان فراهم می‌کند(NCTM، ۲۰۰۰). روش‌های نوین آموزش ریاضی بر استفاده از محیط‌های یادگیری الکترونیکی شامل ICT، CD-ROM، اینترنت و کامپیوترهای خانگی تأکید دارد. ورود فناوری به ریاضیات، مهارت جدیدی را نیز ایجاد می‌کند. انتخاب این که چه وقت و چگونه از فناوری مناسب استفاده کنیم بخشی از راهبردهای حل مسأله مورد نیاز دانش‌آموزان است(رایت[1]، ۲۰۰۵). برنامه‌ی درسی ریاضیات انگلیس و ولز بیان می‌کند: برای دانش‌آموزان باید فرصت‌هایی فراهم شود که در آنها توانایی توسعه و به‌کار بردن تکنولوژی اطلاعات از طریق مطالعه ریاضی‌شان ایجاد شود(به نقل از جانستون – ویلدر و پیم[2]، ۱۹۹۹). به‌نظر می‌رسد در یک سیر تاریخی، آموزش ریاضی از روش‌های سنتی به سوی روش‌های متأثر از فناوری پیش می‌رود و برای بهبود آموزش‌ها در صدد بهره‌گیری از مزایای هر دو روش سنتی و یادگیری الکترونیکی است.

روش‌های سنتی به روش‌هایی گفته می‌شود که اکثر مدارس دنیا، در طول تاریخ آموزش و پرورش از آن استفاده کرده‌اند و امروزه نیز یکی از متداول‌ترین روش‌های حاکم بر مدارس

1. Wright
2. Johnston-Wilder & Pimm

است(شعبانی، ۱۳۸۷). کالاهان و کلارک[1](۱۹۹۰) نیز گفته‌اند: از همه روش‌های موجود، احتمالاً پر استفاده‌ترین آنها در دوره‌های راهنمایی و دبیرستان فنون وابسته به کلام معلم است؛ منظور صحبت‌های غیررسمی معلم و گفتگوهای رسمی یعنی سخنرانی است(به نقل از سیف، ۱۳۹۱). اساس این روش ارائه اطلاعات شفاهی از طرف معلم و یادگیری آن از طریق گوش کردن و یادداشت برداشتن از طرف شاگرد است. در این روش، معلم فعال و شاگرد پذیرنده و غیر فعال است. مراحل اجرایی این روش عبارتست از: آمادگی برای سخنرانی، مقدمه، ارائه محتوا و جمع‌بندی و نتیجه‌گیری(شعبانی، ۱۳۸۷). این شیوه‌ی آموزشی در کلاس‌های درس ریاضی کماکان با همین چارچوب اتفاق می‌افتد. محدودیت روش سخنرانی بیشتر متعلق به عدم کاربرد صحیح آن است. به عبارت دیگر بیش از حد از آن استفاده می‌شود. اغلب سخنرانی‌ها طولانی و خسته کننده بوده و دیگر این که این شیوه را برای هدف‌هایی که با روش‌های دیگر تدریس، بهتر قابل دستیابی هستند به‌کار می‌برند. حس همکاری و همیاری در دانش‌آموزان وجود ندارد و قدرت تکلم و ارتباط با یکدیگر در آنها تقویت نمی‌شود(شعبانی، ۱۳۸۷).

یادگیری الکترونیکی[2] به شیوه‌های مختلفی تعریف شده است. تعاریف مختلف یادگیری الکترونیکی، یادگیری برخط، یادگیری بهبود یافته توسط تکنولوژی و یادگیری از راه دور با هم همپوشانی دارند(مور، دیکسون ـ دن و گالین[3]، ۲۰۱۱). برای مثال اوردان و وگن[4](۲۰۰۰) بر انتقال محتوا متمرکز شده و یادگیری الکترونیکی را به‌صورت انتقال محتوا از طریق تمام محیط‌های الکترونیکی شامل: اینترنت، اینترانت، اکسترانت، پخش ماهواره‌ای، وسایل سمعی و بصری، تلویزیون تعاملی و CD-ROM تعریف کرده‌اند. مین[5] و همکاران(۲۰۰۲) یادگیری الکترونیکی را به صورت فراگیری و استفاده از دانشی که از راه وسیله‌های الکترونیکی توزیع و تسهیل می‌شود

1. Callahan & Clark
2. E-learning
3. Moore, Dickson-Dean & Calyen
4. Urdan & Weggen
5. Meyen

تعریف کرده‌اند تعریفی که متمرکز بر فراگیری دانش است. خان[1](۲۰۰۵) یادگیری الکترونیکی را روشی نوین برای انتقال محیط‌های یادگیری خوب طراحی شده، یادگیرنده محور، تعاملی و تسهیل کننده به هر کس، هرجا، هر زمان با استفاده از خصوصیات و منابع تکنولوژی‌های مختلف دیجیتال در کنار سایر شکل‌های مواد یادگیری مناسب برای محیط یادگیری آزاد، انعطاف‌پذیر و توزیع شده تعریف کرده است. این تعریف شامل جنبه‌هایی از پداگوژی همچنین محتوا و یک وسیله دسترسی است. پژوهش‌های متعددی اثر یادگیری الکترونیکی از راه دور را با چهره به چهره[2](سنتی) بر روی پیشرفت دانش‌آموزان در آموزش مقایسه کرده‌اند از جمله: پژوهش شهامت، کدیور و فرزاد(۱۳۸۷) نشان داد دانش‌آموزان دارای سبک شناختی کلامی در محیط یادگیری با کمک کامپیوتر در مقایسه با محیط عادی عملکرد بهتری در درس ریاضی داشته‌اند. صفاریان، فلاح و میرحسینی(۱۳۸۹) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که آموزش ریاضی به کمک نرم‌افزارهای آموزشی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مؤثرتر از روش سنتی است.

به گفته جورک، اوتوسون و سورستین دوتیر[3](۲۰۰۸) انعطاف‌پذیری، راحتی، توانایی مطالعه دانش‌آموز با سرعت خودش در هر زمان و مکان که امکان اتصال به اینترنت باشد، توانایی چت کردن و تبادل اطلاعات با هم، فارغ از فاصله‌ای که هست از مزایای یادگیری الکترونیکی است ولی معایبی هم دارد از جمله:

الف) منزوی شدن و نداشتن تعامل اجتماعی مستقیم و چهره به چهره

ب) عدم توسعه مهارت‌های گفتمان بین یادگیرندگان

ج) نیاز به داشتن انگیزه قوی و مهارت‌های مدیریت زمان

د) فاقد نشانه‌های کلامی و غیرکلامی

1. Khan
2. face-to-face
3. Bjork, Ottoson & Thorste Insdottri

ه) امکان مشارکت اشخاص دیگر به جای فرد یادگیرنده در محیط یادگیری و آزمون‌های ارزیابی و تقلب بیشتر است(الکهتانی و هیگینس[1]، ۲۰۱۳).

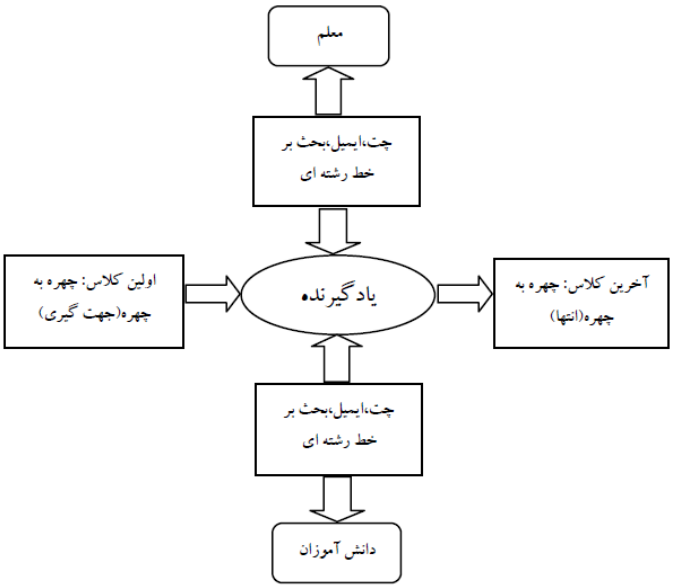
سیکورا و کارول[2](۲۰۰۲) گزارش کردند که دانش‌آموزان تحصیلات عالی که دروس آنها کاملاً به‌صورت «بر خط» است رضایت کمتری نسبت به دروس سنتی دارند. مارینو[3](۲۰۰۰) دریافت که برخی دانش‌آموزان با ساختار دروس «بر خط» مشکل دارند همچنین با مدیریت زمان در چنین محیط‌هایی مشکل دارند. دمبو[4](۱۹۹۴) در بررسی پژوهش‌های انجام شده درباره اثربخشی روش آموزش با کامپیوتر، این گونه نتیجه‌گیری کرده است که آموزش به کمک کامپیوتر وقتی که به صورت مکمل آموزش کلاسی به‌کار می‌رود، اثر بخش‌تر از زمانی است که به جای آموزش کلاسی مورد استفاده قرار می‌گیرد(به نقل از سیف، ۱۳۹۱). در واقع دمبو تلفیق آموزش‌های الکترونیکی همراه با شیوه‌های چهره به چهره(سنتی) را مؤثرتر می‌داند. آکویونلو و سویلو[5](۲۰۰۶) و گولد[6](۲۰۰۳) استدلال کردند در یادگیری تلفیقی دانش‌آموزان از منافع ترکیبی یادگیری الکترونیکی و چهره به چهره بهره‌مند می‌شوند.

یادگیری تلفیقی، ازجمله روش‌های نوین و کارآمد است که سعی دارد با ترکیب آموزش‌های حضوری و مجازی و نیز شیوه‌های معلم- محور و فراگیر- محور موجبات یادگیری بادوام را در فرآیند یاددهی- یادگیری فراهم آورد. یادگیری تلفیقی ترکیبی از یادگیری سنتی چهره به چهره و یادگیری برخط است به‌طوری که آموزش هم در کلاس درس و هم به‌صورت بر خط انجام می‌شود و بخش بر خط آن گسترش و ادامه یادگیری کلاسی سنتی است(روای[7]، ۲۰۰۴).

1. Al-Qahtani & Higgins
2. Sikora & Carroll
3. Marino
4. Dembo
5. Akkoyunlu & Soylu
6. Gould
7. Rovai

تورن[1](۲۰۰۳) و گاتیرز[2](۲۰۰۶) یادگیری تلفیقی را آمیختن یادگیری الکترونیکی و آموزش چهره به چهره دانسته‌اند. یادگیری تلفیقی فعالیت‌های یادگیری را توصیف می‌کند که شامل ترکیب نظام‌مند تعاملات چهره به چهره و تعاملات بر پایه‌ی تکنولوژی میان دانش‌آموزان، معلمان و منابع یادگیری است(لیوک[3]، ۲۰۰۷). یک روش تدریس تلفیقی می‌تواند از دیدگاه طرح درس بین رشته‌ای، متصل کننده دو کران محیط یادگیری کاملاً چهره به چهره و محیط یادگیری کاملاً بر خط باشد. بخش چهره به چهره می‌تواند یا در کلاس درس باشد یا معلم به دیدار دانش‌آموزان برود. به عنوان نمونه مارتین[4](۲۰۰۳) یک مدل یادگیری تلفیقی موفق را توصیف کرد که شامل یک ملاقات چهره به چهره‌ی اولیه، ارزیابی‌های بر خط هفتگی و چت هم‌زمان، بحث‌های غیرهم‌زمان، ایمیل و یک ملاقات چهره به چهره نهایی به همراه یک امتحان نهایی نظارت شده است(شکل ۱).

1. Thorne
2. Gutierrez
3. Bliuc
4. Martyn



شکل ۱. مدل تلفیقی مارتین

اسگاسورپ و گراهام[1](۲۰۰۳) بر شش هدف طراحی یادگیری تلفیقی شامل غنی کردن آموزش، دسترسی به دانش، تعامل اجتماعی، مسئولیت‌پذیری شخصی، سودمندی اقتصادی و آسانی بازبینی تأکید کرده‌اند. فاکتورهایی که تماماً از طریق فرا تحلیل برنارد[2] و همکارانش در ۲۰۰۹ پشتیبانی می‌شود. پژوهش‌هایی در مقایسه یادگیری تلفیقی و یادگیری چهره به چهره صورت گرفته است. زیوبان و موسکال[3](۲۰۰۱) گزارش کردند که با استفاده از دروس تلفیقی در دانشگاه فلوریدای مرکزی با جایگزینی بخشی از زمان‌های کلاس چهره به چهره با یادگیری «برخط»، یک درس سه ساعتی تنها با یک ساعت کلاس چهره به چهره واقعی برگزار شد. چنین دوره‌هایی اجازه می‌دهد در یک کلاس درس چندین درس مختلف تشکیل شود که قبلاً فقط یک

1. Osguthorpe & Graham
2. Bernard
3. Dziuban & Moskal

کلاس تشکیل می‌شد. همچنین آنها گزارش کردند که چنین دوره‌هایی در مقایسه با دوره‌های سنتی نرخ مردودی کمتر و نرخ قبولی بالاتری دارند. دمیرر و ساهین[1](۲۰۱۳) در پژوهشی نشان دادند اگرچه تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین گروه‌ها در پیشرفت آکادمیک وجود ندارد اما دانشجویان گروه تلفیقی در انتقال دانش‌شان به پروژه‌هایشان موفق‌تر از گروه چهره به چهره بوده‌اند. در نتیجه یادگیری تلفیقی اثر مثبتی بر انتقال یادگیری داشت.کینگو و کانگ[2](۲۰۱۳) در یک مطالعه مروری بر تحقیقات تجربی در مورد یادگیری تلفیقی در برنامه‌های آموزشی معلمان دریافتند:

الف) بایستی یادگیری مشارکتی، روش‌های پروژه محور و یادگیری مسأله محور در یادگیری تلفیقی تجمیع شوند. زیرا این فعالیت‌ها می‌توانند جدایی معلم و دانش‌آموز را به حداقل برسانند و درک بهتری از برنامه درسی را موجب شود.

ب) وقتی که یادگیری تلفیقی سایر روش‌های آموزشی را نظیر یادگیری مسأله محور و یک مجموعه سؤالات را به کار می‌برد تأثیر گذاری آن بیشتر می‌شود. اسمیت[3](۲۰۱۳) پژوهشی در مورد مقایسه‌ی اثرات دو شیوه‌ی چهره به چهره و یادگیری تلفیقی بر روی کارایی و ادراک دانش‌آموزان متوسطه انجام داد. این پروژه تفاوت یادگیری تلفیقی و چهره به چهره را روشن ساخت. مدیروس، گامس، آموریم و مدیروس[4](۲۰۱۳) یک مطالعه قوم نگاری به منظور بررسی رفتار ابزارهای ارتباط اصلی محیط‌های یادگیری مشارکتی برای پرورش حضور اجتماعی دانش‌آموزان انجام دادند. این پژوهش به این نتیجه رسید که طراحی دوباره ابزارهای ارتباط هم‌زمان و ناهم‌زمان برای محیط‌های یادگیری مشارکتی به منظور افزایش حضور اجتماعی دانش‌آموزان در دروس بر خط مؤثر است. گینز و الیس[5](۲۰۰۹) تأکید کردند که در تجربه

1. Demirer & Sahin
2. Keengwe & Kang
3. Smith
4. Medeiros, Gomes, Amorim & Medeiros
5. Ginns & Ellis

یادگیری تلفیقی که مخلوطی از تجارب برخط و چهره به چهره را فراهم می‌کند، این تجارب در رسیدن به خروجی‌های مطلوب یادگیری همدیگر را تقویت می‌کنند.

بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد یادگیری تلفیقی می‌تواند از جمله روش‌های کارآمد و مؤثر در یادگیری باشد. پژوهش‌های متعددی به مقایسه‌ی اثر بخشی روش‌های آموزش سنتی و یادگیری الکترونیکی(کالینز[1]، ۲۰۰۰؛ ککونن- مونتا[2] و همکاران، ۲۰۰۲؛ لیم[3]، ۲۰۰۲؛ ارنست و کالثرپ[4]، ۲۰۰۷)، یادگیری تلفیقی و سنتی(گورپینار[5] و همکاران، ۲۰۰۹؛ آکویونلو و سویلو، ۲۰۰۶؛ الیسون[6]، ۲۰۱۴) پرداخته‌اند. در مقابل، مطالعات اندکی مستقیماً سه روش چهره به چهره، یادگیری الکترونیکی و یادگیری تلفیقی(الکهتانی و هیگینس، ۲۰۱۳) را مقایسه کرده‌اند. بسیاری از مربیان در تحصیلات عالی از یادگیری تلفیقی، به‌عنوان روش جایگزین برای آموزش چهره‌به‌چهره و آموزش به کمک کامپیوتر، استفاده کرده‌اند. این شیوه نقاط قوت هریک از این آموزش‌ها را دارد و در عین حال ضعف‌های آنها را به کمترین میزان می‌رساند(وانگ[7]، ۲۰۱۰).

با توجه به نتایج مطالعات پیشین به نظر می‌رسد آموزش به شیوه‌ی تلفیقی می‌تواند در بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان مؤثر واقع شود. بر این اساس، فرضیه‌ی پژوهشگر در پژوهش حاضر این بود: یادگیری تلفیقی نسبت به یادگیری سنتی و یادگیری الکترونیکی در آموزش ریاضی دانش‌آموزان مؤثرتر است. اجرای تحقیقات معدود در زمینه یادگیری الکترونیکی و سنتی و فقدان پژوهشی در زمینه تلفیق این دو شیوه در ریاضیات، معرفی یک مدل تلفیقی، آشنا ساختن معلمان و طراحان محیط‌های یادگیری الکترونیکی از اثرات این روش، اهمیت انجام دادن این پژوهش را نمایان می‌کند.

1. Collins
2. Kekkonen-Moneta & et al
3. Lim
4. Ernst & Colthorpe
5. Gurpinar
6. Ellison
7. Wang

روش

این پژوهش، نیمه آزمایشی و از نوع طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه‌ی آماری این پژوهش تمام دانش‌آموزان دختر ورودی سال اول دوره‌ی دوم متوسطه‌ی شهر تهران که در کلاس‌های آمادگی ورودی دبیرستان، در تابستان ۱۳۹۲ شرکت کرده‌اند. به دلیل عدم تشکیل کلاس‌های آمادگی در همه‌ی مدارس، دبیرستانی که بیشترین شرکت کننده را داشت به‌صورت هدفمند انتخاب گردید. نمونه‌ی پژوهش ۳۰ نفر به‌صورت تصادفی ساده از بین دانش‌آموزان دبیرستان مذکور انتخاب شد و به‌طور تصادفی در سه گروه۱۰ نفره گماشته شدند. آموزش‌ها به گروه A به صورت تلفیقی با مدل مارتین، گروه B به صورت سنتی و گروه C به صورت الکترونیکی به‌طور تصادفی ارائه شد. در پژوهش حاضر برای جمع‌آوری داده‌ها و سنجش میزان یادگیری دانش‌آموزان از آزمون معلم ساخته که با تغییراتی اندک در سؤالات تیمز تهیه شده بود استفاده شده است. تعدادی از دبیران ریاضی و دو نفر از اساتید رشته‌ی ریاضی روایی آزمون را تأیید کردند و ضریب پایایی آزمون با آلفای کرونباخ ۰/۷۶ تعیین گردید.

روش اجرا: محتوای ارائه شده در ۱۰ جلسه از کتاب ریاضی ۱ اول دبیرستان فصل اعداد(۵ جلسه)، معادلات(۲ جلسه)، الگوها و نوشتن مجموعه ریاضی(۳ جلسه) انتخاب شده بود. آموزش‌ها به گروه A به روش تلفیقی با مدل مارتین ارائه گردید در اولین دیدار چهره به چهره ۴ ساعته دانش‌آموزان با تکنولوژی آشنا شده و یک حس اتحاد بین دانش‌آموزان به‌وجود آمد. ایمیل گروهی برای این ۱۰ نفر و معلم برای ارتباط و گفتمان ایجاد گردید. ایمیل گروهی به معلم و دانش‌آموزان اجازه می‌داد به تمامی گروه یا اعضای انتخابی ایمیل بزنند. نحوه کار با ایمیل و چت کردن تشریح شد. دانش‌آموزان همگی به کامپیوتر و اینترنت خانگی دسترسی داشتند. ده جلسه بعدی به صورت غیر حضوری بود درس هر جلسه به صورت محتوای الکترونیکی تهیه شده بود و معلم آن را به ۱۰ نفر ارسال می‌کرد. دانش‌آموزان محتوای دریافتی را مطالعه می‌کردند. برای

پاسخ‌گویی به سؤالات پایان هر درس از طریق ایمیل با معلم و دانش‌آموزان دیگر در ارتباط بودند و مسائل ریاضی‌شان را در طی فرایند گفتمان ریاضی و به شکل بحث و گفتگوی دو یا چند نفره مطرح می‌کردند و بعد از نقد و ارزیابی نظرات دیگران، خود فرد تفکراتش را شفاف کرده و راه حل خود را سازمان می‌داد. معلم به تعداد مشارکت‌های فردی دانش‌آموزان و ارتباطات نظارت کامل داشت و امتیازاتی در نظر می‌گرفت. نقش معلم در این گروه ایجاد فرصت یادگیری، جهت دادن به فعالیت‌ها، نظارت مداوم به نحوه‌ی پیشرفت فراگیران، دادن بازخورد به موقع به دانش‌آموزان و در صورت نیاز کنترل و جهت‌دهی بحث‌ها بود. در طی بحث‌های گروهی و چت‌های همزمان، معلم پاسخ را در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌داد و به‌عنوان سازمان دهنده و تسهیل کننده بحث‌ها عمل می‌کرد. در انتها جمع‌بندی بحث‌ها و تأیید راه‌حل‌های نهایی بر عهده معلم بود و نقش دانش‌آموز مطالعه مباحث دریافتی، شرکت فعال در بحث‌های گروهی و چت هم‌زمان بود. در واقع هم معلم و هم دانش‌آموزان در این فرایند فعال بودند. هر هفته دانش‌آموزان در یک چت هم‌زمان یک یا دو ساعته با معلم شرکت می‌کردند. معلم دانش‌آموزان را با طرح سؤالاتی درگیر می‌کرد. برای استفاده مؤثر از زمان چت معلم از چند دانش‌آموز می‌خواست جواب‌ها را آماده کنند. سپس هر کدام را به ترتیب صدا می‌کرد. اگر دانش‌آموزی نیاز به زمان بیشتری داشت با تایپ «...» به معلم و سایرین منظورش را می‌رساند و معلم می‌توانست با سایرین صحبت کند. به عنوان مثال با تایپ نام دانش‌آموز دیگر. دانش‌آموزان برای شرکت در چت و آماده بودن امتیاز می‌گرفتند. در انتهای زمان چت، ارزشیابی یک سؤالی اجرا می‌شد. بلافاصله پاسخ‌ها به معلم ارسال می‌شد و از طرف معلم بازخورد داده می‌شد. همه ۱۰ جلسه به این شکل اجرا گردید(ارسال مطالب، بحث‌های گروهی مسائل از طریق ایمیل، چت‌های هم‌زمان و ارزشیابی، ارسال پاسخ به معلم و دریافت بازخورد). جلسه دوازدهم به‌صورت چهره به چهره(سنتی) در کلاس اجرا شد و پس آزمون به عمل آمد. در گروه۱۰ نفره B آموزش همان موضوعات به صورت سنتی و سخنرانی در ۱۲ جلسه ارائه شد.که نقش معلم القا کننده و ارائه دهنده مطالب بود. معلم بعد از توضیحات درس و حل مثال‌های نمونه و مسائل مختلف و

ارزشیابی، به پاسخ‌های دانش‌آموزان بازخورد می داد و گروه ۱۰ نفره C، در یک جلسه حضوری فقط محتوای الکترونیکی معلم ساخته را به صورتCD دریافت کردند تا خود در منزل مباحث را از طریق این نرم افزار فرا بگیرند. این محتوا همه مباحث را دربرمی‌گرفت. این شیوه، فرد محوری و خود راهبری بود و تمام محتوای درس به‌شیوه‌ی آموزش برنامه‌ای در ۱۰ قاب که شامل توضیح مطالب، ذکر مثال و حل مسئله نمونه، ارزشیابی و ارائه بازخورد فوری و ارزشیابی پایانی بود طراحی شد. این محتوا را دو نفر دبیر ریاضی به کمک یک تکنولوژیست آموزشی و با استفاده از الگوهای طراحی مختلف از جمله رایگلوت، مریل و گانیه طراحی کردند و دو نفر از اساتید تکنولوژی و ریاضی محتوای طراحی شده را تأیید کردند. دانش‌آموزان در صورت داشتن سؤال به کمک ایمیل، مطرح می‌کردند و معلم پاسخ سؤال را ارسال می‌کرد. دانش‌آموزان پس از مطالعه یک موضوع و پاسخ به سؤالات ارزشیابی پایان هر درس، پاسخ‌هایشان را به معلم ایمیل کرده و بازخورد می‌گرفتند. بعد از اتمام مدت مقرر یک ماهه، پس‌آزمون برای هرسه گروه اجرا گردید. نتایج به کمک آمار توصیفی(جدول۱) و نرم افزار SPSS از طریق آزمون t برای نمونه‌های وابسته(زوج) و تحلیل واریانس یک راهه بررسی شد.

نتایج

میانگین(و انحراف معیار) سنی دانش‌آموزان شرکت کننده ۱۴/۴۰(و ۰/۲۵) بود. در بین افراد شرکت کننده پایین‌ترین سن ۱۴/۱ و بالاترین سن ۱۴/۷ بود. همه‌ی شرکت‌کنندگان در آزمون ورودی این دبیرستان نمره‌ی لازم را کسب کرده و برای شرکت در کلاس‌های آمادگی ریاضی تابستان ثبت نام کرده بودند. در مرحله‌ی پیش آزمون تفاوت معناداری بین میانگین‌های سه گروه مشاهده نشد اما این تفاوت در پس آزمون به صورت معناداری به نفع روش یادگیری تلفیقی بود(جدول ۱و۳).

جدول۱ . نمرات پیش آزمون-پس آزمون

نمرات	روش آزمون	N	M	SD
پیش آزمون	A(تلفیقی)	۱۰	۳/۵	۰/۵۲۷
	B(سنتی)	۱۰	۳/۶	۰/۵۱۶
	C(الکترونیکی)	۱۰	۳/۴	۰/۵۱۶
	کل	۳۰	۳/۵	۰/۵۰۸
پس آزمون	A(تلفیقی)	۱۰	۷/۲	۱/۰۳۲
	B(سنتی)	۱۰	۶/۱	۰/۸۷۵
	C(الکترونیکی)	۱۰	۴/۹	۰/۷۳۷
	کل	۳۰	۶/۰۶	۱/۲۸۴

جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین نمرات دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌های آزمایشی با یکدیگر تفاوت دارد. تفاوت‌های مشاهده شده در پیش آزمون و پس آزمون هر یک از گروه‌های آزمایشی با آزمون t برای نمونه‌های وابسته(زوج) مورد سنجش قرار گرفت.

جدول۲. نتایج آزمون t (مقایسه پیش آزمون و پس آزمون)

		تفاوت میانگین	T	df	P
زوج A	پیش آزمون ـ پس‌آزمون	-۳/۷	-۷/۸۲	۹	۰/۰۰۰
زوج B	پیش آزمون ـ پس‌آزمون	-۲/۵	-۱۵/۰	۹	۰/۰۰۰
زوج C	پیش آزمون ـ پس‌آزمون	-۱/۵	-۵/۵۸	۹	۰/۰۰۰

نتایج نشان می‌دهد که تفاوت مشاهده شده بین پیش آزمون و پس آزمون هر یک ازگروه‌های آزمایشی در سطح ۰/۰۱ معنادار است و با اطمینان بیش از ۹۹ درصد می‌توان اظهار داشت که روش آموزشی به‌کارگرفته شده در هر یک از گروه‌ها در یادگیری دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته

است. تفاوت‌های مشاهده شده در میانگین نمرات گروه‌های آزمایشی با تحلیل واریانس یک راهه مورد آزمون قرار گرفته است.

جدول۳ .تحلیل واریانس یک راهه

نمرات	منابع تغییرات	SS	df	واریانس	F	P
پیش‌آزمون	بین گروه‌ها	۰/۲۰۰	۲	۰/۱۰۰	۰/۳۷	۰/۶۹۴
	درون گروه‌ها	۷/۳۰۰	۲۷	۰/۲۷۰		
	کل	۷/۵۰۰	۲۹			
پس آزمون	بین گروه‌ها	۲۶/۴۶	۲	۱۳/۳۳	۱۶/۶۹	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۲۱/۴۰	۲۷	۰/۷۹۳		
	کل	۴۷/۸۶	۲۹			

F محاسبه شده نشان می‌دهد که تفاوت مشاهده شده بین میانگین نمرات پیش‌آزمون گروه‌های آزمایشی از لحاظ آماری معنادار نبوده ولی بین میانگین نمرات پس‌آزمون ۳ گروه تفاوت معناداری وجود دارد و با اطمینان بیش از ۹۹ درصد می‌توان نتیجه گرفت که روش‌های آموزشی فوق بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیرات متفاوتی داشته است. برای اینکه بدانیم کدام روش آموزشی مؤثرتر است از آزمون مکمل توکی استفاده شده است.

جدول٤. خلاصه نتایج آزمون توکی(تفاوت میانگین نمرات پس آزمون)

(I) گروه تحقیق	(J) گروه تحقیق	تفاوت میانگین‌های (I-J)	SD	P	۹۵٪ اطمینان(تفاوت معناداری)	
					پایین‌ترین حد	بالاترین حد
A	B	۱/۱۰(*)	۰/۳۹۸۱۴	۰/۰۲۷	۰/۱۱۲۸	۲/۰۸۷۲
	C	۲/۳۰(*)	۰/۳۹۸۱۴	۰/۰۰۰	۱/۳۱۲۸	۳/۲۸۷۲
B	A	-۱/۱۰(*)	۰/۳۹۸۱۴	۰/۰۲۷	-۲/۰۸۷۲	-۰/۱۱۲۸
	C	۱/۲۰(*)	۰/۳۹۸۱۴	۰/۰۱۵	۰/۲۱۲۸	۲/۱۸۷۲
C	A	-۲/۳۰(*)	۰/۳۹۸۱۴	۰/۰۰۰	-۳/۲۸۷۲	-۱/۳۱۲۸
	B	-۱/۲۰۰۰(*)	۰/۳۹۸۱۴	۰/۰۱۵	-۲/۱۸۷۲	-۰/۲۱۲۸

نتایج آزمون نشان می‌دهد که:

- با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت که میانگین نمرات دانش‌آموزانی که با روش تلفیقی آموزش دیده‌اند «۱/۱» نمره بیشتر از دانش‌آموزانی است که با روش سنتی آموزش دیده‌اند.
- با اطمینان ۹۹٪ می‌توان گفت که میانگین نمرات دانش‌آموزانی که با روش تلفیقی آموزش دیده‌اند «۲/۳» نمره بیشتر از دانش‌آموزانی است که با روش الکترونیکی آموزش دیده‌اند.
- با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت که میانگین نمرات دانش‌آموزانی که با روش سنتی آموزش دیده‌اند «۱/۲» نمره بیشتر از دانش‌آموزانی است که با روش الکترونیکی آموزش دیده‌اند.

به‌طور کلی نتیجه این بررسی نشان می‌دهد که روش آموزشی تلفیقی مؤثرتر از روش‌های سنتی و الکترونیکی است، به بیان دیگر روش تلفیقی در درجه اول و روش‌های سنتی و الکترونیکی به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار می‌گیرند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تمایز یادگیری تلفیقی با یادگیری الکترونیکی و یادگیری سنتی در آموزش ریاضی بود. با توجه به یافته‌های به‌دست آمده از تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت شیوه‌ی یادگیری تلفیقی با مدل مارتین در یادگیری ریاضی، نسبت به دو شیوه سنتی و الکترونیکی مؤثرتر بوده است، همچنین شیوه‌ی آموزش سنتی نسبت به الکترونیکی مؤثرتر است. این یافته‌ها با نتایج اسمیت(۲۰۱۳)، دمیرر و ساهین(۲۰۱۳)، زیبوان و موسکال(۲۰۰۱)، الکهتانی و هیگینس (۲۰۱۳)، نیادو و نیادو[1](۲۰۰۷)، اوستون، سینکلیر و وایدمن[2](۲۰۰۸) و اسلاجادو[3](۲۰۱۱) همسو است. در این پژوهش، آموزش الکترونیکی نسبت به دو شیوه‌ی دیگر موفقیت کمتری داشته است که می‌تواند علل مختلفی از جمله: نداشتن برنامه‌ی زمانی منظم برای استفاده از آن، عدم تعامل

1. Naidoo & Naidoo
2. Owston, Sinclair & Wideman
3. Acelajado

فراگیران با معلم و با همدیگر و منزوی شدن دانش‌آموز باشد(الکهتانی و هیگینس، ۲۰۱۳). در این شیوه، محتوا را معلم تهیه می‌کند و دانش‌آموز در آن نقشی ندارد. در واقع موضوعات درسی به شکلی دیگر از سوی معلم به دانش‌آموز منتقل می‌شود و به نظر می‌رسد هر چند دانش‌آموز خود راهبر است اما در ایجاد ساخت‌شناختی خود نقش کمتری دارد. اما در آموزش تلفیقی به دلیل جاری بودن فرایند گفتمان ریاضی و دارا بودن برنامه‌ی زمانی مشخص برای استفاده از آن و تعامل با معلم و دیگر دانش‌آموزان، دانش‌آموز توانسته است با محتوی نرم‌افزار ارتباط مناسبی برقرار کند و بدفهمی‌ها در موضوعات درسی در طی بحث‌ها به‌حداقل رسیده و دانش‌آموز در شکل‌گیری ساخت‌شناختی‌اش نسبتاً فعال عمل کرده است. اسمیت(۲۰۱۳) در تبیین موفقیت یادگیری تلفیقی اظهار می‌کند: افزودن تعامل فعال برخط، می‌تواند ادراک یادگیری دانش‌آموز، ارتباطات اجتماعی و لذت برخورداری از حمایت معلم را تقویت کند. در حالی‌که ممکن است معلمان احساس کنند استفاده از روش‌های تکنولوژی باعث می‌شود با کلاس شان ارتباط کمتری داشته باشند اما این مسأله روی تأثیر استفاده از چنین روش یادگیری اثر نمی‌گذارد. اسلاجادو (۲۰۱۱) دریافت پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در تمامی موضوعات مورد ملاحظه در درس جبر به نفع یادگیری تلفیقی نسبت به آموزش چهره به چهره وجود دارد. همچنین بررسی نظرات دانش‌آموزان نشان داد که با استفاده از روش‌های مختلف در یادگیری، نگرش، اطمینان و انگیزه دانش‌آموزان در ریاضیات بهبود یافته است. پژوهش اوستون، سینکلیر و وایدمن(۲۰۰۸) نشان داد یادگیری تلفیقی در دو درس ریاضی و علوم، برنگرش و اقدامات آموزشی معلمان و درک و یادگیری دانش‌آموزان در این موضوعات مؤثر واقع شده است. این مطالعه نشان داد که برای پیشرفت تخصصی معلمان، پتانسیل وجود دارد البته باید مطالعاتی بر ماهیت تکالیف آنلاین صورت گیرد. نیادو و نیادو(۲۰۰۷) استدلال کردند علاوه بر این که تجارب یادگیری در مدل تلفیقی متفاوت بوده، یادگیرندگان در گروه آزمایشی به مقدار زیادی بر موانع فرهنگی که در ذهن‌شان جا افتاده است غلبه کرده‌اند و یک اشتیاق برای به اشتراک گذاشتن ایده‌ها و اجازه دادن به دیگران برای دسترسی به فرایند تفکرشان از طریق شبکه ارتباط محلی به‌وجود آمده است. رایت(۲۰۰۵) تکالیف صحیح طراحی

شده را که مشارکت را ترغیب می‌کند و هم زمان ترس از خجالت‌زده شدن را در نظر عموم از بین می‌برد را برخی از فواید روان‌شناختی این نوع از توزیع اطلاعات می‌داند. به نظر می‌رسد این نوع یادگیری فرایند گفتمان ریاضی را که یکی از پنج استاندارد فرایندی آموزش ریاضی است تسهیل می‌کند. فرایند گفتمان شامل گفتن و شنیدن، صحبت کردن و استدلال ریاضی وار کردن است که از راه برقراری ارتباط بین معلم و شاگردان و شاگردان با همدیگر امکان پذیر است (NCTM، ۲۰۰۰). معلم در برقراری این ارتباط به روش‌های گوناگون تلاش می‌کند. فرایند گفتمان شامل زیر استانداردهای است که انتظار می‌رود در طی فرایند گفتمان ریاضی در کلاس رخ دهد ازجمله:

الف) دانش‌آموزان افکار ریاضی‌شان را در ضمن گفتمان و سازماندهی و تثبیت کنند.

ب) دانش‌آموزان افکارشان را یکپارچه و شفاف و واضح به همکلاسی‌ها و معلم انتقال دهند.

ج) دانش‌آموزان قادر باشند افکار و استراتژی‌های دیگران را تجزیه و تحلیل و ارزشیابی کنند.

د) دانش‌آموزان زبان ریاضی را به‌طور روشن و آشکار برای بیان ایده‌های ریاضی به کار برند.

بحث‌های گروهی به ویژه بحث های کل کلاسی زمینه مناسبی برای روشن شدن بدفهمی های دانش‌آموزان و روشن شدن موضوعات درسی از طریق تجزیه و تحلیل وارزیابی نظرات است (NCTM، ۲۰۰۰). در مطالعه‌ی حاضر نیز پژوهشگر اثرات آموزش تلفیقی را که در بخشی از آن بحث‌های گروهی شکل می‌گرفت بررسی کرد. به نظر می رسد در این پژوهش موفقیت یادگیری تلفیقی، به‌دلایل فعال بودن دانش‌آموزان در فرایند بحث‌های گروهی و تعامل اجتماعی دانش‌آموز- دانش‌آموز و دانش‌آموز- معلم و از بین رفتن ترس از خجالت زده شدن آن‌گونه که رایت(۲۰۰۵) ادعا کرد، است. البته مقدار و کیفیت تعامل بین شرکت‌کنندگان در یک فرایند یادگیری تلفیقی به‌عنوان معیار موفقیت آن محسوب می‌شود زیرا تعامل هم در موفقیت هم رضایت یادگیرنده مؤثر است(وانگ،۲۰۱۰). مطالعه‌ی ماهیت سؤالات مطرح شده در بحث‌های گروهی آنلاین، انواع روش‌های تلفیقی و ابعاد آن و نحوه‌ی کاربرد آن می‌تواند دست‌اندرکاران برنامه‌های درسی و آموزش را در یافتن روش‌های نوین و کاراتر یاری رساند.

منابع

سیف، علی‌اکبر(۱۳۹۱). روان‌شناسی پرورشی نوین: روان‌شناسی یادگیری و آموزش. ویرایش هفتم. تهران: نشر دوران.

شعبانی، حسن(۱۳۸۷). مهارت‌های آموزشی و پرورشی(روش‌ها و فنون تدریس). جلد اول. تهران: انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی(سمت).

شهامت، فاطمه؛ کدیور، پروین و فرزاد، ولی الله(۱۳۸۷). رابطه‌ی سبک‌های شناختی و پیشرفت دانش‌آموزان در دروس ریاضی و شیمی در محیط یادگیری با کمک کامپیوتر در مقایسه با محیط سنتی. *نشریه مطالعات تربیتی و روان‌شناسی*،۳۳، ۱۵۶-۱۴۳.

صفاریان، سعید؛ فلاح، وحید و میر حسینی، سیدحمزه(۱۳۸۹). مقایسه تأثیر آموزش به کمک نرم‌افزارهای آموزشی و روش تدریس سنتی بر یادگیری درس ریاضی. *فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۲، ۳۶-۲۱.

Acelajado, M. J. (2011). Blended Learning: A Strategy for Improving the Mathematics Achievement of Students in a Bridging Program. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 5(3), 342.

Akkoyunlu, B. & Soylu, M. Y. (2006). A study on students' views on blended learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, *7*, 43– 56. Retrieved from http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde23/pdf/article_3.pdf

Al-Qahtani, A. A.Y. & Higgins, S. E. (2013). Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education, *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 220–234.

Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E.,Wade, A. C., Tamim, R. M., Surkes, M. A. & Bethel, E. C. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, *79*, 1243–1289.

Björk, E., Ottosson, S. & Thorsteinsdottir, S. (2008). E-Learning for all. In: E-Learning: 21st Century Issues and Challenges, Eds: A.R. Lipshitz and S.P. Parsons *Chapter 3*, 49-70.

Bliuc, A. M., Goodyear, P. & Ellis, R. A. (2007). Research focus and methodological choices in studies into students' experiences of blended learning in higher education. *Internet and Higher Education*,10, 231-244.

Collins, M. (2000). Comparing web, correspondence and lecture versions of a second-year non-major biology course. *British Journal of Educational Technology*, 31, 21-27.

Demirer, V. & Sahin, I. (2013). Effect of blended learning environment on transfer of learning: an experimental study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 518-529.

Dziuban, C. & Moskal, P. (2001). Evaluating distributed learning in metropolitan universities. *Metropolitan Universities*, 12(1), 41 – 49.

Ellison, L., Joyes, G. & Fadzli Ali, M. (2014). Building Effective Small-Group Team Working Skill through Blended Learning at Malaysia Tertiary Institution. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112, 997–1009.

Ernst, H. & Colthorpe, K. (2007). The efficacy of interactive lecturing for students with diverse science backgrounds. *Advances in Physiology Education*, *31*, 41–44.

Ginns, P. & Ellis, R. (2009). Evaluating the quality of e-learning at the degree level in the student experience of blended learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(4), 652-663.

Gould, T. (2003). Hybrid classes: Maximizing institutional resources and student learning. *Proceedings of the 2003ASCUE conference*, Myrtle Beach, South Carolina.

Gurpinar, E., Zayim, N., Ozenci, C. C. & Alimoglu, M. K. (2009). First Report About an E-learning Application Supporting PBL: Students' Usages, Satisfactions, and Achievements. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 8(2), 55-62.

Gutierrez, F. M. (2006). Faculty best practices using blended learning in e-learning and face-to-face instruction. *International Journal on E-Learning*, *5*, 313–337.

Johnston-Wilder, S. & Pimm. D. (1999). Using Information and Communications Technology (ICT) In: Learning to Teach Mathematics in the Secondary School. S., Johnston-Wilder, P., Johnston-Wilder, D., Pimm, & J. Westwell(eds.), Ch. 8, pp. 145-146, Routledge: London.

Keengwe, J. & Kang, J.-J. (2013). A review of empirical research on blended learning in teacher education programs. *Educ. Inf. Technol*, 18, 479–493.

Kekkonen-Moneta, S. & Moneta, G. B. (2002). E-learning in Hong Kong: Comparing learning outcomes in online multimedia and lecture versions of an introductory computing course. *British Journal of Educational Technology*, 33, 423–433.

Khan, B. (2005). Managing e-learning strategies: Design, delivery, implementation and evaluation. Hershey, PA: Idea Group Inc.

Lim, D. H. (2002). Perceived differences between classroom and distance education: Seeking instructional strategies for learning application. *International Journal of Educational Technology*, 3, 20–32.

Martyn, M. (2003). The Hybrid Online Model: Good practice. *Educause Quarterly*, 1, 18-23.

Medeiros, F., Gomes, A., Amorim, R. & Medeiros, G.(2013). Redesigning collaboration tools to enhance social presence in online learning environment. *Collaboration and Technology*, 8224, 175-191.

Meyen, E., Aust, R., Gauch, J. M., Hinton, H. S., Isaacson, R. E., Smith, S. J. & Tee, M. J. (2002) E-learning: Aprogrammatic research construct for the future. *Journal of Special Education Technology*, 17, 37–46.

Moore, J. L., Dickson-Deane, C. & Galyen, K. (2011). E-learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *The Internet and Higher Education*, 14, 129–135.

Marino, T. A. (2000). Learning Online: A view from both sides. *The National Teaching & Learning Forum*, *9*(4), 4–6.

Naidoo, N. & Naidoo, R. (2007). Using blended learning to facilitate the mathematical thought processes of primary school learners in a computer laboratory: A case study in calculating simple area. *Journal of College Teaching & Learning*, 4(7), 79-94.

NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc., Reston: USA.

Osguthorpe, R. & Graham, C. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, *4*, 227–233.

Owston, R. D., Sinclair, M. & Wideman, H. (2008). Blended Learning For Professional Development: An Evaluation of a Program For Middle School Mathematics And Science Teachers. *Teachers College Record*, 110(5), 1033–1064.

Rovai, A. P. & Jordan, H. M. (2004). Blended Learning and Sense of Community: A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 5(2).

Sikora, A. C. & Carroll, C. D. (2002). *Postsecondary education descriptive analysis reports* (NCES 2003-154). US Department of Education, National Center for Education Statistics. Washington, DC.: US Government Printing Office.

Smith, N. V. (2013). Face-to-face vs. blended learning: Effects on secondary students' perceptions and performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 89, 79 – 83.

Thorne, K. (2003). *Blended learning: How to integrate online and traditional learning*. London, UK: Kogan Page.

Urdan, T. A. & Weggen, C. C. (2000). Corporate e-learning: exploring a new frontier. Berwyn, PA: WR Hambrech & CO.

Wang, M. J. (2010). Online collaboration and offline interaction between students using asynchronous tools in blended learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(6), 830-846.

Wright, D. (2005). Graphical Calculators: Tools for Mathematical Thinking. In: Teaching Secondary Mathematics with ICT. In: S., Johnston-Wilder, D., Pimm,(eds.), Ch. 8, 145-158, Open University Press: Berkshire, England.

Vol.3, No.2/253-266 دوره‌ی ۳، شماره‌ی ۲۶۶/۲-۲۵۳

Investigation of the differentiation of blended learning with electronical learning and traditional learning (face to face) in teaching mathemats

Gh. Ahmady[1] & N. Nakhostin-Ruhi[2]

Abstract

The purpose of the present study was to investigate the differentiation of blended learning (Martyn's model) with electronical learning and traditional learning (face to face) in the teaching mathematics. This research was a quasi-experimental study including pre-test and post-test with a control group. The statistical universe of the study included all 1st graders of secondary education female students in Tehran who enrolled in high school preparation classes in the summer 2013. The sample consisted of 30 students who were randomly selected from among students of a high school and classified to 3 groups of 10 students. To gather data, we used TIMSS questions with a little modification. Results of one-way analysis of variance (ANOVA) demonstrated that blended program was most efficient method in teaching mathematics compared to traditional and e-learning. These results have important implications for the improvement of education due to advances in science and technology and benefit from the advantages of both traditional and electronic methods of teaching.

Key words: Blended learning, electronical learning, mathematical communication, mathematical learning

1. Associate professor in curriculum, Shahid Rajaee Teaching Training University
2. Corresponding author: M.A. student of curriculum, Shahid Rajaee Teaching Training University (neda521@yahoo.com)