

## تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی استان البرز

زهره زبرجدیان\*

محمدرضا نیلی احمدآبادی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۰۵

### چکیده

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات به مثابه روش مبتنی بر سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی دانش‌آموزان پایه چهارم در مقایسه با روش سنتی است. آزمودنی‌ها ۱۸۴ نفر از دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی استان البرز بودند که به شکل تصادفی انتخاب شدند و در ۲ گروه گواه و آزمایش قرار گرفتند. ابتدا هردو گروه به روش سنتی آموزش اولیه را گذراندند و پس از آن، پیش‌آزمون انجام گرفت. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، آزمون پیشرفت تحصیلی معلم‌ساخته بود که برای سنجش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هردو گروه استفاده شده است. سؤال‌های آزمون براساس هدف‌های آموزشی درس آینه‌ها و الکتروسیته علوم تجربی کلاس چهارم ابتدایی تهیه شده است. آموزش تکمیلی گروه آزمایش از طریق به‌کارگیری فناوری‌های نوین و استفاده از محتوای الکترونیکی تولیدشده آموزش‌گار براساس الگوی ام.اس.اس، اتصال به شبکه اینترنت انجام گرفته، و استفاده از نرم‌افزار آموزشی انجام گرفته است؛ این در حالی است که در گروه گواه به شیوه سنتی بود. پس از اجرای پس‌آزمون، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS-10 استفاده شد. نتایج تحقیق پس از انجام پس‌آزمون و مقایسه آن با پیش‌آزمون، نشان می‌دهد گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه از میانگین بیشتری برخوردار هستند. همچنین نمرات افزایشی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه، میانگین بیشتری را برآورد کرده و افزایش میزان یادگیری این دانش‌آموزان را نشان داده است.

**واژه‌های کلیدی:** فناوری اطلاعات و ارتباطات، فرایند یاددهی-یادگیری، یادگیری فعال، سازنده‌گرایی

## مقدمه

کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش به منظور بهبود بخشیدن به کیفیت آموزش و یادگیری به عنوان یکی از فعالیت‌های اساسی در نظام‌های آموزش و پرورش پیشرو مرکز توجه قرار گرفته است. فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ متشکل از انواع ابزارها و برنامه‌های الکترونیکی است که به ارائه مواد یادگیری کمک و از فرایند یادگیری حمایت می‌کند تا از این طریق به دستیابی به اهداف یادگیری منجر شود. آموزش با کمک رایانه<sup>۱</sup>، سیستم یکپارچه<sup>۲</sup>، ویدئو و وایت بردهای هوشمند تعاملی جزئی از آن است (چونگ و اسلاوین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱).

این فناوری به دلیل قدرت تحول‌پذیری و توانایی برقراری ارتباط پویا که می‌تواند با دانش‌آموزان داشته باشد، نقش مهمی در انتقال دانش و ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری دارد؛ زیرا ابزارهای متعددی را برای بهبود تدریس و یادگیری در کلاس فراهم می‌آورد. همچنین دارای پتانسیل ایجاد تغییر در شیوه تدریس است و نقش‌های متعددی را در فرایندهای تدریس و یادگیری ایفا می‌کند. پژوهش‌ها به این نکته اشاره دارند که فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش حمایتی در تدریس فعال و مقابل روش سنتی ایفا می‌کند (مادوس<sup>۴</sup>، ۱۹۹۴)؛ از این رو، با توجه به شعار محوری برنامه چهارم با عنوان «جامعه دانایی محور» و با استناد به موارد مندرج در برنامه توسعه اجتماعی - اقتصادی کشورمان، که بر گسترش فناوری اطلاعات را در زمینه‌های اقتصادی - اجتماعی و آموزشی تأکید می‌کند، توجه به بهره‌گیری از فناوری‌های جدید از اولویت خاصی برخوردار است؛ به گونه‌ای که در عصر حاضر، ارتقای سطح زندگی بدون استفاده از ابزارهای فناوری امکان‌پذیر نیست.

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

---

1. Computers Assisted Instructions  
 2. ILS: Integrated Learning System  
 3. Cheung & Slavin  
 4. Maddus

فناوری اطلاعات و ارتباطات به دلیل داشتن تعامل پویا، مقدار زیادی از اطلاعات را از راه 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 بپردازند و مطالبی را براساس نیازهای خود یاد بگیرند. همچنین فراگیران می‌توانند برای رسیدن به اهداف مدنظرشان، مسیرهای یادگیری انفرادی ایجاد کنند، مطابق با سرعت خود پیش بروند و به اندازه نیازشان اطلاعات اضافی بازیابی کنند (زارعی زوارکی، ۱۳۸۷).

یکی از معضلات امروز در عرصه آموزش و پرورش؛ بی‌علاقگی دانش‌آموزان به یادگیری دروس است. از نظر بسیاری از صاحب‌نظران، ساختار کنونی سیستم آموزشی انعطاف‌ناپذیر است و نیازهای جهانی در حال تغییر را پاسخگو نیست؛ لذا تغییر در مدل آموزشی ضروری است (کفاش، ۱۳۸۹).

از سوی دیگر با وجود اهمیت تمامی دوره‌های تحصیلی، از آنجا که دوره ابتدایی زیربنا و پایه ساخت شخصیت علمی دانش‌آموزان و زمینه‌ساز ایجاد نگرش مثبت یا منفی در آنان نسبت به دروس مختلف از جمله درس علوم است، باید با روشی نوین، علاقه‌مندی به این درس و تعمیق یادگیری در این درس را به‌ویژه در این مقطع تحصیلی ایجاد کرد. تجربیات کشورهایی که سال‌ها پیش از ما در نظام آموزشی خود تحول به وجود آورده‌اند، نشان می‌دهد 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 عمده‌ای در سیاست‌های آموزشی و محتوای کتاب‌های درسی علوم دوره ابتدایی ایجاد گردید (کیامنش، ۱۳۸۱).

بررسی روند تغییر کتاب‌های علوم تجربی دوره ابتدایی کشورمان نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر سعی شده است تا دانش‌آموزان از طریق کاوشگری، آزمایش و تحقیق مفاهیم را فراگیرند و با شناسایی مسائل، تشکیل فرضیه‌ها، جست‌وجوی اطلاعات و تحلیل نتایج، دانش خود را بسازند. شواهد فراوانی نشان می‌دهد که متأسفانه این امر محقق نمی‌شود و بسیاری از فراگیران خردسال نمی‌توانند 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، علوم را جالب‌تر، صحیح‌تر و مناسب‌تر می‌سازد؛ امکان بیشتری برای مشاهده، بحث و تجزیه و تحلیل

فراهم می‌آورد؛ فرصت‌های بیشتری را برای برقراری ارتباط و همکاری مهیا می‌سازد؛ به‌عنوان ابزار، استقلال بیشتری در تحقیقات علمی به دانش‌آموزان می‌دهد و تأثیر مثبتی روی تدریس و یادگیری درس علوم می‌گذارد (کرمی، ۱۳۸۸).

کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در درس علوم و استفاده از سی‌دی‌های چندرسانه‌ای، اسلایدهای آموزشی، تصاویر زیبا و همچنین جست‌وجو در سایت‌های معتبر آموزشی، سبب افزایش انگیزه برای یادگیری شده و از آنجا که دانش‌آموز نقش مؤثری در یادگیری دارد، علاقه‌مندی و تعمیق یادگیری در وی ایجاد می‌شود. همچنین با توجه به اینکه بخش اعظم یادگیری و به‌خاطر سپاری از طریق بینایی صورت می‌گیرد؛ لذا کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات ابزاری جهت درگیر ساختن حس بینایی فراگیر بوده و تعمیق یادگیری را در او سبب می‌شود (رضوی، ۱۳۸۶).

طراحی آموزشی و به‌کارگیری روش‌های جدید و فعال آموزشی، مرسوم نظریه‌های جدید روان‌شناسی مانند نظریه ساختن‌گرایی<sup>۱</sup> است. ساخت‌گرایان معتقدند که ساختار دانش چیزی نیست که خارج از ذهن شاگرد وجود داشته باشد (دافی و جانسن<sup>۲</sup>، ۱۹۹۱). رویکرد ساختن‌گرایی در کلاس درس دارای اثرات مثبت بر نتایج آموزشی است (تونا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲) و کانون توجه آن در درک و فهم بیشتر و ساختن دانش است (آقازاده، ۱۳۸۹). محیط‌های آموزشی از منظر ساختن‌گرایی، متمرکز بر نیازهای یادگیرنده است؛ به‌طوری‌که دانش‌آموزان به‌طور فعال در یادگیری درگیر شده و این امر باعث می‌شود آنان اطلاعات جدیدتر را به دست آورند (هانگ<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰).

بر اساس نظریه ساختن‌گرایی، نمی‌توان علم و دانش را از شخصی به شخص دیگر منتقل کرد. فراگیرنده باید دانش را به‌طور فعالانه در طول تعامل با محیط ابداع و تولید کند. چنین اظهاراتی به‌طور سربسته نشان‌دهنده آن است که ذات و نوع محیط به اندازه خصوصیات و ویژگی‌های فراگیرنده دانش اهمیت دارد. این نظریه معمولاً نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر گرفته و معتقد است:

«به جای آنکه دانش‌آموز فقط بشنود، بخواند و به حل تمرین‌های کاملاً تکراری و

---

1. Constructivism  
2. Duffy & Jonassen  
3. Tuna  
4. Huang

عادی پردازد، باید بحث و گفتگو کند، فرضیه بسازد، تحقیق و طراحی کند و دیدگاه‌های دیگران را دریافت دارد» (فردانش، ۱۳۹۰). ساختن‌گرایان فرض را بر این می‌گذارند که دانش‌آموزان، 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 نظریه‌های علمی و دیدگاه‌ها و چشم‌اندازهای تاریخی و... را دوباره کشف کند (همان).

یکی از مشخصه‌های مهم ساختن‌گرایی، یادگیری فعال می‌باشد (رضوی، ۱۳۸۶). یادگیری فعال به نظارت بر خود، مهارت خودسازماندهی و نیز تفکر سطح والا و چالش‌برانگیز نیاز دارد؛ در نتیجه، در کلاس درس مبتنی بر رویکرد ساختن‌گرایی، دانش‌آموزان به استفاده از تکنیک‌های فعال (تجربه، آزمایش در دنیای واقعی و حل مسئله) برای تولید ایده‌های جدید تشویق می‌شوند (دانکن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). اصطلاح یادگیری فعال، طیف گسترده‌ای از استراتژی‌های یادگیری به منظور تشویق مشارکت فعال دانش‌آموزان در امر یادگیری است. یادگیری فعال در رویکرد یادگیرنده‌محور می‌تواند سبب یادگیری معنی‌دار شود که در آن دانش‌آموز به‌طور مؤثر به ساخت دانش جدید خود می‌پردازد (هانگ، ۲۰۱۰). بعضی معتقدند مشارکت فعال در امر یادگیری سبب تعامل دوسویه معلم و دانش‌آموز و همچنین ایجاد انگیزه پیشرفت تحصیلی و تنوع آموزشی می‌شود؛ زیرا نبود انگیزه و انعکاس آن، بر توانایی یادگیری فعال تأثیر می‌گذارد (روتگانس و اشمیت<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱)؛ پس ضرورت دارد که با رویکرد نوآورانه و با ایجاد شرایط برای یادگیری فعال و ارائه راه‌های جدید، به کسب مهارت‌های لازم و استقلال در دانش‌آموزان کمک کنیم.

مطالعه کوزما<sup>۳</sup> (۲۰۰۵) به نقل از میکر<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات از سه طریق بر آموزش تأثیر می‌گذارد:

۱- خروجی‌های دانش‌آموز همچون نمرات بالا در دروس و یادگیری مهارت‌های ضروری برای ورود به یک اقتصاد توسعه‌یافته؛

---

1. Duncan  
2. Rotgans & Schmith  
3. Kozma  
4. Miker

۲- خروجی‌های معلم و کلاس درس مانند توسعه مهارت‌های معلمان در استفاده از فناوری، توسعه دانش آنان در زمینه رویکردهای آموزشی جدید و توسعه دیدگاه‌های آنان درباره 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؛ به صورتی 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). بر اساس 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 فناوری اطلاعات و ارتباطات در سند «توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات» آموزش و پرورش، بهره‌گیری گسترده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به منظور 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 می‌یابد و با توجه به برخی از اهداف برنامه درسی ملی از جمله عدالت آموزشی، استفاده بهینه و صحیح از فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزار توانمندساز و تحول‌گرا امری اجتناب‌ناپذیر است. 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 (۲۰۱۲) استفاده از روش‌های فعال یادگیری در کلاس درس بر اساس رویکرد ساختن‌گرایی را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده است که تشویق دانش‌آموزان به مشارکت

فعالانه در امر ساخت و تفسیر دانش، موجب یادگیری، تفکر انتقادی، کنجکاوی، مهارت در تحقیق، تفسیر و تولید اطلاعات توسط آنها شده است. مطالعات وی نشان‌دهندهٔ علاقهٔ دانش‌آموزان به روش‌ها و تکنیک‌های فعال یادگیری بوده است. مک کرمیک و اسکریم شاول<sup>۱</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 توسعهٔ توانایی‌های ذهنی و فیزیکی شده و باید به‌عنوان ابزاری جدید در روش‌های نوین مورد استفاده قرار گیرد.

در این زمینه، روتگانس و اشمیت<sup>۲</sup> - ۲۰۱۱ نیز معتقدند که مشارکت فعال در امر یادگیری، سبب تعامل دوسویه میان معلم و دانش‌آموز و همچنین ایجاد انگیزهٔ پیشرفت تحصیلی و تنوع آموزشی می‌شود؛ زیرا فقدان انگیزه و انعکاس آن بر توانایی یادگیری فعال تأثیر می‌گذارد.

هم‌راستا با این پژوهش، کرمی و عطاران (۱۳۸۵) آثار کاربرد فناوری در آموزش درس علوم پایهٔ پنجم را بررسی کرده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که درس علوم را با روش ساخت چندرسانه‌ای در کلاس آموخته‌اند، در مقایسهٔ 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 می‌دهد که به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و افزایش انگیزهٔ 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 گفته‌اند میان نرم‌افزار مزبور و پاسخگویی دانش‌آموزان به سؤالات سطوح بالای حیطهٔ شناختی (تجزیه و تحلیل - ترکیب و ارزشیابی) تفاوت معنادار است و استفاده از این نرم‌افزار باعث افزایش انگیزه و مهارت حل مسئله می‌شود.

همچنین پژوهش‌های نصیری (۱۳۷۸)، خضرلو (۱۳۷۹) و یزدچی (۱۳۸۹) اهمیت

1. McCormick & Scrimshaw

2. Rotgans & Schmidt

استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش را بررسی کرده و به نتایج یکسانی دست یافته‌اند. همه این مطالعات نشان می‌دهد استفاده از فناوری اطلاعات و رسانه‌های آموزشی به بهبود فرایند یاددهی - یادگیری می‌انجامد و نقش مهمی در ارتقای کیفیت یادگیری دانش‌آموزان دارد.

در مقابل، پژوهش‌های دیگر همچون پژوهش آدیمی<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) نشان می‌دهد کاربرد کامپیوتر به عنوان یکی از اشکال اصلی فناوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر معنی‌داری در پیشرفت تحصیلی در این درس ندارد.

راسل<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) نیز در پژوهش خود ادعا می‌کند 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، سازمانی 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 دلخواه خود 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>۳</sup>، دسترسی<sup>۴</sup>، بازیابی<sup>۵</sup> و انتقال اطلاعات<sup>۶</sup>) تلقی می‌شود و پژوهشگر در این تحقیق، این نوع یادگیری را بررسی می‌کند. یادگیری دانش‌آموزمحور مبتنی بر سازنده‌گرایی با به‌کارگیری 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 (کیامش، ۱۳۸۱)، ضعف دانش‌آموزان ایرانی در درس علوم، ضرورت انجام این تحقیق مشخص می‌شود. به همین منظور، پژوهش

---

1. Adeyemi  
2. Russle  
3. Production  
4. Availability  
5. Restore  
6. Data Transfer



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 شده 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 نیمه‌تجربی با طرح دوگروهی 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 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. گفتنی 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 راه 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-10 استفاده شده است.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها، آزمون پیشرفت تحصیلی معلم‌ساخته بود که برای سنجش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون دانش‌آموزان هر دو گروه استفاده شده است. سؤال‌های آزمون علوم براساس هدف‌های آموزشی درس آینه‌ها و الکتروسیته علوم تجربی کلاس چهارم ابتدایی تهیه شد. 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 شد؛ به این ترتیب که آزمون به تعدادی از آموزگاران مجرب پایه چهارم و سرگروه‌های آموزشی داده شد و پس از دریافت نظرات آنان، تغییرات لازم در محتوای آزمون اعمال شد. به‌منظور تعیین پایایی آزمون پیشرفت علوم تجربی، از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که معادل  $\alpha = 0/81$  به دست آمد.

شرکت کنندگان 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

روش 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) درس علوم تجربی (بحث آینه‌ها و الکتریسیته) را آموختند. کوشش آموزگاران بر این بود که دانش‌آموزان مطالب مربوطه را به خوبی بیاموزند. امتیاز کلیه دانش‌آموزان در آزمون که با عنوان پیش‌آزمون، یک هفته پس از اتمام کار تدریس انجام شد، ثبت گردید. به منظور 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 آموزگار: برای اجرای این پژوهش ابتدا طرح درس بحث آینه‌ها و الکتریسیته براساس الگوی ام.ام.اس<sup>۱</sup> که جدیدترین الگوی

ساختن گرایبی در سال ۲۰۰۶ است، تهیه شد. 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 کرده و به‌طور مداوم در آن بازنگری و تجدیدنظر می‌کند. این طراحی آموزشی کاملاً جدید و خلاقانه بوده و با توجه به طرح درس، در راستای رویکرد ساختن گرایبی 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 ساختن گرایبی به یادگیری فعال دانش‌آموزان توجه شد و تلاش بر این بود که بین ایده‌های دانش‌آموزان و تجارب آنها با یکدیگر تعامل برقرار شده و به تولید دانش جدید ختم می‌شود. در کاربرد این نرم‌افزار، دانش‌آموزان به طراحی سؤالات مربوط به درس تشویق می‌شوند و به دو نوع ارزیابی می‌پردازند: خودارزیابی و ارزیابی از همکلاسان. این امر سبب شد تا آنان به تفکر وادار شوند و بهترین سؤالات را در ذهن خود خلق کنند. در ادامه پژوهش، پس از یک‌هفته آزمونی با عنوان پس‌آزمون از هر دو گروه گرفته شد.

### 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.

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

۰/۲۵	۲/۴۸	۱۳/۹۴	۹۲	آزمایش	پس آزمون
۰/۲۹	۲/۸۴	۱۲/۰۹	۹۲	گواه	
۰/۳۰	۲/۸۳	۱۲/۹۷	۱۸۴	کل	

بر اساس جدول بالا، گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه از میانگین بیشتری برخوردار بوده‌اند. این جدول، به صورت ظاهری تفاوت میان گروه آزمایش و گواه را نشان می‌دهد؛ ولی برای وجود یا نبود 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	میزان F	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			

همان‌گونه که جدول فوق نشان می‌دهد، مقدار F برای دو گروه آزمایش و گواه در پیش‌آزمون در سطح اطمینان ۰/۰۵ معنی‌دار نیست ( $df=1, F=2.005$ ): ولی برای دو گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون در سطح اطمینان ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار است ( $P>0.0001, f=1, F=24.113$ ). بر همین اساس، می‌توان نتیجه گرفت هر دو گروه آزمایش و گواه هم‌تا هستند. مطابق با یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل آماری، فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود؛ سپس به منظور بررسی دقیق‌تر میانگین و انحراف استاندارد، نمرات افزایشی هر کدام از دو گروه آزمایش و گواه ارائه شد که در جدول زیر ارائه شده است:

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

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	t میزان	درجه آزادی	سطح معناداری
آزمایش	۹۲	۴/۶۰	۳/۵۳	۲/۶۶	۱۸۲	۰/۰۰۸
گواه	۹۲	۳/۲۱	۳/۵۵			

دو گروه آزمایش و گواه با توجه به میانگین افزایشی مقایسه شدند و همان گونه که در جدول بالا هست، میانگین نمرات افزایشی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بیشتر است. تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که این تفاوت معنادار است ( $t=2.66$ ,  $df=182$ ,  $P>0.008$ ). یافته‌های پژوهش و تجزیه و تحلیل آن نشان می‌دهد میانگین هر دو گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون افزایش داشته است؛ ولی میانگین گروه آزمایش، افزایش بیشتری نسبت به گروه گواه نشان می‌دهد. بدین ترتیب، نتایج تحلیل اطلاعات در جداول مذکور، برتری گروه آزمایش را در مقایسه با گروه گواه (سنتی) درباره افزایش میزان یادگیری تأیید می‌کند و فرضیه دوم پژوهش نیز تأیید می‌شود.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتیجه بررسی فرضیه اول نشان می‌دهد به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات، باعث پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم می‌شود. این نتایج با یافته‌های افضل‌نیا (۱۳۸۷)، زمانی (۱۳۸۶)، نوروزی و همکاران (۱۳۹۳)، شیخ‌زاده و مهرمحمدی (۱۳۸۳)، نصیری (۱۳۷۸)، خضری (۱۳۷۹)، یزدچی (۱۳۸۹) و مک‌کرمیک و اسکریم شاو (۲۰۰۱) همخوانی دارد. این پژوهش‌ها نیز اهمیت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش را مطالعه کرده و نتیجه گرفته‌اند که کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات به بهبود فرایند 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 معلمان، آموزشی را ارائه دهند که کاربردی، نو و مبتنی بر تفاوت‌های فردی باشد.

کاربرد فناوری‌های نوین مسئله «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 کرد. 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؛ برای مثال فراگیری دانش و مهارت‌هایی که آموزش مستمر را در طول حیات فرد ممکن می‌سازند. بنابر گفته آلوین 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 عمیق و بسیار کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و نقش آن در افزایش یادگیری و در نتیجه پیشرفت تحصیلی، که در اکثر پژوهش‌ها بر آن تأکید شده است، باید به‌طور علمی و با برنامه‌ریزی دقیق و مدونی به سمت استفاده گسترده از این فناوری 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 ایام کودکی با فناوری‌های 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 کارایی خود را از دست خواهد داد؛ زیرا دانش‌آموز آشنا با فناوری در یک محیط سنتی دچار خستگی و بی‌علاقگی خواهد شد و از طرفی این محیط نمی‌تواند منجر به بروز استعداد های آنان متناسب با نیازهای عصر حاضر شود.

همچنین نتایج این پژوهش، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات را به عنوان 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 بر اساس رویکردهای ساختارگرایانه، سبب تشویق دانش‌آموزان به یادگیری، افزایش انگیزه یادگیری و تسهیل آن می‌شود. به نظر می‌رسد تنوع و تازگی روش تدریس و ابزار آموزشی، مشارکت فعال دانش‌آموزان، دانش‌آموز محور بودن فرایند یاددهی - یادگیری، شرایط ضروری ساختارگرایی، یعنی انگیزه‌بخشی برای یادگیری فعال و ساخت دانش را فراهم می‌آورد. بنابراین می‌تواند سبب یادگیری پایدار و 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 از راه تعامل با مواد آموزشی که سطوح متفاوت دانش و موضوعات یادگیری متنوع را پوشش می‌دهند، به عهده می‌گیرد.

نتیجه فرضیه دوم نشان می‌دهد 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 پیشرفته‌تر شده و سبب گسترش و توسعه توانایی‌های ذهنی و فیزیکی می‌شود 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 چندان‌سازانه‌ای در کلاس آموزش دیده‌اند، در مقایسه با دانش‌آموزانی که با روش سنتی آموزش دیده‌اند، یادگیری بهتر و عمیق‌تری دارند و نیز همسوست 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.

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی با سرعت

چشمگیری در حال گسترش است و پدیده آموزشی با تأکید بر آنها، دغدغه اصلی و محل رقابت فزاینده بیشتر مدارس دنیا قرار گرفته است. در برنامه اصلاحی آموزش و پرورش، 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 فرایند یاددهی - یادگیری چاره‌اندیشی کرد؛ زیرا این فناوری‌ها باعث می‌شوند 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 برای 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>۱</sup> (۲۰۱۲) با یافته‌های پژوهش حاضر و پژوهش‌های ذکرشده هم‌راستا نیست. همچنین راسل<sup>۲</sup> نیز در پژوهش جامع خود ادعا می‌کند 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 زمینه درس مطالعات اجتماعی، به این نتیجه رسید که کاربرد کامپیوتر به عنوان یکی از اشکال اصلی فناوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر معنی‌داری در پیشرفت تحصیلی در این درس ندارد. شاید بتوان در توضیح این نتیجه چنین گفت که درباره 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 فناوری اطلاعات و ارتباطات چندان زیاد نباشد؛ هرچند که برای به دست آوردن نتایج قابل اتکا و دلایل منطقی و علمی، باید 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 فناوری‌های

---

1. Adeyemi

2. Russell



نویسن در عرصه‌های مختلف زندگی، از جمله آموزش، ملاک مناسبی نخواهد بود و روش استفاده از آن و توجه به کیفیت آموزش، پیش شرط و مسئله مهم‌تری است. نباید به شیوه‌ای عمل کرد که افراط در استفاده از فناوری، عامل اصلی تأثیرات منفی آموزشی و کاهش بهره‌وری آموزشی شود. در واقع، باید توجه داشت که فناوری ابزاری برای آموزش است، نه هدف آن (نیازآذری، ۱۳۹۱). برای استفاده مؤثر از فناوری اطلاعات و ارتباطات باید با توجه به یافته‌های علمی قابل استناد و با فرهنگ‌سازی در بین معلمان به‌عنوان مجریان و خانواده‌ها، و نیز فراهم آوردن زیرساخت‌های لازم، آموزش معلمان با نحوه استفاده مطلوب و مناسب فناوری در هر درس به فراخور نیاز آن، شرایط لازم را فراهم آورد و 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، فرایندی فعال است. فعال نگه داشتن یادگیرندگان و وادار کردن آنان به انجام دادن فعالیت‌های معنادار، باعث پردازش بسیار اطلاعات و تسهیل ایجاد معانی شخصی می‌شود. اینکه از یادگیرندگان خواسته شود تا اطلاعات را در موقعیت عملی به کار برند، فرایندی فعال است و تفسیر و ارتباط شخصی را آسان می‌کند؛

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؛

ه: یادگیری مشارکتی و گروهی حمایت شود تا یادگیری ساختن‌گرایی تسهیل شود. کارکردن با دیگر یادگیرندگان، تجربه زندگی واقعی در گروه را به یادگیرندگان اعطا می‌کند؛  
و: کنترل و نظارت بر فرایند یادگیری باید به یادگیرندگان سپرده شود. شکلی از اکتشاف هدایت‌شده باید وجود داشته باشد تا یادگیرندگان با راهنمایی آموزگار، درباره 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 استفاده شود. 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 محققان 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 جدی‌تر و دقیق‌تر در برنامه‌ها قرار داد. 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 انجام نگرفته است. در مشاهدات پژوهشگران از مدارس هوشمند ملاحظه شد که غالباً متن کتاب‌های درسی اسکن شده است و برای دانش‌آموزان به نمایش درمی‌آید که این موضوع سبب دور شدن از اهداف به‌کارگیری فناوری‌های نوین در آموزش می‌شود.

باید توجه داشت به‌کارگیری 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 کردن شرایطی برای آشنایی آموزگاران با شیوه‌های نوین و فعال تدریس برای به‌کارگیری 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 آییژ
- 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
- تافلا، 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 فرایند 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)، شورای عالی آموزش و پرورش.
- 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.

کرمی، زهرا (۱۳۸۸). «ICT و آموزش موضوعات درسی». ماهنامه آموزشی رشد مدرسه فردا: شماره 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) ۵۵-۸۲. کفاش، حمیدرضا (۱۳۸۹). «نرم‌افزار آموزشی». مجله رشد تکنولوژی آموزش، شماره 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 آموزش دیده از طریق تصویر با سایر دانش‌آموزان در استان آذربایجان شرقی. مؤسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.

نوروزی، داریوش؛ ضامنی، فرشیده و 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، ۵-۲۳.

نیازآذری، کیومرث (۱۳۹۱). «بررسی تأثیر فناوری اطلاعات ارتباطات در یادگیری درس علوم و جغرافی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی شهر ساری». فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی. سال ۲، شماره ۳، پیاپی ۷.

یزدچی، صفورا (۱۳۸۹). «بررسی اثر نوارهای ویدئویی در پیشرفت درس 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. (2012). Effects of computer assisted instruction (CAI) on students' achievement in social studies in Osun state, Nigeria. *Mediterranea Journal of Social Sciences*, 3(2), 269-277.

Cheung, A. C. K. & Slavin, R. E. (2011). *The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta- analysis*. Best Evidence Encyclopedia (BEE). Retrieved from www.bestevidence.org

Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. (1991). Constructivism: New implications for

- technology? *Educational Technology*, 31(5), 7-12.
- Duncan, D. (2005). *Clickers in the classroom*. Pearson Education: Boston.
- Huang, H. M.; Rauch, U. & Liaw, Sh. Sh. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on constructivism approach. *Computers and Education*, 55, 1171-1182.
- Kozma, R. (2005). 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.
- Maddus, C. (1994). Editorial: Integration is the only option we have. *Journal of information technology for teacher education*, 3(2).
- McCormick, R. & scrimshaw, P. (2001). "Information and communications technology, knowledge and pedagogy: Education , communication and information"1(1)
- Miker, F. (2011). The roles of information communication technologies in education review article with emphasis to the computer and internet. *Ethiopian Journal of Education and Sciences*, 6(2), 1-14.
- Nielsen, D. L. (2012). Effect of active learning theory on the motivation of school blindness and low vision in Texas. *LID Academy - 2012 Texas Active Learning Conference, TX, June (19-20)*. Retrieved from <http://www.tsbvi.edu/>
- Russell, G. D. (2010). *Instructional media and technologies for learning* . NJ:Pearson Education .
- Rotgans, J. I. & Schmidt, H. G. (2011). The role of teachers in facilitating situational interest in an active-learning classroom. *Teaching and Teacher Education*, 27, 37-72.
- Tuna, F. (2012a). Student's perspectives on active learning in geography: A case study of level of interest and usage in Turkey. *European Journal of Educational studies*, 4(2), 163-175.
- Tuna, F. (2012b). Current situation and analysis of geography teachers' active learning knowledge and Usage in Turkey. *Educational Research and Reviews*, 7(18), 393-400.

Woolf, B. P. (2010). *A Roadmap for Education Technology*. Retrieved from <http://www.coe.uga.edu/itt/files/2010/12/educ-tech-roadmap-nsf.pdf>

Yunus, M. (2007). Malaysian ESL teachers' use of ICT in their classrooms: Expectations and realities. *The Journal of EUROCALL*, 19(1), 79-95

