

بررسی نقش اندازه و شکل حرف بر یادآوری اطلاعات و سرعت خواندن متن در محتوای الکترونیکی

هاله کنگری*

عضو هیئت علمی،

دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

بهمن زندی^۱

دانشیار،

دانشگاه پیام نور

حسین زارع^۲

دانشیار،

دانشگاه پیام نور

احمد علیپور^۳

استاد،

دانشگاه پیام نور

دریافت: ۱۳۸۹/۱۲/۱۵ | پذیرش: ۱۳۹۰/۰۲/۲۷

فصلنامه علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در SCOPUS، LISA و ISC
http://jlist.irandoc.ac.ir
دوره ۲۷ | شماره ۲ | ص ۵۱۹-۵۲۹
زمستان ۱۳۹۰

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده: این مطالعه با هدف تعیین اثر اندازه قلم و شکل قلم بر یادآوری اطلاعات و سرعت خواندن در محتوای الکترونیکی صورت گرفت. در این مطالعه، ۷۰ نفر از دانشجویان به صورت تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند. در آزمایش ۱، یک گروه، یک فصل از یک کتاب الکترونیکی را با قلم تاهومای فارسی ۱۰ و گروه دیگر همان محتوی را با قلم تاهومای فارسی ۱۲ از روی صفحه نمایشگر مطالعه کردند. زمان خواندن ثبت شد و پیش و پس آزمون‌هایی از دانشجویان گرفته شد. آزمایش ۲ نیز مانند آزمایش ۱ صورت گرفت، با این تفاوت که یک گروه قلم تاهوما (بدون دندان) و گروه دیگر قلم تایمز نیو رومن (دنداندار) را مطالعه کردند. نتایج دو آزمایش نشان داد که میانگین نمرات و سرعت خواندن در دو اندازه قلم و در دو شکل قلم تفاوت معنی‌داری نداشت ($\alpha = 0.05$). طراحان متون الکترونیکی می‌توانند اندازه قلم تاهومای فارسی را در محدوده ۱۰ و ۱۲ تغییر دهند و اثر مخربی بر یادآوری اطلاعات و سرعت خواندن مشاهده نکنند. اما، در انتخاب شکل حرف باید دقت بیشتری نمود زیرا در صورتی که $\alpha = 0.10$ در نظر گرفته شود، یافته‌ها معنی‌دار می‌شود و اثر مخرب قلم تاهوما (بدون دندان) بر یادآوری اطلاعات در این مطالعه قابل مشاهده بوده است.

کلیدواژه‌ها: شکل حرف، اندازه حرف، یادآوری اطلاعات، سرعت خواندن، قلم تاهومای فارسی، قلم تایمز نیو رومن فارسی، متون الکترونیکی

* hkangari@sbmu.ac.ir
1. zandi@pnu.ac.ir
2. h_zare@pnu.ac.ir
3. alipor@pnu.ac.ir

۱. مقدمه

امروزه، در محیط‌های آموزشی به‌ویژه آموزش از راه دور، استفاده از کتاب‌های الکترونیکی، بسیار متداول است. کسب اطلاعات از صفحه نمایش رایانه یک فرآیند عادی در زندگی دانشجویان به حساب می‌آید و آنان نیاز دارند که با این ابزار، به‌طور کارآمدی، تعامل برقرار نمایند. بنابراین طراحی مناسب صفحه رابط کاربر^۱ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یادگیری انسان، در رویکرد^۲ پردازش اطلاعات^۳، یک فعالیت مستمر پردازش اطلاعات است که انسان‌ها توسط آن دانش را کسب و ذخیره و یادآوری می‌کنند. در الگوی خبرپردازی، یادگیری حافظه به سه مخزن حافظه حسی^۴ (مخزن حسی^۵) و حافظه کوتاه‌مدت (حافظه فعال)^۶ و حافظه درازمدت تقسیم می‌شود (سیف ۱۳۸۵). در این مدل، ابتدا محرک‌های محیطی به وسیله گیرنده‌های حسی دریافت می‌شوند و برای مدت کوتاهی در حافظه حسی ذخیره می‌گردند. حافظه حسی نخستین مرحله خبرپردازی است. الگوهای فعالیت عصبی که به‌هنگام رسیدن محرک‌ها به گیرنده‌ها تشکیل می‌شود، پس از قطع اثر محرک، برای مدت کوتاهی (یک تا سه ثانیه) حفظ می‌شود. حافظه حسی نسخه دقیقی از اطلاعات حسی را ذخیره می‌کند. اطلاعاتی که در حافظه حسی مورد توجه قرار می‌گیرند به الگوهای تصویری یا صوتی (یا سایر رمزهای حسی) تبدیل می‌شوند و به حافظه کوتاه‌مدت انتقال می‌یابند. بنابراین، در حافظه کوتاه‌مدت اطلاعات به صورت رمز درمی‌آیند یا رمزگردانی می‌شوند. بخشی از این اطلاعات که با اطلاعات یادگرفته‌شده قبلی ارتباط برقرار می‌کنند، به حافظه بلندمدت انتقال می‌یابند. اطلاعات موجود در حافظه بلندمدت در صورت لزوم به حافظه کوتاه‌مدت بازگشت می‌نمایند و شخص براساس آن پاسخ می‌دهد (سیف ۱۳۸۵). در صورتی که طراحی‌های رابط کاربر با توجه به توانایی‌های شناختی کاربران صورت پذیرد، کاربران قادر به پردازش سریع‌تر اطلاعات خواهند بود.

وجود اشکال مختلف رسانه مانند متن، صوت، و تصویر ثابت و متحرک، محیط‌های یادگیری الکترونیکی را غنی‌تر کرده‌اند. طراحی بسیاری از این رسانه‌ها مبتنی بر یافته‌های پژوهشی نیست و بیشتر بنا به نظر و سلیقه شخصی افراد صورت می‌پذیرد (Najjar 1998). در دهه گذشته، پژوهشی در مورد اثر رسانه‌های مختلف بر یادگیری صورت گرفته است (Pomales-Garcia and Lui 2006a; 2006b; Wang, Vaughn, Lui 2011)، اما پیچیدگی هر یک از این رسانه‌ها سؤالات فراوانی را در مورد طراحی آنها به‌جای گذاشته است. به‌دلیل وجود متغیرهای فراوان در هر یک از این رسانه‌ها، در این مطالعه فقط به بررسی برخی از متغیرهای متن پرداخته

1. User interface
4. Sensory memory

2. Approach
5. Sensory store

3. Information processing
6. Working memory

می‌شود. متن^۱، متداول‌ترین رسانه در انتقال اطلاعات است و پرداختن به طراحی آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ورنرو و بوچر بر این عقیده‌اند که نویسندگان یا طراحان متن با استفاده از قوانین حروف چینی^۲ می‌توانند خوانایی و قابلیت بازیابی متون را افزایش دهند (Werner and Bottcher 2007).

از چالش‌هایی که برای طراحان متون برخط^۳ وجود دارد گنجاندن حجم زیادی از اطلاعات در صفحه نمایشگر است. استفاده از منوی پیمایش^۴ در متون، مشکلات صفحات طولانی را تا حدودی پوشش داده است، اما پیمایش^۵ طولانی متن ممکن است بر سرعت خواندن و درک اطلاعات اثر مخرب داشته باشد. استفاده از قلم کوچک‌تر می‌تواند حجم متن را تا اندازه‌ای کاهش دهد. تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که کاربران به‌طور معمول، اندازه‌های بزرگ‌تر قلم را به اندازه‌های کوچک‌تر آن ترجیح می‌دهند (Bernard et al. 2002; Chen and Chien 2005). اما نقش اندازه قلم بر یادگیری به‌طور کامل مشخص نیست. گروهی از پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که کوچکی قلم در صفحه نمایش‌های بزرگ نقش مخربی بر بازیابی اطلاعات دارد (Chan and Lee 2005). اما مطالعاتی نیز وجود دارند که کوچکی قلم در آنها اثری بر یادگیری نگذاشته‌اند (Bernard et al. 2002; Chen and Chien 2005).

در طراحی متن، انتخاب مناسب شکل حرف^۶ و اندازه حرف، تابعی از ترجیحات و سلیقه نویسندگان، متخصصان فناوری آموزشی یا حتی خود خوانندگان است، اگر چه این شاخصه‌ها می‌تواند بر خوانایی^۷ یا وضوح^۸ متن تأثیرگذار باشد. یک تمایز اصلی که بین شکل حروف وجود دارد دندان‌دار بودن^۹ یا نبودن^{۱۰} آنان است. حروف دندان‌دار دارای تقاطع‌های شکسته^{۱۱} هستند و این شکستگی‌ها در نمای اصلی حرف ظاهر می‌شوند. این شکستگی‌ها ممکن است جنبه تزئینی یا خوانایی داشته باشند. گروهی از محققان بر این عقیده‌اند که حروف دندان‌دار از خوانایی بیشتری برخوردارند (Bernard et al. 2002; Arditi and Cho 2005) دو دلیل برای خوانایی بیشتر حروف دندان‌دار بیان شده است: اول با ایجاد پیچیدگی در رمز فضایی حرف تشخیص حروف آسان‌تر می‌شود و دوم اینکه دندان‌ها قابلیت رؤیت بهتر انتهای شکست‌ها را فراهم می‌کنند (Arditi and Cho 2005).

در ادبیات پژوهش دیده شده است که دو کلمه "وضوح" و "خوانایی" به‌صورت جایگزین به کار برده می‌شوند. شاخص وضوح یا خوانایی تعیین‌کننده این است که یک خواننده به چه خوبی حروف یا کلمات را تشخیص می‌دهد و یا با چه سرعتی آنها را می‌خواند.

1. Text
4. Scroll Bar
7. Readability
10. Sans serif

2. Typography
5. Scrolling
8. Legibility
11. Strokes

3. Online
6. Typeface
9. Serif

برخی از روش‌های اندازه‌گیری خوانایی عبارتند از: (۱) استفاده از روش آستانه اندازه حروف برای تشخیص حروف که در این روش، حروف با آستانه تشخیص پایین‌تر از خوانایی بالاتری برخوردارند؛ (۲) استفاده از روش نمایش دیداری متوالی سریع^۱ که در آن کلمات یا جملات به صورت تک کلمه‌ای و متوالی در مرکز صفحه نمایش ظاهر می‌شوند و خواننده موظف است با سرعت تمام مطالب را بخواند. در این روش حروف خواناتر، سریع‌تر خوانده می‌شوند (Arditi and Cho 2005؛ و ۳) سرعت خواندن متون و تشخیص غلط‌های تایپی موجود در متن (Bernard et al. 2002). در این روش‌ها، به بعد شناختی، یعنی زیربنای فرآیند عادی، خواندن پرداخته نشده است و خوانایی در محیط‌های آزمایشی مورد بررسی قرار گرفته است که با شرایط طبیعی خواندن به‌طور کامل متفاوت است.

شیوه متداول دیگری که در پژوهش‌های فرآیند خواندن به چشم می‌خورد، اندازه‌گیری رفتارهای حرکتی چشم در هنگام خواندن است. برخی از پژوهشگران این حیطه پژوهشی معتقدند خصوصیات ظاهری متن مانند طول کلمه و فاصله بین کلمات می‌تواند زمان و محل حرکات چشم را تعیین کند (Star and Rayner 2001). در مطالعه‌ای، جوزفسون حرکات چشمی خوانندگان را در ۴ نوع قلم مختلف، تایمز نیو رومن^۲ (دنداندار)، اریال^۳ (بدون دندان)، جورجیا^۴ (دنداندار)، و وردونا^۵ (بدون دندان) مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه زمانی که نوع قلم داستان‌های کوتاه با وردونا تنظیم شده بود خوانندگان متن را سریع‌تر خواندند و حرکات برگشتی^۶ کمتری را تجربه کردند و این قلم را بر قلم‌های دیگر ترجیح دادند (Josephson 2008). البته پژوهشگران شناختی بر این عقیده هستند که حرکات چشمی را بیشتر فعالیت‌های پردازشی کنترل می‌کنند (Star and Rayner 2001).

از آنجایی که در موقعیت‌های طبیعی به‌خصوص در محیط‌های آموزشی بعد شناختی خواندن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، مناسب‌تر است که نقش حروف چینی در سطوحی از پردازش اطلاعات مطالعه شود. یادآوری^۷ و درک دو سطح از سطوح پردازشی هستند که به‌طور معمول مورد توجه پژوهشگران بوده‌اند (Gasser et al. 2005; Friedman 2006; Dyson and Haselgrove 2001; Joly and Martins 2008).

از میان قلم‌های فارسی رایج در صفحات برخط می‌توان به قلم‌های تاهوما^۸ و تایمز نیو رومن^۹ اشاره نمود که هر یک دارای زیرمجموعه فارسی هستند. کاربران فارسی‌زبان در محیط‌های برخط، قلم تاهوما فارسی را ترجیح می‌دهند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تاهوما

1. Rapid serial visual presentation (RSVP)
3. Arial
5. Verdana
7. Recall

2. Times New Roman
4. Georgia
6. Backward Regressions
8. Tahoma
9. Times New Roman

فارسی بیشتر در بلاگ‌های فارسی مورد استفاده قرار می‌گیرد و تایمز نیو رومن، قلم پیش فرض^۱ ویندوز است که بیشتر توسط کاربران مبتدی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Khosravi and Kabir 2010). متداول‌ترین اندازه قلم در متون برخط حدود ۱۱ است (به نقل از Bernard et al. 2003). هدف از این مطالعه، تعیین نقش اندازه حرف و شکل حرف تاهومای فارسی در یادآوری اطلاعات و سرعت خواندن متن از روی صفحه نمایش رایانه است. سؤالاتی که این تحقیق درصدد پاسخگویی به آنان است عبارتند از:

- ۱) آیا تغییر دادن اندازه قلم تاهومای فارسی از ۱۲ به ۱۰ بر یادآوری اطلاعات و یا سرعت خواندن محتوای درسی الکترونیکی تأثیری می‌گذارد؟
- ۲) آیا تغییر شکل حرف تاهومای فارسی به تایمز نیو رومن فارسی بر یادآوری اطلاعات و یا سرعت خواندن محتوای درسی الکترونیکی تأثیری می‌گذارد؟

۲. روش پژوهش

در این مطالعه، ۷۰ نفر از دانشجویان سه دوره کارشناسی رشته بینایی‌سنجی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، برای کسب نمره اضافی در یکی از دروس خود شرکت کردند. رتبه‌های این دانشجویان در آزمون کنکور سراسری ورودی هر سال تحصیلی به یکدیگر نزدیک بود. میانگین سن دانشجویان $20/5 \pm 20/7$ و از این گروه ۴۳ درصد مرد و ۵۷ درصد زن بودند. حدت بینایی نزدیک دوچشمی همه شرکت‌کنندگان ۲۰/۲۰ بود.

محتوای یادگیری، دو فصل از کتاب الکترونیکی بود که توسط متخصصان محتوایی و آموزشی برای دانشجویان دوره کارشناسی تنظیم شده بود. هر فصل به شش قسمت مستقل محتوایی با عنوان شیء محتوایی^۲ تقسیم شده بود. هر شیء محتوایی دربرگیرنده یک مفهوم کلی و تعداد حروف در هر شیء محتوایی بین ۷۰۰-۹۰۰ کلمه بود. هر شیء محتوایی شامل یک پیش‌آزمون، اهداف یادگیری، مفاهیم کلیدی، متن اصلی، و یک پس‌آزمون بود. با توجه به پژوهش‌های قبلی، اندازه خطوط بین ۴۵-۶۵ کاراکتر در نظر گرفته شد، زیرا مطالعه‌ای نشان داده است که میزان درک مطلب در متونی که خطوط آن به‌طور متوسط ۵۵ کاراکتر در هر خط بوده از متونی که خطوط آن کوتاه‌تر یا بلندتر بوده، بیشتر است. (Dyson and Haselgrove 2001) تنظیمات دیگر متن عبارتند از: فاصله بین خطوط ۱/۵، یک خط خالی بین پاراگراف‌های اصلی، عنوان‌ها با حروف ضخیم^۳ و یک اندازه بزرگ‌تر از متن اصلی، تأکیدات کلمات کلیدی در متن با قلم ضخیم، و متن سیاه در پس‌زمینه متن سفید. هر شیء، ابتدا به‌صورت فایل Word

1. Default

2. Content object

3. Bold

آماده شده و سپس به صفحه HTML تبدیل گشته و از طریق نرم افزار نویسا ۱ به صورت کتاب الکترونیکی تنظیم شده است.

آزمون ها با استفاده از روش cloze تهیه و به صورت نسخه چاپی به دانشجویان ارائه شدند. در این روش، کلمات یا افعال کلیدی از متن حذف و با جای خالی جایگزین شدند. در پیش آزمون، خوانندگان باید جای خالی را با کلمه یا فعلی که به نظر می رسد مفهوم جمله را تکمیل می نماید، پر کنند. در پس آزمون، خوانندگان باید جای خالی را با کلمه یا فعلی که در متن اصلی آن را خوانده بودند، پر می کردند. برای هر آزمون، متنی به اندازه ۲۰۰ لغت از متن اصلی هر شی محتوایی استخراج شد و به طور متوسط ۲۲ کلمه با جای خالی جایگزین شد.

در این مطالعه، از ۶ دستگاه رایانه PC مجهز به Windows XP Professional در سایت کامپیوتر دانشکده توانبخشی استفاده شد. هر دستگاه به یک صفحه نمایش CRT، ۱۷ اینچ LG، Flatron ez T730 BH, RGB متصل بود. تنظیمات دیگر نمایشگرها عبارت بودند از Resolution 1024x 768, 96 dpi, 75 Hz.

آزمایش ۱- برای تعیین نقش اندازه قلم در یادآوری و سرعت خواندن اطلاعات یک فصل شامل ۶ شی محتوایی با دو اندازه مختلف قلم تاهومای فارسی ۱۲ و ۱۰ مورد مطالعه قرار گرفتند. سه نمایشگر، متون را با قلم تاهومای فارسی ۱۲ و سه نمایشگر دیگر، متون را با قلم تاهومای فارسی ۱۰ ارائه دادند. دانشجویان به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند و در مقابل نمایشگرها قرار گرفتند. در کل، ۳۵ دانشجو مطالب را با قلم تاهومای فارسی ۱۲ و ۳۴ دانشجو همان مطالب را با قلم تاهومای فارسی ۱۰ مطالعه کردند. یک دانشجو به دلیل بیماری قادر به تکمیل آزمایش نبود.

آزمایش ۲- برای تعیین نقش شکل قلم در یادآوری و سرعت خواندن اطلاعات، فصل دیگری شامل ۶ شی محتوایی با دو اندازه شکل مختلف قلم تاهومای فارسی ۱۰ و تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ مورد مطالعه قرار گرفتند. قلم تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ و تاهومای فارسی ۱۲ ارتفاع یکسانی ندارند و قلم تاهوما کمی بلندتر است. برای از بردن اثر اندازه قلم، تاهومای فارسی ۱۰ و تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ که ارتفاع یکسانی دارند، انتخاب شدند. سه نمایشگر، متون را با قلم تاهومای فارسی ۱۰ و سه نمایشگر دیگر، متون را با قلم تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ ارائه دادند. دانشجویان به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند و در مقابل نمایشگرها قرار گرفتند. در کل، ۳۶ دانشجو مطالب را با قلم تاهومای فارسی ۱۰ و ۳۴ دانشجو همان مطالب را با قلم تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ مطالعه کردند.

در ابتدای هر آزمایش، روش انجام کار برای دانشجویان بدین گونه شرح داده شد: قبل از شروع مطالعه هر شیء محتوایی، دانشجویان باید پیش‌آزمون مربوط را تکمیل و سپس شروع به خواندن متن از روی نمایشگر می‌کردند. زمان شروع و خاتمه خواندن متن از روی نمایشگر ثبت می‌شد و سپس، پس‌آزمون مربوط تکمیل می‌شد. به دانشجویان توصیه شد که با سرعت معمول خود و با دقت مطالعه نمایند و سعی کنند که امتیازات بهتری را در آزمون‌ها کسب کنند.

پس از انجام آزمایش‌ها، آزمون‌ها تصحیح شد و امتیاز کل هر شیء محتوایی با کسر امتیاز پیش‌آزمون از پس‌آزمون مربوط برای هر دانشجو محاسبه شد. زمان خواندن نیز به ثابته محاسبه شد. به دلیل تعداد متفاوت کلمات در هر شیء محتوایی، تعداد لغات در هر محتوی به زمان خواندن تقسیم و سرعت خواندن محاسبه گشت. میانگین نمرات و سرعت خواندن هر دانشجو برای همه شیء‌های محتوایی از طریق نرم‌افزار Excel 2007 محاسبه شد. میانگین نمرات و سرعت خواندن دانشجویانی که محتوی را با دو اندازه قلم تاهوما ۱۰ و ۱۲ خوانده بودند از طریق نرم‌افزار SPSS 17 با یکدیگر مقایسه شد. این محاسبات برای دانشجویانی که محتوی را با دو قلم تاهوما ۱۰ و تایمز نیو رومن ۱۲ نیز خوانده بودند، صورت گرفت.

۳. تحلیل یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار نمرات آزمون‌ها و سرعت خواندن برای قلم‌های مختلف در دو آزمایش در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. یافته‌های توصیفی نمرات آزمون‌ها و سرعت خواندن در قلم‌های مختلف

میانگین و انحراف معیار نمرات آزمون‌ها (در صد)	میانگین و انحراف معیار سرعت خواندن (کلمه در ثانیه)	نوع قلم	
۶۴/۶+۱۴/۸	۲/۲۵+۰/۴۹	تاهوما ی فارسی ۱۰	آزمایش ۱
۶۳/۱+۱۳/۱	۲/۳۴+۰/۵۴	تاهوما ی فارسی ۱۲	
۶۳/۷+۱۵/۱	۲/۴۰+۰/۴۳	تاهوما ی فارسی ۱۰	آزمایش ۲
۷۰/۸+۱۵/۷	۲/۵۳+۰/۷۸	تایمز نیو رومن فارسی ۱۲	

نتایج آزمون t مستقل در دو آزمایش نیز در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۲. نتایج محاسبات آزمون t مستقل برای میانگین نمرات و سرعت خواندن در دو اندازه و شکل مختلف قلم

سرعت خواندن		نمرات آزمون‌ها				
معنی داری سطح	تفاوت میانگین	تفاوت میانگین	معنی داری سطح	تفاوت میانگین	تفاوت میانگین	تفاوت میانگین
۰/۵۰	۰/۶۸	۰/۰۸	۰/۶۶	-۰/۴۴	-۱/۴۸	تاهومای فارسی ۱۲ و تاهومای فارسی ۱۰
۰/۴۱	-۰/۸۳	-۰/۱۳	۰/۰۵۷	-۱/۹۴	-۷/۱۳	تاهومای فارسی ۱۰ و تایمز نیو رومن فارسی ۱۲

آزمایش ۱- نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که تفاوت معنی داری بین میانگین نمرات آزمون‌ها برای قلم تاهومای فارسی ۱۰ و ۱۲ مشاهده نشد ($\alpha = 0/05$ و $P = 0/66$). علاوه بر این، تفاوت معنی داری بین میانگین سرعت خواندن قلم تاهومای فارسی ۱۰ و ۱۲ نیز مشاهده نشد ($\alpha = 0/05$ و $P = 0/50$). ضریب همبستگی پیرسون بین سرعت خواندن و نمرات آزمون‌ها نیز محاسبه گردید ($P < 0/50$ و $R^2 = 0/13$ و $R = -0/83$).

آزمایش ۲- نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که یادآوری اطلاعات برای قلم تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ (دنداندار) بیشتر از تاهومای فارسی ۱۰ (بی‌دندان) است، اگر چه این اختلاف از نظر آماری معنی دار نیست ($\alpha = 0/05$ و $P = 0/057$). البته این مقدار P-value کمی از $0/05$ بالاتر است و اگر $\alpha = 0/10$ در نظر گرفته شود، این اختلاف معنی دار می‌شود.

میانگین سرعت خواندن بر قلم تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ (دنداندار) کمی بیشتر از قلم تاهومای فارسی ۱۰ (بی‌دندان) بود، اگر چه این اختلاف از لحاظ آماری معنی دار نبود ($\alpha = 0/05$ و $P = 0/41$). ضریب همبستگی بین سرعت خواندن و نمرات آزمون‌ها نیز محاسبه گردید ($P < 0/58$ و $R^2 = 0/04$ و $R = -0/67$).

۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش حاکی از آن است که کوچکتر کردن قلم تاهومای فارسی از ۱۲ به ۱۰

اثری بر یادآوری اطلاعات ندارد. این تغییر در اندازه قلم اثر قابل توجهی بر مقدار پیمایش متن توسط کاربران نگذاشته است و سرعت خواندن هر دو قلم نیز تحت تأثیر این مسافت قرار نگرفته است. این یافته با یافته‌های قبلی برخی پژوهشگران که در آنها کوچکی قلم اثری بر یادگیری نگذاشته است (Bernard et al. 2002; Chen and Chien 2005)، همخوانی دارد. اما، در مطالعاتی دیده شده است که افزایش میزان پیمایش در اثر استفاده از قلم‌های بزرگتر، اثر منفی بر یادگیری گذاشته است. البته این اثر بیشتر در نمایشگرهای کوچک مشهود بوده است (Sanchez and Goolsbee 2010; Sanchez and Wiley 2009).

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بازیابی اطلاعات برای قلم تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ (دندان‌دار) بهتر از تاهومای فارسی ۱۰ (بی‌دندان) است، اگر چه این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نیست ($\alpha = 0/05$ و $P = 0/057$). البته مقدار P-value به دست آمده کمی از $0/05$ بالاتر است و اگر $\alpha = 0/10$ در نظر گرفته شود، این اختلاف معنی‌دار خواهد شد. در این صورت نمی‌توان نقش شکل حرف را در یادآوری اطلاعات به طور کامل رد نمود. بنابراین، به نظر می‌رسد که رمزگردانی و رمزگشایی این قلم دندان‌دار فارسی بهتر از قلم بی‌دندان بیان شده، صورت می‌گرفته است.

نقش شکل حرف در فرآیند پردازش اطلاعات ممکن است در حافظه حسی بینایی ظاهر شود زیرا حافظه حسی، نسخه دقیقی از اطلاعات را در خود ذخیره می‌کند. فعالیت‌های عصبی شکل گرفته از شکل حروف بادندان ممکن است قوی‌تر از فعالیت‌های عصبی تحریک شده توسط حروف بی‌دندان باشد و پیام قوی‌تری را به حافظه کوتاه مدت منتقل کرده باشد. البته مطالعات گسترده‌تری برای بررسی نقش شکل حرف در عملکرد حافظه حسی بینایی و رد آن لازم است تا بتوان دقیق‌تر در مورد این فرآیند شناختی قضاوت نمود.

این یافته‌ها با مطالعه مشابهی که توسط گسر و همکارانش صورت گرفته است، همخوانی دارد. در آن مطالعه اثر چهار قلم کوریر^۱ (دندان‌دار)، هلوتیکا^۲ (بی‌دندان)، پلاتینو^۳ (دندان‌دار)، موناکو^۴ (بی‌دندان) در اندازه ۱۲، بر یادآوری اطلاعات از متن چاپی مورد بررسی قرار گرفت. شرکت کنندگان این مطالعه نیز دانشجویان بودند و متن یک صفحه‌ای در مورد بیماری سل را مطالعه کردند و پس از خواندن متن بر بازیابی اطلاعات مهم مورد آزمون قرار گرفتند. در این مطالعه نیز قلم‌های دندان‌دار بهتر یادآوری شدند (Gasser et al. 2005).

میانگین سرعت خواندن در قلم تایمز نیو رومن فارسی ۱۲ (دندان‌دار) کمی بیشتر از قلم تاهومای فارسی ۱۰ (بی‌دندان) بود. اگر چه این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود

1. Gouirier

2. Helvetica

3. Platino

4. Monaco

($\alpha = 0/05$ و $P = 0/41$)، یافته‌های پژوهش نشانگر این است سرعت خواندن کندتر همیشه منجر به بازیابی اطلاعات بیشتر نمی‌گردد و ممکن است نقش شکل حرف در پردازش بهتر اطلاعات بیشتر باشد. البته همبستگی ضعیفی که بین بازیابی اطلاعات و سرعت خواندن در دو آزمایش دیده شد، می‌تواند اهمیت نقش توجه را در فرآیند خواندن پررنگ‌تر نماید.

در مطالعه دیگری، آردیتی و چو به این نتیجه رسیدند که از لحاظ وضوح، تفاوتی بین حروف دندانه‌دار و بی‌دندانه وجود ندارد. البته آنان در مطالعه خود از قلم اندازه ۱۸ استفاده نمودند که با اندازه قلم در این مطالعه متمایز است. اگر چه آنان اظهار داشتند که اگر متن کوچکتر و دورتر باشد، قلم‌های دندانه‌دار ممکن است وضوح بیشتری را ایجاد کنند (Arditi and Cho 2005).

در مطالعه دیگری توسط برنارد و همکارانش که بر روی قلم‌های تایمز نیو رومن (دندانه‌دار) و اریال (بی‌دندانه) در اندازه‌های ۱۰ و ۱۲ با فرمت‌های ماترکیس نقطه‌ای و آنتی‌آلیاز صورت گرفت، مشخص گردید قلم اریال آنتی‌آلیاز ۱۰ کندتر از بقیه قلم‌ها خوانده شد. هدف خوانندگان در این پژوهش یافتن غلط‌های متن بود (Bernard et al. 2003). این یافته با یافته‌های این پژوهش مطابقت دارد زیرا که قلم بی‌دندانه در این پژوهش نیز کندتر خوانده شد. اگر چه این یافته در این مطالعه از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است، تبیین این تفاوت را می‌توان به اهداف متفاوت خوانندگان در این دو تحقیق نسبت داد.

در مطالعه دیگری، جوزفسون حرکات چشمی خوانندگان را در ۴ نوع قلم انگلیسی مختلف، تایمز نیو رومن (دندانه‌دار)، اریال (بی‌دندانه)، جورجیا (دندانه‌دار)، و ردونا (بی‌دندانه) مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه، زمانی که نوع قلم داستانه‌ای کوتاه با وردونا تنظیم شده بود، خوانندگان توانستند متن را سریع‌تر بخوانند و حرکات برگشتی کمتری را تجربه کنند. البته در این یافته، مشخص نیست که حرکات برگشتی بیشتر در قلم‌های دندانه‌دار چه نوع تأثیری در بعد پردازشی اطلاعات گذاشته است (Josephson 2008). بهتر است که در مطالعات بعدی با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری حرکات چشمی، تأثیر نوع قلم بر حرکات چشمی و بر یادآوری اطلاعات به‌طور همزمان، مورد مطالعه قرار گیرد.

در این مطالعه، این نتیجه به‌دست آمد که طراحان و نویسندگان و حتی خوانندگان متون الکترونیکی می‌توانند اندازه قلم تاهومای فارسی را در محدوده ۱۰ و ۱۲ تغییر دهند و اثر مخربی بر بازیابی اطلاعات و سرعت خواندن مشاهده نکنند. اما، در انتخاب شکل حرف باید دقت بیشتری نمود، زیرا اثر مخرب قلم بی‌دندانه بر یادآوری اطلاعات در این مطالعه تاحدودی مشاهده شده است. البته مطالعات بیشتری نیاز است که اثر وجود دندانه‌ها را در قلم‌های فارسی در یادآوری بهتر اطلاعات مورد بررسی قرار دهد.

۵. منابع

- سیف، علی اکبر. ۱۳۸۵ روان‌شناسی پرورشی: روان‌شناسی یادگیری و آموزش. ویراست ۵. تهران: انتشارات آگاه.
- Arditi, A., Cho, J. 2005. Serifs and font Legibility. *Vision Research* 45 (23): 2926-2933.
- Bernard, M. L., B. S. Chaparro, M. M. Mills, and C. G. Halcomb, 2002. Examining children's reading performance and preference for different computer-displayed text. *Behavior & Information Technology* 21 (2): 87-96.
- Bernard, M. L., B. S. Chaparro, M. M. Mills, and C. G. Halcomb, 2003. Comparing the effects of text size and format on readability of computer displayed times new roman and arial text. *International Journal of Computer Studies* 59 (6): 823-835.
- Chan, A., and P. Lee. 2005. Effect of display factors on Chinese reading times, comprehension score, and preferences. *Behavior & Information Technology* 24 (2): 81-89.
- Chen, C., and Y. Chien. 2005. Reading Chinese text on a small screen with RSVP. *Displays* 26 (3): 103-108.
- Dyson, M.C., and M. Haselgrove. 2001. The influence of reading speed and line length on the effectiveness of reading from screen. *International Journal Human-Computer Studies* 54 (4): 585-612.
- Friedman D. B. 2006. A systematic review of readability and comprehension instruments used for print and web-based cancer information. *Health Education & Behavior* 33 (3): 352-373.
- Gasser, M., J. Boeke, M. Hafferman, and R. Tan. 2005. the influence of font type on information recall. *North American Journal of Psychology* 7 (2): 181-188.
- Joly, M.C.R.A., and R. X. Martins. 2008. Digital media performance and reading comprehension: a correlational study by brazilian students. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies* 3 (1): 33-42.
- Josephson, S. 2008. Keeping your reader's eyes on the screen: an eye-tracking study comparing sans serif and serif typefaces. *Visual Communication Quarterly* 15 (1/2): 67-79.
- Khosravi, H., and E. Kabir. 2010. Farsi font recognition based on sobel-roberts features. *Pattern Recognition Letter* 31 (1): 75-82.
- Najjar, L. J. 1998. Principles of educational multimedia user interface design. *Human Factors* 40 (2): 311-323.
- Pomales-Garcia, C., and Y. Liu. 2006a. Web-based Distance learning technology: effects of instructor video on information recall and aesthetic ratings. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning* 3 (3). http://itdl.org/journal/mar_06/article04.htm (accessed 26 Nov. 2006).
- Pomales-Garcia C., and Y. Liu. 2006b. Web-based distance learning technology: interface design variables and their effects. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning* 3 (5). http://www.itdl.org/journal/may_06/article02.htm (accessed 28 Nov. 2006).
- Sanchez, C. A., and J. Z. Goolsbee. 2010. Character size and reading to remember from small displays. *Computers & Education* 55 (3): 1056-1062.
- Sanchez, C. A., and J. Wiley. 2009. To scroll or not to scroll: scrolling, working memory capacity, and comprehending complex text. *Human Factors* 51 (5): 730-738.
- Star, M.S., and K. Rayner. 2001. Eye movement during reading: some current controversies. *TRENDS in Cognitive Science* 5 (4): 156-163.
- Wang, P. Y., B. K. Vaughn, and M. Lui. 2011. The impact of animation interactivity on novices' learning of introductory statistics. *Computers & Education* 56 (1): 300-311.
- Werner, L., and S. Bottcher. 2007. Supporting text retrieval by typographical term weighting. *International Journal of Intelligent Information Technologies* 3 (2): 1-16.

The Impact of the Size and the Shape of the Word on Information Recall and Reading Speed in Electronic Content

Haleh Kangari*

Faculty Member, Department of Optometry,
Faculty of Rehabilitation Sciences,
Shahid Beheshti University of Medical Sciences

Bahman Zandi¹

Associate Professor, Department of Education,
Payam-e-Noor University

Hossein Zare²

Associate Professor, Department of Psychology,
Payam-e-Noor University

Ahmad Alipour³

Professor, Department of Psychology,
Payam-e-Noor University

Iranian Journal of
**Information
Processing &
Management**

Iranian Research Institute Iranian
For Science and Technology
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed in LISA, SCOPUS & ISC
Vol.27 | No.2 | pp: 519-529
winter 2012

Abstract: The purpose of this study was to investigate the impact of font size and word shape on information recall and reading rate of electronic content. A total of 70 undergraduate students were randomly divided into two groups. In experiment 1, one group read one chapter of an e-book with Tahoma Persian 10, and the other group read the same chapter with Tahoma Persian 12. The reading time was recorded and the participants completed pre and post tests. Experiment 2 was conducted as experiment 1, with the exception that one group read another chapter with Tahoma Persian (sans serif), and the other group read the same chapter with Times New Roman Persian (serif). In both experiments, the differences between the means of the recall scores, and the means of reading speeds for two font sizes and two word shapes were not statistically significant ($\alpha=0.05$). Designers of the educational content can change font sizes from 12 to 10 for Tahoma Persian without detrimental effect on recall and reading speed. However, in selection of typefaces they need to be more careful, because if we consider $\alpha=0.10$, the difference would become statistically significant. Therefore, some detrimental effects of sans serif type face were observed on recall.

Keywords: word shape, font size, information recall, reading speed, Tahoma Persian, Times New Roman Persian, electronic content

*Corresponding author: hkangari@sbmu.ac.ir

1. zandi@pnu.ac.ir

2. h_zare@pnu.ac.ir

3. alipor@pnu.ac.ir