

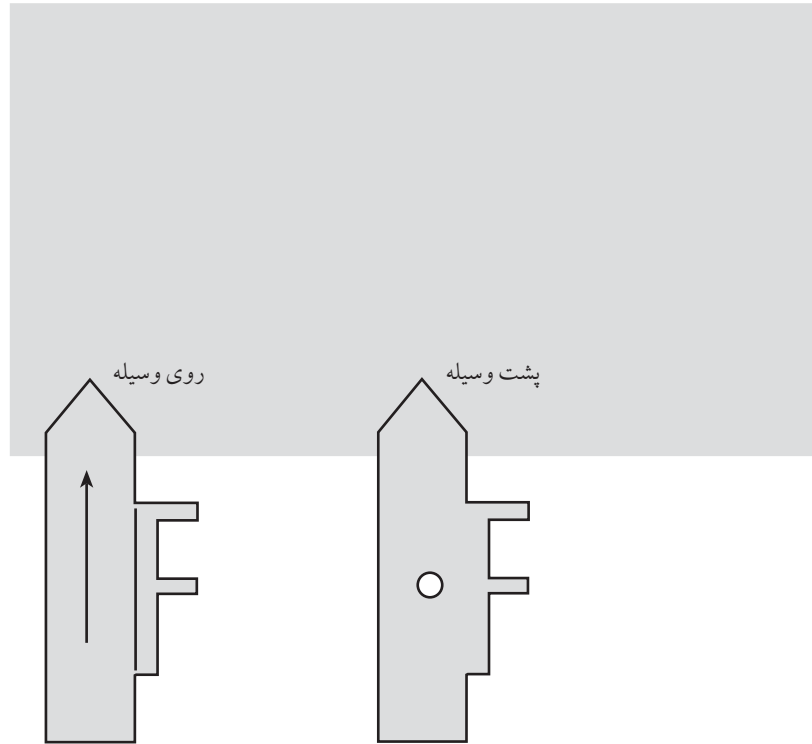


آموزشی



مجید رعنائی پور

دبیر فیزیک شهرستان خرامه استان فارس



کاغذ سفید چسباندم و شکل بالا را روی آن رسم کرده و برش زدم. یک طرف را روی وسیله (روی دست) و طرف دیگر را پشت آن (کف دست) در نظر گرفتم. در این حالت اگر روی وسیله در جهت جریان قرار بگیرد به طوری که میدان به صورت برون سو از پشت آن خارج شده باشد F جهت نیرو را مشخص می کند (در این حالت احتیاج به خم شدن کاغذ نیز نبود).

### چگونگی ارزیابی از راه حل جدید

فاطمه که تا این زمان نمی توانست جهت ها را به خوبی تشخیص دهد، با استفاده از این وسیله توانست به راحتی جهت های مجهول را تشخیص دهد. دوستان او نیز از این وضعیت که فاطمه می توانست مطلب را بفهمد احساس رضایت می کردند. این وسیله را به چند تن از همکاران درس فیزیک نشان دادم. از نظر آن ها نیز وسیله جالبی بود. حتی گفتند که می توان از آن به عنوان یک وسیله کمک آموزشی استفاده کرد. حال که نگاه می کنم، می بینم که این وسیله نه تنها برای فاطمه، بلکه برای همه ی دانش آموزان قابل استفاده است. آن ها می توانند علاوه بر استفاده از دست با این وسیله نیز جهت ها را تشخیص دهند.

زیرنویس:

\* این مقاله به عنوان مقاله برتر، معلمان پژوهنده استان فارس در سال ۱۳۸۵ انتخاب شده است.

مراجع:

۱. میلر، دبلیو. آر. و میلر، ماری. راهنمای تدریس در دانشگاه ها، ترجمه ی دکتر ویدا میری، تهران، مؤسسه ی انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ اول ۱۳۸۰.
۲. جی بلات، فرانک. فیزیک پایه، جلد سوم، ترجمه ی محمد خرمی، تهران، انتشارات فاطمی، چاپ پنجم، ۱۳۷۸.
۳. لندسبرگ، گ. س. دوره ی درسی فیزیک، جلد دوم، ترجمه ی دکتر لطیف کاشیگار و همکاران، تهران، انتشارات فاطمی، چاپ چهارم، ۱۳۸۰.

جمله ی معروفی است که می گوید: «یک تصویر ممکن است با ارزش تر از هزاران کلمه باشد، اما هزاران کلمه ممکن است نتوانند ویژگی های یک تصویر را بیان کنند.»

علم فیزیک که در حال حاضر قلمرو وسیعی از جهان هستی را در بر می گیرد، قرن ها قبل با تفکر و تدبیر بشر در تصاویر زیبای طبیعت و عالم خلقت، شکل گرفته است. به گونه ای که بیشترین ارتباط و تعامل با دنیای واقعی را باید در شاخه های مختلف این علم جست و جو کرد.

در یک تصویر ساده فیزیکی ممکن است حقایق بیشماری نهفته باشد؛ حقایقی را که می توان آن ها را در شکل دید و خواند.

به گفته ی کارشناسان علم فیزیک، با استفاده از یک توصیف ساده و روان و با کمک تصاویر مناسب، می توان بستر مناسبی را در جهت درک مفاهیم فیزیک برای عموم دانش آموزان فراهم آورد و فرآیند یاددهی و یادگیری را تسهیل نمود.

هم چنین وجود یک عکس و یا تصویر در کنار یک متن باعث جان بخشیدن به نوشته ها و ایجاد انگیزه و جذابیت برای فراگیران می شود.

بهترین جایگاه این تصاویر، کتاب های درسی فیزیک مدارس هستند که از آن ها می توان به منظور آموزش بهتر مفاهیم فیزیک بهره برد.

# جایگاه و نقش تصویر در کتاب‌های درسی فیزیک

## چکیده

می‌توان اهداف زیر را از آوردن تصاویر در این کتاب‌ها استخراج کرد:

۱. تسهیل، تسریع و تثبیت در فرآیند یاددهی و یادگیری
۲. برقراری ارتباط بین فراگیران و موضوع درس
۳. درک بهتر مفاهیم
۴. ایجاد روحیه‌ی خودباوری، خلاقیت و مشارکت در فراگیران

۵. ایجاد انگیزه و تفکر در فراگیران
۶. ایجاد نوعی آزمایشگاه مجازی
۷. جذاب کردن مطالب درسی
۸. فراهم کردن تجارب مثبت در فراگیران
۹. آشنایی با کاربردهای علم فیزیک در صنعت و فناوری
۱۰. همگانی کردن آموزش فیزیک

## الف) دوره‌ی ابتدایی

در تمام کشورها، آموزش علوم پایه از جمله فیزیک، از همان دوران ابتدایی و کودکی شروع می‌شود. با توجه به این که در این دوره، روش آموزش عمدتاً تجسمی و شهودی است، مشاهده می‌کنیم، اکثر صفحات کتاب‌های درسی مملو از تصاویر با حداقل

در این مقاله با مطالعه‌ی کتاب‌های درسی علوم و فیزیک مقاطع مختلف تحصیلی به بررسی کمی و کیفی جایگاه تصویر در این کتاب‌ها پرداخته شده است و در ادامه از آسیب‌شناسی به کارگیری نادرست از تصویر سخن به میان آمده و در پایان چند پیشنهاد در زمینه‌ی به کارگیری مناسب از تصویر در کتاب‌های درسی فیزیک ارائه شده است.

## جایگاه تصویر در کتاب‌های درسی فیزیک

در سال‌های اخیر استفاده از تصاویر و عکس‌های رنگی در کتاب‌های درسی و کمک درسی رشد قابل ملاحظه‌ای پیدا کرده است. در واقع هر تصویر به عنوان بخشی از مواد آموزشی محسوب شده، که در انتقال کامل یا بخشی از یک موضوع نقش مؤثری دارد و باعث جان بخشیدن به نوشته‌ها می‌شود.

مؤلفان کتاب‌های درسی فیزیک نیز در سراسر جهان با اهداف تقریباً یکسانی از تصاویر و عکس‌ها در متن این کتاب‌ها استفاده می‌کنند.

با توجه به این که آموزش فیزیک از کلاس اول ابتدایی شروع می‌شود، با مطالعه و بررسی‌های انجام شده روی کتاب‌های علوم تجربی و فیزیک مدارس و دقت در تصاویر گنجانده شده در آن‌ها،

### جدول (۱) جایگاه تصویر را در این دوره نشان می دهد

کلاس	تعداد صفحات فیزیک	تعداد تصاویر مربوط به فیزیک	نسبت تصویر به صفحه
اول	۳۰	۵۰	۱٫۶۶
دوم	۵۰	۷۵	۱٫۵
سوم	۳۶	۶۰	۱٫۶۶
چهارم	۳۸	۴۵	۱٫۱۸
پنجم	۳۶	۶۰	۱٫۶۶
کل دوره	۱۹۰	۲۹۰	۱٫۵۲

۱. حالت ماده با ۴۸ تصویر
۲. گرما با ۴۱ تصویر
۳. نیرو با ۳۷ تصویر
۴. انرژی با ۳۶ تصویر
۵. نور با ۳۴ تصویر
۶. مغناطیس با ۲۳ تصویر
۷. حرکت با ۲۰ تصویر
۸. نجوم با ۱۵ تصویر
۹. هواشناسی با ۱۵ تصویر
۱۰. موج و نوسان با ۱۳ تصویر
۱۱. الکتروسیسته با ۸ تصویر

### ب) دوره ی راهنمایی

در دوره ی سه ساله ی راهنمایی، کتاب های علوم تجربی منبع اصلی یادگیری مفاهیم فیزیک است. وجود تصاویر در کتاب های علوم تجربی این دوره، به منزله ی بخشی از متن درسی برای درک بهتر موضوع درس است. با توجه به جدول (۲) متوجه می شویم که تعداد تصاویر در این دوره نسبت به مقطع ابتدایی کاهش چندانی نداشته ولی چند ویژگی خاص دارد که عبارتند از:

۱. متن است. در واقع در این دوره با زبان تصویر و عکس با دانش آموزان سخن گفته می شود.
- دانش آموزان در این مقطع بسیاری از مفاهیم اصلی فیزیک را به کمک عکس ها و تصاویر ساده در کتاب های علوم تجربی خود یاد می گیرند. اگر تصویر را از متن این کتاب ها حذف کنیم عملاً چیزی از کتاب باقی نمی ماند.
- از جمله ویژگی های بارز تصاویر در کتاب های علوم تجربی این دوره عبارتند از:
  ۱. تصاویر به صورت عکس و با کمک دوربین های عکاسی تهیه شده است.
  ۲. اندازه ی این تصاویر بزرگ است و بیشتر فضای صفحه را پر می کند.
  ۳. در عکس ها و نقاشی ها به فضای شاد و رنگ های متنوع توجه ویژه شده است.
  ۴. حضور خود دانش آموزان در بیشتر تصاویر به عنوان آزمایش کننده کاملاً مشهود است.
  ۵. تقویت صفاتی نظیر مشارکت، مشاهده، دقت در فراگیران از ویژگی بارز این تصاویر است. (جدول ۱)
- از جمله مباحث فیزیکی که دانش آموزان در این پنج سال به کمک عکس ها و تصاویر فرا می گیرند عبارتند از:

### جدول (۲) جایگاه تصویر را در این دوره نشان می دهد

کلاس	صفحه اختصاص یافته به فیزیک	تعداد تصویر	نسبت تصویر به صفحه
اول	۶۴	۸۱	۱٫۲۶
دوم	۵۲	۷۸	۱٫۵۰
سوم	۷۲	۹۳	۱٫۳۰
کل دوره	۱۸۸	۲۵۲	۱٫۳۴



جدول (۳) دوره ی متوسطه

کلاس	تعداد صفحات	تعداد شکل ها	نسبت تصویر به صفحه
اول	۱۶۴	۱۴۵	۰٫۹۱
دوم	۱۷۶	۱۵۰	۰٫۶۴
سوم	۲۰۲	۲۰۵	۰٫۴۵
پیش دانشگاهی	۲۷۶	۱۵۰	۰٫۵۴
کل دوره	۸۱۸	۶۵۰	۰٫۷۹

با استفاده از کتاب های اختصاصی فیزیک صورت می گیرد. در این کتاب ها شیوه ی آموزش عمدتاً به صورت متن نوشتاری است و از تصویر و عکس های طبیعی استفاده ی کمتری شده است. اما در عوض، تعداد زیادی شکل های ترسیمی، نظیر آینه ها، عدسی ها، مدارهای الکتریکی و نمودار در کتاب های فیزیک این دوره به چشم می خورد که در واقع جزئی از متن نوشتاری درس هستند و بدون آن ها متن درس ناقص خواهد بود. (جدول ۳)

مباحث مطرح شده در کتاب های فیزیک دوره ی متوسطه

۱. الکتروسیسته با ۱۲۳ شکل
۲. نور با ۹۳ شکل
۳. موج و نوسان با ۹۰ شکل
۴. بردار و حرکت با ۸۰ شکل
۵. مغناطیس با ۶۵ شکل
۶. گرما با ۵۱ شکل
۷. نیرو با ۵۰ شکل
۸. کار و انرژی با ۴۷ شکل
۹. فیزیک جدید با ۲۸ شکل
۱۰. فشار با ۱۴ شکل
۱۱. حالت ماده با ۹ شکل (جدول ۴)

با توجه به این جدول متوجه می شویم که تقریباً به ازای هر صفحه یک شکل (عکس، نمودار، نقاشی، رسم) وجود دارد، که همین

۱. اندازه ی تصاویر کوچک تر شده و بیشتر فضای صفحه با متن های نوشتاری پر شده است.  
 ۲. تعداد تصاویر نقاشی شده از عکس های طبیعی بیشتر است.  
 ۳. کار گروهی و مشارکت دانش آموزان در عکس ها و تصاویر به چشم نمی خورد. (جدول ۲)  
 از جمله مباحث فیزیکی که دانش آموزان در این سه سال به کمک عکس ها و تصاویر فرا می گیرند عبارتند از:

۱. گرما با ۶۱ تصویر
۲. انرژی با ۴۶ تصویر
۳. نور با ۳۰ تصویر
۴. حالت ماده با ۲۱ تصویر
۵. نیرو با ۲۰ تصویر
۶. الکتروسیسته با ۱۹ تصویر
۷. موج و نوسان با ۱۵ تصویر
۸. نجوم با ۱۲ تصویر
۹. فشار با ۱۰ تصویر
۱۰. حرکت با ۹ تصویر
۱۱. مغناطیس با ۹ تصویر

### ج) دوره ی متوسطه و پیش دانشگاهی

در این دوره با تخصصی شدن درس فیزیک، آموزش این علم

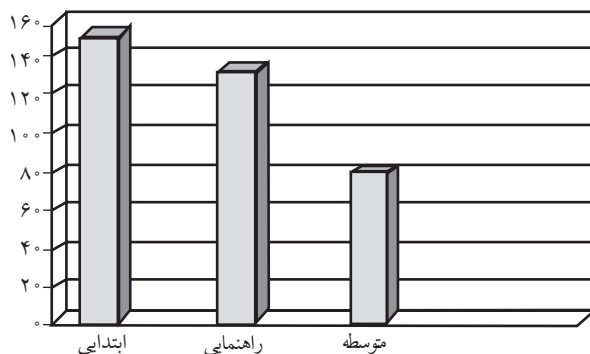
جدول (۴) مقایسه دوره ها

مقطع	تعداد صفحات	تعداد شکل ها	نسبت شکل به صفحه
ابتدایی	۱۹۰	۲۹۰	۱٫۵۲
راهنمایی	۱۸۸	۲۵۲	۱٫۳۴
متوسطه	۸۱۸	۶۵۰	۰٫۷۹
کل دوره ها	۱۱۹۶	۱۱۹۲	۰٫۹۹





نمودار تعداد شکل به ازای هر ۱۰۰ صفحه



به وجود ضعف‌هایی در نظام آموزشی، متأسفانه در زمینه به‌کارگیری تصویر در کتاب‌های درسی فیزیک آسیب‌هایی به چشم می‌خورد؛ که در این جا به سه مورد آن اشاره می‌شود:

۱. وجود تصاویر فقط به منظور پر کردن کتاب‌های درسی نیست. اما متأسفانه اغلب دانش‌آموزان به شکل‌ها و تصاویر به دیده‌ی تفنن نگاه می‌کنند و اگر در صفحه‌ای از کتاب یک شکل ببینند، نفس راحتی می‌کشند و با خود می‌گویند: این صفحه هم که شکل است و خواندنی نیست؛ چرا که اغلب عادت کرده‌اند مطالب را حفظ کنند و از نظر آن‌ها شکل‌ها و تصاویر، حفظ کردنی نیستند و چون جزء پرسش‌های امتحانی نیستند پس اهمیت ندارند، غافل از این‌که در علوم امروزی و به‌ویژه فیزیک، شکل‌ها و تصاویر اهمیت بسیار بسزایی در یادگیری دارند.

۲. یکی دیگر از آسیب‌های عمده که به کتاب‌های درسی از جمله فیزیک رسیده است، جزوه شدن کل مطالب درس توسط بعضی از معلمان است. دانش‌آموزان نیز با مطالعه‌ی این جزوه‌ها که حتی یک مورد تصویر در آن‌ها دیده نمی‌شود، خود را بی‌نیاز از کتاب درسی می‌بینند. این عمل در واقع نوعی بی‌توجهی به اهداف آموزشی است که زحمات نویسندگان و مؤلفان کتاب‌های درسی را به هدر می‌دهد.

۳. با بررسی کتاب‌های درسی مشاهده می‌کنیم که با افزایش سن دانش‌آموزان، اکثر محتوای کتاب‌های درسی به متون صرف تبدیل می‌شود و دیگر خبری از تصاویر در پایه‌های بالاتر نیست و این موضوع برای دانش‌آموزانی که شکل‌ها و تصاویر تاکنون بخشی از سیستم آموزشی‌شان را تشکیل می‌داده دشوار است.

موضوع از اهمیت نقش شکل و تصویر در آموزش فیزیک حکایت دارد (نمودار بالا).

نمودار بالا روند نزولی تصاویر را با افزایش سن دانش‌آموزان نشان می‌دهد.

### مباحث مطرح شده در کل سه دوره با تعداد شکل‌های مربوط

۱. نور ۱۵۷ شکل
۲. گرما ۱۵۳ شکل
۳. الکتریسیته ۱۵۰ شکل
۴. کار و انرژی ۱۲۹ شکل
۵. موج و نوسان ۱۱۸ شکل
۶. حرکت ۱۰۹ شکل
۷. نیرو ۱۰۷ شکل
۸. مغناطیس ۹۷ شکل
۹. حالت ماده ۷۸ شکل
۱۰. فیزیک جدید ۲۸ شکل
۱۱. نجوم ۲۷ شکل
۱۲. فشار ۲۴ شکل
۱۳. هواشناسی ۱۵ شکل

### آسیب شناسی

نادیده گرفتن نقش تصویر در آموزش فیزیک به معنی نادیده گرفتن بسیاری از ایده‌ها و مطالب اساسی فیزیک است. اما با توجه



## نتیجه گیری و پیشنهاد

از آن چه گفته شد نتیجه می گیریم که بخشی از فرآیند آموزش فیزیک به کمک عکس ها و تصاویر صورت می گیرد. این نوع آموزش فراگیران را ملزم می سازد که بعضی از توانایی ها و مهارت ها را بیاموزند. تحقیقات نشان می دهد که وجود تصاویر مناسب در کنار مطلب درسی بر سرعت یادگیری می افزاید؛ که این امر در مورد دانش آموزان دوره ی ابتدایی و راهنمایی قابل توجه است.

در سال های اخیر با توجه به پیشرفت سریع علوم و گسترش فناوری اطلاعات، مشاهده می کنیم که تصویرسازی در کتاب های درسی فیزیک از رشد قابل ملاحظه ای برخوردار بوده است. اما با این همه تغییر و بازنگری در محتوای این کتاب ها و نوع عکس ها تصاویر به کار گرفته شده ضروری به نظر می رسد.

در ادامه چند پیشنهاد به منظور بهبود وضعیت به کارگیری تصویر در کتاب های درسی ارائه می شود:

۱. چون محتوای برنامه های درسی متشکل از اجزایی از جمله تصویر است، لذا گزینش تصاویر مناسب و منطبق با متن درس، به منظور انتقال هرچه بهتر پیام و کمک به امر یادگیری از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

۲. تصاویر باید از ابهام و پیچیدگی به دور باشند و اصول سادگی در آن ها رعایت شود.

۳. تصاویر باید به گونه ای انتخاب شوند که در فراگیران انگیزه به وجود آورند و آن ها را به تفکر وادارند.

۴. توأم کردن متن با تصویر به خصوص در مقطع متوسطه امری

ضروری به نظر می رسد.

۵. یکی از عوامل مؤثر در فرایند آموزش فیزیک زیبایی شناسی است؛ استفاده از تصاویر زیبا و جذاب باعث جلب توجه دانش آموزان شده و لذت بیشتری از درس می برند.

۶. تصاویر انتخابی باید روحیه خلاقیت، مشارکت و کار گروهی را تقویت کند.

۷. طراحی روی جلد و پشت جلد کتاب برای جلب نظر دانش آموزان از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بنابراین انتخاب بهترین و زیباترین تصویر برای جلد کتاب ضروری به نظر می رسد.

۸. برگزاری جشنواره تصویرسازی کتاب های درسی فیزیک، مشکل مسئولان امر را برای انتخاب بهترین تصاویر تا حدود زیادی برطرف خواهد کرد.

۹. به کارگیری تصاویر متحرک اینترنتی و انیمیشن های فیزیکی در کلاس درس و در کنار تصاویر ثابت کتاب های درسی گام مهمی در برقراری ارتباط بین فناوری و کتاب های درسی خواهد بود.

با ایجاد این تغییرات مثبت، می توان کتاب های درسی فیزیک را به کتاب هایی خوش نما تبدیل کرد، و گام بزرگی به سوی یادگیری آسان و شوق انگیز فیزیک برداشت.

منابع:

۱. کتاب های علوم تجربی دوره ی ابتدایی و متوسطه
۲. کتاب های فیزیک دوره ی متوسطه و پیش دانشگاهی
۳. کتاب های راهنمای معلم علوم و فیزیک
۴. کتاب درک فیزیک با رویکرد تصویری نوشته بریان آرنولد. مترجمان روح اله خلیلی بروجنی و مریم عباسی، انتشارات مدرسه برهان، ۱۳۸۴.