

Investigating the Influencing Factors on the Fluency of Printing Typefaces Based on the Reader's Habit

Atefeh Mohammadi¹ iD, Sareh Malaki² iD

¹ Master of Visual Communication, Department of Visual Communication, School of Visual Communication, College of Visual Arts, University of Tehran, Tehran, Iran.

² Faculty Member of Architecture Department, Faculty of Architecture and Urban Planning, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

(Received: 8 Apr 2023; Received in revised form: 3 Sept 2023; Accepted: 11 Sept 2023)

The subject of this research is to investigate the factors affecting the readability of a font based on the taste and habit of the audience in print publications. Typefaces are practical media that play an effective role in human growth and awareness because their main purpose is to express and convey messages in the fastest and most legible way. Awareness and understanding of the text happen when the audience interacts with the text. This means that in this process, the audience first reads the text, his mind automatically starts to decode the letters and finally stores them in the short-term memory. Prolonging this process will take a lot of energy from the reader, and as a result, he will not continue reading. Therefore, using the optimal font can play an important role in people's awareness. Today, awareness about designing typefaces has become a good thing, which has increased the number of aspiring designers. But the ease that now exists in publishing types online has led to the disappearance of the quality filter. These observations are more evident in non-Latin types such as Persian type where the lack of extensive and available resources and clear design paths has become a big obstacle for Persian type designers. The purpose of this research is to define and explain the model and framework to ensure the correct selection of types that are used in book publishing. To achieve this goal, considering the main mission of typing, which is to transmit information in the fastest and most readable way, the question of "what factors can be considered as the main factors to distinguish text type from other types?" can be considered as the main question. In order to answer this question, other questions such as: Why are only a limited number of Persian types used in the books? What are the characteristics of these types and why publishers do not use new types? will also

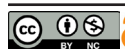
be answered. It seems that by presenting this research, it is possible to take a step forward in the direction of defining an available and developable coherent pattern or standard in order to optimize all the Persian types of the text of the books. The research method in this study is qualitative, descriptive-analytical in terms of its fundamental nature and in terms of its method. The primary data was obtained by a combined method and through the library method and referring to electronic and digital sources. Data collection is desk-based and the sampling method is theoretical. All the obtained data were finally measured on a test population consisting of 30 employees of Iranian newspaper. The results, which were obtained with the help of t-test, show that among the effective factors in the readability of a text that type designers have emphasized, only reducing the distance between letters and words in a text makes a significant difference in the audience's eye fatigue. Eye fatigue over time makes the audience stop reading and the reading process remains incomplete.

Keywords

Legibility, Readability, Persian Font, Reading Speed, Eye fatigue.

Citation: Mohammadi, Atefeh; Malaki, Sareh (2023). Investigating the influencing factors on the fluency of printing typefaces based on the reader's habit, *Journal of Fine Arts: Visual Arts*, 28(4), 91-102. (in Persian)

DOI: <https://doi.org/10.22059/jfava.2023.357549.667092>



* Corresponding Author: Tel: (+98-930) 6691894, E-mail: sareh.malaki@gmail.com

عوامل تأثیرگذار بر روان خوانی تایپ‌های حوزه چاپ بر اساس عادت خواننده

عاطفه محمدی، ساره ملکی*

^۱ کارشناس ارشد ارتباط تصویری، گروه ارتباط تصویری، دانشکده هنرهای تجسمی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

^۲ عضو هیأت علمی گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۱/۱۹، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۶/۱۲، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۰۶/۲۰)

چکیده

موضوع این پژوهش بررسی عوامل تأثیرگذار بر روان خواننده شدن یک فونت بر اساس سلیقه و عادت مخاطب در نشر چاپی است. با این فرض که انتخاب درست فونت بر اساس نیاز و عادت مخاطب، باعث تعامل بیشتر او با متن و ترغیب بیشتر او به خواندن می‌شود. به همین منظور در این پژوهش ابتدا به بررسی تعاریف خوانایی و روان خوانی و عوامل مؤثر در آن پرداخته شد و با تطبیق این عوامل با اصول خوشنویسی فارسی، الگوی اولیه برای شناخت سلیقه خوانندگان استخراج شد. در نهایت برای شناخت بهتر مخاطب این عوامل بر روی مخاطب آزمایش شدند تا تأثیر هر یک بر سرعت خواندن، درک مطلب و خستگی چشم به‌عنوان عوامل تکمیل‌کننده روند خواندن، سنجیده شود. تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از ۳۰ آزمودنی از کارمندان روزنامه ایران با سن بین ۲۵ تا ۴۵ سال، با قدرت بینایی کامل و بدون سابقه بیماری‌های مغزی و ضربه به سر، نشان می‌دهد با تغییر فونت‌ها، که هر یک نماینده‌ای از یک عامل مؤثر بر روان خوانی است، سرعت خواندن، میزان درک مطلب و خستگی چشم تغییر معناداری ایجاد نمی‌کند و تأثیرگذارترین عامل در روان خواننده شدن یک فونت، فاصله میان حروف و کلمات در آن است.

واژه‌های کلیدی

خوانایی، روان خوانی، فونت فارسی، سرعت خواندن، خستگی چشم.

استناد: محمدی، عاطفه؛ ملکی، ساره (۱۴۰۲)، عوامل تأثیرگذار بر روان خوانی تایپ‌های حوزه چاپ بر اساس عادت خواننده، نشریه هنرهای زیبا: هنرهای تجسمی،

۲۸(۴)، ۹۱-۱۰۲. DOI: <https://doi.org/10.22059/jfava.2023.357549.667092>

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۳۰۶۶۹۱۸۹۴، E-mail: Sareh.malaki@gmail.com



مقدمه

رسیدن به این هدف با توجه به رسالت اصلی تایپ که انتقال اطلاعات در سریع‌ترین و خواناترین حالت است، این سؤال که "چه عواملی را می‌توان از عوامل تأثیرگذار در روان خوانی متن بر اساس سلیقه و عادت مخاطب دانست؟" به‌عنوان سؤال اصلی مطرح خواهد بود که به‌منظور پاسخگویی به این سؤال، سؤالات دیگری چون: هرکدام از عوامل مؤثر بر روان خوانی چه میزان در سرعت خواندن، درک مطلب و خستگی چشم، تفاوت ایجاد می‌کنند؟ و درنهایت چه تایپ‌هایی برای متن‌های بلند مناسب هستند؟ نیز پاسخ داده خواهد شد.

به نظر می‌رسد با ارائه این پژوهش بتوان گامی به جلو در جهت تعریف یک الگوی معیار منسجم، در دسترس و قابل توسعه به‌منظور بهینه‌سازی تمامی تایپ‌های فارسی متن کتاب، چه آن‌هایی که در دسترس عموم هستند و چه تایپ‌هایی که به‌صورت اختصاصی طراحی می‌شوند، برداشت، روش تحقیق در این پژوهش از نظر ماهیت بنیادین و از نظر ارائه راهکار و راهبرد، کاربردی است. داده‌های اولیه به روش ترکیبی و از طریق روش کتابخانه‌ای و مراجعه به منابع الکترونیک و دیجیتال به دست آمدند. ابزار اصلی در این پژوهش برای گردآوری داده‌ها، مشاهده و تحلیل سند بوده و روش نمونه‌گیری در آن به‌صورت هدفمند نظری است.

تایپ‌فیس‌ها^۱ رسانه‌های کاربردی هستند که در رشد و آگاهی انسان نقش مؤثری دارند چراکه هدف اصلی آن‌ها بیان و انتقال پیام در سریع‌ترین و خواناترین درجه است. آگاهی و درک متن زمانی اتفاق می‌افتد که مخاطب با متن در تعامل باشد. به این معنی که در این روند، ابتدا مخاطب متن را می‌خواند، ذهن او به‌صورت خودکار شروع به رمزگشایی حروف می‌کند و در نهایت آن‌ها را در حافظه کوتاه‌مدت ذخیره می‌کند. طولانی شدن این روند، انرژی زیادی را از خواننده می‌گیرد و در نتیجه به خواندن ادامه نخواهد داد. از این رو استفاده از فونت بهینه‌سازی شده می‌تواند نقش مهمی در ترغیب مخاطب به خواندن و آگاهی او داشته باشد.

امروزه آگاهی در مورد طراحی تایپ‌فیس‌ها اتفاق خوبی را رقم زده که باعث افزایش تعداد طراحان مشتاق شده است. اما سهولت نشر آنلاین تایپ‌ها سبب کم‌شدن نظارت تخصصی در ارزیابی کیفیت فونت‌ها برای نشر عمومی شده است. این مسئله در مورد تایپ‌های غیر لاتین مثل تایپ فارسی بیشتر مشهود است. جایی که فقدان منابع گسترده و در دسترس و مسیرهای روشن طراحی، تبدیل به مانع بزرگی برای طراحان تایپ فارسی شده است. هدف این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر روان خوانی تایپ‌های مورد استفاده در متن‌های بلند کتاب‌ها و سایر نشریات است. برای

روش پژوهش

این پژوهش از دو قسمت تشکیل شده است: قسمت اول جمع‌آوری داده‌های اولیه از طریق روش مطالعات کتابخانه‌ای و مراجعه به منابع دیجیتال است. روش تحقیق در این قسمت به شیوه توصیفی - تحلیلی و تطبیق داده‌ها با خوشنویسی فارسی و قلم نسخ است. در قسمت دوم مسائل روش‌شناسی را در سه دسته می‌توان شرح داد: ۱. نمونه‌ها، ۲. ابزار تست و نحوه اجرا، ۳. چارچوب تجزیه و تحلیل.

۱. **نمونه‌ها (جامعه هدف):** اعضای جامعه هدف افراد دارای سواد خواندن، با قدرت کامل بینایی و عدم تجربه بیماری‌های مغزی و ضربه به سر با مدرک تحصیلی مشابه بودند. این جامعه شامل ۳۰ نفر از افراد با سن ۲۵-۴۵ سال و از کارمندان روزنامه ایران بودند که به شیوه در دسترس انتخاب شدند. به‌منظور سنجش سطح مطالعه در این افراد، متن مشابهی به آزمودنی‌ها داده شد تا میانگین سرعت خواندن آن متن به دست آید. افرادی که در مدت زمان بیشتری متن را خواندند از جامعه آماری حذف شدند.

۲. **ابزار تست و اجرا:** در این پژوهش به‌منظور یافتن اثربخشی عوامل تأثیرگذار بر روان خوانی، بر سرعت خواندن، میزان درک مطلب و خستگی چشم، هشت فونت فارسی مورد سنجش قرار گرفتند. دسته‌بندی فونت‌ها به‌صورت فونت‌های آشنا برای مخاطب؛ آی آر لوتوس^۲، میترا^۳، ادوبی عربیک^۴ و رویا^۵ (ساعد مشکلی، علیرضا افتخاری، گفتگو شخصی، ۱۴۰۱)، فونت‌های ناآشنا برای مخاطب، فونت‌هایی که در سال‌های اخیر طراحی، بازطراحی و منتشر شده‌اند؛ دابلو لوتوس^۶، انجمن^۷، پالاتینو^۸ و ایران سنس^۹، فونت‌هایی دارا و بدون کنتراست ضخامت، فونت‌های با نسبت شکستگی و دور متفاوت و در انتها دو فونت آی آر لوتوس و دابلو لوتوس برای سنجش تأثیر فاصله میان حروف و کلمات بر روان خوانی،

انجام پذیرفت. جدول (۱) ویژگی‌های مورد آزمون این فونت‌ها در این پژوهش را نشان می‌دهد.

برای هر دسته فونت، سه متن جداگانه از یک کتاب انتخاب شد تا تمام متن‌ها لحن، ساختار و نگارش مشابهی داشته باشند. موضوع متن‌ها، روایتی از داستان زندگی با لحن و ساختار ساده نگارشی بود. از جمله ویژگی‌های این متن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. استفاده از کلمات کوتاه، ساده و آشنا؛
۲. اجتناب در استفاده از اصطلاحات تخصصی؛
۳. استفاده از زبان بی‌طرف از نظر فرهنگ و جنسیت؛
۴. استفاده از دستور زبان، علائم نگارشی و املائی صحیح؛
۵. استفاده از جملات ساده با زمان‌های ساده.

با کمک این موارد سطح خوانایی و میزان درک تمام آزمودنی‌ها تا حد ممکن یکسان شد و درصد عوامل مزاحم برای تغییر روند خواندن و تخمین سرعت خواندن، کاهش یافت. هر متن با فونتی جداگانه تایپ شد و در اختیار سه ناشر قرار گرفت تا چیدمان شوند تا عوامل تأثیرگذار جانبی در روان خوانی، همچون حاشیه سفید صفحه، تعداد کلمات موجود در هر سطر، فاصله میان سطرها و اندازه فونت مناسب برای هر صفحه، تحت کنترل قرار گیرند. در نهایت متن‌ها در صفحات با قطع رقی^{۱۰} و با اندازه فونت ۱۳ پوینت^{۱۱} با فاصله خط‌های ۲۰ پوینت چیدمان شدند. به دلیل متفاوت بودن پوینت سایزها در فونت‌های مختلف، اندازه ۱۳ پوینت فونت لوتوس معیار قرار گرفت و بقیه فونت‌ها بر اساس آن تنظیم شدند. همچنین در هر دسته، به‌منظور شفافیت بیشتر در نتیجه آزمون، دو نمونه از شاخص‌ترین فونت‌ها در آن دسته انتخاب شدند.

۳- **چارچوب تجزیه و تحلیل:** سنجش تأثیرگذاری عوامل چون: میزان آشنابودن و عادت مخاطب به تایپ‌ها، وجود یا عدم وجود کنتراست

جدول ۱- دسته‌بندی تایپ‌های مورد آزمون در این پژوهش به‌عنوان متغیرهای اصلی.

دسته‌بندی	آی آر لوتوس	دابلو لوتوس	انجمن	میترا	ادوبی عربیک	پالاتینو	رویا	ایران سنس
فونت‌های آشنا برای مخاطب	•			•	•		•	
فونت‌های ناآشنا برای مخاطب		•	•			•		•
فونت‌های دارای کنتراست ضخامت	•	•	•	•	•	•		
فونت‌های بدون کنتراست ضخامت							•	•
فونت‌ها با نسبت سطح و شکستگی بیشتر			•	•				
فونت‌ها با نسبت دور بیشتر					•	•		
فونت‌ها با ارتفاع بخش میانی بیشتر			•	•	•	•		•
فونت‌ها با ارتفاع بخش میانی کم‌تر		•					•	
فونت‌ها با فاصله نزدیک حروف و کلمات		•						
فونت‌ها با فاصله دورتر حروف و کلمات	•							

این سطر با آی آر لوتوس ۱۳ پوینت نوشته شده است.	این سطر با آی آر لوتوس ۱۳ پوینت نوشته شده است.
این سطر با دابلو لوتوس ۱۳ پوینت نوشته شده است.	این سطر با دابلو لوتوس ۱۳ پوینت نوشته شده است.
این سطر با انجمن ۱۳ پوینت نوشته شده است.	این سطر با انجمن ۱۳ پوینت نوشته شده است.
این سطر با آی آر میترا ۱۳ پوینت نوشته شده است.	این سطر با آی آر میترا ۱۳ پوینت نوشته شده است.

تصویر ۱- نمایش تصویری هشت فونت مورد آزمون.

فارسی و عوامل تأثیرگذار در کاربردی بودن یک تایپ، پژوهش‌های بسیاری یافت شد که تنها برخی از آن‌ها به عوامل مؤثر در خوانایی، به‌عنوان اصلی‌ترین رسالت یک تایپ کاربردی، پرداخته بودند. در واقع تایپ‌فیس‌ها از این منظر که عاملی مؤثر در درک مطلب هستند بسیار مورد توجه پژوهشگران بوده‌اند و به همین منظور مفاهیمی چون خوانایی^{۱۳} و روان خوانی^{۱۴} بسیار مورد مطالعه بوده‌اند. اما در نهایت یک نتیجه واحد و الگوی مشخص برای تایپ‌های مناسب حوزه چاپ و نشر تعریف نشده است. سامانی، مرادی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهش «مقایسه آستانه مطلق خوانایی ده فونت پرکاربرد فارسی در خواندن به شیوه بازنمایی سریع و متوالی محرک دیداری» به تعیین فونت بهینه‌سازی شده فارسی از میان آن ده فونت پرداخته‌اند. نگارندگان این پژوهش با استفاده از فن آستانه مطلق خوانایی^{۱۵} بر ۲۰ آزمودنی، به معیارها و استانداردهایی برای یک تایپ خوانا دست یافتند. صالحی، صالحی کاخکی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش «چالش‌های فرهنگی کمبود قلم‌های فارسی مناسب در ایران» ضمن ایجاد ارتباط میان مناسب بودن و استاندارد بودن تایپ با همسود بودن آن با سلیقه مخاطب ایرانی، به چالش‌های فرهنگی حاصل از کمبود تایپ‌های فارسی مناسب پرداختند. نگارندگان چالش‌های اصلی تایپ‌ها را به زیرمجموعه‌های ذیل تقسیم کرده‌اند؛ قدیمی بودن تایپ‌ها، کامل نبودن خانواده حروف و هماهنگ نبودن تایپ‌های فارسی و لاتین در کنار یکدیگر. نتیجه آنکه این چالش‌ها باعث تغییر زیبایی‌شناسی

ضخامتی، تناسب سطح و دور و اندازه حروف و نیز فاصله میان حروف و کلمات، به‌عنوان فرضیه‌های این پژوهش، بر روان خواننده شدن به کمک سه معیار و متغیر زیر انجام پذیرفت. این سه معیار در کنار هم کامل کننده روند خواندن خواهند بود.

۱. سرعت خواندن: سرعت خواندن بعد از اتمام هر متن ثبت می‌شود. تا کم‌ترین و بیش‌ترین زمان لازم برای خواندن هر متن مقایسه شود.
۲. درک مطلب: از آنجایی که تایپ‌فیس‌های متن رسانه‌ای برای انتقال اطلاعات در کم‌ترین و سریع‌ترین زمان هستند، بنابراین درک مطلب یکی از معیارهای سنجش یک تایپ بهینه است. برای سنجش میزان درک مطلب مخاطب از هر متن، در انتها سوا لاتی از محتوای متن از او پرسیده می‌شود.
۳. خستگی چشم: همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، حرکت چشم در هنگام خواندن مجموعه از رفت‌وبرگشت‌ها و تثبیت‌ها را می‌سازد. با هر تثبیت عمل پلک زدن اتفاق می‌افتد. زمانی که نیاز به تمرکز برای شناخت بیشتر باشد تعداد پلک زدن کاهش می‌یابد و در متن‌های طولانی خستگی را به همراه خواهد داشت. بنابراین در این بخش با ثبت فیلم از روند خواندن هر آزمودنی، تعداد پلک زدن‌ها در هر فونت، شمارش و ثبت شدند.

پیشینه پژوهش

با توجه به‌عنوان پژوهش با استفاده از کلیدواژه‌های تایپ و فونت^{۱۶}

(راستانی، ۱۳۹۲)

برای نمونه وقتی ما با حرف ج روبه‌رو می‌شویم، ذهن با توجه به تصویری که از این حرف در خود ذخیره کرده است آن را بازشناسی می‌کند و زمانی که حرف ج در نوشتاری برای ما ناشناخته باشد، آن قدر آن را در ذهن تغییر می‌دهیم تا اجزای آن را شناخته و آن را با تصویر ذهنی مطابقت دهیم و عمل خواندن ادامه پیدا کند. این فرایند در متن‌های طولانی کتاب با سرعت بالایی اتفاق می‌افتد و اصطلاحاً به آن روان خوانی گفته می‌شود. بازنشاسی کلمات در طول جمله و هنگام خواندن با حرکت چشم همراه است که از دو جز تشکیل شده است که هر کدام وظیفه جداگانه‌ای دارند. جهش‌ها و بازگشت‌ها که وظیفه گردآوری و تصحیح داده‌های تصویری را بر عهده دارند و تثبیت‌ها که ادراک متن و دریافت پیام اتفاق می‌افتد. با هر بار تثبیت عمل پلک زدن اتفاق می‌افتد. (Gegenfurtner, K. R., 2016). از نظر روان‌شناختی زمانی که انسان با پدیده جدید روبه‌رو می‌شود تا قبل از آن شناختی نسبت به آن پدیده نداشته، زمان بیشتری را صرف حرکات جهش و بازگشت می‌کند و تثبیت کم‌تر اتفاق می‌افتد. در نتیجه آن تعداد پلک زدن‌ها کاهش می‌یابد که این امر در متن‌های بلند باعث خستگی چشم خواهد شد. (Cassin, B. & Solomon, 1990) بنابراین روند خواندن را عواملی چون سرعت تشخیص، حرکت و رفت برگشت چشم و درک مطلب می‌سازند. هر چه این روند با سرعت بیشتری اتفاق بیفتند، خستگی چشم کم‌تر خواهد شد و خواننده به خواندن ادامه خواهد داد.

خوانایی و روان خوانی

اصطلاح خوانایی و روان خوانی دو اصلاح نزدیک به هم ولی متفاوت هستند. خوانایی معیاری است که تنها برای تشخیص درست حروف از یکدیگر به کار می‌رود که بیشتر در مورد تایپ‌های نمایشی و مناسب برای اعلانات استفاده می‌شود. در حالی که روان خوانی همان طور که از نامش پیداست معیاری است برای نگه داشتن چشم مخاطب بر روی نوشتار. روان خواننده شدن یک متن به عوامل مختلفی بستگی دارد از جمله آن‌ها: فاصله میان حروف و کلمات، اندازه و ارتفاع حروف (تناسبات کرسی‌بندی)، تضاد ضخامت قلم در بدنه حروف و فرم حروف است (الکس، ۱۳۸۹)

عامل مهم دیگر که پیش‌تر نیز به آن اشاره شد، تطبیق فرم حروف با حافظه بصری خواننده است. هر چه فرم‌ها جدیدتر و ناشناخته‌تر باشند، مخاطب به انرژی بیشتری برای شناخت آن‌ها احتیاج دارد و در نتیجه در روند خواندن دچار خستگی خواهد شد. قلم‌نسخ^{۱۷} به‌عنوان قلم واضح و خوانا، سال‌ها مورد استفاده برای کتابت قرآن بوده است. این خط، از پرکاربردترین خطوط در تمدن اسلامی بوده است. در منابع جدید معمولاً سابقه نسخ را هم‌پایه خط کوفی می‌دانند و به صدر اسلام بازمی‌گردانند (هاشمی‌نژاد، ۱۳۹۹) که در دیوان و دولت و نامه‌نگاری‌ها، خطی رسمی بوده است. (الرفاهی، ۱۴۱۰ ق) از آنجایی که این خط بیشترین کاربرد را در مکاتبات و بیشترین تناسب را برای استفاده در کتابت داشته و بسیار در طول تاریخ در این حوزه مورد استفاده قرار گرفته است (هاشمی‌نژاد، ۱۳۹۹) بنابراین می‌توان اصول و قواعد فرمی و ساختاری آن را معیاری برای شناخت حافظه بصری خوانندگان کتاب قرار داد. در ادامه به بررسی اصول در خط نسخ می‌پردازیم. «اصول در خوشنویسی فارسی به معنی

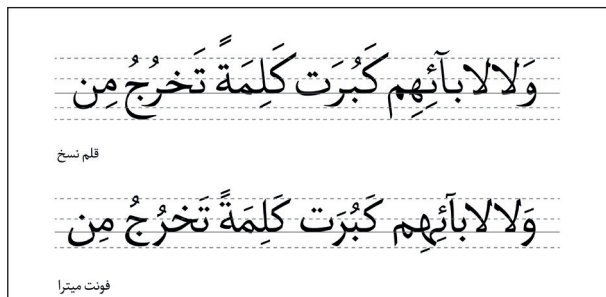
استفاده‌کنندگان شده‌اند. افضل طوسی و انصاریان (۱۳۹۵) در پژوهش «ارتباط شخصیت‌سازی در طراحی حروف و ویژگی‌های نوشتاری و زیباشناسانه» به روش میدانی-تحلیلی، ۱۴ تایپ فارسی پرکاربرد در سایت‌ها، کتاب‌ها، روزنامه‌ها و مجلات را برای رسیدن به ویژگی‌های نوشتاری و زیباشناسانه آن‌ها بررسی می‌کنند. نتیجه نشان می‌دهد برای داشتن تایپی زیبا و کاربردی می‌بایست دانش کافی از تناسبات بالاتنه و پایین تنه حروف و حروف نسبت به یکدیگر داشت. زمانی، اسکویی‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهش «مطالعه‌ارگونومیک پارامترهای تایپوگرافی در قلم‌های نوشتار فارسی» به داده‌های تجربی در مورد خوانایی و روان خوانی متون چاپی و الکترونیک فارسی دست یافتند. نتایج آزمایش‌های این پژوهش نشان می‌دهد، قلم‌های فارسی مناسب متن‌های بلند، درصد روان خوانی بالاتری دارند و قلم‌های نمایشی از نظر خوانایی در شرایط ایدئال تری هستند. الهی و چارثی (۱۳۹۲) در پژوهش «آسیب‌شناسی نظام فاصله‌گذاری در تایپ‌های فارسی» تلاش بر به‌روزرسانی معیارهای فاصله‌گذاری حروف فارسی در خوشنویسی اسلامی داشته‌اند. نگارندگان در این پژوهش با تأکید بر تعامل فاصله‌گذاری به‌عنوان عنصری تأثیرگذار در بهینه‌سازی تایپ، عوامل ساختاری و ترسیمی فاصله‌گذاری حروف فارسی را مورد توجه قرار داده‌اند. زاهدی (۱۳۸۶) در پژوهش «درباره فونت (فضای مثبت و منفی)، تناسب فضای مثبت و منفی هر حرف و حروف کنار یکدیگر را عامل مهمی برای داشتن فونتی خوانا معرفی کرده است.» از میان پژوهش‌هایی که روی تایپ‌های لاتین صورت گرفته‌اند، Beier و Oderkerk (۲۰۲۱) در پژوهش «خط دور ضخیم در حروف، آن‌ها را در ضخامت بولد ناخوانا می‌کند» عامل کنتراست ضخامت را به‌عنوان عاملی تأثیرگذار بر خوانا بودن تایپ‌ها مورد توجه قرار داده‌اند. Beier و Minakata (۲۰۲۱) در پژوهش «تأثیر طول حروف در حرکت چشم هنگام خواندن»، به بررسی ارتباط میان طول حروف با خوانایی یک متن با استفاده از سنجش حرکت چشم مخاطب، پرداخته‌اند. Bigelow و Legge (۲۰۱۱) در پژوهش «آیا اندازه حروف چاپی بر خوانایی آن‌ها تأثیر دارد؟» بر اندازه حروف چاپی و تأثیر آن بر روان خواننده شدن متن تمرکز کرده‌اند تا به استانداردی برای اندازه تایپ‌های چاپی، متناسب با ویژگی هر تایپ، دست یابند. در بررسی پیشینه تحقیق حاضر، این نتیجه حاصل شد که پژوهشگران اغلب روان خواننده شدن را معیاری برای تایپ‌های بهینه‌سازی شده دانسته‌اند و به بررسی عوامل مؤثر در آن پرداخته‌اند.

مبانی نظری پژوهش

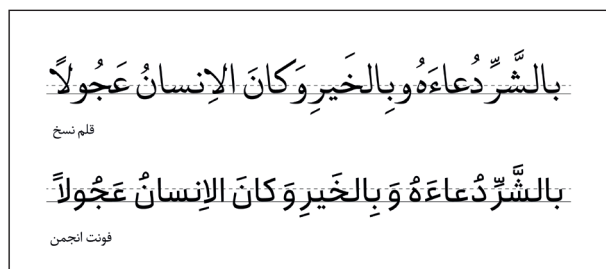
فرایند خواندن و عوامل مؤثر در آن

خواندن فرایند پیچیده‌ای است که باعث انتقال اطلاعات و مطالب و در نتیجه رشد انسان می‌شود. (رینر و پولاجک، ۱۳۸۷) این فرایند پیچیده، به شناخت حروف به‌عنوان اجزای کلمات و نوشتار و درک پیام پشت هر کلمه و متن نیاز دارد (۲۰۰۳). ما در هنگام خواندن حروف و کلمات را جدا جدا نمی‌خوانیم، بلکه آن‌ها را به صورت پیوسته و با سرعت ادا می‌کنیم. ظاهر کلمات از طریق چشم وارد مغز ما شده و در مغز از طریق داده‌هایی که از قبل درباره حروف در آن ثبت شده است، حروف و کلمات تشخیص داده می‌شود و درک مطلب اتفاق می‌افتد. بنابراین خواندن به میزان سرعت تشخیص کلمات با توجه به شناختی که ما از ظاهر حروف داریم و درک مطلب وابسته است. بخش اول این فرایند را بازنشاسی طرح^{۱۶} می‌نامند.

بیفتند و این امر سبب خستگی چشم او خواهد شد. (ساعد مشکی، رضا بختیاری فرد، گفتگو شخصی، ۱۴۰۱) (تصویر ۴)



تصویر ۲- نمایش خطوط کرسی در قلم نسخ و فونت میترا و تغییر تناسبات در فونت میترا.



تصویر ۳- نمایش تفاوت ارتفاع میانی حروف در قلم نسخ و فونت انجمن.

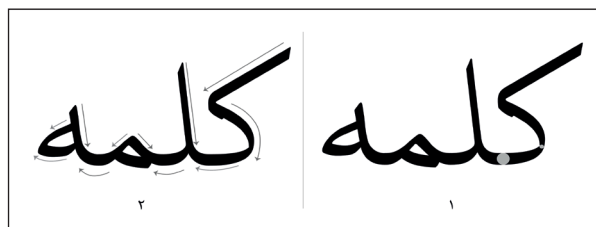
فاصله میان حروف و کلمات^{۱۹} نیز به عنوان عامل مؤثر در روان خوانی به منظور حرکت راحت چشم در یک صفحه و درنگ کم تر آن برای تشخیص کلمات و جملات در نظر گرفته می شوند (ساعد مشکی، گفتگو شخصی، ۱۴۰۱) تا از میزان خستگی چشم بکاهند. (جدول ۲) در واقع در روان خوانده شدن یک متن، که اغلب متن های بلندی مانند متن یک کتاب را شامل می شود، علاوه بر سرعت خواندن و درک مطلب، عامل راحتی و خستگی چشم مخاطب نیز مطرح خواهد بود. (Mohammadi, Shahri- (ar, & Malaki, 2019

با توجه به بررسی های انجام گرفته، فونت مناسب برای متن های بلند یک کتاب، فونتی است که نزدیک به حافظه بصری خواننده باشد؛ یعنی فونتی که دارای کنتراست ضخامت، نسبت متعادل میان سطح و دور باشد

جدول ۲- معیارهای سنجش روان خوانی در تایپ های مناسب متن.

ردیف	عوامل مؤثر در روان خوانی	نمونه
۱	عدم تعدد در خطوط کرسی	وَلَا لِبَائِهِمْ كَبِرَتَ كَلِمَةٍ تَخْرُجُ مِنْ
۲	عادت مخاطب به تناسبات سطح و دور و ارتفاع حروف در قلم نسخ	کلمه کلمه كَانَ الْإِنْسَانُ عَجُولًا
۳	عدم کاهش فاصله میان حروف و کلمات	فاصله میان حروف و کلمات از عوامل مهم در روان خوانی است IR Nazanin فاصله میان حروف و کلمات از عوامل مهم در روان خوانی است W_Nazanin

ریشه و پایه است و به مواردی چون قوت و ضعف، سطح و دور، سواد و بیاض میان کاسه و حلقه ها اختصاص می یابد» (فضائلی، ۱۳۸۷). قوت و ضعف یا کنتراست ضخامت به معنی تفاوت کمترین میزان ضخامت قلم و بیشترین آن است. کمترین ضخامت قلم در محل تغییر حرکت قلم و بیشترین ضخامت قلم در حرکات موازی قلم با خط کرسی دیده می شود. (تصویر ۱-۲). سطح عبارت است از حرکات مستقیم قلم (چه در حرف و چه در کلمه) به صورت افقی، عمودی و مورب و دور، به حرکات چرخشی دایره ای یا بیضی شکل می گویند. (قلیچ خانی، ۱۳۸۸) در قلم نسخ، همان طور که از تصویر پیداست، نسبت تقریباً برابری از سطح و دور را شاهد هستیم (تصویر ۲-۲).



تصویر ۲- نمایش بزرگترین و کوچکترین دایره ضخامتی و حرکات مستقیم و دور قلم در قلم نسخ.

استفاده از کرسی های^{۱۸} متعدد در خوشنویسی ایرانی-اسلامی رایج است و عده ای پنج کرسی را برای طراحی و ترکیب حروف در سطر بازشناسی کرده اند. این پنج کرسی عبارتند از بالاترین و پایین ترین کرسی (به ترتیب کرسی الف و کرسی مربوط به کاسه ج-ع)، کرسی دندانها، کرسی کاسه های ن و پاشنه های و-ر و در نهایت کرسی حلقه های حروفی چون و-ق. (تصویر ۳). در خط نسخ، فاصله میان پنج کرسی، تناسب اندازه میان حروف و سواد و بیاض کاسه و حلقه ها را مدیریت می کند. این تناسبات حافظه بصری خواننده از نوشتار را ساخته اند. بنابراین تغییر در تناسبات کرسی ها، به طور مثال تغییر در ارتفاع بخش میانی حروف، باعث تغییر تناسب سواد و بیاض (فضای مثبت و منفی) حلقه و در نتیجه بزرگتر شدن حلقه ها و بلند شدن دندانها می شود. که از تناسبات اصلی حروف در قلم نسخ فاصله می گیرد و فرم های جدیدی را می سازد که برای شناخت آن ها، مخاطب به درنگ بیشتری نیاز دارد تا فرایند شناسایی حروف اتفاق

<p>انجمن</p> <p>فونت انجمن</p>	<p>رویا</p> <p>فونت رویا</p>
<p>لوتوس</p> <p>فونت لوتوس</p>	<p>ایران سنس</p> <p>فونت ایران سنس</p>

تصویر ۶- نمایش کنتراست ضخامت در فونت‌های انجمن، لوتوس، رویا و ایران سنس.

تصویر ۵ میانگین میزان تأثیرگذاری کنتراست ضخامت بر سرعت خواندن و خستگی چشم را نمایش می‌دهند. دو فونت انجمن و لوتوس به‌عنوان نماینده فونت‌های دارای ضخامت قلم و دو فونت رویا و ایران سنس به‌عنوان نمایندگانی از فونت‌های بدون کنتراست ضخامت هستند. نمودار نشان می‌دهد میانگین سرعت خواندن در فونت‌های بدون کنتراست ضخامت بیشتر از فونت‌های دارای کنتراست ضخامت است. اما هم‌زمان با افزایش سرعت خواندن، تعداد بیشتری از آزمایش‌شوندگان بین ۱ تا ۵ پلک در طول خواندن متن داشتند. طبق این نمودار به نظر می‌رسد که فونت‌های بدون کنتراست ضخامت برای خواننده شدن نیاز به تمرکز بیشتری دارند، و این امر در متن‌های بلند احتمال خستگی چشم را بالا می‌برد.

برای اطمینان از میزان معناداری تأثیر این فرضیه از آزمون تی مستقل استفاده شد. همان‌طور که نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد میانگین تعداد پلک زدن برای فونت‌های دارای کنتراست ضخامت برابر با ۴/۵۱ و برای فونت‌های بدون کنتراست ضخامت برابر با ۵/۵۹ است. بنابراین تعداد پلک زدن در فونت‌های بدون کنتراست ضخامت بیشتر است. اما از آنجاکه مقدار تی به‌دست‌آمده (۰/۸۳۳-) کم‌تر از سطح بحرانی تی یعنی ۱/۹۶ است (p>۰/۰۵). بنابراین تفاوت به‌دست‌آمده معنادار نمی‌باشد. در خصوص سرعت خواندن، میانگین سرعت خواندن نیز با توجه به میانگین‌ها و مقدار تی به‌دست‌آمده تفاوت معناداری وجود ندارد بنابراین کنتراست ضخامت بر سرعت خواندن نیز تأثیر معناداری ندارد. دقت شود از لحاظ علمی این نتیجه برای اندازه ۱۳ پوینت با کیفیت پرینتی که در آزمون استفاده شده به‌دست‌آمده است. یعنی حداکثر نشان می‌دهد در این اندازه تفاوت ضخامت‌ها چندان در خوانایی یا روان خوانی تأثیری ندارند ولی به‌هیچ‌وجه این حکم را نمی‌توان به پوینت‌های بالاتر که در آن این تفاوت بارزتر است تعمیم داد.

فرضیه دوم: تغییر نسبت سطح و دور حروف بر خستگی چشم و سرعت خواندن تأثیر می‌گذارد.

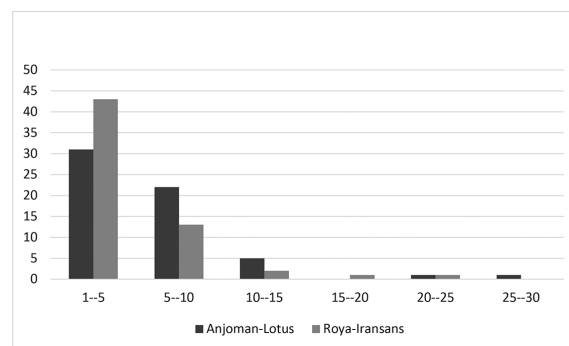
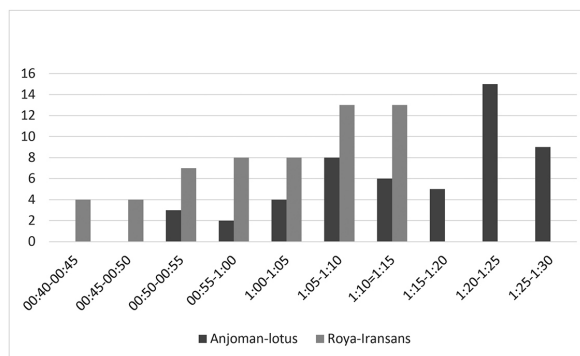
تصویر (۷) میانگین میزان تأثیرگذاری سطح و دور حروف را بر سرعت خواندن و خستگی چشم مخاطب نمایش می‌دهد. فونت‌های انجمن و

و تعداد کرسی‌ها و تناسب راجع میان حروف در خط نسخ باشد؛ به عبارتی دیگر عواملی چون کنتراست ضخامت، سطح و دور حروف، تناسب اندازه حروف و فاصله میان حروف و کلمات و عادت چشم مخاطب عوامل مؤثر بر روان خوانی خواهند بود.

یافته‌ها

همان‌طور که پیش‌تر در طرح پژوهش اشاره شد، هشت فونت مختلف که هر یک نماینده‌ای از عوامل مؤثر در روان خوانی بودند مورد سنجش قرار گرفتند و در هر آزمون زمان خواندن و تعداد پلک زدن‌ها و میزان درک مطلب ثبت شدند. میزان معناداری پنج فرضیه به کمک آزمون تی^{۲۰} محاسبه شدند. این پنج فرضیه همان عوامل تأثیرگذار در روان خوانی بودند: کنتراست ضخامت، نسبت سطح و دور، ارتفاع میانی حروف، میزان آشنایی مخاطب به فونت‌ها و فاصله میان حروف و کلمات.

فرضیه اول: وجود یا عدم وجود کنتراست ضخامت در فونت‌ها بر خستگی چشم و سرعت خواندن تأثیر دارد.



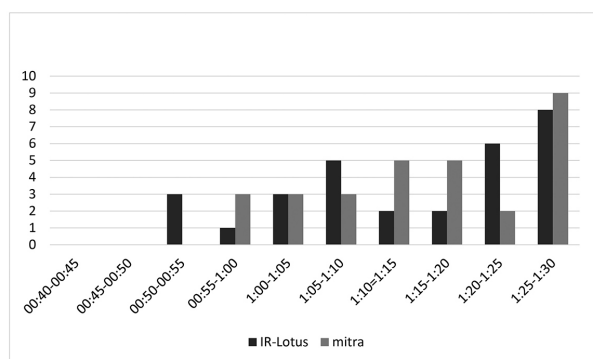
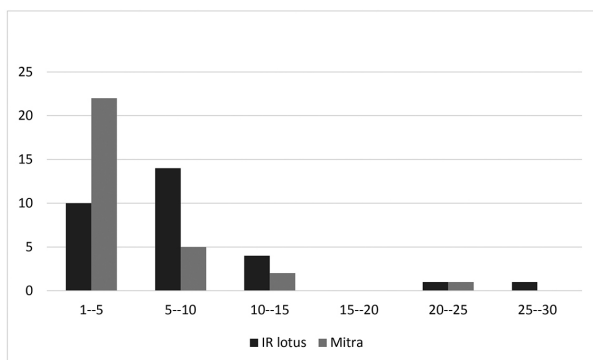
تصویر ۵- نمودار میانگین سرعت خواندن در فونت‌های بدون کنتراست ضخامت و با کنتراست ضخامت (راست)، نمودار میانگین تعداد پلک زدن در فونت‌های بدون کنتراست ضخامت و با کنتراست ضخامت (چپ).

جدول ۳- نتایج آزمون تی مستقل بر فرضیه اول.

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار تی	سطح معناداری
تعداد پلک زدن	با کنتراست ضخامت	۴/۵۱	۰/۱۶۵	-۱/۰۷۲	-۰/۸۳۳	۰/۴۶۶
	بدون کنتراست ضخامت	۵/۵۹	۱/۷۲۴			
سرعت خواندن	با کنتراست ضخامت	۰/۸۱۰	۰/۳۱۱	-۰/۳۳۰۰	-۱/۹۳۶	۰/۱۴۸
	بدون کنتراست ضخامت	۱/۱۴	۰/۰۶۲			

برای سنجش میزان معناداری تأثیر این فرضیه از آزمون تی مستقل استفاده شد. همان طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد میانگین تعداد پلک زدن و نیز میانگین سرعت خواندن برای سطح و دور بسیار نزدیک به هم است. همچنین مقادیر تی برای هر دو مورد کم‌تر از مقدار بحرانی (۱/۹۶) در سطح ۰/۰۵ است. بنابراین با اطمینان ۰/۹۵ می‌توان گفت سطح و دور تأثیر معناداری بر سرعت خواندن و تعداد پلک زدن و خستگی چشم ندارند.

فرضیه سوم: افزایش ارتفاع میانی حروف، بر خستگی چشم و سرعت خواندن تأثیر دارد.



تصویر ۹- نمودار میانگین سرعت خواندن در فونت‌هایی با ارتفاع میانی بلند: میترا و ارتفاع میانی کوتاه: لوتوس (راست)، نمودار میانگین تعداد پلک زدن در فونت‌هایی با ارتفاع میانی بلند: میترا و ارتفاع میانی کوتاه: لوتوس (چپ).

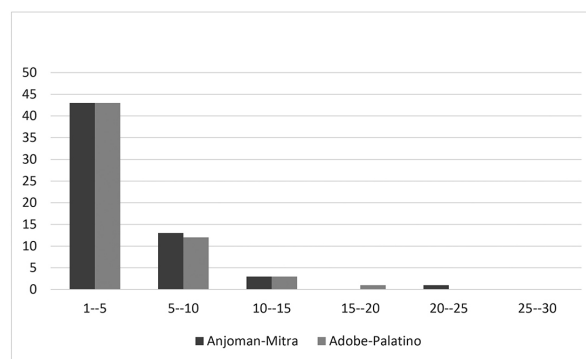
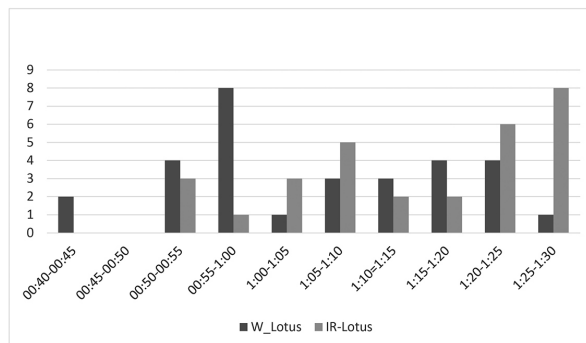
دو فونت لوتوس و میترا به ترتیب در خانواده فونت‌های ارتفاع میانی کوتاه و بلند در نظر گرفته شده‌اند. تأثیر هر دو بر سرعت خواندن را می‌توان به یک اندازه در نظر گرفت در حالی که فونت میترا که دندانه‌های بلند و حلقه‌های بازتری دارد، باعث کاهش میزان پلک زدن و افزایش خستگی چشم خواهد شد.

طبق اعداد درج‌شده در جدول، میانگین تعداد پلک زدن و سرعت خواندن در هر دو دسته فونت نزدیک به یکدیگر است. همچنین مقادیر

جدول ۴- نتایج آزمون تی مستقل بر فرضیه دوم.

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار تی	سطح معناداری
تعداد پلک زدن	سطح	۴/۲۶	۰/۴۲۴	-۰/۰۶۶	-۰/۰۷۵	۰/۹۴۷
	دور	۴/۳۳	۱/۱۷			
سرعت خواندن	سطح	۱/۱۷	۰/۰۲۱	-۰/۰۱۵	۰/۳۵۱	۰/۷۵۹
	دور	۱/۱۶	۰/۰۵۶			

میترا نماینده فونت‌هایی با میزان سطح بیشتر و فونت‌های ادوبی عربیک و پالاتینو نماینده فونت‌هایی با حرکات دوار قلم هستند. نمودار نشان می‌دهد علی‌رغم عادت مخاطب ایرانی به قلم‌های پر دور مانند نستعلیق و شکسته نستعلیق، میانگین سرعت خواندن در این نوع فونت‌ها کم‌تر است. از سوی دیگر میزان تأثیرگذاری هر دسته بر خستگی چشم به یک اندازه نمایش داده شده است. این بدین معناست که فونتی از نظر مخاطب روان خوانده می‌شود که نسبت برابری از حرکات مستقیم و دوار قلم را داشته باشد.



تصویر ۷- نمودار میانگین سرعت خواندن در فونت‌هایی با نسبت دور بیشتر و نسبت سطح بیشتر (راست)، نمودار میانگین تعداد پلک زدن در فونت‌هایی با نسبت دور بیشتر و نسبت سطح بیشتر (چپ).

ادوبی عربیک فونت ادوبی عربیک	انجمن فونت انجمن
پالاتینو فونت پالاتینو	میترا فونت میترا

تصویر ۸- نمایش نسبت سطح و دور در فونت‌های انجمن، میترا، ادوبی عربیک و پالاتینو.



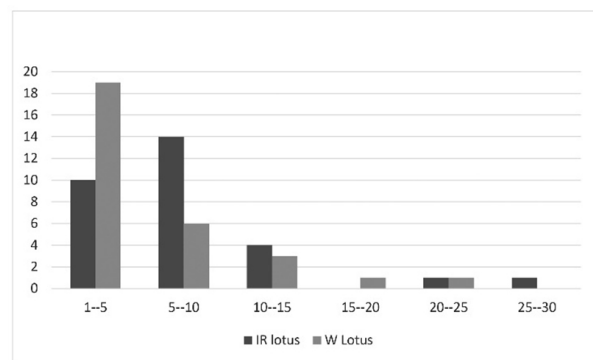
تصویر ۱۰- نمایش تفاوت ارتفاع دندان‌ها در فونت‌های میترا و لوتوس.

تی برای هر دو مورد کم‌تر از مقدار بحرانی (۱/۹۶) در سطح ۰/۰۵ است. بنابراین با اطمینان ۰/۹۵ می‌توان گفت ارتفاع میانی تأثیر معناداری بر سرعت خواندن و تعداد پلک زدن ندارند.

جدول ۵- نتایج آزمون تی مستقل بر فرضیه سوم.

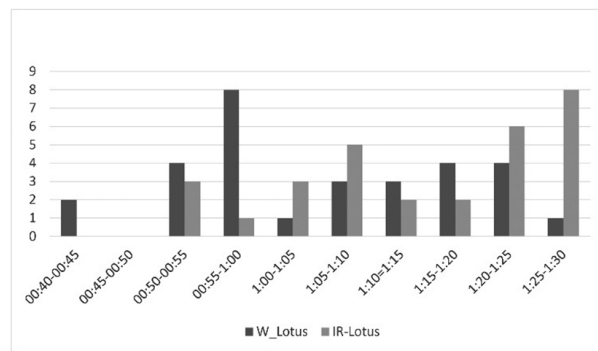
متغیر	فونت	میانگین	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار تی	سطح معناداری
تعداد پلک زدن	کوتاه	۶/۰۱	۱/۹۵	۰/۰۰۰	۱/۲۳۶	۰/۳۴۲
	بلند	۴/۲۶	۰/۴۲۴			
سرعت خواندن	کوتاه	۱/۰۹	۰/۰۹۱	۰/۰۰۰	-۱/۱۹۹	۰/۳۵۳
	بلند	۱/۱۷	۰/۰۲			

تأثیر میزان فاصله میان حروف با دو فونت دابلو لوتوس (فاصله کم میان حروف و کلمات) و آی آر لوتوس (فاصله بیشتر نسبت به دابلو لوتوس) مورد سنجش قرار گرفته است. اما تفاوت اصلی در رعایت فاصله میان حروف (کرنینگ) است. در فونت آی آر لوتوس میزان فرورفتگی حروف در یکدیگر برابر با یک‌دوم بیشترین ضخامت قلم و در فونت دابلو لوتوس این مقدار یک و نیم برابر بیشترین ضخامت قلم است. طبق نمودار دابلو لوتوس با سرعت خیلی بیشتری به نسبت آی آر لوتوس خوانده می‌شود. اما به همان میزان تأثیر منفی بر میزان پلک زدن و خستگی چشم دارد.



تصویر ۱۲- نمایش تفاوت فاصله میان حروف در فونت‌های آی آر لوتوس و دابلو لوتوس.

با توجه به اینکه تنها دو فونت در خصوص فاصله بین حروف و کلمات با هم مقایسه شدند شرایط استفاده از آزمون تی مستقل فراهم نیست. اما میانگین‌های ارائه‌شده نشان می‌دهد که میانگین تعداد پلک زدن در فاصله بیشتر بین کلمات و حروف ۷/۴۰ و برای فاصله کم‌تر ۵/۴۰ است. بنابراین با توجه به فاصله زیاد بین دو میانگین می‌توان گفت که فاصله بین کلمات و حروف بر تعداد پلک زدن و خستگی چشم مؤثر است. اما در خصوص سرعت خواندن میانگین‌ها تفاوت چندانی ندارند و تقریباً نزدیک به هم هستند. بنابراین فاصله میانی بین کلمات و حروف بر سرعت خواندن تأثیر ندارد.



تصویر ۱۱- نمودار میانگین سرعت خواندن در فونت‌ها با فاصله دور و نزدیک میان حروف و کلمات (راست). نمودار میانگین تعداد پلک زدن در فونت‌ها با فاصله دور و نزدیک میان حروف و کلمات (چپ).

فرضیه چهارم: کاهش فاصله میان حروف و کلمات بر خستگی چشم و سرعت خواندن تأثیر دارد.

جدول ۶- نتایج آزمون تی مستقل بر فرضیه چهارم.

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار تی	سطح معناداری
تعداد پلک زدن	فاصله بیشتر	۷/۴۰	۰/۰۰	-۲/۰۰	-	-
	فاصله کم‌تر	۵/۴۰	۰/۰۰			
سرعت خواندن	فاصله بیشتر	۱/۱۶	۰/۰۰	-۰/۰۸	-	-
	فاصله کم‌تر	۱/۰۷	۰/۰۰			

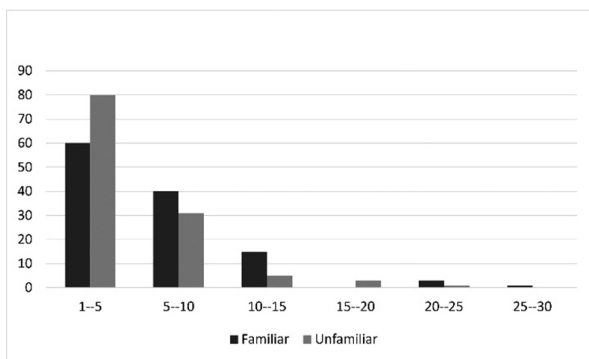
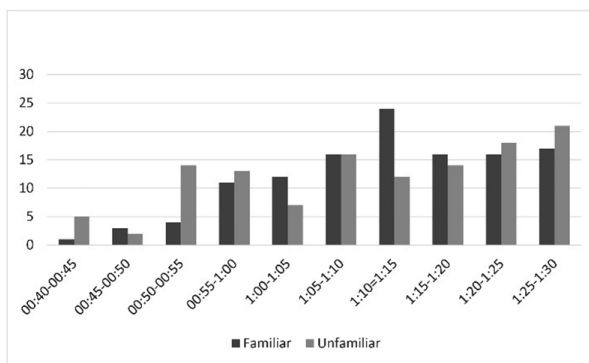
سرعت خواندن و خستگی چشم نمایش می‌دهد. نمودار (تصویر ۱۳) نشان می‌دهد فونت‌هایی که برای مخاطب آشنا هستند، یعنی فونت‌هایی که سال‌ها با آن‌ها کتاب، مجله، روزنامه و نشریات را خوانده و به خواندن آن‌ها عادت دارد، در زمان کم‌تری خوانده می‌شوند. همچنین تعداد پلک زدن در آن‌ها بیشتر است و به نظر می‌رسد می‌توانند بهترین تایپ‌ها برای متن‌های بلند باشند.

برای اینکه مشخص شود این تفاوت معنادار است یا خیر از آزمون تی مستقل استفاده شد. فونت‌ها در دو گروه آشنا؛ آی آر لوتوس، ادوبی عربیک، رویا و میترا، و ناآشنا؛ انجمن، پالاتینو و ایران سنس، تقسیم شدند. همان‌طور که نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد میانگین تعداد پلک زدن برای فونت‌های آشنا برابر با ۵/۰۲ و برای فونت‌های ناآشنا برابر با ۴/۷۳ است. بنابراین تعداد پلک زدن در فونت‌های آشنا بیشتر از فونت‌های ناآشنا است. از آنجاکه مقدار تی به دست آمده برابر با ۰/۳۲۵ است و این مقدار تی کم‌تر از دامنه بحرانی تی یعنی ۱/۹۶ است ($p > 0/05$). بنابراین تفاوت به دست آمده معنادار نمی‌باشد و می‌توان گفت تعداد پلک زدن در هر دو فونت آشنا و ناآشنا با هم تفاوت ندارد. بنابراین آشنا و ناآشنا بودن فونت بر تعداد پلک زدن تأثیر ندارد. در خصوص سرعت خواندن نیز میانگین سرعت خواندن برای فونت‌های آشنا برابر با ۱/۱۱ و برای فونت‌های ناآشنا ۱/۰۲ است مقدار تی نیز برابر با ۰/۷۱۴ است ($p > 0/05$). بنابراین در خصوص سرعت خواندن نیز تفاوت معناداری بین فونت‌های آشنا و ناآشنا وجود ندارد.

با توجه به اینکه هر ۳۰ آزمودنی به سؤالات مطرح شده برای هر هشت متن که با فونت‌های مختلف نوشته شده بودند، پاسخ درست دادند، می‌توان نتیجه گرفت که فرضیات این پژوهش بر درک مطلب مخاطبان تأثیر نداشتند. میزان درک مطلب در تمام فونت‌ها به یک اندازه بود.

جدول ۷- نتایج آزمون تی مستقل بر فرضیه پنجم.

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار تی	سطح معناداری
تعداد پلک زدن	آشنا	۵/۰۲	۱/۶۶۶	۰/۲۹۱	۰/۳۲۵	۰/۷۵۶
	ناآشنا	۴/۷۳	۰/۶۶۶			
سرعت خواندن	آشنا	۱/۱۱	۰/۰۶۱	۰/۱۰۵	۰/۷۱۴	۰/۵۰۲
	ناآشنا	۱/۰۲	۰/۲۸۷			



تصویر ۱۳- نمودار میانگین سرعت خواندن در فونت‌های آشنا و ناآشنا برای مخاطب (راست)، نمودار میانگین تعداد پلک زدن در فونت‌های آشنا و ناآشنا برای مخاطب (چپ).

فرضیه پنجم: آشنا بودن مخاطب با فونت بر جستگی چشم و سرعت خواندن تأثیر دارد.

تصویر (۱۳) میانگین تأثیر میزان آشنایی مخاطب به فونت‌ها را بر

نتیجه

پژوهش حاضر با فرض بر اینکه انتخاب درست فونت برای متن‌های بلند کتاب و نشریات حوزه چاپ بر اساس عادت خوانندگان، باعث تعامل بهتر و ترغیب بیشتر آن‌ها به خواندن خواهد شد، به بررسی عوامل مؤثر بر روان خوانده شدن یک فونت و میزان تأثیرگذاری هر عامل بر روند خواندن پرداخت. در واقع این پژوهش با این سؤال که عوامل مؤثر بر روان خواندن متن بر اساس عادت مخاطب کدام‌اند، مطالعه روان خوانی و عوامل مؤثر بر آن و آزمایش این عوامل بر خوانندگان فارسی‌زبان را آغاز کرد. در ابتدا به شرح مختصری از روند خواندن و تحلیل مغزی انسان پرداخته شد و عوامل مؤثر در روان خوانی نام برده شدند. تطبیق عوامل مؤثر بر روان خوانی با عادت خوانندگان کتاب با بررسی قلم‌نسخ که از گذشته تا

امروز قلم معمول در متن‌های بلند است اتفاق افتاد. نتیجه آنکه، کنتراست ضخامت قلم، میزان سطح و دور در حروف، تناسب ارتفاع کرسی و فاصله میان حروف و کلمات در کنار اهمیت آشنا بودن و عادت مخاطب به قلم نسخ و فونت‌های قدیمی و پرتکرار، از عوامل مؤثر در روان خوانی شدند. با انتخاب هشت فونت به نمایندگی از هر عامل و با پیشنهاد ناشران کتاب، تأثیر عوامل نام برده بر سرعت خواندن، میزان درک مطلب و خستگی چشم مخاطب، سنجیده شدند. نتایج آزمایش بر ۳۰ آزمودنی از کارمندان روزنامه ایران، نشان می‌دهند، با وجود عادت مخاطب به حضور کنتراست ضخامت در فونت‌های مناسب متن کتاب با اندازه فونت ۱۳ پوینت، تغییر این عامل و استفاده از فونت‌های تک ضخامت، تفاوت معناداری را در

در یک فونت، به نسبت عوامل دیگر تأثیر بیشتری بر کاهش خستگی چشم دارد که این موضوع می‌تواند در تعامل بیشتر مخاطب با متن کتاب تأثیر داشته باشد. از آنجایی که معیار این بخش دو فونت آی آر لوتوس و دابلو لوتوس بود می‌توان این طور نتیجه گرفت که فاصله میان حروف و کلمات در فونت آی آر لوتوس به عادت و نیاز خواندن مخاطب نزدیک‌تر بوده و می‌تواند معیاری برای تنظیم فاصله‌های میان حروف و کلمات در فونت‌های دیگر باشد. اما نیاز است برای به دست آوردن نتیجه جامع‌تر، این آزمایش در مورد فونت‌های دیگر نیز صورت پذیرد تا به معیاری دقیق برای اندازه‌گیری فاصله مناسب میان حروف و کلمات دست یابیم. در آخر باید اذعان کرد که جامعه موردنظر در این پژوهش افرادی با سطح سواد یکسان، با قدرت دید کامل و بین سن‌های ۲۵ تا ۴۵ سال بودند. قطعاً این جامعه تمام افراد یک جامعه را شامل نخواهند شد و نیاز است تا در پروژه‌های آتی، متغیرهایی چون سن، سطح سواد و قدرت بینایی نیز در نظر گرفته شوند.

19. Kerning.

۲۰. آزمون t برای تعیین اختلاف معناداری میانگین یک گروه با یک مقدار پیش فرض و یا میانگین‌های دو گروه به کار می‌روند.

فهرست منابع

- افضل طوسی، عفت‌السادات؛ انصاریان، صالح (۱۳۹۵)، ارتباط شخصیت‌سازی در طراحی حروف و ویژگی‌های نوشتاری و زیبایی‌شناسانه، *مبانی هنرهای تجسمی*، شماره ۲، ۷۱-۸۲. <https://doi.org/10.22051/JTPVA.2017.3972>
- الرفاهی، بلال عبدالوهاب (۱۴۱۰)، *الخط العربی تاریخه و حاضره*، دارین کثیر، دمشق - بیروت.
- الکس دابلو، وایت (۱۳۸۹)، *تأملی در طراحی حروف: ایدئولوژی کاربردی در تایپوگرافی*، ترجمه عاطفه متقی، فرهنگسرای میردشتی.
- الهی، صالح؛ چارثی، عبدالرضا (۱۳۹۱)، آسیب‌شناسی نظام فاصله‌گذاری در تایپ‌های فارسی، *نشریه هنرهای زیبا: هنرهای تجسمی*، ۱۸ (۲)، ۷۵-۸۶. <https://doi.org/10.22059/JFAVA.2013.36380>
- راستانی، بهروز (۱۳۹۲)، یک راز پیچیده / مروری بر فرایند خواندن، *نشریه رشد معلم*، شماره ۲، ۴۲-۴۳.
- رینر، کیت و الکساندر پولچک (۱۳۷۸)، *روان‌شناسی خواندن*، ترجمه نجم‌الدین کیوانی، مرکز نشر دانشگاهی.
- زاهدی، حسین (۱۳۸۶)، درباره فونت (فضای مثبت و منفی)، *گرافیک و چاپ*، شماره ۳، ۱۴-۱۷.
- زمانی، محمدعلی؛ اسکویی‌زاده، رضا و طباطبایی قمشه، فرهاد، (۱۳۹۳)، مطالعه ارگونومیک پارامترهای تایپوگرافی در قلم‌های نوشتار فارسی، *فصلنامه انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی ایران*، ۲ (۲)، ۲۰-۲۸. <http://journal.iehfs.ir/article-1-83-fa.html>
- سامانی، حسین؛ مرادی، علیرضا و مقدسین، مریم (۱۳۹۸)، مقایسه‌ی آستانه‌ی مطلق خوانایی ده فونت پرکاربرد فارسی در خواندن به شیوه‌ی بازنمایی سریع و متوالی محرک دیداری، *فصلنامه روان‌شناختی*، ۷ (۲)، ۹۷-۱۱۰. <https://doi.org/10.22059/JFAVA.2013.36380>
- صالحی، سودابه؛ صالحی کاخکی، احمد و درویشی، محمد (۱۳۹۷)، چالش‌های فرهنگی کمبود قلم‌های فارسی مناسب در ایران، *مطالعات فرهنگ-ارتباطات*، ۱۹ (۴۲)، ۱۶۵-۱۸۹.
- <https://doi.org/10.22083/jccs.2018.118225.2364>
- فضائلی، حبیب‌الله (۱۳۸۷)، *تعلیم خط، سروش*، چاپ دهم.
- قلیچ‌خانی، حمیدرضا (۱۳۸۸)، *فرهنگ واژگان و اصطلاحات خوشنویسی و*

سرعت، درک مطلب و خستگی چشم ایجاد نمی‌کند. از سوی دیگر تغییر در تناسب‌های سطح و دور نیز تفاوت معناداری را روند خواندن ندارند و این در حالی است که به نظر می‌رسد خوانندگان کتاب به نسبت متعادل میان سطح و دور در قلم‌نسخ به‌عنوان قلم‌کتابت عادت دارند.

با تغییر ارتفاع میانی حروف که منجر به افزایش ارتفاع دندانه‌ها و فضای خالی حلقه‌ها در حروف می‌شود، انتظار می‌رفت که سرعت تشخیص حروف افزایش یابد و در نتیجه سرعت خواندن بیشتر شود. نتایج نشان می‌دهند که این عامل نیز تفاوت معناداری را در روند خواندن ایجاد نمی‌کند. عامل بعدی اهمیت آشنا بودن مخاطب به ویژگی‌های قلم‌نسخ و فونت‌های پرتکراری است که سال‌ها کتاب‌هایمان را با آن‌ها خواندیم. نتایج آزمایش این فرض که میزان آشنایی مخاطب به فونت‌ها بر روان خوانی تأثیر مستقیم دارد، نشان می‌دهد روند خواندن در فونت‌های جدیدتر تفاوت معناداری با فونت‌های قدیمی و پرتکرار ندارد. در نهایت نتایج آزمون نشان می‌دهند، فاصله میان حروف و کلمات

پی‌نوشت‌ها

۱. تایپ‌فیس مجموعه‌ای از ویژگی‌های طراحی برای حروف و سایر کاراکترها است. به عبارت دیگر تایپ‌فیس مجموعه خاصی از حروف الفبا یا کاراکترهای دیگر مانند اعداد و علائم نگارشی است که دارای طرح مشترکی هستند.
۲. Mitra.
۳. AdobeArabic.
۴. Roya.
۵. W_Lotus: این قلم توسط نرم‌افزاری مریم از نظر فاصله‌گذاری، محل اعراب و هماهنگی حروف لاتین تکمیل شده است.
۶. Anjoman.
۷. Palatino.
۸. IranSans.
۹. قطع رقعی که استاندارد آن $14/8 \times 21$ است، جنبه عمومی دارد و برای کتاب‌های استان استفاده می‌شود.
۱۰. واحد اندازه‌گیری پوینت فراگیرترین و پرکاربردترین واحد اندازه‌گیری برای اندازه حروف چاپی و نرم‌افزارهای نشررومیزی است.
۱۱. فونت در واقع به وزن، سبک، اندازه و شیوه نمایش یک حرف طراحی شده و آماده‌ی استفاده اشاره می‌کند. معمولاً هر تایپ‌فیس شامل تعدادی فونت است.
۱۲. Legibility.
۱۳. Readability.
۱۴. RSVP: Recognition Rapid Serial Visual Presentation.
- بازنمایی سریع و متوالی محرک دیداری یک فن طراحی تکلیف‌های شناختی است. در این روش با توجه به هدف‌های هر پژوهش، محرک‌ای دیداری (تصویر یا نوشته) به صورت انفرادی یا جمعی و به صورت نمایش هم‌زمان یا متوالی به نمایش گذاشته می‌شوند. برای اطلاعات بیشتر مراجعه شود به مقاله: سامانی، حسین، مرادی، علیرضا و همکاران (۱۳۹۸)، مقایسه آستانه مطلق خوانایی ده فونت پرکاربرد فارسی در خواندن به شیوه بازنمایی سریع و متوالی محرک دیداری، *فصلنامه روان‌شناسی شناختی*، ۷ (۲)، ۱۲۱-۱۳۹.
۱۶. Form Recognition.
۱۷. در اواخر قرن سوم و اوایل قرن چهارم هجری ابن مقبله، وزیر سه خلیفه عباسی، از اهالی فارس خطوطی را که از خط کوفی منشعب شده بودند، تکمیل و قانونمند ساخت و خطوط شش‌گانه یا اقلام سته را با مینا قرار دادن سطح و دور وضع کرد. خط نسخ یکی از این خطوط بود که استفاده و کاربرد آن در کتابت و نوشتار است.
۱۸. کرسی در لغت به معنی محل نشستن است و مراد از آن این است که حروف و فرم‌های مشابه یا آن‌ها که قدری به هم شبیه هستند، برابر هم و در یک محور افقی قرار گیرند.

for reading? A review of findings from vision science and typography. *Journal of Vision*, 11,5, pp.1-22. doi:<https://doi.org/10.1167/11.5.8>

Minakata, K., & Beier, S. (2021). The effect of font width on eye movements during reading. *Applied Ergonomics*, No10, pp.1-8. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103523>

Mohammadi, A., Shariar, T., & Malaki, S. (2019). A Comparative Study of the Rules and Objectives of Typeface in the Nastaliq. *Design Principle & Practices*, 4(13), pp 1-21. DOI:10.18848/2325-1581/CGP/v13i04/1-21

Rumptz, D. (2003). *Theoretical Model of Reading Ability*. Northern Marianas college. In: [http:// David rumptz. webs.com/ modelofreading.htm](http://David.rumptz.webs.com/modelofreading.htm).

هنرهای وابسته، روزنه، چاپ دوم.
مقالی، فرشید (۱۳۹۰)، تایپوگرافی، مؤسسه فرهنگی پژوهشی چاپ و نشر
نظر.
هاشمی نژاد، علیرضا (۱۳۹۹)، فرازوفرود نسخ‌نویسی در ایران، مرکز طبع و
نشر قرآن کریم.

Beier, S., & Oderkerk, C.A.T. (2021). High letter stroke contrast impairs letter recognition of bold fonts. *Applied Ergonomics*, No97, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103499>

Cassin, B. & Solomon, S. (1990). *Dictionary of Eye Terminology*. Gainesville, Florida: Triad Publishing Company.

Gegenfurtner, K. R. (2016). The interaction between vision and eye movements. *Perception*. 45 (12): 1333–1357. doi:10.1177/0301006616657097. PMID 27383394

Legge, G., & Bigelow. Ch. A. (2011). Does print size matter