



## طراحی عاطفی در محیطهای یادگیری چندرسانه ای مبتنی بر مهارت آموزی نظامی

پدیدآورنده (ها): زندی، طالب؛ حاتمی، جواد

علوم اجتماعی :: نشریه مطالعات مدیریت بر آموزش انتظامی :: زمستان ۱۳۹۲، سال ششم - شماره ۲۴ (علمی-  
ترویجی/ISC)

صفحات : از ۸۹ تا ۱۰۶

آدرس ثابت : <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1042315>

دانلود شده توسط : تحصیلات تکمیلی دانشگاه پیام نور استان خوزستان

تاریخ دانلود : ۱۴۰۱/۰۷/۱۰

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) جهت ارائه مجلات عرضه شده در پایگاه، مجوز لازم را از صاحبان مجلات، دریافت نموده است، بر این اساس همه حقوق مادی برآمده از ورود اطلاعات مقالات، مجلات و تألیفات موجود در پایگاه، متعلق به "مرکز نور" می باشد. بنابر این، هرگونه نشر و عرضه مقالات در قالب نوشتار و تصویر به صورت کاغذی و مانند آن، یا به صورت دیجیتالی که حاصل و بر گرفته از این پایگاه باشد، نیازمند کسب مجوز لازم، از صاحبان مجلات و مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) می باشد و تخلف از آن موجب پیگرد قانونی است. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به صفحه [قوانین و مقررات](#) استفاده از پایگاه مجلات تخصصی نور مراجعه فرمائید.



## مقالات مرتبط

- مطالعه ترکیبی اثربخشی و کیفیت عملکرد واحد آموزش
- چگونگی برنامه ریزی آموزشی کارکنان در سازمانها
- مهندسی مجدد فرآیندهای آموزشی: راهبردی به منظور همگرایی نظام آموزش با استراتژی سازمان
- چگونگی طراحی آموزشی در فرایند یاددهی- یادگیری
- ارزیابی اثربخشی آموزش های دوره عالی رسته ای اطلاعات بر کارکرد پایوران سپاه امام رضا(ع)

## عناوین مشابه

- اثربخشی الگوی طراحی آموزشی چهار مؤلفه ای مبتنی بر چندرسانه ای در یادگیری موضوعات پیچیده
- اثربخشی بسته ی آموزشی مبتنی بر نرم افزار چندرسانه ای ساخت نقشه ی ذهنی بر مهارت های شناختی درس علوم در دانش آموزان دختر پایه ی هشتم
- مروری بر مقالات: مهارت آموزی در زمینه ی عاطفی / اجتماعی در راستای بهبود کارکردهای شناختی: طراحی و آزمایش یک دوره ی آموزشی برای افزایش هوش عاطفی
- تأثیر الگوهای طراحی آموزشی گانیه و پنج مرحله ای بایبی در آموزش مبتنی بر شبکه بر یادگیری و یادداری دانشجویان
- اثربخشی اصول طراحی آموزشی(۱۴ اصل چندرسانه ای مرینبور و کستر) بر بارشناختی و یادگیری موضوعات یادگیری در محیط های چند رسانه ای
- اثرهای تبیین گری و دانش قبلی بر بار شناختی و انتقال یادگیری در محیط های یادگیری چندرسانه ای مبتنی بر رایانه
- اثربخشی رعایت اصول طراحی آموزشی (۱۴ اصل چندرسانه ای ون مرینبور و کستر) بر یادگیری و یادداری در محیط های یادگیری چندرسانه ای
- تأثیر چندرسانه ای آموزشی مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه بر یادگیری و یادداری دانش آموزان کم توان ذهنی
- مقایسه تمرینات انفرادی و مشارکتی بر یادگیری مهارت شنا در کودکان اوتیسم آسپرگر و با عملکرد بالا: نقش میانجی گر نورو ن های آئینه ای در شرایط پایه، مشاهده و اجرا
- تحلیل محتوای کتاب درسی پرورش مهارت های عاطفی - اجتماعی پایه دوازدهم رشته تربیت کودک شاخه فنی و حرفه ای مبتنی بر الگوی خلاقیت پلسک

## طراحی عاطفی در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای مبتنی بر مهارت آموزی نظامی

طالب زندی<sup>۱</sup>

جواد حاتمی<sup>۲</sup>

تاریخ وصول: ۹۲/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۷

### چکیده

در این مقاله چگونگی برانگیختن عواطف مثبت و اینکه این عواطف به چه نحوی بر یادگیری تأثیر می‌گذارند، مورد بررسی قرار گرفت. عواطف نقش نیرومند و محوری را در زندگی روزانه ایفا می‌کنند. از این رو باعث تعجب نیست که این عواطف چنین نقشی را در طرح ریزی‌ها و مهارت‌آموزی‌های نظامی نیز ایفا کنند. نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که توجه به مسائل عاطفی در طراحی مواد یادگیری چندرسانه‌ای می‌تواند عواطف مثبت یادگیرندگان را برانگیزد و این عواطف مثبت هم یادگیرندگان را بیشتر درگیر مواد یادگیری چندرسانه‌ای کرده و در نهایت منجر به تسهیل یادگیری می‌شود. در این رابطه، ابتدا نقش عواطف در یادگیری مورد بررسی قرار گرفت. سپس به زیبایی‌شناسی و ارتباط آن با عواطف مثبت پرداخته شد. در ادامه نیز رابطه بین بارشناختی، طراحی زیبایی‌شناختی و عواطف مثبت بررسی شد، به این صورت که طراحی زیبایی‌شناختی و به تبع آن عواطف مثبت چگونه بر بارشناختی و بهینه کردن آن تأثیر می‌گذارند. در نهایت و با تفصیل بیشتر، چگونگی طراحی عاطفی و استفاده از عناصر زیبایی‌شناختی از جمله رنگ و شکل در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت، همچنین در این رابطه رهنمودهایی برای طراحان محیط‌های یادگیری

۱- دانشجوی دکترای تکنولوژی آموزشی دانشگاه تربیت مدرس talebzandi@yahoo.com

۲- دانشیار گروه تعلیم و تربیت دانشگاه تربیت مدرس hatami52@gmail.com

چندرسانه‌ای جهت ترغیب عواطف مثبت و به دنبال آن تسهیل یادگیری، ارائه گردید. نتایج نشان داد که استفاده از رنگ‌های گرم، شکل‌های مدور و رابط‌های شبیه صورت انسان به عنوان طراحی عاطفی مثبت، بر یادگیری و فرایندهای شناختی از جمله بهینه‌سازی بارشناختی تاثیر دارد.

**واژگان کلیدی:** یادگیری چندرسانه‌ای، طراحی عاطفی، عواطف مثبت، زیبایی‌شناسی، طراحی آموزشی.

#### مقدمه

علی‌رغم شناسایی عاطفه به عنوان یک عنصر اساسی در فرایند یادگیری، محیط‌های یادگیری مبتنی بر کامپیوتر برای مدت‌های زیادی این جنبه از یادگیری را نادیده گرفته و بیشتر بر مدل سازی رفتار یادگیرندگان در پاسخ به راهبردهای آموزشی خاصی تمرکز داشتند. بنابراین سوگیری به سمت بعد شناختی یادگیری با انتقادات زیادی مواجه شد، زیرا به هم وابستگی ابعاد شناختی و عاطفی یادگیری واقعی غیرقابل انکار است (افضل و رایبسون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). بسیاری از اثرات عمده عواطف می‌تواند موضوع پژوهش‌های حائز اهمیت برای سرویس‌های نظامی باشد. به عنوان مثال می‌توان روش‌های واقعیت مجازی را برای مهارت‌آموزی نظامی که در برگیرنده سناریوهای مهارت‌آموزی مهیج است، به کار گرفت. این روش‌ها این قابلیت را دارند که به سبکی مشابه عملیات‌های نظامی واقعی، عواطف افراد را برانگیزانند (جیمز<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). از طرفی مواد آموزشی زمان زیادی نیست که از انحصار متون چاپی درآمده است. در دهه‌های اخیر و به منظور جلب توجه و علاقه یادگیرندگان روش‌های ارائه اغلب از مواد متکی به چاپ به مواد چندرسانه‌ای تغییر پیدا کرده است. به ویژه توجهات به صورت قابل ملاحظه‌ای

1. Afzal & Robinson2 -  
2. James

بر گسترش مواد چندرسانه‌ای برای ارتقاء عملکرد و انگیزش در یادگیری متمرکز شده است (لاو، ۲۰۰۳). بنابراین می‌توان از چندرسانه‌ای‌های آموزشی به صورت اثربخش در آموزش نیروهای نظامی نیز استفاده کرد. مواد یادگیری چندرسانه‌ای، دو یا چند رسانه را باهم تلفیق می‌کنند.

چندرسانه‌ای‌ها همچنین این پتانسیل را دارند تا علاقه و توجه یادگیرندگان را افزایش دهند. این مواد دربرگیرنده تصاویر (انیمیشن، ویدئو و گرافیک‌های ثابت) و کلمات (شنیداری، تایی) استعداد فراوانی برای بهبود فهم یادگیرندگان در محیط‌های یادگیری کامپیوتر – محور دارند. بنابراین چگونگی طراحی پیام‌های چندرسانه‌ای بسیار حائز اهمیت است، زیرا تمام پیام‌های چندرسانه‌ای از اثربخشی یکسانی برخوردار نیستند (مایر و مورنو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). به عنوان نمونه‌هایی در تأیید این موضوع که در گذشته پژوهش بر روی یادگیری و آموزش تکنولوژی – محور از جمله چندرسانه‌ای‌ها بیشتر بر جنبه‌های شناختی یادگیری متمرکز داشت، می‌توان به نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای مایر و نظریه بارشناختی اسولر<sup>۳</sup> اشاره کرد که به صورت گسترده‌ای پژوهش در حوزه یادگیری چندرسانه‌ای را به سمت جنبه‌های شناختی یادگیری سوق می‌دادند (لیوتنر<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). البته جنبه‌های نگرشی یادگیری نیز از قبیل عاطفه و انگیزش، پیشینه طولانی و گسترده‌ای در پژوهش‌های مربوط به آموزش و یادگیری دارند، ولی تقریباً در تحقیقات انجام شده در حوزه یادگیری و آموزش مبتنی بر تکنولوژی نادیده گرفته شده‌اند (مورنو، ۲۰۰۶). در حقیقت درک عواطف به منظور درک انگیزش، توجه و درک پدیده‌های زیبایی شناختی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در سال‌های اخیر آگاهی بیشتری از اهمیت عواطف در تعامل‌های انسان کامپیوتر<sup>۵</sup> و طراحی مواد کامپیوتری به وجود آمده است و سازوکارهای جدیدی برای گسترش برنامه‌های کامپیوتری که پاسخگوی عواطف کاربران

- 
1. Lowe
  2. Mayer & Moreno
  3. Sweller
  4. Leutner
  5. Human – Computer Intraction

باشد، مورد بررسی قرار گرفته است. (مائوی، پروسکی و ابدت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). بررسی‌های زیادی نشان داده است که میان مواد یادگیری مختلف، عملکرد یادگیری و بارشناختی با حالت عاطفی یادگیرندگان ارتباط وجود دارد (یو ام، سانگ و پلاس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷). بنابراین با اهمیت دادن به نقش عواطف در طراحی مواد یادگیری چندرسانه‌ای، روانشناسان تربیتی می‌توانند بنیان‌های نظری، علمی و قویتری را برای یادگیری از طریق چندرسانه‌ای‌های آموزشی بسازند و در نهایت رهنمودها و دستورالعمل‌های بهتری را برای طراحان محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای فراهم کنند (پلاس و همکاران، ۲۰۱۴).

### عواطف و یادگیری

عاطفه عنصری اساسی و ضروری برای زندگی است که بدون آن احساسات، تفکرات، رفتارها و توانایی تصمیم‌گیری ما به شدت با مشکل مواجه می‌شود (نورمن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴). در توصیف عواطف، محققان آن را به صورت گسترده‌ای در دو مفهوم عواطف مثبت و عواطف منفی طبقه‌بندی کرده‌اند. عواطف مثبت به عنوان عوامل تسهیل‌کننده سایر تجارب افراد از قبیل نگرش، انگیزش، خلاقیت و مهارت‌های حل مسئله مورد توجه واقع می‌شود. همچنین این مسئله با این فرضیه که عواطف مثبت به حافظه بلندمدت و بازیابی اطلاعات و تسهیل فرایندهای حافظه کوتاه مدت کمک می‌کند، سازگاری دارد. عواطف مثبت با تاثیر گذاری بر فرایند شناختی افراد، انگیزش درونی آنها را نیز افزایش می‌دهد (ایزن و ریو، ۲۰۰۵). عواطف مثبت معمولاً به عنوان حالت‌های خوشایندی از عواطف مورد توجه قرار می‌گیرند که متفاوت از عواطف منفی بوده که دربرگیرنده حالت‌های ناخوشایند برای افراد است. مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که عواطف مثبت نقشی اساسی را بر فرایندهای شناختی متنوع از قبیل پردازش اطلاعات، فرایند

1. Maaoui, Pruski & Abdat  
2. Um, Song & Plass  
3. Norman

ارتباط، فرایند گفتگو، فرایند تصمیم‌گیری و حتی فرایند حل مسئله خلاقانه دارد (پارک و لیم<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). عواطف انسانی می‌توانند تسهیل‌کننده و یا مختل‌کننده یادگیری باشند. فعالیت‌های شناختی به وسیله عواطف منفی مختل و توسط عواطف مثبت تسهیل می‌شوند. به عبارت دیگر شناسایی حالت‌های عاطفی یادگیرندگان در طول آموزش می‌تواند تسهیل‌کننده شکل‌گیری تجارب مثبت یادگیری برای آنها باشد (ریلی و کورت<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). ایزن و ریو<sup>۳</sup> (۲۰۰۵)، بر نقش سازنده عواطف مثبت بر فرایند شناختی تأکید کرده و خاطرنشان می‌سازند که افرادی که احساس شادی می‌کنند نسبت به افرادی که در یک حالت عاطفی خنثی قرار دارند از انعطاف‌پذیری شناختی بیشتری برخوردارند، بیشتر قادر به شکل‌دادن ارتباطات هستند و بیشتر می‌توانند وابستگی‌های بالقوه بین محرک‌ها را ببینند. بنابه عقیده نورمن، وقتی افراد، مضطرب و یا در یک حالت عاطفی ناخوشایند قرار دارند، خلاقیت و قدرت تفکر آنها کاهش می‌یابد. در مقابل وقتی یادگیرنده یا کاربر احساس شادی می‌کند، آرامش دارد و یا در یک حالت خوشایند قرار دارد، قدرت تفکر، خلاقیت و تصور او بالا می‌رود (نورمن، ۲۰۰۴). فردریکسون در مدل خود از عواطف مثبت، چهار نوع عاطفه مثبت از جمله شادی، علاقه، رضایت و عشق را شناسایی کرده و می‌گوید که عواطف مثبت دامنه توجه را گسترش داده و بینش و خلاقیت را نیز افزایش می‌دهند (فردریکسون و لوسادا<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵).

بسیاری از پژوهشگران خاطرنشان کرده‌اند که عواطف از اهمیت زیادی در یادگیری برخوردار بوده و بر عملکرد یادگیری تأثیر دارند (ویگوتسکی<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴). همچنین بسیاری از روانشناسان و عصب‌شناسان نیز بیان می‌کنند که عواطف نقش مهمی در یادگیری شناختی دارد و عملکرد فعالیت‌های شناختی، به وسیله عواطف مثبت افزایش می‌یابد. به اعتقاد گلمن<sup>۶</sup>

- 
1. Park & Lim
  2. Reilly & Kort
  3. Isen & Reeve
  4. Fredrickson & Losada
  5. Vygotsky
  6. Golman

(۱۹۹۵)، یادگیرندگانی که دچار استرس، عصبانیت و یا اضطراب هستند یادگیریشان با مشکل مواجه می‌شود. اگرچه بعضی پژوهش‌ها که بر روی حافظه انجام شده است، نشان داده‌اند که عواطف مثبت تأثیری در یادگیری ندارند و حتی ممکن است فرایندهای شناختی از قبیل استدلال را با مشکل مواجه کنند، ولی با این حال نتایج اکثر پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این عواطف یادگیری را تسریع می‌کنند (ارز و ایزن، ۲۰۰۲). یکی از دلایلی که برای بعضی پژوهش‌ها در رابطه با تأثیر نداشتن عواطف مثبت بر یادگیری می‌توان نام برد، این است که بیشتر آن پژوهش‌ها در محیط‌های آزمایشگاهی انجام شده‌اند (پلاس و همکاران، ۲۰۱۴). اصلی‌ترین تفاوت بین اکثر پژوهش‌های انجام شده در محیط آزمایشگاه با پژوهش‌های کلاس درس در این زمینه، روشی است که از طریق آن عواطف برانگیخته می‌شوند. در پژوهش‌های آزمایشگاهی، عواطف معمولاً به واسطه فعالیت‌هایی از قبیل نمایش فیلم، دریافت خوراکی‌ها، جایزه و... برانگیخته می‌شوند. در مقابل در پژوهش‌های صورت گرفته در کلاس درس، عواطف نوعاً به واسطه طراحی محیط یادگیری برانگیخته می‌شوند، به این معنی که عواطف یادگیرندگان از کلیت فعالیت‌های یادگیری تأثیر می‌پذیرد (لیننبریک و پنتریچ، ۲۰۰۲). بنابراین به نظر می‌رسد که حفظ و نگه داشتن این عواطف در سراسر فرایند یادگیری بهتر از برانگیختن آنها به وسیله تکنیک‌های خاص قبل از فعالیت یادگیری یا عملکرد است (یوام و همکاران، ۲۰۰۱).

### زیبایی‌شناسی در طراحی

آگاهی زیبایی‌شناختی می‌تواند از طریق آموزش زیبایی‌شناختی ارتقاء یابد و به یادگیرنده اجازه دهد تا درگیر تجارب زیبایی‌شناختی‌ای شود که در آن تفسیرهای احساسی و پاسخ‌های عاطفی از اهمیت زیادی برخوردارند (جاکوبز، ۲۰۰۹). در واقع هدف از زیبایی‌شناختی در

1. Erez & Isen
2. Linnenbrik & Pintrich
3. Jacobs



یادگیری، یادگیری از طریق هنر است. در این زمینه با استفاده از عناصر زیبایی‌شناختی، یادگیرندگان قادرند ادراکات، احساسات، عواطف و ایده‌های خود را بهتر بروز داده، که این کار به واسطه عناصر مختلف رسانه‌ای مانند تصاویر، موسیقی، کلمات نوشتاری و شنیداری، گرافیک و غیره اتفاق می‌افتد (آمادیو<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۶). لذا طراحان آموزشی می‌توانند با استفاده از تأثیر عاطفی و شناختی زیبایی‌شناسی، قدرت تمرکز و درگیر شدن یادگیرندگان با مواد یادگیری را افزایش دهند (میلر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۶). در این زمینه پژوهش مبتنی بر طراحی<sup>۳</sup> یا طراحی پژوهی، یک روش شناسی منحصر به فرد برای بررسی تأثیر طراحی زیبایی‌شناسی بر یادگیری است. این روش بر مسائل آموزشی گسترده و پیچیده‌ای تمرکز دارد که از طریق محرک‌های طبیعی مورد بررسی قرار می‌گیرند. این نوع پژوهش بیان‌کننده ارتباط بین نظریه، عمل و طراحی است (لاوی و ترکینسکی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴). بررسی زیبایی‌شناسی از طریق روش‌های پژوهش مبتنی بر طراحی، رهنمودهای ارزشمندی را فراهم می‌آورد که می‌تواند به ما بگوید چرا، چگونه و چه زمانی اصول طراحی خاصی را در عمل به کار ببریم. بنابراین چنین اطلاعاتی برای طراحان آموزشی از اهمیت زیادی برخوردار بوده و زمینه‌ساز درگیری فعال یادگیرندگان در محیط‌های یادگیری است (میلر و همکاران، ۲۰۰۶). از آنجا که بین مسائل زیبایی‌شناسی و یادگیری پیوندهایی وجود دارد، بنابراین لازم است طراحان آموزشی نقش حائز اهمیت طراحی عاطفی را بیشتر مورد توجه داشته باشند. این مسئله می‌تواند باعث فراهم شدن محیط‌های آموزشی جذابتر، درگیرکننده و معنی‌دارتر برای یادگیرندگان شود.

- 
1. Amadio
  2. Miller
  3. design – based research
  4. Lavie & Tractinsky

### بارشناختی، طراحی زیبایی شناختی و عاطفه

نظریه بار شناختی یکی از نظریه‌هایی است که ارتباط بسیار نزدیکی با نظریه یادگیری چندرسانه‌ای دارد. این نظریه به عنوان شاخه‌ای از روانشناسی آموزش، علم شناختی را برای بالا بردن کارایی و اثربخشی طراحی آموزشی به کار می‌گیرد (سولر، ۲۰۱۰). نظریه بارشناختی به عنوان یک نظریه آموزشی، قابلیت‌های آموزشی خصوصیات ساختارشناختی انسان را توصیف می‌کند (کالیوگا، ۲۰۱۱). از طرفی ظرفیت حافظه فعال محدود به پردازش فقط چند عنصر یا قطعه اطلاعات در یک زمان است. یک قطعه اطلاعات برای یک یادگیرنده خاص به وسیله طرحواره‌های مرتبط با فعالیت مورد نظر که یادگیرنده آن را در حافظه بلندمدت خود ساخته است، تعیین می‌شود (کوان<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). از اینرو بر اساس نظریه بارشناختی، طراحی آموزشی کارا و اثربخش شرایطی را برای یادگیری به وجود می‌آورد که تحت آن بار حافظه فعال یادگیرنده با وجود ظرفیت محدود آن در حالت بهینه قرار می‌گیرد (کالیوگا، ۲۰۱۱). بنابراین همگام با این نظریه، نقش طراحان آموزشی شامل کاهش و حذف فعالیت‌های غیرضروری در حافظه فعال به منظور تسهیل ساخت دانش و طرحواره‌های شناختی است (ون مرینبور و ایرس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵).

نظریه بار شناختی سه نوع بارشناختی را توصیف می‌کند: بار شناختی درونی<sup>۴</sup>، که توصیف کننده پیچیدگی اطلاعات است، به عبارتی با تعداد عناصر آموزشی که باید پردازش شوند و همچنین میزان تعاملی که بین این عناصر وجود دارد، مرتبط است. بنابراین بارشناختی بیرونی مربوط به ماهیت عناصر فعالیت یادگیری است و به نظر می‌رسد طراح آموزشی کنترل چندانی بر آن ندارد. بار شناختی بیرونی<sup>۵</sup>، توصیف کننده تقاضا برای پردازش اطلاعاتی است که به صورت مستقیم با فعالیت‌های یادگیری مرتبط نیستند و ریشه در طراحی آموزشی مواد یادگیری دارد. این نوع بارشناختی به وسیله فرایندهای شناختی که برای یادگیری ضروری نیستند، اتفاق

1. Kalyuga
2. Cowan
3. van Merriënboer & Ayres
4. intrinsic cognitive load
5. extraneous cognitive load

می‌افتد. بارشناختی وابسته<sup>۱</sup>، که توصیف کننده مقدار کوشش های ذهنی است که یادگیرنده برای درک مواد یادگیری انجام می‌دهد (کالیوگا، ۲۰۱۰). بنابراین طراحی خوب آن نوع طراحی است که از یک طرف بارشناختی بیرونی را کاهش دهد و از طرف دیگر بتواند انگیزش و بار شناختی وابسته (که شامل تمایل یادگیرنده برای صرف کوشش شناختی در درگیر شدن با تکلیف یادگیری و ساختن طرحواره است)، را افزایش دهد. در این زمینه برانگیختن عواطف مثبت با بارشناختی وابسته و بارشناختی بیرونی در ارتباط است. بار شناختی بیرونی اغلب تحت تأثیر طراحی ضعیف فعالیت‌های یادگیری، رسانه و محیط یادگیری است که به صورت مستقیم از طراحی زیبایی شناختی تأثیر می‌پذیرد (اوربیک و ونسوین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). طراحان آموزشی از ظرفیت و مجموعه ابزارهایی برخوردارند که قادرند به صورت اثربخش بر عملکرد یادگیری یادگیرندگان و ساخت طرحواره توسط آنها تأثیر بگذارند، آنها این کار را به واسطه طراحی زیبایی شناختی انجام می‌دهند (ون مرینبور و ایرس، ۲۰۰۵). از این رو طراحی زیبایی شناختی به واسطه طراحی مناسب فعالیت‌های یادگیری، بار شناختی بیرونی را کاهش می‌دهد، از طرف دیگر این نوع طراحی به واسطه فراهم کردن تجارب کاربرپسند<sup>۳</sup> و خوشایند می‌تواند بارشناختی وابسته را افزایش داده (به این معنی که استفاده از تجارب کاربرپسند باعث می‌شود یادگیرنده کوشش ذهنی بیشتری صرف فعالیت یادگیری کند) و همچنین انگیزش یادگیرندگان را نیز بالا می‌برد (میلر و همکاران، ۲۰۰۶). بنابراین با استفاده از طراحی آموزشی مناسب و زیبایی شناختی می‌توان علاوه بر اینکه بارشناختی بیرونی را کاهش و بارشناختی وابسته را افزایش داد، عواطف مثبت یادگیری را نیز ترغیب کرد. لازم به ذکر است که اگر یادگیرندگان جهت مصرف انرژی شناختی لازم برانگیخته نشوند، تمامی فعالیت‌ها و کوشش‌های آموزشی برای بهینه کردن بار شناختی بی معنی خواهد بود. بنابراین استفاده

1. Germane cognitive load  
2. Overbeeke & Wensveen  
3. User- friendly

اثربخش از طراحی زیبایی شناختی می‌تواند مستقیماً عواطف مثبت و انگیزش یادگیرندگان را برانگیزد که در نهایت منجر به یادگیری اثربخش خواهد شد (میلر و همکاران، ۲۰۰۶).

### عواطف مثبت و یادگیری چندرسانه‌ای

اثرات عواطف بر رفتار انسان را می‌توان در تمامی جنبه‌های زندگی، از تعامل‌های شخصی گرفته تا ارتباطات حرفه‌ای و اجتماعی مشاهده کرد. به ویژه عواطف مثبت اثرات زیادی بر رشد شخصی افراد و زندگی اجتماعی و عاطفی آنها دارند (فردریکسون و لوسادا، ۲۰۰۵). در این رابطه در سال‌های اخیر رشد قابل ملاحظه‌ای در تولید مجموعه‌های چندرسانه‌ای که در برگیرنده موسیقی، ویدئو و تصاویر است به وجود آمده است. از طرفی به خاطر اینکه عواطف عنصر با اهمیتی در فرایند یادگیری محسوب می‌شوند، تلفیق این عناصر با مواد چندرسانه‌ای تبدیل به یک حوزه پژوهشی فعال شده است (جوشی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۱). به کارگیری اصول طراحی عاطفی برای مواد یادگیری، می‌تواند باعث تحریک عواطف مثبت شود و عواطف مثبت نیز در یادگیری مبتنی بر چندرسانه‌ای، یادگیری و فرایندهای شناختی را تسهیل می‌کنند. بنابراین عواطف باید به عنوان یک عامل بسیار مهم در طراحی چندرسانه‌ای‌ها مورد توجه واقع گردد (یو ام و همکاران، ۲۰۱۱). با این وجود هنگام طراحی تجارب آموزشی، بسیاری از طراحان ممکن است درک مناسبی از چگونگی تأثیر مواد یادگیری عاطفی بر پیامدهای یادگیری نداشته باشند. محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای که از طراحی مناسبی برخوردار باشند، می‌توانند عواطف مثبتی را به یادگیرندگان القاء کنند و این عواطف مثبت درک مواد یادگیری چندرسانه‌ای را آسانتر کرده و می‌تواند انتقال دانش جدید را برای یادگیرنده تسهیل نماید (یو ام و همکاران، ۲۰۱۱).

---

1. Joshi

در این رابطه نظریه شناختی عاطفی یادگیری با رسانه<sup>۱</sup> مورنو، نظریه‌ای است که رهنمودهایی را برای استفاده از طراحی عاطفی فراهم می‌کند. این نظریه، نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای مایر را از طریق تلفیق عوامل انگیزشی و فراشناختی به عنوان میانجی‌های یادگیری چندرسانه‌ای، بسط و گسترش می‌دهد (مورنو و مایر، ۲۰۰۷). یادگیری چندرسانه‌ای به عنوان یادگیری با استفاده از تلفیقی از تصاویر و کلمات تعریف شده است. بنابه تعریف مایر از یادگیری چندرسانه‌ای، یادگیری فرایندی زایشی است که شامل انتخاب مواد دیداری و شنیداری مناسب، سازماندهی هر کدام از این بازنمایی‌های ذهنی دیداری و شنیداری در یک ساختار منسجم در حافظه فعال و تلفیق بازنمایی‌های دیداری و شنیداری با یکدیگر و با دانش قبلی است (مایر، ۲۰۰۵). نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای مبتنی بر مفروضات نظریه رمز دوگانه پایویو<sup>۲</sup> است که چگونگی پردازش اطلاعات چندرسانه‌ای را در دو کانال دیداری و شنیداری بیان می‌کند (مایر، ۲۰۰۱). هدف طراحان چندرسانه‌ای، کاهش فعالیت‌هایی غیرضروری در فرایند یادگیری و افزایش میزان صرف کوشش‌های ذهنی برای پردازش مواد یادگیری است (پلاس و همکاران، ۲۰۱۴). از این رو مورنو دو بخش عمده را به نظریه شناختی چندرسانه‌ای مایر اضافه کرد. اول اینکه بر اساس کارهای پنتریچ<sup>۳</sup>، بیان می‌کند که فرایند انتخاب، سازماندهی و تلفیق عناصر چندرسانه‌ای به واسطه عوامل انگیزشی صورت می‌گیرد که بر درگیری شناختی تأثیر می‌گذارد. دوم اینکه بر اساس کارهای مک گوینس<sup>۴</sup>، بیان کرد که یادگیری به واسطه عوامل فراشناختی صورت می‌گیرد که پردازش شناختی و عواطف را نظم می‌بخشد (مورنو و مایر، ۲۰۰۷). بنابراین علی‌رغم اینکه تأثیر فراشناخت و انگیزش بر یادگیری در گذشته هم مورد بررسی قرار گرفته، ولی این یک پیشرفت در نظریه یادگیری چندرسانه‌ای محسوب می‌شود که برای اولین بار میانجی‌های غیرشناختی را با این نظریه تلفیق

1. Cognitive Affective Theory of Learning with Media

2. Paivio

3. Pintrich

4. McGuinness

می‌کند. زیرا تا این زمان پژوهش در زمینه یادگیری چندرسانه‌ای عمدتاً بر عوامل شناختی، به ویژه بر بهینه سازی بارشناختی متمرکز بود (کالیوگا، ۲۰۱۰).

نظریه شناختی- عاطفی یادگیری با رسانه، دو کارکرد را برای طراحی دیداری مواد چندرسانه‌ای بیان می‌کند. (۱) کارکرد شناختی: این کارکرد با پشتیبانی از پردازش شناختی مواد یادگیری، مرتبط است. (۱) کارکرد عاطفی: این کارکرد با تأثیرگذاری بر نگرش‌ها و انگیزش یادگیرندگان در ارتباط است (مورنو، ۲۰۰۷). از اینرو کارکرد عاطفی نظریه شناختی- عاطفی مورنو در یادگیری چندرسانه‌ای به صورت مستقیم با طراحی دیداری و زیبایی شناختی مواد یادگیری چندرسانه‌ای در ارتباط است.

در این رابطه جاناسن و همکاران بیان می‌کنند که رسانه‌ها عناصر جدایی ناپذیر موقعیت‌های یادگیری هستند و ما به عنوان طراحان آموزشی نه تنها مسئولیت داریم که تناسب رسانه‌ها را با روش‌های آموزشی تضمین کنیم، بلکه باید تجارب لذتبخش و درگیرکننده‌ای را نیز برای یادگیرندگان فراهم کنیم (جاناسن<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۴). بنابراین بخش قابل توجهی از فعالیت صاحب‌نظران حوزه طراحی آموزشی بر طراحی و ارزشیابی برای بهبود عملکرد، کاربرد سیستماتیک دستورالعمل‌های آموزشی و توسعه رسانه برای اهداف آموزشی متمرکز است (ریزر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). در این زمینه در بسیاری از موارد به ماهیت زیبایی شناختی این طراحی‌ها به عنوان یک فعالیت سطحی نگریسته می‌شود و طراحان آموزشی اغلب قابلیت‌های زیبایی شناختی طراحی را برای تأثیر بر یادگیری نادیده می‌انگارند. این در حالی است که بسیاری از دیسپلین‌های علمی به زیبایی شناسی به عنوان یک عنصر اساسی طراحی در حل مسئله می‌نگرند، بنابراین زیبایی شناسی باید در متن طراحی قرار بگیرد، با سودمندی و قابلیت کاربرد پیوند یابد و تجارب خوشایندی را برای مشارکت و یادگیری به کمک تکنولوژی برای افراد فراهم کند (پریش<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵). در رابطه با طراحی یادگیری مبتنی بر چندرسانه‌ای، پژوهش‌های

1. Jonassen  
2. Reiser  
3. Parrish

زیادی نشان داده است که طراحی‌های زیبایی شناسانه مختلف می‌توانند عواطف یادگیرنده را ترغیب کنند و این عواطف نیز بر عملکرد کاربر و فرایندهای شناختی او تأثیر می‌گذارند (مایر و مورنو، ۲۰۰۲). از طرف دیگر برداشت مثبت کاربران در باره یادگیری از برنامه‌های چندرسانه‌ای نشان می‌دهد که عواطف مثبت به وسیله طراحی‌های مختلف عناصر چندرسانه‌ای از قبیل صفحه‌آرایی، رنگ و صدا تولید می‌شود. در این راستا رنگ‌ها و اشکال عناصر اساسی زیبایی شناختی در چندرسانه‌ای‌های آموزشی محسوب می‌شوند. پژوهش بر روی رنگ‌ها نشان داده است که رنگ‌های گرم حس لذت و هیجان را در یادگیرنده افزایش می‌دهد و نسبت به رنگ‌های سرد بیشتر می‌توانند عواطف و احساسات افراد را برانگیزند (وولفسون و کیس، ۲۰۰۰). از طرف دیگر پژوهش بر روی اشکال نشان داده است که شکل‌هایی گرد و شبیه صورت انسان بیشتر می‌توانند عواطف مثبت در افراد را برانگیزند. همچنین رابط‌های کامپیوتری شبیه انسان نسبت به رابط‌هایی که شبیه انسان نیستند، بهتر می‌توانند توجه کاربران را جلب کرده و آنها را بیشتر در فعالیت‌های یادگیری درگیر می‌کنند (دهن و ون مالکن، ۲۰۰۰). یکی از اصلی‌ترین مفروضات نظریه شناختی - عاطفی یادگیری با رسانه مورنو، این است که طراحی دیداری محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای می‌تواند عواطف مثبت را در یادگیرندگان ترغیب کند که از این طریق عملکرد ادراک و انتقال برای یادگیرندگان تسهیل می‌شود. یو ام و همکاران در پژوهشی، از تلفیق دو عنصر طراحی دیداری، شکل و رنگ (شکل‌های گرد و شبیه صورت انسان و رنگ‌های گرم)، به عنوان طراحی عاطفی مثبت، برای بررسی تأثیر عاطفی مواد یادگیری استفاده کردند. نتایج پژوهش نشان داد یادگیرندگانی که از طراحی عاطفی مثبت (شکل‌های گرد و شبیه صورت انسان و رنگ‌های گرم)، استفاده می‌کردند، عواطف مثبت بیشتری نشان دادند و نمرات بالاتری را در آزمون انتقال و آزمون درک و فهم به دست آوردند. این یادگیرندگان در رابطه با برداشت از سطح مشکل یا آسان بودن

1. Wolfson & Case
2. Dehn & Van Mulken

مواد یادگیری، مواد یادگیری را آسانتر می پنداشتند. همچنین یادگیرندگان که از طراحی عاطفی مثبت استفاده کرده بودند، نسبت به دیگر یادگیرندگان کوشش ذهنی بیشتری را برای پردازش مواد یادگیری صرف کردند و سطح بالایی از انگیزش و رضایتمندی را نیز گزارش دادند (یو ام و دیگران، ۲۰۱۱). بنابراین طراحی زیبایی شناختی چندرسانه‌ای‌های آموزشی و استفاده از اشکال مناسب و رنگ‌های گرم در آنها برای ترغیب عواطف مثبت در یادگیرندگان و تعامل آنها با مواد یادگیری و به دنبال آن تسهیل یادگیری از اهمیت بسیار زیادی برخوردار بوده و نیازمند توجه بیشتری از جانب طراحان محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای می باشد.

### نتیجه گیری

شناخت و عاطفه دو مفهوم از درون وابسته‌اند، عواطف بر روش‌هایی که ما مسائل را حل می‌کنیم تأثیر گذارند، طراحی زیبایی شناختی برای قابلیت کاربرد اشیاء و محیط‌های یادگیری حائز اهمیت است و اشیاء زیبا کاربردپذیری آسانتری دارند. بنابراین از منظر زیبایی شناختی، اشیاء جذاب بر عواطف مثبت ما تأثیر گذار هستند و قدرت کاوشگری و خلاقیت را به وسیله گسترش فرایندهای تفکر تسهیل کرده و در نهایت یادگیری را ارتقاء می‌بخشند (میلر و همکاران، ۲۰۰۶). از اینرو عواطف که از جنبه‌های بسیار مهم یادگیری چندرسانه‌ای هستند باید به منظور درک فرایند پیچیده ساخت دانش در این محیط‌ها به عوامل شناختی یادگیری چندرسانه‌ای افزوده شوند (پلاس و همکاران، ۲۰۱۴). بنابراین به منظور درگیری بیشتر با مواد یادگیری، عواطف مثبت باید به وسیله کاربرد اصول طراحی عاطفی برانگیخته شوند. این عواطف را می‌توان هم به صورت درونی و هم به صورت بیرونی ترغیب کرد. روش درونی شامل طراحی عاطفی محیط و مواد یادگیری است. از طرف دیگر روش بیرونی ترغیب عواطف مثبت به این صورت است که قبل از ورود یادگیرنده به محیط چندرسانه‌ای، از طریق محرک‌های بیرونی مانند نمایش فیلم‌هایی که عواطف مثبت را ترغیب می‌کنند، جوایز و فعالیت‌های دیگر سعی می‌شود که عواطف مثبت یادگیرنده برانگیخته شود. در این زمینه نتایج



پژوهش‌ها نشان داده‌اند که عواطف مثبتی که با استفاده از روش بیرونی (یعنی کاربرد فعالیت‌های برانگیزاننده عواطف مثبت قبل از ورود به محیط چندرسانه‌ای)، ترغیب می‌شوند، تا پایان فعالیت یادگیری پایدار نمانده و به تدریج کاهش می‌یابند. این درحالی است که عواطف مثبتی که به روش درونی و با استفاده از طراحی مواد یادگیری ترغیب می‌شوند، حالت عاطفی مثبت در یادگیرنده را تا پایان فعالیت یادگیری حفظ می‌کنند (یوام و همکاران، ۲۰۱۱). در این رابطه همانطور که در سطرهای بالا به آن اشاره شد، طراحی زیبایی شناختی محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای که از عناصر طراحی دیداری از جمله رنگ‌ها و شکل‌های مناسب استفاده می‌کنند، عواطف مثبت کاربران را بیشتر برمی‌انگیزند. بنابراین مصورسازی اطلاعات که به عنوان حلقه پیوند تصاویر، کلمات، اعداد و هنرمطرح است، دربرگیرنده تراکم اطلاعات و قدرت ارتباطی مواد دیداری بوده که از طریق طراحی کاربر-پسند عواطف مثبت یادگیرندگان را ترغیب می‌کند (میلر و همکاران، ۲۰۰۶).

به طور خلاصه در زمینه یادگیری، عواطف مثبت می‌توانند فرایندهای شناختی را تسهیل کنند، لذا عاطفه مثبت باید به عنوان یک عامل اساسی با طراحی آموزشی تلفیق شود. در نتیجه برای طراحان آموزشی، طراحی زیبایی شناسانه شامل فراهم کردن محیط‌های یادگیری است که نه تنها باید در زمینه اهداف یادگیری مؤثر باشند، بلکه باید تجارب یادگیری لذتبخشی را نیز برای یادگیرندگان فراهم کنند. همچنین آنها باید روش‌هایی را برای طراحی چندرسانه‌ای‌ها به کار ببرند که بتواند عواطف مثبت یادگیرندگان را بدون افزودن اطلاعات اضافی که ممکن است یادگیرندگان را در مسیر رسیدن به اهداف آموزشی منحرف کند، مورد ترغیب قرار داده و بدین وسیله بتواند نتایج یادگیری را ارتقاء بخشد.

### منابع لاتین

Afzal, S., & Robinson, P. (2011). *Designing for Automatic Affect Inference in Learning Environments*. Educational Technology & Society, 14 (4), 21-34.

- Amadio, M. Trung, N. & Tschurenev, J. (2006). *Instructional Time and the Place of Aesthetic Education in School Curricula at the Beginning of Twenty- First Century*. UNESCO International Bureau of Education. Geneva, Switzerland, March 2006.
- Cowan, N. (2001). *The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity*. Behavioral and Brain Sciences, 24, 87-114.
- Dehn, D. M., & Van Mulken, S. (2000). *The impact of animated interface agents: a review of empirical research*. International Journal of Human -Computer Studies, 52,1e22.
- Erez, A., & Isen, A. M. (2002). *The influence of positive affect on the components of expectancy motivation*. Journal of Applied Psychology, 87(6), 1055e1067.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York: Bantam Books.
- Isen, A. M., & Reeve, J. (2005). *The influence of positive affect on intrinsic and extrinsic motivation: Facilitating enjoyment of play, responsible work behavior, and self-control*, Motivation and Emotion, 29, 4, 297-325.
- Jacobs, R. (2009). *Measuring aesthetic development: A national dialogue*. Journal of Artistic and Creative Education, 3(1), 75-96.
- Jonassen, D. Campbell, J. & Davidson, M. (1994). *Learning with media: Restructuring the debate*. Educational Technology Research and Development, 42(2), 1994, 3139.
- Joshi D, Datta R, Fedorovskaya E, Luong Q-T, Wang JZ, Li J, Luo J (2011). *Aesthetics and emotions in images*. IEEE Signal Process Mag 28(5):94-115.
- Kalyuga, S., (2010). *Schema Acquisition and Sources of Cognitive Load*. In J. Plass, R. Moreno, and R. Brünken (Eds.), Cognitive Load Theory, pp. 48-64. New York: Cambridge.
- Kalyuga, Slava (2011). *Informing: A Cognitive Load Perspective*. Informing Science: the International. Journal of an Emerging Transdiscipline Volume 14.
- Lavie, T. & Tractinsky, N. (2004). *Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites*, International. Journal of Human-Computer Studies, 60, 269-298.
- Leutner, Detlev. (2014). *Motivation and emotion as mediators in multimedia learning*. Learning and Instruction ,(29), 174- 175. Available in www. Elsevier. Com.
- Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2002b). *The role of motivational beliefs in conceptual change*. In M. Limon, & L. Mason (Eds.), Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice (pp. 115e135). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lowe, R. K. (2003). *Animation and learning: selective processing of information in dynamic graphics*. Learning and Instruction, 13(2), 157-176.
- Maaoui, C., Pruski, A., & Abdat, F. (2008). *Emotion recognition for human-machine communication*. Intelligent Robots and Systems, IROS 2008. IEEE/RSJ International Conference on, 1210 - 1215. doi:10.1109/IROS.2008.4650870.
- Mayer, R. E. (2005). *Cognitive theory of multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). *Aids to computer-based multimedia learning*. Learning and Instruction, 12,107-119.
- Mayer, R. W. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.

- Miller, C. Veletsianos, G. & Hooper, S. (2006). *Demystifying aesthetics: an exploration of emotional design*. Proceedings of the Ninth IASTED International Conference Computers and Advanced Technology in Education, October 4-6, Lima, Peru.
- Moreno, R. (2006). *Does the modality principle hold for different media? A test of the method-affects-learning hypothesis*. Journal of Computer Assisted Learning, 22,149e158.
- Moreno, R. (2007). *Optimising learning from animations by minimising cognitive load: ognitive and affective consequences of signaling and segmentation methods*. Applied Cognitive Psychology, 21,765e781.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). *Interactive multimodal learning environments*. Educational Psychology Review, 19, 309e326.
- Norman, D. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books.
- Overbeeke, K. & Wensveen, S. (2004). *Beauty in use*, Human-Computer Interaction, 19, 367-369.
- Park, sanghoon., & Lim, jung. (2007). *Promoting positive emotion in multimedia learning using visual illustrations*. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia (2007) 16(2), 141-162.
- Parrish, P. (2005). *Embracing the aesthetics of instructional design*. Educational Technology, 45(2), 16-24.
- Plass, Jan L., Heidig, Steffi, Hayward, Elizabeth O., Homer, Bruce D. & Um, Enjoon. (2014). *Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning*. Learning and Instruction ,(29), 128- 140. Avalable in www. Elsevier. Com.
- Reilly, R., & Kort, B. (2004). *The science behind the art of teaching science: emotional state and learning*. In Richard Ferdig, Caroline Crawford, Roger Carlsen, Niki Davis, Jerry Price, Roberta Weber, et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference (pp. 3021–3026).
- Reiser, R. (2001). *A history of instructional design and technology*: Part I: A history of instructional media. Educational Technology Research and Development, 49(1), 53-64.
- Sweller, J. (2010). *Cognitive Load Theory: Recent Theoretical Advances*. In J. Plass, R. Moreno, and R. Brünken (Eds.), Cognitive Load Theory, pp. 29–47. New York: Cambridge.
- Um, E., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2011). *Emotional design in multimedia learning*. Journal of Educational Psychology, 104(2), 485–498.
- Um, E. R., Song, H., & Plass, J. (2007, June). *The effect of positive emotions on multimedia learning*. Paper presented at the World Conference on Educational Mutlimedia, Hypermedia and Telecommunications, Vancouver, Canada.
- Van Merriënboer, J. & Ayres, P. (2005). *Research on cognitive load theory and its design implications for e-learning*. Educational Technology Research and Development, 53(3), 5-13.

- Vygotsky, L. (1994). *The problem of the environment*. In R. van der Veer, & J. Valsiner (Eds.), *The Vygotsky reader*. Oxford: Blackwell.
- Wolfson, S., & Case, G. (2000). *The effects of sound and color on responses to a computer game*. *Interacting with Computers*. 13, 183-192.

