

دانشگاه فرهنگیان

دوفصلنامه علمی - پژوهشی

مطالعات آموزشی و آموزشگاهی

سال ششم، شماره شانزدهم، بهار و تابستان ۱۳۹۶

نوبت چاپ: ۱۳۹۷

## تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی

### دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی استان البرز

زهرة زبرجدیان<sup>۱</sup>، محمدرضا نیلی احمدآبادی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۳/۱۲

#### چکیده:

این پژوهش به بررسی تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان روش مبتنی بر سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی دانش‌آموزان پایه چهارم در مقایسه با روش سنتی پرداخته است. آزمودنی‌ها ۱۸۴ نفر از دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی استان البرز بودند که به تصادف انتخاب شده و در ۲ گروه گواه و آزمایش قرار گرفتند. ابتدا هر دو گروه تحت آموزش اولیه به روش سنتی بوده و پس از آن تحت پیش‌آزمون قرار گرفتند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته بود که برای سنجش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر دو گروه مورد استفاده قرار گرفت. سؤال‌های آزمون براساس هدف‌های آموزشی درس آینه‌ها و الکتریسیته علوم تجربی کلاس چهارم ابتدایی تهیه گردید. آموزش تکمیلی گروه آزمایش از طریق به کارگیری فناوری‌های نوین و استفاده از محتوای الکترونیکی تولیدشده توسط آموزگار براساس الگوی ام.اس.اس، اتصال به شبکه اینترنت و استفاده از نرم‌افزار آموزشی صورت گرفت؛ درحالی‌که در گروه گواه به شیوه سنتی بود. پس از اجرای پس‌آزمون، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS-۱۰ استفاده شد. نتایج تحقیق پس از انجام پس‌آزمون و مقایسه آن با پیش‌آزمون، نشان داد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه از میانگین بالاتری برخوردار هستند. همچنین نمرات افزایشی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه، میانگین بالاتری را برآورد کرد و افزایش میزان یادگیری این دانش‌آموزان را نشان داد.

**کلید واژگان:** فناوری اطلاعات و ارتباطات، فرآیند یاددهی-یادگیری، یادگیری فعال، سازنده‌گرایی

<sup>۱</sup>مدرس دانشگاه فرهنگیان - پردیس امیرکبیر کرج

<sup>۲</sup>دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی

## مقدمه:

کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش به منظور بهبودبخشیدن به کیفیت آموزش و یادگیری به عنوان یکی از فعالیت‌های اساسی در نظام‌های آموزش و پرورش پیشرو مورد توجه قرار گرفته است. فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ متشکل از انواع ابزارها و برنامه‌های الکترونیکی است که به ارائه مواد یادگیری کمک، و از فرآیند یادگیری حمایت می‌کند تا از این طریق منجر به دستیابی به اهداف یادگیری شود. آموزش با کمک رایانه<sup>۳</sup>، سیستم یکپارچه<sup>۴</sup>، ویدئو و وایت‌بردهای هوشمند تعاملی جزئی از آن می‌باشد (چونگ و اسلاوین<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱).

این فناوری به دلیل قدرت تحول‌پذیری و توانایی برقراری ارتباط پویا که می‌تواند با دانش آموزان داشته باشد، از نقش مهمی در انتقال دانش و ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری برخوردار است. زیرا ابزارهای متعددی را برای بهبود تدریس و یادگیری در کلاس فراهم می‌آورد؛ همچنین دارای پتانسیل ایجاد تغییر در شیوه تدریس می‌باشد و می‌تواند نقش‌های متعددی را در فرآیندهای تدریس و یادگیری ایفا نماید. پژوهش‌ها به این نکته اشاره دارند که فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند یک نقش حمایتی در تدریس فعال و رودرروی روش سنتی ایفا نماید (مادوس<sup>۶</sup>، ۱۹۹۴).

از این رو، با عنایت به شعار محوری برنامه چهارم تحت عنوان «جامعه دانایی محور» و با استناد به موارد مندرج در برنامه چهارم توسعه اجتماعی-اقتصادی کشورمان، که گسترش فناوری اطلاعات را در زمینه‌های اقتصادی-اجتماعی و آموزشی مورد تأکید قرار داده است، توجه به بهره‌گیری از فناوری‌های جدید از اولویت خاصی برخوردار می‌باشد به گونه‌ای که در عصر حاضر، ارتقای سطح زندگی بدون استفاده از ابزارهای فناوری امکان‌پذیر نمی‌باشد.

از سوی دیگر در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مستند ۱۳۹۱، هدف عملیاتی ۱۷، ارتقای کیفیت فرآیند تعلیم و تربیت با تکیه بر استفاده هوشمندانه از فناوری‌های نوین است و راهکارها شامل تولید و به کارگیری محتوای الکترونیکی با تأکید بر چندرسانه‌ای، روش‌های فعال، گروهی و خلاق با توجه به نقش الگویی معلمان است.

آموزش مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات به خاطر داشتن تعامل پویا، مقدار زیادی از اطلاعات را از طریق تعاملات گوناگون که باعث ایجاد یک محیط اکتشافی برای فراگیران می‌شود، ارائه می‌دهد. همچنین فرصت‌های زیادی را برای فراگیران فراهم می‌کند تا به کشف و یافتن پردازند و مطالبی را براساس نیازهای خود یاد بگیرند. همچنین فراگیران می‌توانند برای رسیدن به اهداف مورد نظرشان، مسیرهای یادگیری انفرادی ایجاد کنند، مطابق با سرعت خود پیش بروند و به اندازه نیازشان اطلاعات اضافی بازیابی کنند (زارعی زوارکی، ۱۳۸۷).

<sup>۳</sup> Computers Assisted Instructions

<sup>۴</sup> ILS: Integrated Learning System

<sup>۵</sup> Cheung & Slavin

<sup>۶</sup> Maddus

یکی از معضلات امروز در عرصه آموزش و پرورش؛ فقدان علاقه دانش آموزان به یادگیری دروس است. از نظر بسیاری از صاحب نظران، ساختار کنونی سیستم آموزشی خشک بوده و نمی تواند نیازهای جهانی در حال تغییر را پاسخگو باشد؛ لذا تغییر در مدل آموزشی ضروری است (کفاش، ۱۳۸۹).

از سوی دیگر علی رغم اهمیت تمامی دوره های تحصیلی، از آنجا که دوره ابتدایی زیر بنا و پایه ساخت شخصیت علمی دانش آموزان و زمینه ساز ایجاد نگرش مثبت یا منفی در آنان نسبت به دروس مختلف از جمله درس علوم است، باید با روشی نوین، علاقه مندی به این درس و تعمیق یادگیری در این درس را به ویژه در این مقطع تحصیلی ایجاد کرد. تجربیات کشورهای که سال ها پیش از ما در نظام آموزشی خود تحول بوجود آورده اند، نشان می دهد که بهترین نقطه برای ایجاد تحول در کیفیت آموزش عمومی هر کشور، متحول کردن درس علوم تجربی است. البته پس از انتشار نتایج مطالعات تیمز، در کشور ما نیز تغییرات عمده ای در سیاست های آموزشی و محتوای کتاب های درسی علوم دوره ی ابتدایی ایجاد گردید (کیامنش، ۱۳۸۱).

بررسی روند تغییر کتاب های علوم تجربی دوره ابتدایی کشورمان نشان می دهد که در سال های اخیر سعی شده تا دانش آموزان از طریق کاوشگری، آزمایش و تحقیق مفاهیم را فراگیرند و با شناسایی مسائل، تشکیل فرضیه ها، جستجوی اطلاعات و تحلیل نتایج، دانش مورد نیاز خود را بسازند. شواهد فراوانی نشان می دهد که متأسفانه این امر محقق نمی شود و بسیاری از فراگیران خردسال نمی توانند به موجوداتی فعال، خلاق و مولد تبدیل شوند (منطقی، ۱۳۸۰). با توجه به این موضوع، کاربرد رایانه در آموزش علوم جایگاه منحصر به فردی پیدا خواهد کرد. فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند علوم را جالب تر، صحیح تر و مناسب تر سازد، امکان بیشتری برای مشاهده، بحث و تجزیه و تحلیل فراهم آورد، فرصت های بیشتری را برای برقراری ارتباط و همکاری مهیا سازد، به عنوان ابزار، استقلال بیشتری در تحقیقات علمی به دانش آموزان بدهد و تأثیر مثبتی روی تدریس و یادگیری درس علوم بگذارد (کریمی، ۱۳۸۸).

کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در درس علوم و استفاده از سی دی های چند رسانه ای، اسلایدهای آموزشی، تصاویر زیبا و همچنین جستجو در سایت های معتبر آموزشی؛ سبب افزایش انگیزه برای یادگیری شده و از آنجا که دانش آموز نقش مؤثری در یادگیری دارد، علاقه مندی و تعمیق یادگیری در وی ایجاد می گردد. همچنین از آنجا که بخش اعظم یادگیری و به خاطر سپاری از طریق بینایی صورت می گیرد؛ لذا کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات ابزاری جهت درگیر ساختن حس بینایی فراگیر بوده و تعمیق یادگیری را در او سبب می شود (رضوی، ۱۳۸۶).

طراحی آموزشی و به کارگیری روش های جدید و فعال آموزشی، مرهون نظریه های جدید روانشناسی مانند نظریه ی ساختن-گرایی<sup>۷</sup> می باشد. ساخت گرایان معتقدند که ساختار دانش چیزی نیست که خارج از ذهن شاگرد وجود داشته باشد (دافی و جانسن<sup>۸</sup>، ۱۹۹۱). رویکرد ساختن گرایی، در کلاس درس دارای اثرات مثبت بر نتایج آموزشی است (تونا<sup>۹</sup>، ۲۰۱۲) و کانون توجه آن در درک و فهم بیشتر و ساختن دانش است (آقازاده، ۱۳۸۹). محیط های آموزشی از منظر ساختن گرایی، متمرکز بر نیازهای یادگیرنده است، به طوری که دانش آموزان به طور فعال در یادگیری درگیر شده و این امر منجر به جذب اطلاعات جدیدتر توسط آنها می شود (هانگ<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۰).

طبق نظریه ساختن گرایی، نمی توان علم و دانش را از شخصی به شخص دیگر منتقل کرد. دانش باید به طور فعالانه توسط فراگیرنده آن در طول تعامل با محیط ابداع و تولید گردد. چنین اظهاراتی به طور سربسته نشان دهنده آن است که ذات و نوع محیط به اندازه خصوصیات و ویژگی های فراگیرنده دانش اهمیت دارد. این نظریه معمولاً نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر گرفته و معتقد است:

«به جای آنکه دانش آموز فقط بشنود، بخواند و به حل تمرین های کاملاً تکراری و عادی بپردازد، باید بحث و گفتگو کند، فرضیه بسازد، تحقیق و طراحی کند و دیدگاه های دیگران را دریافت دارد» (فردانش، ۱۳۹۰).

ساختن گرایان فرض را بر این می گذارند که دانش آموزان، خود باید دانش را خلق کنند یا دوباره پدید آورند. این کافی نیست که فقط یادگیرنده در وضعیت فعال قرار گیرد؛ بلکه باید معلم، هدایت و راهنمایی او را بر عهده گرفته و به او کمک کند تا نظریه های علمی و دیدگاه ها و چشم اندازهای تاریخی و... را دوباره کشف کند (همان منبع). یکی از مشخصه های مهم ساختن گرایی، یادگیری فعال می باشد (رضوی، ۱۳۸۶). یادگیری فعال نیاز به نظارت بر خود، مهارت خودسازماندهی و نیز تفکر سطح بالا و چالش برانگیز دارد. در نتیجه، در کلاس درس مبتنی بر رویکرد ساختن گرایی، دانش آموزان به استفاده از تکنیک های فعال (تجربه، آزمایش در دنیای واقعی و حل مسئله) برای تولید ایده های جدید تشویق می شوند (دانکن<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۵). اصطلاح یادگیری فعال، طیف گسترده ای از استراتژی های یادگیری به منظور تشویق مشارکت فعال دانش آموزان در امر یادگیری است. یادگیری فعال در رویکرد یادگیرنده محور می تواند سبب یادگیری معنی دار شود که در آن دانش آموز به طور مؤثر به ساخت دانش جدید خود می پردازد (هانگ، ۲۰۱۰). بعضی معتقدند مشارکت فعال در امر یادگیری سبب تعامل دوسویه معلم و دانش آموز و همچنین ایجاد انگیزه پیشرفت تحصیلی و تنوع آموزشی می شود زیرا فقدان انگیزه و انعکاس آن، توانایی یادگیری فعال را تحت تأثیر قرار می دهد (روتگانس و اشمیت<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۱). پس ضرورت دارد که با رویکرد

<sup>۷</sup> Constructivism

<sup>۸</sup> Duffy & Jonassen

<sup>۹</sup> Tuna

<sup>۱۰</sup> Huang

<sup>۱۱</sup> Duncan

<sup>۱۲</sup> Rotgans & Schmith

نوآورانه و با ایجاد شرایط برای یادگیری فعال و ارائه راه‌های جدید، به کسب مهارت‌های لازم و استقلال در دانش‌آموزان کمک نمایم.

مطالعه کوزما<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۵) به نقل از میکر<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات از سه طریق بر آموزش تأثیر می‌گذارد:

۱- خروجی‌های دانش‌آموز همچون نمرات بالا در دروس و یادگیری مهارت‌های موردنیاز برای ورود به یک اقتصاد توسعه یافته؛

۲- خروجی‌های معلم و کلاس درس همانند: توسعه مهارت‌های معلمان در استفاده از فناوری، توسعه دانش آنان در ارتباط با رویکردهای آموزشی جدید و توسعه دیدگاه‌های آنان در ارتباط با تدریس؛

۳- خروجی‌های دیگری همچون افزایش نوآوری در مدارس و دسترسی اعضای جامعه به آموزش بزرگسالان. آموزش از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات، سبب جدایی بین مسائل تئوری و عملی (که در کلاس‌های سنتی رواج داشت) می‌شود. به‌صورتی که فراگیران همان‌طور که کار می‌کنند، یاد می‌گیرند. آموزش تئوری را کمتر و خلاصه‌تر کرده و آموزش‌ها را بیشتر با زندگی واقعی فراگیران مرتبط می‌سازند. فناوری اطلاعات و ارتباطات به فراگیرنده خیلی بیشتر از آنکه بر استماع و یادگیری تکیه کند، اجازه می‌دهد که بگردد و پیدا کند (همان منبع).

طبق مطالعات انجام‌شده، کاربرد فناوری‌های جدید در نظام آموزش و یادگیری تأثیرات مثبت و عمده‌ای در نقش معلم، نقش فراگیر، میزان مشارکت دانش‌آموزان با معلمان و یادگیری فعال خواهد داشت. همچنین سبب افزایش استفاده فراگیر از منابع خارجی، رشد و بهبود مهارت‌های طراحی و ارائه مطالب و نیز تولید محتوای الکترونیکی خواهد شد (افضل‌نیا، ۱۳۸۷).

در همین حال، با توجه به چشم‌انداز توسعه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در سند «توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات» آموزش و پرورش، بهره‌گیری گسترده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌منظور تغییر رویکرد نظام آموزش و پرورش به سمت سازمانی یادگیرنده و پژوهنده و برخوردار از فرصت‌های آموزشی برابر در محیط یاددهی-یادگیری مبتنی بر دانایی ضرورت داشته و با توجه به برخی از اهداف برنامه‌ی درسی ملی از جمله عدالت آموزشی، استفاده بهینه و صحیح از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان ابزار توانمندساز و تحول‌گرا امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. از طرف دیگر، تحقیقات علمی به افزایش سطح بهره‌وری آموزش از طریق غنی‌سازی محیط‌های آموزشی با استفاده از فناوری‌های جدید تأکید می‌نماید (زمانی، ۱۳۸۶).

تونا<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۲) استفاده از روش‌های فعال یادگیری در کلاس درس براساس رویکرد ساختن‌گرایی را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که تشویق دانش‌آموزان به مشارکت فعالانه در امر ساخت و تفسیر دانش؛ موجب یادگیری، تفکر انتقادی،

<sup>۱۳</sup> Kozma

<sup>۱۴</sup> Miker

<sup>۱۵</sup> Tuna

کنجکاوی، مهارت در تحقیق، تفسیر و تولید اطلاعات توسط آنها شده است. مطالعات وی حاکی از علاقه دانش‌آموزان به روش‌ها و تکنیک‌های فعال یادگیری بوده است. مک کرمیک و اسکریم شاو<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۱) ادعا می‌کنند که کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات، باعث تقویت یادگیری شناختی و پیشرفت در حل مسئله و مهارت‌های فکری در سطحی بالاتر شده است و همین‌طور باعث گسترش و توسعه توانایی‌های ذهنی و فیزیکی شده و باید به‌عنوان ابزاری جدید در روش‌های نوین مورد استفاده قرار گیرد.

در این رابطه، روتگانس و اشمیت<sup>۱۷</sup> ۲۰۱۱ نیز معتقدند که مشارکت فعال در امر یادگیری، سبب تعامل دوسویه میان معلم و دانش‌آموز و همچنین ایجاد انگیزه پیشرفت تحصیلی و تنوع آموزشی می‌شود؛ زیرا فقدان انگیزه و انعکاس آن، توانایی یادگیری فعال را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

هم‌راستا با این پژوهش، کرمی و عطاران (۱۳۸۵) به بررسی آثار کاربرد فناوری در آموزش درس علوم پایه پنجم پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد دانش‌آموزانی که درس علوم را با روش ساخت چندرسانه‌ای در کلاس آموخته‌اند، در مقایسه با دانش‌آموزانی که با روش سنتی آموزش دیده‌اند، یادگیری بهتر و عمیق‌تری داشته‌اند.

نتایج پژوهش نوروژی و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری درس ریاضی (با رویکرد ساختن‌گرایی) نشان داد که به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و افزایش انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.

شیخ‌زاده و مهرمحمدی (۱۳۸۳) در مقاله‌ای با عنوان نرم‌افزار آموزش ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازنده‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن، اظهار داشتند که میان نرم‌افزار مزبور و پاسخگویی دانش‌آموزان به سؤالات سطوح بالای حیطه شناختی (تجزیه و تحلیل - ترکیب و ارزشیابی) تفاوت معنادار است و استفاده از این نرم‌افزار باعث افزایش انگیزه و مهارت حل مسئله می‌گردد.

همچنین پژوهش‌های نصیری (۱۳۷۸)، خضرلو (۱۳۷۹) و یزدچی (۱۳۸۹) اهمیت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش را مورد مطالعه قرار داده و به نتایج یکسانی دست یافته‌اند. همه این مطالعات نشان دادند که استفاده از فناوری اطلاعات و رسانه‌های آموزشی به بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری می‌انجامد و نقش مهمی در ارتقای کیفیت یادگیری دانش‌آموزان دارد.

<sup>۱۶</sup> McCormick & Scrimshaw

<sup>۱۷</sup> Rotgans & Schmidt

در مقابل، پژوهش‌های دیگر همچون پژوهش آدیمی<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۲) نشان می‌دهد که کاربرد کامپیوتر به عنوان یکی از اشکال اصلی فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر معنی‌داری در پیشرفت تحصیلی در این درس ندارد.

راسل<sup>۱۹</sup> (۲۰۱۰) نیز در پژوهش خود ادعا می‌کند که هیچ تفاوت چشمگیری بین نمرات آزمون دانش‌آموزانی که از آموزش درسی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کنند، با آن‌هایی که آموزش سنتی می‌بینند، وجود ندارد.

در پژوهش حاضر، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در درس علوم، سازمان آموزشی را ایجاد می‌کند که در آن با موجودیت فیزیکی و حقیقی (نه مجازی) دانش‌آموزان به شکل نوین آموزش می‌بینند. بر این اساس، دانش‌آموزان مطابق با اصل سازنده‌گرایی، خود، اطلاعات موردنظرشان را استخراج می‌کنند، درباره آنها می‌اندیشند و حاصل یافته‌های خود را برای حل مسائل و توسعه و پیشرفت به کار می‌گیرند. این سیستم دانش‌آموزمحور است؛ روشی که در آن رایانه، ابزاری اطلاعاتی برای دانش‌آموزان (در تولید<sup>۲۰</sup>، دسترسی<sup>۲۱</sup>، بازیابی<sup>۲۲</sup> و انتقال اطلاعات<sup>۲۳</sup>) تلقی می‌شود و پژوهشگر در این تحقیق به بررسی این نوع یادگیری می‌پردازد. یادگیری دانش‌آموزمحور مبتنی بر سازنده‌گرایی با به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات دانش‌آموز را تشویق می‌کند تا رایانه را مانند مداد، خط‌کش یا ماشین حساب، وسیله‌ای برای حل مشکل بداند.

با توجه به برنامه درسی ملی (سند تحول بنیادین در نظام آموزش و پرورش دوره ابتدایی)، سابقه ناکامی در آزمون‌های تیمز (کیامنش، ۱۳۸۱)، ضعف دانش‌آموزان ایرانی در درس علوم، ضرورت انجام این تحقیق مشخص می‌شود. به همین منظور، پژوهش حاضر با هدف تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی شکل گرفته و متناسب با آن فرضیه‌هایی به این شرح تدوین گشته است:

- ۱- به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم مؤثر است؛
- ۲- به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در مقایسه با روش سنتی، سبب افزایش میزان یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم می‌شود.

### روش تحقیق و نمونه‌گیری:

این مطالعه نیمه تجربی با طرح دو گروهی پیش‌آزمون- پس‌آزمون در سال تحصیلی ۹۳-۹۲ انجام شده است. در این تحقیق متغیر مستقل، ICT و متغیر وابسته، پیشرفت تحصیلی است. گروه نمونه پژوهش، دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی استان البرز بودند

<sup>۱۸</sup> Adeyemi

<sup>۱۹</sup> Russle

<sup>۲۰</sup> Production

<sup>۲۱</sup> Availability

<sup>۲۲</sup> Restore

<sup>۲۳</sup> Data Transfer

که تعداد ۱۸۴ نفر از آنها به روش تصادفی انتخاب شدند و در نهایت ۹۲ نفر در گروه شاهد و ۹۲ نفر در گروه آزمایش قرار گرفتند. (لازم به ذکر است قبل از شروع کلاس‌ها، از تمامی اولیا رضایت مکتوب گرفته شد). در تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌ها، از دو روش آماری توصیفی و استنباطی برای مقایسه میانگین نمرات مکتسبه دانش‌آموزان گروه آزمایش و گواه، از طریق آزمون مقایسه میانگین نمرات افزایشی دو گروه استفاده شد و از ترسیم جداول، فراوانی، محاسبه میانگین انحراف استاندارد، خطای انحراف استاندارد و درصدگیری استفاده و تحلیل واریانس یکطرفه به کار گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS-۱۰ استفاده شد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها، آزمون پیشرفت تحصیلی معلم‌ساخته بود که برای سنجش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون دانش‌آموزان هر دو گروه مورد استفاده قرار گرفت. سؤال‌های آزمون علوم براساس هدف‌های آموزشی درس آینه‌ها و الکتروسیته علوم تجربی کلاس چهارم ابتدایی تهیه گردید. این آزمون از ۲۹ سؤال چندگزینه‌ای، ۶ سؤال کوتاه پاسخ، و در مجموع ۳۵ سؤال تشکیل شده بود. روایی آزمون از طریق روایی صوری تعیین گردید، به این ترتیب که آزمون به تعدادی از آموزگاران معرب پایه چهارم و سرگروه‌های آموزشی داده شد و پس از دریافت نظرات آنان، تغییرات لازم در محتوای آزمون اعمال گردید. به منظور تعیین پایایی آزمون پیشرفت علوم تجربی، از روش آلفای کرانباخ استفاده گردید که معادل  $\alpha = 0.81$  بدست آمد. شرکت‌کنندگان در این پژوهش ۱۸۴ نفر از دانش‌آموزان پایه چهارم مدارس ابتدایی مشمول طرح ارزشیابی توصیفی استان البرز بودند که به صورت تصادفی از ۸ دبستان در ۲ گروه گواه و آزمایش انتخاب شدند. آزمودنی‌ها دانش‌آموزان دبستان ملاصدرا، شهید غروی (ناحیه یک کرج) دبستان شهید گودرزی و شهید جهازی (ناحیه سه کرج) دبستان معراج و عرفان (ناحیه چهار کرج) دبستان شهید سیدخلیل حسینی و دبستان شهید مسعود مقیمی (منطقه طالقان) بودند. وضعیت آزمودنی‌ها در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول شماره ۱: توزیع آزمودنی‌ها در ۲ گروه آزمایشی و کنترل

گروه‌های مورد آزمایش	تعداد آزمودنی	درصد
گروه آزمایش	۹۲	۵۰
گروه کنترل	۹۲	۵۰
تعداد کل	۱۸۴	۱۰۰

نحوه اجرای آزمایش بدین شرح بود که ابتدا قبل از آغاز آزمایش، هریک از گروه‌ها طی دو جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به روش سنتی (تلفیقی از روش سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی) به یادگیری درس علوم تجربی (بحث آینه‌ها و الکتروسیته) پرداختند.



کوشش آموزگاران بر این بود که دانش‌آموزان مطالب مربوطه را به‌خوبی بیاموزند. امتیاز کلیه دانش‌آموزان در آزمونی که تحت عنوان پیش‌آزمون یک‌هفته پس از اتمام کار تدریس انجام شد، ثبت گردید. به‌منظور افزایش رغبت و انگیزه یادگیری مطالب در دانش‌آموزان به آنان گفته شد که امتیاز آنان در این آزمون، ملاک ارائه جایزه‌ای خواهد بود که برای آنان در نظر گرفته شده بود. سپس ۴ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به عنوان آموزش تکمیلی همان مباحث درسی توسط دانش‌آموزان گروه آزمایش از طریق بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات و گروه گواه از طریق روش سنتی (سخنرانی، پرسش و پاسخ) انجام گرفت. در جلسات تکمیلی، گروه آزمایش از سه طریق آموزش دیدند:

۱- محتوای الکترونیکی تولیدشده توسط آموزگار: برای اجرای این پژوهش ابتدا طرح درس بحث آینه‌ها و الکتریسیته براساس الگوی ام.ام.اس<sup>۲۴</sup> که جدیدترین الگوی ساختن‌گرایی در سال ۲۰۰۶ است، تهیه گردید. این الگو مراحل هفتگانه (تعیین اهداف یادگیری، تحلیل یادگیرنده و محیط، تهیه راهبرد آموزشی، انتخاب روش و ابزار آموزشی، طراحی و تهیه محیط یادگیری، تهیه طرح ارزیابی و اجرا) را ارزشیابی و نظارت نموده و به‌طور مداوم به بازنگری و تجدیدنظر در آن می‌پردازد. این طراحی آموزشی کاملاً جدید و خلاقانه بوده و با توجه به طرح درس، در راستای رویکرد ساختن‌گرایی به‌صورت محتوای الکترونیکی توسط آموزگار طراحی شد (آقازاده، ۱۳۸۹)؛

۲- اتصال به شبکه اینترنت (معرفی سایت تبیان و شبکه آموزش)؛

۳- کاربرد نرم‌افزارهای آموزشی: (در طراحی نرم‌افزار آموزشی براساس رویکرد ساختن‌گرایی به یادگیری فعال دانش‌آموزان توجه شد و تلاش بر این بود که بین ایده‌های دانش‌آموزان و تجارب آنها با یکدیگر تعامل برقرار شده و منجر به تولید دانش جدید گردد. در کاربرد این نرم‌افزار، دانش‌آموزان به طراحی سؤالات مربوط به درس تشویق شده و به دو نوع ارزیابی می‌پرداختند: خودارزیابی و ارزیابی از همکلاسان. این امر سبب شد تا آنان به تفکر وادار شده و بهترین سؤالات را در ذهن خود خلق کنند).

در ادامه پژوهش، پس از یک‌هفته آزمونی تحت عنوان پس‌آزمون از هر دو گروه به عمل آمد.

### یافته‌های تحقیق:

جدول زیر میانگین و انحراف استاندارد نمرات آزمودنی‌ها در ۲ گروه آزمایش و کنترل را در پیش‌آزمون و همچنین میانگین و انحراف استاندارد نمرات یادگیری آن ۲ گروه را در پس‌آزمون نشان می‌دهد.

<sup>۲۴</sup> Meacham - Miley - Smith

جدول شماره ۲: میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد گروه‌های مورد آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

نوع آزمون	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد
پیش‌آزمون	آزمایش	۹۲	۹/۳۳	۲۲/۵۷	۰/۲۶
	گواه	۹۲	۸/۷۹	۲/۶۳	۰/۲۷
	کل	۱۸۴	۹/۰۶	۲/۶۱	۰/۱۹
پس‌آزمون	آزمایش	۹۲	۱۳/۹۴	۲/۴۸	۰/۲۵
	گواه	۹۲	۱۲/۰۹	۲/۸۴	۰/۲۹
	کل	۱۸۴	۱۲/۹۷	۲/۸۳	۰/۳۰

همان‌طور که جدول فوق نشان می‌دهد گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه از میانگین بالاتری برخوردار بوده‌اند. این جدول، به‌صورت ظاهری تفاوت میان گروه آزمایش و گواه را نشان می‌دهد. ولی برای وجود یا عدم وجود تفاوت آماری معنادار، جدول زیر ترسیم شده است.

جدول شماره ۳: میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد گروه‌های مورد آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

نوع آزمون	منبع واریانس	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	Fمیزان	سطح معناداری
پیش‌آزمون	بین گروه‌ها	۱۳/۵۸	۱	۱۳/۵۸	۲/۰۰۵	۰/۰۵
	درون گروه‌ها	۱۲۳۳/۶۴	۱۸۲	۶/۷۷		
	کل	۱۲۴۷/۲۱	۱۸۳			
پس‌آزمون	بین گروه‌ها	۱۷۲/۱۹	۱	۱۷۲/۱۹۶	۲۴/۱۱۳	۰/۰۰۰۱
	درون گروه‌ها	۱۲۹۹/۷۱	۱۸۲	۷/۱۴۱		
	کل	۱۴۷۱/۹۱	۱۸۳			

همان گونه که جدول فوق نشان می دهد مقدار  $F$  برای دو گروه آزمایش و گواه در پیش آزمون در سطح اطمینان  $0/05$  معنی دار نیست ( $F=2,005$ ,  $df=1$ ). ولی برای دو گروه آزمایش و گواه در پس آزمون در سطح اطمینان  $0/0001$  معنی دار می باشد ( $F=24,113$ ,  $f=1$ ,  $P>0,0001$ ). بر همین اساس، می توان نتیجه گرفت که هر دو گروه آزمایش و گواه همتا می باشند. مطابق با یافته های حاصل از تجزیه و تحلیل آماری، فرضیه اول پژوهش تأیید می گردد. سپس به منظور بررسی دقیق تر میانگین و انحراف استاندارد، نمرات افزایشی هر کدام از دو گروه آزمایش و گواه ارائه گردید که در جدول زیر ملاحظه می گردد:

جدول شماره ۴: مقایسه دو گروه آزمایش و گواه از نظر نمرات افزایشی

گروه ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	$t$ میزان	درجه آزادی	سطح معناداری
آزمایش	۹۲	۴/۶۰	۳/۵۳	۲/۶۶	۱۸۲	۰/۰۰۱
گواه	۹۲	۳/۲۱	۳/۵۵			

دو گروه آزمایش و گواه با توجه به میانگین افزایشی مورد مقایسه قرار گرفتند و همان گونه که در جدول بالا نشان داده شده است، میانگین نمرات افزایشی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بالاتر می باشد. تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که این تفاوت معنادار است ( $t=2,66$ ,  $df=182$ ,  $P>0,008$ ).

یافته های پژوهش و تجزیه و تحلیل آن نشان می دهد میانگین هر دو گروه آزمایش و گواه در پس آزمون افزایش داشته ولی میانگین گروه آزمایش، افزایش بیشتری نسبت به گروه گواه نشان می دهد. بدین ترتیب، نتایج تحلیل اطلاعات در جداول مذکور، برتری گروه آزمایش را در مقایسه با گروه گواه (سنتی) درباره افزایش میزان یادگیری تأیید می کند و فرضیه دوم پژوهش نیز تأیید می شود.

### بحث و نتیجه گیری:

نتیجه بررسی فرضیه اول نشان داد که به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات، باعث پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس علوم می شود. این نتایج با یافته های افضل نیا (۱۳۸۷)، زمانی (۱۳۸۶)، نوروزی و همکاران (۱۳۹۳)، شیخزاده و مهرمحمدی (۱۳۸۳)، نصیری (۱۳۷۸)، خضری (۱۳۷۹)، یزدچی (۱۳۸۹) و مک کرمیک و اسکریم شاول (۲۰۰۱) همخوانی دارد که اهمیت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که کاربرد فناوری اطلاعات و

ارتباطات به بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری می‌انجامد و نقش مهمی در ارتقای کیفیت یادگیری دانش‌آموزان دارد. بنابراین می‌توان گفت یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، راه را برای پیدایی شیوه‌های نوین آموزشی هموار ساخته است. استفاده از فناوری‌های جدید موجب می‌شود تا معلمان، آموزشی را ارائه دهند که کاربردی، نو و مبتنی بر تفاوت‌های فردی باشد.

کاربرد فناوری‌های نوین مسأله «تعامل» در فراگیری کودکان، تعامل با دنیای خارج از طریق ارتباط فیزیکی و فعالیت‌ها و تعامل با دیگران از طریق ارتباطات و زبان را هدف قرار داده و از این طریق می‌توان به وسعت یادگیری دانش‌آموزان کمک نمود. از آنجایی که روند کنونی به سوی کاهش اطلاعات ناقص و دسترسی به اطلاعات صحیح رو به رشد است، مدارس دیگر نمی‌توانند شاهد صرف زمان برای انتقال یک مجموعه اطلاعات تجویز شده از معلم به دانش‌آموز در طی یک مقطع ثابت زمانی باشند، بلکه مدارس باید فرهنگ «آموزش برای یادگیری» را ترویج دهند، به‌عنوان مثال فراگیری دانش و مهارت‌هایی که آموزش مستمر را در طول حیات فرد ممکن می‌سازند. طبق گفته آلون تافلر (۱۳۸۰): «بی‌سوادان قرن بیست و یکم کسانی نخواهند بود که خواندن و نوشتن نمی‌دانند؛ بلکه کسانی هستند که نتوانند یاد بگیرند یا یاد بدهند».

بنابراین با توجه به تأثیرات قابل‌ملاحظه کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و نقش آن در افزایش یادگیری و در نتیجه پیشرفت تحصیلی، که در اکثر پژوهش‌ها بر آن تأکید شده، می‌بایست به‌طور علمی و با برنامه‌ریزی دقیق و مدون به سمت استفاده گسترده از این فن‌آوری در امر آموزش حرکت کرد. علاوه بر موارد یادشده، می‌توان به این نکته نیز اشاره کرد که کودک امروز، فرزند عصر اطلاعات و ارتباطات است و از کودکی با فن‌آوری‌های این عصر در ارتباط است. اگر آموزش و نظام آموزشی متناسب با این عصر نباشد، نمی‌تواند حتی پایه‌های شهروندان (دانش‌آموزان) خود پیش بیاورد و تا حد زیادی کارآیی خود را از دست خواهد داد؛ زیرا دانش‌آموز آشنا با فن‌آوری در یک محیط سنتی دچار خستگی و بی‌علاقگی خواهد شد و از طرفی این محیط نمی‌تواند منجر به بروز استعدادها و آنان متناسب با نیازهای عصر حاضر شود.

همچنین نتایج این پژوهش، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌عنوان یک روش ساختارگرایانه در یادگیری دانش‌آموزان مؤثر دانسته است که با یافته‌های تونا (۲۰۱۲)، نوروزی و همکاران (۱۳۹۳)، شیخ‌زاده و مهرمحمدی (۱۳۸۳) همخوانی دارد. این پژوهشگران نیز به این نتیجه رسیدند که استفاده از روش‌های فعال یادگیری در کلاس درس براساس رویکردهای ساختارگرایانه، سبب تشویق دانش‌آموزان به یادگیری، افزایش انگیزه یادگیری و تسهیل آن می‌شود. به نظر می‌رسد تنوع و جدید بودن روش تدریس و ابزار آموزشی، مشارکت فعال دانش‌آموزان، دانش‌آموز محور بودن فرآیند یاددهی-یادگیری، شرایط ضروری ساختارگرایی؛ یعنی ایجاد انگیزه جهت یادگیری فعال و ساخت دانش را فراهم می‌آورد. بنابراین می‌تواند سبب یادگیری مادام‌العمر به‌صورت گسترده و عمیق شود. دانش‌آموزانی که با استفاده از فناوری‌های نوین به یادگیری می‌پردازند، می‌توانند اصول انتزاعی را با نوشتار یاد بگیرند و کاربرد همان اصول را با پویانمایی یا ویدئو مشاهده کنند. این تنوع،

فرصتی را برای درک عمیق‌تر فراهم می‌کند. در کاربرد این مدل، یادگیرندگان، دنیای خودشان را خودشان می‌سازند یا حداقل آن را بر مبنای درک و دریافت‌شان از تجربه‌ها تفسیر می‌کنند. بنابراین دانش یک فرد، تابعی از تجربیات قبلی، ساختارهای فکری و انتقادات اوست که وی با استفاده از آن، اشیاء و وقایع را تفسیر می‌کند. آنچه یک فرد می‌داند پایه‌ای است در درک او از تجربیات فیزیکی و اجتماعی که این درک با فکر انجام می‌شود. در کاربرد فناوری مبتنی بر ساختارگرایی توصیه می‌کنیم که به جای تلاش برای مجسم کردن ساختن از یک واقعیت بیرونی برای یادگیرندگان، به آنان کمک شود تا فرد به تجسم معنادار از دنیای بیرونی دست یابد. از آنجا که هدف نهایی رویکرد ساختارگرایی این است که به یادگیرندگان اجازه داده شود تا دانش خود را بسازند، گسترش دهند و آن را انتقال دهند؛ یادگیرنده مسئولیت یادگیری‌اش را به وسیله تعامل با مواد آموزشی که سطوح متفاوت دانش و موضوعات یادگیری متنوع را پوشش می‌دهند، به عهده می‌گیرد.

نتیجه فرضیه دوم نشان داد که به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در مقایسه با روش سنتی، سبب افزایش میزان یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم می‌شود. این یافته، با یافته‌های مک کرمیک و اسکریم شاو (۲۰۰۱) مبنی بر اینکه کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث پیشرفت در حل مسئله و مهارت‌های فکری در سطحی بالاتر شده و سبب گسترش و توسعه توانایی‌های ذهنی و فیزیکی می‌گردد، و همچنین یافته‌های شیخزاده و مهرمحمدی (۱۳۸۳) که استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی سبب پاسخگویی دانش‌آموزان به سؤالات سطوح بالای شناختی (تجزیه و تحلیل، ترکیب، ارزشیابی) می‌شود؛ و با یافته‌های کرمی و عطاران (۱۳۸۵) که نشان دادند دانش‌آموزانی که درس علوم را با روش ساخت چندرسانه‌ای در کلاس آموزش دیده‌اند، در مقایسه با دانش‌آموزانی که با روش سنتی آموزش دیده‌اند، یادگیری بهتر و عمیق‌تری دارند و نیز یافته‌های پژوهش‌های نصیری (۱۳۷۸)، خضرلو (۱۳۷۹)، و یزدچی (۱۳۸۹) که کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات و رسانه‌های آموزشی را در ارتقای کیفیت یادگیری دانش‌آموزان مؤثر دانسته‌اند، همخوانی دارد.

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت فن آوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی با سرعت چشمگیری در حال گسترش است و پدیده آموزشی با تأکید بر آنها، موضوع توجه و رقابت فزاینده بیشتر مدارس دنیا قرار گرفته است. در برنامه اصلاحی آموزش-وپرورش، لزوم استفاده از علوم و فنون پیشرفته و وسایل مدرن آموزشی ضروری به نظر می‌رسد. برای انجام این مهم، تجهیز مدارس با رایانه و اتصال آن به شبکه، بازنگری در هدف‌ها و تغییر روش‌های تدریس و نیز ارائه تعریف جدیدی از نقش معلم و دانش‌آموز از اصول حتمی است. با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌توان برای بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری سود جست؛ زیرا این فناوری‌ها باعث می‌شوند تا یادگیری مادام‌العمر به صورت گسترده و عمیق اتفاق افتد. از طرف دیگر، این تکنولوژی سبب تغییر نقش معلم نیز شده است. از این نگاه، معلم دیگر یگانه منبع اطلاعات و دانش نیست؛ بلکه راهنما، هدایت‌کننده و مسئول کمک به دانش‌آموزان برای کسب اطلاعات جدید و افزایش توان آنان در جهت تفسیر اطلاعات و حل مسائل

است؛ زیرا به وجود آمدن نیازهای گسترده و جدید در میان جوامع با ادامه استفاده از روش‌های سنتی نظام آموزشی قابل تأمین نیست.

هرچند که نتایج پژوهش آدیمی<sup>۲۵</sup> (۲۰۱۲) با یافته‌های پژوهش حاضر و پژوهش‌های ذک شده، هم‌راستا نیست. همچنین راسل<sup>۲۶</sup> نیز در پژوهش جامع خود ادعا می‌کند که هیچ تفاوت چشمگیری بین نمرات آزمون دانش‌آموزانی که از دوره‌های درسی مبتنی بر کاربرد فناوری‌های نوین استفاده می‌کنند، با آن‌هایی که آموزش سنتی می‌بینند، وجود ندارد. آدیمی (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر آموزش به کمک کامپیوتر بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه در ارتباط با درس مطالعات اجتماعی، به این نتیجه رسید که کاربرد کامپیوتر به عنوان یکی از اشکال اصلی فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر معنی‌داری در پیشرفت تحصیلی در این درس ندارد. شاید بتوان در توضیح این نتیجه چنین گفت که در ارتباط با دروسی که ماهیتی غالباً نظری و کلامی دارند و اشکال و نمودارها و سایر موارد بصری کاربرد چندانی در ارائه این دروس ندارند، تأثیر استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات چندان قابل توجه نباشد. هرچند که برای به دست آوردن نتایج قابل اتکا و دلایل منطقی و علمی، می‌بایست در این زمینه پژوهش‌های دیگری نیز انجام شود. باید توجه داشت که فناوری اطلاعات و ارتباطات در امر آموزش و بهره‌وری آموزشی نقش بسیار مهمی دارد؛ ولی صرف کاربرد فن‌آوری‌های نوین در عرصه‌های مختلف زندگی، از جمله آموزش، ملاک مناسبی نخواهد بود و نحوه استفاده از آن و توجه به کیفیت آموزش، پیش شرط و مسأله مهم‌تری می‌باشد. نباید به شیوه‌ای عمل نمود که افراط در استفاده از فن‌آوری، خود منجر به تأثیرات منفی آموزشی و کاهش بهره‌وری آموزشی گردد. در واقع، باید توجه داشت که فن‌آوری ابزاری برای آموزش است، نه هدف آن (نیاز آذری، ۱۳۹۱) جهت استفاده مؤثر از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات می‌بایست با توجه به یافته‌های علمی قابل استناد و با فرهنگ-سازی در بین معلمان به عنوان مجریان و خانواده‌ها، و نیز فراهم آوردن زیرساخت‌های مورد نیاز، آموزش معلمان با نحوه استفاده مطلوب و مناسب فن‌آوری در هر درس به فراخور نیاز آن، شرایط لازم را فراهم آورد. پیشنهاد می‌شود برای اینکه دانش‌آموزان فناوری اطلاعات و ارتباطات را تجربه کنند، دو رویکرد در کتاب‌های درسی در نظر گرفته شود:

الف: استفاده از رایانه برای پژوهش و انجام پروژه‌های گروهی دانش‌آموزان؛

ب: فعالیت‌های خاص در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات نظیر استفاده از واژه‌نگار برای نوشتن یک گزارش، نرم‌افزارهای گرافیکی و استفاده از سی‌دی‌های آموزشی؛

ج: یادگیری، فرآیندی فعال است. فعال نگه داشتن یادگیرندگان و وادار کردن آنان به انجام دادن فعالیت‌های معنادار، منجر به پردازش سطوح بالای اطلاعات و تسهیل ایجاد معانی شخصی می‌شود. اینکه از یادگیرندگان خواسته شود تا اطلاعات را در موقعیت عملی به کار برند، فرآیندی فعال است و تفسیر و ارتباط شخصی را آسان می‌کند؛

<sup>۲۵</sup> Adeyemi

<sup>۲۶</sup> - Russell

د: یادگیرندگان خود باید دانش را بسازند. در محیط الکترونیکی، فراگیران به جای کسب و دریافت اطلاعات پالایش شده از آموزگار که ممکن است دارای سبک، تجربه و آموخته‌های متفاوت با آنان باشد، اطلاعات را باید به صورت مستقیم و بدون واسطه تجربه و دریافت کنند؛

هنر یادگیری مشارکتی و گروهی مورد حمایت قرار گیرد تا یادگیری ساختن‌گرایی تسهیل شود. کارکردن با دیگر یادگیرندگان، تجربه زندگی واقعی در گروه را به یادگیرندگان اعطا می‌کند؛

و: کنترل و نظارت بر فرآیند یادگیری باید به یادگیرندگان سپرده شود. شکلی از اکتشاف هدایت‌شده باید وجود داشته باشد تا یادگیرندگان با راهنمایی آموزگار، در مورد اهداف یادگیری تصمیم‌گیری کنند.

بدین ترتیب، دانش‌آموزان ملزم می‌شوند در انجام دادن تکالیف گوناگون درسی از رایانه استفاده کنند و مهم‌ترین استفاده از رایانه در انجام دادن پروژه‌ها و امور پژوهشی در نظر گرفته شود و همچنین از رایانه‌ها به منزله ابزاری برای وارد کردن داده‌ها، رسم جدول و کشیدن نمودار مورد استفاده قرار گیرند. گنجاندن فناوری‌های جدید در کتاب‌های درسی، ضمن آشنا کردن دانش‌آموزان با توانایی‌ها و قابلیت‌های رایانه، ترس از آن را نیز در دانش‌آموزان از بین می‌برد و سبب می‌شود که فضای علم از مرز کتاب‌ها فراتر رود.

به عقیده محققین این پژوهش، اگر خواهان اجرای روش‌های آموزشی مبتنی بر ساختارگرایی در نظام آموزشی هستیم؛ لازم است با بهره‌گیری صحیح از فناوری‌های نوین به این مهم دست یابیم. همچنین مسئله هوشمندسازی مدارس را مورد توجه دقیق‌تر و جدی‌تر قرار دهیم. به نظر می‌رسد هوشمندسازی در بسیاری مدارس، به تجهیز مدارس به کامپیوتر و تخته هوشمند محدود شده است و استفاده مؤثر از آن در راستای تعمیق و ارتقای کیفیت یادگیری به عمل نیامده است. در مشاهدات به عمل آمده پژوهشگران از مدارس هوشمند ملاحظه شد که غالباً متن کتاب‌های درسی اسکن شده و برای دانش‌آموزان به نمایش درمی‌آید که این موضوع سبب دور شدن از اهداف به کارگیری فناوری‌های نوین در آموزش می‌شود.

باید توجه داشت به کارگیری فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی زمانی صحیح است که کاربرد آن شیوه‌های بهتر و جدیدتر تعلیم و تربیت را در دسترس ما قرار دهد، شیوه‌هایی که بدون کاربرد فناوری‌ها، دستیابی به آنها غیرممکن خواهد بود. بنابراین فراهم نمودن شرایطی برای آشنایی آموزگاران با شیوه‌های نوین و فعال تدریس در جهت به کارگیری فناوری‌های نوین ضروری به نظر می‌رسد. در حقیقت، گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعلیم و تربیت، نیازمند آموزش معلمان است. نقش‌های جدید معلمان باید به آنان آموزش داده شود و معلمان باید از مهارت‌های حرفه‌ای لازم برخوردار شده و کاربرد فناوری را در آموزش بدانند و پیوسته از هدایت و راهنمایی لازم بهره‌مند شوند. توصیه می‌شود آشنایی معلمان با فناوری اطلاعات از ملاک‌های سنجش صلاحیت حرفه‌ای آنان قلمداد شود.

**منابع:**

- آقازاده، محرم (۱۳۸۹). راهنمای روش‌های نوین تدریس. تهران. نشر آبیژ
- آقازاده، محرم (۱۳۸۹). راهنمای معلم در جشنواره طراحی آموزشی. تهران. پژوهشکده تعلیم و تربیت
- افضل‌نیا، محمد (۱۳۸۷). طراحی و آشنایی با مراکز مواد و منابع یادگیری. تهران. سمت
- تافلر، الوین و هایدی (۱۳۸۰). به سوی تمدن جدید، سیاست در موج سوم. ترجمه محمدرضا جعفری. تهران. نشر علم.
- خضولو، حامد (۱۳۷۹). بررسی عوامل مؤثر در گرایش معلمان ابتدایی به استفاده از رسانه‌های آموزشی در فرآیند تدریس و یادگیری معلمان شهرستان ارومیه. مؤسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.
- رضوی، سیدعباس (۱۳۸۶). مباحث نوین در فناوری آموزشی. اهواز: دانشگاه شهید چمران
- زارعی زوارکی، اسماعیل (۱۳۸۷). سنجش و ارزشیابی الکترونیکی. فصلنامه آموزش عالی. ۱ (۳)، ۷۳-۸۸
- زمانی، بی‌بی‌عشرت و عظیمی، ایمان (۱۳۸۷). چگونگی بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در انجام دادن تکالیف درسی علوم دوره ابتدایی کشور انگلیس. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی. ۷ (۲۲)، ۷-۳۶
- زمانی، بی‌بی‌عشرت (۱۳۸۶). آموزش فناوری در کتاب‌های درسی کشورهای پیشرفته «انگلستان». رشد تکنولوژی آموزشی. تهران.
- سند تحول بنیادین آموزش و پرورش. (۱۳۹۱)
- شیخ‌زاده، مصطفی و مهرمحمدی، محمود (۱۳۸۳). نرم‌افزار آموزش ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۳ (۹)، ۳۲-۴۸
- صفاریان، سعید؛ فلاح، وحید؛ میرحسینی، حمزه (۱۳۸۹). مقایسه آموزش به کمک نرم‌افزارهای آموزشی و روش تدریس مبتنی بر یادگیری درس ریاضی. نشریه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی (۲) ۱، ۲۱-۳۶
- فردانش، هاشم (۱۳۹۰). مبانی نظری تکنولوژی آموزشی. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت). تهران.



کیامنش، علیرضا (۱۳۸۱). سنجش عملکرد در سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم تیمز. پژوهشکده تعلیم و تربیت. تهران.

کرمی، زهرا (۱۳۸۸). ICT و آموزش موضوعات درسی. ماهنامه آموزشی رشد مدرسه فردا: ۶  
کرمی، زهره؛ عطاران، محمد (۱۳۸۵). بررسی تأثیر ساخت چندرسانه‌ای توسط دانش‌آموزان در میزان یادگیری آنها در درس علوم (پایه پنجم). مجله مطالعات برنامه درسی. (۱) ۸۲-۵۵

کفاش، حمیدرضا (۱۳۸۹). نرم‌افزار آموزشی. مجله رشد تکنولوژی آموزشی (۳)  
منطقی، مرتضی (۱۳۸۰). بررسی پدیده خلاقیت در کتاب‌های دبستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی. تهران

نصیری، محمدحمزه (۱۳۷۸). مقایسه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان آموزش‌دیده از طریق تصویر با سایر دانش‌آموزان در استان آذربایجان شرقی. مؤسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.

نوروزی، داریوش؛ ضامن، فرشیده؛ شرف‌زاده، سهیلا (۱۳۹۳). تأثیر به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی (با رویکرد ساختن‌گرایی). فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی. (۳) ۴-۲۳

نیازآذری، کیومرث (۱۳۹۱). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات ارتباطات در یادگیری درسی علوم و جغرافی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی شهر ساری. فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی. شماره ۷

یزدچی، صفورا (۱۳۸۹). بررسی اثر نوارهای ویدئویی در پیشرفت درسی ریاضی دانش‌آموزان. راهنما و خلاصه مقاله‌های ششمین کنفرانس ریاضی کشور، سازمان آموزش و پرورش استان فارس، معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و منابع انسانی.

Adeyemi, B. A. (۲۰۱۲). Effects of computer assisted instruction (CAI) on students' achievement in social studies in Osun state, Nigeria. *Mediterranea Journal of Social Sciences*, ۳(۲), ۲۶۹-۲۷۷.

Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (۲۰۱۱). *The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-۱۲ classrooms: A meta – analysis*. Best Evidence Encyclopedia (BEE). Retrieved from [www.bestevidence.org](http://www.bestevidence.org)

Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (۱۹۹۱). Constructivism: New implications for technology? *Educational Technology*, ۳۱(۵), ۷-۱۲.

Duncan, D. (۲۰۰۵). *Clickers in the classroom*. Pearson Education: Boston.

Garrison, D.R., (۲۰۰۹). Will distance disappear I distance studies ? A reaction. *Jornal of Distance Education*, ۱۳(۲) , ۱۰-۱۳

- Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, Sh. Sh. (۲۰۱۰). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on constructivism approach. *Computers and Education*, ۵۵, ۱۱۷۱-۱۱۸۲.
- Kozma, R. (۲۰۰۵). Connection with the twenty first century: Technology in support of education reform. In C Dede (ed), *Technology and learning*. Washington, DC: American Society for curriculum Development.
- Loveless, A., and Dore, B. (eds) (۲۰۰۲) ICT in the primary school. Buckingham: Open University Press.
- Maddus, C. (۱۹۹۴) Editorial: Integration is the only option we have. *Journal of information technology for teacher education* ۳(۲)
- McCormick, R. and Scrimshaw, P. (۲۰۰۱) "Information and communications technology, knowledge and pedagogy: Education, communication and information" ۱(۱)
- Miker, F. (۲۰۱۱). The roles of information communication technologies in education review article with emphasis to the computer and internet. *Ethiopian Journal of Education and Sciences*, ۶(۲), ۱-۱۴.
- Nielsen, D. L. (۲۰۱۲). Effect of active learning theory on the motivation of school blindness and low vision in Texas. *LID Academy - ۲۰۱۲ Texas Active Learning Conference, TX, June (۱۹-۲۰)*. Retrieved from <http://www.tsbvi.edu/>
- Russell, G.D. (۲۰۱۰). *Instructional media and technologies for learning*. NJ: Pearson Education.
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (۲۰۱۱). The role of teachers in facilitating situational interest in an active-learning classroom. *Teaching and Teacher Education*, ۲۷, ۳۷-۷۲.
- Tuna, F. (۲۰۱۲a). Student's perspectives on active learning in geography: A case study of level of interest and usage in Turkey. *European Journal of Educational studies*, ۴(۲), ۱۶۳-۱۷۵.
- Tuna, F. (۲۰۱۲b). Current situation and analysis of geography teachers' active learning knowledge and Usage in Turkey. *Educational Research and Reviews*, ۷(۱۸), ۳۹۳-۴۰۰.
- Woolf, B. P. (۲۰۱۰). *A Roadmap for Education Technology*. Retrieved from <http://www.coe.uga.edu/itt/files/۲۰۱۰/۱۲/educ-tech-roadmap-nsf.pdf>
- Yunus, M. (۲۰۰۷). Malaysian ESL teachers' use of ICT in their classrooms: Expectations and realities. *The Journal of EUROCALL*, ۱۹(۱), ۷۹-۹۵