

شناسایی جنبه‌های کاربردی، حوزه‌های پزشکی و روندهای فن‌آورانه شکل دهنده فرصت‌های کارآفرینانه آینده تله‌مدیسن

علی مبینی دهکردی^۱، جهانگیر یداله‌ی فارسی^۲، ابوالقاسم عربیون^۱، مصطفی کشاورز ترک^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: با رشد فن‌آوری‌های مؤثر در حوزه تله‌مدیسن، ضرورت شناسایی به‌موقع فرصت‌های این حوزه برای توسعه محصول موفق، اهمیت دوچندانی پیدا کرده است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف شناسایی جنبه‌ها، حوزه‌ها و روندهای شکل دهنده فرصت‌های کارآفرینی آینده در حوزه تله‌مدیسن انجام گرفت.

روش بررسی: در این مطالعه مروری و توصیفی، سه گام چارچوب شناسایی فرصت‌های کارآفرینی آینده به ترتیب با روش تحلیل روند جهت شناسایی روندهای فن‌آورانه تله‌مدیسن، تحلیل اثرات متقابل برای پیش‌بینی روندهای راهبردی آینده با تکمیل ماتریس ۹ × ۹ در پنل ۵ نفره از خبرگان این حوزه و مرور ۱۰۹ مقاله در پایگاه Scopus با جستجوی کلید واژه‌های Telemedicine و Opportunity به منظور شناسایی جنبه‌های کاربردی و حوزه‌های پزشکی آینده فرصت‌های تله‌مدیسن، به کار گرفته شد.

یافته‌ها: در گام اول، ۹ روند فن‌آوری مؤثر بر آینده تله‌مدیسن شناسایی گردید. در گام دوم، روندهای فن‌آورانه هوش مصنوعی، اینترنت اشیا به عنوان روندهای تأثیرگذار، فن‌آوری‌های پوشیدنی و پردازش ابری به عنوان روندهای استراتژیک شناخته شد. در گام نهایی، از یک سو جنبه‌های کاربردی (پیشگیری، تشخیص، درمان و زندگی سالم) و از سوی دیگر، حوزه‌های روان‌شناسی و روان‌پزشکی، آموزش و کسب اطلاعات، تغذیه و قلب و عروق، شکل دهنده بیشتر فرصت‌های آینده تله‌مدیسن در پنج سال آینده این بازار برآورد شد.

نتیجه‌گیری: جهت توسعه محصول جدید موفق در تله‌مدیسن، چارچوب سه بعدی (جنبه‌های کاربردی، حوزه‌های پزشکی و فن‌آوری) باید مد نظر قرار گیرد تا برای همکاری بین شرکت‌های توسعه دهنده فن‌آوری و شرکت‌های حوزه سلامت مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: فرصت‌ها؛ کارآفرینی؛ تله‌مدیسن

پیام کلیدی: رویکرد منعطفانه در حوزه سلامت، منجر می‌شود بیمار با پیشرفت بیماری به پزشک مراجعه کند و درمان دشوار شود. با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های عصر دیجیتال، می‌توان به بهبود نتایج بیمار کمک کرد.

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹/۱۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۷/۷

ارجاع: مبینی دهکردی علی، یداله‌ی فارسی جهانگیر، عربیون ابوالقاسم، کشاورز ترک مصطفی. شناسایی جنبه‌های کاربردی، حوزه‌های پزشکی و روندهای فن‌آورانه شکل دهنده فرصت‌های کارآفرینانه آینده تله‌مدیسن. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۹؛ ۱۷ (۶): ۲۶۷-۲۶۰

در آینده‌های نزدیک، با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های پزشکی بزرگ و هوش مصنوعی امکان‌پذیر باشد (۱). فرصت‌های کارآفرینانه به معنی امکان معرفی کالا یا خدمتی جدید به بازار است که سود به دنبال داشته باشد (۶) و اغلب در محیط‌های متغیر شکل می‌گیرد (۷).

ظهور و رشد فن‌آوری‌های جدید، منجر به گشایش و شکل‌گیری فرصت‌های کارآفرینانه می‌شود (۸). بنابراین، تغییر پارادایم و فن‌آوری‌ها در حوزه

مقاله حاصل پایان‌نامه دکتری تخصصی به شماره ۹۸۰/۱۸۹۲۵۱ می‌باشد که با حمایت دانشگاه تهران انجام شده است.

۱- دانشیار، کارآفرینی، گروه فن‌آوری، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲- دانشیار، کارآفرینی، گروه کسب و کار جدید، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- دانشجوی دکتری تخصصی، کارآفرینی، گروه فن‌آوری، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

نویسنده طرف مکاتبه: علی مبینی دهکردی؛ دانشیار، کارآفرینی، گروه فن‌آوری، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: mobini@ut.ac.ir

مقدمه

امروزه فن‌آوری به عنوان بخشی از زندگی روزمره ما، در بالاترین سطح ممکن خود قرار گرفته است و هر روز در حال پیشرفت است؛ به طوری که قادر به ایجاد انقلابی در حوزه سلامت می‌باشد (۱). سرمایه‌گذاری‌های زیاد در حوزه فن‌آوری اطلاعات، منجر به ظهور تله‌مدیسن به عنوان سرویس‌های پیشرفته و گسترده پزشکی شده است (۲). انجمن پزشکی آمریکا اعلام کرده است که ۷۵ درصد از کل ویزیت پزشکان یا ضروری نیستند یا می‌تواند از طریق تله‌مدیسن صورت گیرد (۳). تله‌مدیسن درباره بهبود خدمات بهداشتی و دسترسی از طریق تشخیص از راه دور (Teliagnosis)، مشاوره از راه دور (Teleconsultation)، نظارت از راه دور (Telemonitoring)، مربیگری از راه دور (Telementoring) و کنفرانس از راه دور (Telconconsultation) و تجویز درمان از راه دور (Remote Prescribing) می‌باشد (۴). در کشورهای در حال توسعه با ممکن شدن ارائه خدمات همچون ارزیابی، تشخیص، درمان و مراقبت‌های بعدی از راه دور، کیفیت خدمات و دسترسی به مراقبت‌های پزشکی و بهداشتی به طور قابل توجهی بهبود یافته است (۵). به تازگی فن‌آوری‌ها به حدی پیشرفت کرده‌اند که بهداشت و درمان ۰/۴ ممکن است

در گام اول (ادراک)، با توجه به این موضوع که فرصت‌های کارآفرینی در محیط‌های در حال تغییر ایجاد می‌شود و تحت تأثیر تحولات فن‌آورانه قرار دارد (۱۳)، ابتدا با روش تحلیل روند، به شناخت روندهای فن‌آورانه مرتبط با حوزه تله‌مدیسین پرداخته شد. سپس در گام دوم (پیش‌بینی)، روش تحلیل ساختاری (تأثیر متقابل روندها) که یکی از روش‌های نیمه کمی (کمی-کیفی) آینده‌پژوهی می‌باشد، به کار گرفته شد. مفهوم تأثیر متقابل توسط Gordon مطرح گردید (۱۴). این روش با این پرسش ساده به دست آمد که «آیا پیش‌بینی آینده می‌تواند مبتنی بر تأثیرات احتمالی متقابل اتفاقات آینده بر یکدیگر باشد؟». در واقع، تحلیل تأثیر متقابل، روش نظام‌مندی برای بررسی پیشرفت‌های احتمالی آینده و تعامل آن‌ها با یکدیگر است (۱۵). ماتریس تحلیل تأثیر متقابل عوامل، با تشکیل پانلی متشکل از ۵ نفر از خبرگان تکمیل گردید. ابعاد ماتریس ۹ × ۹ بود؛ به این ترتیب که خبرگان قضاوت خود را در مورد تأثیر هر یک از عوامل مندرج در سطر بر تمامی عوامل مندرج در ستون در قالب اعداد صفر تا ۳ بیان کردند (صفر برای بدون تأثیر، ۱ برای تأثیر کم، ۲ برای تأثیر متوسط و ۳ برای تأثیر زیاد). اجماع نظرات در خانه‌های مربوط قرار داده شد. مجموع اعداد هر سطر، بیان‌کننده جمع تأثیرگذار و مجموع داده‌های هر ستون نشان دهنده جمع تأثیرپذیر می‌باشد و سپس با استفاده از نرم‌افزار MicMac نسخه ۱،۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت تا روندهای فن‌آورانه استراتژیک و مؤثر دسته‌بندی گردد.

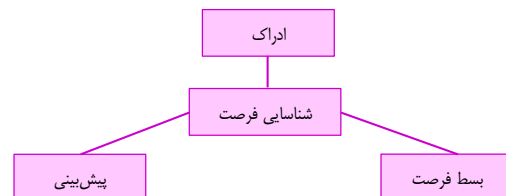
در گام نهایی (توسعه فرصت)، مقالات پایگاه Scopus بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۰ با ترکیب کلید واژگان (فرصت + تله‌مدیسین) جستجو شد و به روش مروری، طبق چارچوب ساختارمند ارائه شده توسط Kitchenham و Charters (۱۶) انجام گردید. از آنجایی که انتظار می‌رفت مجموعه نتایج به دست آمده از پایگاه جستجو حاوی تعداد زیادی مقاله باشد که در حوزه تحقیق مورد نظر قرار نمی‌گرفت، به همین دلیل، لازم بود تا نتایج جستجو فیلتر گردد. با خواندن عنوان و چکیده هر مقاله، این بررسی‌ها صورت گرفت. مقالاتی که به حوزه تحقیق مربوط نبود، حذف گردید. در نهایت، ۱۰۹ مقاله در زمینه فرصت‌های آینده تله‌مدیسین در حوزه پزشکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (شکل ۲). در ادامه، با رصد شرکت‌های فعال برتر جهان در حوزه تله‌مدیسین، جنبه‌های فرصت‌ها دسته‌بندی شد.

پیش از شروع تحقیق حاضر، خبرگان از موضوع و روش اجرا مطلع شدند و بیان گردید که نتایج در صورت تمایل برای آن‌ها تفسیر خواهد شد. همچنین، پژوهش حاضر با موازین دینی و فرهنگی جامعه هیچ‌گونه مغایرتی ندارد.

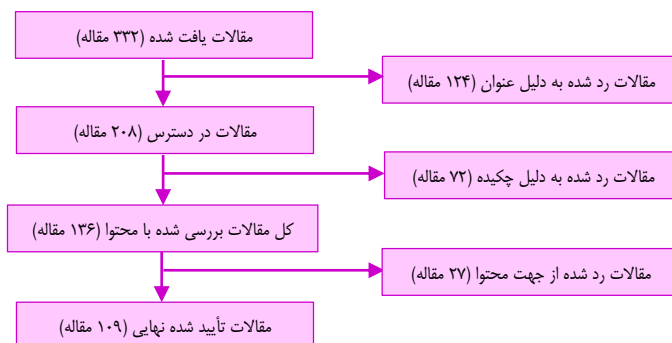
پزشکی فن‌آوری اطلاعات، حامل فرصت‌های کارآفرینانه‌ای در حوزه تله‌مدیسین خواهد بود. بر این اساس، به نظر می‌رسد شناسایی و تحلیل روندهای فن‌آورانه شکل دهنده فرصت‌های کارآفرینانه، به منظور تأمین نیازمندی‌های کارآفرینان حوزه تله‌مدیسین متناسب با عصر بهداشت و درمان، مسأله اساسی است. تله‌مدیسین، استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات جهت افزایش دسترسی به جنبه‌های مختلف مراقبت‌های پزشکی و اطلاعات پزشکی همچون تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری و صدمات می‌باشد. از این‌رو، دسته‌بندی فرصت‌ها بر اساس این جنبه‌ها ضروری به نظر می‌رسد. در نتیجه، این جنبه‌ها برای فرصت‌های تله‌مدیسین مورد تحلیل قرار گرفت. از آنجایی که برخی حوزه‌های پزشکی تله‌مدیسین شامل رادیولوژی، قلب و عروق، زنان و زایمان، چشم‌پزشکی، سونوگرافی، عصب‌شناسی، پوست، روان‌پزشکی، دندان‌پزشکی، آسیب‌شناسی، اطفال، جراحی، پزشکی داخلی، انکولوژی، تغذیه و... (۹-۱۱) می‌باشد، در پژوهش حاضر تلاش گردید فرصت‌های حوزه‌های پرکاربرد تله‌مدیسین در کارآفرینی شناسایی شود و به این سؤال که فرصت‌های کارآفرینانه در بازار تله‌مدیسین طی پنج سال آینده از تعاملات کدام جنبه‌ها، حوزه‌های پزشکی و روندهای فن‌آوری ایجاد می‌گردد، پاسخ داده شود.

روش بررسی

این مطالعه با روش مروری و توصیفی، به پیاده‌سازی گام‌های چارچوب شناسایی فرصت با رویکرد آینده‌نگاری (۱۲) پرداخت (شکل ۱). این چارچوب به منظور شناسایی فرصت‌های کارآفرینی، سه گام شناسایی فرصت (ادراک، پیش‌بینی، توسعه فرصت) را بیان می‌کند. همواره کارآفرینان به دنبال شناسایی نوآوری‌هایی هستند که با بهره‌برداری از آن‌ها، محصول، خدمات یا فرایندهای جدید یا بهبود یافته را برای رفع نیاز مشتریان یا حل مسأله‌ای در بازار و رسیدن به سود معرفی نمایند.



شکل ۱: ابعاد شناسایی فرصت‌ها با رویکرد آینده‌نگاری (۱۲)



شکل ۲: خلاصه‌ای از فرایند غربالگری به منظور انتخاب مقالات نهایی

یافته‌ها

نتایج پیاده‌سازی سه‌گام فرایند شناسایی فرصت‌های کارآفرینی در حوزه تله‌مدیسین ارایه شده است.

گام اول (ادراک): تحلیل روندهای فن‌آورانه

جهت پیاده‌سازی این گام، روندهای فن‌آورانه‌ای که تغییرات زیادی بر بخش تله‌مدیسین دارند، شناسایی گردید. بدین منظور، داده‌کاوی که روش شناخته شده‌ای برای شناسایی فن‌آوری است (۱۷)، اعمال شد. داده‌کاوی به معنی جستجوی روابط، الگوها یا روندها در داده‌های متنی به منظور استخراج دانش مفید از متون نیمه ساختار یافته یا غیر ساختار یافته می‌باشد (۱۸) و به کمک روش تحلیل انتشارات علمی، فن‌آوری‌های این حوزه در گزارش‌ها و مقالات معتبر استخراج شد که در ادامه آمده است.

اینترنت اشیا (سنسورها): با گسترش اینترنت اشیا، مرز میان دنیای فیزیکی و دیجیتال محو گردیده است. این امر رفتار سازمان‌ها را تغییر خواهد داد که شناخت رفتارهای خرید مشتری را ممکن ساخت تا تحلیل داده‌ها از حالت منفعلانه خارج شود (۱۹). از جمله فن‌آوری‌های اینترنت اشیا می‌توان به Health Patch (سنسور زیستی پوست بر روی قفسه سینه فرد قرار داده می‌شود)، سنسور قابل هضم، سنسور الکترونیک پوست و سنسور بر پایه ژل اشاره نمود (۲۰).

پوشیدنی‌ها: پوشیدنی‌ها می‌توانند اطلاعات سلامت پزشکی را رصد نمایند، بیمار و مراقبان را مطلع کنند و به صورت اتوماتیک خدمات درمانی را ارایه نمایند (۲۰). فن‌آوری‌های پوشیدنی موجود (عینک‌های هوشمند، لباس‌های هوشمند، پچ‌های پوست و مانیتورها) تا سال ۲۰۳۰ با سنسورهای ایمپلنت شده درون بدن جایگزین می‌شوند (۲۱).

رباتیک: ربات‌های حوزه سلامت (Healthcare Robots) جایگزین انسان‌ها در ساعات کاری و خارج از ساعات کاری می‌شوند (۲۱). رباتیک پیشرفته، خودکارسازی را فراتر از انتقال بیمار به بیمارستان و وظایف اتاق جراحی انجام خواهد داد و زحمت جراحان را کم خواهد کرد (۲۰).

داده‌های بزرگ و تحلیل: پلتفرم‌ها و برنامه‌های کاربردی که به‌طور مداوم مجموعه داده‌های گسترده پزشکی را جمع‌آوری، انتقال و تحلیل می‌نمایند، بیماران با اولویت درمانی بالا را شناسایی می‌کنند (۲۰). داده‌های ثبت شده می‌توانند در آموزش‌های پزشکی و برنامه‌های جراحی به کار گرفته شوند. پزشکان گزارش‌های شبانه‌روزی در تمام ایام هفته در زمان واقعی از سلامت بیماران خود خواهند داشت و از هرگونه تغییر در داده‌های بیماران که نیاز به توجه فوری دارند، آگاه می‌شوند (۲۲).

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین: هوش مصنوعی، بینش‌های تحلیلی را به راه‌حل‌های تعامل شناختی (Cognitive Engagement) تبدیل می‌کند و تشخیص، پیش‌بینی برای مداخلات را ارتقا می‌دهد و کارایی پزشکی را بهبود می‌دهند (۲۳).

بلاکچین (Blockchain) و امنیت سایبری: فن‌آوری مجموعه دیجیتال غیر متمرکز، تبادلات امن‌تر، اشتراک‌گذاری محرمانه‌تر اطلاعات بیمار و دسترسی دموکراتیک‌تر به داده‌ها را ممکن می‌سازد و کمک می‌کند دیگر فن‌آوری‌ها استفاده بهتری از اطلاعات داشته باشند (۲۴). یک سیستم امنیت سایبری فعال و هماهنگ، باید قادر باشد اثرات ناشی از حملات سایبری افراد یا سازمان‌ها با اهداف خرابکارانه را کمینه کند (۲۵).

برنامه‌های کاربردی گوشی‌های هوشمند: صاحبان گوشی‌های هوشمند، در

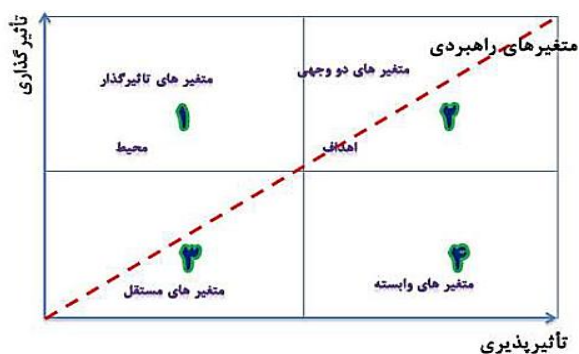
حال استفاده از آن برای ورزش، کاهش وزن، رصد و مدیریت سلامت خود از طریق برنامه‌های کاربردی هستند و به زودی تعداد برنامه‌های کاربردی برای پیشگیری، تشخیص، مراقبت و درمان در منزل، تشخیص از روی عکس، درمان‌های مبتنی بر تصویر، رصد بیمار از راه دور، مدیریت از راه دور بیماری‌های مزمن و درمان مشکلات خواب، رشد خواهد کرد (۲۰).

پردازش ابری: داده‌های به‌هنگام (Real Time) باعث می‌شود بیمار به نتایج درمانی بهتری دست یابد (۲۴). این اطلاعات می‌تواند به صورت پیش‌دستانه به کلینیک‌ها، بیماران، متخصصان و مراقبان ارایه شود. بیماران می‌توانند به داده‌های خود دسترسی داشته باشند، به رکوردهای پزشکی خود بیفزایند یا آن‌ها را اصلاح کنند؛ به خصوص داده‌هایی که برای اهداف پژوهشی به صورت ناشناس ارایه می‌شود (۲۶).

رسانه‌های اجتماعی: رسانه‌های اجتماعی متشکل از تمام ابزارها، خدمات، اپلیکیشن‌ها، بانک‌های اطلاعاتی برنامه‌های گفتگو و... می‌باشد که موجب ایجاد انجمن و تبادل نظرات، ایده‌ها، صحبت‌ها و فایل‌ها در این انجمن‌ها می‌شود (۲۶).

گام دوم (پیش‌بینی): تحلیل اثرات متقابل

در این مرحله ماتریس تحلیل اثر متقابل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اگر نمودار وضعیت متغیرها به صورت یک شبکه مختصات فرض شود (شکل ۳)، متغیرهای ناحیه ۱، متغیرهای تأثیرگذار بر سیستم هستند. متغیرهای قرار گرفته در ناحیه ۲ متغیرهای راهبردی می‌باشند؛ چرا که هم قابلیت کنترل با سیستم مدیریتی را دارند و هم تأثیر بسیاری بر سیستم دارند. متغیرهای ناحیه ۳ شبکه مختصات، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بسیار پایینی دارند. متغیرهای ناحیه ۴ نیز به دلیل وابستگی شدید به سایر متغیرها خاصیت راهبردی ندارند و بیشتر نتیجه سایر متغیرها به حساب می‌آیند.

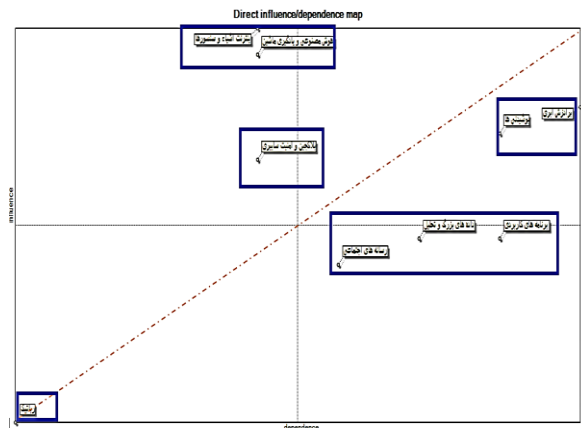


شکل ۳: موقعیت متغیرهای راهبردی (۲۷)

عوامل به دست آمده از تحلیل ماتریس و نحوه توزیع متغیرها در شکل (حول قطر)، بیان‌کننده این نکته می‌باشد که عوامل انتخاب شده تأثیر زیاد و پراکنده‌ای بر یکدیگر داشتند و در واقع، وضعیت سیستم ناپایدار است. از طرف دیگر، ماتریس بر اساس شاخص‌های آماری با دو بار چرخش از مطلوبیت و بهینه‌شدگی ۱۰۰ درصد برخوردار بود که حاکی از روایی بالایی ماتریس و پاسخ‌های آن است. قرارگیری متغیرها در نواحی مختلف شکل ۴، نشان داد که پراکندگی بر اساس روابط ریاضی و کمی بود و موقعیت متغیرها در داخل نواحی چهارگانه شبکه مختصات نیز می‌تواند نشان‌دهنده وضعیت متغیرها در سیستم باشد.

جدول ۱: تحلیل نمودار خروجی نرم افزار MicMac بر اساس نوع متغیر

نوع متغیر	ناحیه در نمودار	روندهای فن آورانه
متغیرهای راهبردی	شمال شرقی نمودار	پوشیدنی‌ها- پردازش ابری
متغیرهای دوجویی	شمال غربی	هوش مصنوعی- اینترنت اشیاء و سنسورها
متغیرهای تأثیرپذیر- وابسته	جنوب شرقی نمودار	برنامه‌های کاربردی- رسانه‌های اجتماعی- داده‌های بزرگ و تحلیل
متغیرهای مستقل	جنوب غربی نمودار	رباتیک
متغیرهای تنظیمی	مرکز نمودار	بلاکچین و امنیت سایبری



شکل ۴: پراکندگی متغیرها و جایگاه آن‌ها در محور تأثیرگذاری- تأثیرپذیری بر اساس نام متغیرها و موقعیت آن‌ها در برابر خط قطری

عوامل شناسایی شده در تحلیل نمودار پراکندگی در جدول ۱ آمده است.

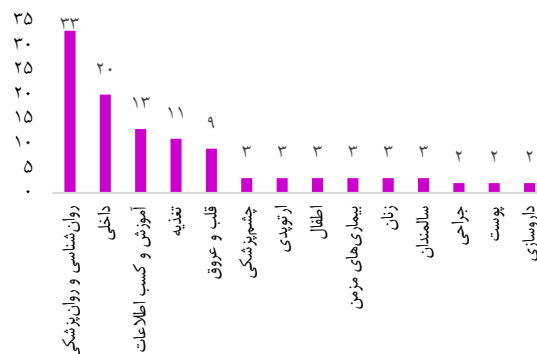
گام سوم: توسعه فرصت

در گام نهایی (توسعه فرصت)، ابتدا با مرور سیستماتیک مقالات حوزه‌های پزشکی، فرصت‌های آینده تله‌مدیسن در قالب مقالات دسته‌بندی شد (جدول ۲). بر اساس داده‌های شکل ۵، ۳۰ درصد فرصت‌های حوزه تله‌مدیسن مرتبط با تخصص‌های روان‌پزشکی و روان‌شناسی، ۱۸ درصد تخصص داخلی (غدد، گوش، حلق و بینی، گوارش، کبد، کلیه) می‌باشد. آموزش و کسب اطلاعات، تغذیه و قلب و عروق نیز به ترتیب ۱۱، ۱۰ و ۸ درصد را به خود اختصاص دادند.

جدول ۲: فرصت‌های تله‌مدیسن در مقالات تله‌مدیسن

فرصت‌های کارآفرینی	حوزه پزشکی
برنامه‌های ویزیت الکترونیک (eVisit Programs)، پوشیدنی‌ها برای ارزیابی ضربان قلب در دوران بازتوانی بیمار، رصد از دور بیماران بعد از عمل، رصد از راه دور مشکلات قلبی، الکترودیگرام از راه دور، مداخلات موبایلی برای بیماران با پرفشاری خون (Hypertension)، دستیار رصد سکنه‌ها از راه دور (Telestroke-Assisted)	قلب و عروق
سیستم موبایل سلامت فراگیر برای بیماری‌های مزمن، دفترچه خاطرات هوشمند و موبایلی برای خودمدیریتی متخصص پوست از راه دور از نوع ذخیره و ارسال (Teledermoscopy)	بیماری‌های مزمن پوست
آموزش‌های پزشکی پیوسته، برنامه‌های کاربردی آموزش رفتاری والدین، پلتفرم آموزش مهارت‌های ارتباطی، بازی درباره دانش سوء مصرف مواد، اطلاعات سلامت شخصی‌سازی شده، منابع آنلاین سلامت روان، اطلاعات برای والدین با کودکان با امراض نادر	آموزش و کسب اطلاعات
برنامه کاربردی خودمدیریتی برای کنترل قند، به کارگیری رسانه‌های اجتماعی و داده‌های بزرگ برای دیابت نوع ۲	غدد
مشاوره الکترونیک برای بیماران گوارش قابل مدیریت توسط مراقبان اولیه، تصاویر آندوسکوپی ارسالی از میدان‌های نبرد، آندوسکوپی تصویری و فراصوت در برنامه‌های مشاوره تله‌مدیسن، مراقبت‌های مبتنی بر التهاب در سلامت دیجیتال	گوارش
برنامه‌های کاربردی سلامت شنوایی	گوش و حلق و بینی
مداخلات موبایلی برای بهبود دوران بارداری، تله‌مدیسن برای دیابت دوران بارداری	زنان
پرستاری از راه دور برای سالمندان	مراقبت از سالمندان
رصد موبایلی سلامت بیماران پیوند کلیه، رصد از راه دور بیماران همودیالیز، مراقبت‌های بعد از جراحی‌های کلیه برای کودکان	کلیه
برنامه‌های ارزیابی وعده غذایی، انتخاب غذای سالم، دستور پخت غذای سالم، رصد کالری (پوشیدنی‌ها- واحد عمل خوردن- اندازه‌گیری بیوشیمیایی)، برنامه‌های مدیریت خستگی، برنامه تغذیه والدین برای کودکان، برنامه‌های هدایت سبک زندگی، رصد دریافت لبنیات، فعالیت‌های روزانه، برنامه‌های تناسب اندام شخصی‌سازی شده، مداخلات الکترونیک برای ارتقای دریافت سبزیجات در افراد جوان	تغذیه
تومورشناسی از راه دور (Tele-Oncology)	تومورشناسی
چشم‌پزشکی از راه دور برای بهبود مراقبت‌های چشم برای افراد مبتلا به دیابت	چشم‌پزشکی
مدیریت گرفتگی متعدد عضلات، مراقبت‌های سلامت در منزل برای بیماران با تعویض مفصل زانو، بازتوانی از راه دور (Telerehabilitation)	ارتوپدی
برای بیماران بعد از جراحی ارتوپدی	
تله‌مدیسن برای دسترسی به متخصص نوزاد؛ تله‌مدیسن برای مراقبت‌های تسکینی کودکان (Palliative Care)، تله‌مدیسن اطفال (Telepediatrics)	اطفال
داروخانه از راه دور (Telepharmacy)	داروسازی
مشاوره روان‌شناسی برای افراد مبتلا به سرطان، رصد علائم هشدارهای اولیه (Early Warning Signs) EWS دوران قبل عود، سربازان با آسیب‌های مغزی (Traumatic Brain Injury) TBI، گروه‌های حمایتی تله‌مدیسن برای بیماران مبتلا به اختلال زوال عقل، سلامت رفتاری (هیجانی و دیگر اختلالات روانی)، پلتفرم‌های کل نگر، روان‌پزشکی از راه دور برای کودکان و بزرگسالان، سنجش حالت روانی کوچک MMSE (Mini-Mental State Examination) از طریق موبایل، برنامه‌های کاربردی برای افراد مبتلا به اختلال دوقطبی، برنامه‌های آنلاین برای رصد و حمایت از بیماران مبتلا به افسردگی، برنامه‌های موبایلی برای مدیریت اضطراب، برنامه‌های موبایل برای بیماران دچار مشکلات روانی سخت، مداخلات آنلاین برای بیماران جوان افسرده و الکلی، تله‌مدیسن برای گفتار درمانی، پیش‌بینی علائم مرتبط با افسردگی در سرویس‌های اتوماتیک سنجش سلامت، برنامه‌های کاربردی برای حمایت از تغییر رفتار سلامت، رصد حالات خلقی بیماران خاص	روان‌شناسی و روان‌پزشکی
جراحی از راه دور، جراحی موبایلی رباتیک	جراحی

تله‌مدیسین شامل «اینترنت اشیاء»، پوشیدنی‌ها، رباتیک، داده بزرگ و تجزیه و تحلیل، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، بلاکچین و امنیت سایبری، برنامه تلفن‌های هوشمند، پردازش ابری، رسانه‌های اجتماعی» می‌باشد که از این میان، فن‌آوری‌های هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء و حسگرها به عنوان روندهای تأثیرگذار و فن‌آوری‌های پوشیدنی، پردازش ابری نیز به عنوان روندهای راهبردی و فن‌آوری داده‌های بزرگ به عنوان روندهای تنظیم‌کننده شناخته شد. همچنین، یافته‌ها نشان داد که حوزه پزشکی فرصت‌های آینده تله‌مدیسین بیشتر بر روی تخصص‌های روان‌پزشکی و روان‌شناسی و سپس تخصص داخلی (غد، گوش، حلق و بینی، گوارش، کبد، کلیه)، آموزش و کسب اطلاعات، تغذیه، قلب و عروق تمرکز کرده‌اند. از سوی دیگر، مشخص گردید که شرکت‌های برتر جهان در این حوزه تلاش نموده‌اند که هر سه جنبه کاربردی (پیشگیری، تشخیص و درمان) را در محصول نهایی خود مورد بهره‌برداری قرار دهند. لازم به ذکر است، محصولاتی که بیشتر جنبه ارتقای یک زندگی سالم را در خود جای داده‌اند، در جنبه کاربردی چهارم (زندگی سالم) قابل تبیین می‌باشند. بر این اساس، سه بعد برای توسعه محصول موفق در حوزه تله‌مدیسین (جنبه کاربردی، حوزه پزشکی، روند فن‌آورانه) در فرصت‌ها باید مطابق شکل ۶ مد نظر قرار گیرد و همگرا شود تا برای همکاری بین شرکت‌های توسعه دهنده فن‌آوری و شرکت‌های حوزه سلامت مورد استفاده قرار گیرد. این امر، محدودیت در پیاده‌سازی ابزارهای به کار رفته جهت شناسایی فرصت‌های کارآفرینی، ضرورت تکرار تحقیق با ابزارها و به کارگیری متخصصان بیشتر را برای اطمینان از دقت یافته‌ها پیش می‌آورد.



شکل ۵: حوزه‌های پزشکی فرصت‌های کارآفرینی تله‌مدیسین

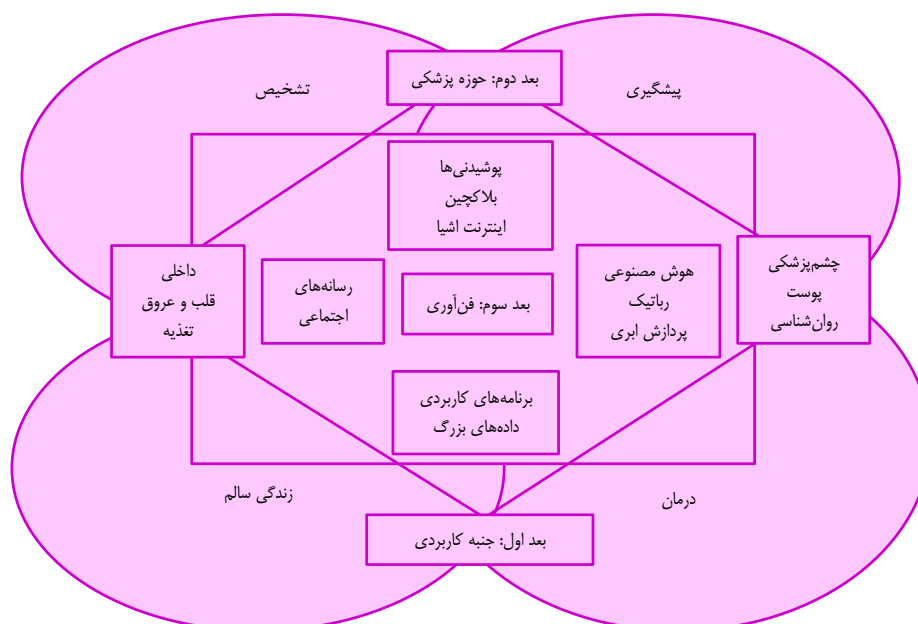
با رصد شرکت‌های فعال برتر جهان در حوزه تله‌مدیسین، جنبه‌های فرصت‌های این حوزه در جدول ۳ دسته‌بندی گردید. در نهایت، با جمع‌بندی سه گام شناسایی فرصت، سه بعد برای توسعه محصول موفق در حوزه تله‌مدیسین (جنبه کاربردی، حوزه پزشکی، فن‌آوری) در فرصت‌ها به صورت شکل ۶ قابل نمایش می‌باشد.

بحث

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، ۹ روند فن‌آورانه شکل دهنده فرصت‌های آینده

جدول ۳: شرکت‌های برتر جهان در حوزه تله‌مدیسین

نام شرکت	فرصت‌های کارآفرینی	جنبه‌های کاربردی تله‌مدیسین
Health unlocked	شبکه اجتماعی حوزه سلامت	پیشگیری
Your.md	شخصی‌سازی در ارائه اطلاعات به کاربران با استفاده از هوش مصنوعی	
Icliniq	مشاوره تلفنی، متنی و گفتگوی آنلاین با پزشک	
Zipdrug	تحويل دارو درب منزل	
Endingpanademics	رصد بیماری‌ها در سطح جهان	
Healthmap	ارایه اطلاعات بیماری‌های ظهور یافته	
Sickweather	رصد شاخص‌های بیماری در شبکه‌های اجتماعی	
Fitbit	مچ‌بند سلامتی علایم حیاتی	
Icdsecurity	تولیدکننده سخت‌افزار تشخیصی	
Me-med	ترجمه سیگنال‌های پیچیده سیستم ایمنی جهت تشخیص باکتری یا ویروس بودن عامل	تشخیص
Resapphealth	حمله‌کننده به بدن	
Janacare	تولیدکننده کیت تشخیصی	
Butterflynetwork	تست خون الکترونیکی	
Babylonhealth	فراصوت برای تشخیص بیماری	
Bighealth	سیستم نظارتی مبتنی بر هوش مصنوعی	
Doctolib	بیماری‌های خواب، نگرانی‌ها و استرس	
DoctorOnDemand	بازارگاه	
Iesohealth	بیماری‌های فیزیکی و روانی	
Teladoc	رفتاردرمانی شناختی آنلاین	
Mdlive	خدمات پزشکی غیر اورژانس به بیماران به صورت شبانه‌روزی	پیشگیری - تشخیص - درمان
GoQii	بازارگاه	
Zoddoc	ترکیب پوشیدنی‌ها با برنامه‌های کاربردی	
Tytcare	سرویس زمان‌بندی مراقبت‌های پزشکی آنلاین	
Elemenohealth	کیت آزمایش به همراه برنامه کاربردی	
	ارایه راهکار و روش درمان به پزشکان	



شکل ۶: مدل سه بعدی (جنبه کاربردی، حوزه پزشکی، فن آوری) برای فرصت‌های آینده تله‌مدیسیین

پیشنهادها

به کارآفرینان حوزه سلامت پیشنهاد می‌شود تا با در نظر گرفتن سه بعد معرفی شده (حوزه پزشکی، جنبه کاربردی و فن آوری)، به توسعه فرصت‌های شناسایی شده در پژوهش با همگرا کردن متخصصان این حوزه و توسعه دهندگان فن آوری بپردازند تا در نهایت، بتوانند توسعه محصول نهایی موفقی داشته باشند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام مطالعه همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد.

تضاد منافع

در انجام پژوهش حاضر، نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی نداشته‌اند.

نتیجه‌گیری

رویکرد منعزلانه در حوزه سلامت، منجر می‌شود بیمار با پیشرفت بیماری به پزشک مراجعه کند و درمان دشوار شود. برای پیش‌دستانه بودن (Proactive)، باید از تکنولوژی Wireless بهره برد و از مراقبت‌های انفرادی در منزل، افزایش دادن سنسورها و تحلیل‌های به‌هنگام و پیش‌بینی‌کننده و پوشیدنی‌ها استفاده کرد تا بتوان در هر زمان و در هر مکانی به خصوص در عصر دیجیتال که ارتباطات تسهیل شده‌اند، به سرعت واکنش نشان داد. از این‌رو، سرمایه‌گذاری‌های فراوان در فن آوری اطلاعات، منجر به پیشرفت تله‌مدیسیین به عنوان یک سرویس پزشکی پیشرفته و گسترده می‌شود تا تله‌مدیسیین بتواند با استفاده از فن آوری اطلاعات و ارتباطات، به بهبود نتایج بیمار از طریق افزایش دسترسی به مراقبت‌های پزشکی و اطلاعات پزشکی کمک نماید.

References

1. Key Management Group. Healthcare 4.0: The future of healthcare. 2016 [Online]. [cited 2016]; Available from: URL: <https://www.kmgus.com/>
2. Pereira F, Fife E, Schuh A. Telemedicine: An inquiry in the economic and social dynamics of communications technologies in the medical field. Proceedings of WebNet 97 - World Conference on the WWW, Internet & Intranet; 1997 Nov 1-5; Toronto, Canada.
3. Hegener G. Telemedicine in Europe: Battle Mode = ON [Online]. [cited 2016 Mar 8]; Available from: URL: <https://medium.com/@guidohegener/telemedicine-in-europe-battle-mode-on-b6ff4076ba5c>
4. WHO Global Observatory for eHealth. Telemedicine: Opportunities and developments in Member States: Report on the second global survey on eHealth. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010.
5. Froehlich W, Seitaboth S, Chanpheaktra N, Pugatch D. Case report: An example of international telemedicine success. J Telemed Telecare 2009; 15(4): 208-10.
6. Hansen DJ, Shrader R, Monllor J. Defragmenting definitions of entrepreneurial opportunity. J Small Bus Manag 2011; 49(2): 283-304.
7. Guemes-Castorena D, Amezcua-Martinez J. Strategic foresight methodology to identify business opportunities and technology trends. In: Cetidamar D, Daim T, Beyhan B, Basoglu N, editors. Strategic planning decisions in the high tech industry. London, UK: Springer-Verlag London; 2013. p. 53-66.
8. Xu Y, Ma J, Lu Y. Innovation catch-up enabled by the window of opportunity in high-velocity markets and the intrinsic

- capabilities of an enterprise: The case of HTC. *Int J Technol Manag* 2015; 69(2): 93-116.
9. Whitacre BE. Estimating the economic impact of telemedicine in a rural community. *Agric Resour Econ Rev* 2011; 40(2): 172-83.
 10. Tulu B, Chatterjee S, Laxminarayan S. A taxonomy of telemedicine efforts with respect to applications, infrastructure, delivery tools, type of setting and purpose. *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-38 2005)*; 2005 Jan 3-6; Big Island, HI, USA.
 11. Vizitiu C, Valeanu V, Tantau A. Space based mobile telemedicine assisted by specific Systems Engineering approach. *Proceedings of the 6th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST) 2013*; 2013 Jun 12-14; Istanbul, Turkey.
 12. Mobini Dehkordi A, Yadollahi J, Arabiun A, Keshavarz Turk M. The framework for identifying entrepreneurial opportunities in the field of information technology with a foresight approach (Case study: Digital health technologies in the military forces). *Defensive Future Study Researches Journal* 2020; 5(17): 63-92. [In Persian].
 13. Romero RG, Guemes-Castorena D, Villarreal GA. Technological foresight model for the identification of business opportunities (TEFMIBO). *Proceedings of the 2012 Proceedings of PICMET '12: Technology Management for Emerging Technologies*; 2012 July 29-Aug 2; Vancouver, BC, Canada.
 14. Gordon TJ. Cross-Impact Method (AC/UNU Millennium Project). *Futures Research Methodology* 1994 [Online]. [cited 1994]; Available from: URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.202.7337&rep=rep1&type=pdf>
 15. Enzer S, Alter S. Cross-impact analysis and classical probability: The question of consistency. *Futures* 1978; 10(3): 227-39.
 16. Kitchenham BA, Charters S. *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering* [Technical Report EBSE-2007-01]. Newcastle, UK: School of Computer Science and Mathematics, Keele University; 2007.
 17. Jeong NY, Park JS, Heo TY. Conceptual Designs for Trend Analysis System: A tool for Corporate Foresight. *Proceedings of the 9th International Conference on Advanced Communication Technology*; 2007 Feb 12-14; Okamoto, Kobe, Japan.
 18. Feldman R, Ronen, Sanger, James. *The text mining handbook: Advanced approaches in analyzing unstructured data*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2007.
 19. International Telecommunications Union (ITU). *Measuring the Information Society Report. The Internet of Things: data for development* [Online]. [cited 2015]; Available from: URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/bigdata/MIS2015_Chapter5.pdf
 20. Deloitte US center for health solutions. *Deloitte Report 2014* [Online]. [cited 2014]; Available from: URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/health-care-blog.html>
 21. European Strategy and Policy Analysis System (ESPAS). *ESPAS Report 2019: Global Trends to 2030* [Online]. [cited 2019 Apr 29]; Available from: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/espas-report-2019-global-trends-2030_en
 22. Allianz Care. *Future Health, Care and Wellbeing* [Online]. [cited 2019]; Available from: URL: <https://www.allianzcare.com/en/about-us/news/2019/07/future-health-care-wellbeing.html>
 23. McKinsey. *McKinsey on Healthcare* [Online]. [cited 2020 Jan]; Available from: URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Healthcare%20Systems%20and%20Services/Our%20Insights/McKinsey%20on%20Healthcare%20Best%20of%202019/McK-HSS-Best-of-2019.pdf>
 24. Toussaint JS, Mannon M. Hospitals Are Finally Starting to Put Real-Time Data to Use. *Harvard Business Review* [Online]. [cited 2014 Nov 12]; Available from: URL: <https://hbr.org/2014/11/hospitals-are-finally-starting-to-put-real-time-data-to-use>
 25. Higginson M, Nadeau MC, Rajgopal K. Blockchain's Occam problem [Online]. [cited 2019 Jan 4]; Available from: URL: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchains-occam-problem>
 26. Deloitte Center for Health Solutions (DCH). *Is the hospital of the future here today?* [Online]. [cited]; Available from: URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/za/Documents/za-Hospital-of-the-future.pdf>
 27. Rabbani T. Structural analysis method, a tool for recognizing and analyzing variables affecting the future of urban issues. *Proceedings of the 1st Futures Studies Conference*; 2012 Dec 19; Tehran, Iran. [In Persian].

Identifying Applied Aspects, Medical Fields, and Technological Trends in Developing Future Entrepreneurial Opportunities in Telemedicine

Ali Mobini-Dehkordi¹, Jahangir Yadolahi-Farsi², Abolghasem Arabiun¹, Mustafa Keshavarz-Turk³

Original Article

Abstract

Introduction: Parallel with the growth of technologies, which affect the telemedicine, timely identification of telemedicine entrepreneurial opportunities seems to be necessary for the product development. This study aimed to identify applied aspects, medical fields, and technological trends in developing future entrepreneurial opportunities in telemedicine.

Methods: A three-step framework for identifying future entrepreneurial opportunities was employed as a trend analysis method to identify telemedicine technological trends and the cross impact analysis to predict future strategic trends in the field. This was done by completing the 9*9 matrix in a panel of 5 experts in this field, and reviewing 109 articles in the Scopus database with keyword search (Telemedicine and Opportunity) to identify practical aspects and future of telemedicine opportunities.

Results: In the first step, 9 technological trends affecting the future of telemedicine were identified. In the second step, the technological trends of artificial intelligence along with the Internet of Things were identified as effective trends; wearable technologies and cloud computing were identified as strategic trends. In the final step, it was revealed that practical aspects (i.e., prevention, diagnosis, treatment and healthy living), as well as psychology and psychiatry, education, information acquisition, nutrition, and cardiology, shape a great majority of opportunities for telemedicine in the next 5 years.

Conclusion: To develop a successful new product in telemedicine, a three-dimensional framework (applied aspects, fields of medicine, and technology) should be considered; therefore, establishing cooperation between technology development companies and health companies seems to be necessary.

Keywords: Opportunities; Entrepreneurship; Telemedicine

Received: 28 Sep., 2020

Accepted: 27 Jan., 2021

Published: 03 Feb., 2021

Citation: Mobini-Dehkordi A, Yadolahi-Farsi J, Arabiun A, Keshavarz-Turk M. **Identifying Applied Aspects, Medical Fields, and Technological Trends in Developing Future Entrepreneurial Opportunities in Telemedicine.** Health Inf Manage 2021; 17(6): 260-7.

Article resulted from PhD thesis No. 980/189251 funded by University of Tehran.

1- Associate Professor, Entrepreneurship, Department of Technology, School of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Entrepreneurship, Department of New Business, School of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran

3- PhD Student, Entrepreneurship, Department of Technology, School of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran

Address for correspondence: Ali Mobini-Dehkordi; Associate Professor, Entrepreneurship, Department of Technology, School of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran; Email: mobini@ut.ac.ir