

بهینه‌سازی بار شناختی

در طراحی یادگیری

چند رسانه‌ای

کلیدواژه‌ها: نظریه بار شناختی، طراحی آموزشی، یادگیری چند رسانه‌ای، حافظه کوتاه مدت

چکیده

چالش اصلی که در طراحی یادگیری چند رسانه‌ای، مانند هر نوع دیگر از برنامه‌های آموزشی که با آن مواجه هستیم، ساختن درس‌ها به طریقی است که با فرایندهای یادگیری انسانی سازگار باشند. برای اثربخشی درس‌ها، روش‌های آموزشی باید از این فرایندها حمایت کنند. از جمله مباحثی که در روان‌شناسی تربیتی بر اساس دیدگاه خبر پرداز، برای حمایت از فرایند پردازش داده‌ها در حافظه فعال ایجاد شده است، نظریه بار شناختی است. از دیدگاه نظریه بار شناختی، حافظه فعال انسان هنگام مواجهه با اطلاعات جدید، ظرفیت محدودی دارد. در واقع مقدار داده‌های حسی که ابزارهای فناورانه می‌توانند ارائه دهند، بیشتر از ظرفیت سیستم عصبی انسان برای پردازش است. از این لحاظ باید در طراحی مواد یادگیری چند رسانه‌ای تا حد امکان بکوشیم که هر سه نوع بار شناختی را در نظر داشته باشیم و متناسب با ویژگی‌های هر یک، با آن برخورد کنیم.

مقدمه

یکی از نظریه‌های قدرتمند یادگیری در روان‌شناسی تربیتی، نظریه شناختی^۱ است. طبق این نظریه، یادگیری انسانی از فرایندهای درونی تأثیر می‌پذیرد و تحت تأثیر محرک‌های بیرونی قرار نمی‌گیرد. یکی از اندیشه‌های اصلی نظریه شناختی، نظریه خبر پرداز یا پردازش اطلاعات^۲ است. این نظریه به وجود سه نوع حافظه حسی^۳، فعال یا کوتاه‌مدت^۴ و بلندمدت^۵ در نظام شناختی انسان اشاره دارد. در واقع، تلاش اصلی طراحان آموزشی باید طراحی ساختن درس‌ها به طریقی باشد که با فرایندهای یادگیری انسانی سازگار باشند. نظریه بار شناختی نمونه‌ای از این تلاش در طراحی آموزشی است.

در رشته تکنولوژی آموزشی، اثربخشی و کارآمدی راهبردهای متفاوت طراحی آموزشی، مورد علاقه و توجه متخصصان این رشته قرار گرفته است

(Chang, 2005: 106-117: 106). نظریه بار شناختی،

از مهم‌ترین نظریه‌ها در طراحی آموزشی محسوب می‌شود. این نظریه برای طراحی مواد یادگیری که در قالب چند رسانه‌ای و سایر قالب‌ها هستند، راهبردهایی ارائه می‌کند. هدف نظریه بار شناختی، پیش‌بینی پیامدهای یادگیری با توجه به قابلیت‌ها و محدودیت‌های ساختار شناختی انسان است (Pass, moreno & Brunk- en, 2010: 1). این نظریه می‌تواند در گستره وسیعی از محیط‌های یادگیری به کار گرفته شود، زیرا ویژگی‌های طراحی مواد آموزشی را به اصول پردازش اطلاعات در ساختار شناختی انسان ارتباط می‌دهد.

یکی از اساسی‌ترین مفروضه‌های مورد قبول این نظریه آن است که حافظه فعال انسان ظرفیت محدودی دارد؛ حدود ۵ تا ۹ ماده اطلاعاتی. انسان به هنگام یادگیری، اکثر منابع شناختی موجود در حافظه فعال را به این امر اختصاص می‌دهد. در اکثر موارد، منابع



شناختی که صرف یادگیری می‌شوند، بیشتر صرف قالب آموزشی می‌شوند که محتوا از طریق آن به یادگیرنده ارائه شده است. تلاش نظریهٔ بارشناختی این است که تا حد ممکن بارشناختی ناشی از شکل ارائهٔ محتوا را کاهش دهد تا منابع شناختی موجود صرف یادگیری واقعی شود. طبق این اظهارات می‌توان چنین استنباط کرد که بارشناختی به وجود آمده در حافظهٔ فعال، می‌تواند حاصل نحوهٔ ارائهٔ محتوا به یادگیرنده باشد؛ چیزی که کنترل آن در دست طراح آموزشی آن محتوا قرار دارد.

انواع بارشناختی

اکثر ما بعضی از محتواهای آموزشی را ساده می‌یابیم و بعضی دیگر را دشوار. برخی از عناصر نیازمند یادگیری، عناصر جداگانه و مستقل هستند. اما برخی دیگر نیازمند آن‌اند که بین چندین عنصر اطلاعاتی مرتبط، ارتباط برقرار شود. ممکن است علاوه بر میزان تعامل‌پذیری بین عناصر هر محتوای آموزشی، نحوهٔ ارائهٔ محتوا نیز بارشناختی ایجاد کند یا خود یادگیرنده از تجربه یا تخصص کمی دربارهٔ محتوای آموزشی برخوردار باشد. هر یک از این موارد، نوعی از بارشناختی محسوب می‌شود. میزان کلی فعالیت ذهنی که در هر زمان بر حافظهٔ فعال تحمیل می‌شود، «بارشناختی» نامیده می‌شود که انواع و منشأهای گوناگون دارد (Burkes, 2007:4). پژوهش‌ها سه نوع بارشناختی را مشخص کرده‌اند. اولین نوع بارشناختی که «بارشناختی درونی»^۶ نامیده می‌شود، به ماهیت اساسی و میزان دشواری مواد آموزشی بستگی دارد. دومین نوع بارشناختی «بارشناختی بیرونی»^۷ است و به روشی که آموزش براساس آن طراحی شده، سازمان‌یافته و ارائه شده است، بستگی دارد (Moor, Bur- 2004:983). سومین نوع بارشناختی که

نظریهٔ خبرپردازی
یا پردازش
اطلاعات به وجود
سه نوع حافظهٔ
حسی، فعال یا
کوتاه‌مدت و
بلندمدت در نظام
شناختی انسان
اشاره دارد

«بارشناختی مطلوب»^۸ نامیده می‌شود، به کوشش‌هایی اشاره دارد که یادگیرنده باید برای به‌یادسپاری مواد آموزشی و ایجاد طرح‌وارهٔ ذهنی متحمل شود (Swener, Merrienboer & Pass, 2004:25).

جدول ۱ خلاصهٔ انواع بارشناختی، ویژگی‌ها و ابعاد آن‌ها

| نوع بار شناختی | توضیحات | مثال | منشأ بار شناختی | تأثیر بر یادگیری | وظیفهٔ طراح آموزشی |
|----------------|---|--|-------------------------------|------------------|------------------------|
| درونی | به پیچیدگی ذاتی محتوای آموزشی اشاره دارد که یادگیرنده قصد دارد آن را به‌طور ذهنی فرا بگیرد. | تصویری آموزشی که میان اجزای آن ارتباط زیادی وجود دارد. | پیچیدگی محتوای آموزشی | منفی | مدیریت بارشناختی درونی |
| بیرونی | به فعالیت‌های ذهنی حین فرایند یادگیری اشاره دارد که در این فرایند تأثیر مثبتی ندارند. | ارائهٔ توضیحات نوشتاری؛ هم داخل تصویر و هم پایین آن | نحوهٔ ارائهٔ محتوای آموزشی | منفی | کاهش بارشناختی بیرونی |
| مطلوب | به منابعی شناختی اشاره دارد که حافظهٔ فعال برای ایجاد یادگیری بهتر، به آن‌ها نیاز دارد. | پرسش از یادگیرنده دربارهٔ محتوای آموزشی | میزان تسلط یادگیرنده بر محتوا | مثبت | افزایش بارشناختی مطلوب |

تلاش نظریه بارشناختی این است که تا حد ممکن بارشناختی ناشی از شکل ارائه محتوا را کاهش دهد تا منابع شناختی موجود صرف یادگیری واقعی شود

طراح محتوای آموزشی می‌تواند بارشناختی بیرونی و مطلوب را کنترل کند، در حالی که به نظر می‌رسد بارشناختی درونی غیرقابل کنترل باشد. طراح آموزشی باید بارشناختی مطلوب را تا حد ممکن افزایش و بارشناختی بیرونی را تا حد ممکن کاهش دهد و بارشناختی درونی را کنترل کند (همان، ص ۱۲). ما به‌عنوان طراح محتوای آموزشی، به منظور یادگیری اثربخش، باید دو کار انجام دهیم:

۱. محتوایی را که بارشناختی بالایی دارد تشخیص دهیم.
۲. نوع بارشناختی را در این محتوا مشخص کنیم و بر این اساس با آن برخورد کنیم.

رهنمودهایی درباره‌ی بارهای شناختی بیرونی، مطلوب و درونی

برای بهینه‌سازی بارشناختی، باید تا آنجا که می‌توانیم بارشناختی بیرونی را کاهش، بارشناختی مطلوب را افزایش دهیم و بارشناختی درونی را کنترل کنیم؛ رهنمودهایی در ادامه درباره‌ی هر یک از انواع بارشناختی می‌آوریم. در این قسمت، به این صورت عمل کردیم که ابتدا رهنمود را آورده‌ایم و سپس چرایی این رهنمود را همراه با ذکر مثال توضیح داده‌ایم. رهنمودهای مشابه یکدیگر را که با هم تداخل دارند، در قالب یک رهنمود ادغام کرده‌ایم و رهنمودهای کم‌کاربردتر را که در دل رهنمودهای دیگر قرار می‌گیرند حذف کرده‌ایم.

رهنمودهای اساسی برای کاهش بارشناختی بیرونی

- استفاده از طرح‌های خطی برای بهینه‌سازی عملکرد در کارهایی که به برخورداری از مهارت تجسم فضایی نیاز دارند.
- استفاده از طرح‌های خطی همراه با کلماتی که به صورت شنیداری ارائه می‌شوند.
- استفاده از علائم و اشاره برای جلب توجه به محتوای شنیداری و نوشتاری.
- تلفیق توضیحات نوشتاری همراه با تصاویر مرتبط با آن‌ها.
- ارائه اطلاعات مرتبط به یکدیگر، در قالب رسانه‌ای واحد، به جای رسانه‌ای متفاوت، به منظور جلوگیری از تقسیم توجه یادگیرنده.

- تقسیم‌بندی کل محتوای آموزشی به بخش‌های مهم و اصلی محتوای آموزشی.
- حذف ارائه‌های آموزشی که اصوات، کلمات نوشتاری و تصاویر را فقط برای جلب توجه یادگیرنده ارائه می‌دهند.
- حذف افزونگی در محتوایی آموزشی که به یادگیرنده

- ارائه می‌شود.
- فراهم‌آوری وسایل کمکی برای عملکرد به‌عنوان مکمل حافظه انسان.
- نوشتن محتوای آموزشی با انسجام بیشتر، برای یادگیرندگان کم‌اطلاع.
- قطع نکردن فرایند خواندن یادگیرندگان کم‌اطلاع از محتوای آموزشی.
- حذف توضیحات افزوده شده به ارائه‌های تصویری، درباره‌ی یادگیرندگان مطلع.
- جابه‌جایی جای مثال‌های حل شده با مسائل حل نشده، در حین یادگیری و مطلع شدن یادگیرندگان.
- ارائه مستقیم محتوای آموزشی برای یادگیرندگان کم‌اطلاع، به جای واداشتن آن‌ها به یادگیری اکتشافی.

رهنمودهای اساسی برای افزایش بارشناختی مطلوب

- استفاده از مثال‌ها و مسائل متنوع برای تسهیل انتقال یادگیری
- کمک به یادگیرندگان برای یافتن مثال‌هایی به واسطه تفکر خود
- کمک به یادگیرنده برای خودکارسازی دانش و مهارت‌های جدید
- تکرار ذهنی محتوای آموزشی پیچیده بعد از ایجاد الگوی ذهنی

رهنمودهای آموزشی برای مدیریت بارشناختی درونی

- تدریس دانش حمایتی به‌طور جداگانه از تدریس گام‌های اصلی یک فرایند.
- تدریس عناصر و مراحل محتوای آموزشی، قبل از تدریس شکل کلی آن.
- دادن کنترل به یادگیرنده برای طی کردن گام‌های یادگیری، در هنگامی که گام‌های یادگیری باید از لحاظ آموزشی کنترل شوند.
- جایگزینی بعضی از مسائل تمرینی حل نشده با مثال‌های حل شده.
- استفاده از مثال‌های نیمه حل شده، ضمن استفاده از مثال‌های حل شده، به منظور ارتقای یادگیری.
- گذر از مثال‌های حل شده به مسائل ناقص حل شده و مسائل حل نشده، براساس افزایش تجربه یادگیرنده.

نتیجه‌گیری

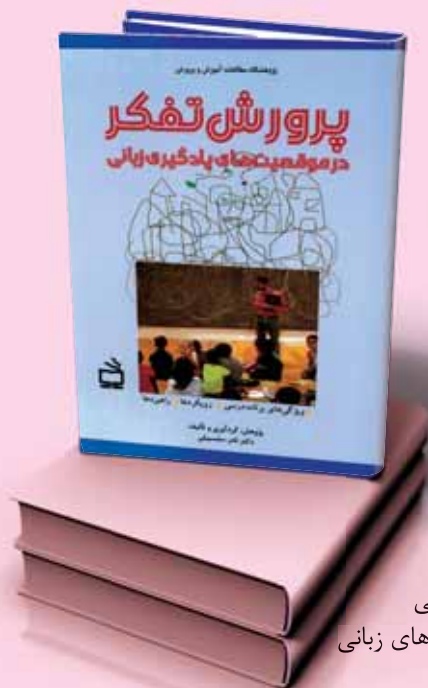
بارشناختی عبارت است از میزان تلاش ذهنی که برای پردازش یا به‌خاطر سپاری اطلاعات صرف می‌شود. از دیدگاه نظریه بارشناختی، حافظه فعال انسان هنگام مواجهه با اطلاعات جدید ظرفیت محدودی دارد. در

پرورش تفکر در موقعیت‌های یادگیری زبانی

معرفی کتاب

♦ مؤلف: دکتر نادر سلسبیلی
♦ چاپ: اول - ۱۳۹۲
♦ ناشر: انتشارات مدرسه
♦ تعداد صفحات: ۲۰۸
♦ تلفن ناشر: ۸۸۹۲۴۷۵۳ - ۰۲۱
♦ قیمت: ۱۵۰/۰۰۰ ریال

نویسنده کتاب، دکتر نادر سلسبیلی، در معرفی کتابش می‌گوید: این مجموعه که حاصل کوشش پژوهشی مؤلف در حوزه خلاقیت و کل‌نگری و مطالعات چندساله در حوزه برنامه‌درسی زبان و حوزه‌های دیگری چون رویکرد حل مسئله، پژوهشگری و رویکرد تلفیقی در حوزه برنامه‌درسی است، با هدف پرداختن به زمینه‌های تحول در برنامه‌درسی زبان مادری، ایجاد موقعیت‌های یادگیری زبانی برای تقویت خواندن و درک مطلب، تفکر ژرف‌اندیشی و حل مسئله، و کل‌نگری و استفاده از مضامین در موقعیت‌های زبانی تدوین شده است. در این مجموعه کوشش شده است برای مربیان، معلمان، کارشناسان و مؤلفان و دیگر عوامل اجرایی حوزه برنامه‌درسی و آموزش، به‌ویژه آموزش زبان فارسی، زمینه‌آشنایی بیشتری با ایجاد موقعیت‌های متنوع و غنی یادگیری زبانی فراهم آید.



این کتاب شامل پیشگفتار و هفت فصل به شرح زیر است:

- تحول زبان کودک و نظریه‌های یادگیری زبان
- توانایی‌های زبانی کودکان و اصول آموزش آن
- تقویت خواندن و درک مطلب در موقعیت‌های زبانی
- تقویت تفکر، ژرف‌اندیشی و حل مسئله در موقعیت‌های زبانی
- پرورش خلاقیت در موقعیت‌های زبانی
- رویکرد تلفیقی و استفاده از مضامین در موقعیت‌های زبانی
- تقویت کل‌نگری در موقعیت‌های زبانی

جریان یادگیری انسان از سه نوع بارشناختی می‌توان یاد کرد: درونی، بیرونی، مطلوب. در طراحی محتوای چندرسانه‌ای باید بکوشیم بارشناختی درونی را مدیریت و کنترل کنیم، بارشناختی بیرونی را تا حد امکان کاهش و بارشناختی مطلوب را تا حد امکان افزایش دهیم. طراح محتوای چندرسانه‌ای می‌تواند بارشناختی بیرونی و مطلوب را کنترل کند، در حالی که به‌نظر می‌رسد بارشناختی درونی غیرقابل کنترل باشد. طراح آموزشی ماهر می‌تواند بارشناختی مطلوب را تا حد ممکن افزایش دهد و بارشناختی بیرونی را با رعایت اصول، تا حد ممکن کاهش دهد تا قادر به کنترل بارشناختی درونی شود. باطراحی آموزشی مناسب و رعایت اصول می‌توان از میزان بارشناختی بیرونی کاست. در نظام آموزش الکترونیکی که درس‌ها بیشتر به‌صورت چندرسانه‌ای برای به‌کارگیری همه حواس یادگیرندگان به‌طور هم‌زمان طراحی می‌شوند، کاربرد نظریه‌های کارامدی همچون نظریه بارشناختی، می‌تواند فرایند یادگیری یادگیرندگان را تسهیل کند. شاید یکی از علل افت تحصیلی در درس‌هایی که به‌صورت چندرسانه‌ای ارائه می‌شوند این باشد که به مؤلفه‌های طراحی پیام چندرسانه‌ای توجه کافی نمی‌شود. این امر لزوم به‌کارگیری متخصصان طراحی آموزشی را در ضمن طراحی و تولید درس‌های چندرسانه‌ای نشان می‌دهد.

* پی‌نوشت‌ها

1. cognitive theory
2. processing information
3. Sensory Memory (SM)
4. Short Term Memory (STM)
5. Long Term Memory (LTM)
6. intrinsic cognitive load
7. extraneous cognitive load
8. germane cognitive load

* منابع

1. Burkes, K. M. E. (2007). *Applying cognitive load theory to the design of online learning*. Unpublished doctoral dissertation, North Texas University.
2. Chong, T. C. (2005). Recent advances in cognitive load theory research: Implications for instructional designers. *Malaysian Online Journal Of Instructional Technology (MOJIT)*, 2(3).
3. Clark, R. C., Nguyen, F., & Sweller, J. (2006). *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
4. Moore, D. M., Burton-*J. K.*, & Myers, R. J. (2004). Multiple-channel communication: the theoretical and research foundations of multimedia. in D. H. Jonassen (Ed.). *Handbook of research on educational communications and technology* (2ed ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Association.
5. paas, J. L., Moreno, M., & Brunken, R. (2010). Introduction. In J. L. Plass, R. Moreno & R. Brunken (Eds.), *Cognitive load theory* (PP. 1-5). Cambridge, England: Cambridge University Press.
6. Sweller, J., Van Merriënboer, J., & Paas, F. (2004). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*.