



دوماهنامه علمی - پژوهشی

د ۱۰، ش ۲ (پیاپی ۵۰)، خرداد و تیر ۱۳۹۸، صص ۲۵۱-۲۶۹

بررسی میزان دشواری حفظ دیداری آیات قرآن بر اساس مفهوم اثر طول کلمه و طول فهرست در مدل حافظه فعال: رویکرد روان‌شناسی زبان

فرزانه تاج‌آبادی*

دکتری زبان‌شناسی همگانی، استادیار دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

پذیرش: ۹۷/۲/۲

دریافت: ۹۶/۱۲/۸

چکیده

بهره‌گیری از حافظه دیداری به منظور حفظ آیات قرآن، به‌عنوان برترین روش حفظ این کلام الهی پذیرفته شده است. از آنجا که بخشی از مدل حافظه فعال به اطلاعات دیداری اختصاص دارد، لذا در پژوهش حاضر سعی شده است تا متن قرآن با تکیه بر مفاهیم مطرح در این مدل از جمله اثر طول کلمه و اثر طول فهرست، مورد بررسی قرار گیرد تا بدین ترتیب به پاسخی برای این پرسش دست یابد که آیا نظم خاصی از نظر ساختار ظاهری متن قرآن (طول سوره، طول آیات، طول کلمات) وجود دارد، به گونه‌ای که با در نظر گرفتن دو عامل تأثیرگذار بر عملکرد حافظه یعنی اثر طول کلمه و اثر طول فهرست به حفظ سریع‌تر و سهل‌تر آن‌ها به روش دیداری منجر شود. داده‌های تحقیق حاضر از پیکره عربی قرآنی دانشگاه لیدز و با استفاده از نرم‌افزار PHP و بهره‌گیری از روش strlen که یکی از روش‌های مطرح در داده‌کاوی متن است استخراج شد و در ادامه با استفاده از نرم‌افزار اکسل محاسبات موردنظر انجام شد. در ادامه نتایج هر بخش با معیارهای مطرح در اثر طول کلمه و اثر طول فهرست تطبیق داده شد و در نهایت با استفاده از فرمول سنجش دشواری متن فلش (۱۹۴۸)، میزان دشواری متن قرآن تعیین شد. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که ساختار ظاهری از جمله طول کلمات و طول آیات این کتاب الهی به شکلی است که تا حد بسیار زیادی با مفاهیم اثر طول کلمه و اثر طول فهرست سازگاری دارد و از منظر میزان دشواری متن در سطح ساده‌ای قرار می‌گیرد که همین امر کار حافظه فعال را راحت و حفظ دیداری آن را تسهیل می‌کند.

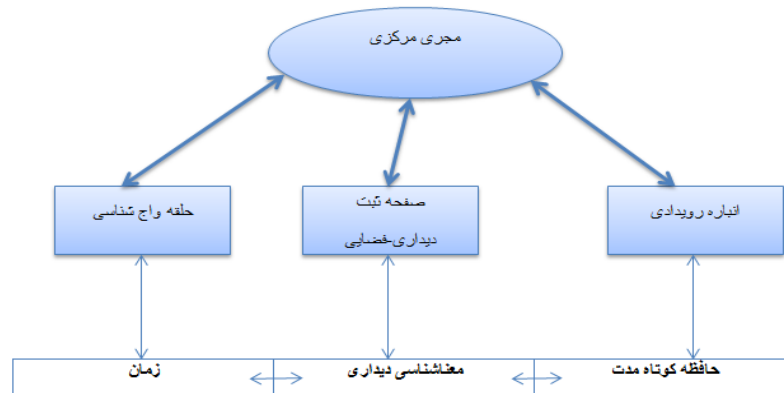
واژه‌های کلیدی: حافظه فعال، اثر طول کلمه، اثر طول فهرست، میزان دشواری متن، روش حفظ دیداری قرآن.

E-mail: f_tajabadi@sbu.ac.ir

* نویسنده مسئول مقاله:

۱. مقدمه

حافظه فعال^۱ یک سامانه ذهنی است که وظیفه ذخیره و پردازش موقتی اطلاعات را برای انجام کارهای پیچیده شناختی از جمله فهمیدن، اندیشیدن، محاسبه کردن، استدلال کردن و یادگرفتن بر عهده دارد. مدل حافظه فعال (شکل ۱)، اولین بار در سال ۱۹۷۴ از سوی بدلی و هیتچ^۲ (۱۹۷۴) ارائه شد و طی سال‌های ۱۹۸۶ و ۲۰۰۰، بدلی تغییراتی را در آن ایجاد کرد (۱۹۸۶; ۲۰۰۰). در این الگوی چند عنصری، حافظه فعال متشکل از چند بخش تعریف شده است: مجری مرکزی^۳؛ حلقه واج شناختی^۴؛ صفحه دیداری-فضایی^۵؛ صفحه دیداری-فضایی^۶ و انباره رویدادی^۷.



شکل ۱: انگاره کلی حافظه فعال ارائه شده از سوی بدلی (۲۰۰۰)

Figure 1: Working Memory Schema (Baddeley, 2000)

مجری مرکزی سامانه‌ای مستقل، هشیار و توجه‌گر است که وظیفه کنترل، نظارت و هماهنگی ورودی و خروجی اطلاعات از دو زیر سامانه دیگر خود، یعنی حلقه واج شناختی و صفحه ثبت دیداری-فضایی را به عهده دارد. این مؤلفه درحکم یک سازوکار فعال شناختی، وظیفه نظم‌دهی به اطلاعاتی را که وارد حافظه فعال می‌شوند و نیز بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت را انجام می‌دهد (Baddeley & Gathercole, 1993). حلقه واج شناختی وظیفه اندوزش موقتی اطلاعات کلامی و گفتاری را انجام می‌دهد.

از نظر گتزرکول و بدلی (1993) حلقه واج‌شناختی خود از دو جزء تشکیل شده است: یکی خزانه واجی یا رمز صوتی که اطلاعات کلامی یا شنیداری را در خود نگه می‌دارد و دیگری، حلقه تولید و کنترل واجی که وظیفه نگهداری، کنترل و تمرین و تکرار بازنمایی‌های ذهنی را به عهده دارد. برای مثال زمانی که فرد تلاش می‌کند از طریق زمزمه کردن با خود، یک شماره تلفن را برای چند ثانیه به یاد آورد، در واقع از خزانه واجی خود استفاده می‌کند یا وقتی که خود را برای بلند صحبت کردن آماده می‌کند، حلقه تولید و کنترل واجی، اطلاعات را به شکل گفتاری سازمان می‌دهد و با تمرین و تکرار بازنمایی می‌کند. در واقع، حلقه واج‌شناختی به‌طور عمده وظیفه پردازش اطلاعات مربوط به زبان و گفتار را بر عهده دارد و در یادگیری لغات تازه نقش اساسی ایفا می‌کند. اهمیت این بخش نه‌تنها به دلیل تأثیری است که در یادگیری لغات دارد؛ بلکه به سبب نقشی است که در کسب دانش زبانی ایفا می‌کند. ارتباط بین حافظه واج‌شناختی و مهارت‌های تولید گفتار در سایر حیطه‌های گفتار و زبان از جمله طول جملات، پیچیدگی گفتار به لحاظ دستور زبانی و مهارت‌های بیانی، نقش کلیدی دارد.

صفحه ثبت دیداری - فضایی وظیفه آندوزش موقتی اطلاعات دیداری - فضایی را به عهده دارد. نقش این مؤلفه بهره‌گیری از تصویر ذهنی، استدلال فضایی و جهت‌یابی است. افزون بر این، از صفحه ثبت دیداری - فضایی می‌توان برای تصویرسازی ذهنی استفاده کرد که نقشی بسزایی در یادگیری، حتی یادگیری اطلاعات کلامی دارد. گفتنی است که حلقه واج‌شناختی و صفحه ثبت دیداری - فضایی مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند. برای نمونه تمرین و تکرار کلمات در حلقه واج‌شناختی و تجسم ترتیب آن‌ها در صفحه ثبت دیداری و فضایی انجام می‌شود (Logie, 1995; Shah & Miyake, 1995). این بخش همچنین در مهارت‌های زبانی مانند خواندن و نوشتن و نیز تا حدودی در درک مطالب، نقش دارد.

انبار رویدادی اطلاعات را از منابع متعدد دریافت، به صورت موقتی آندوزش و سپس برای ساخت یک رویداد ذهنی با یکدیگر تلفیق می‌کند. توانایی تلفیق‌سازی اطلاعات از دیگر مؤلفه‌های حافظه فعال با حافظه بلندمدت و بازنمایی چندوجهی (کلامی و دیداری - فضایی) از اطلاعات، ویژگی دیگر انبار رویدادی است.

عوامل متعددی عملکرد حافظه فعال را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از مهم‌ترین عوامل

تأثیرگذار بر روی عملکرد حافظه فعال در مبحث یادگیری، پردازش و بازخوانی (به یادآوردن) لغات، مفهومی با عنوان اثر طول کلمه^۷ است. طبق این نظریه گفته می‌شود که طول کلمه (کوتاهی و بلندی کلمه) بر روی فرایند به حافظه سپردن و همچنین به یادآوردن آن تأثیر دارد (Coltheart et al., 2004). به عبارت دیگر، کلماتی با طول کمتر در مقایسه با کلماتی با طول بیشتر، سریع‌تر به حافظه سپرده می‌شوند و همچنین فرایند به یادآوردن آن‌ها چه به صورت مجزا و چه در توالی کلمات، سریع‌تر صورت می‌گیرد. هر چه طول یک کلمه بیشتر باشد، بدیهی است که آن کلمه از نظر ساختاری در مقایسه با کلمه کوتاه‌تر، پیچیده‌تر خواهد بود. تعداد حروف اگرچه به عنوان معمول‌ترین معیار بررسی اثر طول کلمه مورد استفاده قرار می‌گیرد، تنها شاخص مطرح در این رابطه نیست. عوامل دیگری از جمله تعداد واج‌ها و هجاها نیز به عنوان شاخصی در تعیین این اثر کاربرد دارند (Bijeljac-Babic et al., 2004). بدیهی است که تعیین مناسب‌ترین شاخص برای بررسی اثر طول کلمه، بستگی به سطح پردازشی دارد که مد نظر پژوهشگر است. به بیان دیگر، شاخص تعداد هجا بیشتر مرتبط با جنبه واجی (آوایی) پردازش کلمه است تا جنبه بصری آن. در حالی که عکس این قضیه در مورد شاخص تعداد حروف صادق است. بیشتر مطالعات صورت‌گرفته در رابطه با تعیین اثر طول کلمه از جنبه بصری، بر روی تعداد حروف متمرکز است و به همین دلیل این شاخص، به نوعی پیش‌فرض اصلی تحقیقات این زمینه در نظر گرفته می‌شود. در تحقیق حاضر نیز همین پیش‌فرض، به عنوان اساس پژوهش پذیرفته شده است.

یکی دیگر از مشخصه‌هایی که در کنار شاخص طول کلمه در بحث سنجش میزان دشواری متن^۸ کاربرد دارد معیار تعداد کلمات یا کاراکترهای موجود در یک جمله است. به عبارت دیگر، هرچه تعداد کلمات یا کاراکترهای یک جمله یا فهرست بیشتر باشد، به مراتب یادگیری، به-خاطر سپردن و به یادآوردن آن دشوارتر است که به آن تأثیر طول فهرست^۹ می‌گویند. (Phillips et al., 1967; Kincaid et al., 1975; Coleman et al., 1975; Chall et al., 1995; Raaijmakers & Shiffrin, 1981; Stenner, 1996).

با توجه به مقدمه کوتاهی که در رابطه با ساختار حافظه فعال و عوامل تأثیرگذار بر آن ارائه شد و با در نظر گرفتن این واقعیت که از میان شیوه‌های حفظ قرآن یعنی روش حفظ دیداری (بصری)، حفظ سطر محور، حفظ شنیداری (لحن محور)، حفظ محتوامحور و حفظ

اشاره‌ای، روش حفظ دیداری رایج‌ترین، مؤثرترین و کاربردی‌ترین روش حفظ و به ذهن سپاری آیات قرآن در میان حافظان کلام وحی است، لذا هدف از انجام پژوهش حاضر آن است که با پیاده‌سازی نظریه اثر طول کلمه و طول فهرست بر روی آیات قرآن به پاسخی برای این پرسش دست یابد که آیا نظم خاصی از نظر ساختار ظاهری آیات وجود دارد، به گونه‌ای که به حفظ سریع‌تر و سهل‌تر آن‌ها به روش دیداری منجر شود. در روش حفظ دیداری، قرآن‌آموز فقط با مطالعه متن هر آیه و نگاه آنی به الفاظ و عبارات، سعی می‌کند که آن‌ها را با تکرار به ذهن بسپارد و حفظ کند. در این روش تنها رابطه بصری میان قرآن‌آموز و صفحه‌ای که روبه‌روی او باز است، برقرار است. از جمله مزایای این روش می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- ماندگاری بیشتر محفوظات در ذهن به جهت ارتباط دیداری.
- صرف زمان کمتر جهت به ذهن‌سپاری متن.
- جانمایی لفظها، عبارتها و آیات در هر صفحه و مرور سریع‌تر محفوظات.
- کمک به یادآوری متن در صورت فراموشی عبارتها و جانمایی محل محفوظات.

درواقع، تحقیق حاضر درصدد پاسخ‌گویی به این پرسش است که آیا بین طول سوره‌ها (تعداد آیات)، طول آیات (تعداد کلمات و تعداد حروف هر آیه)، طول کلمات یک آیه (تعداد حروف هر کلمه) و تعداد کلمات آن آیه با درنظر گرفتن دو عامل تأثیرگذار بر روی عملکرد حافظه فعال یعنی اثر طول کلمه و طول فهرست رابطه معناداری وجود دارد که به واسطه آن بتوان آیه «وَلَقَدْ يَسْرُنَا الْقُرْآنَ لِلذِّكْرِ فَهَلْ مِنْ مُدَكِّرٍ» (قمر/۱۷/۵۴) را از این منظر توضیح داد. در *تفسیر مجمع البیان* آمده است «وَلَقَدْ يَسْرُنَا الْقُرْآنَ لِلذِّكْرِ» یعنی به‌درستی قرآن را برای حفظ و قرائت آسان کردیم به نحوی که کل کتاب از حفظ تلاوت می‌شود (طبرسی، ۱۳۸۸: ۲۷۸). به این منظور در ادامه پس از معرفی اجمالی نظام نوشتاری زبان عربی و مرور پیشینه مطالعات به تحلیل داده‌های قرآنی می‌پردازیم.

۲. نظام نوشتاری زبان عربی

نظام نوشتاری عربی بر پایه خط الفبایی^{۱۰} است که از راست به چپ نوشته می‌شود و مجموعاً از ۲۸ نویسه (حرف) تشکیل می‌شود. خط عربی را شاید بتوان نوعی خط همخوانی^{۱۱} یا همان

خط ابجدی محسوب کرد که در آن هر نویسه بیانگر یک همخوان است و واکه‌ها در آن به نمایش در نمی‌آیند. این خط کاملاً صورت ابجدی ندارد؛ زیرا اگرچه که واکه‌های کوتاه در آن حذف شده یا به وسیله نشانه‌های زیر و زبری^{۱۲} به نمایش درمی‌آیند^{۱۳}، واکه‌های کشیده به صورت یک نویسه ظاهر می‌شوند. خط ابجدی بسیار با ساختار ساختار واژی زبان‌های سامی از جمله زبان عربی که در آن کلمات از ریشه‌های^{۱۴} سه یا چهار همخوانی ساخته می‌شوند، سازگار است. این نظام نوشتاری زیرمجموعه نظام‌های نوشتاری سامی غربی^{۱۵} محسوب می‌شود. علاوه بر این، خط عربی از جمله خطوط سرهمی^{۱۶} است، یعنی حروف به صورت پیوسته نوشته می‌شوند. در این نظام نوشتاری، اغلب نویسه‌ها بسته به جایگاهی که در آن حضور پیدا می‌کنند، یعنی جایگاه آغازین، میانی یا پایانی، اشکال متفاوتی را می‌پذیرند و مرز بین کلمات از طریق فاصله مشخص می‌شود.

۳. پیشینه پژوهش

تأثیر طول کلمه، یکی از شاخص‌های اصلی است که در هر مطالعه مرتبط با حافظه باید لحاظ شود. طی دو دهه اخیر، محققان زیادی با گرایش‌های مختلف علمی از جمله زبان‌شناسان، روان‌شناسان، متخصصان حوزه‌های شناختی، کارشناسان حوزه آموزش زبان و نظیر آن‌ها به بررسی اثر طول کلمه از جهات متعدد پرداخته‌اند. در تعدادی از این پژوهش‌ها، اثر طول کلمه با محوریت تعداد نویسه یا حروف کلمه بر روی یادگیری و همچنین به یادآوردن کلمات در فهرست واژه‌های زبان‌های مختلف (اثر طول فهرست) مورد بررسی قرار گرفته است که به دلیل انتخاب نویسه شاید بتوان گفت با هدف تحقیق حاضر همسویی بیشتری دارند. از جمله این تحقیقات می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

(Baddeley et al., 1975; Vitu et al., 1990; Caplan et al., 1992; La Pointe & Engle, 1990, Raaijmakers & Shiffrin, 1981; Cowan et al., 2003; New et al., 2006).

در تمامی این تحقیقات با روش مختلف آزمایشگاهی و شناختی ثابت شده است که به دلایل متعددی از جمله سرعت پردازش، کاهش احتمال فراموشی سگمنت‌های هر واژه و مواردی نظیر آن واژه‌های کوتاه نسبت به واژه‌های بلندتر راحت‌تر و سریع‌تر به ذهن سپرده می‌شوند و یادآوری آن‌ها نیز با سرعت بیشتر و آسان‌تر صورت می‌گیرد. این موضوع در مورد فهرست-

های شامل واژه‌های کوتاه نیز صادق است. در خلال تحلیل داده‌ها و به صورت موضوعی، نتایج این تحقیقات بیشتر مورد بحث قرار خواهد گرفت. از آنجایی که تاکنون هیچ مطالعه‌ای بر پایه این نظریه در مورد یادگیری قرآن صورت نگرفته است و از طرفی شاهد رشد روزافزون علاقه‌مندان به حفظ قرآن هستیم، انجام پژوهش حاضر ضروری به نظر می‌رسد.

۴. روش پژوهش

به دلیل گستردگی دامنه تحقیق حاضر (کل آیات قرآن) و به تبع آن حجم بالای داده‌های مورد بررسی و همچنین به منظور پیشگیری از بروز هر گونه خطای انسانی و اعتباربخشی به نتایج حاصل، در انجام این پژوهش، پیکره عربی قرآنی^{۱۷} تهیه شده توسط دانشگاه لیدن^{۱۸}، به عنوان منبع اصلی استخراج داده‌ها انتخاب شد. در گام نخست، با استفاده از نرم‌افزار PHP و با روش strlen که از روش‌های مطرح در داده‌کاوی متن است ابتدا آیات هر سوره به صورت مجزا تقطیع شد. گفتنی است که آیه بسم الله الرحمن الرحيم تنها برای سوره اول در نظر گرفته شده و در شمارش آیات دیگر سوره‌ها لحاظ نشده است. پس از تفکیک داده‌های آیات هر سوره، تعداد کلمات هر آیه و سپس تعداد حروف هر کلمه (طول کلمه) در کل آیات قرآن که به صورت رشته^{۱۹} در آرایه‌ها ذخیره شده است با استفاده از همین روش استخراج و سپس با استفاده از نرم‌افزار اکسل محاسبات انجام شد. گفتنی است که کاربرد کلمه در این پژوهش متفاوت از کلمه به معنای اسم یا فعل و نظیر آن‌ها در زبان‌شناسی و یا زبان عربی است. در این مطالعه آنچه که مبنای تشخیص کلمه قرار گرفته، فاصله است. به بیان دیگر، اگر بین یک زیررشته با زیررشته دیگر فاصله‌ای وجود داشته باشد، آن‌ها دو کلمه (کاراکتر) مجزا محسوب می‌شوند. برای انجام بررسی‌ها در مقیاس حروف، پس از حذف اعراب، جداسازی حروف صورت گرفت. گفتنی است که این جداسازی می‌تواند با حفظ فاصله یا بدون رعایت فاصله صورت گیرد که در این پژوهش فاصله بین کلمات به عنوان یک آیتم مشابه حرف در نظر گرفته نشده است. در ادامه میانگین تعداد کلمات، میانگین طول کلمات، میانگین تعداد حروف در هر آیه و سپس در هر سوره مشخص شد و به این طریق تبدیل داده‌های متنی به داده‌های عددی صورت گرفت. سپس به منظور پاسخ‌گویی به پرسش‌های مطرح شده در این پژوهش، رابطه میان طول کلمات و تعداد

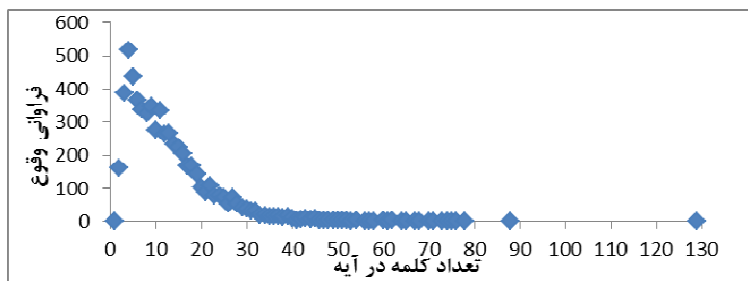
کلمات در هر آیه و هر سوره تعیین شد و مقایسه‌ای بین تمامی سوره‌ها صورت گرفت. در نهایت، نتایج به دست آمده از بخش‌های مختلف از منظر اثر طول کلمه و اثر طول فهرست مورد بررسی قرار گرفت (گفتنی است که پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با تعیین اثر طول کلمات بر روی فهرست واژگان انجام شده؛ ولی در تحقیق حاضر، واحد بررسی یک آیه کامل است) و میزان دشواری متن بر اساس روش پیشنهادی فلش^{۲۰} (۱۹۴۸) تعیین شد. فرمول فلش به عنوان شاخصی برای تعیین سطح سادگی یا دشواری و ضریب سادگی مطالب استفاده می‌شود. این فرمول با پردازش معیارهای کمی واژه‌ها، جمله‌ها و بندها که در انتقال مفاهیم نقش اصلی را برعهده دارند، به تجزیه و تحلیل محتوای یک نوشته یا متن با هدف اندازه‌گیری درجه دشواری آن و سنجش میزان حرکت از سادگی به پیچیدگی می‌پردازد. این فرمول بر اساس دو عامل زبانی طول متوسط جمله و تعداد هجاها طراحی شده است.

۵. تحلیل داده‌ها

ساختار ظاهری قرآن از کل به جزء شامل سوره، آیه، کلمه، حرف و اعراب است. مطالب قرآن در ۱۱۴ سوره با تعداد آیات متفاوت و چیدمان مشخصی طبقه‌بندی شده است. از میان این ۱۱۴ سوره، ۸۹ سوره مکی و ۲۵ سوره مدنی است و به تبع آن ۴۷۲۵ آیه از مجموع ۶۲۳۶ آیه، مکی و ۱۵۱۱ آیه، مدنی است. میانگین تعداد آیات برای هر سوره ۵۱.۷۲ محاسبه شده که این عدد برای سوره‌های مکی رقمی برابر با ۴۱.۸۷ و برای سوره‌های مدنی ۸۲.۵۶ است که با توجه به این ارقام بیان می‌شود سوره‌های مدنی با لحاظ کردن تعداد آیات از سوره‌های مکی بلندتر هستند (Dost & Ahmad, 2008). علاوه بر این، طول آیات مدنی از مکی بلندتر است که این موضوع نشان‌دهنده تنوع بیشتر سوره‌های مدنی نسبت به سوره‌های مکی است (Al-Dargazelli, 2004). در این قسمت به منظور تحلیل داده‌های این تحقیق، ابتدا نتایج آماری محاسبه‌شده در هر بخش به صورت جداگانه ارائه و مورد بحث قرار می‌گیرد و در انتهای مباحث، نتیجه‌گیری کلی ارائه می‌شود.

۵-۱. تعداد کلمات

برای ورود به تحلیل داده‌ها، شیوه‌های مختلفی قابل تصور است و هر کدام مستلزم مفروضاتی است. از لحاظ ساختار ظاهری فرض بر این است که واحد ساختمانی نزول داده‌های قرآنی آیه است. هر سوره تعدادی آیه با کلمات مشخصی دارد. تعداد متفاوتی از ۶۲۳۶ آیه قرآن در هر سوره قرار داده شده است و حجم مطالب یا همان تعداد کلمات آیات مختلف با یکدیگر فرق دارد. همان‌طور که پیش‌تر و در بخش روش تحقیق به آن اشاره شد، معیار تشخیص کلمه در این تحقیق فاصله است و بنابراین فعل، اسم، حرف اضافه و نظیر آن می‌تواند کلمه تلقی شود. با توجه به روند متفاوت نگارش‌ها، حرف «واو» در بعضی موارد متصل به بعضی از کلمات بوده و در موارد دیگر جداگانه نوشته شده که در تحقیق حاضر هیچ تغییری در این ساختار داده نشده است. تعداد کلمات در نگارش‌ها متفاوت است؛ ولی میزان این تفاوت در حدی است که از لحاظ آماری در غالب موارد خدشه‌ای به نتایج تحلیل وارد نمی‌سازد. در این تحقیق تعداد کلمات ۷۷۸۰۰ عدد محاسبه شده است. اگر آیات را بر اساس تعداد کلمه یکسان طبقه‌بندی کنیم، ۷۳ گروه به‌دست می‌آید. نمودار ۱ میزان بسامد آیاتی با تعداد کلمه برابر را نشان می‌دهد.



نمودار ۱: بسامد تکرار آیات با تعداد کلمه یکسان

Diagram 1: Frequency of Verses with the Same Number of Words

داده‌های نمودار ۱ نشان می‌دهد که طول آیات بین ۱ تا ۱۲۹ کلمه متغییر است. در این میان بسامد آیاتی با دامنه ۲ تا ۲۰ کلمه، تفاوت معنی‌داری با دیگر آیات از خود نشان می‌دهند. در این گستره، بسامد آیاتی با چهار کلمه بیشتر از همه است. نمودار ۱ روند کلی تنزلی را نشان می‌-

دهد به این معنی که با افزایش تعداد کلمات هر آیه از بسامد تکرار آن‌ها کاسته می‌شود. این نتیجه هماهنگ با معیار تأثیر طول فهرست است. به بیان دیگر، بیشتر آیات طول فهرستی ۲۰ کلمه دارند که یادگیری، به خاطر سپردن و یادآوری آن‌ها را ساده‌تر و سریع‌تر می‌کند.

هر چه تعداد کلمات یک آیه افزایش یابد، سطح دشواری به ذهن‌سپاری آن نیز افزایش می‌یابد به همین دلیل است که اغلب حافظان قرآن، کار خود را با حفظ جزء سی‌ام قرآن آغاز می‌کنند که طول آیات کوتاه‌تر است. در روند حفظ، آیات کوتاه نیاز به تقسیم کردن ندارد؛ ولی آیات طولانی را با توجه به مواردی از جمله علائم وقف و ترجمه آیات، قسمت بندی می‌کنند و بعد از حفظ هر قسمت، آیه را با قسمت قبل تکرار می‌کنند و این کار را با تکمیل شدن یک آیه ادامه می‌دهند. انتقال اطلاعات به حافظه درازمدت به کوشش فراوان نیاز دارد. زمانی که حجم انبوهی از اطلاعات به چند بخش کوچک‌تر تقسیم می‌شود و آن بخش‌ها به‌طور جداگانه آموخته می‌شوند، از بار حافظه فعال کاسته می‌شود و انتقال آن‌ها به حافظه درازمدت آسان‌تر انجام می‌گیرد. محاسبه میانگین طول آیات از طریق تقسیم تعداد کل کلمات به کل آیات، رقمی برابر با ۱۲.۴۷ را نشان می‌دهد که از نظر سنجش میزان دشواری متن فلش (DuBay, 2004:22) معادل سطح ساده در نظر گرفته می‌شود (جدول ۱). این نتایج خود به شکلی دیگر مؤید این موضوع است که ساختار ظاهری قرآن به شکلی است که از دشواری حفظ آن می‌کاهد.

جدول ۱: شاخصه‌های فلش برای تعیین سطح دشواری متن (برگرفته از دیانی، ۱۳۷۹)

Table 1: Flesch's Readability Yardstick (quoted from Dayani, 2000)

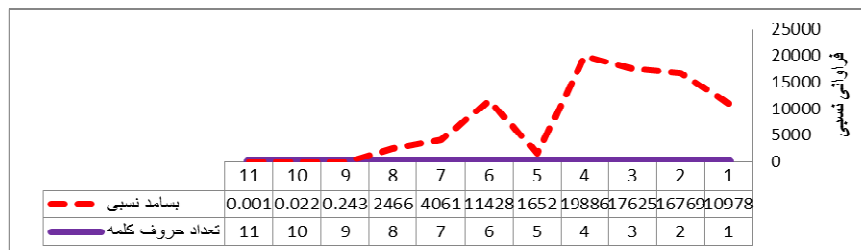
توصیف سبک	تعداد کلمات در هر جمله	درجه سادگی نوشته
بسیار ساده	کمتر از ۹	۹۰-۱۰۰
ساده	۱۱	۸۰-۹۰
قدری ساده	۱۴	۷۰-۸۰
معمولی	۱۷	۶۰-۷۰
قدری دشوار	۲۱	۵۰-۶۰
دشوار	۲۵	۳۰-۵۰
بسیار دشوار	۲۹ و بیشتر	۰-۳۰

۲-۵. تعداد حروف

هدف از پردازش داده‌های قرآنی در مقیاس حرف، شناخت الگوها و روابط حروف با یکدیگر در سطوح مختلف است. بررسی‌های شناخت الگوی زمینه می‌تواند توان بالقوه‌ای برای کشف جنبه‌ای از حکمت وقوع یا چینش حروف را فراهم سازد. تعداد کل حروف قرآن پس از حذف اعراب و با عدم احتساب فاصله، رقمی برابر با ۳۳۰۷۳۱ است. بیشترین میزان حروف به سوره بقره و کمترین آن به سوره کوثر اختصاص دارد. حدود ۶۱ درصد حروف در ۲۵ سوره اول و بیش از ۹۰ درصد در ۵۷ سوره اول قرآن واقع شده‌اند (ترکیان، ۱۳۹۵: ۲۴۰).

۱-۲-۵. بسامد کلمات با تعداد حروف متفاوت

ویژگی بسامد چند حرفی در سوره، تعداد کلمات چند حرفی را در هر سوره می‌شمارد و به صورت یک آرایه نمایش می‌دهد. بررسی داده‌های موجود حاکی از آن است که تعداد نویسه یا حروف کلمات قرآن (بدون در نظر گرفتن اعراب) بین یک و حداکثر یازده حرف متغیر است. بسامد نسبی کلماتی با تعداد حروف متفاوت در نمودار ۲ ارائه شده است. درصد فراوانی نسبی که کار مقایسه مستقیم فراوانی‌ها را آسان می‌کند از طریق رابطه ۱ محاسبه می‌شود:



نمودار ۲: میزان بسامد نسبی کلمات با تعداد حروف متفاوت

Diagram 2: Relative Frequency of Words with Different Number of Letters

رابطه ۱: فراوانی نسبی

$$F \% = (F_i/N) * 100$$

F_i = فراوانی هر واژه؛ N = تعداد کل فراوانی واژه‌ها

همان طور که از نمودار ۲ پیداست در ابتدا با افزایش طول کلمات (افزایش تعداد حروف کلمه)، شاهد افزایش بسامد کلمات هستیم و بعد از کلمات چهار حرفی، بسامد به شدت کاهش می‌یابد. بیشترین فراوانی متعلق به کلمات چهار حرفی است و کلمات کوتاه‌تر یا بلندتر از چهار حرف، فراوانی کمتری دارند. رابطه توزیع فراوانی کلمات و طول کلمات به خوبی نشان می‌دهد که قانون زیف^{۲۱} (رابطه ۲) برای کلمات بلندتر از چهار حرف صادق است (جهانگیری و همکاران، ۱۳۹۵). بر اساس این قانون، طول یک کلمه با فراوانی نسبی آن رابطه عکس دارد. به عبارت دیگر، کلمات کوتاه‌تر نسبت به کلمات بلندتر دارای فراوانی بیشتری هستند.

رابطه ۲: قانون زیف

$$f(w) = \frac{c}{z(w)^\alpha}$$

$f(w)$ = فراوانی کلمه w ; $z(w)$ = رتبه کلمه w ; c و α = مقادیر ثابت (پارامترهای

مدل).

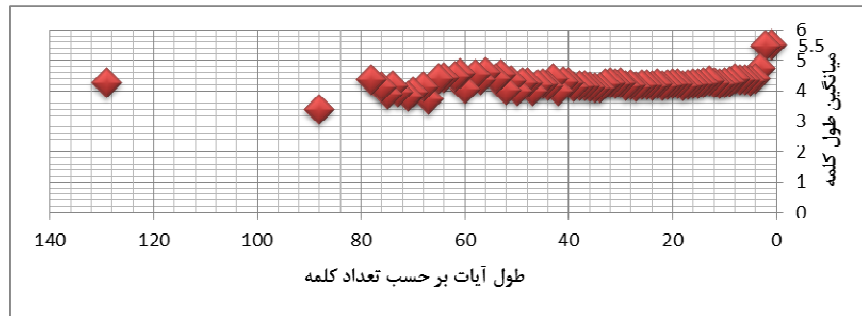
در تحقیقی که نیو^{۲۲} و همکارانش (2006) بر روی رابطه میان اثر طول کلمه و شناسایی دیداری بصری واژه‌ها در زبان انگلیسی انجام دادند، نتیجه گرفتند که واژه‌هایی با طول ۳ تا ۵ حرف، کار تشخیص دیداری را بسیار راحت می‌کنند، کلماتی با طول ۵-۸ حرف تأثیر چندانی در امر تسهیل تشخیص ندارند و کلماتی با طول ۸-۱۳ حرف اثر بازدارنده دارند. کوان^{۲۳} و همکارانش (2003) نیز معتقدند اگر هر واژه را مجموعه‌ای از سگمنت‌ها (حروف یا آوا) در نظر بگیریم بدیهی است که فراموش کردن هر سگمنت می‌تواند به ذهن‌سپاری و همچنین به یادآوردن آن کلمه را مختل کند. به این ترتیب در کلمات طولانی‌تر احتمال فراموش کردن سگمنت‌ها افزایش می‌یابد و همین امر منجر می‌شود که عملکرد حافظه مختل شود. با لحاظ کردن یافته‌های تحقیق آن‌ها و نتایج این بخش از تحقیق حاضر می‌توان گفت که در سراسر قرآن اثر طول کلمه به خوبی مشهود است. به بیان دیگر، کلمات کوتاه سهم بیشتری را در متن قرآن به خود اختصاص می‌دهند که همین امر به حافظه دیداری کمک می‌کند و موجب سهولت یادگیری و حفظ آیات می‌شود.

در توضیح این امر می‌توان گفت که کلمات کوتاه‌تر بیشتری نسبت به کلمات بلندتر در مدت زمان تعیین‌شده در قسمت خزانه واجی قابل بازیابی هستند و همین امر به حافظه دیداری کمک

می‌کند و موجب سهولت یادگیری و حفظ آیات می‌شود.

۵-۲-۲. میانگین طول کلمات

یکی از سنجه‌های تعیین میزان دشواری متن، سنجۀ واژگانی است. ویژگی‌های واژگانی در عمل بر میزان سختی واژه تمرکز دارند و بر سه عامل تعداد واج‌ها، تعداد حروف و فراوانی واژه در متن استوارند که در تحقیق حاضر تعداد حروف مدنظر است. بررسی رابطه میان طول آیات با طول کلمات به‌کار رفته در آن‌ها بیانگر آن است که اگرچه طول آیات افزایش چشمگیری می‌یابد، طول کلمات، تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای را از خود نشان نمی‌دهد (نمودار ۳).



نمودار ۳: رابطه میان طول آیات با طول کلمه

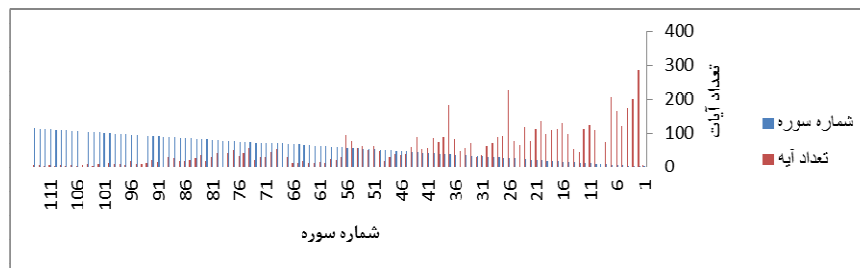
Diagram 3: Relationship between Verses' Length and Word's Length

همان‌طور که داده‌های نمودار ۳ نشان می‌دهد، در آیاتی با تعداد یک یا دو کلمه، میانگین تعداد حروف رقمی نزدیک ۵.۵ است. این رقم در آیات سه کلمه‌ای به رقمی برابر ۴.۷ تنزل می‌یابد. از آیات ۳ کلمه‌ای به بعد تقریباً روند یکسانی با میانگین ۴.۲ مشاهده می‌شود. به‌طور کلی میانگین طول کلمات کل قرآن، تقریباً برابر با ۴.۲۵ است که رقمی مطلوب محسوب می‌شود که فرایند یادگیری و به‌یادآوردن آن‌ها را تسهیل می‌کند. در توضیح این امر می‌توان گفت که کلمات کوتاه‌تر بیشتری نسبت به کلمات بلندتر در مدت زمان تعیین‌شده در قسمت خزانه واجی قابل‌بازیابی هستند و همین امر به حافظه دیداری کمک می‌کند و موجب سهولت یادگیری و حفظ آیات می‌شود. استفاده از کلمات طولانی در متن سرعت پردازش و بازیابی اطلاعات را

کاهش می‌دهد و مانع یادگیری مطلوب می‌شود.

۳-۵. رابطه شماره سوره با تعداد آیات

بررسی رابطه بین ترتیب سوره‌ها و تعداد آیات نشان می‌دهد که با افزایش شماره سوره، به طور نسبی از میزان آیات آن‌ها کاسته می‌شود (نمودار ۴).



نمودار ۴: رابطه شماره سوره و تعداد آیات

Diagram 4: Relationship between Surah Number and the Quantity of Verses

به عبارت دیگر، با افزایش شماره سوره، حجم مطالب کاهش می‌یابد و این بدان معنی است که نقطه ثقل مطالب در سوره‌های اولیه وجود دارد. طبق نظر ترکیان (۱۳۹۵: ۷۵)، حدود نیمی از مطالب قرآن در اولین درصد سوره‌ها آورده شده است. با این احتساب می‌توان گفت که چینش سوره‌های قرآن به‌طور نسبی از دشوار به آسان صورت می‌گیرد. اگر چه انتظار می‌رود در یک متن منسجم روندی خلاف این موضوع را شاهد باشیم و دقیقاً به همین دلیل است که در آموزش حفظ قرآن، مربیان روندی معکوس در رابطه با چینش سوره‌ها را در پیش می‌گیرند. مسئله‌ای که ممکن است به ذهن خواننده خطور کند این است که به نظر نمی‌رسد در این رابطه ساختار ظاهری منسجمی وجود داشته باشد؛ اما آنچه را نباید از یاد برد این است که ترتیب چینش سوره‌های قرآن امری بشری است؛ بدین معنا که بنابر صلاحدید صحابه، سوره‌های بزرگ‌تر در آغاز و سوره‌های کوچک‌تر در آخر قرآن قرار گرفته است و به همین دلیل این موضوع خدشه‌ای به ساختار واقعی قرآن نمی‌تواند وارد سازد.

۶. نتیجه

در رابطه با تنظیم محتوای یک متن باید گفت که اگر محتوای یک متن حتی در صورت تنظیم دقیق هدفها به شیوه‌ای مناسب تنظیم و سازماندهی نشود، یادگیری را مشکل و کمتر از حد انتظار می‌کند. این موضوع کار ساده‌ای نیست و عوامل متعددی از قبیل عوامل روان‌شناختی و زبان‌شناختی نقش بسزایی در آن ایفا می‌کند. متن کتاب الهی نیز از این امر مستثنا نیست. بررسی ساختار صوری متن قرآن بر اساس روش‌های علمی مورد پذیرش و بدون اعمال سلیقه که در این پژوهش مدنظر قرارگرفت نتایج ذیل را به همراه داشت:

الف) طول آیات بین ۱ تا ۱۲۹ کلمه متغییر است. در این میان بسامد آیاتی با دامنه ۲ تا ۲۰ کلمه، تفاوت معنی‌داری با دیگر آیات از خود نشان می‌دهند. در این گستره، بسامد آیاتی با چهار کلمه بیشتر از همه است. به‌طور کلی با افزایش تعداد کلمات هر آیه از بسامد تکرار آن‌ها کاسته و یک روند کلی تنزلی مشاهده می‌شود که این نتیجه هماهنگ با معیار تأثیر طول فهرست است؛ زیرا هر چه تعداد کلمات یک آیه افزایش یابد، سطح دشواری به ذهن‌سپاری آن نیز افزایش می‌یابد. میانگین طول آیات رقمی برابر با ۱۲.۴۷ را نشان می‌دهد که از نظر سنجش میزان دشواری متن معادل سطح ساده در نظر گرفته می‌شود؛

ب) تعداد حروف کلمات قرآن بین یک و حداکثر یازده حرف متغییر است. با افزایش طول کلمات (از یک تا چهار حرف)، بسامد کلمات افزایش و بعد از کلمات چهار حرفی، بسامد به شدت کاهش می‌یابد. بیشترین فراوانی متعلق به کلمات چهار حرفی است و کلمات کوتاه‌تر یا بلندتر از چهار حرف، فراوانی کمتری دارند. این موضوع بیانگر آن است که در سراسر قرآن اثر طول کلمه به‌خوبی مشهود است. به بیان دیگر این امر به حافظه دیداری کمک می‌کند و موجب سهولت یادگیری و حفظ آیات می‌شود؛

ج) بررسی رابطه میان طول آیات با طول کلمات به‌کار رفته در آن‌ها حاکی از آن است که اگرچه طول آیات افزایش چشمگیری می‌یابد، طول کلمات با میانگین تقریبی ۴.۲۵، تفاوت قابل-ملاحظه‌ای را از خود نشان نمی‌دهد؛

د) با افزایش شماره سوره حجم مطالب کاهش می‌یابد و این بدان معنی است که نقطه ثقل مطالب در سوره‌های اولیه وجود دارد و به این ترتیب چینش سوره‌های قرآن چینش مورد انتظار در یک متن که از ساده به سمت دشوار است رعایت نشده است.

از برآیند مباحث مطرح شده در این تحقیق می‌توان چنین نتیجه گرفت که ساختار ظاهری داده‌های قرآن به شیوه‌ای است که حفظ آن به روش دیداری برای قرآن‌آموز چندان دشوار نیست. به بیان دیگر، چینش هر بخشی از متن قرآن به شیوه‌ای بسیار حساب شده صورت گرفته است که کاملاً با توانایی‌های ذهنی بشر تطابق دارد و حفظ و به ذهن سپاری آن را آسان می‌سازد.

۷. پی‌نوشت‌ها

1. working memory
 2. Baddeley and Hitch
 3. central executive
 4. phonological loop
 5. visual-spatial sketchpad
 6. episodic buffer
 7. word length effect (WLE)
 8. text complexity measurement
 9. list length effect
 10. alphabetic script
 11. consonantary, consonantal alphabet
 12. diacritics
۱۳. نشانه‌های زیر و زبری تنها در متون مذهبی از جمله قرآن، شعر و نوشته‌های مختص کودکان و نوآموزان ظاهر می‌شود.
14. root
 15. West Semitic.
 16. cursive script or joined-up writing or longhand
 17. Quranic Arabic Corpus
 18. University of Leeds
 19. string
 20. Flesch–Kincaid readability test
 21. Zipf's Law
 22. New
 23. Cowan

۸. منابع

- ترکیان، ایوب (۱۳۹۵). *آشنایی با داده‌کامپی در قرآن*. چ ۱. تهران: انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.
- جهانگیری، ولی و همکاران (۱۳۹۵). «رابطه میان فراوانی واژگان تک کلمه‌های قرآن و طول

آن‌ها برحسب حرف (بررسی قانون اول زیف در قرآن کریم). «پژوهش‌های زبان‌شناسی تطبیقی». س ۶. ش ۱۲. صص ۱۴۳-۱۵۴.

- دیانی، محمدحسین (۱۳۷۹). *سنجش خوانایی نوشته‌های فارسی: خوانانویسی برای کودکان، نوسوانان و نوجوانان*. مشهد: انتشارات کتابخانه رایانه‌ای.
- طبرسی، فضل بن حسن (۱۳۸۸) *جمع البیان فی تفسیر القرآن*. چ ۹. قم: نور وحی.

References:

- Al-Dargazelli, S. (2004). "A Statistical Analysis of Holy Quran", Retrieved from <http://quranicstudies.com/articles/miscellany/statistical-analysis-of-the-holy-quran.html> [accessed Jun 24 2017].
- Baddeley, A. D. & G. J. Hitch (1974). "Working memory". In *Recent advances in learning and motivation*, G. H. Bower (Ed.), 8. Pp: 47-90, London: Academic Press.
- ----- (2000). "The episodic buffer: a new component of working memory?". *Trends in Cognitive Sciences*. 4(11).Pp: 417-423.
- ----- (1986). *Working memory*, Oxford: Clarendon.
- -----; N. Thomson & M. Buchanan, (1975), "Word length and the structure of short-term memory", *Verbal Learning and Verbal Behavior*. 14. Pp: 575-589.
- Bijeljac-Babic, R.; V. Millogo; F. Farioli & J. Grainger, (2004), "A developmental investigation of word length effects in reading using a new on-line word identification program". *Reading and Writing*. 17. Pp:411-431.
- Caplan, D.; E. Rochon & G. Waters, (1992), "Articulatory and phonological determinants of word-length effects in span tasks". *Experimental Psychology*, 45A, Pp. 177-192.
- Chall, J. S. & E. Dale (1995). *Readability Revisited: The New Dale-Chall Readability Formula*. Cambridge: Brookline Books.
- Coleman, M. & T. L. Liau, (1975), "A computer readability formula designed for

- machine scoring". *Applied Psychology*. 60.Pp. 283-284.
- Coltheart, V.; S. Mondy; P. Dux & L. Stephenson, (2004), "Effects of orthographic and phonological word length on memory for lists shown at RSVP and STM Rates". *Experimental Psychology*. 30(4).Pp: 815–826.
 - Cowan, N.; A. D Baddeley; E. M. Elliott & J. Norris, (2003), "List composition and the word length effect in immediate recall: A comparison of localist and globalist assumptions". *Psychonomic Bulletin & Review*. 10. Pp: 74–79.
 - Dayyani, M.H. (2000), *Evaluation the readability of Persian Texts: Legible Writing for Children, Novice Literates and Young*. Mashhad: Digital library Press.
 - Dost, M.K. & M. Ahmad, (2008), "Statistical Profile of Holy Quran and Symmetry of Makki and Madni Surras". *Commerce and Social Sciences*.1. Pp: 26-43.
 - DuBay, W. H. (2004). The Principles of Readability. Retrieved from <http://www.impact-information.com/impactinfo/readability02.pdf> [accessed Jun 24 2017].
 - Flesch, R. (1948). "A new readability yardstick" *Applied Psychologist*. 32(3). Pp: 221–233.
 - Gathercole, S. E. & A. D.Baddeley, (1993), *Working Memory and Language*. Hove: Lawrence Erlbaum.
 - Jahangiri, V.; M. Azadi & M. Ahmadi, (2017), "Relationship between Qur'anic words frequency and their length". *Comparative Linguistic Researches*. 6(12), pp.143-154. [In Persian].
 - Kincaid, J. P.; R. P., Fishburne; R. L. Rogers & B. S. Chissom, (1975), "Derivation of new readability formulas (Automated Readability Index, Fog Count, and Flesch Reading Ease formula) for Navy Enlisted Personnel". *Research Branch Report*. Pp: 8-75.
 - La Pointe, L. B. & R. W. Engle, (1990), "Simple and complex word spans as

measures of working memory capacity”, *Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16.Pp: 1118–1133.

- Logie, R. H. (1995). *Visuo-Spatial Working Memory*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- New, B.; L. Ferrand; C. Pallier & M.Brysbaert, (2006).“Reexamining the word length effect in visual word recognition: New evidence from the English Lexicon Project”. *Psychonomic Bulletin & Review*. 13(1). Pp. 45-52.
- Phillips, J.; R. Shiffrin & R.(Atkinson1967). “Effects of list length on short-term memory”. *Verbal Learning and Verbal Behavior*. 6(3).Pp: 303-311.
- Raaijmakers, J. G. W. & R. M. Shiffrin, (1981),“Search of associative memory”. *Psychological Review*. 88. Pp. 93-134.
- Shah, P. & A. Miyake, (1996), “The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach”. *Experimental Psychology: General*. Pp: 125, 4-27.
- Stenner, A. J. (1996). “Measuring Reading Comprehension with the Lexile Framework”. *Fourth North American Conference on Adolescent / Adult Literacy*. Washington D.C.The Quranic Arabic Corpus. corpus.quran.com
- Tabarsi, F. (2009). *Majma' al-Bayan fi Tafsir al-Quran*.Qum: Noor-e Vahy. Vol:9. [In Persian].
- Torkian, A. (2016).*Introduction to Computational Quran Mining*.Tehran:Sharif University Press. [In Persian].
- Vitu, F., J. K.; O'Regan & M. Mittau, (1990), “Optimal landing position in reading isolated words and continuous text”. *Perception & Psychophysics*, 47. Pp: 583-600.