

تحلیل تغییر دندانه‌های نسخ در کتابت سوره حمد با هدف طراحی فونت تغییرپذیر دنت

چکیده:

خط نسخ از خطوط بسیار پرکاربرد فارسی است که در کتابت کُتب و مصحف‌های کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد. از صفات این خط می‌توان به پاکیزگی، تعادل، میزان سطح و دور و قوت و ضعف یک‌سان اشاره کرد. هم‌چنین، به دلیل آسانی خوانش آن، پایه طراحی اکثر تایپ‌فیس‌های معاصر است. این پژوهش با هدف بهره‌گیری از خط نسخ جهت طراحی تایپ‌فیس جدید، به بررسی ویژگی‌های فرم دندانه و تحلیل قابلیت‌های این خط در نسخ‌کهن پرداخته تا بتواند از آن در طراحی فونتی کاربردی بهره‌برد. برای این اساس روش پژوهش از نظر ماهیت کیفی و به لحاظ هدف، کاربردی و به شیوه توصیفی - تحلیلی است. جمع‌آوری اطلاعات با مراجعه به منابع کتابخانه‌ای جهت فیش‌برداری و هم‌چنین، مشاهده آثار در کتاب‌ها و آرشیو اینترنتی موزه‌های معتبر دنیا انجام شده است. موردهای مطالعاتی این پژوهش از نسخ‌نویسان شاخص سده هفتم تا سیزدهم ه.ق. انتخاب شده و در همین راستا، میزان تغییرپذیری دندانه‌های حروف در کتابت سوره حمد در پنج اثر از یاقوت مستعصمی (۷ ه.ق.)، عبدالله طبّاخ (۹ ه.ق.)، شمس بایسنغری (۹ ه.ق.)، احمد نیریزی (۱۲ ه.ق.) و محمدشفیع ارسنجان (۱۳ ه.ق.) بررسی و تحلیل‌ها بر اساس شش شاخصه کرسی‌بندی، زاویه قلم‌گذاری، قوت و ضعف، کشیدگی، صعود و نزول و تزیینات انجام شده است. نتایج پژوهش نشانگر آن است، میزان تغییرپذیری دندانه‌ها به صورت کیفی از کم به زیاد بدین ترتیب است: قوت و ضعف، تزیینات، زاویه قلم‌گذاری، صعودی و نزولی بودن، کرسی‌بندی و کشیدگی. در پایان بر اساس دستاوردهای پژوهش و با توجه به قابلیت‌های تکنولوژیک فونت تغییرپذیر، تایپ‌فیس با نام دنت طراحی شد، تا بدین ترتیب میزان کاربردی بودن پژوهش نیز نشان داده شود.

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۳

محسن عامل

کارشناس ارشد ارتباط تصویری،
دانشکده هنر، دانشگاه سوره، تهران،
ایران.

Email: m.amel0299@gmail.com

سمیه رمضان‌ماهی

(نویسنده مسئول)

استادیار، عضو هیئت علمی گروه
ارتباط تصویری، دانشکده هنر،
دانشگاه سوره، تهران، ایران.

Email:

Ramezanmahi.s@soore.ac.ir

احمدعلی عسلی

استاد مدعو، دانشکده هنر، دانشگاه
سوره، تهران، ایران.

Email: ali.asali@gmail.com

DOI شناسه دیجیتال

10.22051/jtpva.2022.40642.1427

واژگان کلیدی: خوش‌نویسی، فونت، تایپوگرافی، خط نسخ، فونت تغییرپذیر

مقدمه

در دهه‌های اخیر طراحان گرافیک با توجه به فن آوری‌های روز، قدم‌های موثری در طراحی فونت فارسی برداشته‌اند؛ از جمله این تلاش‌ها می‌توان به تولید تایپ‌فیس‌هایی براساس خوش‌نویسی و خطوط فارسی، تولید نرم‌افزارهای طراحی تایپ‌فیس‌های فارسی با تغییر در فرم حروف، جابه‌جایی حروف و تغییر در کشیدگی‌ها، نقطه و دندانه و هم‌چنین، تولید و استفاده در ابزارهایی جهت استفاده در نرم‌افزارهای طراحی اشاره کرد. در سال ۲۰۱۶ م. شرکت‌های ادوبی، اپل، گوگل و ماکروسافت با استفاده از قابلیت‌هایی که به این تایپ‌نسخه ۱۰۸ با نام فونت تغییرپذیر^۱ اضافه شد، فن آوری را معرفی کردند که در آن یک فایل فونت، قابلیت‌هایی را نظیر تغییر ضخامت قلم، جابه‌جایی و تغییر حروف و زوایای آن را براساس آنچه طراح و برنامه‌نویس فونت برای آن مشخص کرده، می‌تواند در خود جای دهد. این امکان در سال‌های اخیر راه خود را در نرم‌افزارهای مهم طراحی نظیر فتوشاپ، این‌دیزاین و ایلاستریتور باز کرده و به عنوان ورپبل فونت قابل استفاده است (Hudson, ۲۰۱۶).^۲ بر این اساس ضرورت تبدیل انواع خط فارسی به تایپ‌فیس‌های دیجیتالی بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود. از آن‌جا که، در میان انواع خطوط خوش‌نویسی کهن «نسخ، چنان‌که از اسمش پیداست، در استنساخ انواع متون به کار می‌رفت، برای کتابت کتب متداول و مصحف‌های کوچک به عرف خوش‌نویسان تبدیل شد. این خط عموماً به صفات پاکیزگی و تعادل متّصف است و سطح و دور و قوت و ضعفش به تساوی است. خواندنش، به‌ویژه، برای خوانندگان امروزی، آسان است؛ زیرا فونت حروف چینی معاصر برگرفته از آن است» (بلر، ۱۳۹۶: ۲۰۲). از همین رو، این پژوهش به بررسی این خط و قابلیت‌های تغییرپذیری آن در دندانه‌های حروف خط نسخ می‌پردازد؛ تا بر مبنای آن بتواند راه‌کاری کاربردی در طراحی یک تایپ‌فیس دیجیتال ارائه دهد. پرسش‌های این پژوهش عبارت از آن است که، مهم‌ترین ویژگی‌ها و شاخصه‌های انواع دندانه در حروف خط نسخ چیست؟ و میزان تغییرپذیری هر کدام از این شاخصه‌ها در طراحی تایپ‌فیس دیجیتال به چه میزان است؟ و چگونه می‌توان از آن در طراحی یک تایپ‌فیس جدید استفاده کرد؟ هدف از انجام پژوهش نیز رسیدن به یک الگوی کاربردی جهت طراحی فرم‌های متنوع دندانه در تایپ‌فیس فارسی دیجیتال است.

موردهای مطالعاتی این پژوهش از میان آثار پنج تن از میان آثار یاقوت مستعصمی و چهار تن از نسخ نویسان شاخص ایرانی، عبدالله طباطبائی، شمس بایسنغری، احمد نیریزی، و محمد شفیع ارسنجانی در بازه زمانی سده هفتم تا سیزدهم ه.ق. انتخاب شده و میزان تغییرپذیری دندانه‌های حروف بر اساس شش شاخصه کرسی‌بندی، زاویه قلم‌گذاری، قوت و ضعف، کشیدگی، صعود و نزول و تزیینات بررسی شده است. دلیل انتخاب این خوش‌نویسان آن است که هر کدام به نحوی توانستند سبک خاصی در کتابت خط نسخ ایجاد کنند. هم‌چنین، تلاش شده با انتخاب خوش‌نویسان از ادوار مختلف، تنوع در شیوه نگارش خط نسخ ایرانی در نظر گرفته شود و امکان بررسی سلیقه‌های بیش‌تر پدید آید. آثار انتخابی نیز همه از کتابت سوره مبارکه حمد توسط این خوش‌نویسان انتخاب شده، تا امکان مقایسه نمونه نوشتاری در بین آثار خوش‌نویسان فراهم آید. از دیگر دلایل انتخاب این سوره خاص آن است که سوره مبارکه حمد در اکثر کتابت‌ها به شیوه‌ای خاص و با سطرهای کم‌تر یا قلم درشت‌تر نوشته شده که این موضوع نشان از توجه، دقت و کیفیت بیش‌تر این دست‌نوشته‌ها در آثار خوش‌نویسان دارد.

روش پژوهش

روش پژوهش از نظر ماهیت کیفی و از به لحاظ هدف، کاربردی است. جمع‌آوری اطلاعات به شیوه توصیفی-تحلیلی و از طریق مراجعه به منابع کتابخانه‌ای جهت فیش‌برداری و هم‌چنین، مشاهده مستقیم آثار و مقایسه آن‌ها بایکدیگر انجام شده است. برای رسیدن به روشی جهت تحلیل تغییرات دندانه نیز ابتدا، شش شاخصه دندانه در خط فارسی تعریف و سپس، در هر یک از این پنج نسخه دندانه‌ها به لحاظ نوع نگارش تحلیل شده است؛ تا میزان اثرگذاری آن‌ها در طراحی حروف به دست آید. سپس، بر اساس این تاثیرگذاری تایپ‌فیزی با عنوان دنت طراحی می‌شود.

پیشینه پژوهش

نخستین پیشینه‌های پژوهش حاضر، شامل مطالعاتی در زمینه خط و خوش‌نویسی خط نسخ ایرانی به شیوه کتابت است. هاشمی‌نژاد (۱۳۹۹)، در کتاب «فراز و فرود نسخ‌نویسی در ایران» به بررسی خوش‌نویسی خط نسخ در طول تاریخ

حوزه طراحی تایپ می پردازد و چنین استدلال می کند که اضافه شدن محور تنظیم فاصله بین حروف توسط اوپن تایپ باعث ایجاد تایپ فیس هایی دارای کشیدگی صحیح در خط عربی شده است؛ راه حلی که بعدها محور گکست^۴ نامیده شد و باعث ایجاد تغییر عرضی یک نویسه از طریق تغییر یک عنصر از یک حرف شد. مقالات بسیار اندکی در این حوزه به صورت تخصصی به نحوه بهره گیری تایپ فیس از خطوط کهن دست نویس پرداخته اند. توجه به قابلیت های خط فارسی به منظور طراحی تایپ فیس های متنوع - که مد نظر این پژوهش است - نشان از اهمیت و تازه بودن این پژوهش دارد و امید است که به واسطه تحقیقاتی از این دست، بتوان به ساختاری نظام مند در جهت تکنولوژیک کردن خطوط متنوع فارسی پرداخت.

خط نسخ

خط نسخ اولیه در نوشتن دارای دور زیادی بوده، از کوفی گرفته نشده و ریشه در خط نبطی داشت. این خط در ابتدا، به نسخ معروف بود؛ چراکه برای نوشتن نسخ (جمع نسخه) مختلف به کار می رفت. در واقع، از خط نسخ قدیم (نسخ حجازی) به جهت سهولت در نوشتن در مکاتبات رسمی و از خط کوفی برای نوشتن قرآن استفاده می شد. پس از این مقله، این خط به تدریج به جای کوفی برای نوشتن قرآن نیز مرسوم شد (زیدان، ۱۳۷۲: ۴۵۴-۴۵۵).

در خصوص ویژگی های نوشتاری خط نسخ باید گفت میزان سطح و دور در این خط به یک اندازه و حرکت قلم، معتدل و به اصطلاح گرم و نرم است. از آن جا که اندام این خط نیز متناسب بوده و به اصطلاح نه درشت و نه خیلی ریز است، رواج بسیار زیادی در نوشتن کتب، نامه ها و اسناد پیدا کرد و توانست در منابع اسلامی مانند قرآن، نسخه برداری، کتاب ها، مجلات و نشریات در دوره های مختلف کاربرد فراوانی بیابد (فضائلی، ۱۳۶۲: ۳۹۲-۳۹۳). پس از ورود چاپ سربی در کشورهای نظیر ایران، یکی از خطوطی که با استفاده از آن فونت ها و خط های جدیدی طراحی شد، نسخ بود. این نوع نسخ را نسخ میانه نیز می نامند. پس از آن، در دوره ماشین های چاپی و تحریر، رایانه ها و نرم افزارهای مختلف از این خط بیش تر در طراحی تایپ فیس استفاده شد (مقتدایی، ۱۳۹۴: ۴۹۷). این موضوع نشانگر آن است که، خط نسخ به واسطه قابلیت های نوشتاری که دارد، در زمینه مدرن انعطاف بیش تری در طراحی تایپ فیس دارد.

پرداخته و جریانات خط نسخ در ایران و تحولات آن را از زمان شکل گیری آن تا قرن چهاردهم ه. ق. بررسی کرده است. مقایسه خوش نویسان مختلف و تفاوت شیوه ها، توجه به خط نسخ و حساسیت در استفاده از اطلاعات و منابع موجود با توجه به اشراف نویسنده به این موضوع، از ویژگی های بارز این کتاب است؛ با این حال در خصوص تغییرات خط نسخ در دندانه فاقد مطلب است. نمت (۲۰۱۷)، در کتاب «ساختن تایپ عربی در عصر ماشین: تاثیر فناوری بر فرم تایپ عربی» به بررسی چاپ از سال ۱۹۰۸ تا ۱۹۹۳ میلادی در کشورهای عربی می پردازد. بخشی از این کتاب شامل تاریخچه چاپ در ایران است. نویسنده اتفاقات و گزارش هایی را که مربوط به طراحی فونت فارسی، چالش های آن با خوش نویسی و گذشته خط در ایران بوده، شرح می دهد که بیانگر بخش مهمی از چالش های خط فارسی و طراحان حوزه تایپ فیس در ادوار بعدی است. همکاری ایران با شرکت آلمانی لینوتایپ، روند سفارش طراحی فونت برای انتشارات ایرانی و نکاتی که طراحان تایپ در ایران از جمله حسین عبدالله زاده حقیقی در راستای طراحی حروف در تایپ فارسی مطرح می کند، از جمله بخش های این کتاب است. علاوه بر کتب، در مقالات بسیاری به خوش نویسی، تاریخ خط نسخ و چاپ پرداخته شده است. مصلح (۱۳۹۹)، در مقاله «آناتومی حروف فارسی (با بررسی خط نسخ)» به شرح آناتومی خط فارسی بر پایه خط نسخ می پردازد. هندسه حروف، تناسبات اندازه، کرسی بندی، عوامل شکل دهنده ساختار حروف و اجزای اصلی حروف، بخش هایی است که نویسنده به شرح آن در خط نسخ می پردازد. هم چنین، اجزای اصلی حروف بر روی تایپ فیزی براساس خط نسخ، با بهره گیری از رسالات و منابع خوش نویسی نمایش داده شده است. الهی و چارئی (۱۳۹۲)، در مقاله «آسیب شناسی نظام های فاصله گذاری در تایپ فیس های فارسی» به مقایسه انواع فاصله گذاری های افقی و عمودی در تایپ فیس های فارسی و رومن پرداخته اند و در زمینه فاصله گذاری در محور طولی به مشکل فواصل بین برخی از حروف فارسی اشاره کرده و شیوه ای جهت رفع این مشکل ارائه داده اند و چنین نتیجه می گیرند که برای رفع مشکلات نظام فاصله گذاری در طراحی تایپ فیس، باید هم زمان به خوش نویسی و حروف نگاری غرب نگاه شود. افشار (۱۳۸۸)، در مقاله «کشش حروف فارسی؛ نگاهی به فونت های تغییر پذیر و امکانات آن برای حروف فارسی/عربی» به پیدایش فونت تغییر پذیر و تاثیرات آن در

احمد نیریزی: احمد بن شمس‌الدین محمد نیریزی، متولد نیریزی بود که در سنین جوانی به اصفهان مهاجرت کرد. «گفته‌اند که: خط نسخ را ابتدا، نزد آقا ابراهیم قمی تعلیم گرفته، ولی از روی خطوط علاء‌الدین تبریزی مشق بسیار کرده است» (فضائلی، ۱۳۶۲: ۳۵۴). بسیاری از قطعه‌ها و نسخه‌هایش را در باریان و خط‌شناسان پس از او گرد آوردند. خوش‌نویسان بعدی، احمد نیریزی را الگوی تقلید خود کردند و شیوه خطش در عهد قاجار در کتابت مصحف‌ها و دیگر متون دینی عمومیت یافت. معروف شده بود که هنرجویان خط اگر بناست شبیه کاتبی سرآمد بنویسند، می‌بایست بکوشند همانند احمد نیریزی شوند (بلر، ۱۳۹۶: ۴۷۴). هم‌چنین، در مورد نقش و تاثیر نیریزی آورده‌اند که: «او را مبدع شیوه معروف به نسخ ایرانی یا نسخ نیریزی دانسته‌اند. البته، در این نظر مناقشه است و به نظر می‌رسد، بهتر است او را حلقه واسطی بدانیم بین دوره بی‌ثبات خط نسخ یا دوره تنوع شیوه‌های تثبیت نشده و آغاز ثبات و شکل‌گیری نهایی خط نسخ در ایران؛ که البته، نیریزی، بازیگر مهمی در این تحول بوده است» (بیانی و استانلی، ۱۳۸۲: ۱۳۰). به هر ترتیب او یکی از بزرگ‌ترین نسخ‌نویسان ایران بود که برخلاف نسخ عثمانی و یاقوتی، قَطُّ قلم را میانه گرفت و به همین دلیل، استحکام و زیبایی خاصی در این نوع نسخ ایجاد کرد (مقتدایی، ۱۳۹۴: ۴۹۵).

محمد شفیع ارسنجانی: خط نسخ در اول سده سیزدهم ه.ق.، به‌طور کلی، متعادل‌تر از قبل و حتی بعد خود بوده است. محمد شفیع ارسنجانی، فرزند علی‌عسکر تحولی در نوشتار نسخ ایجاد کرد، بدین معنا که حرکات قلم بارزتر و اتصالات حروف و دندانه‌ها کاملاً آدا شده است. هم‌چنین، حروف بلندتر و دارای دور بیش‌تری است. بنابراین، به نسبت نسخ‌نویسان قبل از خود، قدری خط نسخ را از تعادل و شیوه‌های قدیم خارج کرده است. در نسخه‌هایی از خط ارسنجانی، مشاهده می‌شود که «از سبک نیریزی فاصله می‌گیرد و باید در سبک قاجار طبقه‌بندی شود؛ اما با شیوه خوش‌نویسان اصفهانی سبک قاجار هم قدری تفاوت دارد» (هاشمی‌نژاد، ۱۳۹۹: ۲۸۵). بخشی از این تفاوت را می‌توان بزرگ‌نویسی دانست که البته، در اکثر آثار خوش‌نویسان این دوره مشهود است.

برای آنکه بتوان تغییرات دندانه را در یک نوشتار ثابت بررسی کرد، در این پژوهش، سوره مبارکه حمد که توسط این پنج خوش‌نویس انجام گرفته مورد تحلیل قرار خواهد گرفت:

از آن‌جا که، این پژوهش در نظر دارد از ویژگی‌های خط نسخ در طراحی تایپ‌فیس استفاده کند، ابتدا، سیر تحولات خط نسخ در نگارش حروف دندانه‌دار در نوشتار پنج‌تن از خوش‌نویسان برجسته این خط در بازه زمانی سده هفتم تا سیزدهم ه.ق. بررسی می‌شود:

یاقوت مستعصمی: یاقوت مستعصمی در قرن هفتم ه.ق.، در بغداد به فعالیت پرداخت. «شهرت و اعتبار یاقوت، به سبب مهارتش در نگارش اقلام سته است و هم‌چنین، تاثیری که در تکامل خط نسخ از راه نقطه‌گذاری (نقطه به عنوان معیار اندازه حروف) این خط داشته است؛ اما علت اصلی شهرت یاقوت به نقش او در توسعه و پیشبرد دست خط‌های اداری برمی‌گردد». خط نسخ پس از یاقوت مستعصمی دوره جدیدی را در ایران به وجود می‌آورد، «تا جایی که از سده نهم ه.ق.، نسخ شیوه ایرانی^۵ کم‌کم با شکله‌ای ویژه شکل می‌گیرد» (هاشمی‌نژاد، ۱۳۹۹: ۷۰-۷۸).

شمس بایسنغری: در دوره تیموری کارگاه بایسنغری، از مهم‌ترین مراکز اثرگذار در هنر خوش‌نویسی است. «محمد بن حسام هروی مشهور به شمس بایسنغری، از مهم‌ترین خوش‌نویسان سده نهم ه.ق.، در کارگاه بایسنغری بوده است. از آثار باقی‌مانده او، نسخه‌ای از قرآن است که به خط نسخ بسیار ممتاز کتابت شده است». قرآن بایسنغری به خط نسخ، تاثیر زیادی بر خوش‌نویسان بعد از خود از جمله عبدالله طباخ، شیخ محمود هروی و... گذاشت. این خط از اولین نشانه‌های تکامل نسخ به شیوه یاقوتی^۶ است (Farhad & retting, ۲۰۱۶: ۲۳۷).

عبدالله طباخ: شهاب‌الدین عبدالله طباخ هروی در سده نهم ه.ق.، در هرات و شاگرد جعفر تبریزی و شمس بایسنغری است (منشی قمی، ۱۳۵۲). در رساله سوادالخط مجنون رفیقی هروی آمده است: «اما مولانا و استادانا و مخدومنا المسمی به عبدالله الهروی المشتهر طباخ اصول خواجه یاقوت را با صفای خط خواجه عبدالله صیرفی جمع کرده است و نسخ ایشان را بسیاری از استادان بر نسخ خواجه یاقوت ترجیح داده‌اند» (هروی، ۱۳۹۶: ۲۲۵-۲۲۶). او که نسخ را به شیوه یاقوتی می‌نوشت، استاد شاگردانی هم‌چون عبدالله بیانی، عبدالمرورید کرمانی و عبدالحق سبزواری بود. قرآنی به خط عبدالله طباخ در آستان قدس رضوی به شماره ۱۵۳ و نسخه‌ای دیگر با رقم عبدالله هروی در سال ۴۳۸ ه.ق.، به شماره MS, 1499 در کتابخانه چستریتی^۷ موجود است (هاشمی‌نژاد، ۱۳۹۹: ۱۴۸-۱۴۹).

مولفه‌های تغییرپذیری در دندانه‌های خط نسخ

بر اساس رسالات خوش‌نویسی اجزای اصلی حروف فارسی را می‌توان ذیل ده مورد زیر دسته‌بندی کرد: اتصالات، دوایر، دوایر معکوس، حلقه‌ها، حرکات مورب، حرکات عمودی،

حرکات افقی، دنباله‌های حروف، دندانه‌ها و نقطه‌هاست.^۸ در این پژوهش، عنصر دندانه در حروف - که کاربرد مهمی در خوش‌نویسی و طراحی حروف فارسی دارد- از جهت امکان و میزان تغییرپذیری مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار می‌گیرد.

جدول ۱. پنج تصویر از آثار کتابت سوره حمد توسط خوش‌نویسان ایرانی به خط نسخ



تصویر ۲- قرآن، سوره فاتحه، عبدالله طباطبائی، ۸۴۵ ه. ق.، کتابخانه آستان قدس رضوی (همان: ۱۷۵).



تصویر ۱- قرآن، سوره فاتحه، باقوت مستعصمی، ۶۷۸ ه. ق.، کتابخانه آستان قدس رضوی، شماره ۱۲۱ (هاشمی نژاد، ۱۳۹۹: ۸۲).



تصویر ۴- قرآن، سوره فاتحه، احمد نیری، ۱۱۲۰ ه. ق.، کتابخانه ملی کنگره آمریکا (URL2).



تصویر ۳- قرآن، سوره فاتحه، شمس بایسنغری، ۸۳۷ ه. ق.، موزه هنرهای ترکی-اسلامی (همان: ۱۴۴).



تصویر ۵- قرآن، محمد شفیع ارسنجانی، ۱۲۳۱ ه. ق.، کاخ گلستان، شماره ۹۵۶ (هاشمی نژاد، ۱۳۹۹: ۲۸۶).

بنابراین، لازم است ابتدا، میزان تغییرپذیری دندانه‌های حروف در شاخصه‌های مختلف مشخص شود. تفاوت مهم دندانه‌ها - که در هر اثر مورد بررسی قرار می‌گیرد - در اتصال حروف با بعد یا قبل خود خواهد بود. از آن جاکه، در بررسی دندانه‌ها محل نقاط نسبت به حروف دارای اهمیت نیست، مجموعه حروف‌ها به دو گروه «ب، پ، ت، ث، ن، ی» (که در این پژوهش گروه «ب» گفته می‌شود) و «س، ش» (که در این پژوهش گروه «سین» گفته می‌شود) تقلیل می‌یابد. از سویی دیگر، با توجه به محل قرارگیری دندانه، کلمات تمام دندانه‌ها به پنج گروه قابل تقسیم است: گروه «ب اول»، گروه «ب وسط»، گروه «ب آخر»، گروه «ب تنها» و گروه «سین».

برای آن که بتوان تغییرات دندانه را در سوره مبارکه حمد مورد تحلیل قرار داد، صرفاً بخش دندانه‌دار در این کلمات مورد بررسی قرار می‌گیرند؛ یعنی در کلمات: بسم، رحیم، رب، العالمین، یوم، الدین، ایاک، نعبد، نستعین، اهدنا،

دیگر، مورد بررسی قرار نمی‌گیرد. در کتب تعلیم و رسالات خوش نویسی چون رسالات مندرج در کتاب «کتاب آرایبی در تمدن اسلامی» نجیب مایل هروی و هم چنین، کتاب «تعلیم خط» حبیب‌الله فضالی در تعریف

جدول ۲. بررسی ارتفاع کرسی‌های دندانه در آثار (نگارندگان).

خوشنویس					حرف بررسی شده
محمد شفیع ارسنجانی	احمد نیری	شمس باسنقری	عبدالله طباح	باقوت مستعصمی	
					بسم
					بسم
					رب
					رحیم
					یوم
					الدین
					ایاک
					نعبد
					نستعین
					نستعین
					المستقیم
					نعمت

صعود و نزول: که به میزان حقیقی یا مجازی بودن صعود و یا نزول در حرکت قلم و زاویه ترسیم دندانها نسبت به خط کرسی گفته می شود.

تزیینات: که در ابتدای حرکت قلم به حروف اضافه شده و آن طرّه یا ترویس گفته می شود.

در تحلیل آثار مورد نظر این مقاله که عبارت از خوش نویسی سوره مبارکه حمد است، تمامی موارد بالا به صورت نسبی بین همه حروف دنداندار متون، مورد ارزیابی در مقیاس یک سان و با دقت یک دهم اعشار محاسبه شده است.

تحلیل آثار

کرسی بندی: باتوجه به شیوه نگارش خط و تفاوت های حوزه خوش نویسی نسبت به طراحی یک تایپ فیس دیجیتال امروزی که براساس آن حروف بر روی کرسی وسط قرار می گیرند، حروف در خوش نویسی الزاماً، روی خط کرسی

اصول خوش نویسی ویژگی هایی ذکر شده که در این نوشتار برای تحلیل تغییرات فرم دندانها در آناتومی خط نسخ، شش شاخصه مرتبط با طراحی حروف انتخاب شده اند، که عبارتند از:

کرسی بندی: عبارت است از تراز قرارگیری اجزای مختلف حروف توسط کرسی هایی فرضی در بالا و پایین دندانها می مختلف.

زاویه قلم گذاری: تفاوت در شیوه شروع زاویه قلم گذاری در نوشتن حروف که زاویه قلم گذاری گفته می شود.

قوت و ضعف: که شامل دو بخش اصلی است:

شناخت نقاط ضخیم تر یا قوی تر و نازکتر حروف.

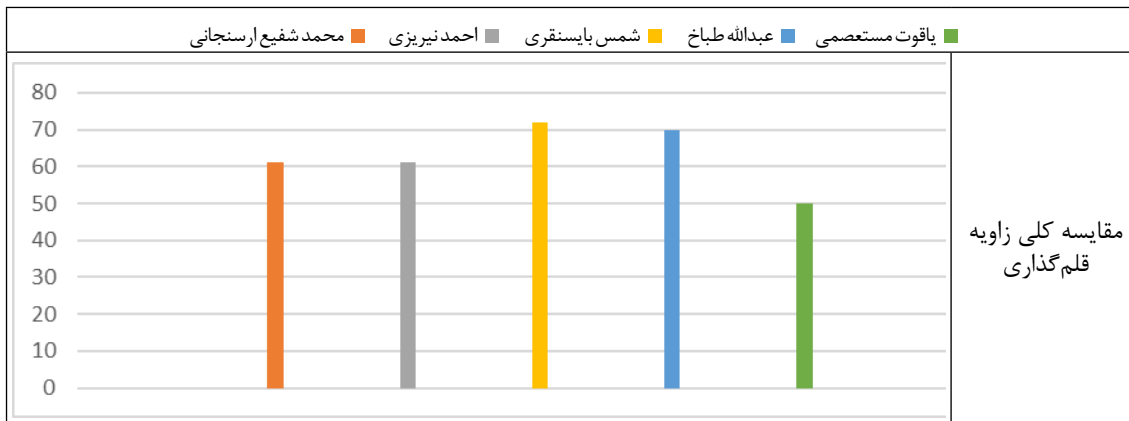
توجه به اختلاف قوت و ضعف حروف.

کشیدگی: که به فاصله دندانها نسبت به یک دیگر و فاصله مابین دندانهای اول، دوم و سوم در حروفی مثل «س» و در حرف قبل و بعد از خود بستگی دارد.

جدول ۳. مقایسه ارتفاع کرسی های دندان در آثار (نگارندگان).



جدول ۴. مقایسه کلی زاویه قلم‌گذاری (نگارندگان).



وسط یا زمینه نیستند. بنابراین، مبنای ارتفاع حروف و حداقل بین کرسی دندانه و کرسی وسط براساس ارتفاع همان حروف محاسبه می‌شود. خط کرسی میانه از پایین شروع دندانه در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که در این بخش با توجه به اهمیت دقت اندازه‌گیری حروف برای شاخصه‌های مورد بررسی آن‌ها، تمام حروف مورد نیاز در پنج اثر با نرم‌افزار ادوبی ایلاستریتور^۹ به صورت برداری^{۱۰} و به صورت دقیق ترسیم شده و هم‌چنین، برای اندازه‌گیری در شاخصه تمام حروف با مقیاس و نسبت یک‌سان توسط این نرم‌افزار با دقت دهم اعشار برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری و محاسبه شده است. با این کار باعث رفع و اصلاح خطاهای احتمالی آثار در اثر عکاسی، اسکن و تصویر پرنیت شده و هم‌چنین، با ترسیم یک پارچه ترکیبات مورد نظر در آثار، نسبت و اندازه حروف در ترکیبات مختلف یک‌سان شده و امکان مقایسه بین آن‌ها میسر می‌شود.

وسط یا زمینه نیستند. بنابراین، مبنای ارتفاع حروف و حداقل بین کرسی دندانه و کرسی وسط براساس ارتفاع همان حروف محاسبه می‌شود. خط کرسی میانه از پایین شروع دندانه در نظر گرفته شده است.

لازم به ذکر است که در این بخش با توجه به اهمیت دقت اندازه‌گیری حروف برای شاخصه‌های مورد بررسی آن‌ها، تمام حروف مورد نیاز در پنج اثر با نرم‌افزار ادوبی ایلاستریتور^۹ به صورت برداری^{۱۰} و به صورت دقیق ترسیم شده و هم‌چنین، برای اندازه‌گیری در شاخصه تمام حروف با مقیاس و نسبت یک‌سان توسط این نرم‌افزار با دقت دهم اعشار برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری و محاسبه شده است. با این کار باعث رفع و اصلاح خطاهای احتمالی آثار در اثر عکاسی، اسکن و تصویر پرنیت شده و هم‌چنین، با ترسیم یک پارچه ترکیبات مورد نظر در آثار، نسبت و اندازه حروف در ترکیبات مختلف یک‌سان شده و امکان مقایسه بین آن‌ها میسر می‌شود.

نتیجه بررسی ارتفاع کرسی‌ها در نمودارهای زیر بدین شرح است:

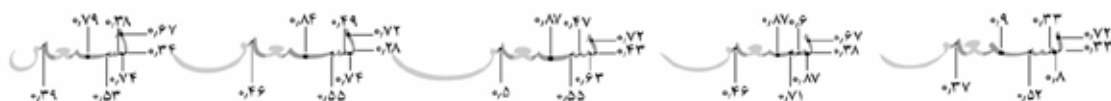
به نظر می‌رسد اختلاف بین اعداد در کرسی‌های دندانه‌ها در هر گروه عدد قابل توجهی است. به صورت کلی در گروه «ب»

در کلمه «الرحیم» اعداد بین ۱۰۴ تا ۳۰۲ مشاهده می‌شود که اختلاف کمینه و بیشینه آن با هم ۱۰۹ است. در حالی که در حرف «ی» کلمه «نستعین» این اختلاف به ۰۵ (اعداد بین ۱۰۳ تا ۱۰۸) می‌رسد. از همین جا می‌توان نتیجه گرفت، نه تنها اختلاف ارتفاع عدد قابل توجه است، بلکه در هر گروه دندانه نیز اختلافات اعداد، تفاوت‌های عددی تا نزدیک به ۴ برابر خود را (در مثال اخیر تفاوت ۰۵ و ۱۰۹) شامل می‌شود. پس از مشاهده نتایج بررسی شاخصه کرسی بندی، امکان متغیربودن ارتفاع دندانه در دندانه‌ها را می‌توان در نظر گرفت.

زاویه قلم‌گذاری: جهت بررسی زاویه قلم‌گذاری یکی از کلمات که بیش‌ترین تعداد و حالات دندانه‌ها را دارد انتخاب شده و در نوشتار هر نمونه بررسی می‌شود. همان‌طور که گفته شد در خط نسخ نیریزی زاویه قلم‌گذاری نسبت به خوش‌نویسان پیشین خود میانه (متوسط) است (مقتدایی، ۱۳۹۴: ۴۹۵). بنابراین، اختلاف در زاویه قلم‌گذاری در خط نسخ را می‌توان به عنوان یکی از عوامل متغیر در خوش‌نویسی خط نسخ در تاریخ نسخ ایرانی دانست.



تصویر ۶- اختلاف زاویه قلم‌گذاری در خوش‌نویسی خط نسخ، آثار از سمت چپ به ترتیب مربوط به یاقوت مستعصمی، عبدالله طبابخ، شمس بایسنقری، احمد نیریزی و محمد شفیع ارسنجانی است (نگارندگان).



تصویر ۷- میزان قوت وضعف دندانه‌ها در کلمه «نستعین»، آثار از سمت چپ به ترتیب مربوط به یاقوت مستعصمی، عبدالله طبابخ، شمس بایسنقری، احمد نیریزی و محمد شفیع ارسنجانی است (نگارندگان).

جدول ۵. مقایسه کلی میزان قوت و ضعف دندانها (نگارندگان).



جدول ۶. بررسی میزان کشیدگی حروف دنداندار در آثار (نگارندگان).

بررسی شده	خوشنویس				
	محمد شفیع ارسنجانی	احمد نیریزی	شمس بایسنقری	عبدالله طباح	یاقوت مستعصمی
بسم					
العالمین					
رحیم					
یوم					
الدین					
ایاک					
نعید					
نستعین					
نستعین					
المستقیم					
نعمت					

مورد بررسی انتخاب و باهم مقایسه می شود. باتوجه به تصاویر و بررسی های صورت گرفته بر روی نقاط قوت و ضعف در این بخش، این نتیجه حاصل می شود که، با در نظر گرفتن اختلافات در میزان قوت و ضعف در آثار

قوت و ضعف: میزان قوت و ضعف برای نمونه، در یک کلمه که بیشترین تعداد و تنوع دندانها در آن وجود دارد اندازه گیری و مشاهده می شود. به همین منظور، هفت نقطه از نظر قوت و ضعف قلم در نوشتار کلمه «نستعین» در آثار

جدول ۷. مقایسه میزان کشیدگی حروف دندانه‌دار در آثار (نگارندگان).

محمدشفیع ارسنجانی ■ احمدنیریزی ■ شمس بایسنقری ■ عبدالله طبایح ■ یاقوت مستعصمی	
	مقایسه میزان کشیدگی بین دندانه‌های گروه «بعد ب اول»
	مقایسه میزان کشیدگی بین دندانه‌های گروه «قبل ب وسط»
	مقایسه میزان کشیدگی بین دندانه‌های گروه «بعد ب وسط»
	مقایسه میزان کشیدگی بین دندانه‌های گروه‌های «قبل سین»، «بعد سین»
	مقایسه میزان کشیدگی بین دندانه‌های گروه‌های «دندانه اول سین»، «دندانه دوم سین»
	مقایسه میزان کشیدگی بین دندانه‌های گروه «قبل ب آخر»

به نوع اتصال دندانه خواهد بود. بنابراین، در این بخش فاصله دندانه‌ها براساس قبل از دندانه و بعد از آن نسبت به گروه‌های مورد بررسی شامل این موارد خواهد بود: «بعد ب اول»، «قبل ب وسط»، «بعد ب وسط»، «قبل ب آخر»، «قبل سین»، «دندانه اول سین»، «دندانه دوم سین»، «بعد سین». در گروه‌هایی از جمله «ب تنها» به دلیل عدم اتصال و «ب آخر» بعد از دندانه به دلیل عدم وجود حرف بعدی برای اتصال و نبودن فاصله بین حرف دندانه‌دار با حرف بعدی،

خوش‌نویسی بررسی شده، مقدار کمینه و بیشینه قلم (میزان قوت و ضعف)، می‌تواند از شاخصه‌های موثر در عوامل متغیر در حروف خط نسخ باشد؛ هرچند باید اذعان داشت این ویژگی در دیگر خطوط نیز حایز اهمیت است.

کشیدگی: کشیدگی در دو بخش قابل بررسی است: میزان کشیدگی بین دندانه‌های حروفی مانند سین که می‌توان میزان فاصله بین دندانه‌ها را محاسبه و مقایسه کرد. بخش دوم نیز فاصله بین دندانه و حرف قبلی یا بعدی (بسته

جدول ۸. بررسی میزان صعودی و نزولی بودن زاویه حروف دندانه‌دار در آثار (نگارندگان).

حرف بررسی شده	خوشنویس				
	محمد شفیع ارسنجانی	احمد نیری	شمس بایسنقری	عبدالله طبایح	یاقوت مستعصمی
نستعین (نزولی)					
نستعین (صعودی)					
نستعین (صعودی)					
نستعین (نزولی)					
نعمت (نزولی)					
نعمت (صعودی)					
رب (نزولی)					

حرف «ب» در کلمه «نعمت» و حرف «پ» در کلمه «رحیم» در گروه «قبل ب وسط» به قلم یاقوت مستعصمی به ترتیب ۱ و ۴.۳ اندازه‌گیری شده که نشان دهنده سابقه میزان اختلاف در کشیدگی تنها یک نوع دندانه در یک اثر است. بنابراین، متغیر بودن میزان کشیدگی و فاصله بین حروف دندانه‌دار با حروف دیگر را می‌توان در نظر گرفت و اختلاف مقادیر بین آثار بررسی شده در این شاخصه این موضوع را تصدیق می‌کند. صعود و نزول: صعودی و نزولی بودن حروف، در این پنج اثر نشان‌گر آن است که در کلمات نستعین (گروه «ب اول»)، «ب وسط»، «سین»، «انعمت (گروه «ب آخر»)) و رب (گروه «ب

این شاخصه بررسی نخواهد شد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، میزان تفاوت بین فواصل مقدار قابل توجهی است. در گروه‌های مشابه از جمله گروه‌های «قبل ب وسط» و «بعد ب وسط» میزان اختلاف بین خوش‌نویسان در کلمات مختلف محسوس است. هم‌چنین، هر چند اختلاف اندازه‌های بین دندانه‌های حرف «سین» به اندازه گروه‌های قبل و بعد سین نیست، اما تا حدی محسوس است. این اختلافات نه تنها در بین آثار خوش‌نویسان بلکه در قطعات نوشته شده توسط هر خوش‌نویس در هر گروه نیز به چشم می‌آید. برای مثال

جدول ۹. مقایسه میزان صعودی و نزولی بودن زاویه حروف دندانه‌دار در آثار (نگارندگان).



جدول ۱۰. نمونه‌تزیینات بر سر دندانه‌های حروف در خط نسخ (نگارندگان).

نمونه تزیینات موجود بر سر دندانه‌های حروف		خوشنویس
		محمدشفیع ارسنجانی
		عبدالله طبایح

نسبت به خطوط دیگر تزیینات کم‌تری دارد. اما در تعدادی از کلمات پنج مورد مطالعاتی این تحقیق تزییناتی دیده می‌شود که در جدول زیر قابل مشاهده‌اند:

همان‌طور که ملاحظه می‌شود تزیینات تنها در آثار طبایح و ارسنجانی و صرفاً در دندانه‌های گروه «ب اول» مشاهده می‌شود. از آن جایی که، وجود و یا عدم وجود تزیینات در شیوه خوش‌نویسی خط نسخ تفاوت ایجاد می‌کند و می‌تواند در شخصیت حروف بر میزان تزیینی بودن خط بیافزاید، می‌توان آن را جزو شاخصه‌های متغیر خط نسخ در کتابت آثار دانست و در طراحی تایپ‌فیس از آن بهره برد.

کاربرد عملی نتایج پژوهش برای طراحی تایپ‌فیس در فضای فن‌آوری‌های نوین

در این پژوهش تلاشی در جهت به‌کارگیری امکانات فرم دندانه بر اساس ساختار و قواعد خط نسخ در طراحی فونت تغییرپذیر انجام شد. با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده، میزان تغییرپذیری شاخصه‌ها به‌صورت کیفی از کم به زیاد بدین ترتیب است: قوت و ضعف، تزیینات، زاویه قلم‌گذاری، صعودی و نزولی بودن، کرسی بندی و کشیدگی.

فونت تغییرپذیر

با توجه به این‌که مقدار تغییرپذیری هر محور به‌صورت عدد بیان می‌شود، برای طراحی یک فونت به‌صورت تغییرپذیر باید این نکته را لحاظ کرد که، هر کدام از محورهای تغییرپذیر، حداقل باید دوبار طراحی شود؛ یک بار در حالت کمینه^{۱۱} محور و یک بار در حالت بیشینه^{۱۲} محور.^{۱۳} حال برای مثال، اگر فونتی دارای سه محور باشد، مقدار کمینه و بیشینه هر محور باید در نظر گرفتن مقداری که هر محور به خود اختصاص می‌دهد، طراحی شود.

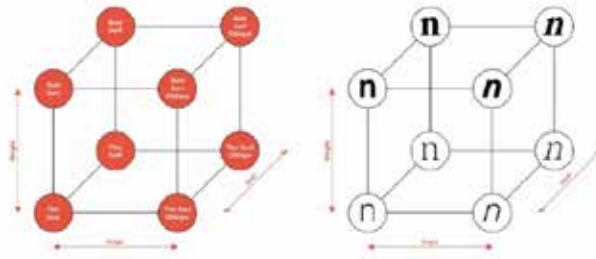
به بیان ساده‌تر در تصویر بالا، حالت‌های اصلی^{۱۴} برای ساخت هر گلیف^{۱۵} از این قرار است: کمینه همه محورها،

تنها» (میزان صعودی بودن زاویه دندانه‌ها به گروه‌های «ب وسط»، «ب آخر»، «دندانه اول سین»، «دندانه دوم سین»، «دندانه سوم سین» و میزان نزولی بودن به گروه‌های «ب اول»، «ب وسط»، «ب آخر»، «ب تنها»، «دندانه اول سین»، «دندانه دوم سین»، «دندانه سوم سین» قابل تفکیک است.

همان‌طور که بررسی شد، اختلاف در گروه‌های مختلف این بررسی، بین ۱۰ تا ۳۲ درجه است، می‌توان تا حدی تغییر در میزان صعود زاویه حروف را در نظر گرفت. در جدول بالا نیز اختلاف گروه‌های مختلف این بررسی، بین ۱۰ تا ۳۴ درجه است و همانند بحث صعود زاویه حروف، می‌توان تغییر در میزان نزول زاویه دندانه‌های حروف را در نظر گرفت. همان‌طور که ملاحظه می‌شود اعداد و زوایای مندرج در جدول ۸ برای هر گروه کلمات در یک محدوده مشخصی است.

نکته دیگری که حایز اهمیت است آن‌که، گاهی در نوشتن برخی حروف، زاویه صعود یا نزول نسبت به زاویه قائم (عمود بر خط کرسی میانه) متفاوت است. به بیان دیگر زوایای یک حرف از کلمه مشترک بین آثار کم‌تر و بیش‌تر از ۹۰ درجه محاسبه شده است. برای مثال دندانه سوم حرف سین در حرکت صعودی در خط یاقوت مستعصمی یا شمس بایسنغری ۱۰۰ درجه و همان دندانه در دیگر خوش‌نویسان ۸۰ درجه است. اما نه تنها صعود در دندانه سوم سین در همه خطوط به یک جهت نیست. بلکه در خط یاقوت مستعصمی و شمس بایسنغری هم جهت با دو دندانه دیگر و در آثار بقیه خوش‌نویسان مخالف جهت دو دندانه اول است. بنابراین، می‌توان اختلاف در جهت و میزان صعودی و نزولی بودن دندانه‌ها را جزو شاخصه‌های متغیر در حروف نسخ دانست.

تزیینات: عموماً این شاخصه در خط نسخ کتابت بسیار کم دیده می‌شود. چرا که کاربرد اصلی این خط، کتابت بوده و خوانایی متن در آن مهم‌تر از تزیینی بودن است؛ لذا



تصویر ۸- نمونه حالات یک فونت تغییرپذیر در سه محور وزن، زاویه و تزیینات (سریف) (URL1).



تصویر ۹- طراحی دندانانه گروه «ب اول» براساس دندانانه کلمه «انعمت» به خط احمد نیری (نگارندگان).

بنابراین، پس از طراحی اولیه گلیف، شاخصه‌ها به صورت کمینه محاسبه می‌شود. باتوجه به پژوهش صورت گرفته، شش مورد به عنوان شاخصه تغییرپذیر معرفی شد. اما از آن‌جا که در طراحی تایپ فیس قوت و ضعف و زاویه قلم گذاری نتیجه‌ای یک سان را در پی دارد، این دو شاخصه باهم در نظر گرفته شده و در نهایت پنج محور اصلی برای هر شاخصه متغیر به ترتیب میزان موثر بودن آن، در تایپ فیس اعمال شد: (۱) کشیدگی^{۱۷} برای شاخصه کشیدگی؛ (۲) ارتفاع^{۱۸} برای شاخصه کرسی بندی؛ (۳) کجی^{۱۹} برای شاخصه صعودی و نزولی بودن؛ (۴) زاویه^{۲۰} برای دو شاخصه زاویه قلم و قوت و ضعف؛ (۵) تزیینات^{۲۱} برای شاخصه تزیینات.

طراحی محور کشیدگی

در این محور باتوجه به دستاورد پژوهش، میزان کشیدگی در گروه سین بسیار زیاد، در گروه ب وسط زیاد و در گروه ب اول کم است. هم چنین میزان کشیدگی‌ها در بین دندانانه‌های سین، میزان کشیدگی بعد از دندانانه سوم بسیار زیاد است. سپس، بیشترین اختلاف بین دندانانه دوم و سوم و بعد از آن بین دندانانه اول و دوم است. بنابراین، اختلاف کشیدگی‌ها برای حروف مختلف می‌تواند بر این اساس طراحی شود.

طراحی محور ارتفاع

این محور باتوجه به میزان اختلاف ارتفاع در دندانانه‌های حروف طراحی شده است. با بررسی‌های انجام شده، میزان تغییرپذیری دندانانه‌ها در گروه «ب وسط» زیاد است. هم چنین، در دندانانه‌های گروه سین نیز زیاد و در دیگر

بیشینه وزن، بیشینه زاویه، بیشینه سریف، بیشینه وزن و زاویه، بیشینه وزن و سریف، بیشینه زاویه و سریف، بیشینه وزن و زاویه و سریف. در تمام حالت‌های نام برده، به جز مواردی که بیشینه است، باقی محورها کمینه فرض می‌شوند. البته، باید این نکته را نیز در نظر داشت که در صورت نیاز می‌توان برای تایپ فیس حالت میانه را طراحی و یا میان‌یابی کرد.

فونت تغییرپذیر دنت

بر اساس دستاوردهای پژوهش و سنجش پایایی تحقیق، یک تایپ فیس با عنوان دنت^{۱۶} طراحی شد. دنت به معنای دندانانه است که اشاره به روندی دارد که در شناخت تغییرات دندانانه کاتبان خط نسخ در طی دوره‌ای ششصدساله رخ داده است. روند طراحی بدین صورت بوده که، ابتدا، حروف به صورت دستی طراحی و سپس، بر اساس دستاوردهای پژوهش در نرم افزار اجرا شده است. با در نظر گرفتن این که خط نسخ نیری را نمونه تکامل یافته ایرانی خط نسخ می‌دانند و از نظر زاویه قلم گذاری و زاویه قلم و نحوه نوشتن حروف، شیوه‌ای متعادل، خوانا و متناسبی است، پایه طراحی حروف بر اساس این خط انجام گرفته است. همان طور که توضیح داده شد، باتوجه به تغییرپذیری در گلیف‌های طراحی شده، حالت اصلی پایه باید امکان تغییرپذیری در حالات اصلی دیگر را نیز داشته باشد. بنابراین، دندانانه مورد نظر در چند مرحله اصلاح و نهایی شده است. در حالت اصلی پایه، مقدار تمام محورها کمینه است.



تصویر ۱۰- تغییر میزان کشیدگی هادر طراحی حروف، مدل شده در نرم افزار ایلاستریتور (نگارندگان).

شاخصه زاویه قلم و قوت و ضعف در این محور، در طراحی تایپ فیس باید در حالت بیشینه محور زاویه، علاوه بر زیاد شدن زاویه قلم (نسبت به سطح افق)، ضعف قلم بیش تر شود. بنابراین، در حالت بیشینه محور زاویه اختلاف قوت و ضعف در حروف به بیش ترین حالت خود می‌رسد.

گروه‌های دندان‌ها میزان تغییرپذیری متوسط مشاهده شده است. بنابراین، میزان تغییرپذیری ارتفاع در حروف، می‌تواند متفاوت طراحی شود. هم چنین، می‌توان جایگاه نقطه‌ها در دندان‌ها را نیز، متناسب با تغییرات ارتفاع دندان‌ها، جابه‌جا کرد.



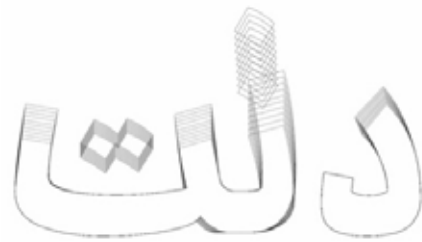
تصویر ۱۳- تاثیر محور زاویه دندان‌ها در کلمه دنت، مدل شده در نرم افزار ایلاستریتور (نگارندگان).

طراحی محور کجی

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، میزان و زاویه صعودی و نزولی بودن در حالت کمینه به صورت زاویه دار و متمایل

طراحی محور سریف

با توجه به نتایج پژوهش، می‌توان برای ایجاد تنوع در تایپ فیس، امکان ایجاد سریف را در فرم دندان «ب اول» اضافه کرد. مشاهده تزیینات در گروه دندان «ب اول» و تنها در اثر عبدالله طباطبائی و محمد شفیق ارسنجانی، این محور به عنوان آخرین محور طراحی شده است. میزان سریف‌ها با توجه به مقدار آن کم و زیاد می‌شود. به دلیل امکان نوشتن کلمات و حالات بیش تری در فونت تغییرپذیر دنت، علاوه بر طراحی حروف دندان‌دار، حروف «د»، «ر»، «ا» طراحی می‌شود.



تصویر ۱۱- تغییر محور ارتفاع دندان‌ها در کلمه دنت، مدل شده در نرم افزار ایلاستریتور (نگارندگان).

است. هم چنین، در زمان بیشینه شدن این محور، حالت تمام دندان‌ها باید به صورت صاف و عمود بر خط کرسی باشد. هم چنین، با توجه به تغییر راستای دندان‌ها، باز زیاد شدن مقدار این محور، موقعیت نقطه‌ها نیز می‌تواند تغییر کند.

طراحی محور زاویه

در راستای بررسی‌های انجام شده و با توجه به ادغام دو



تصویر ۱۴- تاثیر محور سریف دندان‌ها در کلمه دنت، مدل شده در نرم افزار ایلاستریتور (نگارندگان).

طراحی حالات ترکیبی محورها



تصویر ۱۲- تاثیر محور کجی دندان‌ها در کلمه دنت، مدل شده در نرم افزار ایلاستریتور (نگارندگان).

ژب ژب

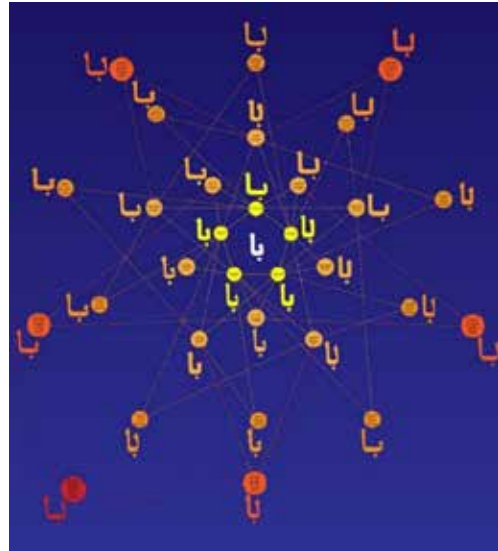
تصویر ۱۸- تفاوت فاصله گذاری بین حروف در دو حالت مختلف اصلی (نگارندگان).

مختلفی قابل تقسیم است؛ تا بتوان اجزای تکرارشونده هر گلیف را در گلیف های دیگر تکرار کرده و بدین طریق امکان تغییرپذیری محورها را راحت تر و یک سان تر انجام داد. برای طراحی هر گلیف تغییرپذیر باید توجه داشت ترتیب و تعداد نقاط، محورها و اجزای یک سان باشد. در انتها با توجه به حالت های اصلی هر گلیف، باید فاصله ۲۲ گلیف های دیگر را تعریف کرده و به ویژگی های حالت های مختلف این مقادیر نیز توجه نمود.

نتیجه گیری

در این پژوهش، که با هدف مطالعه امکان تغییرپذیری دندان در خط نسخ جهت طراحی تایپ فیس انجام پذیرفت، ابتدا، خط نسخ و تاثیرات آن در کتابت در اسلام و به ویژه، ایران بررسی شد و سپس، با بررسی اجزای اصلی ده گانه در حروف خط فارسی، دندان که عنصر مهمی در خط فارسی است، مورد تحلیل ساختاری قرار گرفت؛ به این ترتیب که، شش شاخصه دندان در خوش نویسی فارسی، در پنج اثر از استادان خط نسخ از پنج نسل متفاوت تحلیل شد؛ تا میزان و امکان تغییرپذیری دندان در این خط به دست آید. نتایج نشان گر آن است که تفاوت اختلاف اندازه گیری شده در هر شاخصه مشخص شده است.

همان طور که مشاهده می شود در شاخصه های اندازه گیری شده برحسب طول، با توجه به میزان کمینه آن که ۰.۳۳ محاسبه شده است، با بیشینه آن اختلافی نزدیک به سه برابر خود را دارد. در کرسی بندی و کشیدگی میزان اختلاف در گروه های مختلف دندانها، بسیار قابل توجه است و مشخصا، میزان اختلاف بین شاخصه های کمینه و بیشینه در شاخصه کشیدگی بیش تر است. در خصوص شاخصه های اندازه گیری شده برحسب زاویه، در مجموع بین دوشاخصه بررسی شده، میزان اختلاف کمینه و بیشینه



تصویر ۱۵- فونت تغییرپذیر دند در محورهای یکی، دوتایی، سه تایی، چهارتایی و پنج تایی (رنگ ها مرتبه محورها را از زرد به قرمز به ترتیب مشخص می کند) (نگارندگان).

براساس اصول طراحی فونت تغییرپذیر که پیش تر بیان شد، با توجه به طراحی پنج محور در تایپ فیس دند، حالت های اصلی دیگری طراحی می شود. این حالات براساس بیشینه



تصویر ۱۶- طراحی گلیف های فونت تغییرپذیر دند با ترکیب اجزای دیگر (نگارندگان).

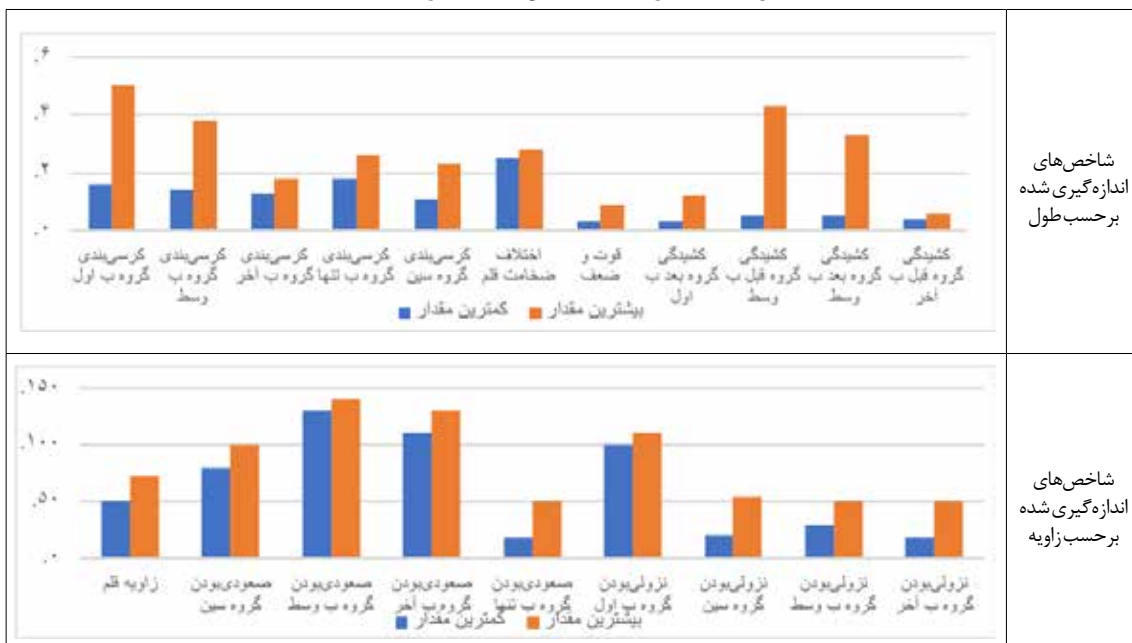


تصویر ۱۷- مقایسه حالت های اصلی فونت تغییرپذیر در یک گلیف (نگارندگان).

محورها به صورت دوتایی، سه تایی، چهارتایی و پنج تایی طراحی می شوند. در تصویر ۱۵، به جز حالت اصلی پایه (که مقدار تمام محورها کمینه است) ترکیب حالت های طراحی شده در سی و یک حالت دیگر براساس این که در کدام حالت ها چه محورهایی بیشینه طراحی شده اند، نمایش داده شده است.

برهمن اساس برای هر گلیف سی و یک حالت مختلف می توان طراحی کرد. هم چنین، برخی از گلیف ها به اجزای

جدول ۱۱. مقایسه میزان اختلاف شاخص‌های اندازه‌گیری (نگارندگان).



اجرائی، در درجه اول، باتوجه به شاخص‌ها و امکانات خط نسخ، طراحی فونت تغییرپذیر و افزودن محورهای سفارشی و امکانات بیش‌تر به اوپن‌تایپ می‌تواند در طراحی تایپ‌فیس‌های منطبق بر فرهنگ بصری خط فارسی و قابلیت‌های آن بیش‌تر فراهم شود. در درجه بعدی، دست‌یافتن به نوعی از فن‌آوری تماماً منطبق بر خط روحیه فارسی (مشابه همان اتفاقی که منجر به اختراع چاپ سربی برای خط رومن شد) احساس می‌شود. البته، ناگفته نماند در دهه‌های اخیر تلاش‌های فراوانی در راستای احیای قابلیت‌های خط فارسی صورت گرفته است. اما همه این راهکارها، عموماً استفاده از تکنولوژی‌هایی بوده که در اصل برای خطوط غیر ایرانی و عربی ساخته شده است.

در سطح پژوهشی، می‌توان شناخت شاخص‌ها و بررسی میزان متغیربودن هر کدام را در دیگر بخش‌های خط نسخ نیز بررسی کرد. پژوهشگران می‌توانند با شناخت و بررسی این قابلیت‌ها در این خط و خطوط دیگر به امکانات بیش‌تری از خطوط فارسی بپردازند. باید در نظر گرفت مساله متغیربودن تنها یک مورد از این قابلیت‌ها است. با شناخت و بررسی‌های بیش‌تر، امکان یافتن راهکارهای دیگری جهت رسیدن به نمونه‌هایی منطبق بر روحیه خط فارسی محقق می‌شود.

در مجموع بین شاخص‌های صعودی و نزولی بودن، محسوس‌تر از زاویه قلم است. هم‌چنین، در بخش تزیینات متغیر مقدار خاصی را به خود اختصاص نمی‌دهد. اما تزیینات خط نسخ در دندان‌ها با توجه به کاربست این امکان توسط برخی خوش‌نویسان، می‌تواند در طراحی تایپ‌فیس به‌عنوان یک امکان در نظر گرفته شود. به‌صورت کلی می‌توان مقدار متغیربودن شاخص‌ها را به ترتیب از کم به زیاد در دندان‌های خط نسخ به شیوه کتابت این‌طور در نظر گرفت: قوت و ضعف، تزیینات، زاویه قلم‌گذاری، صعودی و نزولی بودن، کرسی‌بندی، کشیبگی.

براین اساس در طراحی فونت تغییرپذیر دنت، تلاش شد میزان تغییرپذیری و تاثیرات آن بر دندان‌های حروف نسخ با قابلیت‌های نرم‌افزاری طراحی فونت تغییرپذیر، نشان داده شود. بنابراین، می‌توان این امکان را در حروف دیگر خط نسخ پیاده‌سازی و به‌ارتقا فونت طراحی شده دنت اقدام نمود و امکانات و تنوع‌های بیش‌تری در طراحی حروف ایجاد کرد.

پیشنهادها

با در نظر گرفتن نتایج حاصل از این پژوهش، دو پیشنهاد در دو سطح اجرایی و پژوهشی مطرح می‌شود. در زمینه سطح

پی‌نوشت

1. Open type.
2. Variable font.
۳. ناگفته نماند موارد کاربرد و استفاده این فن‌آوری منحصر به آن چه اشاره شد نیست و کاربردهایی در فضای برنامه‌نویسی و وب را جهت سهولت و امکان استفاده بهتر ایفا می‌کند. اما موارد بسیاری از تایپ‌فیس‌های طراحی شده - که اکثراً بر پایه خطوط رومن هستند - نیز تاکنون توجه ویژه‌ای به وجه صوری و زیبایی‌شناسی این فن‌آوری داشتند و نتایج شگفت‌انگیزی را به ارمغان آورده‌اند؛ از این رو، توجه و اقبال پژوهشگر را به این هدف جلب و مصمم کرد. این امکان تأثیر چشم‌گیری در کاهش تعداد و حجم فایل تایپ‌فیس مورد نظر دارد که خود این مساله باعث روی آوردن برنامه‌نویسان و طراحان وب سایت شده است. هم‌چنین، در فونت‌های تغییرپذیر، دسترسی به طیف بیش‌تری از حالات تایپ‌فیس است. در نرم‌افزارهای طراحی فونت محورهای مشخصی برای تنظیم ثبت شده‌اند. از جمله: وزن، عرض، شیب، ایتالیک، اندازه بصری.
۴. GEXT: مخفف Glyph Extension به معنای کشیدگی گلیف.
۵. توضیح این‌که در سده نهم، نسخ به شیوه یاقوت، در مراکز مهم خوش‌نویسی ایران مانند هرات، تبریز و شیراز نوشته می‌شود؛ اما دریافت ایرانی از شیوه یاقوت، به ویژه در هرات و شیراز - که بعدها، برخی تحولات از همین مراکز آغاز می‌شود - متفاوت است.
۶. یاقوت مستعصمی در سده هفتم شیوه‌ای را در نسخ‌نویسی رایج کرد که بعدها به آن نسخ یاقوتی گفتند.
7. Chester Beatty Library.
۸. این ده اصل در کتبی چون تعلیم خط حبیب‌الله فضائلی تحت عنوان اصول خوشنویسی تبیین شده است. برای اطلاعات و مطالعه بیش‌تر نک. (URL4).
9. Adobe Illustrator.
10. Vector.
11. Minimum.
12. Maximom.
۱۳. برای مثال، اگر یک تایپ‌فیس در حالت وزن خود تغییرپذیر شود، یک بار در حالت کم‌ترین وزن و یک بار در بیش‌ترین وزن باید طراحی شود. البته، به دلیل تغییراتی که در بین این دو حالت اتفاق می‌افتد، در بسیاری از تایپ‌فیس‌های طراحی شده، وزن‌های میانی نیز طراحی می‌شود. برای مثال، فونت تغییرپذیر انجمن با طراحی هیرید لطفیان، در محور وزن دارای ۱۲ حالت مختلف است. اما در واقع ۳ وزن اصلی نازک (Thin) فوق پررنگ (UltraBold) و فوق سنگین (Super Heavy) توسط طراح، طراحی شده و وزن‌های دیگر به روش میان‌یابی (Interpolation) به فونت اضافه شده است.
14. Masters.
15. Glyph.
16. Dent.
17. Stretch.
18. Height.
19. Slant.
20. Angle.
21. Serif.
22. Kerning.

کتابنامه

- اصفهانی، حبیب (۱۳۶۹). **تذکره خط و خطاطان**، تهران: کتابخانه مستوفی.
- الهی، صالح و چارنی، عبدالرضا (۱۳۹۲). «آسیب‌شناسی نظام‌های فاصله‌گذاری در تایپ‌فیس‌های فارسی»، هنرهای زیبا- هنرهای تجسمی. دوره ۱۸، شماره ۲، ۷۵-۸۶.
- بخاری، محمد (۹۹۵ ق.). **فوائد الخطوط**، نسخه شماره ۳۷ محفوظ در کتابخانه دانشگاه تهران.
- بلر، شیلا (۱۳۹۶). **خوشنویسی اسلامی**. ترجمه ولی‌الله کاووسی، تهران: فرهنگستان هنر.
- بیانی، منیژه و استانلی، تیم (۱۳۸۲). **کمال آراستگی (از مجموعه خلیلی)**، ترجمه پیام بهتاش، تهران: کارنگ.
- زیدان، جرجی (۱۳۷۲). **تاریخ تمدن اسلام**، ترجمه علی جواهر کلام، تهران: امیرکبیر.
- فضائلی، حبیب‌الله (۱۳۶۲). **اطلس خط (تحقیق در خطوط اسلامی)**، چ. دوم، اصفهان: مشعل.
- فضائلی، حبیب‌الله (۱۳۶۳). **تعلیم خط**، چ. دوازدهم، تهران: سروش.
- مقتدایی، علی اصغر (۱۳۹۴). **تاریخ خط و خوشنویسی**، تهران: مرکز دائرةالمعارف بزرگ اسلامی.
- منشی قمی، قاضی میراحمد بن شرف‌الدین حسین (۱۳۵۲). **گلستان هنر**، تصحیح و اهتمام احمد سهیلی خوانساری تهران: بنیاد فرهنگ ایران.
- هاشمی‌نژاد، علیرضا (۱۳۹۹). **فراز و فرود نسخ‌نویسی در ایران**، تهران: مرکز طبع و نشر قرآن کریم.
- هروی، نجیب‌مایل (۱۳۹۶). **کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی جلد اول**، چ. دوم، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.
- Hudson, J. (2016). *Introducing OpenType Variable Fonts*. URL3
- Massume, F. & Retting, S. (2016), *The Art of the Quran*. Washington: Smithsonian Institution.

- Nemeth, T. (2017). Arabic Type-Making in the Machine Age: The Influence of Technology on the Form of Arabic type. 1908-1993. Brill.

URLs:

- URL1. <https://glyphsapp.com/learn/multiple-masters-part-1-setting-up-masters>, date access: 2022/4/14
- URL2. <https://www.loc.gov/resource/plmp.m132/?sp=8>, date access: 2022/4/14
- URL3. <https://medium.com/variable-fonts/https-medium-com-tiro-introducing-opentype-variable-fonts-12ba6cd2369#josnafajq>, date access: 2021/8/11
- URL4. <https://typokhat.com/content/anatomy-of-perso-arabic-letters/>, date access: 2021/5/27

Analysis of Changing Indentations in Naskh Calligraphy of Surah Hamd to Design a Changeable Font

Abstract:

Calligraphy has a special place in Islamic civilization and post-Islamic Iran. One of the most widely used post-Islamic manuscripts is the Naskh, which writes the typical books and small Mus'hafs. The traits of this Calligraphy include cleanliness, balance, level and distance, and the same strengths and weaknesses. It is also the basis for the design of most contemporary typography because it is easier for readers to read. This study aimed to investigate the possibilities of indentation in Persian script scripts by writing method based on the technological capabilities of variable font design. Accordingly, the research method is qualitative and practical in terms of purpose. Data collection was done by survey and by referring to library resources for filing and direct observation of works and their comparison with each other. The case studies of this research have been selected from the leading Iranian manuscript writers from the seventh to the thirteenth century AH. Yaghoot Mustasemi (7 AH), Abdullah Tabakh (9 AH), Shams Baysanghari (9 AH), Ahmad Neirizi (12 AH) and Mohammad Shafi Arsanjani (13 AH) have been studied. The reason for choosing these calligraphers is that they were able to create a unique style in writing calligraphy. Also, by selecting calligraphers from different periods, diversity in the way of writing Iranian manuscripts is considered, and it is possible to study more tastes. The selected works are all selected from the writing of Surah Al-Hamd - written by these calligraphers - to allow the comparison of a written sample with the same content among the works of calligraphers. Another reason for choosing this particular surah is that in most writings, Surah Al-Hamd has been written in a unique way and with fewer lines or larger fonts, which shows the greater attention, accuracy, and quality of these manuscripts in the works of calligraphers. An essential difference in the indentations in examining each piece will be connecting the letters with their dimension or before. Since the location of points relative to the letters is not essential in the study of indentations, the set of notes is divided into two groups "B, P, T, S, N, Y" (which in this study is called group "B") and "S, Sh" (Which in this study is called the "sin" group) is reduced. On the other hand, according to the location of the dent, the words of all indentations can be divided into the five groups: group "first b," group "middle," group "last," group "only," and group "sin."

To analyze the indentation changes in Surah Al-Hamad, only the indented part of these words is examined, i.e., in words: Bism, Rahim, Rabb, Al-Alamin, Yum, Al-Din, Ayak, Nabd, Nasta'in, Ahtna, Al-Mostaqim, Allazin, Al-

Document Type:

Original/Research/Regular Article

Receive Date: 08 June 2022

Revise Date: 04 December 2022

Accept Date: 04 December 2022

Mohsen Amel

MA, Visual Communication,
Faculty of Art, Soore University,
Tehran, Iran.

Email: m.amel0299@gmail.com

Somayeh Ramazanmahi

(Corresponding Author)
Assistant Professor, Department
of Visual Communication, Faculty
of Art, Soore University, Tehran,
Iran.

Email:

Ramezanmahi.s@soore.ac.ir

Ahmad Ali Asali

Visiting Professor, Faculty of Art,
Soore University, Tehran, Iran

Email: ali.asali@gmail.com

DOI:

10.22051/jtpva.2022.40642.1427



namta, Alayhem, Qair, Al-zallin. For ease of review, several words that are repetitive and similar in terms of dent form, such as "Ya" in "Ayak" and "Na" in "Ahtna," are removed. The part of the word in which the indentation is used is also examined. For example, in the word "al-Din," there is an indentation only in the "yen" section. Therefore, the compounds considered in this research are as follows: Bism, Haim, B, La'almin, Yu, Yin, Ya, Nabd, Nasta'in, Na, Lmostqim, Yen, Nemat. It is also necessary to explain that the three words "Alayhem" "Qair" and "Al-zallin" are not considered because of the similarity of the place and type of teeth in them with other words.

To achieve a method for analyzing dent changes, define seven indentation characteristics in the Persian scripscriptor of chair placement, pen cut, pen thickness, strengths and weaknesses, elongation, ascent and descent, and decorations, respectively, and then in each of these five versions. The indentations have been analyzed according to the writing to get their effect on the letters' design. The results show that in the measured indicators in terms of length, the difference in thickness in the discussion of pen thickness is minimal and can be ignored. The characteristics of strength and weakness are also slightly different, but due to its minimum amount, it has a difference of nearly three times its maximum. In-chair placement and elongation, the amount of difference in different groups of indentations is very significant, and the difference between the minimum and maximum characteristics in the elongation index is more. Regarding the measured indices in terms of angle, in general, between the two studied indices, the minimum and maximum difference between the ascending and descending indices is more noticeable than the pen angle. Also, the variable does not have a specific value in the decorations section. However, the decoration of calligraphy on the indentations, due to the use of this possibility by some calligraphers, can be considered a possibility in typography design. In general, the amount of variability of the features can be regarded as from order to more or less in the teeth of the script in the way of writing: Thickness difference, strengths and weaknesses, embellishments, stylus, ascending and descending, placement and elongation.

Based on this, in Dent font variable design, an attempt was made to show the degree of variability and its effects on the indentations of Persian script letters with the software capabilities of variable font design. Therefore, it is possible to implement this possibility in other letters of the transcript line, read Dent's designed font, and create more options and variations in letter design. Finally, based on the achievements of the research and according to the technological capabilities of the variable font, typography called Dent was designed to show the applicability of the study. In this typeface design, variability of the seven studied features was considered, and the axes were developed and introduced based on the variables. According to the research, six items which introduced as variable features, but since the strength and weakness and angle (diameter) of the pen have the same result in the typographic design, these two features are considered together, and finally, five main axes for each The variable index was applied to the typeface in order of its effectiveness: first axis: stretch for the stretch index; second axis: height (height) for the chair placement feature; third axis: slope for ascending and descending characteristics; fourth axis: angle for two characteristics: pen angle, strength and weakness, and fifth axis: ornaments (serif) for ornaments. Also, according to the five-axis design in typeface Dent, other main modes are designed. These states are considered binary, triple, quadruple, and fifty based on the maximum axes. Accordingly, thirty-one different ways can be designed for each glyph. Also, some glyphs can be divided into various components. The repetitive elements of each glyph can be repeated in other glyphs, thus making it possible to change the axes more quickly and uniformly.

Keywords: Calligraphy, Font, Typography, Naskh Script, Changing Font.

References:

- Bayani, M., Stanley, T. (2003). *The Decorated Word*. (Translated by P. Behtash). Tehran: Karang Publication.
- Blair, Sh. (2007). *Islamic Calligraphy*. (Translated by V. Kavousi). Tehran: Iranian Academy of Arts.
- Bokhari, M. (1587). *Benefits of Scripts*. No37 preserved in Tehran: Central Library Publication.
- Elahi, S., & Charei, A. (2013). The Pathology of Spatial Systems in Persian Typefaces. *Journal of Fine Arts: Visual Arts*. June. 2. 1-17. doi: 10.22059/jfava.2013.36380
- Esfahani, H. (1990). *Script and Calligrapher's Biography*. Tehran: Mustafi library.
- Fazaeli, H. (1983). *Atlas of Calligraphy (Research in Islamic Calligraphy)*. Isfahan: Mashaal.
- Fazaeli, H. (1984). *Teaching Calligraphy*. Tehran: Soroush Publication.
- Hasheminejad, A. (2020). *The Rise and Fall of Naskh Writing in Iran*. Tehran: Center Publications of the Holy Quran.
- Heravi, N. M. (2017). *Book Design in Islamic Civilization*. Mashhad: Astan Quds Razavi Islamic Research Foundation.
- Hudson, J. (2016). *Introducing OpenType Variable Fonts*. (URL3)
- Massume, F. & Retting, S. (2016), *The Art of the Quran*. Washington: Smithsonian Institution.
- Moghtadaei, A. (2015). *The History of Writing and Calligraphy*. Tehran: Center for the Great Islamic Encyclopedia.
- Monshi Ghomi, A. (1973). *Golestan-e Honar*. (Edited by A. Soheili Khansari). Tehran: Bonyad-e Farhang-e Iran.
- Nemeth, T. (2017). *Arabic Type-Making in the Machine Age: The Influence of Technology on the Form of Arabic type*.

1908-1993. Brill.

- Zaydan, J. (1993). *History Of Islamic Civilization*. (Translated by A. Javaher Kalam). Tehran: Amir Kabir Publication.

URLs:

- URL1. <https://glyphsapp.com/learn/multiple-masters-part-1-setting-up-masters>, date access: 2022/4/14
- URL2. <https://www.loc.gov/resource/plmp.m132/?sp=8>, date access: 2022/4/14
- URL3. <https://medium.com/variable-fonts/https-medium-com-tiro-introducing-opentype-variable-fonts-12ba6cd2369#josnafajq>, date access: 2021/8/11
- URL4. <https://typokhat.com/content/anatomy-of-perso-arabic-letters/>, date access: 2021/5/27