

Detection and Classification of Twitter Users' Opinions on Drought Crises in Iran Using Machine Learning Techniques

Somayeh Labafi

Phd in Media Management; Associate Professor; Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc); Tehran, Iran Email: labafi@irandoc.ac.ir

Leila Rabiei

MA in Computer Science; Iran Telecommunication Research Center (ITRC); Tehran, Iran Email: l.rabiei@itrc.ac.ir

Zeinab Rajabi*

Phd in Computer Engineering; Assistant Professor; Faculty of Computer Department; Hazrat-e Masoumeh University; Qom, Iran; Email: z.rajabi@hmu.ac.ir

**Iranian Journal of
Information
Processing and
Management**

**Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)**

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 40 | No. 4 | pp. 1307-1340

Summer 2025

<https://doi.org/10.22034/ijpm.2025.2043182.1806>



Received: 11, Oct. 2024

Accepted: 01, Jul. 2025

Abstract: Drought crisis is one of the most significant environmental and social challenges in Iran, exerting widespread impacts on people's lives and the resilience of society. Identifying and analyzing the opinions of Persian-speaking Twitter users regarding this crisis can contribute to a better understanding of public opinion and support policymakers in their decision-making processes. This study aims to develop a model for detecting and categorizing user opinions related to drought crisis on the Twitter platform, utilizing machine learning and text mining methods to provide a more precise analysis of perspectives.

At the outset of this study, Twitter content related to the drought crisis in Iran was systematically examined through the lens of Regulatory Focus Theory, enabling the categorization of user opinions within this theoretical framework. The dataset comprised 42,028 tweets collected over a one-year period using pertinent keywords associated with drought crises in Iran. A qualitative thematic analysis was subsequently performed on a representative sample of 2,300 tweets, which were meticulously labeled and classified. The thematic analysis revealed four principal categories of user opinions. In accordance with Regulatory Focus Theory, promotive tweets were further subdivided into Gain and Non-gain subcategories, while preventive tweets were classified into Non-losses and Losses subcategories. In the subsequent phase, a machine learning model employing logistic regression combined with word embedding vectors was developed to automatically predict and classify tweets into these defined

* Corresponding Author

categories. The dataset was processed and analyzed utilizing advanced text mining techniques and machine learning algorithms to ensure precise and robust categorization.

The developed model effectively classified user opinions into four distinct categories related to the drought crisis and community resilience in Iran. It achieved an accuracy of 66.09% and an F1-score of 60%, reflecting a satisfactory level of performance in opinion classification. These results indicate that the model can reliably identify and categorize diverse user perspectives expressed on Twitter, thereby providing valuable insights to policymakers for a more informed understanding of public opinion dynamics.

This study presents the proposed model as a novel contribution to the social sciences, particularly within the domain of drought and water crisis management, representing the first instance of framing this issue as a machine learning problem. The construction of a unique dataset, combined with the application of Regulatory Focus Theory to establish meaningful and contextually relevant categories, laid a robust foundation for the development of the machine learning framework.

Integrating social science theories within the context of social media platforms facilitates more nuanced analyses aimed at understanding the underlying reasons and mechanisms driving changes in user behavior within these digital environments. Accordingly, this study applies Regulatory Focus Theory to extract and categorize user opinions expressed on Twitter concerning resilience to drought. Within this framework, Regulatory Focus Theory provides a foundational perspective for interpreting users' motivations in producing and sharing content related to drought resilience on the Twitter platform.

This research contributes to the field by developing a machine learning-based model for opinion detection and classification of Persian-language tweets addressing the drought crisis. Beyond advancing machine learning methodologies in this area, the study establishes a vital foundation for future research in the social sciences. The proposed model offers policymakers a valuable tool to intelligently evaluate community resilience and to gain deeper insights into public reactions during crises.

Moreover, this study enriches the existing knowledge base in Persian opinion mining and its practical applications in crisis management. Future research can further enhance the model by incorporating larger datasets and employing more advanced deep learning techniques, as well as expanding its applicability to other environmental crises.

Keywords: Resilience, Drought, Twitter, Opinion Detection, Machine Learning, Logistic Regression Method

تشخیص و دسته‌بندی نظرات کاربران توئیتر در برابر بحران‌های خشکسالی در ایران با کمک روش‌های یادگیری ماشین

سمیه لبافی

دکتری مدیریت رسانه؛ دانشیار؛ پژوهشگاه علوم و
فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)؛ تهران، ایران؛
labafi@irandoc.ac.ir

لیلا ربیعی

کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر؛
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات؛ تهران، ایران؛
l.rabiei@itrc.ac.ir

زینب رجبی

دکتری مهندسی کامپیوتر؛ استادیار؛ گروه کامپیوتر؛
دانشکده فنی مهندسی؛ دانشگاه حضرت معصومه
(ص)؛ قم، ایران؛
z.rajabii@hmu.ac.ir



مقاله برای اصلاح به مدت ۴ ماه نزد پدیدآوران بوده است.

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱

دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

چکیده: هدف این پژوهش شناسایی و دسته‌بندی نظرات کاربران فارسی‌زبان «توئیتر» در رابطه با موضوع بحران‌های خشکسالی در ایران و سپس، توسعه مدلی برای تشخیص این نظرات در پلتفرم «توئیتر» است. از این‌رو، مدلی با کمک روش‌های یادگیری ماشین و متن‌کاوی برای تشخیص نظرات کاربران فارسی‌زبان «توئیتر» توسعه داده شد. جامعه آماری پژوهش، تعداد ۴۲۰۲۸ توئیٹ منتشرشده در بازه زمانی یک‌ساله مرتبط با خشکسالی بود. این توئیٹ‌ها با کلیدواژه‌های مرتبط با مسایل و بحران‌های خشکسالی در ایران، از «توئیتر» استخراج شد و سپس، یک نمونه ۲۳۰۰ تایی توئیٹ به روش کیفی تحلیل تم، برچسب‌گذاری، دسته‌بندی و تحلیل شد. آنگاه یک دسته‌بندی چهارتایی از نظرات کاربران در رابطه با بحران‌های خشکسالی و تاب‌آوری ایرانیان در برابر این بحران‌ها شناسایی گردید. سپس، مبتنی بر این چهار دسته، مدل یادگیری ماشین بر اساس روش رگرسیون لجستیک برای پیش‌بینی و تشخیص انواع نظرات در پست‌های «توئیتر»، آموزش داده شد. مدل توسعه‌داده‌شده دارای دقت ۶۶/۰۹ درصد و معیار اف ۶۰ درصد است که نشان می‌دهد این مدل،

نشریه علمی | رتبه بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (جایی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS و ISI، LISTA، و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۴۰ | شماره ۴ | صص ۱۳۰۷-۱۳۴۰

تابستان ۱۴۰۴

<https://doi.org/10.22034/jipm.2025.2043182.1806>



برای تشخیص نظرات کاربران ایرانی در ارتباط با بحران‌های خشکسالی از عملکرد خوبی برخوردار است. تشخیص نظرات در رابطه با بحران‌های خشکسالی در پلتفرم‌های اجتماعی مانند «توییتر» از نیازهای سیاست‌گذاران و مدیران این حوزه است. توسعه مدل تشخیص این نظرات با روش‌های یادگیری ماشینی می‌تواند میزان تاب‌آوری جامعه ایرانی در برابر این بحران‌ها را به‌صورت هوشمند به سیاست‌گذاران نمایش داده و آن‌ها را نسبت به تغییرات افکار عمومی در این رابطه آگاه سازد

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری، خشکسالی، توییتر، تشخیص عقیده، یادگیری ماشین، روش لجستیک رگرسیون

۱. مقدمه

ظهور پلتفرم‌های شبکه اجتماعی، ساختار جامعه‌های انسانی را دگرگون کرده است. انقلاب پلتفرم‌های شبکه اجتماعی، گذر از ساخت اجتماعی واقعیتِ زمان‌مند و مکان‌مند به ساخت اجتماعی واقعیتِ غیرزمان‌مند و غیرمکان‌مند است (Góralaska 2020). پلتفرم‌های شبکه اجتماعی با شبکه‌سازی امکان واگرایی در جوامع را فراهم می‌کنند. کاربران پلتفرم‌های شبکه اجتماعی تمایل بیشتری به قرار گرفتن در شبکه‌ای از نمادهای اجتماعی دارند که با عقاید شخصی آن‌ها همخوانی داشته باشد. در پلتفرم‌های شبکه اجتماعی شبکه‌سازی بر پایه نمادهای اجتماعی، موجب هرچه متعصب‌تر شدن اعضای شبکه است و خطر واگرایی و گسست اجتماعی را موجب می‌شود (de Seta 2020). تاکنون در پژوهش‌های مختلف پیشینه پلتفرم‌های رسانه اجتماعی در ایجاد گسست اجتماعی در مورد مسائل اجتماعی بررسی شده است (Dillon, Neo & Freilich 2020). کاربران، اطلاعات زمینه‌ای مورد نظر خود در هر پدیده‌ای را در قالب پست‌های شبکه اجتماعی منتشر می‌کنند و در هر بازه زمانی برخی مسائل اجتماعی توسط مردم به چالش کشیده می‌شود و دولت‌ها اولویت بالاتری به آن مسائل اختصاص می‌دهند (Agarwal, Gupta, and Chatterjee 2022). تقویت تاب‌آوری اجتماعی مهم‌ترین عامل حفظ انسجام اجتماعی در این شرایط است که دولت‌ها هم به‌طور معمول، فعالیت‌های خود را در این راستا تنظیم می‌کنند. با بررسی وضعیت موجود در ایران و مرور بحران‌های اجتماعی در سال‌های اخیر، می‌توان دریافت که چالش اجتماعی در مقوله‌ای مانند تاب‌آوری اجتماعی در برابر بحران خشکسالی وجود دارد. در حالی که تا پیش از ظهور پلتفرم‌های رسانه اجتماعی فعالیت‌های محدودی پیرامون موضوع خشکسالی در جامعه ایران وجود داشت، ظهور پلتفرم‌های رسانه اجتماعی

فعالیت‌ها پیرامون موضوع خشکسالی را شدت بخشیده است. خطر گسست اجتماعی پیرامون موضوع خشکسالی می‌تواند مبنای تحلیل محتوای پلتفرم‌های رسانه اجتماعی قرار گیرد. با استفاده از تحلیل‌های اجتماعی در بستر پلتفرم‌ها می‌توان تحلیل عمیقی از چرایی و چگونگی شکل‌گیری رفتار کاربران پلتفرم‌های شبکه اجتماعی در مورد مسائلی مانند خشکسالی و تاب‌آوری اجتماعی در برابر آن ارائه کرد (Burns & Wark 2020).

متناسب‌سازی و استفاده از نظریه‌های علوم اجتماعی برای تحلیل محتوای پلتفرم‌های شبکه اجتماعی می‌تواند چرایی و چگونگی شکل‌گیری رفتار کاربران پلتفرم‌های شبکه اجتماعی در مورد مسئله خشکسالی سالیان اخیر در ایران را روشن سازد. تاکنون تلاش‌های زیادی برای تحلیل پست‌های شبکه‌های اجتماعی صورت گرفته است، اما به‌طور معمول، از منظر استفاده از نظریات علوم اجتماعی نبوده است (Lee and Chua 2022). یکی از نظریه‌هایی که قابل پیاده‌سازی در این مقوله است، نظریه تمرکز نظارتی^۱ است. با استفاده از نظریه تمرکز نظارتی می‌توان هدف کاربران از طرح مسئله خشکسالی را بررسی کرد و آن را مبنایی برای پیش‌بینی رفتار آتی آن‌ها در دنیای واقعی در برابر این مسئله قرار داد (Prouse 2015). «شانگ» و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی و تحلیل نظرات کاربران «توئیتر» درباره بحران‌های مختلف با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین و تحلیل احساسات عمومی می‌پردازند، اما آن‌ها به‌طور عمده بر داده‌های انگلیسی تمرکز دارند و چارچوب نظری مشخصی برای دسته‌بندی نظرات ارائه نمی‌دهند (Shang et al. 2024). در مقاله پیش‌رو، با ارائه چارچوب نظری مبتنی بر تئوری تمرکز نظارتی و ایجاد مجموعه داده‌ای اختصاصی برای زبان فارسی، تحلیل عمیق و دقیق‌تری از نظرات کاربران ایرانی درباره بحران کم‌آبی ارائه می‌شود. افزون بر این، مدل یادگیری ماشین طراحی شده متناسب با ویژگی‌های زبانی و فرهنگی ایران است که باعث افزایش دقت و کاربردپذیری آن در سیاست‌گذاری‌های محلی می‌شود، در حالی که مقاله‌های مشابه مانند «شانگ» و همکاران (۲۰۲۴) فاقد این بُعد نظری و بومی‌سازی داده‌ها و مدل‌هاست.

بررسی موضوع تاب‌آوری در برابر خشکسالی، تحلیلی از تاب‌آوری ایرانیان در برابر خشکسالی و رفتار کاربران پلتفرم‌های رسانه اجتماعی در قبال این موضوع ارائه می‌کند. این در حالی است که تاکنون تلاشی برای درک موضوع تاب‌آوری در برابر خشکسالی

1. regulatory focus theory

در بستر پلت فرم‌های رسانه اجتماعی و استفاده از آن برای پیش‌بینی رفتار افراد در دنیای واقعی صورت نگرفته است. درک این موضوع با استفاده از نظریه تمرکز نظارتی می‌تواند حاصل شود و پیش‌بینی رفتار آینده می‌تواند از این طریق صورت گیرد. بر این اساس، هدف این پژوهش در ابتدا، تحلیل محتوای پلتفرم «توییتر» در رابطه با موضوع بحران خشکسالی در ایران با استفاده از نظریه تمرکز نظارتی و دسته‌بندی نظرات بر اساس این تئوری بوده، و توسعه مدلی هوشمند برای تشخیص و دسته‌بندی نوع نظرات در رابطه با این موضوع در این پلتفرم است. مدل پیشنهادی به‌عنوان یک رویکرد نوآورانه در علوم اجتماعی و به‌خصوص در حوزه خشکسالی و بحران آب معرفی می‌شود که برای نخستین بار مسئله‌ای در این زمینه را به‌عنوان یک مسئله یادگیری ماشین تعریف می‌کند. ایجاد یک مجموعه داده جدید و استفاده از نظریه تمرکز نظارتی برای تعریف دسته‌بندی‌های معنادار و مرتبط، پایه‌ای قوی برای توسعه مدل یادگیری ماشین فراهم کرده است. این رویکرد نه تنها به پیشرفت در مدل‌سازی یادگیری ماشین در این حوزه منجر شده، بلکه به‌عنوان یک پایه مهم برای تحقیقات آینده در علوم اجتماعی عمل می‌کند (Lahlou, Fkihi, and Faizi 2021). این تحقیق نشان می‌دهد که چگونه تلفیق نظریه‌های علوم اجتماعی با تکنیک‌های یادگیری ماشین می‌تواند به درک عمیق‌تری از پدیده‌های اجتماعی منجر شود و زمینه را برای توسعه مدل‌های پیشرفته‌تر در این زمینه هموار سازد.

۲. زیربنای نظری و پیشینه پژوهش

◇ تاب‌آوری

تاب‌آوری^۱ مفهومی گسترده است و دلیل آن به مصداق‌های گسترده این مفهوم بازمی‌گردد. تاب‌آوری در سطح فردی برای اشاره به عملکرد جسمانی و روانی افراد در مواجهه با ناملایمت‌ها به کار می‌رود. تاب‌آوری در سطح اجتماعی برای اشاره به بازتاب ساخت اجتماعی واقعیت^۲ در مواجهه با ناملایمت‌ها استفاده می‌شود. به دلیل وجود مصداق‌های گسترده، ارائه تعریفی واحد برای مفهوم تاب‌آوری دشوار است. تاب‌آوری را می‌توان توانایی بهبود و بازیابی عملکرد در مواجهه با ناملایمت‌ها تعریف کرد (Taylor & carr 2021).

1. resilience

2. social construction of reality

مفهوم تاب‌آوری در مقابل مفهوم بازدارنده تعریف می‌شود. بازدارنده، هر عاملی است که اختلال موقت یا پایدار برای عملکرد فردی و اجتماعی ایجاد می‌کند. تاکنون دسته‌بندی‌های زیادی برای تاب‌آوری ارائه شده است. در این پژوهش تاب‌آوری در سه نوع تاب‌آوری جسمانی^۱، تاب‌آوری روانی^۲ و تاب‌آوری اجتماعی^۳ (Andia & Chorev, 2021) بررسی می‌شود. این دسته‌بندی از یکسو جامع است (جامع به این معنا که تمام مصداق‌های تاب‌آوری را پوشش می‌دهد)؛ و از سوی دیگر، فراگیر است و فراگیر به این معنا که توان تمییز مصداق‌های تاب‌آوری را داراست

◇ تاب‌آوری جسمانی

تاب‌آوری جسمانی یا تاب‌آوری فیزیکی به توانایی انطباق و حفظ آهنگ عملکرد جسمانی افراد در مواجهه با عوامل بازدارنده اشاره دارد (Hu et al. 2021). تاب‌آوری جسمانی به معنای استقامت فرد در ارائه بهترین عملکرد جسمانی در مواجهه با عوامل بازدارنده است (Lim et al. 2020). عوامل بازدارنده در تاب‌آوری جسمانی به هر عامل مانع ارائه کارایی توانایی‌های جسمانی فرد اشاره دارد. عوامل بازدارنده در تاب‌آوری جسمانی شامل عوامل بازدارنده درونی و عوامل بازدارنده بیرونی است. عوامل بازدارنده درونی شامل طیفی از عوامل درون فردی از هرگونه احساس ضعف و کمبود موقت همچون کمبود اکسیژن تا هرگونه احساس ناتوانی پایدار همچون فلج اعضای بدن است (Colón-Emeric et al. 2020). عوامل بازدارنده بیرونی شامل طیفی از عوامل بازدارنده بیرون فردی از هرگونه ناملایمت محیطی با پیامدهای موقت همچون دمای محیط تا هرگونه ناملایمت محیطی با پیامدهای پایدار همچون تصادف است. به‌طور معمول، عوامل بازدارنده درونی و عوامل بازدارنده بیرونی مرتبط هستند (Riehm et al. 2021). عوامل بازدارنده بیرونی در حالتی بر عملکرد افراد تأثیرگذار هستند که موجب ظهور عوامل بازدارنده درونی شوند. بر این اساس، در اغلب موارد عوامل بازدارنده بیرونی علت بروز عوامل بازدارنده درونی هستند (Sotos-Prieto et al. 2021). به‌عنوان مثال، ارتفاع بالای محیط موجب تسریع احساس کمبود اکسیژن در افراد می‌شود یا تصادف شدید موجب بروز فلج اعضای بدن می‌شود. در

1. physical resilience
2. psychological resilience
3. social resilience

حالی که عوامل بازدارنده درونی بی‌واسطه تأثیرگذار هستند، عوامل بازدارنده بیرونی برای تأثیرگذاری نیازمند عوامل بازدارنده درونی هستند. نقش ارزیابی درونی فرد در تأثیرگذاری عوامل بازدارنده بیرونی علت طرح مفهوم تاب‌آوری روانی است

◇ تاب‌آوری روانی

تاب‌آوری روانی یا تاب‌آوری روان‌شناختی به توانایی انطباق روانی به‌منظور حفظ آهنگ عملکرد ذهنی و جسمی افراد در مواجهه با عوامل بازدارنده اشاره دارد. تاب‌آوری روانی به معنای تمرکز فرد برای ارائه بهترین عملکرد ذهنی و جسمی در مواجهه با عوامل بازدارنده است (Killgore et al. 2020). عوامل بازدارنده در تاب‌آوری روانی به هر عامل مانع تمرکز در ارائه کارایی توانایی‌های ذهنی و جسمی فرد اشاره دارد. عوامل بازدارنده در تاب‌آوری روانی شامل عوامل بازدارنده واقعی و عوامل بازدارنده خیالی است. عوامل بازدارنده واقعی شامل طیفی از عوامل بازدارنده واقعی ملموس همچون خستگی تا عوامل بازدارنده واقعی ناملموس همچون فشار اقتصادی است (Bozdağ & Ergün 2020)

عوامل بازدارنده خیالی شامل طیفی از عوامل بازدارنده خیالی مختص فرد، همچون دوست داشته نشدن از سوی والدین تا عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ، همچون ترجیح مرگ بر شکست است. به‌طور معمول، عوامل بازدارنده واقعی و عوامل بازدارنده خیالی مرتبط نیستند. عوامل بازدارنده واقعی بر عملکرد افراد تأثیرگذار هستند و این تأثیرگذاری از سوی دیگران قابل درک است. این در حالی است که عوامل بازدارنده خیالی بر عملکرد افراد تأثیرگذار هستند، ولی این تأثیرگذاری از سوی دیگران در بستر فرهنگی یا خارج از بستر فرهنگی قابل درک نیست. عوامل بازدارنده خیالی مختص فردی از تجربه زندگی شخصی فرد نشأت می‌گیرد و از سوی دیگران چه در بستر فرهنگی و چه در خارج از بستر فرهنگی قابل درک نیست (Ran et al 2020). عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ از تجربه زندگی اجتماعی فرد نشأت می‌گیرد و از سوی دیگران در بستر فرهنگی قابل درک است. این در حالی است که عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ از سوی دیگران در خارج از بستر فرهنگی قابل درک نیست. عوامل بازدارنده خیالی نسبت به عوامل بازدارنده واقعی قوی‌تر هستند. در حالی که گزینش افراد در گردآوری اطلاعات محیطی تأثیر پایینی بر روی ارزیابی عوامل بازدارنده واقعی دارد، گزینش افراد در گردآوری اطلاعات محیطی نقش اصلی در ارزیابی عوامل بازدارنده خیالی دارد (Hou et al.)

2021). بر این اساس، عوامل بازدارنده خیالی قدرت فرد در گردآوری و ارزیابی صحیح موقعیت را مختل و امکان بازیابی روانی را کاهش می‌دهند.

عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ نسبت به عوامل بازدارنده خیالی مختص فردی پایدارتر هستند. بستر فرهنگی همچون سدی در برابر تغییرات محیطی عمل می‌کند. تغییر در محیط فرد بی‌واسطه در معرض دید فرد قرار می‌گیرد و فرد به درک یا عدم درک تغییرات مختار است. این در حالی است که تغییر در محیط فرهنگ با مقاومت فرهنگی مواجه می‌شود (Ran et al. 2020). عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ نسبت به عوامل بازدارنده خیالی مختص فرد قوی‌تر هستند. در حالی که عوامل بازدارنده خیالی مختص فرد احساس همدلی در دیگر افراد ایجاد نمی‌کند، عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ احساس همدلی در دیگر افراد ایجاد می‌کند. بر این اساس، افراد در بستر فرهنگ به‌سهولت، عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ را درک می‌کنند. عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ همچنین به‌صورت واگیردار قابل انتقال به دیگران است (Blanc et al. 2021; Bozdağ & Ergün 2020). بر این اساس، افراد در بستر فرهنگ به‌سهولت تأثیرگذاری عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ در دیگران را تشدید می‌کنند. سطح و عمق تأثیرگذاری عوامل بازدارنده خیالی مختص فرهنگ علت طرح مفهوم تاب‌آوری اجتماعی است.

◇ تاب‌آوری اجتماعی

تاب‌آوری اجتماعی یا تاب‌آوری جامعه به توانایی انطباق متقابل به‌منظور حفظ آهنگ عملکرد اجتماعی و فرهنگی افراد یک جامعه در مواجهه با عوامل بالقوه بازدارنده اشاره دارد (Hou et al. 2021). تاب‌آوری اجتماعی به معنای تمرکز نهادهای اجتماعی برای ارائه بهترین عملکرد حمایتی در مواجهه با عوامل بالقوه بازدارنده است (Berawi 2020). تاب‌آوری اجتماعی مهم‌ترین عامل حفظ انسجام اجتماعی در شرایط ابهام است. عوامل بازدارنده در تاب‌آوری اجتماعی هر عامل بالقوه‌ای است که با به‌خطر انداختن منافع فردی و جمعی در یک جامعه به‌گونه‌ای بر انسجام اجتماعی تأثیر منفی بگذارد. عوامل بازدارنده در تاب‌آوری اجتماعی به هر عامل بالقوه مانع تمرکز در ارائه کارایی توانایی‌های اجتماعی و فرهنگی نهادهای یک کشور اشاره دارد (Jia, Mikami & Normand 2021). تمام عوامل بازدارنده پیش‌روی جوامع انسانی در برابر تاب‌آوری اجتماعی جای

ندارند. جوامع انسانی با هم‌افزایی انسان‌ها توانایی بالقوه بالاتری برای مقابله با عوامل بازدارنده دارند. اگر عامل بازدارنده با قطعیت همراه باشد (قطعیت جهت و شدت عمل عامل بازدارنده)، جوامع انسانی به مقابله با عامل بازدارنده می‌پردازند. با این حال، همیشه عامل بازدارنده با قطعیت همراه نیست. گاهی جهت عمل عامل بازدارنده با ابهام همراه است. برای مثال، میزان بارش (احتمال وقوع خشکسالی یا ترسالی) طی سال‌های آینده با ابهام همراه است. گاهی شدت عمل عامل بازدارنده هم با ابهام همراه است. برای مثال، میزان خشکسالی در سال‌های آینده با ابهام همراه است. اگر عامل بازدارنده با ابهام همراه باشد (عدم قطعیت جهت و شدت عمل عامل بازدارنده) جوامع انسانی برای ادامه حیات به تاب‌آوری اجتماعی در برابر عامل بازدارنده نیاز دارند (Garcia & Rimé 2019)

مهم‌ترین کارکرد تاب‌آوری اجتماعی، کاهش احتمال فروپاشی اجتماعی در برابر عوامل بالقوه بازدارنده است. در یک دسته‌بندی عوامل بالقوه بازدارنده جوامع انسانی در چهار دسته عوامل فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی تقسیم می‌شوند (Blanc et al. 2020). در ادبیات تاب‌آوری اجتماعی عوامل فرهنگی شامل روابط جامعه انسانی با دیگر جوامع انسانی، عوامل اجتماعی شامل روابط بین نهادی درون جامعه انسانی، عوامل سیاسی شامل روابط نهادها با افراد درون جامعه انسانی و عوامل اقتصادی شامل روابط بین فردی درون جامعه انسانی است (Berawi 2020). با این حال، در سال‌های اخیر مهم‌ترین عامل بالقوه بازدارنده جوامع انسانی عامل تغییرات اقلیمی بوده است. اگرچه تغییرات اقلیمی همواره وجود داشته است، ولی در سال‌های اخیر دامنه جهت و شدت تغییرات اقلیمی پراکنده‌تر شده است. بر این اساس، امروزه در ادبیات تاب‌آوری عوامل بالقوه بازدارنده جوامع انسانی را در دو دسته عوامل مربوط به تغییرات اقلیمی و عوامل نامربوط به تغییرات اقلیمی معرفی می‌کنند (Jia, Mikami & Normand 2021). این دسته‌بندی مؤید اهمیت تغییرات اقلیمی در ادبیات تاب‌آوری اجتماعی است

◇ تاب‌آوری اجتماعی در برابر خشکسالی

در طول تاریخ، تغییرات اقلیمی مهم‌ترین تهدید برای جوامع انسانی بوده است. تغییرات اقلیمی منابع حیاتی جوامع انسانی برای زندگی فردی و اجتماعی را تهدید می‌کند. تغییرات اقلیمی در سطح فردی موجب کاهش نسبی برخورداری انسان در یک جامعه انسانی از منابع طبیعی می‌شود. تغییرات اقلیمی در سطح اجتماعی موجب تنش اجتماعی برای برخورداری

بیشتر انسان‌ها از منابع طبیعی می‌شود. آب، مهم‌ترین منابع طبیعی برای انسان‌هاست. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیش از هشتاد درصد جمعیت انسان‌ها در نواحی جلگه‌ای ساکن هستند (YudaPutra 2020). نواحی جلگه‌ای به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به دریاها، آزاد، دریاچه‌های محصور در خشکی یا آب‌های روان دسترسی دارند. این موضوع حکایت از نقش اساسی آب به‌عنوان یک منبع طبیعی در شکل‌گیری و پایداری جوامع انسانی دارد. بررسی‌های تاریخی حکایت از ثبات نسبی در مورد نسبت جمعیت انسان‌ها در نواحی جلگه و فلات در طول تاریخ دارد (Sweya, Wilkinson & Kassenga 2021)

تغییرات اقلیمی، بر تمام جوامع انسانی تأثیری یکسان ندارد. دست کم دو عامل میزان تأثیرگذاری مخرب تغییرات اقلیمی بر جوامع انسانی را تعدیل می‌کند. عامل اول، اقلیم جامعه انسانی است. جوامع انسانی در اقلیم‌های متفاوتی زندگی می‌کنند. هر اندازه اقلیم یک جامعه انسانی برخوردار کمی از یک منبع طبیعی داشته باشد، در برابر تغییر آن منبع آسیب‌پذیرتر خواهد بود. اقلیم ایران در برابر آب نسبت به دیگر کشورها آسیب‌پذیرتر است. در حالی که بیش از هشتاد درصد جمعیت انسان‌ها در نواحی جلگه‌ای و کمتر از بیست درصد جمعیت انسان‌ها در نواحی فلاتی زندگی می‌کنند (YudaPutra 2020)، در ایران بیش از هشتاد درصد جمعیت در نواحی فلاتی و کمتر از بیست درصد جمعیت در نواحی جلگه‌ای زندگی می‌کنند. بر این اساس، هر تغییر در برخورداری از منبع طبیعی آب اعم از خشکسالی یا ترسالی تأثیر شدیدی بر ایران خواهد داشت (Shojaei, Bijani & Abbasi 2020).

عامل دوم در میزان تأثیرگذاری تغییرات اقلیمی بر جوامع انسانی، مناسبت‌های اقتصادی است. مناسبت‌های اقتصادی در جوامع انسانی بر روی طیفی از توسعه‌نیافته تا توسعه‌یافته تعریف می‌شود. جوامع توسعه‌نیافته از تغییرات اقلیمی بیشتر و جوامع توسعه‌یافته از تغییرات اقلیمی کمتر تأثیر می‌پذیرند. جوامع توسعه‌یافته با سطح دسترسی بیشتر به فناوری مورد نیاز برای مدیریت بهینه منابع طبیعی، تأثیرگذاری تغییرات اقلیمی بر جوامع خود را تعدیل می‌کنند. همچنین اقتصاد جوامع توسعه‌یافته بیشتر متکی بر بخش خدمات است (Tenberg, Vuojala-Magga & Vola 2020). این در حالی است که جوامع توسعه‌نیافته فناوری لازم برای تعدیل تأثیرگذاری تغییرات اقلیمی بر جوامع خود را در اختیار ندارند و اقتصاد این‌گونه جوامع بیشتر متکی بر بخش کشاورزی است. جوامع در حال توسعه به‌طور محدود فناوری لازم برای تعدیل تأثیرگذاری تغییرات اقلیمی بر جوامع خود را در اختیار

دارند و اقتصاد جوامع در حال توسعه بیشتر متکی بر بخش صنعت است. ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته بیشتر از تغییرات اقلیمی آسیب می‌پذیرد. تمرکز بر توسعه صنعتی با محوریت صنایع آب‌بر نیز موجب تأثیرگذاری تغییر در برخورداری از منبع طبیعی آب بر ایران شده است (Fatahi, Vahedi & Arayesh 2023). از ابتدای قرن بیست‌ویکم میلادی تغییرات اقلیم در ایران موجب گسترش و تشدید خشکسالی شده است. این در حالی است که ارزیابی‌ها حکایت از گسترش و تشدید بیشتر خشکسالی در آینده دارد. این موضوع سبب شده که ایران در ردیف آسیب‌پذیرترین کشورهای جهان از تغییرات اقلیمی جای گیرد. آسیب‌پذیری ایران از پدیده تغییرات اقلیمی به این معناست که ایران به‌طور عام از امکانات کمی برای تطبیق با شرایط جدید اقلیمی و به‌طور خاص، از امکانات کمی برای تطبیق با شرایط جدید خشکسالی برخوردار است. این در حالی است که خشکسالی از مهم‌ترین عوامل بازدارنده تاب‌آوری اجتماعی است (Hamzekhiani, Saghafian & Araghinejad 2016; Safavi, Shamsai & Saghafian 2018) بر این اساس تهدید خشکسالی از یک‌سو خطری جدی برای عملکرد فردی و جمعی ایرانیان و از سوی دیگر، خطری جدی برای عملکرد نهادهای ایران است.

بر اساس آخرین ارزیابی‌ها در آستانه ورود به قرن پانزدهم هجری شمسی سرانه آب تجدیدپذیر در دسترس برای شهروندان ایرانی حدود یک‌هزار و چهارصد متر مکعب است. این در حالی است که در آستانه ورود به قرن چهاردهم هجری شمسی سرانه آب تجدیدپذیر در دسترس برای ایرانیان حدود سیزده‌هزار متر مکعب بوده است. بر این اساس، طی صد سال، سرانه آب تجدیدپذیر در دسترس برای ایرانیان بیش از نود درصد کاهش یافته است. در حال حاضر ایران با حاشیه امنیت سی‌وشش درصدی سرانه آب تجدیدپذیر در دسترس مواجه است و مدیریت کشور تا سرانه آب تجدیدپذیر در دسترس حدود ۹۰۰ متر مکعب ممکن خواهد بود (ibid; ibid)

◇ جمع‌بندی از مرور پیشینه پژوهش

پیشینه نظری نشان می‌دهد که مفهوم تاب‌آوری، رویکردی چندسطحی دارد و در سه بعد جسمانی، روانی و اجتماعی قابل بررسی است. به‌طور خاص، (Taylor & Carr (2021) و (Andia & Chorev (2021) با استفاده از تحلیل اسنادی و مرور نظام‌مند متون، این ابعاد را شناسایی و چارچوب‌بندی کرده‌اند. تاب‌آوری جسمانی در مطالعات (Hou et al. (2021

و (Lim et al. (2020) که با بهره‌گیری از پژوهش‌های میدانی و تجربی روی ورزشکاران حرفه‌ای انجام شده، به ظرفیت فیزیولوژیکی بدن در برابر تنش‌های محیطی اشاره دارد. در بُعد روانی، (Killgore et al. (2020) و (Bozdağ & Ergün (2020) با استفاده از روش‌های کیفی مانند مصاحبه‌های نیمه‌ساخت‌یافته و تحلیل مضمون، به بررسی تأثیر ادراکات فرهنگی و فردی در مقابله با ناکامی و فشارهای روانی پرداخته‌اند. (Ran et al. (2020) با اتخاذ رویکرد پدیدارشناسی تفسیری نشان داده‌اند که عواملی نظیر روایت‌های جمعی و حافظه تاریخی، چگونه می‌توانند تاب‌آوری ذهنی افراد را در مواجهه با تهدیدهای زیست‌محیطی تضعیف یا تقویت کنند. در سطح اجتماعی، (Jia, Mikami & Berawi (2020) و (Normand (2021) با بهره‌گیری از روش‌های تلفیقی، به تحلیل نقش نهادهای رسمی و غیررسمی در تاب‌آوری جوامع در برابر بحران‌های اقلیمی پرداخته‌اند. مطالعات مربوط به خشکسالی، نظیر تحقیقات (Garcia & Rimé (2019) و (Blanc et al. (2020)، بیشتر مبتنی بر مدل‌سازی‌های سناریومحور، تحلیل‌های مکانی-زمانی با داده‌های ماهواره‌ای و تحلیل سیاستی بوده‌اند. همچنین، (Yudaputra (2020) و (Sweya, Wilkinson, & Kassenga (2021) با استفاده از روش‌های مردم‌نگاری و تحلیل تاریخی-فضایی، نقش اقلیم و منابع آبی را در شکل‌گیری سکونت‌گاه‌ها و ساختارهای اقتصادی جوامع بررسی کرده‌اند. در زمینه ایران، مطالعات فتاحی و همکاران (۲۰۲۳) و شجاعی و همکاران (۲۰۲۰) با رویکردهای کمی و تحلیل داده‌های ثانویه نشان داده‌اند که فقر ساختاری در مدیریت منابع آبی، تاب‌آوری کشور را به‌طور جدی تهدید می‌کند. آمارهای تاریخی که توسط (Hamzekhani, Safavi, Shamsai & Saghafian (2018) و (Saghafian & Araghinejad, (2016) استخراج شده‌اند، با استفاده از سری‌های زمانی بلندمدت و تحلیل روند، کاهش ۹۰ درصدی سرانه آب تجدیدپذیر را در ایران طی یک قرن اخیر مستند کرده‌اند. در مجموع، این پیشینه‌ها که از طیفی از روش‌های کیفی، کمی و ترکیبی بهره گرفته‌اند، نشان می‌دهند که تحقق تاب‌آوری مؤثر در ایران، مستلزم طراحی سیاست‌هایی چندلایه و تلفیقی است که در مواجهه با ریسک‌های اقلیمی، هم به ظرفیت‌های ذهنی و اجتماعی پردازد، و هم به اصلاح ساختارهای نهادی و زیربنایی کشور توجه کند.

۳. روش پژوهش

این پژوهش با بهره‌گیری از رویکردی آمیخته انجام شده است که در آن از هر دو روش

تحقیق کیفی و کمی به منظور دستیابی به درک عمیق تری از مسئله تحقیق استفاده شده است. در بخش کیفی، داده‌ها از طریق جمع‌آوری پست‌های فارسی‌زبان مرتبط با موضوع بحران‌های خشکسالی در ایران به دست آمد و از طریق تحلیل تم این داده‌ها تحلیل و مضامین اصلی استخراج شد. هدف از این بخش تحقیق، گردآوری و تحلیل عمیق دیدگاه‌های کاربران و شکل‌دهی اولیه به چارچوب مفهومی پژوهش بود. در بخش کمی، یک مدل تحلیل داده بر پایه یادگیری ماشین و متن‌کاوی توسعه داده شد. داده‌های ورودی این مدل شامل مجموعه‌ای از توئیت‌های کاربران فارسی‌زبان در «توییتر» بود که به صورت خودکار استخراج و پردازش شدند. پس از پیش‌پردازش داده‌های متنی (شامل پاک‌سازی، حذف توقف‌واژه‌ها و...)، الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تشخیص نظرات کاربران نسبت به موضوع خشکسالی مورد نظر به کار گرفته شد. عملکرد مدل با استفاده از معیارهایی نظیر دقت، بازخوانی^۱ و نمره اف^۲ ارزیابی شد. ترکیب این دو رویکرد امکان اعتبارسنجی یافته‌ها از زوایای مختلف را فراهم آورد و به غنای نتایج پژوهش افزود

◇ فاز اول

جامعه آماری فاز اول این پژوهش شامل همه پست‌های فارسی‌زبان مرتبط با موضوع بحران‌های خشکسالی در ایران، انتشار یافته در پلتفرم «توییتر» در بازه زمانی یک‌ساله (۱۴۰۱) است. کلیدواژه‌های اصلی برای گردآوری داده‌ها شامل آب، خشکسالی، سیل، فرونشست، فروچاله، بیابان‌زایی، فاضلاب، زاینده‌رود، کارون، کرخه، بختگان، زریوار و دریاچه بوده است. تعداد ۴۲۰۲۸ توئیت گردآوری شد که بر اساس چهار معیار تعداد پسند، تعداد پاسخ، تعداد بازنشر، و میزان نفوذ^۳ مرتب شده است. پس از حذف توئیت‌های تکراری، تعداد ۲۵۹۶۱ توئیت باقی ماند.

روش نمونه‌گیری در این پژوهش غیراحتمالی از نوع هدفمند بوده است. روش هدفمند برای انتخاب توئیت‌های شاخص مورد استفاده بوده و معیار تشخیص شاخص بودن توئیت‌ها معیار میزان نفوذ، بازنشر، پاسخ و پسند در نظر گرفته شد. میزان نفوذ بر اساس فرمول یک واحد تعداد پسند، به علاوه دو واحد تعداد پاسخ، به علاوه سه واحد

1. recall

2. recall

3. influence

تعداد بازنشر تعریف شده است. بر این اساس معیار میزان نفوذ از ویژگی‌های تعداد پسند، تعداد نظر و تعداد بازنشر تأثیر می‌پذیرد. در این پژوهش کمینه میزان نفوذ توییت‌ها برای انتخاب به‌عنوان عضو نمونه، ۶۰۰ در نظر گرفته شده است. دلیل این موضوع برای داشتن کمینه عددها برای تعداد پسند، تعداد نظر و تعداد بازنشر است که مطمئن شویم پست‌های انتخابی در شبکه دیده شده است. بر اساس این فرمول، توییت‌های پرنفوذ گردآوری شده در این پژوهش ۲۹۳۵ توییت است. در جدول ۱، فراوانی توییت‌های پرنفوذ که دارای کلیدواژه مرتبط بوده‌اند، مشاهده می‌شود.

جدول ۱. فراوانی توییت‌های پرنفوذ

کلیدواژه	تعداد
آب	۱۷۷۴
خشکسالی	۱۳۵
سیل	۳۶۵
فرونشت	۳۳
فروچاله	۷
بیابان‌زایی	۰
فاضلاب	۱۹۰
زاینده‌رود	۴۵
کارون	۲۴۳
کرخه	۶۸
بختگان	۵
زریوار	۳
دریاچه	۶۷
کل	۲۹۳۵

پس از شناسایی توییت‌های پرنفوذ، برخی از آن‌ها که به زبان‌های غیرفارسی همچون زبان عربی، اردو، پنجابی، پشتون و غیره بودند، حذف شدند. همچنین توییت‌هایی که فاقد پسند، نظر، و بازنشر بودند نیز حذف شدند یا اگر توییت‌هایی از نظر معنایی غیرمرتبط با حوزه خشکسالی بودند نیز حذف شدند. سرانجام، تعداد ۱۱۴۲ توییت به‌عنوان حجم نمونه

پژوهش بوده است. این توئیت‌های نمونه پژوهش، از سوی ۹۵۷ حساب کاربری متمایز انتشار یافته است.

◇ دسته‌بندی داده‌ها

در ادامه، توئیت‌ها بر مبنای نظریه تمرکز نظارتی تحلیل شد. ابتدا بر اساس این نظریه، توئیت‌های نمونه با توجه به پیش‌فرض تاب‌آوری یا عدم تاب‌آوری در برابر خشکسالی به دو دسته توئیت‌های پیش‌بردی^۱ و اجتنابی^۲ دسته‌بندی شدند. توئیت‌های پیش‌بردی با پیش‌فرض تاب‌آوری در برابر خشکسالی، و توئیت‌های اجتنابی با پیش‌فرض عدم تاب‌آوری در برابر خشکسالی انتشار یافته بودند. بر این اساس، تعداد ۴۹۳ توئیت پیش‌بردی و ۶۴۹ توئیت اجتنابی شناسایی شد. در جدول ۲، فراوانی توئیت‌های پیش‌بردی و اجتنابی را مشاهده می‌کنید

جدول ۲. فراوانی توئیت‌های پیش‌بردی و اجتنابی

دسته	تعداد
پیش‌بردی	۴۹۳
اجتنابی	۶۴۹
کل	۱۱۴۲

سپس، بر مبنای نظریه تمرکز نظارتی، دسته توئیت‌های پیش‌بردی به دو دسته توئیت‌های برخوردار^۳ و محرومیتی^۴ و دسته توئیت‌های اجتنابی به دو دسته توئیت‌های گریزی^۵ و مواجهه‌ای^۶ دسته‌بندی شدند. توئیت‌های برخوردار و محرومیتی با پیش‌فرض تاب‌آوری در برابر خشکسالی انتشار یافته بودند. در توئیت‌های برخوردار هدف منتشرکننده دفاع از عملکرد دولت‌ها در حوزه مدیریت آب برای تاب‌آوری در برابر خشکسالی است. در توئیت‌های محرومیتی هدف منتشرکننده دفاع نسبی از عملکرد دولت‌ها در حوزه مدیریت آب، ولی نگرانی از عدم تاب‌آوری جامعه در برابر خشکسالی است. توئیت‌های گریزی

1. promotion
2. prevention
3. gain
4. non-gain
5. non-losses
6. losses

و مواجهه‌ای با پیش فرض عدم تاب‌آوری جامعه در برابر خشکسالی انتشار یافته بودند. در توئیتهای گریزی هدف منتشرکننده انتقاد از عملکرد دولت‌ها در حوزه مدیریت آب، ولی امید به تاب‌آوری در برابر خشکسالی است. در توئیتهای مواجهه‌ای هدف منتشرکننده انتقاد از عملکرد دولت‌ها در حوزه مدیریت آب و عدم تاب‌آوری در برابر خشکسالی است. در دسته توئیتهای پیشبردی تعداد ۴۱۵ توئیتهای برخوردار و تعداد ۷۸ توئیتهای محرومیتی شناسایی شد. در دسته توئیتهای اجتنابی نیز تعداد ۱۳۷ توئیتهای گریزی و تعداد ۵۱۲ توئیتهای مواجهه‌ای شناسایی شد.

از روش تحلیل تم برای تحلیل داده‌ها (توئیتهای) در فاز اول استفاده شد. پس از کدگذاری اولیه توئیتهای، داده‌های گردآوری‌شده در نرم‌افزار «مکس کیودی‌ای»^۱ وارد شد تا کدهای مفهومی اولیه با خوانش مکرر متن شکل گیرد. در این مرحله مفهومی که به روشنی در متن توئیتهای وجود داشت و همچنین مفهیم پنهان در متن توئیتهای، در قالب کدهای مفهومی شناسایی و تعیین گردید. در این مرحله با بررسی و تحلیل داده‌های گردآوری‌شده، تعداد ۴۲۷۳ کد مفهومی ایجاد شد. از بین کدهای مفهومی اولیه شناسایی‌شده تعداد ۱۴۷۲ کد مفهومی برای زیردسته برخوردار، تعداد ۶۴۱ کد مفهومی برای زیردسته محرومیت، تعداد ۷۶۹ کد مفهومی برای زیردسته گریز و تعداد ۱۳۹۱ کد مفهومی برای زیردسته مواجهه‌ای شناسایی شد. در جدول ۳، فراوانی کدهای مفهومی ارائه شده است.

جدول ۳. فراوانی کدهای مفهومی شناسایی‌شده

دسته	زیردسته	تعداد
پیشبردی	برخورداری	۱۴۷۲
	محرومیتی	۶۴۱
اجتنابی	گریزی	۷۶۹
	مواجهه‌ای	۱۳۹۱
کل		۴۲۷۳

سپس، کدهای مفهومی شناسایی‌شده بر حسب قرابت معنایی در قالب کدهای

1. MaxQDA

گزینشی، نماینده مفهومی‌های شناسایی شده مرتب شد. در این مرحله تسلط عمومی بر زبان رایج توئیت‌ها دارای اهمیت است. با توجه به یکسان بودن زبان مادری کدگذاران با زبان توئیت‌ها از این جهت فرایند کدگذاری داده‌ها با دقت صورت گرفته است. برای حفظ روایی پژوهش از راهبرد کنترل بیرونی پژوهشگر توسط شخص ثالث خبره استفاده شده است. با بهره بردن از دو متخصص خبره در زمینه موضوعی و روش‌شناسی در قالب مشاوران، روایی پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. در این مرحله، انتخاب هر یک از اجزای پژوهش شامل زیرمقوله‌ها، مقوله‌ها، بعدها و تفسیر آن‌ها با کمک این خبرگان مورد پرسش قرار گرفت و روایی تأیید شد. همچنین از روش پایایی بازآزمون برای بررسی پایایی استفاده شده است. پایایی بازآزمون درصد همسانی کدهای اولیه شناسایی شده توسط یک کدگذار در دو زمان متفاوت در یک متن واحد است. در این پژوهش دو روز پس از کدگذاری اولیه توئیت‌ها به صورت تصادفی، صد توئیت انتخاب و مجدد کدگذاری صورت گرفت. طی دو مرحله کدگذاری بر روی صد توئیت با محاسبه کدهای ناقص و تکراری بر روی هم تعداد ۲۱۱ کد شناسایی شد که در این بین تعداد ۱۰۴ کد دوبار به صورت تکراری شناسایی شده بودند. بر طبق فرمول پایایی بازآزمون درصد پایایی محاسبه شده بیش از ۹۸ درصد است که نشانگر پایایی بالا در کدگذاری است

$$\text{درصد پایایی} = \frac{۲ \times \text{کدهای تکراری}}{\text{کل کدها}} = \frac{۱۰۴ \times ۲}{۲۱۱} = ۰/۹۸$$

◇ یافته‌های فاز اول

پس از تحلیل و دسته‌بندی داده‌ها در مراحل مختلف تحلیل تم، تعداد ۸۵ زیرمقوله شناسایی شد. تعداد ۱۹ زیرمقوله برای زیردسته برخورداری، تعداد ۲۳ زیرمقوله برای زیردسته محرومیت، تعداد ۲۲ زیرمقوله برای زیردسته گریز، و تعداد ۲۱ زیرمقوله برای زیردسته مواجهه شناسایی شد. در مرحله بعدی زیرمقوله‌ها به مقوله تبدیل شدند و پس از آن، ابعاد اصلی پژوهش به این شکل به دست آمد. در جدول‌های ۴، ۵، ۶، و ۷ زیرمقوله‌ها، مقوله‌ها و ابعاد همه دسته‌ها در قالب جدول ارائه شده است.

جدول ۴. بعدها، مقوله‌ها و زیرمقوله‌های دسته توئیتهای برخورداری

بعد	مقوله	زیرمقوله
برخورداری	نافرمانی	گناه مردم علت خشکسالی است.
		بی‌حجابی زنان علت خشکسالی است.
		رباخواری مؤسسات اقتصادی علت خشکسالی است.
	فراموشی الهی	رویگرانی مردم از خدا علت خشکسالی است.
		عدم رعایت فرامین خدا علت خشکسالی است.
	نفوذ دشمن	نفوذ نیروهای دشمن علت خشکسالی است.
	نفوذ نرم	تصمیمات سیاسی در حوزه مدیریت آب علت خشکسالی است.
		رأی مردم به افراد ناکارآمد علت خشکسالی است.
تغییر اجتماعی	هدایت	روشنگری سیاسی نیروهای انقلاب گامی برای مقابله خشکسالی است.
		ایجاد بصیرت سیاسی گامی برای مقابله با خشکسالی است.
	رأی به نیروهای انقلابی	رأی مردم به نیروهای انقلابی گامی برای مقابله با خشکسالی است.
تهدید امنیت	تهدید محلی	خشکسالی توجه آشوب توسط گروه‌های تجزیه‌طلب است.
		خشکسالی توجه نفرت‌پراکنی توسط گروه‌های تجزیه‌طلب است.
	تهدید ملی	خشکسالی توجه گروه‌های ضد نظام برای آشوب است.
		خشکسالی حربه گروه‌های ضد نظام برای هدایت عموم به آشوب است.
حفظ امنیت	امنیت عمومی	امنیت عمومی در گرو پیگیری مطالبات خشکسالی از طریق نیروهای انقلابی است.
		امنیت عمومی در گرو پیگیری مطالبات خشکسالی در چارچوب نظام است.
	امنیت اقتصادی	امنیت غذایی عموم در گرو مطالبه اصولی در حوزه خشکسالی است.
		امنیت معیشت عموم در گرو مطالبه اصولی در حوزه خشکسالی است.

جدول ۵. بعدها، مقوله‌ها و زیرمقوله‌های دسته توثیب‌های محرومیت

دسته	بعد	مقوله	زیرمقوله
محرومیت جامعه	تحولات	تحولات جمعیتی	افزایش جمعیت علت خشکسالی است.
			سیل نیروی کار علت خشکسالی است.
			گسترش شهرنشینی علت خشکسالی است.
محرومیت جامعه	تحولات اقتصادی	تحولات اقتصادی	افزایش تقاضا برای آب علت خشکسالی است.
			افزایش تقاضا برای غذا علت خشکسالی است.
			افزایش تجمل‌گرایی علت خشکسالی است.
مدیریت ناکارآمد	مدیریت روزمره	مدیریت روزمره	عدم پیش‌بینی روندهای جمعیتی علت تشدید خشکسالی است.
			عدم پیش‌بینی روندهای تقاضا علت تشدید خشکسالی است.
			تمرکز صرف بر برآوردن نیازهای روزمره کشور علت تشدید خشکسالی است.
مدیریت انقلابی	مدیریت انقلابی	مدیریت انقلابی	دوری از تخصص علت تشدید خشکسالی است.
			تمرکز بر تعهد علت تشدید خشکسالی است.
			انتصاب مدیران وابسته حکومتی علت تشدید خشکسالی است.
بحران هویت	هویت محلی	هویت محلی	دخالت نهادهای حکومتی علت تشدید خشکسالی است.
			خشکسالی علت نابودی سبک زندگی سنتی است
			خشکسالی علت نابودی قومیت‌هاست.
بحران هویت	هویت ملی	هویت ملی	خشکسالی علت اجبار قومیت‌ها به مهاجرت است.
			خشکسالی علت نزاع بین قومیت‌هاست.
			خشکسالی علت مهاجرت از کشور است.
بحران هویت	موجودیت نظام	موجودیت نظام	خشکسالی علت کاهش جمعیت است.
			خشکسالی علت ریزش طرفداران نظام است.
			خشکسالی علت فروپاشی نظام است.
موجودیت کشور	موجودیت کشور	موجودیت کشور	خشکسالی علت نزاع بین استان‌هاست.
			خشکسالی تهدید علیه یکپارچگی ارضی کشور است.

جدول ۶. بعدها، مقوله‌ها و زیرمقوله‌های دسته توئیتهای گریز

دسته	بعد	مقوله	زیرمقوله
گریز	تحولات جامعه	تحولات جمعیتی	افزایش جمعیت علت خشکسالی است.
			سیل نیروی کار علت خشکسالی است.
			گسترش مهاجرت از روستاها علت خشکسالی است.
			گسترش مهاجرت به شهرها علت خشکسالی است.
	تحولات اقتصادی	تحولات اقتصادی	افزایش تقاضای مردم علت خشکسالی است.
			تجملگرای مردم علت خشکسالی است.
	تحولات حاکمیتی	تحولات حاکمیتی	تصمیمات سیاسی در حوزه مدیریت آب علت خشکسالی است.
			توسعه صنایع آب‌بر علت خشکسالی است.
			توسعه کشاورزی ناپایدار علت خشکسالی است.
			اشتغال‌زایی ناپایدار علت خشکسالی است.
بحران اقتصادی	بحران معیشت	بحران معیشت	توسعه نامتوازن علت خشکسالی است.
			خشکسالی علت بیکاری است.
			خشکسالی علت مشکلات اقتصادی است.
			خشکسالی علت توسعه حاشیه‌نشینی است.
			خشکسالی علت شکاف طبقاتی است.
			خشکسالی علت ناامیدی به آینده کشور است.
تغییر الگوی مصرف	تغییر الگوی مصرف	تغییر الگوی مصرف	خشکسالی علت مهاجرت از کشور است.
			صرفه‌جویی در مصرف آب راهکار مقابله با خشکسالی است.
			صرفه‌جویی در مصرف محصولات کشاورزی راهکار مقابله با خشکسالی است.
			صرفه‌جویی در بهره‌برداری از منابع طبیعی راهکار مقابله با خشکسالی است.
برنامه‌ریزی آینده	برنامه‌ریزی آینده	برنامه‌ریزی آینده	توسعه کشاورزی پایدار راهکار مقابله با خشکسالی است.
			توسعه صنایع پایدار راهکار مقابله با خشکسالی است.

جدول ۷. بعدها، مقوله‌ها و زیرمقوله‌های دسته توثیتهای مواجهه

دسته	بعد	مقوله	زیرمقوله
مواجهه	غارت	غارت	غارت ذخایر آب زیرزمینی علت خشکسالی است.
			غارت آب‌های جاری علت خشکسالی است.
			غارت نهادهای حکومتی علت خشکسالی است.
مدیریت انقلابی	مدیریت اقتصادی	مدیریت اقتصادی	توسعه صنایع آب‌بر علت خشکسالی است.
			توسعه کشاورزی ناپایدار علت خشکسالی است.
			اشتغال‌زایی ناپایدار علت خشکسالی است.
تهدید امنیت	تهدید امنیت عمومی	تهدید امنیت عمومی	توسعه نامتوازن علت خشکسالی است.
			مهندسی جمعیت علت خشکسالی است.
			سدسازی نهادهای حکومتی علت خشکسالی است.
تهدید امنیت	تهدید امنیت اقتصادی	تهدید امنیت اقتصادی	خشکسالی علت نابودی ایران است.
			خشکسالی علت خالی از سکنه شدن ایران در آینده است.
			خشکسالی علت تفرقه بین مردم ایران است.
آگاهی عمومی	فعالیت مدنی	فعالیت مدنی	خشکسالی علت نابودی کشاورزی ایران است.
			خشکسالی علت نابودی صنایع ایران است.
			خشکسالی علت تنگنای معیشتی مردم ایران است.
مخالفت علنی	مخالفت علنی	مخالفت علنی	همبستگی عمومی راهکار مقابله با خشکسالی است.
			سازگاری عمومی با اقلیم راهکار مقابله با خشکسالی است.
			حفاظت عمومی از محیط زیست راهکار مقابله با خشکسالی است.
			مشارکت عمومی در مدیریت محیط زیست راهکار مقابله با خشکسالی است.
			مقابله با دخالت نهادهای حکومتی راهکار مقابله با خشکسالی است.
			تغییر حکومت راهکار مقابله با خشکسالی است.

◇ فاز دوم پژوهش

در این فاز از پژوهش، افزون بر ۱۱۴۲ توثیت استخراج شده در فاز قبلی و برچسب‌گذاری آن‌ها، ۱۲۵۸ توثیت (توثیت‌ها با کلیدواژه‌های آب، خشکسالی، سیل، فرونشست، فروچاله، بیابان‌زایی، فاضلاب،

زاینده‌رود، کارون، کرخه، بختگان، زریوار و دریاچه در بازه زمانی بهار ۱۴۰۱ تا بهار ۱۴۰۲ بوده است)، به‌منظور افزایش دقت مدل برچسب‌گذاری شده است. سرانجام، مجموعه داده شامل تعداد ۲۳۰۰ توئیٹ، برای مدل‌سازی تشخیص نظرات^۱ کاربران مورد استفاده قرار گرفت. در جدول ۸، فراوانی توئیٹ‌های بر خورداری، محرومیتی، گریزی و مواجهه‌ای در مجموعه داده برچسب زده شده، گزارش شده است. داده‌های برچسب‌گذاری شده مبنای استخراج واژه‌های دقیق‌تر مشترک و مختص هر دسته و همچنین برچسب‌گذاری ماشینی شدند. به‌منظور جمع‌آوری و برچسب‌گذاری داده‌ها و حذف کاراتر داده‌های نامرتب، یک روش ابتکاری برای انتخاب واژه‌ها استفاده گردید. بر اساس چهار دسته (بر خورداری- محرومیت-گریز-مواجهه‌ای) استخراج‌شده فاز قبلی، کلیدواژه‌های مختص هر دسته به‌عنوان یک دسته مشخص استفاده شد و به‌وسیله آن چهار دسته توئیٹ استخراج گردید. چون هر چهار دسته، کلیدواژه‌های مشترک نیز داشتند و ممکن بود که داده‌ها به‌درستی دسته‌بندی نشود، برای برچسب‌گذاری و جداسازی دسته توئیٹ‌های چهارگانه، اختلاف هر دسته اندازه‌گیری شد. برای این منظور و دسته‌بندی بهتر، معیار شباهت درون‌دسته‌ای و معیار تفاوت بین دسته‌ها مورد استفاده قرار گرفت. از این‌رو، با حذف کلمات مشترک بین دسته‌ها، به‌عنوان یک معیار تفاوت، کلمات مخصوص هر دسته مشخص و توئیٹ‌های مرتبط با آن استخراج گردید. از آنجا که تعداد توئیٹ‌های هر دسته اختلاف زیادی داشت، فرایند نرمال‌سازی بر روی داده‌ها انجام شد. سپس ماژولی برای محاسبه اختلاف تعداد تکرار در هر دسته با دسته‌های دیگر طراحی شد که بر اساس یک آستانه تصمیم گرفته شود که یک کلمه به یک دسته مشخص اختصاص داده شود یا نه. برای استخراج کلمات مشترک بین دسته‌ها نیز ابتدا، جدول اشتراکات ایجاد و سپس، جداول مختص هر دسته (بر خورداری-محرومیت-گریز-مواجهه‌ای) به‌صورت جداگانه تهیه گردید. سپس، مواردی که به نظر کدگذاران انسانی در دسته اشتراکات ممکن است منجر به ورود داده از حوزه‌های دیگر نیز شود، حذف شدند. در گام سوم نیز بعدها مفهومی به‌دست آمده از تحلیل تم برای هر یک از دسته‌ها به کلمات مختص هر دسته اضافه شد که پوشش بهتری به داده‌ها داده شود. سرانجام، در این گام مجموعه واژه‌های مختص هر دسته و واژه‌های مشترک به‌دست آمد که از این کلیدواژه‌ها برای جداسازی توئیٹ‌های مرتبط در استخراج داده‌ها و همچنین برای جداسازی توئیٹ‌های مرتبط از واژه‌های مشترک و غیرمشترک استفاده گردید. حضور یک واژه مشترک در توئیٹ و همچنین در کنار آن حضور کمینه یک واژه از دسته‌های غیرمشترک منجر به انتخاب توئیٹ و اضافه شدن آن به مجموعه داده مورد نظر می‌شود. افزون بر این، توئیٹ‌هایی که به‌خاطر حضور یک واژه مشترک و غیرمشترک

1. opinion detection

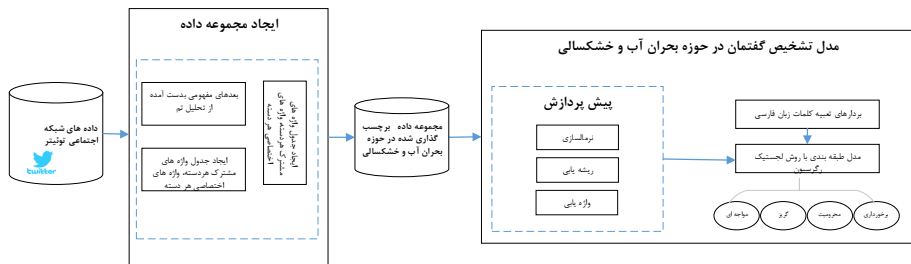
انتخاب می‌شوند، با توجه به حضور واژه غیر مشترک برجسب همان دسته را به صورت ماشینی دریافت کردند.

جدول ۸. دسته‌ها و فراوانی توئیت‌ها بعد از اضافه شدن مجموعه جدید

تعداد	برجسب اختصاصی	عنوان	زیردسته	دسته
۳۷۱	۰	gain	برخورداری	پیشبردی
۸۵۲	۱	non-gain	محرومیتی	
۵۹۵	۲	non-losses	گریزی	اجتنابی
۴۸۲	۳	losses	مواجهه‌ای	
۲۳۰۰	جمع			

◇ مدل دسته‌بندی پیشنهادی

در این مرحله به منظور تشخیص دسته نظرات چهارگانه در موضوع بحران‌های خشکسالی (برخورداری-محرومیت-گریز-مواجهه‌ای) در میان توئیت‌ها از الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده شد و مدل طبقه‌بندی ارائه گردید. مدل به گونه‌ای طراحی شده که نظرات کاربران مرتبط با خشکسالی را در توئیت‌های جدید پیش‌بینی نماید. در ادامه، نحوه طراحی مدل و گام‌های آن تشریح می‌شود. شکل ۱، مدل دسته‌بندی را نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل دسته‌بندی نظرات کاربران در رابطه با بحران خشکسالی (برخورداری-محرومیت-گریز-مواجهه‌ای) با استفاده از داده‌های شبکه اجتماعی «توئیتر»

◇ بردار تعبیه کلمات^۱

بسیاری از روش‌های یادگیری ماشین در پردازش زبان طبیعی از روش تعبیه کلمه به عنوان

1. word embedding

ویژگی‌های ورودی استفاده می‌کنند (Zhang, Wang, and Liu 2018). تعبیه کلمات یک تکنیک برای روشن‌سازی زبان و یادگیری ویژگی‌هاست که کلمات را در یک فرهنگ لغات به بردارهای اعداد حقیقی تبدیل می‌کند. هر بعد از بردار تعبیه کلمات یک ویژگی پنهان یک کلمه را نشان می‌دهد. بردارها، الگوها و نظم‌های زبانی را کدگذاری می‌کنند. قبل از طبقه‌بندی، داده‌های متنی باید کدگذاری بشوند. ایجاد بردارهای تعبیه کلمات و استفاده از آن‌ها در طبقه‌بندی لجستیک نسبت به کدگذاری‌های دیگر مانند tf-idf نتایج بهتری به همراه دارد. متداول‌ترین روش‌های تعبیه کلمات، روش یادگیری نظارت‌نشده است که هدف آن تسخیر دانش زبانی است. این نوع از بردارهای کلمه، که با استفاده از اطلاعات رخداد همزمان^۱ آموزش می‌بینند، به‌طور معمول، بردارهای تعبیه کلمات عمومی^۲ یا پیش‌آموزش دیده^۳ نامیده می‌شوند. بردار کلمات^۴ یکی از روش‌های تعبیه کلمات رایج است که در واقع، یک روش پیش‌بینی شبکه عصبی محاسباتی است که تعبیه کلمه را از روی متن آموزش می‌بیند (Mikolov et al. 2013). یکی دیگر از روش‌های تعبیه کلمات که استفاده می‌شود GloVe است، که از مدخل‌های غیرصفر از یک ماتریس هم‌رخدادی کلمه-کلمه آموزش دیده است (Pennington, Socher and Manning 2014). بردارهای معنایی یا تعبیه کلمات از منظر یادگیری عمیق اجازه می‌دهند معانی کلمات را به‌صورت عددی مقایسه کنیم. این بردارها می‌توانند به‌طور مستقیم، به‌عنوان تعبیه معانی کلمه یا به‌عنوان نقطه شروع برای یادگیری ماشین مورد استفاده قرار گیرند. در این مقاله، بردارهای تعبیه کلمات برای زبان فارسی و روی داده‌های شبکه‌های اجتماعی با مدل Fasttext از پیش آموزش دیده‌شده مورد استفاده قرار گرفت. قرار دادن داده‌ها در چهار دسته با کدگذاری بردارهای بازنمایی کلمات انجام شده و نتایج آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. استفاده از بردارهای تعبیه کلمات نتایج بهتری نسبت به بقیه روش‌ها در دسته‌بندی به همراه داشت

◇ طبقه‌بندی

مسئله تشخیص دسته نظرات کاربران در مورد خشکسالی، یک مسئله طبقه‌بندی پست‌های «توئیتر» به چهار دسته مختلف است. به همین دلیل طبقه‌بندی‌های مختلف برای تعیین نظرات مورد استفاده قرار گرفت. روش‌های نظارتی مانند طبقه‌بندی‌های ماشین بردار

1. co-occurrence

2. general word embedding

3. pretrained

4. Word2Vec

پشتیبان^۱، جنگل تصادفی^۲ و لجستیک رگرسیون^۳ در کاربردهای مختلف از جمله تحلیل احساسات (Shang et al. 2024؛ Rajabi, Valavi, and Hourali 2020؛ Mazoochi et al. 2025) توانمندی خود را نشان داده‌اند. در حوزه طبقه‌بندی موضوعی پست‌های «توییتر»، طبقه‌بندی لجستیک رگرسیون عملکرد موفقیت‌آمیزی نشان داده است. در بین پژوهش‌های مختلف، Indra, Wikarsa, and Turang (2016) از طبقه‌بندی لجستیک رگرسیون برای طبقه‌بندی موضوعی استفاده نمودند و نتایج عملکرد موفقیت‌آمیز آن را گزارش دادند. در این پژوهش مدل‌های مختلف طبقه‌بندی با پارامترهای مختلف مورد آزمایش‌های متعدد قرار گرفت و نتایج آن با هم مقایسه شد. سرانجام، مدل طبقه‌بندی لجستیک رگرسیون، که عملکرد بهتری داشت، برای طبقه‌بندی دسته‌های توئیت‌های خشکسالی بر مبنای نظریه تمرکز نظارتی انتخاب شده است. در بخش ارزیابی دقت مدل با طبقه‌بندی‌های مختلف مقایسه شده است.

◇ ارزیابی مدل پیشنهادی

در این گام، داده‌ها به دو دسته آموزش و آزمایش تقسیم گردید. ۸۰ درصد داده‌ها برای آموزش و ۲۰ درصد برای آزمایش در نظر گرفته شدند. به منظور پیش‌پردازش داده‌ها، در مرحله اول نرمال‌سازی انجام شد که شامل فعالیت‌هایی مانند حذف شکلک‌ها، حذف نام‌های کاربری، حذف لینک‌های موجود در متن، نقطه‌گذاری صحیح برای تشخیص بهتر جملات، اصلاح کلمات و حذف حروف تکراری از واژه‌ها، اصلاح املاهای برخی از کلمات، اصلاح علامت‌های ؟ و !، جایگزینی اختصارها، و اصلاح پرازنرها بود. در مرحله بعدی، ریشه‌یابی^۴ که شامل شناسایی ریشه کلمات و واژه‌یابی^۵ و استخراج واژه‌ها به صورت مجزاست، انجام شد.

داده‌های جدید استخراج‌شده به مجموعه داده ارزیابی مورد استفاده افزوده شد. این مجموعه داده حاوی ۲۳۰۰ توئیت است. طبقه‌بندی‌های مختلف بر روی این داده‌ها مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت و بهترین نتیجه هر یک از آن در جدول ۹ گزارش شده است. سرانجام، مدل رگرسیون لجستیک انتخاب گردید. همچنین آزمایش‌های متعدد و اجراهای مختلف برای طبقه‌بندی داده‌ها با پارامترهای مختلف طبقه‌بندی لجستیک رگرسیون انجام

1. support vector machine

2. random forest

3. logistcression

4. lemmatization

5. tokenization

پذیرفت که در انتها، بهترین پارامترها با روش جست‌وجوی شبکه‌ای^۱ انتخاب گردید. در این مقاله، مدل رگرسیون لجستیک برای طبقه‌بندی داده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که مدل در داده‌های آزمایش با دقت ۶۶/۰۹ درصد عمل کرده و مدل عملکرد نسبتاً خوبی در داده‌های دیگر نیز داشته باشد. همچنین، از معیار نمره F، برای ارزیابی تعادل بین دقت و بازیابی استفاده شد. نمره F ماکرو و نمره F میکرو هر دو ۰/۶۶ محاسبه شدند، که نشان می‌دهد مدل در تشخیص کلاس‌ها به‌طور کلی، عملکرد متوسطی داشته است. جدول ۹، معیارهای ارزیابی را برای هر یک از دسته‌ها نشان می‌دهد. بهترین پارامترهای مدل به‌دست آمده شامل $max_iter=100$ و $C=0.9474722736821756$ بود. این پارامترها بهینه‌سازی شده‌اند تا بهترین عملکرد ممکن را از مدل به‌دست آورند. در مجموع، این نتایج نشان می‌دهد که مدل رگرسیون لجستیک با تنظیم مناسب پارامترها می‌تواند در طبقه‌بندی داده‌ها عملکرد قابل قبولی داشته باشد. مقایسه میزان دقت طبقه‌بندی‌های مختلف در جدول ۹، آمده است.

جدول ۹. مقایسه دقت طبقه‌بندی‌های مختلف

طبقه‌بندی	دقت (درصد)
ماشین بردار پشتیبان	۶۳/۲۴
جنگل تصادفی	۶۱/۷۵
لجستیک رگرسیون ^۲	۶۶/۰۹

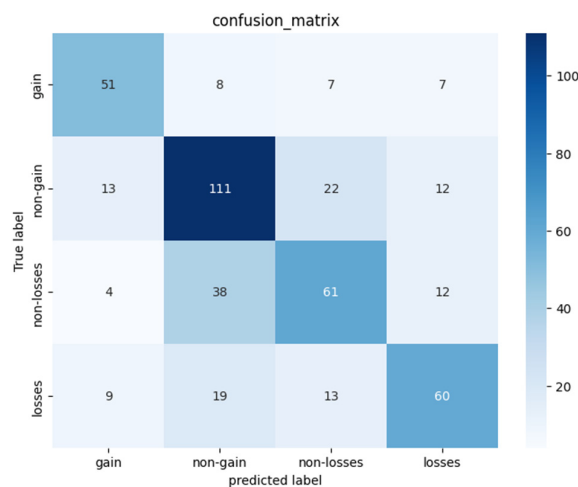
در این تحقیق، مدل رگرسیون لجستیک با دقت ۶۶/۷۷ درصد در طبقه‌بندی داده‌ها عمل کرده است. اگرچه این دقت ممکن است در مقایسه با برخی از مسائل دیگر در یادگیری ماشین پایین به نظر برسد، اما این نتیجه در زمینه این تحقیق که برای نخستین بار به‌عنوان یک مسئله یادگیری ماشین تعریف شده، قابل توجه و منطقی است. دلیل اصلی این است که این مسئله به‌تازگی به‌عنوان یک مسئله یادگیری ماشین تعریف شده و مجموعه داده‌ای جدید برای آن ساخته شده است. در بسیاری از موارد، اولین تلاش‌ها برای حل یک مسئله جدید با استفاده از یادگیری ماشین ممکن است به دقت‌های پایین‌تر

1. grid search
2. logistic regression

منجر شود، زیرا مدل‌ها هنوز به خوبی با ویژگی‌های داده‌ها و پیچیدگی‌های مسئله آشنا نشده‌اند. افزون بر این، ساخت یک مجموعه داده جدید و تعریف یک مسئله جدید به این معناست که ممکن است هنوز برخی از جنبه‌های مهم مسئله کشف نشده باشند یا داده‌های کافی برای آموزش مدل وجود نداشته باشد. همچنین، داده‌های مورد استفاده در این تحقیق داده‌های واقعی هستند که شامل نظرات ضمنی و کنایه آمیز در حوزه خشکسالی می‌شوند. این نوع داده‌ها به دلیل ماهیت پیچیده و چندلایه آن‌ها، چالش‌های بیشتری را برای مدل‌های یادگیری ماشین ایجاد می‌کنند. در چنین شرایطی، دستیابی به دقت ۶۶/۷۷ درصد نشان می‌دهد که مدل توانسته است تا حدود بالایی از الگوهای موجود در داده‌ها استفاده کند و به نتایج قابل قبولی برسد. جدول ۱۱، را ببینید.

جدول ۱۰. معیار دقت، بازخوانی، نمره F در هر یک از دسته‌های برخورداری، محرومیتی، گریزی و مواجهه‌ای (درصد)

	دقت	بازخوانی	نمره F
برخورداری	۷۴	۶۶	۷۰
محرومیتی	۶۹	۶۷	۶۳
گریزی	۵۹	۶۴	۶۱
مواجهه‌ای	۶۱	۶۴	۶۳



شکل ۲. ماتریس درهم‌ریختگی

شکل ۲، ماتریس درهم‌ریختگی برای مسئله تحلیل نظرات در حوزه خشکسالی را نشان می‌دهد. در این ماتریس، اعداد در قطر اصلی نشان‌دهنده تعداد نمونه‌هایی هستند که به درستی طبقه‌بندی شده‌اند، در حالی که اعداد خارج از قطر اصلی نشان‌دهنده نمونه‌هایی هستند که به اشتباه طبقه‌بندی شده‌اند. این ماتریس به ارزیابی عملکرد مدل در تشخیص کلاس‌های مختلف کمک می‌کند

۴. بحث و نتیجه‌گیری

متناسب‌سازی نظریه‌های علوم اجتماعی با فضای پلت‌فرم‌های شبکه اجتماعی موجب ارائه تحلیل‌هایی برای درک چرایی و چگونگی تغییر رفتار کاربران پلت‌فرم‌های شبکه اجتماعی می‌شود. از این رو، پژوهش حاضر برای استخراج دسته نظرات موجود در محتوای تولیدشده توسط کاربران در پلتفرم «توئیتر» در موضوع تاب‌آوری در برابر خشکسالی، از نظریه تمرکز نظارتی بهره برده است. در اینجا نظریه تمرکز نظارتی مبنایی برای درک هدف کاربران از تولید و انتشار محتوا در رابطه با تاب‌آوری در برابر خشکسالی، در پلتفرم «توئیتر» است. تحلیل نظرات افراد جامعه در حوزه خشکسالی و بحران آب در ایران در بستر داده‌های شبکه اجتماعی نخستین بار است که در این پژوهش مورد توجه قرار می‌گیرد. در این پژوهش با به‌کارگیری ظرفیت‌های متن‌کاوی و یادگیری ماشین در حوزه تحلیل داده‌ها مدل جدیدی برای تشخیص دسته نظرات در حوزه خشکسالی ارائه شده است. مدل ارائه‌شده بر پایه مدل تعیبه کلمات و استفاده از طبقه‌بندی لجستیک رگرسیون تعریف شده است. مدل ارائه‌شده با دقت مناسبی می‌تواند، دسته نظرات مختلف در موضوع خشکسالی را در «توئیتر» شناسایی و پیش‌بینی نماید.

در این پژوهش بر مبنای نظریه تمرکز نظارتی چهار دسته نظر متفاوت در حوزه بحران‌های خشکسالی در ایران شناسایی گردید و سپس، مدلی برای تشخیص هوشمند این نظرات در «توئیتر» طراحی شد. در نظریه تمرکز نظارتی مطرح می‌شود که انسان دارای یک نظام نظارتی درونی است. نظام نظارتی درونی انسان تمام رفتارهای انسان را هدایت می‌کند. نظام نظارتی درونی تمام رفتارهای انسان را به دو دسته پیش‌بردی و اجتنابی تقسیم می‌کند. رفتار پیش‌بردی با نظارت پیش‌بردی متمرکز بر برآورد هدف پیش‌بردی است. از این جهت می‌توان هر نوع رفتار انسانی را که موضوع آن از سوی انسان مثبت تلقی می‌شود، تمرکز پیش‌بردی نامید. بر این اساس، اگر کاربران دیدگاه و تجربه مثبتی نسبت

به عملکرد دولت در حوزه مدیریت آب داشته باشند و برای برآورده کردن و حمایت از عملکرد در جهت تشویق به تاب‌آوری در برابر خشکسالی اقدام کنند، آنگاه رفتار تولید محتوای آن‌ها ذیل دسته نظر بر خورداری شکل می‌گیرد. در اینجا نیز تمامی توئیت‌هایی که با این هدف برجسب‌گذاری شده بود، استخراج و تحلیل شد و اولین دسته، یعنی دسته بر خورداری شکل گرفت. بر اساس نظریه تمرکز نظارتی، اگر انسان موضوعی را مثبت تلقی کند و برای دفاع از آن اقدام نکند، آنگاه رفتار محرومیت رخ می‌دهد. در چنین حالتی فرد از منافع موضوع، به‌دلایلی همچون فشارهای اجتماعی و غیره خود را محروم می‌کند و در راستای نظر خود حرکتی نمی‌کند. در این راستا، مجموعه توئیت‌هایی که کاربران با پیش فرض مثبت از عملکرد دولت در حوزه مدیریت آب تولید کرده بودند، اما به‌دلایلی مانند فشارهای شبکه‌ای از آن به‌طور مستقیم دفاع نکرده و یا تلاشی برای توسعه آن نداشتند، در شکل دهی به دسته نظرات محرومیت سهیم بودند. دسته نظرات محرومیت را می‌توان با چهار بعد تحولات جامعه، مدیریت ناکارآمد، بحران هویت، و بحران موجودیت تبیین کرد. در نظریه تمرکز نظارتی، نظام دوم، تمرکز اجتنابی است. در نظام تمرکز اجتنابی افراد برداشت منفی از موضوع دارند. در این دسته، موضوع از دیدگاه فرد دارای شر است. در مواجهه با چنین موضوعی فرد ممکن است هدف گریز از شر را پیگیری کند. در این دسته نظرات، بعد تحولات جامعه با سه مقوله تحولات حاکمیتی، تحولات جمعیتی و تحولات اقتصادی تبیین می‌شود. بعد بحران اقتصادی با دو مقوله بحران امید و بحران معیشت تبیین می‌شود و سرانجام، بعد تغییر الگوی مصرف نیز با دو مقوله صرفه‌جویی امروز و برنامه‌ریزی فردا تبیین می‌شود. در نظام تمرکز اجتنابی افراد برداشت منفی از سوژه دارند. در این بستر دولت‌ها عملکرد بدی در حوزه مدیریت آب دارند. این دسته از کاربران مواجهه مستقیم و نقد صریح در برابر این نوع محتوا را پیگیری می‌کنند. بر این اساس، این دسته از کاربران نسبت به تولید و انتشار محتوایی در ضدیت با عملکرد دولت‌ها اقدام می‌کنند. تمرکز این پژوهش بر روی شناسایی دسته‌بندی‌ها و ویژگی‌های محتوایی در موضوع بحران‌های مرتبط با خشکسالی بر روی داده فارسی پلتفرم «توییتر» بوده است. در پیشینه پژوهش‌ها، کارهای بسیاری مرتبط با این پژوهش انجام شده است (Agarwal, Gupta, and Chatterjee 2022, Lee and Chua 2022, Shang et al. 2024)؛ اما سه تفاوت اساسی با این پژوهش دارند. اول اینکه داده آن پژوهش‌ها به زبان فارسی نیست، دوم اینکه به موضوع تاب‌آوری جامعه در مقابل بحران‌های مرتبط با خشکسالی با این

رویکرد ورود نکرده‌اند، و سوم اینکه پژوهش‌های پیشین در دسته‌بندی کاربران و محتوا از مبنای نظری بهره‌نجهسته‌اند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده داده‌ها با زبان‌های مختلف برای این مدل دسته‌بندی مورد بهره‌برداری قرار گیرد تا عملکرد مدل در زبان‌های مختلف نیز بررسی و مقایسه شود.

References

- Agarwal, Raksha, Sharut Gupta, and Niladri Chatterjee. 2022. Profiling fake news spreaders on twitter: a clickbait and linguistic feature based scheme. In International Conference on Applications of Natural Language to Information Systems, 345-57. London: Springer.
- Andia, T., & N. Chorev. 2021. Inequalities and Social Resilience in Times of COVID-19. *Revista de Estudios Sociales* 78: 2-13.
- Bargués, P. 2020. Peacebuilding without peace? On how pragmatism complicates the practice of international intervention. *Review of International Studies* 46 (2): 237-255.
- Berawi, M. A. 2020. Empowering healthcare, economic, and social resilience during global pandemic COVID-19. *International Journal of Technology* 11 (3): 436-439.
- Blanc, J., A. Q. Briggs, A. A. Seixas, M. Reid, G. Jean-Louis, & S. R. Pandi-Perumal. 2021. Addressing psychological resilience during the coronavirus disease 2019 pandemic: a rapid review. *Current opinion in psychiatry* 34 (1): 29-35.
- Bozdağ, F., & N. Ergün. 2020. Psychological resilience of healthcare professionals during COVID-19 pandemic. *Psychological reports* 11 (2): 12-33.
- Braun, V., & V. Clarke. 2021. To saturate or not to saturate? Questioning data saturation as a useful concept for thematic analysis and sample-size rationales. *Qualitative research in sport, exercise and health* 13 (2): 201-216.
- Brzezinski, J. R. and G.J. Knaf. Logistic regression modeling for context-based classification. in Proceedings. Tenth International Workshop on Database and Expert Systems Applications. DEXA 99. 1999. IEEE. Spain.
- Burns, R., & G. Wark. 2020. Where's the database in digital ethnography? Exploring database ethnography for open data research. *Qualitative Research* 20 (5): 598-616.
- Colón-Emeric, C., C. F. Pieper, K. E. Schmader, R. Sloane, A. Bloom, M. McClain, ... & H. E. Whitson. 2020. Two approaches to classifying and quantifying physical resilience in longitudinal data. *The Journals of Gerontology: Series A* 75 (4): 731-738.
- de Seta, G. 2020. Three lies of digital ethnography. *Journal of Digital Social Research* 2 (1): 77-97.
- Dillon, L., L. S. Neo, J. D. & Freilich,. 2020. A comparison of ISIS foreign fighters and supporter's social media posts: an exploratory mixed-method content analysis. *Behavioral sciences of terrorism and political aggression* 12 (4): 268-291.
- Fatahi, S., M. Vahedi, M. B. Arayesh & R. Eshraghi Samani. 2023. An assessment of farmers' social resilience level in the face of water-based crises: The case of Haris County. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 54-2 (1): 107-129. DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.338067.669128>.
- Garcia, D., & B. Rimé. 2019. Collective emotions and social resilience in the digital traces after a terrorist attack. *Psychological science* 30 (4): 617-628.
- Ghatrani, N, M. Shams, & S. Rahmani. 2018. The Role of Quality of Life in Building Social Resilience. *Haft Hesar Journal of Environ Studies* 6 (24): 41-54. In Persian.

- Giannotta, A. P. 2020. Qualitative relationism about subject and object of perception and experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 14 (3): 1-20.
- Góralaska, M. 2020. Anthropology from Home: Advice on Digital Ethnography for the Pandemic Times. *Anthropology in Action* 27 (1): 46-52.
- Guba, E. G., & Y. S. Lincoln. 1994. Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research* 2 (163-194): 105.
- Guyon, H., J. L. Kop, J. Juhel, & B. Falissar. 2018. Measurement, ontology, and epistemology: Psychology needs pragmatism-realism. *Theory & Psychology* 28 (2): 149-171.
- Haken, H., & J. Portugali. 2021. Urban Scaling, Urban Regulatory Focus and Their Interrelations. In *Synergetic Cities: Information, Steady State and Phase Transition* (pp. 199-215). Cham: Springer.
- Hamzekhani, F. G., B. aghafian, & S. Araghinejad. 2016. Environmental management in Urmia Lake: thresholds approach. *International Journal of Water Resources Development* 32 (1): 77-88.
- Hass, B. S. 2020. The burka ban: Islamic dress, freedom and choice in the Netherlands in light of the 2019 burka ban law. *Religions* 11 (2): 93.
- Higgins, E. T., & F. Pinelli. 2020. Regulatory focus and fit effects in organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior* 7: 25-48.
- Higgins, E. T., E. Nakkawita, J. F. & Cornwell. 2020. Beyond outcomes: How regulatory focus motivates consumer goal pursuit processes. *Consumer Psychology Review* 3 (1): 76-90.
- Hou, W. K., H. Tong, L. Liang, T. W. Li, H. Liu, M. Ben-Ezra, ... & T. M. C. Lee. 2021. Probable anxiety and components of psychological resilience amid COVID-19: A population-based study. *Journal of affective disorders* 282: 594-601.
- Hu, F. W., C. H. Lin, P. H., Lai, & C. Y. Lin. 2021. Predictive Validity of the Physical Resilience Instrument for Older Adults (PRIFOR). *The journal of nutrition, health & aging* 25 (9): 1042-1045.
- Hwang, C., & T. H. Kim. 2020. Religiosity and modesty: how veiled Muslim women in the United States define modest activewear. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education* 13 (2): 131-139.
- Indra, S., L. Wikarsa, and R. Turang. 2016. Using logistic regression method to classify tweets into the selected topics. in 2016 international conference on advanced computer science and information systems (icacsis). 2016. IEEE. Italy.
- Jia, R. M., A. Y. Mikami, & S. Normand. 2021. Social Resilience in Children with ADHD: Parent and Teacher Factors. *Journal of Child and Family Studies* 30 (4): 839-854.
- Killgore, W. D., E. C. Taylor, S. A. Cloonan, & N. S. Dailey. 2020. Psychological resilience during the COVID-19 lockdown. *Psychiatry research* 291: 113-123.
- Klatt, S., & B. Noël. 2020. Regulatory focus in sport revisited: Does the exact wording of instructions really matter? *Sport, Exercise, and Performance Psychology* 9 (4): 532-545.
- Klockner, K., P. Shields, M. Pillay, & K. Ames. 2021. Pragmatism as a teaching philosophy in the safety sciences: A higher education pedagogy perspective. *Safety science* 138: 105-125.
- Krishen, A. S., O. Berezan, & C. Raab. 2019. Feelings and functionality in social networking communities: A regulatory focus perspective. *Psychology & Marketing* 36 (7): 675-686.
- Lahlou, Yasmine, Sanaa El Fkihi, and Rdouan Faizi. 2021. Automatic Detection of Fake News on Twitter by Using a New Feature: User Credibility. In *International Conference On Big Data and Internet of Things*, 568-80. Paris: Springer.
- Lee, Colin Jingwei, and Hui Na Chua. 2022. Using Linguistics and Psycholinguistics Features in Machine Learning for Fake News Classification Through Twitter. In *Proceedings of International Conference on Data Science and Applications: ICDSA 2021, Volume 1*, 717-30. Spain: Springer.

- Lim, K. K., D. B. Matchar, C. S. Tan, W. Yeo, T. Østbye, T. S. Howe, & J. S. Koh. 2020. The association between psychological resilience and physical function among older adults with hip fracture surgery. *Journal of the American Medical Directors Association* 21 (2): 260-266.
- Mazoochi, M., L. Rabiei, F. Rahmani, and Z. Rajabi. 2025. "Constructing colloquial dataset for persian sentiment analysis of social microblogs," *Multimedia Tools and Applications* 9 (4): 1-16.
- Mikolov, T., K. Chen, G. Corrado, and J. Dean. 2013. Efficient estimation of word representations in vector space. arXiv preprint arXiv:1301.3781, 2013.
- Mosteller, J., & A. Poddar. 2017. To share and protect: Using regulatory focus theory to examine the privacy paradox of consumers' social media engagement and online privacy protection behaviors. *Journal of Interactive Marketing* 39: 27-38.
- Pennington, J., R. Socher, and C. Manning. 2014. Glove: Global vectors for word representation. in Proceedings of the 2014 conference on empirical methods in natural language processing (EMNLP). New York.
- Pichierri, M., G. Pino, A. M. Peluso, & G. Guido. 2020. The interplay between health claim type and individual regulatory focus in determining consumers' intentions toward extra-virgin olive oil. *Food Research International* 136: 109-137.
- Prouse, C. 2015. Harnessing the hijab: the emergence of the Muslim Female Footballer through international sport governance. *Gender, Place & Culture* 22 (1): 20-36.
- Rajabi, Z., M. R. Valavi, and M. Hourali. 2020. "A context-based disambiguation model for sentiment concepts using a bag-of-concepts approach. *Cognitive computation* 12: 1299-1312.
- Rajabi, Z., and M. Valavi. 2021. "A survey on sentiment analysis in Persian: a comprehensive system perspective covering challenges and advances in resources and methods. *Cognitive Computation* 13: 882-902.
- Ran, L., W. Wang, M. Ai, Y. Kong, J. Chen, & L. Kuang. 2020. Psychological resilience, depression, anxiety, and somatization symptoms in response to COVID-19: A study of the general population in China at the peak of its epidemic. *Social Science & Medicine* 262: 11-61.
- Riehm, K. E., S. G. Brenneke, L.B. Adams, D. Gilan, K. Lieb, A. M. Kunzler, ... & J. Thrul. 2021. Association between psychological resilience and changes in mental distress during the COVID-19 pandemic. *Journal of Affective Disorders* 282: 381-385.
- Safavi, S., A. Shamsai, & B. Saghafian. 2018. Reduced-order salinity modeling of the Urmia Lake using MIKE3 and proper orthogonal decomposition models. *Water Resources* 45 (5): 728-737.
- Scoresby, R. B., M. C Withers, & R. D. Ireland. 2021. The effect of CEO regulatory focus on changes to investments in R&D. *Journal of Product Innovation Management* 38 (4): 401-420.
- Sevincer, A. T., & G. Oettingen. 2021. Regulatory focus and thinking about the future versus reality. *Motivation Science* 7 (3): 334-341.
- International AAAI Conference on Web and Social Media, 2024, pp. 2051 Shang, L., B. Chen, A. Vora, Y. Zhang, X. Cai, and D. Wang. 2024. "SocialDrought: a social and news media driven dataset and analytical platform towards understanding societal impact of drought," in Proceedings of the -2062. California.
- Shojaei, M., M. Bijani, & E. Abbasi. 2020. Farmers' resilience behaviour in the face of water scarcity in the eastern part of Lake Urmia, Iran: an environmental psychological analysis. *Water and Environment Journal* 34 (4): 611-622.
- Sotos-Prieto, M., R. Ortolá, E. López-García, F. Rodríguez-Artalejo, & E. García-Esquinas. 2021. Adherence to the Mediterranean diet and physical resilience in older adults: The Seniors-ENRICA Cohort. *The Journals of Gerontology: Series A* 76 (3): 505-512.

- Super, C. M., & S. Harkness. 2020. Culture and the perceived organization of newborn behavior: A comparative study in Kenya and the United States. *New Directions for Child and Adolescent Development* 172: 11-24.
- Sweya, L. N., S. Wilkinson, & G. Kassenga. 2021. A social resilience measurement tool for Tanzania's water supply systems. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 65: 102558.
- Taylor, M. G., & D. Carr. 2021. Psychological resilience and health among older adults: a comparison of personal resources. *The Journals of Gerontology: Series B* 76 (6): 1241-1250.
- Tennberg, M., T. Vuojala-Magga, & J. Vola. 2020. Social resilience in practice: insights from Finnish Lapland. *Acta Borealia* 37 (1-2): 94-109.
- Wang, L., M. Jin, & Z. Yang. 2020. Regulatory focus and consumption of counterfeit luxury goods: Roles of functional theories of attitudes and perceived similarity. *Journal of Business Research* 107: 50-61.
- Wine, M. L. 2020. Climatization of environmental degradation: A widespread challenge to the integrity of earth science. *Hydrological Sciences Journal* 65 (6): 867-883.
- Winter, C., P. Neumann, A. Meleagrou-Hitchens, M. Ranstorp, L. Vidino, & J. Fürst. 2020. Online extremism: research trends in internet activism, radicalization, and counter-strategies. *International Journal of Conflict and Violence (IJCV)* 14 (2): 1-20.
- Wu, L., & N. A. Dadoo. 2020. Being accepted or ostracized: how social experience influences consumer responses to advertisements with different regulatory focus. *Journal of Advertising* 49 (3): 234-249.
- Yudaputra, A. N. G. G. A. 2020. Modelling potential current distribution and future dispersal of an invasive species *Calliandra calothyrsus* in Bali Island, Indonesia. *Biodiversitas* 21 (2): 674-682.
- Zhang, L., S. Wang, and B. Liu. 2018. Deep learning for sentiment analysis: A survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery* 8 (4): e1253.

سمیه لبافی

دانش آموخته دکتری تخصصی از دانشگاه تهران در رشته مدیریت رسانه است و مدرک کارشناسی ارشد خود را نیز در رشته مدیریت رسانه از دانشگاه تهران دریافت کرده است. ایشان هم‌اکنون دانشیار گروه مطالعات اجتماعی اطلاعات در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) است. بیشتر فعالیت‌های او پیرامون شبکه‌های اجتماعی و سیاست‌گذاری رسانه‌ای است. حوزه سیاست‌گذاری رسانه‌های نوین، رسانه‌های اجتماعی و روش‌های تحلیل شبکه از جمله علایق پژوهشی وی است. او بنیانگذار آزمایشگاه «رسانه‌های اجتماعی و حکمرانی داده‌ها» است که با هدف تسهیل کاربرد نظام‌مند داده‌های رسانه‌های اجتماعی در فرایند سیاست‌گذاری راه‌اندازی شده است.



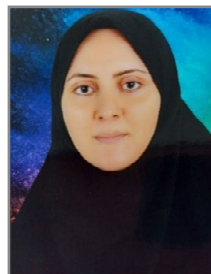
لیلا ربیعی

دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر گرایش نرم‌افزار و پژوهشگر و مدیر پروژه‌های کاربردی در حوزه هوش مصنوعی است. همچنین ایشان سابقه تحلیلگری شبکه‌های اجتماعی را دارند و در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات فعالیت‌های علمی و تخصصی خود را انجام می‌دهند.



زینب رجیبی

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته مهندسی کامپیوتر است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه مهندسی کامپیوتر در دانشگاه حضرت معصومه (س) قم است. هوش مصنوعی، پردازش زبان طبیعی، مدل‌های زبانی بزرگ، تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی از جمله علایق پژوهشی وی است.



پژوهش نامه
پردازش و
مدیریت
اطلاعات