

جایگاه و نقش یادگیری مبتنی بر حل مسئله در کتابهای درسی الکترونیکی

دکتر محمود فرهادیان*
E-mail: farhadian@pnu.ac.ir

چکیده

بسیاری از مسائلی که انسان در زندگی روزمره و واقعی با آنها مواجه است، از مسائل علمی گرفته تا مسائل اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی و به تعبیری در همه ابعاد، اساساً یک موقعیت حل مسئله است. مواجهه افراد در زندگی، کار و پژوهش، با این نوع مسائل انکارناپذیر است و باید آمادگی حل مسئله را در آنان به وجود آورد. حل مسئله و تفکر موضوعاتی اند که بارها با شدت و ضعف و گاه با اصلاحاتی جایگاه خود را در نظام تعلیم و تربیت باز یافته‌اند. هدف عمده تعلیم و تربیت آن است که به دانش آموز و دانشجو کمک کند تا مسئله حل کن خوبی شوند و به هنگام مواجه شدن با مسائل تازه بتوانند راه‌حلهای مفید و پایه‌ای ارائه دهند. ورود روشهای جدید یادگیری و تدریس در آموزش سنتی ایجاب می‌کند افرادی که در جهت پیشرفت آموزش الکترونیکی گام برمی‌دارند به ساخت و تدوین کتابهای الکترونیکی با قابلیت‌های مطلوب و ویژه بیندیشند و باتوجه به راهبردهای شناختی طراحی و تألیف مواد درسی به محتوای این کتابها غنای بیشتری ببخشند. جایگاه روش حل مسئله در بین روشهای متنوع تدریس اهمیت زیادی دارد. اگر طراحان کتابهای الکترونیکی به فرایند و الگوهای حل مسئله توجه ویژه‌ای کنند؛ شاهد گامهای بلندی در ابعاد مختلف توسعه خواهیم بود، زیرا یادگیری مبتنی بر حل مسئله، ساختاری را برای کشف فراهم می‌آورد و به فراگیران کمک می‌کند تا یادگیریهایشان را درونی سازند و به درک و فهم ژرف تر دست یابند. در این مقاله به تعریف مسئله، الگوهای حل آن و ویژگیهای یک کتاب الکترونیک درسی با پتانسیل بالا اشاره می‌کنیم؛ ضرورت

* عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور کرمان تاریخ دریافت: 1388/6/9 تاریخ پذیرش: 1388/8/4

ساخت کتابهای الکترونیکی با قابلیت‌های بالا از جمله پشتیبانی از روشهای مختلف تدریس بخصوص روش تدریس مبتنی بر حل مسئله را بررسی می‌کنیم و به تعدادی از تحقیقات انجام شده در خصوص طراحی بخشهایی از کتاب الکترونیکی تهیه شده براساس ویژگیهای ذکر شده از جمله فراهم کردن محیط یادگیری مشارکتی اشاره می‌کنیم.

کلید واژه

حل مسئله، الگوهای حل مسئله، یادگیری الکترونیکی، کتاب الکترونیکی، کتاب الکترونیکی مبتنی بر حل مسئله

مقدمه

کارشناسان آموزشی در سرتاسر جهان در چند دهه اخیر، روشهای مختلف یادگیری و تدریس را برای بهبود کیفیت آموزش و یادگیری ارائه کرده‌اند. از مهم‌ترین این نظریه‌ها و روشها می‌توان به یادگیری مبتنی بر حل مسئله، یادگیری مفهومی، یادگیری مبتنی بر فراشناخت، یادگیری مشارکتی و ساخت‌گرایی اشاره کرد (آقازاده، 1384). در اکثر این نظریه‌ها و روشها، یادگیرنده - محوری و فعال بودن او از اصول اساسی است؛ نیز در این میان، روش مبتنی بر حل مسئله از جایگاه ویژه و اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از اهداف مهم نظام تعلیم و تربیت، پرورش استعدادها و یادگیرندگان برای یافتن راه‌حلهایی جهت اثر بخش مسائل مختلف زندگی است. حل مسئله به میدان وسیع فکری و آزادی عمل نیاز دارد. از این رو نمی‌توان یادگیرنده را صرفاً برای مطالعه یک کتاب درسی خاص مجبور کرد. صاحب‌نظران معتقدند حل مسئله در کلاسهای درس به وجود می‌آید. به علاوه، بخشی از آموزشهای حل مسئله بر عهده مدرس کلاس است. حل مسئله بیش از آنچه به محتوای از قبل طراحی شده مربوط باشد، به تعامل استاد و شاگرد در کلاس مربوط می‌شود. در این میان، کتاب درسی باید به نحوی طراحی و تولید شود که به اجرای راهبرد حل مسئله در فرایند یادگیری دانشجوی یاری رساند (ملکی، 1385).

با توجه به افزایش استقبال از کار با رایانه در مدارس، منازل و ادارات دولتی و سیر حرکت به سوی آموزش توسط رایانه، آموزشهای مجازی، آموزش از راه دور، نیمه حضوری و آموزشهای انفرادی و حذف یا کم شدن تعامل بین معلم و دانش‌آموز، استاد و دانشجو، توجه به طراحی کتابهای الکترونیکی براساس تفکر و فرایند حل مسئله اهمیت

زیادی یافته است. اگر محتوای درسی الکترونیکی نتواند فرایندهای تفکر حل مسئله را در مخاطب خود تقویت و نهادینه کند، مخاطبان فرصت سؤال از واقعیتها و روندها را نخواهند داشت؛ در نتیجه از کاوشگری باز میمانند. در واقع، این مخاطبان اطلاعات را ناپخته به حافظه میسپارند و حتی برخی آموخته‌های خود را نابجا حل به کار می‌برند و یا اصلاً موفق به کاربرد آموخته‌های خود نمی‌شوند. یادگیری مبتنی بر حل مسئله، ساختاری را برای کشف مطالب فراهم می‌کند که فراگیر بتواند یادگیریهای خود را درونی سازد و به درک و فهم عمیق تر دست یابد.

هدف این مقاله، چگونگی ساخت کتاب الکترونیک نیست، بلکه ضرورت تولید کتابهای الکترونیکی با قابلیت‌های ویژه و سازگار با انواع روشهای تدریس، بخصوص روش تدریس مبتنی بر تفکر حل مسئله و فرایندهای آن است.

ضرورت تولید کتابهای الکترونیکی

در این راستا، جهت امکان پذیر بودن تولید کتابهای الکترونیکی با قابلیت‌های ویژه، نمونه‌هایی از تحقیقات انجام شده در درس ریاضی دانشگاه و سایر دوره‌های تحصیلی ارائه می‌شود. برای شروع بحث لازم است به اصطلاحات حل مسئله، الگوهای آن، آموزش و یادگیری الکترونیکی، کتاب الکترونیکی و سایر مباحث مرتبط اشاره‌ای داشته باشیم.

تعریف حل مسئله

از جمله افرادی که به رویکرد یادگیری مبتنی بر حل مسئله توجه کردند، جان دیویی^۱، هوارد باروز^۲، اشتاین^۳، برانسفورد^۴، جورج پولیا^۵ و شونفیلد^۶ بودند. بنا به تعریف باروز و تمبلین در ۱۹۸۰ (آقزاده، ۱۳۸۴)، یادگیری مبتنی بر حل مسئله، یادگیری است که از فرایند کار در راستای درک و فهم یا حل مسئله به دست می‌آید. بعضی از پژوهشگران معتقدند که می‌توان روش حل مسئله را به فراگیر آموزش داد و این آموزش را می‌توان آموزش فراگیران برای کسب توانایی حل مسائلی تعریف کرد که فرد قبلاً حل آنها را

۱. John Dewey
 ۲. Harvard Ba rrows
 ۳. Stein
 ۴. Bransforth
 ۵. Pollia
 ۶. Schoenefeld

نیاموخته باشد. در چشم انداز وسیع تر، هدف آموزش حل مسئله، بهتر کردن عملکرد فراگیران در آزمونهای انتقال آموخته‌هاست. تعریف عامیانه حل مسئله با یافتن راه‌حلی برای یک مسئله تعبیر می‌شود. اما یک تعریف علمی دقیق‌تر، حل مسئله را مهارتی تلقی می‌کند که از آن برای تجزیه و تحلیل، راهبردی کردن و گشودن موقعیتهای بفرنج و پاسخگویی به سؤالات استفاده می‌شود. مهارت حل مسئله، فراگیر را به چهارچوب منظمی برای تجزیه و تحلیل تفکرش در موقعیتهای حل مسئله، به روال غیر معمول در مواجهه با مسائل غیر معمول، مجهز می‌کند؛ مسائل غیر معمول، مسائلی‌اند که راه‌حل از پیش تعیین شده‌ای برای آنها وجود ندارد. یک عامل مهم برای شناخت مسائل معمول از مسائل غیر معمول، دانش فراگیر درباره مسئله است. مسائل معمول به مسائلی اطلاق می‌شود که فراگیر قبلاً مشابه آنها را حل کرده است و نیازمند یک تفکر مولد مجدد است، یعنی تولید مجدد پاسخهایی که پیشتر تولید شده‌اند؛ بنابراین مسائل معمول را تمرین می‌نامند. بر خلاف مسائل معمول، مسائل غیر معمول، مسائلی‌اند که مسئله حل‌کن برای پاسخ دادن به آنها به تفکر مولد نیاز دارد. برای حل این دسته از مسائل، فراگیر باید از فعالیت فکری خود برای اولین بار استفاده کند.

پولیا حل مسئله را چنین تعریف می‌کند (آقازاده، 1384): یافتن راه غلبه بر مشکل و راه فائق آمدن بر مانع و دستیابی به هدفی که به طور سریع و آسان دست‌یافتنی نیست. مایر¹ نیز سه جنبه عمده تعاریف حل مسئله را خلاصه کرده است: الف) حل مسئله یک فعالیت شناختی است، زیرا در درون نظام‌شناختی مسئله حل‌کن روی می‌دهد، ب) حل مسئله یک فرایند است، زیرا دست‌ورزی یا انجام دادن عملیات ویژه روی دانش مسئله حل‌کن است و ج) حل مسئله فعالیتی جهت‌دار است، چون مسئله حل‌کن برای دستیابی به برخی اهداف می‌کوشد (آقازاده، 1384).

الگوهای حل مسئله

الگوهای متفاوتی برای حل مسئله وجود دارد، از جمله الگوی جان دیویی، مدل IDEAL²، جورج پولیا، مدل K-W-D-L³ و شونفیلد که در ادامه به اختصار هر یک بررسی می‌شود.

۱. Mayer

۲. identifying the problem, defining the problem, exploring strategies, acting on ideas.

۳. Know, want, did, learn

1. الگوی جان دیویی. جان دیویی فرایند جریان حل مسئله را با یافتن عواملی آغاز می‌کند که موجب مسئله شده‌اند. روش او دارای پنج مرحله است: 1) مشخص کردن مسئله، 2) حدس زدن و یا مشخص کردن علل مسئله، 3) در نظر گرفتن راه‌حلهای ممکن، 4) انتخاب بهترین راه‌حل، و 5) اجرای راه‌حل انتخابی. دیویی برای تبیین مسئله به مثالی اشاره می‌کند: فردی که در جنگل می‌رود ممکن است به گودالی برسد که او را از رفتن باز دارد. در اینجا عمق، پهنای گودال و لغزنده بودن دیواره‌های آن مشکل آفرین هستند (علل مسئله). در این موقعیت فرد راههای مختلفی برای عبور از گودال در نظر می‌گیرد، هر یک از آنها را ارزیابی می‌کند و سرانجام راه‌حل نهایی را به کار می‌گیرد و مسئله را حل می‌کند.

2. الگوی IDEAL. این الگو را اشتاین و برانسفورد معرفی کردند و حروفی اختصاری است که در آن I نشان‌دهنده شناسایی مسئله، D تعریف مسئله، E کشف راهبردها، A عمل بر اندیشه و L جستجوی تأثیرات است. در مرحله I فراگیر مسئله را شناسایی می‌کند. در مرحله D آن را تعریف می‌کند؛ گاهی فرد مسئله را قبول دارد ولی نمی‌داند آن را چگونه تعریف کند. تعریف مسئله از این نظر اهمیت دارد که راه‌حلهای مورد نظر با چگونگی تعریف مسئله مرتبط است. E در این الگو نماینده کشف راهبردهاست؛ در این مرحله فرد راهبردهای مختلف را برای رسیدن به راه‌حل بررسی می‌کند. کشف راهبردهای مناسب با تقسیم مسئله با بخشهای قابل کنترل رابطه مستقیم دارد. افرادی که نتوانند مسائل مرکب و پیچیده را به مسائل کوچکتر تقسیم کنند، ممکن است به این نتیجه برسند که چنین مسائل پیچیده‌ای، حل شدنی نیست. هنگامی که مسئله اصلی به مسائل کوچکتر تقسیم شد، یافتن راهبردهای مناسب برای حل آن آسان‌تر می‌شود. حرف A در الگوی مورد نظر، عمل بر مبنای راهبردها را معرفی می‌کند. باید طوری عمل نمود که در زمینه حل مسئله تأثیرات مفید به جا بگذارد. ممکن است راهبرد مناسب باشد، ولی عمل به راهبرد با دقت لازم صورت نگیرد. مرحله پایانی یعنی L ناظر به جستجوی تأثیر عمل به راهبردهاست. می‌توان گفت در این مرحله چگونگی حل مسئله ارزشیابی می‌شود. در این مرحله حل‌کننده مسئله به طور مکرر وضعیت فعلی را با هدف مطلوب مقایسه می‌کند. این مرحله از فرایند حل مسئله، پویایی و سلامت کار را حفظ می‌کند (ملکی، 1385).

3. الگوی پولیا. در الگوی پولیا، برای حل هر مسئله، چهار مرحله اصلی طی می‌شود: (1) فهمیدن مسئله، (2) طرح نقشه، (3) اجرای نقشه و (4) بازنگری. افرادی که مشغول حل مسئله هستند می‌توانند مهارت‌های فردی و راهبردی مناسب را در قالب این چهارچوب فراگیرند و دانش خود را توسعه دهند. باید به این نکته توجه داشت که تمام اجزاء این مدل در حال تعامل با یکدیگر هستند. برای مثال ممکن است کسی در مرحله سوم متوجه شود طرحی که تهیه کرده به نتیجه نخواهد رسید یا موانعی در راه اجرای آن است؛ در نتیجه به مرحله اول و دوم بازگردد و با درک جدیدی از مسئله نقشه جدیدی را طراحی و آن را اجرا می‌کند. در کلاس درس مبتنی بر روش حل مسئله، برای یاری رساندن مؤثر ولی غیرناخوانده و طبیعی، لازم است معلم سؤالاتی را تکرار کند و گامهایی را که باید برداشته شود به طور مکرر یادآوری کند. به نظر پولیا جمع کردن و گروه بندی پرسشها و پیشنهادهایی که هنگام بحث درباره مسائل طرح می‌شود کاری ارزشمند است. این دسته از پرسشها برای حل کننده مسئله‌ای که خود به تنهایی عمل می‌کند سودمند است. به برخی از پرسشها و پیشنهادات سودمند که می‌تواند در هر یک از مراحل راهگشا باشد اشاره می‌کنیم. در مرحله اول، پیشنهاداتی از قبیل: خواندن مسئله به دفعات، بیان مسئله با عبارات آشنا تر، رسم شکل، مدل‌سازی مناسب با موقعیت مسئله، ارزیابی داده‌های مسئله از جهت کافی بودن، تعیین فرضیه‌های پنهان مسئله اما مفید برای حل مسئله، مؤثر است. در مرحله دوم، پیشنهادات تقسیم مسئله به زیر مسئله‌های مختلف و حل هر کدام از آنها، کنترل فرضیه‌های مستتر در صورت مسئله، حدس یک جواب و آزمایش آن، حل مسئله مرتبط با مسئله داده شده، قابل ارائه است. در مرحله سوم و در ضمن اجرای نقشه حل مسئله، واریسی و امتحان کردن گامهای برداشته شده را با طرح سؤالاتی از قبیل: آیا طرحی که تهیه کرده‌ام، مرا به حل آن هدایت می‌کند؟ آیا می‌توانید آشکارا ببینید که گام برداشته شده درست بوده است؟ آیا می‌توانید درست بودن آن را ثابت کنید؟ و سؤالاتی دیگر می‌توان هدایت کرد و در قسمت بازنگری، سؤالاتی که می‌تواند راهگشا باشد عبارت‌اند از: آیا جواب من به اندازه کافی مستدل است؟ آیا می‌توانید نتیجه را واریسی کنید؟ آیا می‌توانید نتیجه را از راهی دیگر به دست آورید؟ آیا می‌توانید نتیجه یا روش را در مسئله‌ای دیگر به کار ببرید؟ (پولیا، 1366).

4. الگوی K-W-D-L. این الگو را دانشگاه می‌سی‌سی‌پی ابداع کرده است و چهار مرحله دارد که برای سامان‌دهی حل مسئله در کلاس درس ریاضی و براساس کار گروهی

طراحی شده است. این چهار مرحله عبارت است از: 1) K، چه می دانم؟¹، 2) W، چه چیزی را می خواهم بیابم؟²، 3) D، چه کار کردم؟³، و 4) L، چه یاد گرفتم؟⁴ این مراحل، سازگاری زیادی با مدل چهار مرحله‌ای حل مسئله پولیا دارند (مرتاضی مهربانی، 1382).

یکی دیگر از محققان از دانشگاه برکلی کالیفرنیا، به نام شونفیلد که اعتقاد زیادی به کارهای پولیا داشت، در اواخر دهه 1970 و اوایل دهه 1980 با تشکیل دوره و جلسات متعدد حل مسئله در دانشگاههای برکلی و هامیلتون، و تهیه کردن نوارهای ویدیویی از این جلسات حل مسئله دانشجویان، و تجزیه و تحلیل آنها توانست به بخشی از رفتارهایی که در فرایند حل مسئله ریاضی سهیم‌اند، دست یابد که ماحصل کارش کتاب حل مسئله ریاضی است (Schoenfeld, 1985). شونفیلد در این کتاب، چهار حوزه مرتبط با دانش و رفتار حل مسئله را برای بررسی فرایند حل مسئله ریاضی، معرفی و به تفصیل در مورد آنها بحث کرده است. اثر شونفیلد از این جهت اهمیت دارد که بسیاری از نظریات پولیا را در قالبی منظم و با ادغام درحوزه‌های روان‌شناسی و اجتماعی و در کارهای میدانی به بوته آزمایش گذاشت و مثبت بودن آموزش ایده‌های پولیا را در عمل به اثبات رساند. شونفیلد چهار مرحله از دانش و رفتار را در فرایندهای حل مسئله ریاضی سهیم می‌داند که عبارت‌اند از: 1) منابع، 2) رهیافتها، 3) کنترل و 4) سیستمهای (نظامهای) باوری.

- منابع. در واقع، مجموعه‌ای از رفتارها و اطلاعاتی‌اند که حل‌کننده مسئله به درستی و یا به غلط می‌داند و از آنها در اجرای حل مسئله استفاده می‌کند. در برخی حالتها روشی که به نادرستی فراگرفته شده، او را از حل موفق مسئله دور می‌کند و یا راه‌حل او را از بین می‌برد. در مرحله اول از تجزیه و تحلیل بحث منابع لازم است بدانیم که ابتدا حل‌کننده مسئله، چه ابزارها یا اطلاعاتی را در اختیار داشته است (طیف وسیع منابع) و دوم، حل‌کننده مسئله، چگونه مطالب را سازمان‌دهی و درحافظه بلندمدت خود ذخیره کرده است و نیز چگونه به آنها دسترسی می‌یابد و سوم آنکه منابع ناقص و الگوهای غلط وابسته به آنها چه تأثیری در روند حل مسئله دارند.

- رهیافتها. شونفیلد (1367) در مقاله «آموزش هنر حل مسئله»، راهبرد رهیافت را چنین تعریف می‌کند: راهبرد رهیافت پیشنهاد یا دستورالعملی کلی است و به کسانی که با

۱. What I know
 ۲. What I want to find out
 ۳. What I did
 ۴. What I Learned

مسئله‌ای درگیر شده‌اند کمک می‌کند تا آن را درک یا حل کنند؛ مانند دستورالعمل متغیرهای کمتر، محاسبه حالات خاص، استدلال به روش برهان خلف، معرفی کردن عناصر کمکی در یک مسئله، رسم نمودارها، تعمیم دادن و برخی دستورالعملهای دیگر، هر کدام نمونه‌ای از راهبردهای رهیافت‌اند.

- کنترل. کنترل با مسئله مدیریت منابع و تخصیص آنها در طول اجرای حل مسئله سروکار دارد که شامل تصمیمات اصلی، مانند برنامه‌ریزی، بازبینی و ارزیابی دائمی جوابها و نظایر آنهاست. حل‌کنندگان مسائل با کنترل خوب می‌توانند بیشترین استفاده را از منابعشان ببرند و مسائل به نسبت مشکل را با اندکی کارایی حل کنند. اما آنان با عدم کنترل، منابعشان را هدر می‌دهند و نمی‌توانند مسائل حیطة بررسی‌شان را به سادگی حل کنند.

- سیستمهای باوری. این سیستمها جهان‌بینی ریاضی شخص را تشکیل می‌دهند و چشم‌اندازی‌اند که افراد با آن به سوی ریاضیات و تکالیف ریاضی سوق داده می‌شوند. نظرات هر شخص در مورد ریاضیات تعیین‌کننده مواردی از این قبیل است: چگونگی برخورد او با مسائل و فنون به کار رفته یا احتراز از آنها، مدت زمان و میزان سعی شخص در کار کردن بر روی آنها.

به طور کلی، عقاید، زمینه ساز اعمال منابع، رهیافتها، کنترل و اداره آنها هستند. پرداختن به باورهای دانش‌آموزان و دانشجویان، شناخت و اصلاح آنها باید در مرحله اول، مورد توجه آموزشگران ریاضی قرار گیرد. اصلاح باورها، نظر شخص را نسبت به مسئله و حل آن تغییر می‌دهد و آموزشهای بعدی را آسان‌تر می‌کند (Schoenfeld, 1985). هر چند عوامل مؤثر در حل مسئله، که شونفیلد ارائه کرده است، در حوزه حل مسئله ریاضی مطرح شده است، نظرات وی در سایر حوزه‌ها نیز می‌تواند به کار رود.

آموزش و یادگیری الکترونیکی

آموزش الکترونیکی به روشها و ابزارهای الکترونیک اطلاق می‌گردد که بستری برای آموزش جدید ایجاد می‌کند. از جمله این روشها، آموزش مبتنی بر شبکه، آموزش مبتنی بر رایانه، کلاسهای درس مجازی و اشتراک دیجیتال است (بحری، 1383).

یادگیری الکترونیکی به رویکردی اشاره دارد که به کمک رایانه‌های شخصی، لوحهای فشرده و استفاده از شبکه جهانی (اینترنت) در صدد تسهیل و ارتقای یادگیری

است. به گفته گریسون و اندرسون¹ (1383)، یادگیری الکترونیکی به گونه‌ای اجتناب‌ناپذیر تمامی روشهای آموزش و یادگیری در قرن بیست و یکم را تغییر خواهد داد. یادگیری الکترونیکی را، از آنجا که کسانی به طور جدی خواهان بالا بردن سطح آموزش و یادگیری اند، نمی‌توان نادیده گرفت. ورود فناوری اطلاعات در فضای آموزش عالی خود به خود نظام آموزش و یادگیری را متحول نمی‌کند. هدف آموزش الکترونیکی صرفاً انتقال دانش نیست، بلکه تبدیل فراگیران به افرادی خلاق و تولیدکنندگان علم و فناوری است (عطاران، 1385). به نظر می‌رسد فضای غالب در استفاده از ابزارهای الکترونیکی در ایران، در حد انتقال دانش و اطلاعات، استفاده اداری، وسیله سرگرمی و برخی استفاده‌های محدود است. در صورتی که رایانه، ماهواره، شبکه جهانی (اینترنت)، سیستمهای چندرسانه‌ای و سایر ابزارهای الکترونیکی دیگر دارای توانایی قوی در آموزش و یادگیری اند و می‌توان از آنها با روشهای متنوع در بهبود کیفیت یادگیری استفاده کرد. دست‌اندرکاران آموزش الکترونیکی معتقدند که این نوع آموزش، نظام آموزش عالی جهان را به یک دانشگاه عمومی (همگانی) تبدیل خواهد کرد که تأثیر بسزایی در آموزش عالی جهان دارد.

آموزش الکترونیکی به دو صورت برخط² و نابرخط³ امکان‌پذیر است. در آموزش هم‌زمان یا برخط، استاد یا معلم به ارائه مطالب درسی به صورت ویدیویی می‌پردازد و در همان حال فراگیران در سرتاسر جهان (یک منطقه) در حال دیدن تصاویر ویدیویی از طریق اینترنت و ویدیو کنفرانس خواهند بود و سؤالات و مسائل خود را با همین روش با استاد یا معلم در میان می‌گذارند. در آموزش غیر هم‌زمان یا نابرخط، یک رشته برنامه‌ها و فیلمهای آموزشی در قالب روشهای آموزشی متعدد در اختیار فراگیران قرار می‌گیرد. کاربران می‌توانند با برنامه‌ریزی مناسب در هر زمان که مقتضی بدانند با مشاهده این برنامه‌ها و فیلمهای آموزشی یا بررسی و مطالعه کتابهای الکترونیکی و سایر محتوای آموزشی از آن بهره‌مند شوند (موسویان، 1384). با توجه به نبود الزامات بهره‌گیری از آموزش الکترونیکی برخط از جمله نیاز به ارتباط برخط، نیاز به بهره‌گیری از خطوط خوب تلفن، نیاز به انتقال اطلاعات با حجم زیاد، منطقی است که توجه بیشتر در شرایط کنونی معطوف به آموزش

۱. Garrison and Anderson
 ۲. online
 ۳. offline

نابرخط باشد. هر چند در صورت مهیا شدن امکانات می‌توان از محتوای آموزش نابرخط به صورت برخط نیز استفاده کرد.

کتاب الکترونیکی

کتاب الکترونیکی، نسخه‌ای دیجیتالی از یک کتاب است که شامل: متن، تصاویر ثابت و متحرک، فرارسانه، صوت و پیوندهایی به فصلها و بخشهای مختلف است. در کتابهای الکترونیکی برخط، سازندگان می‌توانند هر روز و هر ساعت در محتوای این نوع کتابها تجدید نظر و آنها را روزآمد و مفید کنند (خسروی، 1383). فراگیران با اتصال به شبکه اینترنت و یا اینترنت می‌توانند به صورت برخط از محتوای این کتابها بهره‌مند شوند. در کتابهای الکترونیکی نابرخط، محتوای کتاب بدون قابلیت تجدید نظر، در دیسکها و عمدتاً روی لوحهای فشرده در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. در این بخش، بنا به دلایل ذکر شده و نبود الزامات استفاده از آموزش الکترونیکی برخط در ایران، تأکید بر ساخت کتابهای الکترونیکی نابرخط است؛ هر چند نسخه‌های تجدید نظر شده کتاب می‌تواند به صورت نسخه‌های بعدی در لوحهای فشرده ارزان قیمت در اختیار کاربر قرار گیرند و یا در صورت مهیا شدن امکانات، آنها را به صورت برخط در اختیار فراگیران قرار داد. کتابهای الکترونیکی با جزبه فراوانی که دارند، دائماً در اختیار فراگیران هستند و آنان می‌توانند با کنترل و هدایت معلم پیوندهای مورد نظر خود را مطالعه کنند تا به مقاصد خویش دست یابند. پویایی کتاب، ارتباط با دنیای بی‌نهایت اطلاعات، دسترسی دائمی به معلم، تلفیق رسانه‌های مختلف نوشتاری، دیداری، و شنیداری از جمله مزایای کتابهای الکترونیکی‌اند که می‌توانند محیط یادگیری را به محیطی سرشار از لذت تبدیل کنند (خسروی، 1383).

منطقی و لازم است که از ماحصل سالیان متمادی تحقیق و پژوهش کارشناسان در تدوین کتب درسی به نحو مناسب در تدوین کتابهای الکترونیکی استفاده کرد. بنابراین، فرض بر این است که تمام ویژگیهای یک کتاب معمولی مطلوب باید در تدوین یک کتاب الکترونیکی مطلوب مد نظر قرار گیرد. با توجه به تعریف ارائه شده از کتاب الکترونیکی، هر مطلبی که بتواند به شکل یک کتاب معمولی در قالب نرم‌افزارهای مختلف الکترونیکی ارائه شود، یک کتاب الکترونیکی است. بنابراین، بسته‌های آموزشی چندرسانه‌ای که به شکل یک کتاب تنظیم و ارائه می‌شوند، می‌توانند به عنوان کتاب الکترونیکی در نظر گرفته شوند.

در کتابهای الکترونیکی برخط و نابرخط موجود و محدود در ایران معمولاً اطلاعات درسی، فرمولها و تصاویر به صورت صفحه‌ای، لینکهای ارتباطی، کلیدهای هدایت گر جلو و عقب و احتمالاً چند سؤال تستی برای ارزیابی فراگیران ارائه می‌شود که صد البته در مقایسه با کتابهای چاپی سنتی از زوایای مختلف، از جمله منافع اقتصادی و آموزشی، قابلیت‌های بسیار بالای دارند.

با توجه به کارایی بالا و قابلیت بسیار زیاد رایانه و وسایل الکترونیکی، ویژگیهای بسیاری را می‌توان برای کتابهای الکترونیکی در مقایسه با کتابهای درسی موجود در نظر گرفت. یک کتاب الکترونیکی محدودیتهای یک کتاب معمولی را ندارد. با تهیه نرم‌افزارهای متنوع برای اهداف آموزشی مختلف و قرار دادن آنها در بطن یک کتاب الکترونیکی می‌توان قابلیت ویژه آن هدف خاص برای کتاب الکترونیکی را تعیین کرد. در ادامه به چند ویژگی اشاره می‌کنیم (فدایی و فرهادیان، 1385):

1. تحقق آسان‌تر و بهتر اهداف برنامه‌های درسی آموزش عالی در قرن بیست و یکم،
2. تنظیم محتوای پویا (فعال) و دسترسی آسان به محتوای کتاب،
3. محتوای یک کتاب الکترونیکی و ارتباط آن با دروس پیش‌نیاز،
4. پشتیبانی از روشهای مختلف تدریس،
5. قابلیت کتاب الکترونیکی از بُعد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی،
6. قرار دادن کتب درسی فراگیر، راهنمای معلم، کتاب کار و کتاب ارزشیابی در یک کتاب الکترونیکی،
7. استفاده از سیستمهای معلم هوشمند در کتاب الکترونیکی، و
8. شبیه سازی و تعامل در کتاب الکترونیکی.

رعایت اصول مهم فرایند حل مسئله در ساخت کتابهای درسی الکترونیکی

در تهیه و ساخت کتاب الکترونیکی براساس فرایند حل مسئله باید به اصول و ملزومات مورد نیاز توجه ویژه‌ای داشت که به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود.

1. انتخاب مسئله مناسب. در طراحی یک کتاب الکترونیکی نمی‌توان از هر تکلیفی به عنوان مسئله استفاده کرد. یکی از وظایف اصلی طراحان کتابهای الکترونیکی برپایه این روش، انتخاب درست مسئله است؛ زیرا مسائل مناسب به فراگیران فرصت بروز و توسعه

دانسته‌هایشان را می‌دهد و اگر این مسائل، درست انتخاب شوند، می‌توانند نیروی محرکه‌ای برای یادگیری مطالب فراهم سازند. یک کتاب الکترونیکی هوشمند قادر است میزان دانسته‌های فراگیران را تشخیص دهد و متناسب با درک و فهم آنها، مسئله مناسب را طرح کند، زیرا ممکن است یک تکلیف برای یک شخص مسئله باشد، در حالی که برای شخص دیگر یک تمرین تلقی شود؛ بنابراین مسئله از یک مفهوم نسبی برخوردار است. همچنین در طراحی یک کتاب الکترونیک طرح مسائل با درجات مختلف سختی امکان‌پذیر است و در موقعیتهای مختلف، عملکردهای متفاوت و مناسبی در ارائه سؤال به فراگیران دارد.

2. طرح پرسشهای مناسب. همان‌گونه که در معرفی مدل پولیا بررسی شد، یکی از نکات مهم در فرایند حل مسئله در هر مرحله، طرح پرسشهای مختلف و مناسب است. با طرح این پرسش، در یک کتاب الکترونیکی می‌توان توجه فراگیران را به فرایندهای مختلف حل مسئله رهنمون ساخت و فرایند حل مسئله را در آنها نهادینه کرد. پرسشهای مناسب، توانایی فراشناختی فراگیران را بهبود می‌بخشد، به طوری که نسبت به ذخایر دانشی خود، آگاهی بیشتری می‌یابند و می‌توانند در موقعیتهای مورد نیاز به صورت صحیح از آنها استفاده کنند. یک کتاب الکترونیک که بر پایه یادگیری مبتنی بر حل مسئله طراحی می‌شود باید قادر باشد با طرح پرسشهای به موقع و مناسب یادگیرنده مسئله را خوب بفهمد، و به طرح مناسبی از حل مسئله دست یابد. شخص با مواجهه با پرسشهای مناسب باید توانایی تجدید نظر در طرح را در صورت ناکارایی راهبردهای اولیه خود داشته باشد و بعد از اجرای طرح، بر پیشرفت آن به طور کامل نظارت کند تا اگر زمانی احساس کرد که طرح ممکن است او را به حل مسئله رهنمون نکند، بتواند طرح جدیدی را تهیه و آن را اجرا کند و سرانجام فراگیر بتواند با بازنگری کلی، کاربرد وسیع‌تر راهبردهای به کار گرفته شده را شناسایی کرده و راه‌حلهای متفاوت حل مسئله را مطالعه کند.

در ادامه به برخی از پرسشهای مناسب و کاربردی اشاره می‌شود: مجهول چیست؟ داده‌ها کدام است؟ آیا تحقق یافتن شرط مسئله امکان‌پذیر است؟ آیا طرحی که تهیه کرده‌اید شما را به حل مسئله هدایت می‌کند؟ آیا به طرح جایگزینی نیاز دارید؟ آیا لازم است طرح فعلی را کنار بگذارید و طرح جدیدی تهیه نمایید؟ آیا جواب شما به اندازه کافی مستدل است؟ در جریان حل مسئله، چه چیزی یاد گرفتید که قبلاً نمی‌دانستید؟ آیا تمام راه‌حلهای ممکن را یافته‌اید؟ آیا مسئله راه‌حل دیگری دارد؟

در اهمیت و اثر بخشی طرح پرسشهای مناسب، به تحقیقی که شونفیلد (Schoenfeld, ۱۹۸۵) انجام داده است اشاره مختصری می‌شود: در یکی از دوره‌های حل مسئله ریاضی که به صورت کار گروهی شونفیلد در دانشگاه برکلی انجام داد، با مطرح کردن سؤالات فراشناختی به دانشجویان کمک کرد تا از آنچه می‌دانند بیشترین بهره را ببرند. در طول دوره تحصیلی، برخی از سؤالات فراشناختی در جدولی در کلاس درس به طور مشخص و در جای مناسب نصب شده بود: الف) چه کاری انجام می‌دهید، ب) چرا این کار را انجام می‌دهید، ج) چگونه این کار به شما کمک می‌کند؟ از دانشجویان خواسته شده بود در حین کار روی مسائل، به سؤالات فوق پاسخ دهند. در شروع دوره تحصیلی، دانشجویان نمی‌توانستند به سؤالات پاسخ دهند و از این موضوع خجالت می‌کشیدند. در اواسط دوره، وقتی که از آنها سؤال می‌شد می‌توانستند به سؤالات پاسخ دهند و با پایان گرفتن دوره، پاسخ به سؤالات فوق به صورت یک عادت رفتاری در حل مسئله، در برخی از دانشجویان شکل گرفته بود. در مواردی گروهها در حل بعضی از مسائل به راه‌حلهای جالب و جدیدی دست می‌یافتند که حتی شونفیلد نیز قبل از کلاس به آنها فکر نکرده بود.

3. ارائه راهنمایی مناسب. اگر محتوای الکترونیکی که بر پایه روش حل مسئله ساخته می‌شود، فراگیر را با مسئله‌ای که باید حل کند تنها بگذارد و به او کمک نکند و یا این کمک به اندازه کافی نباشد، ممکن است فراگیر نتواند در حل مسئله پیشرفت کند و یا پاسخ او در مسیر درستی قرار نگیرد و در نتیجه فراگیر منفعل خواهد شد. راهنماییهای یک کتاب الکترونیکی باید به اندازه‌ای باشد که برای فراگیر سهم معقولی از کاری که باید انجام دهد، باقی بگذارد.

4. ایجاد محیط مشارکتی. روشهای سنتی تدریس، محیط کلاس را مکانی می‌بیند که معلم نقش ارائه‌دهنده اطلاعات به ساده‌ترین شکل ممکن به فراگیران را به عهده دارد و فراگیران به صورت انفرادی یا رقابتی کار می‌کنند. در این روش، فراگیران عموماً با پیشرفت نمراتشان سنجیده می‌شوند. در این کلاسهای سنتی، اهداف، فردگرایانه است و این در تقابل با کلاسهای درس مشارکتی است. یادگیری مشارکتی به روشی از آموزش اطلاق می‌شود که فراگیران با یکدیگر در گروهها کار می‌کنند تا به اهداف مشترک دست یابند. در حین یادگیری مشارکتی، فراگیران از ایده‌های به بحث گذاشته شده در گروه، منتفع می‌شوند. کلاسهای سنتی، معلم - محور (با محوریت معلم به عنوان ارائه‌دهنده

اطلاعات) هستند؛ در صورتی که کلاسهای درس مشارکتی فراگیر - محور است. در این کلاسها، معلم نقش تسهیل کننده و فراگیران نقش جستجو کنندگان اطلاعات را به عهده دارند. با توجه به اینکه اکثر روشهای فعال تدریس، کار گروهی را به منزله یکی از اصول خود مطرح می کنند، باید در طراحی یک کتاب الکترونیکی حمایت از محیط مشارکتی مد نظر قرار گرفته تا اگر معلمی بخواهد از این کتاب در کلاس درس استفاده نماید، زمینه های لازم برای انجام فعالیتهای گروهی کلاس مهیا باشد.

5. جذابیت در کتاب الکترونیک. یکی از رموز موفقیت یک کتاب الکترونیکی ایجاد محیطی جذاب برای فراگیران است. اگر نرم افزار کتاب الکترونیکی بتواند شرایطی را فراهم سازد تا فراگیر از کاری که انجام می دهد لذت ببرد، حل مسئله نه تنها برای او مخمسه نیست، بلکه چالشی خواهد بود که به وسیله آن خودش را آزمایش کند و تواناییهای خود را بسنجد و با پیشرفت در هر گام، خود را تحسین کند و اعتماد به نفس بیشتری یابد و از کاری که انجام می دهد، خشنود شود. نمایشهای دیداری و شنیداری همواره یکی از روشهای مؤثر در آموزش به شمار می روند. اگر فرد مخاطب، مطلبی را هم ببیند و هم بشنود، تأثیر بیشتری می پذیرد و اگر بتواند به طریقی با نمایش دیداری و شنیداری رابطه دو طرفه برقرار کند، به خاطر سپاری اطلاعات به مراتب بیشتر می شود (کی نژاد، 1378). در روش یادگیری مشارکتی به کمک رایانه، دانش آموزان در گروههای مشارکتی با یکدیگر کار می کنند و وظایف و تکالیفی که رایانه برعهده آنها می گذارد به انجام می رسانند و دانش آموزان به دلیل جذابیت کار با رایانه و کار مشارکتی کمتر خسته می شوند. نرم افزارهای رایانه ای به طرز هوشمندانه ای دانش آموزان را هدایت می کنند. شیوه ارائه محتوای کتاب درسی به نحو جالب تری به دانش آموزان صورت می گیرد و دانش آموزان با کار در نرم افزارهای چند رسانه ای با درس ارتباط دو طرفه برقرار می کنند. نرم افزارهای چند رسانه ای علاوه بر تکمیل آموزش درس معلم، ارزشیابیهای مداومی را از دانش آموزان در طول مدت تحصیل به عمل می آورد (Fadaee, Eslami and Farhadian, ۲۰۰۸).

در نمونه تحقیق انجام شده در دانشگاه شهید باهنر کرمان، با تهیه بخشهایی از یک کتاب الکترونیکی و با حمایت محیط یادگیری مشارکتی و روش تدریس مبتنی بر حل مسئله، گروهی از دانشجویان در کارگاه رایانه دانشکده ریاضی و کامپیوتر مورد آموزش قرار گرفتند. به شرکت کنندگان در مطالعه، راهبرد حل مسئله ریاضی از طریق یادگیری مشارکتی به کمک رایانه آموزش داده شد. علی رغم میزان محدود آموزش و محدودیتهای

دیگر، بهبود در امتیازات از پیش آزمون به پس آزمون قابل توجه بود (Fadaee, Eslami and Farhadian, ۲۰۰۸). در نمونه دیگر طراحی شده در درس ریاضی سال سوم دبستان، به شیوه یادگیری مشارکتی به کمک رایانه و یادگیری فعال، بعد از توضیح اجمالی درس معلم، دانش آموزان در گروه‌های کوچک با رایانه از طریق کتاب الکترونیکی به یادگیری و تمرین درس مبادرت می‌کنند. گروه به دو تیم 1 و 2 (ترجیحاً هر تیم دو نفر) تقسیم می‌شوند. نرم‌افزار یک سؤال برای تیم 1 مطرح می‌کند و از آنها می‌خواهد به سؤال پاسخ دهند. تیم 1 با مشورت اعضا، پاسخ سؤال اول را در قسمت مخصوص وارد می‌کند و بعد از اتمام کار، کلید Enter را فشار می‌دهد و رایانه سؤال دوم را برای تیم 2 مطرح می‌کند؛ و این فرایند تا طرح 10 سؤال در زمینه درسی مورد نظر ادامه می‌یابد. بعد از اتمام سؤالات، رایانه سؤالات مطرح شده را به همراه پاسخی که تیمها به سؤالات داده‌اند نمایش می‌دهد و از کل گروه می‌خواهد که مجدداً پاسخهایی که داده‌اند بازبینی کنند و اگر نیاز به تصحیح دیگری دارند، تصحیحات مورد نظر را انجام دهند. بعد از انجام تصحیحات و تأیید آن، رایانه کارنامه گروه را به آنها نشان می‌دهد که شامل سؤالات مطرح شده، پاسخ صحیح، سؤالات پاسخ داده شده و مقایسه آنها با پاسخ صحیح، و نمره کل گروه است (فدایی و فرهادیان، 1385). فاریابی (1388) در تحقیق خود از بخشهایی از کتاب الکترونیکی درس ریاضی سال سوم دبستان - که مؤلف این مقاله آن را تهیه و شرح مختصر آن ارائه کرده است - جهت آموزش مفاهیم ریاضی به کودکان کم‌توان ذهنی استفاده کرده است. وی در بخشی از کار خود چنین می‌نویسد: افراد گروه آزمایش برای اولین بار که به کارگاه رایانه برده می‌شدند هیجان زیادی داشتند که قابل توصیف نیست و روز به روز به علاقه و هیجان آنان افزوده می‌شد. بچه‌ها آنقدر به کار با رایانه علاقه پیدا کرده بودند که گاهی اوقات اصرار داشتند ساعتهای بیکاری و ورزش را نیز به کارگاه بروند و هر جلسه که از کارگاه بیرون می‌آمدند تاریخ جلسه بعد را سؤال می‌کردند. حتی اوقات احساساتشان را در رابطه با این نوع آموزش، برای افراد گروه بیان می‌کردند و به نوعی نسبت به گروه گواه به خودشان می‌بالیدند. با توجه به مشاهدات و مصاحبه‌های انجام شده طی دوره آموزش، علاوه بر پیشرفت تحصیلی، مشخص شد که دانش آموزان استقبال بیشتری از کار با رایانه و محتوای الکترونیکی یاد شده در کلاس درس در مقایسه با آموزش سنتی دارند (فاریابی، 1388).

نتیجه گیری

یکی از اصلی ترین مشکلات یادگیری الکترونیک تولید و به کارگیری محتوای الکترونیکی و ایجاد کتابهای الکترونیکی با کیفیت برای این نوع از آموزش است. کتابهای الکترونیکی در درسهای مختلف می توانند به فهم مطالب و اثر بخشی فرایند یادگیری - یاددهی کمک بسیار شایانی بنمایند. توانایی در ساخت بخشهایی از کتاب الکترونیکی در پایه سوم ابتدایی، بخشهایی از کتاب ریاضیات پیش دانشگاهی، نرم افزارهای مورد استفاده در طرحهای فوق الذکر، و همچنین نمونه های ساخته شده دیگر در دوره های راهنمایی و دبیرستان که در این مقاله مجال پرداختن به آنها مهیا نگردید؛ همگی، گواهی بر امکان ساخت کتابهای الکترونیکی با قابلیت های ویژه و منحصر به فرد بر پایه یادگیری مبتنی بر حل مسئله و استفاده از آنها در کلاس درس هستند. نگارنده بر این عقیده نیست که کارهای انجام شده بدون عیب و نقص است؛ نکته مهم، ایجاد خودباوری در انجام کارهای نو در حوزه آموزش توسط معلمان و استادان است. برای برداشتن گامهای مؤثر و به وجود آمدن نهضتی عظیم در تولید و ساخت محتوای الکترونیکی با قابلیت های ویژه، ارائه پیشنهاداتی در این زمینه مفید خواهد بود.

1. پشتیبانی یک کتاب الکترونیک از روشهای مختلف تدریس بخصوص روش مبتنی بر حل مسئله و یادگیری مشارکتی؛
2. راه اندازی کارگاههای آموزشی در خصوص بررسی روشهای جدید یاددهی - یادگیری برای تهیه کنندگان محتوای الکترونیکی و بررسی چگونگی تلفیق آنها با فناوریهای الکترونیکی جدید؛
3. تشکیل گروههای تدوین کتب الکترونیکی در هر رشته متشکل از کارشناسان آموزش الکترونیکی، روان شناسان، کارشناسان آموزشی و متخصصان و آموزشگران رشته مورد نظر، جهت طراحی مطلوب یک کتاب الکترونیکی؛
4. ایجاد روحیه خود باوری در زمینه ساخت کتابهای الکترونیکی قابل رقابت با نرم افزارهای به کار گرفته شده در کشورهای دیگر توسط برنامه نویسان و آموزشگران در داخل کشور؛
5. ایجاد تسهیلات و تشویق برنامه نویسان، معلمان، استادان و دانشجویان و ایجاد فضای رقابت در داخل کشور جهت ساخت کتابهای الکترونیکی با قابلیت های ویژه و منحصر به فرد.

منابع

- آقازاده، محرم (1384)، راهنمای روشهای نوین تدریس، تهران: آبیژ.
- بحری، آرمان (1383)، «آموزش الکترونیکی برای نابینایان»، مجموعه مقالات دومین همایش آموزش الکترونیکی، تهران: سازمان چاپ محرر.
- پولیا، جورج (1366)، چگونه مسئله را حل کنیم، ترجمه احمد آرام، تهران: انتشارات کیهان.
- خسروی، محبوبه (1383)، «کتاب مجازی، دریچه‌ای به دنیای بی‌نهایت اطلاعات»، مجموعه مقالات دومین همایش آموزش الکترونیکی، تهران: سازمان چاپ محرر.
- شونفیلد، ال، اچ (1367)، «آموزش هنر حل مسئله»، ترجمه محمد جلوداری ممقانی، نشر ریاضی، شماره 1.
- عطاران، محمد (1385)، «دانشگاه مجازی: بازخوانی روایتهای موجود»، مجموعه مقالات همایش یادگیری الکترونیکی، زنجان: دانشگاه زنجان.
- فاریابی، اعظم (1388)، کاربرد یادگیری مشارکتی به کمک رایانه در آموزش مفاهیم ریاضی (هندسی) به کودکان کم توان ذهنی، پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، کرمان: دانشگاه آزاد اسلامی.
- فدایی، محمدرضا و محمود فرهادیان (1385)، ضرورت ساخت و تدوین کتابهای الکترونیکی با قابلیت اجرای روشهای مختلف تدریس، کتاب درسی دانشگاهی - فناوری اطلاعات و ارزشیابی، تهران: مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی (سمت).
- کی نژاد، حسین (1378)، سیستمهای چندرسانه‌ای، تهران: انتشارات دیباگران.
- گریسون و اندرسون (1383)، یادگیری الکترونیکی در قرن 21، ترجمه محمد عطاران، تهران: مؤسسه توسعه فناوری آموزشی مدارس هوشمند.
- مرتاضی مهربانی، نرگس (1382)، «معرفی مدل K-W-D-L برای سازمان‌دهی حل مسئله در کلاس درس ریاضی»، رشد آموزش ریاضی، شماره 74، تهران: انتشارات کمک آموزشی.
- ملکی، حسن (1385)، تأثیر فرایند تفکر حل مسئله در ساختار کتاب درسی، کتاب درسی دانشگاهی - ساختار و ویژگیها، تهران: مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی (سمت).
- موسویان، میرعباس (1384)، «نگاهی گذرا به روشی نو در عرصه آموزش و یادگیری الکترونیکی»، رشد تکنولوژی آموزشی، شماره 173، تهران: انتشارات کمک آموزشی.

Fadaee, M.R., Eslami, E. and M. Farhadian, (۲۰۰۸), "Heuristic Strategies Training with the use of Computer-Assisted Cooperative Learning In Mathematical Problem Solving, *Information Technology journal.*, ۷ (۲): ۳۲۶-۳۳۱.

Farhadian, M., Eslami E. and M.R. Fadaee, (۲۰۰۷), "The Cooperative Computer-Assisted Instruction in Mathematical Education", *Information Technology journal.*, ۶ (۱): ۸۲-۸۸.

Schoenfeld, A. H., (۱۹۸۵), *Mathematical Problem Solving*, INC: Acadmic Press.