

# طراحی نرم افزار آموزش ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازنده گرایی<sup>۱</sup> و سنجش میزان اثر بخشی آن

مصطفی شیخ زاده<sup>۲</sup>

## چکیده

این مقاله درباره دیدگاه آموزش به کمک کامپیوتر از دیدگاه سازنده گرایی بحث می کند. هدف آن تولید نرم افزار آموزش ریاضی بر اساس دیدگاه سازنده گرایی بوده و میزان اثربخشی نرم افزار را به صورت نیمه تجربی با گروه آزمایش و گواه در دوره ابتدایی مورد بررسی قرار می دهد. جامعه آماری تحقیق شامل کلیه دانش آموزان استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۴ می باشد. نمونه آماری شامل دو کلاس چهارم دخترانه از مدرسه ابتدایی شهر ارومیه می باشد. حجم نمونه برای گروه آزمایش برابر با ۳۴ و برای گروه گواه برابر با ۳۶ نفر می باشد. دانش آموزان در هر دو گروه همسان گردیده است. در گروه آزمایش از آموزش نرم افزاری استفاده شده و در گروه گواه از آموزش معمول کلاسی استفاده می گردد. از پیش آزمون و پس آزمون برای سنجش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان و همچنین از چک لیست مشاهده برای اندازه گیری میزان پیشرفت فرآیند تدریس استفاده می گردد.

نتایج تحلیل آزمون یو نشان می دهد که بین آموزش نرم افزار سازنده گرایی و انجام فعالیتهای گروهی ( $z=3.265$ ) و همچنین بین آموزش نرم افزار سازنده گرایی و میزان پاسخ دانش آموزان به سؤالات مراحل بالای حیطه شناختی ( $z=2.518$ ) تفاوت معناداری در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه وجود دارد.

نتایج آزمون تی مشخص می شود که آموزش از طریق نرم افزار سازنده گرایی باعث افزایش انگیزه ( $t=2.124$ ) و مهارت حل و طرح مسئله ( $t=2.124$ ) در فراگیران نسبت به روش تدریس غیر کامپیوتری می گردد. همچنین پس آزمون در گروه آزمایش و گروه گواه نشان می دهد که مقدار تی مشاهده شده ( $3/136$ ) در گروه آزمایش بیشتر از مقدار بحرانی جدول ( $2/66$ ) در سطح آلفای ۱٪ است. بنابراین فرضیه صفر رد شده و به مفهوم تأثیر آموزشهای کامپیوتری بر ارتقا پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نسبت به آموزشهای عادی می باشد.

واژه های کلیدی: سازنده گرایی - نرم افزار - فعالیتهای بیانگر - حل مسئله

۱. واژه **constructivism** در منابع فارسی به اشکال گوناگون مانند ساختار گرایی، سازنده گرایی، ساخت و سازا گرایی ترجمه شده است ولی به نظر نویسنده واژه سازنده گرایی به جهت مفهومی کامل تر به نظر می رسد.

۲. دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

## مقدمه

آموزش از طریق کامپیوتر به عنوان یکی از مباحث اصلی برنامه ریزی درسی در بسیاری از کشورهای جهان شناخته شده و سرمایه گذاری های فراوانی در مورد ابعاد گوناگونی طراحی، اجرا و ارزیابی آن انجام می گردد (دبرا، ۲۰۰۱).

آموزش به کمک کامپیوتر شامل سه مبحث اساسی می باشد. بحث اول با عنوان آموزش به کمک کامپیوتر<sup>۱</sup> می باشد. در این دیدگاه، کامپیوتر به عنوان مربی عمل کرده و مطالب جدید را با فراگیران تمرین می کند و روش کار بر اساس تمرین، پرسش و پاسخ می باشد. مبحث دوم، یادگیری بر اساس کامپیوتر می باشد<sup>۲</sup> و شامل روشهایی مانند نمونه سازی، بازیهای آموزشی، حل مسئله و پردازش اطلاعات می باشد. سومین مبحث با عنوان کامپیوتر به عنوان ابزار همه کاره<sup>۳</sup> نامگذاری گردیده و اجرای برنامه های مورد نظر بر عهده نرم افزار می باشد. (عصاره، ۱۳۸۶، ص ۸۰)

سازنده گرایسی قبل از اینکه یک نظریه تدریس باشد، نظریه ای برای فهمیدن و یادگیری است. ارنست ون گلاسرز فیلد<sup>۴</sup> (۱۹۸۹) یکی از تبیین کننده های اصلی اندیشه سازنده گرایسی است که در تدوین آن مسیری را طی می کند که به گیامبا تیسنا ویکو در سال ۱۷۱۰ ختم می گردد. گلاسرز فیلد (۱۹۸۹) مدعی است نظریه سازنده گرایسی بر دو پایه اساسی استوار است که به صورت زیر خلاصه می شوند:

۱. دانش منفعلانه دریافت نمی شود، بلکه فعالانه با تفکر یادگیرنده ساخته می شود.

- 
1. Deborah
  2. computer aided instruction
  3. Computer based learning
  4. Computer as all purpose instrument
  5. Ernest Von Glasesfeld

۲. تفکر فرایندی انطباقی است که به یادگیرنده کمک می‌کند تا با سامان دهی جهان تجربی خویش اقدام کند.

اولین برنامه‌های آموزش به کمک کامپیوتر با توجه به دیدگاه‌های رفتارگرایی ساخته شده است. اساس آموزش در این دیدگاه، ارائه آموزشهایی بر اساس تکرار و تمرین و استفاده از روش خطی و شاخه‌ای برای آموزشهای بیشتر می‌باشد. اساس آموزش به کمک کامپیوتر در دیدگاه شناختی شامل مراحل شکل‌گیری حافظه در سه بعد رمز گذاری، نگهداری و بخاطر آوری می‌باشد. در مرحله رمز گذاری به اصولی مانند معنی داری، تکرار و سازمان دادن اطلاعات توجه گردیده و در مرحله نگهداری و بخاطر آوری به اصولی مانند تداخل پیش گستر و پس گستر توجه می‌شود. در هر بخش، برنامه یاد یارهای لازم ارائه شده و تکرار، معنی داری و سازمان دادن اطلاعات رعایت می‌گردد.

نرم افزارهای گوناگونی بر اساس رویکردهای شناختی و سازنده گرایی ساخته شده است. بازیهای آموزشی، محیطهای اکتشافی و لوگو<sup>۱</sup> از جمله نرم‌افزارهای موجود می‌باشد. آموزش به کمک کامپیوتر از نظر گاه سازنده گرایی در سالهای اخیر مورد توجه واقع گردیده است. اساس آموزش عبارت از ایجاد فرصتهای یادگیری به فراگیران در تولید و ساخت دانش می‌باشد، طوری که فراگیران بتوانند در یک محیط فردی و بیشتر جمعی به آفرینش اندیشه‌های جدید بپردازند. در رویکرد سازنده گرایی، کامپیوتر به عنوان ابزار جمع آوری و سازماندهی اطلاعات استفاده شده و آنچه را که فراگیران آموخته‌اند، به نمایش می‌گذارند. در این بخش، یادگیرنده به عنوان جستجوگر فعال، اطلاعات خود را از طریق فرآیند جمع آوری اطلاعات جدید، اصلاح و به روز می‌نماید.

رویکرد سازنده گرایی در آموزش ریاضیات دارای جایگاه و موقعیت ویژه است. سازنده گرایی قبل از اینکه یک نظریه آموزش باشد. یک نظریه دانستن و یادگیری است. رویکردی برای توصیف اینکه فراگیران چگونه یاد می گیرند و چگونه مسئله حل می کنند و چگونه جهان پیرامون خود را درک می کنند. نظریه سازنده گرایی بر این واقعیت مبتنی است که دانش و مفاهیم مورد مطالعه در یک رشته علمی توسط شاگردان منفعلانه دریافت نمی شود، بلکه با مشارکت فعالانه آنان ساخته می شود. یک معلم سازنده گرا در کلاس ریاضی با طرح پرسشهای متنوع و جهت دار، شاگردان را به یادگیری معنی دار و ساختن دانش ترغیب می کند. در این رساله کوشش شده است تا ارتباط نظریه سازنده گرایی و یادگیری ریاضیات با کمک کامپیوتر مورد بررسی قرار گیرد. کامپیوترها نقش های گوناگونی را در مدارس بازی می کنند. آنها برای تدریس، تسهیل بخشی در مطالعه محتواهای سنگین و همچنین در ایجاد فرصتهایی برای دانش آموزان در زمینه استفاده از فن آوری کمک کرده و به عنوان ابزارهای سودمند برای اجرای تکالیف مدرسه ای می باشند. (بیکر، ۱۹۹۱)

استفاده از نرم افزارهای گوناگون رایانه ای در رشته های مختلف علوم، فن آوری و دانش بشری از قدمتی حدود ۴۰ سال برخوردار می باشد. اولین برنامه های کامپیوتری با استفاده از سیستمهای گفتگو و با توجه به روشهای خطی برنامه نویسی با کمک روشهای کنشگری اسکینری تدوین یافت. استفاده از مراجع تصویری مانیتوری و گرافیکی در برنامه های اولیه کامپیوتری وجود نداشت و سیستم های عامل «داس» و «ویندوز» هنوز ابداع نگردیده بود. برنامه آموزشی لوگو به عنوان اولین ها در مجموعه نرم افزارهای رایانه ای از یک روبات برای اجرای دستورات رایانه ای استفاده می نمود. (نلسون، ۲۰۰۱)

در عصر فن آوری اطلاعات و ارتباطات، نظام های آموزشی از یک سو به باز اندیشی و باز سازی برنامه درسی برای «تسلط بر سواد کامپیوتری» و از سوی دیگر، تجدید حیات و غنی سازی محیط یادگیری برای برقراری تعامل میان یادگیرنده و منابع یادگیری ملزم می باشند. از این رو، بازنگری در شیوه های سنتی تدریس و جایگزینی آنها با شیوه های نو برای تجهیز یادگیرنده به مهارتهای شناختی ضرورت دارد. این مهارتها لازمه استفاده از منابع عرضه شده در محیطهای کامپیوتری و دستیابی به کیفیت در یادگیری مداوم می باشد. (برور، دبلیو. دوژونج، ژ.ا. و استوت، و. ژ. ۱۳۸۳)

روند یادگیری بر اساس کامپیوتر نیز به تبیین و گسترش دیدگاههای نوین برنامه ریزی درسی کمک شایان توجهی نموده و به ارائه آموزشهای گروهی، یادگیری فعال و تولید دانش در آن توجه ویژه می شود. مکتب سازنده گرایی با ارائه نرم افزارهای آموزشی ویژه، دانش آموزان را با تجاربی روبرو می سازد که به آنها فرصت اکتشاف و یا اختراع مجدد مفاهیم را ممکن می سازد. فراگیران با فعالیتهای مشتمل بر اهداف باز روبرو شده و آنها را در هدایت به سوی ادراک های بسیار پیچیده و عمیق کمک می نماید. برای مثال دانش آموزان از برنامه «جهان کوچک» در محیط مجازی کامپیوتری، برای توسعه یادگیری استفاده می کنند. پپرت<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) بعضی از نرم افزارهای جهان کوچک را طراحی و توسعه بخشید.

مشکلات آموزش در ریاضی به عنوان یکی از مسایل اساسی برنامه ریزی درسی تلقی می شود، طوری که ارائه روشهای گوناگون مانند روشهای اکتشاف، حل

جهان کوچک عبارت است از محیط شبیه سازی شده ای از زندگی فراگیر می باشد. مانند خرید از فروشگاه و Micro ۱. با بچه داری در خانه و غیره

مسئله و ایجاد محیط یادگیری فعال به عنوان یکی از محورهای اساسی این آموزش می‌باشد. استفاده از فن آوری آموزشی مانند جعبه ریاضی به عنوان یکی از راهبردهای اصلی شناخته شده است، اگرچه میزان استفاده معلمان از فن آوری آموزشی در حدود ۳۰ درصد می‌باشد (شیخ زاده، در دست انتشار). استفاده از فن آوری کامپیوتری در راستای کاربرد فن آوری در آموزش ریاضی بوده و دارای اهداف انعطاف پذیری در محیط‌هایی مانند محیط‌های شبیه سازی، جهان کوچک، بازیهای آموزشی و اکتشافی می‌باشد.

### سؤالات پژوهش

۱. نرم افزار سازنده گرایی باعث افزایش فعالیتهای گروهی می شود .
۲. نرم افزار سازنده گرایی باعث افزایش انگیزه در فراگیران نسبت به درس می‌شود.
۳. نرم افزار سازنده گرایی باعث افزایش مهارت حل مسئله و طرح مسئله می‌شود.
۴. نرم افزار سازنده گرایی باعث افزایش سطح یادگیری شناختی در فراگیران می‌شود.
۵. نرم افزار سازنده گرایی در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

### روش تحقیق

برای جمع آوری از پیش‌آزمون و پس‌آزمون پیشرفت تحصیلی و چک لیست مشاهده تدریس در هر دو گروه آزمایش و گواه استفاده گردیده و نتایج مقایسه می‌شود.

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان استان آذربایجان غربی در سال تحصیلی ۱۳۸۴-۱۳۸۳ می باشد. نرم افزار ساخته شده به ارائه مفهوم هندسه در ریاضیات پایه چهارم خواهد پرداخت.

نمونه آماری این تحقیق شامل دو کلاس از مدارس ابتدایی شهر ارومیه با جنسیت دختر می باشد. شهر ارومیه به عنوان نمونه ای از شهرهای استان آذربایجان غربی می باشد. حجم نمونه با توجه به جدولهای تدوین شده (کوهن، ۱۹۸۸) انجام گرفته است. چنانچه اگر مقدار آلفا برابر  $0/05$ ، حجم اثر برابر  $0/30$  و مقدار توان آزمون آماری برابر با  $0/80$  باشد، تعداد نمونه برای هر گروه برابر با ۳۴ خواهد بود.

گروه گواه و آزمایش از نظر جنبه های گوناگون همسان می گردد. آموزگاران هر دو دبستان دارای مدرک فوق دیپلم آموزش ابتدایی دارای سابقه ۱۲ و ۱۴ سال می باشند. بهره هوشی دانش آموزان قبل از اجرای آموزشها، به وسیله آزمون هوش ریون رنگی کودکان کنترل شده و میزان متوسط بهره هوشی در گروه آزمایش ۹۳ و در گروه گواه ۹۵ می باشد. تعداد دانش آموزان گروه گواه ۳۶ و گروه آزمایش ۳۴ نفر می باشد.

دانش آموزان موضوعات خطوط عمود بر هم، خط عمود منصف بر یک خط، خطهای موازی، مثلث قائم الزاویه، دوزنقه، مستطیل و متوازی الاضلاع را در طی ۱۳ جلسه از کتاب ریاضی پایه چهارم آموزش دیده اند.

از پیش آزمون و پس آزمون برای سنجش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان و همچنین از چک لیست مشاهده برای اندازه گیری میزان پیشرفت فرایند تدریس استفاده می گردد. از چک لیست مشاهده تدریس برای سنجش میزان همکاری

گروهی، علاقمندی به تدریس، توانایی حل و طرح مسئله و سطوح یادگیری شناختی دانش آموزان در طیف پنج گزینه ای لیکرت استفاده می گردد. تعداد مقوله های چک لیست شامل ۲۰ مورد می باشد.

آزمون پیشرفت تحصیلی با ۴۰ سؤال از نظر روایی صوری و محتوایی بررسی گردیده است. آزمون پیشرفت تحصیلی برای سنجش روایی صوری در اختیار اساتید علوم تربیتی، معلمان، کارشناسان گروه آزمایشی پایه چهارم استان آذربایجان غربی قرار گرفته و مورد بررسی و تایید قرار گرفت. سؤالات آزمون برای تعیین سطح دشواری و ضریب تشخیص به طور آزمایشی بر روی ۵۰ نفر از دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی اجرا گردیده است. تعداد سؤالات پیش از تعیین سطح دشواری و ضریب تشخیص، ۵۶ مورد بوده و پس از آن به ۴۰ مورد رسیده است. سؤالاتی که قدرت تشخیص آنها کمتر از ۲۵٪ و همچنین سؤالاتی که درجه دشواری آنها بین ۴۰٪ تا ۶۰٪ می باشد، حذف گردید. سؤالات ابزار پیشرفت تحصیلی بر روی یک گروه نمونه برای تعیین پایایی<sup>۱</sup> در دو فرم متفاوت اجرا شده و سؤال های دارای همبستگی بالا (۸۰ درصد) پذیرفته شدند.

مقوله های چک لیست جهت تعیین روایی صوری در اختیار اساتید علوم تربیتی، معلمان ابتدایی، کارشناسان گروههای آموزشی و معلمان راهنما قرار گرفته و تایید گردیده است. برای سنجش ضریب پایایی چک لیست از روش اجرای مشاهده به وسیله دو نفر مشاهده گر در یک کلاس استفاده می گردد.

## نتایج و بحث

### بخش اول: خلاصه نتایج توصیفی پژوهش



در این قسمت خلاصه ای از داده های توصیفی مربوط به سؤالات چک لیست پژوهش ارائه می گردد.

۱. نتایج مربوط به سؤال ۱ نشان می دهد که گروه آزمایش در ارتباط با تشکیل گروه در کلاس بیشتر از گروه گواه فعالیت نموده است .
۲. نتایج مربوط به سؤال ۲ نشان می دهد که میزان همکاری گروهی در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بالا بوده و همفکری و دانش آموزان همکاری بیشتری را در کار با نرم افزار از خود نشان داده اند.
۳. نتایج مربوط به سؤال ۳ نشان می دهد که فرصت داده شده به همه اعضا در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بسیار بالا بوده است. به عبارت دیگر گروه گواه آزمایش به اعضای هم گروه فرصت بیشتری برای کار با کامپیوتر داده اند.
۴. سؤال ۴ به بررسی میزان ثبت نظرات گروهها در فعالیتهایی گروهی می پردازد. نتایج این سؤال نشان می دهد که دانش آموزان گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه به ثبت دیدگاهها و فعالیتهای گروهی پرداخته اند.
۵. نتایج سؤال ۵ نشان می دهد که گروهها در گروه آزمایش با اعضای گروه و سپس با اعضای گروههای دیگر به تبادل اطلاعات می پرداختند و میزان نتایج گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه می باشد.
۶. میزان رقابت در گروهها در سؤال ۶ بررسی شده و نشانگر بالا بودن سطح بالای رقابت بین گروهها در گروه آزمایش با توجه به اهمیت شاخصهای زمانی و میزان موفقیت در کار می باشد.
۷. سؤال هفتم به بررسی میزان همکاری دانش آموزان با معلم می پردازد. نتایج نشان می دهد که دانش آموزان گروه گواه بیشتر از گروه آزمایش از معلم انتظار همکاری و فعالیت دارند.

۸. میزان علاقه دانش آموزان به درس در سؤال هشت بررسی شده و نتایج نشانگر بالا بودن میزان علاقه دانش آموزان به درس در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه می باشد.
۹. میزان کنجکاوی دانش آموزان در سؤال نهم بررسی شده و نتایج این سؤال نشان می دهد که دانش آموزان گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه، کنجکاوی نشان می دهند.
۱۰. پرسش دانش آموزان از یکدیگر از شاخص های علاقمندی دانش آموزان به فرآیند تدریس می باشد. نتایج سؤال ده نشان می دهد که دانش آموزان گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه در هنگام تدریس از یکدیگر سؤال می پرسند.
۱۱. سؤال یازده به بررسی میزان پرسش دانش آموزان از معلم می پردازد و آن نشان دهنده بالا بودن میزان سؤال دانش آموزان از معلم در گروه گواه می باشد.
۱۲. سؤال دوازده به بررسی میزان توجه دانش آموزان به سؤال در حل مسئله می پردازد و نتایج نشان می دهد که میزان توجه دانش آموزان به سؤال در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بالا می باشد.
۱۳. سؤال سیزده به بررسی میزان ارائه فرضیه از طرف دانش آموزان می پردازد. نتایج تحقیق نشان می دهد که میزان ارائه فرضیه از طرف گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بالا می باشد.
۱۴. میزان آزمون فرضیه ها در سؤال سیزده بررسی می گردد و نتایج این سؤال نشان می دهد که گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه به آزمودن فرضیه ها علاقمند می باشند.

۱۵. سؤال پانزده به میزان نتیجه گیری دانش آموزان از حل مسئله می پردازد و نتایج مشاهده نشان می دهد که دانش آموزان گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه به نتیجه گیری از حل مسئله پرداخته اند.
۱۶. سؤال شانزده به بررسی میزان ارائه طرح مسئله می پردازد. نتایج این سؤال نشان می دهد که میزان طرح مسئله در گروه آزمایش خیلی بیشتر از گروه گواه می باشد، طوری که در گروه آزمایش گزینه های خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم برابر با ۱، ۴، ۳ و ۱ و در گروه گواه برابر با ۰، ۰، ۰، ۱۰ و ۳ انتخاب شده است.
۱۷. سؤال هفده به بررسی میزان پاسخ دانش آموزان به سؤالات ادراکی می پردازد. نتایج این سؤال نشان می دهد که گروه آزمایش در جمع رتبه ها بالاتر از گروه گواه می باشد.
۱۸. نتایج سؤال ۱۸ نشان می دهد که میزان پاسخ به سؤالات کاربردی در هر دو گروه، بیشتر بوده ولی میزان توانایی گروه گواه بالاتر از گروه آزمایش می باشد.
۱۹. نتایج مربوط به میزان پاسخ دانش آموزان به سؤالات تجزیه و تحلیل در سؤال ۱۹ مطرح گردیده و آن نشانگر بالا بودن میزان پاسخ دهی دانش آموزان گروه آزمایش به سؤالات تجزیه و تحلیل نسبت به گروه گواه می باشد.
۲۰. میزان پاسخ دانش آموزان به آخرین مرحله حیطه شناختی بلوم در سؤال بیست بررسی شده و آن نشانگر برابر بودن تعداد پاسخهای دانش آموزان در هر دو گروه می باشد.
- آزمون پیشرفت تحصیلی به سنجش میزان توانایی های دانش آموزان در قبل و بعد از ارائه آموزشهای گروه آزمایش و گواه ارائه شده است. نتایج توصیفی مربوط به سؤالات پیشرفت تحصیلی در دو گروه آزمایش و گواه نشان می دهد که میانگین

نمره پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش در پیش آزمون برابر با  $3/0588$  . میانگین گروه گواه برابر با  $3/4722$  می باشد و این نشانگر پایین بودن اختلاف بین هر دو گروه گواه ( $0/41$ ) می باشد . نتایج مربوط به پس آزمون بیانگر بالا بودن میانگین اختلاف ( $2/35$ ) در بین دو گروه با میانگین های  $14/6176$  در گروه آزمایش و  $2639/12$  در گروه گواه می باشد.

**بخش دهم :** بحث و نتیجه گیری استنباطی فرضیه های تجربی پژوهش

**فرضیه ۱:** نرم افزار سازنده گرای باعث افزایش فعالیتهای گروهی می شود.

آزمون کولموگروف - اسمیرنوف<sup>۱</sup> در مورد امکان استفاده از آزمون من تی مستقل<sup>۲</sup> و یا آزمون من ویتنی یو<sup>۳</sup> بکار می رود. اگر این آزمون معنی دار باشد به مفهوم غیر نرمال بودن جامعه بوده و از آزمون یو استفاده می شود و اگر نتیجه آزمون غیر معنی دار باشد، از آزمون تی مستقل در دو گروه استفاده خواهد گردید. نتیجه آزمون کوموگروف - اسمیرنوف در جدول ۲-۵ نشان می دهد که توزیع داده ها نرمال نمی باشد و بایستی از آزمون غیر پارمتریک یو استفاده نمود . مقدار زی آزمون یو ( $3/265$  -) بیشتر از مقدار جدول ( $2/65$ ) در سطح معنی داری  $0/01$  می باشد. بنابراین فرضیه صفر رد شده و فرضیه تحقیق پذیرفته می شود. معنی داری آزمون یو به مفهوم وجود ارتباط معنی دار بین آموزشهای کامپیوتری سازنده گرای و انجام فعالیتهای گروهی در فرآیند تدریس می باشد . طبق نظرات ریوز (۱۹۹۴) حمایت از ارزش یادگیری مشارکتی در تمام چرخه های آموزشی در حال رشد است. یافته های این پژوهش با نتایج پژوهش شیخی فینی (۱۳۸۱) در ارتباط با تشکیل گروههای

1 .Kolomogrov \_Smirov Z  
2 .Independent \_samples T Test  
3 . Mann \_Whitney U

کمتر از ۵ نفر و همچنین ایجاد ارتباط چشمی و تبادل نظر با اعضای گروه همخوانی دارد.

فرگوسن (۲۰۰۱) با پژوهش فن آوری در کلاس سازنده گرایی به بررسی ویژگیهای یک کلاس سازنده گرایی پرداخته است. یافته های این تحقیق نشان می دهد که کلاس سازنده گرایی به ایجاد ارتباط گروهی در بین دانش آموزان کمک کرده و میزان همکاری و بحث هدایت شده در مدرسه مجازی به نتایج مشابه با این تحقیق دست یافته اند. آنها دریافته اند که استفاده از گروههای دو یا سه نفره هیچ تفاوت معناداری را بوجود نمی آورد. یافته های تحقیق نشان می دهد که میزان تعامل در بین شرکت کنندگان گروهی بسیار بالا بوده و همه شرکت کنندگان از امکانات مدرسه مجازی استفاده نموده اند.

جدول ۱: خلاصه نتایج فرضیه ۱

۱/۷۶۵	کولموگروف - اسمیرنوف
۰/۰۰۴	معنی داری (دو دامنه)
۲۱	من ویتنی یو
-۳/۲۶۵	مقدار Z
۰/۰۰۱	معنی داری (دو دامنه)

فرضیه ۲: نرم افزار سازنده گرایی باعث افزایش انگیزه در فراگیران نسبت به درس می شود.

فرضیه شماره ۲ به بررسی تاثیر نرم افزار سازنده گرایی بر میزان افزایش انگیزه در فراگیران نسبت به درس می پردازد.

میزان معنی داری در آزمون کولموگراف \_ اسمیرنوف برابر با  $0/125$  بوده و نشان می دهد که توزیع داده ها نرمال می باشد و بایستی از آزمون تی در گروههای مستقل استفاده نمود. مقدار تی مشاهده شده ( $3/318$ ) بیشتر از مقدار بحرانی جدول ( $2/861$ ) در سطح آلفای  $1\%$  می باشد. این نتیجه با فاصله اطمینان  $99\%$  برای اختلاف بین دو میانگین ( $115\%$  تا  $1/347$ ) همخوانی داشته و فرضیه صفر رد می شود و فرض تحقیق مبنی بر اختلاف بین میانگین پس آزمون در گروه آزمایش و گواه مورد تایید قرار می گیرد. مقدار معنی داری این آزمون در سطح آلفای  $0/004$  پذیرفته می شود. نتایج آزمون تی مشخص می شود که آموزش از طریق نرم افزار سازنده گرایی باعث افزایش انگیزه و علاقه در فراگیران نسبت به روش غیر کامپیوتری می گردد. بر اساس نظرات بین ، کربت و جان ( $2004$ ) ، بکارگیری سؤالات شبیه ساز ، تفاوت معنی داری را در میزان انگیزش گروه آزمایش نسبت به گروه گواه ایجاد نموده و با یافته های این پژوهش که آموزش کامپیوتری سازنده گرایی باعث بالا بردن رغبت در فراگیران می گردد، همسو می باشد. همچنین هیرومی ( $2002$ ) در اولین مرحله آموزش از ایجاد انگیزه در فراگیران گفتگو کرده و آن را به عنوان یک رویداد مهم در تمام مراحل اساسی تلقی می کند. این یافته ها با نتایج این پژوهش در ارتباط با ایجاد انگیزه از طریق پرسش دانش آموزان از معلم و یا با یکدیگر و همچنین ایجاد کنجکاوی در دانش آموزان انطباق دارد.

جدول دو: خلاصه نتایج فرضیه ۲

۱/۷۷۷	کولموگروف - اسمیرونوف
۰/۱۲۵	معنی داری (دو دامنه)
۳/۳۱۸	تی مستقل
۰/۰۰۴	معنی داری (دو دامنه)
۱۹	درجه آزادی

**فرضیه ۳:** نرم افزار سازنده گرایسی باعث افزایش مهارت حل و طرح مسئله می شود.

مقدار معنی داری آزمون کولموگروف - اسمیرونوف در این فرضیه برابر با ۰/۱۲۵ بوده و نشان می دهد که توزیع داده ها نرمال می باشد و بایستی از آزمون تی در گروههای مستقل استفاده گردد. مقدار تی مشاهده شده (۲/۱۲۴) از مقدار بحرانی جدول (۲/۰۶۴) در سطح آلفای ۵٪ بزرگتر است، بنابراین فرضیه صفر رد می شود و اختلاف بین میانگین نتایج گروه گواه و آزمایش پذیرفته می گردد. نتایج فرضیه ۳ نشان می دهد که بین آموزشهای کامپیوتری و افزایش مهارت حل و طرح مسئله ارتباط معنی دار وجود دارد. نتایج این پژوهش در ارتباط با تاثیر نرم افزار سازنده گرایسی در افزایش توانایی حل و طرح مسئله، موازی با یافته های شیخی فینی (۱۳۸۱)، فرگوسن (۲۰۰۱) و هیرومی (۲۰۰۲) می باشد. شیخی (۱۳۸۱) معتقد است که تلقی یادگیری در دیدگاه سازنده گرایسی مبتنی بر مشکل گشایی است. فرگوسن (۲۰۰۱) می گوید که فن آوری اطلاعات، تواناییهای دانش آموزان را در حل مسئله توسعه

می بخشد و بر اساس طرح جاسبر، دانش آموزانی که با ماجرا و حوادث حل مسئله در جهان واقعی روبرو می شوند، مطالب درسی را بهتر می آموزند. مرحله چهارم تدریس بر اساس نظرات هیرومی (۲۰۰۲) عبارت از تولید دانش است. در این مرحله، دانش آموزان به صورت فردی و گروهی به تولید دانش و مهارتهای خود اقدام می کنند.

جدول ۳: خلاصه نتایج فرضیه ۳

۱/۷۷۷	کولموگروف - اسمیرونوف
۰/۱۲۵	معنی داری ( دو دامنه )
۲/۱۲۴	تی مستقل
۰/۰۴۴	معنی داری ( دو دامنه )
۲۴	درجه آزادی

**فرضیه ۴:** نرم افزار سازنده گرایسی باعث افزایش سطح یادگیری شناختی در فراگیران می شود.

مقدار معنی داری آزمون کولموگروف - اسمیرونوف برابر ۰/۰۱۵ بوده و نشان می دهد که توزیع داده ها نرمال نمی باشد و بایستی از آزمون یو استفاده نمود. مقدار زی آزمون یو برابر با ۲/۵۱۸- بوده و از مقدار ۱/۹۶ جدول دز سطح معنی داری ۰/۵، بیشتر است. نتایج نشان می دهد که میزان پاسخ دانش آموزان به سؤالات مراحل بالای حیطه شناختی در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بیشتر بوده و این به مفهوم معنی دار بودن آموزش کامپیوتری سازنده گرایسی در برابر آموزشهای بدون کامپیوتر می باشد.



دال و تریش (۲۰۰۱) نشان دادند که نرم افزارهای سازنده گرای، دانش آموزان را با تجارب و فعالیتهای اهداف باز روبرو نموده و فرصت اکتشاف و مجدد مفاهیم و ادراک بسیار پیچیده و عمیق ممکن می نماید و این یافته های با نتایج این تحقیق که نرم افزار سازنده گرای باعث افزایش سطح یادگیری شناختی می شود مرتبط می باشد. شیخی (۱۳۸۱) در تحقیق خود بررسی نموده که طرح سوالها در فرایند تدریس بایستی طوری باشد که دانش آموزان به مراحل بالای حیطه شناختی یعنی کاربرد، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی تشویق نماید و این یافته ها با نتایج این تحقیق که نرم افزار سازنده گرای باعث ارتقاء دانش آموزان به مراحل بالای حیطه شناختی می گردد، انطباق دارد.

همچنین پین، کربت و جان (۲۰۰۴) در طراحی نرم افزار خودساخته نشان دادند که بین نرم افزارهای پویای شبیه ساز و ارتقا سطح شناختی فراگیران ارتباط معنی دار وجود دارد و این با نتایج این تحقیق بین ارائه نرم افزار سازنده گرای که از قابلیت های حل مسئله و توجه به سطوح بالای شناختی می باشد، ارتباط معنی دار مشاهده می گردد.

جدول ۴: خلاصه نتایج فرضیه ۴

۱/۵۶۹	اسمیرونوف کولموگروف
۰/۰۱۵	معنی داری (دو دامنه)
۳۶/۵۰۰	من ویتنی یو
-۲/۵۱۸	مقدار Z
۰/۰۱۲	معنی داری (دو دامنه)

**فرضیه ۵:** نرم افزار سازنده گرابی در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است. آزمون تی وابسته به مقایسه میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان گروه آزمایش در پیش آزمون و پس آزمون می پردازد. مقدار تی مشاهده شده (۲/۷۵۰) در سطح آلفای ۱٪ است، بنابراین فرضیه صفر رد می شود و فرض تحقیق مبنی بر اختلاف بین میانگین پیش آزمون در گروه آزمایش مورد تایید قرار می گیرد. بنا براین روش تدریس کامپیوتری باعث پیشرفت تحصیلی گردیده است. همچنین مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون در گروه گواه نشان می دهد که مقدار تی مشاهده شده (۱۵/۱۱۷-) در گروه گواه بیشتر از مقدار بحرانی جدول (۲/۷۵۰) در سطح آلفای ۱٪ است، بنابراین فرضیه صفر رد می شود و فرض تحقیق مبنی بر اختلاف بین میانگین نتایج پیش آزمون و پس آزمون در گروه گواه مورد تایید قرار می گیرد.

**جدول ۵:** خلاصه آزمون تی وابسته پیش آزمون و پس آزمون گروههای آزمایش و گواه در فرضیه شماره ۵

معنی داری (دو دامنه)	درجه آزادی	تی مشاهده شده	گروههای تحقیق
۰/۰۰۰	۳۳	-۲۲/۳۶	گروه آزمایش
۰/۰۰۰	۳۵	-۱۵/۱۱۷	گروه گواه

برای آزمون میزان معنی داری میانگین پس آزمون در گروه آزمایش و گروه گواه از آزمون تی مستقل در دو گروه استفاده می شود. نتایج جدول ۷-۵ نشان می دهد که مقدار تی مشاهده شده (۳/۱۳۶) در گروه آزمایش بیشتر از مقدار بحرانی جدول (۲/۶۶) در سطح آلفای ۱٪ است.

بنابراین فرضیه صفر رد شده و این به مفهوم تاثیر آموزشهای کامپیوتری در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نسبت به آموزشهای عادی می باشد.

جدول ۶: خلاصه آزمون تی مستقل پس آزمون گروههای آزمایش و گواه در فرضیه شماره ۵

معنی داری (دو دامنه)	درجه آزادی	تی مستقل
۰/۰۰۳	۶۸	۳/۱۳۶

هافمن، گلد برگ و مچلین (۲۰۰۳) به بررسی کاربرد کامپیوتر در ایجاد محیطهای یادگیری سازنده گرایی و اثر آن بر تربیت و پیشرفت پرداخته‌اند. این پژوهش با این سؤال شروع می شود که: «تا چه اندازه کامپیوترها می‌توانند در ایجاد یک محیط یادگیری سازنده گرایی به معلمان کمک نمایند؟». نتایج مشخص می‌کند که کامپیوترها هم در روشهای تدریس و هم در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر بوده‌اند. همچنین پژوهش «محیطهای یادگیری شاگرد محور و دارای فن آوری بالا: اجرای رویکردهای سازنده گرایی برای تدریس و یادگیری» (هیرومی، ۲۰۰۲) به کاربرد آموزش فن آوری کامپیوتر در موقعیت ویژه تحصیلات تکمیلی پرداخته است. داده های حاصل از آزمون عملی نشان می دهد که مدل در یادگیری چگونه استفاده و تلفیق فن آوری و ایجاد مربیان مستقل استفاده از کامپیوتر و پیشرفت تحصیلی فراگیران مؤثر بوده و نتایج تحقیق فوق با یافته های این پژوهش که آموزش کامپیوتری سازنده گرایی باعث پیشرفت تحصیلی فراگیران می‌گردد، همخوانی دارد. از نظر بیکر (۱۹۹۱) نیز کامپیوترها نقش های گوناگونی را در

مدارس بازی می‌کنند. آنها برای تدریس، تسهیل بخشی در مطالعه محتواهای سنگین و همچنین در ایجاد فرصتهایی برای دانش آموزان در زمینه استفاده از فن آوری کمک کرده و به عنوان ابزارهای سودمندی برای اجرای تکالیف مدرسه‌ای می‌باشند.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## منابع و مآخذ

- بروور، ای و دوونج، ژا. و استوت، و. ژ. (۱۳۸۳). به سوی یادگیری بر خط (الکترونیکی)، گذر از تدریس سنتی و راهبردهای ارتباطی آن. ترجمه فریده مشایخ و علی بازرگان. تهران: موسسه انتشارات آگاه.
- شیخ زاده، مصطفی. (در دست انتشار). آموزش ریاضی در دبستان. ارومیه: انتشارات انزلی.
- شیخی فینسی، علی اکبر. (۱۳۸۱)، مبانی معرفت‌شناسی سازنده‌گرایی و دلالت‌های یاددهی - یادگیری. تهران: دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده علوم انسانی.
- عصاره، علیرضا. (۱۳۶۸)، بررسی نقش کامپیوتر در راهبردهای یاددهی - یادگیری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تربیت معلم تهران

## منابع انگلیسی

- Becker, h. (1991). How computers are used in United States schools: data from the 1998 I.E.A. computers in education survey. *Journal of education computing research*, 7(4)
- Cohen, I., Manion, L. (1992). *Research methods in education*. London: Rout ledge
- Debono, E . (1967). *New Think: The Use of Lateral in Thinking in the Generation of New Ideas*. New York: Basic Book.
- Ferguseon , Donna . (2001). *Technology in a constructivism classroom. Information Technnology in Childhood Education Annual , annual 2001 p 45*
- Hirumi , Atsusi . (2002 ) . *Student \_centered , technology \_rich learning environments ( SCenTRRRLE ) :operationalizing constructivist approaches to teaching and learning . Journal of Teachnology and Teacher Education , Winter 2002 V10 I 4 P497 (41 )*
- Huffman , Douglas , Goldberg , Fred & Michlin , MICHEAEL . (2003 ) . *Using Computers to constructivist learning environments : impact on pedagogy and achievement . Journal of computers in Mathematics and Science Teaching , summer 2003 v 22 I 2 p 151 (18)*
- Lipponen , Lasse , Rahikainm , Marijaana , Lallimo, Jiri & Hakkarainen , Kai . (2001 ) . *Patterns of participation and discourse in elementary students computer supported collaborative learning .*

Learning and Instruction .13(2003 )

Nelson , (2001) What is the logo? , May 20,2002 , <http://www.logo.foundation.com> .

Pane, John F., Corbett, Albert T.& john , Bonnie E. (2004 ).Assessing Dynamics in Computer\_Based Instructiion . <http://web.cs.cmu.edu/~acse/chi96.htm>

Papert, S., (1993 ) The childrens machine : Rethinking school in the age of the computer , NewYork : Basic Books.

Reeves , T. ,(1994 ) Evaluating what really matters in computer based education . In M.Wild & D.

Kirkppatrick (Eds.) , Computer education : new perspectives (pp. 219-246 ) . Perth , W A : MASTEC , Edith Cowan University

Von Glasersfield, e (1998 ) . Constructivism in Education . In the international Encycloppedia of Education : Research and Studies , Supplementary Volume . Oxford : pergamon press.

Suching,w. (1990 ) constructivism deconstructed in matews (ed ) .dordecht:the netheilan



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی