



تحلیل محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی درس فیزیک با توجه به اصول چندرسانه‌ای، ساختار و محتوا

پیمان یارمحمدزاده *

سیروس اسدیان عباس‌بلاغی **

زهره کرمی ***

چکیده

هدف از نگارش این مقاله، تحلیل محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک سال دوم متوسطه بر اساس اصول چندرسانه‌ای‌ها، ساختار و محتوا می‌باشد. این اصول، شامل اصل مالیتی‌مدیا، هم‌جواری، گفتار، کثرت و شخصی‌سازی می‌باشد. این پژوهش به روش کیفی انجام شد. نمونه مورد بررسی، گزیده‌ای از نرم‌افزارهای آموزشی درس فیزیک سال دوم دوره متوسطه می‌باشد. به علت اندک بودن جامعه آماری، کل نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای (۱۱ نرم‌افزار) انتخاب و به روش تحلیل محتوا بررسی شدند. در مجموع، ۱۵ مقوله و ۹۷ کد از ابعاد و ویژگی‌های زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی نرم‌افزارهای آموزشی شناسایی و بررسی شدند. مطابق یافته‌ها، کلاً در چندرسانه‌ای‌های مورد بررسی ویژگی زمینه‌ای مورد توجه بیشتری واقع شده است. در مقوله ساختاری، توجه بیشتر روی بخش مقدماتی و توجه کمتر به مقوله جنبی شده است. در مقوله محتوای اصلی که اصول چندرسانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت، اصل‌های کثرت و گفتار دارای اهمیت بیشتر و اصل شخصی‌سازی دارای اهمیت کمتری می‌باشد. هرکدام از این مقوله‌های شناسایی شده که کمتر به آنها اهمیت داده شده است، می‌توانند به عنوان موضوعاتی مستقل در پژوهش‌های آینده به پژوهشگران یاری رسانند و زمینه‌ساز رفع مشکلات چندرسانه‌ای‌های آموزشی و هم‌چنین، شناسایی ابعاد جدید شوند.

واژگان کلیدی

چندرسانه‌ای، تحلیل محتوا، فیزیک پایه دوم، ساختار

* استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران dr.peyman.yzmz@gmail.com
 ** استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران pazhohesh_phd@yahoo.com
 *** کارشناس ارشد تحقیقات آموزشی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران zahrakarami81@gmail.com

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: زهره کرمی

مقدمه

در هزاره سوم، روز به روز آموزش مبتنی بر کامپیوتر جای خود را در آموزش‌های رسمی باز می‌کند و مهم‌ترین جزء این آموزش محتواست که از رسانه‌های گوناگون تشکیل می‌شود. باید اذعان داشت که موفقیت رایانه، به‌عنوان وسیله‌ای کمک آموزشی در فرآیند یاددهی-یادگیری، بر ساختارهای آموزشی تأثیر گذارده و موجب توسعه و پدیداری انواع گوناگونی از نرم‌افزارها شده است. وانگهی، دسترسی به اینترنت و شبکه، کاربرد نرم‌افزارها را افزایش داده و افق نوینی را فراروی فرآیند آموزش نهاده و در نتیجه، نیاز روز افزون به استفاده از نرم‌افزارها در شیوه آموزشی نوین بیش از پیش احساس می‌شود (Rahmatian & Atrashi, 2007). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آموزش مبتنی بر چندرسانه‌ای می‌تواند به درک مطلب و یادداری دانش‌آموزان کمک کند (Keppell, 2009). از طرفی، بنابر یافته‌های روان‌شناسان هر گاه به همکاری دو حس یا بیشتر در یادگیری یک موضوع توجه شود، فراموشی مطلب یادگرفته شده کاهش می‌یابد (Shoarnejhd, 2001). در واقع، چندرسانه‌ای‌های آموزشی از جمله نظام‌های رسانه‌ای هستند که با توجه به ماهیت چندحسی‌شان می‌توانند به راحتی با انواع شبکه‌های یادگیری سازگار شده و با شکل‌های گوناگون تعامل، یادگیری آسان و پایداری را فراهم نمایند به نحوی که در مراکز یادگیری از نوع جبرانی می‌توان برخی از فعالیت‌ها و تمرین‌ها را به گونه‌ای طراحی کرد که برخی از مشکلات آموزشی افراد را کاهش داد (Sharp, 2006).

مفهوم چندرسانه‌ای به استفاده از چندین رسانه شامل متن، گرافیک، صدا، تصاویر ثابت ویدیویی برمی‌گردد (Heinich, Molenda & Russel, 1993). آموزش با چندرسانه‌ای دارای مزایایی مانند بازخورد فوری و اجتناب از قضاوت‌های ذهنی و تسهیل فرآیند انفرادی کردن آموزش و افزایش دامنه توجه و انگیزش یادگیرندگان می‌باشد (Ghamarani & Jafari, 2005). چندرسانه‌ای‌های آموزشی می‌توانند برنامه‌هایی سازمان‌یافته از تجارب یادگیری را برای افراد یا گروه‌ها فراهم بیاورند که در آنها تأکید ویژه‌ای بر یادگیری از طریق حواس مختلف صورت می‌گیرد (Zaraii Zavaraki & Evazzadeh, 2008).

مرور سریع انتخاب رسانه و نگرانی‌هایی که در طراحی آنها مطرح است، تصویر اجمالی از تفکر حال حاضر را در قبال رسانه و فن‌آوری به دست می‌دهد:

- نظریه بار شناختی^۱ معتقد است که مغزها رسانه‌های متفاوت را به گونه‌های متفاوت مورد پردازش قرار می‌دهند (حتی با کانال‌های متفاوت؛ مثلاً دیداری و شنیداری). این امر، «کاربردهای آموزشی خاصی را در رابطه با تعامل بین ساختار اطلاعات و معماری شناختی» در پی خواهد داشت (Paas, Van Merriënboer, 1994).
 - تمرکز بیشتر بر «ادراک و عمل، به جای حافظه و بازیابی» به مفهوم پردازی‌های بسیار متفاوتی از طراحی آموزشی منجر می‌شود (Young, 1993). وقتی قرار است از فن‌آوری جهت یادگیری فعال استفاده شود، به نسبت وقتی که از فن‌آوری برای کسب دانش استفاده می‌شود، نیازمند رویکردهای متفاوتی هست.
 - پیچیدگی یادگیری موقعیتی در این دیدگاه منعکس می‌کند که «موقعیت‌های جهان واقعی بسیار پیچیده‌تر و بدساختارتر^۲ از آنی هستند که در غالب سیستم‌های آموزشی نشان داده شده است و دیگر این که سوگیری‌ها و فرض‌های بنیادین در طراحی آموزشی به یادگیری ضعیف منجر می‌شود».
 - برای نیل به موفقیت در به کارگیری فن‌آوری آموزشی، طراحان و مربیان باید بین نیازهای یادگیری، زمینه و توانمندی‌های ابزارها تعادل برقرار کنند (Bower & Morrow, 2008).
 - مهم‌تر از انتخاب رسانه و فن‌آوری، اولین وظیفه‌ای که باید بر آن تأکید شود، تحلیل زمینه‌ای^۳ است (Khan, 2005).
- مایر (Mayer, 2001) دلیل منطقی ارایه چندرسانه‌ای؛ یعنی، ارایه مطالب در قالب کلمات و تصاویر را به کارگیری کل ظرفیت شناختی انسان برای پردازش اطلاعات می‌داند. بر همین اساس، تصمیم‌گیری در مورد نحوه طراحی پیام‌های چندرسانه‌ای بازتاب دهنده استنباط و برداشت بنیادی از چگونگی یادگیری انسان است. سه فرضیه اساسی درباره نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای مطرح شده است که عبارتند از: فرضیه کانال دوگانه، فرضیه ظرفیت محدود و فرضیه پردازش فعال.

مدرسه‌های امروز باید از روش‌های چندحسی در آموزش بهره بگیرند و فرآیند یاددهی-یادگیری را با استفاده از فن آوری به پیش ببرند. از این روست که طراحی آموزش فیزیک باید به طور مداوم بازیابی شود (Seyed Fadaee, 2013). از پژوهش‌هایی که در زمینه چندرسانه‌ای‌های آموزشی صورت گرفته است می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره نمود:

بیاتی (Bayati, 2011) در ارزشیابی و مقایسه تعامل موجود در چندرسانه‌ای‌های آموزشی درس ریاضی پایه اول راهنمایی، به این نتیجه رسید که چندرسانه‌ای‌های آموزشی شرکت‌های لوح و قلم، شاد نرم‌افزار، آفتاب و فراست از نظر رعایت اصول و استانداردهای رسانه‌های تعاملی، در سطح نامطلوبی قرار داشتند و فقط چندرسانه‌ای آموزشی دفتر تکنولوژی آموزشی در سطح نسبتاً مطلوبی قرار داشت. عوض‌زاده (Evazzade, 2008) در تحلیل و ارزشیابی چندرسانه‌ای‌های آموزشی درس زبان انگلیسی پایه دوم راهنمایی بر اساس اهداف برنامه درسی و اصول هفت‌گانه مایر، به این نتیجه رسید که از میان چندرسانه‌ای‌های آموزشی که در تحقیق وی مورد تحلیل و ارزشیابی قرار گرفتند، از لحاظ میزان مطابقت و تناسب با اهداف برنامه درسی و اصول هفت‌گانه مایر، فقط چندرسانه‌ای آموزشی دفتر تکنولوژی آموزشی در سطح مطلوبی قرار داشت. این در حالی است که بقیه چندرسانه‌ای‌ها در سطح نامطلوب قرار داشتند و هیچ‌یک از چندرسانه‌ای‌های آموزشی که در تحقیق مورد تحلیل و ارزشیابی قرار گرفتند، از لحاظ میزان مطابقت و تناسب استانداردهای تولید سی‌دی‌های آموزشی در وضعیت مطلوب قرار نداشتند. هم‌چنین، وی معتقد است که با توجه به این که چندرسانه‌ای‌های آموزشی در زمینه‌های درسی و در پایه‌های تحصیلی مختلف روز به روز در حال افزایش است، ضرورت تعیین استانداردهای مناسب و جهت‌گیری‌های اصولی در این زمینه امری اجتناب‌ناپذیر است.

زارعی‌زوارکی و عوض‌زاده (Zaraii Zavaraki & Evazzadeh, 2008) در مقاله‌ای چندرسانه‌ای‌های آموزشی درس زبان انگلیسی پایه دوم راهنمایی را بر اساس اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر^۱ تحلیل و ارزشیابی کردند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که فقط چندرسانه‌ای آموزشی دفتر تکنولوژی آموزشی از لحاظ میزان تناسب با اصول طراحی آموزشی مایر در سطح مطلوبی قرار داشت و این در حالی است که چندرسانه‌ای‌های آموزشی مؤسسه‌های

لوح و قلم، فراست، شاد نرم‌افزار و آفتاب در سطح نامطلوبی قرار داشتند. قاسمی (Ghasemi, 2011) به تأثیر چندرسانه‌ای محقق ساخته بر یادگیری درس فیزیک سال اول دبیرستان پرداخت. نتیجه به دست آمده، حاکی از تأثیر مثبت چندرسانه‌ای آموزشی محقق ساخته بر یادگیری دانش‌آموزان در درس فیزیک سال اول دبیرستان بود.

والکر، کانتر و برمن (Walker, Conter & Beermann, 2011)، پژوهشی با عنوان «استفاده از چندرسانه‌ای جهت بهتر شدن یادگیری فراگیران مقدمات زیست‌شناسی»، انجام دادند. در این پژوهش، استفاده از مواد چندرسانه‌ای برای بالا بردن یادگیری فراگیران در درس مقدمات زیست‌شناسی بررسی شده است. این پژوهش دارای دو بخش است که در یک بخش عوامل چندرسانه‌ای مانند پادکست‌های ویدیویی^۱، صدا و انیمیشن با یکدیگر تلفیق شده و در بخش دیگر با رویکرد کلاس درس سنتی مورد بررسی قرار گرفته است. با وجود کنترل متغیرهای مختلف، نتیجه این بود که استقبال بسیار فراوانی از پادکست‌های ویدیویی سفارشی در چندرسانه‌ای نسبت به کلاس درس سنتی داشته است. الیوت (Elliot, 2010) در پژوهشی تحت عنوان «چندرسانه‌ای در مدارس»، به تأثیر آموزش مبتنی بر وب-انیمیشن با یادگیری علوم، زبان و خواندن در دانش‌آموزان کلاس سوم و پنجم و هشتم دبیرستان پرداخت. دانش‌آموزان گروه آزمایش با استفاده از انیمیشن و گروه گواه به روش سنتی آموزش دیدند. یافته‌ها حاکی از آن بود که عملکرد گروه آزمایشی بیش از حد متوسط و بهتر از عملکرد گروه گواه بود. البالوشی و الخلیفه (Allbalushi & Allkhalifeh, 2003) به یافتن تأثیر کاربرد چندرسانه‌ای‌ها و نرم‌افزارهای آموزشی در تدریس پرداختند. این تحقیق روی سه گروه ۱۵ نفری انجام شد. گروه اول به روش تدریس سنتی یادگیری داشتند. گروه دوم در کنار روش تدریس سنتی، از چندرسانه‌ای‌های آموزشی هم استفاده می‌کردند و در گروه سوم، دانش‌آموزان فقط به کمک چندرسانه‌ای آموزشی یاد می‌گرفتند. نتایج به دست آمده از این تحقیق، تفاوت قابل توجهی را میان گروه اول و گروه سوم نشان نداد. اما، نتایج گروه دوم که از هر دو شیوه تدریس؛ یعنی، روش تدریس سنتی در کنار نرم‌افزارهای آموزشی بهره‌جسته بودند، ۴۰ درصد پیشرفت در یادگیری از خود نشان دادند، دانش‌آموزان در این روش مفاهیم درسی را به صورت معنی‌دار آموخته بودند و کارآیی بهتری در حل مسایل داشتند (cited in Attaran, 2004).

کلاوس بیک و گرهاردو (Claousbig & Gerhardoo, 1995)، ۲۵ تولید رسانه‌ای (شامل روزنامه، مجله، برنامه‌های رادیویی) را که بر رویکردهای چندرسانه‌ای تمرکز داشتند، تحلیل کردند و با ترکیب تحلیل محتوای استقرایی، به الگوهای استدلالی مانند رضایت‌مندی از چندرسانه‌ای، خوش‌بینی اقتصادی^۱، انتقاد سیاسی و پیش‌بینی‌های شهودی^۲ پی بردند. هم‌چنین، کلادیا ولدی و کلاوس گوتز (Clodia Voldi & Claous Gutz, 1995) درباره استودیوی کار رایانه‌ای آموزشی^۳ با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی به تحلیل فعالیت‌های یادگیری و راهبردهای یادگیری دانش‌آموزان پرداختند. به نظر می‌رسد، از مزیت‌های اصلی مفهوم یادگیری در این دوره، انعطاف‌پذیری در زمان باشد، در حالی که نقطه ضعف اصلی، ناهمگونی و غیرمتجانس بودن اعضا عنوان شده است (cited in Pirbodaghi, 2004).

در چند سال اخیر، آموزش علوم پایه (و به‌ویژه فیزیک) در دوره متوسطه بیشتر به آموزش حفظ کردن فرمول‌ها تبدیل شده است. اولویت دادن به روش‌های تشریحی و منطقی حل مسایل فیزیک در مقاطع مختلف تحصیلی به ویژه در دوره دبیرستان، موجب ایجاد نظام فکری منطقی و هم‌چنین، افزایش قدرت تجزیه و تحلیل مطالب در دانش‌آموزان می‌شود. هر چند در سال‌های اخیر کتاب‌های درسی فیزیک دبیرستان در قالبی نوشته شده که در تدریس آنها اصولاً باید از روش تدریس فعال استفاده شود، اما؛ اغلب دبیران فیزیک بر این باورند که این شیوه تدریس قابل اجرا نیست و یا این که به دلیل انتظارات دانش‌آموزان و اولیای آنها تمایلی به اجرای آن ندارند. نتیجه این که روش‌های سنتی تدریس که اکنون در دنیای پیشرفته منسوخ شده است، متأسفانه هنوز هم در بیشتر کلاس‌های درس اعمال می‌شود (Ettehad Mehrabad & Ravanbakhsh, 2009). اگر دانش‌آموز واقعاً نتواند یک مفهوم فیزیکی را به درستی درک کند، در آینده با مشکلات اساسی در یادگیری مفاهیم فیزیکی روبه‌رو خواهد شد. یادگیری مفاهیم پایه و اساسی فیزیک و شکوفایی انگیزه، خلاقیت، نوآوری و پرسش‌گری در دانش‌آموزان نیازمند درگیر ساختن حواس دانش‌آموزان در یادگیری می‌باشد. ولی، متأسفانه در آموزش و پرورش به این امر مهم توجه کافی نمی‌شود.

-
1. Economic Optimism
 2. Intuitive Forecasting
 3. Computer Training Studio

با توجه به کارآیی چندرسانه‌ای‌های آموزشی در یادگیری، کاربرد آنها در آموزش، ارتقای سطح یادگیری دانش‌آموزان را به همراه خواهد داشت. استفاده از هر نرم‌افزار آموزشی باید از نظر کمی و کیفی پاسخ‌گوی نیازهای کاربر باشد. اما، با توجه به این که نظریات گوناگونی در زمینه‌ی رایج هر نرم‌افزار با کیفیت وجود دارد، کوشش شده است تا در چارچوب این پژوهش، محتوای این نرم‌افزارها را به شیوه تحلیل محتوا بررسی و نقاط ضعف و قوت آنها را شناسایی و گامی در جهت بهبود این نرم‌افزارها برداشته شود. تلاش بر این است که افق‌های نوینی بین دنیای جدید و آموزش فیزیک گشوده شود؛ به گونه‌ای که نه تنها فن‌آوری نوین مورد استفاده قرار گیرد. بلکه، از تمامی امکانات موجود در محیط طبیعی و ساخته دست بشر و همچنین، از رهیافت‌های کلی و اساسی (محتوا، شکل، فن) به منظور تولید و تحلیل محتوای نرم‌افزارهای آموزشی درس فیزیک استفاده بهینه شود.

لذا، با توجه به اهمیت موضوع و با نظر به یافته‌های پژوهشی پیشین، این پژوهش انجام شد و در پی پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر بود:

۱. تا چه میزان محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک سال دوم دوره متوسطه رشته ریاضی فیزیک به اصول طراحی چندرسانه‌ای‌های آموزشی توجه کرده است؟
۲. تا چه میزان چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک دارای ویژگی‌های ساختاری مناسبی (بخش مقدماتی، محتوای اصلی و بخش جنبی) هستند؟
۳. شباهت‌ها و تفاوت‌های میان چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک از نظر ساختار و محتوا چیست؟

روش

این پژوهش از دیدگاه هدف از نوع کاربردی و از نظر رویکرد استفاده شده کیفی می‌باشد. فرآیند اجرای پژوهش، فرآیندی غیرخطی است که می‌تواند با نگاه عمیق و همه‌جانبه به مطالعه پدیده مورد نظر بپردازد (Mansurian, 2009). جامعه این پژوهش، شامل کلیه نرم‌افزارهای آموزشی فیزیک سال دوم دوره متوسطه رشته ریاضی فیزیک می‌باشد که طبق بررسی‌های به‌عمل آمده، نرم‌افزارهای رایج شده در بازار شامل یازده نرم‌افزار دفتر تکنولوژی آموزشی، شاد نرم‌افزار،

فراست، آفتاب، سینا، لوح زرین، لوح دانش، لوح و قلم، تیان، انیاک و دانش گستر، می‌باشد. به علت اندک بودن جامعه آماری کل تمام نرم‌افزارها به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. جهت سازمان‌دهی داده‌های پژوهش از سه بخش عمده استفاده شد که عبارتند از:

الف. داده‌های مرتبط با ویژگی‌های زمینه‌ای نرم‌افزارها

ب. داده‌های مرتبط با ویژگی‌های محتوایی نرم‌افزارها، شامل: اصول چندرسانه‌ای و ویژگی‌های عمومی

ج. داده‌های مرتبط با ویژگی‌های ساختاری نرم‌افزارها، شامل: بخش مقدماتی، محتوای اصلی، جنبی

ویژگی‌های زمینه‌ای: ویژگی‌های زمینه‌ای نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای بررسی شده در این پژوهش شامل: تعداد پدیدآورندگان، تعداد اسلاید، منابع استفاده شده، تعداد پیوندهای درون‌متنی (لینک‌ها)، ارتباط با پایگاه اینترنتی نرم‌افزار و حجم نرم‌افزار می‌باشد.

بر این اساس، با تحلیل داده‌های بخش نخست، تمام نرم‌افزارهای بررسی شده بیش از یک پدیدآور داشته‌اند و این امر حاکی از آن است که برای تولید یک چندرسانه‌ای آموزشی مناسب، کوشش‌های فردی کارگر نیست. اصولاً تولید چندرسانه‌ای نیازمند داشتن تخصص‌های گوناگون است که جمع شدن آن در یک فرد امکان‌پذیر نیست و اگر هم باشد، باز می‌توان گفت محصولاتی که با مشارکت و هم‌فکری افراد متخصص تولید می‌شوند به مراتب دارای کیفیت بالاتری هستند (Razavi, 2012).

اسلامی (Eslami, 2002) گروه تولیدکننده چندرسانه‌ای را متشکل از این عناصر دانسته است: مدیر پروژه، طراح و نویسنده، ویرایش‌گر، گرافیست، متحرک‌ساز، عکاس، تصویربردار، متخصص صوت، گوینده، آهنگ‌ساز، طراح رابط کاربر، برنامه‌نویس، مسؤول کنترل کیفی و طراح آموزشی (عضوی مهم در گروه تولید).

ویژگی‌های محتوایی: در این بخش، ویژگی‌های محتوایی در دو قسمت؛ قسمت اول با توجه به اصول چندرسانه‌ای آموزشی و قسمت دوم با توجه به ویژگی‌های عمومی نرم‌افزارهای آموزشی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

ویژگی‌های ساختاری: بعد از بررسی دو بخش زمینه‌ای و محتوایی به همراه بسط مقوله‌های آنها، به آخرین بخش از تحلیل محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی می‌رسد. در این پژوهش، نرم‌افزارهای

آموزشی از نظر ساختاری در سه بخش جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند. این سه بخش شامل: بخش مقدماتی، محتوای اصلی و جنبی بود.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوای کیفی و رویکرد استقرایی استفاده شد. واحد تحلیل در این پژوهش، فصل‌های نرم‌افزار چندرسانه‌ای (شامل ۶ فصل) بود. واحد و ابزار تحلیل نیز بر پایه مشاهده، مقایسه و نظم دادن به داده‌ها است. سپس، در طی چهار مرحله که شامل کدگذاری باز، گروه‌بندی، مقوله‌بندی و کشف انتزاع می‌باشد، تحلیل محتوای کیفی انجام گرفت.

یافته‌ها

همان‌طور که گفته شد در بخش کیفی، داده‌ها در سه بخش ویژگی‌های زمینه‌ای، ویژگی‌های محتوایی و ویژگی‌های ساختاری دسته‌بندی شدند. در ادامه، یافته‌های هر بخش به طور مفصل شرح داده می‌شوند.

پرسش اول: تا چه میزان محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک سال دوم دوره متوسطه رشته ریاضی فیزیک به اصول طراحی چندرسانه‌ای‌های آموزشی توجه کرده است؟

پرسش اول: الف. تحلیل محتوای نرم‌افزارها با توجه به اصول چندرسانه‌ای

اولین زیرمقوله از اصول چندرسانه‌ای‌های آموزشی، به کارگیری واژه‌ها و تصاویر است.

جدول ۱. تحلیل محتوای نرم‌افزار با توجه به اصول چندرسانه‌ای

مقوله اصلی	زیرمقوله	عناصر اصلی	شواهد دال بر داشتن
مالتی‌مدیا	معماری	تصاویر سازمان دهنده	تبیان، فراست، انیاک، دفتر تکنولوژی آموزشی، سینا، لوح و قلم، لوح زرین
		نمایش رابطه‌ها	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، انیاک، فراست
		رابطه‌های درسی (مطالعه مورد‌ها)	تبیان، فراست، دفتر تکنولوژی آموزشی
		تصاویر تشریحی	همه به جز آفتاب
		به کار نبردن تصاویر تزئینی	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح زرین، فراست
		ادغام متن و تصاویر گرافیکی	تبیان، انیاک، دفتر تکنولوژی، دانش گستر، لوح و قلم، فراست، لوح دانش
		ادغام بازخوردها و پرسش‌ها	تبیان، انیاک، شادنرم‌افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، آفتاب، لوح زرین
		پوشش دادن صفحات درس با صفحات پیوندی	تبیان، لوح و قلم، دفتر تکنولوژی آموزشی
		ارایه دستورالعمل‌های تمرین روی صفحه عملیات	شادنرم‌افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، تبیان
		پیغام بازشو استفاده از شیوه Rollover Mouseover	تبیان، لوح و قلم، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح دانش
رنگ	گفتار	گفتار برای توضیح تصاویر	تبیان، انیاک، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش
		گفتار برای توضیح متن	تبیان، شادنرم‌افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، دانش گستر، سینا، آفتاب، لوح دانش
		گفتار برای توضیح انیمیشن	تبیان، لوح دانش، لوح زرین
		متن برای دستورالعمل انجام تمرین	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش گستر، لوح دانش

اصول چندرسانه‌ای‌های آموزشی

ادامه جدول ۱. تحلیل محتوای نرم‌افزار با توجه به اصول چندرسانه‌ای

مقوله اصلی	زیرمقوله	عناصر اصلی	شواهد دال بر داشتن
آصل زیر ز		ادغام متن و صدا	همه
		اجتناب از آرایه کلمات به صورت گفتاری و متن به همراه تصاویر	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، دانش گستر، لوح دانش
		استفاده از این اصل در صورت نبود تصویر	همه
		استفاده از این اصل در صورت چالش انگیزی زبان	تبیان، شادنرم افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح دانش
آصل پیوستگی		اجتناب از صدای اضافی	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، آفتاب، لوح زرین، دانش گستر، سینا
		موسیقی متن	همه جز تبیان
		اجتناب از صداهای جالب، اما، بی ربط	تبیان، شادنرم افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش
		اجتناب از تصاویر جالب، اما، بی ربط	تبیان، شادنرم افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش
شخصی سازی		تصاویر و کلیپ‌های ویدیویی	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح زرین، لوح دانش
		اجتناب از کلمات اضافی	تبیان، شادنرم افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح دانش
		اجتناب از متن اضافی	تبیان، شادنرم افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح دانش
		سبک محاوره‌ای	تبیان، شادنرم افزار، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح زرین
		توصیه‌های مجازی	تبیان
		کاراکترهای روی صفحه	تبیان، فراست

بر اساس شواهد موجود در جدول ۱، از میان عناصر مختلفی که برای به کارگیری واژه‌ها و تصاویر وجود دارد، به تصاویر تشریحی و تصاویر سازمان‌دهنده توجه بیشتری شده است. این در حالی است که به رابط‌های درسی، عدم استفاده از تصاویر تزئینی و تصاویری که برای نمایش رابطه‌ها به کار می‌روند، توجه کمتری شده است.

دومین زیرمقوله از اصول چندرسانه‌ای آموزشی، زیرمقوله‌ای است که به هم‌جواری اختصاص دارد. در این زیرمقوله به ادغام متن و تصاویر گرافیکی و ادغام بازخوردها و پرسش‌ها اهمیت بیشتری داده شده است. ولی، متأسفانه به پوشش دادن صفحات درس به صفحات پیوندی و ارایه دستورالعمل‌های تمرین روی صفحه عملیات بسیار کم توجه شده است.

بر اساس شواهد موجود در جدول ۱، از میان عناصر کشف شده در زیرمقوله گفتار به مواردی هم‌چون، گفتار برای توضیح متن بیشتر پرداخته شده است و در مقابل، عنصر مهمی چون گفتار برای توضیح انیمیشن از اهمیت کمتری برخوردار بوده است.

در زیرمقوله کثرت، ادغام متن و صدا و اجتناب از ارایه کلمات به صورت گفتاری و متن در صورت نبود تصویر در تمامی نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای صورت گرفته است. ولی، به مواردی چون ارایه کلمات به صورت گفتاری و متن به همراه تصاویر و استفاده از این اصل در صورت چالش انگیز بودن زبان کمتر پرداخته شده است.

اصل پیوستگی یا انسجام زیرمقوله پنجم می‌باشد. در این زیرمقوله به عناصری چون موسیقی متن توجه بیشتری شده و این در حالی است که به اجتناب از صداها و تصاویر جالب اما بی‌ربط، اجتناب از متن، صدا و کلمات اضافی، تصاویر و کلیپ‌های ویدیویی توجه کمی شده است.

آخرین زیرمقوله از اصول چندرسانه‌ای آموزشی به اصل شخصی‌سازی مربوط می‌شود. در نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای مورد بررسی از سبک محاوره‌ای، توصیه‌های مجازی و کاراکترهای روی صفحه بسیار کم بهره گرفته شده، ولی وضعیت استفاده از سبک محاوره‌ای نسبت به دو عنصر دیگر بهتر است.

پرسش اول: ب. تحلیل محتوای نرم‌افزارها با توجه به ویژگی‌های عمومی

جدول ۲. تحلیل محتوای نرم‌افزار با توجه به ویژگی‌های عمومی

مقوله اصلی زیرمقوله	عناصر اصلی	شواهد دال بر داشتن
نیازمندان درسی	استفاده از نمودار درختی	تبیان
	توالی مطالب به گونه‌ای صحیح	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح و قلم، لوح دانش، دانش گستر، آفتاب، فراست
	گروه‌بندی محتوا	همه
	فهرست‌بندی کردن مباحث	همه
	فهرست مفاهیم کلیدی	لوح دانش، لوح و قلم، تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح زرین
	فهرست مهارت‌های اساسی	تبیان، لوح و قلم
	تفکیک بین مفاهیم اصلی و حاشیه‌ای	لوح دانش، لوح و قلم، تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی
	استفاده از اطلاعات حاشیه‌ای	تقریباً در همه
	توالی مثال‌ها از ساده به مشکل	لوح و قلم، تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش، سینا، انیاک
	تهیه بر پایه مفاهیم و اصول	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح و قلم، فراست
کنترل فرآیند	کنترل روی زمان تست	لوح و قلم، تبیان، سینا، لوح دانش، دفتر تکنولوژی آموزشی
	کنترل روی تعداد سؤالات	لوح و قلم، تبیان، سینا، لوح دانش، دفتر تکنولوژی آموزشی
	بهره‌گیری از تشویق	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی
	دریافت بازخورد	همه
	امکان دستکاری نرم‌افزار	فراست
	کنترل روی سرعت ارایه مطالب	لوح و قلم، تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش، سینا، انیاک

ویژگی‌های عمومی

ادامه جدول ۲. تحلیل محتوای نرم‌افزار با توجه به ویژگی‌های عمومی

مقوله اصلی	زیرمقوله	عناصر اصلی	شواهد دال بر داشتن
قابلیت استفاده	نسبانه اینترنت	به روز بودن مباحث	تبیان، فراست، لوح و قلم، دفتر تکنولوژی آموزشی
		دریافت تست جدید از اینترنت	لوح و قلم
		لینک‌های مفید به اینترنت	لوح و قلم
		دریافت مطالب مرتبط و جدید از اینترنت	لوح و قلم
ویژگی‌های عمومی	سهولت پیمایش	آزمون اینترنتی	لوح و قلم
		سهولت پیمایش	لوح و قلم، تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح زرین
		بارگذاری سریع	لوح و قلم، تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش، سینا، انیاک، آفتاب
قابلیت استفاده	سهولت دسترسی به بخش مشخصی از محتوا	استفاده از اصطلاحات و کلمات فنی قابل درک	همه
		سهولت دسترسی به بخش مشخصی از محتوا	تبیان، فراست، لوح و قلم، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح زرین
		نگاه اجمالی به کل فصل‌ها	لوح و قلم، تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش، سینا، انیاک، شاد نرم‌افزار

شواهد مبتنی بر جدول ۲، حاکی از آن است که در زیرمقوله سازمان‌دهی بیشترین میزان توجه به فهرست‌بندی کردن مباحث، گروه‌بندی محتوا و توالی مطالب به گونه‌ای صحیح شده، بوده در حالی که به عناصری مانند استفاده از نمودار درختی، فهرست مفاهیم کلیدی، فهرست مهارت‌های اساسی و تفکیک بین مفاهیم اصلی و حاشیه‌ای توجه بسیار کمی شده است؛ به گونه‌ای که بعضی از این عناصر فقط در یک نرم‌افزار رعایت شده‌اند.

در چندرسانه‌ای‌های مورد پژوهش در زیرمقوله کنترل فراگیر، بر دریافت بازخورد و کنترل روی سرعت ارائه مطالب بیشتر تأکید شده است. ولی، به امکان دستکاری نرم‌افزار و ارائه تشویق که یکی از محرک‌های مؤثر در یادگیری می‌باشد؛ تأکید کمتری شده است. توجه به عناصری چون؛ کنترل روی زمان و تعداد سؤالات جهت تست زدن و کنترل روی سرعت ارائه مطالب در حد متوسط می‌باشد.

خدمات اینترنتی، سومین زیرمقوله از ویژگی‌های عمومی چندرسانه‌ای‌های آموزشی است. اگرچه آزمون اینترنتی، لینک‌های مفید به اینترنت و دریافت تست جدید از اینترنت از عناصر تأثیرگذار و به روز در یادگیری الکترونیکی می‌باشد، ولی؛ اهمیت چندانی به آن داده نشده است؛ به طوری که فقط نرم‌افزار لوح و قلم آن را رعایت کرده و بقیه نرم‌افزارها از این عنصر بی‌نصیب بوده‌اند. اما، به روز بودن مطالب در بیشتر نرم‌افزارها رعایت شده است.

آخرین زیرمقوله، قابلیت استفاده است که در این زیرمقوله عناصری مانند بارگذاری سریع، نگاه اجمالی به کل فصل‌ها و استفاده از اصطلاحات و کلمات فنی قابل درک در حد قابل قبولی توجه شده است. ولی، به سهولت دسترسی به بخش مشخصی از محتوا، سهولت پیمایش آن‌طور که باید توجه نشده است.

پوش دوم: تا چه میزان چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک دارای ویژگی‌های ساختاری مناسبی (بخش مقدماتی، محتوای اصلی و بخش جنبی) هستند؟

این ساختار در همه نرم‌افزارهای مورد بررسی مشاهده شد. اما، در نوع و تعداد عناصر آموزشی موجود در هر بخش تفاوت‌هایی دیده شد. به منظور تحلیل ساختار سه بخشی این نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای، مهم‌ترین عناصر آموزشی موجود در هر بخش استخراج و در جدول‌های جداگانه (جداول ۳ الی ۵) تفکیک شدند.

پوش دوم: الف. تا چه میزان محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک سال دوم دوره متوسطه رشته ریاضی - فیزیک، به اصول طراحی چندرسانه‌ای‌های آموزشی در بخش مقدماتی توجه کرده است؟

جدول ۳. تحلیل ساختار نرم‌افزار با توجه به بخش مقدماتی

مقوله اصلی	زیرمقوله	عناصر اصلی	شواهد دال بر داشتن
بخش مقدماتی نرم‌افزار ساختار نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای فیزیک سال دوم دبیرستان	بخش مقدماتی نرم‌افزار	معرفی مختصر	لوح و قلم، تیبان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش، سینا، انیاک، شاد نرم‌افزار، آفتاب
		نصب نرم‌افزار	همه
		شروع	همه
		راهنما	همه
		مقدمه	لوح و قلم، تیبان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش، سینا، انیاک، شادنرم‌افزار
		خروج	همه
		فصل‌بندی مطالب با نمودار درختی	تیبان
		درباره ما	لوح و قلم، تیبان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح زرین، لوح دانش، سینا، انیاک، شادنرم‌افزار

بخش مقدماتی، اولین زیرمقوله از ساختار نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای را تشکیل می‌دهد. این بخش شامل عناصری چون معرفی مختصر نرم‌افزار روی جلد، نصب خودکار نرم‌افزار، شروع، راهنما، مقدمه، فصل‌بندی مطالب و درباره ما می‌باشد که تقریباً در تمامی نرم‌افزارهای مورد بررسی به آن توجه شده است. ولی، قسمت فصل‌بندی مطالب در همه نرم‌افزارها شکل ساده‌ای داشت و فقط تیبان برای فصل‌بندی مطالب از نمودار درختی به نحو مناسبی استفاده کرده بود.

پرش دوم: ب. تا چه میزان محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک سال دوم دوره متوسطه رشته ریاضی - فیزیک، به اصول طراحی چندرسانه‌ای‌های آموزشی در محتوای اصلی توجه کرده است؟ در اکثر موارد یک نرم‌افزار مناسب، از یک محتوای اصلی قوی برخوردار است. واضح است که اگر یک نرم‌افزار آموزشی، محتوای مناسب و قوی داشته باشد، می‌تواند تأثیری مثبت روی فرآیند یادگیری داشته باشد. پس، یکی از موارد تأثیرگذار یک نرم‌افزار آموزشی این است که بخش محتوای اصلی آن از ویژگی‌های مطلوبی برخوردار باشد.

جدول ۴. تحلیل ساختار نرم‌افزار با توجه به بخش محتوای اصلی

مقوله اصلی	زیرمقوله	عناصر اصلی	شواهد دال بر داشتن
		صفحه خانگی	همه نرم‌افزارها
		مقدمه که محتوای برنامه را تشریح کند	تبیان
		اهداف آموزشی	همه نرم‌افزارها جز سینا
		فصل‌بندی مطالب	همه نرم‌افزارها
		تعریف اصطلاحات کلیدی در ابتدای هر فصل	تبیان، فراست
		ارایه مثال	همه نرم‌افزارها
		تمارین تکمیلی	تبیان، انیاک، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح و قلم، لوح دانش
		تمارین مشاهده‌ای	تبیان
		مسایل کتاب	همه نرم‌افزارها
		تمایز مطالب مهم از متن معمولی	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی
		انیمیشن	تبیان، فراست، لوح زرین، لوح دانش، شادنرم‌افزار
		ویدیو	تبیان، لوح دانش، شادنرم‌افزار
		نمودار	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح و قلم
		گرافیک	همه
		صدای زمینه	همه
		گفتار	همه
		امکان جستجو در متن	تبیان
		نمودار پیشرفت	شادنرم‌افزار
		تعاملی بودن	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، لوح و قلم، لوح دانش، لوح زرین، سینا، شادنرم‌افزار، فراست

بخش محتوای اصلی نرم‌افزار

ساختار نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای فیزیک سال دوم دبیرستان

جدول ۴، مفاهیم موجود در زیرمقوله بخش محتوای اصلی را به همراه شواهد آنها در چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک نشان می‌دهد. بر اساس این شواهد، عناصر صفحه خانگی،

اهداف آموزشی، فصل‌بندی مطالب، ارایه مثال، مسایل کتاب، گرافیک، گفتار، صدای زمینه و فعالیت تقریباً در همه نرم‌افزارها رعایت شده است. ولی، در بقیه موارد (مقدمه که محتوای برنامه را تشریح کند، تعریف اصطلاحات کلیدی، نمودار پیشرفت، تمارین تکمیلی و مشاهده‌ای، انیمیشن، ویدیو، نمودار و امکان پرینت) جز در دو یا سه نرم‌افزار، به این عناصر توجه زیادی نشده است.

پروش دوم: ج. تا چه میزان محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک سال دوم دوره متوسطه رشته ریاضی - فیزیک، به اصول طراحی چندرسانه‌ای‌های آموزشی در بخش جنبی توجه کرده است؟ بخش جنبی، یکی از مهم‌ترین قسمت‌های یک چندرسانه‌ای آموزشی محسوب می‌شود. وجود این بخش علاوه بر آن که به تکمیل مباحث ارایه شده در محتوای اصلی نرم‌افزارها کمک می‌کند، می‌تواند زمینه‌ساز مطالعات بیشتر فراگیران باشد. در تحلیل ساختار بخش پایانی، مهم‌ترین عناصر مشاهده شده شامل واژه‌نامه، مسایل و تست‌های کنکور، نتیجه‌گیری از پایان هر فصل، ضمیمه آن‌لاین، منابع تکمیلی، پرینت یا ذخیره نمودن محتوا، دفترچه یادداشت و ماشین حساب بود.

جدول ۵. تحلیل ساختار نرم‌افزار با توجه به بخش جنبی

مقوله اصلی	زیرمقوله	عناصر اصلی	شواهد دال بر داشتن
		واژه‌نامه	تبیان، فراست
		مسایل و تست‌های کنکور	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح دانش، لوح زرین، لوح و قلم، سینا، انیاک
		نتیجه‌گیری از پایان هر فصل	تبیان
		ضمیمه آن‌لاین	انیاک، لوح و قلم، تبیان، لوح دانش، دفتر تکنولوژی آموزشی
		منابع تکمیلی	تبیان
		پرینت یا ذخیره کردن محتوا	تبیان، لوح و قلم، فراست
		دفتر یادداشت	تبیان
		ماشین حساب	تبیان
		بیشتر بدانیم	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح دانش، لوح زرین، لوح و قلم، سینا، انیاک، لوح دانش
		نکته	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح دانش، آفتاب، لوح دانش، لوح زرین، لوح و قلم، سینا، انیاک، شاد نرم‌افزار
		فعالیت	تبیان، دفتر تکنولوژی آموزشی، فراست، لوح دانش، لوح زرین، لوح و قلم، سینا، انیاک، لوح دانش، شاد نرم‌افزار
		اطلاعات عمومی	تبیان، لوح زرین، انیاک، لوح دانش
		آزمایش	تبیان، لوح و قلم، شاد نرم‌افزار
		سرگرمی	تبیان، لوح و قلم، دفتر تکنولوژی آموزشی، شاد نرم‌افزار، سینا
		بازی‌های آموزشی	تبیان، فراست

نرم‌افزار

ساختار نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای فیزیک سال دوم دبیرستان

بر اساس شواهد به دست آمده در جدول ۵، به آیتم‌های بیشتر بدانیم، نکته و فعالیت، مسایل و تست‌های کنکور و ضمیمه آن‌لاین اهمیت بیشتری داده شده است. ولی، واژه‌نامه، نتیجه‌گیری از پایان هر فصل، منابع تکمیلی جز در یک یا دو مورد از نرم‌افزارها، در بقیه به دست فراموشی سپرده شده است. هم‌چنین، توجه به عناصر اطلاعات عمومی، آزمایش، سرگرمی و بازی‌های آموزشی

در حد متوسط بود.

پرسش سوم: شباهت‌ها و تفاوت‌های میان چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک از نظر ساختار و محتوا چیست؟

جدول ۶. شباهت‌ها و تفاوت‌های میان چندرسانه‌ای‌های آموزشی فیزیک از نظر ساختار و محتوا

مقوله اصلی	زیرمقوله	شباهت	تفاوت
آپدیت چندرسانه‌ای		موسیقی متن (پیوستگی)	سبک محاوره‌ای (شخصی سازی)
		ادغام متن و صدا (کثرت)	اجتناب از صدا، متن و کلمات اضافی (شخصی سازی)
		گفتار برای توضیح متن (اصل گفتار)	پوشش درس با صفحات پیوندی (هم‌جواری)
		تصاویر تشریحی (مالتی مدیا)	پیغام بازشو (هم‌جواری)
		تصاویر سازمان‌دهنده (مالتی مدیا)	تصاویر رابطه‌ای (مالتی مدیا)
بازخورد		گروه‌بندی محتوا، فهرست‌بندی (سازمان‌دهی)	سهولت پیمایش (قابلیت استفاده)
		اطلاعات حاشیه‌ای (سازمان‌دهی)	سهولت دسترسی به بخش مشخصی از محتوا (قابلیت استفاده)
		بازخورد (کنترل فراگیر)	فهرست مطالب کلیدی (سازمان‌دهی)
		به روز بودن مباحث (سامانه اینترنتی)	تفکیک مطالب مهم و حاشیه‌ای (سازمان‌دهی)
بخش مقدماتی		اصطلاحات قابل درک (قابلیت استفاده)	کنترل روی زمان و تعداد سؤالات آزمون (کنترل فراگیر)
		معرفی روی جلد، نصب، شروع، خروج	بدون تفاوت
		صفحه خانگی، گرافیک، صدای زمینه، گفتار	نمودار، ویدیو، انیمیشن، تمایز از متن معمولی، تمارین تکمیلی
بخش اصلی		بیش تر بدانیم، نکته، فعالیت	سرگرمی، آزمایش، ضمیمه آنلاین، پرینت محتوا

برای پاسخ به پرسش سوم، از ویژگی‌های ساختاری و محتوایی جمع‌بندی کلی صورت گرفت و شباهت‌ها و تفاوت‌های میان چندرسانه‌ای‌های آموزشی بررسی شد که نتایج آن در جدول ۶ قابل مشاهده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در بحث یادگیری الکترونیکی تولید با کیفیت محتوای آموزشی و ارائه اطلاعات و دانش با کیفیت بالاتر، از اهمیت زیادی برخوردار است. بدون تردید، در تولید نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای آموزشی، معیارهای متنوع و زیادی وجود دارد. در این پژوهش سعی شد که نرم‌افزارهای آموزشی فیزیک دوم دبیرستان به روش کیفی مورد تحلیل قرار گیرند. هدف از به کارگیری این پژوهش، عرضه نرم‌افزاری کارآمد در راستای تحولات آموزشی در عصر حاضر و پاسخ‌گویی به نیاز کاربران و رفع مشکلات اساسی دانش‌آموزان در یادگیری درس فیزیک می‌باشد.

با توجه به شواهد ذکر شده در بخش یافته‌ها، نتیجه بررسی ویژگی‌های زمینه‌ای نرم‌افزارها نشان می‌دهد که تمام نرم‌افزارهای بررسی شده بیش از یک پدیدآور داشته‌اند؛ و این امر حاکی از آن است که در این نرم‌افزارها از افراد متخصص استفاده شده است. ولی، ایرادی که می‌توان وارد نمود این است که در برخی از آنها از طراح آموزشی که عضوی مهم در تولید می‌باشد استفاده نشده است. محصلاتی که با مشارکت و هم‌فکری افراد متخصص تولید می‌شوند به مراتب دارای کیفیت بالاتری هستند.

نتایج تحلیل نشان داد که تعداد اسلایدهای مورد بررسی به طور میانگین برابر ۲۹۴/۸۱ اسلاید می‌باشد. بر اساس این نتیجه به نظر می‌رسد که این نرم‌افزارها از جامعیت نسبتاً بالایی برخوردار باشند. اما، با توجه به کاربردی بودن درس فیزیک و جامعیت استفاده از روش‌های مختلف یادگیری، این نرم‌افزارها از عمق کمی برخوردارند.

تعداد پیوندهای درون‌متنی نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای مذکور، به طور میانگین برابر با ۲۳ پیوند می‌باشد. این پیوندها بیشتر مربوط به عملکرد دکمه‌های جلو و عقب، صفحه‌خانی و اموری از این قبیل می‌باشد. اگر علاوه بر این امور از این پیوندها در راستای ارائه مطالب تکمیلی به شکل ابر داده استفاده می‌شد، طبیعتاً تأثیر بهتری در فرآیند یادگیری داشت.

در مورد ارتباط با پایگاه اینترنتی باید گفت که تقریباً تمام نرم‌افزارهای مورد بررسی، این آیت‌م را مورد توجه قرار داده‌اند. در این صورت فراگیران می‌توانند با مراجعه به پایگاه از آخرین مطالب مرتبط درسی باخبر شوند.

در آخرین آیکن که مربوط به حجم نرم‌افزار می‌باشد، نتایج نشان داد که به طور میانگین حجم نرم‌افزارها برابر ۸۹۵Mb می‌باشد که برای بارگذاری سریع نرم‌افزار تقریباً مناسب می‌باشد. بارگذاری سریع نرم‌افزار می‌تواند از عوامل تأثیرگذار جلوگیری از اتلاف وقت و بی‌حوصله شدن فراگیر باشد. ساختار نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای نشان داد تقریباً در همه نرم‌افزارها از ساختار سه بخشی استفاده شده است. این ساختار شامل بخش مقدماتی، بخش محتوای اصلی و بخش جنبی می‌باشد. در مجموع کاربرد برخی از عناصر و سازمان‌دهنده‌های بخش مقدماتی نرم‌افزار نظیر؛ نصب، شروع، راهنما، خروج و درباره ما بیشتر و گروهی دیگر نظیر؛ فصل‌بندی دروس با نمودار درختی کمتر بوده است.

مقوله ساختار بخش محتوای اصلی، در عناصری مانند صفحه خانگی، اهداف آموزشی، مثال، تمرین، مسایل کتاب، گرافیک، صدای زمینه و فصل‌بندی مطالب از شواهد قابل قبولی برخوردار است. در حالی که همین مقوله در قسمت‌های مقدمه که محتوای برنامه را تشریح کند، تعریف اصطلاحات کلیدی، نمودار پیشرفت، تمارین تکمیلی و مشاهده‌ای و امکان جست‌وجو در متن با مشکلات جدی روبروست. علاوه بر این، در بخش جنبی نیز کاربرد بسیار کم واژه‌نامه، نتیجه‌گیری از پایان هر فصل، منابع تکمیلی، آزمایش، دفتر یادداشت، ماشین حساب، اطلاعات عمومی و بازی‌های آموزشی، کارآیی این نرم‌افزارها را به‌طور فزاینده‌ای پایین آورده است. در این بخش فقط به عناصری چون بیشتر بدانیم، نکته و فعالیت توجه شده است.

علت اصلی ضعف چندرسانه‌ای‌های مورد بررسی، نگاه تک بعدی بوده است. در بیشتر نرم‌افزارهای مورد بررسی، فقط به یک یا دو اصل بیشتر پرداخته شده و دیگر اصول مورد اغماض قرار گرفته بودند. از مجموع تحلیل کیفی این مقاله، ۱۵ مقوله و ۹۷ کد از ابعاد و ویژگی‌های زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی نرم‌افزارهای آموزشی کشف و بررسی شد. هرکدام از این مقوله‌های کشف شده می‌توانند به‌عنوان موضوعاتی مستقل در پژوهش‌های آینده به پژوهشگران یاری رسانند و زمینه‌ساز کشف ابعاد جدید شوند.

در پایان، ضمن تأکید مجدد بر ضرورت رعایت اصول چندرسانه‌ای و استانداردهای تولید محتوای الکترونیکی، خاطر نشان می‌سازد کلید موفقیت در امر آموزش بر پایه نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای، توجه جدی به کیفیت محتوای آموزش و قابلیت استفاده از محتواهای طراحی شده مبتنی بر استاندارد است و بسیار ضروری است که در نظام آموزش به این موضوع با دید کاملاً تخصصی و علمی نگریده شود.

با توجه به یافته‌های به دست آمده از بررسی پرسش‌های پژوهش و بررسی مبانی نظری، در ادامه، راه‌کارهایی برای بهبود وضعیت چندرسانه‌ای‌ها ارائه می‌شود: انتخاب گروه متخصص جهت تولید نرم‌افزار چندرسانه‌ای؛ کاربرد سبک محاوره‌ای در نرم‌افزار؛ اجتناب از صدا، متن، تصاویر و انیمیشن‌های اضافی؛ پوشش درس با صفحه‌های پیوندی؛ استفاده از پیغام بازشو؛ استفاده از تصاویر انتقالی، ساختاری و تصویری؛ کاربرد تمارین تکمیلی و مشاهده‌ای در نرم‌افزار؛ استفاده از آیکن جست‌وجو در متن؛ به کار بردن نمودار پیشرفت؛ ایجاد واژه‌نامه، ماشین حساب، دفترچه یادداشت؛ آوردن مقدمه در ابتدای نرم‌افزار به نحوی که محتوای برنامه را تشریح کند؛ نتیجه‌گیری از پایان هر فصل؛ استفاده از بازی‌های آموزشی؛ اضافه نمودن بخش اطلاعات عمومی.

هم‌چنین با توجه به یافته‌های به دست آمده از پژوهش، پیشنهادهایی ارائه می‌شود:

- با توجه به یافته‌های حاصل از پاسخ به پرسش اول، استفاده از تصاویر رابطه‌ای، کاراکترهای روی صفحه، صفحات پیوندی، نمودار پیشرفت، تمارین مشاهده‌ای، امکان تهیه پرینت، هم‌چنین، استفاده از واژه‌نامه، ماشین حساب و دفتر یادداشت در چندرسانه‌ای‌های آموزشی پیشنهاد می‌گردد.
- با توجه به یافته‌های حاصل از پاسخ به پرسش دوم، پیشنهاد می‌شود که سازندگان نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای با ترکیبی از افراد متخصص (خصوصاً طراح آموزشی که عنصری بسیار مهم در تولید نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای می‌باشد) اقدام به ساخت چندرسانه‌ای‌ها کنند. در ایده‌آل‌ترین حالت ممکن این گروه شامل مدیر پروژه، طراح و نویسنده، ویرایش‌گر، گرافیس، متحرک‌ساز، عکاس، تصویربردار، متخصص صوت، گوینده، آهنگ‌ساز، طراح رابط کاربر، برنامه‌نویس، مسؤول کنترل کیفی و طراح آموزشی است.
- با توجه به یافته‌های حاصل از پاسخ سوم و بررسی تفاوت میان چندرسانه‌ای‌های موجود، پیشنهاد می‌گردد، به عناصری چون کنترل روی زمان و تعداد سؤالات تست،

تفکیک مطالب مهم از مطالب حاشیه‌ای، استفاده از پیغام باز شو و استفاده از فهرست مطالب کلیدی در ساخت چند رسانه‌ای‌ها توجه شود.

- در تولید چند رسانه‌ای‌های آموزشی، مهارت‌های کاربردی مانند آزمایش‌های علمی، کاربرد فیزیک در زندگی روزمره و مواردی از این قبیل در کنار اصول و مفاهیم نظری به کار برده شود.

References

1. Attaran, M. (2004). *IT-based education in elementary school*. Tehran: Mehrabe Ghalam. (in Persian).
2. Bayati, S. (2011). *Evaluation and comparison interactivity in educational Multimedia first grade math tips in year 2008-2009*. M.A. Thesis, Allameh Tabatabaei University. (in Persian).
3. Bower, G. H., & Morrow, D. G. (2008). Mental models in narrative comprehension. *Science*, 247, 44-48.
4. Elliot, S. (2010). *Multimedia in schools: A study of web- based animation effectiveness*. Retrieved from <http://center.Uregon.edu>
5. Eslami, M. (2002). *Multimedia: Software and resource*. Tehran: Institute Isiran. (in Persian).
6. Ettehad Mehrabad, H., & Ravanbakhsh, M. (2009). In the margin of teaching physics and labs in high school. *Growth Physical Education*, 25(1), 3-4. (in Persian).
7. Evazzadeh, E. (2008). *Analysis and evaluation of educational multimedia content in English lesson second base on multimedia design principles Meyer*. M.A. Thesis, Allameh Tabatabaei University. (in Persian).
8. Ghamarani, A., & Jafari, H. (2005). Computer and its impact on the teaching and learning of special needs students. *Proceedings of the Second International Conference on Educational Technology*. Tehran: Allameh Tabatabaei University Press. (in Persian).
9. Ghasemi, M. (2011). *The effect of self-made multimedia on learning physics in year 2011 Malayer city high school*. M.S. Thesis, Islamic Azad University, Tehran South Branch. (in Persian).
10. Heinich, R., Molenda, M., Russel, J., & Smaldino, S. (1999). *Instructional media and technologies for learning* (6th Ed). NJ: Merrill/prentice hall.
11. Keppell, M. (2009). Optimizing instructional designer-subject matter expert communication in the design and development of multimedia projects. *Interactive Learning Research*, 12(2/3), 209-227.

12. Khan, B. H. (2005). *E-learning quick checklist*. George Washington University, USA.
13. Mansurian, Y. (2009). *Principles of scientific writing*. Tehran: Nashre Ketabdar. (in Persian).
14. Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
15. Paas, F. G. W. C., & Van Merriënboer, J. J. G., (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 6(4), 351-371.
16. Pirbodaghi, F. (2004). Qualitative content analysis and case studies. *Message Journal of Research*, 9(10), 23-31. (in Persian).
17. Rahmatian, R., & Atrashi, M. (2007). Analysis of how the language-teaching software (according to form, technique and content). *Foreign Language Study*, 51, 33-39. (in Persian).
18. Razavi, A. (2012). *New topics in educational technology*. Publication: Shahid Chamran University. (in Persian).
19. Seyed Fadaee, A. (2013). Instructional design for students in the twenty first century (media training in modern methods of teaching physics). *Journal of Growth, Physical Education*, 4. (in Persian).
20. Sharp, V. (2006). Computer applications in special education. (Translated by Ali Manoochehr Yarzanjani, 2008). *Special Education*, 76, 34-36.
21. Shoarinejhd, A. (2001). *Psychological principles education*. Tehran: Center for Cultural Studies. (in Persian).
22. Walker, J. D., Conter, S., & Beermann, N. (2011). Vodcasts and captures: Using multimedia to improve student learning in introductory Biology. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 20(1), 97-111. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
23. Young, J. D. (1996). The effect of self-regulated learning strategies on performance in learner controlled computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 44, 17-27.
24. Zaraii Zavaraki, E., & Evazzadeh, E. (2008). Analysis and evaluation of educational multimedia content in English lesson second base on multimedia design principles Meyer. *Psychology and Educational Sciences*, 64. (in Persian).

