روانشناسی معاصر
۱۳۹۶, ۱۱(۲), ۶۷-۸۰

Contemporary Psychology
2017, 11 (2), 67-80

اثر طول کلمه و نوع حروف چاپی بر حرکات چشم در حین خواندن متن آشنا و ناآشنا

The effects of word length and font type on eye movement (fixation, saccade, regression) during reading familiar and unfamiliar passages

نفیسه آزادفلاح،
مسعود شریفی * و
محمود حیدری
دانشگاه شهید بهشتی

Nafiseh Azadfalah,
Masoud Sharifi* &
Mahmoud Heidari
University of Shahid Beheshti

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر تعیین تاثیر طول کلمه و نوع حروف چاپی کلمات بر حرکات چشم در حین خواندن متن فارسی آشنا در مقایسه با متن ناآشنا است. تعداد ۲۹ نفر از دانشجویان دختر دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید بهشتی در این پژوهش شرکت کردند. محرک‌ها شامل چهار متن مختلف به‌صورت متن آشنا-شکل نوشتاری لوتوس، متن آشنا-شکل نوشتاری خودکار، متن ناآشنا- شکل نوشتاری لوتوس و متن ناآشنا -شکل نوشتاری خودکار بود. برای جمع‌آوری داده‌ها از دستگاه ردیاب چشم SMI-RED-120Hz استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که طول کلمه و نوع متن بر حرکات چشم اثر معناداری را ایجاد می‌کند. نوع حروف چاپی کلمه بر حرکات چشم تفاوت معناداری را ایجاد نمی‌کند. تعامل متغیرهای طول کلمه و نوع حروف چاپی و نوع متن تفاوت معناداری را بر حرکات چشم ایجاد می‌کند. بر اساس یافته های پژوهش حاضر متغیرهای طول کلمه و نوع حروف چاپی و نوع متن بر حرکات چشم تاثیر دارد.

واژه‌های کلیدی: حرکت چشم، حروف چاپی، خواندن، طول کلمه، ردیاب چشمی

Abstract

The main purpose of this study was to determine the effects of word length and font type of eye movement (fixation, saccade, regression) during reading Persian familiar and unfamiliar passages. 29 female students of Shahid Beheshti University Education & Psychology Faculty participated in this study. Stimuli consisted of four different texts consisting of familiar text-lotus font, familiar-pen font, unfamiliar text-lotus font and unfamiliar-pen font. For data collection, the SMI-RED-120Hz eye tracking device was used. Results showed that word length had a significant effect on eye movement (fixation, saccade) and also passage type (familiar and unfamiliar passages) had significant effects on eye movement (fixation, saccade, regression). Font type had no significant effect on eye movement (fixation, saccade, regression). But passages type had a significant effect on eye movement (fixation, saccade, regression), and interaction between word length variable and font type variable, and passages type had significant effects on eye movement. As a result, word length and font type, and passage type had an impact on eye movement.

Keywords: eye movement, font type, reading, word length

* **نشانی پستی نویسنده:** تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، گروه روانشناسی. **پست الکترونیکی**: m-charifi@sbu.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۱۸ **پذیرش**: ۱۳۹۵/۰۷/۱۰

Received :06 Apr 2016 **Accepted:** 01 Oct 2016

مقدمه

خواندن از مرحله توجه تا شناسایی کلمه‌ها و درک مطلب، فعالیت‌های روزمره‌ای است که نیازمند یکپارچگی مؤثر چندین نظام شناختی مرکزی است (فرناندز، شالوم، کلیگل و سیگ من، ۲۰۱۴). نقطه آغاز فرآیند خواندن برقراری ارتباط میان چشم و خط است و حرکات چشم بخش مهمی از فرآیند خواندن محسوب می‌شود (جاست و کارپنتر، ۱۹۸۷؛ خالد، ۲۰۱۶؛ رینر و مک کانکی، ۱۹۷۶). رینولد و بنسر (۲۰۰۶) و کلیفتون و همکاران (۲۰۱۶) توجه را عنصر اساسی و جدایی‌ناپذیر مهارت خواندن دانسته و بیان می‌کنند که این عنصر برای خواندن روان متون حیاتی است. گام کلیدی بعد در فرایند خواندن شناسایی حروف، صداهای آنها و در مجموع کلمه‌ها است (شایویتز و شایویتز، ۲۰۰۸). در نهایت، با فهم و تفسیر تعامل میان کلمه‌ها و پیوندهای بین آنها درک مطلب خوانده‌شده حاصل می‌شود. مراحل فوق در شکل‌گیری فرایند خواندن ضروری است و هرگونه نقصانی در هر یک از این گام‌ها و نظام‌ها کل فرایند خواندن را با اختلال روبه‌رو می‌سازد (ورهوون و لیو، ۲۰۰۸).

ضبط شیوه حرکت چشم‌ها در اثنای خواندن متن، احتمالا بهترین راه بررسی فرآیند خواندن است. ردیابی چشم[1] تکنیکی است که امکان می‌دهد آزمون‌گرها حرکت چشم و الگوی تثبیت[2] چشم یک شخص را تعیین کنند. چشم‌ها تقریبا به‌طور همزمان پا به‌پای هم در عرض صفحه حرکت می‌کنند اما حرکت آنها پیوسته نیست (رینر، ۱۹۸۷). از میان انواع حرکات چشم، به پاره‌های زمانی میان ۱۵۰ و ۵۰۰ هزارم ثانیه که در آن چشم تقریبا بی‌حرکت باقی می‌ماند، تثبیت اطلاق می‌شود (واندر شوت، واسبیندر، هورسلی و وانلی شوت، ۲۰۰۸) بنابراین حد متوسط مدت تثبیت در خواندن ۲۲۵ هزارم ثانیه است که شامل زمان رمزگردانی[3] و زمان مورد نیاز برای برنامه‌ریزی و اجرای حرکت چشم به‌طرف کلمه بعدی است. میزان زمانی که خواننده نگاهش را بر کلمه‌ای تثبیت می‌کند تابعی از عوامل مختلفی چون میزان دشواری آن کلمه است (روی-چارلند و همکاران، ۲۰۱۲). جهش نوع دیگری از حرکات چشم است که عبارت است از حرکت سریع چشم که غالبا رو به جلو است و در جهت استقرار چشم بر بخش بعدی متن صورت می‌گیرد (ریچل، رینر و پولاچک، ۲۰۱۲؛ کلیفتون و همکاران، ۲۰۱۶). جهش‌ها همیشه رو به جلو نیستند و جهش‌های واپسگرد[4] دربرگیرنده حرکاتی رو به عقب در متن هستند که به گونه‌ای سردرگمی خواننده را نشان می‌دهد (بیمر، راسل و اورتون، ۲۰۰۸).

از میان عوامل مختلفی که به استناد پیشینه پژوهش حرکات چشم را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد، میزان آشنایی خواننده با متن است. به‌نوعی می‌توان این عامل را موتوری دانست که حرکات چشم را در طول خواندن هدایت می‌کند (ریچل و همکاران، ۲۰۱۲). انگبرت، ناتمن، ریچتر و کلیگل (۲۰۰۵) نشان دادند که آشنا بودن خواننده با متن، طول زمان تثبیت‌ها و جهش از کلمه‌ای به کلمه دیگر را تعیین می‌کند. در این راستا مشخص شده که میزان پیش‌بینی‌پذیری کلمه‌ها در متن بر حرکات چشم تاثیرگذار است (فرناندز و همکاران، ۲۰۱۴)؛ به‌گونه‌ای که کلمه‌های پیش‌بینی‌پذیر تثبیت کمتر و جهش بیشتری را ایجاد می‌کنند (ونگ، پومپلون، چن، کو و رینر، ۲۰۱۰). برخی پژوهش‌ها نیز نشان داده‌اند که ضعف در تشخیص و نامیدن حروف نیز پیش‌بینی کننده عملکرد ضعیف در خواندن است و از عوامل این ضعف می‌توان به نارسایی در حرکت چشم از راست به چپ و روی متن اشاره کرد (بهارلویی، علامی، شریعت و نیکزاد، ۱۳۸۹؛ حیدری، امیری و مولوی، ۱۳۹۱). از جمله عوامل دیگری که به استناد پژوهش‌های مختلف بر حرکات چشم تاثیر به‌سزایی دارد، نوع شکل نوشتاری[5] یا حروف چاپی به‌کاررفته در متن است. بیمر و همکاران

1. eye tracking
2. fixation
3. encoding
4. regression
5. font

(۲۰۰۸) نشان دادند که اگرچه شکل نوشتاری بر سرعت خواندن کلمه‌ها اثر می‌گذارد و تثبیت‌های بیشتری روی شکل‌های نوشتاری کوچک‌تر صورت می‌گیرد، اما تفاوت معناداری در حرکات چشم در شکل‌های نوشتاری مختلف مشاهده نمی‌شود. در مقابل، برخی از پژوهش‌ها حاکی از این است که هر چه شکل‌های نوشتاری دشواری بیشتری داشته باشند، تثبیت‌هایی طولانی‌تر، جهش‌هایی کمتر و واپسگردهای بیشتری صورت خواهد گرفت (اسلاتری و رینر، ۲۰۱۰).

مقیاس‌های خواندن از قبیل سرعت خواندن، میانگین تعداد تثبیت، میانگین تعداد جهش و واپسگرد از متنی به متن دیگر تغییر می‌کند و عوامل بسیاری بر این مقیاس‌ها تاثیرگذار است. از جمله عواملی که بر حرکت چشم در حین خواندن تاثیر می‌گذارد عبارت است از سطح دشواری متن، تفاوت‌های رسم‌الخطی، تفاوت متون، طول کلمه، نوع حروف چاپی کلمه و میزان آشنایی با متن (پولاچک و رینر، ۱۹۸۲). پژوهش‌های بسیاری به بررسی تاثیر متغیرهای مختلفی چون آشنایی با متن و پیش‌بینی‌پذیری کلمه‌ها، اندازه و شکل حروف و غیره بر حرکات چشم در حین خواندن پرداخته‌اند (پیترسون، آکلاک و لیورسج، ۲۰۱۱؛ روی-چارلند و همکاران، ۲۰۱۲؛ فرناندز و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین پژوهشی در زمینه بررسی اثر طول کلمه و فرکانس آن در حین خواندن بر حرکت چشم کودکان صورت گرفت (تیفان-ریچارد و اشرودر، ۲۰۱۵). در بیشتر این پژوهش‌ها به هنگام بررسی حرکات چشم از روش ردیابی چشم استفاده کرده‌اند (فنگ، ۲۰۱۱).

پژوهش‌های متعدد حرکات چشم در حین خواندن را در زبان‌های مختلفی چون انگلیسی، آلمانی، فرانسه، چینی، ژاپنی، عبری و تایلندی بررسی کرده‌اند (اینف، سولومون، راداچ و یسمور، ۲۰۱۱؛ روی-چارلند و همکاران، ۲۰۱۲؛ وایت، هیروتانی و لیورساج، ۲۰۱۲؛ ونگ و همکاران، ۲۰۱۰؛ وینسکل، پری و راتیتامکول، ۲۰۱۲). رینر (۱۹۹۸) با انجام پژوهش‌های بسیاری در زمینه تاثیر عوامل مختلف بر حرکات چشم در حین خواندن بیان می‌کند که طول کلمه یکی از مهم‌ترین عواملی است که بر حرکات چشم تاثیر دارد، و همچنین او بیان می‌کند که در زبان انگلیسی ارتباط مستقیمی بین طول کلمه و تعداد تثبیت بر کلمات وجود دارد. مک دونالد (۲۰۰۶) مطالعه‌ای در زمینه تاثیر تعداد حروف بر حرکات چشم در حین خواندن متن‌ها در زبان انگلیسی انجام داده که نتایج تحقیقات او تفاوت معناداری را بر زمان تثبیت، تعداد جهش، طول مدت اولین تثبیت، طول مدت زمان خواندن و واپسگرد نشان داد. به طور کلی آزمایش او به این نتایج رسید که تعداد حروف یا همان طول کلمه بر تمامی متغیرهای ذکر شده در بالا تاثیر معناداری می‌گذارد. کلیگل، گرابنر، رولفز و انگبرت (۲۰۰۴) اثرات طول کلمه، پیش بینی پذیر بودن و بسامد کلمه را بر روی حرکات چشم در حین خواندن متن زبان آلمانی بررسی کرده‌اند. آنها مشاهده کردند که طول کلمه، فراوانی و پیش‌بینی پذیر بودن کلمه، اثر معناداری را بر زمان تثبیت، تعداد تثبیت و تعداد جهش‌ها می‌گذارد. آنها نشان دادند که وقتی طول کلمه کاهش پیدا می‌کند، احتمالا جهش از روی آن کلمه افزایش پیدا می‌کند و احتمال تثبیت و تثبیت مجدد کاهش پیدا می‌کند و بالعکس، هنگام خواندن کلمات بلند، تعداد تثبیت و زمان تثبیت افزایش می‌یابد در مقایسه با وقتی‌که کلمات کوتاه خوانده می‌شود. همچنین در رابطه با زبان‌های دیگر وایت، لیورساج (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای، چگونگی تاثیر ویژگی‌های دیداری از قبیل طول کلمه را بر الگوی حرکت چشم در طول خواندن جملات زبان ژاپنی بررسی کرده‌اند. آنها نشان دادند که طول مدت تثبیت‌ها، تعداد تثبیت‌ها، تعداد جهش‌ها و زمان خواندن به‌طورکلی برای کلمات دو کاراکتری در مقایسه با کلمات یک کاراکتری بیشتر است. همچنین تاثیر طول کلمه بر زمان تثبیت و زمان کلی خواندن کلمات زبان چینی توسط ونگ و همکاران (۲۰۱۰) انجام شده است.

چون بین زبان‌های مختلف تفاوت‌های قابل توجهی از نظر حرکات چشم در طول خواندن وجود دارد (وایت، ۲۰۰۸)، نمی‌توان به‌آسانی نتایج به‌دست‌آمده از یک زبان را به زبان دیگر تعمیم داد. لذا لزوم انجام پژوهش‌هایی که به بررسی حرکات چشم در طول خواندن در زبان فارسی بپردازد به‌خوبی احساس می‌شود. در صورت انجام پژوهش‌های متعدد بر الگوی حرکت چشم در طول خواندن در زبان‌های مختلف می‌توانیم تعیین کنیم، کدام وجوه مورد مطالعه الگوی حرکت چشم در حین خواندن جهانی هستند و در مورد تمامی زبان‌ها صادق است و کدام وجوه مخصوص هر زبان معین هستند (وایت، ۲۰۱۲). هدف اصلی پژوهش حاضر تعیین تاثیر طول کلمه و نوع حروف چاپی کلمات بر حرکات چشم در حین خواندن متن فارسی آشنا در مقایسه با متن ناآشنا است و بر این اساس فرضیه حرکات چشم در حین خواندن متن فارسی آشنا نسبت به متن ناآشنا بر اساس طول کلمه و نوع حروف چاپی تفاوت معنی‌دار دارد، بررسی و مطرح شد.

روش

جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش: پژوهش حاضر بر اساس نوع هدف از نوع پژوهش‌های بنیادین است و به جهت ماهیت و از منظر روش‌شناختی از نوع نیمه آزمایشی محسوب می‌شود. طرح پژوهشی تحقیق حاضر، از نوع طرح اندازه‌گیری‌های- مکرر[1] است (زمستانی و ایمانی، ۱۳۹۵). جامعه آماری پژوهش پیش‌رو شامل کلیه دانشجویان دختر کارشناسی رشته روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید بهشتی که در نیمسال اول، سال تحصیلی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ مشغول به تحصیل هستند، می‌شود که تعداد 36 نفر به‌عنوان آزمودنی با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس برای گروه نمونه انتخاب شدند. اما در اجرای آزمایش، برای اندازه‌گیری میزان خطای ثبت حرکات چشم آزمودنی‌ها، در مورد تمامی اعضای گروه نمونه، کالیبراسیون و اعتباریابی انجام شد که تعداد ۷ نفر از گروه نمونه خارج شدند و تعداد ۲۹ نفر به‌عنوان گروه نمونه مورد آزمایش قرار گرفتند. در این شیوه متغیر دو نوع فونت و دو نوع متن که شامل ۲ نوع طول کلمه کوتاه و بلند در یک گروه نمونه آزمودنی، ساختار تحلیل ۲×۲×۲ را نشان می‌دهد.

جهت بررسی ویژگی‌های متن‌ها ازلحاظ سطح آشنا و ناآشنا بودن دو متن و همگونی داخلی بین دو قسمت هر متن با فونت لوتس و خودکار و عملکرد ابزار پژوهش و احیانا در صورت بوجود آمدن مشکل، جهت اصلاح متن‌ها و رفع مشکلات احتمالی روی ۱۰ نفر، به‌صورت پایلوت انجام گرفت که موجب اصلاحاتی در محتوای متن‌ها و اندازه آنها شد. در اجرا اصلی، ابتدا پس از اینکه فاصله چشم آزمودنی‌ها با دستگاه ردیاب چشم تنظیم می‌شد، بر روی هر آزمودنی، مرحله کالیبراسیون و مرحله اعتبار یابی با استفاده از دستگاه ردیاب چشم انجام می‌شد و در صورت مشاهده میزان خطای پایین، آزمودنی، در یک جلسه و در چهار مرحله پیاپی به‌وسیله دستگاه مورد آزمایش قرار می‌گرفت. در مرحله اول آزمودنی متن آشنا با فونت لوتس و در مرحله دوم متن آشنا با فونت خودکار را می‌خواند. در مرحله سوم و چهارم متن ناآشنا را به ترتیب با فونت لوتس و خودکار می‌خواند. در تمام مراحل حرکات چشم آزمودنی‌ها در حین خواندن متن‌ها به‌وسیله دستگاه ردیاب چشم ثبت می‌شد. دستگاه تعداد تثبیت، تعداد جهش و تعداد واپسگردها و زمان کلی برای خواندن تک تک کلمات متن‌ها توسط آزمودنی‌ها را ثبت می‌کند. قبل از انجام آزمایش به آزمودنی‌ها توضیحاتی شفاهی در رابطه با مراحل آزمایش داده می‌شد و همچنین دستورالعمل کتبی، قبل از اجرای مراحل آزمایش، بر روی صفحه مانیتور در مقابل آزمودنی‌ها قرار می‌گرفت، بنابراین آزمودنی‌ها موظف بودند طبق توضیحات شفاهی و طبق دستورالعمل کتبی مراحل آزمایش را انجام و متن را با سرعت خود بخوانند و با فشار دادن کلید فاصله در صفحه کلید دستگاه مقابل خود، متن‌های بعدی که به ترتیب روی صفحه

[1]. repeated-measures design

قرار می‌گرفت را بخوانند. نهایتا اندازه‌های به دست آمده در چهار مرحله آزمایش، با استفاده از شیوه تحلیل واریانس مورد تحلیل قرار گرفت.

ابزار سنجش

دستگاه پایشگر حرکات چشم: برای اندازه‌گیری تعداد تثبیت چشم و واپسگرد از دستگاه ردیابی چشمی با قابلیت اندازه‌گیری از دور مدل Eye Tracking SMI-RED-120Hz شرکت سنسومتریک اینسترمنت[1] آلمان استفاده شد که شامل یک صفحه نمایشگر 22 اینچی برای ارائه محرک، دستگاه دریافت کننده امواج مادون قرمز[2] برای ثبت حرکات چشم با سرعت نمونه‌برداری 120 هرتز در ثانیه، نرم‌افزار iview X برای ثبت حرکت‌ها و تغییرهای چشم، نرم‌افزار Experiment Center برای طراحی آزمایش و نحوه ارائه محرک‌ها و نرم‌افزار Begaze برای تحلیل داده‌های ثبت شده بود. این دستگاه مقادیر خطای اندازه‌گیری محل تثبیت‌های چشم را نیز محاسبه و گزارش می‌کند و به‌این‌ترتیب کوشش‌های آزمایشی که خطای بالا دارند، قابل تشخیص هستند و می‌توان آنها را از تحلیل حذف کرد. این ابزار در پژوهش‌های مرتبط با توجه و خواندن کاربرد زیادی دارد (اسچیتر و ایتل ۲۰۱۶؛ حمزه زاده، باقریان و منصوری سپهر، ۱۳۹۱)

محرک‌های ارائه شده: در پژوهش حاضر متن آشنا و ناآشنا و نوع حروف چاپی متن‌ها به‌عنوان محرک ارائه شده است که منظور از متن آشنا، متن مشخصی از دانش روانشناسی برای دانشجویان رشته روانشناسی است که معمولا عموم دانشجویان این رشته، متن را آشنا تلقی می‌کنند و منظور از متن ناآشنا متن مشخصی از دانش فیزیک است که به‌طور میانگین دانشجویان رشته روانشناسی میزان آشنایی بسیار کمی با کلمات و محتوای این‌گونه متن‌ها دارند و این متن را ناآشنا تلقی می‌کنند. متن آشنا و ناآشنا با ویژگی‌های مورد نظر و رعایت کلمات با طول کوتاه، ۳ تا ۵ حرف و بلند، ۶ حرف و بیشتر و دو نوع فونت متفاوت انتخاب شده است. نصف متن آشنا و نصف متن ناآشنا با فونت لوتس[3] در نرم‌افزار ورد[4] که معمولا یکی از فونت‌های مرسوم چاپ کتاب به حساب می‌آید، نوشته شده است و نصف دیگر از متن آشنا و ناآشنای با فونت خودکار در نرم‌افزار ورد که فونتی مشابه خطِ دست نویس به حساب می‌آید، نوشته شده است. هر دو متن آشنا و ناآشنا، از کلمات کوتاه و بلند به یک نسبت مساوی تشکیل شده‌اند. متن آشنا و ناآشنا که هر کدام به دو قسمت مساوی تقسیم شده‌اند با دو فونت لوتس و خودکار نوشته شده‌اند، همگون و به‌صورت همتا هستند، یعنی به لحاظ میزان دشواری و بافت متن و بسامد کلمه همسان انتخاب شدند.

یافته‌ها

داده‌های ۲۹ نفر با دامنه سنی ۱۸-۲۹ تحلیل شد. جدول ۱ میانگین و انحراف معیار تعداد تثبیت‌ها و تعداد واپسگردها برای متون چهارگانه روی کلمات کوتاه و بلند، در کل نمونه را نشان می‌دهد که میانگین تعداد تثبیت‌ها در حین خواندن کلمات بلند متن ناآشنا با فونت لوتس بیشتر از موقعیت‌های دیگر آزمایش و میانگین تعداد تثبیت‌ها به هنگام خواندن کلمات کوتاه متن آشنا با فونت خودکار کمتر از دیگر موقعیت‌ها بوده است. همچنین میانگین تعداد واپسگردها در حین خواندن کلمات کوتاه متن ناآشنا با فونت لوتس، کمتر از موقعیت‌های دیگر و هنگام خواندن کلمات بلند متن ناآشنا با فونت لوتس، بیشتر از موقعیت‌های دیگر آزمایش بوده است.

1. SensoMotoric Instruments GmbH (SMI)
2. ultra red
3. lotus
4. word

جدول ۱

میانگین و انحراف معیار تعداد تثبیت‌ها و تعداد واپسگردها در حین خواندن متون آشنا و ناآشنا توسط آزمودنی‌ها به تفکیک متون چهارگانه

متغیر	تعداد تثبیت‌ها در حین خواندن		تعداد واپسگردها	
	SD	M	SD	M
متن آشنا، فونت لوتس، کلمه کوتاه	۰/۲۵	۱/۰۵	۰/۱۲	۰/۱۵
متن آشنا، فونت لوتس، کلمه بلند	۰/۳۷	۱/۵۳	۰/۱۵	۰/۲۲
متن آشنا، فونت خودکار، کلمه کوتاه	۰/۲۵	۱/۰۳	۰/۱۱	۰/۱۵
متن آشنا، فونت خودکار، کلمه بلند	۰/۳۵	۱/۶۶	۰/۱۶	۰/۳۰
متن ناآشنا، فونت لوتس، کلمه کوتاه	۰/۳۲	۱/۰۳	۰/۱۳	۰/۱۳
متن ناآشنا، فونت لوتس، کلمه بلند	۰/۶۵	۱/۷۷	۰/۳۲	۰/۳۲
متن ناآشنا، فونت خودکار، کلمه کوتاه	۰/۲۹	۱/۱۸	۰/۱۶	۰/۲۰
متن ناآشنا، فونت خودکار، کلمه بلند	۰/۳۸	۱/۷۰	۰/۲۰	۰/۲۳

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار برای تمامی آزمودنی‌ها در مورد تعداد جهش‌ها در چهار مرحله آزمایش نمونه نشان می‌دهد که میانگین تعداد جهش‌ها در حین خواندن متن آشنا با فونت خودکار بیشتر از میانگین تعداد جهش‌ها در حین خواندن متن آشنا با فونت لوتس است. همچنین میانگین تعداد جهش‌ها در حین خواندن متن ناآشنا با فونت خودکار بیشتر از میانگین تعداد جهش‌ها در حین خواندن متن ناآشنا با فونت لوتس است.

جدول ۲

میانگین و انحراف معیار تعداد جهش‌ها به تفکیک متن و شکل نوشتاری

متغیر	M	SD
متن آشنا، فونت لوتس	۷۷/۲۴	۱۳/۷۹
متن آشنا، فونت خودکار	۸۰/۷۹	۱۰/۹۴
متن ناآشنا، فونت لوتس	۷۳/۶۲	۱۴/۸۴
متن ناآشنا، فونت خودکار	۷۵/۷۹	۱۳/۸۳

جدول ۳ نتایج تحلیل واریانس را نشان می‌دهد که تعداد تثبیت‌ها و تعداد جهش‌ها بر اساس اثر نوع متن، میزان ضریب معناداری (۰/۰۰۴) است که در سطح (۰/۰۵) معنادار است. نتایج جدول در رابطه با تاثیر نوع متن بر تعداد واپسگردها در حین خواندن متن آشنا و ناآشنا به لحاظ آماری معنادار نیست، به‌عبارت‌دیگر نوع متن بر حرکت واپسگرد چشم تاثیر ندارد.

نتایج آزمون در رابطه با اثر فونت بر تعداد تثبیت و تعداد واپسگردها و جهش‌ها نشان می‌دهد که ضریب معناداری در رابطه با اثر فونت بر تعداد تثبیت و تعداد واپسگردها و تعداد جهش‌ها به ترتیب (سطح معناداری=۰/۱۶)، (سطح معناداری=۰/۲۸)، (سطح معناداری=۰/۸۳) که از ضریب آلفا (۰/۰۵) بزرگ‌تر است و به لحاظ آماری معنادار نیست.

نتایج آزمون در رابطه با تاثیر طول کلمه بر حرکت تثبیت و واپسگرد چشم آزمودنی‌ها در حین خواندن کلمات بلند و

کوتاه، سطح معناداری ۰/۰۰۰ را نشان می‌دهد که از ضریب آلفا کوچک‌تر است، بنابراین به لحاظ آماری معنادار است، یعنی طول کلمه بر تعداد تثبیت و واپسگرد چشم‌های آزمودنی‌ها تاثیر دارد.

نتایج آزمون در رابطه با اثر تعاملی سه متغیر متن و فونت و طول کلمه بر حرکات تثبیت و واپسگرد چشم به لحاظ آماری معنادار است. اثر تعاملی این سه متغیر بر تعداد تثبیت و تعداد واپسگرد سطح معناداری ۰/۰۰۱ را در این آزمون نشان می‌دهد که هر دو این‌ها از ضریب آلفا (۰/۰۵) کوچک‌تر هستند که به لحاظ آماری معنادار است.

جدول ۳

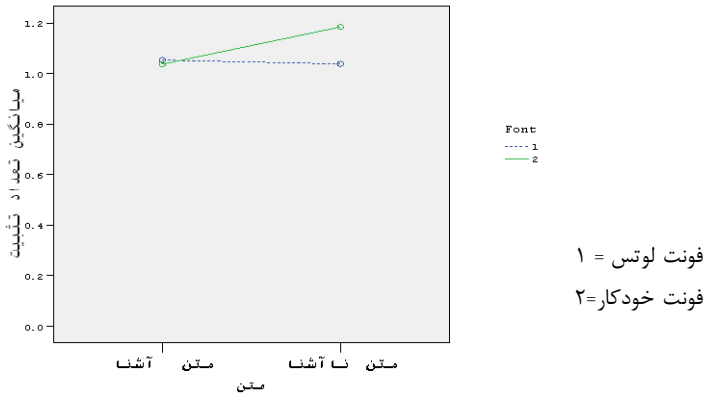
نتایج تحلیل واریانس تعداد تثبیت‌ها و تعداد جهش‌ها بر اساس اثر نوع متن، فونت و طول کلمه

متغیر	اندازه	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	ضریب معناداری	ضریب اتا
متن	تثبیت	۱/۰۰۰	۰/۶۱	۹/۵۸	۰۰/۴	۰/۲۵
	واپسگرد	۱/۰۰۰	۰/۰۱	۰/۸۷	۰/۳۵	۰/۰۳
	جهش	۱/۰۰۰	۵۳۸/۷۹	۹/۹۳	۴۰/۰۰	
فونت	تثبیت	۱/۰۰۰	۰/۱۱	۲/۰۴	۰/۱۶	۰/۰۶
	واپسگرد	۱/۰۰۰	۰/۰۲	۱/۲۰	۰/۲۸	۰/۰۴
	جهش	۱/۰۰۰	۲۳۷/۵۵	۳/۲۲	۰/۸۳	
طول کلمه	تثبیت	۱/۰۰۰	۲۰/۲۰	۲۵۹/۸۳	۰/۰۰۰	۰/۹۰
	واپسگرد	۱/۰۰۰	۰/۶۸	۳۷/۹۰	۰/۰۰	۰/۵۷
متن*فونت	تثبیت	۱/۰۰۰	۰/۰۰۵	۰/۱۴	۰/۷۰	۰/۰۰۵
	واپسگرد	۱/۰۰۰	۰/۰۳	۲/۷۱	۰/۱۱	۰/۰۸
	جهش	۱/۰۰۰	۱۳/۷۹	۰/۲۵	۰/۶۱	
متن*طول کلمه	تثبیت	۱/۰۰۰	۰/۰۷	۲/۰۷	۰/۱۶	۰/۰۶
	واپسگرد	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳	۰/۸۵	۰/۰۰۱
فونت*طول کلمه	تثبیت	۱/۰۰۰	۰/۰۲	۰/۷۶	۰/۳۹	۰/۰۲
	واپسگرد	۱/۰۰۰	۰/۰۲	۳/۲۵	۰/۰۸	۰/۱۰
متن*فونت*طول کلمه	تثبیت	۱/۰۰۰	۰/۴۷	۱۴/۸۷	۰/۰۰۱	۰/۳۴
	واپسگرد	۱/۰۰۰	۰/۲۰	۱۳/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۳۲

** p< 0/05 * p< 0/01

اثر تعاملی سه متغیر مستقل طول کلمه و نوع فونت و نوع متن به تفکیک تثبیت، واپسگرد و جهش و همچنین به تفکیک کلمات بلند و کلمات کوتاه در نمودارهای ۱ تا ۵ رسم شده است.

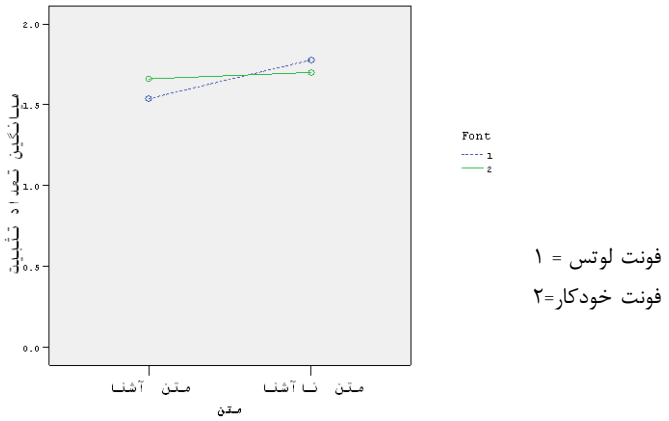
نمودار ۱ نشان می‌دهد که میانگین تعداد تثبیت در هنگام خواندن کلمات کوتاه در متن آشنا با فونت لوتس در مقایسه با خواندن کلمات کوتاه در متن آشنا با فونت خودکار، تفاوتی ندارد، اما میانگین تعداد تثبیت در حین خواندن کلمات کوتاه در متن ناآشنا با فونت لوتس در مقایسه با خواندن کلمات کوتاه در متن ناآشنا با فونت خودکار، تفاوت وجود دارد. به‌عبارت‌دیگر میانگین تعداد تثبیت‌ها در کلمات کوتاه متن ناآشنا با فونت خودکار در مقایسه با متن ناآشنا با فونت لوتس بیشتر است.



نمودار ۱

میانگین تعداد تثبیت در کلمات کوتاه در هنگام خواندن متون چهارگانه

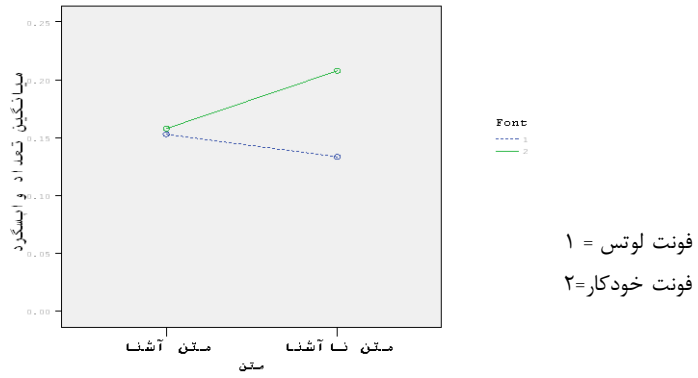
نمودار ۲ نشان می‌دهد که میانگین تعداد تثبیت در هنگام خواندن کلمات بلند در متن آشنا با فونت لوتس در مقایسه با فونت خودکار، کمتر است، اما میانگین تعداد تثبیت در هنگام خواندن کلمات بلند در متن ناآشنا با فونت لوتس در مقایسه با فونت خودکار، بیشتر است.



نمودار ۲

میانگین تعداد تثبیت در کلمات بلند در هنگام خواندن متون چهارگانه

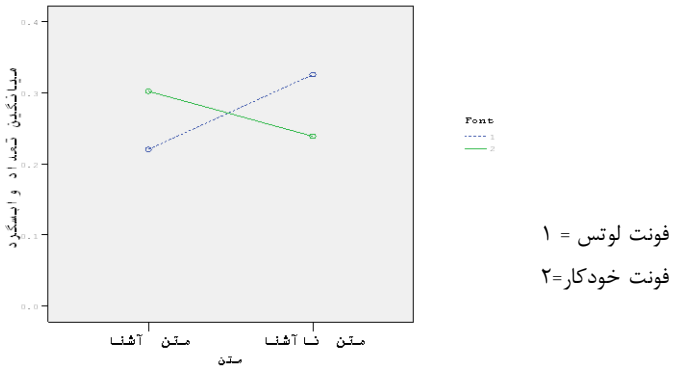
نمودار ۳ نشان می‌دهد که میانگین تعداد واپسگرد در هنگام خواندن کلمات کوتاه در متن آشنا با فونت لوتس، در مقایسه با فونت خودکار، تفاوتی وجود ندارد، اما میانگین تعداد واپسگرد در هنگام خواندن کلمات کوتاه در متن ناآشنا با فونت لوتس در مقایسه با فونت خودکار، کمتر است. به‌عبارت‌دیگر در هنگام خواندن متن ناآشنا، نوع فونت بر تعداد واپسگرد کلمات کوتاه تاثیر دارد اما در هنگام خواندن متن آشنا، نوع فونت بر تعداد واپسگرد کلمات کوتاه تاثیر ندارد.



نمودار ۳

میانگین تعداد واپسگرد در کلمات کوتاه در هنگام خواندن متون چهارگانه

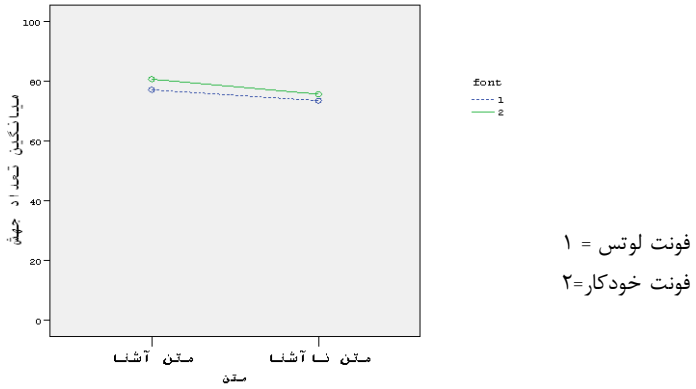
نمودار ۴ نشان می‌دهد که میانگین تعداد واپسگرد در هنگام خواندن کلمات بلند در متن آشنا با فونت لوتس در مقایسه با فونت خودکار، کمتر است، اما میانگین تعداد واپسگرد در هنگام خواندن کلمات بلند در متن ناآشنا با فونت لوتس در مقایسه با فونت خودکار، بیشتر است.



نمودار ۴

میانگین تعداد واپسگرد در کلمات بلند در هنگام خواندن متون چهارگانه

همان‌گونه که نمودار ۵ نشان می‌دهد نوع متن بر تعداد جهش تاثیر معناداری ایجاد می‌کند، به‌عبارت‌دیگر هنگامی‌که آزمودنی‌ها متن آشنا را می‌خوانند در مقایسه با زمانی که متن ناآشنا را می‌خوانند، تعداد جهش‌ها بیشتر است.



نمودار ۵

میانگین تعداد جهش در هنگام خواندن متون چهارگانه

بحث

نتایج پژوهش در خصوص تاثیر طول کلمه و نوع حروف چاپی در حین خواندن متن آشنا و ناآشنا فارسی بر حرکات چشم معنادار است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های کلیگل و همکاران (۲۰۰۴) همسو است. به این صورت که برای متغییرهای آشنایی با متن، طول کلمه و قابل پیش‌بینی بودن کلمه‌های پیش رو در متن بر تعداد و مدت زمان تثبیت و تعداد واپس‌گرد چشم حین خواندن متن‌ها اثر معنی‌دار نشان داد.

نتایج پژوهش برای اثر طول کلمه بر حرکات چشم در حین خواندن متن، با نتایج تحقیقاتی که در زبان‌های دیگر انجام شده، مانند رینر (۱۹۹۸) و تیفان-ریچارد و اشرودر (۲۰۱۵) همسو است. یعنی طول کلمه تاثیر معناداری بر تعداد تثبیت و واپسگرد داشت، به‌عبارت‌دیگر زمانی که طول کلمه بلند بود، میانگین تعداد تثبیت‌ها و واپسگردها افزایش می‌یافت، اما در مورد کلمات کوتاه میانگین تعداد تثبیت‌ها و واپسگردها کاهش می‌یافت، در این خصوص موریس (۱۹۹۰) دلیل تاثیر طول کلمه بر تعداد تثبیت‌ها و واپسگردها را این‌گونه بیان می‌کند، که چشم‌ها به کمک محاسباتی مبتنی بر مرزهای کلمات که با فواصلی مشخص شده‌اند هدایت می شوند. همچنین گرایش چشم‌ها برای جهش از روی فضاهای خالی بین کلمات توسط محاسبات چشم مبتنی بر شکل و وضعیت ایجاد شده توسط مرز کلمات شکل می گیرد، (پولاچک و رینر، ۱۹۸۲).

نتایج پژوهش با تحقیقات مک دونالد (۲۰۰۶)، کلیگل و همکاران (۲۰۰۴) و لیورساج و همکاران (۲۰۱۶) در زبان‌های دیگر در خصوص، اثر معناداری طول کلمه بر متغییرهای زمان تثبیت، تعداد جهش، طول مدت اولین تثبیت، طول مدت زمان خواندن و واپسگردها همسو است. در این پژوهش همچنین تاثیر طول کلمه بر زمان تثبیت و زمان کلی خواندن با اثر طول کلمه در مورد خواندن کلمات در زبان چینی که توسط ونگ و همکاران (۲۰۱۰) انجام شده مطابقت داشت. در مورد طول کلمه، فراوانی و پیش‌بینی پذیر بودن کلمه در متن، نتایج اثر معناداری را بر زمان تثبیت، تعداد تثبیت و تعداد جهش‌ها نشان داد.

بنابراین می‌توان این‌گونه بیان کرد که وقتی طول کلمه کاهش پیدا می‌کند، احتمالا جهش از روی آن کلمه افزایش پیدا می‌کند و احتمال تثبیت و تثبیت مجدد کاهش پیدا می‌کند و بالعکس، هنگام خواندن کلمات بلند، تعداد تثبیت و زمان تثبیت افزایش می‌یابد. ضمنا نتایج نشان داد که طول مدت تثبیت‌ها، تعداد تثبیت‌ها، تعداد جهش‌ها و زمان خواندن به‌طورکلی برای کلمات دارای دو حرف در مقایسه با کلمات یک حرفی بیشتر است.

یافته‌های این تحقیق برخلاف آنچه انتظار می‌رفت، نشان داد که حروف چاپی بر حرکات چشم در حین خواندن متن آشنا و ناآشنا تفاوت معناداری را ایجاد نمی‌کند، این یافته با نتایج بیمر و همکاران (۲۰۰۸) که تاثیر اندازه و نوع فونت را بر حرکات چشم در خواندن بررسی کرده‌اند، همسو است. نتایج در مورد اندازه حروف چاپی، حین خواندن کلمات با فونت کوچک‌تر، مدت زمان خواندن و تثبیت طولانی‌تری را نشان داده‌اند، بدین معنی که اندازه حروف چاپی تفاوت مختصری را موجب می‌شود و طول سطرهای متن بر سرعت خواندن تاثیر می‌گذارد. عدم وجود تفاوت معنادار در نوع حروف چاپی بر حرکات چشم احتمالا به این دلیل بوده که آزمودنی‌های تحقیق ما به علت مشکل بودن فونت خودکار از کلمات متنی که با این فونت نوشته شده به‌سرعت عبور کرده و آنها را با توجه کمتری خوانده‌اند، درصورتی‌که انتظار می رفت تعداد تثبیت و تعداد واپسگرد در متن‌هایی که با فونت خودکار نوشته شده بیشتر از تعداد تثبیت و واپسگرد در متن هایی باشد که با فونت لوتس نوشته شده است. این بخش از یافته‌های ما با تحقیق تینکر (۱۹۵۸) و مک کانکی (۱۹۸۸) که تاثیر ویژگی‌های چاپی از قبیل اندازه حروف، فونت و طول خط را بر حرکات چشم در زبان انگلیسی بررسی کرده‌اند هم‌راستا است.

نتایج پژوهش در مورد تاثیر نوع متن آشنا و ناآشنا بر تعداد تثبیت و جهش معنادار بود، در واقع کلماتی که خوانندگان میزان آشنایی کمی با آنها داشتند نسبت به کلماتی که میزان آشنایی بالایی داشتند، دوباره بازخوانی می‌شدند. همچنین تعداد تثبیت هنگامی‌که کلمات ناآشنا خوانده می‌شد در مقایسه با کلمات آشنا بیشتر بوده است و تعداد جهش برای کلمات آشنا نسبت به کلمات ناآشنا بیشتر بود. این نتایج با نتایج پژوهش انگبرت و همکاران (۲۰۰۵) که نشان دادند آشنایی با کلمات یک متن نقش مهمی در پردازش کلمات دارد و طول مدت تثبیت و به‌ویژه جهش کلمات را تحت تاثیر قرار می‌دهد، هم‌راستا است. همچنین خوانندگان اغلب زمان تثبیت بیشتری را بر روی کلمات جدید در مقایسه با کلمات آشنا، انجام داده‌اند که با پژوهش ویلیامز و موریس (۲۰۰۴) همسو است.

در مطالعه حاضر اثر نوع متن (آشنا، ناآشنا) بر تعداد حرکات واپسگرد چشم معنادار نبود که ناهمسو با پژوهش کندی و موری (۱۹۸۴) بوده است (به نقل از رینر و پولاچک، ترجمه کیوانی، ۱۳۷۸). در تبیین این یافته می‌توان به نظر پولاچک و رینر (۱۹۸۲) استناد کرد یعنی اگر زمان تثبیت برای رمزگردانی کلمه به حد کفایت باشد، به واپسگردهای کمتری نیاز خواهد بود، که در این تحقیق نیز در مورد زمان خواندن متن‌ها محدودیتی وجود نداشت و میزان زمان خواندن هر متن در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفته بود.

در این پژوهش اثر تعاملی فونت و متن، متن و طول کلمه و طول کلمه و فونت بر حرکات چشم معنی‌دار نبوده است. ولی اثر تعاملی هر ۳ متغیر طول کلمه، نوع متن و فونت بر حرکات چشم اثر معناداری را نشان می‌دهد.

در خصوص جنس (دختر) آزمودنی ها می توان اینطور بیان کرد که در تمامی تحقیقات انجام شده در قلمرو خواندن در زبان‌های مختلف تفاوت جنسیتی در نتایج ذکر نشده است، ضمن اینکه کلمات متن‌های انتخابی بار هیجانی خنثی داشتند که در این صورت احتمال تفاوت جنستی دیده نمی شود. یکی از محدودیت‌های پژوهش این بود که همه آزمودنی‌ها متن‌ها را با ترتیب یکسانی مطالعه نمودند، این احتمال وجود دارد که برخی از نتایج به دست آمده حاکی از

روانی و یا خستگی حاصل از خواندن متن‌های آخر آزمایش بوده باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی ترتیب متفاوتی از مواد آزمایشی را در راستای دستیابی به نتایج دقیق‌تر به‌کارگیرند. پژوهش حاضر راه گشای کسب شناخت بیشتری در زمینه نوع و میزان حرکات چشم در حین خواندن متن‌های فارسی است. از آنجاکه این مطالعه اولین پژوهش در مورد بررسی حرکات چشم در حین خواندن متن نوشتاری به زبان فارسی صورت گرفته است و با توجه به نقش محوری خواندن در آموزش و به‌ویژه روش‌های نوین آموزش مجازی، انجام این دست پژوهش‌ها و یافته‌های آنها در طراحی محیط‌های کارآمدتر آموزشی بسیار مفید و سازنده خواهند بود.

مراجع

بهارلویی، ناهید، علامی، ساغر، شریعت، مائده، و نیکزاد، میترا (۱۳۸۹). ارتباط بین مهارت خواندن با حافظه بینایی ناکلمه‌ها در دختران پایه ۱ ابتدایی. *مجله علوم توانبخشی*، ۸: ۵-۱.

حمزه زاده، مرضیه، باقریان، فاطمه، و منصوری سپهر، روح الله (۱۳۹۱).تاثیر خوش‌بینی بر سوگیری توجه در تعامل با هدف‌داری. *مجله روانشناسی معاصر*، ۷: ۵۰-۴۱.

حیدری، طاهره، امیری، شعله، و مولوی، حسین(۱۳۹۱). اثربخشی روش تصحیح نارساخوانی دیویس بر عملکرد خواندن کودکان نارساخوان. *فصلنامه روانشناسی کاربردی*، ۶: ۵۸-۴۱.

رینر و پولاچک، ترجمه مجدالدین کیوانی (۱۳۷۸): *روانشناسی خواندن*، تهران، مرکز نشر دانشگاهی

زمستانی، مهدی، ایمانی، مهدی (۱۳۹۵). اثربخشی درمان بین‌تشخیصی بر نشانه‌های افسردگی، اضطراب و تنظیم هیجان. *مجله روانشناسی معاصر*، ۱۱: ۲۸-۱۵.

References

Beymer, D., Russell, D., & Orton, P. (2008). An eye tracking study of how font size and type influence online reading. *In Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction*, 2, 15-18. British Computer Society.

Clifton, C., Ferreira, F., Henderson, J. M., Inhoff, A. W., Liversedge, S. P., Reichle, E. D., & Schotter, E. R. (2016). Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40year legacy. *The Journal of Memory and Language*, *86*, 1-19.

Engbert, R., Nuthmann, A., Richter, E. M., & Kliegl, R. (2005). SWIFT: a dynamical model of saccade generation during reading. *Psychological review*, 112(4), 777-813.

Feng, G. (2011). Eye Tracking: A brief guide for developmental researchers. *Journal of cognition and development*, 12(1), 1-11.

Fernández, G., Shalom, D. E., Kliegl, R., & Sigman, M. (2014). Eye movements during reading proverbs and regular sentences: The incoming word predictability effect. *Language, Cognition and Neuroscience*, 29(3), 260-273.

Inhoff, A. W., Solomon, M., Radach, R., & Seymour, B. A. (2011). Temporal dynamics of the eye–voice span and eye movement control during oral reading. *Journal of Cognitive Psychology*, 23(5), 543-558.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1987). Orthography: Its structure and effects on reading. *The psychology of reading and language processing*, 287-325.

Khaled, M. A. (2016). The effects of word frequency, text case, and contextual predictability on binocular fixation during reading.

Kliegl, R., Grabner, E., Rolfs, M., & Engbert, R. (2004). Length, frequency, and predictability effects of words on eye movements in reading. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16(1-2), 262-284.

Liversedge, S. P., Drieghe, D., Li, X., Yan, G., Bai, X., & Hyönä, J. (2016). Universality in eye movements and reading: A trilingual investigation. *Cognition*, 147, 1-20.

McConkie, G. W., Kerr, P. W., Reddix, M. D., & Zola, D. (1988). Eye movement control during reading: I. The location of initial eye fixations on words. *Vision research*, 28(10), 1107-1118.

McDonald, S. A. (2006). Effects of number-of-letters on eye movements during reading are independent from effects of spatial word length. *Visual Cognition*, 13(1), 89-98.

dyslexia. *Development and psychopathology*, 20(04), 1329-1349.

Slattery, T. J., & Rayner, K. (2010). The influence of text legibility on eye movements during reading. *Applied Cognitive Psychology*, 24(8), 1129-1148.

Tiffin-Richards, S. P., & Schroeder, S. (2015). Word length and frequency effects on children's eye movements during silent reading. *Vision research*, 113, 33-43.

Tinker, M. A. (1958). Recent studies of eye movements in reading. *Psychological Bulletin*, 55(4), 215-231.

Van Der Schoot, M., Vasbinder, A. L., Horsley, T. M., & Van Lieshout, E. C. (2008). The role of two reading strategies in text comprehension: An eye fixation study in primary school children. *Journal of Research in Reading*, 31(2), 203-223.

Verhoeven, L., & Van Leeuwe, J. (2008). Prediction of the development of reading comprehension: A longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*, 22(3), 407-423.

Wang, H. C., Pomplun, M., Chen, M., Ko, H., & Rayner, K. (2010). Estimating the effect of word predictability on eye movements in Chinese reading using latent semantic analysis and transitional probability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(7), 1374-1386.

White, S. J. (2008). Eye movement control during reading: Effects of word frequency and orthographic familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(1), 205-223.

White, S. J., Hirotani, M., & Liversedge, S. P. (2012). Eye movement behaviour during reading of Japanese sentences: Effects of word length and visual complexity. *Reading and Writing*, 25(5), 981-1006.

Williams, R., & Morris, R. (2004). Eye movements, word familiarity, and vocabulary acquisition. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16(1-2), 312-339.

Winskel, H., Perea, M., & Ratitamkul, T. (2012). On the flexibility of letter position coding during lexical processing: Evidence from eye movements when reading Thai. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(8), 1522-1536.

Morris, R. K., Rayner, K., & Pollatsek, A. (1990). Eye movement guidance in reading: The role of parafoveal letter and space information. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(2), 268.

Paterson, K. B., Alcock, A., & Liversedge, S. P. (2011). Morphological priming during reading: Evidence from eye movements. *Language and Cognitive Processes*, 26(4-6), 600-623.

Pollatsek, A., & Rayner, K. (1982). Eye movement control in reading: The role of word boundaries. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8(6), 817.

Rayner, K. (1979). Eye guidance in reading: Fixation locations within words. *Perception*, 8, 21-30.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124(3), 372-422.

Rayner, K., & McConkie, G. W. (1976). What guides a reader's eye movements?. *Vision research*, 16(8), 829-837.

Reichle, E. D., Rayner, K., & Pollatsek, A. (2012). Eye movements in reading versus nonreading tasks: Using EZ Reader to understand the role of word/stimulus familiarity. *Visual cognition*, 20(4-5), 360-390.

Reynolds, M., & Besner, D. (2006). Reading aloud is not automatic: processing capacity is required to generate a phonological code from print. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(6), 1303-1323.

Roy-Charland, A., Saint-Aubin, J., Klein, R. M., MacLean, G. H., Lalande, A., & Bélanger, A. (2012). Eye movements when reading: The importance of the word to the left of fixation. *Visual Cognition*, 20(3), 328-355.

Scheiter, K., & Eitel, A. (2016). The use of eye tracking as a research and instructional tool in multimedia learning. *Eye-Tracking Technology Applications in Educational Research*, 143.

Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2008). Paying attention to reading: the neurobiology of reading and

متن آشنا با فونت خودکار

یکی از تعاریف تفکر انتزاعی عبارت از قدرت تعیین اصول یا مفاهیم در بعضی تجربیات است که بتوان آن را به سایر تجربیات تعمیم داد. انتزاعی فکرکردن همچنین بر درجه‌ای از عینیت، یعنی بر قدرت روبرگرداندن از ارزشها و عقاید شخصی و توقف داوری زودگذر دلالت می‌کند. یکی از مشکلات دشوار در آموزش، تشخیص چگونگی کمک به شاگردان در فاصله گرفتن از ارزشها و عقاید خود است تا از این طریق قادر باشند انواع انتزاعی‌تر تصور را به‌کارگیرند.

متن ناآشنا با فونت خودکار

بسیاری از کریستالها بویژه نمکهای خاکهای کمیاب ویژگیهای طیفی و فلئورسانس دارند که ممکن است محیط مناسبی برای لیزر باشند. همچنین خصوصیات خطهای طیفی این مواد امیدوار کننده می‌نمایند. زیرا خطها بسیار تیزند و دارای عمر تشعشعی نسبتا درازی هستند به این معنی که در گذر آنها الکترونهایی که خطهای طیفی را به وجود آورده‌اند پس از تحریک شدن زمان نسبتا درازی طول می‌کشد تا به حالت نخستین خود برسند.

متن آشنا با فونت لوتوس

فراگیری تفکر انتقادی شامل توسعه فرایندهای فکری از طریق سیر به ماورای نگرشها و تصورات خود محور و تجربه حسی بیواسطه است. نوع فکری افراد در سنین نوجوانی معمولاً براساس تجربه زندگی آنها و ارائه یک رشته عقاید و ارزشهای محدود است، یکی از بزرگترین چالش استادان کمک به شاگردان در توسعه دامنه تجربه‌شان و آشنا کردن آنها با ارزشها و انواع تصورهای نوین است، تواناییهای تفهیم تجربیات جدید و تجسم امکانات فراتر از تجربیات آنی شخص از عناصر مهم تفکر انتقادی به حساب می‌آیند.

متن ناآشنا با فونت لوتوس

این خاصیت طیفی و فلئورسانس کریستالها برای عمل لیزری ضرورت دارد. یاقوت این گوهر گرانبها که قبلا فقط به عنوان زیور مورد استفاده قرار می‌گرفت چند کاربرد آزمایشگاهی نیز یافت که مهمترین آنها فعالیت در لیزر حالت جامد بود. دسته معینی از الکترونهای یاقوت در تراز خود بر اثر تحریک نوری و آشکار سازی جذب نوری بین دو حالت تحریک شده در این کریستال تغییر می‌کند.