

شکل‌دهی متقابل جامعه و فناوری؛ موردکاوی تاریخی ماشین تحریر

مهدی کفائی*

الهه دویران**، مصطفی تقوی***

چکیده

جامعه خاستگاه فناوری و توسعه آن است. از سوی دیگر فناوری نیز به نوبه خود آثار اجتماعی مخصوص به خود را دارد. در حالت کلی، رابطه جامعه و فناوری دوسویه است. آگاهی از این رابطه دوسویه برای طراحی مهندسی لازم است ولی توجه لازم نسبت به این امر در متون درسی و روال‌های آموزشی چندان مشاهده نمی‌شود. در این مقاله با موردکاوی تاریخی ماشین تحریر، رابطه دوسویه جامعه و فناوری به صورت انضمامی ترسیم شده است. گاه یک عامل (جامعه یا فناوری) در عامل دیگر تأثیر می‌گذارد و آن را تغییر می‌دهد و سپس خود از تغییر ایجاد شده متأثر می‌گردد. همچنین تأثیرات، منحصر به ایجاد تغییر نیستند و یک عامل می‌تواند از بروز تغییرات در عامل دیگر جلوگیری به عمل آورد. بعلاوه مشاهده می‌شود در مسیر هم‌ساختگی عامل‌ها، عقلانیت تنها معیار توسعه فناوری و توجیه‌کننده پدیده‌ها نیست. به طور مثال، گاه تکنولوژی در مسیر بهینه شدن قرار می‌گیرد، اما عوامل اجتماعی باعث توقف یا تغییر مسیر آن می‌شوند.

کلیدواژه‌ها: ماشین تحریر، فناوری، جامعه، شکل‌دهی، هم‌ساختگی.

* استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده مهندسی برق و رباتیک، kafaee@shahroodut.ac.ir

** کارشناس مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی شاهرود (نویسنده مسئول)، elahedaviran@yahoo.com

*** استادیار دانشگاه صنعتی شریف، گروه فلسفه علم، m_taqavi@sharif.edu

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۱۰

۱. مقدمه

در نگاه نخست، نیازهای عموماً بدیهی جامعه خاستگاه اصلی تکوین فناوری است. فناوری نیز پس از تکوین اولیه، مسیر توسعه را می‌پیماید تا به نقطه بهینه برسد. این مراحل از لحاظ عقلانی قابل توجیه و از لحاظ عینی قابل ارزیابی هستند. همچنین در طی زمان اگر فناوری کارآمدتر دیگری ابداع شود و توسعه یابد، می‌تواند جایگزین فناوری قبلی گردد. روندهای بازار آزاد نیز نه تنها مانع این توسعه نیستند، بلکه محرک اصلی آن هستند. توسعه فناوری منطقی درونی خودش را دارد و به تبع جامعه را دستخوش تغییرات خواهد کرد. امروزه با توجه به مطالعات علم و فناوری می‌دانیم که ادعاها و گزاره‌های پیش‌گفته نادرست هستند یا عمومیت ندارند. مخالفان این روایت، توانسته‌اند موردکاو‌های مناسبی را از تاریخ فناوری به عنوان مثال نقض نشان دهند (به طور مثال، ر.ک: کالینز و پینچ، ۱۳۹۴) و روایت دومی از توسعه فناوری را بسط دهند که مدعی است فناوری به انحاء مختلف امکان تشکیل دارد و این جامعه است که فناوری را شکل می‌دهد. روایت نخست عموماً ذیل جبرگرایی فناوری و روایت دوم با عنوان برهم‌ساختگی اجتماعی فناوری (یا جبرگرایی اجتماعی) شناخته می‌شوند. روایت دیگر که با عنوان سیستم‌های فنی-اجتماعی شناخته می‌شود، بر درهم‌تندگی جامعه و فناوری تمرکز دارد (کروس، فرنسن، ورماس، وندو پوئل، هاوکس، ۱۳۹۱) و به نحوی تلاش می‌کند تا با ارائه منظری وسیع‌تر هر دو روایت را پوشش دهد و با اشاره به شکلدهی متقابل جامعه و فناوری، تبیین غنی‌تری از ارتباط این دو ارائه دهد (Quan-Haase 2012).

فینبرگ (۲۰۱۰) در «پارادوکس کنش (The paradox of action)» بیان می‌دارد انسان فقط در سیستمی می‌تواند عمل کند که خود جزئی از آن است و بدین سبب خود متاثر از فعل خود است. انسان (بدون فناوری) از طریق بدن خود و جامعه‌ای که به آن متعلق است، در جهان قدرت‌های علی عمل می‌کند و این به معنای این است که امور کاملاً تحت کنترل نمی‌توانند باشند. محدودیت بدن به قواعد طبیعت و محدودیت جامعه به عنوان چارچوب مفروض نشان می‌دهند که انسان محدود است. در نگاه نخست، عمل با کمک فناوری این محدودیت‌ها را ندارد و این همان چیزی است که می‌توان آن را توهم تکنیک یا توهم قدرت خدایی نامید. این منظری خداگونه است که گویا خارج از جهان نشسته‌ایم و می‌توانیم جهان را طبق خواسته خود و بدون تأثیرپذیری تغییر دهیم. این توهم سه امر را نادیده می‌گیرد: تأثیر جانبی علی، تغییر در معنی جهان‌مان و تغییر در هویت‌مان. فینبرگ یکی از

نتایج این پارادوکس به ویژه قابلیت فناوری در تغییر هویت کاربر را با «پارادوکس وسیله» (The paradox of the means) بیان می‌کند. او معتقد است در نگاه نخست فناوری ابداع شده تا وسیله‌ای برای برآوردن هدف باشد. اما آنچه در واقع رخ می‌دهد این است که ممکن است خود فناوری تعیین‌کننده هدف شود. کمرنگ شدن تمایز وسیله-هدف نیز بیش از پیش بر درهم‌تنیدگی جامعه و فناوری اشاره دارد. در نهایت فینبرگ رأی به «هم-ساختگی» (co-construction) جامعه و فناوری می‌دهد. جامعه فناوری را می‌سازد و فناوری را نیز با تغییر سوگیری گروه‌های اجتماعی مرتبط راه را هموار می‌سازد تا آن‌ها فناوری را مجدداً تحت تاثیر قرار دهند. درهم‌تنیدگی جامعه و فناوری و تعاملات اثرگذار طرفین چنان است که گاه ارزیابی جامعه از فناوری می‌تواند به نحو بنیادینی چالش‌برانگیز باشد، چرا که جامعه قرار بوده توسعه فناوری را راهبری کند اما چارچوب‌های ارزیابی فناوری می‌تواند از خود فناوری متأثر شود (Kudina and Verbeek, 2019). با واکاوی رابطه پیچیده جامعه و فناوری در شکلهای یکدیگر، تمایز قاطع بین جامعه و فناوری کمرنگ و گاه ناپیدا می‌شود. به نظر می‌رسد آموزش مهندسی نیز کمابیش بر روایت نخست از توسعه فناوری مبتنی است، چرا که با وجود مطالعات مذکور، وجه اجتماعی فناوری تاکنون، اگر نگوئیم هیچ، لااقل سهم ناچیزی در علوم مهندسی دارد. مطالعات نشان می‌دهد برخی از ملزومات کار مهندسی از جمله فهم چگونگی استفاده‌ی مردم از فناوری و فهم پیامدهای فناوری برای مهندسان طی آموزش مهندسی نه تنها افزایش نمی‌یابد، بلکه کاهش می‌یابد (Cech, 2014). موردکاوی حاضر، پس از ذکر تاریخ تحول ماشین‌تحریر، تلاش می‌کند تاثیر جامعه در شکلهای به ماشین‌تحریر و تاثیر ماشین‌تحریر در شکلهای به جامعه را بررسی کند تا «هم-ساختگی» جامعه و این فناوری را به عنوان یک مصداق نشان دهد. این تاثیر دوسویه روند توسعه هر کدام از طرفین را دستخوش تغییراتی می‌کند، توسعه‌ای که الزاماً عقلانی یا پیش-بینی‌پذیر نیست.

۲. تاریخچه ماشین‌تحریر

فرانسیسکو رمپازتو (Francesco Rampazetto) نویسنده و ناشر ایتالیایی در سال ۱۵۷۵ برای نخستین بار ماشینی را اختراع کرد که می‌توانست حروف را روی کاغذ حک کند. او این ماشین را اسکریتورا تاتیله^۱ نامید اما به دلایلی هرگز شاهد تولید آن نبود (Gulizia, 2014). پس از گذشت سال‌ها یک مهندس بریتانیایی به نام هنری میل (Henri Mill) در سال ۱۷۱۴

صاحب امتیاز ثبت اختراع نخستین ماشین تحریر در انگلستان گردید. او پیشنهاد کرد که بجای قلم‌نویسی و دست خط‌های نامفهوم و متفاوت، از دست خطی یکسان و قانونی استفاده شود. طبق برخی شواهد، ادعا شده این دستگاه در برخی مقاطع ساخته شد، اما در حال حاضر هیچ سابقه دیگری از دستگاه وی موجود نیست و در واقع ممکن است این دستگاه هرگز ساخته نشده باشد، با این وجود، امتیاز ثبت اختراع برای ایده او صادر شد (Woodcroft, 1855; Cothran and Mason, 1978).

از مهم‌ترین نمونه‌هایی که بعد از میل ساخته شد ماشین تحریر آگستینو فانتونی (Agostino Fantoni) در ایتالیا بود که در سال ۱۸۰۲ با انگیزه کمک به خواهر نابینای خود برای نویسندگی طراحی شد (Trojani, 2017) و همین طرح در سال ۱۸۰۶ توسط پلگرینو توری (Pellegrino Turri) اشراف‌زاده و مهندس مکانیک، که به خواهر نابینای فانتونی علاقمند بود، اصلاح گردید. وی همچنین برای سهولت استفاده از این دستگاه در همان سال کاغذ کربن را اختراع کرد که بعنوان جوهر ماشین تحریر عمل می‌کرد (Trojani, 2017). بعدها یک آمریکایی به نام ویلیام بارت (William Burt) با اختراع یک وسیله بسیار بزرگ و چوبی بنام تایوگراف (Typograph)، سهم بزرگی در پیشرفت ماشین‌های تحریر در دهه ۱۸۲۰ داشت (Herkimer, 1923). فرانسیس (Francis) در سال ۱۸۵۷ ماشین تحریری به شکل پیانو طراحی کرد (Herkimer, 1923: 26). همچنین هانسن (Malling-Hansen) در سال ۱۸۶۵ نخستین ماشین تحریر تولید تجاری موسوم به توپ نوشتاری هانسن (Ball Hansen Writing) را ساخت و در سال ۱۸۷۰ به ثبت رساند. در این ماشین تحریر از بخشی از کره استفاده می‌شد که روی آن کلیدهایی از حروف تعبیه شده بود که می‌توانست بر روی کاغذ اثر بگذارد (Wershler-Henry, 2007; Yamada, 1980). سرانجام کریستوفر لاتهام شولز (Christopher Latham Sholes) مخترع آمریکایی به همراه دوتن از همکارانش به نام‌های کارلوس گلیدن (Carlos Glidden) و ساموئل دیلیوسول (Samuel W. Soule) که مدت‌ها روی ساخت ماشین تحریر کار می‌کردند، با الهام از مقاله‌ای در یک مجله علمی-آمریکایی که ۶ ژوئیه سال ۱۸۶۷ منتشر شد و آن را از یک مجله فنی-مهندسی انتشارات لندن نقل می‌کرد، موفق به ساخت اولین دستگاه نوشتار سودمند و قابل استفاده عموم در آمریکا شدند (Herkimer, 1923: 35). در این مقاله ماشینی بنام پتروتایپ (Pterotype) وجود داشت که توسط جان پرات مخترع آمریکایی و پیش از دهه‌ی ۱۸۶۰ اختراع شده بود. پرات علی‌رغم ثبت اختراع ماشین خود در فرانسه و انگلیس،

ناگزیر به دلیل جنگ داخلی موفق به توسعه آن نشد. هر چند مجله انجمن علمی سلطنتی بریتانیا^۲ در سال ۱۸۶۷ گزارشی از دستگاه وی چاپ کرد و همین گزارش مورد استفاده شولز و همکارانش قرار گرفت (Herkimer, 1923).

مخترعین اولیه ماشین تحریر فکر می‌کردند که آنچه آن‌ها اختراع کرده‌اند در اصل یک دستگاه توانبخشی برای نابینایان است چرا که تقریباً تا سال‌های ۱۸۳۰ هیچ یک از ماشین‌تحریرها صفحه‌کلید نداشتند اما پس از مدتی این سوال بین آنها مطرح شد که چرا افراد بینا نتوانند از آن استفاده کنند، به همین خاطر اختراعات بعدی مجهز به صفحه‌کلیدهای مختلفی شد. شولز هم در ابتدا از کلیدهای پیانو برای طبقه‌بندی صفحه‌کلید استفاده کرد اما این شیوه عملکردی نیز برای تایپیست‌های بینا مشکل بود، چرا که در این طراحی نویسنده نمی‌توانست ببیند چه چیزی را تایپ می‌کند چون تمام کارها در قسمت زیرین دستگاه رخ می‌داد (Herkimer, 1923). با اینحال پس از مدتی شولز و گلیدن حق ثبت اختراع خود را به شخصی بنام جیمز دنسمور (James Densmor) و شرکتی بنام رمینگتون و پسران (Remington & Sons) فروختند و در سال ۱۸۷۳، این شرکت که پیش از آن سازندگان سلاح‌های جنگی، ماشین‌های خیاطی و تجهیزات کشاورزی بود، تولید اولین ماشین‌تحریر را آغاز کرد (Hoke, 1979; Yamada, 1980). سپس در سال ۱۸۷۴ اولین دستگاه شولز و گلیدن در بازار به فروش رفت. طرح اولیه که اصطلاحاً همان ماشین نابینای شولز بود، رمینگتون را به سمت ورشکستگی پیش برد. رمینگتون مجبور شد طراحی جدیدی انجام دهد و در نهایت در طراحی جدید این مشکل حل شد: مجموعه‌ای از میله‌های تایپ می‌چرخیدند تا کاغذ از جلو حرکت کند و به تایپیست اجازه می‌داد تا نتیجه کار و تایپ خود را ببیند (Hoke, 1979; Herkimer, 1923: 43; Yamada, 1980). میله‌های ماشین‌تحریر یا همان میله‌های تایپ (typebars) میله‌هایی بودند که با واسطه به کلیدها متصل می‌شدند و باعث ضربه حرف مربوطه بر روی کاغذ می‌شدند. پس از استفاده روزافزون از ماشین‌تحریر، شولز و همکارانش متوجه گیرکردن میله‌های تایپ در حین تایپ به یکدیگر شدند. علت این پدیده، پشت سر هم تایپ شدن حروفی بود که در صفحه‌کلید ماشین‌تحریر کنار هم قرار داشتند (Michaels, 1971; Liebowitz and Margolis, 1990). بنابراین رمینگتون به کمک شولز یک طراحی بهتر برای صفحه‌کلید ماشین‌های خود، موسوم به کوئرتی^۳ ارائه داد. در واقع آن‌ها سیستم صفحه‌کلید کوئرتی را برای جلوگیری از قفل مکانیکی میله‌های تایپ طراحی کردند (David, 1985; Noyes, 1983). رمینگتون در طرح

جدید بنام مدل رمینگتون ۱، ماشین خود را روی یک طرح سنتی پیاده‌سازی کرد (شکل ۱). او ماشین تحریر را روی میز چرخ خیاطی قرار داد و حتی آن را با لاک‌های رنگی و گل‌های زینتی مشابه طرح‌های روی چرخ‌های خیاطی تزئین کرد. این یک ماشین مکانیکی بود که برای به حرکت درآوردن کاغذ، می‌بایست پدالی که در زیر دستگاه تعبیه شده، فشار داده شود تا حرکت کاغذ کنترل گردد (Herkimer, 1923: 63)



شکل ۱- ماشین تحریر به شکل طرح‌های سنتی قدیمی مثل چرخ خیاطی (Herkimer, 1923)

در سال ۱۸۸۲، رمینگتون با وایکوف (Wyckoff) به توافق‌نامه انحصاری فروش ماشین‌های تحریر رسید و یک شرکت آموزشی به نام وایکوف، سی مانز و بندیکت^۴ برای آموزش تایپ چندانگشتی تأسیس کرد. در همان سال، روش تایپ‌کردن با هشت انگشت با استفاده از انگشتان اول تا چهارم هر دو دست روی کلیدهای ماشین‌تحریر ارائه شد و در نهایت توسط همان شرکت در دوره‌های تایپ آموزش داده شد (Herkimer, 1923: 90; Yamada 1980; Yasuoka and Yasuoka 2011; Wyckoff 1878; Longley 1882). برنامه دوره‌های رمینگتون این بود که ماشین‌های تحریر خود را به صورت رایگان یا با تخفیف به نام دوره تایپ چندانگشتی در اختیار کالج‌های تجاری خصوصی، دانشگاه‌ها و انجمن جهانی زنان مسیحی جوان^۵ قرار دهد؛ این انجمن مکانی بود که زنان قادر به یادگیری مفاهیم جدید تجارت، برای گسترش دفترکار و بازارکار دبیرخانه‌ها بودند. موفقیت این برنامه‌های اولیه به زودی باعث شد تعداد زیادی از زنان آموزش دیده وارد حوزه کارهای اجتماعی شوند (Davies, 2010; Hoke, 1979). لازم به ذکر است در کمال تعجب و برخلاف برخی مدعیات که بیان می‌دارند مهارت ذاتی زنان سبب ورود آنان به اجتماع شده است، دلیل اصلی از این قرار بود که در طول جنگ داخلی آمریکا، خزانهداری ایالات متحده، با کمبود شدید نیروی کار در این کشور روبرو شد و برای رفع این مشکل علی‌رغم مخالفت تعداد زیادی از مردان اتحادیه انجمن کار، تصمیم به استخدام برخی از کارمندان زن گرفت و آن‌ها در مشاغل همچون تنظیم اوراق بهادار، منشی‌گری و تایپ مشغول به کار شدند (Davies, 2010; Hoke, 1979).

در این برهه مارک توآین (Mark Twain) و فریدریش نیچه (Friedrich Wilhelm Nietzsche) نخستین و مهمترین نویسندگانی بودند که با مدل‌های اولیه ماشین‌تحریر، تالیفات خود را نوشتند. زندگی بر روی می‌سی‌سی‌پی نوشته مارک توآین که در سال ۱۸۸۳ به طور همزمان در ایالات متحده و بریتانیا منتشر شد، اولین کتابی بود که نسخه اولیه آن که به انتشارات تحویل شد، با ماشین‌تحریر تایپ شده بود (Hoke, 1979; Twain, 2002). همچنین فریدریش نیچه فیلسوف آلمانی نیز از جمله کسانی بود که از ماشین‌تحریر هانسن استفاده می‌کرد. هنری جیمز (Henry James) نیز نویسنده دیگری بود که البته خود هیچ‌گاه از ماشین‌تحریر استفاده نکرد بلکه نوشته‌هایش را به منشی خود دیکته می‌کرد تا او آن‌ها را تایپ کند (Schilleman, 2013; Cameron, 1989). این موضوع خواه ناخواه تبلیغ مهمی برای معرفی و افزایش تقاضا برای ماشین‌تحریرها بوده است.

اولین ماشین تحریر قابل حمل در سال ۱۸۹۱ توسط جورج سی. بلیکنسدرفر (George C. Blickensderfer) اختراع شد و در سال ۱۸۹۳ به بازار عرضه شد. این ماشین تحریر یک صفحه‌کلید علمی با کارایی کمتری داشت بدین معنا که بلیکنسدرفر به دلیل توجه به موضوع سلامت مچ و انگشتان دست، پرکاربردترین حروف را که دهیاتنسور (DHATENSOR) خوانده می‌شدند؛ در آخرین ردیف از صفحه‌کلید قرار داد تا میزان دسترسی به حروف افزایش و کشش انگشتان دست تا بیست به طور چشم‌گیری کاهش یابد، اما خطر گیر کردن میله‌های تایپ را افزایش داد. بدین ترتیب خریدار مجبور بود یک فرم ساده را امضا کند و اعلام کند که می‌داند نوع صفحه‌کلید ناکارآمد را انتخاب می‌کند تا در صورت ناراضی بودن، شرکت تولیدکننده هیچ گونه تعهدی نداشته باشد (David, 1985; Yamada, 1980).

تا دهه ۱۹۵۰ تقریباً هر تولیدکننده ماشین تحریر یک مدل ماشین تحریر قابل حمل تولید می‌کرد. همچنین رمینگتون که در عصر خود یکی از بزرگترین و مشهورترین شرکت‌های ماشین تحریرسازی در آمریکا محسوب می‌شد، نخستین ماشین تحریر الکتریکی خود را در سال ۱۹۲۵ به بازار معرفی کرد. اما در اصل اولین ماشین تحریر برقی مطرح در سال ۱۹۳۵، با الهام از ماشین تحریر ادیسون در سال ۱۸۷۲ ساخته شد. در سال ۱۹۶۱ نیز اولین ماشین تحریر تجاری موفق و مبتنی بر طراحی کروی (ماشین تحریرهایی بدون میله‌های تایپ برای رفع مشکل گیر کردن میله‌های تایپ در یکدیگر) توسط شرکت بین‌المللی ماشین‌آلات تجاری معرفی شد. پس از آن ماشین‌تحریرهای مختلف برقی وارد بازار شدند (Haven, 2006).

ماشین‌تحریرهای مختلفی در قرن نوزدهم و بیستم ساخته شدند تا اینکه با معرفی رایانه‌ها به مردم و بهبود کار تایپ با آن‌ها، در سال ۲۰۰۹ آخرین شرکت ماشین‌تحریرسازی در بمبئی هندوستان نیز تعطیل گردید و به نوعی مرگ ماشین‌تحریر رقم خورد (Jackson, 2011). چندین سال پس از این اتفاق به سبب افشاگری‌های ادوارد اسنودن^۶، کارمند سابق سازمان اطلاعات مرکزی آمریکا و پیمانکار سابق آژانس امنیت ملی، بی‌اعتمادی عمیقی از قابل اطمینان بودن فناوری‌های اطلاعات کنونی و مشکلات امنیت اطلاعات در آن‌ها بوجود آمد. بنابراین در برهه‌ای و در مواردی، برخی دوباره به ماشین‌تحریر توجه کردند (The telegraph, 2014).

۳. رابطه بین تغییرات فناوری ماشین‌تحریر و تحولات جامعه

همان‌طور که در تاریخ ماشین‌تحریر به اجمال دیده شد، این فناوری و جامعه بده‌بستان داشتند و هر کدام موجب تغییراتی در دیگری می‌شدند. در این بخش سعی می‌شود به‌طور مجزا و مشخص این تأثیرات احصا شوند. البته مواردی وجود دارند که نشان می‌دهند با تأثیرات پویا و روبرو هستیم، یعنی یکی باعث تغییر در دیگری شده و این تغییر به نوبه خود باعث تغییر در عامل اولیه شده است. بنابراین جداسازی تأثیر ماشین‌تحریر بر جامعه از تأثیر جامعه بر ماشین‌تحریر برای فهم‌پذیری بهتر است، وگرنه در عمل این تغییرات طی زمان در هم پیچیده شده‌اند.

۱.۳ تأثیر جامعه بر شکل‌دهی به فناوری ماشین‌تحریر

۱.۱.۳ ابداع اولیه به سبب نیازهای متفاوت جامعه

اولین مورد، نیاز به سهولت در نوشتن است. این نیاز شاید از مهمترین نیازهای اولیه‌ای بود که سبب شکل‌گیری نظریه اختراع دستگاهی به نام ماشین‌تحریر شد. بدین ترتیب همانگونه که گفته شد فرانسیسکو رمپازتو در سال ۱۵۷۵ برای نخستین بار ماشینی را اختراع کرد که می‌توانست حروف را روی کاغذ حک کند. برخی از دلایلی که سبب توقف تولید طرح او شد احتمالا از این قرار باشد که وسیله اختراع شده اصلا نتوانسته بود این هدف را برآورده سازد و اتفاقا نوشتن را مشکل‌تر کرده بود، بدین سبب مورد پذیرش جامعه واقع نشد. البته در اختراعات بعدی این نیاز تا حدودی و به شیوه مناسبی برآورده گردید.

دومین مورد، نیاز به وجود دست‌خطی خوانا و یکسان در مقابل دست‌خط‌هایی با شکل‌های مختلف و بعضا نامفهوم بود. در واقع یک تفاوت اساسی که ماشین‌تحریر در مقایسه با دست‌نویسی ارائه کرد این است که صرف‌نظر از نوع نوشته‌ای که نوشته می‌شود، در نهایت تمامی نوشته‌ها از یک فرمت یکسان و استاندارد پیروی می‌کنند. این امر به این دلیل اتفاق افتاد که به جای نوشتن اسناد به صورت دستی که در آن هر شخص سبک نوشتن منحصر به فردی دارد، باعث می‌شود که حروف موجود در صفحه کمی متفاوت و حتی خواندن آن‌ها نیز دشوار به نظر برسد (Jensen, 1988).

سومین مورد، کمک به نابینایان برای نویسندگی بود. شاید اولین ماشین‌تحریری که با انگیزه کمک به نابینایان ساخته شد، ماشین‌تحریر آگستینو فانتونی در سال ۱۸۰۲ باشد، به

هرحال پس از آن تا حدود سال‌های ۱۸۷۰ از ماشین‌تحریر با عنوان ماشینی برای نابینایان یاد می‌شد و این مسئله سبب طراحی‌های گوناگونی از ماشین‌تحریر در طول زمان گردید.

۲.۱.۳ شبیه شدن شکل کلی ماشین‌تحریر به برخی فناوری‌های پیشین

شرکت سازنده اسلحه ریمینگتون که پس از جنگ داخلی به دنبال یک خط محصول جدید بود، ماشین‌تحریر شولز را انتخاب کرد و در سال ۱۸۷۴ ماشین‌تحریر را روی یک طرح سنتی که همان چرخ خیاطی باشد پیاده‌سازی کرد (مدل ریمینگتون ۱). البته همانطور که گفته شد؛ در سال‌های قبل‌تر مثلاً در سال ۱۸۵۷ نیز ماشین‌تحریری به شکل پیانو نیز طراحی شده بود. احتمالاً این نوع تغییرات و همسان‌سازی‌ها به شکل طرح‌های فناوری‌های شناخته شده دیگر همچون پیانو و چرخ خیاطی، در افزایش پذیرش اجتماعی فناوری جدید در جامعه تاثیر داشته است، چرا که مردم به سنت‌های قدیمی و فناوری‌هایی که بیشتر استفاده می‌کردند همچنان علاقمند و پایبند بودند و این شکل از معرفی فناوری‌های جدید در قالب فناوری‌های قدیمی و محبوب مردم، سبب پذیرش موفقیت‌آمیز آن‌ها در وهله نخست شد. البته پس از فراگیری ماشین‌تحریر، نیازی به چنین همسان‌سازی نبود و طرح‌های کلی استقلال خود را یافتند. در واقع مخترعین زیادی سعی در اختراع یک ماشین نوشتار کارآمد داشتند، اما تا سال ۱۸۷۲ موفقیتی حاصل نشد تا اینکه ترکیب صحیحی از یک رویکرد هوشمندانه، تخصص در تولید و یک بازار رو به رشد باعث شد تا ماشین‌تحریر شولز به یک موفقیت تجاری بزرگ تبدیل شود.

۳.۱.۳ قابل حمل سازی

ماشین‌تحریرهای اولیه بزرگ و سنگین بودند. همزمان با رشد تقاضا در بازار برای این محصول، به سبب اهمیت پیدا کردن روزافزون صرفه‌جویی در زمان و همچنین استفاده مشاغلی همچون عریضه نویسی از ماشین‌تحریر در دادگاه‌ها، نیاز به قابل حمل بودن آن بصورت ساده و آسان بیش از پیش حس می‌شد و این مسئله نیازمند هر چه سبک‌تر شدن ماشین‌تحریر بود (Herkimer, 1923: 120-123)، بنابراین از سال ۱۸۹۳ ماشین‌تحریر قابل حمل به بازار عرضه شد و بصورت روز افزونی مورد استقبال قرار گرفت، به نحویکه ماشین‌تحریرهای الکتریکی که بعدها ابداع شدند به سبب غیرقابل حمل بودن چندان مورد استقبال واقع نشدند.

۴.۱.۳ تغییر صفحه‌کلیدهای اولیه

لازم به ذکر است در زمانی که رمینگتون طرح کوئرتی را به عنوان صفحه‌کلید ماشین‌تحریرهای خود به ثبت رساند، تایپ چندانگشتی (touch typing) وجود نداشت، تنها روش رایج در تایپ کردن شکار و ضربه زدن (Hunt-and-peck) با بازخورد بصری بدون وجود قسمت خانه^۷ بود. روش تایپ شکار و ضربه زدن شامل استفاده از صفحه‌کلید بصورت استفاده از تنها یک انگشت از هر دست برای فشار دادن کلیدها بود. بدین ترتیب تنها با استفاده از یک انگشت برای تایپ روی کلیدهای ماشین‌تحریر، تایپ کردن با سرعت نسبتاً پایین اتفاق می‌افتاد تا باعث گیرکردن میله‌های تایپ و در نهایت قفل شدن دستگاه نشود (Noyes, 1983; Liebowitz and Margolis, 1990).

شولز و همکارانش نخستین کسانی بودند که موفق به ساخت اولین دستگاه نوشتار سودمند و قابل استفاده برای عموم در آمریکا شدند. در واقع به سبب کند بودن ماشین‌تحریرهای قبلی، این ماشین‌تحریر با هدف سرعت در نوشتار طراحی گردید اما افزایش سرعت در تایپ سبب بروز گیرکردن میله‌های تایپ به یکدیگر بود. یکی دیگر از خواستگاه‌های این مشکل، خود زبان بود، به نحوی که اگر توزیع احتمالاتی حروف در کلمات یکسان بود، این مشکل وجود نمی‌داشت. در هر صورت، برای رفع این مشکل می‌بایست تعامل سازنده‌ای میان سرعت و گیرکردن میله‌های تایپ ایجاد می‌شد تا کارایی مناسبی را برای تایپ‌فراهم‌کنند و آن تعبیه یک صفحه‌کلید با چینش مناسبی از حروف بود. بنابراین صفحه‌کلید جدید بر حسب چینش جدید حروف ابداع شد.

شولز ابتدا لیستی از متداول‌ترین به اصطلاح جفت حروف‌ها^۸ در زبان انگلیسی را مانند "th" و "es" در روی صفحه‌کلید با فاصله قرار داد تا خطر گیرکردن میله‌های تایپ را کاهش دهد. البته کوئرتی در این مسیر کاملاً موفق نبود، چرا که بطور مثال "er" چهارمین جفت حروف مشترک رایج و "re" ششمین جفت حروف مشترک رایج حرف در زبان انگلیسی را در کنار هم قرار داده است. بعلاوه با بررسی حالت فعلی، کوئرتی تنها ۱۴۶ مورد از جفت حروف‌ها را از هم جدا کرده و در فاصله دورتری از هم قرار داده در حالی که در صفحه‌کلید بهینه و کارآمدتر دیگری به نام دوراک (Dvorak) (ابداع ۱۹۳۶) جداسازی میان ۲۳۵۸ جفت حروف مشترک تأمین شده بود (Kay, 2013).

از سوی دیگر، به سبب تایپ چندانگشتی در کوئرتی، صرفنظر از نحوه چیدمان حروف در صفحه‌کلید، سلامت دست‌ان تا بیست هم بیشتر در معرض خطر سلامت قرار می‌گرفت و

فرد در درازمدت دچار مشکلات اسکلتی-عضلانی در ناحیه دست می‌شد. به همین خاطر طراحی مجدد صفحه‌کلیدها برای رفع این مشکل صورت گرفت. شاید از نخستین نمونه‌هایی که به این مسئله توجه داشتند بتوان به ماشین تحریر قابل حمل جورج سی. بلیکنسدرفر اشاره کرد. در این زمینه نیز برخی صفحه‌کلیدهای بدیل از جمله دوراک از جهت تأمین سلامت رتبه بالاتری داشتند (Yamada, 1980; Noyes, 1983).

۵.۱.۳ مقاومت در برابر تغییر صفحه‌کلید و تثبیت کوئرتی به عنوان استاندارد

جامعه فقط در تغییر صفحه‌کلید نقش نداشت، بلکه در برابر برخی تغییراتی که می‌توانست رخ دهد نیز مقاومت کرد و مانع تحقق آن شد. آخرین نسخه صفحه‌کلید (کوئرتی) رقبای جدی‌ای مانند دوراک و کولیماک (Colemak) داشت که از جهت سرعت و تأمین سلامت کارآمدتر بودند. در نگاه نخست، این فناوری‌ها باید جایگزین می‌شدند اما ذی‌نفعان ماشین تحریر مانع این تغییر شدند و کوئرتی به عنوان نسخه نهایی ماندگار شد.

ماشین تحریر ذی‌نفعان متعددی داشت. به طور مثال، در سال ۱۸۹۳، دبلیو. اس. و بی (WS&B) به همراه شرکای خود، شرکت اتحادیه ماشین تحریر را به عنوان سهامدار با پنج شرکت پیشرو تاسیس کردند: رمینگتون، کالیگراف (Caligraph)، یاست (Yost)، دنسمور و اسمیت-پریمیر (Smith-Premier). برخی از این پنج شرکت، همچون کالیگراف، علی‌رغم اینکه پیش از پیوستن به این اتحادیه صفحه‌کلید دیگری را به بازار عرضه می‌کردند؛ در نهایت کوئرتی را در ماشین‌های تحریر خود بکار گرفتند و تا ژوئن ۱۸۹۸، کوئرتی به استاندارد اصلی تبدیل شد (Yasuoka and Yasuoka, 2011: 169). و بیش از ۷۰٪ سهم بازار فروش ماشین تحریر را در دست گرفت (Herkimer, 1923: 90; Kay, 2013; Davies, 2010).
73. انحصار چندتایی (Oligopoly) در بازار تأثیر مهمی در پیروزی کوئرتی داشت (David, 1985).

از دیگر ذی‌نفعان ماشین تحریر می‌توان به زنان اشاره کرد. به دلیل برگزاری دوره‌های آموزشی تایپ رمینگتون برای قشر وسیعی از زنان، میلیون‌ها نفر از آنان با ماشین تحریرهای رمینگتون و صفحه‌کلید کوئرتی آشنا شدند و آن را انتخاب کردند. بدین ترتیب فروش و توسعه محصولات آن بیش از پیش افزایش پیدا کرد و آن را به یکی از غول‌های ماشین تحریرسازی تبدیل کرد که بعدها سبب شد تا صفحه‌کلید ماشین‌های آن به عنوان استاندارد صفحه‌کلیدها انتخاب شود به نحوی که بعدها از صفحه‌کلید کوئرتی، به عنوان

صفحه‌کلید زنانه یاد می‌شد (Misa, 2011; Wajcman, 2004: 26). همچنین بسیاری از شرکت‌ها و کاربران موجود، به عنوان ذی‌نفعان، حاضر به صرف هزینه بازآموزی برای صفحه‌کلید جدید و هرچند کارآمدتر نبودند. گاه برای این استنکاف، توجیه اقتصادی نیز بیان می‌شد (Liebowitz and Margolis, 1990).

۲.۲ تاثیر فناوری ماشین‌تحریر بر شکل‌دهی به جامعه

۱.۲.۳ تغییر نرخ برخی بیماری‌ها در جامعه

ماشین‌تحریر بر سلامت جامعه نیز تاثیر مشخص داشته است. به طور خاص ماشین‌تحریر موجب افزایش برخی مشکلات استخوانی-عضلانی شده بود. این مسئله علاوه بر درد و رنج افراد، مشکلات اقتصادی نیز به همراه داشت. این مشکل تا به امروز نیز جزو موضوعات مورد بحث بوده است. به طور مثال، اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از مشکلات بزرگ شایع مرتبطی است که برای اروپا تخمین زده می‌شود تا ۲٪ افت بهره‌وری تولید ناخالص ملی (GDP) را در پی داشته باشد. تاپیست‌ها و افرادی که با ماشین‌تحریرها به مدت طولانی کار می‌کنند، شغل‌هایی با ریسک بالا برای این اختلال در نظر گرفته شده‌اند (Bevan, 2015; Kay, 2013).

۲.۲.۳ شهرت برخی تالیفات

مارک توآین رمان خود را با ماشین‌تحریر نوشت، و این امر در شهرت اثر او به عنوان اولین رمان تایپ‌شده تاثیر داشت. تاپی بودن برخی آثار هنری جیمز نیز در شهرت آنها اثر داشت. همچنین نیچه از جمله افراد نابینایی بود که از ماشین‌تحریر استفاده کرد. در واقع او در تلاش برای مهار میگردن و ابتلا به نابینایی اولیه‌اش این ماشین را خریداری کرد و با آن اثر خود را تایپ می‌کرد (Hemselsoet and Hemselsoet, 2008; Twain, 2002).

۳.۲.۳ تغییر نگارش و نگرش کاربران

هایدگر معتقد بود نوشتن همان دست‌نویسی است و ماشین‌تحریر جوهره‌ی نوشتن و متن را در حجاب می‌برد (Heidegger, 1998). بررسی آثار نیچه نیز روشن کرد که نثر نیچه پس از استفاده از ماشین‌تحریر از صورت استدلالی به کلمات قصار و به شیوه بریده و تلگرافی

تغییر پیدا کرد (Kittler and Johnston, 1997; Wershler-Henry, 2007). در مورد هنری جیمز نیز گفته می‌شود سبک نوشته‌های دوره اواخر عمر او پیچیدگی مشهودی پیدا کرده بود چرا که ترکیب دیکته شفاهی یک متن، نثر نویسنده را پیچیده‌تر می‌کرد. ماشین تحریر می‌توانست به نحوی مولف را با اثرش بیگانه سازد. همچنین به این خاطر که متن معمولاً به تایپست دیکته می‌شد، به صورت متناقضی فرهنگ شفاهی را نیز تا حدی احیا می‌کرد. تایپست جیمز مشاهده کرد که او متن را طوری دیکته می‌کند که گویا در حال اجرای صحنه‌های دراماتیک است. مارک توآین نیز در تجربیات شخصی خود دریافت که وساطت یک زن به عنوان تایپست در امر نوشتن باعث می‌شود نتیجه نهایی تغییر کند، چرا که به طور مثال مجبور بود کمتر از ناسزا استفاده کند (Lyons, 2014). جدای از نگارش، برخی دیگر از اندیشمندان معتقد بودند ماشین تحریر بر نگرش و تفکر انسان نیز اثرگذار است. نیچه به عنوان یک فیلسوف به ماشین تحریر توجه داشت و معتقد بود: «ابزار نوشتن ما در افکار ما مشارکت دارند.» (Kittler, 1990) ادعا شده است مشارکت ابزار نوشتن در نگارش و نگرش نویسندگان پیش‌بینی‌پذیر و در تمام شرایط یکسان نیست (Lyons, 2014).

۴.۲.۳ شکلهی به زندگی زنان

اگرچه هدف اولیه ماشین تحریر سهولت در نوشتن قلمداد می‌شد، اما در نهایت بزرگترین نتیجه این فناوری ورود زنان به مشاغل اجتماعی بود (Utterback, 1994) که نه برای آن برنامه‌ریزی شده بود و نه در مورد آن پیش‌بینی صورت گرفته بود. یکی از اولین نقاط عطف در اجتماعی شدن زنان ماشین تحریر بود. پیش از ظهور ماشین تحریر، زنان به طور کلی خانه‌دار بودند یا در مزارع و کارخانه‌ها مشغول به کار بودند. ماشین تحریر، همراه با رشد کسب و کار و نیاز روزافزون به نیروی کار (در غیاب مردان در زمان جنگ داخلی آمریکا)، فرصت‌های شغلی جدیدی را برای زنان ایجاد کرد (شکل ۲). مشاغل دفتری نسبت به سایر کارهای مرسوم در آن دوران بسیار راحت‌تر بود. شولز در اواخر عمر خود خرسند بود که توانسته کاری برای زنان در جامعه کند که بتوانند به راحتی کسب درآمد کنند (Herkimer, 1923).



شکل ۲- دو اثر هنری مربوط به ماشین‌تحریر که نشان می‌دهند این فناوری آزادی و رهایی اقتصادی را برای زنان به ارمغان آورده است. فرد نشسته در تصویر سمت راست شولز است (Herkimer, 1923).

همچنین به واسطه ماشین‌تحریر از زنان بهره‌کشی صورت گرفت. برخی از زنان در ازای دریافت ۹۰۰ دلار در سال، بیشتر و بهتر از مردانی کار می‌کردند که دو برابر این مقدار را در سال دریافت می‌کردند. همین امر باعث رشد حضور زنان در حرفه تایپ شد. همان طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، در سال ۱۸۷۴ کمتر از ۴.۵٪ از کارمندان در ایالات متحده زن بودند و این مقدار تا سال ۱۹۳۰ به حدود ۹۵.۴٪ رسید (Davies, 2010; Hoke, 1979). بعد از این فرایند بود که تایپ امری زنانه محسوب می‌شد. زنان در ابتدای کار به واسطه ماشین‌تحریر تفکیک و انحصار جنسیتی در کار را به چالش کشیدند ولی در نهایت مشاغل دفتری را به انحصار خود درآوردند.



شکل ۳- نمودار رشد درصد زنان شاغل (تایپیست) در جامعه به واسطه ماشین‌تحریر در سال‌های ۱۸۷۰ تا ۱۹۳۰ (داده‌ها از: Davies, 2010)

در این برهه، از شروط استخدام زنان تایپست، مجرد بودن آنان بود. مطابق آماری که در سال ۱۹۰۰ ارائه شد، ۹۴/۴ درصد از زنان شاغل مجرد بودند (Waller and Robert, 1986). بدین خاطر نرخ ازدواج آنها به شدت رو به افول گذاشت و در عوض آمار سوءاستفاده‌های جنسی از آنان به شدت افزایش یافت. این موضوع چنان برای جامعه شناخته شده بود که دختر تایپست در برخی متون طنز به معنای مبتذل به کار می‌رفت (Wershler-Henry, 2007) و حتی در تصویر کارت پستال‌ها دستمایه مضامین جنسی قرار می‌گرفت (Hoke, 1979). نگرهبانان نظام اجتماعی هشدار داده بودند که اشتغال زنان و ملزومات آن، عواقب جنجالی و به طور جدی تزلزل خانواده‌های آمریکایی را به دنبال خواهد داشت.

۵.۲.۳ تغییر در نظام بروکراتیک

یک حوزه اجتماعی دیگر در ایالات متحده که به سبب این انقلاب (اختراع ماشین تحریر) به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار گرفت، قسمت بروکراتیک دنیای کسب و کار و تجارت بود. با رشد روز افزون تقاضا برای ماشین تحریر، این دستگاه به تدریج در ایالات متحده و حتی کشورهای دیگر توسط دفاتر دولتی، بانک‌ها و سایر مشاغل مورد استفاده قرار گرفت. حضور آن در ایالات متحده منجر به تغییرات ماندگاری همچون خوانایی اسناد، راندمان تولید، ایجاد سیستم‌های مدیریت استاندارد و مهارت‌های آموزشی حرفه‌ای شد (Mattox, 1997). شرکت‌های تجاری نیز هرچند بسته به ماهیت تجاری خود به طور متفاوتی اداره می‌شدند، برخی پیشرفت‌های کلی در ارتباطات معمولی مانند افزایش مستندات و ثبت سوابق، قراردادهای فاکتورها و سایر نیازها را برآورده ساختند (Kohlmeyer, 1956; Boyer and England, 2008).

در همین زمان که قالب‌های استاندارد اسناد از ماشین تحریر رونق می‌گرفت، پیشرفت‌های دیگری نیز در ارتباطات بوجود آمد. یکی از این پیشرفت‌ها مربوط به کارایی و میزان به اشتراک‌گذاری اطلاعات بود. همچنین از آنجا که تایپ سریعتر از دست‌نویسی بود و از این طریق می‌توانستند داده‌ها را خیلی راحت‌تر و سریعتر مخابره کنند، بین سالهای ۱۸۹۷ تا ۱۹۰۷، پردازش پیام‌ها توسط ایالت متحده از ۳۷،۰۰۰ در سال به ۹۴،۰۰۰ پیام در سال افزایش یافت. از این رو، واحدهای مدیریت ارتباطات استاندارد در بسیاری از دفاتر شروع به کار کردند (Mattox, 1997, Lubar and Kendrick, 2012).

۶.۲.۳ بروز برخی تحولات در نظام آموزشی

رمینگتون در ابتدا رقبای تجاری بیشماری داشت و بزرگترین و مهمترین این رقبا، ماشین‌های هال (۱۸۸۳)(Hall)، کالیگراف (۱۸۸۲) و کراندال (Crandal) (۱۸۸۱) بودند، اما مردان بازاریاب رمینگتون مسئله عرضه به بازار را یک مسئله از جنس آموزش به جامعه دیدند که می‌توانست به این شرکت اجازه دهد تا سهام عظیمی از بازار را کنترل کند. به محض انتشار مدل رمینگتون ۲ تدریس روش تایپ‌کردن با شش انگشت، با استفاده از انگشتان اول تا سوم هر دو دست، به دانش‌آموزان آغاز شد (Yasuoka and Yasuoka, 2011). نیازهای آموزشی ماشین‌تحریر به تدریج باعث ایجاد دوره‌های تایپ چندانگشتی شرکت رمینگتون در سال ۱۸۸۲ شد. روش تایپ ابتدا با شش انگشت و سپس با هشت انگشت بود که تایپیست را ملزم می‌کرد به صفحه‌کلید نگاه نکند و کلیدها را به خاطر بسپارد. این شیوه تایپ تأثیر باورنکردنی بر سرعت تایپیست داشت. این طرح نتیجه‌ی بسیار مطلوبی ارائه کرد که منجر به تاسیس مدرسه‌های تایپ رمینگتون در سراسر اروپا شد. (Herkimer, 1923: 90; Yamada, 1980; Yasuoka and Yasuoka, 2011; Wyckoff, 1878; Longley, 1882). همچنین دبیرستان‌ها از سال ۱۹۱۵ آموزش مهارت‌های شغلی را با استفاده از دوره‌های رمینگتون آغاز کردند. در آن دوران، تاسیس رده شغلی تایپیست و به تبع نیازهای آموزشی آن امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر بود.

۷.۲.۳ ایجاد گروهی از حامیان در میان سیاستمداران، تایپیست‌ها و بازاریان

در سال ۱۸۹۳، شرکت اتحادیه ماشین‌تحریر به عنوان سهامدار با پنج شرکت پیشرو در زمینه ماشین‌تحریر تاسیس شد. ادعا شده است میان اعضای از شرکت‌ها یک انحصار چندتایی، برای سرکوب کردن اختراعات جدید در بازار شکل گرفت. این انحصار به معنی وضعیت رقابت محدود است، که در آن بازار توسط تعداد کمی از تولیدکنندگان یا فروشندگان اداره می‌شود. در واقع آن‌ها از این موضوع واهمه داشتند که با ورود گزینه‌های رقیب کارآمدتر به بازار همچون ماشین‌های تحریر شرکت‌های دیگر و حتی صفحه‌کلیدهای بهتر و با طراحی بهینه‌تر همچون دوراک، امتیازات و انحصارات خود را از دست بدهند (David, 1985). این فناوری همچون بسیاری از فناوری‌های دیگر که به صورت موفق در بازار ظاهر می‌شوند، ذی‌نفعانی را در پی داشت که در صدد تثبیت آن، اجازه ورود و دخالت سایر فناوری‌های مشابه را به بازار ندادند.

۴. نتیجه گیری

جامعه و ماشین تحریر (به عنوان یک فناوری) در طول تاریخ یکدیگر را ساختند. تاثیرات جامعه در شکلدهی به ماشین تحریر شامل مواردی است از قبیل: ابداع اولیه به سبب نیازهای متفاوت جامعه، شبیه شدن شکل کلی ماشین تحریر به برخی فناوری‌های پیشین، قابل حمل سازی، تغییر صفحه کلیدهای اولیه و مقاومت در برابر تغییر صفحه کلید و تثبیت کوئرتی به عنوان استاندارد. از سوی دیگر ماشین تحریر نیز در شکلدهی به جامعه تاثیر داشته است: تغییر نرخ برخی بیماری‌ها در جامعه، شهرت برخی تالیفات، تغییر نگارش و نگرش کاربران، شکلدهی به زندگی زنان، تغییر در نظام بروکراتیک، بروز برخی تحولات در نظام آموزشی، و ایجاد گروهی از حامیان در میان سیاستمداران، تاپیست‌ها و بازاریان. این هم‌ساختگی جامعه و ماشین تحریر در طول تاریخ، همواره پیش‌بینی پذیر و قابل توجیه با موازین عقلانی، اخلاقی، اقتصادی و پزشکی نبوده است.

پی‌نوشت‌ها

۱. scrittura tattile در زبان ایتالیایی به معنای نوشتن با انگشتان است.
2. Journal of the British Royal Scientific Society
۳. QWERTY؛ طرح استاندارد صفحه کلید انگلیسی کوئرتی نام دارد، همان الگوی حروف روی بالاترین ردیف در سمت چپ صفحه کلید.
4. Wyckoff, Seamans & Benedict (WS&B)
5. YWCA (World Young Women's Christian Association)
6. Edward Joseph Snowden
۷. این قسمت فضای خالی روی صفحه کلید و محل تکیه کردن دست‌های تاپیست بود.
8. Frequent letter pairings in English

کتاب‌نامه

کروس، پیترو؛ فرنسن، مارتین؛ ورماس، پیترو؛ ون دو پوئل، ایبو؛ هاوکس، ویوو (۱۳۹۱). رویکردی در فلسفه‌ی تکنولوژی از مصنوعات تکنیکی تا سیستم‌های اجتماعی - تکنیکی: درس گفتارهایی درباره‌ی مهندسان، تکنولوژی و جامعه. ترجمه: مصطفی تقوی، فرخ کاکائی. تهران: کتاب آمه.

شکل دهی متقابل جامعه و فناوری؛ موردکاوی تاریخی ماشین تحریر ۳۳۳

کالینز، هریام؛ پینچ، ترورج (۱۳۸۹). گولم در مقیاس بزرگ: آنچه باید درباره تکنولوژی بدانید. ترجمه: مصطفی تقوی، زهرا زنگنه‌مدار، عمار میرزایی. تهران، موسسه انتشاراتی روزنامه ایران.

- Bevan, S. (2015). Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 29(3), 356-373.
- Boyer, K. & England, K. (2008). Gender, work and technology in the information workplace: from typewriters to ATMs. *Social & Cultural Geography*, 9(3), 241-256.
- Cameron, S. (1989). *Thinking in Henry James*. University of Chicago Press.
- Cech, E. A. (2014). Culture of disengagement in engineering education? *Science, Technology, & Human Values*, 39(1), 42-72.
- Cofhran, A., & Mason, G. E. (1978). The typewriter: Time-tested tool for teaching reading and writing. *The Elementary School Journal*, 78(3), 171-173.
- David, P. A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American economic review*, 75(2), 332-337.
- Davies, M. (2010). *Woman's place is at the typewriter*. Temple University Press.
- Feenberg, A. (2010). Ten paradoxes of technology. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 14(1), 3-15.
- Gulizia, S. (2014). RUSCELLI'S BOOK OF SECRETS IN CONTEXT: A SIXTEENTH-CENTURY VENETIAN 'MUSEUM IN MOTION'. *Societate si politica*, 8(2), 8-22.
- Haven, K. F. (2006). *100 greatest science inventions of all time*. Libraries Unlimited.
- Heidegger, M. (1998). *Parmenides*. Indiana University Press.
- Hemelseoet, D., Hemelseoet, K., & Devreese, D. (2008). The neurological illness of Friedrich Nietzsche. *Acta neurologica belgica*, 108(1), 9.
- Herkimer County Historical Society. *The Story of the Typewriter: 1873-1923*. New York: Andrew H. Kellogg, 1923.
- Hoke, D. (1979). The woman and the typewriter: a case study in technological innovation and social change. *Business and Economic History*, 76-88.
- Jackson, N. (2011). Last Typewriter Factory in the World Shuts Its Doors. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/04/last-typewriter-factory-in-the-world-shuts-its-doors/237838/>
- Jensen, J. (1988). Using the typewriter: Secretaries, reporters, authors, 1880-1930. *Technology in Society*, 10, 255-266.
- Kay, N. M. (2013). Rerun the tape of history and QWERTY always wins. *Research Policy*, 42(6-7), 1175-1185.
- Kittler, F. (1990). The mechanized philosopher. In Laurence A. Rickels (ed.) *Looking after Nietzsche*. Albany: State University of New York Press, pp. 195-207.
- Kittler, F. A., & Johnston, J. (1997). *Literature, media, information systems: Essays*. Psychology Press.

- Kohlmeyer, F.W. (1956). Review of the typewriter and the men who made it. *The Journal of Economic History*, 16(1), 69-70.
- Kudina, O., & Verbeek, P. P. (2019). Ethics from within: Google Glass, the Collingridge dilemma, and the mediated value of privacy. *Science, Technology, & Human Values*, 44(2), 291-314.
- Liebowitz, S. J., & Margolis, S. E. (1990). The fable of the keys. *The Journal of Law and Economics*, 33(1), 1-25.
- Longley, M. V. (1882). Writing Machines, Proc. 1st Annual Intl. Congr. Shorthand Writers, 14-16.
- Lubar, S. & Kendrick, K. (2012). Looking at artifacts, thinking about history. In *Guide to Doing History with Objects*. Retrieved October 10, 2012, from <http://objectofhistory.org/guide/changes/>
- Lyons, M. (2014). QWERTYUIOP: How the Typewriter Influenced Writing Practices. *Quaerendo*, 44(4), 219-240.
- Mattox, H.E. (1997). Technology and foreign affairs: The case of the typewriter. Retrieved October 10, 2012
- Michaels, S. E. (1971). QWERTY versus alphabetic keyboards as a function of typing skill. *Human Factors*, 13(5), 419-426.
- Misa, T. J. (Ed.). (2011). *Gender Codes: Why Women Are Leaving Computing*. John Wiley & Sons.
- Noyes, J. (1983). The QWERTY keyboard: A review. *International Journal of Man-Machine Studies*, 18(3), 265-281.
- Quan-Haase, A. (2015). *Technology and society: Social networks, power, and inequality*. Oxford University Press.
- Schilleman, M. (2013). Typewriter Psyche: Henry James's Mechanical Mind. *jml: Journal of Modern Literature*, 36(3), 14-30.
- The telegraph. (2014). Can typewriters stop spies? Five things you didn't know. <https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/germany/10968625/Can-typewriters-stop-spies-Five-things-you-didnt-know.html>
- Trojani, A. (2017). *Articoli 1985-2005-I Libri Del Perito III (Vol. 3)*. Lulu. Com.
- Twain, M. (2002). *Mark Twain's Letters, Volume 6: 1874-1875 (Vol. 9)*. Univ of California Press.
- Utterback, J. (1994). *Mastering the dynamics of innovation*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Waller, R. A. (1986). Women and the typewriter during the first fifty years, 1873-1923. *Studies in Popular Culture*, 9(1), 39-50.
- Wajcman, J. (2004). *TechnoFeminism*. Cambridge: Polity Press.
- Wershler-Henry, D. S. (2007). *The iron whim: A fragmented history of typewriting*. Cornell University Press.
- Woodcroft, B. (1855). *Reference index of patents of invention, from 1617 to 1852*, by B. Woodcroft., London, 1855.

شکل دہی متقابل جامعہ و فناوری؛ مورد کاوی تاریخی ماشین تحریر ۲۳۵

Wyckoff, W. O. (1878). Phonographic Institute and School of the Type Writer, The Type-Writer Magazine, Vol. 2, No. 1, p. 16,18.

Yamada, H. (1980). A historical study of typewriters and typing methods, from the position of planning Japanese parallels. Journal of Information Processing.

Yasuoka, K., Yasuoka, M., (2011). On the prehistory of QWERTY. ZINBUN 42, 161-174.

