

Received on: 18/12/2021

Accepted on: 03/02/2022

Journal of
Business Strategies
Shahed University
Twenty- eight Year
No.18
Autumn & Winter
2021

Identifying the Discourse Framework of Solutions to Deal with Climate Change Based on Artificial Intelligence: An Exploratory Investigation of B2B Firms

Maryam Asgharinajib¹, Davood Feiz^{*2}, Morteza Maleki Minbashrazgah³, Azim Zarei⁴

1. Ph.D. Candidate in Marketing Management, Faculty of Economics, Management and Administrative sciences, Semnan University, Semnan, Iran

2. Prof., Department of Management, Faculty of Economics, Management and Administrative sciences, Semnan University, Semnan, Iran

3. Associate Prof., Department of Management, Faculty of Economics, Management and Administrative sciences, Semnan University, Semnan, Iran

4. Prof., Department of Management, Faculty of Economics, Management and Administrative sciences, Semnan University, Semnan, Iran

) *Corresponding author: Davood Feiz (email: feiz1353@semnan.ac.ir

Abstract

Introduction: According to Deloitte Global's climate change report, in 2021, the world is at a tipping point in terms of climate change, and over 80% of managers worldwide are concerned about the adverse impacts of climate change. They believe that climate change, as an existential threat, can have long-term effects on both people and the business operations of companies.

In a situation where B2B companies are facing increasing challenges due to climate change, limited resources, and an uncertain market environment, gaining a deeper understanding of the role of artificial intelligence in B2B operations is crucial. Artificial intelligence can play a central role in achieving competitive performance gains [2]. Therefore, this research is conducted to answer the question, "What is the discourse framework of solutions for dealing with climate change based on artificial intelligence in B2B firms?"

Methodology: The philosophical framework of this research is the interpretive-positivist paradigm (Q method). Q methodology is an approach to studying the complex issues of human "mindfulness" [3]. It combines quantitative and qualitative techniques for the empirical study of mindfulness [4]. This approach involves cue-sorting, where individuals express their views by ranking a set of statements (cue-set) about a specific topic based on a defined dimension, such as level of agreement or perceived importance [5]. The final ranking of each participant's statements is called a "Q-rank" and is analyzed using reverse factor analysis techniques. This analysis aims to identify patterns of similarity and differences in how participants rank and understand the cue set. Factors that are common points between the participants' views are interpreted qualitatively.

The current research is practical in terms of its purpose, and it was conducted using the Q method to collect information. The statistical population of the research includes managers of B2B firms whose business is affected by climate change. Due to the range of sample sizes in Q studies, which can vary from 8 to 40 people [6], this research purposefully selected 9 individuals who were directly related to the subject using the snowball method. The criteria for participants to enter the research include expertise and work experience in B2B business, familiarity with climate change, and artificial intelligence.

In order to assess the validity of the Q-method, the researcher must consider whether the collected statements are comprehensive and diverse enough to capture different perspectives. From this perspective, the accuracy of the content can be assessed by considering the rating provided by the participants for the phrase and its neighboring phrase [7]. The test-retest method was also used to calculate the reliability coefficient of Q-sorting. The test-retest was rerun for 20% of the sample, and the correlation coefficient was 71%, indicating a high level of reliability.

Findings: The researchers conducted semi-structured interviews and library studies on Q expressions. These findings were reviewed and approved by experts. A total of 36 Q expressions were extracted.

The correlation matrix, a commonly used factor analysis method, was employed to identify the discourse framework of solutions for addressing climate change using artificial intelligence. The agents were rotated using the Varimax method, which is a type of orthogonal rotation.

Three mental patterns were identified from the participants' perspective. Table 4 shows the rotated factor matrix. According to this matrix, the participants who fit into each of these three mental patterns are identified. Participants No. 2, 7, and 9 jointly constitute the first factor. Participants No. 1, 3, 6, and 8 jointly constitute the second factor, and Participants No. 4 and 5 constitute the third factor.

It was identified by calculating the score arrays of the three groups (mental patterns).

- The first view was called the mentality of capacity-building in education.
- The second view was called the mitigation mentality.
- The third view was called the perception capacity-building mentality.

Purpose and Conclusion: Complexity, uncertainty, and environmental changes, including climate change, have required businesses to review their strategies. B2B businesses must respond to a wide range of risks and opportunities arising from climate change. Increasing flexibility and identifying opportunities for climate change risks, as well as other risks, are in the best interest of a company. But climate adaptation goes beyond the management of climate risks individually. How a company copes with climate risks depends not only on its own actions but also on the flexibility of customers, suppliers, employees, and efficient infrastructure [8]. Therefore, many businesses seek to discover new solutions to address climate change, mitigate its negative effects, and capitalize on its opportunities. Artificial intelligence is one of the tools that can help B2B businesses in this regard.

Artificial intelligence encompasses a broad spectrum of technologies, such as machine translation, chatbots, and self-learning algorithms. These technologies enable individuals to gain a deeper understanding of their surroundings and make more informed decisions. Businesses have adopted artificial intelligence technological innovations with the aim of adapting to their ecosystem or disrupting it, while also developing and optimizing their strategic and competitive advantages [9]. In this regard, this research was conducted with the aim of identifying the discourse framework of solutions to address climate change, specifically focusing on the use of artificial intelligence and the Q method. After analyzing the obtained information, it was found that, in general, there are three mental patterns that people follow regarding solutions to deal with climate change based on artificial intelligence: education capacity-building, mitigation, and perception capacity-building. Building Perception.

Climate change is the most serious threat facing humanity today, and addressing it is not only an urgent global necessity but also a significant business opportunity. On the other hand, artificial intelligence is the most powerful tool that humanity has at its disposal in the 21st century. By utilizing this tool, we can effectively address these changes and not only maintain but also enhance productivity.

Keywords: B2B firms, Climate change, Artificial intelligence, Q method

شناسایی چارچوب گفتمانی راه کارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی: تحلیل اکتشافی از کسب و کارهای B2B

نشریه علمی
راهبردهای
بازرگانی

(دانشور رفتهار)

Journal of
Business
Strategies

مقاله پژوهشی

صفحه ۲۰۱-۱۸۳

نویسندگان: مریم اصغری نجیب^۱، داوود فیض^{۲*}، مرتضی ملکی مین باش رزگاه^۳،
عظیم زارعی^۴

۱. دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان،

سمنان، ایران

۲. استاد گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

(نویسنده مسئول)

۳. دانشیار گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۴. استاد گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

*Email: Feiz1353@semnan.ac.ir

DOI: 10.22070/CS.2023.17247.1274

چکیده

پنجیدگی، عدم اطمینان و تغییرات محیطی از جمله تغییرات اقلیمی، کسب و کارهای B2B را ملزم به شناسایی راهکارهایی برای مقابله با آنها و بازنگری نسبت به استراتژی‌های خود کرده است. از این رو پژوهش حاضر با هدف شناسایی چارچوب گفتمانی راهکارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب و کارهای B2B با استفاده از روش کیو انجام گرفت. چارچوب فلسفی این پژوهش، پارادایم تفسیری-اثبات‌گرایی است که از منظر هدف، کاربردی شمرده می‌شود. مشارکت‌کنندگان پژوهش که به صورت هدفمند و با روش گلوله برفی انتخاب شدند، ۹ نفر از مدیران کسب و کارهای B2B بودند که کسب و کار آنها متأثر از تغییرات اقلیمی می‌باشد. دیدگاه‌های آنها با تحلیل عاملی کیو و استفاده از نرم‌افزار SPSS 25 تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان می‌دهد که چارچوب گفتمانی راهکارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی در سه دسته ذهنیت، ظرفیت سازی آموزش، کاهش و ظرفیت‌سازی ادراک، قرار دارد. تغییرات اقلیمی شدیدترین تهدیدی است که نوع بشر امروزی با آن مواجه و مقابله با آن نه تنها یک ضرورت فوری جهانی بلکه یک فرصت تجاری عظیم می‌باشد. از سوی دیگر هوش مصنوعی قدرتمندترین ابزاری است که بشر در قرن بیست و یکم در اختیار دارد که با استفاده از این ابزار می‌تواند با این تغییرات مقابله کند و بهره‌وری خود را حفظ و یا حتی ارتقا دهد.

کلیدواژه‌ها: کسب و کارهای B2B، تغییرات اقلیمی، هوش مصنوعی، روش کیو

مقاله فوق، مستخرج از رساله دکتری می‌باشد.

- دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۹/۲۷
- پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۱۴

Journal of
Business Strategies
Shahed University
Twenty-eight Year
No.18
Autumn & Winter
2021

نشریه علمی
دانشگاه شاهد

سال بیست و هشتم - دوره ۱۸
شماره ۱۸
اسفند ۱۴۰۰

مقدمه

پیش‌بینی‌ها در مورد شدت اختلالات و جابجایی‌های مرتبط با تغییر اقلیمی در طول زهان به طور فزاینده‌ای نگران‌کننده می‌شوند [۱]. تغییرات اقلیمی سطح دریا را در مناطق ساحلی سیل‌آمیز بالا برده، در بسیاری از مناطق آب و هوای معتدل را به سطوحی که برای بقای انسان ناپایدار نیستند، افزایش داده و تعداد بیشتری از بلایای طبیعی مانند طوفان، خشکسالی و آتش‌سوزی را ایجاد کرده است. در ترکیب با طیفی از محرک‌های طبیعی و انسانی تغییرات محیطی و تغییرات اقلیمی می‌تواند فراوانی و شدت برخی از مخاطرات طبیعی را تشدید کند [۲]. هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی (IPCC) بارها بر نیاز به پاسخ‌های گسترده به تغییرات اقلیمی برای جلوگیری از گرم شدن غیرقابل اجتناب و کاهش اثرات گرمایش اجتناب‌ناپذیر و همچنین آنچه قبلاً رخ داده، تأکید کرده است [۳، ۴]. بر اساس گزارش بررسی تغییرات اقلیمی دیپلویت گلوبال^۱ در سال ۲۰۲۱ جهان در نقطه اوج تغییرات اقلیمی قرار دارد و بیش از ۸۰ درصد از مدیران در سرتاسر جهان نسبت به تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی احساس نگرانی کرده‌اند. آن‌ها معتقدند که تغییرات اقلیمی به عنوان یک تهدید وجودی می‌تواند تأثیرات بلندمدتی بر مردم و عملیات تجاری شرکت‌ها داشته باشد [۵]. اختلالات ناشی از تغییرات اقلیمی، رهبران تجاری و سیاست‌گذاران در سراسر جهان را وادار کرده است که این پدیده را بشناسند و آن را در تصمیم‌گیری‌های خود ادغام کنند [۶]. با این حال، رویکردهای یک شرکت B2B به سمت تفسیر و انطباق با تغییرات اقلیمی نیز توجه محققان محدودی را در ادبیات به خود جلب کرده است. تعداد محدودی از مطالعات بینش‌های مهمی را در مورد اینکه چگونه شرکت‌های B2B به طور موثر رفتارها، خط‌مشی‌ها و رویه‌های خود را برای توسعه محصولات و خدمات، مدیریت زنجیره تامین و ادامه نوآوری در پاسخ به خطرات و اثرات تغییرات اقلیمی تطبیق می‌دهند، ارائه می‌کند [۷]. لذا، بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی بر فعالیت و عملکرد کسب‌وکارهای B2B و چگونگی پاسخ به آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

در شرایطی که شرکت‌های B2B با تغییرات فزاینده‌ی مبتنی بر اقلیم، منابع محدود و محیط بازار نامطمئن، رو به رو هستند؛ به دست آوردن درک عمیق‌تر از نقش هوش مصنوعی در عملیات B2B در شرایط نامشخص اهمیت دارد و هوش مصنوعی می‌تواند نقشی مرکزی در دستیابی به دستاوردهای عملکرد رقابتی ایفا کند [۸]. چرا که در چنین شرایطی منابع سنتی مزیت رقابتی می‌توانند به راحتی از بین بروند و مدیران بازاریابی به راهنمایی بیشتری در مورد اینکه کجا تلاش خود را متمرکز کنند تا مزیت‌های رقابتی ایجاد کنند و به عملکرد برتر دست یابند، نیاز دارند [۹].

هوش مصنوعی (AI²) تأثیر شگرفی بر توسعه فناوری، سازمان تولید، مدل‌های تجاری و زندگی اجتماعی داشته و به موتور اصلی رشد اقتصادی جهانی و توسعه صنعتی تبدیل شده است [۱۰]. این امر با افزایش قابل توجه در دسترس بودن پردازنده، سرعت، اتصال و ذخیره‌سازی داده ارزان امکان‌پذیر شده و در حال پیشبرد خدمات پزشکی و بهداشتی، تحویل، حمل‌ونقل، تعامل با اینترنت، سیستم‌های تامین غذا و حمایت از امنیت در تغییر ساختارهای ژئوپلیتیکی است [۱۱]. برخی از محققان هوش مصنوعی را با مرز بعدی رقابت و بهره‌وری مرتبط می‌دانند [۱۲]، و برخی دیگر حتی ادعا کرده‌اند که این انقلابی است که نحوه انجام کسب‌وکار را به طور اساسی تغییر می‌دهد [۱۳]. در طول چند دهه گذشته، تحقیقات عمدتاً بر جنبه‌های فنی و چالش‌های نظری هوش مصنوعی متمرکز بوده و به دنبال سیل داده‌ها، پیشرفت‌های قابل توجهی از نظر تکنیک‌ها و فناوری‌ها برای ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها ثبت شده است [۱۴]. از این رو کسب‌وکارهای B2B اکنون با چالش چگونگی به کارگیری هوش مصنوعی که منجر به ارزش تجاری شود، روبرو هستند [۱۵]، و تحقیقات تجربی، با عدم درک کلی در مورد مکانیسم‌هایی که از طریق آن چنین سرمایه‌گذاری‌هایی می‌توانند ارزش تجاری ایجاد کنند، در وضعیت ابتدایی قرار دارند [۱۶]. این واقعیت با در نظر گرفتن جهش شرکت‌هایی که در حوزه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند، بسیار شگفت‌آور است [۱۴]. چرا که تعداد فزاینده‌ای از شرکت‌ها شروع به استقرار ابتکارات هوش مصنوعی با هدف [۱۴] خودکارسازی یا تقویت فرآیندهای کلیدی کسب‌وکار، با هدف نهایی دستیابی به مزیت رقابتی کرده‌اند [۱۶].

¹ Deloitte Global

² Artificial Intelligence

طبق گزارش اخیر MIT Sloan Management Review، یکی از حوزه‌های کاربردی استفاده از هوش مصنوعی، حوزه بازاریابی B2B است [۱۴]. همانطور که سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای با الگوی هوش مصنوعی درگیر می‌شوند، بازاریابی نیز بیشتر و بیشتر با انواع مختلف برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی القا می‌شود [۱۷]. به عنوان مثال، گزارش مایکروسافت/PwC در سال ۲۰۱۸ تخمین زده است که استفاده از هوش مصنوعی برای کاربردهای زیست محیطی می‌تواند تولید ناخالص داخلی جهانی را بین ۳/۱ تا ۴/۴ درصد افزایش دهد، در حالی که انتشار گازهای گلخانه‌ای را تا سال ۲۰۳۰ از ۱/۵ به ۴ درصد در مقایسه با سناریوی «کسب و کار معمول» کاهش می‌دهد [۱۸]. لذا، استفاده از فرصت‌های ارائه شده توسط هوش مصنوعی برای تغییرات اقلیمی جهانی هم امکان‌پذیر و هم مطلوب است، اما شامل یک قربانی (خطرات اخلاقی و به طور بالقوه افزایش ردپای کربن) با توجه به یک سود بسیار قابل توجه (پاسخ موثرتر به تغییرات اقلیمی) است. به عبارت دیگر، این یک بازی است که برای تبدیل شدن به یک استراتژی برنده، نیازمند حکمرانی پاسخگو و موثر است [۱۹]. هوش مصنوعی در حال حاضر تأثیر مثبت قابل توجهی در مبارزه با تغییرات اقلیمی دارد. با این حال، دقیقاً چه نوع تأثیری و چقدر مهم، سؤالات چالش برانگیزی است که باید پاسخ داد.

از آنجاییکه، به طور کلی اطلاعات کمی در مورد نحوه استفاده کسب و کارها از هوش مصنوعی برای پشتیبانی از B2B وجود دارد [۱۵]، و از منظر نظری درک محدودی در مورد اینکه چگونه مجموعه گسترده فناوری‌هایی که هوش مصنوعی را شامل می‌شوند، می‌توانند ارزش تجاری ایجاد کنند [۱۲]، و از منظر عملی نیز نیاز به برجسته کردن چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی برای پشتیبانی از عملیات بازاریابی B2B، و همچنین مشخص کردن این‌که چه نتایجی می‌توان از چنین سرمایه‌گذاری‌هایی انتظار داشت، وجود دارد [۱۵]. همچنین از آنجاییکه هوش مصنوعی به ندرت برای رسیدگی به مسائل مربوط به رفتار سازمانی، نوآوری محصول، مدیریت زنجیره تامین و مدیریت ارتباط با مشتری B2B [۲۰] و مقابله با تغییرات اقلیمی به کار گرفته می‌شود. این پژوهش برای پر کردن این شکاف‌های تحقیقاتی و برای پاسخگویی به این سوال که «چارچوب گفتمانی راه کارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب و کارهای B2B چگونه است» انجام می‌شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

کسب و کارهای B2B

روابط تجاری بین سازمان‌ها از زمان پیدایش تجارت وجود داشته است [۲۱]. اما آنچه که اکنون بازاریابی B2B^۱ نامیده می‌شود، هنگامی که عمدتاً بر مبادلات محصولات تولید شده برای مصرف توسط سایر مشاغل (ابزار ماشین، لوازم اداری و موارد مشابه) و همچنین اقلامی که وارد فرآیند تولید سازمان‌های دیگر می‌شدند (به عنوان مثال، مواد خام مانند نفت، چوب یا قطعات؛ سایر مواد تشکیل دهنده مانند شیرها، یاقاقاها، رزین‌ها و پلیمرها). متمرکز بود، بازاریابی صنعتی نامیده می‌شد [۲۲]. در چند دهه گذشته، اصطلاح «بازاریابی صنعتی»^۲ جای خود را به اصطلاح گسترده‌تر «بازاریابی B2B» داده است؛ و معنای آن به گونه‌ای رشد کرده است که فعالیت ایجاد روابط متقابل ارزش آفرین (شامل محصولات و خدمات) بین سازمان‌ها را در بر می‌گیرد، که شامل مشاغل و همچنین سازمان‌های دولتی، سازمان‌های غیر انتفاعی و مانند آن و بسیاری از افراد درون آن‌ها می‌شود. در این مفهوم اخیر، در مقابل بازاریابی B2C^۳ که عمدتاً بر معامله نهایی بین شرکت (و/یا خرده فروش) و مشتری متمرکز است؛ نمونه‌های مشخصی از مسائل بازاریابی، مانند رابطه سازنده و خرده‌فروش در بازارهای محصول مصرفی (به عنوان مثال وال مارت^۴ به عنوان حساب کلیدی برای پروکتر اند گمبل^۴)، بازاریابی شرکت‌های دارویی برای پزشکان (که برای بیماران تجویز می‌کنند) یا شرکت‌های کشاورزی که بذر، کود و تجهیزات را به کشاورزان می‌فروشند، همه در حوزه بازاریابی

^۱ B2B marketing

^۲ Industrial marketing

^۳ Walmart

^۴ Procter & Gamble

B2B قرار می‌گیرند [۲۳].

بازاریابان B2B معمولاً روی مشتریان بسیار کمتر و متنوع‌تری تمرکز می‌کنند و از فرآیندهای فروش پیچیده‌تر و فنی‌تری نسبت به بازاریابان مصرف‌کننده برخوردارند. به گفته وبستر و کلر (۲۰۰۴)، بازارهای صنعتی دارای نوع متمایز مشتریانی‌اند که دارای انگیزه سود و محدودیت بودجه هستند. محصولات یا خدمات خود عامل متمایز صنعتی بودن یا نبودن بازار نیستند. آنچه بازار صنعتی را تعریف می‌کند، فرآیند خرید، اندازه خرید مشتریان، تمرکز قدرت خرید آن‌ها و در نهایت رابطه‌ای است که مشتریان از تامین‌کنندگان خود می‌خواهند [۲۴].

هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به علم ماشین‌هایی اطلاق می‌شود که «به گونه‌ای رفتار می‌کنند که اگر انسان چنین رفتار می‌کرد، هوشمند نامیده می‌شد» [۲۵] (McCarthy et al., 2006). هوش مصنوعی «جنبه‌هایی از هوش انسانی» [۲۶]، یا «رفتار انسان هوشمند» [۲۷] را انجام می‌دهد. شانکار^۱ (۲۰۱۸)، هوش مصنوعی را به عنوان «برنامه‌ها، الگوریتم‌ها، سیستم‌ها و ماشین‌هایی که هوش را نشان می‌دهند» شناسایی می‌کند، در حالی که داوونپورت و رونانکی^۲ (۲۰۱۸)، و کاپلان و هن‌لاین^۳ (۲۰۱۹)، آن را به عنوان یک سیستم رایانه‌ای که به یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، ربات‌های فیزیکی، شبکه‌های عصبی، اتوماسیون فرآیند رباتیک و سیستم‌های خبره مبتنی بر قوانین برای جمع‌آوری، تفسیر و یادگیری از داده‌ها برای دستیابی به اهداف خاص از طریق تطبیق خدمات وابسته است، معرفی می‌کنند [۲۸، ۲۹]. به همین صورت، ساس^۴ (۲۰۱۸)، آن را به عنوان علم آموزش ماشین‌ها برای عمل کردن مانند انسان با جمع‌آوری و پردازش مقادیر زیادی داده تعریف می‌کند [۳۰]، و رانسبوتان و کیرون^۵ (۲۰۱۸)، در تعریف خود از هوش مصنوعی بر ترکیبی از رویکردهایی مانند آماری، شناختی، زمینه‌ای و پیش‌بینی تمرکز کرده‌اند [۳۱].

تغییرات اقلیمی

اقلیم یک منطقه میانگین یا آب و هوای معمول آن در یک دوره زمانی طولانی است. برای مثال، آب و هوای قطب جنوب سرد است و هاوایی گرم و آفتابی است. بنابراین تغییر اقلیم یک تغییر طولانی مدت در آب‌وهوای معمولی یا متوسط یک منطقه است. این تغییرات ممکن است طبیعی باشند، مانند تغییرات در چرخه خورشیدی. اما از دهه ۱۸۰۰، فعالیت‌های انسانی محرک اصلی تغییرات اقلیمی، عمدتاً به دلیل سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ، نفت و گاز بوده است [۴]. تغییرات اقلیمی همچنین تأثیرات منفی قابل توجهی بر سایر بخش‌های کره زمین دارد، مانند تغییرات در اکوسیستم‌ها و بیابان‌زایی، افزایش سطح دریا، سیل و خشکسالی [۳۲]. هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی، تغییر اقلیم را این‌گونه تعریف می‌کند: «تغییر در وضعیت آب‌وهوا که می‌تواند با تغییر در میانگین و/یا تغییرپذیری ویژگی‌های آن شناسایی شود و برای مدت طولانی ادامه یابد» [۲]. طبق تعریف کنوانسیون چارچوب تغییر اقلیم سازمان ملل متحد^۶، تغییر اقلیم، تغییراتی است که می‌تواند به طور مستقیم یا غیرمستقیم به فعالیت‌های انسانی نسبت داده شود که ترکیب جو جهانی را تغییر می‌دهند و علاوه بر تغییر پذیری اقلیم طبیعی در دوره‌های زمانی قابل مقایسه مشاهده می‌شود [۴]. تغییرات اقلیمی^۷، گرمایش جهانی^۸ و اخیراً وضعیت اضطراری اقلیم^۹ در دهه گذشته، اصطلاحاتی مترادف با بزرگترین چالش پایداری قرن بیست و یکم بوده است [۳۳]، که پیامدهای آن به شدت مانع دستیابی به اهداف توسعه پایدار در همه جا، به ویژه در کشورهای با درآمد کم و متوسط است [۳۴].

¹ Shankar

² Davenport & Ronanki

³ Kaplan & Haenlein

⁴ SAS

⁵ Ransbotham & Kiron

⁶ UNFCCC

⁷ Climate change

⁸ Global Warming

⁹ Climate Emergency

هوش مصنوعی و تغییرات اقلیمی

قابلیت‌های شناختی کلیدی که توسط سیستم‌های ماشینی «هوشمند» نمایش داده می‌شود، شامل ترکیبی از طبقه‌بندی، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری است. این قابلیت‌ها در حال حاضر در مجموعه‌ای از حوزه‌ها، مانند سلامت (به عنوان مثال، تشخیص ویژگی‌های یک تصویر مانند اسکن اشعه ایکس برای تشخیص سرطان)، حمل و نقل (مانند استفاده از حسگرهای محیطی برای رانندگی ایمن ماشین)، و ارتباط (به عنوان مثال، پردازش گفتار انسان و پاسخ به نوع) در حال مستقر شدن هستند. استفاده از «فضای راه حل» هوش مصنوعی در «فضای مشکل» تغییرات اقلیمی اولاً با کمک به درک مشکل و دوم با تسهیل پاسخ‌های مؤثر می‌تواند مزایای قابل توجهی داشته باشد [۱۹].

اول، علیرغم اجماع علمی در مورد حقایق اساسی تغییرات اقلیمی، بسیاری از جنبه‌های بحران زیست محیطی نامشخص باقی مانده است. این شامل توضیح رویدادها و مشاهدات گذشته و حال و پیش‌بینی دقیق نتایج آینده است. توانایی هوش مصنوعی برای پردازش مقادیر عظیمی از داده‌های غیرساختارمند و چند بعدی با استفاده از تکنیک‌های بهینه‌سازی پیچیده، درک مجموعه داده‌های آب و هوایی با ابعاد بالا و پیش‌بینی روندهای آینده را تسهیل می‌کند [۱۱]. دوم، مبارزه مؤثر با تغییرات اقلیمی مستلزم طیف وسیعی از پاسخ‌ها به بحران است که به طور کلی شامل کاهش اثرات موجود تغییرات اقلیمی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق کربن‌زدایی برای جلوگیری از گرم شدن بیشتر است [۱۹]. مجموعه‌ای از تکنیک‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در حال حاضر نقش کلیدی در بسیاری از این پاسخ‌ها ایفا می‌کنند [۳۵، ۳۶]. به عنوان مثال، بهره‌وری انرژی در صنعت، به ویژه بخش پتروشیمی [۳۷].

پیشینه پژوهش

اکثریت قریب به اتفاق مطالعات تا به امروز، ارزش تجاری بالقوه‌ای را که می‌توان از کاربرد هوش مصنوعی در داخل مرزهای سازمانی ارائه کرد، با برخی تحقیقات اولیه که به طور تجربی چنین اثراتی را نشان می‌دهد، بررسی کرده‌اند [۳۸]. در حالیکه، هنوز درک محدودی در مورد مکانیسم‌هایی که از طریق آن برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی دستاوردهای عملکرد رقابتی را ارائه می‌کنند [۱۶]، و منجر به افزایش ارزش تجاری در بازاریابی B2B می‌شوند [۳۹]، وجود دارد؛ برخی از مقالات پیشینی در مورد آنچه که هوش مصنوعی می‌تواند ارائه دهد ارائه کرده‌اند [۴۰]. به طور خاص، یک بحث مداوم در مورد اینکه چگونه هوش مصنوعی می‌تواند به سازمان‌ها در خودکارسازی فرآیندها، به دست آوردن بینش از داده‌هایی که قبلاً دست نیافتنی بودند، و بهبود تعامل خود با مشتریان کلیدی کمک کند [۲۸] وجود دارد. نشان داده شده است که هوش مصنوعی به شرکت‌ها اجازه می‌دهد چندین فرآیند دستی مختلف، از جمله تعامل با مشتریان (به عنوان مثال از طریق استفاده از چت‌بات‌ها) یا سایر فعالیت‌های شدید دستی را خودکار کنند [۲۸]. کومیز او همکاران (۲۰۲۰)، در کار اخیر خود، مدل مفهومی ارزش تجاری را برای اتوماسیون هوشمند، زیرمجموعه‌ای از فناوری‌های هوش مصنوعی ارائه می‌کنند [۴۱]. این کار رابطه هم افزایی بین سرمایه گذاری‌های فناورانه و غیرفناوری و مکانیسم‌های پیشنهادی را نشان می‌دهد که از طریق آن ارزش تجاری محقق می‌شود. با تکیه بر حوزه بازاریابی B2B، بگ و همکاران (۲۰۲۱)، یک مدل نظری برای توضیح تأثیر هوش مصنوعی در بازاریابی B2B با بهبود تصمیم‌گیری منطقی ارائه می‌کنند. این کار نشان می‌دهد که قدرت هوش مصنوعی به خودکارسازی فرآیندها محدود نمی‌شود، بلکه شیوه‌های مدیریت دانش مربوط به فعالیت‌های بازاریابی B2B را نیز تقویت می‌کند [۴۰].

آکتر و همکاران (۲۰۲۱)، در پژوهشی اشاره کردند که، در حالی که جو هوش مصنوعی به ادراکات مشترک از سیاست‌ها، رویه‌ها و اقدامات برای حمایت از ابتکارات هوش مصنوعی اشاره دارد، قابلیت تجزیه و تحلیل خدمات شناختی به بینش‌های تحلیلی اشاره دارد که توسط جو هوش مصنوعی هدایت و توسط ماشین‌ها و انسان‌ها برای تصمیم‌گیری بازاریابی تقویت می‌شود. با این حال، دانش محدودی در مورد پیشینه چنین قابلیت‌های تحلیلی و تأثیرات کلی آن‌ها بر نوآوری خدمات و عملکرد بازار وجود دارد. آن‌ها با تکیه بر ادبیات تجزیه و تحلیل خدمات و مبانی خرد تئوری قابلیت پویا، پنج پایه خرد قابلیت‌های تحلیل خدمات شناختی (فناوری شناختی، اطلاعات شناختی، حل مسئله شناختی، دانش و مهارت‌های شناختی،

¹ Coombs

آموزش و توسعه شناختی) را شناسایی کردند [۳۰]. سایر کارهای تجربی نیز بینشی در مورد اینکه چگونه فعالیت‌های خاص بازاریابی مانند قیمت‌گذاری، رفتار مصرف‌کننده را می‌توان با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی افزایش داد [۴۲]، ارائه می‌کنند. با این حال، روند استقرار هوش مصنوعی در رابطه با عملیات بازاریابی B2B هنوز در مرحله اولیه است [۳۰].

کولز^۱ و همکاران (۲۰۲۱)، نقشی را که هوش مصنوعی برای مبارزه با تغییرات اقلیمی جهانی دارد، بررسی کردند. آن‌ها استدلال کردند که استفاده از فرصت‌های ارائه شده توسط هوش مصنوعی برای تغییرات اقلیمی جهانی در حالی که خطرات آن را محدود می‌کند، یک بازی است که برای تبدیل شدن به یک استراتژی برنده، نیازمند حکمرانی پاسخگو مبتنی بر شواهد است، آن‌ها ۱۳ توصیه را که برای شناسایی و استفاده از فرصت‌های هوش مصنوعی برای مبارزه با تغییرات اقلیمی و در عین حال کاهش تأثیر آن بر محیط‌زیست طراحی شده، ارائه کردند [۱۹]. اخیراً یک مطالعه در مقیاس بزرگ نیز، ۳۷ مورد استفاده از هوش مصنوعی را در ۱۳ حوزه مشخص کرده که در آن‌ها هوش مصنوعی می‌تواند با تأثیر زیادی در مبارزه با تغییرات اقلیمی استفاده شود [۴۳]. برای هر مورد، نویسندگان اشاره کردند که کدام زیردامنه از فناوری (استنتاج علی، چشم‌انداز کامپیوتر، و غیره) می‌تواند مفید باشد. هر یک از این رویکردها برای گردآوری شواهد هوش مصنوعی مورد استفاده برای مبارزه با تغییرات اقلیمی به روشن شدن ماهیت این پدیده و درک بهتر اینکه کدام حوزه‌ها تلاش‌های بیشتری را به خود جلب می‌کنند و به طور بالقوه نادیده گرفته می‌شوند، کمک می‌کند [۱۹]. هانتینگفورد^۲ و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی بیان کردند که هوش مصنوعی می‌تواند بر روی ارتباطات اقلیمی کشف شده جهت ارائه هشدارهای پیشرفته در مورد نزدیک شدن ویژگی‌های آب و هوا، از جمله رویدادهای شدید، ایجاد شود. آن‌ها همچنین بر استفاده موازی از یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی برای درک و سرمایه‌گذاری بیشتر از داده‌ها و شبیه‌سازی‌های موجود تأکید کردند [۱۱]. با بررسی پیشینه پژوهش، پژوهشی که راهکارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب‌وکارهای B2B را شناسایی کرده باشد یافت نشد. از این رو پژوهش حاضر با هدف شناسایی چارچوب گفتمانی راهکارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب‌وکارهای B2B انجام گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

چارچوب فلسفی این پژوهش، پارادایم تفسیری-اثبات‌گرایی (روش کیو) است. روش‌شناسی کیو رویکردی برای مطالعه مسائل پیچیده «ذهنیت» انسان است [۴۴]، و تکنیک‌های کمی و کیفی را برای مطالعه تجربی ذهنیت [۴۵]، ترکیب می‌کند؛ که شامل مرتب‌سازی کیو است که در آن افراد دیدگاه خود را با رتبه‌بندی مجموعه‌ای از اظهارات (مجموعه کیو) در مورد یک موضوع خاص بر اساس برخی ابعاد تعریف‌شده، به عنوان مثال، سطح توافق یا اهمیت درک شده بیان می‌کنند [۴۶]. رتبه‌بندی نهایی عبارات هر شرکت‌کننده «مرتب‌سازی کیو» نامیده می‌شود و با استفاده از تکنیک‌های تحلیل عاملی معکوس تحلیل می‌شوند. «معکوس» زیرا هر شرکت‌کننده برخلاف تحلیل عاملی نظرسنجی‌ها که در آن آیتم‌ها متغیر هستند، به عنوان یک متغیر در نظر گرفته می‌شود. هدف این تحلیل شناسایی الگوهای شباهت و همچنین تفاوت در نحوه رتبه‌بندی شرکت‌کنندگان و در نتیجه درک مجموعه کیو است. عوامل به عنوان وجوه مشترک بین دیدگاه شرکت‌کنندگان ظاهر می‌شوند و به صورت کیفی تفسیر می‌شوند. کل فرآیند یک مطالعه روش‌شناختی کیو را می‌توان در هفت مرحله خلاصه کرد (شکل ۱) [۴۴].



شکل ۱. مراحل روش کیو

¹ Cows

² Huntingford

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است و برحسب گردآوری اطلاعات با روش کیو انجام گرفته است. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران کسب و کارهای B2B که کسب و کار آن‌ها متأثر از تغییرات اقلیمی است، می‌باشند. با توجه به این که در مطالعات کیو حجم نمونه می‌تواند از ۸ تا ۴۰ نفر باشد [۴۷]، در این پژوهش ۹ نفر که با موضوع ارتباط مستقیم داشتند، به صورت هدفمند به روش گلوله‌ی برفی انتخاب شدند. مشخصات این ۹ نفر در جدول ۱ بیان شده است. معیارهای ورود مشارکت‌کنندگان به پژوهش عبارتند از: تخصص و تجربه کاری در کسب و کار B2B، آشنایی با تغییرات اقلیمی و هوش مصنوعی.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان پژوهش

| جنسیت | زن | | مرد |
|------------|----------------|---------------|------------------|
| | (۲۲٪/۲) | | (۷۷٪/۸) |
| سن | ۳۰-۲۰ | ۴۰-۳۱ | ۵۰-۴۱ |
| | (۲۲٪/۲) | (۳۳٪/۳) | (۴۴٪/۴) |
| تحصیلات | کارشناسی | کارشناسی ارشد | دکتری |
| | (۲۲٪/۲) | (۴۴٪/۴) | (۳۳٪/۳) |
| سابقه شغلی | کمتر از ۱۰ سال | ۱۰ تا ۱۵ سال | بالاتر از ۱۵ سال |
| | (۱۱٪/۱) | (۵۵٪/۶) | (۳۳٪/۳) |

گفتمان پژوهش حاضر از منابع گوناگونی (ادبیات نظری و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با خبرگان) جمع‌آوری شد. تمامی مصاحبه‌ها با افراد، به صورت تماس تصویری انجام شد. میانگین زمان مصاحبه‌ها ۵۰ دقیقه بود. بعد از ترانویسی مصاحبه‌ها برای استخراج عوامل از تکنیک تحلیل تم استفاده شد. با استفاده از فرایند کدگذاری، شاخص‌های شناسایی شده مربوط به هر کد، روی کارتی به نام کیو درج شد و پس از ارزیابی و جمع‌بندی فضای گفتمان، از میان ۶۱ عبارت کیو، در نهایت ۳۶ نمونه عبارت کیو، پس از نظر سنجی از خبرگان انتخاب شد. داده‌های حاصل از مرتب‌سازی مشارکت‌کنندگان در نرم افزار spss25 وارد شد تا با کمک تحلیل عاملی کیو، راه کارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی شناسایی شود.

جهت سنجش روایی در روش کیو پژوهشگر باید از خود بپرسد، آیا عبارت گردآوری شده از چنان جامعیت و وسعتی برخوردار هستند که بتوانند ذهنیت‌های مختلف را نمایان کنند. از این نظر روایی محتوا بر اساس رتبه‌ای که مشارکت‌کنندگان به عبارت می‌دهند و عبارت مجاور آن قابل بررسی است [۴۸]. جهت محاسبه ضریب پایایی مرتب‌سازی کیو نیز از روش آزمون-آزمون مجدد، استفاده شد. آزمون-باز آزمون در مورد ۲۰ درصد از افراد نمونه دوباره اجرا شد و ضریب همبستگی ۷۱ درصد به دست آمد که نشانگر سطح بالایی از پایایی است.

یافته‌های پژوهش

فضای گفتمان پژوهش حاضر شامل نه نفر است که با موضوع ارتباط مستقیم دارند. در زیر نمونه‌هایی از نقل قول‌های این نه نفر آورده شده است.

در روش کیو کارت‌ها می‌توانند به دو شکل اختیاری (آزاد) یا اجباری روی طیف توزیع شوند که در این پژوهش از روش اختیاری استفاده شده است؛ زیرا در توزیع اختیاری، مشارکت‌کننده آزادی عمل بیشتری در مرتب‌سازی دارد [۴۷]. در این حالت مشارکت‌کننده می‌تواند ۳۶ کارت عبارات کیو را در یک طیف معین (از ۱ تا ۷)، به تعداد دلخواه، در درجات طیف قرار دهد.

- کسب‌وکارهای B2B می‌توانند از هوش مصنوعی برای کمک به کاهش بحران تغییر اقلیم از طریق اندازه‌گیری انتشار گازهای گلخانه‌ای در هر دو سطح کلان و خرد، کاهش انتشار و کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای و حذف انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده کنند.
- هوش مصنوعی با پیش‌بینی ریسک‌ها و اثرات بلندمدت منطقه‌ای (مانند افزایش سطح دریا) یا رویدادهای شدید (مانند طوفان یا خشکسالی) به تصمیم‌گیری مدیران کمک می‌کند. در واقع مدیران با کمک هوش مصنوعی آسیب‌پذیری و قرار گرفتن در معرض ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی را از طریق ابزارهایی مانند شبیه‌سازی سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی بهینه که تأثیر مخاطرات اقلیمی را به حداقل می‌رساند، مدیریت می‌کنند.
- چه ریسک‌های تغییرات اقلیمی کوتاه مدت و چه بلند مدت باشند؛ برای مقابله با این ریسک‌ها، مدیران باید به دنبال بهینه‌سازی فرآیندها از طریق هوش مصنوعی باشند.
- هوش مصنوعی با جمع‌آوری مجموعه‌ای از داده‌ها به ذینفعان (از کسب‌وکارها و دولت‌ها گرفته تا سازمان‌های غیردولتی و سرمایه‌گذاران و مدیران) کمک می‌کند تا تصمیماتی آگاهانه‌تر و مبتنی بر داده اتخاذ کنند و فرصت‌هایی را برای ایجاد تغییرات معنادار در دوره‌های حساس تغییرات اقلیمی به آنها ارائه می‌کند.
- از جمله راه‌کارهایی که مدیران برای مقابله با تغییرات اقلیمی در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌توانند استفاده کنند؛ بهینه‌سازی زنجیره‌های تامین می‌باشد. برای مثال مدیران می‌توانند از طریق پیش‌بینی بهبود تقاضا نسبت به کاهش ضایعات ناشی از تولید بیش از حد اقدام کنند.
- استفاده از هوش مصنوعی در پیش‌بینی‌هایی بلند مدت و کوتاه مدت، دقت پیش‌بینی را متحول می‌کند و امکان پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها را با سرعت بیشتری فراهم می‌کند. بررسی تصاویر ماهواره‌ای برای شناسایی آتش‌سوزی‌های جنگلی و حتی پیش‌بینی احتمال آن می‌تواند مفید باشد. چرا که بعضی از این خطرات منجر به کاهش مواد اولیه و اختلال در خط تولید برخی محصولات خواهد شد. بعضاً برخی ریسک‌های تغییرات اقلیمی حتی منجر به کاهش نیروی انسانی خواهد شد.
- هوش مصنوعی می‌تواند برای حمایت از تلاش‌های تحقیقاتی و آموزشی در مورد تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گیرد، و به ذینفعان کمک می‌کند تا خطرات و پیامدهای آن را درک کنند و آنچه را که می‌آموزند به اشتراک بگذارند. همه این تلاش‌ها باعث تقویت و بزرگ‌نمایی پیشرفت به سمت کاهش و سازگاری و انعطاف‌پذیری می‌شوند.

تشکیل دسته کیو و مراحل مرتب‌سازی

محققین بعد از انجام مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته و مطالعات کتابخانه‌ای عبارات کیو را مشخص کردند؛ که این عبارات مورد تایید خبرگان قرار گرفت. مجموعه عبارات کیو بدست آمده در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. عبارات کیو

| کد عبارت | نمونه کیو | منبع |
|----------|---|-------------------|
| ۱ | اندازه‌گیری انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح کلان و خرد | P2 P6 |
| ۲ | کاهش انتشار یا حذف انتشار گازهای گلخانه‌ای | P1 P2 P3 P8 |
| ۳ | پیش‌بینی ریسک‌ها و اثرات بلند مدت تغییرات اقلیمی | P4 P8 P9 |
| ۴ | توسعه زیرساخت‌ها جهت کاهش تأثیر مخاطرات اقلیمی | P2 P7 P9 |
| ۵ | مدل‌سازی اقلیم | P1 P3 P4 P7 P8 |
| ۶ | تجزیه و تحلیل اقلیم | P1 P3 P5 P6 P7 P8 |

| | | |
|---------------------------------|---|----|
| P5 P7 P8 P9 | توصیه‌هایی برای خریدهای سازگار با محیط زیست | ۷ |
| P3 P5 P6 P7 | بهینه‌سازی فرآیندها | ۸ |
| P1 P2 P3 P4 P6 P8 | تقویت برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری | ۹ |
| P3 P4 P6 P8 | جمع‌آوری و تکمیل مجموعه داده‌های پیچیده در مورد انتشار | ۱۰ |
| P3 P5 P6 P7 | استفاده از متخصصان آموزش دیده هوش مصنوعی | ۱۱ |
| P2 P3 P7 P8 P9 | طراحی مدل‌های بهینه‌سازی شده از طریق هوش مصنوعی در بافت محلی | ۱۲ |
| P5 P6 P8 P9 | بهینه‌سازی شبکه‌های حمل و نقل | ۱۳ |
| P1 P9 | حمایت از تحقیقات در مورد فناوری‌های جدید | ۱۴ |
| P3 P4 P6 P7 P8 | بهینه‌سازی زنجیره‌های تامین از طریق پیش‌بینی بهبود تقاضا | ۱۵ |
| Huntingford et al., 2019 | پشتیبانی از پروژه‌های طراحی و شناسایی ریسک | ۱۶ |
| P6 P7 | حمایت از تلاش‌های تحقیقاتی و آموزشی در مورد تغییرات اقلیمی | ۱۷ |
| Davenport & Ronanki, 2018 | ایجاد داده‌های جدید با استفاده از اینترنت اشیا | ۱۸ |
| Bag et al., 2021 | خودکارسازی فرآیندها | ۱۹ |
| P3 P8 | مدیریت ارتباط با مشتری مبتنی بر هوش مصنوعی | ۲۰ |
| P2 P3 P7 | طراحی ساختمان‌های با انرژی کارآمدتر | ۲۱ |
| P1 P2 P3 P4 P7 | سیستم‌های خبره مبتنی بر قوانین برای جمع‌آوری، تفسیر و یادگیری از داده‌ها | ۲۲ |
| Heer, 2019; Syam & Sharma, 2018 | تعامل بیشتری با کارکنان از طریق استفاده از عوامل هوشمند و سیستم‌های توصیه | ۲۳ |
| P8 P9 | بهبود ذخیره‌سازی انرژی و بهینه‌سازی استقرار انرژی تجدیدپذیر با تغذیه انرژی خورشیدی و بادی در شبکه برق | ۲۴ |
| P1 P4 P5 P7 | پیش‌بینی رفتار بازار | ۲۵ |
| P6 P7 P8 P9 | حداکثر رساندن بازده انرژی | ۲۶ |
| P2 P4 P7 | کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای | ۲۷ |
| P1P2P4P7 | استفاده از رباتیک در فرآیند تولید | ۲۸ |
| P3P6P6P7 | استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق | ۲۹ |
| P6P7P9 | پیش‌بینی فروش B2B و آشکار کردن مشکلات احتمالی در طول مسیر | ۳۰ |
| P2P8 | مدیریت عملیات مبتنی بر هوش مصنوعی | ۳۱ |
| P1P3P4P5P7 | مدیریت موجودی در شرایط محدودیت منابع | ۳۲ |
| P1P2 | پیش‌بینی مشکلات و تغییر مسیر محموله‌ها | ۳۳ |
| P4P7 | پیش‌بینی مشکلات عرضه | ۳۴ |
| P3P9 | پیش‌بینی مشکلات حمل و نقل | ۳۵ |
| P2 P4 P7P8 | پیش‌بینی اعتصاب‌های کارگری | ۳۶ |

تحلیل عاملی کیو

از ماتریس همبستگی که روشی مرسوم و معمول در تحلیل عاملی است، جهت شناسایی چارچوب گفتمانی راه کارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده شد. عامل‌ها به روش واریماکس که نوعی چرخش متعامد است، چرخش یافتند. اعداد استخراج شده از تحلیل عاملی کیو در جدول ۳ مشخص شده‌اند.

جدول ۳. واریانس کل تبیین شده

| الگوها | مقادیر ویژه | | | مجموعه مجذورات دوران یافته | | |
|--------|-------------|--------------|------------|----------------------------|--------------|------------|
| | جمع کل | درصد واریانس | درصد تجمعی | جمع کل | درصد واریانس | درصد تجمعی |
| ۱ | ۳/۶۱۲ | ۴۰/۱۳۲ | ۴۰/۱۳۲ | ۳/۶۲۴ | ۴۰/۲۶۷ | ۴۰/۲۶۷ |
| ۲ | ۲/۶۷۲ | ۲۹/۶۸۳ | ۶۹/۸۱۵ | ۲/۷۴۹ | ۳۰/۵۴۹ | ۷۰/۸۱۶ |
| ۳ | ۲/۴۳۵ | ۲۷/۰۵۲ | ۹۶/۸۶۷ | ۲/۳۴۵ | ۲۶/۰۵۱ | ۹۶/۸۶۷ |

با توجه به نتایج جدول ۳، سه الگوی ذهنی از دیدگاه مشارکت‌کنندگان شناسایی شد که در مجموع ۹۶/۸۶۷ درصد واریانس کل را تبیین می‌کنند. الگوی ذهنی اول ۴۰/۲۶۷ درصد، الگوی ذهنی دوم ۳۰/۵۴۹ درصد و الگوی ذهنی سوم ۲۶/۰۵۱ درصد واریانس کل را تشکیل می‌دهند. در جدول ۴، ماتریس چرخش یافته عامل‌ها مشاهده می‌شود. با توجه به این ماتریس، مشارکت‌کنندگانی که در هر یک از این سه الگوی ذهنی قرار می‌گیرند، مشخص شده‌اند.

جدول ۴. ماتریس چرخش یافته‌ی عامل‌ها

| عامل‌ها | | | مشارکت‌کنندگان |
|---------|-------|--------|----------------|
| ۳ | ۲ | ۱ | |
| -۰/۱۰۲ | ۰/۱۱۴ | ۰/۹۷۷ | P9 |
| -۰/۰۹۵ | ۰/۰۷۷ | ۰/۹۷۳ | P7 |
| -۰/۱۱۵ | ۰/۱۰۷ | ۰/۹۶۸ | P2 |
| -۰/۱۹۵ | ۰/۹۱۳ | -۰/۳۰۴ | P8 |
| -۰/۲۱۳ | ۰/۹۱۰ | -۰/۳۱۳ | P6 |
| -۰/۴۴۱ | ۰/۷۰۴ | -۰/۵۲۹ | P3 |
| -۰/۴۸۱ | ۰/۶۸۷ | -۰/۵۱۴ | P1 |
| ۰/۹۷۵ | ۰/۰۸۸ | -۰/۱۳۴ | P4 |
| ۰/۹۷۱ | ۰/۰۵۰ | -۰/۱۴۹ | P5 |

نظر به این که بارهای عاملی، بزرگ‌تر از $\frac{2.58}{\sqrt{n}}$ هستند، می‌توان گفت با اطمینان ۹۹ درصد بارهای عاملی رنگ شده، معنادارند (خوشگویان فرد، ۲۰۰۷). بنابراین مشارکت‌کنندگان شماره ۲، ۷ و ۹ به صورت مشترک، عامل اول؛ مشارکت‌کنندگان شماره ۱، ۳، ۶ و ۸ به صورت مشترک، عامل دوم و مشارکت‌کننده‌ی شماره ۴ و ۵ به صورت مشترک، عامل سوم را تشکیل می‌دهند.

شناسایی الگوهای ذهنی

از طریق محاسبه آرایه‌های امتیازی گروه‌های سه گانه (الگوهای ذهنی)، شناسایی شده و همچنین با مرتب‌سازی آرایه‌های عاملی در هر عامل (گروه ذهنی)، گزاره‌هایی مشخص شد که در هر گروه ذهنی مورد موافقت یا مخالفت بیشتری قرار گرفته‌اند. نتیجه تحلیل در جداول ۵، ۶ و ۷ نشان داده شده است.

جدول ۵. مهم ترین گزاره های موافقت و مخالفت ذهنیت اول

| مهم ترین گزاره های موافقت | | |
|---------------------------|--|--------|
| رتبه | گویه ها | امتیاز |
| ۳۶ | استفاده از متخصصان آموزش دیده هوش مصنوعی | ۱/۷۲۸ |
| ۳۵ | حمایت از تلاش های تحقیقاتی و آموزشی در مورد تغییرات اقلیمی | ۱/۷۲۲ |
| ۳۴ | پشتیبانی از پروژه های طراحی و شناسایی ریسک | ۱/۶۶۹ |
| ۳۳ | جمع آوری و تکمیل مجموعه داده های پیچیده در مورد انتشار | ۱/۵۸۳ |
| ۳۲ | ایجاد داده های جدید با استفاده از اینترنت اشیا | ۱/۴۰۷ |
| مهم ترین گزاره های مخالفت | | |
| رتبه | گویه ها | امتیاز |
| ۱ | سیستم های خبره مبتنی بر قوانین برای جمع آوری، تفسیر و یادگیری از داده ها | -۱/۱۱۰ |
| ۲ | حمایت از تحقیقات در مورد فناوری های جدید | -۱/۰۹۹ |

در این ذهنیت عبارات «استفاده از متخصصان آموزش دیده هوش مصنوعی»، «حمایت از تلاش های تحقیقاتی و آموزشی در مورد تغییرات اقلیمی»، «پشتیبانی از پروژه های طراحی و شناسایی ریسک»، «جمع آوری و تکمیل مجموعه داده های پیچیده در مورد انتشار» و «ایجاد داده های جدید با استفاده از اینترنت اشیا» از امتیاز بیشتری برخوردار هستند. عبارات «سیستم های خبره مبتنی بر قوانین برای جمع آوری، تفسیر و یادگیری از داده ها» و «حمایت از تحقیقات در مورد فناوری های جدید» از امتیاز پایین تری برخوردار هستند. بنابراین با توجه به عباراتی که بیشترین امتیاز را به دست آورده اند دیدگاه اول ذهنیت ظرفیت سازی آموزش نام گرفت.

جدول ۶. مهم ترین گزاره های موافقت و مخالفت ذهنیت دوم

| مهم ترین گزاره های موافقت | | |
|---------------------------|---|--------|
| رتبه | گویه ها | امتیاز |
| ۳۶ | اندازه گیری انتشار گازهای گلخانه ای در سطح کلان و خرد | ۱/۴۴۴ |
| ۳۵ | بهینه سازی شبکه های حمل و نقل | ۱/۴۳۵ |
| ۳۴ | بهبود ذخیره سازی انرژی و بهینه سازی استقرار انرژی تجدیدپذیر با تغذیه انرژی خورشیدی و بادی در شبکه برق | ۱/۲۱۹ |
| ۳۳ | کاهش انتشار یا حذف انتشار گازهای گلخانه ای | ۱/۱۲۹ |
| ۳۲ | حداکثر رساندن بازده انرژی | ۱/۰۷۶ |
| مهم ترین گزاره های مخالفت | | |
| رتبه | گویه ها | امتیاز |
| ۱ | کاهش اثرات گازهای گلخانه ای | -۱/۹۱۱ |
| ۲ | طراحی ساختمان های با انرژی کارآمدتر | -۱/۷۹۹ |

در این ذهنیت عبارات «اندازه گیری انتشار گازهای گلخانه ای در سطح کلان و خرد»، «بهینه سازی شبکه های حمل و نقل»، «توصیه هایی برای خریدهای سازگار با محیط زیست»، «بهبود ذخیره سازی انرژی و بهینه سازی استقرار انرژی تجدیدپذیر با تغذیه انرژی خورشیدی و بادی در شبکه برق»، «کاهش انتشار یا حذف انتشار گازهای گلخانه ای» و «حداکثر

رساندن بازده انرژی» از امتیاز بیشتری برخوردار هستند. عبارات « کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای» و « طراحی ساختمان‌های با انرژی کارآمدتر» از امتیاز پایین‌تری برخوردار هستند. بنابراین با توجه به عباراتی که بیشترین امتیاز را به دست آورده‌اند دیدگاه دوم ذهنیت کاهش نام گرفت.

جدول ۷. مهم‌ترین گزاره‌های موافقت و مخالفت ذهنیت سوم

| مهم‌ترین گزاره‌های موافقت | | |
|---------------------------|---|--------|
| رتبه | گویه‌ها | امتیاز |
| ۳۶ | توسعه زیرساخت‌ها جهت کاهش تاثیر مخاطرات اقلیمی | ۲/۲۳۰ |
| ۳۵ | مدیریت عملیات مبتنی بر هوش مصنوعی | ۲/۱۰۳ |
| ۳۴ | پیش‌بینی فروش B2B و آشکار کردن مشکلات احتمالی در طول مسیر | ۱/۹۰۳ |
| ۳۳ | مدیریت ارتباط با مشتری مبتنی بر هوش مصنوعی | ۱/۸۹۳ |
| ۳۲ | پیش‌بینی رفتار بازار | ۱/۸۶۱ |
| مهم‌ترین گزاره‌های مخالفت | | |
| رتبه | گویه‌ها | امتیاز |
| ۱ | تعامل بیشتری با کارکنان از طریق استفاده از عوامل هوشمند و سیستم‌های توصیه | -۱/۰۰۹ |
| ۲ | تجزیه و تحلیل اقلیم | -۰/۹۹۳ |

در این ذهنیت عبارات «توسعه زیرساخت‌ها جهت کاهش تاثیر مخاطرات اقلیمی»، «مدیریت عملیات مبتنی بر هوش مصنوعی»، «پیش‌بینی فروش B2B و آشکار کردن مشکلات احتمالی در طول مسیر»، «مدیریت ارتباط با مشتری مبتنی بر هوش مصنوعی» و «پیش‌بینی رفتار بازار» از امتیاز بیشتری برخوردار هستند. عبارات «تعامل بیشتری با کارکنان از طریق استفاده از عوامل هوشمند و سیستم‌های توصیه» و «تجزیه و تحلیل اقلیم» از امتیاز پایین‌تری برخوردار هستند. بنابراین با توجه به عباراتی که بیشترین امتیاز را به دست آورده‌اند، دیدگاه سوم ذهنیت ظرفیت‌سازی ادراک نام گرفت.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پیچیدگی، عدم اطمینان و تغییرات محیطی از جمله تغییرات اقلیمی، کسب‌وکارها را ملزم به بازنگری در استراتژی‌های خود کرده است. ضرب‌المثل «ضرورت، مادر اختراع است» حکمت ارزشمندی دارد؛ چرا که برای بازاریابان از همه اقسار، نیاز مبرمی برای پاسخ به پیچیدگی فزاینده بازارها وجود دارد که سازمان‌ها را تحت فشار و به طور بالقوه در یک نقطه ضعف رقابتی قرار می‌دهد [۴۹]. کسب‌وکارهای B2B باید به طیف وسیعی از ریسک‌ها و فرصت‌های ناشی از تغییرات اقلیمی پاسخ دهند. افزایش انعطاف‌پذیری و کشف فرصت‌ها برای ریسک‌های تغییرات اقلیمی، در میان سایر ریسک‌ها، به نفع یک شرکت است. اما انطباق اقلیمی فراتر از مدیریت مخاطرات آب و هوایی به صورت جداگانه است؛ اینکه چگونه یک شرکت با ریسک‌های اقلیمی کنار می‌آید تنها به اقدام خودش بستگی ندارد، بلکه به انعطاف‌پذیری مشتریان، تامین‌کنندگان، کارکنان و زیرساخت‌های کارآمد بستگی دارد [۵۰]. از این رو بسیاری از کسب‌وکارها به دنبال کشف راه‌کارهای جدید برای مقابله با تغییرات اقلیمی، کاهش اثرات منفی و بهره‌گیری از فرصت‌های آن هستند. هوش مصنوعی یکی از ابزارهایی است که می‌تواند در این مسیر به کسب‌وکارهای B2B کمک کند. یک نظرسنجی که توسط گروه BCG در می ۲۰۲۲ انجام شد نشان داد که ۸۷٪ از رهبران بخش عمومی و خصوصی جهانی که مسئول موضوعات تغییرات اقلیمی یا هوش مصنوعی هستند، معتقدند که هوش مصنوعی ابزار مفیدی در مبارزه با تغییرات اقلیمی است و ۴۳٪ از این رهبران می‌گویند که سازمان‌های آن‌ها می‌توانند استفاده از هوش مصنوعی را برای کمک به دستیابی به اهداف آب و هوایی خود تصور کنند [۵۱].

هوش مصنوعی طیف گسترده‌ای از فناوری‌ها، از جمله ترجمه ماشینی، چت‌بات‌ها و الگوریتم‌های خودآموز را پوشش می‌دهد، که همگی می‌توانند به افراد اجازه دهند محیط خود را بهتر درک و بر اساس آن عمل کنند. کسب و کارها نوآوری‌های فن‌آوری هوش مصنوعی را با هدف انطباق با اکوسیستم خود یا ایجاد اختلال در آن و در عین حال توسعه و بهینه‌سازی مزیت‌های استراتژیک و رقابتی خود اتخاذ کرده‌اند [۵۲]. در این راستا، این پژوهش با هدف شناسایی چارچوب گفتمانی راه کارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب و کارهای B2B با استفاده از روش کیو انجام گرفت. ۹ نفر از فعالان حوزه کسب و کارهای B2B و آشنا به موضوع پژوهش انتخاب شدند و ذهنیت آن‌ها درباره راه کارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی بررسی شد. در نهایت، ۳۶ عامل شناسایی شده در اختیار همان ۹ نفر قرار گرفت. پس از تحلیل اطلاعات به دست آمده، مشخص شد که آن‌ها در مجموع، درباره راه کارهای مقابله با تغییرات اقلیمی مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب و کارهای B2B، از سه الگوی ذهنی پیروی می‌کنند: ظرفیت‌سازی آموزش، کاهش^۱ و ظرفیت‌سازی ادراک.

ذهنیت اول ذهنیت ظرفیت‌سازی آموزش می‌باشد. ظرفیت‌سازی آموزش در واقع به این مسئله اشاره دارد که، آموزش می‌تواند به ذی‌نفعان در سراسر طیف (از جمله کارمندان، رهبران بخش خصوصی و دیگران) کمک کند تا راه حل‌های هوش مصنوعی را به طور موثر در زمینه‌هایی که حیاتی‌ترین نیازها را دارند استفاده و تفسیر کنند [۵۱]. لذا قبل از پیاده سازی راه کارهای هوش مصنوعی در کسب و کارها باید بستری فراهم شود که پشتیبانی از پروژه‌های طراحی و شناسایی ریسک، حمایت شوند؛ که این امر خود مستلزم این است که مجموعه داده‌های پیچیده در مورد انتشار، جمع آوری شود. همچنین کسب و کارها می‌توانند با استفاده از اینترنت اشیا داده‌های جدیدی که به شناسایی ریسک‌ها و فرصت‌های تغییرات اقلیمی کمک می‌کنند، جمع آوری کنند. چرا که شناسایی ریسک‌ها و فرصت‌ها به مدیران کسب و کارهای B2B کمک می‌کند، تا با آگاهی از این تهدیدات محیطی استراتژی‌های مناسب با آن‌ها را طراحی کنند.

راه حل‌های هوش مصنوعی همچنین می‌توانند برای حمایت از تحقیق و توسعه در جهت تولید مواد پنل خورشیدی و باتری کارآمدتر کار کنند. برای مثال، صنایع ۱۸ درصد از گازهای گلخانه‌ای امروزی را تولید می‌کنند و بیشتر این خروجی مستقیماً از فولاد، سیمان و فرآیندهای مشابه حاصل می‌شود. تیم‌ها می‌توانند از هوش مصنوعی برای طراحی فرآیندهای کارآمدتر برای این صنایع یا حمایت از تحقیقات در مورد ترکیبات شیمیایی جایگزین استفاده کنند [۵۱]. از آنجاییکه، مدیران باید مزایای هوش مصنوعی را درک کنند و مایل به حمایت از راه حل‌های هوش مصنوعی باشند و کارمندان نیز باید بدانند که چه زمانی راه حل‌های هوش مصنوعی را به کار ببرند و چگونه به طور مستقل آن‌ها را پیاده‌سازی، مدیریت و عیب‌یابی کنند، استفاده از متخصصان آموزش دیده هوش مصنوعی در کسب و کارها ضروری است. اما آموزش لازم اغلب به یک پیشینه فنی مانند تحصیلات عالی در علوم کامپیوتر و علوم داده نیاز دارد، پیش نیازی که بسیاری از کسب و کارها را از به کارگیری چنین راه حل‌هایی در مقیاس باز می‌دارد [۵۱]. از این رو جذب نیروهای متخصص در سازمان و برگزاری دوره‌های آموزشی جهت آشنایی کارکنان با هوش مصنوعی و کاربردهای آن باید در اولویت کسب و کارهای B2B قرار گیرد.

ذهنیت دوم، کاهش می‌باشد. کاهش در تغییرات اقلیمی به اقداماتی می‌پردازد که برای کاهش یا جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای طراحی شده‌اند. کاهش تغییرات اقلیمی را می‌توان با استفاده از فناوری‌های جدید، ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر، بهبود کارایی سیستم‌های انرژی قدیمی، یا تغییر شیوه‌های مدیریت یا رفتار مصرف‌کننده به دست آورد [۵۳]. در این راستا هوش مصنوعی با اندازه‌گیری انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح کلان و خرد، بهینه‌سازی شبکه‌های حمل و نقل و بهبود ذخیره‌سازی انرژی و بهینه‌سازی استقرار انرژی تجدیدپذیر با تغذیه انرژی خورشیدی و بادی در شبکه برق، به کسب و کارها در کاهش گازهای گلخانه‌ای موثر خواهد بود. کسب و کارها جهت اندازه‌گیری انتشار گازهای گلخانه‌ای ابتدا باید تصمیم بگیرند کدام گازهای گلخانه‌ای را اندازه‌گیری کنند؛ داده‌های لازم را جمع‌آوری و انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را محاسبه کنند و تمهیداتی را برای کاهش یا حذف آن بیابند. افشای میزان انتشار برای ذی‌نفعان، شفافیت‌سازی هر چه بیشتر

¹ Mitigation

کسب‌وکار در زمینه مسئولیت‌های اجتماعی را بالا می‌برد؛ و می‌تواند، اعتماد ذی‌نفعان و دولت‌ها را جلب کند. این اعتماد سازی می‌تواند منجر به کسب تسهیلات دولتی نیز بشود. کسب‌وکارها برای بهینه‌سازی حمل‌ونقل مبتنی بر هوش مصنوعی نیز از اطلاعات مسیر، داده‌های آب‌وهوا، هزینه سوخت و سایر عوامل برای رسیدن به بهترین مسیر ممکن در جهت کاهش میزان انتشار آلودگی‌های محیطی و مقابله با تغییرات اقلیمی و همچنین برای پیش‌بینی کیفیت کالا در مقصد استفاده می‌کنند.

فناوری ذخیره‌سازی انرژی و بهینه‌سازی استقرار انرژی تجدید پذیر در بهبود ظرفیت‌های جدید مصرف انرژی، تضمین عملکرد پایدار و اقتصادی سیستم‌های قدرت و ترویج کاربرد گسترده فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر نقش دارد. چندین پیشرفت، ایده، رویکرد و فن‌آوری جدید در زمینه‌هایی از جمله مواد، مدیریت دانش، برق، کنترل و هوش مصنوعی به این حوزه معرفی شده‌اند [۵۴]. که اثرگذاری هوش مصنوعی بیشتر به چشم می‌خورد. انقلاب انرژی یک سیستم ذخیره انرژی، انرژی پاک را برای برآورده کردن الزامات صرفه جویی در انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اتخاذ می‌کند و بنابراین در سال‌های اخیر به شدت توسعه یافته است. طبق پیش‌بینی آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر، تا سال ۲۰۳۰، ظرفیت نصب‌شده ذخیره‌سازی انرژی در جهان بین ۴۲ درصد تا ۶۸ درصد افزایش می‌یابد (بر اساس مقادیر از سال ۲۰۱۷). استفاده از فناوری ذخیره انرژی می‌تواند به توزیع پیک‌های انرژی و تعدیل فرکانس، نوسانات صاف و کمک به خروجی انرژی الکتریکی با کیفیت بالا کمک کند. علاوه بر این، فناوری ذخیره‌سازی انرژی می‌تواند یک منبع انرژی کوتاه‌مدت فراهم کند که می‌تواند به‌طور یکپارچه از شبکه خارج شود و مزایای اقتصادی آن نیز قابل توجه است [۵۵]. لذا، کسب‌وکارها علاوه بر مقابله با تغییرات اقلیمی می‌تواند فرصتی را بر کسب درآمد بیشتر بدست آورند. از سویی، کاربردهای هوش مصنوعی کاهش کربن، اقتصاد سبز را نیز ترویج می‌کنند [۱۰]. راه‌حل‌های هوش مصنوعی همچنین ممکن است برای ایجاد تعادل شبکه برقی کارآمدتر استفاده شوند. پایداری باید یکی از ویژگی‌های اصلی پیشنهادها ارزش باشد از این رو اقدامات کسب‌وکارهای B2B در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌تواند بر شهرت برند و حتی فروش آن‌ها اثرگذار باشد. کسب‌وکارها می‌توانند با ایجاد این ویژگی‌های هوش مصنوعی، ارزش تجاری پروژه‌های خود را افزایش دهند. در واقع سازمان‌ها تنها زمانی به عملکرد خود از طریق قابلیت‌های هوش مصنوعی دست می‌یابند که از ویژگی‌ها یا فناوری‌های خود برای پیکربندی مجدد فرآیندهای خود استفاده کنند [۵۲].

ذهنیت سوم، ذهنیت ظرفیت‌سازی ادراک می‌باشد. به طور کلی مدیران برای مواجهه با موقعیت‌های پیچیده باید مهارت‌های ادراکی خود را تقویت کنند تا توانایی خود را در پیش‌بینی اثرات یک تغییر در سازمان بهبود بخشند و با تجزیه و تحلیل درست پیچیدگی‌ها تصمیمات درستی را اتخاذ کنند. برای مواجهه با تغییرات اقلیمی نیز مدیران کسب‌وکارهای B2B می‌توانند با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی اقدام به پیش‌بینی اثرات ناشی از تغییرات اقلیمی کنند. پیش‌بینی اقلیم می‌تواند احتمال خطرات در سطح بالا را بر اساس منطقه، از جمله برای آب، خشکسالی، یا افزایش سطح دریا، و برای تغییرات طولانی‌مدت در عواملی مانند دما، رطوبت، یا الگوهای بارندگی برجسته کند. اگر چه، کنترل چنین ریسک‌های فیزیکی غیرممکن است، اما شرکت‌ها می‌توانند گام‌هایی برای آماده شدن برای تغییراتی که ممکن است در سال‌ها و دهه‌های آینده رخ دهد، بردارند [۵۶]. برای مثال، تغییرات اقلیمی در حمل و نقل اختلال ایجاد می‌کند و شکست سیستم‌های حمل‌ونقل می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای برای تولید و ارائه خدمات داشته باشد. راه‌حل‌های هوش مصنوعی می‌توانند به شناسایی دقیق مراحل در زنجیره تامین برای بهبود سود، مدیریت قراردادهای حامل و حتی مذاکره در مورد نرخ حمل‌ونقل و تدارکات کمک کنند؛ یا کارخانه‌ای که با بالاترین استانداردهای مقاوم در برابر سیل ساخته شده است، باید تولید را متوقف کند زیرا به شبکه حمل‌ونقل محلی به دلیل سیل آسیب وارد می‌شود و کارمندان نمی‌توانند به آن دسترسی پیدا کنند. واضح است که یک شرکت می‌تواند مستقیماً ریسک‌های تغییرات اقلیمی را تجربه کند، اما همچنین به عنوان یک نتیجه از رفتار رقبا، مشتریان و سایر بازیگران بازار (مانند بیمه‌گذاران و سرمایه‌گذاران) و از طریق تصمیم‌گیری در سطح زنجیره تأمین، سیاست‌های عمومی و تنظیم‌کننده‌ها نیز این ریسک‌ها را تجربه می‌کنند [۵۰].

آسیب به یک کسب و کار ممکن است از طریق وقفه‌های مرتبط با تعطیلی کارخانه یا مسائل لجستیکی، افزایش هزینه‌های عملیاتی به دلیل افزایش هزینه‌های گرمایش، سرمایش یا تصفیه آب، کاهش قیمت سهام مرتبط با دارایی‌های در معرض خطر و بسیاری از اثرات دیگر ایجاد شود [۵۷].

از آنجاییکه که بیشتر زیرساخت‌های کسب و کارها بر اساس پیش‌فرض اقلیم پایدار ساخته شده‌اند و با تغییرات اقلیمی سازگار نیستند؛ توسعه زیرساخت‌ها جهت کاهش تاثیر مخاطرات اقلیمی با استفاده از هوش مصنوعی ضروری می‌باشد. بنابراین، کسب و کارها مخصوصاً در مناطقی که شدت تغییرات اقلیمی بالاتر است به دنبال زیرساخت‌های هوشمند اقلیمی هستند. زیرساخت‌های هوشمند اقلیمی به زیرساخت‌هایی اطلاق می‌شود که در برابر آسیب‌های ناشی از تغییرات اقلیمی شدید و آب و هوا مقاوم بوده و انتشارات گرما را تا حد اکثر ممکن کاهش می‌دهند. راهکار دیگر هوش مصنوعی برای کمک به کسب و کارها مدیریت ارتباط با مشتری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌باشد. هوش مصنوعی با ترکیب تمام داده‌های مشتری چه آنلاین یا آفلاین یک نمای ۳۶۰ درجه از هر مشتری ایجاد می‌کند؛ که به کسب و کارها کمک می‌کند تا مشتریان را بهتر درک کنند و با آن‌ها ارتباط موثرتری برقرار کنند. از آنجاییکه نحوه درک مشتریان از تغییرات اقلیمی بر روابط و تعاملات بین کسب و کارها و مشتریان اثرگذار است، هوش مصنوعی می‌تواند به برقراری ارتباط بهتر با مشتریانی که نسبت به مباحث تغییرات اقلیمی و پایداری حساسیت دارند، راه‌گشا باشد. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند برای تقویت ارتباطات در زمینه‌های اجتماعی و اقتصادی استفاده شود. به عنوان مثال، اطلاعات قابل توجهی از کسب و کارهای B2B در لینکدین وجود دارد و سازمان‌ها باید هر پروفایل را در شبکه تجزیه و تحلیل کنند. الگوریتم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی که به خوبی طراحی شده‌اند، کلید استخراج اطلاعات از لینکدین هستند. این منابع داده‌ای ساختاریافته، ابزاری را برای کاربرد دیگری از الگوریتم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی فراهم می‌کنند، جایی که تمرکز بر شناسایی الگوهای در داده‌ها است که در نهایت مبنایی را برای مدل‌های فروش و بازاریابی پیش‌بینی می‌کنند. از این‌ها می‌توان برای امتیازدهی، پیش‌بینی و قابلیت‌های طبقه بندی استفاده کرد. با کمک به شرکت‌های B2B در جمع‌آوری داده‌های بهتر از مشتریان خود، هوش مصنوعی به آن‌ها کمک می‌کند تا به هم‌تایان B2C خود برسند [۵۸].

پیش‌بینی رفتار بازار، فروش B2B و آشکار کردن مشکلات احتمالی در طول مسیر با استفاده از هوش مصنوعی نیز از مواردی است که به ظرفیت‌سازی ادراک مدیران کمک می‌کند. رفتار بازار و فروش تحت تاثیر تغییرات اقلیمی قرار دارند. برای مثال، شرکت وسترن دیجیتال تکنولوژی^۱، تامین‌کننده اصلی درایوهای دیسک سخت، در سال ۲۰۱۱ پس از سیل در تایلند، جایی که بیشتر تولیدات آن واقع شده بود، درآمد خود را کاهش داد. این از دست دادن تولید به معنای کاهش عرضه جهانی بود که بازتاب شدیدی برای تولیدکنندگان رایانه داشت [۵۶]. بنابراین، تغییرات اقلیمی می‌تواند عرضه و تقاضا در بازار را دستخوش تغییر بکند و هوش مصنوعی می‌تواند با پیش‌بینی تغییرات فروش، رفتار بازار و رقبا به مدیران در اتخاذ تصمیمات درست کمک کند.

هوش مصنوعی این امکان را به کسب و کارهای B2B می‌دهد که مدیریت عملیات را به دقت تنظیم کنند، وقتی نوبت به مدیریت عملیات می‌رسد، داشبوردهای تحلیلی پیش‌بینی‌کننده مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند بینش‌های حیاتی در مورد جنبه‌های مهم استراتژی‌های تجارت مانند مدیریت موجودی، پیش‌بینی تقاضا و کارایی زنجیره تامین در شرایط متأثر از تغییرات اقلیمی ارائه دهند. بر اساس گزارش زنجیره تامین جهانی ۲۰۲۱ پروژه افشای کرین، تنها ۳۸ درصد از کسب و کارها با تامین‌کنندگان خود در مورد تغییرات اقلیمی حتی اگر زنجیره‌های تامین به طور متوسط ۱۱/۴ برابر بیشتر از فعالیت‌های مستقیم شرکت‌ها انتشار گازهای گلخانه‌ای ایجادکنند، درگیر هستند. استفاده از هوش مصنوعی برای خودکارسازی بخش‌هایی از این فرآیند اندازه‌گیری، سرعت آن را افزایش می‌دهد و آن را برای شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان بیشتری در دسترس قرار می‌دهد [۵۹]. فرآیند تولید محصولات صنعتی متأثر از تغییرات اقلیمی است. برای مثال افزایش دما منجر به کاهش کارایی کارکنان

¹ Western Digital Technologies

خواهد شد. از این رو کسب‌وکارها می‌توانند با جایگزینی ربات‌ها به جای کارکنان بهره‌وری خود را حفظ کنند. همچنین آن‌ها می‌توانند با استفاده از فناوری‌های پیشرفته به ساده‌سازی و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید کمک کنند. شبکه‌های عصبی مجموعه‌ای از الگوریتم‌ها هستند که عملکردهای مغز انسان را تقلید می‌کنند تا روابط بین مقادیر زیادی داده را تشخیص دهند. آن‌ها در انواع برنامه‌های کاربردی در خدمات مالی، از پیش‌بینی و تحقیقات بازاریابی گرفته تا ارزیابی ریسک استفاده می‌شوند. لذا کسب‌وکارهای B2B می‌توانند برای ارزیابی ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی، پیش‌بینی طیف گسترده‌تری از ابزارهای مالی مانند ارزشهای دیجیتال و سهام و همچنین برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها از شبکه‌های عصبی بهره بگیرند. در نهایت، تغییرات اقلیمی شدیدترین تهدیدی است که نوع بشر امروزی با آن مواجه است و مقابله با آن نه تنها یک ضرورت فوری جهانی بلکه یک فرصت تجاری عظیم است. از سوی دیگر هوش مصنوعی قدرتمندترین ابزاری است که بشر در قرن بیست و یکم در اختیار دارد که با استفاده از این ابزار می‌تواند با این تغییرات مقابله کند و بهره‌وری خود را حفظ و یا حتی ارتقا دهد.

فهرست منابع

1. DiBella J. The spatial representation of business models for climate adaptation: An approach for business model innovation and adaptation strategies in the private sector. *Business Strategy & Development*. 2020;3(2):245-60.
2. IPCC. Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. <https://www.ipcc.ch/sr15/2018>.
3. Masson-Delmotte V, Zhai P, Pörtner H-O, Roberts D, Skea J, Shukla PR. *Global Warming of 1.5° C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5° C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*: Cambridge University Press; 2018.
4. Pachauri RK, & Meyer, L. A. . *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2014.
5. FORBES. organizations are feeling pain of climate change here are five ways its affecting their business. <https://b2n.ir/e340682021>.
6. Forino G, von Meding J. Climate change adaptation across businesses in Australia: interpretations, implementations, and interactions. *Environment, Development and Sustainability*. 2021;23(12):18540-55.
7. Chandy R, Dowell G, Mayer C, Plambeck E, Serafeim G, Toffel M, et al. Management science—special issue on business and climate change. *Management Science*. 2019;65(7):3447-8.
8. Hu Q, Lu Y, Pan Z, Gong Y, Yang Z. Can AI artifacts influence human cognition? The effects of artificial autonomy in intelligent personal assistants. *International Journal of Information Management*. 2021;56:102250.
9. Guo H, Xu H, Tang C, Liu-Thompkins Y, Guo Z, Dong B. Comparing the impact of different marketing capabilities: Empirical evidence from B2B firms in China. *Journal of Business Research*. 2018;93:79-89.
10. Chen P, Gao J, Ji Z, Liang H, Peng Y. Do Artificial Intelligence Applications Affect Carbon Emission Performance?—Evidence from Panel Data Analysis of Chinese Cities. *Energies*. 2022;15(15):5730.
11. Huntingford C, Jeffers ES, Bonsall MB, Christensen HM, Lees T, Yang H. Machine learning and artificial intelligence to aid climate change research and preparedness. *Environmental Research Letters*. 2019;14(12):124007.

12. Dwivedi YK, Ismagilova E, Hughes DL, Carlson J, Filieri R, Jacobson J, et al. Setting the future of digital and social media marketing research: Perspectives and research propositions. *International Journal of Information Management*. 2021;59:102168.
13. Ågerfalk PJ. Artificial intelligence as digital agency. *European Journal of Information Systems*. 2020;29(1):1-8.
14. Ransbotham S, Gerbert P, Reeves M, Kiron D, Spira M. Artificial intelligence in business gets real. *MIT sloan management review*. 2018;60280.
15. Mikalef P, Conboy K, Krogstie J. Artificial intelligence as an enabler of B2B marketing: A dynamic capabilities micro-foundations approach. *Industrial Marketing Management*. 2021;98:80-92.
16. Duan Y, Edwards JS, Dwivedi YK. Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data—evolution, challenges and research agenda. *International journal of information management*. 2019;48:63-71.
17. Chui M. Artificial intelligence the next digital frontier. *McKinsey and Company Global Institute*. 2017;47(3.6).
18. Microsoft. The carbon benefits of cloud computing: a study on the Microsoft Cloud. <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=569502018>.
19. Cows J, Tsamados A, Taddeo M, Floridi L. The AI gambit: leveraging artificial intelligence to combat climate change—opportunities, challenges, and recommendations. *Ai & Society*. 2021:1-25.
20. Dwivedi YK, Wang Y. Guest editorial: Artificial intelligence for B2B marketing: Challenges and opportunities. Elsevier; 2022. p. 109-13.
21. Cortez RM, Johnston WJ. The future of B2B marketing theory: A historical and prospective analysis. *Industrial Marketing Management*. 2017;66:90-102.
22. Webster Jr FE. Management Science in Industrial Marketing: A review of models and measurement techniques—new rigor, new sophistication. *Journal of Marketing*. 1978;42(1):21-7.
23. Lilien GL, Petersen, A. J., & Wuyts, S. . *Handbook of business-to-business marketing*: Edward Elgar Publishing; 2022.
24. Webster FE, Keller KL. A roadmap for branding in industrial markets. *Journal of Brand Management*. 2004;11(5):388-402.
25. McCarthy J, Minsky ML, Rochester N, Shannon CE. A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*. 2006;27(4):12-.
26. Huang M-H, Rust RT. Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*. 2018;21(2):155-72.
27. Syam N, Sharma A. Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice. *Industrial marketing management*. 2018;69:135-46.
28. Davenport TH, Ronanki R. Artificial intelligence for the real world. *Harvard business review*. 2018;96(1):108-16.
29. Kaplan A, Haenlein M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*. 2019;62(1):15-25.
30. Akter S, Wamba SF, Mariani M, Hani U. How to build an AI climate-driven service analytics capability for innovation and performance in industrial markets? *Industrial Marketing Management*. 2021;97:258-73.
31. Ransbotham S, Kiron D. Using analytics to improve customer engagement. *MIT Sloan Management Review*. 2018;59(3):1-20.

32. Ouhamdouch S, Bahir M, Ouazar D, Carreira PM, Zouari K. Evaluation of climate change impact on groundwater from semi-arid environment (Essaouira Basin, Morocco) using integrated approaches. *Environmental Earth Sciences*. 2019;78(15):1-14.
33. Martens P, McEvoy D, Chang CT. Climate change: responding to a major challenge for sustainable development. *Sustainability science*: Springer; 2016. p. 303-10.
34. Mousavi A, Ardalan A, Takian A, Ostadtaghizadeh A, Naddafi K, Bavani AM. Climate change and health in Iran: a narrative review. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*. 2020;18(1):367-78.
35. Inderwildi O, Zhang C, Wang X, Kraft M. The impact of intelligent cyber-physical systems on the decarbonization of energy. *Energy & Environmental Science*. 2020;13(3):744-71.
36. Sayed-Mouchaweh M. Artificial intelligence techniques for a scalable energy transition: advanced methods, digital technologies, decision support tools, and applications: Springer; 2020.
37. Narciso DA, Martins F. Application of machine learning tools for energy efficiency in industry: A review. *Energy Reports*. 2020;6:1181-99.
38. Paschen J, Wilson M, Ferreira JJ. Collaborative intelligence: How human and artificial intelligence create value along the B2B sales funnel. *Business Horizons*. 2020;63(3):403-14.
39. Collins C, Dennehy D, Conboy K, Mikalef P. Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management*. 2021;60:102383.
40. Bag S, Pretorius JHC, Gupta S, Dwivedi YK. Role of institutional pressures and resources in the adoption of big data analytics powered artificial intelligence, sustainable manufacturing practices and circular economy capabilities. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021;163:120420.
41. Coombs C, Hislop D, Taneva SK, Barnard S. The strategic impacts of Intelligent Automation for knowledge and service work: An interdisciplinary review. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2020;29(4):101600.
42. Leone D, Schiavone F, Appio FP, Chiao B. How does artificial intelligence enable and enhance value co-creation in industrial markets? An exploratory case study in the healthcare ecosystem. *Journal of Business Research*. 2021;129:849-59.
43. Rolnick D, Donti PL, Kaack LH, Kochanski K, Lacoste A, Sankaran K, et al. Tackling climate change with machine learning. *ACM Computing Surveys (CSUR)*. 2022;55(2):1-96.
44. Churrua K, Ludlow K, Wu W, Gibbons K, Nguyen HM, Ellis LA, et al. A scoping review of Q-methodology in healthcare research. *BMC medical research methodology*. 2021;21(1):1-17.
45. Brown SR, editor *The history and principles of Q methodology in psychology and the social sciences*. Red at the British Psychological Society Symposium on, A Quest for a Science of Subjectivity: The Lifework of William Stephenson, University of London; 1997.
46. Stenner P, Watts S, Worrell M. Q methodology. *The SAGE handbook of qualitative research in psychology*. 2008:215-39.
47. Khoshgouyan fard A. Q Method: IRIB research (In Persian); 2007.
48. Dennis KE. Q-methodology: New perspectives on estimating reliability and validity. *Measurement of nursing outcomes*. 1988;2:409-19.
49. Carnelley JA. *The Components of Marketing Capability: A framework and processes of knowledge integration for development*: University of Pretoria; 2018.
50. Surminski S. Private-sector adaptation to climate risk. *Nature Climate Change*. 2013;3(11):943-5.

51. BCG. How AI Can Be a Powerful Tool in the Fight Against Climate Change. <https://web-assets.bcg.com/ff/d7/90b70d9f405fa2b67c8498ed39f3/ai-for-the-planet-bcg-report-july-2022.pdf>2022.
52. Wamba-Taguimdje S-L, Wamba SF, Kamdjoug JRK, Wanko CET. Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. *Business Process Management Journal*. 2020;26(7):1893-924.
53. Balaban O, Gedikli B. Sustainability of Climate Policy at Local Level: The Case of Gaziantep City. *Smart Resilient and Transition Cities Emerging Approaches and Tools for a Climate-Sensitive Urban Development* Amsterdam: Elsevier. 2018.
54. Abdalla AN, Nazir MS, Tao H, Cao S, Ji R, Jiang M, et al. Integration of energy storage system and renewable energy sources based on artificial intelligence: An overview. *Journal of Energy Storage*. 2021;40:102811.
55. Nazir MS, Wang Y, Bilal M, Sohail HM, Kadhem AA, Nazir HR, et al. Comparison of small-scale wind energy conversion systems: economic indexes. *Clean Technologies*. 2020;2(2):144-55.
56. Engel H, Enkvist P-A, Henderson K. How companies can adapt to climate change. McKinsey com. 2015.
57. CDP. Major Public Companies Describe Climate-Related Risks and Costs: A Review of Findings from CDP 2011–2013 Disclosures. 2014.
58. Review HB. Machine Learning Can Help B2B Firms Learn More About Their Customers. <https://hbr.org/2018/01/machine-learning-can-help-b2b-firms-learn-more-about-their-customers>2018.
59. CDP. Tackle your environmental risks, achieve your sustainability goals and make your business more resilient. <https://www.cdp.net/en/supply-chain>2021.