

Investigating Diffusion of USSD Technology in Iran

Kiarash Fartash¹^{*}, Tooba Baramaki², Mohammad Sadegh Khayyatian¹, Nima Rahimi Salekdeh²

1- Faculty Member, Institute for Science and Technology Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

(Corresponding Author: k_fartash@sbu.ac.ir)

2- Master Student of Technology Management, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Abstract

A given technology goes through a unique path in the process of its diffusion. Factors residing in a socio-technical environment either inhibit or strengthen the path and speed of technology diffusion. In this regard, the aim of this research analyzes the diffusion curve of unstructured supplementary service data (USSD) technology in Iran. The scope of this paper includes mobile phone subscribers who have adopted USSD technology from 2010 to 2019. By adopting Roger's technology diffusion framework, this article depicts and analyzes the diffusion curves of different applications of USSD technology through the historical data of USSD technology subscribers in the Hamrahe Avval operator in Iran. To better understand and explain the diffusion and the influential factors in the diffusion in the context of Iran, 14 semi-structured interviews were conducted with USSD experts affiliated to the regulatory bodies, policymakers, and mobile phone operators. Our findings reveal that USSD was mostly used in the operator and banking services while its adoption in other services has been limited. We also found that relative advantage, complexity and Trialability have the highest strengthening effect on the diffusion of USSD; in the same vein price, regulations, and the interaction of actors are the key barriers to the diffusion of USSD in Iran. The findings of this paper provide policy and management implications for regulation and business activities of financial technologies and in particular USSD. To this end, the significant influence of regulation needs to be taken into account which could be a barrier to financial technologies diffusion as the case of USSD in Iran indicates.


Keywords: Unstructured Supplementary Service Data, Financial Technology, Technology Diffusion, Technology Acceptance, USSD.

How to Cite this Paper:

Fartash, K., Baramaki, T., Khayyatian M.S. & Rahimi Salekdeh, N. (2023). **Investigating Diffusion of USSD Technology in Iran**. *Journal of Science & Technology Policy*, 16(2), 41-58. {In Persian}.

DOI: 10.22034/jstp.2023.11271.1632

تحلیل عوامل مؤثر بر انتشار فناوری کدهای دستوری تلفن همراه در ایران

کیارش فرتاش^۱ , طوبی برامکی^۲، محمدصادق خیاطیان یزدی^۱، نیما رحیمی سالکده^۲

۱- استادیار، پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

(نویسنده عهده‌دار مکاتبات: k_fartash@sbu.ac.ir)

۲- کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده

هر فناوری مسیری خاصی در فرآیند پذیرش و انتشار طی می‌کند. ظهور و بروز عوامل بازدارنده و یا تسهیل‌کننده در بستر فنی-اجتماعی فناوری، تعیین‌کننده مسیر و سرعت انتشار فناوری است. در این راستا هدف از این پژوهش، تحلیل منحنی انتشار فناوری کدهای دستوری تلفن همراه (USSD) در ایران است. قلمرو موضوعی و زمانی این تحقیق شامل مشترکین تلفن همراه بر بستر فناوری USSD از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ می‌باشد. این مقاله با استفاده از چارچوب انتشار فناوری راجرز و داده‌های تاریخی مشترکین فناوری USSD در اپراتور همراه اول، منحنی‌های انتشار کاربردهای مختلف این فناوری را ترسیم و تحلیل می‌نماید. برای فهم و توضیح نمودارها و عوامل مؤثر بر انتشار در زمینه ایران، با ۱۴ خبره و مطلع این حوزه در نهادهای تنظیم‌گر، سیاست‌گذار و اپراتور تلفن همراه مصاحبه نیمه ساختاریافته صورت گرفت. بر اساس یافته‌های این پژوهش، USSD در خدمات اپراتوری و خدمات بانکی بیشترین کاربرد را داشته و در سایر حوزه‌ها کاربرد آن محدود بوده است. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد مزیت نسبی، پیچیدگی و آزمون‌پذیری بیشترین تأثیر را در تقویت انتشار USSD دارند و عوامل قیمت، مقررات و تعامل بازیگران، بیشترین تأثیر را بر محدود شدن انتشار این فناوری داشته‌اند. یافته‌های این مقاله دلالت‌های سیاستی و مدیریتی برای تنظیم‌گری و فعالیت‌های کسب‌وکاری در حوزه فناوری‌های مالی و خصوصاً USSD ارائه نموده است.

کلیدواژه‌ها: کد دستوری تلفن همراه، فناوری مالی، انتشار فناوری، پذیرش فناوری، USSD.

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

فرتاش، کیارش، برامکی، طوبی، خیاطیان یزدی، محمدصادق، رحیمی سالکده، نیما. (۱۴۰۲). تحلیل عوامل مؤثر بر انتشار فناوری کدهای دستوری تلفن همراه در ایران. *سیاست علم و فناوری*، ۱۶(۲)، ۴۱-۵۸.

DOI: 10.22034/jstp.2023.11271.1632



۱- مقدمه

توسعه و به‌کارگیری فناوری جدید با چالش‌ها، ریسک‌ها و موانع خاص خود همراه است و هرچه کاربرد فناوری در ابعاد وسیع‌تری از جامعه رخ دهد، انتشار آن نیز با پیچیدگی‌ها و چالش‌های بیشتری همراه خواهد بود. یک فناوری، زمانی مورد پذیرش کاربران قرار می‌گیرد که منفعی برای آن‌ها داشته باشد. این منافع می‌تواند ناشی از ویژگی خاص در عملکرد آن فناوری یا ناشی از قیمت و یا عوامل دیگری باشد که برای کاربر دارای اهمیت است [۱، ۲].

اگرچه اینترنت روش‌های تعامل و تبادلات را دچار تحول کرده است، با این حال دسترسی به اینترنت برای همه امکان‌پذیر نیست. USSD^۱ در اواسط دهه ۱۹۹۰ به‌عنوان یک فناوری ارتباطی در شبکه تلفن همراه^۲ توسعه یافت و به‌طور فزاینده‌ای برای ارائه خدمات اپراتوری، خرید، کیف پول و ... مورد استفاده قرار گرفت. این فناوری حدود هفت برابر سریع‌تر از پیامک و از نظر هزینه‌ای در مقایسه با سایر گزینه‌ها به‌صرفه‌تر و از نظر عملیات ساده و مستقل از تلفن همراه است [۳-۵]. USSD با انواع تلفن همراه و با سیستم‌عامل‌های مختلف، بدون نیاز به اینترنت و یا نصب نرم‌افزار قابل استفاده است و با توجه به رایگان بودن و سهولت استفاده از آن محبوبیت بالایی میان مشترکین تلفن همراه دارد [۴، ۶]. محبوبیت این فناوری در ابتدای ورود به ایران نیز بالا بود، اما با افزایش دسترسی به اینترنت تلفن همراه و تنظیم‌گری‌های متعدد بانک مرکزی روند انتشار آن با فراز و فرودهای مختلفی روبه‌رو شد [۷].

ارائه انواع خدمات مختلف در بستر USSD سبب ایجاد واکنش‌ها و رفتارهای متفاوتی از کاربران و بازیگران سیاستی و اجرایی مرتبط با هر حوزه شده است. بر این

اساس، مطالعه دقیق‌تر توسعه و انتشار USSD در ایران شایسته توجه پژوهشی و سیاستی است.

با توسعه سریع زیرساخت‌های اینترنت همراه و سهولت دسترسی کاربران تلفن‌های همراه به خدمات آنلاین بر بستر برنامه‌های کاربردی، نرخ کاربرد فناوری USSD دچار افول شده و عملاً می‌توان این فناوری را در مراحل پایانی چرخه عمر تلقی نمود. تکمیل تقریبی مراحل انتشار این فناوری، تحلیل پسینی آن را برای فهم بهتر فرآیند و عوامل مؤثر بر انتشار این فناوری و دلالت‌های آن برای انتشار سایر فناوری‌های مالی و دیجیتال را حائز اهمیت می‌نماید.

شناسایی و تجزیه و تحلیل عوامل تأثیرگذار بر روند انتشار فناوری، زمانی که با یک فناوری جدید و نوظهور مواجه هستیم و همچنین هنگامی که بخواهیم یک فناوری توسعه یافته موفق و یا یک فناوری ناموفق را از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار دهیم اهمیت می‌یابد و البته اهمیت این موضوع زمانی که روند توسعه و تکامل آن فناوری در مواجهه با ظهور فناوری جدید، دچار تغییر شود، دوچندان می‌شود [۸]. در خصوص فناوری USSD نیز چنین پدیده‌ای مشاهده می‌شود.

در سال‌های اخیر گسترش اینترنت و افزایش برنامه‌های کاربردی، دسترسی کاربران به خدمات آنلاین را افزایش داده است. به‌طوری‌که این موضوع سبب به وجود آمدن تغییرات زیاد در نرخ استفاده کاربران از فناوری USSD شده است. باگذشت بیش از ۱۰ سال از عمر این فناوری و افول قابل توجه انتشار آن و نیز در دسترسی گسترده به جایگزین قدرتمند آن "اینترنت پرسرعت در شبکه تلفن همراه"، بررسی روند انتشار کاربردهای مختلف فناوری USSD به‌عنوان یک تجربه دارای دلالت‌های کسب‌وکاری و سیاستی برای سایر فناوری‌های مالی و نیز نیازمند بررسی دقیق‌تر است. لذا هدف این پژوهش تحلیل انتشار فناوری USSD در ایران و عوامل مؤثر بر آن می‌باشد.

^۱ Unstructured Supplementary Service Data

برای رعایت اختصار، در متن مقاله از واژه USSD به جای کدهای دستوری تلفن همراه استفاده می‌شود.

^۲ Global System for Mobile (GSM)

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

انتشار فناوری: یک الگوی تجمعی از پذیرش و به‌کارگیری فناوری در طول زمان می‌باشد [۱]. در واقع انتشار فناوری فرایند پذیرش و استفاده از یک فناوری جدید توسط افراد یا بنگاه‌ها در یک قلمرو زمانی و مکانی مشخص است [۹].

کدهای دستوری تلفن همراه: این کدها پروتکلی استاندارد و بین‌المللی برای ارسال پیام در شبکه تلفن همراه هستند و معنی تحت‌اللفظی آن "داده‌های تکمیلی بدون ساختار" است [۴، ۱۰، ۱۱]. USSD، فناوری ارائه خدمات شبکه تلفن همراه و بانکی است و روشی تعاملی، ارزان و سریع است که از نظر هزینه، امنیت و سهولت استفاده نسبت به پیام کوتاه برتری نسبی دارد. از آنجا که این فناوری با زبان‌های مختلف و بدون نیاز به اینترنت، تلفن همراه هوشمند و نیز دانلود نرم‌افزارهای کاربردی ارائه می‌شود، معمولاً انتخاب بهتری برای کاربران غیرهوشمند، جوامع روستایی و مناطق با دسترسی دشوار به اینترنت محسوب می‌شود [۱۲].

مدل‌های انتشار فناوری: برای توصیف انتشار فناوری مدل‌های مختلفی ارائه شده که اولین و پرکاربردترین آن‌ها توسط راجرز^۱ ارائه شده است. مدل راجرز تمایل به استفاده از فناوری را ناهمگن و وابسته به ویژگی‌های فناوری، ویژگی‌های محیطی و ویژگی‌های مخاطبین در یک فرآیند پنج مرحله‌ای پیشنهاد می‌کند. به اعتقاد راجرز، کاربران فناوری در یکی از مراحل پنج‌گانه (قابل مشاهده در شکل ۱)، استفاده از یک فناوری جدید را آغاز می‌نمایند [۱]. برخی از مدل‌ها نیز بر مبنای ناهمگن بودن درآمد مطرح شده‌اند. در این دسته از مدل‌ها، منحنی انتشار با توزیع درآمد کاربران ارتباط مستقیم دارد و کاهش هزینه استفاده از فناوری نرخ انتشار را افزایش می‌دهد [۱۳]. راسل^۲ نیز مدلی مبتنی بر ادراک فرد برای انتشار فناوری مطرح کرده که بر اساس آن کاربران فناوری دارای آستانه مشخصی از قیمت هستند و

با رسیدن قیمت استفاده از فناوری در آستانه قابل قبول آن‌ها، فناوری توسط آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۴]. ناهمگنی درآمد در مدل انتشار لیبرمن و پاروش^۳ نیز عامل اصلی انتشار فناوری محسوب شده و دو عامل قیمت و تبلیغات از عوامل مهم روند انتشار هستند [۱۵]. موقعیت جغرافیایی، ویژگی دیگری از جنس ناهمگنی کاربران فناوری در جامعه است که در برخی دیگر از مدل‌های انتشار مورد توجه قرار گرفته و از نظر مطرح‌کنندگان آن نرخ انتشار را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱۶]. باین وجود، در این مقاله از مدل راجرز برای تحلیل انتشار فناوری USSD در ایران استفاده می‌شود زیرا مدل راجرز رایج‌ترین و پرکاربردترین چارچوب انتشار فناوری با رویکردی کاربردی است که بر تشریح میزان و نرخ پذیرش فناوری از چند منظر بر ویژگی‌های فناوری، محیطی و کاربران متمرکز شده و نسبت به سایر مدل‌ها جامعیت بیشتری دارد [۱۷]. همچنین این مدل برای تحلیل انتشار فناوری در یک بازه زمانی نسبتاً طولانی مناسب است که در مقایسه با مدل‌های عمده انتشار فناوری هم‌راستایی بیشتری باهدف نویسندگان این پژوهش دارد. این مدل همچنین برای درک روندها و رفتارهای کاربران فناوری و نیز واکنش جامعه به یک فناوری جدید کاربرد دارد [۱، ۱۸، ۱۹]. بنابراین برای فهم و تحلیل عوامل مؤثر بر انتشار یک فناوری جدید، مدل راجرز تناسب بیشتری با اهداف این مقاله دارد.

۲-۱ مدل راجرز و عوامل مؤثر بر انتشار فناوری

منحنی‌های انتشار فناوری بنا به تعریف راجرز نشان‌دهنده میزان تجمعی پذیرش در طول زمان هستند. در این مدل افراد بسته به اینکه از چه ویژگی شخصیتی برخوردار باشند و در چه مرحله‌ای از فرایند تصمیم‌گیری هستند پذیرش یا عدم پذیرش فناوری را انتخاب می‌کنند. این فرایند پنج مرحله (شکل ۱) را شامل می‌شود. بسته به زمان پذیرش این

¹ Everett Rogers

² Russell

³ Liebermann and Paroush

فرآیند پنج گروه از کاربران فناوری شامل نوآوران؛ پذیرندگان اولیه؛ اکثریت اولیه^۳؛ اکثریت ثانویه^۴؛ و عقب ماندگان^۵ را در بر می‌گیرد [۱].

۲-۱-۱ ویژگی‌های فناوری و تأثیر آن بر انتشار فناوری

راجرز پنج ویژگی مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی، آزمون‌پذیری و مشاهده‌پذیری را به‌عنوان ویژگی‌های فناوری که در انتشار آن مؤثرند، را معرفی نمود. مزیت نسبی، درجه‌ای است که میزان بهتر بودن یک فناوری نسبت به سایرین را نشان می‌دهد و می‌تواند به‌عنوان عوامل اقتصادی، انگیزه‌های اجتماعی، مشوق‌ها و سایر مزایا بیان شود [۱]. مزیت نسبی یک فناوری تأثیر مستقیمی بر پیاده سازی و عملکرد آن دارد [۲۰]. مطالعات نشان می‌دهد که مزیت نسبی در میزان ترغیب کاربران نسبت به استفاده از نرم‌افزارها تأثیر مثبتی دارد [۲۱]. روزنبرگ^۶ مزیت نسبی فناوری را یک ویژگی قابل‌تغییر و تأثیرگذار بر انتشار در طول زمان می‌داند [۲۲]. سازگاری درجه‌ای است که میزان تطابق فناوری با ارزش‌های موجود، تجارب گذشته و نیازهای پذیرندگان بالقوه را مشخص می‌نماید. سازگاری یک فناوری با میزان پذیرش آن مرتبط است و عاملی مؤثر در انتشار فناوری است. اگر یک فناوری از نظر اخلاقی، یا فرهنگی یا امکان استفاده هم‌زمان یا مکمل با سایر فناوری‌ها غالب ناسازگار باشد، پذیرش و انتشار فناوری موفقیت‌آمیز نخواهد بود [۱، ۲۳]. در بررسی استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی جدید که به‌طور گسترده در هتل‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند، سازگاری به‌عنوان یک عامل مهم تأثیرگذار در انتشار سیستم اطلاعاتی شناسایی شده است [۲۴].

پیچیدگی، درجه‌ای است که میزان دشواری استفاده از فناوری را مشخص می‌کند. برخی فناوری‌ها توسط بازیگران

یک نظام فنی-اجتماعی قابل‌درک بوده و لذا به‌سرعت پذیرش می‌شوند، درحالی‌که برخی پیچیده‌تر بوده و سرعت انتشار آن‌ها کمتر است [۱، ۲۵]. عامل پیچیدگی فناوری، در بسیاری از شرکت‌ها به‌عنوان یک مزیت جهت برتری نسبت به رقبا در نظر گرفته می‌شود [۲۶]. اما از طرفی نیز پیچیدگی فناوری می‌تواند موجب تأثیر منفی در پذیرش فناوری گردد. به‌عنوان نمونه، در سیستم‌های شبکه‌ای، پیچیدگی ساختاری سیستم جدید و پیچیدگی دانش فنی از موانع اصلی انتشار بوده است [۲۷]. دو قابلیت آزمون‌پذیری و مشاهده‌پذیری، نیز خصوصیتی مرتبط با سنجش و مشاهده عملکرد فناوری توسط کاربر هستند. آزمون‌پذیری، سهولت تست و سنجش عملکرد فناوری توسط کاربر را نشان می‌دهد؛ درواقع آزمون‌پذیری به قابلیت سنجش جنبه‌های عملکردی پارامترها و ویژگی‌های فناوری اشاره دارد. مشاهده‌پذیری نیز، بر سهولت درک یا مشاهده عملکرد و کارایی فناوری توسط کاربر دلالت دارد و ملموس بودن عملکرد فناوری و تأثیر آن در برآورده نمودن نیاز کاربر را منعکس می‌نماید [۱، ۲۸].

عدم قابلیت آزمون‌پذیری یک عامل مهم در عدم جذب کاربران است و نتیجه‌ای جز عدم موفقیت در انتشار فناوری را به دنبال ندارد [۲۱]. در مورد مشاهده‌پذیری نیز تحقیقات نشان می‌دهند که فناوری‌هایی که کمتر مشاهده می‌شوند سرعت انتشار کمتری دارند [۲۹]. بهبود و توسعه فناوری نیز بر سرعت انتشار آن مؤثر است. فعالیت‌های بهبود و توسعه فناوری باعث افزایش قابلیت‌ها و ویژگی‌ها فناوری و تطبیق آن با نیازهای کاربران شده و قابلیت انتشار آن را افزایش خواهد داد [۲۲]. قیمت نیز عامل دیگری است که بر میزان انتشار فناوری اثرگذار است، یعنی قیمت کمتر فناوری افزایش نرخ انتشار را به همراه دارد [۳۰].

۲-۱-۲ ویژگی‌های مخاطبین و تأثیر آن بر انتشار فناوری

از دیگر عوامل تأثیرگذار در مدل راجرز، میزان دانش مخاطبین نسبت به فناوری است [۱]. این یعنی تخصص

¹ Innovators

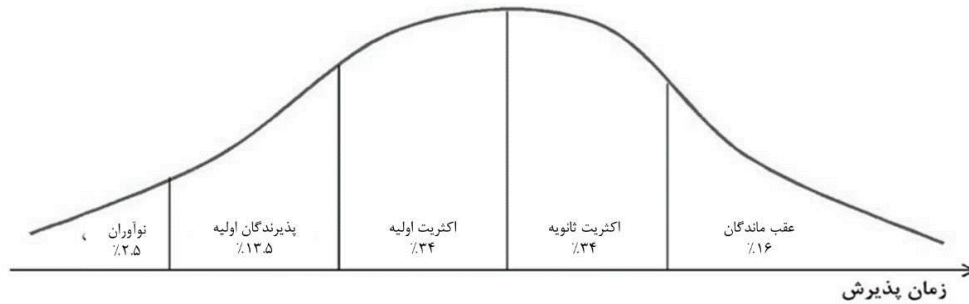
² Early Adopters

³ Early Majority

⁴ Late Majority

⁵ Laggards

⁶ Rosenberg



شکل ۱) مراحل انتشار فناوری در مدل راجرز بر اساس تعداد کاربران فناوری [۱]

عوامل ارتباطی و همکاری‌های فنی و میزان همکاری در حوزه‌های تحقیق و توسعه در نظام نوآوری بخشی می‌تواند فرایند انتشار را تسهیل نماید [۳۴]. در واقع هرچه تعامل و همکاری‌های بین بازیگران حوزه فناوری، بیشتر و ساختاریافته‌تر باشد، نرخ انتشار فناوری بالاتر خواهد بود [۳۱]. عامل کلیدی دیگر قوانین و سیاست‌های ملی است که مستقیم یا غیرمستقیم بر انتشار فناوری تأثیرگذار هستند. ساختارهای باز و مشارکتی، شفافیت در اجرای قوانین، محیط کسب‌وکار مساعد و قوانین شفاف ملی موجب کاهش عدم اطمینان کسب‌وکاری و افزایش نرخ انتشار فناوری می‌شوند. پس هرچه این ساختارها دموکراتیک‌تر، بانبات‌تر و شفاف‌تر باشد، عدم اطمینان سرمایه‌گذاری پایین‌تر و نرخ انتشار بالاتر خواهد رفت [۳۵].

از دیگر عوامل تأثیرگذار بر انتشار یک فناوری، می‌توان به ورود فناوری‌های جدید و جایگزین اشاره نمود. ورود یک فناوری جدید می‌تواند مقدار باقیمانده سهم بازار را تحت تأثیر خود قرار دهد و روند انتشار فناوری فعلی را تغییر دهد [۳۶]. مزیت‌های نسبی فناوری جدید سبب ایجاد محدودیت در انتشار فناوری موجود می‌شود. در واقع وجود رقابت میان فناوری‌های مختلف، تصمیم‌گیری کاربر جهت انتخاب فناوری را سخت‌تر می‌نماید [۳۷]. عامل مهم دیگر در مسیر انتشار فناوری، میزان توسعه فناوری‌های تکمیلی و همین‌طور میزان وابستگی فناوری به سایر فناوری‌هاست.

پایه‌ای افراد می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر پذیرش یک فناوری داشته باشد [۳۱]. آگاهی مخاطبین از وجود یک فناوری در انتشار آن نقش مهمی ایفا می‌کند. کاربران بالقوه باید ابتدا از وجود یک فناوری مطلع باشند تا از آن استفاده نمایند. افزایش سطح آگاهی از طریق سازوکارهای بازاریابی، شبکه‌سازی و ارتباطی بر انتشار فناوری تأثیر مثبت و مستقیم دارد [۱]. روزنبرگ بهبود مهارت‌های کاربران را از دیگر عوامل مهم انتشار فناوری معرفی می‌کند. هرچه پیچیدگی فناوری جدید بیشتر باشد، کاربران می‌بایست مهارت بالاتری جهت درک فناوری به دست بیاورند [۲۲]. اعتماد مشتریان و شناخت برند، نیز عوامل تأثیرگذار دیگری هستند که بر انتشار فناوری تأثیر مثبت دارند [۳۰].

۳-۱-۲ ویژگی محیطی و تأثیر آن بر انتشار فناوری

ویژگی‌های محیطی از دیگر عواملی است که در مدل راجرز موردبررسی قرار گرفته است [۱]. دسته‌ای از عوامل کلیدی در تعیین نرخ انتشار به تنظیم‌گری‌های مرتبط با فناوری تعلق دارد. تنظیم‌گری فناوری جدید می‌تواند موجب حمایت و تسریع انتشار یا کاهش و توقف انتشار گردد. لذا رویکرد و اقدامات نهادهای تنظیم‌گر اختصاصی یک فناوری تأثیری مهم در پذیرش و انتشار آن دارد [۳۲، ۳۳]. چارچوب‌های حاکم بر یک صنعت می‌تواند نوع همکاری‌های تعاملی بین بازیگران آن صنعت را تحت تأثیر قرار داده و بر روی فرایند انتشار فناوری تأثیرگذار باشد.

هستند. همچنین در مصاحبه‌ها، تأثیر هر عامل بر انتشار در قالب مثبت، منفی و خنثی و شدت تأثیر نیز به صورت خیلی زیاد، زیاد، کم و پرسیده و به صورت کمی ثبت شد. سایر داده‌های اولیه و ثانویه جمع‌آوری شده، کیفی هستند. برای تحلیل داده‌ها نیز از کدگذاری کیفی استفاده می‌شود و از آمار توصیفی (پاسخ با بیشترین تکرار یا مُد) برای تعیین تأثیر هر عامل بر انتشار USSD بهره می‌بریم.

داده‌های اولیه مربوط به تعداد کاربران USSD به تفکیک هر کاربرد این فناوری در اپراتور همراه اول است که به تفکیک کاربران در هر ماه استخراج شده است. داده‌های ثانویه هم از پایگاه‌های خبری، اسناد قانونی، مقالات، گزارش‌ها، مصاحبه‌های منتشرشده در نشریات استخراج شد.

برای تحلیل داده‌های ثانویه، نتایج حاصل از بررسی‌ها در قالب جداول مرتبط با عوامل مؤثر بر فناوری دسته‌بندی و در توصیف منحنی‌های انتشار فناوری از نظر چگونگی انتشار در هر کاربرد و یا صنعت، بررسی شد. تحلیل و بررسی داده‌های ثانویه از طریق کدگذاری محتوا و گزاره‌های استخراج‌شده از منابع داده، صورت گرفت. برای تکمیل نتایج نیز از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با خبرگان و برای انتخاب خبرگان از معیار تخصص و تجربه سیاست‌گذاری و کسب‌وکاری افراد در حوزه اصلی فناوری USSD و کاربردهای آن استفاده شد. در فرآیند انتشار این فناوری در ایران در نظر گرفته شد. به‌منظور رسیدن به نتایج قابل‌اتکا و روایی یافته‌ها، از روش نمونه‌گیری گلوله برفی برای نمونه‌گیری استفاده گردید. در این فرآیند هر مصاحبه‌شونده، مصاحبه‌شوندگان بعدی را معرفی کرد و فرایند مصاحبه تا زمانی که نظرات خبرگان به اجماع کامل برسد ادامه یافت. پس از مصاحبه یازدهم پژوهشگران به دلیل تکراری شدن اطلاعات متوجه کفایت مصاحبه‌ها شدند. برای اطمینان بیشتر سه مصاحبه دیگر نیز صورت گرفت و با توجه به اینکه اطلاعات جدیدی حاصل نشد، کفایت مصاحبه‌ها و اشباع نظری در جمع‌آوری برآورده شد [۳۸].

یک فناوری جدید ممکن است دارای مزیت نسبی بالایی نسبت به سایر فناوری‌های موجود باشد، اما پذیرش آن توسط کاربران وابسته به وجود شرایط و یا سایر فناوری‌ها یا زیرساخت‌های تکمیلی باشد. در این صورت مسیر انتشار فناوری جدید وابسته به توسعه برخی فناوری‌ها، امکانات و یا زیرساخت‌های تکمیلی خواهد بود که این موضوع باعث کند شدن انتشار فناوری جدید می‌گردد [۲۲]. راجرز فهرست دقیقی از عوامل انتشار فناوری ارائه نکرده و به معرفی سه دسته از عوامل انتشار فناوری و عواملی کلی ذیل هر دسته اکتفا نموده است. لذا در این بخش با بررسی پیشینه و تمرکز بر مطالعات مرتبط با فناوری‌های مالی و دیجیتال در کشورهای درحال توسعه، فهرستی با جزئیات بیشتر از عوامل کلی بیان شده در مدل راجرز استخراج شد. همچنین در پیشینه به بررسی مطالعات مرتبط با فناوری‌های مالی و دیجیتال و عوامل مؤثر بر انتشار آن‌ها توجه ویژه‌ای شده است [۲۱، ۲۴، ۲۶، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۳، ۳۷]. در نهایت با توجه به مطلوبیت هر عامل در انتشار، تأثیرگذاری عوامل در جدول ۱ گزارش می‌شود. نحوه تأثیرگذاری عوامل در پیشینه به‌صراحت اشاره شده و ما در این زمینه صرفاً مطلوبیت هر عامل در پیشینه انتشار را گزارش می‌نماییم.

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی - تفسیری و هدف آن بررسی و تحلیل چگونگی انتشار فناوری کدهای دستوری تلفن همراه در ایران با رویکردی ترکیبی است. قلمرو موضوعی و زمانی این تحقیق شامل مشترکین تلفن همراه در بستر USSD از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۸ می‌باشد. داده‌های موردنیاز این پژوهش، از طریق داده‌های اولیه و ثانویه به دست آمده است. دو دسته داده کمی و کیفی در این تحقیق جمع‌آوری شد. داده‌های اولیه مربوط به تعداد کاربران USSD و نیز به تفکیک کاربردهای آن از نوع کمی

جدول ۱) عوامل مؤثر بر انتشار فناوری (جمع‌بندی نویسندگان بر اساس پیشینه)

منبع	تأثیر بر انتشار	عامل	دسته
[۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱]	+	۱- مزیت نسبی	ویژگی‌های فناوری
[۲۴، ۲۳، ۱]	+	۲- سازگاری	
[۲۷، ۲۶، ۲۵، ۱]	-	۳- پیچیدگی	
[۲۸، ۲۱، ۱]	+	۴- آزمون‌پذیری	
[۲۹، ۲۸، ۱]	+	۵- مشاهده‌پذیری	
[۲۲]	+	۶- بهبود و توسعه فناوری	
[۳۰]	-	۷- قیمت فناوری	
[۳۱، ۱]	+	۸- سطح دانش عمومی	ویژگی‌های مخاطبین
[۱]	+	۹- آگاهی از فناوری	
[۲۲]	+	۱۰- بهبود مهارت‌ها	
[۳۰]	+	۱۱- سطح اعتماد	
[۳۳، ۳۲]	+	۱۲- تنظیم‌گری فناوری	ویژگی‌های محیطی
[۳۴، ۳۱]	+	۱۳- تعامل بازیگران	
[۳۵]	+	۱۴- قوانین و سیاست‌های ملی	
[۳۷، ۳۶]	-	۱۵- فناوری جایگزین	
[۲۲]	-	۱۶- فناوری‌های تکمیلی	

- منظور از + این است که با افزایش / تقویت این عامل انتشار فناوری بهبود / افزایش می‌یابد و در نتیجه بین این عامل و انتشار رابطه مستقیم و + وجود دارد.
- منظور از - این است که با کاهش / تضعیف این عامل انتشار فناوری بهبود / افزایش می‌یابد و در نتیجه بین این عامل و انتشار رابطه معکوس و - وجود دارد.

جدول ۲) فهرست مصاحبه‌شوندگان پژوهش

حوزه تخصص	کاربردهای دارای تخصص	وابستگی سازمانی	مصاحبه‌شونده	ردیف
USSD	همه کارکردها	پرداخت اول کیش (جیرینگ)	همراه اول	۱
			مسئول فروش سازمانی	۲
			مدیر پروژه و مدیر راهبرد	۳
			مدیرعامل اسبق	۴
			مدیر توسعه کسب و کار	۵
			مدیر نوآوری	۶
	مدیر بازاریابی	۷		
بیمه آنلاین	بیمه	هونام تجارت پارس (تلیرکو)	مدیرعامل	۸
		بیمه ملت	مدیر بازاریابی	۹
		بیمه سامان	مدیر کسب و کار	

ردیف	مصاحبه‌شونده	وابستگی سازمانی	کاربردهای دارای تخصص	حوزه تخصص
۱۰	مدیر فروش	بیمه آسماری		
۱۱	معاون مدیرکل	بانک مرکزی	همه کارکردها	فناوری‌های مالی
۱۲	دبیر ستاد توسعه فناوری	معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان		فناوری‌های دیجیتال
۱۳	مدیر توسعه کسب و کار	پرداخت الکترونیک سامان	بانک و پرداخت	خدمات پرداخت آنلاین
۱۴	مدیر کسب و کار	اینفونک	پرداخت	

۱۶ عامل چارچوب جدول ۱ (به تفکیک برای هر عامل) از مصاحبه‌شوندگان پرسیده شد. به این ترتیب که از مصاحبه‌شوندگان خواسته شد که جهت تأثیرگذاری هر یک از عوامل را به صورت مثبت (+)، منفی (-) و خنثی (O) و شدت تأثیرگذاری را نیز به صورت خیلی زیاد (+++ / -)، زیاد (+ / -) و کم (- / +) بیان کنند. در نهایت با جمع بندی و مبنای قرار دادن نظرات مشابه با بیشترین تکرار توسط مصاحبه‌شوندگان، تأثیرگذاری هر عامل بر انتشار تعیین شد. در این پژوهش برای اطمینان از روایی، از چند منبع در گردآوری داده‌های تحقیق استفاده شد که به عنوان تکنیک سه‌گوشه‌سازی یا کثرت‌گرایی در ابزار شناخته می‌شود [۴۰]. برای سه‌گوشه‌سازی ابتدا داده‌های مصاحبه‌شوندگان مختلف و نیز سایر منابع ثانویه با یکدیگر مقایسه و در مواردی که اختلاف بین نظرات وجود داشت، نظری که بیشترین اجماع روی آن بوده به عنوان مبنای نظر گرفته شد. همچنین جهت برآورده کردن پایایی، برای انجام مصاحبه‌ها و کدگذاری اسناد، پروتکل مشخص و یکسانی تدوین شد. ضمن آن‌که مصاحبه‌های انجام‌شده از وحدت رویه و شفافیت لازم برخوردار بوده و رعایت امانت‌داری در ثبت اظهارات مصاحبه‌شوندگان انجام شده است.

برای ترسیم منحنی انتشار ابتدا نرخ پذیرش فناوری با استفاده از دو متغیر اصلی (۱) تعداد پذیرش در مقطع زمانی مورد مطالعه و (۲) جامعه آماری در همان مقطع زمانی، محاسبه شد. سپس از تقسیم دو متغیر فوق (متغیر ۱ به متغیر

پس از مصاحبه با خبرگان، متن مصاحبه‌ها پس از بررسی دقیق، کدگذاری و تحلیل شد. گام‌های تحلیل محتوای قیاسی بر اساس چارچوب پَجت^۱ صورت گرفت [۳۹]. برای انجام این پژوهش محققان قبل از شروع کدگذاری هم‌زمان با پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، به علامت‌گذاری و یادداشت‌برداری نکات مورد نیاز مراحل بعد پرداختند. سپس نویسندگان اقدام به کدگذاری داده‌ها کردند. فرایند کدگذاری از ۴ بخش تشکیل شد. بخش اول با حرف I مشخص شد که نشان‌دهنده ردیف مندرج در جدول ۲ است. بخش دوم با حرف F علامت‌گذاری شد و شامل کدهای عوامل شناسایی شده است که از ۱ تا ۱۶ بر اساس ردیف‌های جدول ۱ شماره‌گذاری شد. بخش سوم با حرف A نشان‌گذاری شد که شامل کدهای کاربرد فناوری (۱- خدمات اینترنتی؛ ۲- خدمات بانکی؛ ۳- خرید موبایلی؛ ۴- کیف پول الکترونیک؛ ۵- بیمه الکترونیک؛ ۶- خدمات دولتی و عمومی) است و در مواردی که گزاره مورد نظر یک موضوع عمومی را دربر می‌گیرد و اختصاص به کاربردهای خاصی نداشت از شماره ۱۰ استفاده شد. بخش چهارم شامل یکی از حروف C، B و M بود که حرف C به حوزه بازاریابی، حرف B به حوزه کسب و کاری و حرف M به هر دو حوزه اشاره دارد. در نهایت پژوهشگران به تهیه گزارش بر اساس چارچوب نظری پیشینه اقدام نمودند. همچنین در مصاحبه، در مورد نحوه تأثیرگذاری هر یک از

^۱ Padgett

شد. نکته قابل توجه این است که در محدودیت‌های بانک مرکزی همواره خدمات اپراتوری از محدودیت‌ها مستثنی شده و به همین دلیل منحنی انتشار این خدمت شباهت زیادی با منحنی انتشار کل فناوری USSD دارد (مصاحبه‌شونده ۴، ۷، ۱۰، ۱۲). همچنین با مشاهده منحنی انتشار خدمات خرید، می‌توان روند افزایشی ورود کاربران جدید به این حوزه خدمات در سال ۱۳۹۳ تا مهرماه ۱۳۹۴ را ملاحظه نمود که در آن زمان نوید رشد این دسته از خدمات را می‌داد؛ اما این روند پس از مهرماه ۱۳۹۴ متوقف شد که به دلیل ابلاغیه شاپرک در خصوص ممنوعیت تراکنش‌های خرید از تاریخ ۲۰ مهرماه ۱۳۹۴ و سقف تراکنش ۲۰۰ هزارتومانی برای کلیه تراکنش‌های در بستر USSD رخ داد (مصاحبه‌شونده ۶ و ۱۱).

خدمات کیف پول الکترونیک در سال ۱۳۸۹ توسط اپراتور همراه اول به مشترکین این اپراتور عرضه شد؛ اما پس مدتی نسبتاً کوتاه با ایجاد منع قانونی در ارائه این خدمات به مشترکین و ایجاد الزام دریافت مجوز بانکی انتشار آن متوقف شد و لذا توفیق زیادی در پذیرش کاربران نیافت (مصاحبه‌شونده ۵). منحنی انتشار کیف پول الکترونیک رشد سریع انتشار آن در چند ماه اول را نشان می‌دهد که توانست در مدت زمانی کوتاه موردپذیرش قرار گیرد. با این حال فناوری‌های جایگزین این خدمت (گسترش دسترسی مردم به کارت بانکی) احساس نیاز به خدمات کیف پول الکترونیکی در بستر USSD را میان کاربران کاهش داد (مصاحبه‌شونده ۲، ۷).

نگاهی دقیق‌تر به منحنی انتشار خدمات بانکی، ارائه این دسته از خدمات در بستر USSD تا پایان سال ۱۳۹۳ توسط اکثر بانک‌ها و مؤسسات اعتباری نشان از پذیرش آن دارد؛ اما از سال ۱۳۹۴ این روند کند شد و در سال‌های بعد برخی بانک‌ها ارائه خدمات در بستر USSD را متوقف نمودند. اولین محدودیت برای فناوری USSD در خردادماه ۱۳۹۳ با اعمال کارمزد خدمات مانده‌گیری، به وقوع پیوست و

میزان پذیرش در آن مقطع زمانی مشخص گردید. لازم به توضیح است که متغیر اول در هر کاربرد مورد مطالعه به‌طور مستقل محاسبه شد. برای ایجاد یک ساختار یکپارچه و دارای وحدت رویه، ساختار پایه‌ای جداول محاسبات انتشار در یک فایل اکسل برای تمام حوزه‌های کاربردی ایجاد شد. به‌طور مثال برای رسیدن به نرخ پذیرش کیف پول الکترونیک در پایان ماه مرداد ۱۳۹۰، تعداد مشتریان جدید هر ماه، از ابتدای شروع فعالیت این خدمات بر بستر USSD، از پایگاه داده اصلی استخراج شد و از حاصل تقسیم تعداد به‌دست‌آمده بر تعداد کل مشترکین اپراتور در هر ماه، میزان پذیرش جدید در هر ماه به دست آمد. سپس جمع تجمعی پذیرش‌های جدید از ابتدا تا پایان مردادماه ۱۳۹۰، به‌عنوان نرخ پذیرش و انتشار کیف پول الکترونیک در نظر گرفته شد.

۴- یافته‌ها

ارائه یافته‌ها در دو بخش انجام شده است، بخش اول شامل تحلیل و بررسی منحنی‌های انتشار فناوری USSD در کل و کاربردهای آن و بخش دوم شامل تحلیل و بررسی عوامل مؤثر بر انتشار این فناوری در ایران می‌باشد.

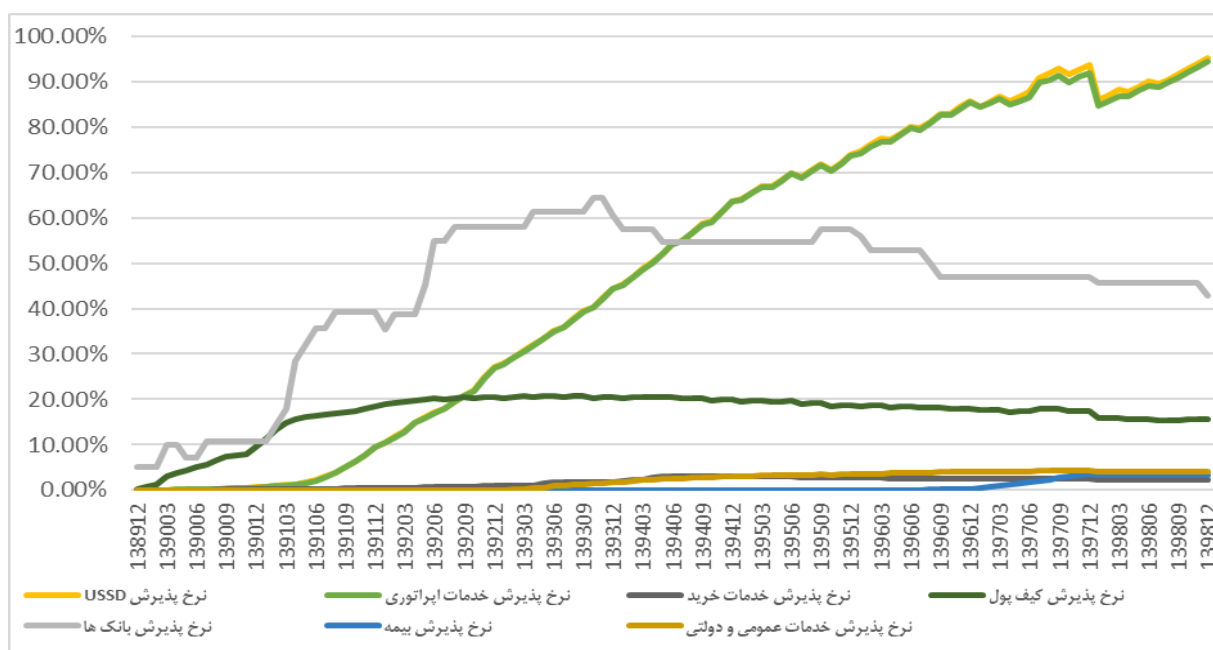
۱-۴ توصیف فرآیند انتشار فناوری USSD در ایران

در این بخش منحنی‌های انتشار فناوری USSD در حوزه‌های کاربردی مختلف آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در هر یک از کاربردهای فناوری USSD بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده، نمودار درصد پذیرش کاربران جدید در بازه‌های زمانی ماهانه در فرآیند انتشار فناوری و نرخ پذیرش کل در فواصل ماهانه، ترسیم شده است (شکل ۲).

در منحنی انتشار خدمات اپراتوری نرخ ورود کاربران جدید پس از رسیدن به نرخ پذیرش بیش از ۵۰ درصد در اواخر سال ۱۳۹۴، کاهش یافته بود که عمدتاً تحت تأثیر ابهامات کسب‌وکاری ایجادشده در بازار و ناشی از محدودیت‌های بانک مرکزی و هشدارهای امنیتی نهادهای تنظیم‌گر ایجاد

بررسی منحنی انتشار خدمات بیمه نیز نشان می‌دهد که ارائه خدمات بیمه از طریق این بستر از اواسط سال ۱۳۹۵ شروع شد و تا اوایل سال ۱۳۹۸ ادامه داشت و پس از آن نیز متوقف شد (مصاحبه‌شوندگان ۲، ۷، ۸). عدم آگاهی، دانش و تخصص کافی در خصوص این فناوری در شرکت‌های بیمه‌ای، دلیل عمده عدم پذیرش آن در حوزه بیمه بود (مصاحبه‌شونده ۲، ۹، ۱۰).

پس‌از آن چالش‌هایی از جمله محدودیت‌های قانونی و مشکلات امنیتی توسط بانک مرکزی ممنوع شد. با حذف ارائه برخی از خدمات رایج و کلیدی بانکی، این بستر صرفه اقتصادی و کسب‌وکاری خود را از دست داد و بانک‌ها به تدریج تصمیم به عدم استفاده از USSD گرفتند (مصاحبه‌شونده ۵، ۱۱).



عقب‌ماندگان (ماه) %۱۶	اکثریت ثانویه (ماه) %۳۴	اکثریت اولیه (ماه) %۳۴	پذیرندگان اولیه (ماه) %۱۳,۵	نوآوران (ماه) %۲,۵	کاربرد USSD
۱۳	۳۱	۲۳	۱۰	*۲۰	کل فناوری
۱۳	۳۱	۲۳	۱۰	۲۰	خدمات اپراتوری
انتشار با پایان ارائه خدمات مرتبط با این کاربرد متوقف شد.				۵۳	خدمات خرید
انتشار با پایان ارائه خدمات مرتبط با این کاربرد متوقف شد.			۱۴	۴	خدمات کیف پول
انتشار به دلیل پایان ارائه کاربرد متوقف شد.		۳۹	۱۳	۱	خدمات بانکی
انتشار با پایان ارائه خدمات مرتبط با این کاربرد متوقف شد.				۱۶	خدمات بیمه
انتشار با پایان ارائه خدمات مرتبط با این کاربرد متوقف شد.				۱۹	خدمات عمومی و دولتی

* زمان‌های هر مرحله از انتشار در مقیاس ماه و از ابتدای ارائه خدمات مرتبط با هر کاربرد محاسبه شده است.

شکل ۲) منحنی انتشار فناوری USSD به تفکیک حوزه‌های کاربردی اصلی فناوری

خدمات بیمه نیز وضعیت مشابهی با خدمات کیف پول الکترونیکی دارد و در مرحله اول انتشار نرخ پذیرش بالاتری از پذیرش کل فناوری دارد، اما انتشار آن در مراحل بعد متوقف شده است. خدمات عمومی و دولتی در مرحله اول تقریباً همانند کل فناوری مورد پذیرش قرار گرفت، اما به دلایلی که پیش تر بیان شد انتشار آن تقریباً متوقف شد.

۲-۴ عوامل مؤثر و تأثیر آن‌ها بر انتشار USSD در ایران

در این بخش بر اساس یافته‌ها به تشریح تأثیر عوامل مؤثر انتشار فناوری USSD (بیان شده در جدول ۱) در ایران می پردازیم. همچنین نحوه تأثیر هر یک از عوامل در انتشار USSD به تریبی که در بخش روش‌شناسی بیان شد به صورت مثبت (+)، منفی (-) و خنثی (O) مشخص می‌شود. شدت تأثیر عوامل نیز در قالب خیلی زیاد (+++/-)، زیاد (+/-) و کم (-/+) نشان داده می‌شود.

۱-۲-۴ ویژگی‌های فناوری

مزیت نسبی (+++): ورود USSD به بازاری بدون رقیب جدی، سبب پذیرش بالای آن توسط کاربران و شرکت‌ها شد. عدم نیاز به اینترنت، دسترسی گسترده، رایگان بودن، سهولت استفاده و عدم وابستگی به نوع تلفن همراه، مزیت‌های محوری این فناوری برای کاربران است (مصاحبه‌شونده ۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۱۲) علاوه بر مزیت‌های این فناوری برای کاربران، مزیت‌های آن برای اپراتورهای تلفن همراه، بانک‌ها و شرکت‌های بهره‌بردار این فناوری نیز قابل توجه بود. امکان دسترسی همه کاربران تلفن همراه مزیتی بود که سودآوری و درآمدزایی قابل توجهی برای کسب‌وکارهای مرتبط با ارائه خدمات بر بستر USSD را نوید می‌داد. اپراتورها با معرفی USSD هزینه بازاریابی و توزیع محصولات و خدمات خود را نیز بر بستر تلفن همراه کاهش دادند (مصاحبه‌شونده ۱، ۲، ۴، ۶). از طرف دیگر بانک‌ها نیز برای ارائه خدمات مالی نظیر رمز یک‌بارمصرف از USSD استفاده کردند که در مقایسه با پیام کوتاه ارزان‌تر بود (مصاحبه‌شونده ۵). برخی کسب‌وکارها از جمله ارائه‌دهندگان خدمات پرداخت از طریق ارائه خدمات در بستر USSD تعداد قابل توجهی مشتری جذب و بالطبع درآمدزایی خلق نمودند (مصاحبه‌شونده ۳، ۴، ۷، ۱۰، ۱۲).

سازگاری (++): برخی محدودیت‌های USSD از جمله محدودیت تعداد کاراکتر در نمایش منوها، جنبه‌های ضعیف

از طرف دیگر با توجه به تکرار خرید بسیار پایین مشتریان بیمه، هزینه توسعه زیرساخت این فناوری در بستر USSD برای شرکت‌های بیمه قابل پذیرش نبود (مصاحبه‌شونده ۶). دلیل دیگر، محدودیت غیرمنصفانه حداکثر ۲۰۰ هزارتومانی بانک مرکزی در هر تراکنش بود که کمتر از مبالغ خدمات بیمه‌ای پرطرفدار بود و به صورت خودکار ارائه بخش زیادی از خدمات بیمه‌ای را غیرممکن یا با دشواری زیاد همراه می نمود (مصاحبه‌شونده ۶). از نظر سهولت استفاده کاربران نیز بستر USSD برای ارائه خدمات با فرایندهای طولانی ورود داده و انتخاب گزینه نظیر خدمات بیمه‌ای مناسب نیست و کاربران امکان خرید مستقیم خدمات بیمه‌ای را به سادگی نداشتند و طی کردن فرآیند دست‌کم ۳۰ مرحله‌ای برای آن‌ها در این بستر پیچیده و در مقایسه با مراجعه به نمایندگی‌های بیمه در آن زمان سخت‌تر به نظر می‌رسید (مصاحبه‌شوندگان ۷، ۸، ۱۰).

در نهایت منحنی انتشار خدمات عمومی و دولتی، دسترسی به این خدمات در بستر USSD را نمایش می‌دهد که از اواخر سال ۱۳۹۲ با استقبال مشترکین همراه اول و برخی از نهادهای دولتی همراه بود (مصاحبه‌شونده ۶)؛ اما منحنی انتشار این خدمات، نرخ کاهشی انتشار آن از اواسط ۱۳۹۴ را نشان می‌دهد که از نظر زمانی مقارن با اعمال محدودیت‌های مبلغ تراکنش در بستر USSD از سوی بانک مرکزی بود و تراکنش‌های خرید نیز از طریق USSD ممنوع اعلام شد (مصاحبه‌شونده ۱۱). دلایل دیگر عدم افزایش کاربران این حوزه از خدمات، عدم آگاهی کاربران و عدم اطلاع‌رسانی توسط نهادهای دولتی و عمومی بود (مصاحبه‌شوندگان ۵، ۶). دولت از این فناوری به صورت مقطعی و برای خدماتی محدود بهره‌برداری نمود (مصاحبه‌شونده ۳، ۵).

در جمع‌بندی توصیف منحنی انتشار USSD می‌توان دریافت که مراحل انتشار خدمات اپراتوری کاملاً منطبق با منحنی انتشار کل فناوری است. در مرحله اول انتشار، استفاده از خدمات خرید بسیار بیشتر از سایر کاربردها است، درحالی‌که سریع‌ترین انتشار تا پایان مرحله دوم، مرتبط با کاربرد خدمات بانکی است. خدمات کیف پول الکترونیکی اگرچه در مرحله اول و دوم منحنی انتشار نرخ پذیرش پایینی در مقایسه با سایر کاربردها دارد، انتشار آن در سایر مراحل ادامه نیافت.

افزایش تعداد کاربران این فناوری تأثیر زیادی داشت (مصاحبه‌شونده ۶). در مقابل کسب‌وکارها برای ورود به بازار USSD با ریسک بیشتر و آزمون‌پذیری کمتری در استفاده از این فناوری مواجه بودند. شرکت پرداخت الکترونیک سامان، اولین شرکت بهره‌بردار USSD بود که فروش شارژ در بستر USSD را با همکاری اپراتور کیش در جزیره کیش راه‌اندازی نمود. این موفقیت، آزمون‌پذیری USSD در فعالیت‌های کسب‌وکاری را به‌طور قابل‌توجهی افزایش داد و متعاقباً در انتشار آن نیز تأثیر قابل‌توجهی داشت (مصاحبه‌شونده ۱۱).

مشاهده‌پذیری (++): تأثیر مشاهده‌پذیری USSD بر انتشار آن از سه منظر اپراتورهای تلفن همراه، شرکت‌های بهره‌بردار آن و نیز کاربران قابل‌تحلیل است. USSD ابتدا توسط یک شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت با تمرکز بر فروش شارژ تلفن تجاری‌سازی شد و اپراتورهای تلفن همراه در ابتدا از این بستر برای ارائه خدمات فراتر از اپراتوری استفاده نکردند. پس از مشخص شدن (مشاهده‌پذیری) نتیجه مثبت و موفقیت کسب‌وکاری ارائه خدمت یادشده در جزیره کیش، خدمات متنوعی در بستر USSD با مشارکت هر سه اپراتور اصلی کشور راه افتاد (مصاحبه‌شونده ۱۲). با ورود کسب‌وکارهای پیشگام و بانک‌ها در استفاده از این فناوری، مشاهده‌پذیری کسب درآمد از USSD افزایش یافت که موجب ورود کسب‌وکارهای جدید بیشتری فراتر شرکت‌های فعال در حوزه خدمات مالی در بازار USSD شد (مصاحبه‌شونده ۴، ۷، ۱۰، ۱۲). اگرچه ارائه خدمات فروش شارژ و بسته اینترنت اپراتوری و پرداخت قبوض مشاهده‌پذیری بالایی داشت و در انتشار این فناوری هم تأثیری مثبتی به همراه داشت، در سایر حوزه‌ها مشاهده‌پذیری منافع و کاربردهای USSD پایین بود (مصاحبه‌شونده ۵، ۷، ۹، ۱۰). منظر دیگر مشاهده‌پذیری به مشترکین تلفن همراه ارتباط دارد که با افزایش دسترس‌پذیری و سهولت استفاده از این فناوری، مشاهده‌پذیری منافع آن برای مشترکین نیز افزایش یافت و تأثیر قابل‌توجهی نیز بر انتشار آن گذاشت (مصاحبه‌شونده ۳، ۵).

بهبود و توسعه فناوری (++): در اوایل ورود به بازار صرفاً با زبان انگلیسی در دسترس بود و در استفاده برخی افراد از آن دشواری ایجاد نمود. این چالش با بهبود در زیرساخت‌های اپراتوری برطرف شد و استفاده گسترده از آن

بصری، عدم امکان نمایش تصویر و... سازگاری و تناسب این فناوری در ارائه برخی خدمات و محصولات را نسبت به شیوه‌های رایج کاهش داد. در فرایندهای خرید بیمه، برخی کالاها که نیازمند توضیحات تکمیلی و اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی برای کاربران داشت، این فناوری سازگاری چندانی برای شرکت‌های بیمه‌ای و خرده‌فروشان به همراه نداشت (مصاحبه‌شونده ۹). در مجموع، فناوری USSD برای فروش برخی محصولات و ارائه خصوصاً آن‌هایی که فرایند فروش و پشتیبانی پیچیده و طولانی هستند - مانند خدمات بیمه‌ای - سازگاری کافی ندارد (مصاحبه‌شونده ۲، ۶، ۷، ۱۰). با این حال اقدام اپراتورهای تلفن همراه در فراهم کردن دسترسی آسان به همه شرکت‌ها و بانک‌ها برای استفاده تجاری از بستر این فناوری، سازگاری این فناوری را برای استفاده کسب‌وکاری افزایش داد (مصاحبه‌شونده ۲). همچنین قابلیت USSD برای ارائه گسترده خدمات با کدهای میانبر و سهولت بیشتر، در افزایش سازگاری USSD برای کاربران تلفن همراه مؤثر بود (مصاحبه‌شونده ۵).

پیچیدگی (+++): کاربران USSD یا همان مشترکین تلفن همراه برای استفاده از این فناوری با پیچیدگی کمی مواجه هستند و به‌سادگی از طریق شماره‌گیری کدهای مربوط به خدمات بانکی یا کسب‌وکاری، خدمات موردنظر خود را دریافت می‌کنند (مصاحبه‌شونده ۱، ۲، ۶، ۷، ۱۲). از سوی دیگر، کسب‌وکارها برای ارائه خدمات به مشتریان، نیاز به توانمندی و شناخت کافی برای استفاده از بستر USSD هستند که در سال‌های اولیه ورود این فناوری به بازار، برای شرکت‌ها که عموماً با زیرساخت‌های اپراتوری آشنایی نداشتند، کمی پیچیده بود؛ اما به تدریج، ظرف یکی دو سال، توانمندی استفاده از این فناوری در شرکت‌ها ارتقاء یافت و این کاهش پیچیدگی در انتشار USSD تأثیر مثبت زیادی داشت (مصاحبه‌شونده ۲، ۳، ۱۳، ۹، ۱۰).

آزمون‌پذیری (+++): مشترکین تلفن همراه صرفاً نیازمند شماره‌گیری علائم ستاره و مربع به همراه یک کد چندرقمی در تلفن همراه خود هستند. آشنایی کاربران با این کدها، آزمون‌پذیری USSD در میان کاربران را تضمین نمود. به‌عنوان نمونه متقاضیان خدمات خرید شارژ تلفن همراه، به‌سادگی در بستر USSD خدمات موردنیاز را دریافت نمودند که در

تلفن همراه پرداخت کنند؛ که این خود سبب ایجاد چالش‌هایی در فرایند قیمت‌گذاری شد (مصاحبه‌شونده ۶). همچنین ابلاغ بانک مرکزی به شبکه بانکی برای حذف کارمزد تراکنش‌ها در سال ۱۳۹۷ موجب کاهش درآمد و استقبال کسب‌وکارهای مرتبط با این فناوری بود.

۲-۲-۴ ویژگی‌های مخاطبین

سطح دانش عمومی (++) : سطح دانشی که کاربران برای این فناوری نیاز داشتند، همان دانش شماره‌گیری تلفن همراه بود که بسیار ساده بود و همین سادگی باعث شد که هر طیفی و هر سطح دانشی از مخاطبین بتوانند از این فناوری استفاده کنند (مصاحبه‌شونده ۲، ۳، ۴، ۸، ۱۴). کسب‌وکارها نیز برای بهره‌برداری از این فناوری نیازمند رعایت پروتکل‌های معینی بود. این پروتکل‌ها در ابتدا با برخی محدودیت‌ها همراه بود اما به تدریج، محدودیت‌ها برطرف شد و کسب‌وکارهای این حوزه با به‌کارگیری پروتکل‌های استاندارد که از قبل نیز با آن آشنا بودند توانستند ارائه خدمات خود را بر این بستر گسترش دهند (مصاحبه‌شونده ۳، ۵، ۱۳).

آگاهی از فناوری (++) : کسب‌وکارها و بازیگران این حوزه اطلاع‌رسانی گسترده‌ای جهت فروش خدمات اپراتوری به کاربران و مشترکین تلفن همراه انجام می‌دادند (مصاحبه‌شونده ۲، ۴، ۷، ۱۴). انتقال پیام بازاریابی به کاربران از این طریق به سادگی انجام می‌شد و آگاهی‌رسانی ساده به مخاطبین از طریق تبلیغات محیطی تأثیر مهمی در انتقال پیام به مخاطب داشت و به سرعت توجه کاربر را به خود جلب و سبب انتشار بهتر این فناوری شد (مصاحبه‌شونده ۶). از طرف دیگر، اطلاع‌رسانی و آگاهی از این فناوری عمدتاً متمرکز در بخش‌های اپراتوری و بخش خدمات بانکی و پرداخت کشور صورت گرفت و سایر بخش‌های صنعت و اقتصاد، آگاهی چندانی نسبت به مزایای این فناوری و نحوه استفاده از آن نداشتند (مصاحبه‌شونده ۱۲).

بهبود مهارت‌ها (++) : از آنجا که استفاده از فناوری USSD نیاز به مهارت قابل‌توجهی نداشت، سادگی یکی از ویژگی‌های مهم برای پذیرش کاربران نهایی و کسب‌وکارها بود. در ابتدای فعالیت کسب‌وکارها استفاده از کدها و * و # به صورت عادی میان کاربران رواج یافت و به تدریج مهارت کاربران برای استفاده از این کدها و دریافت خدمات

برای عموم مردم تسهیل شد (مصاحبه‌شونده ۲، ۴). همچنین بهبود و ایجاد قابلیت استفاده از کدهای میانبر برای سرویس‌های پرکاربرد مثل فروش شارژ، انتشار و سرعت ارائه خدمات به کاربران را افزایش داد (مصاحبه‌شونده ۴). یکی از بهبودهای حائز اهمیت، ارتقاء زیرساخت‌ها و افزایش سطح خدمات‌دهی اپراتورها است. گستردگی استفاده از USSD و حجم تقاضا برای آن در ابتدا فراتر از زیرساخت‌های اپراتورها بود. با افزایش تعداد کاربران و تبلیغات‌های تلویزیونی، به تقاضا رو به افزایش برای خدمات USSD، با ارتقاء زیرساخت‌ها در سمت اپراتورها پاسخ داده شد (مصاحبه‌شونده ۳، ۴). یکی از مواردی بحث‌برانگیز در خصوص USSD، امنیت آن است. بسترهای بانکی و خدمات پرداخت، به دلیل تبادل اطلاعات حساس مشتریان مانند اطلاعات کارت‌بانکی، رمز کارت و ... دارای پروتکل‌های امنیتی هستند تا ضمن جلب اعتماد مشتریان، ریسک‌های ناشی از افشای اطلاعات را برای مشتریان و کسب‌وکارها کاهش دهند. در سال ابتدایی، USSD با توجه به ماهیت خود، داده‌های بانکی را به صورت شفاف و بدون کدگذاری منتقل می‌نمود و در صورت شنود، اطلاعات شماره تماس و سایر اطلاعات در حال تبادل توسط طرف‌های سوم^۱ با روش‌هایی قابل مشاهده بود. این مسئله همواره موردتوجه نهادهای تنظیم‌گر و قانون‌گذار قرار داشت و محدودیت‌های زیادی نیز برای انتشار آن به همین دلیل ایجاد شد. در خصوص این ضعف امنیتی، ارتقاء در زیرساخت‌های اپراتورها همراه اول و کدگذاری تبدلات در بستر USSD این مشکل را رفع نمود، اگرچه این بهبودها نتوانست مخالفت بانک مرکزی را با انتشار آن برطرف کند و در سال‌های بعد مصوبات مختلف این نهاد، انتشار USSD را کاهش داده و انتشار برخی کاربردهای آن را مختل نمود (مصاحبه‌شونده ۱).

قیمت و صرفه اقتصادی (--) : استفاده کاربران از این فناوری از ابتدا رایگان ارائه شده و آن‌ها هیچ‌وقت برای استفاده از این فناوری مبلغی پرداخت نکرده‌اند که این خود مزیتی برای جذب مخاطب بیشتر محسوب می‌شد (مصاحبه‌شونده ۱، ۲، ۴، ۶، ۷، ۱۰، ۱۴). شرکت‌ها و کسب‌وکارها می‌بایست برای استفاده از این فناوری مبالغ سالیانه یا ماهیانه به اپراتورهای

^۱ Third parties

تنظیم‌گر بانکی و مالی ارائه نشده و به نظر می‌رسد، بیشتر محدودیت‌ها بر اساس ادراک و قضاوت بدون شواهد مستدل وضع شده است (مصاحبه‌شونده ۱۲).

عامل بازیگران (---): به‌طور کلی می‌توان تعامل بازیگران در این فناوری را از نظر سیر زمانی به دو بخش تقسیم کرد. در ۵ سال اول تعامل مناسبی بین اپراتورها و شبکه بانکی ایجاد شد که باعث توسعه کسب‌وکار در این حوزه گردید. در ۵ سال دوم این تعامل‌ها تبدیل به چالش‌هایی شد که باعث ایجاد محدودیت‌ها قانونی و محدود شدن فعالیت‌های کسب‌وکاری به چند حوزه خاص شد. (مصاحبه‌شونده ۴، ۵).

قوانین و سیاست‌های ملی (O): بر اساس یافته‌های این پژوهش، ساختارهای سیاسی تأثیر قابل‌توجهی بر انتشار این فناوری نداشته‌اند (مصاحبه‌شونده ۱، ۲، ۴، ۶، ۷، ۱۲) و هرچه در این فناوری رخ داده از جنس کسب‌وکاری و ناشی از تعامل بین بازیگران و تلاش کسب‌وکارها و فعالیت‌های بازاریابی و تبلیغاتی آن‌ها بوده است (مصاحبه‌شونده ۱۳). عمده محدودیت‌ها هم به دلیل رویکرد محافظه‌کارانه بانک مرکزی در تنظیم‌گری بستر USSD برای ارائه خدمات بانکی، پرداخت و کیف پول رخ داد که فاقد شواهد دقیق و بیشتر بر پایه ادراک و قضاوت بانک مرکزی و مبتنی بر شواهد رخ داده است (مصاحبه‌شونده ۱۲).

فناوری‌های جایگزین (O): افزایش ارائه خدمات بر بستر تلفن همراه از طریق اپلیکیشن‌ها، بازار جدیدی بود که در مقابل این فناوری قرار گرفت. با وجود همه محدودیت‌هایی که برای این فناوری ایجاد شد، بسیاری از فعالان این حوزه معتقدند که این فناوری همچنان در حوزه خدمات اپراتوری مزیت‌های خود را دارد و قابل جایگزینی مطلق نخواهد بود مگر آنکه از طریق تنظیم‌گری ممنوع گردد (مصاحبه‌شونده ۴، ۶)؛ اما در سایر کاربردها، استفاده از اپلیکیشن‌ها می‌تواند در آینده جایگزین این فناوری باشد (مصاحبه‌شونده ۵، ۱۲).

فناوری‌های مکمل (O): برخی کاربردها از جمله ارائه خدمات مالی بر بستر این فناوری، به رمز دوم کارت بانکی نیاز دارد که در ابتدای فعالیت این فناوری در بازار با توجه به عدم گستردگی کارت بانکی و عدم فعال‌سازی رمز دوم توسط بخش زیادی از مشتریان، ارائه خدمات بر این بستر با مشکلاتی همراه بود و تلاش‌های بازاریابی و اطلاع‌رسانی،

موردنیازشان افزایش یافت (مصاحبه‌شونده ۴). یکی از چالش‌های حوزه بازاریابی، در اوایل انتشار USSD این بود که برخی کاربران به‌جای اعداد در منوها، متن مقابل اعداد را ارسال می‌کردند؛ اما به تدریج با آموزش‌هایی که به آن‌ها داده شد، مهارت و کاربران بهبود یافت (مصاحبه‌شونده ۴، ۶).

سطح اعتماد (++)): همراهی کردن بانک‌ها با اپراتورها یکی از عواملی بود که سبب ایجاد اعتماد در ذهن مخاطب شد. علاوه بر این فناوری USSD از طریق هر اپراتور به مشترکین خودش ارائه می‌شد و نام و اعتبار اپراتور برای مشترکین آن اپراتور توانست اعتبار این فناوری را افزایش دهد (مصاحبه‌شونده ۱، ۲، ۳، ۱۱). کسب‌وکارها نیز در ابتدا با تعامل اپراتورها و عقد قراردادهای همکاری مشترک، اعتماد لازم را داشتند؛ اما پس از وقوع برخی چالش‌ها و اعمال برخی محدودیت‌ها از سوی بانک مرکزی، ریسک ورود به این فناوری افزایش یافت. برخی چالش‌های کسب‌وکاری میان شبکه بانکی و شبکه اپراتوری نیز باعث ایجاد فضای عدم اعتماد بین دو طرف گردید (مصاحبه‌شونده ۵، ۱۱).

۳-۲-۴ ویژگی‌های محیطی

تنظیم‌گری فناوری (---): ایجاد سقف تراکنش ۲۰۰ هزار تومان بر روی این فناوری از جمله محدودیت‌هایی بود که از سمت بانک مرکزی اعمال شد (مصاحبه‌شونده ۱۳، ۹). از دیگر اقدامات بازدارنده حذف کارمزد تراکنش به‌وسیله بانک مرکزی بود که باعث شد صرفه اقتصادی استفاده از این فناوری برای کسب‌وکارها جذابیت خود را از دست بدهد (مصاحبه‌کننده ۱۱). در فروردین ۱۳۹۵ بانک مرکزی با ابلاغیه‌ای تصمیم به قطع ارائه خدمات مالی در بستر فناوری USSD گرفت که به دلیل گستردگی استفاده از این خدمات در سطح کشور و مخالفت سایر نهادهای قانونی و دولت، اجرای آن امکان‌پذیر نشد (مصاحبه‌شونده ۶). از اواسط سال ۱۳۹۴، نگرانی‌هایی در خصوص امنیت با تمرکز بر حریم خصوصی کاربران و تبادلات در بستر فناوری USSD در شبکه بانکی کشور مطرح شد که در چند مقطع با ایجاد محدودیت‌های قانونی بر کاهش نرخ انتشار این فناوری تأثیرگذار قابل‌توجهی داشت (مصاحبه‌شونده ۵). لازم به ذکر است تاکنون شواهد فنی دقیق و مشخصی در خصوص امنیت پایین تبادلات و عدم رعایت حریم خصوصی در بستر USSD توسط نهادهای

عمدتاً متوجه این بود که مشتریان چگونه رمز دوم بانکی خود را فعال کنند (مصاحبه‌شونده ۴، ۱۲). ارائه محصول جدید "بسته اینترنت" در سال ۱۳۹۷ در بستر USSD انتشار این فناوری را تا حدودی تغییر داد با این حال تأثیر قابل توجهی بر انتشار آن نداشت. (مصاحبه‌شونده ۲).

۵- بحث

ویژگی‌های فناوری: مشابه با پیشینه یافته‌های ما نیز تأثیر مثبت مزیت نسبی فناوری در روند انتشار USSD را نشان می‌دهد [۱، ۲۰، ۲۱، ۲۲]. پیشینه همچنین نشان‌دهنده رابطه مستقیم عامل سازگاری با میزان انتشار فناوری است [۱، ۲۰، ۲۳، ۲۴]. در این خصوص یافته‌های ما نشان می‌دهد که سازگاری در برخی کاربردهای مشخص اتفاق افتاده و در برخی دیگر نتوانسته است با نیاز کاربران هم‌راستا باشد. عامل دیگر پیچیدگی است که با میزان پذیرش فناوری رابطه عکس دارد [۱، ۲۵، ۲۶، ۲۷]. در خصوص عامل پیچیدگی یافته‌های ما نشان می‌دهد که کاربران در استفاده از این فناوری با پیچیدگی خاصی روبه‌رو نبوده و به‌سادگی قادر به دریافت خدمات موردنظر خود بودند. آزمون‌پذیری عامل دیگری است که بر روند انتشار فناوری تأثیر مثبت دارد [۱، ۲۱، ۳۱] و هم‌راستا با یافته‌های این مقاله آشنایی کاربران با این کدها و دسترسی سریع به خدمات سبب افزایش آزمون‌پذیری این فناوری شد. مشاهده‌پذیری نیز از عوامل تأثیرگذار دیگر است که تأثیر مستقیمی بر سرعت انتشار فناوری دارد [۱، ۲۸، ۲۹]. یافته‌های ما نیز این مورد را تصدیق می‌کند. بهبود و توسعه فناوری نیز تأثیر مثبتی بر انتشار فناوری دارد [۲۲]. یافته‌های ما نیز هم‌راستا با پیشینه نشان‌دهنده تأثیر مثبت آن است. در واقع قابلیت‌های USSD از جمله سرعت خدمات‌دهی و زیرساخت‌ها در طول زمان سبب پیشرفت و توسعه آن و افزایش انتشار شد. در نهایت می‌توان به عامل قیمت اشاره کرد که رابطه‌ای عکس با میزان پذیرش فناوری دارد [۳۰]. در خصوص این عامل می‌توان گفت که شرکت‌ها و کسب‌وکارها با چالش‌های در این زمینه مواجه شدند اما رایگان بودن این بستر برای کاربران نهایی، مزیتی بود که همچنان بر انتشار و پذیرش این فناوری تأثیر مثبت داشت.

ویژگی مخاطبین: بررسی پیشینه نشان‌دهنده تأثیر مثبت

افزایش سطح دانش افراد از فناوری بر روی انتشار آن بود [۱، ۳۱]. دانشی که کاربران برای استفاده از این فناوری نیاز داشتند، بسیار ساده بود و همین سادگی باعث شد که هر طیفی و هر سطح دانشی از مخاطبین بتوانند از آن استفاده کنند. پیشینه تأثیر عامل آگاهی‌رسانی را نیز مثبت نشان داد [۱]. یافته‌های ما نیز هم‌راستا با پیشینه نشان داد که آگاهی‌رسانی به کاربران، همراه با تبلیغات گسترده جهت فروش شارژ اپراتوری، پذیرش این فناوری را در حوزه خدمات اپراتوری به‌سرعت افزایش داد اما با توجه به اینکه این فناوری توسط اپراتور تلفن همراه و با همکاری شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات پرداخت، وارد بازار شد، نوع آگاهی‌رسانی از فناوری در حوزه کسب‌وکارهای سازمانی بیشتر متوجه حوزه‌های بانکی و پرداختی بود و از همان آغاز روی فروش خدمات اپراتوری متمرکز گردید که این موضوع تأثیر مثبت این عامل را تا حدودی کاهش داد. پیشینه تأثیر عامل بهبود مهارت را بر انتشار فناوری مثبت می‌داند [۲۲]. یافته‌های ما دلالت بر تأثیر سهولت استفاده از این فناوری نیاز بر بهبود مهارت است، که بر روند انتشار تأثیر مثبت دارد. در مورد عامل اعتماد، پیشینه نشان داد که اعتمادسازی تأثیر مثبتی بر انتشار فناوری دارد [۳۰]. این فناوری برای کاربران عمده‌تأ از طریق ایجاد اعتماد مبتنی بر برندهای کسب‌وکار معتبر اتفاق افتاد و کاربران با ورود بانک‌ها و شرکت‌های معتبر و پشتیبانی اپراتورهای تلفن همراه، اعتماد لازم برای استفاده از این فناوری را به دست آوردند. در مورد کسب‌وکارها نیز، در چند سال اول اعتمادسازی مناسبی نسبت به این فناوری ایجاد شد و با حمایت نهادهای نظارتی و بانک مرکزی نیز همراه بود اما به دلیل وقوع برخی چالش‌ها و اعمال محدودیت‌ها و افزایش ریسک این فناوری، اعتماد کسب‌وکارها نسبت به بهره‌برداری بیشتر از این فناوری کمتر شد.

ویژگی محیطی: پیشینه نشان‌دهنده تأثیر مثبت عوامل تنظیم‌گری فناوری و تعامل بازیگران بر روند انتشار فناوری می‌باشد [۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴]. با این وجود یافته‌های مقاله نشان دهنده قدرت بازدارندگی تنظیم‌گری و تأثیر قابل توجه و منفی آن بر انتشار فناوری است. علت این امر، ایجاد سقف و کارمزد تراکنش از طرف بانک مرکزی بود که کاهش استقبال کسب‌وکارها از این فناوری را به همراه داشت. قطع ارائه

نیز بیشترین تأثیر را از نظر محدودکنندگی داشتند. عواملی از قبیل قوانین و سیاست‌های ملی و فناوری‌های جایگزین و مکمل نیز دارای نقش خنثی بودند. نوآوری و دانش‌افزایی این مقاله را می‌توان از چند منظر مطرح نمود: اولاً تحلیل انتشار فناوری خصوصاً فناوری‌های دیجیتال در ایران و کشورهای توسعه‌یافته به ندرت موردبررسی قرار گرفته است. ثانیاً فهم فرآیند انتشار فناوری USSD و عوامل مؤثر بر آن، دلالت‌های سیاستی و کسب‌وکاری در خصوص عوامل مؤثر بر انتشار فناوری‌های مالی و دیجیتال را فراهم می‌نماید. از نظر دانش‌افزایی یافته‌ها نیز می‌توان به تفاوت تأثیر عوامل محیطی بر انتشار فناوری در بافتار ایران با کشورهای توسعه‌یافته اشاره کرد. عوامل محیطی در ایران عموماً تأثیر منفی یا خنثی بر انتشار فناوری USSD داشته‌اند، حال آنکه انتظار بود مانند کشورهای توسعه‌یافته، عوامل محیطی نظیر قوانین و محیط کسب‌وکار، حامی انتشار فناوری‌های جدید باشند. از این منظر یافته‌های این مقاله حاوی دلالت‌های سیاستی در خصوص لزوم توجه متولیان عوامل محیطی و سیاستی به حمایت از پذیرش و محدود نکردن قضاوتی و محافظه‌کارانه فناوری‌های جدید (نظیر آنچه در کیس USSD رخ داد) خصوصاً مالی و دیجیتال برای کسب‌وکارها و کاربران است. بر اساس یافته‌ها، چند پیشنهاد نیز به مدیران و کسب‌وکارهای مرتبط با فناوری‌های مالی و دیجیتال این حوزه ارائه می‌نماییم. اولاً محدودیت‌های اعمال‌شده از سوی بانک مرکزی و سایر نهادهای نظارتی و تنظیم‌گر، انتشار USSD که فناوری ارزان و با سهولت کاربری زیادی محسوب می‌شود را به شدت محدود نمود. برای پشتیبانی از این محدودیت‌ها تاکنون شواهدی ارائه نشده و به نظر می‌رسد تا حدی قضاوتی و بر اساس ادراک سیاست‌گذاران صورت گرفت تا اینکه بر اساس شواهد میدانی و مطالعاتی دقیق باشد. برخورد مشابه نهادهای تنظیم‌گر با سایر فناوری‌های دیجیتال (نظیر هوش مصنوعی) و مالی نیز می‌تواند به کاهش قابل توجه انتشار آن‌ها منجر شود. لذا پیشنهاد می‌شود نهادهای تنظیم‌گر خصوصاً در فناوری‌های مالی و دیجیتال تصمیمات خود را مبتنی بر شواهد و ارزیابی پیشینی دقیق اتخاذ نمایند. علاوه بر این، وجود رویکرد مشارکتی و تعاملی بین نهادهای تنظیم‌گر و کسب‌وکارها می‌تواند برخی سو تفاهم‌ها و ملاحظات

خدمات مالی در بستر فناوری USSD و برخی ملاحظات مطرح‌شده توسط بانک مرکزی در خصوص عدم رعایت حریم خصوصی و امنیت پایین تبادلات در بستر USSD، کاهش تمایل شبکه بانکی کشور به استفاده از آن را رقم زد که تأثیر منفی قابل توجهی بر انتشار داشت. در خصوص تعامل بازیگران یافته‌های ما برخلاف پیشینه نشان داد که تعامل ضعیف بازیگران این حوزه سبب ایجاد تأثیر منفی در زمینه انتشار شد. از دیگر عوامل محیطی قوانین و سیاست‌های ملی است که در پیشینه به تأثیر مثبت آن اشاره شد [۳۵]. با این وجود یافته‌های ما نشان داد که این عامل تأثیر چندانی بر انتشار این فناوری در ایران ندارد. به بیان دقیق‌تر، انتشار این فناوری در ایران با تفاوت نسبی نسبت به سایر کشورها، بیشتر با پیگیری شبکه بانکی و خصوصاً بانک مرکزی دستخوش تغییر و عموماً محدود شد؛ در حالی که ساختارهای سیاسی و حاکمیتی کشور واکنش چندانی (منفی یا مثبت) به این فناوری از خود نشان نداد (مصاحبه‌شونده ۱۲).

از عوامل دیگر محیطی که در پیشینه به آن اشاره شد فناوری‌های جایگزین و مکمل هستند که تأثیری منفی بر روند انتشار داشتند [۲۲، ۳۶، ۳۷]. با این وجود یافته‌های ما نشان‌دهنده تأثیر خنثی این عوامل بود. در مورد فناوری مکمل نیز USSD وابستگی قابل توجهی به سایر فناوری‌ها نداشته و صرفاً در برخی موارد در صورت تکمیل برخی زیرساخت‌ها و وجود روش‌های فناورانه تکمیلی می‌توانست عملکرد آن بهبود و ارتقا یابد اما به‌طور کلی تأثیر فناوری‌های مکمل و جایگزین بر انتشار USSD خنثی بوده است.

۶- نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان دریافت که عوامل تأثیرگذار بر فناوری USSD عمدتاً از نوع تقویت‌کننده هستند اما این تقویت‌کنندگی، در حوزه خدمات اپراتوری بیش از سایر حوزه‌ها است. در مجموع می‌توان گفت عوامل مزیت نسبی، آزمون‌پذیری و پیچیدگی بیشترین تأثیر را از نظر تقویت‌کنندگی و مشاهده‌پذیری، پیشرفت و توسعه فناوری، سطح دانش عمومی، سازگاری، سطح اعتماد، آگاهی از فناوری و بهبود مهارت‌ها تا حدودی نقش تقویت‌کنندگی داشتند. عوامل قیمت، تنظیم‌گری فناوری و تعامل بازیگران

Dependency. *International Journal of Research and Reviews in Computer Science*, 2(2), 295.

[5] Perlman, L. (2017). **Technology inequality: Opportunities and challenges for mobile financial services.** *Columbia Business School Research Paper*, No. 17-49. doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2957143>.

[6] Thusi, p., & Maduku, D. (2020). **South African millennials' acceptance and use of retail mobile banking apps: An integrated perspective.** *Computers in Human Behavior*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106405>.

[7] Fartash, K., Khayatian, M., Rahimi Salekdeh, N., & Eskandari, F. (2022). **Institutional Analysis of USSD Technology Development and Application in Iran.** *Improvement management*, 16(1), 1-29. doi: [10.22034/jmi.2022.282858.2544](https://doi.org/10.22034/jmi.2022.282858.2544). {In Persian}.

[8] Peres, R., Muller, E., & Mahajan, V. (2010). **Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions.** *International journal of research in marketing*, 91-106. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2009.12.012>.

[9] Comin, D., & Mestieri, M. (2014). **Technology diffusion: Measurement, causes, and consequences.** *Handbook of economic growth*, 2, 565-622. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53540-5.00002-1>

[10] Zamora, J. (2016). **Mobile as a Means to Electrification in Uganda.** *In Proceedings of the First African Conference on Human Computer Interaction*, 187-191. doi: <https://doi.org/10.1145/2998581.2998603>.

[11] Ali, A. (2020). **Assessing the Impact of IT Governance Mechanisms, Service Innovation Adoption and Quality on Performance, Customer Satisfaction and Accessibility Case: Nigerian Mobile Banking Services**". PhD diss., *Seoul National University*.

[12] Lakshmi, K., Gupta, H., & Ranjan, J. (2017). **USSD—Architecture analysis, security threats, issues and enhancements.** *2017 international conference on infocom technologies and unmanned systems*, 798-802. doi: [10.1109/ICTUS.2017.8286115](https://doi.org/10.1109/ICTUS.2017.8286115).

[13] Bonus, H. (1973). **Quasi-Engel curves, diffusion and the ownership of major consumer durables.** *Journal of Political Economy*, 81, 655-677. doi: <https://www.jstor.org/stable/1831030>

[14] Russell, T. (1980). **Comments on 'The relationship between diffusion rates, experience curves and demand elasticities for consumer durable technological innovations.** *Journal of Business*, 55(3), 69-73. doi: <https://www.jstor.org/stable/2352213>

[15] Liebermann, Y., & Paroush, J. (1982). **Economic aspects of diffusion models.** *Economics and Business*, 34(1), 95-100. doi: [https://doi.org/10.1016/0148-6195\(82\)90021-2](https://doi.org/10.1016/0148-6195(82)90021-2).

[16] Baptista, R. (2000). **The diffusion of process innovations: A selective review.** *International Journal of Industrial Organization*, 18, 515-535. doi: [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(99\)00045-4](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(99)00045-4).

[17] Hoseinpour, B., Jabbari, A., & Alipour, H. (2023). **Evaluation and Assessment of Drip Irrigation Acceptance and Development Challenges in Urmia**

طرفین را قبل از اتخاذ تصمیمات محدودکننده انتشار فناوری، برطرف نماید. به‌عنوان نمونه در USSD، تعامل نهادهای تنظیم‌گر با اپراتورهای تلفن همراه می‌توانست نگرانی‌ها در خصوص امنیت تبادلات و رعایت حریم خصوصی را برطرف نماید و از تصمیمات محدودکننده انتشار این فناوری خودداری می‌نمود. همچنین پیشنهاد می‌شود، نهادها و ساختارهای سیاسی و حاکمیتی کشور به حمایت از توسعه و انتشار فناوری‌های تأثیرگذار خصوصاً در حوزه مالی و دیجیتال توجه کافی مبذول نمایند به ترتیبی که تصمیم در ارتباط با محدودیت در انتشار آن‌ها به‌صرف قضاوت و ادراک بدون شواهد و ارزیابی دقیق نهادهای تنظیم‌گر بخشی امکان‌پذیر نباشد.

همچنین بر اساس یافته‌های این پژوهش، برای تحقیقات آتی چند فرصت و موضوع پیشنهاد می‌شود: فناوری USSD در حوزه خدمات پرداخت و خدمات بانکی، یکی از فناوری شناخته‌شده و تجربه‌شده در کشورهای مختلف دنیاست لذا یکی از حوزه‌های تحقیقاتی پیشنهادی برای بررسی و تحلیل بیشتر این فناوری، مقایسه انتشار این فناوری در ایران با سایر کشورهای دنیاست. ثانیاً با توجه به اینکه عمده کاربردهای فناوری USSD در حوزه‌های خدمات پرداخت و خدمات بانکی است. پیشنهاد دیگر ما بررسی انتشار فناوری‌های نزدیک به USSD برای بررسی امکان تعمیم‌پذیری یافته‌های ما به سایر فناوری‌های مرتبط با خدمات پرداخت و خدمات بانکی می‌باشد.

تعارض منافع

نویسندگان تعهد می‌کنند که هیچ تعارض منافی در این مقاله وجود نداشته است.

References

- [1] Rogers, E. (1962). **Diffusion of Innovations.** *The Free Press*. New York, United States.
- [2] Mansfield, E. (1968). **Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis.** *Norton*, New York, United States.
- [3] Oyinloye, O., Thompson, A., & Oluwaseyi, A. (2020). **Implementating a Dynamic Data Collector Using Data Collector Using Unstructured supplementary service data (USSD).** *International Journal of Computer Science and Information Security*, 18(1), 95-109.
- [4] Sanganagouda, J. (2011). **USSD-A Potential Communication Technology that can Ouster SMS**

- Proceedings, Dubai, UAE.*
<https://aisel.aisnet.org/iceb2017/44/>.
- [29] Min, S., So, K., & Jeong, M. (2019). **Consumer adoption of the Uber mobile application: Insights from diffusion of innovation theory and technology acceptance model.** *Travel & Tourism Marketing*, 36(7), 770–783. doi: <https://doi.org/10.1080/10548408.2018.1507866>.
- [30] Borg, F., & Persson, M. (2010). **Assessing Factors influencing the Diffusion of Mobile Banking in South Africa –A case study on the company Wizzit.** *Essay, School of Business, Economics and Law University of Gothenburg.* <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/21967>.
- [31] Andrews, D., Nicoletti, G., & Timiliotis, C. (2018). **Digital technology diffusion: a matter of capabilities, incentives or both.** *OECD Economics Department Working Papers.* doi: <https://doi.org/10.1787/18151973>.
- [32] Fartash, K., Baramaki, T., Saremi, M., & Sadabadi, A. (2023). **The Growth Challenges of Pioneer Knowledge-based Firms of ICT.** *Science & Technology Policy*, 15(3), 41-54. doi: [10.22034/jstp.2022.13957](https://doi.org/10.22034/jstp.2022.13957). {In Persian}.
- [33] Comin, D., & Hobijn, B. (2004). **Cross-country technology adoption: making the theories face the facts.** *Journal of monetary Economics*, 1 (39-83), 51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2003.07.003>.
- [34] Ruholahi, M. (2011). **Identification and prioritization of factors affecting the diffusion of technology at the level of industrial clusters (a case study of cluster development projects supported by the Organization of Small Industries and Industrial Towns of Iran).** Master's Thesis of Executive Management, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, *Semnan University*, Semnan, Iran {In Persian}.
- [35] Waarts, E., & van Everdingen, Y. (2005). **The Influence of National Culture on the Adoption Status of Innovations: An Empirical Study of Firms Across Europe.** *European Management Journal*, 23(6), 601–610. doi: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2005.10.007>.
- [36] Fisher, J. C., & Pry, R. H. (1971). **A Simple Substitution Model of Technological Change.** *Technological Forecasting and Social Change*, 3, 75-88. doi: [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(71\)80005-7](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(71)80005-7).
- [37] Norton, J., & Bass, F. (1987). **A Diffusion Theory Model of Adoption and Substitution for Successive Generations of High Technology Products.** *Management Science*, 1069–1086. doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.33.9.1069>.
- [38] Sadler, G. R., Lee, H. C., Lim, R. S., & Fullerton, J. (2010). **Recruitment of hard-to-reach population subgroups via adaptations of the snowball sampling strategy.** *Nursing & health sciences*, 12(3), 369–374. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1442-2018.2010.00541.x>.
- [39] Padgett, D. (2016). **Qualitative methods in social work research.** *Sage publications*, 36. United States.
- [40] Flick, U. (2018). **Designing qualitative research.** *Sage publications*. United States.
- Apple Orchards Using Rogers' Diffusion of Innovation model.** *Water research in agriculture*, 37(1), 49-72. doi: <https://doi.org/10.22092/jwra.2023.360564.955>.
- [18] Rogers, E. (2010). **Diffusion of innovations.** *Simon and Schuster. United States.*
- [19] Bharadwaj, S., & Deka, S. (2021). **Behavioural intention towards investment in cryptocurrency: an integration of Rogers' diffusion of innovation theory and the technology acceptance model.** *Forum Scientiae Oeconomia*, 9(4), 137-159. doi: https://doi.org/10.23762/FSO_VOL9_NO4_7.
- [20] Lee, s., & Kim, J. K. (2007). **Factors affecting the implementation success of Internet-based information systems.** *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1853–1880. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2005.12.001>.
- [21] Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Aldraiweesh, A. A., Alamri, M. M., Aljarboa, N. A., Alturki, U., & Aljeraiwi, A. A. (2019). **Integrating technology acceptance model with innovation diffusion theory: An empirical investigation on Students' Intention to Use E-Learning Systems.** *IEEE*, 7, 26797-26809. doi: [10.1109/ACCESS.2019.2899368](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2899368).
- [22] Rosenberg, N. (1972). **Factors affecting the diffusion of technology.** *The University of Wisconsin.*
- [23] Wu, X., & Subramaniam, C. (2011). **Understanding and predicting radio frequency identification (RFID) adoption in supply chains.** *Organizational Computing and Electronic Commerce*, 21(4), 348-367. doi: <https://doi.org/10.1080/10919392.2011.614203>.
- [24] Huh, J. H., Kim, T. T., & Law, R. (2009). **A comparison of competing theoretical models for understanding acceptance behavior of information systems in upscale hotels.** *International Journal of Hospitality Management*, 28(1), 121–134. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2008.06.004>.
- [25] Faghih, H., Ghazinoory, S., & Elyasi, M. (2020). **A Manual for Technology Acquisition Method Selection: The Three-dimensional Model of the Interaction of Factors Related to Owner, Receiver and the Nature of Technology.** *Science & Technology Policy*, 13(3), 83-100. doi: <https://doi.org/10.22034/jstp.2020.12.3.1263>. {In Persian}.
- [26] Chang, H. H., Wang, H.-W., & Kao, T. W. (2010). **The determinants of long-term relationship on inter-organizational systems performance.** *Journal of Business & Industrial Marketing*, 25(2), 106–118. doi: <https://doi.org/10.1108/08858621011017732>.
- [27] Kelly, D., Feller, J., & Finnegan, P. (2006). **Complex Network-Based Information Systems (CNIS) Standards: Toward an Adoption Model.** *In The transfer and diffusion of information technology for organizational resilience*, 3-20.
- [28] Lou, A., & Li, E. (2017). **Integrating innovation diffusion theory and the technology acceptance model: The adoption of blockchain technology from business managers' perspective.** *ICEB 2017*