

نقش آموزش ریاضی پایه ششم با استفاده از تخته هوشمند بر میزان یادگیری، یادداری و شوق یادگیری دانش آموزان

فرانک موسوی^۱، بتول افسری سرداری^۲

پذیرش: ۹۸/۹/۹

دریافت: ۹۸/۵/۶

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش آموزش ریاضی با استفاده از تخته های هوشمند بر یادگیری، یادداری و شوق یادگیری دانش آموزان پایه ی ششم انجام می شود. این تحقیق از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش آموزان دختر و پسر پایه ششم ناحیه دو کرمانشاه در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ است. روش نمونه گیری خوشه ای است که به صورت هدفمند از نمونه ی در دسترس انجام شد. حجم نمونه ۳۰ دانش آموز که با گمارش تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار داده شدند. گروه آزمایش شامل ۱۵ نفر و گروه کنترل نیز شامل ۱۵ نفر بودند. آزمودنی های گروه آزمایش طی ۱۰ جلسه در معرض آموزش با استفاده از تخته هوشمند قرار گرفتند. جهت سنجش مؤلفه نقش تخته هوشمند بر یادگیری و یادداری از پیش آزمون و پس آزمون معلم ساخته استفاده گردید و برای سنجش میزان شوق به یادگیری دانش آموزان، پرسش نامه ۸ گویه ای Hoyle و همکاران استفاده شد و به کمک نرم افزار SPSS۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در مرحله نهایی داده های حاصل با استفاده از آمار توصیفی و آزمون کلموگروف - اسمیرنوف متغیرها مورد تجزیه و تحلیل و نتایج نشان داد که تخته هوشمند بر یادگیری، یادداری و شوق یادگیری مؤثر است.

واژگان کلیدی: آموزش ریاضی، پایه ششم، تخته هوشمند، یادگیری و یادداری، شوق یادگیری

۱. استادیار گروه مدیریت آموزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران،

نویسنده مسئول، frnkmosavi@yahoo.com

۲. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

مقدمه

بر خلاف شرایط موجود در مدارس سنتی، فن آوری اطلاعات و ارتباطات در بسیاری از مدارس به عنوان بخش ضروری در فرآیند یاددهی - یادگیری تبدیل شده است و تحولی عظیم را در کلیه مراحل آموزشی ایجاد نموده است. در مجموع می توان گفت که در دنیای پرسرعت امروزی، روشهای سنتی آموزش، کند و ناکارآمد هستند و نمی توانند مفاهیم جدید علمی و آموزشی را با قدرت کافی و هیجان که نیاز نسل های امروزی دانش آموزان می باشند را برآورده سازند. همچنین معلم قادر به بازبینی بهتر عملکرد دانش آموز و تغییر فنون متناسب برای آموزش خواهد بود. امروزه روش های سنتی یاددهی و یادگیری جوابگوی نیازهای فراگیران نیست، چون با به کارگیری روشهای سنتی، دست یابی به مهارت حل مسئله، به کارگیری اطلاعات، مشارکت، همکاری و تفاهم با یکدیگر میسر نیست، بنابراین فراگیران لذت ناشی از علم را نمی فهمند و مدرسه برایشان خسته کننده است و یکی از راه های حل برخورد با چنین مشکلاتی پیاده کردن شیوه های جدید در آموزش است (نیاز آذری و حسینی، ۱۳۹۱). با ظهور و توسعه فن آوری اطلاعات روند تحولات جهانی، با شتاب بیشتری با محوریت عنصر اطلاعات در حال گسترش است. این امر از محیط های نظامی آغاز و به محیط های دانشگاهی و مدنی منتقل شده است. بیشتر از دو دهه است که نظام فن آوری اطلاعات، نظام آموزشی و محیط تحصیلی را در بر گرفته است. در کشورهای پیشرفته و حتی در حال توسعه به منظور افزایش سطح آگاهی دانش آموزان در ارتباط با فن آوری اطلاعات و ایجاد آمادگی برای ورود به جامعه ی اطلاعاتی و افزایش روحیه تحقیق و پژوهش و استفاده بهینه از این دریای بیکران و افزایش تولید دانش از مدارس هوشمند به جای مدارس سنتی بهره برداری شده است (محرابی، ۱۳۹۰).

در این راستا کشور ما نیز از این امر مستثنی نبوده و از سال ۱۳۸۳ به تاسیس مدارس هوشمند پرداخته و در این راستا سند راهبردی مدارس هوشمند به درخواست سازمان آموزش و پرورش استان تهران توسط جهاد دانشگاهی صنعتی شریف انجام شده است. در این سند در تعریف مدارس هوشمند آمده است که مدرسه هوشمند سازمانی است آموزشی، با موجودیتی فیزیکی و حقیقی (نه مجازی) که در آن دانش آموزان به شکل نوینی آموزش خواهند دید. در این گونه مدارس، دانش آموزان متناسب با استعدادها و علایق خود به یادگیری می پردازند توجه به باور کردن تمامی استعدادهای بالقوه دانش آموزان در تمامی فعالیت های آموزشی و فوق برنامه در این مدارس به چشم می خورد، هم چنین محدودیتی در ادامه روند یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان وجود نخواهد داشت. بکر^۱ ۱۹۹۷ بیان کرده است که ورود فن آوری اطلاعات به مدارس منجر به یادگیری بهتر می شود اغلب محققان معتقدند این تحول منجر به تغییر یادگیری معلم مدار به رویکرد دانش آموز مدار می شود. در این میان معلمان باید در معرض تحولات آموزشی قرار گیرند و آگاهی بیشتری از قابلیت های فن آوری جدید کسب نمایند (محرابی، ۱۳۹۰). دانش آموزانی که رویکرد سطحی دارند، طوطی وار حفظ می کنند و هدف آن ها حفظ مطالب برای بازپدیدآوری است نه برای درک و فهم آن ها. دانش آموزانی که رویکرد عمیق دارند نه تنها بین مطالبی که می خوانند ارتباط برقرار می کنند، بلکه بین مطالب جدید و مطالبی که قبلاً یاد گرفته اند، و نیز بین این مطالب و تجربه های شخصی در زندگی روزمره هم ارتباط برقرار می کنند. رویکردهای متفاوت مطالعه، سبب سطوح متفاوت از یادگیری می شوند. و هر سطحی از یادگیری دستاورد خاص خود برای فراگیرنده دارد. بنابراین رویکردهای مطالعه می تواند به نتایج و اهداف یادگیری ارتباط داشته باشد. کمالی محمدزاده، شکری کهی و عسگری (۱۳۹۴) در پژوهشی تحت عنوان اثربخشی تکالیف الکترونیکی در یادگیری و یادداری درس ریاضی نشان دادند فرضیه اصلی پژوهش مبنی بر موثر بودن تکالیف الکترونیکی بر افزایش یادگیری و یادداری را نسبت به تکالیف مداد - کاغذی تایید کرد. فتحی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان طراحی و تولید درس افزار ریاضی دوم ابتدایی و بررسی تاثیر آن بر پیشرفت درسی و خلاقیت فراگیران به نتایجی دست یافتند که نشان می دهد درس افزار مورد نظر بر افزایش پیشرفت درسی و مهمترین ویژگی های خلاقیت یعنی اصالت، سیالی، انعطاف پذیری و بسط موثر بوده است. زبردیان و نیلی احمد آبادی (۱۳۹۳) در مطالعه با عنوان «مقایسه تأثیر آموزش به روش نقشه های مفهومی به عنوان یک روش مبتنی بر ساختگرایی

^۱ Becker

با روش تلفیقی بر یادگیری درس علوم دانش آموزان پایه سوم استان البرز) دریافتند که در داخل گروه ها، بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون هر گروه در ۲ آزمون دانش و یادگیری معنادار تفاوت معنی دار بوده است. یعنی هر دو روش آموزشی در ارتقای دانش و یادگیری معنی دار دانش آموزان مؤثر بوده است. همچنین اختلاف میانگین نمرات پس آزمون تی مستقل دانش و یادگیری معنی دار گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه بود ولی آزمون آماری تفاوت معنی داری را در سطح دانش نشان نداد، این اختلاف میانگین ها تنها در بعد یادگیری معنی دار، از نظر آماری معنی دار بود. پس روش آموزش نقشه های مفهومی در مواردی که نیاز به یادگیری عمیق و سطح بالا از مطالب درسی وجود دارد، توصیه می گردد. اشلی دنیسون^۱ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی سبک‌های یادگیری (مدل کلب) دانش آموزان در دوره آموزش زبان آنلاین و دوره آموزشی چهره به چهره" به نتایج زیر رسیدند: تفاوت معنی داری بین سبک‌های یادگیری در محیط یادگیری آنلاین در مقایسه با محیط یادگیری چهره به چهره به چهره نشان داده نشد. زبان آموزان در دوره آنلاین اغلب دارای سبک همگرا و واگرا بودند. زبان آموزان در محیط یادگیری چهره به چهره همگرا را بیشتر ترجیح می دادند. از اینرو در این پژوهش به دنبال این هستیم که فناوری های هوشمند مانند تخته هوشمند چه تاثیری بر میزان یادگیری، یادداری و شوق یادگیری دانش آموزان پایه ششم ناحیه دو شهر کرمانشاه دارد؟ بر همین اساس نتایج این پژوهش می تواند روشن سازد که آیا هوشمند سازی مدارس (تخته هوشمند) بر سبک های یادگیری، یادداری و شوق یادگیری دانش آموزان می تواند مؤثر باشد؟ همچنین پس از اثبات تاثیر هوشمند سازی بر یادگیری، یادداری و شوق یادگیری دانش آموزان، از شیوه های مطلوب و دلخواه دانش آموزان در امر آموزش استفاده شود. نتایج این تحقیق می تواند در اختیار آموزش و پرورش کشور، دانشگاه ها و مراکز آموزشی قرار گیرد، تا آن ها گامی مؤثر جهت توسعه و گسترش سیستم های الکترونیکی و تجهیز هوشمند سازی (تخته هوشمند) مراکز بردارند و یادگیری عمیق را در دانش آموزان ایجاد کنند. لذا پژوهش حاضر در پی پاسخ دادن به این پرسش اساسی است که آیا کلاس های مجهز به تخته هوشمند در درس ریاضی بر میزان یادگیری، یادداری و شوق یادگیری تأثیر داشته باشد؟ در این راستا فرضیه های زیر مورد آزمون واقع خواهد شد.

فرضیه های پژوهش

- ۱- استفاده از کلاس های مجهز به تخته هوشمند بر میزان یادگیری درس ریاضی دانش آموزان پایه ششم مؤثر است.
- ۲- استفاده از کلاس های مجهز به تخته هوشمند بر میزان یادداری درس ریاضی دانش آموزان پایه ششم مؤثر است.
- ۳- استفاده از کلاس های مجهز به تخته هوشمند بر میزان شوق یادگیری درس ریاضی دانش آموزان پایه ششم مؤثر است

روش اجرای پژوهش

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش آموزش ریاضی پایه ششم با استفاده از تخته هوشمند بر میزان یادگیری، یادداری و شوق یادگیری دانش آموزان دوره ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه دو شهر کرمانشاه انجام گردید. این تحقیق از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل است. روش پژوهش حاضر شبه آزمایشی از نوع پیش آزمون- پس آزمون است. این طرح با افزودن پیش آزمون به طرح قبلی شکل می گیرد. در این طرح پس از انتخاب تصادفی آمودنی ها و جایگزینی تصادفی در گروه های مختلف و قبل از اجرای متغیر مستقل، آمودنی ها در هر دو گروه با پیش آزمون اندازه گیری می شوند. جامعه ی آماری مورد پژوهش حاضر را تمامی دانش آموزان پایه ی ششم دوره ی ابتدایی مدارس ناحیه دو شهر کرمانشاه به تعداد ۳۸۲۴ نفر تشکیل داده است. برای نمونه گیری از روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای استفاده شد، به این صورت که از بین سه ناحیه آموزش و پرورش، ناحیه دوم به عنوان نمونه انتخاب شد. در این راستا، ۳۰ دانش آموز پایه ی ششم از دو مدرسه ابتدایی انتخاب و به دو گروه تقسیم شدند: گروه آزمایش با استفاده از تخته ی هوشمند و گروه کنترل با استفاده از شیوه های رایج، آموزش دیدند. روش نمونه گیری در این پژوهش به صورت نمونه گیری تصادفی خوشه ای (واحد مدرسه) است. جهت بررسی اثربخشی تخته هوشمند از جلسات مداخله در ۱۰ جلسه ۴۵ دقیقه ای در طول دو ماه تحصیلی استفاده شد و

در قبل و بعد از جلسات از هر دو گروه آزمایش و کنترل آزمون یادگیری و یادداری ریاضی و شوق یادگیری صورت گرفت و ابزار یادگیری میزان رشد آموخته های دانش آموزان که حاصل تفاوت نمرات آن ها در پیش آزمون و پس آزمون بود حاصل شد. به منظور تعیین میزان یادداری دانش آموزان بعد از گذشت چهار هفته از اجرای پس آزمون، آزمونی از محتوای مواد تدریس شده به عمل آمد تا میزان یادداری دانش آموزان از آنچه در زمان اجرای طرح یاد گرفته اند سنجیده شود. بنابراین میزان یادداری دانش آموزان در این پژوهش حاصل تفاوت نمرات دانش آموزان در پس آزمون و آزمون یادداری است و ابزار اندازه گیری شوق یادگیری نمره ای بود که آزمودنی از پرسش نامه شوق به یادگیری Hoyle (۱۹۹۸) بدست می آمد. نحوه اجراء این مطالعه به این شکل است که ابتدا دانش آموزان نمونه در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش شامل ۱۵ دانش آموز و گروه کنترل نیز شامل ۱۵ نفر بود. این پژوهش از نوع آزمایشی به صورت پیش آزمون پس آزمون با گروه کنترل بود. روش نمونه گیری خوشه ای تک مرحله ای انتخاب شدند، بدین ترتیب که از بین مدارس دخترانه و پسرانه دو مدرسه با جنسیت مختلط که شامل ۳۰ دانش آموز پایه ششم به روش در دسترس انتخاب شده، آن ها بر اساس متغیر مستقل مرتبط با تحقیق به دو گروه تقسیم شدند (گروه آزمایش و گواه). گروه آزمایش در طی ۱۰ جلسه از کلاس هوشمند در آموزش درس ریاضی استفاده کردند. بعد از پایان جلسات گروه آزمایش و گواه از نظر یادگیری، یادداری و شوق یادگیری در درس ریاضی مورد مقایسه قرار گرفتند. این طرح از دو گروه تشکیل شده است که هر دو گروه دوبار مورد اندازه گیری قرار می گیرند. اندازه گیری اول با اجرای یک پیش آزمون و اندازه گیری دوم با یک پس آزمون انجام می گیرد و بعد از یک ماه آزمون ها گرفته می شود. در این پژوهش به منظور بیان توصیفی داده ها و تجزیه و تحلیل پرسشنامه از روش آمار توصیفی و آمار استنباطی شامل تحلیل واورانس استفاده گردید. محقق پس از اخذ مجوز از مسئولان، مستقیماً به گروه نمونه ای که به صورت تصادفی انتخاب شده است مراجعه و پرسش نامه ی مذکور را بر روی آنان اجرا کرده است. سپس شمارش پرسش نامه ها دستی و در پایان به کمک بسته ی نرم افزاری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته های پژوهش

یافته های پژوهش با توجه به اهداف پژوهش و در راستای فرض های آماری در دو قسمت تهیه شده است. در بخش توصیفی، داده ها در جداولی تنظیم و شاخص های توصیفی مانند آماره های نظیر میانگین و انحراف استاندارد هر یک از گروه های آزمودنی، در هر گروه بیان و بررسی می شود. سپس در بخش استنباطی با تجزیه و تحلیل داده ها و استفاده از روش آماری مانند آزمون تحلیل کوواریانس به بررسی فرضیه های تحقیق پیش رو پرداخته شد. تعداد نمونه های معتبر برای انجام تحلیل های لازم برابر ۱۵ نفر در گروه آزمایش و ۱۵ نفر نیز در گروه روش کنترل از دانش آموزان پایه ی ششم دوره ی ابتدایی مدارس ناحیه دو شهر کرمانشاه بوده اند.

الف) توصیف داده ها

جدول ۱. توزیع فراوانی گروه دانش آموزان

گروه	تعداد	درصد	درصد جمعی
آزمایش	۱۵	۵۰٪	۵۰٪
کنترل	۱۵	۵۰٪	۱۰۰
جمع	۳۰	۱۰۰	

جدول ۱ اطلاعات جمعیت شناختی نمونه های مورد مطالعه به تفکیک گروه نشان می دهد که تعداد ۱۵ نفر یعنی معادل ۵۰ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه آزمایش و تعداد ۱۵ نفر یعنی معادل ۵۰ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه کنترل بوده اند.

به طور کلی روش هایی را که به وسیله آنها می توان اطلاعات جمع آوری شده را پردازش کرده و خلاصه نمود، آمار توصیفی می نامند. یافته های توصیفی این پژوهش شامل میانگین و انحراف استاندارد یادگیری، یادداری و شوق یادگیری در دو گروه آزمایش و کنترل در مراحل پیش آزمون و پس آزمون می باشد که در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. یافته های توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	نوبت آزمون	کنترل		آزمایش	
		میان	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
یادگیری	پیش آزمون	۳/۷۹	۰/۵۴۲	۳/۵۴	۰/۵۶۲
	پس آزمون	۳/۸۳	۰/۱۵۳	۴/۳۰	۰/۹۷۱
یادداری	پیش آزمون	۳/۷۲	۰/۴۰۲	۳/۵۹	۰/۴۳۳
	پس آزمون	۳/۸۵	۰/۶۳۱	۴/۸۹	۰/۵۱۲
شوق	پیش آزمون	۲/۸۵	۰/۵۵۲	۲/۷۸	۰/۷۲۱
	پس آزمون	۲/۹۶	۰/۶۳۶	۴/۹۳	۰/۹۸۵

بر اساس نتایج جدول ۲، میانگین یادگیری در دانش آموزان در گروه کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون، به ترتیب برابر ۳/۷۹ و ۳/۸۳ است. در حالی که این مقادیر در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۳/۵۴ و ۴/۳۰ می باشد. نتایج بیانگر این است که یادگیری در گروه آزمایش در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش چشمگیری داشته است. در صورتی که یادگیری گروه کنترل، تغییر محسوسی نداشته است.

میانگین یادداری در دانش آموزان در گروه کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون، به ترتیب برابر با ۳/۷۲ و ۳/۸۵ است. در حالی که این مقادیر در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۳/۵۹ و ۴/۸۹ می باشد. نتایج بیانگر این است که یادداری در دانش آموزان در گروه آزمایش در پس آزمون نسبت به پیش آزمون بیشتری داشته است. در صورتی که یادداری گروه کنترل، تغییر محسوسی نداشته است.

میانگین شوق یادگیری دانش آموزان در گروه کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون، به ترتیب برابر با ۲/۸۵ و ۲/۹۶ است. در حالی که این مقادیر در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۲/۷۸ و ۴/۹۳ می باشد. نتایج بیانگر این است که شوق یادگیری در دانش آموزان در گروه آزمایش در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش بیشتری داشته است. در صورتی که شوق یادگیری در دانش آموزان گروه کنترل، تغییر محسوسی نداشته است.

ب) تحلیل داده ها

پس از توصیف متغیرها و پاسخ های به دست آمده از نمونه آماری در این بخش به منظور تحلیل یافته ها، صحت و سقم فرضیات از نظر آماری، به بررسی فرضیه های مطرح شده و آزمون های آماری انجام شده در پژوهش، پرداخته می شود. جهت بررسی فرضیه های پژوهش از تحلیل کواریانس استفاده شده است. برای به کارگیری تحلیل کواریانس، پیش فرض های مورد نیاز آن مورد بررسی قرار می گیرد.

آزمون نرمال سازی داده‌ها

جدول ۳. آزمون نرمال بودن کلموگروف - اسمیرنوف

متغیر	نوبت آزمون	آماره	سطح معناداری
یادگیری	پیش آزمون	۰/۸۳۱	۰/۴۴۸
	پس آزمون	۰/۸۴۰	۰/۵۲۰
یادداری	پیش آزمون	۰/۷۲۵	۰/۴۱۸
	پس آزمون	۰/۵۹۶	۰/۶۳۲
شوق یادگیری	پس آزمون	۰/۸۱۸	۰/۲۲۳
	پس آزمون	۰/۶۲۲	۰/۵۷۵

با توجه به نتایج فوق، چون سطح معناداری آزمون برای همه متغیرها از ۰/۰۵ بزرگتر است، بنابراین فرض صفر آزمون کلموگروف - اسمیرنوف مبنی بر نرمال بودن توزیع متغیرهای موردبررسی پذیرفته می‌شود.

آزمون برابری واریانس

پیش فرض دیگری که به بررسی آن پرداخته می‌شود، برابری واریانس است. جهت بررسی برابری واریانس از آزمون لون استفاده شده است. جدول ۴-۴ نتایج آزمون لون برای متغیرهای پژوهش در مرحله پس آزمون را مورد بررسی قرار می‌دهد. لازم به ذکر است که استنباط در مورد کلیه آزمون‌های پژوهش، بر اساس سطح معناداری به دست آمده از آزمون در سطح اطمینان ۹۵ درصد است.

جدول ۴. نتایج آزمون لون جهت بررسی برابری واریانس متغیرهای مورد بررسی در دو گروه

متغیر	آماره F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
یادگیری	۰/۰۵۵	۱	۲۸	۰/۶۳۹
یادداری	۰/۴۴۰	۱	۲۸	۰/۴۴۱
شوق یادگیری	۰/۷۷۸	۱	۲۸	۰/۸۴۰

نتایج مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهد که آزمون لون برای متغیرهای پژوهش معنادار نبوده است. چون سطح معناداری آزمون‌ها بیشتر از ۰/۰۵ است، فرض صفر آزمون مبنی بر برابری واریانس دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله پس آزمون است پذیرفته می‌شود.

آزمون فرضیه‌ها

برای تحلیل آماری داده‌های مربوط به فرضیه اول، از تحلیل کوواریانس یک متغیری آنکوا استفاده شد. در این تحلیل، میانگین پس آزمون گروه آزمایشی با میانگین گروه کنترل، مقایسه شده و نمره‌های پیش آزمون به عنوان متغیر کمکی به کار گرفته شدند. همچنین رعایت شرط همگنی شیب‌های رگرسیون لازم است که نتایج آن نیز گزارش شده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی یکسانی ضرایب رگرسیون

منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	آماره F	سطح معناداری
تعامل گروه و پیش‌آزمون یادگیری	۶۵/۴۸۴	۲	۳۲/۷۴۲	۳/۵۲۶	۰/۳۲۱

همان‌طور که در جدول ۵، مشاهده می‌شود، سطح معناداری تعامل بین گروه و پیش‌آزمون یادگیری بزرگتر از ۰/۰۵ است و معنادار نمی‌باشد. به عبارت دیگر داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون پشتیبانی می‌کنند.

جدول ۶. نتایج تحلیل کواریانس یک متغیری برای بررسی تفاوت یادگیری در دو گروه آزمایش و کنترل

منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	آماره F	سطح معناداری	مختار	توان آماری
گروه	۱۸۹/۳۵۴	۱	۱۸۹/۳۵۴	۷/۳۵۶	۰/۰۲۲	۰/۷۸	۰/۷۲۱

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، پس از تعدیل نمره‌ها پیش‌آزمون یادگیری، بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد (سطح معناداری برابر با ۰/۰۲۲). بنابراین فرض صفر آزمون رد می‌شود و فرض محقق تأیید می‌شود. این موضوع حاکی از آن است که با در نظر گرفتن نمره‌ها پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کمکی، تفاوت یادگیری در دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و کنترل متفاوت است. بنابراین تخته هوشمند بر یادگیری دانش‌آموزان مؤثر است و فرضیه اول پژوهش پذیرفته می‌شود. براساس نتایج حاصل، ۲۸ درصد کل واریانس یا تفاوت در یادگیری، مربوط به استفاده از تخته هوشمند بوده است. برای تحلیل آماری داده‌های مربوط به فرضیه دوم، از تحلیل کواریانس یک متغیری آنکوا استفاده شد. در این تحلیل، میانگین پس‌آزمون گروه آزمایشی با میانگین گروه کنترل، مقایسه شده و نمره‌های پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کمکی به کار گرفته شدند. همچنین رعایت شرط همگنی شیب‌های رگرسیون لازم است که نتایج آن نیز گزارش شده است.

جدول ۷. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی یکسانی ضرایب رگرسیون

منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	آماره F	سطح معناداری
تعامل گروه و پیش‌آزمون یادگیری	۴۲/۶۵۴	۲	۲۱/۳۲۷	۰/۶۵۴	۰/۴۱۸

همان‌طور که در جدول ۷، مشاهده می‌شود، سطح معناداری تعامل بین گروه و پیش‌آزمون یادگیری بزرگتر از ۰/۰۵ است و معنادار نمی‌باشد. به عبارت دیگر داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون پشتیبانی می‌کنند.

جدول ۸. نتایج تحلیل کواریانس یک متغیری برای بررسی تفاوت یادداری در دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F آماره	سطح معناداری	مجدورات	توان آماری
یادداری	گروه	۲۴۵/۶۳۲	۱	۲۴۵/۶۳۲	۷/۳۱۸	۰/۰۳۳	۰/۲۵	۰/۶۹۷

همان‌طور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود، پس از تعدیل نمره‌ها پیش‌آزمون یادداری، بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد (سطح معناداری برابر با ۰/۰۳۳). بنابراین فرض صفر آزمون رد می‌شود و فرض محقق تأیید می‌شود. این موضوع حاکی از آن است که با در نظر گرفتن نمره‌ها پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کمکی، تفاوت یادداری در دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و کنترل متفاوت است. بنابراین تخته هوشمند بر یادداری دانش‌آموزان مؤثر است و فرضیه دوم پژوهش پذیرفته می‌شود. براساس نتایج حاصل، ۲۵ درصد کل واریانس یا تفاوت در یادداری، مربوط به استفاده از تخته هوشمند بوده است. برای تحلیل آماری داده‌های مربوط به فرضیه سوم، از تحلیل کواریانس یک متغیری آنکوا استفاده شد. در این تحلیل، میانگین پس‌آزمون گروه آزمایشی با میانگین گروه کنترل، مقایسه شده و نمره‌های پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کمکی به کار گرفته شدند. همچنین رعایت شرط همگنی شیب‌های رگرسیون لازم است که نتایج آن نیز گزارش شده است.

جدول ۹. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی یکسانی ضرایب رگرسیون

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F آماره	سطح معناداری
تعامل گروه و پیش‌آزمون شوق یادگیری	۱۷/۹۰۷	۲	۸/۹۵۳	۰/۹۱۸	۰/۵۱۷

همان‌طور که در جدول ۹، مشاهده می‌شود، سطح معناداری تعامل بین گروه و پیش‌آزمون شوق یادگیری بزرگتر از ۰/۰۵ است و معنادار نمی‌باشد. به‌عبارت دیگر داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون پشتیبانی می‌کنند.

جدول ۱۰. نتایج تحلیل کواریانس یک متغیری برای بررسی تفاوت شوق یادگیری در دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F آماره	سطح معناداری	مجدورات	توان آماری
شوق یادگیری	گروه	۴۵/۱۷۶	۱	۴۵/۱۷۶	۳۸/۴۵۰	۰/۰۰۰	۰/۶۶۳	۱/۰۰۰

همان‌طور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود، پس از تعدیل نمره‌ها پیش‌آزمون شوق یادگیری، بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد (سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۰). بنابراین فرض صفر آزمون رد می‌شود و فرض محقق تأیید می‌شود. این موضوع حاکی از آن است که با در نظر گرفتن نمره‌ها پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کمکی، تفاوت شوق یادگیری در دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و کنترل متفاوت است. بنابراین استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان شوق یادگیری مؤثر است و فرضیه سوم پژوهش پذیرفته می‌شود. براساس نتایج حاصل ۶۶ درصد کل واریانس یا تفاوت در شوق یادگیری، مربوط به استفاده از تخته هوشمند بوده است.

نتیجه گیری

فرضیه (۱): استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان یادگیری به درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم مؤثر است.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان یادگیری به درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم مؤثر است و لذا فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش کریمی (۱۳۸۹) و مالکوم (۲۰۰۹) همسو بود. نتایج غیرهمسویی یافت نشد.

فرضیه (۲): استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان یادداری به درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم مؤثر است.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان یادداری به درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم مؤثر است و لذا فرضیه دوم پژوهش تأیید می‌شود. نتایج این پژوهش همسو با نتایج پژوهش نریمانی و همکاران (۱۳۸۴) بود. نتایج غیر همسویی یافت نشد.

فرضیه (۳): استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان شوق یادگیری به درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم مؤثر است.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان شوق یادگیری به درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم مؤثر است و لذا فرضیه سوم پژوهش تأیید می‌شود. نتایج این پژوهش همسو با نتایج پژوهش مانند بیکر و ویگفیلد (۱۹۹۹) گاتری، ویگفیلد، متسالا و کاکس (۱۹۹۹) و لائو (۲۰۰۶) بود. نتایج غیر همسویی یافت نشد.

بررسی نتایج پژوهش در خصوص فرضیه‌های مطرح شده بیانگر آن بود که تمام فرضیه‌های مطرح شده در این پژوهش، تأیید گردید. به این معنی که اثربخشی استفاده از کلاس‌های مجهز به تخته هوشمند بر میزان یادگیری، یادداری و شوق یادگیری به درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم شهر کرمانشاه دارای اثربخشی بالایی بوده است. تخته هوشمند (وایت برد الکترونیکی) که جایگزین مناسب وایت بردهای معمولی می‌باشد و با توجه به امکانات متنوعی که در اختیار کاربر قرار می‌دهد انتقال و ارائه مطالب درس ریاضی را به بهترین کیفیت و در کمترین زمان، برای دانش‌آموزان ممکن می‌سازد. معلم به صورت الکترونیکی مسائل ریاضی را به دانش‌آموزان آموزش می‌دهد و امکان یادگیری بیشتر را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد. معمولاً مسائلی که به صورت تصویری آموزش داده می‌شود تأثیر ماندگارتری در ذهن دانش‌آموزان دارد. تخته‌های هوشمند امکان نمایش مطالب را به صورت کاملاً واضح و روشن برای دانش‌آموزان فراهم می‌سازد و سبب می‌شود که در ذهن دانش‌آموزان تأثیر ماندگارتری داشته باشد. چون مطالب به صورت تصویری نمایش داده می‌شود سبب می‌شود که دانش‌آموزان مطالب را به خوبی به یاد بسپارند و یادداری آن‌ها تقویت شود. دانش‌آموزان چون به صورت تصویری با مطالب سر و کار دارند. یادگیری درس برای آن‌ها جذاب‌تر است و باعث می‌شود شوق یادگیری در آن‌ها افزایش پیدا کند. به عبارت دیگر تخته‌های هوشمند این قابلیت را دارند که بتوان به صورت الکترونیکی روی آنها نوشت و از امکانات بسیار آن سطح کلاس‌های آموزشی را ارتقا داد. استفاده از این نوع برد در کلاس‌های درس برای مطالب ریاضی، امکان نمایش مطالب به صورت کاملاً پویا را برای دانش‌آموزان فراهم می‌نماید. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدود بودن پژوهش در مقطع ابتدایی و همسان نبودن دبیران از لحاظ زمینه جنسیت، سن، تحصیلات و سابقه کاری و همچنین عدم کنترل میزان دقت و صداقت پاسخگویان و عدم امکان انتخاب تصادفی دانش‌آموزان با توجه به نمونه‌گیری خوشه‌ای، نام برد.

از پیشنهادها پژوهش حاضر با توجه به فرضیه‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

پیشنهاد برای فرضیه (۱): پیشنهاد می‌شود معلمان با استفاده از تخته هوشمند از نرم افزارها برای یادگیری مطالب به دانش‌آموزان بیشتر استفاده کنند. این امر سبب می‌شود دانش‌آموزان مفاهیم درسی را بیشتر یاد بگیرند و تأثیر ماندگارتری در ذهن آن‌ها دارد. نرم افزارها و شبیه‌سازها ذهنیت دانش‌آموزان در مورد دشوار و نامفهوم بودن درس را دگرگون می‌کند.

پیشنهاد برای فرضیه (۲): پیشنهاد می‌شود معلمان از تخته هوشمند بیشتر برای حل مسائل پیچیده استفاده کنند و جواب مسائل را چندین بار با استفاده از این وسیله تکرار کنند. حل کردن مسائل به صورت تصویری باعث می‌شود در ذهن ماندگارتر باشد و این امر سبب می‌شود که جواب صحیح مسائل در حافظه بلندمدت دانش آموزان باقی بماند.

پیشنهاد برای فرضیه (۳): پیشنهاد می‌شود معلمان از تخته هوشمند برای بالا بردن شوق یادگیری دانش آموزان جهت یادگیری درس ریاضی استفاده کنند.

منابع

- ۱- رضوی، سید عباس. (۱۳۸۶). ((مباحث نوین در فن آوری آموزش)) اهواز: دانشگاه شهید چمران .
 - ۲- زبرجدیان، زهره و احمدآبادی، محمدرضا (۱۳۹۱). مقایسه تاثیر آموزش به روش نقشه های مفهومی به عنوان یک روش مبتنی بر ساخت گرایي با روش تلفیقی بر یادگیری درس علوم دانش آموزان پایه سوم استان البرز (مجری ارزشیابی توصیفی). روانشناسی تربیتی، سال هشتم (۲۶)، ۸۳-.
 - ۳- سیف، علی اکبر و فتح آبادی، جلیل. (۱۳۸۷). "رویکردهای مطالعه و رابطه آن با پیشرفت تحصیلی، جنسیت و مدت تحصیل دانشجویان در دانشگاه"، دانشور رفتار - دانشگاه شاهد، شماره ۳۳.
 - ۴- فتحی، هاویر؛ ملکیان، فرامرز و سورسوری، کلثوم. (۱۳۹۰). طراحی و تولید درس افزار آموزشی ریاضی دوم ابتدایی و بررسی تاثیر آن بر پیشرفت درسی (مبحث تفریق) و خلاقیت فراگیران. مقاله‌ی ارائه شده در ششمین کنفرانس ملی و سومین کنفرانس بین المللی یادگیری و آموزش الکترونیک.
 - ۵- طاهری، فروغ. (۱۳۹۲). استفاده از تابلوهای هوشمند در آموزش فیزیک، چهاردهمین کنفرانس آموزش فیزیک ایران و چهارمین کنفرانس فیزیک و آزمایشگاه، اتحادیه انجمن های علمی آموزش معلمان فیزیک ایران.
 - ۶- کمالی، فریده؛ محمدرزاده، مریم، شکری، کهی و عسگری، اعظم. (۱۳۹۴). اثربخشی تکالیف الکترونیکی در یادگیری و یادداری درس ریاضی. مقاله‌ی ارائه شده در دومین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین المللی پژوهشهای نوین در علوم انسانی.
 - ۷- محرابی، زهرا. (۱۳۹۰). «بررسی تأثیر مدارس هوشمند بر تولید دانش با در نظر گرفتن نقش واسطه ای سودا اطلاعاتی در دبیرستانهای هوشمند شهر تهران»، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده: فنی - مهندسی دانشگاه: پیام نور مرکز تهران.
 - ۸- نیازی آذری، مرضیه، حسینی، سیده زهرا. (۱۳۹۱). «تأثیر فن آوری اطلاعات بر افزایش یادگیری دروس ریاضی و زبان انگلیسی دانش آموزان دوره راهنمایی شهر بابل»، فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، سال سوم، شماره اول، صص ۱۲۹ - ۱۰۹
 - ۹- هرگنجان، بی آر. السون، متیو اچ. (۱۳۹۱). «مقدمه ای بر نظریه های یادگیری»، ترجمه علی اکبر سیف، ویرایش هشتم، تهران، دوران، تاریخ چاپ به زبان اصلی (۱۹۹۷)
- Ashley – Denison , F (۲۰۱۰) . An investigation of learning styles in both the online and face – to –face learning . Available at :<http://www.gradworks.umi.com/۳۴/۰۹/۳۴۰۹۷۶/htmludini.proquest.Com>
- The role of sixth-grade math education using smart boards on learning, retention, and student's craving for learning.