



Case Report

Science Mapping COVID-19 Infodemic



Maryam Tavosi¹ , *Saeid Shirshahi² , Nosrat Riahinia¹

1. Department of Knowledge and Information Science, School of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
2. Department of Medical Library and Information Sciences, Information Technology Research Center in Health, Medical University of Isfahan, Isfahan, Iran.



Citation Tavosi M, Shirshahi S, Riahinia N. [Science Mapping COVID-19 Infodemic (Persian)]. *Journal of Modern Medical Information*. 2023; 9(1):90-101. <https://doi.org/10.32598/JMIS.9.1.6>

<https://doi.org/10.32598/JMIS.9.1.6>



Article Info:

Received: 25 Jan 2023

Accepted: 23 Mar 2023

Available Online: 01 Apr 2023

Key words:

COVID-19, Science map, Infodemic, Social media

ABSTRACT

Objective With the spread of COVID-19, infodemic also spread. The World Health Organization (WHO) has indicated the need to pay attention to manage infodemic. The role of infodemic in vaccination can also be important. The present study aims to provide the science map of studies on COVID-19 infodemic.

Methods This is an applied scientometric study. Data were extracted from the Web of Science and PubMed databases. The study population consists of all studies in the field of COVID-19 infodemic published from 2019 to 2022. To draw the science map, VOSviewer software was used.

Results The results based on the Web of Science data showed that professional and public health categories were the most important categories and Loftus Ef was the author with the most scientific productions. The U.S, U.K, and Australia ranked first to third, while Iran ranked 33rd in the world producing scientific works in the field of COVID-19 infodemic. The science map obtained from the databases showed the co-occurrences of the government, vaccination and social media as the most important items that made up the maps.

Conclusion To control the COVID-19 infodemic, there is a need for policy making in this field and the information published in social media and pay attention to the role of government in controlling it. The relationship between infodemics and vaccination rate is also important, which requires a correct policy by the Ministry of Health.

* Corresponding Author:

Saeid Shirshahi

Address: Department of Medical Library and Information Sciences, Information Technology Research Center in Health, Medical University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Tel: +98 (918) 0891788

E-mail: saeid.shirshahi@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Infodemic or information overload refers to the spread of false or misleading information in digital and physical environments during a disease outbreak. Infodemic causes confusion and risky behaviors that can harm health. It also leads to distrust of health authorities and undermines the public health response. Social media is the main source of false information during crises. It is important to involve experts in the field of health along with the recruitment of university graduates for combating COVID-19 infodemic in online social media. The first effort in Iran to fight against COVID-19 infodemic was made by [Tehran University of Medical Sciences \(TUMS\)](#). According to the [World Health Organization \(WHO\)](#), when an emergency occurs at the national or international level, the need for up-to-date and reliable information increases. A website belonging to [TUMS](#) has been created, the purpose of which is to allow the general public to access timely, accurate and understandable advice and information from reliable sources about public health events and outbreaks. Currently, the public health emergency is related to the pandemic caused by COVID-19. With the spread of COVID-19, infodemic has also spread. The role of infodemic in vaccination can also be important. In the current study, we aim to provide the science map of the studies in the field of COVID-19 infodemic.

Methods

This is an applied scientometric study. The required data were extracted by searching in [Web of Science](#) and [PubMed](#) databases for studies in the field of online COVID-19 infodemic and its vaccination from 2019 to 2020. The search was conducted in 04/22/2022 using the keywords “infodemic”, “misinformation”, “disinformation”, “COVID-19”, and “vaccine” by applying Boolean operators (AND, OR). VOSviewer software, version 6.1 was used to draw science and co-occurrence maps and deter-

mine science clusters and newly formed co-occurrence clusters. Before drawing the maps, the strength association method was used to normalize the data. Then, the maps related to the scientific structure of COVID-19 infodemic were drawn using the visualization network matrix.

Results

Based on the [Web of Science](#) data, the categories of professional and public health were the most important studied categories and the U.S. ranked first and Iran ranked thirty third in the world. The science maps obtained from the databases showed the co-occurrences of the government, vaccination and social media as the most important items that made up the maps. The first to fourth clusters of science map based on [Web of Science](#) data ([Figure 1](#)) respectively included: child, evaluation, immunogenicity, safety and vaccine items. The second cluster included the occurrences of China, healthcare worker, vaccination and willingness. The third cluster included the co-occurrences of COVID-19, MRNA vaccine, and vaccine. The fourth cluster consists of the item “vaccine development” and its relationship with the other three clusters.

The scientific map of studies in COVID-19 infodemic using the [PubMed](#) database ([Figure 2](#)) had some differences with that of [Web of Science](#) data including more attention of scientists to the fields related to patients, information, management, outcome of treatment or interventions, risk factors, and clinical symptoms of the disease. Since COVID-19 is related to the field of health sciences, the [PubMed](#)-based science map has a special value. The first cluster this map included 18 items mostly related to age, death, diagnosis, disease, risk factors, mortality, and management related to COVID-19. The second cluster contains 11 items; the third cluster contains two items of anxiety and fear, and finally the fourth cluster contains the item “world” and its relationship with the other three clusters.

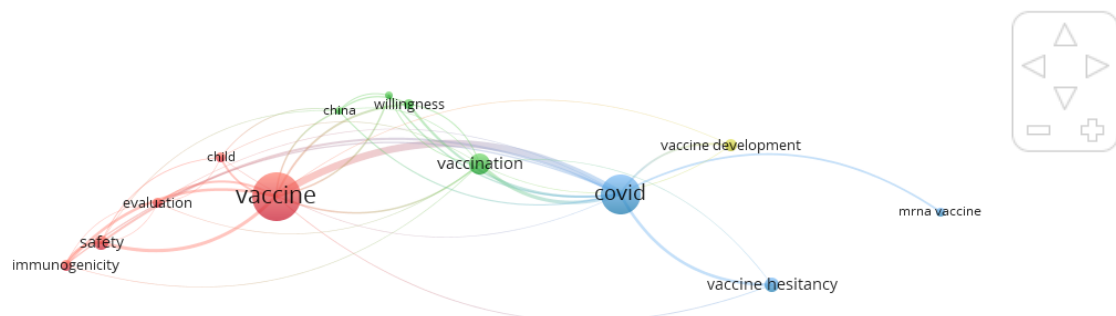


Figure 1. Science map of studies on COVID-19 infodemic (Web of Science)

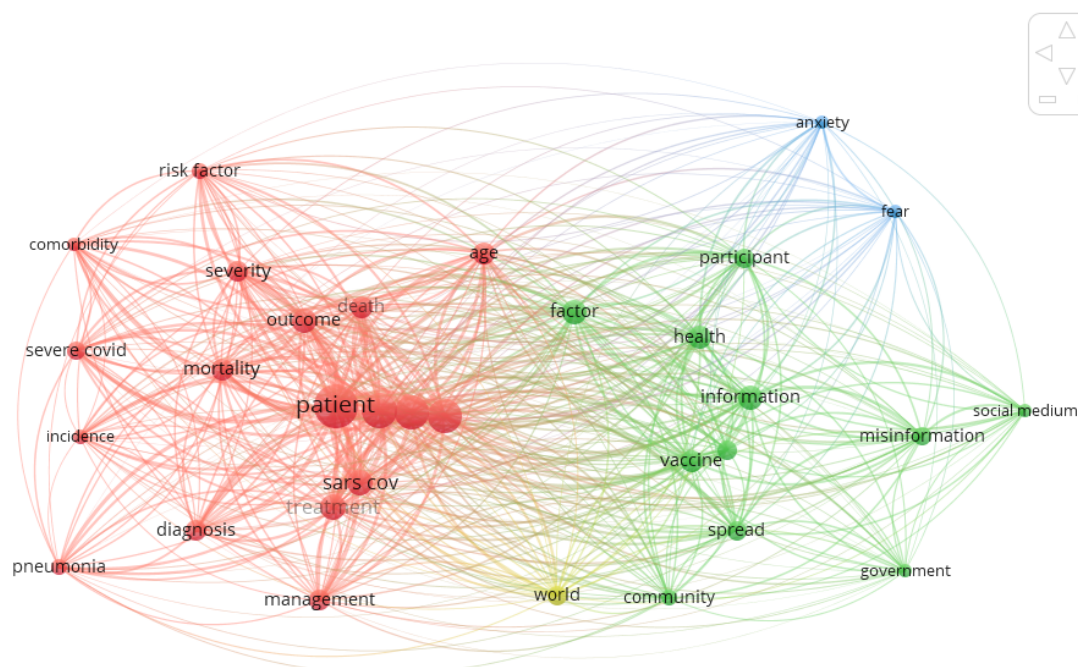


Figure 2. Science map of studies on COVID-19 infodemic (PubMed)

Discussion

Based on the [Web of Science](#) data, the categories of professional and public health, communication, psychological experiences, computer science and information systems are among the most important categories examined in studies related to COVID-19 infodemic. Loftus Ef and the League of European Research Universities (LERU) had the most studies in this field. Elsevier, Taylor & Francis, and Springer publishing houses had published the most papers in this field. Scientists have paid the most attention to the fields of physiology, computer science, and professional and public health. The U.S, U.K., and Australia ranked first to third, and Iran ranked thirty third in the world among countries producing scientific works in the field of COVID-19 infodemic. The science map obtained from the [PubMed](#) data included 4 clusters containing co-occurrences of age, death, diagnosis, disease, risk factors, mortality, management related to COVID-19, government, vaccination, misinformation, information, social media, anxiety, fear, and world. It can be concluded that, in order to control the COVID-19 infodemic in Iran, there is a need for policy making in the field, the information published in social networks, and paying attention to the role of government. Moreover, paying attention to the relationship between infodemics and vaccination rates is important in this field, which requires a correct policy by the Ministry of Health and Medical Education.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Since no experiments were conducted on human or animal samples, no ethical principles were needed to be considered.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

Writing, review & editing: Maryam Tavosi; Methodology and data analysis: Saeid Shirshahi; Writing and supervision: Nosrat Riahinia.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank the professors in the Department of Information Science and Epistemology at [Kharazmi University](#) and the Department of Medical Library and Information at [Isfahan University of Medical Sciences](#) for their collaborations.




مقاله موردی

ترسیم ساختار علم‌نگاشتی اینفودمیک حوزه کووید-۱۹ (مطالعه کاربردی)


مریم طاوسی^۱، سعید شیرشاهی^۲، نصرت ریاحی نیا^۱

۱. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
 ۲. گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، مرکز تحقیقات فناوری اطلاعات در امور سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

Use your device to scan



Citation Tavosi M, Shirshahi S, Riahinia N. [Science Mapping COVID-19 Infodemic (Persian)]. *Journal of Modern Medical Information*. 2023; 9(1):90-101. <https://doi.org/10.32598/JMIS.9.1.6>

 <https://doi.org/10.32598/JMIS.9.1.6>

چکیده

هدف امروزه، با گسترش و همه‌گیری ویروس کرونا در سطح بین‌المللی، اینفودمیک نیز شیوع یافته است که جای تأمل دارد. سازمان بهداشت جهانی به لزوم توجه به این حوزه اشاره کرده است. نقش اینفودمیک در واکنش‌های جهانی نیز می‌تواند مهم باشد، بنابراین پژوهش حاضر به ترسیم نقشه علم‌نگاشتی اینفودمیک حوزه کووید-۱۹ می‌پردازد.

روش‌ها مطالعه حاضر از نوع کاربردی-علم‌سنجی است. داده‌ها از وبگاه علوم و پایمده استخراج شد. جامعه را تمامی مدارک تولیدشده در حوزه اینفودمیک (شامل اطلاعات اشتباه سهوی و عمدی و شایعات ایجادشده توسط رسانه‌ها، افراد و صفحات وب و غیره) ویروس کووید-۱۹ که در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۹ الی ۲۰۲۲ تولید شده است، تشکیل می‌دهند. برای ترسیم ساختار علمی، از نرم‌افزار علم‌سنجی ویس ویوئر بهره گرفته شد.

یافته‌ها خروجی‌های پایگاه وب‌آوساینس نشان داد که مقولات بهداشت حرفه‌ای و عمومی، مهم‌ترین مقولات مورد مطالعه و لوفتوس نویسنده‌ای بود که بیشترین تولیدات علمی را داشته است. کشورهای ایالات متحده آمریکا، انگلیس و استرالیا رتبه اول تا سوم و ایران رتبه ۳۳ جهان را به خود اختصاص داده است. نقشه علم‌نگاشتی حاصل از پایگاه‌ها نشان از هم‌رخدادهای دولت، واکنش‌های رسانه‌ای اجتماعی به‌عنوان مهم‌ترین آیت‌های تشکیل‌دهنده نقشه‌ها بود.

نتیجه‌گیری برای کنترل اینفودمیک حوزه کووید-۱۹ نیاز به سیاست‌گذاری در حوزه اطلاعات منتشرشده در شبکه‌های اجتماعی و نقش دولت‌ها در کنترل آن است. توجه به ارتباط اینفودمیک با نرخ واکنش‌های مهم‌ترین آیت‌های مرتبط با اینفودمیک حوزه کووید-۱۹ می‌باشد که نیازمند سیاست‌گذاری صحیح از سوی وزارت بهداشت در این حوزه است.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۰۵ بهمن ۱۴۰۱
 تاریخ پذیرش: ۰۳ فروردین ۱۴۰۲
 تاریخ انتشار: ۱۲ فروردین ۱۴۰۲

کلیدواژه‌ها:

کووید-۱۹، نقشه علمی، اینفودمیک، شبکه‌های اجتماعی

* نویسنده مسئول:

سعید شیرشاهی

نشانی: اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، مرکز تحقیقات فناوری اطلاعات در امور سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی.

تلفن: ۰۸۹۱۷۸۸ (۹۱۸) +۹۸

پست الکترونیکی: saeid.shirshahi@gmail.com

مقدمه

پژوهش حاضر بر آن است تا با رویکرد علم‌سنجی به اهداف زیر دست یابد:

- تحلیل بیشترین مقولات مورد استفاده در حوزه اینفودمیک و ویروس کووید-۱۹،

- شناسایی کشورها از حیث تولیدات علمی در حوزه اینفودمیک و ویروس کووید-۱۹،

- شناسایی نویسندگان منتشرکننده مقالات علمی حوزه اینفودمیک و ویروس کووید-۱۹،

- تحلیل هم‌نگاشتی تولیدات علمی حوزه اینفودمیک و ویروس کووید-۱۹.

به نظر می‌رسد، نخستین تلاش‌های نظام‌مند در داخل کشور ایران، برای مبارزه با اینفودمیک کووید-۱۹، توسط **دانشگاه علوم پزشکی تهران** انجام شده باشد. به گزارش آشورخانی و همکاران، حدود ۳۰۰ محتوا، مشتمل بر «متن»، «تصویر»، «پادکست»، «فیلم» و غیره در خصوص آموزش همگانی اینفودمیک و ویروس کرونا و رفع ابهام درباره شایعات، تولید و در وبسایت **دانشکده علوم پزشکی تهران** قرار داده شده است [۷].

سیف و همکاران [۸]، در مصاحبه با متخصصان حوزه رسانه و بحران، دریافتند رسانه‌های اجتماعی خط مقدم، اخبار جعلی در بحران‌ها هستند. ضمن اینکه جلب مشارکت کارشناسان خبره حوزه سلامت در کنار استخدام فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در زمینه مبارزه با اینفودمیک کووید-۱۹ در رسانه‌های اجتماعی برخط، پیشنهاد شده است.

جرمنی و بیلر-اندرو ضمن مطالعه رفتار حامیان ضد واکسیناسیون در رسانه اجتماعی بین‌المللی توئیتر دریافتند حامیان ضد واکسیناسیون محتوای اصلی کمتری در توئیتر تولید می‌کنند، اما محتوای بیشتری را نسبت به کاربران متعلق به گروه واکسیناسیون یا کنترل به اشتراک می‌گذارند. با این حال، میانگین مشارکت محاسبه‌شده به‌عنوان مجموع نظرات، لایک‌ها (پسندیدن) و بازتوییت‌های دریافت‌شده توسط یک توییت ضد واکسیناسیون، در مقایسه با توییت‌هایی که توسط پروفایل‌های طرفدار واکسیناسیون منتشر شده‌اند، بسیار کمتر است [۲].

هرناندز و همکاران، ضمن تحلیل محتوای کیفی حدود ۱ میلیون توییت مرتبط با مکالمات واکسن کووید-۱۹ در شبکه اجتماعی توئیتر دریافتند که فقط ۱۰ درصد از محتوای توییت‌های پیش‌گفت، توسط افراد معتبر و سرشناس متعلق به جامعه پزشکی منتشر شده است. ضمن اینکه فقدان رسیدگی به انتشار اطلاعات نادرست در حوزه یادشده، دیده شده است [۹].

نخستین بار، واژه «اینفودمیک» را آیزنباخ ابداع کرد [۱]. به گفته سازمان بهداشت جهانی^۲، هنگامی که یک اتفاق اورژانسی در جامعه در سطح ملی یا بین‌المللی رخ می‌دهد، نیاز به اطلاعات به‌روز و معتبر افزایش می‌یابد. بنابراین تارنمایی متعلق به همین سازمان با عنوان «شبکه اطلاعاتی سازمان بهداشت جهانی برای همه‌گیری‌ها»^۳ ایجاد شده است؛ هدفش این است که به عموم مردم اجازه دهد تا به توصیه‌ها و اطلاعات به‌موقع، دقیق و قابل درک از منابع قابل اعتماد در مورد رویدادها و شیوع‌های بهداشت عمومی دسترسی داشته باشند. در حال حاضر وضعیت اضطراری بهداشت عمومی مربوط به همه‌گیری ناشی از کووید-۱۹ است [۱]. جنبش ضد واکسیناسیون کووید-۱۹ در حال حاضر در حال افزایش است و اطلاعات نادرست برخط^۴ درباره ایمنی واکسن، باعث کاهش نگران‌کننده نرخ واکسیناسیون در سراسر جهان شده است [۲].

اینفودمیک، اطلاعات بیش از حد، از جمله اطلاعات نادرست یا گمراه‌کننده در محیط‌های دیجیتالی و نیز فیزیکی در طول شیوع یک بیماری است. اینفودمیک، باعث سردرگمی و رفتارهای پرخطر می‌شود که می‌تواند به سلامت آسیب برساند. همچنین منجر به بی‌اعتمادی به مقامات بهداشتی و تضعیف پاسخ بهداشت عمومی می‌شود [۳]. به گفته سورگا، کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی می‌توانند در مبارزه با شیوع اطلاعات نادرست، نقش مهمی را ایفا کنند [۴].

مطابق پژوهش اسمال، اینفودمیک به اندازه همه‌گیری‌ها، جدی است و می‌تواند با سرعتی بالاتر از همه‌گیری شیوع پیدا کند. از این رو، برخورد مناسب و به‌موقع با اینفودمیک به منظور ارتقای سلامت، رفاه و کمک به پیشگیری، واکسیناسیون و مدیریت بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ بسیار مهم و ضروری است [۵]. به گفته کوود هاری و همکاران و چو و همکاران، ظهور اینترنت و رسانه‌های اجتماعی باعث تشدید ایجاد و انتشار اطلاعات نادرست در همه زمینه‌های سلامت شده است [۶].

بنابراین با عنایت به افزایش و گسترش اطلاعات نادرست سهوی و عمدی در شبکه‌های اجتماعی در حوزه کووید-۱۹ و نیز تأکید سازمان بهداشت جهانی بر لزوم توجه به اینفودمیک مرتبط با همه‌گیری ناشی از ویروس کووید-۱۹، پژوهش حاضر بر آن است تا به ترسیم ساختار علمی حوزه اینفودمیک کووید-۱۹ بپردازد.

1. Infodemic
2. World Health Organization (WHO)
3. WHO Information Network for Epidemics
4. Online

اجتماعی مانند توییت‌های تبلیغاتی دارند که سازمان‌های علمی و ناشران علمی را کنار می‌گذارند و علم مورد تحلیل را به‌عنوان «محتوای نامناسب»^{۱۰} قلمداد می‌کنند [۱۳]. نتایج مطالعه هورتن، نشان داده است که آماده‌سازی ذهنی مردم برای پذیرش واکسن کووید-۱۹ در سطح بسیار کمی انجام شده است. ضمن اینکه انتشار اطلاعات نادرست نیز به این موضوع دامن می‌زند [۱۴].

بنابر مطالعه لومبا و همکاران، در هر دو کشور انگلستان و ایالات متحده آمریکا، انتشار اطلاعات نادرست برخط^{۱۱}، با کاهش تمایل به انجام واکسیناسیون کووید-۱۹ همراه است [۱۵].

گابارن و همکاران، ضمن مرور نظام‌مند بر روی مقالات منتشر شده حوزه «انتشار اطلاعات نادرست درباره کووید-۱۹ در شبکه‌های برخط»، دریافتند رسانه‌های اجتماعی نقش فزاینده‌ای در انتشار اطلاعات دقیق یا صحیح و نیز اطلاعات نادرست دارند [۱۶].

یانگ و همکاران، دو شبکه اجتماعی برخط توییت^{۱۲} و فیس‌بوک را با یکدیگر مقایسه کردند (رویکرد داده‌کاوی) و دریافتند شبکه فیس‌بوک، به‌طور گسترده‌تر و کارآمدتری با انتشار اطلاعات نادرست حوزه کووید-۱۹ مبارزه کرده و به‌عبارت دیگر از منظر حذف یا عدم انتشار اطلاعات اینفودمیک در مورد کووید-۱۹، فعال‌تر عمل کرده است [۱۷].

مطالعه حاضر می‌تواند در تکمیل پیشینه‌های داخلی و بین‌المللی یادشده ضمن ترسیم ساختار علمی حوزه ایفودمیک کووید-۱۹ مفید واقع شود و چشم‌اندازی برای آینده باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع کاربردی-علم‌سنجی می‌باشد. داده‌های مورد نیاز از وبگاه علوم (وب‌اوساینس^{۱۳}) و پابمد^{۱۴} استخراج شد. جامعه مورد بررسی شامل تمام مدارک تولیدشده در حوزه اینفودمیک برخط ویروس کووید-۱۹ و واکسن آن، در ۳ سال اخیر (۲۰۱۹-۲۰۲۲)، نمایه‌شده در وبگاه علوم می‌باشد که شامل ۲۳۵۳۳ مدرک بود. تحقیق حاضر فاقد نمونه آماری بوده و تمامی جامعه آماری مورد بررسی قرار گرفته است. عملیات جست‌وجو در ۲۲/۰۴/۲۰۲۲ میلادی مقارن با ۲ اردیبهشت ۱۴۰۱ شمسی، انجام شد (عبارت مورد جست‌وجو در پایگاه وب‌اوساینس: "in-fodemic" OR ("misinformation" OR "disinfor- AND ("COVID-19" OR "vaccine tion")) بود و برای ذخیره داده‌ها، از قسمت ذخیره وبگاه علوم استفاده شد. جهت

سینگ و همکاران، طی نظرسنجی بین‌المللی از ۱۸۴۰۰ فرد متعلق به ۴۰ کشور، دریافتند ارتباط بسیار قوی میان «باورپذیری اطلاعات غلط» با «تردید در انجام واکسیناسیون» وجود دارد. ضمن اینکه نیمی از کاربران آنلاینی که با شایعات مواجه می‌شدند، درستی آن‌ها را ممکن بود بررسی کنند. همچنین، افراد ساکن در کشورهای فقیرتر، بیشتر از سایرین مستعد «مواجه شدن» و نیز «باورپذیری اطلاعات غلط» بودند [۱۰].

دمویاکر و همکاران، ضمن نظرسنجی آنلاین از ۱۸۰۰ دانشجوی وابسته به ۵ دانشگاه دولتی واقع در پایتخت غنا، دریافتند هجوم شایعات و اطلاعات نادرست در شبکه‌های اجتماعی مجازی در مورد کووید-۱۹ باعث وحشت و بی‌اعتمادی نسبت به تزریق واکسن می‌شود [۱۱]. به گفته اسمال، مشارکت و نظارت دولت‌ها در جلوگیری از انتشار اینفودمی ویروس کرونا در شبکه‌های اجتماعی می‌تواند مؤثر واقع شود [۵].

براساس مطالعه‌ای از کودهاری و همکاران، «زنان» و «جوانان»، بیش از سایرین، مستعد باور کردن و نیز انتشار اطلاعات نادرست در هنگام شیوع بیماری‌های عفونی هستند. همچنین، اضطراب و کم بودن سطح تحصیلات علمی، منجر به مصرف اطلاعات نادرست سهوی^{۱۵} می‌شود. ضمن اینکه رسانه‌های جمعی به‌ویژه رسانه‌های اجتماعی برخط، تا حد زیادی در انتشار اطلاعات نادرست نقش دارند [۶].

به گفته اسکات، برای مبارزه با ایفودمیک ویروس کووید-۱۹ به جای اینکه پزشکان و یا افراد مؤثر، به افشاکاری در مقابل اطلاعات غلط بپردازند، بهتر است به مردم آموزش داده شود که به هر پیامی یا هر اطلاعاتی اعتماد نکنند و اگر این مهم، با کمک نهادهای دولتی و نیز با حضور و مشارکت تمامی حوزه‌های علمی بین‌رشته‌ای صورت گیرد، نتیجه‌بخش‌تر خواهد بود. گرچه تلاش‌های فردی در تفهیم غلط بودن اطلاعات نادرست سهوی یا عمدی^{۱۶} نیز می‌تواند مفید باشد [۱۲].

بنابر سخنان آیزنباخ به‌عنوان نخستین اینفودمیولوژیست^{۱۷}، مدیریت اینفودمیک دارای ۴ رکن اصلی «نظارت بر اطلاعات»^{۱۸}، «ایجاد ظرفیت سواد سلامت الکترونیک و سواد علمی»، «تشویق به پالایش دانش و فرآیندهای بهبود کیفیت مانند بررسی و تحلیل واقعیت» و «ترجمه دقیق و به موقع دانش، به حداقل رساندن عوامل تحریف‌کننده مانند تأثیرات سیاسی یا تجاری» می‌باشد. ضمن اینکه موارد گفته‌شده در تضاد کامل با واقعیت‌های سوءمدیریت اطلاعاتی و حذف‌های نادرست (فیلترینگ^{۱۹}) بالادستی است؛ تا جایی که پلتفرم‌های رسانه‌های

10. Inappropriate content
11. Online
12. Twitter
13. Web of Science
14. Pubmed

5. Misinformation
6. Disinformation
7. Infodemiologist
8. Infoveillance
9. Filtering

پرتولیدترین دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی در حوزه اینفودمیک در مورد کووید-۱۹ (وب‌آوساینس) به ترتیب شامل دانشگاه‌های پژوهشی لیگ اروپا^{۱۶} با ۳۴۴ رکورد علمی، دانشگاه کلیفرنیا با ۳۱۵ رکورد علمی، دانشگاه هاروارد با ۲۱۴ رکورد علمی، دانشگاه لندن با ۱۹۸ رکورد علمی و دانشگاه تگزاس با ۱۵۸ رکورد علمی بودند.

پرتولیدترین مؤسسات منتشرکننده پژوهش‌های حوزه اینفودمیک در مورد کووید-۱۹ (وب‌آوساینس) به ترتیب شامل الزویر^{۱۷}، تیپلور^{۱۸}، اشپرینگر^{۱۹}، ایللی^{۲۰} و سیج^{۲۱} بودند.

در جدول شماره ۱ بیشترین حوزه پژوهشی در حوزه اینفودمیک در مورد کووید-۱۹ (وب‌آوساینس) ارائه شده است.

نتایج حاصل از پایگاه وب‌آوساینس

۱۰ کشوری که بیشترین تولیدات در حوزه اینفودمیک در مورد کووید-۱۹ را داشته‌اند، به ترتیب شامل ایالات متحده آمریکا، کشور انگلستان، استرالیا، کانادا، جمهوری خلق چین، آلمان، اسپانیا، ایتالیا، هند و کشور هلند بودند. کشور ایران با تولید ۵۹ رکورد معادل ۰/۷۱۹ درصد در رده ۳۳ جهان قرار گرفته بود.

نقشه کلی خروجی پایگاه وب‌آوساینس به شرح ذیل می‌باشد که ارتباطات بین کووید-۱۹ و واکسن و عمل واکسیناسیون، سلامتی و غیره به وضوح قابل مشاهده است که نشان از وجود اینفودمیک بیشتر در این حوزه‌های مرتبط با کووید-۱۹ می‌باشد (نقشه شماره ۱):

در اینجا به صورت جزئی‌تر، ۴ خوشه تشکیل شده در نقشه یادشده را مورد بررسی قرار داده است. کلیدواژه‌هایی که اینفودمیک در خصوص آن‌ها در هر خوشه بیشتر موجود بوده و یا دانشمندان در حوزه اینفودمیک آن کلیدواژه‌ها، بیشتر مطالعه کرده‌اند، بررسی می‌شوند:

خوشه اول (وب‌آوساینس) از آیتیم های child, evaluation, immunogenicity, safety و vaccine تشکیل شده است.

خوشه دوم (وب‌آوساینس) از هم رخدادهای China, health-care worker, vaccination و willingness تشکیل شده است.

خوشه سوم (وب‌آوساینس) از هم رخدادهای covid, MRNA و vaccine hesitancy تشکیل شده است.

16. League of European research

17. Elsevier

18. Taylor

19. Springer

20. Wiley

21. Sage

تحلیل یافته‌های پایگاه وب‌آوساینس، ابتدا از قسمت تحلیل وبگاه علوم و در ادامه، جهت ترسیم جداول از نسخه ۲۰۱۹ نرم‌افزار اکسل استفاده شد. جهت ترسیم نقشه‌های علمی نگاشتی و هم‌رخدادی و تعیین خوشه‌های علمی و خوشه‌های هم‌رخدادی تازه شکل گرفته، از نرم‌افزار ویس و یوئر^{۱۵} نسخه ۶/۱ استفاده شد. قبل از ترسیم نقشه‌ها، ابتدا برای نرمال‌سازی داده‌ها از روش Strength Association استفاده و سپس با استفاده از ماتریس Visualization Network، نقشه‌های مربوط به ساختار علمی حوزه اینفودمیک ویروس کرونا (کووید-۱۹) ترسیم شد. در قسمت بعدی مطالعه داده‌های مورد نیاز از وبگاه پابمد استخراج شد.

جامعه مورد بررسی در این قسمت مطالعه را تمام مدارک تولیدشده در حوزه اینفودمیک برخط ویروس کووید-۱۹ و واکسن آن، در ۳ سال اخیر (۲۰۱۹-۲۰۲۲)، نمایه‌شده در پایگاه پابمد، تشکیل داد که شامل ۲۱۳۲۵ مدرک بود. عبارت مورد جست‌وجو در پایگاه پابمد شامل: (infodemic[Title/Abstract]) OR (infode*[Title/Abstract]) OR (misinformation[Title/Abstract]) OR (misinform[Title/Abstract]) OR (disinformation[Title/Abstract]) OR (disinform[Title/Abstract]) AND (covid[Title/Abstract]) OR (COVID-19[Title/Abstract]) OR (covid 19[Title/Abstract]) OR (covid_19[Title/Abstract]) بود و برای ذخیره داده‌ها، از قسمت ذخیره پابمد استفاده شد. برای تحلیل یافته‌های پایگاه پابمد و ترسیم نقشه‌های علمی نگاشتی و هم‌رخدادی و تعیین خوشه‌های علمی و خوشه‌های هم‌رخدادی تازه شکل گرفته، نیز به مانند یافته‌های پایگاه وب‌آوساینس با نرم‌افزارهای نامبرده در قسمت قبلی مطالعه، عمل شد. از آنجا که نمونه‌های مورد بررسی شامل مدارک علمی همچون مقالات پژوهشی، مروری و کتب می‌باشد، بنابراین پژوهش حاضر فاقد ملاحظات اخلاقی می‌باشد.

یافته‌ها

یافته‌های حاصل از بررسی مقولات علمی استخراج شده از پایگاه وب‌آوساینس نشان داد که مهم‌ترین حوزه‌های پژوهشی مورد علاقه پژوهشگران در مطالعه مربوط به اینفودمیک حوزه کرونا شامل موضوعات سلامت عمومی و سلامت حرفه‌ای با ۸۸۴ رکورد و بعد از آن حوزه ارتباطات و نقش آن در اینفودمیک با ۷۷۸ رکورد و موضوعات روان‌شناسی با ۵۹۹ و علوم کامپیوتر و اطلاع رسانی با ۵۷۳ رکورد بودند.

نویسندگانی که بیشترین تولید را در حوزه اینفودمیک در مورد کووید-۱۹ داشته‌اند (وب‌آوساینس) به ترتیب شامل لوفتوس، لواندوفسکی، اکلر یوخ، اوتگار و ویگتس دی بی بودند؛ رتبه پنجم مربوط به نویسندگان فاقد نام بود که به جای رتبه ششم نویسندگان پرتولید در حوزه اینفودمیک کرونا را قرار داده شد.

15. VOSviewer

جدول ۱. حوزه‌های تحقیقاتی مهم در حوزه اینفودمیک (وب‌آوساینس)

تعداد (درصد)	حوزه‌های تحقیقاتی
۱۳۶۶(۱۶/۶۳)	روان‌شناسی
۱۰۰۹(۱۲/۲۹)	علوم کامپیوتر
۸۴(۱۰/۷۶)	بهداشت محیط شغلی
۷۷۸(۹/۴۷)	ارتباطات
۴۳۷(۵/۲)	قوانین دولتی
۳۸۲(۴/۶۵)	خدمات و مراقبت‌های بهداشتی
۳۷۵(۴/۵۶)	پزشکی داخلی عمومی
۳۶۴(۴/۳۳)	علم اطلاعات و علم کتابداری
۳۳۲(۴/۰۴)	مهندسی

خوشه اول نقشه علم‌نگاشتی حاصل از داده‌های پابمد شامل ۱۸ آیتم است که بیشتر به رخدادهای سن، مرگ، تشخیص، بیماری، ریسک فاکتورها، مرگ‌ومیر و مدیریت مرتبط با کووید-۱۹ پرداخته است.

در خوشه دوم که شامل ۱۱ آیتم می‌باشد، بیشتر بر فاکتورها، دولت، واکسیناسیون، اطلاعات نادرست^{۲۲} و اطلاعات و رسانه‌های اجتماعی پرداخته شده است.

خوشه سوم شکل گرفته از خروجی‌های پایگاه پابمد شامل ۲ آیتم تشویش^{۲۳} و وحشت^{۲۴} و است.

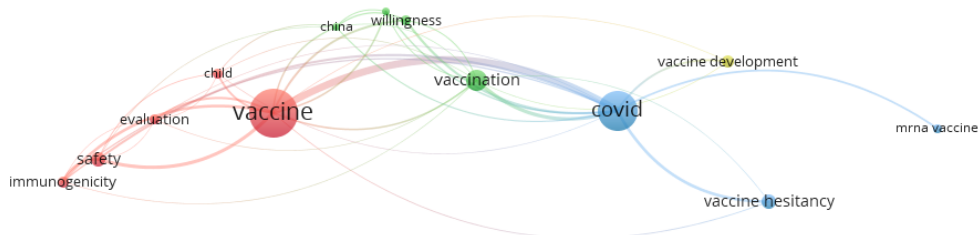
خوشه چهارم (پابمد) شامل جهان^{۲۵} و ارتباط آن با ۳ خوشه دیگر می‌باشد.

خوشه چهارم (وب‌آوساینس) از هم رخدادهای vaccine development و ارتباطش با خوشه‌های ۳ گانه دیگر تشکیل شده است.

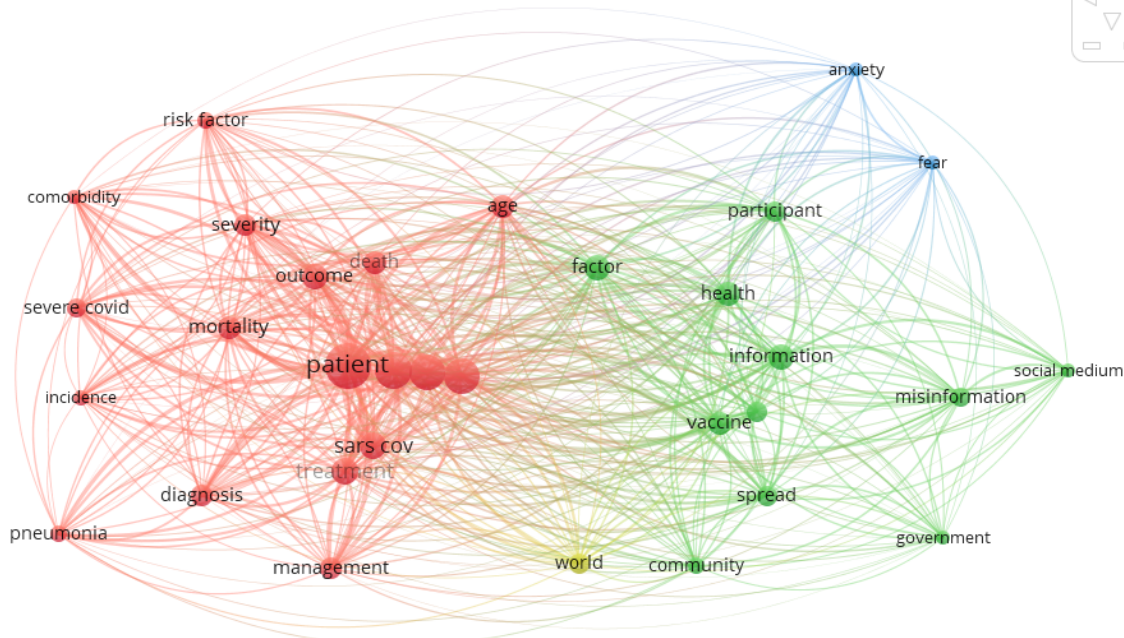
نقشه‌های علم‌نگاشتی حاصل از پایگاه پابمد

نقشه شماره ۲ به ترسیم کلی علم‌نگاشتی خروجی از پایگاه پابمد پرداخته است. در این نقشه که در واقع به بررسی علم‌نگاشتی کلی پژوهش‌های حوزه اینفودمیک با استفاده از پایگاه پابمد پرداخته است، تفاوت‌هایی با نقشه وب‌آوساینس دارد مانند پرداختن بیشتر دانشمندان به حوزه مرتبط با بیمار، اطلاعات، مدیریت، خروجی درمان یا مداخله‌ها، ریسک فاکتورها و علائم بالینی بیماری است و از آنجاکه حوزه کووید-۱۹ در حوزه علوم سلامت است، بنابراین نقشه پابمد برای ما از ارزش خاصی برخوردار است. به مشابه قسمت قبلی در این قسمت هم به بررسی خوشه‌های تشکیل شده در نقشه پابمد که شامل ۴ خوشه است، به صورت جزئی می‌پردازیم:

- 22. Misinformation
- 23. Anxiety
- 24. Fear
- 25. World



نقشه ۱. نقشه علم‌نگاشتی کلی پژوهش‌های حوزه اینفودمیک (وب‌آوساینس)



نقشه ۲. نقشه علم‌نگاشتی کلی پژوهش‌های حوزه اینفودمیک (پابمد)

خوشه سوم هم رخدادهای covid, MRNA vaccine و vaccine hesitancy، خوشه چهارم هم رخدادهای vaccine development و ارتباط آن با خوشه‌های ۳ گانه دیگر از اهمیت بیشتری قائل بودند.

نقشه علم‌نگاشتی حاصل از پایگاه پابمد نیز شامل ۴ خوشه بود که در خوشه اول رخدادهای سن، مرگ، تشخیص، بیماری، ریسک فاکتورها، مرگ‌ومیر و مدیریت مرتبط با کووید-۱۹ در خوشه دوم هم‌رخدادهای فاکتورها، دولت، واکسیناسیون، اطلاعات نادرست و اطلاعات و رسانه‌های اجتماعی و در خوشه سوم ۲ آیتم تشویش و وحشت و خوشه چهارم جهان به همراه ارتباط آن با ۳ خوشه دیگر قابل مشاهده بود.

نتایج مطالعه سیف و همکاران مشابه خروجی نقشه علم‌نگاشتی حاصل از پابمد در مطالعه حاضر نشان داد که رسانه‌های اجتماعی خط مقدم اخبار جعلی در بحران‌ها هستند [۸].

همچنین مطالعه دمویاکر و همکاران، نیز به مانند مطالعه حاضر اهمیت شبکه‌های اجتماعی مجازی در اینفودمیک مرتبط با کووید-۱۹ را نشان داد [۱۱]. هراندز و همکاران، نیز به مثابه مطالعه حاضر دریافتند که انتشار اطلاعات نادرست در حوزه همه‌گیری کووید-۱۹ از نمونه‌های اینفودمیک در حوزه کووید-۱۹ می‌باشد [۹]. سینگو همکاران، دریافتند که افراد ساکن در کشورهای فقیرتر، بیشتر از سایرین مستعد «مواجه شدن» و نیز «باورپذیری اطلاعات غلط» هستند، درحالی‌که در مطالعه حاضر هیچ هم‌رخدادی مرتبط با ثروت یا فقر و یا کليدواژه‌های مرتبط دیده نشد [۱۰].

بحث

خروجی‌های پایگاه وب‌آوساینس نشان داد که مقولات بهداشت حرفه‌ای و عمومی، ارتباطات، تجارب روان‌شناسی و علوم کامپیوتر و سیستم‌های اطلاعاتی و غیره از مهم‌ترین مقولات مورد مطالعه در حوزه اینفودمیک مرتبط با همه‌گیری کووید-۱۹ بوده است و لوفتوس نویسنده‌ای است که بیشترین تولیدات علمی در حوزه یادشده را داشته است. دانشگاه‌های مرتبط با لیگ پژوهش اروپا بیشترین تولیدات علمی و دانشگاه‌های کالیفرنیا، هاروارد و دانشگاه لندن رتبه‌های بعدی در حوزه بیشترین تولیدات علمی حوزه اینفودمیک مرتبط با همه‌گیری کووید-۱۹ را به خود اختصاص داده‌اند. مؤسسات انتشاراتی الزویر، تیلور و فرانسیس^{۲۶}، اشپرینگر به ترتیب بیشترین تولیدات علمی حوزه یادشده را منتشر کرده‌اند و به حوزه‌های علمی فیزیولوژی، علوم کامپیوتر و بهداشت حرفه‌ای و عمومی بیشترین توجه را دانشمندان داشته‌اند.

کشورهای ایالات متحده آمریکا، انگلیس و استرالیا رتبه اول تا سوم و ایران رتبه ۳۳ جهان را در بین کشورهای تولیدکننده علمی در حوزه اینفودمیک مرتبط با کووید-۱۹ را به خود اختصاص داده است. نقشه علم‌نگاشتی حاصل از پایگاه وب‌آوساینس شامل ۴ خوشه بود:

خوشه اول آیتم‌های child, evaluation, immunogenicity, safety و vaccine، خوشه دوم هم رخدادهای China, willingness و healthcare worker, vaccination

نتیجه‌گیری

می‌توان نتیجه گرفت که برای کنترل اینفودمیک حوزه کووید-۱۹ نیاز به سیاستگذاری در حوزه، اطلاعات منتشرشده در شبکه‌های اجتماعی و نقش دولت‌ها در کنترل آن است. توجه به ارتباط اینفودمیک با نرخ واکسیناسیون از مهم‌ترین آیتم‌های مرتبط با اینفودمیک حوزه کووید-۱۹ می‌باشد که نیازمند سیاستگذاری صحیح توسط **وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی** در این حوزه می‌باشد. نقشه علم‌نگاشتی حاصل از پایگاه **وب‌آوساینس** شامل ۴ خوشه و آیتم‌های **child, evaluation, covid, MRNA vaccine** و **vaccine development** مهم‌ترین هم‌رخدادها را تشکیل داده بود. همچنین نقشه علم‌نگاشتی حاصل از پایگاه **پابمد** شامل ۴ خوشه بود که هم‌رخدادهای سن، مرگ، تشخیص، دولت، واکسیناسیون، اطلاعات نادرست و رسانه‌های اجتماعی مهم‌ترین آیتم‌های تشکیل‌دهنده این نقشه بودند.

محدودیت‌ها

از آنجاکه مطالعه حاضر از نوع علم‌سنجی بوده و با بیمار و نمونه‌های انسانی و حیوانی ارتباط نداشته است، بنابراین تنها محدودیت موجود دسترسی به پایگاه **وب‌آوساینس** و قطع و وصل شدن پایگاه بود و محدودیت دیگری وجود نداشت.

پیشنهادات

از نتایج مطالعه حاضر می‌توان در حوزه سیاستگذاری سلامت و همچنین یافتن راه حلی برای کاستن ترویج اطلاعات نادرست سهوی و عمدی استفاده کرد. مطالعه حاضر بیشترین اینفودمیک ایجادشده در حوزه‌های مختلف کووید-۱۹ را استخراج کرده است و سیاستگذاران سلامت با آگاهی بیشتر مردم از طریق رسانه‌های مختلف می‌توانند باعث کاهش ترویج اطلاعات نادرست توسط شبکه‌های اجتماعی، صفحات وب، رسانه‌های جمعی و غیره شوند.

در نهایت به‌عنوان حوزه‌ای جهت مطالعه پیشنهاد می‌شود به بررسی راه‌های کاهش اینفودمیک در حوزه بیماری ناشی از کووید-۱۹ و به‌ویژه واکسیناسیون در برابر این ویروس پرداخته شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

از آنجاکه مطالعه حاضر از نوع علم‌سنجی بوده و جامعه مورد بررسی مدارک کتابشناختی می‌باشند، بنابراین فاقد دستورالعمل اخلاقی خاصی است.

به گفته اسمال، مشارکت و نظارت دولت‌ها در جلوگیری از انتشار اینفودمی ویروس کرونا در شبکه‌های اجتماعی می‌تواند مؤثر واقع شود [۵] که این یافته مشابه خروجی حاصل از نقشه‌های علم‌نگاشتی مطالعه حاضر مبنی بر اهمیت دولت‌ها و شبکه‌های اجتماعی در اینفودمیک حوزه کووید-۱۹ است. مطالعه کودهاری و همکاران، بر اضطراب و سطح تحصیلات علمی، رسانه‌های جمعی به‌ویژه رسانه‌های اجتماعی برخط، در انتشار اطلاعات نادرست تأکید داشت [۶] که مشابه یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشد. اسکات، برای مبارزه با اینفودمیک ویروس کووید-۱۹ به کمک نهادهای دولتی اشاره کرده است [۱۲] که اهمیت هم‌رخدادی دولت‌ها در نقشه‌های علم‌نگاشتی مطالعه حاضر نیز مشهود است.

بنابر سخنان آیزنباخ پلتفرم‌های رسانه‌های اجتماعی مانند توئیتر، سیاست‌های تبلیغاتی دارند که سازمان‌های علمی و ناشران علمی را کنار می‌گذارند و علم مورد تحلیل را به‌عنوان «محتوای نامناسب» قلمداد می‌کنند [۱۳] که به مثابه مطالعه حاضر اهمیت و تأثیر رسانه‌های اجتماعی در انتشار اینفودمیک را نشان می‌دهد.

لومبا و همکاران دریافتند که در کشورهای انگلستان و ایالات متحده آمریکا، انتشار اطلاعات نادرست برخط، با کاهش تمایل به انجام واکسیناسیون کووید-۱۹ همراه است [۱۵] و جالب توجه است که یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که کشورهای یادشده دارای بیشترین تولیدات علمی در حوزه اینفودمیک مرتبط با کووید-۱۹ می‌باشند و می‌توان گفت که یافته‌های مطالعه حاضر و لومبا و همکاران در کنار هم نشان از دغدغه این کشورها نسبت به ترویج اینفودمیک در حوزه کووید-۱۹ و در نتیجه کاهش نرخ واکسیناسیون را دارد. گابارن و همکاران نیز [۱۶] به مانند هم‌رخدادهای مطالعه حاضر، انتشار اطلاعات نادرست درباره کووید-۱۹ در شبکه‌های برخط و نقش رسانه‌های اجتماعی در انتشار اطلاعات صحیح و نیز اطلاعات نادرست را دریافتند. همچنین این یافته‌ها را مطالعه یانگ و همکاران [۱۷] نیز تأیید می‌کند.

در پایان می‌توان گفت شبکه‌های اجتماعی، نقش دولت‌ها در جلوگیری از اینفودمیک، اضطراب حاصل از اینفودمیک و تأثیر سطح تحصیلات علمی افراد در ترویج اینفودمیک، نقش سازمان‌ها و ناشران علمی و همچنین ارتباط اینفودمیک با نرخ واکسیناسیون از مهم‌ترین یافته‌های مشابه مطالعه حاضر با دیگر مطالعات و همچنین مهم‌ترین آیتم‌های مرتبط با اینفودمیک مرتبط با کووید-۱۹ می‌باشد.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت‌نویسندگان

نگارش مقدمه و بیان مسئله و پیشینه پژوهش و ویرایش نهایی مقاله: مریم طاوسی؛ ترسیم نقشه‌های علم نگاشتی و روش‌شناسی و نتایج مقاله: سعید شیرشاهی؛ نگارش قسمت بحث و نتیجه‌گیری مقاله و نظارت بر پژوهشگران: دکتر نصرت ریاحی‌نیا.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

اساتید گرامی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه خوارزمی تهران و گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی علوم پزشکی اصفهان بابت همکاری دوجانبه‌ای که در جهت نگارش این مطالعه داشتند، تقدیر و تشکر می‌شود.



References

- [1] World Health Organization. EPI-WIN: World health organization's epidemic information network. Geneva: World Health Organization; 2023. [\[Link\]](#)
- [2] Germani F, Biller-Andorno N. The anti-vaccination infodemic on social media: A behavioral analysis. *PLoS One*. 2021; 16(3):e0247642. [\[DOI:10.1371/journal.pone.0247642\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [3] World Health Organization. Infodemic. Geneva: World Health Organization; 2022. [\[Link\]](#)
- [4] Saroja G. Handling misinformation on covid19: Role of library and information centres-literature review. *Pearl*. 2021; 15(3):205-11. [\[DOI:10.5958/0975-6922.2021.00024.3\]](#)
- [5] Samal J. Impact of COVID-19 infodemic on psychological wellbeing and vaccine hesitancy. *Egypt J Bronchol*. 2021; 15(1):14. [\[DOI:10.1186/s43168-021-00061-2\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [6] Chowdhury N, Khalid A, Turin TC. Understanding misinformation infodemic during public health emergencies due to large-scale disease outbreaks: A rapid review. *Z Gesundh Wiss*. 2023; 31(4):553-73. [\[DOI:10.1007/s10389-021-01565-3\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [7] Ashoorkhani M, Akbari Sari A, Fotouhi A, Yunesian M, Zeraati H, Ehsani-Chimeh E, et al . [A report on one year of public education and quick evidence-based response to popular questions in COVID-19 pandemic in the school of public Health, Tehran University of Medical Sciences (Persian)]. *Hakim Res J*. 2020; 23(3):260-5. [\[Link\]](#)
- [8] Seyf H, Seyf A, Borojerdi M. [Fake news and the corona crisis emphasis on the views of experts in crisis communication (Persian)]. *New Media Stud*. 2020; 6(22):361-84. [\[DOI:10.22054/nms.2021.55153.1039\]](#)
- [9] Hernandez RG, Hagen L, Walker K, O'Leary H, Lengacher C. The COVID-19 vaccine social media infodemic: Healthcare providers' missed dose in addressing misinformation and vaccine hesitancy. *Hum Vaccin Immunother*. 2021; 17(9):2962-4. [\[DOI:10.1080/21645515.2021.1912551\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [10] Singh K, Lima G, Cha M, Cha C, Kulshrestha J, Ahn YY, et al. Misinformation, believability, and vaccine acceptance over 40 countries: Takeaways from the initial phase of the COVID-19 infodemic. *PLoS One*. 2022; 17(2):e0263381. [\[DOI:10.1371/journal.pone.0263381\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [11] Demuyakor J, Nyatuame IN, Obiri S. Unmasking COVID-19 vaccine infodemic in the social media. *Online J Commun Media Tech*. 2021; 11(4):e202119. [\[DOI:10.30935/ojcm/11200\]](#)
- [12] Scott, J. Managing the infodemic about covid-19: Strategies for clinicians and researchers. *Acta Psychiatr Scand*. 2021; 143(5):377-9. [\[DOI:10.1111/acps.13290\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [13] Eysenbach G. How to fight an infodemic: The four pillars of infodemic management. *J Med Internet Res*. 2020; 22(6):e21820. [\[DOI:10.2196/21820\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [14] Horton R. Offline: Managing the COVID-19 vaccine infodemic. *Lancet*. 202; 396(10261):1474. [\[DOI:10.1016/S0140-6736\(20\)32315-1\]](#) [\[PMID\]](#)
- [15] Loomba S, de Figueiredo A, Piatek SJ, de Graaf K, Larson HJ. Measuring the impact of COVID-19 vaccine misinformation on vaccination intent in the UK and USA. *Nat Hum Behav*. 2021; 5(3):337-48. [\[DOI:10.1038/s41562-021-01056-1\]](#) [\[PMID\]](#)
- [16] Gabarron E, Oyeyemi SO, Wynn R. COVID-19-related misinformation on social media: A systematic review. *Bull World Health Organ*. 2021; 99(6):455-63A. [\[DOI:10.2471/BLT.20.276782\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [17] Yang K, Pierri F, Hui P, Axelrod D, Torres-Lugo C, Bryden J, et al. The COVID-19 infodemic: Twitter versus Facebook. *Big Data & Soc*. 2021; 8(1):205395172110138. [\[DOI:10.1177/20539517211013861\]](#)