

Drawing a Scientific Map and Analyzing the Co-occurrence Network of Master's Dissertations and Doctoral Theses in Mathematics Education at Iranian Universities


Vahideh
Soleymani Rad ¹


Younes
Karimi Fardinpour ^{2*}


Mohammad Hassan
Behzadi ³

Ahmad
Shahvarani Semnani ⁴

 1. Ph.D Candidate in Mathematics Education, Department of Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: v.soleymanirad@gmail.com

 2. Assistant Professor in Mathematics Education, Department of Mathematics, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran.
(Corresponding Author)

 3. Associate Professor in Statistics, Department of Statistics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: behzadi@srbiau.ac.ir

 4. Assistant Professor in Mathematics Education, Department of Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: Ahmad.shahvarani@yahoo.com

Email: Younes.KarimiFardinpour@iau.ac.ir

Abstract

Purpose: Studying the scientific research output of universities to identify researchers' interests and potential challenges for future research is considered a crucial endeavor. Mathematical education has recently garnered attention from universities, leading to an increase in student numbers pursuing graduate studies in this field. To facilitate effective planning and policymaking, it is essential to review and analyze past research, examine mathematics education theses, and create a scientific map. This map will help us understand the distribution of topics, analyze influential research concepts, and identify research gaps. This study aims to create a scientific map and analyze word co-occurrences in mathematics education theses from seven prominent universities in Iran.

Methodology: The current research aims to investigate the co-occurrence of keywords in master's and doctoral theses within the field of mathematics education at leading Iranian universities. This study utilizes a descriptive-analytical approach based on social network analysis indicators. The statistical population comprises 1,123 theses from various universities, including Shahid Rajaei Teacher Training University, Shahid Beheshti University, Ferdowsi University, Bahonar University, Chamran University, Islamic Azad University of Science and Research Branch, and Islamic Azad University of Zahedan Branch, covering the period from 2001 to 2022. Data collection involves creating a checklist that includes thesis information, followed by four stages: data preparation, keyword matrix formation, calculation of social network analysis indicators, creation of co-occurrence graphs, and generation of scientific maps using software such as Excel, Ravar Matrix, Cinetic, NetDraw, and VOSviewer.

Findings: The research findings indicate that scientific output in the field of mathematics education at the university level has increased over time, peaking in 2011 and 2017. However, there has been a gradual decline in output since 2011, with a more pronounced decrease observed since 2020. Despite this decrease, the total number of doctoral dissertations has risen between 2017 and

Received:
03/10/2024

Revised:
01/01/2025

Accepted:
17/01/2025

Early online access:
24/01/2025

Published:
01/04/2025



Vahideh
Soleymani Rad ¹
Younes
Karimi Fardinpour ^{2*}
Mohammad Hassan
Behzadi ³
Ahmad
Shahvarani Semnani ⁴

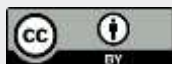
Received:
03/10/2024

Revised:
01/01/2025

Accepted:
17/01/2025

Early online access:
24/01/2025

Published:
01/04/2025



2023, and there has been an increase in the number of theses produced since 2016. One of the most important indicators in social network analysis is centrality, which comes in various forms and indicates the positions of specific nodes within the network. In the present study, three types of centrality indicators, namely degree centrality, betweenness centrality, and closeness centrality, were utilized. The results indicate that mathematical performance is the most influential term among theses and has had access to a larger network. Following that, mathematical education, problem-solving, learning, and various teaching methods have influenced the subjects of theses more. The findings have shown that educational and learning keywords have a higher level of centrality and serve as mediators in communication and coherence among other terms, playing a vital role in information transfer. The results indicate that mathematical education learning and mathematical performance have the closest centrality and are linked with the least distance to other terms.

Conclusion: The findings indicate a relative decline in the production of master's theses in mathematics education since the year 2020, attributed to the spread of the coronavirus and a decrease in university activities. An analysis of keywords in the thesis titles revealed that mathematics education had the highest frequency, followed by words like learning, mathematical performance, problem-solving, and various teaching methods, highlighting the significance of these concepts in research within the field of mathematics education. Examination of the educational levels of the theses also showed that nearly half of the educational research in Iran's mathematics education was conducted at the secondary school level (high school), followed by the middle school level (high school) and elementary school level, indicating a focus on school mathematics in educational research. In this regard, for future research in this field, further study on topics such as pre-school mathematics education, vocational and professional training, in-service courses, higher education, and postgraduate studies is recommended. Analysis of the co-occurrence relationships of vocabulary present in thesis titles reveals that mathematical performance is the most influential term and has a broader network. On the other hand, due to having the highest centrality indices, mathematical education, and learning are subjects that play the most prominent intermediary role among other thesis topics, establishing a more effective relationship and continuity among them. This implies that these topics have had the highest information transfer burden among the selected concepts by researchers, considering the nature of the mathematical education focus, which is centered on the way mathematical instruction and learning are defined. The results show that mathematical education, learning, and mathematical performance have the highest degree of centrality proximity, establishing minimal distance from other subjects. The co-occurrence mapping of vocabulary indicates that pairs of vocabulary such as content analysis-textbooks, problem solving-math performance, math education-learning, and math education-math performance have the highest levels of co-occurrence, reflecting researchers' approaches to mathematical education research topic selection. These findings suggest that most studies conducted using content analysis have focused on textbooks.

Keywords: Master's dissertations, Doctoral theses, Mathematics education, Co-occurrence, Scientific map, Scientometrics

ترسیم نقشه علمی و تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران

وحیده سلیمانی‌راد^۱

۱. دانشجوی دکتری، گروه ریاضی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Email: v.soleymanirad@gmail.com

یونس کریمی فردین‌پور^{*۲}

۲. استادیار گروه ریاضی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران (نویسنده مسئول)

محمدحسن بهزادی^۳

۳. دانشیار گروه آمار، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Email: behzadi@srbiau.ac.ir

احمد شاه‌ورانی سمنانی^۴

۴. استادیار گروه ریاضی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Email: Ahmad.shahvarani@yahoo.com

Email: Younes.KarimiFardinpour@iau.ac.ir

چکیده

هدف: بررسی برون‌دادهای علمی دانشگاه‌ها، به منظور شناسایی موضوعات مورد توجه محققان و چالش‌های احتمالی برای تحقیقات آتی آنان، از جمله مهم‌ترین مطالعات محسوب می‌شود. پژوهش حاضر با هدف ترسیم نقشه علمی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان در پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی هفت دانشگاه مطرح ایران انجام شده است.

روش‌شناسی: این پژوهش کاربردی، با رویکرد توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر فن علم‌سنجی است که با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی صورت گرفته و جامعه آماری آن شامل ۱۱۲۳ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی مورد پذیرش داوران از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ است. تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزارهای اکسل، راورماتریس، یوسی آی نت، نت‌دراو و وس ویوور انجام شده است.

یافته‌ها: تولیدات علمی حوزه آموزش ریاضی در مقطع تحصیلات تکمیلی رشد نسبی داشته و بیشینه آن در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۶ است. از نظر شاخص مرکزیت درجه عملکرد ریاضی و از نظر شاخص مرکزیت نزدیکی و بینابینی آموزش ریاضی و یادگیری اهمیت بیشتری در بین سایر واژگان دارند. این سه عبارت همراه با کلیدواژه حل مسئله پربسامدترین واژگان در بین عناوین پایان‌نامه‌ها هستند و چگالی آن‌ها در نقشه علمی بالاترین سطح را دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد عملکرد ریاضی بیشترین دغدغه پژوهشگران و تأثیرگذارترین موضوع تحقیقاتی است. اغلب پایان‌نامه‌ها در موضوعات مرتبط با آموزش ریاضیات مدرسه‌ای به‌ویژه در دوره دوم متوسطه (مقطع دبیرستان) کار شده و مفاهیم آموزش ریاضی و یادگیری با ایجاد پیوند قوی‌تر با سایر مقوله‌ها، نقش مهم‌تری در انتقال اطلاعات بین موضوعات مختلف دارند. همچنین تحلیل محتوای کتاب‌های درسی، عملکرد ریاضی فراگیران در حل مسئله و ارتباط نوع آموزش با یادگیری ریاضی به دلیل بالاترین هم‌رخدادی واژگان بین آن‌ها، پررونق‌ترین حوزه‌های پژوهشی محققان را در مطالعات دانشگاهی این رشته نشان می‌دهند.

واژگان کلیدی: پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد، رساله‌های دکتری، آموزش ریاضی، هم‌رخدادی واژگان، نقشه علمی، علم‌سنجی.

صفحه ۲۶۰-۲۳۵

دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۲

بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۱۲

پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۸

زودآیند: ۱۴۰۳/۱۱/۰۵

انتشار: ۱۴۰۴/۰۱/۱۲



مقدمه و بیان مسئله

پیشرفت هر کشور بیش از هر عاملی، به پویایی نظام آموزش عالی آن وابسته است (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰). تحلیل بروندهای علمی دانشگاه‌ها به دلیل روشن‌تر کردن مسیر پژوهش‌های انجام‌شده و برای اتخاذ تصمیم‌های درست برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران، یکی از مهم‌ترین وجوه مطالعات علم‌سنجی است که پژوهشگران با اتکای به گذشته، آینده علمی حوزه تخصصی خود را تحلیل کرده (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۵) و برای ارائه تصویری روشن از موضوعات تحقیقاتی آینده، ساختار مطالعات موجود را بررسی می‌کنند (Putra et al., 2023). علم‌سنجی، از جمله روش‌های علمی شناخته‌شده است که می‌تواند یک نمای کلی از تحقیقات انجام‌شده باشد و شکاف‌های بین دانش موجود و ایده‌های جدید را برای پژوهش‌های آتی مشخص کند (Donthu et al., 2020). هدف از علم‌سنجی ارزیابی فعالیت‌های علمی و پژوهشی در گرایش‌های مختلف و عوامل مؤثر در توسعه آن‌ها است (کرمی و همکاران، ۱۳۹۴) که بررسی چگونگی ارتباط علمی پژوهش‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد (Güzeller & Çeliker, 2018). علم‌سنجی، از طریق بررسی و تحلیل اولویت‌ها، چشم‌اندازها و ظرفیت‌ها، نقش مهمی در تخصیص و توازن بودجه و ارتقای دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی داشته (Ivancheva, 2008) و نتایج مطالعات آن می‌تواند برای مقایسه کشورها، دانشگاه‌ها، دانشمندان، محققان، انتشارات علمی و غیره مورد استفاده قرار گیرد (چاوشی و شعبانی، ۱۳۸۸، به نقل از عصاره، ۱۳۸۰). برای انجام مطالعات علم‌سنجی، مقیاس‌ها و فنون زیادی وجود دارد (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۳). ارزیابی کمی تولیدات علمی و ترسیم نقشه علمی که به کمک تحلیل هم‌رخدادی واژگان انجام می‌شود، از موضوعات مهم علم‌سنجی هستند (ابراهیم نیا و همکاران، ۱۴۰۱). از آنجاکه این روش به درک مناسبی از روند تولیدات علمی منجر می‌شود (خواستار و همکاران، ۱۳۹۰) و هم مدارک علمی را در واژگانی قدرتمند خلاصه می‌کند و هم امکان محاسبه هم‌رخدادی آن‌ها را فراهم می‌سازد، فرصت شناخت دقیقی از یک حوزه علمی ایجاد می‌کند (احمدی و عصاره، ۱۳۹۶). از جمله مهم‌ترین منابع تحقیقاتی در هر گرایشی، پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی هستند. استفاده از علم‌سنجی در بررسی پایان‌نامه‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بروندهای علمی دانشگاه‌ها (مظفری غربا و همکاران، ۱۳۸۶)، از آن جهت با اهمیت است که ساختار علمی شکل‌گرفته در آن‌ها را به‌خوبی نشان داده و تعیین می‌کند که محققان در جامعه پژوهشی مشخص چگونه می‌اندیشند (Ronau et al., 2014). از آنجاکه پایان‌نامه‌ها بر اساس استانداردهای پژوهشی دانشگاه‌ها تدوین می‌شوند، می‌توان با تحلیل دقیق آن‌ها و هدایت درست‌شان، از ظرفیت بالقوه این منابع مهم علمی در حل چالش‌های اصلی بهره‌برد (ابراهیم نیا و همکاران، ۱۴۰۱). در بررسی پایان‌نامه‌ها، تحلیل موضوعات آن‌ها حائز اهمیت است چراکه انتخاب موضوع از جمله مهم‌ترین عوامل اثرگذار در تحقق اهداف مورد انتظار پایان‌نامه‌ها بوده و به آن‌ها جهت می‌دهد.

آموزش ریاضی از جمله گرایش‌های مهم دانشگاهی و تخصصی میان‌رشته‌ای است که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته و به‌عنوان یک دیسپلین علمی، زاینده نیازهای به وجود آمده از اواسط قرن بیستم است (گویا، ۱۳۹۵). اهمیت این حوزه علمی به دلیل آن است که به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از برنامه درسی دوره‌های تحصیلی مختلف در نظر گرفته می‌شود، زیرا ریاضی برای بهبود مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی انسان ضروری است (Reoutar, 2020). امروزه دیگر ریاضیات یک موضوع درسی با اهداف محدود نیست، بلکه جریان طبیعی تفکر بشر است، مردم عادی به‌طور روزمره آن را به کار می‌برند و بسیاری از رشته‌های علمی نظیر علوم انسانی، فنی و مهندسی و علوم پایه به آن وابسته هستند (گویا، ۱۳۹۵). در دنیای کنونی علی‌رغم این‌که تقریباً همه افراد با توجهات مختلف

نیاز روزافزونی به یادگیری ریاضی دارند (همان)، اما صرفاً بر یادگیری آن و انجام محاسبات تأکید نمی‌شود و روش‌های معمول در یادگیری آن نظیر تمرین، تکرار و حفظ کردن دست‌خوش تغییرات بسیار زیادی شده‌اند (عریضی و همکاران، ۱۳۸۹). به همین دلیل در سال‌های اخیر، بررسی چگونگی آموزش و یادگیری ریاضی و موضوعات مرتبط با این فرایندها مورد تأکید قرار گرفته و انعکاس این بررسی‌ها و مطالعات، در پژوهش‌های صورت گرفته خود را بیش‌ازپیش نشان می‌دهند. بنابراین چستی موضوعات و چگونگی و کیفیت تحقیقات انجام‌شده در حوزه آموزش ریاضی از اهمیت بسیاری برخوردار است. از سویی دیگر، افزایش تقاضا برای توسعه این رشته نشان‌دهنده آن است که نیاز واقعی به پذیرش نقش بالقوه آن در سیاست‌گذاری‌های مرتبط با حوزه آموزش و یادگیری ریاضیات از سوی تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان ایران، گسترش تحقیقات در آن و لزوم بررسی کیفی و کمی نتایج این پژوهش‌ها واقعی و جدی است (گویا، ۱۳۹۳). به‌منظور گسترش حوزه پژوهشی این رشته، ضروری است که با بررسی دستاوردها و نارسایی‌های آن در پژوهش‌های انجام‌شده، مسیر توسعه آن را هموارتر کنیم (گویا، ۱۳۹۳). از آنجاکه ماهیت آموزش ریاضی، آن را به‌عنوان یک گرایش میان‌رشته‌ای عرضه می‌کند (گویا، ۱۳۹۵)، لزوم مطالعه موضوعات پژوهشی در آن و چگونگی تلفیق آن‌ها با موضوعات مرتبط با گرایش‌های دیگر وجود دارد و این ماهیت سبب حساسیت بیشتر در بررسی دایره موضوعات تحقیقی آن می‌شود. همچنین مطالعه در مورد روندهای تحقیقاتی آموزش ریاضی، بینشی درباره زمینه‌های نیازمند پژوهش بیشتر، ارائه داده و راه را برای مطالعات بیشتر و مؤثرتر نشان می‌دهد (Gökçe & Guner, 2021). همچنین این‌گونه مطالعات، محققان این حوزه را برای بحث و تبادل نظر علمی و روشن‌تر کردن مسیر مطالعات کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت راهنمایی می‌کند (Özkaya, 2018). ترسیم نقشه موضوعی پایان‌نامه‌های حوزه آموزش ریاضی، می‌تواند موجب آگاهی بیشتر از وضعیت تحقیقات صورت گرفته در این رشته نسبتاً نوپا در ایران باشد، ارتباط حوزه‌های فرعی تحقیقاتی را به‌صورت تصویری واضح نشان دهد و تأثیرگذارترین زمینه‌های موضوعی را در آن شناسایی کند. مطالعات نشان می‌دهد تاکنون پژوهشی با این رویکرد در پایان‌نامه‌های رشته آموزش ریاضی در دانشگاه‌های ایران انجام‌نشده است. سنجش جنبه‌های مختلف پایان‌نامه‌های انجام‌شده و به‌ویژه موضوعات آن‌ها می‌تواند در جهت دادن درست به پژوهش‌های آتی دانشجویان و محققان، برنامه‌ریزی برای توسعه متوازن‌تر حوزه‌های موضوعی و ارتقای کمی و کیفی تولیدات پژوهشی آموزش ریاضی در دانشگاه‌های ایران مؤثر باشد. با توجه به اهمیت موضوع برای انجام این مطالعه، پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤال کلی است که گرایش‌های موضوعی و نقشه علمی تحقیقات دانشگاهی آموزش ریاضی در ایران طی دوره زمانی بیست‌ساله چگونه بوده است.

پرسش‌های پژوهش

۱. روند رشد تولیدات علمی حوزه آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران چگونه است؟
۲. پربسامدترین کلیدواژه‌ها در بین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران کدام‌اند؟
۳. پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران، در چه سطح آموزشی به تحقیق پرداخته‌اند؟
۴. شبکه هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی بر اساس شاخص‌های مرکزیت (شاخص مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی و مرکزیت نزدیکی) چگونه است؟
۵. نقشه علمی حوزه‌های موضوعی پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران به چه صورتی است؟

چارچوب نظری

اصطلاح علم‌سنجی یا ساینتومتریک^۱ از دو واژه علم و اندازه‌گیری تشکیل شده و در تعریفی ساده به معنای اندازه‌گیری و تحلیل علم است. این اصطلاح، با انتشار نشریه بین‌المللی با همین عنوان توسط براون^۲ در سال ۱۹۸۷ شناخته شد و در ایران استفاده از آن به دهه ۱۳۷۰ شمسی بازمی‌گردد (کرمی و همکاران، ۱۳۹۴). علم‌سنجی از جمله معتبرترین روش‌های ارزیابی تولیدات علمی است (راچمنی و همکاران، ۱۳۹۷) که با استفاده از داده‌های کمی مرتبط با تولید و توزیع تحقیقات، پژوهش‌های انجام‌شده را توصیف و ویژگی‌های آن‌ها را مشخص می‌کند (نوروزی چاکلی، ۱۴۰۰). نقشه علمی موضوعی، روشی منحصربه‌فرد برای مطالعه ساختاری است که از طریق آن می‌توان کلیات پژوهشی حوزه خاصی را ترسیم کرد (نظربلند و همکاران، ۱۳۹۷). این نقشه‌ها که با هدف ارائه تصویر کلی از وضعیت پژوهش‌های صورت گرفته و چگونگی ارتباط و توسعه حوزه‌های مختلف آن‌ها رسم می‌شوند، از جمله مهم‌ترین وجوه علم‌سنجی است (صدیقی، ۱۳۹۳) که نوعی روابط را نشان می‌دهد که از گره‌های مختلفی تشکیل شده است (نظربلند و همکاران، ۱۳۹۷). از آنجا که نقشه‌های علمی، ساختاری مشابه با شبکه‌های اجتماعی دارند، برای مطالعه و تفسیر آن‌ها از شاخص‌های تحلیل شبکه استفاده می‌شود. تحلیل این شبکه‌ها، اطلاعات مربوط به روابط بین گرایش‌های تحقیق و مفاهیم پژوهش‌ها را ارائه داده و هدف اصلی تجزیه و تحلیل آن‌ها، توضیح، تجسم و درک ساختار به‌دست‌آمده از روابط بین گره‌ها از طریق مدل‌سازی آماری است (Özkaya, 2018).

نقشه‌های علمی، با استفاده از فنون و روش‌های مختلفی ترسیم می‌شوند که یکی از آن‌ها، هم‌رخدادی واژگان است. در تحلیل هم‌رخدادی واژگان که نخستین بار در دهه ۱۹۸۰ در فرانسه به کار گرفته شد (احمدی و عصاره، ۱۳۹۶)، از مهم‌ترین کلمات موجود در عنوان، چکیده یا متن مدارک علمی، برای مطالعه ساختار مفهومی یک حوزه تحقیقاتی استفاده می‌شود. از طریق تحلیل متون و واژگان مهم‌شان، می‌توان رابط‌های اصلی موجود در میان آن‌ها را ردیابی و از طریق شاخص‌های تحلیل شبکه، این روابط را به صورت کمی بیان و سپس آن‌ها را تجزیه و تحلیل کرد (ابراهیم نیا و همکاران، ۱۴۰۱). هم‌رخدادی واژه‌ها، میزان ارتباط شناختی میان مجموعه‌ای از مدارک را نشان داده (صدیقی، ۱۳۹۳) و روابط آشکار و پنهان میان موضوعات در هر حوزه علمی را آشکار می‌کند (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین از طریق آن‌ها می‌توان نقشه‌ای ترسیم کرد که در آن موضوعات پرتکرار، با اهمیت و مورد علاقه پژوهشگران، مشخص شود (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۵). این نوع تحلیل خود سه پیش‌فرض اساسی دارد: ۱. واژگان در متون علمی، به دقت توسط نویسندگان آن‌ها انتخاب و استفاده می‌شوند. ۲. واژگان مختلف در یک متن وجود برخی روابط را میان آن‌ها نشان می‌دهد. ۳. تکرار هم‌رخدادی واژگان توسط نویسندگان مختلف، نشان‌دهنده اهمیت روابط میان آن‌ها در هر حوزه علمی است (احمدی و عصاره، ۱۳۹۶). ترسیم نقشه علمی با این روش، باعث آگاهی از وضعیت پژوهش‌های منتشر شده می‌شود و تأثیرگذارترین موضوعات حوزه مورد بررسی در پژوهش‌ها را مشخص می‌سازد (حاضری و همکاران، ۱۳۹۵).

پیشینه پژوهش

مطالعات مختلفی با روش علم‌سنجی و به صورت تحلیل شبکه و تحلیل هم‌رخدادی واژگان در پایان‌نامه‌ها و مقالات حوزه آموزش ریاضی صورت گرفته است. پوترا و همکاران (Putra et al., 2024) در پژوهش خود با روش

1 . Scientometrics

2 . Braun

علم‌سنجی، به تجزیه و تحلیل اسناد ارائه شده پیرامون موضوع بازنمایی ریاضی طی قرن گذشته، در پایگاه اسکوپوس^۱ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که به‌کارگیری مدل‌ها و رویکردهای یادگیری، رسانه‌های رایانه‌ای و تحلیل بازنمایی‌های ریاضی از جمله مهم‌ترین موضوعات بررسی شده در اسناد علمی مورد بررسی بوده‌اند و تحقیقات انجام شده بر اهمیت رابطه بین یادگیری و بازنمایی ریاضی و حمایت فناوری‌های تعاملی از این رابطه، تأکید داشته‌اند. در مطالعه‌ای دیگر، کایا و کوتلوکا (Kutluca & Kaya, 2024)، به ترسیم نقشه علم‌سنجی مقالات پیرامون موضوع آموزش الکترونیکی در آموزش ریاضی در پایگاه وب‌آوساینس^۲ بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ پرداخته و نتیجه گرفتند تعداد مقالات در این زمینه طی سال‌های مختلف، متفاوت بوده، اما تعداد استنادات به آن‌ها افزایش یافته است. پرتوان‌ترین نویسنده ایاکونو^۳، پرکارترین کشورها چین، آمریکا و روسیه و پرتکرارترین کلمات کلیدی در ۳۴۱ مقاله تحلیل شده، دانش‌آموزان، فناوری و ریاضیات بودند. آتوه و همکاران (Atweh et al., 2023)، پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی را در فلیپین طی سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۱ مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین موضوعات مورد تأکید پژوهشگران این کشور، اهداف آموزش ریاضی، توسعه معلمان و استفاده از فناوری در تدریس است. در تحقیقی دیگر که با تمرکز بر پژوهش‌های مربوط به تفکر انتقادی معلمان آموزش ریاضی پیش از خدمت با رویکرد علم‌سنجی صورت گرفت، سیاهان و همکاران (Siahaan et al., 2023)، به این نتیجه رسیدند که انتشارات مقالات مربوط به این حوزه در اندونزی طی سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ افزایش یافته و موضوعات مورد توجه پژوهشگران در این حوزه بیشتر پیرامون جبر است. ماز-ماچادو و همکاران (Maz-Machado et al., 2022)، در پژوهش خود نقش زنان در تولید، راهنمایی و ارزیابی رساله‌های دکتری آموزش ریاضی را در دانشگاه‌های اسپانیا بررسی کرده و به این نتیجه دست یافتند که تعداد تولید رساله‌های دکتری در این رشته طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ کاهش یافته اما تعداد زنان مؤثر در این حوزه به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش پیدا کرده است. فن و همکاران (Phan et al., 2022)، با یک مطالعه علم‌سنجی پیرامون آموزش ریاضیات واقعیت‌مدار در مقالات پایگاه اسکوپوس بین سال‌های ۱۹۷۲ تا ۲۰۱۹ به این نتیجه رسیدند که کشورهای اندونزی، آمریکا و هلند در این زمینه فعال‌تر هستند و تمرکز موضوعی پژوهش‌های انجام شده بر استفاده از فناوری در ریاضی است. دده و اوزدمیر (Dede & Ozdemir, 2022)، با استفاده از فن علم‌سنجی، ترسیم نقشه علمی و هم استنادی در مطالعات آموزش ریاضی طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۱ به توصیف کاملی از روند تحقیقات این حوزه در کشور ترکیه پرداختند و نشان دادند که موفقیت ریاضی، مدل‌سازی ریاضی و نگرش رایج‌ترین واژگان کلیدی مورد استفاده‌ی نویسندگان است و اغلب مجلات در این کشور علاقه‌مند به چاپ مقالات پیرامون موضوعات توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی، تدریس و یادگیری ریاضی و توسعه برنامه‌دستی هستند. الوان و اویانگور (Inan & Uyangör, 2020)، به تحلیل ۵۵ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در کشور ترکیه پرداختند. آنان ۱۴ موضوع کلی را برای پایان‌نامه‌های تدوین شده معرفی کردند که بیشترین آن‌ها مربوط به مهارت‌های تفکر سطح بالا و مهارت‌های حل مسئله است. کانسیز (Cansız Aktaş, 2022)، روند پژوهش‌های آموزش ریاضی مرتبط با طرح مسئله در پایگاه وب‌آوساینس طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ را بررسی کرده و با استفاده از ترسیم نقشه علمی هم‌رخدادی واژگان این مقالات، چهار خوشه مختلف را با توجه به روابط میان واژگان و اصطلاحات مهم آن‌ها ارائه می‌دهد. این خوشه‌ها عبارت‌اند از: تأثیر طرح مسئله بر متغیرهای مختلف، رابطه بین طرح مسئله و خلاقیت، درک نحوه تفکر در

1 . Scopus
2 . Web of science
3 . Iacono

ترسیم نقشه علمی و تحلیل شبکه هم‌خدادی واژگان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ...

فرایند طرح مسئله و ماهیت آن و فرصت‌هایی که با تغییر آموزش از طریق طرح مسئله ایجاد می‌شود. ارسال و همکاران (Arslan et al., 2021)، در پژوهش خود ۷۴ پایان‌نامه تحصیلات تکمیلی مرتبط با موضوع سواد ریاضی در ترکیه را طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۰ بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که بیشترین کلیدواژه‌های مورد استفاده در پایان‌نامه‌ها آموزش ریاضی، سواد ریاضی و آزمون پیزا و کمترین آن‌ها سبک‌های تفکر، موفقیت ریاضی، مدل‌سازی ریاضی و انگیزه بوده است. گوکچه و گونر (Gökçe & Guner, 2021)، در مقاله‌ای با عنوان چهل سال آموزش ریاضی (۱۹۸۰-۲۰۱۹)، به تحلیل علم‌سنجی و ترسیم نقشه علمی مقالات آموزش ریاضی در پایگاه وب‌آوساینس، به این نتیجه دست یافتند که بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰، برنامه درسی و عوامل مرتبط با معلمان به‌طور کلی موضوعات محبوب در مطالعات آموزش ریاضی بوده‌اند و پس از سال ۲۰۱۰، مقالات به بررسی موارد خاص‌تر و جزئی‌تری در موضوعات اصلاحات در آموزش ریاضی، برنامه‌ی درسی، سنجش و ارزشیابی، آموزش معلمان، سیاست‌های آموزشی و غیره پرداخته‌اند. رتوتوتار (Reotutar, 2020)، با مروری نظام‌مند، به بررسی پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری دانشجویان آموزش ریاضی در دانشگاه‌های فیلیپین پرداخته و پژوهش‌های آنان را طبقه‌بندی و اندازه‌تأثیرشان را شناسایی کرده است. نتایج حاکی از آن است که عوامل مؤثر بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان، بیشترین موضوع را در بین پایان‌نامه‌ها از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶ داشته است. در تحقیقی دیگر، اوزکایا (Özkaya, 2018)، به تحلیل شبکه اجتماعی پژوهش‌های علمی منتشرشده در گرایش آموزش ریاضی طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ در پایگاه داده وب‌آوساینس بر اساس اطلاعات انتشار و تحلیل واژگان به‌کاررفته در آن‌ها با رویکرد علم‌سنجی پرداخته و به این نتیجه رسیده که کشورهای آمریکا، انگلستان و ترکیه بیشترین مطالعات را در این زمینه انجام داده و مقالات کشورهای آمریکا، ترکیه و مالزی بیشترین تعداد استنادها را داشته‌اند. این شبکه متشکل از ۷۸ گره (کشور) با ۳۹۳ پیوند ارتباطی بوده که به ۱۴ خوشه تقسیم شده‌اند. تحلیل واژگان به‌کاررفته در عنوان مقالات نیز نشان داد که کلاس‌های ریاضی ابتدایی، تربیت معلمان و پیشرفت ریاضی بیشترین موضوعات مورد توجه پژوهشگران بوده و کلیدواژه‌های ریاضی، آموزش، دانش‌آموز و پیشرفت پربسامدترین آن‌ها هستند. گرایش‌های پژوهشی در آموزش ریاضیات ترکیه عنوان پژوهش باکی و همکاران (Baki et al., 2011) است که در مورد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی این کشور طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷ صورت گرفته و نتایج آن حاکی از تمرکز موضوعی این پایان‌نامه‌ها بر مشکلات تدریس ریاضی و مسئله بوده و اغلب آن‌ها روی دانش‌آموزان پایه ششم، هفتم و هشتم کارکرده‌اند. کانو و همکاران (Fernández-Cano et al., 2003)، به مطالعه روی نمونه‌ای از رساله‌های دکتری اسپانیایی در مورد آموزش ریاضی بین سال‌های ۱۹۷۶ تا ۱۹۹۸ پرداختند و در آن الگوهای علم‌سنجی را در مورد میزان بهره‌وری و شاخص‌های استنادی پایان‌نامه‌های این رشته ارائه دادند. علی‌رغم این که مطالعات بسیاری با فن علم‌سنجی در حوزه آموزش ریاضی در جهان صورت گرفته، در ایران تنها دو پژوهش با این رویکرد روی مقاله‌های آموزش ریاضی انجام شده است. کریمی فردین پور (۱۳۹۹) به‌طور کمی مجلات منتخب متخصصان آموزش ریاضی ایران را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که ۹۰ درصد کل پژوهش‌های حوزه آموزش ریاضی تنها در ۱۱ مجله منتخب ایران چاپ شده‌اند. همچنین کوتاه‌ترین زمان داوری مقالات این حوزه، به مجله اندازه‌گیری تربیتی اختصاص دارد. در پژوهشی دیگر کریمی فردین پور (۱۳۹۷) با رویکرد علم‌سنجی، تعدد و تکرار واژگان کلیدی را در مقالات فارسی پژوهشگران آموزش ریاضی طی سال‌های ۱۳۷۲ الی ۱۳۹۶ بررسی و به این نتیجه دست‌یافت که بالا بودن نسبت کلیدواژه‌های همسان، نشان‌دهنده تمرکز موضوعی مقالات متخصصان در این حوزه است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بوده که با رویکرد توصیفی-تحلیلی و بر اساس فن علم‌سنجی و استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی به بررسی هم‌رخدادی واژگان کلیدی در پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران می‌پردازد. با فن هم‌رخدادی واژگان، می‌توان ارتباط میان محتوای موضوعی اسناد علمی را استخراج و تبیین کرد. با این دیدگاه، مطالعه حاضر مهم‌ترین موضوعات تحقیقات دانشگاهی ایران در آموزش ریاضی را طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ بررسی کرده و مفاهیم پیونددهنده بین آن‌ها را شناسایی می‌کند. جامعه آماری پژوهش شامل ۱۱۲۳ پایان‌نامه است که در گرایش آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران تدوین شده است. همچنین دانشگاه‌ها در این پژوهش با مطالعه میدانی و بررسی دفترچه کنکور سراسری و آزاد در مقاطع تحصیلات تکمیلی، میزان قدمت و تعداد پذیرش دانشجویان در رشته آموزش ریاضی طی سال‌های مختلف آگاهانه انتخاب شدند. این دانشگاه‌ها، شامل دانشگاه شهید رجایی تهران، دانشگاه شهید بهشتی تهران، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه باهنر کرمان، دانشگاه چمران اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز و دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان است که از این فهرست فقط دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز حذف شد که علت آن میسر نشدن دسترسی به پایان‌نامه‌ها علی‌رغم مراجعه‌ی حضوری بود. روش گردآوری داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای است که با مراجعه حضوری به کتابخانه دانشگاه‌ها یا از طریق وب‌گاه آن‌ها و وب‌گاه ایراندک تا شهریورماه ۱۴۰۱ استخراج شده‌اند. ابزار گردآوری داده‌ها، فهرست بررسی محقق است که اطلاعاتی شامل عنوان پایان‌نامه، مقطع تحصیلی، تاریخ دفاع، نام دانشگاه، واژگان کلیدی و غیره در آن درج شده است. روایی این ابزار با مشورت دو نفر از اساتید آموزش ریاضی و تعدیل و اصلاح آن، به روش صوری و محتوایی تأیید شده است. حدود ۱۰ درصد از داده‌ها، در اختیار یک نفر از اساتید و یک نفر دانشجوی دکتری آموزش ریاضی قرار گرفت تا بازبینی مجدد در فهرست بررسی و تنظیم دوباره انجام شود. همبستگی بین داده‌های وارد شده در فهرست بررسی‌ها، با استفاده از آزمون تی زوجی، بیش از ۹۵ درصد تعیین شد که نشان از پایایی مناسب آن دارد. در ادامه مراحل جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در چهار مرحله بیان شده است:

مرحله ۱. آماده‌سازی داده‌ها و استخراج واژگان: در ابتدا با استفاده از دکمه مربوط به تفکیک متن در ستون‌ها^۱ در نرم‌افزار اکسل^۲، کلیه کلمات عناوین پایان‌نامه‌ها از یکدیگر جدا شده و در سلول‌های جدید قرار گرفتند. از آنجاکه تعداد واژگان کلیدی درج شده در چکیده برخی از پایان‌نامه‌ها، زیاده‌تر یا کمتر از تعداد استاندارد آن بود یا برخی از آن‌ها، فاقد واژگان کلیدی بودند، کلمات موجود در عناوین پایان‌نامه‌ها به منظور تحلیل شبکه هم‌رخدادی به کار گرفته شدند. کلمات به دست آمده، ابتدا مورد پالایش اولیه قرار گرفتند، برای مثال کلماتی همچون نام شهرها، سال انجام پژوهش، افعال به کاررفته و حروف اضافه و غیره حذف شدند. در این مرحله ۸۵ کلیدواژه مختلف به دست آمد. برای انتخاب کلیدواژه‌های عناوین از اصطلاحات مدل طبقه‌بندی تحقیقات آموزش ریاضی کاسترو و گومز (Castro & Gómez, 2021) استفاده شد. در این مدل، به طور نظام‌مند واژگان کلیدی حوزه آموزش ریاضی با دسته‌بندی اصطلاحات موجود در دایره‌المعارف‌های آموزش ریاضی و کلیدواژه‌های مقالات تخصصی این حوزه که تا سال ۲۰۱۷ در پایگاه‌های اطلاعاتی اسکوپوس و وب‌آوساینس نمایه شده بودند، در ۶ طبقه ارائه و مورد اعتبارسنجی قرار گرفته‌اند. برای انتخاب

1 . Text to Columns

2 . Excel

کلیدواژه‌ها، از ۳ طبقه این مدل (که مرتبط با موضوعات پژوهشی گرایش آموزش ریاضی بودند) شامل مفاهیم آموزشی، مبانی آموزش ریاضی، محتوای ریاضی استفاده شد. پس از آن، به منظور استانداردسازی و یکدست کردن بیشتر واژگان، کلیدواژه‌های منتخب عناوین، مورد بررسی ثانویه قرار گرفتند و با حذف کلیدواژه‌هایی که نشان‌دهنده موضوعی مشخص نبودند و همچنین حذف موارد مشابه و تکراری از نظر مفهومی، ادغام عبارت‌های معادل با یکدیگر و جایگزین کردن مفاهیم کلی به جای جزئیات، فهرستی از مهم‌ترین واژگان و عبارت‌ها حاصل شد. به عنوان مثال، برای پایان‌نامه‌ای با عنوان استدلال و اثبات در ریاضیات دبیرستانی با توجه به استانداردهای بین‌المللی در برنامه درسی ریاضی در ایران کلیدواژه‌های استدلال، اثبات، استانداردهای آموزشی و برنامه درسی و برای عنوان بررسی میزان کاهش بدفهمی‌های دانش‌آموزان در درس هندسه با توجه به آزمون تیمز ۲۰۰۸ و استفاده از تدریس به کمک نرم‌افزار جئوجبرا واژگان بدفهمی، هندسه، آزمون‌های استاندارد و نرم‌افزار آموزشی در نظر گرفته شد. در نهایت ۱۳۹ کلیدواژه مختلف با مجموع فراوانی ۳۴۳۲ به دست آمد که برای تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفتند.

همچنین برای تحلیل این که هر یک از پایان‌نامه‌ها در چه سطح آموزشی به تحقیق پرداخته‌اند، طبقه سطوح آموزشی مدل کاسترو و گومز (Castro & Gómez, 2021) با اندکی جرح و تعدیل مورد استفاده قرار گرفت که شامل طبقات فرعی پیش‌دبستانی، مقطع ابتدایی، دوره اول متوسطه، دوره دوم متوسطه، آموزش فنی و حرفه‌ای، دوره‌های بازآموزی معلمان، آموزش عالی، تحصیلات تکمیلی، آموزش بزرگسالان، سایر موارد و نامشخص در چکیده پایان‌نامه است. گزینه سایر موارد به پایان‌نامه‌هایی اشاره دارد که بدون سطح آموزشی مشخص یا در سطح آموزشی دیگری هستند و یا موضوع پایان‌نامه، همه سطوح آموزشی را در برمی‌گیرد. مثلاً هر دو پایان‌نامه با عناوین نقش حافظه و دقت در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه دهم در مدارس دخترانه شهریار و تحلیل محتوای مبحث تابع در کتاب‌های ریاضی دوره دوم متوسطه بر اساس چارچوب نظری پیرس، جدا از ماهیت جامعه آماری متفاوت آن‌ها، در سطح مقطع متوسطه دوم (دبیرستان) قرار گرفتند. چون چند واژه مربوط به سطوح آموزشی مشخص، تقریباً در تمامی پایان‌نامه‌ها به صورت تکراری وجود داشته، این بررسی به طور جداگانه (خارج از تحلیل هم‌رخدادی واژگان) انجام شده است.

مرحله ۲. تشکیل ماتریس هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها: در مرحله دوم، از نرم‌افزار راورماتریس^۱ به منظور تشکیل ماتریس هم‌رخدادی واژگان استفاده شد. این برنامه ماتریس مقارنی را ایجاد می‌کند که در آن، تمامی کلیدواژه‌ها در سطرها و ستون‌ها قرار گرفته و تعداد هم‌رخدادی هر دو واژه در سلول محل برخورد آن‌ها درج می‌شود. خروجی این برنامه، یک فایل متنی بود که برای مشاهده بهتر ماتریس هم‌رخدادی، محتوای آن در برنامه اکسل کپی شد.

مرحله ۳. محاسبه شاخص‌های مهم تحلیل شبکه اجتماعی و ترسیم گراف هم‌رخدادی: در این مرحله، ماتریس هم‌رخدادی، وارد نرم‌افزار یوسی‌آی نت^۲ و به فرمت $###h$ تبدیل شد و سپس در نرم‌افزار نت‌دراو^۳ گراف هم‌رخدادی واژگان رسم و خروجی با فرمت پاژک^۴ ذخیره شد. در تحلیل هم‌واژگانی، آستانه هم‌رخدادی مورد نظر محقق برای کلیدواژه‌ها تعریف می‌شود که در پژوهش حاضر، حداقل هم‌رخدادی ۳ بار برای هر واژه در نظر گرفته شد و مفاهیمی که آستانه‌ی هم‌رخدادی کمتر از ۳ داشتند، از نتایج تحلیل حذف شدند. همچنین از آنجاکه برنامه یوسی‌آی نت از کلیدواژه‌های فارسی پشتیبانی نمی‌کند، ۱۳۹ کلیدواژه‌ی اصلی به ترتیب حروف الفبا با کد a1 تا a139 کدگذاری

1. RavarMatrix
2. UCINET
3. NetDraw
4. Pajek

شدند. یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی، شاخص مرکزیت است که انواع مختلفی دارد و موقعیت گره‌های خاص را در داخل شبکه نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر، سه نوع شاخص مرکزیت با عناوین مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی و مرکزیت نزدیکی مورد استفاده قرار گرفت. برای بررسی اهمیت موضوعات مورد توجه پژوهشگران آموزش ریاضی در پایان‌نامه‌ها از شاخص مرکزیت درجه، به منظور تحلیل موضوعاتی که نقش واسطه‌ای بین سایر موضوعات دارند از شاخص مرکزیت بینابینی و برای تحلیل واژگانی که با کمترین فاصله، با سایر واژه‌ها ارتباط داشته‌اند، از شاخص مرکزیت نزدیکی استفاده شد. این شاخص‌ها در برنامه یوسی‌آی‌نت محاسبه و خروجی آن در فایل ذخیره شد.

مرحله ۴. ترسیم نقشه علمی: در نهایت با استفاده از نرم‌افزار وی‌وی‌و^۱، نقشه علمی و چگالی مربوط به موضوعات پرکاربرد حوزه آموزش ریاضی ترسیم شد.

یافته‌های پژوهش

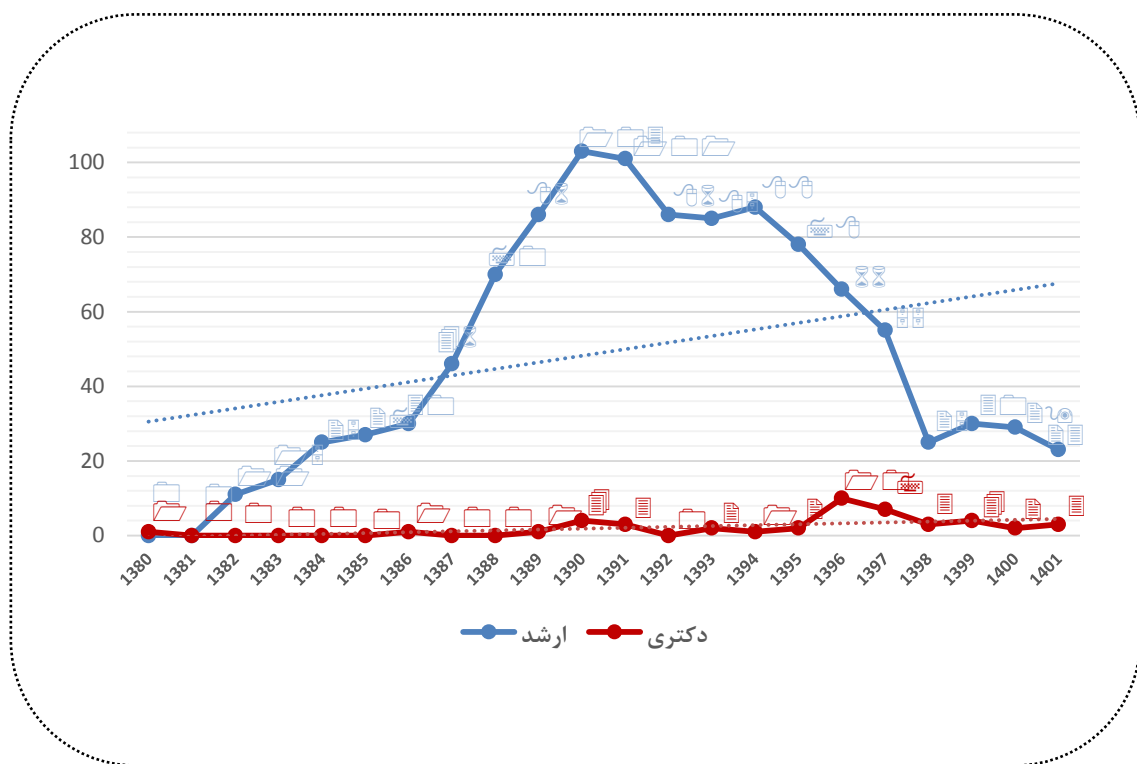
پاسخ به پرسش اول پژوهش. روند رشد تولیدات علمی حوزه آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران چگونه است؟

یافته‌ها نشان داد دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات بیشترین دانشجوی تحصیلات تکمیلی گرایش آموزش ریاضی را در دوره ۲۱ ساله (از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱) داشته است. کمترین تعداد دانشجوی در این رشته مربوط به دانشگاه فردوسی مشهد است. در جدول ۱ تعداد کل پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری در ۷ دانشگاه مطرح ایران قابل مشاهده است.

جدول ۱. توزیع فراوانی پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران به تفکیک مقطع (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	دانشگاه	تعداد پایان‌نامه‌ها		مجموع
		کارشناسی ارشد	دکتری	
۱	دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران	۴۱۵	۱۹	۴۳۴
۲	دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان	۲۱۹	۰	۲۱۹
۳	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران	۱۸۵	۲	۱۸۷
۴	دانشگاه شهید بهشتی تهران	۹۷	۷	۱۰۴
۵	دانشگاه شهید باهنر کرمان	۵۹	۷	۶۶
۶	دانشگاه شهید چمران اهواز	۵۴	۳	۵۷
۷	دانشگاه فردوسی مشهد	۵۰	۶	۵۶
	مجموع	۱۰۷۹	۴۴	۱۱۲۳

به‌طور کلی خط رگرسیون، روند رشد نسبی تولیدات علمی و دانشگاهی حوزه آموزش ریاضی ایران را در مقطع تحصیلات تکمیلی نشان می‌دهد (شکل ۱). از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد، به‌طور چشم‌گیری رشد داشته و این نشان از توسعه این رشته در دانشگاه‌های ایران طی این سال‌ها است. تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد از سال ۱۳۹۰ به‌طور نسبی این تعداد در مقطع کارشناسی ارشد با شیب ملایمی کاهش یافته و از سال ۱۳۹۹ این افت با شدت بیشتری همراه بوده است. علی‌رغم این روند نزولی، طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ تعداد کل پایان‌نامه‌های مقطع دکتری بیشتر شده و از سال ۱۳۹۰ شاهد افزایش نگارش تعداد پایان‌نامه‌ها در این مقطع نسبت به سال‌های قبل از آن هستیم. به‌طور کلی بیشترین تعداد پایان‌نامه‌های تولیدشده در مقطع کارشناسی ارشد مربوط به سال ۱۳۹۰ با فراوانی ۱۰۳ مورد و در مقطع دکتری در سال ۱۳۹۶ با فراوانی ۱۰ مورد است.



شکل ۱. روند تولید پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری گرایش آموزش ریاضی در هفت دانشگاه مطرح ایران

پاسخ به پرسش دوم پژوهش. پربسامدترین کلیدواژه‌ها در بین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی در دانشگاه‌های ایران کدام‌اند؟

در بین کلیدواژه‌های اصلی موجود در جامعه آماری این پژوهش، آموزش ریاضی پرتکرارترین عبارت بود که در حدود ۱۴ درصد از واژگان پرتکرار را شامل شده است. پس‌از آن، کلیدواژه‌های یادگیری، عملکرد ریاضی و حل مسئله بیشترین تکرار را دارند که به‌نوعی فعال‌ترین زمینه‌های پژوهشی و دغدغه محققین را در این حوزه ردیابی می‌کنند. در جدول ۲، فراوانی کلیدواژه‌های پربسامد که فراوانی آن‌ها در عناوین پایان‌نامه‌ها حداقل ۵۰ است، نشان داده‌شده و این ۱۵ کلیدواژه، حدود ۴۳ درصد از کل فراوانی کلیدواژه‌های پایان‌نامه‌ها را تشکیل داده‌اند.

جدول ۲. فراوانی کلیدواژه‌های پرسامد در عنوان پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	کلیدواژه	فراوانی		ردیف	کلیدواژه	فراوانی	
		تعداد	سهم نسبی			تعداد	سهم نسبی
۱	آموزش ریاضی	۱۹۳	۱۳.۱۷ درصد	۹	درک و فهم	۷۵	۵.۱۲ درصد
۲	یادگیری	۱۷۲	۱۱.۷۳ درصد	۱۰	نظریه و مدل‌های یادگیری	۶۶	۴.۵ درصد
۳	عملکرد ریاضی	۱۷۰	۱۱.۶ درصد	۱۱	مفاهیم ریاضی	۶۴	۴.۳۷ درصد
۴	حل مسئله	۱۳۷	۹.۳۵ درصد	۱۲	ابزارهای کمک آموزشی	۶۱	۴.۱۶ درصد
۵	انواع روش‌های تدریس	۱۲۱	۸.۲۵ درصد	۱۳	اضطراب	۶۱	۴.۱۶ درصد
۶	پیشرفت تحصیلی	۸۳	۵.۶۶ درصد	۱۴	انگیزه	۵۵	۳.۷۵ درصد
۷	هندسه	۸۲	۵.۵۹ درصد	۱۵	نگرش	۵۰	۳.۴۱ درصد
۸	کتاب درسی	۷۶	۵.۱۸ درصد		مجموع	۱۴۶۶	۱۰۰ درصد

جدول ۳. توزیع فراوانی موضوعات پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران بر اساس سطوح آموزشی

سطوح آموزشی	دانشگاه‌ها							
	علوم و تحقیقات	شهید رجایی	آزاد زاهدان	شهید بهشتی	شهید باهنر	چمران اهواز	فردوسی مشهد	فراوانی نسبی
دوران کودکی، مهدکودک و پیش‌دبستانی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰.۲۷ درصد
مقطع ابتدایی (دوره دبستان)	۴۷	۱۷	۲۴	۱۲	۱۱	۲	۲	۱۰.۲۴ درصد
مقطع متوسطه اول (دوره راهنمایی)	۶۹	۴۹	۴۸	۱۲	۲۰	۶	۹	۱۸.۹۷ درصد
مقطع متوسطه دوم (دوره دبیرستان)	۲۲۳	۶۴	۱۲۴	۴۹	۱۹	۲۱	۲۶	۴۶.۸۴ درصد
آموزش فنی و حرفه‌ای	۲	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰.۲۷ درصد
بازآموزی معلمان و دوره‌های ضمن خدمت	۱۰	۱۷	۰	۴	۱	۰	۰	۲.۲۸ درصد
آموزش عالی (کارشناسی)	۷	۳۱	۵	۹	۷	۵	۱۲	۶.۷۷ درصد
تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری)	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳۵ درصد
آموزش بزرگسالان	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۳.۰۹ درصد
نامشخص در چکیده	۳۸	۵	۶	۴	۲	۱۱	۳	۶.۱۴ درصد
سایر موارد	۳۴	۴	۱۱	۱۱	۶	۱۲	۳	۷.۲۱ درصد
مجموع	۴۳۴	۱۸۷	۲۱۹	۱۰۴	۶۶	۵۷	۵۶	۱۱۲۳

پاسخ به پرسش سوم پژوهش. پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران، در چه سطح آموزشی به تحقیق پرداخته‌اند؟

در جدول ۳، پایان‌نامه‌ها بر اساس سطوح آموزشی مختلف طبقه‌بندی شده‌اند. نتایج نشان داد بیشترین تحقیقات

ترسیم نقشه علمی و تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ...

دانشگاه‌های مطرح ایران در سطح آموزشی دوره دوم متوسطه (مقطع دبیرستان) و پس‌از آن در دوره اول متوسطه (مقطع راهنمایی) و مقطع ابتدایی انجام‌شده و تحقیقات مربوط به دوره پیش‌دبستانی، آموزش‌های فنی حرفه‌ای، دوره‌های ضمن خدمت معلمان، تحصیلات تکمیلی و آموزش بزرگسالان کمتر از یک درصد از سهم کل تحقیقات آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران را به خود اختصاص داده‌اند.

پاسخ به پرسش چهارم پژوهش. شبکه هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی بر اساس شاخص‌های مرکزیت (شاخص مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی و مرکزیت نزدیکی) چگونه است؟

برای پاسخ به این پرسش از سه نوع شاخص مرکزیت که موقعیت گره‌ها و اهمیت آن‌ها را در تمام شبکه نشان - دهند، استفاده شده است. شاخص مرکزیت درجه، تعداد همسایگان هر گره را نشان می‌دهد. این تعداد با استفاده از رابط‌ها (یال‌هایی) که به آن گره متصل هستند، به دست می‌آید. در تحلیل هم‌رخدادی واژگان، مرکزیت درجه تعداد دفعات وقوع مشترک یک واژه را با سایر واژه‌ها نشان داده و بیشتر بودن آن، به ارتباطات بیشتر واژه موردنظر و در نتیجه تأثیرگذاری بیشتر آن اشاره دارد. در جدول ۴، کلیدواژه‌هایی که دارای بیشترین مرکزیت درجه هستند، مشخص شده است. نتایج نشان می‌دهد عملکرد ریاضی، تأثیرگذارترین واژه در بین پایان‌نامه‌ها است و شبکه بیشتری را در اختیار داشته است. پس‌از آن آموزش ریاضی، حل مسئله، یادگیری و انواع روش‌های تدریس بیشتر موضوعات پایان‌نامه‌ها را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند.

جدول ۴. ۳۰ کلیدواژه با بیشترین مرکزیت درجه در تحلیل واژگان عناوین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	کلیدواژه	مرکزیت درجه	ردیف	کلیدواژه	مرکزیت درجه
۱	عملکرد ریاضی	۸.۲۹۵	۱۶	نگرش	۲.۶۳۲
۲	آموزش ریاضی	۸.۰۸۵	۱۷	مقوله‌های خودراهنبری	۲.۰۵۹
۳	حل مسئله	۷.۰۵۶	۱۸	انواع مسائل	۲.۰۰۲
۴	یادگیری	۶.۹۴۱	۱۹	باور	۱.۸۵۰
۵	انواع روش‌های تدریس	۵.۵۴۹	۲۰	توابع	۱.۷۳۵
۶	هندسه	۴.۰۰۵	۲۱	فعالیت گروهی و مشارکتی	۱.۷۳۵
۷	نظریه و مدل‌های یادگیری	۳.۲۲۳	۲۲	بdfهمی	۱.۶۲۱
۸	مفاهیم ریاضی	۳.۲۰۴	۲۳	تحلیل محتوا	۱.۶۲۱
۹	اضطراب	۳.۱۰۸	۲۴	دانش آموزان	۱.۶۰۲
۱۰	درک و فهم	۳.۰۱۳	۲۵	انواع تفکر	۱.۵۶۴
۱۱	کتاب درسی	۲.۹۹۴	۲۶	جبر	۱.۵۲۶
۱۲	انگیزه	۲.۸۶۰	۲۷	اثبات	۱.۴۳۰
۱۳	ابزارهای کمک‌آموزشی	۲.۷۸۴	۲۸	نرم‌افزار آموزشی	۱.۳۹۲
۱۴	پیشرفت تحصیلی	۲.۷۲۷	۲۹	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱.۲۷۸
۱۵	توانایی فراگیران	۲.۶۵۱	۳۰	معلمان	۱.۲۷۸

شاخص مرکزیت بینابینی که بر اساس موقعیت گره‌ها در شبکه محاسبه می‌شود، نشان‌دهنده نقش واسطه گره‌ای خاص در اتصال با سایر گره‌ها است و اهمیت و ارزش آن از نظر موقعیتش در نقشه و از نظر انتقال اطلاعات با سایرین را نشان می‌دهد. در تحلیل هم‌رخدادی واژگان، واژه‌ای دارای بیشترین مرکزیت بینابینی است که به‌عنوان واسطه در بین تعداد زیادی از گره‌های دیگر قرار بگیرد و راه‌های ارتباطی گره‌های دیگر از آن بگذرد. این گره‌ها قابلیت افزایش ارتباطات یا کاهش آن‌ها را دارند. در جدول ۵، کلیدواژه‌هایی با بیشترین شاخص مرکزیت بینابینی ارائه شده است. طبق این جدول، کلیدواژه‌های آموزش ریاضی و یادگیری دارای مرکزیت بینابینی بالاتری هستند و نقش واسطه ارتباطی و پیوستگی را بین سایر واژه‌ها ایفا کرده‌اند و در انتقال اطلاعات نقش حیاتی دارند.

جدول ۵. ۳۰ کلیدواژه با بیشترین شاخص مرکزیت بینابینی در تحلیل واژگان عناوین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	کلیدواژه	مرکزیت بینابینی	ردیف	کلیدواژه	مرکزیت بینابینی
۱	آموزش ریاضی	۹.۵۸۳	۱۶	ابزارهای کمک آموزشی	۱.۴۱۲
۲	یادگیری	۹.۳۳۵	۱۷	انواع مسائل	۱.۱۲۰
۳	عملکرد ریاضی	۸.۰۵۰	۱۸	باور	۱.۰۵۷
۴	حل مسئله	۵.۶۱۱	۱۹	انگیزش	۰.۹۸۱
۵	انواع روش‌های تدریس	۵.۰۳۵	۲۰	برنامه درسی	۰.۹۳۱
۶	مفاهیم ریاضی	۳.۰۵۵	۲۱	دیدگاه معلمان	۰.۹۲۰
۷	پیشرفت تحصیلی	۲.۷۲۴	۲۲	انواع تفکر	۰.۹۰۷
۸	هندسه	۲.۱۰۸	۲۳	جبر	۰.۸۹۱
۹	نگرش	۲.۰۹۴	۲۴	معلمان	۰.۸۶۸
۱۰	کتاب درسی	۲.۰۶۷	۲۵	مقوله‌های خودراهبری	۰.۸۴۳
۱۱	درک و فهم	۱.۸۰۵	۲۶	بدفهمی	۰.۷۵۰
۱۲	توانایی فراگیران	۱.۶۸۴	۲۷	توانایی معلمان	۰.۷۳۰
۱۳	دانش‌آموزان	۱.۶۷۶	۲۸	توابع	۰.۷۳۱
۱۴	نظریه و مدل‌های یادگیری	۱.۶۱۳	۲۹	انواع مهارت‌ها	۰.۷۰۷
۱۵	انگیزه	۱.۴۲۸	۳۰	دانش فراگیران	۰.۶۹۹

شاخص سومی که داده‌ها بر اساس آن مورد تحلیل قرار گرفت، شاخص مرکزیت نزدیکی بود که بر اساس مفهوم فاصله و طول مسیر بین گره‌ها تعریف می‌شود. در یک شبکه، گره‌هایی که دارای حداقل فاصله با تمامی گره‌های دیگر هستند، مرکزیت نزدیکی بالاتری دارند. در این پژوهش، منظور از مرکزیت نزدیکی، واژه‌هایی است که با حداقل فاصله (کمترین تعداد پیوندها) با سایر واژه‌ها ارتباط برقرار کرده‌اند. در جدول ۶، ۳۰ کلیدواژه با بیشترین مرکزیت نزدیکی در تحلیل این پژوهش ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که آموزش ریاضی و یادگیری و عملکرد ریاضی بیشترین مرکزیت نزدیکی را دارند و با کمترین فاصله با سایر واژه‌ها پیوند برقرار کرده‌اند.

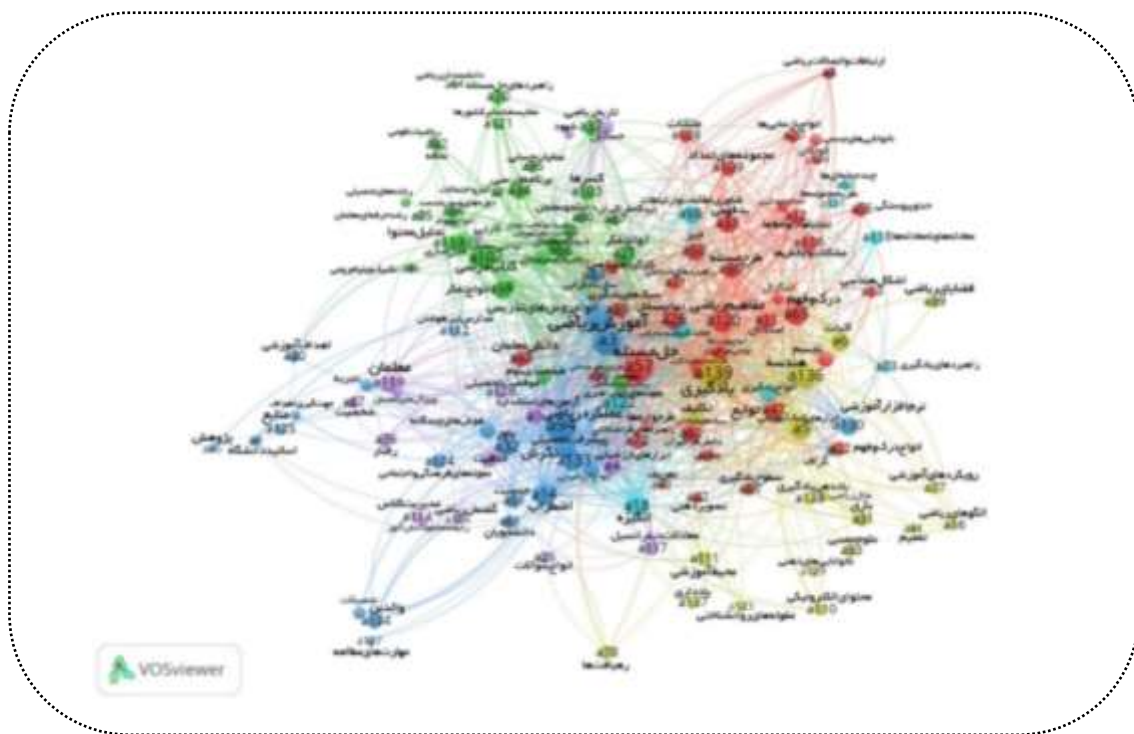
جدول ۶. ۳۰ کلیدواژه با بیشترین مرکزیت نزدیکی در تحلیل واژگان عناوین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	کلیدواژه	مرکزیت نزدیکی	ردیف	کلیدواژه	مرکزیت نزدیکی
۱	آموزش ریاضی	۷۹.۳۱۰	۱۶	انگیزش	۶۰.۲۶۲
۲	یادگیری	۷۸.۸۵۷	۱۷	انواع مسائل	۶۰.۲۶۲
۳	عملکرد ریاضی	۷۷.۵۲۸	۱۸	باور	۵۹.۲۲۷
۴	حل مسئله	۷۴.۵۹۵	۱۹	انواع مهارت‌ها	۵۸.۹۷۴
۵	انواع روش‌های تدریس	۷۱.۱۳۴	۲۰	توابع	۵۸.۷۲۳
۶	مفاهیم ریاضی	۶۶.۰۲۹	۲۱	دانش آموزان	۵۸.۷۲۳
۷	پیشرفت تحصیلی	۶۵.۴۰۳	۲۲	انواع تفکر	۵۸.۴۷۵
۸	هندسه	۶۴.۴۸۶	۲۳	بdfهمی	۵۸.۲۲۸
۹	نگرش	۶۴.۱۸۶	۲۴	برنامه درسی	۵۸.۲۲۸
۱۰	توانایی فراگیران	۶۳.۳۰۳	۲۵	دانش فراگیران	۵۷.۹۸۳
۱۱	کتاب درسی	۶۳.۰۱۴	۲۶	بdfهمی	۵۷.۹۸۳
۱۲	اضطراب	۶۲.۴۴۳	۲۷	برنامه درسی	۵۷.۵۰۰
۱۳	نظریه و مدل‌های یادگیری	۶۲.۱۶۲	۲۸	توانایی معلمان	۵۷.۰۲۵
۱۴	ابزارهای کمک آموزشی	۶۱.۸۸۳	۲۹	انواع یادگیری	۵۶.۷۹۰
۱۵	درک و فهم	۶۱.۳۳۳	۳۰	خلاقیت	۵۶.۷۹۰

پاسخ به پرسش پنجم پژوهش. نقشه علمی موضوعات پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران به چه صورتی است؟

به منظور ترسیم و تحلیل نقشه علمی واژگان کلیدی در عناوین پایان‌نامه‌ها، از نرم‌افزار وس ویور استفاده شد که خروجی آن در شکل ۲ قابل مشاهده است. در این شبکه، گره‌ها که همان کلیدواژه‌ها هستند به صورت دایره و پیوندهای بین آن‌ها با خطوطی مشخص شده است. اندازه هر دایره و وزن کلیدواژه را مشخص می‌کند به این معنا که هر چه این اندازه بزرگ‌تر باشد، وزن و میزان قدرت پیوند آن نیز در شبکه بیشتر است. مجموع قدرت پیوند هر واژه با سایرین، میزان تأثیر آن را در کل شبکه نشان داده و رنگ‌ها نیز توسط خوشه‌ای که کلیدواژه مورد نظر به آن تعلق دارد، تعیین می‌شود. در این پژوهش، میزان جاذبه^۱ و دافعه^۲ مربوط به روش جداسازی واژگان روی اعداد ۲ و ۱ تنظیم شد و با این تنظیمات، کل داده‌ها در ۶ خوشه با رنگ‌های متفاوت دسته‌بندی شدند.

- 1 . Attraction
- 2 . Repulsion



شکل ۲. نقشه علمی هم‌رخدادی واژگان کلیدی عناوین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

جدول ۷، نمونه‌هایی از کلیدواژه‌ها با بیشترین تعداد پیوند را در هر یک از خوشه‌ها نشان می‌دهد. خوشه ۱ با تعداد ۴۰ کلیدواژه مختلف، بیشترین واژگان کلیدی را در این شبکه در برداشته و خوشه ۶ با تعداد ۹ کلیدواژه، کمترین تعداد آن را به خود اختصاص داده است.

جدول ۷. کلیدواژه‌ها با بیشترین قدرت پیوند در هر یک از خوشه‌های موجود در شبکه هم‌رخدادی واژگان

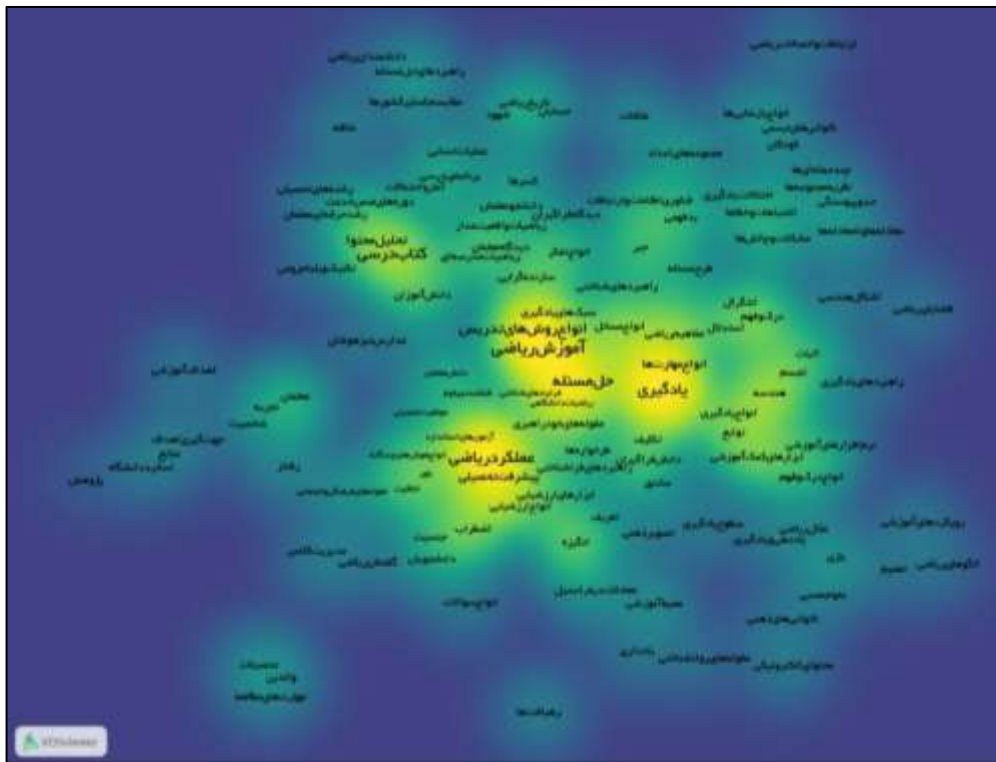
شماره خوشه	رنگ خوشه	کلیدواژه منتخب	فراوانی	قدرت پیوند	تعداد واژگان خوشه
۱	قرمز	حل مسئله	۱۳۷	۷۴۰	۴۰
۲	سبز	کتاب درسی	۷۶	۳۱۴	۳۰
۳	آبی تیره	عملکرد ریاضی	۱۷۰	۸۷۰	۲۵
۴	زرد	یادگیری	۱۷۲	۷۲۸	۱۹
۵	بنفش	معلمان	۲۷	۱۳۴	۱۶
۶	آبی روشن	انگیزه	۵۵	۳۰۰	۹

در جدول ۸، زوج کلیدواژه‌هایی که حداقل ۱۰ بار با یکدیگر رخ داده‌اند، آمده که تعداد آن‌ها ۴۶ مورد است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین هم‌رخدادی مربوط به زوج واژگان تحلیل محتوا-کتاب‌درسی، حل مسئله-عملکرد ریاضی، آموزش ریاضی-یادگیری، آموزش ریاضی-عملکرد ریاضی است. در بین این کلیدواژه‌ها عملکرد ریاضی و حل مسئله در تعداد بیشتری از هم‌رخدادی زوج واژگان شرکت داشته‌اند.

جدول ۸. زوج واژگان هم‌رخداد با حداقل ۱۰ تکرار در عنوان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	زوج واژگان هم‌رخداد	فراوانی	ردیف	زوج واژگان هم‌رخداد	فراوانی
۱	تحلیل محتوا- کتاب درسی	۳۸	۲۴	آموزش ریاضی- ابزارهای کمک آموزشی	۱۳
۲	حل مسئله- عملکرد ریاضی	۳۰	۲۵	آموزش ریاضی- تاریخ ریاضی	۱۳
۳	آموزش ریاضی- یادگیری	۲۷	۲۶	نظریه و مدل‌های یادگیری- هندسه	۱۳
۴	آموزش ریاضی- عملکرد ریاضی	۲۷	۲۷	اثبات- استدلال	۱۳
۵	انگیزه- یادگیری	۲۴	۲۸	حل مسئله- نظریه و مدل‌های یادگیری	۱۳
۶	آموزش ریاضی- حل مسئله	۲۴	۲۹	توابع- درک و فهم	۱۲
۷	انواع مسائل- حل مسئله	۲۳	۳۰	مشکلات و چالش‌ها- نگرش	۱۲
۸	اضطراب- عملکرد ریاضی	۲۲	۳۱	اثبات- درک و فهم	۱۲
۹	توانایی فراگیران- حل مسئله	۲۲	۳۲	توابع- مفاهیم ریاضی	۱۱
۱۰	انواع روش‌های تدریس- عملکرد ریاضی	۲۱	۳۳	درک و فهم- نظریه و مدل‌های یادگیری	۱۱
۱۱	عملکرد ریاضی- نگرش	۲۰	۳۴	انگیزش- یادگیری	۱۱
۱۲	هندسه- یادگیری	۱۹	۳۵	انواع هوش‌های چندگانه- عملکرد ریاضی	۱۱
۱۳	انواع روش‌های تدریس- حل مسئله	۱۹	۳۶	پیشرفت تحصیلی- یادگیری	۱۰
۱۴	آموزش ریاضی- مفاهیم ریاضی	۱۸	۳۷	پیشرفت تحصیلی- انواع روش‌های تدریس	۱۰
۱۵	عملکرد ریاضی- مقوله‌های خودراهبری	۱۸	۳۸	آموزش ریاضی- ابزارهای کمک آموزشی	۱۰
۱۶	انواع روش‌های تدریس- یادگیری	۱۷	۳۹	حل مسئله- راهبردهای فراشناختی	۱۰
۱۷	آموزش ریاضی- فناوری اطلاعات	۱۷	۴۰	آموزش ریاضی- نظریه و مدل‌های یادگیری	۱۰
۱۸	آموزش ریاضی- انواع روش‌های تدریس	۱۷	۴۱	ابزارهای کمک آموزشی- عملکرد ریاضی	۱۰
۱۹	ابزارهای کمک آموزشی- یادگیری	۱۶	۴۲	عملکرد- هندسه	۱۰
۲۰	آموزش ریاضی- هندسه	۱۵	۴۳	اضطراب- انواع روش‌های تدریس	۱۰
۲۱	انواع روش‌های تدریس- هندسه	۱۵	۴۴	اضطراب- حل مسئله	۱۰
۲۲	نرم‌افزار آموزشی- یادگیری	۱۴	۴۵	اضطراب- نگرش	۱۰
۲۳	درک و فهم- مفاهیم ریاضی	۱۴	۴۶	انگیزش- مقوله‌های خود راهبری	۱۰

در نهایت نقشه چگالی هم‌رخدادی واژگان مهم پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی ترسیم شد (شکل ۳). در این نقشه، واژگانی که با هم ارتباط بیشتری دارند، در فاصله نزدیک‌تر و واژگانی که ارتباط بین آن‌ها کمتر است در فاصله دورتری نمایش داده می‌شوند. چگالی هر کلیدواژه بر اساس تعداد وقوع آن‌ها، تعداد گره‌های همسایه و اهمیت گره‌های همسایه آن‌ها تعیین می‌شود. طیف رنگ‌های زرد تا آبی نشان‌دهنده وزن چگالی بیشتر تا چگالی کمتر در گره‌های شبکه است. نقاط روشن‌تر در این نقشه تمرکز پژوهشگران را در حوزه‌های موضوعی آموزش ریاضی نشان می‌دهد.



شکل ۳. نقشه چگالی هم‌رخدادی واژگان کلیدی عناوین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

بر این اساس، مفاهیمی همچون عملکرد ریاضی، آموزش ریاضی، حل مسئله، یادگیری از بالاترین میزان چگالی در نقشه هم‌رخدادی واژگان برخوردار هستند. در جدول ۹، چگالی ۳۰ کلیدواژه که بیشترین میزان را در بین واژگان مهم عناوین پایان‌نامه‌ها داشته‌اند، نشان داده شده است.

جدول ۹. ۳۰ کلیدواژه با بیشترین چگالی در عنوان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	کلیدواژه	چگالی	ردیف	کلیدواژه	چگالی
۱	عملکرد ریاضی	۸۷۰	۸	مفاهیم ریاضی	۳۳۶
۲	آموزش ریاضی	۸۴۸	۹	اضطراب	۳۲۶
۳	حل مسئله	۷۴۰	۱۰	درک و فهم	۳۱۶
۴	یادگیری	۷۲۸	۱۱	کتاب درسی	۳۱۴
۵	انواع روش‌های تدریس	۵۸۲	۱۲	انگیزه	۳۰۰
۶	هندسه	۴۲۰	۱۳	ابزارهای کمک آموزشی	۲۹۲
۷	نظریه و مدل‌های یادگیری	۳۳۸	۱۴	پیشرفت تحصیلی	۲۸۶

ادامه جدول ۹. ۳۰ کلیدواژه با بیشترین چگالی در عنوان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	کلیدواژه	چگالی	ردیف	کلیدواژه	چگالی
۱۵	توانایی فراگیران	۲۷۸	۲۳	تحلیل محتوا	۱۷۰
۱۶	نگرش	۲۷۶	۲۴	دانش آموزان	۱۶۸
۱۷	مقوله‌های خود راهبری	۲۱۶	۲۵	انواع تفکر	۱۶۴
۱۸	انواع مسائل	۲۱۰	۲۶	جبر	۱۶۰
۱۹	باور	۱۹۴	۲۷	اثبات	۱۵۰
۲۰	توابع	۱۸۲	۲۸	نرم‌افزار آموزشی	۱۴۶
۲۱	فعالیت گروهی و مشارکتی	۱۸۲	۲۹	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۳۴
۲۲	بدفهمی	۱۷۰	۳۰	معلمان	۱۳۴

بحث و نتیجه‌گیری

آموزش ریاضی از جمله رشته‌هایی است که در سال‌های اخیر مورد توجه دانشگاه‌ها قرار گرفته و شاهد افزایش تعداد دانشجویان این گرایش در مقطع تحصیلات تکمیلی است. از آنجاکه برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری، نیازمند بررسی و تحلیل پژوهش‌های گذشته هستیم، علم‌سنجی پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی و ترسیم نقشه علمی آن‌ها به منظور درک پراکندگی موضوعی، تحلیل تأثیرگذارترین مفاهیم پژوهشی، شناسایی خلأهای پژوهشی در آن‌ها و غیره با اهمیت و مهم است. در همین راستا، هدف پژوهش حاضر، ترسیم نقشه علمی و تحلیل روابط هم‌رخدادی واژگان عنوان ۱۱۲۳ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱، در هفت دانشگاه مطرح ایران شامل دانشگاه‌های شهید رجایی تهران، شهید بهشتی تهران، فردوسی مشهد، شهید باهنر کرمان، شهید چمران اهواز، واحد علوم و تحقیقات تهران و واحد زاهدان در دانشگاه آزاد اسلامی است. در بخش اول این پژوهش، روند رشد تولیدات علمی این رشته در دانشگاه‌های مذکور مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت که اولین پایان‌نامه دفاع شده در مقطع کارشناسی ارشد مربوط به سال ۱۳۸۰ و اولین مورد در مقطع دکتری در سال ۱۳۸۶ است. به‌طور کلی، یافته‌ها روند رشد نسبی تولیدات دانشگاهی را در مقطع تحصیلات تکمیلی این رشته نشان می‌دهد به طوری که بیشتر آن‌ها در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۰ و در مقطع دکتری در سال ۱۳۹۶ رخ داده است. از سال ۱۳۹۹ شاهد افت نسبی در تولید پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد آموزش ریاضی هستیم که علت آن را می‌توان به شیوع ویروس کرونا و کاهش نسبی فعالیت دانشگاه‌ها نسبت داد؛ اما نتایج نشان می‌دهد، طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ علاقه فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد به ادامه تحصیل در مقطع دکتری، منجر به افزایش تولید پایان‌نامه‌های دکتری طی سال‌های اخیر نسبت به دو دهه گذشته شده است. از آنجاکه طی فعالیت این گرایش دانشگاهی در ایران شاهد حضور تعداد نسبتاً کم اساتید متخصص این رشته در برخی دانشگاه‌ها بوده‌ایم، این افزایش می‌تواند مؤید لزوم افزایش جذب اساتید و حضور افراد متخصص بیشتر در دانشگاه‌های ایران به‌ویژه دانشگاه فرهنگیان باشیم.

تحلیل کلیدواژه‌های موجود در عنوان پایان‌نامه‌ها نشان داد که کلیدواژه آموزش ریاضی بیشترین تکرار را داشته است. این نتیجه با پژوهش ارسلان و همکاران (Arslan et al., 2021)، همسو بوده و بیانگر این موضوع است که در

بین ۷۴ پایان‌نامه آموزش ریاضی کشور ترکیه نیز این کلیدواژه پربسامدتر بوده است. پس‌از آن کلیدواژه‌های یادگیری، عملکرد ریاضی، حل مسئله، انواع روش‌های تدریس، پیشرفت تحصیلی، هندسه، کتاب درسی، درک و فهم، نظریه و مدل‌های یادگیری، مفاهیم ریاضی، ابزارهای کمک‌آموزشی، اضطراب، انگیزه و نگرش به ترتیب بیشترین تکرار را در عناوین پایان‌نامه‌ها دارند که به‌نوعی دغدغه‌های تحقیقاتی پژوهشگران و اهمیت و جایگاه این مفاهیم در فعالیت پژوهشی حوزه آموزش ریاضی را نشان می‌دهد و می‌تواند به ماهیت رشته آموزش ریاضی که هدف اصلی آن چگونگی آموزش و یادگیری ریاضی است، مرتبط باشد. این نتیجه با تحلیل کریمی فردین‌پور (۱۳۹۷) هم همسو است که بالا بودن نسبت کلیدواژه‌های همسان را نشان از تمرکز موضوعی مقالات متخصصان آموزش ریاضی طی سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۹۶ می‌دانست.

تحلیل سطوح آموزشی پایان‌نامه‌ها نیز نشان داد تقریباً نیمی از تحقیقات دانشگاهی آموزش ریاضی ایران در سطوح آموزشی دوره دوم متوسطه (مقطع دبیرستان) و پس‌از آن در دوره اول متوسطه (مقطع راهنمایی) و مقطع ابتدایی انجام شده است. این موضوع تمرکز پژوهش‌های آموزش ریاضی بر ریاضیات مدرسه‌ای به‌ویژه در مقطع دبیرستان را نشان می‌دهد که به نتایج مطالعه رتوتوتار (Reotutar, 2020)، در پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی فیلیپین طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶ نزدیک است. علت این موضوع را می‌توان مواردی همچون در دسترس بودن جامعه آماری یادشده برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی، پررنگ بودن منافع تحقیقات آموزش ریاضی برای مدارس، وجود پیشینه تحقیقات این سطوح آموزشی و غیره دانست. به نظر می‌رسد این تمرکز با توجه به ماهیت رشته آموزش ریاضی چندان مناسب نیست، چراکه نتایج حاصل از تحقیقات این گرایش، در دوره‌ها و سطوح آموزشی مختلف کاربرد فراوان دارد. در همین راستا برای پژوهش‌های آتی این گرایش، مطالعه بیشتر در حوزه آموزش ریاضی پیش‌دبستان، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دوره‌های ضمن خدمت، آموزش عالی و تحصیلات تکمیلی و غیره پیشنهاد می‌شود.

در بخش دوم این پژوهش، تحلیل روابط هم‌رخدادی واژگان موجود در عناوین پایان‌نامه‌ها بر اساس شاخص‌های مرکزیت درجه، بینابینی و نزدیکی و ترسیم نقشه علمی با رویکرد علم‌سنجی صورت گرفت. نتایج حاصل از بررسی شاخص مرکزیت درجه در شبکه هم‌رخدادی واژگان، نشان داد عملکرد ریاضی، تأثیرگذارترین واژه است و شبکه بیشتری را در اختیار دارد و پارادایم اصلی و موردتوجه پایان‌نامه‌ها، چگونگی عملکرد فراگیران در ریاضی است. پس‌از آن آموزش ریاضی، حل مسئله، یادگیری و انواع روش‌های تدریس بیشترین موضوعات پایان‌نامه‌ها را در بر گرفته‌اند و همانند ستارگان در کهکشان‌ها، منظومه‌ای از سیارات را در اطراف خود ساخته‌اند. این مطلب با نتایج مقاله‌ی گوکچه و گونر (Gökçe & Guner, 2021)، که مطالعه برنامه درسی، عوامل مرتبط با معلمان، سنجش و ارزشیابی را موضوعات داغ پژوهشی در بین مقالات آموزش ریاضی پایگاه وب‌آوساینس طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ معرفی کردند، متفاوت است. از سوی دیگر، کلیدواژه‌های آموزش ریاضی و یادگیری به دلیل آن‌که دارای بیشترین شاخص مرکزیت بینابینی بوده‌اند، موضوعاتی هستند که پررنگ‌ترین نقش واسطه‌ای را بین سایر موضوعات پایان‌نامه‌ها داشته و ارتباط و پیوستگی مؤثرتری را بین آن‌ها برقرار کرده‌اند. این بدان معناست که این موضوعات بیشترین بار انتقال اطلاعات را در بین مفاهیم انتخاب‌شده توسط محققان داشته‌اند که با توجه به ماهیت گرایش آموزش ریاضی و تمرکز بر چگونگی آموزش و یادگیری ریاضی، قابل تبیین است. نتایج نشان می‌دهد آموزش ریاضی، یادگیری و عملکرد ریاضی بیشترین شاخص مرکزیت نزدیکی را نیز داشته و با حداقل فاصله با سایر موضوعات ارتباط برقرار کرده‌اند. از آنجاکه همین چند واژه، بالاترین عدد در بین انواع شاخص‌های مرکزیت را به خود اختصاص دادند،

می‌توان نتیجه گرفت که تمرکز موضوعی مطالعات آموزش ریاضی تحقیقات دانشگاهی ایران در چند مورد محدود و البته مهم است.

ترسیم نقشه علمی هم‌رخدادی واژگان، نشان می‌دهد زوج واژگان تحلیل محتوا-کتاب‌درسی، حل مسئله-عملکرد ریاضی، آموزش ریاضی-یادگیری و آموزش ریاضی-عملکرد ریاضی بالاترین میزان هم‌رخدادی را دارند که هم‌رخدادی این واژگان، رویکرد پژوهشگران آموزش ریاضی را در انتخاب عنوان و موضوع پژوهش خود نشان می‌دهد. این موضوع نشان‌دهنده آن است که اغلب تحقیقاتی که با روش تحلیل محتوا انجام شده‌اند، کتاب‌های درسی را مورد بررسی قرار داده‌اند. همچنین مطالعه موضوعات حل مسئله و چگونگی آموزش مفاهیم ریاضی بیشتر در مورد عملکرد ریاضی بوده و شیوه آموزش ریاضیات و یادگیری آن، به‌طور کلی به‌عنوان محورهای مهم، هم‌زمان بررسی و مورد تحقیق قرار گرفته‌اند. این یافته‌ها با نتایج پژوهش دده و ازدمیر (Dede & Ozdemir, 2022) تا اندازه‌ای نزدیک است که با استفاده از ترسیم نقشه علمی مقالات آموزش ریاضی طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۱ نشان دادند اغلب مجلات کشور ترکیه علاقه‌مند به چاپ مقالات پیرامون موضوعات توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی، تدریس، یادگیری ریاضی و توسعه برنامه درسی هستند. در این نقشه، مفاهیمی همچون یادگیری، عملکرد ریاضی، حل مسئله، آموزش ریاضی و نگرش از بیشترین میزان چگالی در نقشه هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی نیز برخوردارند که این چگالی نشان می‌دهد، تعداد وقوع آن‌ها، تعداد واژگانی که ارتباط بیشتری با آن‌ها داشته و اهمیت گره‌های همسایه آن‌ها در شبکه بیشتر است. بر اساس این نقشه، موضوعاتی مانند اساتید دانشگاه، تعمیم، کارایی، ناتوانی‌های ذهنی، نظریه مجموعه‌ها، آمار و احتمالات، روش ویلیام رومی، چندجمله‌ای، رابطه معلم و دانش‌آموز، تعریف، مهارت‌های مطالعه، ریاضیات قومی، دانشمندان ریاضی و پژوهش به‌طور پراکنده و کمتر مورد توجه جامعه پژوهشی قرار گرفته‌اند که هرکدام به‌طور مستقل یا تلفیقی از آن‌ها به‌منظور پژوهش بیشتر، به محققان در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شوند. ارائه نقشه علمی پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی سبب ایجاد آگاهی بیشتر اساتید و محققان از وضعیت مطالعات انجام‌شده و آگاهی از چالش‌ها و شکاف‌های موضوعی در این حوزه شده و از انجام پژوهش‌های تکراری جلوگیری می‌کند. این مطالعه، با تحلیل هم‌رخدادی عناوین پایان‌نامه‌های دانشگاه‌های ایران سعی بر ارائه نگرش کلی از روند پژوهش‌های انجام‌شده در این رشته طی بازه زمانی ۲۱ ساله داشته و بسترهای پژوهشی لازم برای تحقیقات آینده را نشان می‌دهد.

پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

- اولویت‌های پژوهشی و موضوعی با توجه به خلأهای پژوهشی مشخص‌شده در این مقاله برای تحقیقات دانشگاهی گرایش آموزش ریاضی تدوین شود.
- با توجه به هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌ها در این پژوهش، فهرستی از اصطلاحات مختلف در تحقیقات آموزش ریاضی تهیه و موضوعات جدید پژوهشی با توجه به آن‌ها برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی تبیین شود.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

- به‌منظور تکمیل و توسعه نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:
- در پژوهشی مشابه، روند تولیدات پژوهشگران در مقالات علمی این گرایش با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان و ترسیم نقشه علمی به تصویر کشیده شود.

- پژوهشی به صورت میدانی برای ردیابی گرایش‌های موردعلاقه دانشجویان تحصیلات تکمیلی و دلایل این گرایش‌ها در حوزه آموزش ریاضی ایران انجام شود.
- تحقیقی به صورت تطبیقی، نتایج این پژوهش را با موارد مشابه در کشورهای دیگر مقایسه و با بررسی آن‌ها، گرایش‌های موضوعی مطرح در دانشگاه‌های سایر کشورها نیز ردیابی شود.

تقدیر و تشکر

به این وسیله از کارکنان محترم واحد کتابخانه دانشگاه‌های جامعه هدف پژوهش حاضر، برای همکاری در گردآوری داده‌های تحقیق، سپاسگزاری می‌شود.

فهرست منابع

- ابراهیم نیا، و.، حبیبی، س.، و حسینی‌رضایی، ر. (۱۴۰۱). تحلیل پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۹۵-۱۳۸۵) از منظر علم‌سنجی و مقایسه با چالش‌های مرتبط با این رشته در ایران. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۸(۱۶)، ۵۳-۷۴. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.5903.1443>
- احمدی، ح.، و عصاره، ف. (۱۳۹۶). مروری بر کارکردهای تحلیل هم‌واژگانی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*. ۲۸(۱)، ۱۴۵-۱۲۵. https://nastinfo.nlai.ir/article_1132.html
- چاوشی نجف آبادی، ز.، و شعبانی، ا. (۱۳۸۸). بررسی مفاهیم، تعاریف و کارکردهای تحلیل استنادی در حوزه علم‌سنجی. *دانش‌شناسی (علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات)*، ۲(۴)، ۱۵-۲۴. <https://sanad.iau.ir/journal/qje/Article/520737?jid=520737>
- حاضری، ا.، مکی‌زاده، ف.، و بیک خورمیزی، ف. (۱۳۹۵). تحلیل هم‌واژگانی مقالات مستخرج از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۲(۴)، ۴۹-۶۲. <https://doi.org/10.22070/rsci.2016.492>
- خواستار، ح.، غفاری، ر.، پورعزت، ع. ا.، و حیدری، ا. (۱۳۹۰). پژوهشی درباره‌ی پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد مدیریت دولتی از حیث موضوع و روش: مورد مطالعه دانشگاه تهران. *فصلنامه علوم مدیریت ایران*. ۶(۲۱)، ۱۰۵-۱۲۳. https://journal.iams.ir/article_96.html
- راچمنی، ا.، نوکارتیزی، م.، و شریف، ع. (۱۳۹۷). وضعیت کمی تولید پایان‌نامه‌ها و رساله‌های حوزه علوم انسانی با رویکرد اسلامی در دانشگاه فردوسی مشهد طی سال‌های ۱۳۶۳-۱۳۹۳. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۴(۸)، ۱۶۱-۱۸۳. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.641>
- رحیمی، ص.، سهیلی، ف.، و شرفی، ن. (۱۴۰۰). شناسایی و تحلیل ساختار دانشی مطالعات آموزش عالی ایران بر اساس تحلیل شبکه‌ی هم‌واژگانی مقالات در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام. *مطالعات برنامه‌ی درسی آموزش عالی*، ۱۲(۲۴)، ۳۱۳-۳۳۱. https://www.icsajournal.ir/article_145791.html?lang=fa

ترسیم نقشه علمی و تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ...

سهیلی، ف.، شعبانی، ع.، و خاصه، ع. ا. (۱۳۹۵). ساختار فکری دانش در حوزه رفتار اطلاعاتی: مطالعه‌ی هم‌واژگانی. *تعامل انسان و اطلاعات*. ۲(۴)، ۲۱-۳۶.

https://hii.khu.ac.ir/browse.php?a_id=2446&sid=1&slc_lang=fa

صبوری، ع. ا.، کرمی، ل.، و پیرحقی، م. (۱۳۹۴). شاخص‌های مرسوم و جدید در علم‌سنجی. *نشاء علم*، ۶(۱۱)، ۶-۱۷.

https://www.sciencecultivation.ir/article_242347.html

صدیقی، مه‌ری. (۱۳۹۳). بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی (مطالعه موردی: حوزه اطلاع‌سنجی). *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*. ۳۰(۲)، ۳۷۳-۳۹۶.

https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699297.html?lang=fa

عریضی، ح.، عابدی، ا.، و تاجی، م. (۱۳۸۹). رابطه بین نیمرخ سبک‌های یادگیری با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در دروس ریاضی و علوم دوره راهنمایی شهر اصفهان. *نواوری‌های آموزشی*، ۹(۲)، ۷-۲۴.

https://noavaryedu.oerp.ir/article_78923.html?lang=fa

کریمی فردین پور، ی. (۱۳۹۷). مطالعه‌ی گستره پژوهش‌های متخصصان آموزش ریاضی با استفاده از کلید واژگان. *علم‌سنجی کاسپین*، ۵(۲)، ۴۸-۵۵.

<http://doi.org/10.22088/cjs.5.2.48>

کریمی فردین پور، ی. (۱۳۹۹). تحلیل کمی مجلات علمی فارسی‌زبان منتخب متخصصان آموزش ریاضی از سال ۱۳۷۲ الی ۱۳۹۶. *پژوهش در آموزش ریاضی*، ۱(۲)، ۸۱-۹۴.

https://rme.cfu.ac.ir/article_1575.html

گویا، ز. (۱۳۹۳). آموزش ریاضی چه نیست؟! نظریه و عمل در برنامه درسی. ۲(۳)، ۱-۲۴.

<https://cstp.khu.ac.ir/article-1-2108-fa.html>

گویا، ز.، و غلام‌آزاد، س. (۱۳۹۵). شکل‌گیری و تکوین یک برنامه بین‌رشته‌ای دوره تحصیلات تکمیلی: آموزش ریاضی در ایران. *دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی*. ۷(۱۴)، ۳۳-۵۲.

https://www.icsajournal.ir/article_50075.html

نظربلند، ن.، رحمانی، ر.، رحمانی، م.، و عرفان‌منش، م. (۱۳۹۷). ترسیم و تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان در پایان‌نامه‌های گروه مشاوره دانشگاه شهید بهشتی. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۴(۷)، ۱۷۹-۱۹۳.

<https://doi.org/10.22070/rsci.2018.613>

مظفری غربا، ر.، فدائی، غ.، و حرّی، ع. (۱۳۸۶). تحلیل استنادی تطبیقی پایان‌نامه‌های دکتری شیمی دانشگاه تهران و دانشگاه تربیت مدرس (۱۳۷۶-۱۳۸۳). *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی*، ۳۹(۴۴)، ۱۵-۴۳.

https://jlib.ut.ac.ir/article_21087.html?lang=fa

نوروزی چاکلی، ع. (۱۴۰۰). *آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها)*. تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب دانشگاهی در علوم اسلامی و انسانی (سمت).

<https://samt.ac.ir/en/book/3376/introduction-to-scientometric>

یزدانی، ک.، نجات، س.، رحیمی موقر، آ.، قالیچی، ل.، و خلیلی، م. (۱۳۹۳). علم‌سنجی: مروری بر مفاهیم، کاربردها و شاخص‌ها. *مجله اپیدمیولوژی ایران*. ۱۰(۴)، ۷۸-۸۸.

https://irje.tums.ac.ir/browse.php?a_id=5292&sid=1&slc_lang=fa

- Ahmadi, H., & Osareh, F. (2017). Co-word analysis concept, definition and application. *National studies on librarianship and information organization*, 28(1), 125-145. https://nastinfo.nlai.ir/article_1132.html?lang=en [In Persian].
- Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y., & Çakiroğlu, Ü. (2011). Trends in Turkish mathematics education research: From 1998 to 2007. H. U. *Journal of Education*, 40(40), 57-68. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87349>
- Arslan, Ç., Karaduman, B., & Özaydın, Z. (2021). Thematic analysis of postgraduate theses on mathematics literacy in the field of mathematics education in Turkey. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 15(2), 317-340. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.1025977>
- Atweh, B., Lapinid, M.R.C., Limjap, A.A., Elipane, L.E., Basister, M., Conde, R.L. (2023). Correction to: Critical Analysis of Mathematics Education Doctoral Dissertations in the Philippines: 2009–2021. In: Atweh, B., Fan, L., Vistro-Yu, C.P. (eds), *Asian Research in Mathematics Education. Mathematics Education – An Asian Perspective*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-0643-7_9
- Cansız Aktaş, M. (2022). Problem-Posing Research in Mathematics Education: A Bibliometric Analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4), 217-233. <https://doi.org/10.33902/JPR.202217414>
- Castro, P., & Gómez, P. (2021). Taxonomy of key terms for mathematics education. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(4), 585-613. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1289>
- Chavoshi Najafabadi, Z., & Shabani, A. (2009). Study of meanings, definings and functions of citations analysis in the field of epistemology. *Journal of epistemology library and information science and information technology*, 2(4), 15-24. <https://sanad.iau.ir/journal/qje/Article/520737?jid=520737> [In Persian].
- Dede, E., & Ozdemir, E. (2022). Mapping and Performance Evaluation of Mathematics Education Research in Turkey: A Bibliometric Analysis from 2005 to 2021. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4), 1-19. <https://doi.org/10.33902/JPR.202216829>
- Donthu, N., Kumar, S., & Pattnaik, D. (2020). Forty-five years of Journal of Business Research: A bibliometric analysis. *Journal of business research*, 109, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.039>
- Ebrahimnia, V., Habibi, S. S., & Hoseinirezaei, S. R. (2022). Analysis of the Urban and Regional Planning Post-Graduate Theses at Shahid Beheshti University (2006- 2016): A Scientometric Perspective and Comparison with the Challenges in this Field in Iran. *Scientometrics Research Journal*, 8(16), 53-74. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.5903.1443> [In Persian].
- Inan, E., & Mert Uyangör, S. (2022). A Thematic analysis of theses prepared on mathematics education with gifted and talented students in Türkiye. *Participatory Educational Research*, 9(6), 19-40. <https://doi.org/10.17275/per.22.127.9.6>
- Fernández Cano, A., Torralbo, M., Rico, L., Gutiérrez, P., & Maz, A. (2003). Análisis cuantitativo de las tesis doctorales españolas en educación y matemática (1976-1998). *Revista española de documentación científica*, 26(2), 162-174. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/3903/189.pdf?sequence=1>

- Gökçe, S., & Guner, P. (2021). Forty years of mathematics education: 1980-2019. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(3), 514-539. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1361>
- Gooya, Z. (2014). What ain't mathematics education?!. *Journal of Theory & Practice in Curriculum*. 2(3), 1-24. <https://cstp.khu.ac.ir/article-1-2108-en.html> [In Persian].
- Gooya, Z., & Gholam Azad, S. (2017). Development of an Interdisciplinary Curriculum at the Graduate Level: Master and Doctoral Program of Mathematics Education in Iran. *Journal of higher education curriculum studies*, 7(14), 33-52. https://www.icsajournal.ir/article_50075.html?lang=en [In Persian].
- Güzeller, C. O., & Çeliker, N. (2018). Bibliometric analysis of tourism research for the period 2007-2016. *Advances in Hospitality and Tourism Research (AHTR)*, 6(1), 1-22. <https://doi.org/10.30519/ahtr.446248>
- Hazeri, A., Makkizadeh, F., & Beyk Khormizi, F. (2016). The Co-word Analysis of Papers Extracted from the Information Science and Knowledge Studies Master Theses. *Scientometrics Research Journal*, 2 (2), 49-62. <https://doi.org/10.22070/rsci.2016.492> [In Persian].
- Ivancheva, L. (2008). Scientometrics today: A methodological overview. *Collnet journal of scientometrics and information management*, 2(2), 47-56. <https://doi.org/10.1080/09737766.2008.10700853>
- Karimi Fardinpour, Y. (2018). Studying the research scope of mathematics education specialists using keywords. *Caspian Journal of Scientometrics*, 5(2), 48-55. <https://doi.org/10.22088/cjs.5.2.48> [In Persian].
- Karimi Fardinpour, Y. (2021). Quantitative analysis of farsi-language scientific journals selected by mathematical education specialists from 1993 to 2017. *Research in mathematics education*, 1(2), 81-94. https://rme.cfu.ac.ir/article_1575.html?lang=fa [In Persian].
- Kaya, D., & Kutluca, T. (2024). E-learning in mathematics education: a bibliometric analysis (2012-2022). *Turkish online journal of distance education*, 25(1), 213-246. <https://doi.org/10.17718/tojde.1248777>
- Khastar, H., Ghafari, R., Pourezzat, A. A., & Heidari, E. (2012). A study of subject areas and research methods of public administration master's theses: the case of university of tehran. *Iranian journal of management sciences*, 6(21), 105-122. https://journal.iams.ir/article_96.html [In Persian].
- Maz-Machado, A., Gutiérrez-Rubio, D., Madrid, M. J., & Pedrosa Jesús, C. (2022). A Look at Doctoral Theses in Mathematics Education at Andalusian Universities (2010-2020) from a Gender Perspective. *TEM Journal*, 11(3), 1007-12. <https://doi.org/10.18421/TEM113-03>
- Mozaffari Gorabba, R., Fadaei, G., & Hori, A. (2007). Citation Analysis of Chemistry Doctoral Dissertations in Tehran and Tarbiat Modarres Universities (1996-2004). *Academic Librarianship and Information Research*, 39(44). https://jlib.ut.ac.ir/article_21087.html?lang=en [In Persian].
- Nazarboland, N., Rahmani, R., Rahmani, M., & Erfan Manesh, M. A. (2018). Visualization and Analysis of Word Co-occurrence Network of the Theses in the Department of Consulting of Shahid Beheshti University. *Scientometrics Research Journal*, 4(7), 179-193. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.613> [In Persian].

- Noroozi Chakoli, A. (2021). *Introduction to Scientometric (Foundations, Concepts, Relations and Origins)*. Tehran: SAMT. <https://samt.ac.ir/en/book/3376/introduction-to-scientometric> [In Persian].
- Oreyzi, H., Abedi, A., & Taji, M. (2010). Relation between learning styles profile with academic performance of middle school students in science and mathematic lessons. *Journal of educational innovations*, 9(34), 7-24. https://noavaryedu.oerp.ir/article_78923.html?lang=en [In Persian].
- Özkaya, A. (2018). Bibliometric Analysis of the Studies in the Field of Mathematics Education. *Educational Research and Reviews*, 13(22), 723-734. <https://doi.org/10.5897/ERR2018.3603>
- Phan, T. T., Do, T. T., Trinh, T. H., Tran, T., Duong, H. T., Trinh, T. P. T., Do, B. C., & Nguyen, T. (2022). A Bibliometric Review on Realistic Mathematics Education in Scopus Database between 1972-2019. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 1133-1149. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.2.1133>
- Putra, F. G., Lengkana, D., Sutiarsa, S., Nurhanurawati, N., Saregar, A., Diani, R., ... & Umam, R. (2023). Mathematical representation: A bibliometric mapping of the research literature (2013–2022). *Infinity Journal*, 13(1), 1-26. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p1-26>
- Rachamani, A., Nowkarizi, M., & Sharif, A. (2018). Investigating the Quantitative Status of Theses and Dissertations in Humanities with an Islamic Approach at Ferdowsi University of Mashhad in 1984-2014. *Scientometrics Research Journal*, 4(8), 161-183. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.641> [In Persian].
- Rahimi, S., Soheili, F., & Sharafi, N. (2022). Knowledge structure of iranian higher education studies based on co-word network analysis in ISC database. *Journal of higher education curriculum studies*, 12(24), 313-331. https://www.icsajournal.ir/article_145791.html?lang=en [In Persian].
- Saboury, A. A., Karami, L., & Pirhaghghi, M. (2015). Conventional and New Indicators for Scientometric. *Science Cultivation*, 06(1), 6-17. https://www.sciencecultivation.ir/article_242347.html?lang=en [In Persian].
- Sedighi, M. (2015). Using of co-word analysis method in mapping of the structure of scientific fields (case study: The field of Informetrics). *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 30(2), 373-396. https://jipm.irandoc.ac.ir/article_699297.html?lang=en [In Persian].
- Siahaan, E. Y. S., Muhammad, I., Dasari, D., & Maharani, S. (2023). Research on critical thinking of pre-service mathematics education teachers in Indonesia (2015-2023): A bibliometric review. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 9(1), 34-50. <https://doi.org/10.29407/jmen.v9i1.19734>
- Sohaili, F., Shaban, A., & Khase, A. (2016). Intellectual structure of knowledge in information behavior: A co-word analysis. *Human Information Interaction*, 2(4), 21-36. <https://hii.khu.ac.ir/article-1-2446-en.html> [In Persian].

Reotutar M. A. C. (2020). A Systematic Review on Graduate Mathematics Theses and Dissertations of State Universities and Colleges in Region I: A Basis for a Proposed Research Direction. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12), 7915-7927. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082580>

Ronau, R. N., Rakes, C. R., Bush, S. B., Driskell, S. O., Niess, M. L., & Pugalee, D. K. (2014). A survey of mathematics education technology dissertation scope and quality: 1968–2009. *American Educational Research Journal*, 51(5), 974-1006. <https://doi.org/10.3102/0002831214531813>

Yazdani K., Nejat, S., Rahimi-Movaghar, A., Ghalichee, L., & Khalili, M. (2015). Scientometrics: Review of Concepts, Applications, and Indicators. *Iranian Journal of Epidemiology*, 10(4), 78-88. <https://irje.tums.ac.ir/article-1-5292-en.html> [In Persian].