



کتاب و دفترچه تعاملی، ابزارهای یادگیری انگیزشی و فعال در آموزش زیست‌شناسی

آرزو ذاکر^۱، بهرام فرهادی مقدم*^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۱

از صفحه ۳۵ تا ۴۶

چکیده:

دوره‌های کوتاه آموزش زیست‌شناسی با کیفیت کنونی نمی‌تواند موجب ایجاد درک عمیقی در دانش‌آموختگان این علم نسبت به پدیده‌های زیست‌شناختی و توانایی‌هایی نظیر حل مسئله در آن‌ها شود. ابزارهای آموزشی حاوی امکانات چندرسانه‌ای می‌توانند زمینه‌ساز ایجاد تعامل، انگیزش و درک عمیق در یادگیرنده باشند. کتب تعاملی به واسطه ایجاد فعالیت‌های آموزشی مبتنی بر یادگیری فعال فراگیر، ابزارهای منحصر به فرد آموزشی در حال گسترش به شمار می‌آیند. تحقیقات نشان داده است که به کارگیری دفترچه تعاملی در کنار کتاب تعاملی می‌تواند موجب افزایش انعطاف‌پذیری فرایند آموزش در مواجهه با پدیده‌های غیرقابل پیش‌بینی جهانی، نظیر گسترش ویروس کرونا، گردد. اتصال فراگیران به بخش‌های جذاب چندرسانه‌ای، مشارکت در انجمن‌های پرسش-پاسخ و ارزشیابی‌های فعال از ویژگی‌های استفاده از این ابزار در فرایند آموزش است. ترسیم تصاویر کاریکاتور (کمیک) در کتاب‌های تعاملی نیز می‌تواند در افزایش جلب توجه و ایجاد یادگیری شناختی مؤثر باشد. در این پژوهش که به شیوه‌ی مروری و با جمع‌آوری و بهره‌گیری از نتایج مطالعات علمی در سال‌های اخیر انجام شد، با بررسی مقالات، کتاب‌های معتبر و ارائه ایده‌های نوین، به بیان ویژگی‌ها و لزوم استفاده از کتاب و دفترچه تعاملی با تصاویر کاریکاتور در آموزش فعال زیست‌شناسی پرداخته شده است. به نظر می‌رسد که انتقال اطلاعات با رویکردهای مفهومی آموزش شناختی به صورت‌های مجازی یا حضوری و یا تلفیقی از هر دو روش کاربرد داشته باشند؛ بنابراین به کارگیری این ابزارهای نوین آموزشی در کنار تغییرات مریبان و فراگیران در یادگیری فعال تحول‌آفرین خواهد بود.

کلمات کلیدی: تصویر کاریکاتور، دفترچه تعاملی، کتاب تعاملی زیست‌شناسی، یادگیری فعال.

۱. استادیار، گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

۲. دکتری فیزیولوژی جانوری، دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد، خراسان رضوی، ایران. *
bahrarnfarhadim@yahoo.com

مقدمه و بیان مسئله

امروزه در جوامع علمی زیست‌شناسی بر این نکته تأکید می‌گردد که نحوه آموزش این علم نیازمند اصلاحات بنیادی است (تامپسون و همکاران، ۲۰۱۰). تغییر شرایط اقلیمی گسترده، پراکنش بیماری‌های ویروسی نظیر کرونا و انواع جهش یافته آنفولانزا، معضلات گسترده اقتصادی و نبردهای مخرب می‌توانند شیوه آموزش را در مقیاس وسیعی تغییر دهند؛ اما آشکار است که در مواجهه همه رویدادهای نامبرده، انسان‌ها نیازمند یادگیری و انتقال علم با شیوه‌های سازگار هستند (آکوستا و اسلات، ۲۰۱۸؛ ژو، ۲۰۲۰). روش‌های شناختی در آموزش، نقش بسیار مهمی را در فرایند یادگیری فعال ایفا می‌کنند و این امر می‌تواند با به‌کارگیری کتاب‌های تعاملی، ضریب تأثیرگذاری بیشتری داشته باشد که نمی‌توان آن را نادیده گرفت. در این میان بررسی‌ها نشان داده است که برخی از فراگیران به رویکردهای شفاهی و برخی دیگر به رویکردهای مفهومی شناختی برای یادگیری و آموزش تمایل نشان می‌دهند. بر این اساس، بررسی‌ها نشان داده است که برخی از فراگیران به رویکردهای شفاهی و برخی دیگر به رویکردهای مفهومی شناختی برای یادگیری و آموزش تمایل نشان می‌دهند. در این میان، چگونگی هدایت و سازمان‌دهی اطلاعات بسیار اهمیت دارد؛ بنابراین، درک ابعاد شناختی فراگیر در زمان استفاده از تکنولوژی‌هایی نظیر امکانات کتب تعاملی اهمیت دارد (شمی، ۲۰۲۱).

با توجه به تحولات جهانی و شرایط آموزش مجازی، نیاز به تحول در حوزه آموزش علوم پایه به‌ویژه زیست‌شناسی و ایجاد تغییر در روش‌های ارائه مطالب درسی از طریق رویکردهایی نظیر به‌کارگیری کتب سازگار با تکنولوژی روز، بیش‌ازپیش احساس می‌شود (لورنزن، ۲۰۱۹).

نتایج حاصل از بررسی استفاده از کتاب‌های تعاملی نشان از رضایت بالای کاربران اعم از فراگیران و مدرسین دارد. از دلایل این سطح رضایت می‌توان به جذابیت، زیبایی کتاب، ارائه منظم، سیستماتیک و مسیررو به پیشرفت انتقال مفاهیم در این گونه از کتب اشاره نمود. به‌موازات رشد سریع اطلاعات و گسترش تکنولوژی، همه ارکان آموزش نیز باید این تحول را تجربه نمایند (اورمانچی و سپینی، ۲۰۲۰). با توجه به اینکه هدف یادگیری و آموزش فعال، فعالیت همه‌جانبه فراگیر و برهمکنش وی با مطالب یاد گرفته شده است، به‌کارگیری دفترچه تعاملی نیز می‌تواند برای رسیدن



به این هدف مؤثر باشد. این تأثیرگذاری در روش کلاس معکوس هم موجب افزایش قابل توجه یادگیری شده است (پاسپانینگسی، ۲۰۲۰). استفاده از دفترچه تعاملی می‌تواند فراگیر را به سمت خلاقیت هدایت نماید (رایبسون، ۲۰۱۸a). کشورها نیازمند نیروی کار خلاق، نوآور با تفکرات میان‌رشته‌ای و مهارت‌های لازم در فن‌آوری و دیجیتال سازی هستند. این ضرورت‌ها با فراهم‌سازی زیرساخت‌های قوی و به‌روز آموزشی برای جمعیت جوان در جهت پی بردن به قابلیت‌های آن‌ها فراهم می‌شود (آنتونوویچی، ۲۰۱۷). برای ایجاد تغییر و سازگاری سیستم آموزشی با تحولات، این فقط مریبان و فراگیران نیستند که باید منعطف و تغییرپذیر باشند، بلکه منابع و ابزارهای آموزشی که مهم‌ترین آن‌ها کتب درسی هستند نیز باید تغییرات بنیادینی را تحمل نمایند. در این پژوهش، با مطالعه منابع معتبر علمی، به معرفی، بررسی ویژگی‌ها و چرایی استفاده از کتاب و دفترچه تعاملی در سیستم‌های آموزشی و لزوم به کارگیری آن در برنامه درسی ملی پرداخته شده است.

انتظار می‌رود تا در آموزش زیست‌شناسی، افرادی پژوهشگر با قدرت حل مسئله، تفکر نقادانه، ماهر در تصمیم‌گیری علمی، علاقه‌مند به یادگیری و توانا در درک طبیعت تربیت شوند؛ بنابراین محیط دوره آموزشی و کتب آموزش زیست‌شناسی باید بر تدریس مبتنی بر تکنولوژی منطبق گردند که با روش‌های سنتی رایج قابل دستیابی نیست و همین نقطه است که ضرورت ایجاد کتب و محتویات الکترونیک به‌ویژه کتاب‌های تعاملی سازگار با برنامه درسی زیست‌شناسی را در همه سطوح آشکار می‌کند. درک این واقعیت که کتب تعاملی با کتب الکترونیک تفاوت‌های قابل توجهی دارند، برای درک بهتر چرایی استفاده از آن‌ها لازم به نظر می‌آید (اورمانچی و سپنی، ۲۰۲۰). کتب تعاملی برخلاف کتب الکترونیک حاوی محتویات چندرسانه‌ای شامل: پادکست (مجموعه‌ای از فایل‌های صوتی دیجیتال که کاربر می‌تواند در زمان دلخواه به آن گوش فرادهد)، ویدئو، پویانمایی و انیمیشن، لینک وبسایت‌ها و برهمکنش‌های سمعی بصری، لمس کردن و کشیدن و هدایت کردن است (آداویا و همکاران، ۲۰۱۹). تحقیقات نشان داده است که برهمکنش و تعامل مرکز ثقل تجربیات آموزشی است و در یادگیری برخط باید بر آن تمرکز شود. شواهد نشان می‌دهد که کتب تعاملی استراتژی نوینی از فرایند یادگیری و یاددهی را تصویرسازی می‌کند که در آن یاددهنده می‌تواند به طور مستقیم و بدون واسطه با یادگیرنده تعامل داشته باشد (اورمانچی و سپنی، ۲۰۲۰).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که استفاده از تصاویر کاریکاتوری (کمیک^۱) موجب پیشرفت یادگیری دانش آموزان در دوران همه‌گیری ویروس کرونا شده است. نتایج مطالعه‌ای که به تأثیر تصاویر کاریکاتوری در یادگیری شناختی طی آموزش مجازی پرداخته شده بود، نشان داد که با استفاده از تصاویر کاریکاتوری میزان یادگیری به‌صورت قابل توجهی در قیاس با فرایند یادگیری بدون استفاده از این تصاویر، افزایش یافت (داموپولی و همکاران، ۲۰۲۱). به کارگیری تصاویر کاریکاتوری موجب جلب توجه مخاطب در شرایط مختلف آموزشی می‌شود. به طوری که این تصاویر را می‌توان ابزار کمک آموزشی قدرتمندی در انتقال خلاصه مفاهیم علمی به دانش آموزان در قالب سرگرمی دانست (آکانکا، ۲۰۲۰).

روش پژوهش

این تحقیق بر اساس آخرین یافته‌ها پیرامون معرفی، ویژگی‌ها و به‌کارگیری نوع جدیدی از ابزارهای آموزش زیست‌شناسی با نام کتاب و دفترچه تعاملی زیست‌شناسی انجام و ارائه شده است. پژوهش از نوع مروری همراه با گردآوری مجموعه مقالات مربوطه در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ بوده است. برای دسترسی به منابع معتبر از قبیل مقالات و کتاب‌ها از پایگاه‌های داده قابل استناد استفاده شده است. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>، <https://www.sciencedirect.com>، <https://scholar.google.com>

یافته‌های پژوهش

از ویژگی‌های متمایز کتب تعاملی الکترونیک می‌توان به فراهم کردن انتقال مؤثر اطلاعات از مربی به فراگیران، کاهش هزینه انتشار با ارائه نسخه‌های الکترونیک کتب تعاملی، دریافت بازخورد از فراگیر در مورد کیفیت مطالب ارائه شده و سنجش رضایت آن‌ها از به‌کارگیری مهارت‌ها در روند یادگیری، ایجاد یک محیط تعاملی ضمن مطالعه درس با ارائه نظرات، نشانه‌گذاری مطالب مهم، نظرسنجی و تمرین‌های تعاملی، برنامه‌ریزی فرایند مطالعه با روش‌های سازگار با هر فراگیر، به‌کارگیری ابزارهای چندرسانه‌ای و از همه مهم‌تر ایجاد قابلیت خودخوانش در فراگیر اشاره نمود (بیناس و همکاران، ۲۰۱۲).

ویژگی‌های کتاب تعاملی زیست‌شناسی در مقایسه با کتاب‌های متداول و الکترونیک

- ۱) جذابیت بیشتر: استفاده از ویژگی‌های سمعی و بصری جذاب نظیر تصاویر ثابت و متحرک، ویدئوها و ... در جلب توجه مخاطب تأثیر بسزایی دارد. این امر در کتب تعاملی با تجمیع تجارب دیجیتال و فیزیکی رخ می‌دهد (پرادینا و سویاتنا، ۲۰۱۸؛ وی و ما، ۲۰۲۰).
- ۲) به‌روزرسانی آسان: با توجه به تغییرات دائمی یافته‌های علمی زیست‌شناسی، پزشکی و علوم تابعه، فراگیر می‌تواند با امکان به‌روزرسانی آسان، به آخرین محتویات چندرسانه‌ای ارائه شده توسط سیستم آموزشی، دسترسی پیدا کند. در حالی که سایر کتب هر چند سال یک‌بار به‌روزرسانی می‌شوند.
- ۳) افزایش ماندگاری مطالب در حافظه: کتاب‌های متداول چون فقط مبتنی بر خواندن هستند، یادگیری را محدود می‌کنند؛ اما کتب تعاملی فرد را به مرکز میدان یادگیری هدایت کرده و فرد را با متغیرهای متنوع یادگیری روبه‌رو می‌سازد.
- ۴) دسترسی: محتویات یک کتاب تعاملی زیست‌شناسی می‌تواند بر روی تلفن‌های همراه، تبلت‌ها، لپ‌تاپ‌ها، دستگاه‌های کتاب‌خوان و رایانه‌های شخصی در دسترس باشد. لازم به ذکر است که دسترسی می‌تواند به صورت برخط یا غیر از آن با توجه به برنامه‌ریزی‌ها باشد.
- ۵) انعطاف‌پذیری



اجزای سازنده یک کتاب تعاملی زیست‌شناسی

- ۱) ارائه نمای کلی فصل و کلمات کلیدی: به‌کارگیری واژگانی مهمی که قرار است آن فصل بر محوریت آن‌ها بیان شود و توضیحاتی درباره آن‌ها در ابتدای فصل، بسیار کارآمد و مؤثر است (ایوانس، ۱۹۷۶).
- ۲) استفاده از عناوین جذاب.
- ۳) به‌کارگیری جداول و نمودارها.
- ۴) استفاده از لینک‌های میانبر برای مشارکت فرد در شبکه‌های اجتماعی و انجمن‌های تخصصی (یابیکی و اکبایان، ۲۰۱۲).
- ۵) استفاده از جذابیت‌های سمعی و بصری مانند ویدئوها، پادکست‌ها، پویانمایی‌ها (انیمیشن‌ها) و تصاویر کاریکاتوری و کمیک (مجموعه تصاویر فکاهی یا داستان مصور در رابطه با یک موضوع که به صورت متوالی کنار هم چیده می‌شوند) با موضوعات مربوطه (کی و بوچلی، ۲۰۱۰).
- ۶) تعامل با وسایلی نظیر تلفن همراه، تبلت و ... (چانگ و همکاران، ۲۰۱۶).
- ۷) به‌کارگیری آزمون از مطالب ارائه‌شده در پایان هر فصل، به‌منظور دریافت بازخورد (آلشایا و ایاید، ۲۰۱۷).
- ۸) سطح‌بندی مهارت‌های فردی پس از آزمون (وان هورن و همکاران، ۲۰۱۷).
نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که استفاده از کتاب‌های تعاملی در بهبود مهارت‌های تفکر خلاقانه در دانش‌آموزان تأثیر شگرفی دارد (آدویا و همکاران، ۲۰۱۹).
از تأثیرات شگفت‌انگیز کتاب‌های تعاملی می‌توان به نتیجه حاصل از بررسی آموزش‌های پزشکی با کتب تعاملی به افرادی اشاره کرد که دچار آسیب‌های مغزی شده‌اند. این بیماران و خانواده‌های ایشان باید شرایط پزشکی، مخاطرات و تعامل خود با پزشک را پس از جراحی یادگرفته و اجرا کنند. این یادگیری‌ها در افزایش تأثیرگذاری مراقبت‌های بالینی مؤثر است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از کتب تعاملی الکترونیک توانسته است موجب بهبود درک آن‌ها از شرایط پزشکی شود و افراد مورد آزمایش دستورات عمل‌های ارائه‌شده با کتب تعاملی را به‌مراتب کارآمدتر از بروشورها و پمفلت‌های ارائه‌شده (جزوه کوچک در اندازه یک ورق کاغذ حاوی اطلاعات و نکات کلیدی در مورد یک موضوع خاص) دانسته‌اند (سایونی و همکاران، ۲۰۱۷). بازخوردهای دریافت شده از مربیان و فراگیران در مطالعه دیگری که بر روی استفاده از کتب تعاملی در تدریس علوم استفاده‌شده است نشان می‌دهد که مربیان و فراگیران تأثیرات این کتب را در فرایندهای یاددهی و یادگیری مثبت و مؤثر می‌دانند (ورمانچی و سپینی، ۲۰۲۰).
- همچنین پژوهش‌هایی که بر روی گروهی از دانشجویان در حوزه علوم پزشکی انجام‌شده است، بیان می‌کند که استفاده از کتاب‌های تعاملی در قیاس با عدم استفاده از آن‌ها در یادگیری دانشجویان موردبررسی مؤثر بوده است (چانگ و همکاران، ۲۰۱۸). نتایج به‌دست‌آمده از اثرات مثبت به‌کارگیری کتاب تعاملی در یادگیری و آموزش شناختی را می‌توان با تداوم اثرات فضایی

و زمانی مربوط به تئوری یادگیری با کمک ابزارهای چندرسانه‌ای توضیح داد (لی و همکاران، ۲۰۱۹). از کتاب تعاملی به‌عنوان یک ابزار آموزشی کارآمد می‌توان در سایر علوم نظیر جغرافیا هم برای برآورده کردن انتظارات یادگیری استفاده کرد. همان‌طور که گروهی از فراگیران این رشته در یک پژوهش به افزایش علاقه و انگیزه خود در به‌کارگیری کتاب تعاملی اشاره داشته‌اند (توران و همکاران، ۲۰۱۸). استفاده از کتاب تعاملی بر افزایش سطح یادگیری فراگیرانی با رویکردهای شناختی متفاوت تأثیر چشمگیری دارد، البته این مطلب می‌تواند به تمایلات ادبی افراد در رویکرد یادگیری شفاهی بستگی داشته باشد (شمی، ۲۰۲۱).

از دیگر ابزارهای آموزشی ساده و درعین حال مؤثر، دفترچه تعاملی است که همراه با دریافت بازخورد از یادگیرنده، می‌تواند موجب افزایش دقت در یادگیری مهارت‌ها در علوم پایه مانند فیزیک شود (داکانگ و همکاران، ۲۰۲۱). با توجه به اینکه آموزش و یادگیری زیست‌شناسی نیز با چالش‌های قابل توجهی مواجه است، این روش می‌تواند مفید و حائز اهمیت باشد (کاداس، ۲۰۱۳؛ صمدی، ۲۰۱۹).

ویژگی‌های دفترچه تعاملی

۱) فرد به صورت فعالانه اطلاعاتی را از سخنرانی‌ها، ویدئوها، آزمایش‌ها، تصاویر دویا سه‌بعدی و... را ثبت می‌نماید.

۲) استفاده از دفترچه تعاملی به‌عنوان جزوه، فلیپ چارت و پاپ‌آپ توسط فراگیر.

۳) دسترسی و یادگیری آسان مفاهیم و واژگان زیست‌شناسی.

۴) برهمکنش مداوم فراگیر با استفاده از استراتژی‌های شناختی نظیر ترسیم مطالب آموخته‌شده، نگارش برداشت‌های شخصی و خلاصه‌نویسی با مطالب آموخته‌شده.

۵) به‌کارگیری رنگ‌های مختلف که بر یادگیری فعال تأثیر دارد (پراباواتی و همکاران، ۲۰۱۸؛ رایبسنون، ۲۰۱۸a).

دفترچه تعاملی نیز به‌واسطه به‌کارگیری مجموعه تصاویر رنگی در کنار متون نوشته‌شده^۱ توسط فراگیر به‌عنوان یک ابزار مکمل آموزشی در کنار کتاب تعاملی زیست‌شناسی، در تشویق دانش‌آموز/ دانشجو و افزایش میزان ماندگاری مطالب در حافظه نقش بسزایی دارد (میلز، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۸b). بررسی‌ها نشان می‌دهد که یادداشت‌برداری با کمک تصاویر، به تمرکز فراگیر بر اجزای مهم مطلب کمک می‌کند (رایبسنون، ۲۰۱۸a).

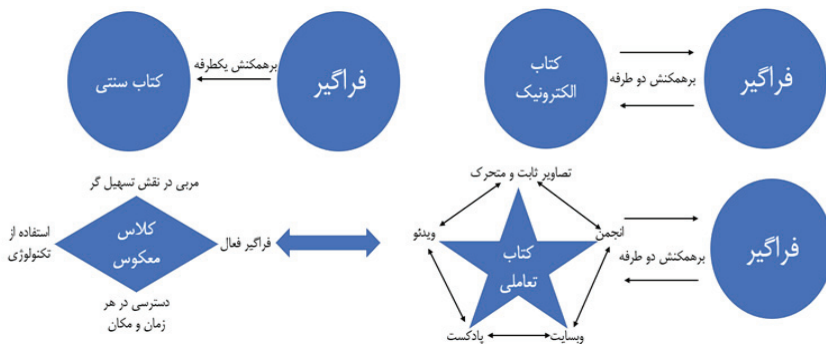
مدل‌های آموزش سنتی معلم‌محور همچنان به‌صورت الگویی پذیرفته‌شده برای تدریس علوم نظیر زیست‌شناسی در اغلب مدارس مورد استفاده قرار می‌گیرد. روشی که در آن آموزش‌دهنده، محتوا را بر اساس آنچه خودش درک کرده است به مخاطب خود ارائه می‌دهد؛ نه لزوماً بر اساس آنچه وجود دارد. بنابراین استفاده از ابزارهای علمی نظیر کتاب‌های تعاملی و تصاویر کاریکاتوری (کمیک) بر مبنای علایق یادگیرنده، می‌تواند یادگیری را بهبود بخشد (هاسلر و بومر، ۲۰۱۱؛ سانگ و همکاران، ۲۰۱۹). به‌عنوان نمونه، تصاویر کاریکاتوری در بهبود بخشیدن برهمکنش و شکل‌دهی نگرش



یادگیرنده در تسهیل فراگیری علوم نقش مثبتی را ایفا می‌کنند. این تصاویر به واسطه ظاهر انیمیشن وار و رنگی به عنوان بهترین منبع در ارائه اطلاعات به صورت کوتاه و مناسب معرفی شده اند (گالراتبار و روئیز-گالاردو، ۲۰۱۵؛ مورل و همکاران، ۲۰۱۹؛ وان در برگ و کروت، ۲۰۱۷).

در مجموع می‌توان بیان نمود که ترکیب کتاب و دفترچه تعاملی با به کارگیری تصاویر کاریکاتور می‌توانند نقش مهمی را در توسعه یادگیری فعال و شناختی مفاهیم زیست‌شناسی ایفا نمایند. فراگیران با روش‌های یادگیری شناختی بصری، بهتر می‌توانند با محتویات چندرسانه‌ای کتاب‌های تعاملی زیست‌شناسی ارتباط برقرار کنند و یادگیری فعال داشته باشند. بر اساس پژوهش‌های انجام شده در رده‌های سنی، علوم مختلف و شرایط متفاوت فراگیران، می‌توان نتیجه گرفت که کتاب تعاملی بر توسعه مهارت‌های علمی فراگیران با حالات شناختی بصری یا شفاهی مؤثر است. در حال حاضر، محدودیت‌های اعمال شده در شرایط پاندمی COVID-۱۹، به طور قابل توجهی بر بخش‌های مختلف زندگی از جمله فرآیند آموزش و یادگیری تأثیر گذاشته است. در این دوران، ارتباط و وابستگی یادگیری با فناوری اجتناب ناپذیر است و یک راهکار، آموزش برخط و ایجاد شرایطی جهت درک بهتر مطالب، از راه دور می‌باشد. در واقع برای کمک به یادگیری دانش آموزان، در هر مکان و زمانی، جستارهای آموزشی مفید و جذابی لازم است که فقط بر مبنای نوشتار نباشد. بنابراین سازمان‌دهی مجدد فرآیندهای آموزشی و تغییرات آموزشی نظیر استفاده از کتاب و دفترچه تعاملی در حوزه‌های مختلف آموزشی در این شرایط خاص به شدت احساس می‌گردد و به عنوان یک ماده آموزشی مناسب‌تر در شرایط فعلی دیده می‌شود (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ مصباح و همکاران، ۲۰۲۱).

در شکل ۱ به ارائه خلاصه‌ای از نحوه برهمکنش فراگیر با انواع کتب سنتی، الکترونیک و تعاملی و همچنین ارتباط روش تدریس کلاس معکوس با کتب تعاملی اشاره شده است.



شکل ۱- ارتباطات فراگیر با انواع کتب سنتی، الکترونیک و تعاملی. همچنین ویژگی‌های روش تدریس کلاس معکوس و ارتباط نزدیک آن با کتاب تعاملی نشان داده شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

آنچه از گردآوری نتایج تحقیقات مختلف در چند سال اخیر برمی‌آید، نشان می‌دهد که در آینده‌ای نه‌چندان دور استفاده از کتب تعاملی با به‌کارگیری دفترچه‌ی تعاملی و تصاویر کمیک به‌ویژه در آموزش زیست‌شناسی حوزه آموزش و پرورش شناختی، یکی از اصلی‌ترین ابزارهای آموزش برخط یا آموزش تلفیقی حضوری- برخط خواهد بود (اسمیت و همکاران، ۲۰۲۱؛ هارست، ۲۰۲۱). ابزاری که با جذابیت در تمام وجوه، مخاطب را به سمت خود فعالانه هدایت می‌کند و در آن با اضافه شدن ویژگی‌های دیگری همانند تبدیل تصاویر دوبعدی به سه‌بعدی می‌توان نمای جالب از ساختار و تغییرات ساختاری مولکول‌ها در بخش‌هایی نظیر زیست‌شناسی مولکولی ارائه داد (تان و وا، ۲۰۱۳). همچنین، لازم است تا قبل از به‌کارگیری این کتب در سیستم آموزشی، ویژگی‌ها و نحوه استفاده از آن‌ها به مرابیان آموزش داده شود. کارآمدی این کتب در ارائه واضحی از موضوعات ناملموس زیست‌شناسی نظیر مفاهیم سلولی و مولکولی که یکی از اصلی‌ترین چالش‌های فراگیران زیست‌شناسی است، به‌وسیله انیمیشن‌های مصوت یا تصاویر کمیک بیش‌ازپیش مشخص خواهد شد (جنکینسون، ۲۰۱۸). لازم به ذکر است ارائه توضیحاتی درباره انیمیشن‌ها به‌صورت متن نیز بر اثرات مثبت این کتب اضافه خواهد کرد. می‌توان از تکنولوژی بارکد و بارکد خوان راهی سریع و آسان برای دسترسی به ویدئوها، وبسایت‌ها و امکانات چندرسانه‌ای مرتبط با موضوعات زیست‌شناسی ایجاد کرد. به‌طور مشخص، توجه به ارتباطات گسترده این کتب با اینترنت، پرسش‌ها و فعالیت‌های ارائه‌شده به فراگیر می‌تواند مبنای پژوهشی داشته باشد و یک یادگیری غیرفعال آموزشی را به یادگیری فعال آموزشی- پژوهشی تبدیل کند. از طرف دیگر، استفاده از کتب تعاملی برای آموزش فراگیرانی که بنا به دلایل جسمی و ذهنی به‌کندی آموزش می‌پذیرند نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

انتظار می‌رود سازمان‌های مسئول و ارائه‌دهنده برنامه‌های آموزشی و درسی، نگارش و انتشار کتب تعاملی را در سطح کشور به‌عنوان یک نیاز آموزش در هزاره سوم مورد توجه و تأکید قرار دهند.

منابع

- Acosta, A., Slotta, J. D. (۲۰۱۸). CKBiology: an active learning curriculum design for secondary biology. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2018.00052>
- Adawiyah, R., Harjono, A., Gunawan, G., Hermansyah, H. (۲۰۱۹). Interactive e-book of physics to increase students' creative thinking skills on rotational dynamics concept. *Journal of Physics: Conference Series*, ۰۱۲۱۱۷ ۱۱۵۳.
- Akcanca, N. (۲۰۲۰). An Alternative Teaching Tool in Science Education: Educational Comics. *International Online Journal of Education and Teaching*, ۱۵۷۰-۱۵۵۰: (۴)۷.



- Alshaya, H., Oyaid, A. (۲۰۱۷). Designing and Publication of Interactive E-Book for Students of Princess Nourah Bint Abdulrahman University: An Empirical Study. *Journal of Education and Practice*, ۵۷-۴۱ : (۸)۸.
- Antonovici, V. (۲۰۱۷). Decision making models on educational system changes. *Journal of Public Administration, Finance and Law* (۳۳-۲۹ : (۱۲).
- Biñas, M., Štancel, P., Novak, M., Michalko, M. (۲۰۱۲). Interactive eBook as a supporting tool for education process. ۱۰th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), Stará Lesná, The High Tatras, Slovakia.
- Chang, L., Wu, T.-T., Su, C.Y. (۲۰۱۸). Exploration of learning effectiveness and cognitive load on interactive and non-interactive e-book introducing into nursing education. In: Wu TT., Huang YM., Shadiey R., Lin L., Starčić A. (eds) *Innovative technologies and learning. ICITL ۲۰۱۸. Lecture Notes in Computer Science*, vol ۱۱۰۰۳. Springer, Cham.
- Chang, S.-C., Wang, S.-Y., & Hwang, G.-J. (۲۰۱۶). A repertory grid-based interactive e-book approach to supporting in-field mobile learning activities in an ecology course. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, ۱۸۶-۱۷۱ : (۳)۱۰.
- Dakang, P., Achor, E. E., Otor, E. (۲۰۲۱). Enhancing secondary students' science process skills acquisition in physics through the use of interactive students' notebook with feedback strategy. *BSU Journal of Science, Mathematics and Computer Education*, ۷۰-۵۹ : (۱)۲.
- Damopolii, I., Lumembang, T., İlhan, G. O. (۲۰۲۱). Digital comics in online learning during COVID۱۹-: Its effect on student cognitive learning outcomes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, ۴۷-۳۳ : (۱۹) ۱۵.
- Evans, J. D. (۱۹۷۶). The treatment of technical vocabulary in textbooks of biology. *Journal of Biological Education*, ۳۰-۱۹ : (۱)۱۰.
- Galera Tébar, M., Ruiz-Gallardo, J. R. (۲۰۱۵). Influencia de Concept Cartoons en la motivación y resultados académicos de los estudiantes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* ۴۴۰-۴۱۹ : (۳)۱۲.
- Hosler, J., & Boomer, K. B. (۲۰۱۱). Are comic books an effective way to engage nonmajors in learning and appreciating science? *CBE Life Sciences Education*, ۳۱۷-۳۰۹ : (۳)۱۰.
- ORMANCI, Ü., Cepni, S. (۲۰۲۰). Views on interactive e-book use in science education of teachers and students who perform e-book applications. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, ۲۷۹-۲۴۷ : (۲)۱۱.
- Jenkinson, J. (۲۰۱۸). Molecular biology meets the learning sciences: Visualizations in education and outreach. *Journal of molecular biology*, ۴۰۲۷-۴۰۱۳ : (۲۱)۴۳۰.
- Kuddus, R. H. (۲۰۱۳). Who should change biology education: An analysis of

- the final report on the vision and change in undergraduate biology education conference. *International Journal of Biology Education*, ۱۳(ا): ۸۳-۶۳.
- Li, W., Wang, F., Mayer, R. E., Liu, H. (۲۰۱۹). Getting the point: Which kinds of gestures by pedagogical agents improve multimedia learning? *Journal of Educational Psychology*, ۱۳۸۲:(۸)۱۱۱.
- Lorenzen, S., Hjuler, N., Alstrup, S. (۲۰۱۹). Tracking behavioral patterns among students in an online educational system. arXiv preprint arXiv:۱۹۰۸.۰۸۹۳۷.
- Mills, E. (۲۰۱۹). *The Art of Visual Notetaking: An interactive guide to visual communication and sketchnoting*. Walter Foster Publishing. Laguna Hills, CA, United States.
- Misbah, M., Sasmita, F. D., Dinata, P. A. C., Deta, U. A. Muhammad, N. (۲۰۲۱). The validity of introduction to nuclear physics e-module as a teaching material during covid-19- pandemic. *Journal of physics: Conference Series*, ۸-۱: ۱۷۹۶.
- Morel, M., Peruzzo, N., Juele, A. R., Amarelle, V. (۲۰۱۹). Comics as an educational resource to teach microbiology in the classroom. *Journal of microbiology & biology education*, ۱۰:(۱)۲۰.
- ORMANCI, Ü., Çepni, S. (۲۰۲۰). Views on interactive e-book use in science education of teachers and students who perform e-book applications. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, ۲۷۹-۲۴۷:(۲)۱۱.
- Prabawati, F., Priyadi, T. A., Pukan, K. K. (۲۰۱۸). The Effectiveness of Δe inquiry learning model by using interactive notebook on the subject of cell. *Journal of Biology Education*, ۲۵۶-۲۵۳:(۳)۷.
- Pradina, L. P., Suyatna, A. (۲۰۱۸). Atom core interactive electronic book to develop self efficacy and critical thinking skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, ۲۳-۱۷:(۱)۱۷.
- Puspaningsih, A. R. (۲۰۲۰). Penerapan biology interactive notebooks dalam flipped classroom untuk meningkatkan hasil belajar biologi. *Indonesian Journal of Educational Development*, ۴۰۹-۴۰۱:(۳)۱.
- Qi, J., Buechley, L. (۲۰۱۰). Electronic popables: exploring paper-based computing through an interactive pop-up book. *Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction*, Cambridge, MA, USA.
- Robinson, C. (۲۰۱۸a). Interactive and digital notebooks in the science classroom. *Science Scope*, ۲۵-۲۰:(۷)۴۱.
- Robinson, C. (۲۰۱۸b). Note-taking strategies in the science classroom. *Science Scope*, ۲۵-۲۲:(۶)۴۱.
- Sahyouni, R., Mahmoodi, A., Mahmoodi, A., Huang, M., Tran, D. K., Chen, J. W. (۲۰۱۷). Interactive eBooks in educating patients and their families about head injury regardless of age. *Clinical neurology and neurosurgery*, ۴۷-۴۱: ۱۵۶.
- Samadi, A. (۲۰۱۹). Challenges in biology education and the role of creativity in



- increasing its learning. *Research in Biology Education*, ۳۰-۱۵ : (۱)۱.
- Shemy, N. S. (۲۰۲۱). The effectiveness of interactive e-books in the development of scientific concepts during «science course» and its relation to the difference of cognitive style (verbal/visual) in students. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, ۷۸-۶۰ : (۱)۶.
- Smith IV, D. H., Hao, Q., Hundhausen, C. D., Jagodzinski, F., Myers-Dean, J., Jaeger, K. (۲۰۲۱). Towards Modeling Student Engagement with Interactive Computing Textbooks: An Empirical Study. *Proceedings of the ۵۲nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, ۹۲۰-۹۱۴.
- Sung, H.-Y., Hwang, G.-J., Chen, C.-Y., Liu, W.-X. (۲۰۱۹). A contextual learning model for developing interactive e-books to improve students' performances of learning the Analects of Confucius. *Interactive Learning Environments*, ۱۴-۱.
- Tan, S., Waugh, R. (۲۰۱۳). Use of virtual-reality in teaching and learning molecular biology. In *۳D immersive and interactive learning* (pp. ۴۳-۱۷). Singapore: Springer.
- Thompson, K. V., Nelson, K. C., Marbach-Ad, G., Keller, M., Fagan, W. F. (۲۰۱۰). Online interactive teaching modules enhance quantitative proficiency of introductory biology students. *CBE—Life Sciences Education*, ۲۸۳-۲۷۷ : (۳)۹.
- Turan, Z., Meral, E., Sahin, I. F. (۲۰۱۸). The impact of mobile augmented reality in geography education: achievements, cognitive loads and views of university students. *Journal of Geography in Higher Education*, ۴۴۱-۴۲۷ : (۳)۴۲.
- Van den Berg, E., Kruit, P. (۲۰۱۷). Investigating with Concept Cartoons: Practical suggestions for using concept cartoons to start student investigations in elementary school and beyond. *Scientia in educatione*, ۱۳۸-۱۲۹ : ۸.
- Van Horne, S., Henze, M., Schuh, K. L., Colvin, C., Russell, J.-E. (۲۰۱۷). Facilitating adoption of an interactive e-textbook among university students in a large, introductory biology course. *Journal of Computing in Higher Education*, : (۳)۲۹ ۴۹۵-۴۷۷.
- Wei, C. C., Ma, M. Y. (۲۰۲۰). Designing attractive children's picture books: Evaluating the attractiveness factors of various picture book formats. *The Design Journal*, ۳۰۸-۲۸۷ : (۲)۲۳.
- Yapici, I. U., Akbayin, H. (۲۰۱۲). The effect of blended learning model on high school students' biology achievement and on their attitudes towards the internet. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, ۲۳۷-۲۲۸ : (۲)۱۱.
- Zhang, X., Tlili, A., Shubek, K., Hu, X., Huang, R. Zhu, L. (۲۰۲۱). Teachers' adoption of an open interactive e-book for teaching K۱۲- students artificial intelligence: a mixed methods inquiry. *Smart Learning Environments*, ۲۰-۲ : (۳۴)۸.
- Zhou, C. (۲۰۲۰). Lessons from the unexpected adoption of online teaching for an undergraduate genetics course with lab classes. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, ۴۶۳-۴۶۰ : (۵)۴۸.

Interactive book and note book, motivational and active learning tools in biology education

Arehzoo Zaker¹, Bahram Farhadi Moghadam² *

Abstract

The short duration of biology education by Current quality cannot lead to a deep understanding in the graduates of this science around biological phenomena and abilities such as problem-solving in them. Educational tools containing multimedia facilities can induce interaction, motivation, and deep learning in the learner. Interactive books are unique expanding educational tools through the creation of educational activities based on student active learning. Researchs have shown that using an interactive booklet beside an interactive book induced in enhancing the flexibility of the education process in the face of unpredictable global events, such as the spread of the Coronavirus. Connecting learners to attractive multimedia sections, participating in Q&A forums, and active evaluations are features of using these tools in the learning process. Also, drawing comic images in interactive books can be effective in increasing attention and making cognitive learning. This study brings together in a review manner a comprehensive summary of scientific researches in recent years. In this research, by reviewing articles, authoritative books and presenting a new idea, the features and necessity of using books and interactive booklets with comic images in active biology education have been discussed. It seems that information transfer with conceptual approaches to cognitive education can be used in virtual or face-to-face form or a combination of both methods. Therefore, the use of these new educational tools along with the changes of educators and learners in active learning will be transformative.

Keyword: Active learning, Biology interactive book, Comic images, Interactive note book.

1 - Assistant Professor of Biology department, Farhangian university, Tehran, Iran.

2 - * PhD of Animal Physiology, Ferdowsi university of Mashhad, Mashhad, Khorasan Razavi, Iran.
bahramfarhadim@yahoo.com