

تاریخ دریافت مقاله: ۸۲/۰۷/۲۲  
تاریخ بررسی مقاله: ۸۴/۰۴/۱۸  
تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۰۴/۲۰

مجله علوم تربیتی و روانشناسی  
دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۸۵  
دوره سوم، سال سیزدهم، شماره ۲  
ص ص: ۹۵-۱۱۸

## کاربرد گرافیک در آموزش مفاهیم فیزیکی در کتابهای درسی علوم مقطع ابتدایی کشورهای ایران، آمریکا و انگلستان به منظور پرورش روحیه جستجوگری در دانش آموزان\*

دکتر بی بی عشرت زمانی\*

اعظم اسفیجانی\*\*

### چکیده

انسان از همان دوران کودکی در شرایط طبیعی و با تجربیات روزمره و همچنین در شرایط ساختگی و تجربیات طراحی شده به کسب شناخت و معرفت در مورد مفاهیم علمی می‌پردازد. می‌توان گفت دبستان اولین محیطی است که مفاهیم و اصول علمی را در قالب تجربیات طراحی شده و سازمان یافته در اختیار کودک قرار می‌دهد و کتاب علوم نقش مهمی را در این رابطه ایفا می‌نماید. اغلب مفاهیم علمی بویژه آنهایی که به حوزه فیزیک تعلق دارند از مفاهیم انتزاعی هستند. از این رو، فراگیر برای درک آنها نیاز به تصویرسازی ذهنی دارد. در مورد برخی از مفاهیم (به عنوان مثال امواج صوتی) دانش آموز هیچگونه تصویر ذهنی ندارد و لازم است که برای آموزش اینگونه مفاهیم در کتابهای درسی از عناصر دیداری برای عینیت بخشیدن به موضوع استفاده شود. در سالهای اخیر، در کتابهای علوم تجربی دوره ابتدایی ایران تغییرات چشمگیری صورت گرفته است که برخی ناشی از تحقیقات داخلی و خارجی و برخی نیز به تقلید از کشورهای خارجی اتفاق افتاده است. از نظر ظاهری یکی از برجسته‌ترین تغییرات ایجاد شده در کتابهای علوم، بکارگیری عناصر گرافیکی است. در رابطه با نقش

---

\* این مقاله از طرح پژوهشی ملی کد ۵۰۳۴۹۱ با عنوان «توسعه و گسترش تفکر علمی در کشور» استخراج شده است. بدینوسیله از حمایت‌های مالی وزارت محترم علوم، تحقیقات و فناوری و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه اصفهان تشکر می‌گردد.

\* عضو هیات علمی دانشکده علوم تربیتی دانشگاه اصفهان

\*\* عضو هیات علمی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

عناصر گرافیکی و تأثیر آن بر میزان توجه و یادگیری فراگیران تحقیقات متعددی انجام شده است که اکثریت قریب به اتفاق آنها بر تأثیرات مثبت این عناصر دلالت دارند. هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه میزان استفاده از عناصر گرافیکی در ارائه مباحث فیزیکی در کتابهای علوم تجربی دوره ابتدایی کشورهای ایران، آمریکا و انگلستان به منظور پرورش روحیه پژوهشگری دانش آموزان می باشد. جامعه آماری، کلیه مباحث فیزیکی مطرح شده در کتابهای علوم و روش تحقیق تحلیل محتوا است. بخش صدا به عنوان نمونه آماری این پژوهش از میان مفاهیم فیزیکی بطور تصادفی انتخاب شده است. ابتدا کاربردهای گرافیک از نظر پرورش روحیه تحقیق، تفحص و پژوهشگری به پنج مقوله عمده تقسیم شده و سپس محتوای کتابها بر اساس این مقوله ها مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه قرار گرفته اند. بطور کلی، گرچه در کتابهای ایران نیز مانند کتابهای دو کشور دیگر سعی شده است از تصاویر مرتبط با موضوع و همچنین از تنوع رنگ استفاده شود لیکن به علت کیفیت بسیار نامطلوب کاغذ، این کتابها در مقایسه با کتابهای آمریکا و انگلستان از کیفیت پایین تری برخوردارند. در رابطه با ارائه اطلاعات و تحریک حس کنجکاوی از طریق تصاویر، کتابهای آمریکا بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است. در زمینه استفاده از گرافیک به منظور سازماندهی اطلاعات و چگونگی انجام کار از طریق تصاویر بیشترین سهم متعلق به کتابهای علوم انگلستان بوده است و در رابطه با کاربرد گرافیک برای پرورش روحیه همکاری، کتابهای آمریکا و سپس انگلستان فعال تر عمل کرده اند. در نتیجه گیری کلی این پژوهش می توان گفت که در رابطه با ارائه مفاهیم فیزیکی، کتابهای انگلستان بیشتر از دو کشور دیگر از گرافیک برای پرورش روحیه پژوهش و جستجوگری استفاده کرده است.

**کلیدواژگان:** تصاویر و گرافیک، کتابهای درسی، دوره ابتدایی، مفاهیم فیزیک، صدا، روحیه کاوشگری، ایران، انگلستان، آمریکا

## مقدمه

عناصر دیداری به واسطه نقش عمده ای<sup>۱</sup> است که حس بینایی در یادگیری انسان ایفا می کند.

پارک و هاپکینز<sup>۲</sup> (۱۹۹۳)، به نقل از چانلین، (۲۰۰۰) گرافیک را چنین تعریف کرده اند: گرافیک عبارت است از عناصر دیداری که برای انتقال اطلاعات صرفاً به متن

یکی از عناصر ضروری برای آموزش مفاهیم انتزاعی فیزیک، به ویژه در سطوح پایین تحصیلی، استفاده از گرافیک در تدریس است. خواه گرافیک با متن کتابهای درسی تلفیق شده باشد، خواه به صورت طرح، نقشه، پوستر و ... به طور جداگانه به کلاس درس آورده شود، بخش مهمی از محتوای آموزش را به خود اختصاص می دهد. اهمیت گرافیک و به طور کلی

۱. میزان یادگیری انسان توسط حواس مختلف: برای بینایی ۷۵ درصد، شنوایی ۱۳ درصد، لامسه ۶ درصد، بویایی و چشایی هر یک ۳ درصد ذکر شده است.

خود (نوشتن نامه و یا گفتن داستان و ساختن شعر در مورد کارهای گرافیکی ارائه شده در کتابهای درسی)

- تحریک حس کنجکاوی
- جلب توجه و حفظ توجه (ایجاد انگیزه برای دنبال کردن مطلب)
- سازماندهی مطالب، داده‌ها و مراحل تفکر (طبقه‌بندی اطلاعات به شکل پیش سازمان دهنده‌ها و تهیه نقشه‌های مفهومی)
- تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نمودارها و جداول گرافیکی
- به نمایش گذاشتن تجربیات گذشته دانش‌آموز و یا به تصویر کشیدن آینده او (پیش‌تصورات راجع به یک موضوع)
- مرور حوادث تاریخی و یا پیش‌بینی حوادث آینده با نشان دادن نمودار زمانی استوکز<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) به مرور تاریخی تأثیر عناصر دیداری بر فرایند تدریس و تعلیم می‌پردازد. وی در این مرور تاریخی به نقل از ارسطو بیان می‌کند: "تفکر بدون تصاویر غیرممکن است". کودک قبل از این که بتواند صحبت کند می‌بیند و به واسطه دیدن فرا می‌گیرد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از عناصر دیداری در فرایند یاددهی-یادگیری نتایج مثبتی را به بار خواهد آورد.

و اعداد اکتفا نمی‌کنند. از جمله مواد گرافیکی می‌توان به نمودارها، چارتهای، طرحها، عکسهای واقعی، عکسهای نقاشی شده و کاریکاتورها اشاره نمود. در پژوهش حاضر منظور از کاربرد گرافیک در کتابهای درسی، علاوه بر استفاده از تصاویر، جداول، نمودارها و ...، استفاده از ترکیب رنگهای مختلف، کادرهای رنگی در صفحات کتابهای درسی و نیز مرغوبیت کاغذ آنها می‌باشد.

کاربرد گرافیک در آموزش علاوه بر اینکه توجه فراگیران را به موضوع درسی جلب می‌کند و متن کتابهای درسی را متنوع می‌سازد، کارکردهای مهم دیگری نیز بر عهده دارد. بطور کلی مواد دیداری و گرافیکی در کتابهای درسی در موارد زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

- ارائه یک دید کلی از آموزش و اطلاعات عمومی مربوط به درس (پیش سازمان دهنده‌ها و نقشه‌های مفهومی)
- نشان دادن افراد، مکانها و اشیاء (ارائه اطلاعات)
- تشریح و توضیح مواد درسی (عکسها، طرحها، نقشه‌ها، جدولها و نمودارها)
- نشان دادن مراحل انجام کار (آزمایشها و فعالیتها)
- تحریک و تشویق خلاقیت در دانش‌آموزان برای بیان عقاید و نظرات

1. Stokes

گرافیک در غنی ساختن انواع رسانه‌های گوناگون از کتابهای درسی تا چند رسانه‌ایهای تعاملی نقش شایان توجهی دارد. پیشرفته‌ترین چند رسانه‌ایها بدون استفاده از عناصر گرافیکی فاقد جذابیت بوده و حتی ممکن است بدون استفاده از عناصر دیداری، کارکرد واقعی خود را که همانا ایجاد و تسهیل فرایند یادگیری است نداشته باشند. تحقیقات بسیاری در رابطه با کارایی عناصر دیداری، به ویژه گرافیک، در فرایند آموزش انجام شده است که اکثریت قریب به اتفاق آنها به نتایج مثبتی دست یافته‌اند. لی و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) به بررسی پژوهشهای انجام شده در این زمینه پرداخته‌اند و با استناد به تحقیقات گلنبرگ و لانگستون<sup>۲</sup> (۱۹۹۲)، گلنبرگ و کرولی<sup>۳</sup> (۱۹۹۲) و ... خاطر نشان می‌سازند که استفاده از تصاویر در آموزش، تأثیرات مثبتی بر یادگیری فراگیران داشته است. بسیاری از صاحب‌نظرانی که در زمینه مشکلات یادگیری از کتابهای درسی، تحقیقاتی را انجام داده‌اند، پیشنهاد کرده‌اند که برای قابل فهم‌تر نمودن محتوای متنی کتابهای درسی بهتر است از عناصر گرافیکی

استفاده کرد (کازین<sup>۴</sup>، ۱۹۸۹). هرام<sup>۵</sup> (۱۹۸۲) به نقل از کازین (۱۹۸۹) دریافت که استفاده از گرافیک در کتابهای درسی برای عینیت بخشیدن به اطلاعات متنی، یادگیری فراگیران را افزایش داده است. برگراد و همکاران<sup>۶</sup> (۱۹۸۸) دو شیوه<sup>۷</sup> تنظیم کتابهای درسی برای دانش‌آموزان کم‌توان در یادگیری را مورد مقایسه قرار دادند. در یکی از این شیوه‌ها عناصر گرافیکی و در شیوه دیگر راهنماهای متنی برای روشن‌تر کردن مطالب مورد استفاده قرار گرفت. در پایان این تحقیق، استفاده از گرافیک شامل نمودارها، تصاویر و ...، در مقایسه با استفاده از راهنماهای متنی مطلوب‌تر ارزیابی شد. در پژوهش دیگری، چانلین<sup>۷</sup> (۲۰۰۰) سه شیوه<sup>۷</sup> گوناگون ارائه مواد آموزشی به ۳۵۷ دانش‌آموز کلاس هشتم و نهم را در درس فیزیک مورد آزمایش قرار داد. در روش اول مطالب از طریق متن ارائه شد. در روش دوم از تصاویر ثابت به همراه اطلاعات متنی و در روش سوم از متن و تصاویر متحرک استفاده گردید. چانلین در اعلام نتایج پژوهش خود به اهمیت استفاده از عناصر دیداری در

4. Cousin

5. Herum

6. Burgerud, et al

7. Chanlin

1. Lee, et al.

2. Glenberg &amp; Langston

3. Glenberg &amp; Kruley

آموزش مفاهیم علمی تأکید نموده و بیان می‌دارد که استفاده از گرافیک و انیمیشن (تصاویر متحرک) فهم اطلاعات علمی را آسان می‌سازد.

در تحقیقات داخلی نیز نتایج مشابهی به چشم می‌خورد. از جمله در تحقیقی که تحت عنوان «بررسی میزان کاربرد رسانه‌های آموزشی در امر آموزش» از سوی دفتر تکنولوژی آموزشی وزارت آموزش و پرورش (۱۳۷۳) به نقل از احدیان و محمدی، (۱۳۷۷) انجام شد میزان کاربرد رسانه‌های گوناگون آموزشی به وسیله معلمان مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته است. در این پژوهش، اکثریت معلمان مورد مطالعه (۷۵ درصد از ایشان) در حد زیاد و خیلی زیاد از تصاویر کتابهای درسی در تدریس بهره گرفته‌اند. این مطلب بطور غیرمستقیم به اهمیت و تأثیر مثبت عناصر دیداری در آموزش اشاره می‌کند.

پس از آشنایی با تأثیر گرافیک بر آموزش و یادگیری، برای بررسی نقش گرافیک در پرورش روحیه تحقیق، تتبع و جستجوگری لازم است ابتدا به اهمیت مسئله پژوهش و سپس به نقش عوامل گرافیکی پرداخته شود.

اهمیت پرورش روحیه کاوش‌گری و پژوهش: در جامعه بین‌المللی، تحقیق به منزله جزئی جدا نشدنی از زندگی انسانها به شمار می‌آید و این باور این که دستیابی به بهترین راه‌های ممکن برای هر مشکل، تنها از طریق تحقیق علمی میسر است، اهمیت پژوهش و تحقیق و محقق را بیش از پیش مشخص می‌کند. تربیت نیروی انسانی پژوهشگر و توانا به مهارتهای تحقیق، نیاز به سرمایه‌گذاری مادی و معنوی زیادی دارد. در صورتی که کودکان و نوجوانان به این مهارتها در مدارس مجهز شوند از نظر اقتصادی صرفه‌جویی عظیمی به عمل خواهد آمد. از نظر اجتماعی هم، در صورتی که کتابهای درسی به جای ارائه صرف اطلاعات روحیه کنجکاوی را در دانش‌آموز تقویت کنند، دانش‌آموز صرفاً به کتابهای درسی مدرسه اکتفا نکرده، از دیگر منابع موجود در جامعه برای پاسخگویی به نیازهای خود استفاده می‌کند. یکی از مهمترین راههای ایجاد انگیزه و طرح سؤال برای کودکان، عکسها، نقاشیها و به طور کلی کارهای گرافیکی کتابهای درسی است. بررسی کتابهای درسی کشورهای پیشرفته و مقایسه آن با ایران می‌تواند رهنمودهای ارزنده‌ای را به مؤلفان کتب درسی و برنامه‌ریزان ارائه کند تا با توجه به نتایج به دست آمده از مقایسه و شرایط خاص ایران، برای رفع کمبودها بکوشند.

کتابهای این سه کشور به چشم می‌خورد به طوری که بخشهای گوناگون علوم در کتابهای ایران و آمریکا در یک کتاب چاپ شده است. کتابهای آمریکا، Science Anytime بسیار قشور است و در چندین بخش تدوین و هر بخش به موضوع خاصی اختصاص یافته است. راهنمایهای لازم برای تدریس این کتاب و تکالیف دانش‌آموز نیز در کتاب لحاظ شده است. در صورتی که در انگلستان، برای هر پایه چند موضوع در نظر گرفته شده و هر موضوع کتاب جداگانه‌ای را به خود اختصاص داده است. هر کتاب درسی، راهنمای معلم یا Teacher's Notes جداگانه‌ای دارد که نحوه تدریس محتوا در آن توضیح داده شده است. در کتاب راهنمای معلم، تکالیف درسی آورده شده است. به علاوه در راهنمای کاربر (User's Guide) توضیحاتی درباره امکانات مورد نیاز برای بهره‌گیری از کتاب درسی آمده است.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر به روش تحلیل محتوا انجام شده است. در این پژوهش به منظور بررسی محتوای کتابهای درسی از نظر کاربرد گرافیک در پرورش روحیه کاوش‌گری، پنج مقوله کلی در نظر گرفته شده است. هر یک از این مقوله‌ها، یک بعد از کاربردهای

وضعیت تدوین کتابهای درسی در کشورهایی که نقش گرافیک در کتب درسی آنها در این مطالعه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته از این قرار است که: در ایران، تشکیلات مرکزی به نام «دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی» مسئولیت طراحی و برنامه‌ریزی کلیه دروس را در دوره‌های گوناگون تحصیلی اعم از ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان بر عهده دارد. کلیه برنامه‌ریزیها در تهران انجام گرفته و مناطق و استانهای کشور سهمی در تهیه و تدوین کتابهای درسی ندارند.

نظامهای برنامه‌ریزی آمریکا و انگلستان بر خلاف ایران، به صورت غیرمتمرکز و یا نیمه متمرکز عمل می‌کنند. در این کشورها، نویسندگان و ناشران در رقابتی چشم‌گیر به تهیه و تدوین کتابهای درسی بر اساس استانداردهای تعیین شده می‌پردازند. بدین ترتیب که همه نویسندگان کتابهای درسی ملزم به تهیه کتب بر اساس «برنامه درسی استاندارد ملی»<sup>۱</sup> می‌باشند و در آن چارچوب به تهیه کتاب درسی می‌پردازند.

کتابهای علوم در هر سه کشور ایران، آمریکا و انگلستان از بخشهای علوم زیستی، علوم زمین، علوم فیزیک و بهداشت تشکیل شده است. تفاوتی در چگونگی تدوین

### 1. National Standard Curriculum

فیزیک در کتابهای هر سه نظام آموزشی با توجه به در دسترس بودن منابع به عنوان نمونه انتخاب شد. نمونه آماری این تحقیق را مبحث صدا تشکیل می‌دهد که در نظام آموزشی ایران در پایه‌های اول، دوم و پنجم (مجموعاً ۱۳ صفحه)، در نظام آموزشی آمریکا، در پایه‌های دوم و چهارم (۲۹ صفحه) و در نظام آموزشی انگلستان در پایه‌های اول و پنجم (۶۴ صفحه) تنظیم شده است.

### روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

برای تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش از آمار توصیفی مانند فراوانی و درصد استفاده شده است. برای تعیین میزان تقویت روحیه پژوهش‌گری در گرافیک به کار رفته در کتابهای درسی از فرمول ویلیام رومی بهره‌گیری شده است. در فرمول ویلیام رومی محتوا به دو مقوله فعال و غیرفعال تقسیم می‌شود. در صورتی که حاصل تقسیم مقوله‌های فعال به غیرفعال بزرگتر یا مساوی  $0/4$  باشد محتوا فعال و در غیر این صورت غیرفعال است. برای تعیین میزان فعال بودن گرافیک به کار رفته در کتابهای مورد بررسی ابتدا همه عکسها، نقاشیها، طرحهای تزئینی بر حسب میزان درگیر کردن دانش‌آموز به دو

گرافیک در محتوای کتابهای درسی را مطرح می‌سازد. موارد مربوط به هر مقوله در کتابهای درسی علوم سه نظام آموزشی ایران، آمریکا و انگلستان شمارش شده و به منظور مقایسه در جدول ثبت شده‌اند. مقوله‌های مورد بررسی عبارتند از: ۱) ارائه دانش و اطلاعات و نیز به تصویر کشیدن واقعیات غیرقابل رؤیت؛ ۲) طرح سؤال و تحریک حس کنجکاوی دانش‌آموز؛ ۳) نمایش دادن چگونگی انجام آزمایش و وسایل لازم برای این کار؛ ۴) سازماندهی و تلخیص اطلاعات در قالب جدول، نمودار و ترکیب آن؛ ۵) پرورش روحیه کاوش‌گری در انجام کارهای گروهی و پروژه‌ای.

جامعه آماری در این پژوهش عبارت است از بخش فیزیک کتابهای درسی علوم سال ۸۳-۸۲ کشور ایران و کتابهای درسی انتشارات Ginn انگلستان سال ۲۰۰۲-۲۰۰۳ و کتابهای Science Anytime از انتشارات Harcourt Brace آمریکا. به دلیل حجم زیاد کتابهای درسی به خصوص کتابهای انگلیسی و آمریکایی، تنها بخش صدا به عنوان نمونه آماری انتخاب شده است. مباحث فیزیک مطرح شده در کتابهای علوم تجربی، مربوط به دوره ابتدایی (پایه‌های اول تا پنجم) ایران، آمریکا و انگلستان است. برای بررسی دقیق‌تر یکی از مباحث مشترک

جدول ۱. مباحث فیزیک مطرح شده در کتابهای علوم پنج پایه ابتدایی کشورهای ایران، آمریکا و انگلستان

انگلستان	آمریکا	ایران	پایه
1. Sorting Materials 2. Light and Dark 3. Pushes and Pulls 4. Sound and Hearing (*) تعداد صفحات: ۶۴	کتاب پایه اول آمریکا در دسترس نبود.	ما و اطراف ما (*) گرما حرکت آهن‌ریا تعداد صفحات: ۴۰	اول
1. Changing Materials 2. Forces and Movement 3. Using Electricity تعداد صفحات: ۴۸	<b>Unit F:</b> Science in the kitchen 1. Matter 2. Solids, Liquids & Gases 3. Measuring Solid's Length 4. Measuring Solid's Mass <b>Unit H:</b> Show Time 1. Color 2. Making shadows 3. Making music(*) تعداد صفحات: ۲۷	ماده چیست؟ (۱) ماده چیست؟ (۲) نیرو صدا (*) تعداد صفحات: ۳۰	دوم
1. Materials and Their Uses 2. Light and Shadows 3. Magnets and Springs تعداد صفحات: ۷۳	<b>Unit C:</b> 1. Finding out about Forces 2. What Causes Motion 3. Machines تعداد صفحات: ۶۲	گرما و مواد (۱) گرما و مواد (۲) انرژی چیست؟ منابع انرژی شکل‌های انرژی تعداد صفحات: ۲۴	سوم
1. Friction 2. Keeping Warm 3. Separating Solids and Liquids تعداد صفحات: ۷۵	<b>Unit C:</b> Pass The World 1. Electricity 2. Light Travels 3. Sounds(*) 4. Modern Communication تعداد صفحات: ۵۲	مخلوط‌ها نور و بازتابش الکتریسته آهن‌ریا تعداد صفحات: ۲۸	چهارم
1. Sounds(*) 2. Changing State 3. Gases تعداد صفحات: ۷۵	<b>Unit D:</b> 1. Properties of matter 2. Changes in matter 3. Heat <b>Unit F:</b> 1. Moving 2. Pushes and pulls 3. Force تعداد صفحات: ۱۷۶	اندام‌های حسی (*) ساختمان مواد تغییرات مواد ماشینها نور و رنگ تعداد صفحات: ۳۶	پنجم
۳۳۵ صفحه و ۱۶ مفهوم کلی	۳۱۷ صفحه و ۱۸ مفهوم کلی (بدون احتساب کتاب اول)	۱۵۸ صفحه و ۱۷ مفهوم کلی	جمع کل صفحات



مقوله فعال و غیرفعال دسته‌بندی شد. بعد از شمارش، اطلاعات به دست آمده در جداولی تنظیم و طبق فرمول ویلیام رومی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### یافته‌های پژوهش

پس از مطالعه و بررسی کتابهای علوم سه نظام آموزشی، مباحث فیزیک مطرح شده به ترتیبی که در جدول ۱ نمایش داده شده است استخراج شد: (کتاب پایه اول آمریکا در دسترس نبود لذا اطلاعات مربوط به این قسمت خالی است.)

اطلاعات جدول ۱ بیانگر این موضوع است که مباحث فیزیک در کتابهای علوم ایران کمترین صفحات را به خود اختصاص داده است. یعنی به طور متوسط ۹ صفحه به هر موضوع اختصاص دارد. در صورتی که در کتابهای آمریکا ۱۷ صفحه و در کتابهای انگلستان ۲۱ صفحه به هر مفهوم اختصاص یافته است. این اطلاعات نشان دهنده این واقعیت است که مفاهیم فیزیک در کتابهای انگلستان و آمریکا در مقایسه با ایران در سطح گسترده‌تر مطرح و به طور عمیق‌تری مورد بررسی قرار گرفته است. برای آشنایی

بیشتر، مبحث صدا به منزله یکی از مفاهیم فیزیک انتخاب و بررسی شده است. اطلاعات مربوط به مفاهیم مطرح شده راجع به صدا در جدول ۲ خلاصه شده است. در این جدول، مفاهیم طرح شده و روند ارائه این مفاهیم در پایه‌های گوناگون، در هر نظام آموزشی مشخص شده و سپس کمیت و کیفیت عناصر گرافیکی به کار گرفته شده مربوط به بخش صدا مقایسه می‌شود.

تعداد صفحات اختصاص یافته به مبحث صدا در کتابهای انگلستان تقریباً ۵ برابر کتابهای ایران است. در کتابهای آمریکا نیز تعداد صفحات اختصاص یافته نزدیک به ۲/۵ برابر کتابهای ایران است.

همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود در کتابهای پنج پایه ابتدایی ایران مجموعاً ۱۱ صفحه به بخش صدا اختصاص داده شده است که با احتساب دو صفحه کتاب سوم که به طور ضمنی به مبحث انرژی صوتی اشاره کرده است، مجموعاً ۱۳ صفحه است. در صورتی که در چهار پایه ابتدایی آمریکا ۳۱ صفحه (بدون در نظر گرفتن کتاب کلاس اول) و در کشور انگلستان ۶۴ صفحه به بخش صدا اختصاص یافته است. در هر

جدول ۲. مفاهیم مطرح شده در کتابهای علوم پنج پایه ابتدایی کشورهای ایران، آمریکا و انگلستان در رابطه با مبحث صدا

انگلستان	آمریکا	ایران	مبحث صدا	
پایه اول Sound and Hearing Big Book Sound and Hearing Pupil's Book تعداد صفحات: ۳۹	پایه دوم H: Show Time Sound All Around Music Around the World All together ( An Orchestra) H48- H 60 تعداد صفحات: ۱۳	پایه اول ما و اطراف ما (یک صفحه مربوط به صدا، ص ۴) پایه دوم بخش دوم: صدا صدا در اطراف ما صدا چگونه تولید می‌شود؟ کلفتی و نازکی صدا فعالیتها و آزمایشها (صص ۵۹-۵۲) هشت صفحه پایه سوم بحث انرژی که به طور ضمنی به انرژی صوتی نیز در صفحات ۵۹ و ۶۳ اشاره شده است. دو صفحه تعداد کل صفحات: ۱۱		
پایه پنجم How sound is made? How sound travels? Pitch and loudness. Different instruments. تعداد صفحات: ۲۵	پایه چهارم C: Pass the word What is the Sound? How Sounds Travel? Make Sounds and Hearing C 46- C 64 تعداد صفحات: ۱۸	پایه پنجم بخش چهارم: اندامهای حسی شنیدن چگونه می‌شنویم عیبهای گوش تفسیر کنید تعداد صفحات: ۲		
۶۴	۳۱	۱۳	جمع صفحات	

سه نظام آموزشی بخش صدا با عنوان «صداها در اطراف ما» شروع می‌شود. موضوع بعدی که در هر سه نظام مشترک است «چگونگی تولید صدا» است. از دیگر مفاهیمی که در هر سه نظام بطور صریح یا ضمنی بدان پرداخته شده «صداها در کلفت و صداها در نازک» و «شنیدن» است. موضوعاتی که در کتابهای ایران مطرح نشده و در کتابهای

دو نظام دیگر بطور مفصل آورده شده است شامل «حرکت صدا از میان مواد مختلف» و «ابزار گوناگون موسیقی و چگونگی کار آنها» می‌باشد. چگونگی بیان مفاهیم به ویژه نحوه بهره‌گیری از عناصر گرافیکی نیز در کتابهای درسی این سه نظام با هم متفاوت است که در بخشهای بعدی این مقاله به طور مفصل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### مقایسه شکل ظاهری کتابها

در مقایسه ظاهری که میان کتابها صورت گرفت سه عامل در نظر گرفته شده است که عبارتند از:

- تنوع رنگ آمیزی در عناصر گرافیکی بکار رفته
- کیفیت عکسها به لحاظ تکنیکی (وضوح، شفافیت، ...)
- کیفیت کاغذ و جلد کتابها

در رابطه با تنوع رنگ آمیزی، کتابهای آمریکا و انگلستان به مراتب در وضعیت بهتری قرار دارند، هم از نظر تنوع رنگها و هم از نظر درخشندگی. کتابهای ایران متأسفانه از کیفیت مطلوب برخوردار نیستند. اگر چه در این کتابها سعی شده از رنگهای متنوع استفاده شود ولی شاید به خاطر کیفیت نامطلوب کاغذ کتاب، رنگها انعکاس مطلوبی

ندارند.

در مقوله دوم یعنی کیفیت تکنیکی عکسها نیز کتابهای ایران از کیفیت کمتری برخوردارند. در کتابهای انگلستان کیفیت عکسها خوب و در کتابهای آمریکا تصاویر با بهترین کیفیت فراهم شده‌اند. در کتابهای آمریکا و انگلستان، تصاویر براق و عکسها کاملاً واقعی‌اند. در حالی که در کتاب ایران حتی تصاویر واقعی به کار رفته آنقدر مات و بدون کیفیت‌اند که غیرواقعی بنظر می‌رسند.

کیفیت کاغذ یکی از مهمترین مؤلفه‌های ظاهری است زیرا که کیفیت نامناسب کاغذ بهترین و تکنیکی‌ترین تصاویر و بیشترین تنوع رنگها را با کیفیت نامطلوب نشان می‌دهد. در این زمینه هم کتابهای آمریکا و انگلستان کیفیت مطلوب دارند و کتابهای ایران از کیفیت پایین‌تری برخوردار است. نتایج این پژوهش با تحقیق دیگری که دهکردی (۱۳۷۴) انجام داده است همخوانی دارد. به طور کلی، اگر چه در سالهای اخیر تغییرات و اصلاحات چشمگیری در رابطه با کتابهای علوم ایران صورت گرفته است ولی این تغییرات بیشتر در سازماندهی مطالب و استفاده از عناصر گرافیکی بوده است و در رابطه با کیفیت و جنس کاغذ این کتابها هیچگونه اصلاحاتی انجام نشده است. شاید دلیل عمده آن بار مالی است که با هر

بار چاپ کتاب بر دولت تحمیل می‌شود و علت آن هم در اختیار قرار دادن کتاب در دست دانش‌آموزان است. در صورتی که در کشورهای انگلستان و آمریکا، کتابها در دست معلم و در مدرسه باقی می‌ماند و در نتیجه برای چندین سال قابل استفاده است.

### مقایسه کمیت و کیفیت عناصر گرافیکی به

#### کار گرفته شده مربوط به بخش صدا

مواد دیداری و عناصر گرافیکی در قالب و اشکال گوناگون، اطلاعات متنی را غنی می‌سازند. این عناصر گرافیکی شامل عکسها، نقاشیها، چارتهها، نمودارها، جداول، نقشه‌های مفهومی، کادرهای رنگی و اشکال تزئینی است. فراوانی و درصد کاربست انواع عناصر گرافیکی در کتابهای مورد بررسی در جداول زیر آورده شده است. عناصر گرافیکی این کتابها در دو بخش فعال و غیرفعال مورد تحلیل قرار گرفته است. اولین جدول مربوط به عناصر گرافیکی مبحث صدا در کتابهای علوم ایران است.

ستون ۵ حاصل جمع شاخصهای هر مقوله را در همه پایه‌ها نشان می‌دهد. همانگونه که اطلاعات جدول نشان می‌دهد بیشترین عناصر گرافیکی متعلق به مقوله‌های غیرفعال به ویژه به کارگیری عناصر تزئینی

مانند ستاره، دایره، بولت و سایر اشکال تزئینی است. با استفاده از فرمول ویلیام رومی، از تقسیم مقوله‌های فعال به غیرفعال گرافیک به کار رفته در بخش صدای دوره ابتدایی، عدد  $0/3$  به دست می‌آید که از میزان  $0/4$  فرمول ویلیام رومی کمتر است و نشان دهنده این نکته است که گرافیکهای استفاده شده در مبحث صدای کتابهای دوره ابتدایی ایران، در تقویت روحیه پژوهش‌گری دانش‌آموز به اندازه کافی مؤثر نیست. البته این نسبت در پایه‌های گوناگون متفاوت است. به طوری که این نسبت در پایه اول  $0/5$  است که از  $0/4$  بیشتر است و نشان دهنده استفاده فعالانه از گرافیک به منظور پرورش روحیه پژوهش‌گری در دانش‌آموزان پایه اول است. در پایه دوم نسبت به دست آمده  $0/29$  است که نشان دهنده غیر پژوهشی بودن گرافیکهای به کار گرفته شده در بخش صدا است. در سال سوم نیز عدد به دست آمده  $0/38$  است که از  $0/4$  کمتر است و نشان دهنده غیرفعال بودن تصاویر به کار گرفته شده است. در سال پنجم این نسبت صفر است و نشان دهنده آن است که گرافیک استفاده شده در این کتاب غیرفعال است و به روحیه پژوهش‌گری دانش‌آموزان کمکی نمی‌کند.

جدول ۳. عناصر گرافیکی فعال و غیرفعال در مبحث صدای کتابهای علوم دوره ابتدایی (ایران)

فعال و غیرفعال	شاخص‌ها	اول	دوم	سوم	پنجم	جمع
مقوله‌های غیرفعال	۱- عکسهای واقعی برای ارائه اطلاعات	۱	۱۲	۲	۰	۱۵
	۲- نقاشی برای ارائه اطلاعات	۰	۵	۲	۱	۸
	۳- استفاده از جدول، چارت، و نمودار برای ارائه اطلاعات	۰	۰	۰	۰	۰
	۴- استفاده از کادرهای تزئینی	۱	۸	۲	۲	۱۳
	۵- استفاده از بولتها، ستاره و سایر عناصر تزئینی	۲	۳۳	۲	۱	۳۸
<b>جمع مقوله‌های غیرفعال گرافیکی</b>						
		۴	۵۸	۸	۴	۷۴
مقوله‌های فعال	۱- عکسهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.	۱	۹	۲	۰	۱۲
	۲- نقاشیها و طرحهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.	۱	۱	۰	۰	۲
	۳- نقاشیهایی که به صورت داستانی، دانش‌آموز را درگیر می‌کند (جلب توجه، کنجکاوی و حس کاوشگری).	۰	۳	۰	۰	۳
	۴- طرح پازل و معما یا جدول	۰	۰	۰	۰	۰
	۵- درخواست از دانش‌آموز برای تکمیل نقاشی، جدول، نمودار ارائه شده.	۰	۰	۰	۰	۰
	۶- سازماندهی و تلخیص اطلاعات به شکل جدول، نمودار و یا چارت	۰	۰	۰	۰	۰
	۷- روحیه کاوشگری را در فعالیتهای جمعی و گروهی نشان می‌دهد.	۰	۴	۱	۰	۵
<b>جمع مقوله‌های فعال گرافیکی</b>						
		۲	۱۷	۳	۰	۲۲
<b>نسبت مقوله‌های فعال به غیرفعال (ویلیام رومی)</b>						
		۰/۵	۰/۲۹	۰/۳۸	۰	۰/۳

جدول ۴. عناصر گرافیکی فعال و غیرفعال در مبحث صدای کتابهای علوم دوره ابتدایی (آمریکا)

فعال و غیرفعال	شاخصها	اول	دوم	چهارم	جمع	
مقوله‌های غیرفعال	۱- عکسهای واقعی برای ارائه اطلاعات		۱۸	۱۸	۳۶	
	۲- نقاشی برای ارائه اطلاعات		۱۱	۸	۱۹	
	۳- استفاده از جدول، چارت، و نمودار برای ارائه اطلاعات		۳	۱	۴	
	۴- استفاده از کادرهای تزئینی		۸	۱۰	۱۸	
	۵- استفاده از بولتها، ستاره و سایر عناصر تزئینی		۱۹	۳۸	۵۷	
جمع مقوله‌های غیرفعال گرافیکی						
مقوله‌های فعال	۱- عکسهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.		۱۸	۱۷	۳۵	
	۲- نقاشیها و طرحهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.		۱۷	۳	۲۰	
	۳- نقاشیهایی که به صورت داستانی، دانش آموز را درگیر می‌کند (جلب توجه و کنجکاوی و حس کاوشگری).	در دسترس نبود	۳	۳	۶	
	۴- طرح پازل و معما یا جدول		۲	۱	۳	
	۵- درخواست از دانش آموز برای تکمیل نقاشی، جدول، نمودار ارائه شده.		۴	۴	۸	
	۶- سازماندهی و تلخیص اطلاعات به شکل جدول، نمودار و یا چارت		۲	۲	۴	
	۷- روحیه کاوشگری را در فعالیتهای جمعی و گروهی نشان می‌دهد.		۹	۵	۱۴	
	جمع مقوله‌های فعال گرافیکی					
	نسبت مقوله‌های فعال به غیرفعال (ویلیام رومی)					
			۰/۹۳	۰/۴۶	۰/۶۷	۰/۶۷

اطلاعات جدول ۴ بیانگر این نکته است که در کتابهای علوم ابتدایی آمریکا بیشترین عناصر گرافیکی در مقوله‌های غیرفعال به اشیاء تزئینی و سپس به عکسها و نقاشیهایی اختصاص دارد که برای ارائه اطلاعات به کار گرفته شده است. در مقوله‌های فعال، بیشترین فراوانی متعلق به عکسها و نقاشیهایی است که برای نشان دادن انجام

جدول ۵- عناصر گرافیکی فعال و غیرفعال در مبحث صدای کتابهای علوم دوره ابتدایی (انگلستان)

فعال و غیرفعال	شاخص‌ها	اول	پنجم	جمع
مقوله‌های غیرفعال	۱- عکسهای واقعی برای ارائه اطلاعات	۱۹	۲۴	۴۳
	۲- نقاشی برای ارائه اطلاعات	۱۰	۲۹	۳۹
	۳- استفاده از جدول، چارت، و نمودار برای ارائه اطلاعات	۲	۱۰	۱۲
	۴- استفاده از کادر	۲۲	۲۵	۴۷
	۵- استفاده از بولتها، ستاره و سایر عناصر تزئینی	۴۴	۱۴۲	۱۸۶
<b>جمع مقوله‌های غیرفعال گرافیکی</b>				
مقوله‌های فعال	۱- عکسهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.	۱۱	۱۹	۳۰
	۲- نقاشیها و طرحهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.	۱۰	۴۱	۵۱
	۳- نقاشیهایی که به صورت داستانی، دانش آموز را درگیر می‌کند (جلب توجه و کنجکاوی و حس کاوشگری).	۱۰	۲۵	۳۵
	۴- طرح پازل و معما یا جدول	۳	۲۰	۲۳
	۵- درخواست از دانش آموز برای تکمیل نقاشی، جدول، نمودار ارائه شده.	۰	۶	۶
	۶- سازماندهی و تلخیص اطلاعات به شکل جدول، نمودار و یا چارت	۳	۷	۱۰
	۷- روحیه کاوشگری را در فعالیتهای جمعی و گروهی نشان می‌دهد.	۸	۹	۱۷
<b>جمع مقوله‌های فعال گرافیکی</b>				
<b>نسبت مقوله‌های فعال به غیرفعال (ویلیام رومی)</b>				
		۰/۴۶	۰/۵۵	۰/۵۳

آزمایشها و تجربیات علمی به کار گرفته شده عدد ۰/۶۷ به دست می‌آید که از معیار ۰/۴ است. از تقسیم مقوله‌های فعال بر غیرفعال بیشتر است بنابراین، گرافیکهای به کار رفته بخش صدای کتابهای دوره ابتدایی آمریکا، در مبحث صدای کتابهای آمریکا به پرورش

روحیه پژوهش‌گری دانش‌آموزان کمک می‌کند. در پایه اول این نسبت عدد ۰/۹۳ است که تقریباً دو برابر نسبت تعیین شده در فرمول ویلیام رومی است و نشانگر فعال بودن تصاویر و طراحی‌های این کتاب است. در کتاب چهارم این نسبت مساوی با ۰/۴۶ است که از ۰/۴ بیشتر است بنابراین گرافیک‌های به کار رفته شده به پرورش

#### مقایسه کتابهای سه کشور از نظر کاربرد

##### گرافیک در پرورش روحیه پژوهشگری

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۶، در کتابهای علوم ابتدایی هر سه کشور ایران، آمریکا و انگلستان بیشترین درصد استفاده از عناصر گرافیکی به کادرهای رنگی و اشکال تزئینی تعلق دارد. پس از این مورد، استفاده از تصاویر واقعی و نقاشیها برای ارائه اطلاعات بیشترین فراوانی را دارد. کمترین میزان شاخصها در مقوله‌های غیرفعال به استفاده از نمودار، جدول و نقشه‌های مفهومی اختصاص دارد. در بخش فعال، نیز بیشترین فراوانی متعلق به عکسها و نقاشیهایی است که برای نشان دادن آزمایشها و کسب تجربیات به کار برده شده است.

اطلاعات جدول ۶ بیانگر این نکته است که نسبت به دست آمده از فرمول

روحیه پژوهش‌گری دانش‌آموزان کمک می‌کند. ولی در مقایسه با کتاب پایه دوم غیرفعال تر است. شاید دلیل عمده آن این است که در سالهای ابتدایی هدف، علاقمند کردن دانش‌آموزان به موضوع علوم است و این امر با نشان دادن تصاویری که حس کنجکاوی و جستجوگری را در آنان پرورش می‌دهد و سبب ترغیب‌شان به انجام آزمایش و تجربیات جدید می‌شود آغاز و با دادن اطلاعات بیشتر در سالهای بعد، زمینه تولید دانش را در دانش‌آموزان پرورش می‌دهد.

اطلاعات جدول ۵ بیانگر این نکته است که در کتب انگلیسی بیشترین عناصر گرافیکی متعلق به مقوله‌های غیرفعال نظیر اشکال تزئینی و کادرها است. در مقوله فعال، بیشترین فراوانی متعلق به عکسها و نقاشیهایی است که انجام آزمایش را نشان



ویلیام رومی در بخش صدای کتابهای علوم انگلستان و آمریکا از ۰/۴ بیشتر است و

جدول ۶. عناصر گرافیکی فعال و غیرفعال در مبحث صدای کتابهای علوم دوره ابتدایی سه کشور (ایران، آمریکا و انگلستان)

مقوله	شاخص‌ها	ایران	آمریکا	انگلستان
مقوله‌های غیرفعال	۱- عکسهای واقعی برای ارائه اطلاعات	۱۵	۳۶	۴۳
	۲- نقاشی برای ارائه اطلاعات	۸	۱۹	۳۹
	۳- استفاده از جدول، چارت، و نمودار برای ارائه اطلاعات	۰	۴	۱۲
	۴- استفاده از کادرهای تزئینی	۱۳	۱۸	۴۷
	۵- استفاده از بولتها، ستاره و سایر عناصر تزئینی	۳۸	۵۷	۱۸۶
جمع مقوله‌های غیرفعال گرافیکی				
مقوله‌های فعال	۱- عکسهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.	۱۲	۳۵	۳۰
	۲- نقاشیها و طرحهایی که وسایل آزمایش، انجام آزمایش یا فعالیتی را نشان می‌دهد.	۲	۲۰	۵۱
	۳- نقاشیهایی که به صورت داستانی، دانش‌آموز را درگیر می‌کند (جلب توجه و کنجکاوی و حس کاوش‌گری).	۳	۶	۳۵
	۴- طرح پازل و معما یا جدول	۰	۳	۲۳
	۵- درخواست از دانش‌آموز برای تکمیل نقاشی، جدول، نمودار ارائه شده.	۰	۸	۶
	۶- سازماندهی و تلخیص اطلاعات به شکل جدول، نمودار و یا چارت	۰	۴	۱۰
	۷- روحیه کاوشگری را در فعالیتهای جمعی و گروهی نشان می‌دهد.	۵	۱۴	۱۷
جمع مقوله‌های فعال گرافیکی				
نسبت مقوله‌های فعال به غیرفعال (ویلیام رومی)				
		۰/۳	۰/۶۷	۰/۵۳

است که در کتابهای علوم کشور انگلستان و آمریکا به نقش عناصر گرافیکی در فعال نمودن دانش‌آموزان و پرورش روحیه تحقیق و کاوش‌گری آنان توجه شده است.

### استفاده از گرافیک به منظور جلب توجه و ایجاد تنوع و جذابیت

در بسیاری از موارد گرافیک برای زیبا سازی و جلب توجه مخاطب مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از کادرهای رنگی، اشیاء، نمادها و تصاویر کوچک در حاشیه‌ها، استفاده از تصاویر شفاف برای زمینه صفحه کتاب و گاهی نمایش تصاویر مرتبط با موضوع به همین منظور است. شکل ۱ برخی از این عناصر را نمایش می‌دهد.

همانگونه که اشاره شد، گرافیک می‌تواند در موارد ذیل به پرورش روحیه پژوهش‌گری دانش‌آموزان کمک کند: (۱) طرح سؤال و تحریک حس کنجکاوی دانش‌آموز، (۲) ارائه دانش و اطلاعات و نیز به تصویر کشیدن واقعیات غیرقابل رؤیت، (۳) نمایش دادن چگونگی انجام آزمایش و وسایل لازم برای این کار، (۴) سازماندهی و تلخیص اطلاعات در قالب جدول، نمودار و ...، (۵) پرورش روحیه همکاری در دانش‌آموزان.

نشانگر فعال بودن گرافیکهای استفاده شده است. نسبت به دست آمده مربوط به گرافیکهای بخش صدای کتابهای علوم ایران از ۰/۴ کمتر است و نشانگر غیرفعال بودن گرافیکهای به کار رفته در این کتاب است. در همه مقوله‌ها تفاوت بارزی میان کتابهای ایران و دو کشور دیگر دیده می‌شود. به ویژه کاربرد گرافیک به شکل طراحی داستان که می‌تواند برای جلب توجه و علاقه دانش‌آموز به مفاهیم علمی بسیار با اهمیت باشد. همانگونه که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود، این مورد در کتابهای ایران مشاهده نشد. بیشترین میزان به کارگیری عناصر گرافیکی به شکل داستان به کتابهای انگلستان تعلق داشت. یکی دیگر از کاربردهای گرافیک کمک به سازماندهی و تلخیص اطلاعات به شکل نمودار و جدول است که متأسفانه این مورد هم در کتابهای ایران اصلاً به چشم نمی‌خورد. همان طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، کتابهای انگلستان، به میزان زیادی از جدول و نمودار در مقایسه با دو کشور دیگر استفاده کرده است.

مقایسه عددهای به دست آمده از جدول شماره ۶، اطلاعات با ارزشی را برای مقایسه این کتابها از نظر عناصر دیداری و گرافیکی فراهم می‌کند و بیانگر این واقعیت

شکل ۱. برخی از عناصر گرافیکی که برای جلب توجه و ایجاد جذابیت در کتابهای درسی استفاده شده‌اند

صدا چگونه تولید می شود؟

**Task1** 1 2 3

Are they right?

What do you think?

Look at this animal. ...

Well the sound is ...

A C T I V I T I

واقعی آنها را به منظور ملموس تر نمودن مفاهیم به دانش آموز نشان دهیم. در برخی موارد، تصویر واقعی مفاهیم در دسترس نیست یا اینکه ماهیت مفهوم به گونه ای است که تهیه تصویر واقعی از آن غیر ممکن است. در این موارد سعی می شود تا آن مفهوم، در قالب طرح یا نقاشی برای فراگیر به نمایش گذاشته شود. طبق بررسی انجام شده، در زمینه ارائه اطلاعات با کمک عکسهای

استفاده از گرافیک به منظور ارائه دانش و اطلاعات

این مقوله می تواند شامل تصاویر واقعی و طرحهای ترسیم شده باشد. به هر صورت در این جا تصاویر خواه واقعی باشد خواه غیرواقعی، به منظور ارائه دانش و نمایش اطلاعات مورد استفاده قرار می گیرد. گاهی اوقات ما نمی توانیم واقعیات علمی را به کلاس درس بیاوریم، اما می توانیم تصویر

واقعی، کتابهای آمریکا بیشترین سهم را داشته‌اند.

### استفاده از گرافیک به منظور سازماندهی اطلاعات

در بسیاری موارد به منظور جمع‌بندی و سازماندهی اطلاعات از گرافیک استفاده می‌شود. این عمل یادگیری مفاهیم را آسانتر، سریعتر و پایدارتر می‌سازد. برای سازماندهی اطلاعات معمولاً از عناصر گرافیکی نظیر جدول، چارت و نمودار استفاده می‌شود. جدول متداول‌ترین عنصر برای این منظور است. چارتهای نیز در زمره رسانه‌های ترسیمی دیداری هستند که به منظور ارائه دیداری ایده‌ها و مفاهیمی که تفهیم آنها از طریق ارائه کتبی و شفاهی مشکل است، تهیه می‌شوند. نمودارها رسانه‌هایی هستند که به منظور ارائه و نشان دادن روابط عددی و نسبی اقلام به کار می‌روند و گیرنده پیام را قادر به درک معنای خاص یک توده از اطلاعات پیچیده می‌کنند.

در کتابهای درسی گاهی اطلاعات بصورت سازمان یافته ارائه شده است گاهی نیز از دانش آموز خواسته می‌شود که اطلاعات خود را در قالب جدول، چارت یا

نمودار سازماندهی کند. با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش در کتابهای ایران، در این زمینه هیچ موردی مشاهده نشده است. کتابهای انگلستان از این نظر بیشترین درصد را به خود اختصاص داده‌اند. در کتابهای درسی این کشور، نه تنها از جداول، نمودارها برای ارائه اطلاعات استفاده شده، بلکه در بسیاری از موارد از دانش‌آموزان خواسته شده تا اطلاعات را در قالب جدول یا نموداری ارائه دهند. شکل ۲ از کتاب Sound پایه پنجم گرفته شده که در بالا مشاهده می‌شود.


### استفاده از گرافیک به منظور آموزش چگونگی انجام کار

عناصر دیداری علاوه بر اینکه به منظور ارائه اطلاعات در رابطه با مفاهیم و واقعیات بکار می‌روند، گاهی نیز به منظور ارائه اطلاعات در رابطه با چگونگی انجام کار مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مقوله بیشتر در بخش آزمایشهای کتاب علوم به چشم می‌خورد. زمانی که با ارائه تصویری از دانش‌آموز خواسته می‌شود تا مانند تصویر به انجام یک فعالیت علمی بپردازد، ابزار تحقیق نیز گاهی در قالب تصویر به دانش‌آموز

شکل ۲. استفاده از جدول برای سازماندهی اطلاعات در کتاب علوم پایه پنجم انگلستان

**Task 9 Investigating sound**

These children are investigating sound. They are walking away from the sound. They are seeing how the sound changes.



What are they measuring?  
What do you think they can hear?

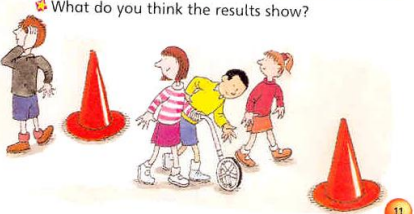
10

**Task 10 Scientific Enquiry Make a table**

The children recorded their results in a table:

What the bell sounded like	How far away we were
The bell was very loud	1 cone
The bell was quiet	2 cones
The bell was very quiet	3 cones
We could not hear the bell	4 cones

What do you think the results show?



11

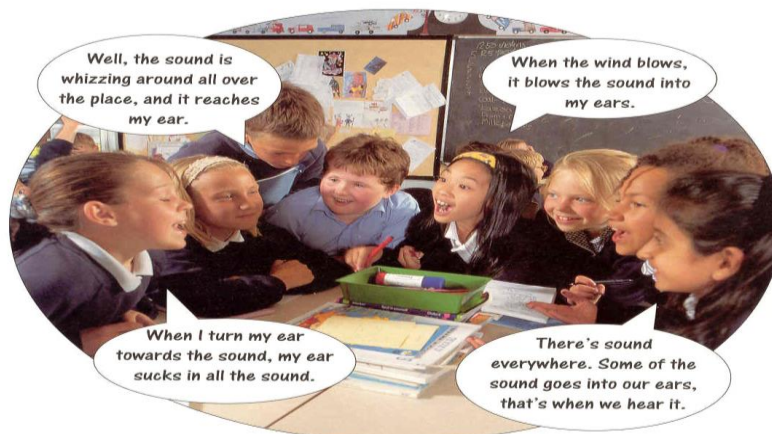
معرفی می‌شود. اطلاعات مربوط به این مقوله در جداول قبلی قابل مشاهده است. صورت فردی یا گروهی در حال انجام آزمایش نشان می‌دهد.

### استفاده از گرافیک به منظور پرورش روحیه همکاری در دانش‌آموزان

نتیجه‌گیری یکی از مهم‌ترین تفاوتها بین کتابهای علوم ایران و دو کشور مورد بررسی، تفاوت حجم محتوای مربوط به هر موضوع درسی است. همان‌گونه که اطلاعات جدول ۱ و ۲ نشان می‌دهد، تعداد صفحات اختصاص یافته به هر مبحث درسی در کتابهای آمریکا و انگلستان دو تا سه برابر ایران است و این تصاویری که در این مقوله قرار می‌گیرند شامل دو دسته‌اند: دسته اول تصاویری که به نوعی ترغیب‌کننده کار گروهی‌اند: برای مثال، دانش‌آموزان را در حال انجام فعالیت دسته جمعی نشان می‌دهد. دسته دوم تصاویری‌اند که خود دانش‌آموزان را به

شکل ۳. استفاده از گرافیک به منظور ترغیب روحیه همکاری میان دانش آموزان در کتاب علوم پایه

### پنجم انگلستان



برای تنوع بخشیدن به مطالب استفاده شده است، لیکن به علت کیفیت بسیار نامطلوب کاغذ چاپ، این کتابها در مقایسه با کتابهای آمریکا و انگلستان از کیفیت پایین تری برخوردارند که امید است دست اندرکاران تهیه و توزیع کتب درسی به برطرف نمودن این نقیصه پردازند. نتایج بدست آمده از مقایسه کتابها در دو مقوله فعال و غیرفعال در جدول ۶ خلاصه شده است.

به طور کلی، کتابهای انگلستان از نظر به کارگیری عناصر گرافیکی در دو بخش فعال و غیرفعال نسبت به دو کشور دیگر وضعیت بهتری دارند. بیشترین میزان استفاده از گرافیک، استفاده از بولت، ستاره، نقاشیها، کاریکاتورها و کادرها برای تزئین و جلب

نشاندنده بررسی عمیق تر و گسترده تر مفاهیم علمی در آن کتابها است. در این تحقیق کتابهای علوم ایران، آمریکا و انگلستان در بخش صدا، از سه بعد مورد تجزیه و تحلیل، و مقایسه قرار گرفتند؛ الف - مقایسه ظاهری کتابها، ب - کاربردهای گوناگون گرافیک در کتابهای درسی، و ج - میزان فعال بودن گرافیکهای استفاده شده در کتابهای درسی با توجه به فرمول ویلیام رومی.

از نظر ظاهری در مقایسه ای که میان کتابها انجام شد، این نتیجه بدست آمد که اگر چه در کتابهای ایران نیز مانند کتابهای دو کشور دیگر از تصاویر مرتبط با موضوع و همچنین از کادرهای رنگی و اشکال تزئینی

### پیشنهادات

با توجه به یافته‌های حاصل از پژوهش، توصیه می‌شود:

کتابهای درسی دوره ابتدایی با تنوع بیشتر و به صورت غیرمتمرکز تهیه شود. بهتر است نظیر کشور آمریکا و انگلستان کار نشر از حالت انحصاری در آمده و ناشران آزادی عمل در انتشار کتابهای مناسب طبق سرفصل تعیین شده وزارت آموزش و پرورش داشته باشند.

نظیر سایر کشورها، به جای اینکه کتاب در اختیار دانش‌آموز قرار گیرد، بهتر است کتابها در اختیار معلم باشد و دانش‌آموزان در مدرسه به کتابها دسترسی داشته باشند. در این صورت، از هدر رفتن سرمایه هنگفتی که هر ساله برای چاپ کتابهای درسی صرف می‌شود جلوگیری شده و کتابها با کیفیت بهتری عرضه می‌شوند.

به نقش گرافیک در کتابهای درسی توجه بیشتری شده و سعی شود گرافیکهای انتخاب شده به پرورش روحیه پژوهشگری دانش‌آموزان کمک کند.

از نقاشیهای مصور داستانی، جداول، نمودارها استفاده بیشتری به عمل آید.

عنصر تعامل به گرافیکهای به کار رفته اضافه شود. بهتر است تصاویر ناقصی داده و از دانش‌آموز خواسته شود که آن را

توجه دانش‌آموزان در کتابهای هر سه کشور است. از عکسهای واقعی در همه کتابهای مورد بررسی به مقدار قابل توجهی استفاده شده است. این عکسها معمولاً به صورت فردی یا گروهی دانش‌آموزان را در حال انجام آزمایش و یا فعالیتی علمی نشان می‌دهد. در بعضی از موارد، نیز از عکسهای جانوران و اشکال طبیعت برای ارائه اطلاعات بهره‌گیری شده است. از نقاشی هم به میزان زیادی برای ارائه اطلاعات و انجام آزمایشها در کتابهای انگلستان و آمریکا استفاده شده است. انگلستان در مقایسه با دو کشور دیگر، بیشترین استفاده را از نقاشیهای داستانی، جداول و نمودارها کرده است.

نسبت‌های به دست آمده از تقسیم مقوله‌های فعال بر غیرفعال در فرمول ویلیام رومی بیانگر این نکته است که این نسبت در کتابهای آمریکا نسبت به دو کشور دیگر بیشتر است. این نسبت در بخش صدای کتابهای علوم کشور ایران از نسبت ۰/۴ کمتر است و نشانگر غیرفعال بودن گرافیکهای به کار رفته در کتابهای ایران است. نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌تواند به طراحان کتابهای درسی، به ویژه کتابهای دوره ابتدایی کمک کند تا علاوه بر افزایش حجم محتوای هر موضوع در جهت فعال نمودن دانش‌آموزان نیز تلاش کنند.

تکمیل کنند. دانش‌آموز خواسته شود تا با توجه به جداول خالی در نظر گرفته شود و از اطلاعات داده شده، آن را پر کند.

### منابع

#### فارسی

- احدیان، محمد و محمدی، داوود (۱۳۷۷). مباحث تخصصی در تکنولوژی آموزشی. تهران: ققنوس.
- احدیان، محمد و رضائی، عمران و ... (۱۳۸۱). مقدمات تکنولوژی آموزشی. تهران: آبیژ.
- دهکردی، عباس (۱۳۷۴). آموزش علوم در مدارس ابتدایی. مجموعه مقالات سمپوزیوم نقش آموزش ابتدایی و جایگاه مطلوب آن در جامعه، اصفهان: اداره کل آموزش و پرورش اصفهان، معاونت آموزش عمومی، صص ۴۰۴ - ۳۸۳.

#### لاتین

- Burgerud, D. et al. (1988). The effectiveness of textbook adaptations in life science for high school students programs. *Journal of Learning Disabilities*, vol. 21, No. 2, pp 76-70.
- Cousin, P. (1989). Content area textbooks: friends or foes?. *ERIC Digest*. ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills Bloomington IN. available online at: [http://www.ericfacility.net/databases/ERIC\\_Digests/ed321249.html](http://www.ericfacility.net/databases/ERIC_Digests/ed321249.html)
- Chanlin, L. (2000). Attributes of animation for learning scientific knowledge. *Journal of Instructional Psychology*, vol. 27, No. 4, PP 228-238.
- Lee, C.T., Chav, A.L., & Mak, B.K. (2002). Why animated but not static? The spatial-temporal factor: The 24th annual meeting, Washington, D.C., USA. Available online at: <http://www.umich.edu/~cogsci/confproc/gmvo2/firal-member-abstrs/lee-et-al.pdf>
- Stokes, S. (2001). Visual literacy teaching and learning: A literature perspective. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, vol. 1, No. 1, pp 10-17.