

چگونگی بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در انجام دادن تکالیف درسی علوم دوره ابتدایی کشور انگلستان: بررسی کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم)*

دکتر بی بی عشرت زمانی^۱

سید امین عظیمی^۲

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی چگونگی بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) برای انجام دادن تکالیف درسی دانش‌آموز مندرج در کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم) علوم دوره ابتدایی کشور انگلستان صورت گرفته است. منظور از فاوا، به کارگیری انواع وسایل الکترونیکی مانند: دوربین، ویدئو، وسایل صدابرداری، رایانه و اینترنت است. جامعه آماری، شامل کتاب‌های راهنمای تدریس علوم (معلم)، پایه‌های اول تا ششم ابتدایی از انتشارات Ginn می‌باشد. واحد تحلیل، تکالیف درسی بود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، حتی از پایه اول ابتدایی، در بیش از یک سوم تکالیف، از دانش‌آموز خواسته می‌شود از فاوا استفاده کند. کم‌ترین میزان استفاده از فاوا به پایه دوم تعلق دارد و بیش‌ترین درصد استفاده از آن، مربوط به پایه‌های پنجم و ششم (۴۲٪) می‌باشد. نوع فناوری توصیه شده نیز برای شش پایه دبستان متفاوت است. به‌طوری‌که در تکالیف پایه‌های اول دبستان از وسایل صوتی و تصویری مانند رادیو، دوربین عکاسی و ویدئو، و در پایه‌های بالاتر، از فناوری‌های پیچیده‌تری مانند چندرسانه‌ای‌ها و شبکه جهانی استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، در پایه‌های پایین‌تر برای جلب توجه دانش‌آموز و نیز برای افزایش سواد رایانه‌ای و کمک به آموزش از فاوا استفاده می‌کنند، اما در پایه‌های بالاتر، برای تقویت روحیه پژوهشی و پژوهش محوری، تولید دانش و محصولات جدید از این فناوری بهره می‌گیرند.

*. این مقاله از طرح پژوهشی با عنوان «بررسی کتب درسی به لحاظ روحیه تحقیق و تتبع و فرهنگ علم‌گرایی براساس روش تحلیل محتوا و با مطالعه تطبیقی دیگر کشورها» استخراج شده است. بدینوسیله از حمایت‌های مادی و معنوی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه اصفهان و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تشکر و قدردانی می‌شود.

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۲/۱ تاریخ آغاز بررسی: ۸۶/۱۲/۱۵ تاریخ تصویب: ۸۷/۷/۱۵

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه اصفهان. (پست الکترونیکی: nhdzamani@yahoo.com)

۲. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی.

کلید واژه‌ها : راهنمای تدریس (معلم)، دوره ابتدایی، فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، کتاب‌های

درسی علوم، انگلستان

مقدمه

ورود رایانه‌های شخصی و دسترسی گسترده به اینترنت محیطی را ایجاد می‌کند که نظام‌های تعلیم و تربیت جهانی را به تغییرات عمده‌ای در ساختار آموزش و پرورش خویش ملزم کرده است (کرکود و پرایس^۱، ۲۰۰۵).

مراکز آموزش و پرورش در هزارهٔ نوین با این سؤال روبه‌رو هستند که چگونه بر تغییرات و فرصت‌هایی که فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات ایجاد می‌کند، فائق آیند (برین^۲ و همکاران، ۲۰۰۱). به این ترتیب صاحب نظران و متخصصان حوزهٔ تعلیم و تربیت می‌کوشند برای تلفیق فاوا در آموزش و برنامهٔ درسی، راهکارهای مختلفی ارائه دهند و در این راه دیدگاه‌های گوناگونی را مطرح می‌کنند. گرچه میزان تحقیقات دربارهٔ تلفیق فاوا در تکالیف درسی مدارس کم است، اما در زمینه‌های دیگر برنامه درسی، تحقیقات متعددی صورت گرفته است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

بحث از افراد درگیر در برنامه درسی یکی از موضوعات مهم می‌باشد. متخصصان این حوزه، دربارهٔ نیروهای مؤثر در طرح‌ریزی برنامهٔ درسی، گروه‌های گوناگونی را مورد توجه قرار می‌دهند (سیلور و همکاران، ترجمه خوی‌نژاد، ۱۳۷۸). برای مثال، آیجر^۳ (۲۰۰۴)، با مخاطب قرار دادن معلمان سعی می‌کند ضمن معرفی ویژگی‌های لازم برای معلمان موضوعات گوناگون، به سؤالات مهم آنان هنگام استفاده از فاوا در تدریس پاسخ دهد. پست هولم^۴ (۲۰۰۴)، در مقاله‌ای با عنوان «نقش معلم بر کار گروهی دانش آموزان هنگام انجام دادن تکالیف با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات» نقش فاوا و مسائل چالش برانگیزی که معلمان به هنگام کار با فاوا با آن روبه‌رو هستند، را بررسی می‌نماید.

نتایج این تحقیق در سه مدرسه نروژ، نشان داد فاوا برای مدارس گستره‌ای از امکانات فراهم می‌کند، اما نقش معلمان در این کلاس‌ها تغییر می‌یابد و آنان باید در مقایسه با کلاس‌های عادی، وقت بیشتری صرف کنند. در این کلاس‌ها معلم نقش مشاور را دارد و از طریق بحث و گفتگو با دانش آموز و حمایت کاهشی، در ساختاردهی و سازماندهی فعالیت‌های یادگیری به او کمک می‌کند. نتایج

1. Kirkwood and Price

2. Breen et al.

3. Ager

4. Postholm

پژوهش همچنین نشان می‌دهد فاوا نقش معلم را ندارد، بلکه واسطه‌ای برای برقراری ارتباط میان معلم و دانش‌آموز است.

در برخی تحقیقات دیگر، ضمن توجه به نقش فاوا در آموزش، به چگونگی نگرش و دانش فراگیران تأکید خاصی شده است. برای مثال، بیوشاپ و پارکینسون^۱ (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با عنوان «نگرش دانش‌آموزان به علوم هنگامی که آنان از یک محیط غنی شده با فناوری در دوره ابتدایی به دبیرستانی با امکانات کم فناوری وارد می‌شوند» به این نتیجه رسیدند که هرچند دانش‌آموزان دبیرستانی، به دلیل دسترسی کافی نداشتن به رایانه و سایر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات ناراحت بوده‌اند، اما با کوشش معلمان علوم توانستند از درس لذت ببرند.

در این مطالعه که در مدرسه‌ای ابتدایی در شهر ولز انگلستان انجام شد، ۳۰ دانش‌آموز پایه ششم ابتدایی (۱۰-۱۱ ساله) به صورت تصادفی برای تحقیق انتخاب شدند، و درباره روش‌های تدریس آن مدرسه و درس علوم با آنان مصاحبه شد (مدرسه‌ای که در آن تدریس از طریق فاوا انجام می‌شد). همین دانش‌آموزان برای ادامه تحصیل به دبیرستانی متوسط رفتند؛ دبیرستانی که در آن دسترسی به رایانه محدود بود و معلمان کم کم مهارت‌های رایانه‌ای خود را توسعه می‌دادند. پس از سه ماه دوباره با این دانش‌آموزان درباره درس علوم و شیوه تدریس معلم، مصاحبه شد. آنان اظهار داشتند هرچند از نداشتن فاوا در کلاس‌ها ناخشنودند، اما معلمان سعی کرده‌اند تا با به‌کارگیری روش‌های تدریس فعال و انجام دادن تکالیف و فعالیت‌های عملی به دانش‌آموزان، کمبود رایانه را جبران کرده و درس را برایشان لذت بخش نمایند.

چن پنگ^۲ (۲۰۰۶)، از جمله کسانی است که به نقش گروه‌های قانونگذار در طرح‌ریزی برنامه درسی آگاه است و در کتاب خود به شایستگی به آن می‌پردازد. او در کتابش با عنوان «علم و هنر تلفیق فاوا در برنامه درسی مدارس سنگاپور»، مطالعات موردی انجام گرفته در کشورهای در حال توسعه و پیشرفته، و چگونگی تلفیق فاوا در برنامه درس مدارس سنگاپور را مورد بررسی قرار می‌دهد و یکی از دلایل پیشگام و پیشرو بودن کشور سنگاپور را علی‌رغم وجود موانع گوناگون در استفاده از فناوری، توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی به نقش مهم فاوا در آموزش و تلفیق آن در برنامه درسی برمی‌شمارد.

یک نظرسنجی ملی در آمریکا در سال ۲۰۰۵، از توجه به یکی دیگر از گروه‌های مؤثر در

1. Beauchamp. & Parkinson

2. Chen Ping

طرح‌ریزی برنامه درسی، یعنی والدین حکایت داشت. در این نظرسنجی اینترنتی ۵۶۶۹ مدرسه شرکت داشتند و والدین و معلمان در مورد چگونگی بهبود بخشیدن به وضعیت موجود آموزشی اظهار نظر کردند (کراسینگ^۱، ۲۰۰۵). آنان یکی از راه‌های بهبود بخشیدن به آموزش متناسب با کار آینده را استفاده از فاوا و تلفیق آن با برنامه درسی مدارس دانستند. این نظرسنجی نشان می‌دهد نقش والدین نیز مانند عوامل دیگر، در طرح‌ریزی برنامه درسی مهم است.

از سوی دیگر برخی متخصصان، تلفیق فاوا در برنامه را از زاویه‌ای دیگر، و با نگاهی کل‌گراتر مورد بررسی قرار می‌دهند؛ برای مثال، اسبورن و هنسی^۲ (۲۰۰۳)، در پژوهشی با عنوان «آموزش علوم و نقش فاوا: وعده‌ها، مشکلات و جهت‌گیری آینده»، تأثیر استفاده از فاوا در برنامه درسی را بررسی کردند. آنان در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که برنامه ملی محتوا محور، مانعی برای توسعه کلاس‌های درس مبتنی بر فاوا بوده است. مهر محمدی (۱۳۸۳)، در طرح تدوین سیاست‌های راهبردی کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش، ابعاد تربیتی، روانشناسی، جامعه‌شناسی و فلسفی فرصت‌ها و تهدیدهای کاربرد فاوا و دیدگاه‌های جهانی و تجارب سایر کشورها در این زمینه را بررسی کرده، و سیاست‌هایی راهبردی برای به‌کارگیری فاوا در آموزش و پرورش ارائه می‌دهد.

یکی دیگر از راه‌های مناسب و کاربردی برای توسعه و پیشرفت آموزش، انجام دادن مطالعات تطبیقی می‌باشد که البته کاری بسیار مشکل و پرهزینه است. چنین پژوهش‌هایی، ثمراتی مفید برای نظام آموزشی خواهد داشت. برای مثال، زمانی (۱۳۸۳) در مقاله‌ای با عنوان «فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه درسی ابتدایی کشور کانادا»، اهداف برنامه آموزش علوم و فناوری برای پایه‌های اول تا هشتم کشور کانادا را مورد بررسی قرار داده است. همچنین زمانی (۱۳۸۲) در تحقیق دیگری با عنوان «فناوری‌های آموزشی در کتاب‌های درسی کشورهای پیشرفته (آمریکا)» به چگونگی به‌کارگیری فناوری‌های الکترونیکی در کتاب‌های درسی می‌پردازد. امام جمعه (۱۳۸۴)، در تحقیق خود به مطالعه تطبیقی تلفیق فاوا در برنامه درسی آموزش عمومی آموزش و پرورش کشورهای سنگاپور، کره جنوبی، استرالیا، فنلاند، انگلستان و ایران پرداخته است تا الگوی مناسبی برای ایران ارائه دهد. مراحل الگوی پیشنهادی او، عبارتند از:

۱- چشم‌انداز برنامه درسی با رویکرد تلفیق فاوا؛

۲- تدوین ارزش‌ها و اصول یادگیری بر اساس رویکرد تلفیق فاوا در برنامه درسی؛

1. Crossing

2. Osborn & Hennessy

۳- تدوین راهبردهای تلفیق فاوا در برنامه درسی.

بدریان (۱۳۸۵) در تحقیق خود با عنوان «مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم دوره آموزش عمومی در کشورهای موفق و ایران»، استانداردهای آموزش علوم دوره آموزش عمومی در کشورهای سنگاپور، ژاپن، انگلستان، استرالیا و آمریکا را بررسی می‌کند. نتایج تحقیق او نشان می‌دهد محتوای درسی علوم در ایران، با توسعه علوم و فناوری، متحول نشده است. معلمان علوم همچنان به شیوه سنتی تربیت می‌شوند و آنان با رویکردهای جدید بیشتر آشنا شوند. همچنین هنر پرور و بدریان (۱۳۸۵) بر پایه مطالعات تطبیقی و بررسی ظرفیت‌های بومی کشور، الگوهای اثربخش آموزش و یادگیری شیمی در دوره متوسطه با استفاده از فاوا را معرفی می‌کردند. این الگوها بر وب و اینترنت مبتنی هستند، و از طریق آن‌ها قابلیت اجرای یادگیری مبتنی بر حل مسئله، کاوشگری و پروژه وجود دارد.

برخی پژوهشگران نیز مانند وتزل^۱ (۲۰۰۱)، تلاش کرده‌اند به الگویی برای انتقال تربیتی فناوری در آموزش علوم دست یابند؛ بعضی دیگر مانند چین و براون^۲ (۲۰۰۰)، با تأکید بر عنصر یادگیری، اذعان می‌کنند که امکان تحقق بسیاری از سازه‌های یادگیری عمیق با کمک فناوری امکان پذیر است.

همان‌گونه که در بالا مشاهده می‌شود، موضوع تلفیق فاوا در برنامه درسی بر پیوستاری قرار گرفته است، به گونه‌ای که پژوهش‌ها در این زمینه بسیار متنوع بوده‌اند؛ در برخی موارد به موضوعات کلی می‌پردازند و گاهی نیز موضوعات بسیار جزئی زیر ذره بین قرار می‌گیرد. این موضوع از سوی نشانگر ضرورت توجه متخصصان و دست‌اندرکاران حوزه برنامه درسی به نیروهای مؤثر در طرح‌ریزی برنامه درسی و دخالت دادن آنان در این امر است، و از سوی دیگر حوزه‌های مفقوده‌ای را نشان می‌دهد که به ویژه در کشور ما، هنوز در حوزه تلفیق فاوا در برنامه درسی به آن‌ها پرداخته نشده و مورد توجه قرار نگرفته‌اند.

بنابراین ضروری است این حوزه‌های مفقوده مورد توجه و بررسی قرار گیرند و متخصصان برنامه‌ریزی درسی، آموزشگران، مدیران و دست‌اندرکاران آموزش و پرورش با همکاری یکدیگر به این نیاز پاسخ گویند؛ نحوه تدریس و آموزش در مدارس را متحول کنند و با بهره‌گیری از فن‌آوری‌ها به پیشرفت و توسعه فعالیت‌های یادگیری کمک نمایند (رابینسون و لاشم^۳، ۲۰۰۳). صاحب‌نظران،

1. Wetzel

2. Chin & Brown

3. Robinson & Latchem

توانمندی‌های گوناگونی را برای به‌کارگیری فاوا در تعلیم و تربیت ترسیم کرده‌اند که به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود:

بازنمایی و عرضه^۱: فن‌آوری می‌تواند از طریق شبیه‌سازی، فرایندهایی را که برای آموزش به زمان و مکان نیاز دارند، به‌راحتی و در کوتاه‌ترین زمان در کلاس ارائه دهد. کاوناف^۲ (۲۰۰۲) در این خصوص می‌گوید: شواهد نشان می‌دهد دانش‌آموزان، بسیاری از تجزیه و تحلیل‌های شبیه‌سازی شده را از طریق رایانه می‌آموزند.

دستیابی به اطلاعات^۳: با بهره‌گیری از شبکه جهانی، دانش‌آموزان به اطلاعاتی که قبلاً دسترسی به آن‌ها امکان نداشت، دست می‌یابند و دانش به شکل مؤثرتری از معلم به دانش‌آموز منتقل می‌شود (لاول و همکاران^۴، ۲۰۰۳).

ایجاد دگرگونی^۵: بهره‌گیری از فن‌آوری در فرایند یادگیری تغییر بنیادی ایجاد کرده است؛ دانش‌آموزان به کمک فن‌آوری می‌توانند فرایند یادگیری خود را تسهیل کنند و بدون محدودیت‌های زمانی و مکانی به تحصیل بپردازند. دانش‌آموزان در چنین فضایی می‌توانند آنچه را که دانشمندان و متخصصان انجام می‌دهند، از جمله جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل داده‌ها، آزمودن فرضیه‌ها، طراحی آزمایش‌ها و نتیجه‌گیری، انجام دهند، زیرا بهره‌گیری از ابزارها و فن‌آوری‌ها، برخی محدودیت‌ها را در محیط کلاس کاهش می‌دهد (زمانی و افخمی، ۱۳۸۵). برای مثال استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی، به رشد شناختی، افزایش خود-مدیریتی دانش‌آموز و تسهیل جمع‌آوری داده‌ها و ارائه آن‌ها از طریق فاوا کمک می‌کند (وب^۶، ۲۰۰۵).

همکاری و تشریک مساعی^۷: یکی از نخستین بهره‌گیری‌های فن‌آوری در آموزش و یادگیری علوم، همکاری و مشارکت در فعالیت‌های جمع‌آوری اطلاعات است. مشارکت در فعالیت‌های گروهی و عملی که دانش‌آموزان برای یادگیری انجام می‌دهند، موجب می‌شود تلاشی انسانی و جمعی برای مفهوم‌سازی و یادگیری معنی‌دار، صورت گیرد. دانش‌آموزان با همکاری یکدیگر می‌توانند به کمک فن‌آوری، در ارتباط با موضوعی خاص، اطلاعات گسترده‌ای جمع‌آوری

1. Representation
2. Cavanaugh
3. Information
4. La Velle & et al
1. Transformation
6. Webb
7. Cooperation

نموده، و به کلاس عرضه کنند (زمانی، ۱۳۸۴).

لایم و چینگ^۱ (۲۰۰۳) چهار نقش ابزاری فاوا را به شرح زیر خلاصه کرده‌اند:

۱. ابزارهای اطلاعاتی^۲: فناوری اطلاعات و ارتباطات، اطلاعات بسیار زیادی را در فرمت‌ها و شکل‌های گوناگون متنی، صوتی، گرافیکی و ویدئویی عرضه می‌کند. دایره‌المعارف‌های چندرسانه‌ای یا منابع اطلاعاتی که در اینترنت وجود دارند، از این مقوله هستند.

۲. ابزارهای موقعیت‌سازی^۳: ابزارهایی هستند که دانش‌آموزان را در محیطی قرار می‌دهند تا تجربه عملی داشته باشند. محیط‌های یادگیری شبیه‌سازی شده، بازی‌های آموزشی و واقعیت مجازی، موقعیت‌هایی را ایجاد می‌کنند که بسیاری از موارد غیر قابل مشاهده را مشاهده پذیر می‌سازند؛ برای مثال، واکنش‌های شیمیایی که مشاهده آن‌ها در آزمایشگاه مدرسه غیرممکن است، به دانش‌آموزان نمایش داده می‌شود (ممتاز و لیلیان^۴، ۱۹۹۸).

۳. ابزارهای سازندگی^۵: این ابزارها در استفاده از رایانه برای تولید محصولات منحصر به فرد، به شکل چندرسانه‌ای‌ها، و تولید و ساخت وب سایت تجلی می‌یابند.

۴. ابزارهای ارتباطی^۶: این ابزارها، ورای موانع فیزیکی، سبب برقراری ارتباط آسان میان معلمان و دانش‌آموزان می‌شوند. شبکه جهانی وب به دلیل اینکه از نظر امکان برقراری تعامل و مشارکت در رویدادهای دنیای واقعی، رسانه‌ای بسیار غنی است، نسبت به سایر فناوری‌ها انگیزش بیش‌تری پدید می‌آورد (تینیو^۷، ۲۰۰۲).

علاوه بر موارد فوق، فاوا در زمینه‌های زیر نیز دانش‌آموزان را یاری می‌دهد:

یادگیری مستقل و خودگردان^۸: بنا به تعریف لیتل^۹ (۱۹۹۴) خودگردانی ظرفیت، یا توان بالقوه، از اندیشه مستقل، تفکر انتقادی، تصمیم‌گیری و عمل مستقل به دست می‌آید. یکی از انگیزه‌های اولیه تلفیق فاوا در آموزش این است که یادگیری مستقل را در دانش‌آموزان ایجاد

1. Lim & Ching
2. Informative tools
3. Situating tools
4. Mumtaz & Lillian
5. Constructive tools
6. Communicative tools
7. Tinio
8. Autonomy
9. Little

کند تا از این طریق یادگیری داشته باشند و خود را در اعمال شناختی درگیر نمایند؛ این امر شاید در کلاس درس و به روش سنتی غیرممکن باشد (لایم و چینگ، ۲۰۰۳). پژوهش واتز و لیوید^۱ (۲۰۰۴) مثال خوبی در این زمینه است. در این پژوهش به دانش‌آموزان تکالیفی داده شد تا با استفاده از نظام هماهنگ اطلاعاتی و با به کارگیری لوح‌های فشرده آن‌ها را انجام دهند. این تکالیف شامل تکالیف مجله‌ای بودند. نتایج تحقیق نشان داد دانش‌آموزان با کمک فناوری بسیار فعالانه به مکاشفه پرداخته، و در کلاس درس شرکت می‌کردند. آنان در مقایسه با گروه کنترل، سعی می‌کردند در کوتاه‌ترین زمان، و به صورت خود – راهبر و بسیار فعال تکالیف خود را انجام دهند، و از آزادی خود لذت می‌بردند. آنان با انجام دادن تکالیفشان توانستند مهارت‌های افزایش یافته خود را در عمل نشان دهند، این امر، از حرکت سریع کلاس‌ها به سمت یادگیری یادگیرنده محور حکایت دارد.

بهبود و ارتقاء مهارت‌های تفکر برتر: دانش‌آموزان با استفاده از فناوری‌های جدید اطلاعاتی و ارتباطی، مهارت‌های فکر کردن را فرامی‌گیرند و آن‌ها را ارتقاء می‌دهند. فاوا با برانگیختن علایق دانش‌آموزان و درگیر کردن آنان در فرایند یادگیری و ایجاد تنوع و چندگونگی در ارائه محتوا (متن، صوت، تصویر و پویانمایی)، امر یادگیری را لذت‌بخش می‌کند.

همان‌گونه که فاوا تغییراتی در رشته‌های مختلف علوم و برنامه‌دستی ایجاد می‌کند، مهارت‌های جدیدی را می‌طلبد. در عرصه زندگی و کار نیز مهارت‌های جدیدی مورد نیاز خواهد بود که مدارس موظف هستند آن‌ها را به دانش‌آموزان آموزش دهند و این امر مستلزم تغییر و تحول در برنامه‌دستی است.

از نظر کلاین^۲، عناصر برنامه‌دستی شامل اهداف، مواد آموزشی، محتوا، فعالیت‌های – یادگیری، راهبردهای یاددهی – یادگیری، ارزشیابی، گروه‌بندی، زمان و فضا است (کلاین، ترجمه مهر محمدی، ۱۳۷۸). بخشی از فعالیت‌های یادگیری در برنامه‌دستی، به شکل تکالیف درسی در کتاب‌های درسی دانش‌آموز و نیز در راهنمای معلم گنجانده می‌شود. تحقیقات نشان داده است در صورتی که دانش‌آموزان برای انجام دادن تکالیف از ابزارهای فاوا مانند دوربین دیجیتال، رایانه، اینترنت و ضبط صوت استفاده نمایند، با علاقه بیش‌تری کار می‌کنند و از یادگیری خود لذت می‌برند.

انجام دادن تکالیف با فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به رشد جنبه‌های گوناگون هوش (هوش‌های هشتگانه گاردنر^۳) کمک خواهد کرد. همچنین استعداد‌های موسیقایی، فضایی و هنری

1. Watts & Lloyd

2. Klin

3. Gardner

دانش آموزان شناخته شده، و فرصت شکوفایی آن‌ها در مدرسه پدید می‌آید؛ تکالیف حالت پروژه‌ای پیدا می‌کنند و افراد به صورت گروهی و مشارکتی فعالیت می‌نمایند. هنگام نوشتن سناریوی برنامه و تولید مواد چندرسانه‌ای، خلاقیت و قوه ابتکار دانش‌آموز تحریک شده، و یادگیری برای او معنی‌دار می‌شود. در ضمن، دانش‌آموز با مقایسه کار خود با دیگران، به خود ارزیابی می‌پردازد. عرضه کار دانش‌آموز از طریق وب سایت مدرسه سبب می‌شود تا کار او در معرض قضاوت همگان قرار گیرد. بنابراین دانش‌آموز به جای اینکه پسند معلم را لحاظ کند، ناچار است در فرایند تولید، سلیقه و خواسته مشتریان و کسانی که برنامه او را می‌بینند، در نظر گیرد و با مقتضیات و نیازمندی‌های بازار کار آشنا شود.

در صورتی که دانش آموزان تکالیف درسی را با فاوا انجام دهند، تنها به یک منبع درسی اکتفا نمی‌کنند، بلکه اطلاعات را از منابع گوناگون اینترنتی و کتابخانه‌ای جستجو خواهند کرد. علاوه بر این، تلفیق فاوا در برنامه درسی، علاوه بر جذاب کردن یادگیری، به بالا رفتن سواد اطلاعاتی و رایانه‌ای دانش آموزان می‌انجامد.

به دلایلی که در بالا ارائه شد و نیز مسائلی که در قسمت زیر آمده است، ضرورت و اهمیت پژوهش حاضر روشن‌تر می‌شود.

بیان مسئله

بررسی انجام شده از کتاب‌های راهنمای معلم و کتاب‌های درسی دوره ابتدایی سال تحصیلی (۸۳-۸۴) در ایران و مقایسه آن با کشورهای انگلستان و آمریکا نشان داد برخلاف کتاب‌های درسی کشورهای پیشرفته که در بسیاری از موارد از دانش آموز خواسته شده تا از فاوا برای انجام دادن تکالیف درسی استفاده کند، در کتاب‌های درسی دوره ابتدایی ایران از فاوا بسیار کم استفاده شده است (زمانی، ۱۳۸۵). نتایج پژوهشی که در سال ۱۳۸۱ برای مقایسه روش‌های تدریس کشور ایران با کشورهای آمریکا، انگلستان، استرالیا و کانادا، توسط زمانی و همکاران انجام گرفت، نشان داد یکی از تفاوت‌های بارز مدارس ایرانی با کشورهای مورد مطالعه، میزان و نوع تکالیف درسی می‌باشد. دانش‌آموزان میزان تکالیف در کشورهای دیگر را در مقایسه با ایران بسیار کم، اما مهیج و جذاب دانستند؛ به اعتقاد آنان انجام دادن تکالیف در مدارس ایران، بسیار زیاد، سخت و خسته کننده است (زمانی، نصر اصفهانی و لیاقتدار، ۱۳۸۱). از سوی دیگر، بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه کتاب‌های علوم پایه‌های مختلف تحصیلی، نشان می‌دهد محتوای کتاب‌ها و شیوه آموزش

معلمان و همچنین امکانات مورد نیاز برای تدریس (برای مثال شیوه اجرای فعالیت‌های آزمایشگاهی و امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی) در سطح مطلوب نیست. برای مثال، نتایج تحقیق اصفا و بدریان (۱۳۸۵) نشان می‌دهد از نظر دانش‌آموزان، دبیران، متصدیان آزمایشگاه و کارشناسان آموزشی، محتوا و برنامه فعالیت‌های آزمایشگاهی، با توجه به ویژگی‌های تعیین شده در کتاب‌های درسی، مناسب نیست. از جمله پیشنهادهای که بدریان برای رفع این معضل به آن اشاره می‌کند، تهیه کتاب راهنمای فعالیت‌های عملی برای معلمان و دانش‌آموزان است. همچنین نتایج پژوهش دیگر بدریان (۱۳۸۴) درباره علوم نشان می‌دهد در بیشتر مدارس، از میان اهداف دانشی، مهارتی و نگرشی، توجه زیادی به اهداف دانشی و انتقال مفاهیم نظری صورت گرفته، و اهداف مهارتی و نگرشی مورد بی‌مهری واقع شده‌اند.

نتایج تحقیق زمانی (۱۳۸۶) نشان می‌دهد توجه به روحیه تحقیق و پژوهشگری، علم‌گرایی و خلاقیت در کتاب‌های علوم دوره ابتدایی، در کشورهای امریکا و انگلیس بیش‌تر از ایران است. به علاوه، نتایج مطالعات بین‌المللی TIMSS در سال ۲۰۰۳، از ضعف دانش‌آموزان ایرانی در درس‌های علوم و ریاضی حکایت می‌کند (کیامنش و خیریه، ۱۳۸۱). بدریان و رستگار (۱۳۸۵) نیز در تحقیق خود با عنوان «کشورهای موفق در آزمون TIMSS»، پس از بررسی تدوین استانداردهای آموزشی و چارچوب‌های برنامه درسی در تعدادی از کشورهای موفق، اذعان می‌کنند علی‌رغم تغییرات و اصلاحاتی که در برنامه درسی علوم دوره ابتدایی و راهنمایی کشورمان صورت گرفته است، باید این برنامه‌ها از لحاظ محتوایی و عملکردی دوباره مورد بازبینی قرار گیرند، و مدارس نیز به رایانه و ابزارهای چند رسانه‌ای و نیز فاوا تجهیز شوند. همچنین لازم است برنامه درسی و محتوای آموزشی مراکز تربیت معلم بازنگری شود.

تأکید روز افزون بر درس‌های علوم و ریاضی که پیشینه تاریخی طولانی دارند، در سطح جهان و میان کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، در جهت کاربردی‌تر و عملی‌تر شدن درس علوم می‌باشد و پژوهش‌های متنوعی نیز در این باره انجام شده است. در کشور ما تعداد چنین پژوهش‌های بسیار کم است؛ برای مثال، کرمی (۱۳۸۲) در تحقیق خود تأثیر ساخت چند رسانه‌ای‌ها را در میزان یادگیری درس علوم، توسط دانش‌آموزان دختر پایه پنجم مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج تحقیق او نشان می‌دهد ساخت چند رسانه‌ای در کلاس درس توسط دانش‌آموزان بر میزان یادگیری درس علوم تأثیر مثبت داشته است.

اجرای صحیح فعالیت‌های آزمایشگاهی، به دلایلی مانند نیاز به بودجه هنگفت برای تجهیز

آزمایشگاه‌های علوم، مشکل است، بنابراین باید از فاوا در زمینه نرم افزارهای شبیه سازی استفاده شود.

از سوی دیگر، وجود نداشتن اصول و استانداردها در ابعاد گوناگون برنامه درسی به‌ویژه در انجام دادن تکالیف درسی به منزله مسئله‌ای مهم در نظام آموزش کشور مطرح است. تدوین و ارائه چنین استانداردهایی برای به کارگیری فاوا در درس علوم و دیگر درس‌ها، مستلزم به‌کارگیری تجارب کشورهای است که سال‌ها برای این مهم برنامه‌ریزی کرده‌اند. پس از کسب تجارب و برنامه‌های دیگران، لازم است برنامه‌های درسی با توجه به زیرساخت‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مدارس، مدون شود.

کمک به تدوین استانداردهایی برای به‌کارگیری فاوا یکی از دستاوردهای پژوهش حاضر است. نتایج این تحقیق می‌تواند برای بسیاری از دست‌اندرکاران وزارت آموزش و پرورش، مدیران اجرایی و برنامه‌ریزان آموزشی، مؤلفان کتاب‌های درسی و نیز معلمان، مورد استفاده قرار گیرد؛ بنابراین اهداف این پژوهش به شرح زیر خلاصه می‌شود :

هدف کلی این پژوهش آشنایی با میزان به کارگیری فاوا در انجام دادن تکالیف درسی دانش‌آموزان، مندرج در کتاب راهنمای تدریس (معلم) کشور انگلستان است. هدف دیگر پژوهش، چگونگی بهره‌گیری از فاوا در ابعاد آموزشی، پژوهشی، ارتباطی و سازندگی در تکالیف درسی مندرج در کتاب‌های راهنمای معلم دوره ابتدایی کشور انگلستان می‌باشد.

سؤال‌های تحقیق

- ۱- میزان و نوع به‌کارگیری فاوا در تکالیف درس علوم دوره ابتدایی مندرج در کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم) به تفکیک هر پایه چگونه است؟
- ۲- نوع رسانه‌های به کار گرفته شده (ضبط صوت، دوربین، رایانه و اینترنت) برای انجام دادن تکالیف بر حسب پایه‌های مختلف تا چه حد متفاوت است؟
- ۳- آیا در بهره‌گیری از فاوا برای انجام دادن تکالیف درسی دانش‌آموز، مندرج در کتاب راهنمای تدریس (معلم)، میان پایه‌های دوره ابتدایی تفاوتی وجود دارد؟
- ۴- بهره‌گیری از فاوا در کدام ابعاد آموزشی، پژوهشی، ارتباطی، کاربردی و سازندگی، در

تکالیف درسی کتاب‌های راهنمای تدریس معلم بیشتر است؟

روش‌شناسی

در این تحقیق با استفاده از روش تحلیل محتوای کمی، داده‌های موردنظر توصیف و تحلیل می‌شود. برای توصیف چگونگی به کارگیری فاوا در کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم) علوم کشور انگلستان، از رویکرد توصیفی - تحلیلی استفاده شده است. برای تحلیل محتوا، از چک لیست یا فهرست واریسی محقق ساخته استفاده گردید. پس از انجام دادن مطالعات کتابخانه‌ای و کاوش‌های اینترنتی، بررسی استانداردهای ملی آموزش علوم و برنامه ملی آموزش علوم در انگلستان، بحث و گفتگو با متخصصان فاوا و سرگروه‌های آموزشی در سازمان آموزش و پرورش استان اصفهان و دریافت نظر کارشناسان آنان، فهرست واریسی با ۳۱ شاخص در ۶ مقوله گوناگون ساخته شد و پس از بررسی روایی و پایایی آن برای تحلیل محتوا، مورد بهره‌برداری قرار گرفت. واحد تحلیل محتوا، تکالیف درسی می‌باشد که چگونگی تدریس آن در کتاب راهنمای تدریس (معلم) آمده است.

تعیین روایی و پایایی

برای تعیین روایی چک لیست، از نظر کارشناسان فاوا و استادان گروه علوم تربیتی دانشگاه اصفهان استفاده شد و پس از اعمال تغییرات خواسته شده، برای اجرا آماده گردید. تعیین پایایی، توسط فرمول ویلیام اسکات صورت گرفت؛ بدین منظور ده درصد از کل صفحات، همراه تعاریف عملیاتی، برای کدگذاری به سه پژوهشگر داده شد. کدگذاری مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها (شاخص‌ها) برابر دستورالعمل صورت گرفت. سپس جدول‌های توزیع فراوانی هر مقوله با درصد زیرمقوله‌ها تعیین شد. درصد توافق میان سه کدگذار از طریق فرمول ضریب پایایی اسکات محاسبه گردید.

ضریب پایایی در تجزیه و تحلیل محتوا، باید از ۷۰٪ بزرگ‌تر باشد تا بتوان به کدگذاران مقوله‌ها، جامع و مانع بودن، و در نتیجه به عینیت پژوهش اطمینان کرد. ضریب پایایی مقوله‌های به کارگیری فاوا در ابعاد گوناگونی مانند آموزشی، پژوهشی و سازندگی بین ۸۱٪ تا ۸۶٪ می‌باشد که ضرایب قابل قبولی است.

جامعه آماری

قبل از بیان جامعه آماری پژوهش، لازم است دربارهٔ بسته‌های آموزشی حاوی کتاب‌های درسی کشور انگلستان توضیح داده شود. بسته‌های آموزشی، حاوی کتاب‌های درسی دانش‌آموز، کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم) و کتاب‌های راهنمای کاربر و کتاب کاوش علمی است. هر بسته آموزشی به یک مبحث درسی از موضوعات گوناگون علوم زیستی، علوم زمین‌شناسی، فیزیک و بهداشت اختصاص دارد. از این رو، برای هر پایه، چندین بسته آموزشی وجود دارد. برای مثال، علوم کلاس سوم شامل ۶ بسته آموزشی با عنوان‌های دندان‌ها و تغذیه، رشد گیاهان، مواد و استفاده آن‌ها، سنگ و خاک، نور و سایه، و مغناطیس و آهنرباست. البته برای کل کشور بسته‌های آموزشی واحدی وجود ندارد. نویسندگان و ناشران براساس استانداردهایی که در برنامه درسی ملی در عمل^۱ (۲۰۰۰) کشور انگلستان تعیین شده است، در رقابتی چشمگیر، بسته‌های آموزشی و کتاب‌های درسی را تهیه و تدوین می‌کنند. جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم) علوم تجربی پایه اول تا ششم کشور انگلستان از انتشارات Ginn، است (جدول ۱).

جدول ۱. جامعه آماری کتاب‌های راهنمای معلم پایه‌های ششگانه دبستان کشور انگلستان از انتشارات Ginn

کتاب‌های دوره ابتدایی	مباحث و عنوان‌های کتاب‌های راهنمای معلم درس علوم
اول	خودمان؛ رشد گیاهان؛ مواد؛ نور و تاریکی؛ هل دادن و کشیدن؛ صدا و شنیدن
دوم	سلامتی و رشد؛ گیاهان و جانوران اطراف ما؛ تغییر؛ تغییر مواد؛ نیروها و حرکت؛ کاربرد الکتریسیته
سوم	دندان و خوردن؛ کمک به رشد گیاهان؛ مواد و کاربرد آن‌ها؛ صخره و خاک؛ آهنربا و فنر؛ نور و سایه‌ها
چهارم	حرکت و رشد؛ گرم نگه داشتن؛ جدا کردن جامدها و مایعات؛ اصطکاک و نظام باز و بسته
پنجم	حفظ سلامت؛ چرخه زندگی؛ گازها؛ تغییر حالت؛ زمین، خورشید و ماه و اصوات
ششم	زنجیره غذایی؛ میکرو ارگانیسم‌ها؛ جذب شدن؛ تغییرات گوناگون؛ نیروها در عمل؛ دیدن اشیاء و تغییر نظام باز

نمونه‌گیری: معمولاً برای تحلیل محتوا، انتخاب نمونه به روش تصادفی بهترین روش برای بالا بردن اعتبار و پایایی تحقیق محسوب می‌شود. بدین منظور، از مجموعه کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم) هر پایه، یک کتاب به صورت تصادفی انتخاب شده است (جدول ۲).

جدول ۲. فهرست نمونه آماری

پایه‌های ششگانه دوره ابتدایی	کتاب‌های راهنمای تدریس (معلم)
اول	خودمان
دوم	نیروها و حرکت
سوم	دندان‌ها و خوردن
چهارم	گرم نگه داشتن
پنجم	چرخه زندگی
ششم	نیروها در عمل

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

تحلیل محتوا با استفاده از فهرست‌های واریسی انجام گرفت. واحد ثبت اطلاعات، تکالیف درسی مندرج در کتاب راهنمای معلم بود که به دو شیوه توصیفی و تحلیلی صورت پذیرفت. در بخش توصیفی، با مطالعه تکالیف دانش‌آموز مندرج در کتاب راهنمای معلم، تکالیفی که برای انجام دادن آن‌ها لازم بود فاوا به کار گرفته شود، استخراج گردید و در جداول ۴ تا ۹ تنظیم شد. در بخش تحلیلی، تکالیف بر اساس شش مقوله و شاخص‌های آن‌ها تحلیل گردید.

مقوله ۱. فاوا ابزاری برای آموزش (آموزشی): در این نوع تکالیف از دانش‌آموز خواسته می‌شود تا از فاوا به منزله معلم خصوصی، وسیله‌ای کمک آموزشی، بازی و سرگرمی، یا شبیه سازی استفاده کند.

مقوله ۲. فاوا ابزاری برای پژوهش (پژوهشی): در این نوع تکالیف از دانش‌آموز خواسته می‌شود تا از فاوا برای کاوش اینترنتی، پیدا کردن مقاله و دیگر اطلاعات مورد نیاز استفاده نماید.

- مقوله ۳. تسهیل و تسریع بخشی کارها (کاربردی) : استفاده از فاوا به منزله ابزاری برای انجام دادن سریع و آسان تر تکلیف ؛ برای مثال، استفاده از رایانه برای تایپ گزارش و نوشتن مقاله، نقاشی کردن و یا استفاده از صفحه گسترده برای ثبت داده‌ها، رسم نمودار و چارت.
- مقوله ۴. نقش خلاقانه و نوآورانه (سازندگی) : استفاده از رایانه برای تولید محصولات منحصر به فرد با کمک چند رسانه‌ای‌ها، تولید محتوا، و ساخت وب سایت.
- مقوله ۵. نقش ارتباطی : استفاده از فاوا برای برقراری ارتباط با دیگران، کسب اطلاعات و داده‌ها و انتقال نتایج تحقیقات به آنان.
- مقوله ۶. نقش ارزشیابانه : استفاده از رایانه به منزله ابزاری برای ارزشیابی.
- برای هر یک از این مقوله‌ها، شاخص‌هایی در نظر گرفته شد. تعداد شاخص‌های هر مقوله در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۳. تعداد شاخص‌های اختصاص یافته به هر مقوله

مقوله‌ها	تعداد شاخص هر مقوله
مقوله ۱. فاوا ابزاری آموزشی و کمک آموزشی	۷ شاخص
مقوله ۲. فاوا ابزاری برای پژوهش	۴ شاخص
مقوله ۳. نقش کاربردی فاوا	۸ شاخص
مقوله ۴. نقش سازندگی فاوا	۴ شاخص
مقوله ۵. نقش ارتباطی فاوا	۴ شاخص
مقوله ۶. نقش ارزشیابانه فاوا	۴ شاخص
جمع	۳۱ شاخص

تکالیف براساس شاخص‌های مندرج در هر مقوله، بررسی شد. یافته‌های پژوهش، ابتدا به صورت توصیفی و سپس به شکل تحلیلی آورده می‌شود.

یافته‌های پژوهش

سه سؤال اول پژوهش، در قالب جداولی به صورت توصیفی تنظیم شده است؛ یافته‌های تحلیلی، بخش دوم یافته‌های پژوهش را نشان می‌دهد.

الف: یافته‌های توصیفی

پایه اول دبستان: در این پایه، از مجموع ۱۴ تکلیف درسی کتاب راهنمای معلم، با عنوان «خودمان»، در ۵ تکلیف از دانش‌آموز خواسته شده است تا از فاوا برای انجام دادن تکلیف استفاده کند. چگونگی به‌کارگیری فاوا در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. به‌کارگیری فاوا در تکالیف درسی مندرج در کتاب راهنمای معلم پایه اول

شماره فعالیت	عنوان تکلیف	فرصت‌های فاوا
۳	به‌کارگیری حواس	از ضبط صوت برای جور کردن صداهای خاص با منبع اصلی آن‌ها استفاده کنید.
۵	رشد کردن و بزرگ‌تر شدن	از دوربین دیجیتالی استفاده نمایید.
۷	قورباغه‌های عجیب	با بهره‌گیری از فیلم‌های ویدئویی و دیسک‌های فشرده کاوش کنید.
۹	سن و قد	از دوربین دیجیتالی بهره‌گیرید.
۱۱	نمودار قدی	از نرم‌افزار گرافیک برای رسم نمودار استفاده کنید.

همان‌گونه که جدول ۴ نشان می‌دهد، در ۴ مورد از ۵ تکلیف از دانش‌آموز خواسته شده است برای انجام دادن تکالیف از وسایل صوتی – تصویری مانند دوربین، ویدئو و ضبط صوت استفاده نماید و تنها در یکی از ۵ تکلیف از او خواسته شده تا از رایانه برای انجام دادن کارهای گرافیکی بهره‌گیرد.

پایه دوم دبستان: در پایه دوم دبستان، از مجموع ۱۳ تکلیف درسی، در ۴ مورد از دانش‌آموز خواسته شده است از فاوا برای انجام دادن تکالیف استفاده کند؛ نحوه به‌کارگیری فاوا در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. میزان به‌کارگیری از فاوا برای انجام دادن تکالیف درسی، مندرج در کتاب راهنمای معلم پایه دوم، با موضوع «نیروها و حرکت»

شماره فعالیت	عنوان تکلیف	فرصت‌های فاوا
۴	داستان‌گویی	از نرم‌افزار نشر رومیزی و یا نرم‌افزار واژه‌نگار استفاده کنید.
۵	بهترین سطح	از بانک‌های اطلاعاتی برای ثبت داده‌ها استفاده نمایید.
۶	پایین آمدن از سراسیمی	از نرم‌افزار پایگاه داده برای ثبت و ورود داده‌ها بهره‌گیرید.
۱۱	نیروها در عمل	از دوربین دیجیتال و واژه‌نگار استفاده کنید.

همان‌گونه که داده‌های جدول ۵ نشان می‌دهد، برای انجام دادن ۴ تکلیف، از رایانه استفاده می‌شود، و در یک تکلیف از دانش‌آموز خواسته شده است تا از دوربین دیجیتالی در همه تکالیف مربوط به فاوا در جدول ۵، از رایانه به منزله ابزاری برای تایپ و نیز ثبت داده‌ها استفاده می‌کنند. مهم‌ترین نرم‌افزار مورد استفاده در تکالیف پایه دوم دبستان، واژه‌نگار، صفحه گسترده و پایگاه داده (بانک‌های اطلاعاتی) است.

پایه سوم دبستان: در این پایه از مجموع ۱۹ تکلیف درسی، در ۶ تکلیف از دانش‌آموز خواسته شده است تا برای انجام دادن تکالیف درسی از فاوا استفاده کند. شرح این تکالیف در جدول ۶ نشان شده است.

جدول ۶. میزان به‌کارگیری فاوا برای انجام تکالیف درسی مندرج در کتاب راهنمای معلم پایه سوم «دندان و غذا خوردن»

شماره فعالیت	عنوان تکلیف	فرصت‌های فاوا
۱	حیوانات چگونه تغذیه می‌کنند؟	با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده و یا اینترنت، دربارهٔ چگونگی تغذیه حیوانات تحقیق کنید.
۷	غذاهای سراسر جهان	با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده و یا اینترنت دربارهٔ کشورهای مولد هر غذا کاوش کنید.
۱۰	حیوانات خانگی چه چیزهایی را می‌خورند؟	با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده کاوش نمایید.
۱۱	آیا همه حیوانات یک نوع غذا می‌خورند؟	از نرم‌افزار رایانه‌ای برای ثبت جدول (صفحه گسترده) استفاده کرده، و نمودار میله‌ای رسم کنید.
۱۲	حیوانات و دندان‌هایشان	با بهره‌گیری از دیسک فشرده و یا اینترنت، دربارهٔ دندان‌های حیوانات تحقیق کنید.
۱۶	فایل دندان‌های من	یافته‌هایتان را در پایگاه داده وارد کرده و ثبت نمایید.

در ۴ مورد از ۶ تکلیف بالا، برای انجام دادن کاوش و امور پژوهشی، از فاوا استفاده شده، و بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده و شبکه جهانی برای پیدا کردن اطلاعات توصیه می‌شود. در ۲ تکلیف نیز از تکالیف از رایانه برای ثبت داده‌ها و انجام کارهای گرافیکی تکالیف درسی توصیه شده است.

پایه چهارم دبستان: در این پایه از مجموع ۱۳ تکلیف درسی، در ۵ تکلیف از دانش‌آموز خواسته شده است از فاوا برای انجام دادن تکالیف درسی استفاده کند. چگونگی به‌کارگیری فاوا در جدول شماره ۷ نشان شده است.

جدول ۷. چگونگی به‌کارگیری فاوا برای انجام تکالیف درسی مندرج در کتاب راهنمای معلم پایه چهارم با موضوع «گرم نگهدارید»

شماره تکلیف	عنوان تکلیف	فرصت‌های فاوا
۲	حرارت‌سنج بسازید	با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده یا اینترنت دربارهٔ مخترعان قبلی تحقیق کنید.
۴	تعیین درجه حرارت کلاس در طول روز	از حس‌گر حرارتی استفاده نمایید.
۶	چگونه شیشه‌ها محتویاتشان را گرم نگه می‌دارند؟	از دیسک‌های فشرده و یا اینترنت برای کاوش در مورد فلاسک‌ها بهره‌گیری کنید.
۱۲	بهترین عایق‌ها (مقره) کدامند؟	از حس‌گرهای حرارتی و نرم‌افزار گرافیک استفاده کنید.
۱۳	با هزینه‌کردن پول آن را پس‌انداز کنید	با استفاده از اینترنت، روش‌های گوناگون عایق‌بندی منازل را فرا بگیرید.

همان‌گونه که اطلاعات جدول ۷ نشان می‌دهد، در ۳ مورد از تکالیف فوق، از دانش‌آموز خواسته شده است تا با استفاده از شبکه جهانی وب و یا دیسک‌های فشرده، دربارهٔ موضوع تحقیق کند. در ۲ مورد نیز باری آموزش از فاوا استفاده شده است (حس‌گرهای حرارتی و دماسنج). فقط در یک مورد دانش‌آموزان از رایانه برای کارهای گرافیکی بهره‌گیری می‌کنند. پایه پنجم دبستان: در این پایه از مجموع ۱۹ تکلیف، در ۸ تکلیف به کارگیری فاوا در انجام دادن تکالیف درسی توصیه می‌شود. چگونگی به‌کارگیری آن در جدول شماره ۸ نشان شده است.

جدول ۸. چگونگی به‌کارگیری از فاوا برای انجام دادن تکالیف درسی مندرج در کتاب راهنمای معلم پایه پنجم با موضوع «چرخه‌های حیات».

شماره فعالیت	عنوان تکلیف	فرصت‌های فاوا
۲	دانه‌های از کجا می‌آیند؟	با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده و اینترنت کاوش نمایید.
۵	میزان کشت خشخاش	با استفاده از دیسک‌های فشرده و اینترنت تحقیق کنید.
۹	کارت‌های شناسایی گل‌ها	از نرم‌افزار پایگاه‌داده برای ساختن کارت‌های شناسایی گل‌ها و ثبت جزئیات هر گل استفاده کنید.
۱۳	گیاهان ناپایدار	از صفحات گسترده و نرم‌افزارهای گرافیک برای نشان دادن نتایج به صورت نمودار خطی بهره‌گیرید.
۱۳	بگذارید چرخه حیات ادامه یابد.	با کمک نرم‌افزار واژه‌نگار، چرخه حیات انسان را در چند صفحه نشان دهید.
۱۷	شجره‌نامه خانوادگی	با استفاده از نشر رومیزی و یا نرم‌افزار ترسیم، شجره‌نامه‌های خانوادگی را ترسیم کنید.
۱۸	دوران زندگی	از نرم‌افزار صفحات گسترده و یا گرافیک استفاده نمایید
(ارزشیابی نهایی)		با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده، اینترنت، کتاب‌های مرجع، و نرم‌افزار واژه‌نگار یا نشر رومیزی، درباره انواع جانوران در حال انقراض، بوستر و یا بروشور تهیه کنید.

همان‌گونه که اطلاعات جدول ۸ نشان می‌دهد، در ۴ تکلیف از فاوا به‌منزله ابزاری کاربردی برای تسهیل و تسریع انجام دادن تکالیف استفاده شده است (واژه‌نگار، نشر رومیزی، صفحه گسترده و پایگاه داده). در ۳ مورد نیز برای کاوش و تحقیق از آن بهره می‌گیرد. مهم‌تر از همه اینکه فاوا برای ارزشیابی آموخته‌های دانش‌آموز استفاده می‌شود؛ همچنین فاوا به‌منزله ابزاری برای سازندگی ساختن بروشور، بوستر، مجله) لحاظ شده است.

پایه ششم دبستان: در این پایه از مجموع ۱۷ تکلیف درسی، در انجام دادن ۷ تکلیف از

فاوا استفاده می‌شود. نحوه به‌کارگیری فاوا در این پایه، در جدول ۹ نشان داده شده است. جدول ۹. چگونگی به‌کارگیری فاوا برای انجام دادن تکالیف درسی مندرج در کتاب راهنمای معلم پایه ششم با موضوع «نیروها در عمل».

شماره فعالیت	عنوان تکلیف	فرصت‌های فاوا
۲	آن آهنرباست	از نرم‌افزار نشر رومیزی برای ساخت پوستر کلاسی استفاده کنید.
۶	درباره نیروی جاذبه بیشتر بدانید.	با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده و اینترنت درباره نیروی جاذبه تحقیق کنید. برای اینکه مطالب را برای خوانندگان جالب‌تر سازید، برای طراحی و ساخت بروشور از نرم‌افزار نشر رومیزی استفاده نمایید.
۸	حرکت بر روی کره ماه	با بهره‌گیری از دیسک‌های فشرده و اینترنت درباره اولین سفر به کره ماه تحقیق کنید و نتایج تحقیق را بنویسید.
۹	به نمایش گذاشتن نیروها	با بهره‌گیری از نرم‌افزار نشر رومیزی پوستر کلاسی تهیه کنید.
۱۲	چه چیزی اتفاق می‌افتد؟	با بهره‌گیری از نرم‌افزار صفحه‌گسترده، داده‌ها را وارد نمایید.
۱۳	تا کجا کشیده می‌شود؟	با بهره‌گیری از نرم‌افزار نشر رومیزی، نقشه تصویری از نتایج یک تحقیق را طراحی کنید.
۱۷	ریسنده‌های سریع	از نرم‌افزار صفحات گسترده و یا گرافیک استفاده نمایید.

همان‌گونه که اطلاعات جدول ۹ نشان می‌دهد، میزان و نوع به‌کارگیری فاوا در پایه ششم بیش‌تر از پایه‌های دیگر است. بیش‌ترین شاخص‌ها به مقوله سازندگی و ارزشیابی مربوط می‌شود، زیرا در ۴ مورد از ۷ تکلیف از دانش‌آموز خواسته می‌شود با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای، موادی مانند پوستر، بروشور و یا نقشه طراحی کند. فعالیت‌هایی مانند ساختن پوستر و بروشور و طراحی، علاوه بر پرورش نیروی خلاقیت در دانش‌آموزان، ابزاری برای ارزشیابی معلم نیز محسوب می‌شوند.

دومین استفاده از فاوا، کاوش از طریق شبکه‌های جهانی و یا به‌کارگیری دیسک‌های فشرده است. بهره‌گیری از فاوا برای انجام دادن کارها نیز از دیگر موارد استفاده از آن می‌باشد.

یافته‌های تحلیلی

در کدام ابعاد (آموزشی، پژوهشی، ارتباطی، کاربردی و سازندگی) بهره‌گیری از فاوا در تکالیف درسی کتاب‌های راهنمای تدریس معلم بیشتر است؟

موارد کاربرد فاوا برای انجام دادن تکالیف درسی بر حسب حیطه‌های گوناگون آموزشی، پژوهشی، ارتباطی، کاربردی و سازندگی با استفاده از شاخص‌های فهرست واری مطابقت با جدول ۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

مقایسه مقوله‌های به‌کارگیری فاوا در پایه‌های ششگانه دبستان انگلستان در جدول ۱۰ خلاصه شده است.

جدول ۱۰. مقایسه میزان و نوع به‌کارگیری فاوا در شش پایه دبستان کشور انگلستان *

پایه‌ها	مقوله ۱ آموزشی (فراوانی)	مقوله ۲ پژوهشی (فراوانی)	مقوله ۳ کاربردی (فراوانی)	مقوله ۴ سازندگی (فراوانی)	مقوله ۵ ارتباطی (فراوانی)	مقوله ۶ ارزشیابی (فراوانی)
اول	۵	۱	۵	۴	۳	۲
دوم	۴	۲	۴	۲	۲	۲
سوم	۴	۴	۶	۲	۴	۲
چهارم	۵	۳	۵	۰	۳	۲
پنجم	۳	۳	۶	۴	۴	۵
ششم	۲	۴	۸	۵	۶	۵
جمع کل	۲۳	۱۷	۳۴	۱۷	۲۲	۱۸

* از آنجا که ممکن است هر تکلیفی که در کتاب‌های راهنمای معلم درج شده است، به بیش از یک مقوله مربوط شود، جمع کل فراوانی‌ها از جمع تکالیف مربوط به فاوا بیش‌تر است.

براساس اطلاعات جدول ۱۰، بیش‌ترین فراوانی به‌کارگیری فاوا (۳۴) برای انجام دادن تکالیف درسی، به نقش کاربردی تعلق دارد. دومین فراوانی (۲۳) متعلق به مقوله ۱، یعنی نقش آموزشی و کمک آموزشی فاوا است. نقش ارتباطی فاوا نیز سومین فراوانی (۲۲) را به خود

اختصاص داده است. از سوی دیگر، توزیع فراوانی مقوله‌ها در شش پایه دبستان تفاوت دارد. در همه پایه‌ها به نقش رایانه به عنوان ابزاری برای انجام دادن کارها (کاربردی) تأکید شده است. با افزایش پایه‌ها، فراوانی نقش آموزشی و کمک آموزشی فاوا به تدریج کم می‌شود و بر نقش ارتباطی، سازندگی و ارزشیابی اضافه می‌گردد. در پایه‌های پنجم و ششم از دانش‌آموز خواسته می‌شود تا با بهره‌گیری از فاوا به پژوهش بپردازد و نتایج پژوهشی خود را در قالب پوستر، بروشور و یا قالب‌های دیگر، در اختیار دیگران قرار دهد. تهیه پوستر، بروشور، فیلم و سایر محصولات فاوا، در ارزشیابی دانش‌آموز به معلم کمک می‌کند و از طرف دیگر سبب پرورش خلاقیت دانش‌آموز می‌شود.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیقاتی مانند والاس (۲۰۰۳)، لاول و همکاران (۲۰۰۳)، واتر و لیوید (۲۰۰۴)، وب (۲۰۰۵)، و بست هولم (۲۰۰۴) نشان می‌دهد بهره‌گیری از فناوری‌های جدید، تأثیر عمیقی بر آموزش علوم و همچنین نگرش و مهارت‌های دانش‌آموزان داشته است. از این رو، در برنامه درسی کشورهای پیشرفته جهان مانند انگلستان سعی می‌شود تا فاوا از دوره کودکی تا، در برنامه‌های کاری معلمان و کودکان قرار گیرد.

در کتاب اصول راهنمای تدریس علوم در سنین ۳ تا ۱۱ سالگی انگلستان چنین آمده است: «بهره‌گیری از فاوا در آموزش علوم مهدکودک‌ها و کودکان سبب شده است تا بچه‌ها از دوران کودکی با رایانه آشنا شوند، در کار با رایانه اعتماد به نفس داشته باشند و درباره فناوری‌های جدید نگرش مثبتی بیابند» (فارمری^۱، ۲۰۰۲، ص ۴۵).

همان‌گونه که نتایج توصیف و تحلیل تکالیف درسی، مندرج در کتاب راهنمای تدریس (معلم) در این پژوهش نشان داد، در همه پایه‌های دبستان از فاوا برای انجام دادن تکالیف استفاده می‌شود؛ اما میزان بهره‌گیری از فاوا در پایه‌های دبستان متفاوت است. بیش‌ترین فراوانی متعلق به پایه‌های پنجم (۸ تکلیف از مجموع ۱۹ تکلیف درسی) و ششم (۷ تکلیف از مجموع ۱۷ تکلیف درسی) می‌باشد. در سال‌های پایین دبستان از فناوری‌های صدا و تصویر (ضبط صوت، دوربین و ویدئو) و در پایه‌های بالاتر از فناوری‌های نوینی مانند چندرسانه‌ای‌ها و شبکه‌های جهانی استفاده می‌شود. همان‌گونه که یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، استفاده از رایانه در دوره دبستان با انجام دادن

تکالیف گرافیکی و وارد کردن داده‌ها به رایانه (پایگاه داده) آغاز می‌شود و با تولید محصولات چندرسانه‌ای ادامه می‌یابد. بیش‌ترین کاربرد رایانه در همه پایه‌ها نقش کاربردی آن است که برای تسهیل و تسریع کارها و انجام دادن اموری مانند تایپ کردن، وارد کردن اطلاعات، رسم نمودارها و چارت‌ها، نشر رومیزی برای تهیه روزنامه دیواری، مجله و یا گزارش می‌باشد.

در تکالیف درسی پایه پنجم و ششم به نقش فاوا در سازندگی تأکید بیش‌تری شده است و از دانش‌آموز می‌خواهند تا با استفاده از فاوا، بوستر، بروشور و یا طرحی تهیه نماید. انجام دادن این نوع تکالیف نه تنها به رشد خلاقیت دانش‌آموز کمک می‌کند، بلکه در ارزشیابی دانش‌آموز نیز تأثیرگذار است. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های ایجر (۲۰۰۴)، پست‌هولم (۲۰۰۴)، همخوانی دارد و نشان می‌دهد به‌کارگیری فاوا با بخش‌های گوناگون برنامه درسی در مدارس کشورهای پیشرفته، تلفیق شده است. اما براساس تحقیقات زمانی (۱۳۸۶ و ۱۳۸۵) در مورد کتاب‌های علوم، به استفاده از فاوا در برنامه درسی ایران، توجه چندانی نشده است.

از سوی دیگر، نتایج برخی پژوهش‌ها درباره آموزش علوم مانند پژوهش‌های بدریان (۱۳۸۵)، و اصفا و بدریان (۱۳۸۵) نشان می‌دهد برای اینکه دانش‌آموزان بتوانند محتوای مورد نظر را به خوبی درک کرده، تجزیه و تحلیل نموده، و به کار گیرند، لازم است خودشان (با نظارت و هدایت معلم) اشیاء را دستکاری کنند و فعالیت‌ها را به صورت عملی انجام دهند؛ به این صورت که چند بار آزمایش و خطا کنند، با یکدیگر بحث و تبادل نظر داشته، و از هم انتقاد نمایند. این موارد در مدارس ما به دلایلی مانند گران بودن وسایل و تجهیزات، نبودن آزمایشگاه‌های مجهز، و کمبود معلمان کارآموده امکان‌پذیر نیست.

در صورت تلفیق فاوا در برنامه درسی مدارس و امکانات گسترده آن برای طراحی آزمایشگاه‌های مجازی، شبیه‌سازی‌ها و پویانمایی‌ها، هزینه‌ها کاهش یافته، و کیفیت آموزش و تدریس افزایش می‌یابد. دانش‌آموزان به راحتی می‌توانند فرایند آزمایش‌ها و فعالیت‌ها را مشاهده، بازبینی و تکرار کنند، بدون آنکه با خطری مواجه شوند. سپس به آزمایشگاه مدرسه بروند و در زمان کوتاه‌تر و نیاز به مراقبت کم‌تر، آزمایش عملی داشته باشند.

از سوی دیگر، به‌کارگیری فاوا در برنامه درسی مدارس، سواد رایانه‌ای و مهارت‌های کار با رایانه در دانش‌آموزان افزایش می‌یابد. بنابراین، همان‌گونه که نتایج پژوهش نشان داد، فاوا امکانات مناسب و کاربردی فراوانی را برای آموزش علوم فراهم می‌کند. دست‌اندرکاران این حوزه وظیفه دارند شرایط تحقق آن را فراهم کنند. در ادامه پیشنهادهایی در این زمینه ارائه می‌شود:

۱. برای بهره‌گیری از فاوا در برنامه درسی موضوعات گوناگون، استانداردهایی تدوین شود.
۲. بهره‌گیری از فاوا در کاهش هزینه‌ها تأثیر به‌سزایی دارد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود طرح تهیه و تولید فعالیت‌ها و آزمایش‌های درس‌های علوم، به صورت شبیه‌سازی و آزمایشگاه مجازی با کیفیت مطلوب در دستور کار دست اندرکاران و مسئولان این حوزه قرار گیرد.
۳. لازم است مدارس به آزمایشگاه رایانه مجهز شوند تا انجام دادن این فعالیت‌ها میسر شود.
۴. معلمان به منزله یکی از عوامل اصلی درگیر در این موضوع، باید به خوبی تربیت شوند؛ برای تحقق این امر باید کارگاه‌ها و دوره‌های ضمن خدمت مناسب و کاربردی برای آنان در نظر گرفته شود؛ برای اجرای صحیح و اثربخش این موارد لازم است از طریق کاهش ساعات تدریس و اختصاص این ساعات به کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی و در نظر گرفتن مزایای مالی و تشویق‌هایی از نوع ترفیع شغلی، برای معلمان انگیزه ایجاد شود.
۵. آموزش از طریق فاوا به روش‌ها و راهبردهای آموزشی ویژه‌ای نیاز دارد که لازم است در کارگاه‌ها و دوره‌های ضمن خدمت به معلمان ارائه شود.
۶. پیشنهاد می‌شود کتاب‌های راهنمای معلم جدید که اطلاعات مربوط به انجام دادن فعالیت‌ها از طریق فاوا را دارد، برای معلمان و دانش‌آموزان طراحی و تولید شوند. راهبردهای ارائه شده در این کتاب‌ها باید متناسب با موضوع، محتوا، سن مخاطبان و همچنین شیوه‌های ارزشیابی مناسب تدوین شوند.
۷. بررسی ظاهر کتاب‌های علوم کشور انگلستان و شیوه ارائه آن‌ها نشان می‌دهد که باید به طراحی ظاهری کتاب‌ها نیز توجه شود (زمانی و اسفیجانی، ۱۳۸۵). این مهم، موجب می‌شود توجه، رغبت و انگیزه مطالعه در دانش‌آموز افزایش یابد.
۸. بررسی محتوای کتاب راهنمای معلم در انگلستان نشان می‌دهد، اهداف آموزش و نوع ارزشیابی معلم از دانش‌آموز با افزایش پایه به سوی تحقیق، پژوهشگری و ارزشیابی پیش می‌رود. بنابراین پیشنهاد می‌شود در طراحی کتاب‌های تربیت معلم ایران به جای تأکید بیش از حد بر مقوله‌های دانش، درک و فهم، مقوله‌های تجزیه و تحلیل، تحقیق و پژوهشگری و ارزشیابی لحاظ شود.

منابع

- اصفا، آرزو و بدریان، عابد (۱۳۸۵)، بررسی میزان اثربخشی آزمایشگاه‌های علوم تجربی در مدارس دوره متوسطه استان تهران. مجموعه مقالات همایش نوآوری در برنامه‌های درسی دوره ابتدایی، دانشگاه شیراز، اسفند ماه ۱۳۸۵.
- امام جمعه، طیبه (۱۳۸۴)، مطالعه تطبیقی تلفیق فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه درسی آموزش عمومی آموزش و پرورش کشورهای سنگاپور، کره جنوبی، استرالیا، فنلاند، انگلستان و ایران به منظور ارائه الگوی مناسب برای ایران، تهران: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، مؤسسه پژوهشی و برنامه ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.
- بدریان، عابد (۱۳۸۴)، جایگاه فعالیت‌های عملی در آموزش اثربخش علوم تجربی، ماهنامه پژوهش، شماره ۵۱.
- بدریان، عابد (۱۳۸۵)، مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم دوره آموزش عمومی در کشورهای موفق و ایران، تهران: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، مؤسسه پژوهشی و برنامه ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.
- بدریان، عابد و رستگار، طاهره (۱۳۸۵)، مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم دوره آموزش عمومی ایران و کشورهای موفق در آزمون TIMSS، مجموعه مقالات همایش نوآوری در برنامه‌های درسی دوره ابتدایی، دانشگاه شیراز، اسفند ماه ۱۳۸۵.
- سیلور و همکاران (۱۳۷۸)، برنامه‌ریزی درسی برای تدریس و یادگیری بهتر، ترجمه غلامرضا خوی‌نژاد، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- زمانی، بی‌بی‌عشرت، نصرافهانی، احمدرضا و لیاقتدار، محمد جواد (۱۳۸۱)، بررسی روش‌های نوین تدریس در دوره ابتدایی کشورهای پیشرفته، طرح پژوهشی خاتمه یافته، معاونت پژوهشی دانشگاه اصفهان.
- زمانی، بی‌بی‌عشرت (۱۳۸۲)، فناوری‌های آموزشی در کتاب‌های درسی کشورهای پیشرفته (آمریکا)، مجله رشد تکنولوژی آموزشی، دوره نوزدهم، شماره مسلسل ۱۵۲، شماره ۳، آذرماه، صص ۲۶-۲۱.
- زمانی، بی‌بی‌عشرت (۱۳۸۳)، فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه درسی دوره ابتدایی کشور کانادا، در کتاب برنامه درسی در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران: انجمن برنامه ریزی درسی ایران، انتشارات آبیژ، صص ۶۱-۴۹.

- زمانی، بی بی عشرت (۱۳۸۴)، یاددهی و یادگیری مهارت‌های فناوری اطلاعات در برنامه درسی، فصلنامه کتاب، دوره شانزدهم، شماره اول، بهار ۱۳۸۴، صص ۱۸۵-۱۷۳.
- زمانی، بی بی عشرت (۱۳۸۵)، بررسی و مقایسه محتوای کتاب‌های درسی علوم به لحاظ پرورش روحیه تحقیق، تتبع و علم‌گرایی، طرح پژوهشی ملی خاتمه یافته، وزارت علوم تحقیقات و فناوری: معاونت پژوهشی دانشگاه اصفهان.
- زمانی، بی بی عشرت (۱۳۸۶)، مقایسه پرورش روحیه علمی و علم‌گرایی در کتاب‌های درسی علوم دوره ابتدایی کشورهای ایران و انگلستان، مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، دوره بیست و ششم، شماره سوم، پاییز، صص ۶۳-۴۳.
- زمانی، بی بی عشرت و اسفنجانی، اعظم (۱۳۸۵)، کاربرد گرافیک در آموزش مفاهیم فیزیکی در کتاب‌های درسی علوم مقطع ابتدایی کشورهای ایران، آمریکا و انگلستان به منظور روحیه جستجوگری در دانش آموزان، مجله علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز، دوره سوم، سال سیزدهم، شماره ۱، صص ۱۱۸-۹۴.
- زمانی، بی بی عشرت و افخمی خیرآبادی (۱۳۸۵)، راهکارهای نوین به آموزش گران برای کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش علوم، فصلنامه آموزش مهندسی، سال هشتم، شماره ۳۲، صص ۱۳۱-۱۰۵.
- کرمی، زهره (۱۳۸۲)، بررسی تأثیر ساخت چندرسانه‌ای توسط دانش آموزان در میزان یادگیری آنان در درس علوم پایه پنجم مدارس دخترانه منطقه ۱۶ شهر تهران، پایان نامه چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- کلاین، فرانسیس (۱۳۷۸)، استفاده از یک مدل تحقیقاتی به عنوان راهنمای فرایند برنامه درسی، ترجمه مهرمحمدی، فصلنامه تعلیم و تربیت، تابستان و پاییز، شماره ۲۲ و ۲۳.
- کیامنش، علیرضا و خیریه، مریم (۱۳۸۱)، روند تغییرات درون داده‌ها و برون داده‌های آموزش علوم بر اساس یافته‌های TIMSS و R-TIMSS، پژوهشکده تعلیم و تربیت، تهران.
- مهر محمدی، محمود (۱۳۸۳)، طرح تدوین سیاست‌های راهبردی کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش، تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، مؤسسه پژوهشی و برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی و شوارای عالی انفورماتیک.
- هنر پرور، بهاره و بدریان، عابد (۱۳۸۵)، بررسی الگوی‌های اثربخش یاددهی و یادگیری شیمی مبتنی بر ICT در دوره متوسطه، مجموعه مقالات همایش نوآوری در برنامه‌های درسی دوره

ابتدایی، دانشگاه شیراز، اسفند ماه ۱۳۸۵.

Ager, R. (2004). *Information and communications technology in primary schools*. London: David Fulton.

Beauchamp, G. & Parkinson, J. (2008). Pupils' attitudes towards school science as they transfer from an ICT-rich primary school to a secondary school with fewer ICT resources: Does ICT matter? Published online: 3 January 2008 # Springer Science + *Business Media*, LLC 2007

Breen, A. et al (2001). The role of information and communication technologies in a university learning environment, *Studies in Higher Education*, Vol, 6. No 1, pp.167-189.

Cavanaugh, S. (2002). *Can virtual dissections replace the real things?*

Paper presented at the National Association Of Research In Science Teaching(Narst)Annual Meeting , New Orleans,La.

Chen Ping, L. (2006) *The science and art of integrating ICT in Singapore schools*. IT21: Singapore

Chin, C. & Brown, D.E. (2000). Learning Deeply in Science: An Analysis and Reintegration of Deep Approaches in Two Case Studies of Grade 8 Students, *Research in Science Education*, Vol. 30, No. 2 ,pp. 173-197.

Crossing, D. (2005). Science teachers and teaching supported in reports. *Teaching Science*, Vol 51, NO. 2 I, Winter.

Farmery, C. (2002). *Teaching science 3-11: The essential guide*, London: Continuum

Kirkwood, A. & Price, L. (2005). Learners and learning in the twenty- first century. *Studies in Higher Education*, Vol, 30. No, 3. June 2005, pp. 257-274.

La Velle, L.B., et al., (2003). Knowledge transformation through ICT in science Education: A case study in teacher-driven curriculum development – case study 1. *British Journal of Educational Technology*, 34 (2), pp. 183-199.

Lim, C. P. & Ching S. C. (2003). An activity- theoretical approach to research of ICT integration in Singapore schools: Orienting activities and learner autonomy. *Computers and Education*, 43(3), pp.215-236.

Little, D. (1994). Learner autonomy: A theoretical construct and its practical application. *Instructional Technology*, 93(5), pp. 430-442.

Moreland, J. Jones, A. and Northover, A.(2001). Enhancing Teachers' Tech-

nological Knowledge and Assessment Practices to Enhance Student Learning in Technology: A Two-year Classroom Study, *Research in Science Education*, Vol 1, No. 3, PP. 155–176.

Mumtaz, C. & Lillian, G. (1998). Effective integration of information and communications technology in teacher education, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, Vol. 3, No,3. p.3

National Curriculum in Action.(2000). Available at <http://www.ncaction.org.uk>

Osborne, J., Hennessy, S., (2003). *Literature review in science education and the role of ICT: Promise, problems and future directions*. NESTA Future lab Series, Bristol: NESTA Future lab.

Postholm, M. B. (2004), The teacher's role when pupils work on task using ICT in project work, *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 20, No. 3, pp50–58.

Robinson, B. & Latchem, C. (2003). *Teacher education through open and distance learning*, London: Rutledge Falmer, pp. 1-27.

Tinio, L. (2002). *Moving into multimedia*: available from <http://www.ep-rimers.org>.

Wallace R. M. (2003). *Technology and Science Teaching: A New kind Of Knowledge*. Michigan State University. Available in: www.yahoo.com.

Watts, M. & Lloyd, C.(2004). *The use of innovative ICT in the active pursuit of literacy*, UK: University of Surrey Roe Hampton

Webb, Mary.(2005). Affordances of ICT in science learning: implications for an integrated pedagogy. *International Journal of Science Education*, Volume 27, Number 6, 16 May 2005 , pp. 705-735(31)

Wetzel, D.R., (2001). *A Model for Pedagogical and Curricula Transformation for the Integration of Technology in Middle School Science*. Paper presented at the Annual Meeting of The National Association For Research In Science Teaching, St. Louis, MO, March 25-28.