

بررسی کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش

عمومی

فاطمه بابائیان^۱، مصطفی صفدری رنجبر^۲، امین حکیم^۳

دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی، دانشگاه تهران

fatemeh.babaeian@ut.ac.ir

دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی، دانشگاه تهران

mostafa.safdary@ut.ac.ir

دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه فرهنگیان

hakim@ut.ac.ir

چکیده

امروزه پیشرفت‌های گسترده در زمینه هوش مصنوعی توجه مراکز علمی و صنعتی بسیاری را به خود جلب کرده و طیف وسیعی از فرصت‌های جدید را برای استفاده از هوش مصنوعی در بخش دولتی فراهم کرده است. هدف از انجام این پژوهش بررسی کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش عمومی است؛ زیرا تا زمانی که کاربردهای این تکنولوژی و چالش‌های پیش روی آن توسط دولت‌ها و مراجع ذیربطشان به درستی درک نشود،

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی، دانشگاه تهران

۲ استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

۳ دکتری تخصصی مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، استادیار دانشگاه فرهنگیان

نمی‌توانند به برنامه‌ریزی برای جلوگیری از ایجاد چالش‌ها و یا رفع آنها بپردازند. این پژوهش با مرور سیستماتیک ادبیات علمی این حوزه موفق به استخراج ۴۰ مقاله و تجزیه، تحلیل و گردآوری کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش عمومی شده است؛ در خلال این مطالعه مهم‌ترین مقالات در مورد کاربردهای این تکنولوژی در بخش دولتی بررسی و سعی شده است با اشاره به دسته‌بندی موضوعی مقالات این حوزه، بیشترین موضوعات کار شده مشخص شوند؛ سپس دسته‌بندی مناسبی در زمینه کاربردهای هوش مصنوعی ارائه کرده و همچنین چالش‌های پیش روی آن در زمان پیاده‌سازی و اجرا را در سه سطح سیستم، سازمان و فرد بررسی و کلیدی‌ترین آن‌ها را عنوان نموده و راه‌کارهایی ارائه گردیده است؛ در نهایت پیشنهادهایی نیز برای تحقیقات آینده ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی، بخش عمومی، کاربردهای هوش مصنوعی در بخش عمومی، چالش‌های هوش مصنوعی، هوش مصنوعی در بخش دولتی

Investigating the Applications and Challenges of Artificial Intelligence in the Public Sector

Abstract

Today, extensive advances in artificial intelligence have attracted the attention of many scientific and industrial centers, also created a wide range of new opportunities for the use of artificial intelligence in the public sector. The purpose of this study is to investigate the applications and challenges of artificial intelligence in the public sector; Until the applications of this technology and its challenges aren't understood by governments and their relevant authorities; They can't plan to avoid or

solve challenges. To achieve this goal, by systematically reviewing the scientific literature, we have succeeded in extracting 40 articles then analyzing and compiling the applications and challenges of AI in the public sectors; During this research, the significant articles on the applications of artificial intelligence technology in the public sector have been reviewed and it has been tried to identify the most worked topics in this field by referring to the thematic category of articles in this field. Then we have provided an appropriate classification of artificial intelligence applications and the challenges faced by AI during implementation and execution at three levels of system, organization, and individual, then have been proposed serious challenges and solutions; Finally, we have suggestions for future research.

Keywords: Artificial Intelligence, Public Sector, Applications of Artificial Intelligence in the Public Sector, Challenges of Artificial Intelligence, Artificial Intelligence in the Public S

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر بخش‌های دولتی و حکومتی تعداد زیادی از کشورها در سرتاسر جهان شروع به مطالعه عملکرد و مزایای بالقوه فناوری‌های مبتنی بر تکنیک‌های هوش مصنوعی برای دیجیتال سازی و بهبود دولت الکترونیکی کرده‌اند و برنامه‌ها و سندهای بسیاری را در حوزه هوش مصنوعی، سیاست‌گذاری هوش مصنوعی و استفاده از هوش مصنوعی در حوزه بخش عمومی و حکمرانی تدوین نموده‌اند. برخی از کشورها مانند چین، ایالات متحده آمریکا، آرژانتین، مکزیک و اتحادیه اروپا برخی از تکنیک‌های هوش مصنوعی را برای بهبود فرایندهای داخلی دولت، ارائه خدمات و تعامل با شهروندان به کار گرفته‌اند.

مطالعه هوش مصنوعی از دهه ۴۰ میلادی در زمینه علوم کامپیوتر آغاز شد. با این حال از آن زمان به بعد کاربرد، پیاده سازی و پیامدهای آن در بخش دولتی مورد مطالعه قرار گرفته است. کاربردهای هوش مصنوعی در بخش دولتی شامل طراحی، ساخت، استفاده و ارزیابی الگوریتم‌ها و تکنیک‌های محاسباتی برای بهبود مدیریت بخش‌های مختلف

دولتی و سیاستی می‌باشد (Desouza, 2018). طی بررسی‌های صورت گرفته دریافتیم که تعریف هوش مصنوعی به صورت پیوسته در حال تحول است؛ چرا که این فناوری به سرعت در حال تغییر می‌باشد و در یک دهه‌ی اخیر رشد بی‌سابقه‌ای در این حوزه وجود داشته است؛ همچنین هوش مصنوعی یک زمینه تحقیقاتی میان رشته‌ای است و به همین علت در بخش‌های مختلف جامعه اعم از اقتصاد و بخش عمومی و دولتی مورد توجه واقع شده و فرصت‌های جدیدی را ایجاد کرده است (Boyd & Wilson, 2017).

موسسه جهانی مکنزی انتظار دارد که "پیشرفت سریع در اتوماسیون و هوش مصنوعی تأثیر قابل توجهی در نحوه کار و بهره‌وری سازمان‌ها و جوامع داشته باشد" (Batra et al., 2018). همچنین طبق برآوردها ظرف ۱۵ سال آینده، هوش مصنوعی این امکان را دارد که نرخ رشد اقتصادی سالانه در ایالات متحده، آلمان و ژاپن را تا ۲ درصد افزایش دهد (Purdy & Daugherty, 2016). بر این اساس، هوش مصنوعی توانایی ایجاد تغییر و تحت تأثیر قراردادن منافع را برای بخش‌های دولتی و خصوصی دارد. به طور خاص، نیروی کار مجازی (اصطلاحاً اتوماسیون هوشمند) و همچنین افزایش نیروی کار و سرمایه، که در آن هوش مصنوعی می‌تواند مهارت‌های نیروی کار موجود را تکمیل کند؛ که همین امر منجر به صرفه جویی در هزینه و زمان می‌گردد (Bataler & Harris, 2016). این پژوهش نیز با هدف آگاهی بخشی مدیران و سیاست‌گذاران بخش دولتی به بررسی کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش عمومی می‌پردازد؛ از این رو ابتدا تعریفی جامع از هوش مصنوعی ارائه کرده و سپس با بررسی مقالات و روندهای هوش مصنوعی در بخش دولتی و ارائه‌ی موثرترین مقالات این حوزه، برای پاسخ به این سوال مهم که "کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش دولتی چیست؟" به ارائه دسته‌بندی مناسبی از کاربردها و چالش‌های این تکنولوژی پرداخته و همچنین برای رفع چالش‌های اشاره شده راه‌کارهایی را ارائه می‌نماید و سپس با جمع‌بندی جامعی از نتایج تحقیقات گذشته به ارائه پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آینده می‌پردازد.

۲- مبانی نظری پژوهش

در این بخش به تبیین مفاهیم و موضوعاتی که در حوزه "کاربردهای هوش مصنوعی در خدمات دولتی و بخش عمومی" وجود داشته و در این پژوهش نیز به آن‌ها اشاره شده است، خواهیم پرداخت.

۱-۲) هوش مصنوعی

یکی از اولین دانشمندانی که در مورد هوش مصنوعی صحبت کرد، آلن تورینگ، ریاضیدان مشهور انگلیسی بود که به دلیل شکستن رمزهای ماشین‌های کدگذاری شده^۱ آلمان‌ها در طول جنگ جهانی دوم معروف شده و اعتبار جهانی پیدا کرده بود. وی در سال ۱۹۵۰ اولین مقاله را درباره هوش مصنوعی با عنوان "ماشین آلات و هوش محاسباتی" به رشته تحریر درآورد. آزمون تورینگ روشی برای سنجش میزان هوشمندی ماشین است. آزمون به این صورت انجام می‌گیرد که یک شخص به عنوان آزمایشگر، با یک ماشین و یک انسان به گفتگو می‌نشیند، و سعی در تشخیص ماشین از انسان دارد. در صورتی که ماشین بتواند قاضی را به گونه‌ای بفریبد که در قضاوت خود دچار اشتباه شود، توانسته است آزمون را با موفقیت پشت سر بگذارد (Turing, 2009). پروفسور جان مک کارتی از کالج دارتموث در نیوهمپشایر آمریکا، به عنوان معرف اصطلاح "هوش مصنوعی" شناخته می‌شود. وی هوش مصنوعی را به عنوان "علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند" تعریف می‌کند. اگرچه هوش مصنوعی به عنوان یک اصطلاح در طول دهه‌ها مورد کاوش قرار گرفته است، اما هنوز هیچ تعریف قابل قبول جهانی در دسترس نیست (Grosz et al, 2016). البته در سال‌های اخیر نهادهای رسمی و غیررسمی و البته بزرگان این عرصه تعریف‌هایی از هوش مصنوعی ارائه کرده‌اند که در ادامه به بررسی برخی از آن‌ها خواهیم پرداخت. کمیته علوم و فناوری پارلمان انگلستان در گزارش خود در مورد هوش مصنوعی و رباتیک از تعریف زیر برای تعریف هوش مصنوعی استفاده کرده است: "... مجموعه‌ای از ابزارهای آماری و الگوریتم‌هایی که با هم ترکیب می‌شوند تا نرم افزار هوشمندی را

¹ Enigma

تشکیل دهند که در یک حوزه یا کار واحد تخصص دارد. این نوع نرم افزار مجموعه تکامل یافته فناوری است که کامپیوترها را قادر می‌سازد تا عناصر رفتار انسان مانند یادگیری، استدلال و طبقه بندی را شبیه سازی کنند (UK Parliament, 2016).

همچنین اتحادیه اتاق‌های صنایع هند (ASSOCHAM) و PWC در گزارش مشترک خود درباره هوش مصنوعی با عنوان "هوش مصنوعی و رباتیک ۲۰۱۷" هوش مصنوعی را چنین تعریف می‌کنند: "هوش مصنوعی به توانایی رایانه یا سیستم رباتیک مجهز به رایانه اشاره دارد که به پردازش اطلاعات و تولید نتایج به روشی مشابه روند فکر انسان در یادگیری، تصمیم گیری و حل مشکلات می‌پردازد" (Ghosh et al, 2017). تعریف دیگری از هوش مصنوعی در گزارش سال ۲۰۱۶ استنفورد (به عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز تحقیقاتی در حوزه هوش مصنوعی در سراسر جهان) توسط Nils J. Nilsson ارائه شده است: "هوش مصنوعی آن فعالیتی است که به هوشمند سازی ماشین آلات اختصاص داده می‌شود و هوش آن کیفیتی است که موجودیت را قادر می‌سازد به طور مناسب و با آینده نگری در محیط خود عمل کند" (Stone et al., 2016). تعامل رایانه‌ای و تعامل داده‌ها در برابر تحولات اخیر و نوآوری‌های بعدی هوش مصنوعی را می‌توان به سه دسته اصلی تقسیم کرد: هوش محدود مصنوعی^۱، هوش عمومی مصنوعی^۲ و هوش فوق العاده‌ی مصنوعی^۳ (Adams et al., 2012).

هوش محدود مصنوعی معمولاً قادر به حل یک مشکل خاص است و باید توسط انسان برنامه ریزی شود (Rosa et al., 2016). در مقابل، هوش عمومی مصنوعی قادر است به تنهایی بیاموزد و تجربیات و مهارت‌های خود را بدون هیچ گونه کمک انسانی به سایر کارها منتقل کند (Adams et al., 2012). بنابراین، مقایسه توانایی‌های انسان با هوش مصنوعی اجتناب ناپذیر است. هوش فوق العاده هوش مصنوعی به نوبه خود توسعه نرم افزاری بسیار پیشرفته‌تر از ذهن انسان را نشان می‌دهد. با این حال، تا به امروز چنین نرم

¹ Artificial Narrow Intelligence

² Artificial General Intelligence

³ Artificial Super Intelligence

افزایی وجود ندارد، اگرچه دانشمندان معتقدند که هوش فوق العاده مصنوعی به طور خودکار از هوش عمومی مصنوعی تکامل می‌یابد (Kreinczes, 2016) برخی از این تعاریف در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱. تعاریف هوش مصنوعی

تعاریف	مراجع
"هوش مصنوعی بر اساس این حدس پیش می‌رود که اصولاً همه جنبه‌های یادگیری یا سایر ویژگی‌های هوش را می‌توان چنان دقیق توصیف کرد که می‌توان دستگاهی را برای شبیه سازی آن ساخت."	McCarthy et al.(2006,p.12)
"هوش مصنوعی رشته‌ای از علوم کامپیوتر است که به ایجاد ماشین‌ها و سیستم‌های محاسباتی اختصاص دارد که عملیاتی مشابه یادگیری و تصمیم‌گیری انسان را انجام می‌دهند"	Castro and New (2016)
هوش مصنوعی را می‌توان به عنوان «ظرفیت ماشین برای انجام عملکردهای شناختی مرتبط با ذهن انسان، مانند ادراک، استدلال، یادگیری، تعامل با محیط، حل مشکلات و حتی خلاقیت داشتن» تعریف کرد.	Manyika et al(2017)
هوش مصنوعی شاخه‌ای از علوم کامپیوتر است که الزامات محاسباتی برای کارهایی مانند ادراک، استدلال و یادگیری را مطالعه می‌کند تا امکان توسعه سیستم‌هایی را فراهم کند که این قابلیت‌ها را انجام دهند.	Russell and Norvig (2016)
"[. . .] برنامه‌هایی که قادر به یادگیری، انطباق، خلاقیت و حل مشکلات هستند."	Rosa et al. (2016, p. 6)
"نمایشگاه هوش توسط یک ماشین. یک سیستم هوش مصنوعی قادر به انجام عملیات در سطح بالاست. هوش مصنوعی می‌تواند نزدیک، هم سطح یا فراتر از توانایی‌های یک انسان عمل کند. این مفهوم بیشتر به هوش مصنوعی ضعیف و قوی تقسیم می‌شود."	Thierer et al. (2017, p. 8)
به زبان ساده، هوش مصنوعی را می‌توان به عنوان ماشین‌ها یا رایانه‌هایی تعریف کرد که عملکردهای شناختی را که انسان با ذهنش مرتبط می‌کند، مانند یادگیری و حل مسئله را تقلید می‌کند.	Schalkoff (1990)

۲-۲) تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی

تولید نرم افزار (الگوریتم) و سخت افزار (ماشین آلات) مبتنی بر هوش مصنوعی با استفاده از تکنیک‌های مختلفی امکان پذیر است. برخی از تکنیک‌ها برای تولید یادگیری مفید هستند، برخی تکاملی و برخی دیگر مبتنی بر تجزیه و تحلیل داده‌ها و رباتیک هستند. با این حال، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی ترکیبی از تکنیک‌های مختلف هستند که این تکنیک‌ها در نرم افزار و سایر موارد در سخت افزار یا مخلوطی از این دو ساخته شده‌اند. برخی از تکنیک‌های مبتنی بر نرم افزار در حوزه هوش مصنوعی عبارتند از:

(۱) شبکه‌های عصبی مصنوعی

(۲) محاسبات تکاملی (متشکل از الگوریتم های ژنتیک، استراتژی‌های تکاملی و برنامه نویسی ژنتیک)

(۳) منطق فازی

(۴) سیستم‌های هوشمند

(۵) سیستم‌های چند عاملی

(۶) زبان طبیعی

(۷) سیستم های خبره

(۸) سیستم های طبقه بندی یادگیری

(۹) یادگیری خودکار

(۱۰) یادگیری عمیق

(۱۱) داده کاوی، متن کاوی و تحلیل احساسات (Valle-Cruz, 2019).

همچنین در میان تکنیک‌های مبتنی بر سخت افزار می‌توان به رباتیک، وسایل نقلیه خودران، دید مصنوعی و واقعیت مجازی اشاره کرد. اگر بخواهیم به چند تکنیک از مهم‌ترین تکنیک‌هایی که به آن‌ها اشاره شد؛ پردازیم قطعا شبکه‌های عصبی یکی از آن‌هاست. شبکه‌های عصبی مصنوعی مبتنی بر یادگیری هستند که در شبکه‌های عصبی در مغز ایجاد می‌شود تا سلول‌های عصبی به یکدیگر متصل شده و ایجاد سیناپس کنند که این باعث تغییر اتصالات موجود بین نورون‌ها می‌شود. دسته دیگر تکنولوژی‌های هوش مصنوعی از نوع محاسبات تکاملی هستند. تکنیک‌های محاسبات تکاملی، مانند الگوریتم‌های ژنتیک، براساس عملگرهای ژنتیکی مانند عبور، جهش، انتخاب و سازگاری بر اساس انتخاب طبیعی فعالیت می‌کنند. این نوع تکنیک‌ها نشان دهنده تکامل گونه‌ها در الگوریتم‌های محاسباتی است. از دیگر تکنیک‌های مهم در هوش مصنوعی منطق فازی است. منطق فازی با منطق سنتی متفاوت است زیرا آستانه یا طیف وسیعی از انتخاب را فراهم می‌کند نه فقط دو حالت درست یا غلط. مثالی از منطق فازی نمایش حالت‌های احساسی با سطوح مختلف است نه این که فقط محدود به غم یا شادی باشد.

یکی از موارد مهم در بحث هوش مصنوعی عامل‌های هوشمند^۱ هستند. عامل‌های هوشمند از این نظر برای هوش مصنوعی مهم هستند که روند داخلی الگوریتم‌های هوش مصنوعی را می‌توان با معماری عامل‌های هوشمند نشان داد. یک عامل هوشمند با محیط خود ارتباط برقرار می‌کند و دارای حسگرهای تاثیرگیرنده و تاثیرگذارنده (به طور واکنشی یا فعالانه) است که باعث می‌شود به محرک‌های محیط پاسخ دهد. یک عامل هوشمند یک فرآیند سیستمی هوشمند است و به مجموعه‌ای از عوامل متقابل هوشمند، سیستم چند عاملی گفته می‌شود. برخی از تکنیک‌های نرم افزاری مانند متن کاوی، تجزیه و تحلیل احساسات، سیستم‌های خبره و یادگیری ماشین عملکرد خود را بر اساس تکنیک‌هایی مانند الگوریتم‌های ژنتیک، شبکه‌های عصبی مصنوعی و منطق فازی بنا می‌کنند. این حتی در ترکیبی از الگوریتم‌های مختلف که کل سیستم آنها را تشکیل

¹ Intelligent Agents

می‌دهد نیز صادق است. هنگام تفکر درباره رباتیک، اولین چیزی که به ذهن خطور می‌کند سخت افزار است. با این وجود شما در سطح اینترنت با ربات‌هایی برخورد می‌کنید که هیچ بخش فیزیکی ندارند. تکنیک‌هایی مانند دید مصنوعی، وسایل نقلیه خودران و واقعیت مجازی الگوریتم‌های خود را بر اساس تکنیک‌های نرم افزاری بنا می‌کنند، اما در سخت افزار برنامه ریزی و تعبیه شده‌اند (Castro & New, J., 2016).

۲-۳) بخش عمومی

موسسه حسابرسان داخلی آمریکا بخش عمومی را این طور تعریف می‌کند: به طور کلی، بخش عمومی متشکل از دولت‌ها و کلیه بخش‌های وابسته آنها، بنگاه‌ها و سایر نهادهای تحت کنترل عمومی یا بودجه عمومی است که برنامه‌ها، کالاها یا خدمات عمومی را ارائه می‌دهند. با این حال همیشه تمام نهادهایی که تحت لوای بخش عمومی قرار دارند واضح نیست. بنابراین، شناسایی معیارهای خاص برای کمک به تعریف مرزها ضروری است. مفهوم بخش دولتی گسترده‌تر از دولت اصلی است و ممکن است با بخش‌های غیرانتفاعی یا خصوصی هم‌پوشانی داشته باشد. می‌توان بخش عمومی را متشکل از یک سازمان در حال گسترش دانست که دولت مرکزی در مرکز آن قرار دارد و پس از آن آژانس‌ها و بنگاه‌های اقتصادی عمومی قرار دارند. در اطراف این حلقه یک منطقه خاکستری وجود دارد که متشکل از پیمانکاران بودجه عمومی و مشاغل دولتی است اما در بیشتر آنها دولت نقش مستقیمی ندارد. بخش دولتی به طور کلی از حداقل سه نوع سازمان تشکیل شده است.

دولت هسته‌ای: متشکل از یک هیئت حاکمه با یک اختیارات ارضی مشخص است. دولت‌های اصلی شامل تمام ادارات، وزارتخانه‌ها یا شعب دولت هستند که از اجزای اصلی ساختار هستند و مستقیماً به مقامات مرکزی پاسخ می‌دهند و گزارش می‌شوند مثل قوه مقننه، شوراها، نمایندگی، کابینه یا بخش‌های وزارتی نمایندگی‌های دولت: از سازمان‌های عمومی تشکیل شده‌اند که به وضوح بخشی از دولت هستند و برنامه‌ها، کالاها

یا خدمات عمومی را ارائه می‌دهند اما به عنوان سازمان‌های جداگانه در نوع خود وجود و با درجه جزئی استقلال عملیاتی فعالیت می‌کنند. در راس اغلب آنها لزوماً هیئت مدیره، کمیسیون یا هیأت انتصابی دیگری قرار ندارد.

بنگاه‌های دولتی: آژانس‌هایی هستند که برنامه‌ها، کالاها یا خدمات عمومی را ارائه می‌دهند؛ اما مستقل از دولت فعالیت می‌کنند و غالباً علاوه بر بودجه عمومی، منابع درآمد خود را نیز دارند. آنها همچنین ممکن است در بازارهای خصوصی رقابت کنند و سود کسب کنند. با این حال در بیشتر موارد دولت سهامدار عمده است و این شرکت‌ها تا حدی از قوانین و مقررات حاکم بر دولت اصلی پیروی می‌کنند. در خارج از این منطقه شفاف بخش دولتی، یک منطقه خاکستری یا منطقه مرزی وجود دارد که دارای دو نوع سازمان است که ممکن است بخشی از بخش دولتی باشد یا نباشد.

مشاغل دولتی: مشاغل تحت مالکیت و تحت کنترل دولت هستند که کالاها یا خدمات را برای سود در بازار خصوصی می‌فروشند. اگرچه آنها آنچه را برنامه‌ها، کالاها یا خدمات عمومی تلقی می‌کنند، ارائه نمی‌دهند، اما ممکن است بخشی از بخش دولتی در نظر گرفته شوند. پیمانکاران عمومی: نهادهای قانونی مستقل خارج از دولت هستند که بودجه عمومی تحت قرارداد یا توافق - برای ارائه برنامه‌های عمومی، کالاها یا خدمات به عنوان شغل اصلی خود دریافت می‌کنند. این سازمان‌ها در درجه اول به دلیل محدودیت کنترل عمومی معمولاً به عنوان نهادهای غیرانتفاعی یا بخش خصوصی طبقه‌بندی می‌شوند (Sikhungo & Daniela.,2011)



شکل ۱. دیاگرام سازمان‌های بخش عمومی (Guidance, S. 2011)

۲-۴) پیشینه پژوهش

از ابتدای قرن ۲۱ میلادی با توجه به کاهش سطح ابهام هوش مصنوعی تعداد مقالات در حوزه عمومی هوش مصنوعی و البته کاربردهای آن در بخش‌های مختلف و صنایع متفاوت به طور چشم‌گیری افزایش پیدا کرد که البته شواهد و قرائن این رشد را بی‌قاعده و شاید در راستای میل و علاقه شدید و افراطی به تکنولوژی در آن سال‌ها نشان می‌دهد اما به طور کلی هوش مصنوعی، طبق گزارشاتی که گوگل هر ساله منتشر می‌کند، در دو سال اخیر موضوعی بوده است که بیشترین توجهات و ارجاع دهی در مقالات را به خود اختصاص داده است (Crew, B., 2020) که این موضوع خود بیانگر اهمیت هوش مصنوعی و بررسی کاربردها و چالش‌های آن در دوره کنونی است. مقالات در حوزه کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه‌های حاکمیت، دولت و بخش عمومی نیز همان‌طور که از مقالات مورد بررسی شده در این پژوهش نیز نمایان شد، از سال ۲۰۱۵ به بعد رشد

چشم‌گیری را شاهد بوده‌اند و علاقه همه از جمله محققان، دولت‌ها و مخاطبان به این حوزه با افزایش قابل توجهی در ۵ سال اخیر روبرو شده است. که در جدول (۲) موثرترین مقالات قرار داده شده است:

جدول ۲. جمع بندی پژوهش های تاثیرگذار پیشین در حوزه کاربردهای هوش مصنوعی در بخش عمومی

عنوان مقاله	چکیده مقاله	منابع
Decision theory in expert systems and artificial intelligence	با وجود دیدگاه های متفاوت، هوش مصنوعی و رشته‌های مرتبط با تصمیم‌گیری ریشه های مشترکی دارند و برای اهداف مشابه تلاش می کنند. این مقاله پتانسیل پرداختن به مشکلات در بازنمایی، استنباط، مهندسی دانش و توضیح در چارچوب نظری تصمیم گیری را بررسی می کند.	Horvitz et al, (1988)
Epistemology Problems of Artificial Intelligence	این مقاله به بررسی هوش مصنوعی از منظر معرفت شناسی می‌پردازد و ادامه می‌دهد که چه نوع حقایقی در مورد جهان در اختیار ناظر قرار می گیرد که امکان مشاهده آنها وجود دارد ، چگونه می توان این حقایق را در حافظه رایانه نشان داد و چه قواعدی اجازه می دهد از این حقایق نتیجه گیری های مشروع گرفته شود.	McCarthy, (1981)
Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era	این مقاله سعی دارد پلی بین حوزه حکومت‌داری الکترونیکی و نظریه‌های مدیریت دولتی ایجاد کند که فراتر از رویکرد ارائه خدمات است که بخش عمده‌ای از تحقیقات دولتمردان را تحت سلطه خود دارد. با استفاده از چرخه سیاست‌گذاری به عنوان یک مدل کلی	Höchtel et al, (2016)

عنوان مقاله	چکیده مقاله	منابع
	برای فرآیندهای سیاست‌گذاری و توسعه سیاست‌گذاری، نگاه جدیدی به نحوه تصمیم‌گیری سیاستی بر اساس فناوری اطلاعات و ارتباطات و داده‌های بزرگ در این مقاله ارائه شده است.	
Mapping the challenges of Artificial Intelligence the public sector: in Evidence from public healthcare	هدف این مطالعه ترسیم چالش‌های اتخاذ هوش مصنوعی در بخش عمومی است که توسط ذینفعان اصلی درک می‌شود. با استفاده از لنزهای چارچوب بندی نظری، موردی از تصویب سیستم هوش مصنوعی IBM Watson در مراقبت‌های بهداشت عمومی در چین را تجزیه و تحلیل کرده است تا نحوه درک چالش‌های پذیرش هوش مصنوعی در بخش عمومی توسط سه گروه ذینفعان (سیاست‌گذاران دولتی، مدیران بیمارستان/پزشکان و مدیران شرکت‌های فناوری اطلاعات) را ترسیم نماید.	Sun& Medaglia, (2019)
The application of in artificial intelligence public administration high for forecasting risk crime transportation areas in urban environment	مدیریت دولتی، فناوری اطلاعات و ارتباطات را به منظور ایجاد سیستم‌های هوشمند جدید و طراحی استراتژی‌های جدید پیشگیری از خطرات در مدیریت حمل و نقل اتخاذ کرده است. هدف نهایی بهبود کیفیت خدمات حمل و نقل و همچنین اطمینان از ایمنی حمل و نقل عمومی است. در این مطالعه از هوش مصنوعی به منظور ایجاد مدل‌های پیش‌بینی کننده شبکه عصبی مصنوعی به منظور پیش‌بینی مناطق حمل و نقل با خطر جرم بالا استفاده شده است.	Kouziokas, (2017)
Big data for policymaking: fad or fasttrack	این مقاله جریان‌های تحقیقاتی فعلی را با بحث‌های طولانی مدت در مورد دولت و	Giest, (2017)

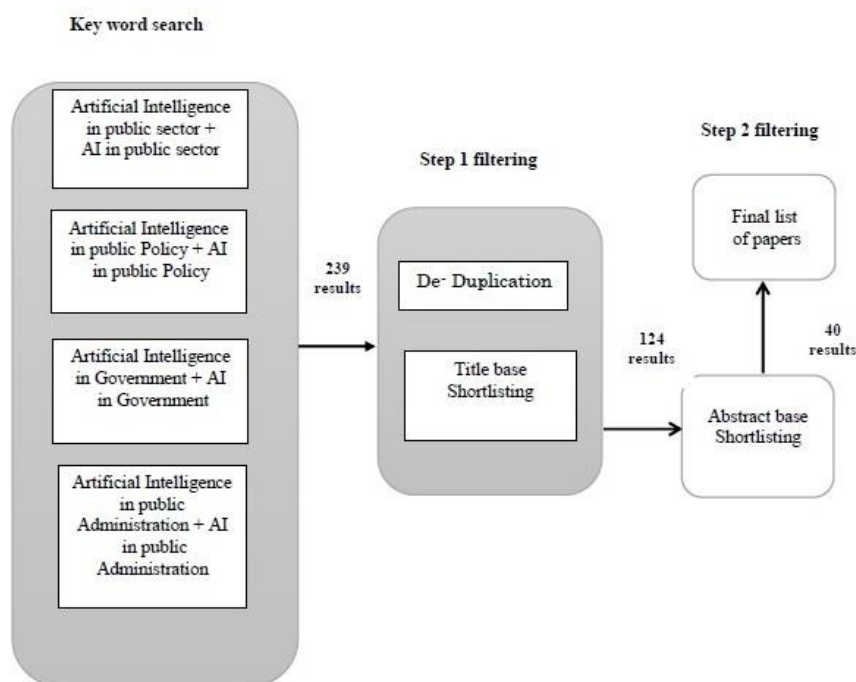
عنوان مقاله	چکیده مقاله	منابع
	فناوری در سیاست عمومی و مدیریت دولتی مانند دولت خودگردان و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد ترکیب می‌کند. هدف این است که به این سوالات پاسخ دهیم که آیا کلان داده یک روند زودگذر است یا تأثیرات طولانی مدت بر سیاست‌گذاری دارد.	
Decision support through knowledge management. The role of the artificial intelligence. Information Management & Computer Security	هدف این مقاله بهبود درک هوش مصنوعی در جهت مدیریت دانش است. پتانسیل و محدودیت‌های فن‌آوری‌های اولیه هوش مصنوعی را از نظر توانایی آنها در پشتیبانی از فرآیند مدیریت دانش مورد بررسی و بحث قرار می‌دهد و نظرات و برآورد‌های خود را در مورد تحقیقات بیشتر در مورد توسعه محیط‌های پشتیبانی تصمیم نسل بعدی به اشتراک می‌گذارد.	Metaxiotis et al., 2003
An AI framework for the automatic assessment of egovernment forms.	این مقاله معماری و چارچوب هوش مصنوعی مبتنی بر XML طراحی شده برای ساده سازی پردازش فرم دولت الکترونیکی را شرح می‌دهد. برای پیاده سازی این خدمات، چندین تکنیک هوش مصنوعی از جمله پردازش مبتنی بر قوانین، استدلال مبتنی بر طرح، خوشه‌بندی هوش مصنوعی، استدلال مبتنی بر مورد، داده کاوی و یادگیری ماشین استفاده شده است. هدف اصلی استفاده از هوش مصنوعی برای پردازش فرم دولت الکترونیک، ارائه خدمات سریعتر و با کیفیت‌تر و همچنین اطمینان از پردازش عادلانه و دقیق همه فرم‌ها است.	Chun, (2008)

عنوان مقاله	چکیده مقاله	منابع
How and where is artificial intelligence in the public sector going? A literature review and research agenda	این مقاله تحقیقات مربوط به هوش مصنوعی را که در بخش عمومی کاربرد دارد بررسی می‌کند و همچنین یک چارچوب تحقیقاتی برای راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای بخش عمومی ارائه کرده است، در آنجا نشان داده می‌شود که سیاست‌ها و پیامدهای اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در تمام لایه‌های کاربرد این فناوری نفوذ کرده و راه‌حل‌ها می‌توانند برای عملکردهای دولت ارزش ایجاد کنند.	de Sousa et al., 2019

۳- روش شناسی پژوهش

برای بررسی و استخراج مقالات در حوزه "کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش عمومی" پایگاه داده گوگل اسکالر و ساینس دایرکت گزینش شده‌اند و با توجه به جامعیت این دو پایگاه داده، توانسته‌اند پاسخ‌گوی نیاز این پژوهش باشند و تحقیقات ما را در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در بخش دولتی و چالش‌های پیش روی آن را پوشش دهند در روند جستجو ما صرفاً به زبان "انگلیسی" جستجو را محدود کردیم تا مواردی که در نتیجه جستجو مشاهده می‌شود صرفاً به زبان انگلیسی باشند. البته به طور کلی طبق برآوردها با توجه به جدید و بین‌المللی بودن موضوع، معمولاً تمامی مقالات خوب و تاثیرگذار در این حوزه به زبان انگلیسی به رشته تحریر درآمده است. جستجو در این دو پایگاه داده با انتخاب ۴ کلیدواژه صورت گرفت. کلیدواژه‌های ما "Artificial Intelligence in Government" (هوش مصنوعی در دولت)، "Artificial Intelligence in Public Sector" (هوش مصنوعی در بخش عمومی) و "Artificial Intelligence for public sector" (هوش مصنوعی برای بخش عمومی) بودند که جستجو علاوه بر این موارد

بر روی کلیدواژه‌های مشابه با جایگزینی AI به جای Artificial Intelligence نیز صورت گرفت در جستجوی ابتدایی حدود ۳۵۰ مقاله تقریباً مرتبط در بازه تاریخ انتشار از ۱۹۷۰ تا ۲۰۲۰ یافت شد. به طور کلی طبق تحقیقات و تجربیات گذشته، موضوع استفاده از هوش مصنوعی در بخش عمومی کمتر از ۱۰ سال است که در ادبیات حوزه هوش مصنوعی و سیاست‌گذاری مطرح گردیده است. به همین دلیل و با توجه به لزوم به روز بودن تحقیقات، بازه زمانی جستجو از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ تعیین گردید. در مرحله بعدی به حذف مقالات مشابه در جستجوی کلیدواژه‌ها پرداختیم که در این مرحله تعداد نسبتاً زیادی مقاله مشابه یافت شد که از لیست حذف گردید. در ادامه پایش به طور تک به تک به بررسی بخش "چکیده" و "عناوین" هر بخش پرداخته شد. در این بخش مقالاتی با عناوین نامرتبط حذف شده و در انتها ۴۰ مقاله که به موضوعات مربوط به کاربرد هوش مصنوعی در حوزه خدمات دولتی و به طور کلی بخش عمومی بود در لیست بررسی قرار گرفتند؛ تا بر روی آنها تجزیه و تحلیل برای یافتن دسته بندی موضوعی منطقی و مشخص شدن بیشترین موضوعات کار شده در حوزه "کاربرد ها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش، دولتی و عمومی" انجام گردد.



شکل ۲. مراحل ارزیابی کیفیت و انتخاب مستندات

۴- یافته‌های پژوهش

با بررسی مقالات دریافتیم که کاربردهای هوش مصنوعی به طور عمده بر روی بهبود فرآیندهای کاری و گردش کار، مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی، مدیریت داده‌ها در فرآیندهای مربوط به بخش عمومی و دولتی همچنین مدیریت تصمیم‌گیری و دانش متمرکز است که در ادامه به بررسی آن‌ها خواهیم پرداخت:

۴-۱) کاربردهای هوش مصنوعی در دولت و بخش عمومی

مقالات در حوزه کاربرد هوش مصنوعی معمولاً به کاربرد آن در دو حوزه عمده پرداخته‌اند. اول در بحث‌های کلان و دوم در حوزه‌های عمومی‌تر که دولت در آنها به طور مستقیم یا

غیرمستقیم می‌تواند متولی و تاثیرگذار باشد و موضوع اصلی این پژوهش می‌باشد. از بین مقالات بررسی شده برخی از آن‌ها به بحث کاربردهای هوش مصنوعی در بخش دولتی و عمومی پرداخته‌اند که عمدتاً معتقد هوش مصنوعی می‌تواند بارهای اداری را کاهش داده و به تخصیص بهتر منابع کمک کند (Eggers et al., 2017). البته آن‌طور که از مجموع این مقالات بر می‌آید به نظر می‌رسد هنوز به طور کامل برای دولت‌ها و حکومت‌های سراسر جهان کاربردهای بالقوه هوش مصنوعی در این حوزه تبیین نشده است و جزء کشورهای بسیار پیشرفته نظیر آمریکا، چین، ژاپن، کانادا، آلمان و چند کشور محدود دیگر، بقیه هنوز به طور کامل و بهینه از کاربردهای هوش مصنوعی در روند خدمات اداری و عمومی خود استفاده نمی‌کنند. آن‌طور که مشخص است هنوز دانش کمی در مورد انواع و پتانسیل کلی کاربرد هوش مصنوعی برای دولت‌ها و همچنین شکاف بین انتظارات شهروندان و توانایی‌های دولت در مورد هوش مصنوعی در محدوده چالش‌های موجود، وجود دارد (Mehr et al., 2017). در جدول (۳) به برخی کاربردهای هوش مصنوعی و ارزش آفرینی این تکنولوژی و همچنین به ارائه برخی موارد استفاده شده در بخش عمومی پرداخته‌ایم:

جدول ۳. کاربردهای بالقوه هوش مصنوعی در بخش عمومی و دولتی

کاربرد هوش مصنوعی در بخش عمومی	ارزش آفرینی هوش مصنوعی	موارد استفاده در بخش عمومی
بهبود کارایی دولت و تصمیم‌گیری	۱. تغییر روش کارکنان، تغییر کارهای کم‌ارزش به کارهایی با ارزش بالتر	۱. حذف وظایف خسته کننده در وزارت کار ایالات متحده (Berryhill, J. et al 2019)

کاربرد هوش مصنوعی در بخش عمومی	ارزش آفرینی هوش مصنوعی	موارد استفاده در بخش عمومی
	۲. حذف کارهای تکراری و تمرکز بر مسئولیت‌های با اهمیت بالاتر ۳. افزایش بینش براساس داده کاوی و فهم دقیق مأموریت‌ها	
بهبود عملکرد سیستم بهداشت و سلامت	۱. افزایش دقت تشخیص بیماری ۲. کمک به پزشکان در درمان بیماری‌ها براساس پیشنهاد روش‌های درمان ۳. برنامه‌های هوش مصنوعی خصوصاً آن‌هایی که بر مبنای یادگیری ماشینی هستند با سرعت بیشتری عوامل خطر و بیماری‌ها را تشخیص می‌دهند. ۴. شناسایی داروهای قلبی قبل از رسیدن به دست مصرف‌کنندگان با استفاده از هوش مصنوعی و بلاکچین	۱. ابتکار دقیق پزشکی در ایالات متحده (Madelin & Ringrose 2016). ۲. تشخیص سرطان از طریق پردازش تصویر با قابلیت هوش مصنوعی (Sandoiu & Godfrey 2019)
سیستم حمل و نقل	۱. اتومبیل‌های خودران مانند اوبر ۲. تغییر روش‌های پیش‌بینی و	۱. شهر هانگژو در چین پیاده‌سازی پروژه 'City Brain' جمع‌آوری داده‌های

کاربرد هوش مصنوعی در بخش عمومی	ارزش آفرینی هوش مصنوعی	موارد استفاده در بخش عمومی
	مدیریت جریان ترافیک ۳. بررسی و رسیدگی مسائل ایمنی بالقوه با کمک داده‌های موجود در سیستم حمل و نقل	لحظه‌ای در مورد وضعیت ترافیک جاده‌ها (Lin, C. J, 2018). ۲. شرکت SMRT، یک سازمان حمل و نقل عمومی در سنگاپور، با شرکت خصوصی NEC روی آزمایشی با استفاده از هوش مصنوعی کار کرده است تا احتمال تصادف رانندگان اتوبوس‌های عمومی را پیش‌بینی کند (Basu, M. 2017)
نظم و امنیت عمومی	۱. در زمینه نظارت، بینایی ماشین و سیستم‌های پردازش زبان طبیعی می‌توانند مقادیر زیادی از تصاویر، متون و گفتارها را پردازش کنند تا تهدیدات احتمالی برای امنیت و نظم عمومی را در زمان واقعی شناسایی کنند (Ubaldi et al., 2019) ۲. استفاده از یادگیری ماشینی برای پیش‌بینی احتمال خطرات عمده	۱. تایلند از هوش مصنوعی برای نظارت بر ترافیک شبکه و انجام تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ برای تشخیص رفتار مشکوک کاربر استفاده می‌کند (Rohaidi, N. 2018) ۲. مرکز ملی امنیت سایبری بریتانیا دستورالعمل‌هایی را در مورد ابزارهای امنیتی هوشمند صادر کرده است تا به کاربران کمک کند ملاحظات هنگام استفاده از ابزارهای امنیتی هوش مصنوعی را درک کنند و کسانی را که به

کاربرد هوش مصنوعی در بخش عمومی	ارزش آفرینی هوش مصنوعی	موارد استفاده در بخش عمومی
	(مانند طوفان‌ها و آتش‌سوزی)	دنبال ساخت ابزارهای امنیتی هوش مصنوعی داخلی هستند راهنمایی کند (National Cyber Security Centre).
تعامل با مشاغل و شهروندان	۱. از انواع رایج استفاده از هوش مصنوعی استفاده از چت بات‌ها می‌باشد؛ هم در بخش عمومی و هم در بخش خصوصی، به ویژه در مراحل اولیه اکتشاف برای انجام کارهایی مانند پاسخ به سوالات متداول استفاده می‌کنند. در نسخه‌های پیچیده‌تر از یادگیری ماشینی استفاده می‌کنند تا امکان تعاملات پیچیده‌تر را فراهم آورد چراکه به طور مداوم خود را اصلاح کنند تا پاسخگوی نیازهای کاربران باشند	۱. اتصال برنامه‌های فدرال به IDA برای در دسترس قرار دادن اطلاعات خدمات عمومی برای مشتریان (Herman, 2017) ۲. IDA-Amelia برای کمک به ساکنان در یافتن اطلاعات و فرم های کامل برنامه ها با استفاده از تجزیه و تحلیل گفتار و محاسبات عاطفی (Collier et al, 2017)
افزایش ظرفیت دولت برای بهبود طراحی و	۱. آنالیز داده‌های در دسترس تنظیم کنندگان مقررات	۱. کمیسیون اوراق بهادار و سرمایه گذاری استرالیا ASIC که از هوش

کاربرد هوش مصنوعی در بخش عمومی	ارزش آفرینی هوش مصنوعی	موارد استفاده در بخش عمومی
ارائه مقررات و عملکردهای نظارتی	۲. استفاده از ابزارهای یادگیری ماشین برای اینکه بدانند در کدام مناطق باید نظارت خود را اعمال کنند ۳. پیش بینی نتایج دعاوی به کمک هوش مصنوعی	مصنوعی و داده کاوی و علوم رفتاری بهره می‌گیرد.^۱ ۲. اسرائیل از سیستم پالایش آلاینده‌های هوا با کمک یادگیری ماشین و پایش آنلاین آلاینده‌های هوا برای پیش‌بینی و درنهایت پیشگیری از آلودگی‌های آینده بهره می‌گیرد (Laster, 2018).

۴-۲) چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در بخش عمومی

توسعه هوش مصنوعی با ادغام حجم عظیمی از داده‌ها با الگوریتم‌های قدرتمند یادگیری ماشین انجام می‌شود. سازمان‌های عمومی حجم عظیمی از داده‌ها را تولید می‌کنند؛ با این حال، نمی‌توان در مورد چشم انداز در حال ظهور هوش مصنوعی، بدون نگاه به ساختارهای حاکمیتی و شیوه‌های موجود مدیریت داده‌ها صحبت کرد. در واقع، حفاظت از داده‌های موجود و چشم اندازهای حکمرانی هوش مصنوعی ظاهراً شباهت‌های زیادی

¹ : <https://download.asic.gov.au/media/5248811/corporate-plan-2019-23-published-28-august-2019.pdf>

با یکدیگر دارند (Misuraca & Van Noordt, 2020) اما بعید است که سازمان‌ها اغلب از آن برای جمع‌آوری بینش‌های ارزشمند یا تغییر خدمات استفاده کنند. یکی دیگر از موضوعات کلیدی در ادبیات سیاست عمومی و مدیریت، دلایل این عدم تطابق بین تولید بیش از حد و کم مصرف شدن داده‌ها در دولت است (Joseph & Johnson, 2013). این نشان دهنده این است که درک پتانسیل کلان داده بدون مشکل نیست و موانع پذیرش در بخش عمومی را تجزیه و تحلیل می‌کند. این چالش‌ها از خطرات فنی و کاربردی تا اعتراضات اخلاقی متغیر است. در کنار موانع، "پیامدهای جدی و گسترده‌ای برای عملیاتی شدن کلان داده" در بخش عمومی وجود دارد (Boyd & Crawford, 2012). که در این پژوهش ما این چالش‌ها را به سه سطح تقسیم‌بندی و مورد بررسی قرار دادیم: سطح سیستم، سطح سازمانی و فردی این سطوح توسط محققان برای تجزیه و تحلیل طیف وسیعی از موضوعات مرتبط با مدیریت عمومی و سیاست‌گذاری عمومی مانند کاری و عملکرد (Ashworth et al., 2013) و همکاری‌ها (Esteve et al., 2012) و همچنین کاوش در موضوعات نوظهور مانند داده‌های باز استفاده شده است (Wirtz et al., 2015).

۴-۲-۱) چالش‌های سطح سیستم

موانع سطح سیستم آنهایی هستند که ناشی از ماهیت "شبکه‌ای" کلان داده است که بر پذیرش فناوری تأثیر می‌گذارد (Desouza & Jacob, 2017) این چالش‌ها نه تنها مربوط به یک سازمان بخش دولتی است، بلکه چالش‌هایی هستند که مانع توسعه کل دولت می‌شوند؛ چندین چالش مرتبط با هم در این سطح در خصوص حریم خصوصی و امنیت، حاکمیت داده‌ها و اخلاق قابل شناسایی است. داده‌های تجزیه و تحلیل شده اغلب حاوی اطلاعات قابل شناسایی هستند و حتی با ابرداده‌ها^۱ می‌توان کاربران را شناسایی کرد و آن‌ها را نسبت داد (Stough & McBride, 2014). بدون اصول حاکمیت قوی داده‌ها که هدف از جمع‌آوری داده‌ها و اصول استفاده مجدد از آنها را مشخص می‌کند، می‌توان

¹ Meta-data

داده‌های به ظاهر غیر مرتبط را برای درک اطلاعات مهم و حتی هویت افراد بدون رضایت آنها مورد استفاده قرار داد. عمل رضایت‌مندی در عصر کلان داده‌ها امری پیچیده و گیج کننده است (Peled, 2013). بدین منظور بسیاری از کارشناسان و ناظرین بر این وضعیت قوانینی را برجسته می‌کنند که بتوانند چالش‌های وضعیت ایجاد شده در عصر داده‌ها را ساماندهی کنند (Combe, 2015). مسئله استفاده اخلاقی بسیار پیچیده است (Hondula et al., 2018)، صرف اینکه داده‌ها در دسترس هستند استفاده از آنها را اخلاقی نمی‌کند (Boyd & Crawford, 2012) در نتیجه این دسترسی به داده‌ها در عصر کلان داده‌ها می‌تواند خطرات امنیتی که سازمان‌ها و به طور کلی افراد را تهدید می‌کنند تشدید کند. عوامل متعددی در بخش دولتی این چالش سیستمی را تشدید می‌کند. آژانس‌های دولتی مجموعه وسیعی از اطلاعات حساس را در مورد شهروندان، از پرونده‌های مراقبت‌های بهداشتی تا مزایای اجتماعی، جمع‌آوری می‌کنند؛ اینها اگر با هم استفاده شوند، می‌توانند تصویری تقریباً کامل از زندگی افراد را روشن کنند و حریم خصوصی را به طور قابل توجهی تضعیف خواهند کرد؛ دیگر اینکه سازمان‌ها مجازند فقط داده‌های مورد نیاز برای انجام مأموریت خود را جمع‌آوری کنند؛ در دولت، جایی که دستورات اغلب مبهم، ناپایدار و در معرض تفسیرهای متعدد هستند، داشتن قوانین هدفمند و محدود کننده حتی مشکل‌سازتر می‌شود. البته مباحث و گمانه‌زنی‌هایی در مورد استفاده اخلاقی از کلان داده در دولت وجود دارد که می‌توان از مدل‌های پیش‌بینی پیشرفته برای پیش‌بینی جنایات قبل از وقوع آنها استفاده کرد؛ آیا استفاده از این اطلاعات در سیاست‌گذاری احتمالی برای مجازات پیشگیرانه مجرمان احتمالی، عادلانه است؟ (Clarke and Margetts 2014) برخی نیز استدلال می‌کنند که کلان داده‌ها در بخش عمومی می‌تواند منجر به "نظارت جمعی" و "نظارت خوب شهروندان" شود (Williamson, 2014). به عنوان مثال، تکنیک‌های سانسور در زمان واقعی و تجزیه و تحلیل ترجیحات سیاست در چین برای شناسایی و هشدار سیاست‌گذاران در مورد مسائل برجسته احتمالی و ناآرامی‌های سیاسی استفاده شده است (King et al., 2013). بنابراین به لحاظ امنیت سازمان‌های دولتی به جهت داده‌های ارزشمندی که دارند عموماً مورد تهدید مجرمان

سایبری قرار می‌گیرند که این خود یک تهدید بزرگ محسوب می‌گردد (McNeely and Hahm, 2014). به طور کلی طراحی و اجرای سیاست‌های عمومی که با پیامدهای منفی کلان داده مقابله می‌کند، کار بسیار پیچیده‌ای است، اما انجام آن ارزشش را دارد.

۴-۲-۲) چالش‌های سطح سازمان

موانعی که بر پذیرش کلان داده در دولت تأثیر می‌گذارد، محدودیت‌های سطح سازمانی است، یعنی در مورد همکاری، منابع و مهارت‌ها است (Allard et al, 2018). داده‌ها به دلایل متعددی چالش‌های ویژه و کم نظیری را برای همکاری در بخش عمومی ایجاد می‌کنند. فقدان چارچوب‌های سیاستی و نظارتی برای هدایت و ارتقای همکاری، مدیریت ضعیف داده‌ها در مرزهای سازمانی توسط مدیران دولتی به عنوان یک مانع مهم برای پذیرش تلقی می‌شود (Desouza and Jacob, 2017). همچنین هزینه‌های هماهنگی مربوط به اشتراک گذاری داده‌ها ممکن است بیشتر از سایر انواع تلاش‌های مشترک در بخش دولتی باشد (Hochtl et al., 2016). Peled در سال ۲۰۱۳ استدلال می‌کند که اختلافاتی که منشاء آن‌ها رقابت‌های بین سازمانی است می‌تواند مانع مهم دیگری برای به اشتراک گذاری داده‌ها در سازمان‌های بوروکراتیک باشد. او اضافه می‌کند که کلان داده توسط سازمان‌ها به عنوان "سلاحی برای مبارزه بر سر منابع مالی، نفوذ و خودمختاری" استفاده می‌شود و به استدلال‌های دیوان محاسبات دولت آمریکا اشاره می‌کند که امتناع مستمر آژانس‌ها از به اشتراک گذاری کلان داده‌های خود یکی از دلایلی است که صادرات ایالات متحده را تقریباً بی رقیب کرده است (Peled, 2013) به طور کلی، فرهنگ سازمانی و اینرسی در برخی از سازمان‌های بخش عمومی نیز محدود کننده پذیرش استراتژی‌های جدید برای استخراج ارزش از داده‌ها است (Joseph & Johnson, 2013). همچنین چرخه‌های انتخاباتی و تغییرات ناشی از آن نیز می‌تواند بر شتاب و سرعت کلان داده‌ها تأثیر بگذارد. از نقطه نظر عملیاتی، کمبود نسبی منابع و مهارت‌ها در سازمان‌های عمومی برای پیاده سازی موثر راه حل‌های داده موثر موجود می‌باشد. در

یک نظرسنجی از مدیران دولتی در مورد موانع اتخاذ تجزیه و تحلیل داده‌ها، سیمز و سوسی (۲۰۱۲) دریافتند که چالش اصلی شناسایی شده منابع ناکافی بودجه است که با عدم وجود کارکنان مناسب هماهنگی داشته و دنبال می‌شود؛ فاش کردن داده‌های بزرگ و استفاده موثر از آن‌ها همچنین نیاز به تخصص قوی و دانش عمیق از فناوری و فرایندهای سازمانی دارد (McNeely & Hahm, 2014). با این حال، مزایای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده هنوز در بسیاری از سازمان‌های عمومی به طور کامل شناخته نشده است و تصمیمات سرمایه‌گذاری برای کلان داده را پیچیده تر می‌کند (Desouza & Jacob, 2017).

۴-۲-۳) چالش‌های سطح فردی

در نهایت به برخی از چالش‌های این سطح می‌پردازیم گرچه توجه کمی به این موارد می‌شود؛ این چالش‌ها بیشتر متوجه مدیران و سیاست‌گذارانی است که قدرت تصمیم‌گیری دارند؛ در این راستا نگرش مدیران دولتی نسبت به ریسک عامل مهمی است به طوری که افرادی با ریسک‌پذیری پایین‌تر پذیرش کمتری نسبت به تکنولوژی‌های نوین و کلان داده‌ها دارند (Wirtz et al., 2015). برخی از محققان استدلال می‌کنند که مدیران دولتی باید به طور کامل از پتانسیل کلان داده برای کار خود استقبال کرده و آن را درک کنند (Shindelar, 2014). مرگل (۲۰۱۶) همچنین پیشنهاد می‌کند که مدیران باید همه ابعاد کلان داده را در نظر گرفته و بیشتر بیاموزند و پنج عنصر کلیدی اخلاق، فناوری، فرایند، تغییرات سازمانی و نهادی و تجزیه و تحلیل را شرح دهند. افراد باید برای به دست آوردن دانش به منظور استفاده و مدیریت مناسب، در به دست آوردن دانش بایستی سرمایه‌گذاری کنند. در سطح شناختی، اتخاذ طرز فکر مبتنی بر داده چالش برانگیز و عمیق است. اکثر مردم تصمیمات خود را بر اساس ترکیبی از حقایق و تأمل، به علاوه مقدار زیادی حدس و گمان، استوار می‌کنند (Mergel, 2016). اساساً، مدیران عمومی باید طرز فکر استفاده از کلان داده را اتخاذ کنند و ذهنیتشان اینگونه بشود که

به طور مداوم به دنبال فرصت‌هایی برای باز کردن اشکال جدید ارزش از داده‌ها باشند به طور کلی پس از بررسی چالش‌های به کارگیری و پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بخش دولتی، برخی چالش‌های پرتکرار و کلیدی را در جدول زیر جمع‌آوری کرده و برخی راه‌کارها را برای آن‌ها ذکر کرده‌ایم:

جدول ۴. چالش‌های به کارگیری و پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بخش عمومی و دولتی

چالش‌های هوش مصنوعی	راه‌کارهای پیشنهادی
(۱) عدم همکاری و همسو بودن پروتکل‌های مدیریت داده‌ها در ارگان‌های مختلف دولتی	(۱) استفاده از تکنولوژی‌های نوین ذخیره و بازیابی داده‌ها، به طور مثال توجه و استفاده از رایانش ابری و منابع باز به عنوان گزینه‌هایی برای شروع به اشتراک‌گذاری داده بین بخش‌های دولتی
(۲) عدم اولویت‌بندی راه‌حل‌های مبتنی بر داده، اکثر بخش‌های دولتی مسیری طولانی جهت شناسایی داده‌ها و درک فرصت‌ها و اولویت‌بندی راه‌حل‌ها دارند.	(۱) سرمایه‌گذاری در حاکمیت داده، (۲) استفاده از تکنولوژی یادگیری ماشین برای افزایش سرعت یادگیری از داده‌ها و بالابردن قدرت تصمیم‌گیری
(۳) تغییر شیوه مدیریت نیروی انسانی و دگرگونی نحوه انجام مشاغل	(۱) توسعه ظرفیت و توانمندی‌های کارکنان برای بهرمندی از تکنولوژی هوش مصنوعی، (۲) انتقال کارهای پیش‌پا افتاده از کارکنان به ماشین‌ها و استفاده از نیروی انسانی در مشاغلی که نیاز به هوش هیجانی، قضاوت و تعامل با مشتری دارد. (۳) جذب متخصصین برای طراحی، ارزیابی و آزمایش هوش مصنوعی در سازمان
(۴) عدم یکپارچگی در پیاده‌سازی راه‌کارهای فناوری در سازمان‌ها و وصله‌ای و افزایشی شدن آن‌ها	(۱) افزایش ظرفیت طراحی مجدد فرآیندهای کاری برای بالا بردن اثربخشی و کارایی
(۵) ریسک افزایش حملات سایبری به دلیل دستکاری داده‌ها در سطوح مختلف و تغییرات	(۱) توسعه ظرفیت امنیت سایبری در تمامی سطوح برای مواجهه با خطرات سایبری پیچیده‌تر

چالش‌های هوش مصنوعی	راه کارهای پیشنهادی
الگوریتمیک و در نتیجه به عمل آمدن خرابی های آبخاری در سیستم‌ها	
۶) عدم پذیرش ریسک نوآوری‌های جدید	۱) ارتقای نوآوری از طریق پلتفرم‌های جمع سپاری، ۲) افزایش آگاهی از پتانسیل‌های هوش مصنوعی با انجام پروژه‌هایی در مقیاس کوچک
۷) زیرساخت‌های فناوری اطلاعات قدیمی	۱) ارزیابی سیستم های قدیمی و برآورد هزینه‌های انتقال داده ها به سیستم های جدید، ۲) ارتقاء سیستم‌های قدیمی
۸) چالش‌های اخلاقی و اجتماعی، اعم از عدم شفافیت از نحوه استفاده از داده‌ها	۱) طراحی سیستم‌های هوش مصنوعی حساس به ارزش‌ها، ۲) سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی دائما بایستی مورد بررسی و نظارت قرار گیرند.

۵- بحث و نتیجه گیری

با توجه به پیشرفت های گسترده هوش مصنوعی و با بررسی ادبیات هوش مصنوعی در بخش عمومی و دولتی دریافتیم که این تکنولوژی در دهه‌ی آتی مدیریت عمومی را به طور کلی دستخوش تغییر قرار خواهد داد. در طول دهه آتی، قانون‌گذاران و مدیران ارشد دولتی تصمیمات بسیار مهمی در مورد آن بایستی اتخاذ کنند؛ بنابراین محققین و متخصصین عرصه هوش مصنوعی ضروری است که ابزارهایی را برای آنها فراهم نموده تا آگاهانه تصمیمات خود را اتخاذ کنند. به نظر می‌رسد هوش مصنوعی در حال حاضر در حالت گذار از حالت صرفاً تکنولوژیک به حالت کاربرد برای انسان است که منجر به پررنگ تر شدن نقش مدیران فناوری اطلاعات در سازمان‌های مختلف و نهادهای دولتی می‌گردد.

با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته در سال‌های اخیر مشاهده گردید که کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه‌های مدیریت عمومی، نقشه برداری، بهداشت عمومی، آب و هوا

و دیگر مسائل که بیشتر جنبه انسانی دارد، مورد توجه بیشتری از سوی دولت‌ها و حکومت‌ها قرار گرفته است. در زمینه مدیریت عمومی، بحث توسعه سیاست‌های دولت باز یکی از مسائلی است که به عنوان دغدغه و کاربرد هوش مصنوعی مطرح شده است. یکی از کلمات پرتکرار در مقالات مورد بررسی، "سیستم" بود. به این معنی که استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی برای تولید نسل جدید سخت افزار و نرم افزارهای مختلف برای بحث‌های اتوماسیون فرآیندها و مدیریت اطلاعات و دانش در حال حاضر یکی از اولویت‌های دولت‌ها و سازمان‌ها در بخش‌های دولتی و عمومی است.

بحث‌های پشتیبانی از تصمیم‌گیری، تحلیل‌های پیش‌بین و پیشگیری از حوادث، تشخیص تغییرات محیطی، بهبود تعاملات دولت و شهروندان، شخصی سازی خدمات و قابلیت‌های ارائه شده در بخش عمومی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و کشف ناهنجاری‌ها و البته رسیدن به راه حل‌ها در زمان بسیار کم و به هنگام از دیگر کاربردهای هوش مصنوعی است که معمولاً دولت‌های پیشرو از آنها بهره گرفته‌اند و دیگر دولت‌ها در حال برنامه‌ریزی برای بهره‌گیری از آنها هستند. همه گیری روزافزون شبکه‌ها و رسانه‌های اجتماعی و در دسترس قرار گرفتن بیشتر از چند پتابایت داده در دنیای کنونی باعث شده است که منبع کافی برای بحث‌های تجزیه و تحلیلی توسط هوش مصنوعی در ابعاد گسترده فراهم باشد. نکته‌ای دیگر که تقریباً در متن تمامی تحقیقات به چشم می‌آید نگاه‌های دوگانه به هوش مصنوعی و کاربردهای آن بود. از طرفی تقریباً تمامی تحقیق‌های انجام شده اجرا و بکارگیری این فناوری را امیدوارکننده و سودمند می‌دانند و معتقدند کیفیت زندگی مردم و همچنین تولید ارزش عمومی، کارایی و شفافیت در دولت را بهبود می‌بخشد. اما در طرف دیگر، به این بحث اشاره کرده‌اند که روندی وجود دارد که فکر می‌کند اتوماسیون هوشمند سازمان‌ها منجر به غیرانسانی شدن، فردگرایی و جایگزینی افراد در فعالیت‌های مختلف روزانه می‌شود و حتی ممکن است قوه تصمیم‌گیری را در بین دولت‌ها و سازمان‌ها دچار ضعف و اشتباه کند. مجموعاً به نظر می‌رسد که هوش مصنوعی و سیستم‌های خودمختار با توجه به کاربردهای گسترده خود در حوزه های دولتی و عمومی در طرف

دیگر ممکن است چالش‌هایی را نیز برای دولت‌ها و نهادهای عمومی ایجاد کنند؛ در این میان سوالات بی پاسخ زیادی در مورد اخلاق، سوگیری جنسیتی، حریم خصوصی و پیامدهای قانونی این فناوری وجود دارد که محققان هوش مصنوعی خواستار مباحث بین رشته‌ای در مورد این موضوعات شده‌اند. مدیران دولتی نیز بایستی توانایی‌ها و محدودیت‌های مربوط به هوش مصنوعی را درک کنند، و متوجه شوند چه اشتباهاتی را چگونه و چرا ممکن است در مورد این تکنولوژی مرتکب شوند و اگر می‌خواهند مزایای آن را به دست آورند، چه مواردی را هنگام استقرار هوش مصنوعی بایستی در نظر بگیرند.

در این پژوهش نیز با هدف شناسایی کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در بخش عمومی، مروری سیستماتیک در ادبیات این حوزه صورت گرفت؛ که تحقیقات با کیفیت را از دو پایگاه داده معتبر شناسایی کرده و در نهایت منجر به استخراج ۴۰ مقاله شد؛ سپس به دسته بندی کاربردهای هوش مصنوعی در بخش عمومی پرداختیم که شامل این موارد می‌باشند: مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی، سیستم‌های اتوماسیون فرآیند هوش مصنوعی، عامل‌های مجازی، تجزیه و تحلیل پیش بین و تجسم داده‌ها، تجزیه و تحلیل هویت، رباتیک شناختی و سیستم‌های خودمختار، سیستم‌های توصیه گر، دستیارهای دیجیتال هوشمند، تجزیه و تحلیل گفتار و تجزیه و تحلیل شناختی امنیت و هوش تهدید. همچنین به ارزش‌آفرینی این کاربردها پرداختیم و سپس چالش‌های هوش مصنوعی در بخش عمومی را در سه سطح سیستم، سازمان و فرد تقسیم بندی کرده و چالش‌های کلیدی را عنوان نموده و همچنین به ارائه راه‌کارهایی برای رفع این چالش‌ها پرداختیم.

با توجه به اینکه رویکرد این پژوهش صرفاً پرداختن به کاربردهای هوش مصنوعی در بخش عمومی و بررسی چالش‌های آن در این بخش بوده است بنابراین نتوانسته‌ایم به تحقیقات و بحث‌های هوش مصنوعی و تاثیرات آن در سراسر اکوسیستم حاکمیتی بپردازیم و این درحالی است که پیشرفت‌های چشم‌گیر هوش مصنوعی منجر به تدوین مستندات زیادی در حوزه سیاست‌گذاری هوش مصنوعی در دنیا شده است که در این

پژوهش بر مبنای هدف این پژوهش مورد مطالعه قرار نگرفتند. همچنین پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی به تاثیرات هوش مصنوعی بر سیاست‌گذاری بخش عمومی پرداخته و با توجه به این تاثیرات فرآیند چرخه سیاست‌گذاری این بخش مورد مطالعه قرار گیرد

مراجع

1. Adams, S., Arel, I., Bach, J., Coop, R., Furlan, R., Goertzel, B. & Sowa, J. (2012). Mapping the landscape of human-level artificial general intelligence. *AI magazine*, 33(1), 25-42.
2. Bataller, C., & Harris, J. (2016). Turning artificial intelligence into business value. Today. Accenture.
3. Batra, G., Queirolo, A., & Santhanam, N. (2018). Artificial intelligence: The time to act is now. McKinsey, January.
4. Castro, D., & New, J. (2016). The promise of artificial intelligence. Center for Data Innovation, 1-48.
5. Berryhill, Jamie, Kévin Kok Heang, Rob Clogher, and Keegan McBride. "Hello, World: Artificial intelligence and its use in the public sector." (2019).
6. Chou, J. S., Lin, C. W., Pham, A. D., & Shao, J. Y. (2015). Optimized artificial intelligence models for predicting project award price. *Automation in Construction*, 54, 106-115
7. Chun, A. H. W. (2007). Using AI for E-government automatic assessment of immigration application forms. In *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2007*, Vancouver, BC, Canada. 2, pp. 1684–1691
8. Chun, A. H. W. (2008). An AI framework for the automatic assessment of e-government forms. *AI Magazine*, 29(1), 52-52.
9. Christchurch International Airport (2016). NewZealand's first trial of autonomus vehicle announced. <https://travelpnews.com/christchurch-international-airport-to-host-new-zealand's-first-trial-of-fully-autonomous-electric-vehicle-3454464757/travel-press-release/2016/10/13/>. Posted at October 13, 2016.

10. Coglianese, C., & Lehr, D. (2016). Regulating by robot: Administrative decision making in the machine-learning era. *Geo. LJ*, 105, 1147.
11. Collier, M., Fu, R., Yin, L., & Christiansen, P. (2017). Artificial intelligence: healthcare's new nervous system. Herausgegeben von Accenture. Online verfügbar unter https://www.accenture.com/t20170418T023052Z__w__/au-en/_acnmedia/PDF-49/Accenture-Health-Artificial-Intelligence.pdf, zuletzt geprüft am, 15, 2018
12. Cortés-Cediel, M. E., Cantador, I., & Gil, O. (2017, August). Recommender systems for e-governance in smart cities: State of the art and research opportunities. In *Proceedings of the international workshop on recommender systems for citizens* (pp. 1-6).
13. Crew, B. (2020). Google Scholar reveals its most influential papers for 2020. Artificial intelligence papers amass citations more than any other research topic. <https://www.natureindex.com/news-blog/google-scholar-reveals-most-influential-papers-research-citations-twenty-twenty>. Posted at 13 July 2020
14. Desouza, K. (2018). Delivering artificial intelligence in government: Challenges and opportunities. IBM Center for the Business of Government (2018).
15. Dheap, Vijay (2017). IBM QRadar advisor with Watson: Revolutionizing the way security analysts work. Edited by IBM. Posted on <https://securityintelligence.com/ibm-qradar-advisor-with-watson-revolutionizing-the-way-security-analysts-work/>
16. Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data—evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71.
17. Eggers, W., Fishman, T., & Kishnani, P. (2017). AI-augmented human services: using cognitive technologies to transform program delivery. Deloitte Insights.
18. Ghosh, S., et al. (2017). Artificial Intelligence and Robotics-2017: Leveraging artificial intelligence and robotics for sustainable growth. PWC ASSOCHAM Report (2017)

19. Giest, S. (2017). Big data for policymaking: fad or fasttrack?. *Policy Sciences*, 50(3), 367-382.
20. Grosz, B. J., Altman, R., Horvitz, E., Mackworth, A., Mitchell, T., Mulligan, D., & Shoham, Y. (2016). Artificial intelligence and life in 2030. One hundred year study on artificial intelligence.
21. Hemken T, Gray C (2016) Smart move: technologies make their mark on public service. Edited by Accenture.. Checked on 29 June 2018.
22. Herman, J. (2017). Federal pilot to integrate public services into intelligent personal assistants. Edited by DigitalGov. U. S. General Services Administration. posted on <https://digital.gov/2017/04/24/federal-pilot-to-integrate-public-services-into-intelligent-personal-assistants/>.
23. Höchtl, J., Parycek, P., & Schöllhammer, R. (2016). Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 147-169.
24. Holdren, J. P., & Smith, M. (2016). Preparing for the future of artificial intelligence. White House: Washington, DC, USA.
25. Horvitz, E. J., Breese, J. S., & Henrion, M. (1988). Decision theory in expert systems and artificial intelligence. *International journal of approximate reasoning*, 2(3), 247-302.
26. Jankin Mikhaylov, S., Pencheva, I., & Esteve, M. (2018). Big Data & AI—A Transformational Shift for Government: So, What Next for Research?.
27. Kouziokas, G. N. (2017). The application of artificial intelligence in public administration for forecasting high crime risk transportation areas in urban environment. *Transportation research procedia*, 24, 467-473.
28. Kouziokas, G. N., Chatzigeorgiou, A., & Perakis, K. (2017). Artificial intelligence and regression analysis in predicting ground water levels in public administration. *European Water Publications*, 57, 361-366.
29. Kreinczes, C. (2016). Artificial Intelligence Innovation Report. Deloitte. Retrieved July, 2, 2018.

30. Lin, S. Y., Shanafelt, T. D., & Asch, S. M. (2018, May). Reimagining clinical documentation with artificial intelligence. In Mayo Clinic Proceedings (Vol. 93, No. 5, pp. 563-565). Elsevier.
31. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. AI Magazine, 27(4), 12.
32. McCarthy, J. (1981). Epistemological problems of artificial intelligence. In Readings in artificial intelligence (pp. 459-465). Morgan Kaufmann.
33. McCorduck, P., Minsky, M., Selfridge, O. G., & Simon, H. A. (1977, August). History of Artificial Intelligence. In IJCAI (pp. 951-954).
34. Mehr, H., Ash, H., & Fellow, D. (2017). Artificial intelligence for citizen services and government. Ash Cent. Democr. Gov. Innov. Harvard Kennedy Sch., no. August, 1-12.
35. Metaxiotis, K., Ergazakis, K., Samouilidis, E., & Psarras, J. (2003). Decision support through knowledge management: the role of the artificial intelligence. Information Management & Computer Security.
36. 39) Nilsson, N. J., & Nilsson, N. J. (1998). Artificial intelligence: a new synthesis. Morgan Kaufmann.
37. Power, D. J. (2016). "Big Brother" can watch us. Journal of Decision systems, 25(sup1), 578-588.
38. Purdy, M., & Daugherty, P. (2016). Why artificial intelligence is the future of growth, Accenture.
39. Rich, E., Knight, K., & Nair, S. B. (2009). Artificial intelligence. New Dehli.
40. Rosa, A., Feyereisl, J., & Team, T. G. (2016). A framework for searching for general artificial intelligence. CoRR abs/1611.00685, 1-54.
41. Russell, S., & Norvig, P. (2002). Artificial intelligence: a modern approach. Third edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
42. Scherer, M. U. (2015). Regulating artificial intelligence systems: Risks, challenges, competencies, and strategies. Harv. JL & Tech., 29, 353.

43. Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G. & Teller, A. (2016). Artificial intelligence and life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel, 52.
44. Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368-383.
45. Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2017). Artificial intelligence and public healthcare service innovation: A service ecosystem perspective. In *The 40th Information Systems Research Conference in Scandinavia*, IRIS.
46. The Institute of Internal Auditors Global, 2011. *Supplemental Guidance: Public Sector Definition*. Florida: The Institute of Internal Auditors Global.
- Turing, A. M. (2009). Computing machinery and intelligence. In *Parsing the turing test* (pp. 23-65). Springer, Dordrecht.
47. UK Parliament: UK House of Commons - Science and Technology Committee report on AI and Robotics (2016). Accessed 12 May 2018
48. Valle-Cruz, D. (2019). Public value of e-government services through emerging technologies. *International Journal of Public Sector Management*
49. Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector—applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596-615.
50. Zheng, Y., Yu, H., Cui, L., Miao, C., Leung, C., & Yang, Q. (2018). SmartHS: An AI platform for improving government service provision. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 32, No. 1)