

# Identifying the antecedents and consequences of the formation of intelligent voice assistants

Seyed Najmeddin Mousavi<sup>1\*</sup>, Seyede Maryam Muosavizadeh<sup>2</sup>, Rezvan Mennati<sup>2</sup>

1. Associal professor, Department Management, Lorestan University, Khorramabad, Iran

2. Ph.D. Candidate of management, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

\*. Corresponding Author: mousavi56@yahoo.com

Received: 15 May 2023

Revised: 24 June 2023

Accepted: 14 August 2023

## Abstract

Advanced research and research in the field of deep learning and artificial intelligence have led to the development of a concept called intelligent voice assistants. These assistants are among the most important modern tools in the field of information technology with the ability to understand and interpret human speech more accurately, answer more complex questions, and provide multi-purpose services. Therefore, the current research was carried out to identify the antecedents and consequences of the formation of intelligent voice assistants. This research is applied in terms of purpose and survey in terms of data collection method. The statistical population of the research is the experts, among whom 13 people were selected as sample members using the purposeful sampling method based on the principle of theoretical saturation. The data collection tool in the qualitative part of the research is an interview and in the quantitative part is a questionnaire. To analyze the data in the qualitative part, the content analysis approaches the coding method using Maxqda software, and the fuzzy cognitive map method were used in the quantitative part. The validity of the research interview was checked using the relative validity method and its reliability was checked using intra-coder and inter-coder parametric methods and Cohen's kappa test. Also, the validity and reliability of the research questionnaire were measured by content and retest validity. The findings of the research show that the most important antecedent factors are the development of artificial intelligence, the development of the Internet of Things, the facilitation of use for low-

educated and illiterate people, the lack of aristocracy in the written language, and the development of speech development technologies. Also, the most important consequences of the formation of intelligent voice assistants are saving time, speeding up the implementation of processes, dependence on technology, violation of privacy, and reduction of human interactions.

*Keywords:* Artificial intelligence, fuzzy cognitive map, intelligent voice assistants, speech processin

---

**Citation:** mousavi, S.N., Mousavizadeh, S.M., Mennati, R., (2023), Identifying the antecedents and consequences of the formation of intelligent voice assistants, *Journal of Technology Development Management*, 11(2), 163-199, <https://doi.org/10.22104/JTDM.2024.6669.3257>

---

## شناسایی پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند

سیدنجم‌الدین موسوی<sup>۱</sup>، سیده مریم موسوی زاده<sup>۲</sup>، رضوان منتی<sup>۲</sup>

۱. دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۲. دانشجوی دکتری مدیریت دولتی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

\* نویسنده مسئول: mousavi56@yahoo.com

دریافت: ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

بازنگری: ۳ تیر ۱۴۰۲

پذیرش: ۲۳ مرداد ۱۴۰۲

### چکیده

تحقیقات و پژوهش‌های پیشرفته در زمینه یادگیری عمیق و هوش مصنوعی، سبب توسعه مفهومی به نام دستیارهای صوتی هوشمند شده است. این دستیارها با توانایی فهم و تفسیر دقیق‌تر گفتار انسانی، پاسخ‌گویی به سوالات پیچیده‌تر و ارائه خدمات چند منظوره، از مهمترین ابزارهای مدرن در زمینه فناوری اطلاعات به شمار می‌روند. لذا پژوهش حاضر با هدف شناسایی پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند انجام پذیرفت. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از حیث نحوه گردآوری داده‌ها پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش خبرگان هستند که از میان آن‌ها ۱۳ نفر به عنوان اعضای نمونه با روش نمونه‌گیری هدفمند و براساس اصل اشباع نظری انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده در بخش کیفی پژوهش، مصاحبه و در بخش کمی پرسشنامه است. برای تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از رویکرد تحلیل محتوا و روش کدگذاری با بهره‌گیری از نرم افزار مکس کیودی‌ای و در بخش کمی از روش نقشه شناخت فازی استفاده شده است. روایی مصاحبه پژوهش با استفاده از روش روایی محتوای نسبی و پایایی آن با استفاده از روش پاسایی سنجی درون کدگذار و میان کدگذار و آزمون کاپای کوهن، تأیید شد. همچنین روایی و پایایی پرسشنامه پژوهش با روایی محتوایی و بازآزمون سنجیده شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مهمترین عوامل پیشایندی، گسترش هوش مصنوعی، توسعه اینترنت اشیا، تسهیل استفاده برای افراد کم سواد و بی سواد، عدم اشراف به زبان نوشتار و توسعه تکنولوژی‌های گسترش گفتار هستند. همچنین مهمترین پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، صرفه‌جویی در زمان، تسریع در اجرای فرآیندها، وابستگی به فناوری، نقض حریم خصوصی و کاهش تعاملات انسانی می‌باشند.

کلمات کلیدی: پردازش گفتار، دستیارهای صوتی هوشمند، نقشه شناختی فازی، هوش مصنوعی.

## مقدمه

با پیشرفت سریع اینترنت اشیاء<sup>۱</sup>، هوش مصنوعی<sup>۲</sup> و تکنولوژی‌های مرتبط، فناوری‌های دیجیتال<sup>۳</sup> به عنوان یکی از پایه‌های اصلی اقتصاد جهانی مورد توجه قرار گرفته و در حوزه‌های مختلف از صنعت گرفته تا خدمات، اثرات عمیقی را ایجاد کرده‌اند. این فناوری از طریق ارتقاء توانایی‌های تصمیم‌گیری خودکار، پیش‌بینی دقیق‌تر رویدادها و ارائه راهکارهای هوشمند در مواجهه با چالش‌های پیچیده، به بهبود عملکرد انسان‌ها در محیط‌های مختلف کمک می‌کند. با افزایش استفاده از هوش مصنوعی در صنایع مختلف نظیر بهداشت و درمان، خودروسازی، تولیدات صنعتی و حوزه‌های مرتبط، این فناوری به گونه‌ای شگرف و حیاتی در توسعه و پیشرفت اقتصاد جهانی و بهبود کیفیت زندگی جامعه به کار گرفته شده است. از این رو، پیشرفت هوش مصنوعی به عنوان یکی از عوامل اساسی در سرعت بخشیدن به توسعه انسانی و اقتصادی مورد توجه و اهمیت ویژه قرار گرفته است. ظهور فناوری‌های هوشمند، نظیر هوش مصنوعی، اشکال جدیدی از خدمات را ایجاد کرده است که شیوه‌های سنتی و نحوه ارتباط شرکت‌ها با مشتریان خود را متحول کرده است (چوک و مانی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹). این سرویس‌ها که خدمات هوشمند نامیده می‌شوند، فناوری و داده‌ها را برای پیش‌بینی و برآوردن نیازهای مشتری در زمان‌ها و/یا مکان‌های خاص، فراهم می‌کنند (کبادایی و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹). بنابراین، فناوری‌های نوظهور مانند واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و تعامل صوتی، نحوه تعامل مردم با جهان را تغییر می‌دهند و تجربیات دیجیتال را متحول می‌کنند (کونز و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۹). اگرچه سرویس‌های هوشمند می‌توانند انواع مختلفی داشته باشند، دستیارهای صوتی هوشمند<sup>۷</sup> به عنوان سرویس‌های غالب در جایگاه اول قرار می‌گیرند (هرناندز ارتگا و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۲۲). دستیارهای صوتی هوشمند عامل‌های نرم افزاری هستند که برای جذب، درک و پاسخگویی به خواسته‌های کاربران به دستورات صوتی پشتیبانی شده توسط هوش مصنوعی، تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی<sup>۹</sup> و یادگیری ماشینی<sup>۱۰</sup>

- 1 . Internet of Things
- 2 . Artificial Intelligent
- 3 . Digital technologies
- 4 . Chouk & Mani
- 5 . Kabadayi et al.
- 6 . Kunz et al.
- 7 . Intelligent voice assistant (IVA)
- 8 . Hernandez-Ortega et al.
- 9 . Natural Language Processing
- 10 . Machine Learning

تکیه می‌کنند (پال و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰). استفاده از دستیارهای صوتی که توسط هوش مصنوعی فعال می‌شوند، به‌طور تصاعدی در حال رشد است و نصب آن‌ها در دستگاه‌های دیجیتالی مختلف نیز تسهیل یافته است (هورستمن و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۳). آن‌ها توانایی عمل مانند دستیاران واقعی را دارند و خدمات حرفه‌ای، فنی و اجتماعی را که افراد در زندگی روزمره خود به آن نیاز دارند ارائه می‌دهند (یانگ و لی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). دستیار صوتی نوع خاصی از پلتفرم هوش مصنوعی مبتنی بر الگوریتم‌های یادگیری ماشینی است که توسط ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اینترنت اشیا پشتیبانی می‌شود (کاسومانو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹). شرکت‌های فناوری بزرگی نظیر گوگل<sup>۵</sup>، آمازون<sup>۶</sup>، اپل<sup>۷</sup> و مایکروسافت<sup>۸</sup>، با بهره‌گیری از پیشرفت‌های فنی در تشخیص صوت و پردازش زبان طبیعی، دستیارهای صوتی هوشمند خود را عرضه کردند. بنابراین باتوجه به اهمیت موضوع در جوامع امروزی، پژوهش حاضر برآن است تا به این سوال پاسخ دهد که پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، کدامند؟

معرفی دستیارهای صوتی در دستگاه‌های تلفن همراه اولین فرصت را برای افراد فراهم کرد تا با هوش مصنوعی به شکلی مفید و معنادار تعامل داشته باشند (گوزمان<sup>۹</sup>، ۲۰۱۹). دستیارهای صوتی هوشمند، یکی از نمونه‌های کاربردی هوش مصنوعی هستند که به کاربران امکان می‌دهند با استفاده از گفتار، دستوراتی را به سیستم منتقل کنند تا وظایف مختلفی مانند جستجو در اینترنت، ارسال پیام، اجرای وظایف روزمره و غیره را انجام دهند (ناس و مون<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۰). این دستیارها با توانایی فهم و تفسیر دقیق‌تر گفتار انسانی، پاسخ‌گویی به سوالات پیچیده‌تر و ارائه خدمات چند منظوره، به کاربران امکان ارتباط و تعامل آسان با سیستم‌های هوشمند را می‌دهند (مکلین و اسی-فریمپونگ<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۹). شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند نتیجه‌ای از پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، به‌خصوص در حوزه‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و تشخیص گفتار

- 
- 1 . Pal et al.
  - 2 . Horstman et al.
  - 3 . Yang & Lee
  - 4 . Cusumano et al.
  - 5 . Google
  - 6 . Amazon
  - 7 . Apple
  - 8 . Microsoft
  - 9 . Guzman
  - 10 . Nass & Moon
  - 11 . McLean & Osei-Frimpong

است. این دستیارها از توانایی‌های پیشرفته در این حوزه‌ها برای ارائه خدمات و تجربه کاربری بهتر استفاده می‌کنند. فناوری‌های پیشرفته‌تری مانند یادگیری عمیق، شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های هوش مصنوعی پیشرفته، به طور چشمگیری در افزایش قابلیت‌ها و عملکرد دستیارهای صوتی هوشمند مؤثر بوده‌اند و امکانات جدیدی را برای کاربران و صنایع مختلف فراهم کرده‌اند (ماری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). علی‌رغم آنچه بیان شد و با توجه به اهمیت موضوع، در خصوص موضوع پژوهش، شکاف نظری و عملی وجود دارد. چرا که پژوهش‌های اندکی در داخل کشور انجام شده است که به بررسی موضوع دستیارهای صوتی هوشمند پرداخته باشد و همچنین پژوهش‌های خارجی صورت گرفته، پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری این پدیده را به‌طور ویژه بررسی نکرده است. لذا با توجه به مسئله پژوهش و شکاف نظری و عملی آن، پژوهش حاضر بر آن است تا پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند را مورد تحلیل و بررسی قرار دهد.

### پیشینه پژوهش

بررسی ادبیات موضوع نشان داد که پژوهش‌های اندکی در داخل کشور به منظور بررسی پدیده دستیارهای صوتی هوشمند انجام گرفته است و پژوهش حاضر یکی از اولین پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه است. در خصوص مطالعات خارجی صورت گرفته در این زمینه، می‌توان بیان کرد که: بیلیکا و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان «سلام من، با من واقعی آشنا شو: حملات سنتز صدا به دستیارهای صوتی» به ارزیابی امنیت ارائه شده توسط دستیارهای صوتی پرداختند. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که از هر ۱۰ تا حمله به امنیت دستیارهای صوتی، ۳ تا آن‌ها موفقیت آمیز خواهد بود. وینریچ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «اثرات بلندمدت دوستی درک شده با دستیارهای صوتی هوشمند بر رفتار استفاده، تجربه کاربری، و ادراکات اجتماعی»، بینش‌های ارزشمندی در مورد تأثیرات و پیامدهای دستیارهای صوتی ارائه داد. هورستمن و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی تحت عنوان «الکسا، آنچه در درون شماست: یک مطالعه کیفی برای بررسی مدل‌های ذهنی دستیاران صوتی هوشمند کاربران»، بر نیاز به پرداختن به شکاف‌های افراد در درک فناوری هوشمند که در حال حاضر در حال استفاده گسترده است، تأکید کردند. گوها و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «چگونه مصنوعی بودن و هوش بر ارزیابی دستیار صوتی تأثیر می‌گذارد» به این نتیجه دست یافتند

1 . Mari

2 . Guha et al.

که مصنوعی بودن و هوش، محرک‌های کلیدی ارزیابی دستیارهای صوتی می‌باشند. گریوال و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۲) در پژوهشی تحت عنوان «چگونه ارتباطات دستیارهای صوتی مجهز به هوش مصنوعی بر سفر مشتری تأثیر می‌گذارد» مدلی ارائه دادند که براساس این مدل، ارزیابی‌های دستیارهای صوتی، نه تنها تحت تأثیر ویژگی‌های منبع، پیام و گیرنده قرار دارد، بلکه تحت تأثیر ویژگی‌های خاص هوش مصنوعی، مانند ادراک انسانیت نیز، قرار می‌گیرد. جین و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «دستیارهای صوتی تعاملی - آیا اعتبار برند خطرات حریم خصوصی را کاهش می‌دهد؟» به این نتیجه رسیدند که اعتبار برند به طور قابل توجهی رابطه بین ویژگی‌های دستیارهای صوتی و ارزش کلی درک شده دستیارهای صوتی را تعدیل می‌کند. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که اعتبار بالاتر برند، درک کاربران از خطرات حریم خصوصی را کاهش می‌دهد.

تنریبیلیر<sup>۳</sup> (۲۰۲۱) در تحقیقی تحت عنوان «تحلیل پیشینه قصد و رفتار استفاده از یک دستیار صوتی هوشمند» نشان دادند که نیازهای درک شده از عملکردهای فناوری دستیارهای صوتی هوشمند، به طور مثبت با قصد استفاده افراد مرتبط است. اسینک<sup>۴</sup> (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان «کاوش تعصب جنسیتی در دستیارهای صوتی هوش مصنوعی» بیان کرد که جنسیت دستیارهای صوتی، هیچ تأثیر قابل توجهی بر اعتماد، جذابیت و قابلیت استفاده از این ابزارها ندارد. مالودیا و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۲۱) در تحقیقی تحت عنوان «چرا مردم از دستیارهای صوتی مجهز به هوش مصنوعی استفاده می‌کنند؟» به این نتیجه دست یافتند که اعتماد و فراوانی استفاده به طور قابل توجهی (مثبت) ارتباط بین سودمندی و استفاده از دستیارهای صوتی را تعدیل می‌کند. مک‌لین و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۲۱) در پژوهشی تحت عنوان «الکسا، آیا دستیارهای صوتی بر تعامل برند مصرف‌کننده تأثیر می‌گذارد؟ بررسی نقش دستیارهای صوتی مبتنی بر هوش مصنوعی در تأثیرگذاری بر تعامل برند مصرف‌کننده» به این نتیجه دست یافتند که تعامل برند مصرف‌کننده از طریق دستیارهای صوتی هوشمند، بر قصد استفاده از برند تأثیر می‌گذارد، اما مستقیماً بر قصد خرید آینده تأثیر نمی‌گذارد. وتیورینا و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۹) در تحقیقی نشان داد که دستیارهای صوتی و بلندگوهای هوشمند در حال حاضر توسط افراد دارای ناتوانی‌های شناختی یا مشکلات بصری استفاده می‌شوند. اگرچه در ابتدا برای آن‌ها

1 . Grewal et al.

2 . Jain et al.

3 . Tanribilir

4 . Assink

5 . Vtyurina et al.

طراحی نشده بودند. مک‌لین و اسی فریمپونگ (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان «هی الکسا... بررسی متغیرهای موثر بر استفاده از دستیارهای صوتی هوشمند در خانه» به این نتیجه دست یافتند که مزایای لذت‌جویی انگیزه استفاده از دستیارهای صوتی در خانه را فقط در خانواده‌های کوچکتر تحریک می‌کند. چو<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان «سلام گوگل، آیا می‌توانم به صورت خصوصی از شما چیزی بپرسم؟» بیان کرد که نگرانی‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی، اشکالات عمده‌ای برای کاربران دستیار صوتی و بلندگوهای هوشمند است.

## مبانی نظری

### هوش مصنوعی و دستارهای صوتی هوشمند

جهان شاهد شروع یک انقلاب صنعتی جدید است که انتظار می‌رود تأثیر عمیقی بر صنایع در سراسر جهان داشته باشد (سو و کانلی<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). این دوره جدید، پلی میان دنیای فیزیکی با دنیای دیجیتال، تقویت تعاملات انسان و ماشین و تقویت اتوماسیون از طریق ادغام بین ماشین‌های هوشمند و نرم افزارهای هوشمند است (فریرا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰). هوش مصنوعی توانمندی رایانه‌ها در تصمیم‌گیری خودکار است. این اصطلاح را به طور رسمی جان مک‌کارتی، دانشمند رایانه، در کنفرانسی به سال ۱۹۵۶ به کار برد؛ که بیانگر برنامه، پردازش و عمل روی اطلاعات است به گونه‌ای که نتیجه آن موازی با نحوه پاسخگویی یک انسان باهوش به ورودی مشابه باشد (آکوستا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). تعاملات رسانه نشان می‌دهد که انسان‌ها تمایل دارند ویژگی‌های اجتماعی و شناختی را به موجودیت‌های فناور نسبت دهند و آن‌ها را به‌عنوان بازیگران اجتماعی در نظر بگیرند (وینریچ و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳). هوش مصنوعی جهت انجام دادن کارهایی که به خلاقیت شبیه انسان نیاز دارند توسعه یافته است. با این حال، این سؤال پیش می‌آید که آیا نتایج ارائه شده توسط دستگاه، نتیجه هوش خاص خود است یا الگوریتم‌ها و دستورها؟ برای پاسخ به این سؤال، تورینگ آزمونی را پیشنهاد داد که به «آزمون تورینگ» مشهور است. در این آزمون، کاربران به مکالمه صرفاً متنی با یک ماشین و یک انسان می‌پردازند و سپس نظر

- 
- 1 . Cho
  - 2 . Soh & Connolly
  - 3 . Ferreira et al.
  - 4 . Acosta
  - 5 . Wienrich et al.
  - 6 . Turing test



کاربران را مبنی بر اینکه آیا با یک انسان ارتباط برقرار کرده‌اند یا یک ماشین ثبت می‌کنند (تورینگ، ۱۹۵۰). آزمون تورینگ نشان داد پاسخ‌های دستگاه هوش مصنوعی از پاسخ‌های واقعی انسان قابل تشخیص نیستند. اگرچه این آزمایش چند سال انجام گرفت، کاربرد آن به دستگاه‌های گفتاری و برای اهداف خاص محدود بود (مک‌گور و اسمیت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). هوش مصنوعی همه جا حاضر شده و در زندگی روزمره مصرف‌کنندگان ادغام شده است و اساساً تعاملات مشتری با ذینفعان را متحول کرده است (موریچی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹؛ کارنوسکاس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸). هوش مصنوعی اشیا را قادر می‌سازد تا فعالیت‌هایی را انجام دهند که شبیه عملکردهای شناختی مرتبط با ذهن انسان هستند، مانند یادگیری و حل مسئله (ماری، ۲۰۱۹).

در میان طیف گسترده‌ای از دستیارهای شخصی مجازی مجهز به هوش مصنوعی، رشد دستیارهای صوتی (مانند الکسا<sup>۴</sup>، سیری<sup>۵</sup> و غیره) توجه بازار یابان و ارائه دهندگان فناوری را به خود جلب کرده است که به طور فزاینده‌ای علاقه‌مند به تعامل با مصرف‌کنندگان فعلی و بالقوه خود از طریق رسانه صدا هستند (مالودیا و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱). دستیارهای دیجیتال که دستیاران مجازی، دستیارهای شخصی هوشمند و دستیارهای هوش مصنوعی نیز نامیده می‌شوند، با توجه به پیشرفت سریع پیچیدگی و قابلیت‌های آن‌ها و محصولات و خدمات جدیدی که بر روی آن‌ها ساخته شده‌اند، به طور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. دستیارهای دیجیتال، به عنوان دستگاه‌هایی، معمولاً بلندگوها یا سرویس‌های ادغام شده در تلفن‌های همراه و سرویس‌های وب، تعریف می‌شوند که از هوش مصنوعی پیشرفته و سایر رویکردهای الگوریتمی برای (۱) انجام وظایف برای یک فرد، (۲) پاسخ به سؤالات مختلف و (۳) حفظ مکالمه با کاربر و (۴) حفظ اطلاعات کاربر و صدور یادآوری و هشدار بر اساس محدودیت‌های محیطی، استفاده می‌کند (بیلیکا و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۲۴). سال‌ها پیش، میل انسان برای برقراری مکالمه با رایانه از طریق فیلم‌های علمی تخیلی نظیر «ادیسه فضایی» که در سال ۱۹۶۸ منتشر شد و فیلم «او» در سال ۲۰۱۳، داستان مردی که عاشق سامانتا، یک سیستم عامل جدید بود، نشان داده شده است (بونرود و

1 . McGuire & Smith

2 . Moriuchi

3 . Karnouskos

4 . Alexa

5 . Siri

6 . Malodia et al.

7 . Bilika et al.

کتاوان<sup>۱</sup>، (۲۰۱۸). در دنیای واقعی، ما سامانها را با نام‌های الکسا و سیری می‌شناسیم. در این ابزارها، یک نرم‌افزار کنترل کننده دستیار صوتی در حالت گوش دادن مداوم است و منتظر یک کلمه کلیدی برای بیدار شدن است (مکلین و اسی فریمپونگ، ۲۰۱۹). با شنیدن کلمه کلیدی، شروع به ضبط صدای کاربر می‌کند و آن را به سرور اصلی منتقل می‌کند که پیام صوتی را با استفاده از پردازش زبان طبیعی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین پردازش می‌کند. سرور به فرمان کاربر پاسخ می‌دهد و پاسخ را به دستیار صوتی ارسال می‌کند، که سپس برای کاربر پخش می‌شود (هوی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

دستیارهای صوتی یک فناوری پرکاربرد با جذابیت اجتماعی گسترده است که می‌تواند بر ادراک و رفتار کاربران بر اساس نقش اجتماعی تعیین شده (به عنوان مثال، نقش دستیار یا نقش دوست مانند) تأثیر بگذارد (کارلوس و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲). دستیارهای صوتی سریع‌ترین رشد را در بخش فناوری مصرف‌کننده در کنار رشد گوشی‌های هوشمند ثبت کرده‌اند و نحوه تعامل انسان با رایانه را مختل کرده‌اند (فنگ و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷). دستیار صوتی یک دستیار مجازی مجهز به هوش مصنوعی است که از الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی برای سنتز گفتار استفاده می‌کند و صدا را برای انجام مکالمات پیچیده مختلف با کاربران در زمان واقعی تشخیص می‌دهد (هوی، ۲۰۱۸). دستیارهای صوتی بخشی از یک نرم‌افزار هستند که برای ارائه خدمات یا انجام برخی وظایف مشخص شده طبق برنامه‌ریزی قبلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آن‌ها سوالات کاربر را دریافت کرده و آن‌ها را حل می‌کنند. دستیارهای صوتی از اولین نسل خود تاکنون بسیار توسعه یافته‌اند، از جعبه کفش IBM که در ابتدا تنها ۱۶ کلمه و ۹ رقم را تشخیص می‌داد، تا بلندگوی هوشمند آمازون اکو که در حال حاضر از دستیار صوتی الکسا استفاده می‌کند. دستیارهای صوتی هوشمند قطعات نرم‌افزاری تعبیه شده در دستگاه‌های هوشمند هستند که گفتار کاربر را تشخیص و تفسیر می‌کنند و براساس آن پاسخ می‌دهند (هوی، ۲۰۱۸). کورتانا<sup>۵</sup>، الکسا، سیری و دستیار گوگل رایج‌ترین دستیارهای صوتی هوشمند در سراسر ایالات متحده و اروپا هستند (پرز گارسیا و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸). آن‌ها طوری برنامه‌ریزی شده‌اند که هم در داخل و هم در حال حرکت، خدمات ارائه دهند. نمونه‌هایی از این خدمات شامل ارائه اطلاعات، شماره‌گیری،

- 
- 1 . Boonrod & Ketavan
  - 2 . Hoy
  - 3 . Carolus et al.
  - 4 . Feng et a.
  - 5 . Cortana
  - 6 . Perez Garcia et al.

تشکیل جلسه، پخش موسیقی و حتی چت برای سرگرمی است (کیسلووا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). تحقیقات نشان داده است که بیش از نیمی از مردم روزانه از دستیارهای صوتی هوشمند استفاده می‌کنند (پرز گارسیا و همکاران، ۲۰۱۸). از آنجا که دستیارهای صوتی هوشمند می‌توانند دستورات کتبی و شفاهی انسان را تفسیر کنند و به این روش‌ها پاسخ دهند (هوی، ۲۰۱۸)، به عنوان سیستم‌های مکالمه چند وجهی شناخته می‌شوند (جیانگ و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). در سال‌های اخیر، دستیارهای صوتی به یک محصول پر فروش در رده فناوری تبدیل شده‌اند. پیشرفت‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و پردازش زبان طبیعی این امکان را برای نسل مدرن دستیاران صوتی فراهم کرده است تا بتوانند مانند انسان‌ها فکر کنند و از مکالمات انسانی تقلید کنند (مکلین و همکاران، ۲۰۱۹). طبق گفته شپرد<sup>۳</sup> (۲۰۱۷)، برخی از عناصر کلیدی که دستیارهای صوتی را از برنامه‌های معمولی متمایز می‌کنند عبارتند از: توانایی درک و پردازش زبان‌های انسانی. برای پرکردن شکاف در ارتباط بین انسان و ماشین مهم است.

توانایی استفاده از اطلاعات و داده‌های ذخیره شده و استفاده از آن‌ها برای نتیجه‌گیری جدید

### کاربرد دستیارهای صوتی هوشمند

مردم سوالات و نیازهای یادگیری زیادی دارند و برای حل آن نیاز به کمک فوری دارند. تخصیص کارکنان انسانی اختصاصی برای رسیدگی به این موضوع ممکن است مؤثر نباشد زیرا منابع انسانی دارای محدودیت‌های خاصی هستند (بریندها و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). بنابراین امروزه دستیارهای صوتی به طور فزاینده‌ای در حال جایگزین شدن با موتورهای جستجوی معمولی هستند، زیرا دستیارهای صوتی پرسش‌های جستجوی پیچیده مصرف‌کنندگان را مدیریت می‌کنند (اسمیت<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰). برای مثال، مصرف‌کنندگان می‌توانند از دستیار صوتی بخواهند «بهترین برند ساعت هوشمند زیر ۵۰ دلار» یا «بهترین عسل ارگانیک در بازار» را جستجو کند. به طور مشابه، تعداد فزاینده‌ای از مطالعات نیز وجود دارد که نشان می‌دهد مصرف‌کنندگان از دستیارهای صوتی برای سفارش آنلاین برای نیازهای خرید خود استفاده می‌کنند (کلاوس و زایچکوسکی<sup>۶</sup>، ۲۰۲۰). به عبارتی، مصرف‌کنندگان از

1 . Kiseleva

2 . Jiang et al.

3 . Sheppard

4 . Brindha et al.

5 . Smith

6 . Klaus & Zaichkowsky

دستیارهای صوتی نه تنها برای انجام عملکرد جستجو بلکه برای تکمیل کارهایی مانند خرید آنلاین، سفارش تاکسی، کنترل اتوماسیون منزل، تنظیم یادآورها، پخش موسیقی و غیره استفاده می‌کنند (اسمیت، ۲۰۲۰).

دستیارهای صوتی هوشمند را می‌توان با کلمات کلیدی مانند «هی سیری» برای اپل فعال کرد. پس از فعال شدن، دستور به مراکز داده مبتنی بر ابر پخش می‌شود تا به زبان رایانه تبدیل شود (براون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). سپس مناسب‌ترین پاسخ شخصی سازی شده مشخص می‌شود و پیشنهادهای برای کاربر ایجاد می‌شود. دستیارهای صوتی هوشمند به کاربر در کارهای روزمره کمک می‌کنند، راحتی را افزایش می‌دهند و حتی ممکن است فرصت‌های دسترسی را برای کاربران با نیازهای ویژه ایجاد کنند. آن‌ها همچنین عمیقاً در پلتفرم‌های تجاری مربوطه فروشندگان ادغام شده‌اند تا امکان دسترسی به خدمات یا فروش محصولات دیگر را فراهم کنند. به عبارتی می‌توان گفت، دستیارهای صوتی هوشمند دستگاه‌های بسیار شخصی با دسترسی به انبوهی از اطلاعات بالقوه محرمانه کاربر هستند (مکلین و اسی فریمپونگ، ۲۰۲۱). یکی از دلایل محبوبیت دستیارهای صوتی، توانایی آن‌ها در تسهیل تعاملات انسان و ماشین به روشی طبیعی و شهودی، مانند مکالمات بین فردی انسان است (استیستا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). دستیارهای صوتی چندین قابلیت جالب دارند از جمله: پاسخ به سوالات کاربران، پخش موسیقی از طریق سرویس‌های پخش موسیقی، تنظیم زنگ هشدار، بازی کردن، تماس گرفتن یا پیام ارسال کردن، خرید کردن، ارائه اطلاعات در مورد آب و هوا، کنترل سایر دستگاه‌های هوشمند (چراغ‌ها، قفل‌ها، ترموستات‌ها، جاروبرقی‌ها، سوئیچ‌ها). بنابراین به‌طور کلی می‌توان گفت که دستیارهای صوتی هوشمند، با سهولت در تعامل به بهبود تجربه کاربری و زندگی روزمره افراد کمک می‌کنند.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر پژوهشی آمیخته است و از نظر رویکرد، در زمره پژوهش‌های قیاسی استقرایی قرار می‌گیرد. این پژوهش از حیث هدف کاربردی و از حیث شیوه گردآوری اطلاعات، اکتشافی است. جامعه آماری پژوهش حاضر خبرگان و صاحب نظران در حوزه مطالعه هستند که متشکل از اساتید دانشگاه در رشته بازاریابی و مدیریت می‌باشند که حداقل یک پژوهش در خصوص هوش مصنوعی انجام داده و با این مفهوم آشنایی کامل دارند و همچنین مدیران بازاریابی شرکت‌های فعال در زمینه هوش

1 . Brown

2 . Statista

مصنوعی می‌باشند. لذا با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و براساس اصل اشباع نظری ۱۳ نفر از آنان با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، انتخاب شدند. در جریان انجام مصاحبه‌ها با اعضای نمونه، به دلیل اینکه در مصاحبه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳ اطلاعات جدیدی یافت نشد که بتوان به اطلاعات قبلی افزود، لذا انجام مصاحبه پس از ۱۳ نفر به دلیل دستیابی به اشباع نظری داده‌ها، متوقف شد. ابزار گردآوری اطلاعات در بخش کیفی مصاحبه است که روایی آن با استفاده از روایی محتوای نسبی<sup>۱</sup> (رابطه<sup>۱</sup>)، با ضریب ۰/۶۲ تأیید شد. همچنین به منظور سنجش پایایی مصاحبه، از روش پایایی سنجی درون کدگذار و میان کدگذار استفاده شد. به این صورت که در فرآیند کدگذاری، یک‌بار کدگذاری توسط خود محقق (درون کدگذار) بررسی شده و در بار دوم، از خبره‌ی دیگری (میان کدگذار) خواسته شد که صحت کدگذاری را با استفاده از آزمون کاپای کوهن، مورد بررسی قرار دهد. مقایسه‌ی نتایج حاصل از پایایی درون کدگذار و میان کدگذار و ضریب ۰/۸۷ برای آزمون کاپای کوهن در بخش میان کدگذار، نشان از تأیید پایایی مصاحبه داشت.

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \quad (1)$$

$$k = \frac{\Pr(a) - \Pr(e)}{1 - \Pr(e)} \quad (2)$$

لازم به توضیح است از آنجا که پژوهش حاضر یک پژوهش آمیخته با رویکرد اکتشافی است، ابتدا باید مطالعه کیفی و سپس مطالعه کمی انجام شود. در بخش کیفی، داده‌های کیفی که با استفاده از نظرات ۱۳ نفر از خبرگان جمع‌آوری شدند، توسط نرم افزار مکس کیودی‌ای<sup>۲</sup> و روش تحلیل محتوا و کدگذاری تحلیل شدند. سپس در بخش کمی، با توجه به اینکه ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه می‌باشد، داده‌ها در قالب پرسشنامه مقایسه زوجی، در اختیار همان نمونه قبلی قرار گرفت و داده‌های بدست آمده، با استفاده از مراحل روش نقشه شناخت فازی تحلیل شدند. روایی و پایایی پرسشنامه با استفاده از روایی محتوایی و پایایی بازآزمون تأیید شد. روش نقشه شناختی فازی، روشی است که با

1 . Content Validity Ratio

2 . Maxqda

تحلیل شاخص‌های مرکزیت، مهمترین ابعاد تشکیل دهنده یک مفهوم را شناسایی و سپس از طریق روابط علی، مجموعه روابط متغیرها با یکدیگر را مورد بررسی قرار می‌دهد. این روش بر اساس شش مرحله انجام می‌شود که در زیر تشریح شده است:

مرحله اول: شناسایی و استخراج پیشایندها و پسایندهای دستیارهای صوتی هوشمند: در مرحله اول پیشایندها و پسایندهای دستیارهای صوتی هوشمند با استفاده از روش تحلیل محتوا استخراج شدند.

مرحله دوم: تدوین و توزیع پرسشنامه: در مرحله دوم پس از طراحی پرسشنامه‌ای مبنی بر ماتریس مقایسات زوجی، پاسخ دهندگان براساس طیف ۵ تایی لیکرت (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) به این مولفه‌ها، مقیاس دادند.

مرحله سوم: تبدیل عبارات کلامی استخراج شده به اعداد فازی و تشکیل ماتریس تصمیم فازی: با توجه به اینکه اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه عبارات کلامی بودند، برای فهم ساده‌تر و استخراج نتیجه بهتر، عبارات کلامی با استفاده از اعداد فازی مثلثی طیف ۵ تایی لیکرت (جدول ۱)، به اعداد فازی تبدیل شدند.

جدول ۱: اعداد فازی مثلثی طیف ۵ تایی لیکرت

متغیرهای کلامی	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
عدد فازی مثلثی	(۱، ۱، ۰/۷۵)	(۰/۷۵، ۰/۷۵، ۱)	(۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۲۵)	(۰، ۰/۲۵، ۰/۵)	(۰، ۰، ۰/۲۵)

مرحله چهارم: انجام فازی زدایی با استفاده از روش میانگین فازی و تشکیل ماتریس تصمیم دیفازی: در مرحله چهارم به منظور تجزیه و تحلیل بهتر، اعداد فازی مثلثی به اعدادی قطعی تبدیل شدند و پس از آن با استفاده از روش میانگین فازی و روابط (۳) و (۴)، عملیات دیفازی صورت گرفت و ماتریس تصمیم دیفازی تشکیل شد.

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n (a_l^{(i)}, a_m^{(i)}, a_u^{(i)})}{n} \quad (۳)$$

$$W = \frac{m_l + 2m_m + m_u}{4} \quad (۴)$$

مرحله پنجم: مشخص کردن توان تأثیر‌گذاری، ظرفیت تأثیر‌پذیری و شاخص محوری هر کدام از مولفه‌ها: پس از انجام دیفازی و به دست آمدن ماتریس فازی‌زدایی شده، توان تأثیر‌گذاری<sup>۱</sup>، ظرفیت تأثیر‌پذیری<sup>۲</sup>، و در نهایت شاخص محوری<sup>۳</sup> برای هر کدام از عوامل با استفاده از فرمول‌های (۵)، (۶) و (۷) محاسبه شد.

$$Out_{(C_i)} = \sum_{k=1}^n W_{ik} \quad (5)$$

$$In_{(C_i)} = \sum_{k=1}^n W_{ki} \quad (6)$$

$$Cen_{(C_i)} = In_{(C_i)} + Out_{(C_i)} \quad (7)$$

مرحله ششم: تحلیل داده‌ها و در نهایت طراحی مدل روابط علی: پس از مشخص شدن توان تأثیر‌گذاری و ظرفیت تأثیر‌پذیری و همچنین شاخص محوری، هر کدام از عوامل تحلیل شدند و در نهایت شاخص برتری مشخص شد. در نهایت با انتقال داده‌های بدست آمده به نرم افزار گفی<sup>۴</sup>، که یک نرم افزار تحلیل شبکه است، مدل روابط علی ترسیم شد.

## یافته‌ها

### ویژگی‌های جمعیت شناختی

ویژگی‌های جمعیت شناختی پژوهش به صورت جدول زیر است.

جدول ۲: ویژگی‌های جمعیت شناختی اعضای نمونه

جنسیت فراوانی	سن	فراوانی	تحصیلات فراوانی	سابقه کار	فراوانی	شغل فراوانی	فراوانی	تخصص فراوانی	فراوانی
مرد	۱۳	۸	کارشناسی ارشد	۴	۶	اساتید	۷	سیستم‌های اطلاعات	۶
زن	-	۵	دکتر	۹	۷	مدیران	۶	مدیریت	۴
								بازاریابی	۳

- 1 . Outdegree
- 2 . Indegree
- 3 . Centrality
- 4 . Gephi

## یافته‌های بخش کیفی

در اولین گام، به منظور شناسایی پیشایندها و پسایندهای دستیارهای صوتی هوشمند، مصاحبه‌ای نیمه ساختار یافته به صورت حضوری و تلفنی در یک بازه‌ی زمانی سی تا چهل دقیقه‌ای، با اعضای نمونه صورت گرفت. پروتکل مصاحبه در جدول (۳) آورده شده است.

## جدول ۳: پروتکل مصاحبه

ردیف	سوالات
۱	تحلیل شما از مفهوم دستیارهای صوتی هوشمند چیست؟
۲	به نظر شما چه عواملی در شکل‌گیری پدیده دستیارهای صوتی هوشمند نقش دارند؟
۳	به نظر شما، پدیده دستیارهای صوتی هوشمند توسط چه عواملی می‌تواند نمود پیدا کند؟
۴	شکل‌گیری مفهوم دستیارهای صوتی هوشمند، چه پیامدهایی به دنبال خواهد داشت؟
۵	چه راهکارهایی به منظور پیاده‌سازی موفق پدیده دستیارهای صوتی هوشمند پیشنهاد می‌دهید؟

پس از انجام مصاحبه با اعضای نمونه و جمع‌آوری آن‌ها، متن مصاحبه‌ها به نرم‌افزار مکس کیودی‌ای منتقل شد و فرایند تحلیل و کدگذاری داده‌های کیفی انجام شد. نمونه‌ای از مصاحبه‌ی انجام شده با یکی از خبرگان، در جدول (۴) نشان داده است.

## جدول ۴: نمونه‌ای از مصاحبه‌های انجام شده

ردیف	سوال	کد استخراج شده
۱	تحلیل شما از مفهوم دستیارهای صوتی هوشمند چیست؟ همونطوری که اسمش مشخصه، دستیارهای صوتی فناوری‌های مبتنی بر تکنولوژی و به‌ویژه هوش مصنوعی هستن که عملکردشون از طریق صوت و صدا هست. یعنی شما به‌جای اینکه بخواید درخواستون رو تایپ کنید، می‌تونید با حرف زدن به نتیجه‌ی موردنظرتون برسید.	فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی



ردیف	سوال	کد استخراج شده
۲	<p>به نظر شما چه عواملی در شکل‌گیری پدیده دستیارهای صوتی هوشمند نقش دارند؟</p> <p>همونطور که توی تعریف دستیارهای صوتی گفتیم، یکی از مهمترین عواملی که باعث شکل‌گیری این تکنولوژی شده، گسترش هوش مصنوعی هستش. درواقع می‌تونیم بگیم که چون دستیارهای صوتی برپایه‌ی هوش مصنوعی هستن، پس هوش مصنوعی، زمینه‌ی شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند هست.</p>	گسترش هوش مصنوعی
۳	<p>به نظر شما، پدیده دستیارهای صوتی هوشمند توسط چه عواملی می‌تواند نمود پیدا کند؟</p> <p>یکی دیگه از عواملی که باعث شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند میشه، اینه که تکنولوژی‌های مرتبط با اصوات و پردازش آن جوری پیشرفت کنه که بتونن گفتار رو تشخیص بدن. حتما تکنولوژی گوشه‌های آیفون رو دیدید. سیری نمونه‌ی باز یه دستیار صوتی هوشمند هستش. شما بجای اینکه تایپ کنید و یا اینکه بخواید سرچ کنید درمورد پیدا کردن چیزی، فقط با دادن دستور صوتی به سیری، می‌تونید فرمان خودتون رو اجرا کنید.</p>	توسعه تکنولوژی تشخیص گفتار
۴	<p>شکل‌گیری مفهوم دستیارهای صوتی هوشمند، چه پیامدهایی به دنبال خواهد داشت؟</p> <p>مشخص‌ترین و ملموس‌ترین پیامدی که شکل‌گیری این تکنولوژی داره، پاسخ سریع هستش. شما وقتی یه متنو تایپ می‌کنید زمان کمتری صرف می‌کنید یا وقتی همون متنو می‌خونید؟ قطعاً توی حالت دوم زمان کمتری از شما گرفته می‌شه و قاعدتاً سریع‌تر هم به جواب موردنظر تون می‌رسید.</p>	تسریع در انجام امور
۵	<p>چه راهکارهایی به منظور پیاده‌سازی موفق پدیده دستیارهای صوتی هوشمند پیشنهاد می‌دهید؟</p> <p>جواب این سؤال بزم مربوط میشه به هوش مصنوعی. همونطور که گفتیم هوش مصنوعی مبنای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند هستش. پس اگه می‌خوایم توی این زمینه موفق باشیم باید خودمون رو با تغییرات فناوری و تکنولوژی، همگام کنیم. طبیعیه، درصورتی می‌تونیم از این تکنولوژی‌های پیشرفته استفاده کنیم، که بتونیم خودمون رو با تغییرات به‌روز نگه داریم.</p>	همگام شدن با تغییرات تکنولوژی و فناوری

شد. نتیجه‌ی فرایند کدگذاری پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند در جدول (۵) نشان داده شده است.

#### جدول ۵: فرآیند کدگذاری پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند

کدهای انتخابی	کدهای محوری	کدهای باز
✓ توسعه اینترنت اشیا	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ هوشمندسازی اشیا</li> <li>✓ گسترش ارتباطات اشیا به اینترنت</li> <li>✓ ارتقا شبکه اینترنت اشیا</li> </ul>	<p>بهبود امکانات و هوشمندی اشیا متصل به اینترنت، استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته در زمینه اشیا متصل به اینترنت، توسعه سیستم‌های مرتبط با اینترنت اشیا، افزودن هوشمندی و قابلیت‌های هوشمند به اشیا</p>
✓ توسعه تکنولوژی‌های گسترش گفتار	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ پردازش زبان طبیعی</li> <li>✓ گسترش تکنولوژی صوتی</li> <li>✓ پیشروی در فناوری گفتار</li> </ul>	<p>ترقی تکنولوژی گفتار، گسترش سیستم‌های صوتی، پیشرفت در فناوری تبدیل گفتار به متن، توانایی درک و پردازش مفاهیم زبانی، قابلیت تفکیک و شناسایی در متن تبدیل شده از گفتار</p>
✓ عدم اشراف به زبان نوشتار	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ عدم آشنایی با الفبای نوشتن</li> <li>✓ ضعف در توانایی ارتباط نوشتاری</li> <li>✓ ضعف در توانایی نگارشی</li> </ul>	<p>عدم رعایت قواعد نگارش، کمبود توانمندی در استفاده از زبان، عدم توانایی در انتقال ایده‌ها و مفاهیم از طریق نوشتار، عدم مهارت در ترتیب کلمات، نادرستی زبانی</p>
✓ گسترش هوش مصنوعی	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ گسترش تکنولوژی</li> <li>✓ یادگیری عمیق</li> <li>✓ پیدایش ذهن مصنوعی</li> </ul>	<p>استفاده از ایده‌ها و تکنولوژی‌های پیشرفته در حوزه هوش مصنوعی، گسترش مفاهیم و کاربردهای یادگیری تقویتی در هوش مصنوعی، تقویت و عمیق‌تر شدن مفاهیم مرتبط با یادگیری عمیق در هوش مصنوعی</p>
✓ تسهیل استفاده برای افراد کم سواد و بی سواد	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ساده‌سازی رابط کاربری</li> <li>✓ بهبود قابلیت دسترسی</li> <li>✓ استفاده از زبان ساده</li> </ul>	<p>آموزش تعاملی، استفاده از تصویرسازی، تأکید بر طراحی و تجربه کاربری، پشتیبانی صوتی، استفاده از اصطلاحات و عبارات ساده، بهبود فضای کاربری برای افراد با توانایی محدود خواندن و نوشتن</p>
✓ حس محدودیت زمانی	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ پاسخ سریع</li> <li>✓ آپدیت و به‌روزرسانی سریع</li> <li>✓ ارائه خدمات فوری</li> </ul>	<p>به‌روزرسانی‌های سریع و پیشرفت‌های فنی، توانایی در ارائه خدمات فوری و مستقیم، استفاده از الگوریتم‌های بهینه، پاسخ سریع و به‌موقع در مواجهه با سوالات و درخواست‌ها</p>

کدهای انتخابی	کدهای محوری	کدهای باز
✓ همگام شدن با عرصه تکنولوژی	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تطابق با تکنولوژی</li> <li>✓ آمادگی فناورانه</li> <li>✓ پیشرفت فنی</li> </ul>	انطباق و هماهنگی با نوآوری‌ها و فناوری‌های جدید، آمادگی و توانایی در استفاده از ابزارها و تکنولوژی‌های به‌روز، توانایی در ایجاد و بهره‌مندی از امکانات و ابزارهای فناورانه، تسلط بر تکنیک‌های نوین، استفاده از فناوری به‌روز به‌منظور پیشگیری از مناقصه فناوری
✓ پیشرفت در تکنولوژی تشخیص احساسات	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تکنولوژی تشخیص عاطفه</li> <li>✓ تکنولوژی تحلیل احساسات</li> <li>✓ پیشرفت در تشخیص عاطفه</li> </ul>	تشخیص و درک احساسات انسانی، ترقی و بهبود در قابلیت‌ها و دقت تکنولوژی‌های تشخیص احساسات، تقدم و پیشرفت در الگوریتم‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی، وجود حسگرهای احساساتی
✓ پذیرش عمومی	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ استقبال</li> <li>✓ تأیید</li> <li>✓ توافق عمومی</li> </ul>	پذیرش مثبت پدیده دستیارهای صوتی هوشمند، اظهار نظر مثبت از دستیارهای صوتی هوشمند، اعلام موافقت و قبولی نسبت به دستیارهای صوتی هوشمند، احساس رضایت از شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند
✓ امکان تصحیح سریع اشتباهات	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تشخیص سریع اشتباهات</li> <li>✓ تصحیح سریع اشتباهات</li> <li>✓ قابلیت تشخیص درست</li> </ul>	تشخیص درست واژگان نادرست، اصلاح فوری اشتباهات، توانایی تصحیح سریع خطاها، جایگزین کردن کلمات صحیح به‌جای اشتباهات، امکان اصلاح سریع نواقص
✓ حس خوشایند ارتباط دوطرفه	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تعامل مثبت</li> <li>✓ تعامل سازنده</li> <li>✓ همکاری مثبت</li> </ul>	تعامل و تأثیرگذاری متقابل، احساس خوشایند از همکاری و تعامل دوطرفه
✓ حس تعامل زنده با ارائه دهنده خدمات	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تجربه ارتباط مستقیم</li> <li>✓ تعامل زنده</li> <li>✓ تعامل مستقیم</li> </ul>	ارتباط و تعامل مستقیم با ارائه دهنده خدمات، تجربه زنده و مستقیم از تعامل با ارائه دهنده خدمات، تجربه اختصاصی و شخصی از تعامل با ارائه دهنده خدمات، تجربه نزدیک و فوری از تعامل با ارائه دهنده خدمات

کدهای انتخابی	کدهای محوری	کدهای باز
✓ تسریع در اجرای فرآیندها	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تسهیل در انجام وظایف</li> <li>✓ پیشرفت سرعتی</li> <li>✓ بهبود توانمندی‌های عملیاتی</li> </ul>	<p>افزایش سرعت و تسریع در اجرای وظایف و فرآیندها، امکان اجرای وظایف و پروسه‌ها با روش‌ها و ابزار بهتر، ترقی و بهبود در سرعت اجرای فرآیندها و فعالیت‌ها، افزایش سرعت در ارائه خدمات</p>
✓ افزایش بهره‌وری	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ بهبود کارایی</li> <li>✓ ارتقا عملکرد</li> <li>✓ بهینگی</li> </ul>	<p>بهبود و ارتقا عملکرد در انجام وظایف، ارتقا و بهبود در استفاده از منابع با کمترین هدررفت، افزایش بهره‌وری در فرآیندها و فعالیت‌ها، پیشرفت در دانش علمی و بهره‌وری در استفاده از فناوری‌های جدید</p>
✓ نقض حریم خصوصی	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تجاوز به حریم خصوصی</li> <li>✓ تخلف از حریم خصوصی</li> <li>✓ نقض امانت</li> </ul>	<p>دخالت ناخواسته یا نقض در حوزه شخصی یا اطلاعات خصوصی فرد، نقض تعهد به حفاظت از اطلاعات و امور خصوصی، تجاوز به حریم خصوصی داده‌ها، نقض سرپوشیدگی، تجاوز به حقوق حریم شخصی</p>
✓ کاهش تعاملات انسانی	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ اتوماسیون گسترده</li> <li>✓ کاهش وابستگی به انسان</li> <li>✓ خودکارسازی گسترده</li> </ul>	<p>گسترش فرآیندها و وظایف خودکار با کمترین نیاز به مداخله انسانی، کاهش نیاز به تعامل و مداخله انسان در فعالیت‌ها، کاهش وابستگی به تصمیم‌گیری انسانی، کاهش تکرار کارهای انسانی، خودکار شدن تمامی عملیات</p>
✓ صرفه‌جویی در زمان	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ بهره‌وری زمانی</li> <li>✓ استفاده موثر از زمان</li> <li>✓ اقتصاد زمانی</li> </ul>	<p>بهره‌وری و بهینگی در استفاده از زمان، استفاده بهینه و موثر از واحدهای زمانی، اقتصاد در استفاده از زمان با کاهش هدررفت بهینگی، توجه و مدیریت دقیق زمان، برنامه‌ریزی و کنترل موثر بر زمان، ایجاد کارایی و بهره‌وری در استفاده از واحدهای زمانی</p>
✓ وابستگی به فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ وابستگی به ابزارهای دیجیتال</li> <li>✓ استفاده فراگیر از فناوری</li> <li>✓ وابستگی به دنیای دیجیتال</li> </ul>	<p>ارتباط نزدیک و وابستگی به عناصر دیجیتال در زندگی روزمره، تمرکز بر نوآوری و استفاده از تکنولوژی‌های نوین، اعتماد به فناوری هوشمند، تمرکز و وابستگی به تکنولوژی به‌عنوان محور اصلی فعالیت‌ها، استفاده گسترده و همیشگی از ابزارها و فناوری‌های مدرن</p>

کدهای انتخابی	کدهای محوری	کدهای باز
✓ عدم پشتیبانی از زبان‌های مختلف	✓ عدم پشتیبانی چندزبانگی ✓ عدم پذیرش زبان‌های متعدد ✓ مونولینگوالیسم	استفاده انحصاری از یک زبان و عدم حمایت از چندزبانگی، محدود کردن به یک زبان خاص، عدم قبولی و پشتیبانی از استفاده همزمان زبان‌های مختلف، عدم تطابق سازگاری با چندزبانگی، عدم قبولی و پشتیبانی از استفاده چندزبانه
✓ ابهام در تفسیر دستورات	✓ گمانه‌زنی در ترجمه ✓ دوگانگی تفسیر ✓ تردید در تعبیر	وجود دو یا بیشترین تفسیر برای یک دستور، عدم اطمینان یا ابهام در فهم و تعبیر دستورات، نقص در وضوح و صراحت دستورات، تردید و ابهام در تعلق و مفهوم کردن دستورات، نقص در توضیح و تعریف دستورات

در نهایت با توجه به فرآیند کدگذاری، ۲۰ کد انتخابی که مشتمل بر ۱۰ پیشایند و ۱۰ پسایند شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند بودند، شناسایی شدند.

#### جدول ۶: پیشایندها و پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند

کد	پیشایندها	کد	پسایندها
w1	گسترش هوش مصنوعی	w11	حس خوشایند ارتباط دوطرفه
w2	توسعه تکنولوژی‌های گسترش گفتار	w12	حس تعامل زنده با ارائه دهنده خدمات
w3	عدم اشراف به زبان نوشتار	w13	تسریع در اجرای فرآیندها
w4	توسعه اینترنت اشیا	w14	افزایش بهره‌وری
w5	تسهیل استفاده برای افراد کم سواد و بی سواد	w15	نقض حریم خصوصی
w6	حس محدودیت زمانی	w16	کاهش تعاملات انسانی
w7	همگام شدن با عرصه تکنولوژی	w17	صرفه‌جویی در زمان
w8	پیشرفت در تکنولوژی تشخیص احساسات	w18	وابستگی به فناوری
w9	پذیرش عمومی	w19	عدم پشتیبانی از زبان‌های مختلف
w10	امکان تصحیح سریع اشتباهات	w20	ابهام در تفسیر دستورات

## یافته‌های بخش کمی

در بخش کمی پژوهش، پرسشنامه تحقیق براساس یافته‌های کیفی تنظیم و به اعضای نمونه داده شد. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، به‌منظور اینکه عبارات کلامی قابل تحلیل باشند، با استفاده از اعداد مثلثی فازی متناظر با طیف ۵ تایی لیکرت، عبارات کلامی به اعداد فازی تبدیل شدند و ماتریس تصمیم فازی تشکیل شد. سپس با توجه به اینکه اعداد فازی مبهم و غیرقابل تحلیل هستند، با استفاده از روش میانگین فازی (رابطه‌های ۱ و ۲) و با استفاده از نرم افزار Excel، تحلیل شدند و فازی‌زدایی انجام شد. در نتیجه‌ی فازی‌زدایی، دو ماتریس  $[10 \times 10]$ ، مربوط به عوامل پیشایندی و پسایندی، که همان ماتریس روابط است، تشکیل شد (جدول ۸ و ۷). سطر و ستون‌های این ماتریس دربرگیرنده‌ی عوامل پیشایندی (جدول ۷) و عوامل پسایندی (جدول ۸) می‌باشند. به دلیل اینکه ترجیح هر عامل بر خودش در ماتریس مقایسات زوجی ثابت است، بنابراین درایه‌های روی قطر اصلی مقدار ثابتی دارند و در نظر گرفته نمی‌شوند.

جدول ۷: ماتریس روابط فازی عوامل پیشایندی

w10	w9	w8	w7	w6	w5	w4	w3	w2	w1	
۰/۹۳	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۸۸	۰/۷۷	۰/۹۵	۰/۸۸	۰/۸۱	۰	w1
۰/۵۸	۰/۵۵	۰/۷۳	۰/۷۱	۰/۱۶	۰/۶۷	۰/۸۳	۰/۶۶	۰	۰/۱۶	w2
۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۵۶	۰/۵	۰/۶۱	۰/۱۶	۰/۶۸	۰	۰/۶۳	۰/۵۹	w3
۰/۶۴	۰/۵۷	۰/۶۷	۰/۵۸	۰/۷۲	۰/۶۵	۰	۰/۶۹	۰/۴۹	۰/۶۷	w4
۰/۷۱	۰/۶۹	۰/۵۹	۰/۶۶	۰/۶۳	۰	۰/۶۳	۰/۷۸	۰/۶۲	۰/۷۳	w5
۰/۵۳	۰/۷۱	۰/۶۵	۰/۵	۰	۰/۶۵	۰/۵۳	۰/۷۱	۰/۴۹	۰/۶۵	w6
۰/۴۸	۰/۷۱	۰/۷۱	۰	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۵۴	۰/۷۱	۰/۷	۰/۷۱	w7
۰/۵۶	۰/۴۳	۰	۰/۶۹	۰/۴۸	۰/۷۱	۰/۶۷	۰/۷۱	۰/۵۵	۰/۵۹	w8
۰/۵۱	۰	۰/۵۱	۰/۷۲	۰/۵۶	۰/۶۳	۰/۵۱	۰/۶۶	۰/۶۹	۰/۱۶	w9
۰	۰/۶۶	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۶۷	۰/۶۱	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۶۷	۰/۶۶	w10

جدول ۸: ماتریس روابط فازی عوامل پسایندی

w20	w19	w18	w17	w16	w15	w14	w13	w12	w11	
۰/۶۲	۰/۵۱	۰/۵۸	۰/۷۷	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۵۱	۰/۶۶	۰/۵۴	.	w11
۰/۵۹	۰/۷۵	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶	۰/۴۵	۰/۷۸	۰/۷۶	.	۰/۵۳	w12
۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۸۵	۰/۷۲	۰/۶۲	۰/۶۴	۰/۳۷	.	۰/۵۸	۰/۶۸	w13
۰/۶۲	۰/۳۶	۰/۵۵	۰/۷۶	۰/۷۱	۰/۷۹	.	۰/۸۳	۰/۷۴	۰/۶۷	w14
۰/۷۲	۰/۷۴	۰/۶۹	۰/۷۴	۰/۷۴	.	۰/۵۵	۰/۸۳	۰/۷۶	۰/۶۹	w15
۰/۷	۰/۵۶	۰/۷۶	۰/۸۲	.	۰/۵۹	۰/۷۱	۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۷۳	w16
۰/۶۷	۰/۷۹	۰/۵۱	.	۰/۵۵	۰/۴۶	۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۸۲	w17
۰/۶۷	۰/۶۹	.	۰/۷۵	۰/۶۹	۰/۸۱	۰/۶	۰/۶	۰/۷	۰/۷۶	w18
۰/۶۶	.	۰/۵۸	۰/۶۷	۰/۵۴	۰/۷۶	۰/۵۶	۰/۶۵	۰/۷۱	۰/۵۸	w19
.	۰/۶۸	۰/۷۶	۰/۸۲	۰/۶۷	۰/۶۲	۰/۵۱	۰/۶۱	۰/۵۱	۰/۷۴	w20

### محاسبه‌ی ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی

پس از اینکه ماتریس روابط ترسیم شد، هر کدام از شاخص‌های ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی، برای هر کدام از مولفه‌ها محاسبه شد.

### ظرفیت تأثیرپذیری

مجموع عناصر ستونی مربوط به هر گره در ماتریس روابط، نشان‌دهنده‌ی ظرفیت تأثیرپذیری می‌باشد. یافته‌های پژوهش نشان داد که از میان عوامل پیشایندی شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، توسعه اینترنت اشیا و از میان پسایندهای آن، صرفه‌جویی در زمان دارای بیشترین ظرفیت تأثیرپذیری می‌باشد.

### توان تأثیرگذاری

مجموع عناصر افقی مربوط به هر گره در ماتریس روابط، نشان‌دهنده‌ی توان تأثیرگذاری می‌باشد. یافته‌های پژوهش نشان داد که از میان عوامل پیشایندی شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند،

گسترش هوش مصنوعی و از میان پسایندهای آن، افزایش بهره‌وری و نقض حریم خصوصی دارای بیشترین توان تأثیرگذاری می‌باشند.

### شاخص مرکزی

مجموع دو عامل ظرفیت تأثیرپذیری و توان تأثیرگذاری می‌باشد. هر عاملی که درجه مرکزیت بالاتری داشته باشد در واقع با ظرفیت تأثیرپذیری و یا توان تأثیرگذاری بالاتری داشته که در نتیجه به‌عنوان مهمترین عامل موثر و یا مهمترین پیامد، شناسایی می‌شود. در اینجا از میان عوامل پیشایندی شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، گسترش هوش مصنوعی که دارای بیشترین توان تأثیرگذاری می‌باشد، به‌عنوان مهمترین عامل موثر بر پیشایندی شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند و همچنین از میان پسایندهای آن، صرفه‌جویی در زمان که دارای بیشترین ظرفیت تأثیرپذیری می‌باشد، به‌عنوان مهمترین پسایند شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند و درنهایت شاخص‌های مرکزیت، شناسایی شدند. در جدول زیر نمونه انجام محاسبات مربوط به شاخص‌های ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص محوری، نشان داده شده است.

جدول ۹: نمونه محاسبات ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی

ردیف	نمونه محاسبه
۱	$Out_{(C_1)} = 0/81 + 0/88 + 0/95 + 0/77 + 0/88 + 0/83 + 0/85 + 0/83 + 0/93 + 0/93$ $= 7/73$
۲	$In_{(C_1)} = 0/6 + 0/59 + 0/67 + 0/73 + 0/65 + 0/71 + 0/59 + 0/6 + 0/66 = 5/8$
۳	$Cen_{(C_1)} = 5/8 + 7/73 = 13/53$

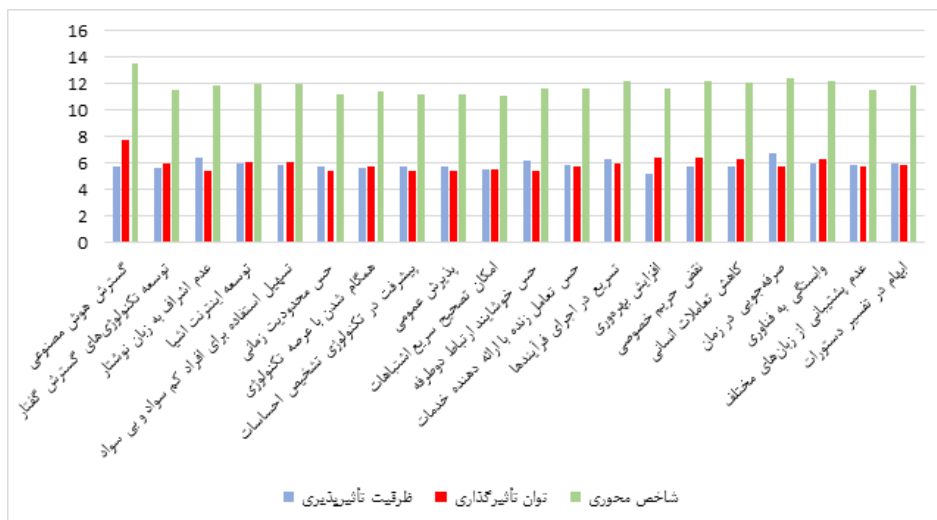
محاسبه ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی برای همه متغیرها به صورت فوق انجام شد که نتیجه آن به شرح جدول زیر است.



جدول ۱۰: ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی

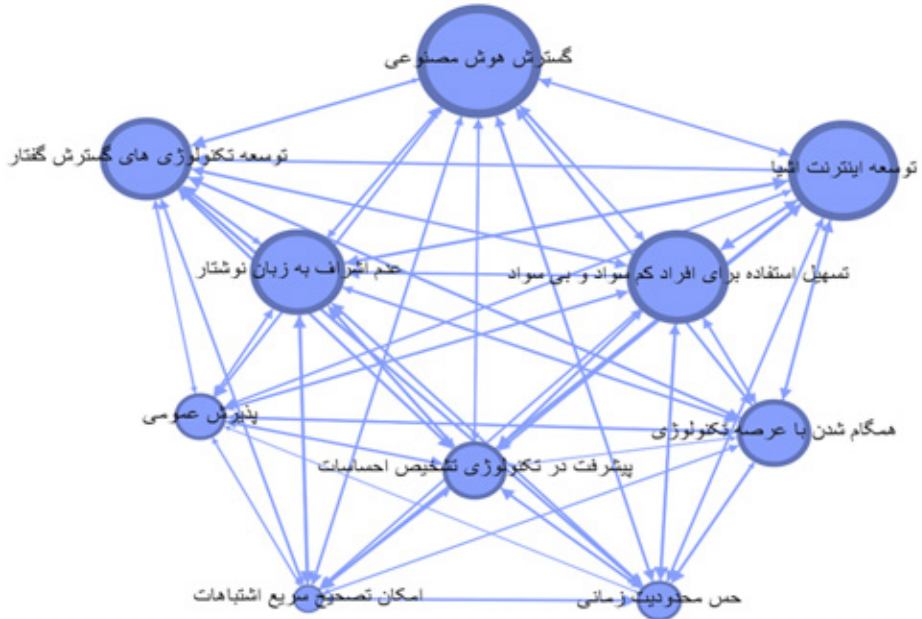
عوامل	ظرفیت تأثیرپذیری	توان تأثیرگذاری	شاخص مرکزی
<b>عوامل پیشایندی</b>			
گسترش هوش مصنوعی	۵/۸	۷/۷۳	۱۳/۵۳
توسعه تکنولوژی‌های گسترش گفتار	۵/۶۵	۵/۹۳	۱۱/۵۸
عدم اشراف به زبان نوشتار	۶/۴۶	۵/۴	۱۱/۸۶
توسعه اینترنت اشیا	۵/۹۹	۶/۰۴	۱۲/۰۳
تسهیل استفاده برای افراد کم‌سواد و بی‌سواد	۵/۹۱	۶/۰۴	۱۱/۹۵
حس محدودیت زمانی	۵/۷۳	۵/۴۲	۱۱/۱۵
همگام شدن با عرصه تکنولوژی	۵/۶۵	۵/۷۶	۱۱/۴۱
پیشرفت در تکنولوژی تشخیص احساسات	۵/۸۱	۵/۳۹	۱۱/۲
پذیرش عمومی	۵/۷۶	۵/۳۹	۱۱/۱۵
امکان تصحیح سریع اشتباهات	۵/۵۶	۵/۵۸	۱۱/۱۴
<b>عوامل پسایندی</b>			
عوامل	ظرفیت تأثیرپذیری	توان تأثیرگذاری	شاخص مرکزی
<b>عوامل پسایندی</b>			
حس خوشایند ارتباط دوطرفه	۶/۲	۵/۴۳	۱۱/۶۳
حس تعامل زنده با ارائه دهنده خدمات	۵/۸۹	۵/۸	۱۱/۶۹
تسریع در اجرای فرآیندها	۶/۳	۵/۹۴	۱۲/۲۴
افزایش بهره‌وری	۵/۲۲	۶/۴۶	۱۱/۶۸
نقض حریم خصوصی	۵/۷۴	۶/۴۶	۱۲/۲
کاهش تعاملات انسانی	۵/۷۴	۶/۳	۱۲/۰۴
صرفه‌جویی در زمان	۶/۷۲	۵/۷۱	۱۲/۴۳
وابستگی به فناوری	۵/۹۵	۶/۲۷	۱۲/۲۲
عدم پشتیبانی از زبان‌های مختلف	۵/۸۲	۵/۷۱	۱۱/۵۳
ابهام در تفسیر دستورات	۵/۹۹	۵/۹۲	۱۱/۹۱

همانطور که در جدول فوق نشان داده شده است، گسترش هوش مصنوعی که دارای بیشترین توان تأثیر پذیری و در نهایت بیشترین درجه مرکزیت می باشد، به عنوان مهمترین شاخص محوری از میان عوامل پیشایندی شکل گیری دستیارهای صوتی هوشمند مشخص شده است. همچنین صرفه جویی در زمان که دارای بیشترین ظرفیت تأثیر پذیری می باشد، به عنوان مهمترین شاخص محوری از میان پسایندهای شکل گیری دستیارهای صوتی هوشمند مشخص شده است. در نهایت با محاسبه شاخص های مرکزیت برای همه عوامل با استفاده از نرم افزار اکسل (Excel)، نمودار کلی عوامل، ترسیم شد.

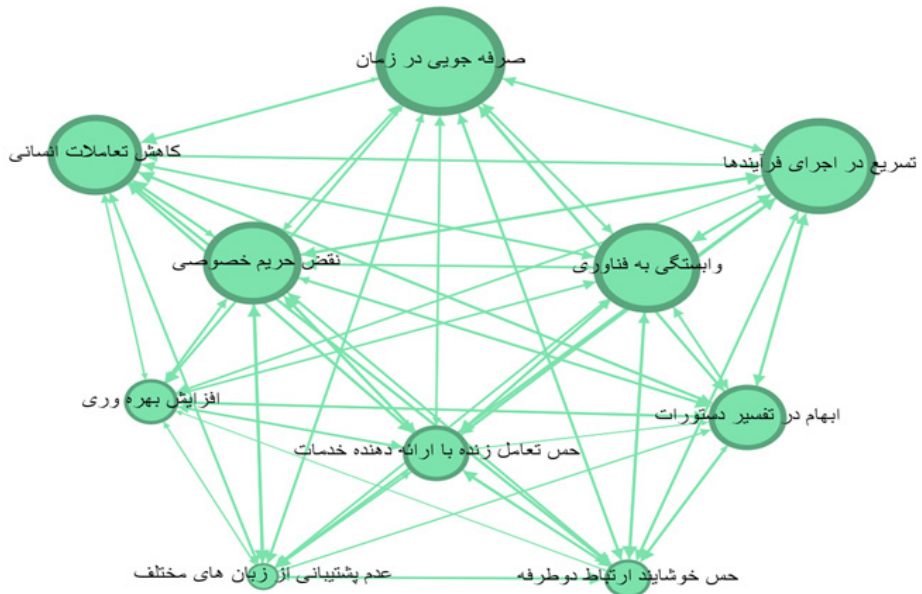


### نمودار ۱: ظرفیت تأثیر پذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی

پس از اینکه شاخص ها محاسبه شدند، داده ها به نرم افزار گفی منتقل شدند و در نهایت مدل نهایی (مدل روابط علی) ترسیم شد.



شکل ۱: نمودار روابط علی عوامل پیشایندی



شکل ۲: نمودار روابط علی عوامل پسایندی

همانطور که مشخص است، رأس نمودار روابط علی مشتمل بر مهمترین پیشایندها و پسایندهای شکل گیری دستیارهای صوتی هوشمند می باشد. براساس شکل فوق، بزرگی دایره ها نشان دهنده اهمیت عوامل می باشد. لذا هرچقدر از اهمیت متغیرها کاسته می شود، دایره ها نیز کوچک تر می شوند. در واقع می توان نتیجه گرفت که عوامل براساس درجه اهمیت با استفاده از بزرگی دایره ها مشخص شده اند. به این صورت که عوامل مهم تر با دایره های بزرگ تر و عوامل بی اهمیت تر با دایره های کوچک تر نشان داده شده اند. همانطور که در نمودار فوق نشان داده شده است، از میان پیشایندهای شکل گیری دستیارهای صوتی هوشمند، گسترش هوش مصنوعی و از میان پسایندهای شکل گیری دستیارهای صوتی هوشمند، صرفه جویی در زمان که با دایره های بزرگ تر نشان داده شده اند، به عنوان شاخص محوری انتخاب شده اند و به ترتیب بقیه مولفه ها به ترتیب اهمیت با استفاده از دایره های کوچک تر مشخص شده اند.

### بحث و نتیجه گیری

در دهه های اخیر، هوش مصنوعی و دستیارهای صوتی هوشمند، به عنوان دو تکنولوژی پر کاربرد و موثر در زندگی روزمره افراد، به سرعت محبوبیت پیدا کرده اند (ریس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). هوش مصنوعی به عنوان یک زیرمجموعه مهم از علم کامپیوتر، به ایجاد مدل ها و سیستم هایی که قادر به انجام کارهایی هستند که نیازمند هوش انسانی می باشند، می پردازد. این تکنولوژی متنوع در گستره وسیعی از صنایع از جمله بهداشت، خودرو، بازی های رایانه ای، ارتباطات و غیره کاربرد دارد (تریپاتی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). دستیارهای صوتی هوشمند نیز یکی از برترین دستاوردهای هوش مصنوعی هستند که به کاربران امکان ارتباط با سیستم ها و دستگاه ها را از طریق گفتار فراهم می کنند. این دستیارها از تکنولوژی های پردازش گفتار و زبان طبیعی برای درک دستورات و پاسخگویی به سوالات کاربران استفاده می کنند (ماری، ۲۰۱۹). بزرگترین مزیت دستیارهای صوتی هوشمند این است که کاربران را قادر می سازند تا بدون نیاز به استفاده از دست هایشان، از خدمات و اطلاعات مختلف بهره مند شوند. از جمله دستیارهای صوتی معروف می توان به سیری، آمازون الکسا، گوگل اسپستنت، و کورتانا اشاره کرد که هر یک از آن ها امکانات و قابلیت های منحصر به فردی را برای کاربران خود فراهم می کنند (مک لین و اسی - فریمپونگ، ۲۰۱۹). با توسعه روزافزون تکنولوژی های هوش مصنوعی و یادگیری عمیق، انتظار می رود

1 . Reese

2 . Tripathi

که دستیارهای صوتی هوشمند در آینده نزدیک با ارائه خدمات بهتر و قابلیت‌های پیشرفته‌تر، به زندگی روزمره کاربران بیشتر کمک کنند.

یافته‌های پژوهش مشتمل بر دو بخش کیفی و کمی بوده که در بخش کیفی پژوهش پیشایندها و پسایندهای دستیارهای صوتی هوشمند شناسایی و در بخش کمی اولویت این مولفه‌ها مشخص شد. یافته‌های بخش کیفی مویید آن است که مهمترین پیشایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، گسترش هوش مصنوعی، توسعه تکنولوژی‌های گسترش گفتار، عدم اشراف به زبان نوشتار، توسعه اینترنت اشیا، تسهیل استفاده برای افراد کم سواد و بی سواد، حس محدودیت زمانی، همگام شدن با عرصه تکنولوژی، پیشرفت در تکنولوژی، تشخیص احساسات، پذیرش عمومی و امکان تصحیح سریع اشتباهات هستند. همچنین یافته‌های بخش کیفی نشان می‌دهد حس خوشایند ارتباط دوطرفه، حس تعامل زنده با ارائه دهنده خدمات، تسریع در اجرای فرآیندها، افزایش بهره‌وری، نقض حریم خصوصی، کاهش تعاملات انسانی، صرفه‌جویی در زمان، وابستگی به فناوری، عدم پشتیبانی از زبان‌های مختلف و ابهام در تفسیر دستورات مهمترین پسایندهای دستیارهای صوتی هوشمند هستند. یافته‌های بخش کمی نیز بیانگر اولویت‌بندی پیشایندها و پسایندهای دستیارهای صوتی هوشمند است. به این صورت که مهمترین پیشایندهای دستیارهای صوتی هوشمند، گسترش هوش مصنوعی، توسعه اینترنت اشیا، تسهیل استفاده برای افراد کم سواد و بی سواد، عدم اشراف به زبان نوشتار و توسعه تکنولوژی‌های گسترش گفتار می‌باشند. همچنین مهمترین پسایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، صرفه‌جویی در زمان، تسریع در اجرای فرآیندها، وابستگی به فناوری، نقض حریم خصوصی و کاهش تعاملات انسانی است. در خصوص مقایسه نتایج پژوهش با دیگر پژوهش‌های انجام شده باید گفت که یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش تریبیلیر (۲۰۲۱) مبنی بر شناسایی همگام شدن با عرصه تکنولوژی به عنوان یکی از پیشایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، همسوست. تریبیلیر در پژوهش خود بیان کرد که نیازهای درک شده از عملکردهای فناوری دستیارهای صوتی هوشمند، به طور مثبت با قصد استفاده افراد مرتبط است. به این معنی که پیشرفت تکنولوژی افراد را وادار به استفاده از تکنولوژی دستیارهای صوتی هوشمند کرده است. همچنین نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش وتیورینا و همکاران (۲۰۱۹) مطابقت دارد. آن‌ها در پژوهش خود بیان کردند که دستیارهای صوتی و بلندگوهای هوشمند در حال حاضر توسط افراد دارای ناتوانی‌های شناختی یا

مشکلات بصری استفاده می‌شوند که از این جهت می‌توان گفت نتایج پژوهش آن‌ها با نتایج پژوهش حاضر دارای همخوانیست. زیرا پژوهش حاضر تسهیل استفاده برای افراد کم سواد و بی سواد را یکی از پیشایندهای دستیارهای صوتی هوشمند، بیان کرده است. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش چو (۲۰۱۹) همخوانی دارد. آن‌ها در پژوهش خود بیان کردند که نگرانی‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی از اشکالات عمده دستیارهای صوتی هوشمند می‌باشد، که از این جهت با نتایج پژوهش حاضر مبنی بر نقض حریم خصوصی به عنوان یکی از پیامدهای دستیارهای صوتی هوشمند، دارای همخوانیست. اما در خصوص وجه افتراق پژوهش می‌توان گفت که نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش جین و همکاران (۲۰۲۲) در تضاد می‌باشد. پژوهش حاضر نقض حریم خصوصی را به عنوان پیامد دستیارهای صوتی هوشمند شناسایی کرده است، در صورتی که جین و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش خود بیان کرده‌اند که اعتبار بالاتر برند، درک کاربران از خطرات حریم خصوصی را کاهش می‌دهد. به این معنی که، هرچه برند معتبرتر باشد، مشتریان کمتر به خطرات نقض حریم خصوصی توسط دستیاران صوتی هوشمند و هوش مصنوعی توجه می‌کنند.

در نهایت می‌توان پیشنهادات زیر را ارائه نمود:

یافته‌های پژوهش نشان داده است که یکی از عوامل پیشایندی شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، توسعه اینترنت اشیا می‌باشد. یکی از مواردی که به توسعه هیرچه بیشتر اینترنت اشیا کمک می‌کند، استفاده از تکنولوژی‌های حسگری می‌باشد. استفاده از تکنولوژی‌های حسگری برای جمع‌آوری داده‌ها از محیط اطراف و انتقال آن‌ها به سرورها یا سیستم‌های مرکزی می‌تواند مفید باشد.

همگام شدن با عرصه تکنولوژی یکی دیگر از پیشایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند می‌باشد. بر این اساس، آموزش و یادگیری مداوم یکی از مؤثرترین راهکارهای است که موجب این همگام‌سازی می‌شود. همچنین، شبکه‌سازی با افرادی که در حوزه‌های مرتبط با تکنولوژی فعالیت می‌کنند و همکاری با آن‌ها می‌تواند به شما کمک کند تا از تجربیات و دانش آن‌ها بهره‌مند شوید و سریع‌تر با تحولات عرصه تکنولوژی همگام شوید.

یکی از پیامدهای منفی شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند، نقض حریم خصوصی می‌باشد. اطمینان از امنیت و حفاظت از حریم خصوصی کاربران، یکی از مهم‌ترین اولویت‌ها در پیاده‌سازی دستیارهای صوتی هوشمند است. برای این منظور، نیاز است تا از پروتکل‌ها و فناوری‌های

رمزنگاری قوی برای حفاظت از داده‌ها استفاده شود. به این صورت که می‌بایست از ابتدا در فرآیند طراحی سیستم‌های هوش مصنوعی، حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها را مد نظر قرار داده و طراحی‌هایی ایجاد شود که از ابتدا به حفظ حریم خصوصی اهمیت دهد.

استفاده از یادگیری عمیق<sup>۱</sup>، می‌تواند سبب پیشرفت در تکنولوژی تشخیص احساسات شود. از آنجایی که تشخیص احساسات نیازمند تحلیل دقیق داده‌های صوتی و تصویری است، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی عمیق<sup>۲</sup> می‌تواند بهبود چشمگیری در دقت تشخیص احساسات داشته باشد.

همانطور که نتایج نشان داده است، پذیرش عمومی یکی از پیشایندهای شکل‌گیری دستیارهای صوتی هوشمند می‌باشد. یکی از راهکارهایی که موجب افزایش پذیرش عمومی این تکنولوژی توسط کاربران می‌شود، نمایش توانایی‌ها و کاربردهای دستیارهای صوتی هوشمند می‌باشد. ارائه قابلیت‌ها و کاربردهای جدید و مفید برای دستیارهای صوتی هوشمند، از جمله امکانات خانه هوشمند، ارتباط با دستگاه‌های مختلف، ارائه پیشنهادات شخصی‌سازی شده و امکانات هوشمندانه می‌تواند به افزایش پذیرش عمومی این تکنولوژی کمک کند.

---

1 . Deep Learning

2 . Deep Neural Networks

## منابع

- Acosta, R. (2012). Artificial intelligence and authorship rights. *Harvard Journal of Law and Technology*, 17(2).
- Ameen, N., Tarhini, A., Reppel, A., & Anand, A. (2021). Customer experiences in the age of artificial intelligence. *Computers in Human Behavior*, 114, 106548. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106548>
- Assink, L. M. (2021). Making the Invisible Visible: Exploring Gender Bias in AI Voice Assistants (Master's thesis, University of Twente). <https://purl.utwente.nl/essays/88121>
- Baida, Z., Gordijn, J., & Omelayenko, B. (2004, March). A shared service terminology for online service provisioning. In *Proceedings of the 6th international conference on Electronic commerce* (pp. 1-10). <https://doi.org/10.1145/1052220.1052222>
- Brindha, S., Keerthana, J., Aarthi, P., Nithya, S., & Priya, A. S. (2020). Smart Voice Assistant for Educational. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 3(2), 2581-5792. [www.ijresm.com](http://www.ijresm.com)
- Brown, M. (2016). Artificial intelligence creeps into everyday life: The basics of intelligent personal assistants. [www.Forbes.com](http://www.Forbes.com), June 29.
- Carolus, A., & Wienrich, C. (2022). Adopting Just Another Digital Assistant or Establishing Social Interactions with a New Friend? Conceptual Research Model of a Long-Term Analysis of First-Time Users' Adoption and Social Interactions with Smart Speakers. In *Proceedings of Mensch und Computer*, 498-502. <https://doi.org/10.1145/3543758.3547564>
- Cowan, B. R., Pantidi, N., Coyle, D., Morrissey, K., Clarke, P., Al-Shehri, S., & Bandeira, N. (2017, September). "What can I help you with?" infrequent users' experiences of intelligent personal assistants. In *Proceedings of the 19th international conference on human-computer interaction with mobile devices and services*, 1-12. <https://doi.org/10.1145/3098279.3098539>
- Cusumano, M. A., Gawer, A., & Yoffie, D. B. (2019). *The business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power*, Vol. 320. New York: Harper Business. [www.antonzitz.com](http://www.antonzitz.com)
- Chouk, I. and Mani, Z. (2019), Factors for and against resistance to smart services: role of consumer lifestyle and ecosystem related variables, *Journal of Services*



- Marketing, 33(4), 449-462. <https://doi.org/10.1108/JSM-01-2018-0046>
- Cho, E. (2019). Hey Google, Can I Ask You Something in Private? In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (p. 258). ACM. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300488>
- Chopra, K. (2019). Indian shopper motivation to use artificial intelligence: Generating Vroom's expectancy theory of motivation using grounded theory approach. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 47(3), 331-347. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-11-2018-0251>
- De Barcelos Silva, A., Gomes, M. M., da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., Barbosa, J. L. V., Pessin, G., ... & Federizzi, G. (2020). Intelligent personal assistants: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 147, 113193. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113193>
- Farjami, P., Görg, C., & Bell, F. (2000). Advanced service provisioning based on mobile agents. *Computer Communications*, 23(8), 754-760. [https://doi.org/10.1016/S0140-3664\(99\)00235-2](https://doi.org/10.1016/S0140-3664(99)00235-2)
- Grewal, D., Guha, A., Schweiger, E., Ludwig, S., & Wetzels, M. (2022). How communications by AI-enabled voice assistants impact the customer journey. *Journal of Service Management*, 33(4/5), 705-720. <https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2021-0452>
- Guha, A., Bressgott, T., Grewal, D., Mahr, D., Wetzels, M., & Schweiger, E. (2023). How artificiality and intelligence affect voice assistant evaluations. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 51(4), 843-866.
- Guzman, A. L. (2019). Voices in and of the machine: Source orientation toward mobile virtual assistants. *Computers in Human Behavior*, 90, 343-350. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.08.009>
- Hernandez-Ortega, B., Aldas-Manzano, J., & Ferreira, I. (2022). Relational cohesion between users and smart voice assistants. *Journal of Services Marketing*, 36(5), 725-740. <https://doi.org/10.1108/JSM-07-2020-0286>
- Horstmann, A. C., Strathmann, C., Lambrich, L., & Krämer, N. C. (2023, September). Alexa, What's Inside of You: A Qualitative Study to Explore Users' Mental Models of Intelligent Voice Assistants. In Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents, pp. 1-10. <https://doi.org/10.1145/3570945.3607335>
- Hoy, M. B. (2018). Alexa, Siri, Cortana, and more: an introduction to voice

- assistants. *Medical reference services quarterly*, 37(1), 81-88.  
<https://doi.org/10.1080/02763869.2018.1404391>
- Hwang, G., Lee, J., Oh, C. Y., & Lee, J. (2019). It sounds like a woman. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.  
<https://doi.org/10.1145/3290607.3312915>
- Jain, S., Basu, S., Dwivedi, Y. K., & Kaur, S. (2022). Interactive voice assistants—Does brand credibility assuage privacy risks? *Journal of Business Research*, 139, 701-717.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.10.007>
- Jiang, J., Hassan Awadallah, A., Jones, R., Ozertem, U., Zitouni, I., Gurunath Kulkarni, R., & Khan, O. Z. (2015, May). Automatic online evaluation of intelligent assistants. In *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*, 506-516.  
<https://doi.org/10.1145/2736277.2741669>
- Kabadayi, S., Ali, F., Choi, H., Joosten, H. and Lu, C. (2019), “Smart service experience in hospitality and tourism services. A conceptualization and future research agenda”, *Journal of Service Management*, 30(3), 326-348.  
<https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2018-0377>
- Karnouskos, S. (2018). Self-driving car acceptance and the role of ethics. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(2), 252-265. 10.1109/TEM.2018.2877307
- Kiseleva, J., Williams, K., Hassan Awadallah, A., Crook, A. C., Zitouni, I., & Anastasakos, T. (2016, July). Predicting user satisfaction with intelligent assistants. In *Proceedings of the 39th International ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval*, pp. 45-54. <https://doi.org/10.1145/2911451.2911521>
- Klaus, P., & Zaichkowsky, J. (2020). AI voice bots: services marketing research agenda. *Journal of Services Marketing*. 34(3), 389-398.  
<https://doi.org/10.1108/JSM-01-2019-0043>
- Kunz, W., Heinonen, K. and Lemmink, J. (2019), Future service technologies – is service research on track with business reality? *Journal of Services Marketing*, 33(4), 479-487. <https://doi.org/10.1108/JSM-01-2019-0039>
- Malodia, S., Islam, N., Kaur, P., & Dhir, A. (2021). Why do people use artificial intelligence (AI)-enabled voice assistants? *IEEE Transactions on Engineering Management*. 10.1109/TEM.2021.3117884
- Mari, A. (2019). Voice Commerce: Understanding shopping-related voice assistants and

- their effect on brands. In: IMMAA Annual Conference. Northwestern University in Qatar, Doha (Qatar). October 4-6, 2019. [www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)
- McAleer, P., Todorov, A., & Belin, P. (2014). How do you say 'Hello'? Personality impressions from brief novel voices. *PloS one*, 9(3), e90779. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090779>
- McLean, G., & Osei-Frimpong, K. (2019). Hey Alexa... examine the variables influencing the use of artificial intelligent in-home voice assistants. *Computers in Human Behavior*, 99, 28-37. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.009>
- McLean, G., Osei-Frimpong, K., & Barhorst, J. (2021). Alexa, do voice assistants influence consumer brand engagement?—Examining the role of AI powered voice assistants in influencing consumer brand engagement. *Journal of Business Research*, 124, 312-328. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.045>
- Moriuchi, E. (2019). Okay, Google!: An empirical study on voice assistants on consumer engagement and loyalty. *Psychology & Marketing*, 36(5), 489-501. [2] Karnouskos, S. (2018). Self-driving car acceptance and the role of ethics. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(2), 252-265. <https://doi.org/10.1002/mar.21192>
- Nass, C., & Moon, Y. (2000). Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of social issues*, 56(1), 81-103. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00153>
- O'Grady, M. J., & O'Hare, G. M. (2005). Mobile devices and intelligent agents-towards a new generation of applications and services. *Information Sciences*, 171(4), 335-353. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2004.09.009>
- Pal, D., Arpnikanondt, C. and Abdur Razzaque, M. (2020), "Personal information disclosure via voice assistants: the personalization–privacy paradox", *SN Computer Science*, 1(5), p. 280. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00287-9>
- Perez Garcia, D. M., Saffon Lopez, S., & Donis, H. (2018, July). Everybody is talking about Virtual Assistants, but how are people really using them? In *Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference 32* (pp. 1-5). 81–88. [10.14236/ewic/HCI2018.96](https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2018.96)
- Reese, Hope (2017), *Understanding the Differences Between AI, Machine Learning, and Deep Learning*, techrepublic. URL: <https://www.techrepublic.com/article/understandingthedifferencesbetweenaimachinelearninganddeeplearning>.
- Riedel, A., & Mulcahy, R. F. (2019). Does more sense make sense? An empirical test

- of high and low interactive retail technology. *Journal of Services Marketing*, 33(3), 331-343. <https://doi.org/10.1108/JSM-12-2017-0435>
- Schweitzer, F., Belk, R., Jordan, W., & Ortner, M. (2019). Servant, friend or master? The relationships users build with voice-controlled smart devices. *Journal of Marketing Management*, 35(7-8), 693-715. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2019.1596970>
- Sheppard, B. (2017). Theological Librarian vs. Machine: Taking on the Amazon Alexa Show (with Some Reflections on the Future of the Profession). *Theological Librarianship*, 10(1), 8–23. [www.serials.atla.com](http://www.serials.atla.com)
- Statista. (2019). Smart Speaker Market Revenue Worldwide From 2014 to 2025. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1022823/worldwide-smart-speaker-market-revenue/>
- Tanribilir, R. N. (2021). Analysing antecedence of an intelligent voice assistant use intention and behaviour. *F1000Research*, 10(496), 496. <https://doi.org/10.12688/f1000research.52637.1>
- Terzopoulos, G., & Satratzemi, M. (2020). Voice assistants and smart speakers in everyday life and in education. *Informatics in Education*, 19(3), 473-490. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=896140>
- Tripathi, S. (2018). Artificial Intelligence and Intellectual Property. *Law Christ University Law Journal*, 7(1), 83-97. [doi.org/10.12728/culj.12.5](https://doi.org/10.12728/culj.12.5)
- Turing, A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. University of Oxford: MIND 236, 433–460.
- Vassinen, R. (2018). The Rise of Conversational Commerce: What Brands Need to Know. *Journal of Brand Strategy*, 7(1), 13–22. [www.ingentaconnect.com](http://www.ingentaconnect.com)
- Voicebot.ai. (2020). Privacy Concerns Rise Significantly as 1-in-3 Consumers Cite it as Reason to Avoid Smart Speakers. [Online]. Available: <https://voicebot.ai/2020/05/11/privacy-concerns-rise-significantly-as-1-in-3-consumers-cite-it-as-reason-to-avoid-smart-speakers/>
- Vtyurina, A., Fourney, A., Morris, M. R., Findlater, L., White, R. W. (2019). VERSE: Bridging Screen Readers and Voice Assistants for Enhanced Eyes-Free Web Search. In *The 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, pp. 414–426. <https://doi.org/10.1145/3308561.3353773>
- Wang, W. T., Ou, W. M., & Chen, W. Y. (2019). The impact of inertia and user satisfaction

- on the continuance intentions to use mobile communication applications: A mobile service quality perspective. *International Journal of Information Management*, 44, 178-193. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.011>
- Wienrich, C., Carolus, A., Markus, A., Augustin, Y., Pfister, J., & Hotho, A. (2023). Long-Term Effects of Perceived Friendship with Intelligent Voice Assistants on Usage Behavior, User Experience, and Social Perceptions. *Computers*, 12(4), 77. <https://doi.org/10.3390/computers12040077>
- Yang, H. and Lee, H. (2019), "Understanding user behavior of virtual personal assistant devices", *Information Systems and e-Business Management*, 17(1), 65-87.
- Yuasa, I. P. (2010). Creaky voice: A new feminine voice quality for young urban-oriented upwardly mobile American women?. *American Speech*, 85(3), 315-337. <https://doi.org/10.1215/00031283-2010-018>