

بررسی تأثیر تغییرات سطح کارایی فناوری بر افول و ظهور شرکت‌های فناورانه «صنعت تولید تلفن‌های هوشمند در جهان»

آرمان فاطمی^۱
مهedy کیامهر^۲

چکیده

صنعت تولید گوشی‌های همراه جزو صنایع با فناوری بالا در بخش کالاهای مصرفی الکترونیک است، اما طی دهه گذشته با افول شرکت‌های صاحب توانمندی‌های فناورانه بالا و ظهور تولیدکنندگان جدید مواجه بوده‌ایم. در این مقاله برای بررسی دلایل این افول و ظهور از مدل مفهومی کریستینسن بهره گرفته شده است. بدین منظور، در این مقاله تأثیر تغییرات بر سطح کارایی فناوری دستگاه‌ها و تأثیر آن در رضایت مشتریان، که از عوامل تعیین‌کننده قدرت رقابت‌اند، بررسی شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تأثیر سطح کارایی دستگاه‌های هوشمند در رضایت مشتریان پس از سال ۲۰۱۱ رفته‌رفته کاهش یافته و به همین ترتیب، زمینه برای ظهور مزیت‌های رقابتی جدید فراهم شده است. به علاوه نتایج این بررسی نشان می‌دهد که با خارج کردن اثر برند، در شرایط مازاد کارایی، شرکت‌هایی که یک پارچگی کمتری را انتخاب کرده بودند توانسته‌اند عملکرد بهتری در رضایت مشتری داشته باشند. الزامات این تحقیق برای ادبیات مدیریت نوآوری و کاربردهای مدیریتی آن در بخش نتیجه‌گیری مقاله بحث شده است.

واژگان کلیدی: تلفن‌های هوشمند، کارایی فناوری، رضایت مشتریان، مدیریت نوآوری

مقدمه

بازیگران بازار تلفن‌های هوشمند، در مقایسه با سایر صنایع، ویژگی‌های منحصربه‌فردی دارند. بر خلاف آبل، سامسونگ یا اچپی، که پیش از حضور در این صنعت، فعالیت‌های عموماً موفق در صنایع مشابه داشته‌اند، شرکت‌های تازه‌وارد مانند شائومی، وان‌پلاس^۳ یا اوپو^۴ پیش از این در صنعت دیگری فعال بودند. با وجود این، برخی شرکت‌های متأخر مانند اچپی، نوکیا یا شارپ^۵ با وجود تلاش زیاد نتوانستند در این

صنعت سهم چشم‌گیری در بازار کسب کنند. این در حالی است که شرکت شائومی توانست در سال ۲۰۱۵ به رتبه سوم تولید تلفن‌های هوشمند دست یابد. این شواهد نشان می‌دهد که در موفقیت یا شکست شرکت‌ها در این بازار، علاوه بر تجربه یا پشتوانه مالی عوامل دیگری نیز دخیل بوده که مطالعات متعددی برای بررسی این عوامل صورت گرفته است (Vuori and Huy, 2016; Bouwman et al., 2014).

۱. کارشناسی ارشد MBA دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف.

۲. استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف (نویسنده مسئول)؛ Kiamehr@sharif.edu

3. OnePlus

4. Oppo

5. Sharp

ترغیب خواهند شد طراحی محصولات خود را تغییر دهند. در بُعد نظری یکی از انتقاداتی که به مدل کارایی فناوری ارائه شده کریستینسن وارد می‌شود این است که فرضیات اولیه این مدل برای بازارهای تجاری در نظر گرفته شده و به علت اینکه این فرضیات ممکن است در بازارهای مصرفی صادق نباشد، در این بازارها کارآمد نخواهد بود (Thompson, 2013; Denning, 2012). در بازار تولید تلفن‌های هوشمند، که یک بازار مصرفی محسوب می‌شود، نتایج بررسی مدل کریستینسن امکان ارزیابی این انتقادات را فراهم خواهد کرد.

در بخش دوم مدل‌ها و تئوری‌هایی بررسی می‌شوند که در ادبیات مدیریت فناوری راجع به مسئله کارایی و ماژولاریتی محصولات هستند، در بخش سوم نحوه جمع‌آوری داده و طراحی تحقیق مطرح می‌شود، در بخش چهارم نتایج مطالعه بیان می‌شود و بخش پنجم به نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

۱. مطالعه ادبیات

۱-۱. کارایی

تئوری‌های متعددی تغییرات فناوری و روند ارائه نوآوری‌های جدید در صنایع را مدل‌سازی کرده‌اند (Ayres, 1994; Asthana, 1995; Lee, 1988; Christensen, 2003 and 1999; Utterback and Abernathy 1975). کریستینسن مدلی ارائه کرده است که در آن بیان می‌کند تغییرات سطح فناوری همچنین تغییرات سطح نیاز مشتریان ساختار بازار را تغییر می‌دهد (Christensen, 2003). طبق این مدل، در ابتدای ظهور یک فناوری، سطح کارایی آن بالا نیست و عموماً نیاز مشتریان بالاتر از سطح کارایی محصولات است. در واقع در این مرحله یک شکاف کارایی بین کارایی فناوری و نیاز مشتریان وجود دارد. اما پس از مدتی، به علت اینکه سرعت رشد فناوری در قیاس با سرعت رشد نیاز مشتریان بیشتر است، کارایی فناوری از سطح نیاز مشتریان بالاتر می‌رود. از این نقطه به بعد صنعت وارد مرحله کفایت کارایی می‌شود. با رسیدن به مرحله کفایت کارایی، سطح کارایی محصولات از نیاز مشتریان بالاتر می‌رود و به جای شکاف کارایی، مازاد کارایی پدید می‌آید. از این مرحله به بعد، تلاش‌های بیشتر برای افزایش کارایی محصول منجر به بیشتر شدن کارایی در محصولات می‌شود. مسئله دیگری که کریستینسن در این مدل روی آن تأکید می‌کند، شرایط متفاوتی است که برای شرکت‌های یک‌پارچه و شرکت‌های ماژولار در صنعت وجود دارد. طبق این مدل، استفاده از طراحی ماژولار در محصولات، آزادی عمل مهندسان طراح را کاهش می‌دهد؛ چراکه در طراحی هر ماژول باید استانداردهایی رعایت شود تا امکان اتصال ماژول‌های مختلف به یکدیگر وجود داشته باشد، درحالی‌که در طراحی یک‌پارچه این محدودیت وجود ندارد. از این‌رو، کریستینسن بر آن است شرکت‌هایی که از طراحی

کریستینسن بر آن است که تغییرات سطح فناوری و همچنین تغییرات در سطح نیاز مشتریان می‌تواند ساختار بازار را تغییر دهد (Christensen, 2003). براساس مدل کریستینسن، به نظر می‌رسد یکی از عوامل توضیح‌دهنده این اتفاقات در صنعت تلفن‌های هوشمند، وارد شدن این صنعت به مرحله کفایت کارایی باشد و بنابراین سرمایه‌گذاری‌های بیشتر شرکت‌های متأخر، برای افزایش کارایی، جذابیتی برای مشتریان نداشته است و زمینه برای ظهور مزیت‌های رقابتی جدید مبتنی بر کاهش هزینه‌ها یا قدرت بازاربایی شکل گرفته است. یکی دیگر از عوامل مرتبط که در مدل مفهومی کریستینسن به آن اشاره شده است رنگ‌باختن مزیت‌های مرتبط با طراحی یک‌پارچه است. درحالی‌که طراحی یک‌پارچه برای رقابت در افزایش کارایی محصول از دید مشتری مناسب است، با وارد شدن به مرحله کفایت کارایی در صنعت، احتمال موفقیت شرکت‌هایی که طراحی ماژولار را انتخاب کرده‌اند افزایش می‌یابد.

هدف این تحقیق بررسی نظری و تجربی این پدیده در بازار تلفن‌های همراه هوشمند است و برای این منظور از فرضیات مبتنی بر مفاهیم مطرح شده در تحقیقات کریستینسن استفاده می‌کنیم. در این تحقیق، دو سؤال اصلی بررسی می‌شود. اول برای ارزیابی اینکه آیا صنعت وارد مرحله کفایت کارایی شده یا خیر، از بررسی رابطه بین رضایت مشتریان و سطح کارایی محصولات استفاده می‌کنیم. در بخش دوم، تحقیق کرده‌ایم که سطح رضایت مشتریان از محصولات در این صنعت برای شرکت‌هایی که طراحی ماژولار یا طراحی یک‌پارچه برای محصولات خود انتخاب کرده‌اند تا چه میزان در طول زمان متفاوت بوده است. این مطالعه از روش‌های بررسی همبستگی برای پاسخ به سؤالات استفاده شده است. البته برای یافتن پاسخ دقیق این سؤالات به اطلاعات بیشتری نیاز است و همان‌گونه که در بخش روش تحقیق و در محدودیت‌ها ذکر شده، در حال حاضر دسترسی به این اطلاعات فراهم نیست.

بررسی این دو سؤال هم در عمل برای شرکت‌های فعال در این بازار می‌تواند حائز اهمیت باشد و هم می‌تواند به تکمیل ادبیات موجود در این زمینه کمک کند. در بُعد عملی، بررسی رابطه رضایت مشتریان و سطح کارایی محصولات و تغییرات آن در طول زمان به شرکت‌ها کمک می‌کند تا میزان اهمیت کارایی در رضایت مشتریان را درک کنند. آیا برای جلب رضایت بیشتر مشتریان، شرکت‌ها باید سطح کارایی محصولات خود را افزایش دهند یا لازم است قیمت محصولات را در محدوده مشخصی نگه دارند تا رضایت بیشتری از محصولات در مشتریان پدید آید؟ به علاوه، اگر یکی از انواع طراحی محصول (ماژولار یا یک‌پارچه) بر دیگری مزیت قابل توجهی در جلب رضایت مشتریان داشته باشد، شرکت‌هایی که از این سبک طراحی استفاده نمی‌کنند

تعاریف برای محصولات پیچیده‌ای مانند گوشی‌های هوشمند ممکن است چالش‌هایی به همراه داشته باشد. مثلاً در تعریف ماژولاریتی برای گوشی‌های هوشمند چه بخش‌هایی از محصول را باید در نظر گرفت؟ آیا ماژولاریتی تنها در سخت‌افزار محصول تعریف می‌شود یا در نرم‌افزار نیز باید در نظر گرفته شود؟ به‌علاوه برخی از محققان معتقدند که با توجه به بزرگ‌شدن بخش سرویس‌ها در این بازار و توجه اکثر شرکت‌های حاضر در بازار به سرویس‌هایی که از طریق دستگاه‌ها ارائه می‌شود، این بخش نیز در مسئله ماژولار یا یک‌پارچه‌بودن محصول باید در نظر گرفته شود (Kang, 2014).

۲. طراحی تحقیق

دستگاه‌های مورد مطالعه

قدم اول در شروع این تحقیق انتخاب فهرست دستگاه‌های هوشمند مورد مطالعه بود. در انتخاب این دستگاه‌ها چند معیار در نظر گرفته شد. اول اینکه دستگاه‌های انتخابی از فراوانی بیشتری در مقایسه با سایر دستگاه‌ها، در سال موردنظر، برخوردار باشند. معیار دوم این بود که دستگاه‌های انتخاب‌شده از لحاظ بازه قیمتی پراکندگی مناسب داشته باشند، به این معنا که فقط دستگاه‌های سطح بالای بازار یا فقط دستگاه‌های بخش پایین بازار انتخاب نشوند، بلکه همه بخش‌های این بازار در نظر گرفته شدند؛ چراکه در صورت تمرکز روی یک یا چند بخش خاص ویژگی‌های خاص آن بخش روی مطالعه تأثیر می‌گذارد که در تحلیل مدل می‌تواند مشکل ایجاد کند. برای مثال در بخش دستگاه‌های گران‌قیمت ممکن است رفتاری شبیه به بازارهای لوکس مشاهده شود، ولی با در نظر گرفتن همه بخش‌ها تأثیر این عوامل به حداقل خواهد رسید. در این تحقیق سال ۲۰۰۷ ابتدا و شش ماه اول سال ۲۰۱۵ انتهای بازه بررسی دستگاه‌ها در نظر گرفته شده است. به این معنا که اگر قبل از سال ۲۰۰۷ و یا از ماه ششم به بعد سال ۲۰۱۵ دستگاهی به بازار ارائه شده در این تحقیق در نظر گرفته نشده است؛ چراکه قبل از سال ۲۰۰۷ تعداد دستگاه‌های هوشمند (با تعریف امروزی این دستگاه‌ها) بسیار کم بود و در واقع بازار تلفن‌های هوشمند امروزی از سال ۲۰۰۷ آغاز شده است. در نهایت، با توجه به این معیارها، تعداد ۳۸۰ دستگاه برای مطالعه انتخاب شدند که اطلاعات سطح قیمتی آنها (بین ۱ تا ۱۰) و تاریخ عرضه آنها به بازار ثبت شده است.

سطح کارایی دستگاه‌ها

سطح کارایی دستگاه‌های تلفن هوشمند عموماً با معیارهای استاندارد اندازه‌گیری می‌شود که یا بخش خاصی از کارایی دستگاه را در نظر می‌گیرند و می‌آزمایند یا کارایی دستگاه را به صورت کلی

یک‌پارچه استفاده می‌کنند در مقایسه با شرکت‌هایی که از طراحی ماژولار استفاده می‌کنند همواره می‌توانند سطح کارایی بالاتری ارائه دهند. اهمیت این تفاوت زمانی مشخص می‌شود که سطح کارایی فناوری به سطح نیاز مشتریان نرسیده است. شرکت‌هایی که از طراحی یک‌پارچه استفاده می‌کنند به علت سطح کارایی بالاتر محصولات به نیاز مشتریان نزدیک‌ترند در نتیجه در وضعیت بهتری قرار دارند؛ اما پس از اینکه سطح کارایی فناوری از سطح نیاز مشتریان عبور می‌کند، سطح کارایی بالاتری که شرکت‌های یک‌پارچه ارائه می‌کنند مورد نیاز مشتریان نیست در نتیجه، اضافه کارایی شرکت‌های یک‌پارچه بیشتر از شرکت‌های ماژولار خواهد بود.

علاوه بر مدل کریستینسن، نظریه‌های دیگری نیز در ادبیات مدیریت فناوری مطرح شده‌اند که روند پیشرفت کارایی و نوآوری را تحلیل کرده‌اند. یکی از مهم‌ترین آنها مدل نوآوری در محصول و فرایند آرتبک و آرتبکی است. این مدل بین نوآوری‌هایی که در محصول ارائه می‌شود و نوآوری‌هایی که در فرایند تولید محصول ارائه می‌شود تفاوت قائل شده است (Utterback and Abernathy 1975). طبق این مدل، نوآوری در محصول، فناوری یا مجموعه‌ای از فناوری‌های جدید است که به صورت تجاری برای نیاز خاص دسته‌ای از مشتریان به بازار عرضه می‌شود؛ در حالی که نوآوری در فرایند، به نوآوری‌هایی اطلاق می‌شود که در روش تولید یا ارائه محصول ایجاد می‌شوند. این مدل ارتقای محصول توسط شرکت‌ها را به سه مرحله تقسیم‌بندی می‌کند: (۱) پیشینه‌سازی کارایی؛ (۲) پیشینه‌سازی فروش؛ (۳) کمینه‌سازی هزینه. اما این مدل ایده‌ای درباره آثار نوآوری‌های فرایندی و محصول در رضایت مشتریان ندارد و اثر کارایی محصول در رضایت مشتریان را نیز نمی‌سنجد و به نظر نمی‌رسد بتواند در تحلیل پدیده‌ای که در بازار بین‌المللی گوشی‌های هوشمند در حال وقوع است کمک کند.

ماژولاریتی

یکی از مفاهیمی که در این تحقیق از آن استفاده شده است ماژولاریتی در طراحی محصولات است. تعاریف مختلفی از ماژولاریتی در ادبیات مطرح شده است. بالدوین و کلارک از ماژولاریتی را استراتژی طراحی می‌دانند که از به‌وجودآوردن وابستگی‌های قوی بین بخش‌های مختلف (ماژول‌ها) جلوگیری می‌کند (Baldwin and Clark, 2000). شیلینگ (Schilling, 2000) مفهوم تعریف می‌کند که نشان می‌دهد تا چه حد قطعات یک سیستم می‌توانند از هم جدا شوند و با پیکربندی جدیدی دوباره به هم متصل شوند. برخی از محققان نیز راجع به رابطه بین ماژولاریتی محصولات و مزیت رقابتی شرکت‌ها و کارایی محصولات مطالعه کرده‌اند (Antonio, 2007).

با وجود رویکردهای متفاوتی که در تعریف ماژولاریتی دیده می‌شود، تضاد بارزی بین آنها وجود ندارد. هرچند استفاده از این

۳. تا چه میزان دستگاه مد نظر به دستگاه ایدنالی که در ذهن شماست نزدیک است؟ (از ۱ تا ۱۰ نمره بدهید).

این شرکت پاسخ‌های این پرسش‌نامه را بسته به امتیازهای داده شده دسته‌بندی می‌کند. برخی از سازمان‌ها میانگین امتیازهای داده شده به یک دستگاه را منتشر می‌کنند، هرچند برخی تعداد افرادی که در دسته «بسیار راضی» جا گرفته‌اند را به‌عنوان شاخصی برای رضایت مشتریان ارائه می‌کنند. با در نظر گرفتن این سؤال‌ها این نتیجه حاصل شد که تعداد طرفداران یک دستگاه، در صورتی که از یک جامعه آماری مناسب استخراج شده باشد می‌تواند معیار مناسبی باشد؛ چراکه طرفداران یک دستگاه را می‌توان معادل دسته «بسیار راضی» در این گزارش‌های آماری در نظر گرفت. در نتیجه، تعداد طرفداران هر دستگاه از پربازدیدترین سایت اطلاعات تلفن‌های هوشمند (GSMarena.com) استخراج شد.

برای اطمینان از اینکه متغیر تعداد طرفداران می‌تواند متغیر نماینده خوبی برای سطح رضایت مشتریان باشد، سطح همبستگی این متغیر با متغیر رضایت مشتریان برای دستگاه‌هایی که هر دو داده برای آنها موجود بود سنجیده شد که عدد 0.7 حاصل شد. همچنین برای اطمینان از اینکه لیست دستگاه‌هایی که برای آنها عامل رضایت مشتریان موجود است نمونه مناسبی از همه دستگاه‌های انتخاب‌شده باشد. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف روی این نمونه انجام شد. با استفاده از این آزمون و با در نظر گرفتن $\alpha = 0.05$ مقدار $Dn = 0.58$ نشان می‌دهد جامعه نمونه انتخاب‌شده با دقت 80% مشابه جامعه مرجع است. از آنجا که در هر دو آزمون انجام‌شده نتیجه مطلوب به دست آمد، از متغیر تعداد طرفداران هر دستگاه به‌عنوان شاخص سطح رضایت مشتریان استفاده شد.

ماژولاریتی

در بخش دوم تحقیق رابطه بین نوع طراحی محصولات (ماژولار یا یک‌پارچه) با سطح رضایت مشتریان بررسی شد. برای این منظور شرکت‌های مورد مطالعه به دو دسته ماژولار و یک‌پارچه تقسیم شدند. برای تفکیک این شرکت‌ها از هفت سطحی که کریستینسن برای ماژولاریتی معرفی می‌کند استفاده شد. این سطوح عبارت‌اند از (۱) تولید اجزا؛ (۲) طراحی محصول؛ (۳) مونتاژ؛ (۴) سیستم عامل؛ (۵) نرم افزار؛ (۶) فروش و توزیع؛ (۷) خدمات پس از فروش. در اینجا توجه به این نکته حائز اهمیت است که کریستینسن مرز مشخصی در این سطح‌بندی برای تفکیک دقیق شرکت‌های یک‌پارچه و ماژولار پیشنهاد نداده است. در واقع این هفت سطح ارائه‌شده صرفاً برای مقایسه میزان ماژولاریتی محصولات دو شرکت است. اما در این تحقیق لازم بود که بتوان شرکت‌ها را به دو دسته شرکت‌های ماژولار و یک‌پارچه دسته‌بندی کرد. از این رو، مرزی برای تفکیک شرکت‌های

بررسی می‌کنند. هر یک از این معیارها با اپلیکیشنی روی دستگاه اجرا می‌شوند و با اجرای آزمون‌هایی مانند آزمون زمان اجرای یک فایل یکتا، به دستگاه مد نظر امتیازی اختصاص می‌دهند. در این تحقیق پنج معیار کارایی در نظر گرفته شده است. در نتایج این معیارها در چند مورد مشاهده شد که یک دستگاه در یک آزمون به نسبت دستگاه دیگر امتیاز بیشتری گرفته است، اما در آزمون دیگر، دستگاه دوم امتیاز بهتری گرفته است. این مسئله از آنجا ناشی می‌شود که بعضی از این معیارها روی بخش خاصی از کارایی تمرکز می‌کنند. برای کمینه‌کردن این مشکل، طراحی شاخصی از همه این آزمون‌ها به‌عنوان شاخص کارایی لازم شد تا نتایج این مطالعه متکی بر نتایج یک آزمون خاص نباشد. برای این منظور میانگین امتیاز نرمال‌شده دستگاه‌ها در هر معیار به‌عنوان شاخص کارایی استفاده شد.

سطح رضایت مشتریان

سطح رضایت مشتریان از دستگاه‌های تلفن هوشمند را سازمان‌های نظرسنجی متفاوتی اندازه‌گیری می‌کنند. سازمان ACISI یکی از معتبرترین سازمان‌هایی است که در این زمینه فعالیت می‌کند. اما این سازمان‌ها به علت محدودیت‌های اجرایی، نظرسنجی‌ها را برای تعداد کمی از دستگاه‌ها در سطح بازار انجام می‌دهند. برای مثال گزارش‌های شرکت ACISI عموماً ۱۵ دستگاه را در نظر می‌گیرد. به همین علت در این تحقیق یا لازم بود تعداد دستگاه‌های مورد مطالعه را به شدت کاهش دهیم و ۱۵ تا ۲۰ دستگاه را مطالعه کنیم و یا اینکه از یک متغیر پروکسی استفاده کنیم. محدودکردن مطالعه به ۱۵ تا ۲۰ دستگاه امکان‌پذیر نبود، چراکه نمی‌توان رفتار کلی مشتریان در طول سال‌های مختلف را از روی این تعداد دستگاه مطالعه کرد. به علاوه در بخش دوم تحقیق لازم بود تفاوت‌های شرکت‌های ماژولار و یک‌پارچه را بررسی کنیم، در حالی که با این تعداد دستگاه، ممکن بود از هر شرکت فقط یک دستگاه در لیست مد نظر وجود داشته باشد که اعتبار نتایج را به شدت کاهش می‌داد. در نتیجه تصمیم گرفته شد که از یک متغیر پروکسی برای عامل رضایت مشتریان استفاده شود. به این معنا که متغیر دیگری پیدا کنیم که با دقت مناسبی رفتاری مشابه رضایت مشتریان داشته باشد و در عین حال، داده‌های مربوط به آن برای همه دستگاه‌های مطالعه‌شده موجود باشد.

برای یافتن متغیر مناسب نمونه پرسش‌نامه‌ای که شرکت ACISI برای نظرسنجی مشتریان استفاده می‌کند از سایت این سازمان استخراج و مطالعه شد. سه سؤال اصلی در این پرسش‌نامه مطرح شده بود که در زیر آمده است:

۱. تا چه میزان از دستگاه خود راضی هستید؟ (از ۱ تا ۱۰ نمره بدهید).
۲. تا چه میزان دستگاه مد نظر انتظارات شما را برآورده می‌کند؟ (از ۱ تا ۱۰ نمره بدهید).

رضایت مشتریان و ماژولاریتی

در بخش دوم تحقیق، شرکت‌هایی که در چهار سطح یا بیشتر فعالیت داشتند یک پارچه در نظر گرفته شدند و سایر شرکت‌ها در دسته شرکت‌های ماژولار قرار گرفتند. سطوح این دسته‌بندی در جدول ۱ قابل مشاهده است.

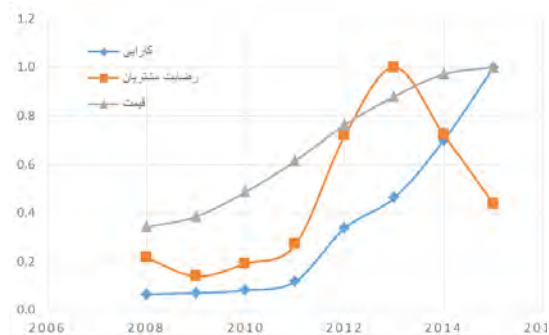
سپس براساس این دسته‌بندی، نمودار رضایت مشتریان برای دستگاه‌های هر گروه در طول زمان رسم شد.



نمودار ۲: مقایسه سطح رضایت مشتریان برای شرکت‌های یکپارچه و ماژولار.

در این نمودار فاصله بسیار زیادی بین سطح رضایت مشتریان دستگاه‌های شرکت‌های یکپارچه و ماژولار مشاهده شد. برای بررسی علل این تفاوت بارز سطح کارایی و قیمت دستگاه‌ها نیز به تفکیک شرکت‌های ماژولار و یکپارچه رسم شد تا مشاهده شود آیا هیچ یک از این دو متغیر می‌تواند علت این تفاوت زیاد باشد. با رسم این دو نمودار مشاهده شد که میانگین سطح کارایی یا قیمت دستگاه‌های ماژولار تفاوت قابل توجهی با دستگاه‌های یکپارچه ندارد، لذا هیچ یک از این دو متغیر نمی‌تواند علت تفاوت بسیار زیاد بین رضایت مشتریان از دستگاه‌های یکپارچه در مقایسه با دستگاه‌های ماژولار باشند. با بررسی لیست تفکیک‌شده شرکت‌های ماژولار و یکپارچه مشاهده شد شرکت‌هایی که در دسته یکپارچه قرار گرفته‌اند عموماً شرکت‌هایی بزرگ با برندهای مشهور و معتبرند در حالی که، شرکت‌هایی که در لیست شرکت‌های ماژولار قرار گرفته‌اند عموماً شرکت‌های کوچک یا حتی تازه‌تأسیس هستند. به بیان دیگر، عامل ماژولاریتی و یکپارچه بودن تنها نقطه تفاوت دو دسته شرکت مشخص شده نیست، بلکه این دو دسته از لحاظ ارزش برند نیز تفاوت چشم‌گیری دارند. این تفاوت در جدول ۲ نشان داده شده است.

همان‌طورکه مشاهده می‌شود ارزش برند شرکت‌های یکپارچه در برخی سال‌ها تا ده برابر بیشتر از شرکت‌های ماژولار بوده است. برای اینکه تأثیر ماژولاریتی و یکپارچه بودن طراحی روی رضایت مشتریان مستقل از ارزش برند بررسی شود، سطح رضایت مشتریان از هر دسته از شرکت‌ها در هر سال به میانگین ارزش برند شرکت‌های آن دسته تقسیم شد تا نتیجه مستقل از ارزش برند باشد، سپس نمودار سطح رضایت مشتریان برای



نمودار ۱: بررسی رابطه رضایت مشتریان با کارایی و قیمت

ماژولار و یکپارچه انتخاب شد، به این شکل که شرکت‌هایی که در چهار سطح یا بیشتر فعالیت داشتند به عنوان شرکت‌های یکپارچه و سایر شرکت‌ها ماژولار در نظر گرفته شدند. دسته‌بندی نهایی حاصل شده از طریق اجرای این روش با نتایج تحلیل برخی محققان نیز تطابق داشته است (Bresser, 2000, Evans, 2015).

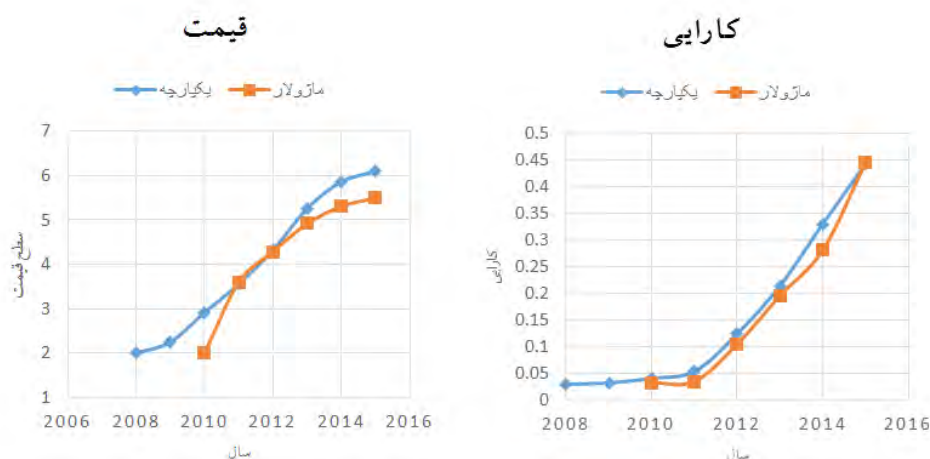
۳. نتایج بررسی

رضایت مشتریان و کارایی محصولات

در نتیجه این بررسی که جنبه اکتشافی و بررسی روابط از طریق آمار توصیفی است، مشاهده شد که تا سال ۲۰۱۳ با وجود افزایش قیمت دستگاه‌ها، با افزایش سطح کارایی دستگاه‌ها سطح رضایت مشتریان نیز افزایش پیدا کرده است، اما پس از سال ۲۰۱۳ با وجود افزایش سطح کارایی، نه تنها رضایت مشتریان افزایش پیدا نکرده، بلکه با کاهش قابل توجهی روبه‌رو بوده است، که می‌تواند نتیجه افزایش قیمت دستگاه‌ها باشد.

جدول ۱: تفکیک شرکت‌های مورد مطالعه به دو دسته ماژولار و یکپارچه

شرکت‌های ماژولار	شرکت‌های یکپارچه
Acer	Apple
Alcatel	HTC
Asus	Lenovo/Motorola
Blu	LG
Gigabyte	Microsoft/Nokia
Huawei	Samsung
Meizu	Sony
OnePlus	
Oppo	
Xiaomi	
Xolo	
ZTE	



نمودار ۳: راست: سطح کارایی دستگاه‌ها در طول زمان به تفکیک دستگاه‌های شرکت‌های ماژولار و دستگاه‌های شرکت‌های یکپارچه. چپ: سطح قیمت دستگاه‌ها در سال به تفکیک دستگاه‌های شرکت‌های ماژولار و دستگاه‌های شرکت‌های یکپارچه

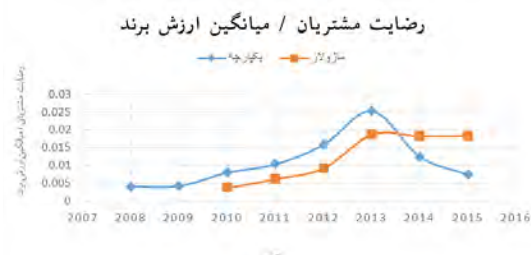
جدول ۲: میانگین سالانه ارزش برند شرکت‌های یکپارچه و ماژولار

سال	میانگین ارزش برند شرکت‌های یکپارچه (میلیون دلار)	میانگین ارزش برند شرکت‌های ماژولار (میلیون دلار)
۲۰۰۸	۲۱/۷۷۹	-
۲۰۰۹	۱۳/۶۴۸	-
۲۰۱۰	۱۰/۵۷۰	۲/۸۸۱
۲۰۱۱	۱۱/۴۱۸	۳/۲۲۲
۲۰۱۲	۲۳/۰۰۲	۳/۳۴۹
۲۰۱۳	۲۴/۶۰۹	۳/۴۶۸
۲۰۱۴	۳۵/۱۵۵	۴/۸۳۴
۲۰۱۵	۳۷/۸۶۹	۴/۹۲۳

نتیجه‌گیری

در این پژوهش از آزمون مدل کریستینسن در توضیح پویایی صنعت تولید تلفن‌های هوشمند در جهان استفاده شده است تا بتواند در توضیح افول شرکت‌های فناورانه مقتدر در این زمینه مثل نوکیا و رشد چشم‌گیر شرکت‌های تازه‌واردی مثل شائومی مستنداتی داشته باشد. نتایج بررسی نشان می‌دهد که وابستگی رضایت مشتریان به سطح کارایی فناورانه دستگاه‌ها رفته‌رفته کاهش یافته و در مقابل تأثیر قیمت روی رضایت مشتریان بیشتر شده است. این یافته می‌تواند بیانگر این باشد که صنعت تولید تلفن‌های هوشمند به مرحله کفایت کارایی رسیده است و بیشتر شدن کارایی دستگاه‌ها در ازای افزایش قیمت متناظر با آن برای مشتریان مطلوب نیست (Herrmann, 2007; Esaki, 2013). مشاهدات متعدد در این صنعت می‌تواند این یافته را تأیید کند. از جمله شرکت اپل برای اولین بار در سال ۲۰۱۳ یک نسخه ارزان‌قیمت گوشی آیفون خود

شرکت‌های ماژولار و یکپارچه، براساس سنال، دوباره ترسیم شد. در این نمودار مشاهده می‌شود که فاصله دو نمودار از یکدیگر بسیار کمتر شده است. همچنین مشاهده می‌شود که از اواسط سال ۲۰۱۳ به بعد سطح رضایت مشتریان از محصولات شرکت‌های ماژولار از شرکت‌های یکپارچه بیشتر شده است.



نمودار ۴: سطح رضایت مشتریان برای دستگاه‌های ماژولار و یکپارچه پس از حذف ارزش برند شرکت‌ها

برای شرکت‌هایی که از طراحی یک‌پارچه استفاده می‌کنند، بازنگری در طراحی محصولات ضروری به نظر می‌رسد. از طرف دیگر شیوه طراحی محصول (ماژولار یا یک‌پارچه) یکی از مسائلی است که برای شرکت‌هایی که پیش از این در این صنعت فعال نبوده‌اند اما قصد ورود به این بازار را دارند نیز بسیار مهم است، چراکه یک‌پارچه یا ماژولار بودن طراحی محصول می‌تواند روی ساختار سازمانی و تأمین‌کنندگان و منابع لازم تأثیرگذار باشد. طراحی محصول برای این شرکت‌ها یک تصمیم راهبردی است و اطلاع از اینکه کدام شیوه طراحی می‌تواند بیشتر رضایت مشتریان را جلب کند در این تصمیم راهبردی حائز اهمیت خواهد بود.

طراحی ماژولار به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که از تخصص شرکت‌های دیگر در تولید قطعات مختلف محصول استفاده کنند؛ در نتیجه این شرکت‌ها نیاز ندارند تا دانش تولید همه بخش‌های محصول را کسب کنند. لذا نتایج این تحقیق مبنی بر اینکه شرکت‌های ماژولار در جلب رضایت مشتریان از سال ۲۰۱۳ به بعد موفق‌تر از شرکت‌های یک‌پارچه عمل کرده‌اند، می‌تواند شرکت‌های کوچک‌تر یا تازه‌تأسیس، از جمله شرکت‌های ایرانی را به ورود به این بازار امیدوار کند. سیاست‌گذاران می‌توانند شرایط تشویقی برای ورود شرکت‌ها به این صنعت را فراهم کنند. کشورهایی که هزینه‌های تولید پایین‌تری دارند می‌توانند راحت‌تر به این صنعت وارد شوند، ولی توجه به این نکته ضروری است که نوآوری‌های مخربی ممکن است در راه باشد که قواعد کنونی بازار گوشی‌های هوشمند را تغییر دهد و فضای جدیدی برای رقابت‌پذیری شرکت‌های پیشرو فراهم کند.

منابع

- Antonio, K. L., Yam, R. C., and Tang, E. (2007). The impacts of product modularity on competitive capabilities and performance: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 105(1), 1-20.
- Asthana, P. (1995). Jumping the technology S-curve. *Ieee Spectrum*, 32(6), 49-54.
- Ayres, R. U. (1994). Toward a non-linear dynamics of technological progress. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 24(1), 35-69.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). *Design rules: The power of modularity (Vol. 1)*. MIT press.
- Bouwman, H., Carlsson, C., Carlsson, J., Nikou, S., Sell, A., and Walden, P. (2014). *How Nokia failed to nail the Smartphone market*.

را عرضه کرد که بازار هدف آن کاربرانی بود که مایل به پرداخت هزینه کمتری برای تلفن هوشمند خود بودند.

نتایجی که در بخش دوم تحقیق حاصل شد اول از همه بیانگر این مسئله است که در طول زمان شرایط متفاوتی در صنعت تولید تلفن‌های هوشمند برای شرکت‌های ماژولار و یک‌پارچه وجود داشته است. در ابتدای تشکیل این بازار، که طبق یافته‌های بخش اول این تحقیق هنوز سطح کارایی تأثیر زیادی روی رضایت مشتریان داشته است، شرکت‌هایی که از طراحی یک‌پارچه استفاده می‌کنند در جلب رضایت مشتریان موفق‌تر از شرکت‌هایی عمل کرده‌اند که از طراحی ماژولار استفاده می‌کنند؛ اما پس از اینکه صنعت به مرحله کفایت کارایی رسید، این شرکت‌ها رفته‌رفته در جلب رضایت مشتریان از شرکت‌های ماژولار عقب ماندند. البته توجه به این نکته ضروری است که این نتیجه پس از حذف ارزش برند شرکت‌ها روی رضایت مشتریان حاصل شده است. در واقع اگر ارزش برند شرکت‌ها روی رضایت مشتریان حذف نشود، مشاهده می‌شود شرکت‌هایی که از طراحی یک‌پارچه استفاده می‌کنند همواره در جلب رضایت مشتریان موفق‌تر از شرکت‌های ماژولار عمل کرده‌اند. این یافته می‌تواند به تکمیل مدل کریستینسن نیز کمک کند؛ چراکه در مدل کریستینسن تمرکز کاملاً روی طراحی محصول است و هیچ اشاره‌ای به ارزش برند شرکت‌ها نمی‌شود، در صورتی که طبق مشاهدات، ارزش برند برتر ممکن است بتواند ضعف ناشی از طراحی در جلب رضایت مشتریان را پوشش دهد.

بازار مورد مطالعه در این تحقیق یک بازار مصرفی بوده و یافته‌های حاصل از این تحقیق دلیلی برای صدق مدل ارائه‌شده کریستینسن در کل بازارهای مصرفی به دست نمی‌دهد. در نتیجه رد انتقادهایی که به مدل کریستینسن، مبنی بر محدود بودن این مدل به بازارهای تجاری وارد شده است، به بررسی‌های بیشتر در صنایع مشابه نیاز دارد.

کاربردها برای سیاست‌گذاری و مدیریت

اهمیت یافته‌های بخش اول این مقاله برای شرکت‌های فعال در بازار در این است که نشان می‌دهد روی نوآوری‌هایی که منجر به افزایش کارایی دستگاه‌ها می‌شود بیشتر تمرکز می‌شود، یا در نظر گرفتن قوی‌ترین سخت‌افزارهای ممکن برای دستگاه‌ها، از آنجا که منجر به افزایش قیمت دستگاه‌ها خواهد شد مطلوب مشتریان نخواهد بود. در نتیجه، این شرکت‌ها بهتر است به جای سرمایه‌گذاری روی بخش‌های تحقیق و توسعه و ارائه محصولات با سطح کارایی بالاتر، روی تغییراتی در سازمان و محصول خود تمرکز کنند که می‌تواند به کاهش قیمت محصولات کمک کند.

نتایج بخش دوم این تحقیق نیز برای شرکت‌های فعال در این صنعت می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. در واقع در این شرایط

- Bresser, R. K. (2000). *Winning strategies in a deconstructing world*. John Wiley & Sons Incorporated.
- Christensen, C., & Raynor, M. (2013). *The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth*. Harvard Business Review Press.
- Christensen, C. M. (1992). Exploring the limits of the technology S-curve. Part I: component technologies. *Production and operations management*, 1(4), 334-357.
- Christensen, C. M. (1992). Exploring the limits of the technology S-curve. Part II: Architectural technologies. *Production and Operations Management*, 1(4), 358-366.
- Denning, S. (2012) "Why Clayton Christensen Worries About Apple", Forbs.com
- Esaki, K. (2013). Analysis of influence of price to customer satisfaction based on the prediction models. *Intelligent Information Management*, 5(03), 93.
- Evans, B. (2015) "Why do we care about Xiaomi?" Ben-evans.com
- Herrmann, A., Xia, L., Monroe, K. B., and Huber, F. (2007). The influence of price fairness on customer satisfaction: an empirical test in the context of automobile purchases. *Journal of Product & Brand Management*, 16(1), 49-58.
- Kang, Y., Lee, M., and Lee, S. (2014). Service-oriented factors affecting the adoption of Smartphones. *Journal of technology management & innovation*, 9(2), 98-117.
- Lee, T. H., and Nakicenovic, N. (1988). Technology life-cycles and business decisions. *International Journal of Technology Management*, 3(4), 411-426.
- Schilling, M. A. (2000). Toward a general modular systems theory and its application to interfirm product modularity. *Academy of management review*, 25(2), 312-334.
- Thompson, B. (2013) "What Clayton Christensen Got Wrong" Stratechery.com
- Utterback, J. M., and Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639-656.
- Vuori, T. O., and Huy, Q. N. (2016). Distributed attention and shared emotions in the innovation process: How Nokia lost the smartphone battle. *Administrative Science Quarterly*, 61(1), 9-51.