

بررسی تأثیر فونت و رنگ بر یادگیری فهرست کلمات

دکتر وحید نجاتی*

سارا ابراهیمی**

مریم شریفیان***

چکیده

فونت و رنگ از متغیرهای چاپی متن کتب درسی است. هدف این پژوهش بررسی تأثیر فونت و رنگ بر یادگیری فهرست کلمات است؛ بدین منظور که با شناسایی عوامل تأثیرگذار این متغیرها، بتوانیم از موانع موجود بر سر راه یادگیری کلمات بکاهیم. نمونه پژوهش شامل ۱۰۱ نفر شرکت کننده بود که از طریق نمونه گیری در دسترس از میان دانشجویان دانشگاه شهید بهشتی انتخاب شدند. از آزمون یادگیری کلامی به منظور بررسی یادآوری فوری و تأخیری برای بررسی یادگیری استفاده شد. آزمون آماری تحلیل واریانس یک راهه با اندازه گیری های مکرر برای تحلیل داده ها به کار رفت. یافته ها نشان داد که فونت، تنها بر یادگیری آنی تأثیر معنی دار دارد و تأثیر آن بر یادگیری تأخیری معنی دار نیست. تأثیر رنگ نیز هم بر یادگیری آنی و هم بر یادگیری تأخیری معنی دار نشده است. همچنین منحنی یادگیری فونت برخلاف منحنی یادگیری رنگ، اثر یادگیری را به صورت معنی دار نشان می دهد.

کلیدواژه ها

فونت، رنگ، منحنی یادگیری، یادگیری آنی، یادگیری تأخیری

* دانشیار علوم اعصاب شناختی، دانشگاه شهید بهشتی (nejati@sbu.ac.ir)

** دانشجوی دکتری روان شناسی تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی

*** دانشجوی کارشناسی ارشد روان شناسی عمومی، دانشگاه پیام نور مرکز تهران

(msharifian91@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴

پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی، شماره ۳۳، تابستان ۱۳۹۳، ص ۱۸-۲۸

مقدمه

اگرچه پژوهش‌ها درباره خواندن، تاریخچه‌ای طولانی در روان‌شناسی دارد، بیشترین پژوهش‌ها روی ناتوانایی‌های خواندن و یادگیری خواندن انجام شده است (چیاپ و همکاران، ۲۰۰۰؛ گاتری و همکاران، ۲۰۰۰). یکی از عوامل مؤثر در خواندن و یادگیری کلمات، فونت اطلاعات چاپی است. فونت مجموعه‌ای از الفباهای هم‌خانواده است که ویژگی‌های چاپی آن در صنعت پرینت استاندارد می‌شود (امین، ۲۰۰۰). بازشناسی فونت‌ها یک موضوع اساسی در شناسایی و تحلیل اسناد است. در مورد فونت ذکر چند نکته اساسی است: نخست چنانچه متن حاوی چندین فونت باشد، دقت سیستم پردازش خصیصه‌بینایی^۱ به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (همدانی و همکاران، ۲۰۰۶)، چرا که طبقه‌بندی فونت‌ها، بازشناسی تنها یک نوع فونت را ممکن می‌سازد تا تعداد اشکال جایگزین را در فرایند بازشناسی کاهش دهد (آویلز - کروز و همکاران، ۲۰۰۵). دیگر اینکه بازشناسی فونت برای تعریف هویت‌های منطقی، عنوان‌سندها، بخش‌ها یا پاراگراف‌ها مفید است (بلاید و همکاران، ۲۰۰۶؛ بن موسی و همکاران، ۲۰۰۵). فونت‌هایی که تا حدودی برای خواندن مشکل‌تر است، ممکن است انتقال اطلاعات را برای یادگیری به نظر سخت‌تر سازد (دیامند یامان و همکاران، ۲۰۰۸). به این ترتیب از یک‌سو، اگر خواندن فونت راحت‌تر باشد، منابع توجهی کمتری در پردازش خواندن صرف می‌شود و توجه بیشتر به پیام و معنی متن اختصاص داده می‌شود (کانفر و آکرمن، ۱۹۸۹)، و چون در بیشتر منابع توجهی به پردازش اطلاعات مرتبط پرداخته می‌شود، پردازش عمیق‌تری رخ خواهد داد و ویژگی‌های بیشتری از آن اطلاعات، یادگیری و یادآوری خواهد شد، و از سوی دیگر، از آنجا که عواملی از قبیل ترکیب رنگ^۲ نقش مهمی در ایجاد عاطفه مثبت و تمایز بین متن و زمینه دارد (انگلبیرشت، ۲۰۰۳) ممکن است به ویژه برای یادگیری کلمات مهم باشد. بر این اساس در این پژوهش سعی می‌شود تا با بررسی تأثیر فونت و رنگ بر یادگیری فهرست کلمات و شناسایی عوامل تأثیرگذار این متغیرها، از موانع موجود بر سر راه یادگیری کلمات بکاهیم.

همان‌طور که مطرح شد فونت یکی از عوامل مهم تأثیرگذار بر خواندن و یادگیری است. پژوهش‌های متعددی از ارائه حروف و کلمات، با استفاده از ترکیب‌های مختلف نوع فونت، خوانایی، وزن‌ها، اندازه‌ها، فواصل، سرعت خواندن و طول خطوط وجود دارد که علی‌رغم تعدد این پژوهش‌ها کمتر پژوهشی تأثیر این ویژگی‌ها را بر درک و یادگیری کلمات سنجیده است:

1. precision of an optical character recognition
2. color combination

خوانایی فونت یکی از عوامل مهم در درک خواندن است. خوانایی در قالب سرعت خواندن یک متن از طول متن ارائه شده در نظر گرفته می‌شود (پیلای و همکاران، ۲۰۱۱). علاوه بر این، اندازه بزرگ‌تر فونت نیز با سرعت بیشتر خواندن در ارتباط است (کو و همکاران، ۲۰۱۴). بنابراین میزان یادگیری در کلمات بزرگ‌تر نسبت به کلمات با فونت کوچک‌تر بیشتر است، هر چند اندازه فونت تأثیری بر عملکرد یادآوری نهایی ندارد (مولر و همکاران، ۲۰۱۴). نتایج پژوهش پیلای و همکاران (۲۰۱۱) نیز نشان داد افزایش درک ذهنی از اندازه‌های تایپی، به نوبه خود به یک نگرش معنادار و مطلوب نسبت به آگهی منجر می‌شود. دلالت کاربردی شیوه درک ذهنی نیز این بود که آگهی‌ها باید بیشتر با اندازه‌های تایپی نرمال فونت ۱۵ در دسترس قرار بگیرد. برنارد و همکاران (۲۰۰۳) فونت‌های سریف و سان سریف را در اندازه‌های ۱۲ و ۱۴ مقایسه کردند. آن‌ها دریافتند که فونت ۱۴ سریف خواناتر است و به سریع‌تر خواندن منجر می‌شود. با وجود این مشارکت کنندگان همچنان سان سریف را ترجیح می‌دادند. تضاد بین زیبایی‌شناسی و عملکرد را می‌توان این‌گونه حل کرد که طراحان باید فونتی را انتخاب کنند که در کنار سرعت خواندن، استفاده کنندگان به آن علاقه‌مند باشند.

در مطالعه‌ای که به وسیله گاسر و همکاران (۲۰۰۵) انجام شد، تأثیر دو ویژگی اصلی نوع فونت و فاصله فونت روی یادآوری اطلاعات بررسی شد که در این میان تنها رابطه نوع فونت (سریف و سان سریف) معنی‌دار به دست آمد.

چانگ (۲۰۰۲) نشان داد که افزایش فاصله بین حروف سبب افزایش سرعت خواندن می‌شود، اما این اثر تا درجه‌ای خاص معنی‌دار است و افزایش بیشتر فاصله بین حروف تأثیر ناچیزی بر سرعت خواندن دارد (به نقل از گروبلنی و میشلسکی، ۲۰۱۵). در منبع یاگر و همکاران (۱۹۹۸) گزارش شد که برای آزمودنی‌های با نقص دیداری اندک، تفاوت معنی‌داری در سرعت خواندن بین تایمز، آریال، سریف و سان سریف وجود ندارد. در مورد نرخ خطا برای انواع فونت‌ها (به لحاظ خوانا بودن)، تأثیر وزن (عادی یا بولد)، اندازه فونت و نوع فونت روی خوانایی برچسب‌های داروها نیز نشان داده شده است که متن‌های بولد با اندازه ۱۲ مناسب‌ترین گزینه برای خوانندگان برچسب‌هاست (اسمیت و برون، ۱۹۹۴). این مطالعات همگی حاکی از این است و وقتی که فرایند خواندن تحت تأثیر ماهیت متن به منابع توجهی بیشتری نیاز دارد، خوانایی و درک کاهش می‌یابد. از آنجا که ویژگی‌های متفاوت فونت تأثیرهای متفاوتی بر پردازش و یادگیری دارد و به ویژه ارائه متن برای دانش‌آموزان نارساخوان بسیار بزرگ‌تر از اندازه آستانه غیرممکن است، بنابراین

انتخاب فونت برای خواندن امری حساس و مهم قلمداد می‌شود (دلماتر، ۲۰۱۰). موضوع مهم دیگر در متن، رنگ نگارش متن است. واکنش بشر به رنگ از واکنش‌های روانی گرفته تا تفسیرهای فرهنگی آموخته شده، همواره معمایی پیچیده بوده است. با این حال علی‌رغم این تفاوت‌های ظریف، از قدرت رنگ بر بشر و توانایی‌اش برای بهبود تجربیات انسان از محیط یادگیری کاسته نمی‌شود. رنگ‌ها از طریق ایجاد سیستمی که به تشخیص عناصر مهم و غیرمهم در محیط منجر می‌شود، بر تسهیل یادگیری مؤثر است (انگلیشت، ۲۰۰۳).

خواندن به رنگ‌های با تمایز بالا بین متن و زمینه نیاز دارد. متن سیاه بر روی زمینه سفید در اصطلاح تضاد مثبت و متن سفید در زمینه سیاه تضاد منفی خوانده می‌شود. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد عملکرد افراد در هنگام استفاده از تضاد منفی برابر و یا حتی بهتر از زمانی است که از تضاد مثبت استفاده می‌شود (شن و همکاران، ۲۰۰۹).

بر اساس دیدگاه رادل (۱۹۸۰) آثار رنگ در خوانایی، مداوم و سازگار نیست؛ پیس (۱۹۸۴) در مطالعه خود نتوانست تفاوت معنی‌داری را بین ترکیب ۲۴ رنگ مختلف در کار با جست‌وجوگر متن نشان دهد. به عبارت دیگر بدون توجه به ترکیب رنگ خاص، سطوح بالاتری از تضاد برای خوانایی ظاهر می‌شود (بروس و فاستر، ۱۹۸۲؛ رادل، ۱۹۸۰).

هیل و اسکارف (۱۹۹۷) نشان دادند که بین رنگ با عملکرد بهتر رابطه معنی‌دار وجود دارد، به این ترتیب که عملکرد برای پس‌زمینه‌های زرد و خاکستری نسبت به آبی بهتر است. این یافته با یافته نیلسون (۲۰۰۰) مبنی بر اینکه تضاد بالاتر به عملکرد بهتر منجر می‌شود، سازگار است. همچنین در پژوهشی که به وسیله هیل و اسکارف (۱۹۹۷) روی ۶ ترکیب رنگ مختلف، نوع فونت و سبک حروف (کج و معمولی^۱) انجام شد، عملکرد بهتر برای رنگ سبز و زرد ناشی از کار با فونت تایمز بود، درحالی‌که عملکرد بد برای این ترکیب رنگ زمانی بود که از فونت آریال استفاده می‌شد.

در تدوین کتب درسی، استفاده از رنگ و فونت به صورت متغیرهای چاپی متن بر بازنمایی اطلاعات در ذهن خواننده تأثیرگذار خواهد بود و به تبع آن تمامی پردازش‌های شناختی متعاقب آن اعم از رمزگردانی اطلاعات، درک مطلب و خواندن را متأثر می‌سازد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر فونت و رنگ بر یادگیری در قالب سازه‌شناختی محوری در آموزش است.

آزمون‌های حافظه بیش از سایر آزمون‌های شناختی از تکرار و تمرین متأثر می‌شود.

بدین معنا که با تکرار یک فهرست آزمون، امتیاز فرد به دلیل یادگیری و به یادسپردن مواد آزمون افزایش می‌یابد. در روان‌شناسی از این پدیده با عنوان اثر یادگیری یاد می‌شود (مُلای - دینیز و همکاران، ۲۰۰۷، جعفری و همکاران، ۲۰۱۲). با بهره‌گیری از فهرست‌های معادل با سطح دشواری یکسان می‌توان تأثیر یادگیری بر نتایج آزمون‌های حافظه را تا اندازه‌ای کاهش داد (لزاک و همکاران، ۲۰۰۴).

با مروری بر پژوهش‌ها می‌توان استنباط کرد چنانچه فرایند خواندن تحت تأثیر ویژگی‌های فونت و نوع رنگ به زمان بیشتری برای پردازش کلمات نیاز داشته باشد، خوانایی و یادگیری و پایداری آن کاهش می‌یابد؛ با این حال پژوهشی که تأثیر متغیرهای فونت و رنگ را بر یادگیری کلمات، به ویژه یادگیری آنی و تأخیری نشان دهد، در دست نیست و یا بررسی‌های کمتری صورت گرفته است؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی اثر فونت و رنگ بر یادگیری فهرست کلمات است تا با شناسایی عوامل تأثیرگذار این متغیرها از موانع موجود بر سر راه یادگیری کلمات بکاهیم.

روش

پژوهش حاضر پژوهشی شبه تجربی با طرح سری‌های زمانی است. جامعه مورد مطالعه کلیه دانشجویان دختر و پسر دانشگاه شهید بهشتی را در برمی‌گیرد که در سال تحصیلی ۹۰-۹۱ به تحصیل اشتغال داشتند. نمونه پژوهش شامل ۱۰۱ دانشجو، ۴۰ دختر و ۶۱ پسر بود که محدوده سنی آن‌ها بین ۱۸-۳۴ سال قرار داشت که اکثریت (۴۰٪) ۱۹ ساله بودند. نمونه‌برداری با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس صورت گرفت که همه آن‌ها در معرض خطوط بی‌عریبک، اندلوس، نستعلیق و تیترا، و نیز رنگ‌های سبز، زرد، آبی و قرمز قرار گرفتند.

داده‌ها با ۴ فهرست یادآوری، ۲ فهرست برای فونت در قالب فهرست‌های الف و ب، و ۲ فهرست برای رنگ در قالب فهرست‌های ج و د جمع‌آوری شد. یادآوری فونت و رنگ‌ها در ۷ نوبت زمانی ثبت گردید؛ به این ترتیب که در مورد فونت، فهرست الف در ۵ نوبت به آزمودنی‌ها ارائه می‌شد که پس از هر نوبت باید فهرست‌های یادآوری را پر می‌کردند. مراحل ۱ تا ۵ مرحله یادگیری و تفاضل مرحله ۱ و ۵ منحنی یادگیری در نظر گرفته می‌شود. بعد از پر کردن فهرست نوبت پنجم الف، فهرست ب فهرست مداخله کننده در ۱ نوبت با شرایط مشابه مرحله نخست ارائه می‌شد و پاسخ فرد در فهرست یادآوری آن پر می‌گردید. بعد از آن آزمودنی‌ها باید بدون اینکه فهرست الف را دوباره ببینند، واژه‌های آن را یادآوری می‌کردند؛ یک بار بلافاصله بعد از ارائه فهرست

مداخله کننده و بار دیگر با تأخیر و پس از گذشت ۲۰ دقیقه (مراحل ۶ و ۷). مراحل ۶ و ۷ به ترتیب یادگیری آنی و یادگیری تأخیری در نظر گرفته می شود. بعد از اتمام فهرست الف و ب، در مورد فهرست ج و د رنگ نیز همین روند اجرا شد. شایان ذکر است از آنجا که فهرست ثبت نوبت های یادآوری به گونه ای طراحی شده بود که دفعات قبلی قابل رؤیت بود، به هنگام پر کردن نوبت ها، نوبت قبلی به وسیله آزمونگر پنهان می شد.

یافته ها

برای سنجش تأثیر فونت و رنگ بر یادگیری فهرست کلمات، از آزمون آماری تحلیل واریانس یک راهه با اندازه گیری های مکرر استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در جدول های ۱ تا ۴ گزارش شده است.

جدول ۱ نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر برای تأثیر فونت بر یادگیری آنی

متغیر	SS	Df	Ms	F	Sig
فونت	۵/۴۳	۳	۱/۸۱	۳/۱۴	۰/۰۲
خطا	۱۷۳/۰۶	۳۰۰	۰/۵۷		
					P<۰/۰۵

همان طور که در نتایج جدول ۱ نشان داده می شود آماره F مربوط به تأثیر فونت بر یادگیری آنی در سطح $P < ۰/۰۵$ معنی دار است که این یافته حاکی از آن است که فونت بر یادگیری آنی تأثیر معنی داری دارد.

جدول ۲ نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر برای تأثیر فونت بر یادگیری تأخیری

متغیر	SS	Df	Ms	F	Sig
فونت	۳/۷۹	۳	۱/۲۶	۱/۸۰	۰/۱۴
خطا	۲۰۹/۴۶	۳۰۰	۰/۶۹		
					P<۰/۰۵

بر اساس نتایج جدول ۲، آماره F مربوط به تأثیر فونت بر یادگیری تأخیری در سطح $P < ۰/۰۵$ معنی دار نشد که این یافته نشان می دهد فونت بر یادگیری تأخیری تأثیر معنی داری ندارد.

آنچه در جدول ۳ نشان داده شد آماره F مربوط به تأثیر رنگ بر یادگیری آنی است که در سطح $P < 0/05$ معنی دار نیست که این یافته حاکی از آن است که رنگ بر یادگیری آنی تأثیر معنی داری ندارد.

جدول ۳ نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر برای تأثیر رنگ بر یادگیری آنی

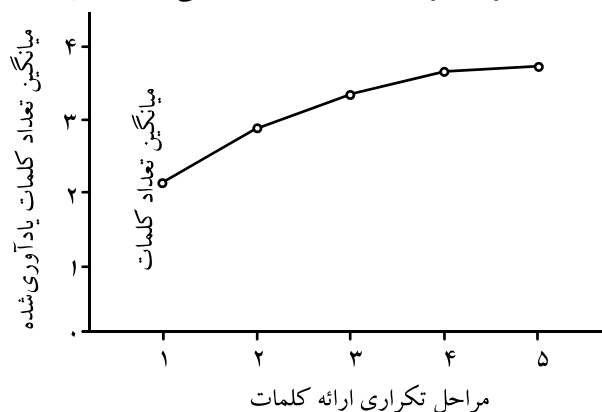
متغیر	SS	Df	Ms	F	Sig
رنگ	۱/۹۵	۳	۰/۶۵	۱/۰۴	۰/۳۷
خطا	۱۸۷/۰۵	۳۰۰	۰/۶۲		
					$P < 0/05$

جدول ۴ نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر برای تأثیر رنگ بر یادگیری تأخیری

متغیر	SS	Df	Ms	F	Sig
رنگ	۴/۵۳	۳	۱/۵۱	۲/۱۹	۰/۰۸
خطا	۲۰۶/۴۶	۳۰۰	۰/۶۸		
					$P < 0/05$

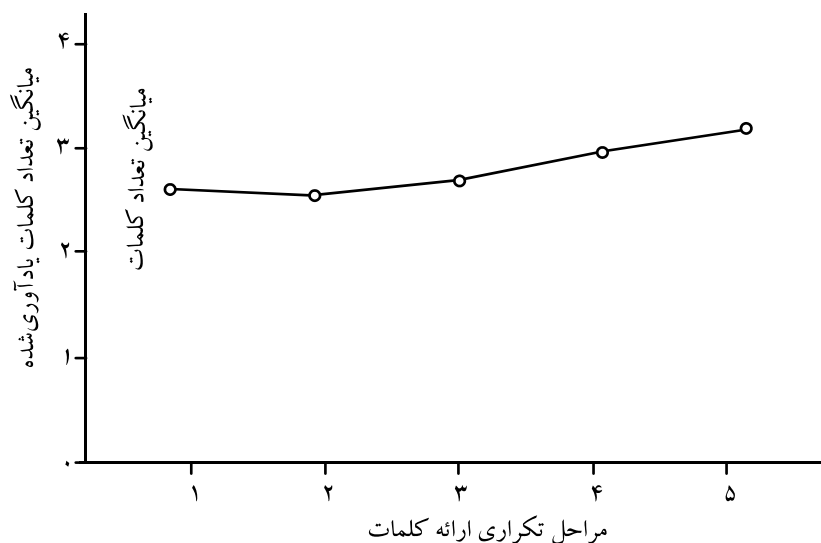
بر اساس نتایج جدول ۴، آماره F مربوط به تأثیر رنگ بر یادگیری تأخیری در سطح $P < 0/05$ معنی دار نیست که این یافته حاکی از آن است که رنگ بر یادگیری تأخیری تأثیر معنی داری ندارد.

شکل ۱، منحنی یادگیری فهرست کلمات بر اساس فونت را نشان می دهد که آماره $F = 3/57$ در سطح $P < 0/05$ معنی دار به دست آمد که این یافته حاکی از آن است که بین مراحل ۱ و ۵ در یادگیری فهرست کلمات تفاوت معنی داری وجود دارد.



شکل ۱ منحنی یادگیری بر اساس فونت

در شکل ۲، منحنی یادگیری فهرست کلمات براساس رنگ نشان داده می‌شود که آماره $F=0/28$ آن در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار نشد که این یافته حاکی از آن است که بین مراحل ۱ و ۵ در یادگیری فهرست کلمات تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.



شکل ۲ منحنی یادگیری کلمات بر اساس رنگ

نتیجه‌گیری

آزمون‌های حافظه مبتنی بر یادگیری فهرست واژه‌ها از جمله حساس‌ترین آزمون‌های ارزیابی حافظه قلمداد می‌شود. در مطالعه حاضر تأثیر فونت و رنگ بر یادگیری فهرست کلمات مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های آزمون ابتدا به ارزیابی تأثیر فونت و رنگ بر یادگیری آنی و تأخیری آن اختصاص دارد که تعداد کلمات یادآوری شده در مراحل ۶ و ۷ هر یک از فهرست‌های الف و ج به ترتیب نشان‌دهنده یادگیری آنی و تأخیری و تأثیر فونت و رنگ بر هر یک از این متغیرهاست.

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است تأثیر فونت بر یادگیری آنی معنی‌دار شده است که این یافته مطابق با پژوهش‌های قبلی است که نشان داده شد فونت بر یادگیری کلمات تأثیر معنی‌دار دارد (پولتون، ۱۹۶۷؛ ویلدون، ۱۹۹۵؛ یاگر و همکاران، ۱۹۹۸؛ کریج و بوینگتون، ۱۹۹۹؛ برنارد و همکاران، ۲۰۰۳؛ گاسر و همکاران، ۲۰۰۵؛ دلاماتر، ۲۰۱۰؛ پیلا و همکاران، ۲۰۱۱).

بر اساس یافته‌های جدول ۲ فونت بر یادگیری تأخیری تأثیر معنی‌داری ندارد. این یافته در تضاد با یافته‌های پژوهش‌هایی است که نشان داد ویژگی‌های فونت بر یادگیری کلمات و پایداری آن تأثیرگذار است. دلیل این یافته احتمالاً ناشی از تعداد محدود فونت‌های مورد ارزیابی و اثر سقف^۱ می‌باشد. با مقایسه معنی‌داری تأثیر فونت بر یادگیری آنی و عدم معنی‌داری آن بر یادگیری تأخیری می‌توان به سرعت فراموشی اطلاعات بعد از یک تأخیر ۲۰ دقیقه‌ای پی برد؛ به این معنی که تأخیر ۲۰ دقیقه‌ای به کاهش عملکرد افراد منجر شده است. این امر به وضوح بر نقش مؤثر تکرار و تمرین در آزمون‌های حافظه تأکید می‌کند.

بر اساس یافته‌های جدول‌های ۳ و ۴، تأثیر رنگ هم بر یادگیری آنی و هم بر یادگیری تأخیری معنی‌دار نشد. این یافته‌ها در تضاد با یافته‌های پژوهش‌های پیشین است. یکی از دلایل این تضاد احتمالاً ناشی از این امر می‌باشد که در پژوهش‌های مختلف در مورد آثار رنگ بر خوانایی و یادگیری همواره نتایج متضادی به دست آمده است و همان‌طور که رادل (۱۹۸۰)، پیس (۱۹۸۴) و بروس و فاستر (۱۹۸۲) نشان دادند این تأثیر مداوم و سازگار نبوده است. البته تعداد محدود رنگ‌های مورد ارزیابی و اثر سقف نیز ممکن است دلیل دیگری برای این یافته‌ها باشد.

در گام بعدی منحنی‌های یادگیری هر یک از متغیرهای پژوهش بررسی گردید. در مورد منحنی یادگیری فونت، همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود و همچنین با توجه به معنی‌داری آماره F، تکرار فهرست اول در مراحل یک تا پنج همانند مطالعات قبلی، بهبود و افزایش میانگین امتیازهای افراد را از مرحله نخست به مرحله پنجم نشان می‌دهد که بیانگر اثر یادگیری است (لزاک و همکاران، ۲۰۰۴؛ ملای - دینیز و همکاران، ۲۰۰۷). این اثر و بهبود امتیازها، از ورود و ذخیره اطلاعات در حافظه طولانی مدت ناشی می‌شود.

بر اساس شکل ۲، و نیز با توجه به معنی‌دار نشدن آماره F، منحنی یادگیری رنگ، افزایش معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. نتایج حاصل از منحنی یادگیری فونت و رنگ حاکی از آن است که فونت بیش از رنگ متأثر از تکرار و تمرین و اثر یادگیری است. این امر احتمالاً ناشی از آن است که رنگ در مقایسه با فونت به زمان بیشتری برای پردازش نیاز دارد و همین امر بر تعداد کلمات یادگیری و یادآوری شده رنگ تأثیر می‌گذارد و سبب می‌شود تعداد کمتری از کلمات مربوط به رنگ در مقایسه با فونت در هر یک از مراحل تکراری ارائه کلمات تحت تأثیر تکرار قرار بگیرد.

منابع

- Amin, A. (2000). "Recognition of printed Arabic text based on global features and decision tree learning techniques". *Pergamon, Pattern Recognition*, 33, 1309-1323.
- Aviles-Cruz, C., Rangel-Kuoppa, R., Reyes-Ayala, M., Andrade-Gonzalez, A., & Escarela-Perez, R. (2005). "High-order statistical texture analysis font recognition applied". *Pattern Recognition Letters*, 26, 135-145.
- Belaïd, A., Rangoni, Y., Alusse, A., Rangoni, Y., Cecotti, H., Farah, F., Gagean, N., Fiala, D., Rousselot, F., & Vigne, H. (2006). *Document retro-conversion for personalized electronic reedition*. Proceedings of International Workshop on Document Analysis. (published as book by Allied Publishers Pvt. Ltd), Kolkata, India.
- Ben Moussa, S., Zahour, A., Alimi, M.A., & Benabdelhafid, A. (2005). "Can fractal dimension be used on font classification". 8th ICDAR. Seoul, Korea, 1, 146-150.
- Bernard, M.L., Chaparro, B.S., Mills, M.M., & Halcomb, C.G. (2003). "Comparing the effects of text size and format on the readability of computer-displayed Times New Roman and Arial text". *International Journal Human-Computer Studies*, 59, 823-835.
- Bruce, M. & Foster, J.J. (1982). "The visibility of colored characters on colored backgrounds in viewdata displays". *Visible Language*, 16(4), 382-390.
- Chiappe, P., Hasher, L., & Siegel, L.S. (2000). "Working memory, inhibitory control, and reading disability". *Memory and Cognition*, 28, 12-20.
- Craig, J., & Bevington, W. (1999). *Designing with Type: A Basic Course in Typography*. New York: Watson-Guption Publications.
- DeLamater, W.E. (2010). "How larger font size impacts reading and the implications for educational use of digital text readers".
- Diemand-Yauman, C., Oppenheimer, D.M., & Vaughn, E.B. (2008). "Fortune favors the bold (and the italicized): Effects of disfluency on educational outcomes". Princeton University.
- Engelbrecht, K. (2003). "The Impact of Color on Learning". Assoc. IIDA
- Gasser, M., Boeke, J., Haffeman, M., & Tan, R. (2005). "The influence of font type on information recall". *North American Journal of Psychology*, 7(2), 181-188.
- Grobelny, J., & Michalski, R. (2015). "The role of background color, interletter spacing, and font size on preferences in the digital presentation of a product". *Computers in Human Behavior*, 43, 85-100.
- Guthrie, J.T., Shafer, W.D., Von Sekler, C., & Alban, T. (2000). "Contributions of instructional practices to reading achievement in a statewide improvement program". *The Journal of Educational Research*, 93, 211-218.
- Hamdani, T.M., Alimi, A.M., & Karray, F. (2006). "Distributed genetic algorithm with bi-coded chromosomes and a new evaluation function for features selection". IEEE Cong. On Evolutionary Computation. Article number 1688362, pp. 581-588.
- Hill, A.L. & Scharff, L.V. (1997). "Readability of screen displays with various foreground/background color combinations, font styles, and font types". Proceedings of

- National Conference on Undergraduate Research. Washington DC.
- Hill, A.L. & Scharff, L.V. (1999). "Legibility of computer displays as a function of colour, saturation, and text backgrounds". In *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics*, D. Harris (ed.), Sydney: Ashgate, 4, 123-130.
- Jafari, Z., Aghamollaei, M., Toufan, R., Esmaili, M., & Rahimzadeh, SH. (2012). "Evaluation of auditory verbal memory and learning performance of 18-30 year old Persian-speaking healthy women". *Tehran University Medical Sciences*, 21(3), 32-39.
- Kanfer, R. & Ackerman, P.L. (1989). "Motivation and cognitive abilities: An integrative/aptitude-treatment interaction approach to skill acquisition". *Journal of Applied Psychology*, 74, 657-690.
- Ko, P., Mohapatra, A., Bailey, I.L., Sheedy, J., & Rempel, D.M. (2014). "Effect of font size and glare on computer tasks in young and older adults" *Optom Vis Sci*, 91 (6), 682-689.
- Lezak, M.D. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press, USA.
- Malloy-Diniz L.F., Lasmar, V.A., Gazinelli, Lde S., Fuentes D., & Salgado, J.V. (2007). "The Rey Auditory-Verbal Learning Test: applicability for the Brazilian elderly population". *Rev Bras Psiquiatr*, 29(4), 324-9.
- Mueller, M.L., Dunlosky, J., Tauber, S.K., & Rhodes, M.G. (2014). "The font-size effect on judgments of learning: Does it exemplify fluency effects or reflect people's beliefs about memory?". *Journal of Memory and Language*, 70, 1-12.
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. Indianapolis. New Riders Publishing.
- Pace, B.J. (1984). "Color combinations and contrast reversals on visual display units". *Proceedings of the Human Factors Society*. Santa Monica, CA.
- Pillai, K.G., Katsikeas, C.S., & Presi, C. (2011). "Print advertising: Type size effects". *Int J Res Mark*, 24, 54-67.
- Poulton, E.C. (1967). "Skimming (scanning) news items printed in 8-point and 9-point letters". *Ergonomics*, 10, 713-716.
- Radl, G.W. (1980). "Experimental investigations for optimal presentation-mode and colours of symbols on the CRT screen". *Ergonomic Aspects of Visual Display Terminals*, E. Grandjean and E. Vigliani (eds.). London: Taylor & Francis, pp. 127-136.
- Shen, I.H., Shieh, K., Chao, Ch., & Lee, D. (2009). "Lighting, font style, and polarity on visual performance and visual fatigue with electronic paper displays". *Displays*, 30, 53-58.
- Smither, J.A. & Braun, C.C. (1994). "Readability of prescription drug labels by older and younger adults". *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, pp. 149-159.
- Wheildon, C. (1995). *Type and Layout: How Typography and Design Can Get Your Message Across, or Get in the Way*. Berkeley. CA: Strathmoor Press.
- Yager, D., Aquilante, K., & Plass, R. (1998). "Rapid communication high and low luminance letters, acuity reserve, and font effects on reading speed". *Vision Research*, 38, 2527-2531.