

Vahideh Soleymani  
Rad<sup>1</sup>

Younes Karimi  
Fardinpour<sup>2\*</sup>

Mohammad Hassan  
Behzadi<sup>3</sup>

Ahmad Shahvarani  
Semnani<sup>4</sup>

1. Phd Candidate in Mathematics Education, Department of Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: v.soleymanirad@gmail.com  
2. Assistant Professor in Mathematics Education, Department of Mathematics, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran. E-mail: y-k-fardinpour@iau-ahar.ac.ir (Corresponding Author)  
3. Associate Professor in Statistics, Department of Statistics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: behzadi@srbiau.ac.ir  
4. Assistant Professor in Mathematics Education, Department of Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: Ahmad.shahvarani@yahoo.com

Receive:

.././....

Acceptance:

.././....

# Drawing a scientific map and analyzing the co-occurrence network of master's dissertations and doctoral theses in mathematics education at Iranian universities

## 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 planning and policymaking, it is essential to review and analyze past research, examine mathematics education theses, and create a scientific map to comprehend topic distribution, analyze influential research concepts, and pinpoint research gaps. This study aims to construct 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 in the field of mathematics education at prominent Iranian universities. This study utilizes a descriptive-analytical approach based on social network analysis indicators. The statistical population includes 1123 theses from universities such as 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, spanning from 2001 to 2022. Data collection involves creating a checklist with thesis information, followed by four stages of data preparation, keyword matrix formation, social network analysis indicator calculation, co-occurrence graph creation, and scientific map generation using software like 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 since 2020. Despite this decrease, the total number of doctoral dissertations has risen between 2017 and 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. 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 the 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 level of co-occurrence, reflecting researchers' approach 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 نقشه‌ی علمی و تحلیل شبکه‌ی هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران

وحیده سلیمانی راد<sup>۱</sup>

یونس کریمی فردین پور<sup>۲\*</sup>

محمدحسن بهزادی<sup>۳</sup>

احمد شاهورانی سمنانی<sup>۴</sup>

### 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 نقشه‌ی علمی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان در پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی هفت دانشگاه مطرح ایران انجام می‌شود.

روش‌شناسی: این پژوهش کاربردی، با رویکرد توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر تکنیک علم‌سنجی است که با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌ی اجتماعی صورت گرفته و جامعه‌ی آماری آن شامل ۱۱۲۳ پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی مورد پذیرش داوران از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ است. تحلیل داده‌ها به وسیله‌ی نرم‌افزارهای اکسل، راورماتریس، یوسی آی نت، نت‌دراو و وی.ا.ا.س.ویور انجام شده است.

یافته‌ها: تولیدات علمی حوزه‌ی 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 به لحاظ شاخص مرکزیت نزدیکی و بینابینی آموزش ریاضی و یادگیری اهمیت بیشتری در بین سایر واژگان دارند. این سه عبارت همراه با کلیدواژه‌ی حل مسئله پربسامدترین واژگان در بین عناوین پایان‌نامه‌ها می‌باشند و چگالی آن‌ها در نقشه‌ی علمی بالاترین سطح را دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهد عملکرد ریاضی بیشترین دغدغه‌ی پژوهشگران و تأثیرگذارترین موضوع تحقیقاتی است. اکثر پایان‌نامه‌ها در موضوعات مرتبط با آموزش ریاضیات مدرسه‌ای به ویژه در دوره‌ی 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

۱. دانشجوی دکتری، گروه ریاضی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران Email: v.soleymanirad@gmail.com
۲. استادیار گروه ریاضی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران (نویسنده مسئول) Email: y-k-fardinpour@iau-ahar.ac.ir
۳. دانشیار گروه آمار، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران Email: behzadi@sbiau.ac.ir
۴. استادیار گروه ریاضی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران Email: Ahmad.shahvarani@yahoo.com

دریافت: ۰۰۰/۰۰/۰۰

پذیرش: ۰۰۰/۰۰/۰۰

**زودآیند ویرایش نشده****مقدمه و بیان مسئله**

پیشرفت هر کشور بیش از هر عامل دیگری، به پویایی نظام آموزش عالی آن وابسته است (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰). تحلیل برون‌دادهای علمی دانشگاه‌ها به دلیل روشن‌تر کردن مسیر پژوهش‌های انجام شده و برای اتخاذ تصمیم‌های درست برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران، یکی از مهم‌ترین وجوه مطالعات علم‌سنجی است که پژوهشگران با اتکای به گذشته، آینده‌ی علمی حوزه‌ی تخصصی خود را تحلیل کرده (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۵) و برای ارائه‌ی تصویری واضح از موضوعات تحقیقاتی آینده، ساختار مطالعات موجود را بررسی می‌کنند (Putra et al., 2024). علم‌سنجی، از جمله روش‌های علمی شناخته شده است که می‌تواند یک نمای کلی از تحقیقات انجام شده 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 توسعه‌ی آن‌ها است (کرمی و همکاران، ۱۳۹۴) که امکان بررسی چگونگی ارتباط علمی پژوهش‌ها را امکان‌پذیر می‌کند (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 مقایسه‌ی کشورها، دانشگاه‌ها، دانشمندان، محققان، انتشارات علمی و ... مورد استفاده قرار گیرد (چاووشی و شعبانی ۱۳۸۸، به نقل از عصاره، ۱۳۸۰). برای انجام مطالعات علم‌سنجی، مقیاس‌ها و تکنیک‌های زیادی وجود دارد (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۳). ارزیابی کمی تولیدات علمی و ترسیم نقشه‌ی علمی که به کمک تحلیل هم‌رخدادی واژگان انجام می‌شود، از موضوعات مهم علم‌سنجی هستند (ابراهیم‌نیا و همکاران، ۱۴۰۱). از آن جا که این روش به درک مناسبی از روند تولیدات علمی منجر می‌شود (خواستار و همکاران، ۱۳۹۰) که هم مدارک علمی را در واژگانی قدرتمند خلاصه می‌کند و هم امکان محاسبه‌ی هم‌رخدادی آن‌ها را فراهم می‌کند، فرصت شناختی دقیقی از یک حوزه‌ی 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 به عنوان یکی از مهم‌ترین برون‌دادهای علمی دانشگاه‌ها (مظفری‌غربا و همکاران، ۱۳۸۴)، از آن جهت با اهمیت است که ساختار علمی شکل گرفته در آن‌ها را به خوبی نشان داده و تعیین می‌کند که محققان در جامعه‌ی پژوهشی مشخص چگونه می‌اندیشند (Ronau et al., 2014). از آن جا که پایان‌نامه‌ها بر اساس استانداردهای پژوهشی دانشگاه‌ها تدوین می‌شوند، می‌توان با تحلیل دقیق آن‌ها و هدایت درست‌شان، از ظرفیت بالقوه‌ی این منابع مهم علمی در حل چالش‌های اصلی بهره برد (ابراهیم‌نیا و همکاران، ۱۴۰۱). در بررسی پایان‌نامه‌ها، تحلیل موضوعات آن‌ها حائز اهمیت است چرا که 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 به عنوان یک دیسپلین علمی، زاینده نیازهای به وجود آمده از اواسط قرن بیستم است (گویا، ۱۳۹۵). اهمیت این حوزه‌ی علمی به دلیل آن است که به عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از برنامه‌ی درسی دوره‌های تحصیلی مختلف در نظر گرفته می‌شود، زیرا ریاضی برای بهبود مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی انسان ضروری است (Reotutar, 2020). امروزه دیگر ریاضیات یک موضوع درسی با اهداف محدود نیست، بلکه جریان طبیعی تفکر بشر است، مردم عادی به طور 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 این که تقریباً همه‌ی افراد با توجهات مختلف نیاز روزافزونی به یادگیری ریاضی دارند (گویا، ۱۳۹۵)، 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 سامانی 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 بیش از پیش نشان می‌دهند. بنابراین چستی موضوعات و چگونگی و کیفیت تحقیقات انجام شده در حوزه‌ی آموزش ریاضی از اهمیت بالایی برخوردار است. از

سویی دیگر، افزایش تقاضا برای توسعه‌ی این رشته نشان دهنده‌ی آن است که نیاز واقعی به پذیرش نقش بالقوه‌ی آن در سیاست‌گذاری‌های مرتبط با حوزه‌ی 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). به منظور گسترش حوزه‌ی پژوهشی این رشته، ضروری است که با بررسی دستاوردها و نارسایی‌های آن در پژوهش‌های انجام شده، مسیر توسعه‌ی آن را هموارتر کنیم (گویا، ۱۳۹۳). از آن جا که ماهیت آموزش ریاضی، آن را به عنوان یک گرایش میان‌رشته‌ای عرضه می‌کند (گویا، ۱۳۹۵)، لزوم مطالعه‌ی موضوعات پژوهشی در آن و چگونگی تلفیق آن‌ها با موضوعات مرتبط با گرایش‌های دیگر وجود دارد و این ماهیت سبب حساسیت بیشتر در بررسی دایره‌ی موضوعات تحقیقی آن می‌شود. همچنین مطالعه در مورد روندهای تحقیقاتی آموزش ریاضی، بینشی دربار‌ی زمینه‌های نیازمند پژوهش بیشتر، ارائه داده و راه را برای مطالعات بیشتر و مؤثرتر نشان می‌دهد (Gökçe & Guner, 2021). همچنین این گونه مطالعات، محققان این حوزه را برای بحث و تبادل نظر علمی و روشن‌تر کردن مسیر مطالعات کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت راهنمایی می‌کند (Özkaya, 2018). ترسیم نقشه‌ی موضوعی پایان‌نامه‌های حوزه‌ی آموزش ریاضی، می‌تواند موجب آگاهی بیشتر از وضعیت تحقیقات صورت گرفته در این رشته‌ی نسبتاً نوپا در ایران باشد، ارتباط حوزه‌های فرعی تحقیقاتی را به صورت تصویری واضح نشان دهد و تأثیرگذارترین زمینه‌های موضوعی را در آن شناسایی کند. مطالعات نشان می‌دهد تاکنون پژوهشی با این رویکرد در پایان‌نامه‌های رشته‌ی آموزش ریاضی در دانشگاه‌های ایران انجام نشده است. سنجش جنبه‌های مختلف پایان‌نامه‌های انجام شده و به خصوص موضوعات آن‌ها می‌تواند در جهت‌دادن درست به پژوهش‌های آتی دانشجویان و محققان، برنامه‌ریزی برای توسعه‌ی متوازن‌تر حوزه‌های موضوعی و ارتقای کمی و کیفی تولیدات پژوهشی آموزش ریاضی در دانشگاه‌های ایران مؤثر باشد. با توجه به اهمیت بیان شده برای انجام این مطالعه، پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سوال کلی است که گرایش‌های موضوعی و نقشه‌ی علمی تحقیقات دانشگاهی آموزش ریاضی در ایران طی دوره‌ی زمانی بیست ساله چگونه بوده است.

### سؤال‌های پژوهشی

- ۱- روند رشد تولیدات علمی حوزه‌ی 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- شبکه‌ی هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی بر اساس شاخص‌های مرکزیت (شاخص مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی و مرکزیت نزدیکی) چگونه است؟
- ۵- نقشه‌ی علمی حوزه‌های موضوعی پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران به چه صورتی است؟

### چارچوب نظری

#### پیشینه پژوهش

اصطلاح علم‌سنجی یا ساینتمتریک<sup>۱</sup> از دو واژه‌ی علم و اندازه‌گیری تشکیل شده و در تعریفی ساده به معنای اندازه‌گیری و تحلیل علم است. این اصطلاح، با انتشار نشریه‌ی بین‌المللی با همین عنوان توسط براون<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۷ شناخته شد و در ایران استفاده از

<sup>1</sup> Scientometrics

<sup>2</sup> Braun

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

## زودآیند ویرایش نشده

آن به دهه‌ی ۱۳۷۰ شمسی باز می‌گردد (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 انجام شده را توصیف و ویژگی‌های آن‌ها را مشخص می‌کند (نوروزی چاکلی، ۱۴۰۰). نقشه‌ی علمی موضوعی، روشی منحصر به فرد برای مطالعه‌ی ساختاری است که از طریق آن می‌توان کلیات پژوهشی حوزه‌ی خاصی را ترسیم کرد (نظربلند و همکاران، ۱۳۹۷). این نقشه‌ها که با هدف ارائه‌ی تصویر کلی از وضعیت پژوهش‌های صورت گرفته و چگونگی ارتباط و توسعه‌ی حوزه‌های مختلف آن‌ها رسم می‌شوند، از جمله‌ی 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 به دست آمده از روابط بین گره‌ها از طریق مدل‌سازی آماری است (Özkaya, 2018).

نقشه‌های علمی، با استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های مختلفی ترسیم می‌شوند که یکی از آن‌ها، هم‌رخدادی واژگان است. در تحلیل هم‌رخدادی واژگان که نخستین بار در دهه‌ی ۱۹۸۰ در فرانسه به کار گرفته شد (احمدی و عصاره، ۱۳۹۶)، از مهم‌ترین کلمات موجود در عنوان، چکیده یا متن مدارک علمی، برای مطالعه‌ی ساختار مفهومی یک حوزه‌ی 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 (ابراهیم‌نیا 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 حوزه‌ی علمی را آشکار می‌کند (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین از طریق آن‌ها می‌توان نقشه‌ای ترسیم کرد که در آن موضوعات پرتکرار و با اهمیت که مورد علاقه‌ی پژوهشگران است، مشخص شود (سپهیلی 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، نشان‌دهنده‌ی اهمیت روابط میان آن‌ها در هر حوزه‌ی علمی است (احمدی و عصاره، ۱۳۹۶). ترسیم نقشه‌ی علمی با این تکنیک، باعث آگاهی از وضعیت پژوهش‌های منتشر شده می‌شود و تأثیرگذارترین موضوعات حوزه‌ی مورد بررسی در پژوهش‌ها را مشخص می‌کند (حاضری و همکاران، ۱۳۹۵).

### پیشینه پژوهش در داخل

علی‌رغم این که مطالعات بسیاری با تکنیک علم‌سنجی در حوزه‌ی آموزش ریاضی در جهان صورت گرفته، در ایران تنها دو پژوهش با این رویکرد بر روی مقاله‌های آموزش ریاضی انجام شده است. کریمی فردین پور (۱۳۹۹) به طور کمی مجلات منتخب متخصصان آموزش ریاضی ایران را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که ۹۰ درصد کل پژوهش‌های حوزه‌ی آموزش ریاضی تنها در ۱۱ مجله‌ی منتخب ایران چاپ شده‌اند. همچنین کوتاه‌ترین زمان داوری مقالات این حوزه، به مجله‌ی 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 دست یافت که بالابودن نسبت کلیدواژه‌های همسان، نشان‌دهنده‌ی تمرکز موضوعی مقالات متخصصان در این حوزه است.

### پیشینه پژوهش در خارج

مطالعات مختلفی با روش علم‌سنجی و به صورت تحلیل شبکه و تحلیل هم‌رخدادی واژگان در پایان‌نامه‌ها و مقالات حوزه‌ی

آموزش ریاضی در کشورهای دیگر صورت گرفته است. پوترا و همکاران (Putra et al., 2024) در پژوهش خود با روش علم‌سنجی، به تجزیه و تحلیل اسناد ارائه شده پیرامون موضوع بازنمایی ریاضی طی قرن گذشته، در پایگاه اسکوپوس<sup>۱</sup> 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 رابطه‌ی بین یادگیری و بازنمایی ریاضی و حمایت فناوری‌های تعاملی از این رابطه، تأکید داشته‌اند. در مطالعه‌ی دیگر، کایا و کوتلوکا (Kutluca & Kaya, 2024)، به ترسیم نقشه‌ی علم‌سنجی مقالات پیرامون موضوع آموزش الکترونیکی در آموزش ریاضی در پایگاه وب آف ساینس<sup>۲</sup> بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ پرداختند و نتیجه گرفتند که تعداد مقالات در این زمینه طی سال‌های مختلف، متفاوت است، اما تعداد استنادات به آن‌ها افزایش یافته است. پرتوان‌ترین نویسنده ایاکونو<sup>۳</sup>، پرکارترین کشورها چین، آمریکا و روسیه و پرتکرارترین کلمات کلیدی در ۳۴۱ مقاله‌ی تحلیل شده، دانش‌آموزان، فناوری و ریاضیات بودند. آتوه و همکاران (Atweh et al., 2023)، پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی را در فیلیپین 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، توسعه‌ی 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، سپاهان و همکاران (Siahaan et al., 2023)، به این نتیجه رسیدند که انتشارات مقالات مربوط به این حوزه در اندوزی 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 به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا کرده است. فن و همکاران (Phan et al., 2022)، با یک مطالعه‌ی 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 تکنیک علم‌سنجی، ترسیم نقشه‌ی 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 اکثر مجلات در این کشور علاقه‌مند به چاپ مقالات پیرامون موضوعات توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان ریاضی، تدریس و یادگیری ریاضی و توسعه‌ی برنامه‌ی درسی هستند. الوان و اویانگور (Elvan & UYANGÖR, 2020)، به تحلیل ۵۵ پایان‌نامه‌ی 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 (Cansiz Aktas, 2022)، روند پژوهش‌های آموزش ریاضی مرتبط با طرح مسئله در پایگاه وب آف ساینس طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ را بررسی نموده و با استفاده از ترسیم نقشه‌ی علمی هم‌رخدادی واژگان این مقالات، چهار خوشه‌ی مختلف را با توجه به روابط میان واژگان و اصطلاحات مهم آن‌ها ارائه می‌دهد. این خوشه‌ها عبارتند از: تأثیر طرح مسئله بر متغیرهای مختلف، رابطه‌ی بین طرح مسئله و خلاقیت، درک نحوه‌ی تفکر در فرایند طرح مسئله و ماهیت آن و فرصت‌هایی که با تغییر آموزش از طریق طرح مسئله ایجاد می‌شود. ارسلان و همکاران (Arslan et al., 2021)، در پژوهش خود ۷۴ پایان‌نامه‌ی تحصیلات تکمیلی مرتبط با موضوع

<sup>1</sup> Scopus

<sup>2</sup> Web of science

<sup>3</sup> Iacono

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

## زودآیند ویرایش نشده

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 نقشه‌ی علمی مقالات آموزش ریاضی در پایگاه وب آف ساینس، به این نتیجه دست یافتند که بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰، برنامه‌ی درسی و عوامل مرتبط با معلمان به طور 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 ... 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 اندازه‌ی تأثیر آن‌ها 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 شبکه‌ی اجتماعی پژوهش‌های علمی منتشر شده در گرایش آموزش ریاضی طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ در پایگاه داده‌ی وب آف ساینس بر اساس اطلاعات انتشار و تحلیل واژگان به کار رفته 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 به کار رفته 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 می‌باشند. 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 اکثر آن‌ها بر روی دانش‌آموزان پایه‌ی ششم، هفتم و هشتم کار کرده‌اند. کانو و همکاران (Fernández-Cano et al., 2003)، به مطالعه بر روی نمونه‌ای از رساله‌های دکتری اسپانیایی در مورد آموزش ریاضی بین سال‌های ۱۹۷۶ تا ۱۹۹۸ پرداختند و در آن الگوهای علم‌سنجی را در خصوص میزان بهره‌وری و شاخص‌های استنادی پایان‌نامه‌های این رشته ارائه دادند.

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بوده که با رویکرد توصیفی-تحلیلی و بر اساس تکنیک علم‌سنجی و استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌ی اجتماعی به بررسی هم‌رخدادی واژگان کلیدی در پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران می‌پردازد. با تکنیک هم‌رخدادی واژگان، می‌توان ارتباط میان محتوای موضوعی اسناد علمی را استخراج و تبیین کرد. با این دیدگاه، مطالعه‌ی حاضر مهم‌ترین موضوعات تحقیقات دانشگاهی ایران در آموزش ریاضی را طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ بررسی کرده و مفاهیم پیونددهنده‌ی بین آن‌ها را شناسایی می‌کند. جامعه‌ی آماری پژوهش شامل ۱۱۲۳ پایان‌نامه است که در گرایش آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران تدوین شده است. همچنین دانشگاه‌ها در این پژوهش با مطالعه‌ی میدانی و بررسی دفترچه‌ی کنکور سراسری و آزاد در مقاطع تحصیلات تکمیلی، میزان قدمت و تعداد پذیرش دانشجویان در رشته‌ی 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 لیست فقط دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز حذف شد که علت آن میسر نشدن دسترسی به پایان نامه‌ها علی‌رغم مراجعه‌ی حضوری بود. روش گردآوری داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای است که با مراجعه‌ی حضوری به کتابخانه‌ی دانشگاه‌ها یا از طریق وب سایت آن‌ها و سایت ایرانداک تا شهریور ماه ۱۴۰۱ استخراج شده‌اند. ابزار گردآوری داده‌ها، چک لیست محقق ساخته است که اطلاعاتی شامل عنوان پایان‌نامه، مقطع تحصیلی، تاریخ دفاع، نام دانشگاه، واژگان کلیدی و ... 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 چک لیست و تنظیم دوباره انجام شود. همبستگی بین داده‌های وارد شده در چک لیست‌ها، با استفاده از آزمون تی زوجی، بیش از ۹۵٪ تعیین شد که نشان از پایایی مناسب آن دارد. در ادامه مراحل جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در چهار مرحله ذکر شده است:

مرحله ۱- آماده‌سازی داده‌ها و استخراج واژگان: در ابتدا با استفاده از دکمه‌ی مربوط به تفکیک متن در ستون‌ها ۱ در نرم‌افزار اکسل ۲، کلیدی کلمات عناوین پایان‌نامه‌ها از یکدیگر جدا شده و در سلول‌های جدید قرار گرفتند. از آن جا که تعداد واژگان کلیدی درج شده در چکیده برخی از پایان‌نامه‌ها، زیادتر یا کمتر از تعداد استاندارد آن بود یا برخی از آن‌ها، فاقد واژگان کلیدی بودند، کلمات موجود در عناوین پایان‌نامه‌ها جهت تحلیل شبکه‌ی هم‌خدای 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 کار رفته و حروف اضافه و ... حذف شدند. در این مرحله ۴۸۵ کلیدواژه‌ی 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 حوزه‌ی 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 وب‌آف‌ساینس نمایه شده بودند، در ۶ طبقه ارائه و مورد اعتبارسنجی قرار گرفته‌اند. برای انتخاب کلیدواژه‌ها، از ۳ طبقه‌ی 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 نشان‌دهنده‌ی موضوعی مشخص نبودند و همچنین حذف موارد مشابه و تکراری به لحاظ مفهومی، ادغام عبارت‌های معادل با یکدیگر و جایگزین کردن مفاهیم کلی به جای جزئیات، لیستی 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 برنامه‌ی درسی ریاضی در ایران کلیدواژه‌های استدلال، اثبات، استانداردهای آموزشی و برنامه‌درسی و برای عنوان بررسی میزان کاهش بدفهمی‌های دانش‌آموزان در درس هندسه با توجه به آزمون تیمز ۲۰۰۸ با استفاده از تدریس به کمک نرم‌افزار جئوجبرا واژگان بدفهمی، هندسه، آزمون‌های استاندارد و نرم‌افزار آموزشی در نظر گرفته شد. در نهایت ۱۳۹ کلیدواژه‌ی مختلف با مجموع فراوانی ۳۴۳۲ به دست آمد که جهت تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفتند.

همچنین برای تحلیل این که هر یک از پایان‌نامه‌ها در چه سطح آموزشی به تحقیق پرداخته‌اند، طبقه‌ی 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، دوره‌ی اول متوسطه، دوره‌ی دوم متوسطه، آموزش فنی‌وحرفه‌ای، دوره‌های بازآموزی معلمان، آموزش عالی، تحصیلات تکمیلی، آموزش بزرگسالان، سایر موارد و نامشخص در چکیده پایان‌نامه است. گزینه‌ی سایر موارد به پایان‌نامه‌هایی اشاره دارد که بدون سطح آموزشی مشخص یا در سطح آموزشی دیگری هستند و یا موضوع پایان‌نامه، همه‌ی سطوح آموزشی را در بر می‌گیرد. مثلاً هر دو پایان‌نامه با عناوین نقش حافظه و دقت در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه دهم در مدارس دخترانه شهریار و تحلیل

<sup>1</sup> Text to Columns

<sup>2</sup> Excel

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

### زودآیند ویرایش نشده

محتوای مبحث تابع در کتاب‌های ریاضی دوره دوم متوسطه بر اساس چارچوب نظری پیرس، جدای از ماهیت جامعه‌ی آماری متفاوت آن‌ها، در سطح مقطع متوسطه دوم (دبیرستان) قرار گرفتند. چون چند واژه‌ی 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 مرحله‌ی دوم، از نرم‌افزار راورماتریس<sup>۱</sup> 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 مشاهده‌ی بهتر ماتریس هم‌رخدادی، محتوای آن در برنامه‌ی اکسل کپی شد.

مرحله ۳- محاسبه‌ی شاخص‌های مهم تحلیل شبکه‌ی اجتماعی و ترسیم گراف هم‌رخدادی: در این مرحله، ماتریس هم‌رخدادی، وارد نرم‌افزار یو سی آی نت<sup>۲</sup> و به فرمت  $###h$  تبدیل شد و سپس در نرم‌افزار نت‌دراو<sup>۳</sup> گراف هم‌رخدادی واژگان رسم و خروجی با فرمت پازک<sup>۴</sup> ذخیره شد. در تحلیل هم‌واژگانی، آستانه‌ی هم‌رخدادی موردنظر 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 آن‌جا که برنامه‌ی یو سی آی نت از کلیدواژه‌های فارسی پشتیبانی نمی‌کند، ۱۳۹ کلیدواژه‌ی اصلی به ترتیب حروف الفبا با کد a1 تا a139 کدگذاری شدند. یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تحلیل شبکه‌ی اجتماعی، شاخص مرکزیت است که انواع مختلفی داشته و موقعیت گره‌های خاص را در داخل شبکه نشان می‌دهد. در مطالعه‌ی حاضر، سه نوع شاخص مرکزیت با عناوین مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی و مرکزیت نزدیکی مورد استفاده قرار گرفت. جهت 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 یو سی آی نت محاسبه و خروجی آن در فایلی ذخیره شد.

مرحله ۴- ترسیم نقشه‌ی علمی: در نهایت با استفاده از نرم‌افزار وی.ا.اس ویوور<sup>۵</sup>، نقشه‌ی علمی و چگالی مربوط به موضوعات پرکاربرد حوزه‌ی آموزش ریاضی ترسیم شد.

### یافته‌های پژوهش

پاسخ به سؤال اول پژوهش: روند رشد تولیدات علمی حوزه‌ی آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران چگونه است؟

یافته‌ها نشان داد که دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات بیشترین دانشجوی تحصیلات تکمیلی گرایش آموزش ریاضی را در دوره‌ی ۲۱ ساله (از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱) داشته است. کمترین تعداد دانشجو 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

<sup>1</sup> RavarMatrix

<sup>2</sup> UCINET

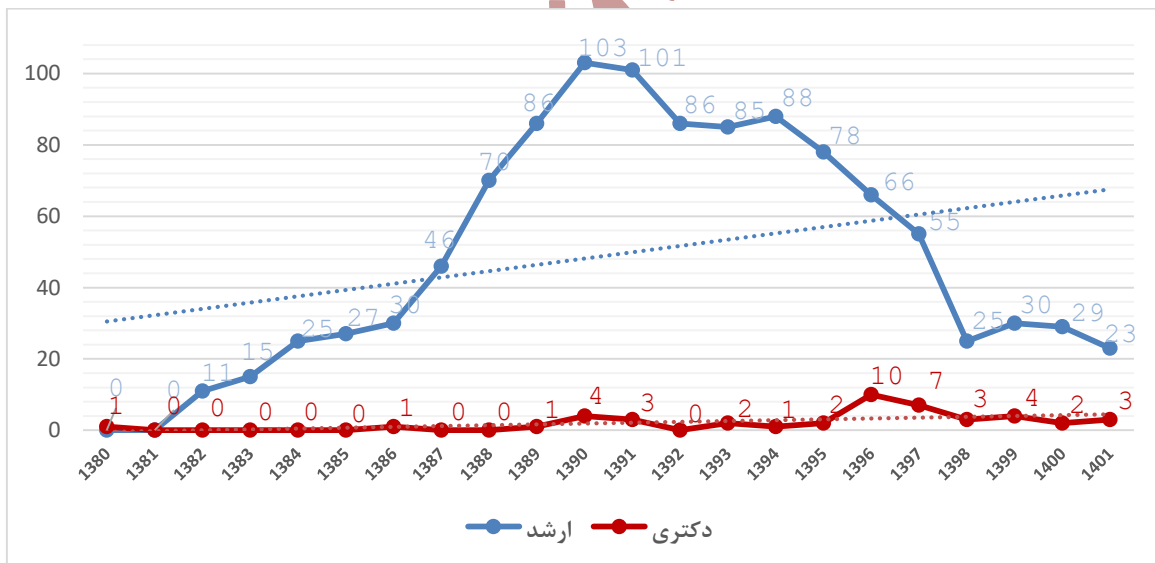
<sup>3</sup> NetDraw

<sup>4</sup> Pajek

<sup>5</sup> VOSviewer

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

به طور کلی خط رگرسیون، روند رشد نسبی تولیدات علمی و دانشگاهی حوزه‌ی آموزش ریاضی ایران را در مقطع تحصیلات تکمیلی نشان می‌دهد (شکل ۱). از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد، به طور چشم‌گیری رشد داشته و این نشان از توسعه‌ی این رشته‌ی دانشگاهی در دانشگاه‌های ایران طی این سال‌ها است. تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد از سال ۱۳۹۰ به طور 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 اتفاق، 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. به طور کلی بیشترین تعداد پایان‌نامه‌های تولید شده 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 سؤال دوم پژوهش: پربسامدترین کلیدواژه‌ها در بین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی در دانشگاه‌های ایران کدام‌اند؟

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

**زودآیند ویرایش نشده**

**جدول ۲. فراوانی کلیدواژه‌های پربسامد 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٪	۹	درک و فهم	۷۵	۵,۱۲٪
۲	یادگیری	۱۷۲	۱۱,۷۳٪	۱۰	نظریه و مدل‌های یادگیری	۶۶	۴,۵٪
۳	عملکرد ریاضی	۱۷۰	۱۱,۶٪	۱۱	مفاهیم ریاضی	۶۴	۴,۳۷٪
۴	حل مسئله	۱۳۷	۹,۳۵٪	۱۲	ابزارهای کمک آموزشی	۶۱	۴,۱۶٪
۵	انواع روش‌های تدریس	۱۲۱	۸,۲۵٪	۱۳	اضطراب	۶۱	۴,۱۶٪
۶	پیشرفت تحصیلی	۸۳	۵,۶۶٪	۱۴	انگیزه	۵۵	۳,۷۵٪
۷	هندسه	۸۲	۵,۵۹٪	۱۵	نگرش	۵۰	۳,۴۱٪
۸	کتاب درسی	۷۶	۵,۱۸٪		مجموع	۱۴۶۶	۱۰۰٪

پاسخ به سؤال 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 دانشگاهی در سطح ایران در سطح آموزشی دوره‌ی دوم متوسطه (مقطع دبیرستان) و پس از آن در دوره‌ی اول متوسطه (مقطع راهنمایی) و مقطع ابتدایی انجام شده و تحقیقات مربوط به دوره‌ی 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.

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

فراوانی نسبی	فراوانی پایان‌نامه‌ها	دانشگاه‌ها							سطوح آموزشی
		فردوسی مشهد	چمران اهواز	شهید باهنر	شهید بهشتی	آزاد زاهدان	شهید رجایی	علوم و تحقیقات	
۰,۲۷٪	۳	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	دوران کودکی، مهدکودک و پیش‌دبستانی
۱۰,۲۴٪	۱۱۵	۲	۲	۱۱	۱۲	۲۴	۱۷	۴۷	مقطع ابتدایی (دوره دبستان)
۱۸,۹۷٪	۲۱۳	۹	۶	۲۰	۱۲	۴۸	۴۹	۶۹	مقطع متوسطه اول (دوره راهنمایی)
۴۶,۸۴٪	۵۲۶	۲۶	۲۱	۱۹	۴۹	۱۲۴	۶۴	۲۲۳	مقطع متوسطه دوم (دوره دبیرستان)
۰,۲۷٪	۳	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲	آموزش فنی و حرفه‌ای
۲,۸۵٪	۳۲	۰	۰	۱	۴	۰	۱۷	۱۰	بازآموزی معلمان و دوره‌های ضمن خدمت
۶,۷۷٪	۷۶	۱۲	۵	۷	۹	۵	۳۱	۷	آموزش عالی (کارشناسی)
۰,۳۵٪	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری)
۰,۰۹٪	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	آموزش بزرگسالان

نامشخص در چکیده	۳۸	۵	۶	۴	۲	۱۱	۳	۶۹	۶,۱۴٪
سایر موارد	۳۴	۴	۱۱	۱۱	۶	۱۲	۳	۸۱	۷,۲۱٪
مجموع	۴۳۴	۱۸۷	۲۱۹	۱۰۴	۶۶	۵۷	۵۶	۱۱۲۳	۱۰۰٪

**پاسخ به سؤال چهارم پژوهش: شبکه‌ی 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 کل شبکه نشان می‌دهند، استفاده شده است. شاخص مرکزیت درجه، تعداد همسایگان هر گره را نشان می‌دهد. این تعداد با استفاده از ارتباطها (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 بیشتربودن آن، به ارتباطات بیشتر واژه‌ی 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 که عملکرد ریاضی، تأثیرگذارترین واژه در بین پایان‌نامه‌ها است و شبکه‌ی بیشتری را در اختیار داشته است. پس از 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	۸,۳۹۵	۱۶	نگرش	۲,۶۳۲
۲	آموزش ریاضی	۸,۰۸۵	۱۷	مقوله‌های خودراهبری	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	۳,۴۲۳	۲۲	بدفهمی	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 کمک آموزشی	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، نشان‌دهنده‌ی نقش واسطه‌گرهای 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، واژه‌های دارای بیشترین مرکزیت بینابینی است که به عنوان واسطه در بین تعداد زیادی از گره‌های دیگر قرار بگیرد و راه‌های ارتباطی 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

### زودآیند ویرایش نشده

مرکزیت بینابینی بالاتری هستند و نقش واسطه‌ی 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	برنامه‌درسی	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	بدهمی	۰,۷۵۰
۱۲	توانایی فراگیران	۱,۶۸۴	۲۷	توانایی معلمان	۰,۷۳۰
۱۳	دانش‌آموزان	۱,۶۷۶	۲۸	توابع	۰,۷۱۳
۱۴	نظریه‌ومدل‌های 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 بوده است 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 را 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.

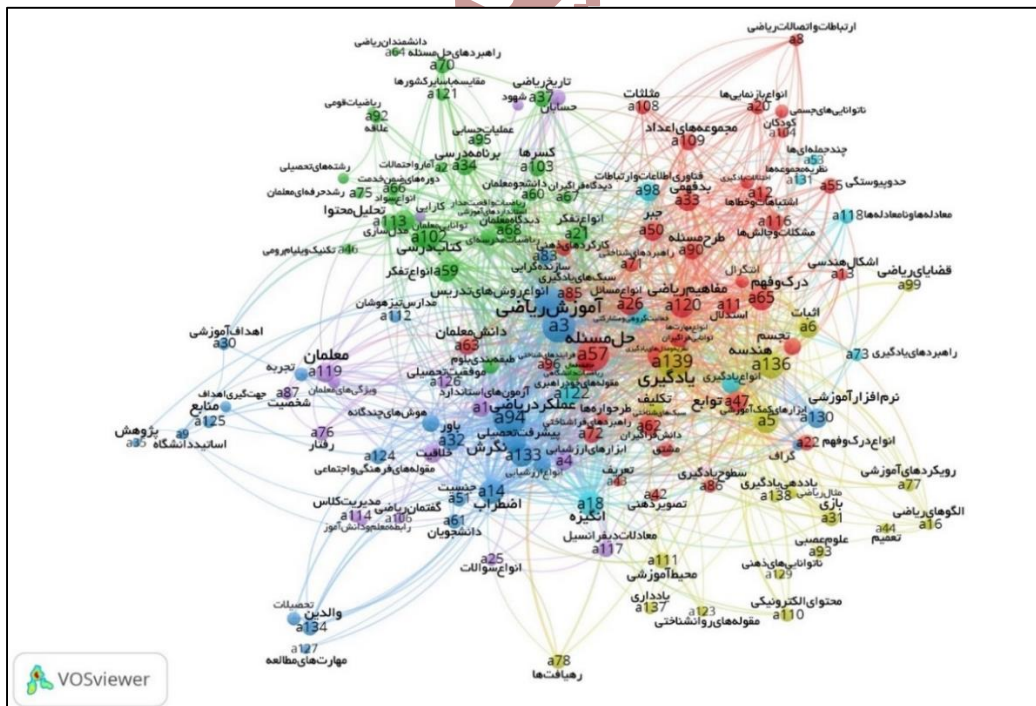
جدول ۶. ۳۰ کلیدواژه با بیشترین مرکزیت نزدیکی در تحلیل واژگان عناوین پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

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	دانش‌آموزان	۵۸,۷۲۳
۷	پیشرفت تحصیلی	۶۵,۴۰۳	۲۲	انواع تفکر	۵۸,۴۷۵

۵۸,۲۲۸	بدفهمی	۲۳	۶۴,۴۸۶	هندسه	۸
۵۸,۲۲۸	برنامه درسی	۲۴	۶۴,۱۸۶	نگرش	۹
۵۷,۹۸۳	دانش فراگیران	۲۵	۶۳,۳۰۳	توانایی فراگیران	۱۰
۵۷,۹۸۳	بدفهمی	۲۶	۶۳,۰۱۴	کتاب درسی	۱۱
۵۷,۵۰۰	برنامه درسی	۲۷	۶۲,۴۴۳	اضطراب	۱۲
۵۷,۰۲۵	توانایی معلمان	۲۸	۶۲,۱۶۲	نظریه و مدل های یادگیری	۱۳
۵۶,۷۹۰	انواع یادگیری	۲۹	۶۱,۸۸۳	ابزارهای کمک آموزشی	۱۴
۵۶,۷۹۰	خلاقیت	۳۰	۶۱,۳۳۳	درک و فهم	۱۵

پاسخ به سؤال پنجم پژوهش: نقشه‌ی علمی موضوعات پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مطرح ایران به چه صورتی است؟

به منظور ترسیم و تحلیل نقشه‌ی علمی واژگان کلیدی در عناوین پایان نامه‌ها، از نرم افزار وی.ا.اس.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. اندازه‌ی 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 جاذبه‌ی ۱ و دافه‌ی 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.



شکل ۲. نقشه‌ی علمی هم‌رخدادی واژگان کلیدی عناوین پایان نامه‌های 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. خوشه‌ی ۱ با تعداد ۴۰ کلیدواژه‌ی

1 Attraction  
2 Repulsion

### زودآیند ویرایش نشده

مختلف بیشترین واژگان کلیدی را در این شبکه در برداشته و خوشه‌ی 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 شبکه‌ی هم‌رخدادی واژگان

شماره خوشه	رنگ خوشه	کلیدواژه منتخب	فراوانی	قدرت پیوند	تعداد واژگان خوشه
۱	قرمز	حل مسئله	۱۳۷	۷۴۰	۴۰
۲	سبز	کتاب‌درسی	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.

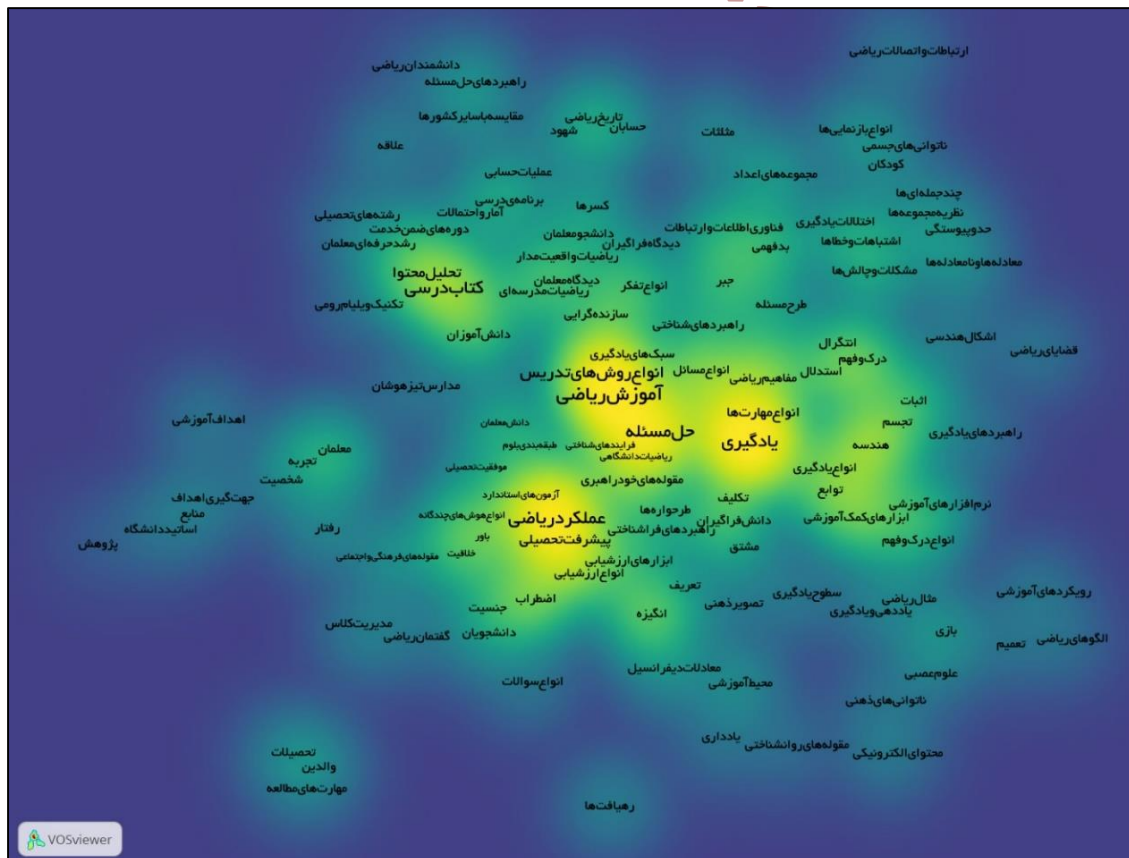
#### جدول ۸. زوج واژگان هم‌رخدادی با حداقل ۱۰ تکرار در عنوان پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری آموزش ریاضی دانشگاه‌های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)

ردیف	زوج واژگان هم‌رخدادی	فراوانی	ردیف	زوج واژگان هم‌رخدادی	فراوانی
۱	تحلیل محتوا- کتاب‌درسی	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- هدسه	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 روش های تدریس	۱۰
۲۱	انواع روش های تدریس - هندسه	۱۵	۴۴	اضطراب- حل مسئله	۱۰
۲۲	نرم افزار آموزشی - یادگیری	۱۴	۴۵	اضطراب- نگرش	۱۰
۲۳	درک و فهم - مفاهیم ریاضی	۱۴	۴۶	انگیزش - مقوله های خودراهبری	۱۰

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



شکل ۳. نقشه‌ی چگالی هم‌خدادی 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 نقشه‌ی هم‌خدادی 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 دانشگاه-های مطرح ایران (۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱)**

ردیف	کلیدواژه	چگالی	ردیف	کلیدواژه	چگالی
۱	عملکرد ریاضی	۸۷۰	۱۶	نگرش	۲۷۶
۲	آموزش ریاضی	۸۴۸	۱۷	مقوله‌های خودراهبری	۲۱۶
۳	حل مسئله	۷۴۰	۱۸	انواع مسائل	۲۱۰
۴	یادگیری	۷۲۸	۱۹	باور	۱۹۴
۵	انواع روش‌های تدریس	۵۸۲	۲۰	توابع	۱۸۲
۶	هندسه	۴۲۰	۲۱	فعالیت گروهی و مشارکتی	۱۸۲
۷	نظریه و مدل‌های یادگیری	۳۳۸	۲۲	بدهمی	۱۷۰
۸	مفاهیم ریاضی	۳۳۶	۲۳	تحلیل محتوا	۱۷۰
۹	اضطراب	۳۲۶	۲۴	دانش آموزان	۱۶۸
۱۰	درک و فهم	۳۱۶	۲۵	انواع تفکر	۱۶۴
۱۱	کتاب درسی	۳۱۴	۲۶	جبر	۱۶۰
۱۲	انگیزه	۳۰۰	۲۷	اثبات	۱۵۰
۱۳	ابزارهای کمک آموزشی	۲۹۲	۲۸	نرم‌افزار آموزشی	۱۴۶
۱۴	پیشرفت تحصیلی	۲۸۶	۲۹	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۳۴
۱۵	توانایی فراگیران	۲۷۸	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 آن جا که برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری، نیازمند بررسی و تحلیل پژوهش‌های گذشته هستیم، علم‌سنجی پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی و ترسیم نقشه‌ی علمی آن‌ها به منظور درک پراکندگی موضوعی، تحلیل تاثیرگذارترین مفاهیم پژوهشی، شناسایی خلأهای پژوهشی در آن‌ها و ... با اهمیت و مهم است. در همین راستا، هدف پژوهش حاضر، ترسیم نقشه‌ی علمی و تحلیل روابط هم‌رخدادی واژگان عناوین ۱۱۲۳ پایان‌نامه‌ی 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 پایان‌نامه‌ی دفاع شده در مقطع کارشناسی ارشد مربوط به سال ۱۳۸۰ و اولین مورد در مقطع دکتری در سال ۱۳۸۶ است. به طور کلی، یافته‌ها روند رشد نسبی تولیدات دانشگاهی را در مقطع تحصیلات تکمیلی این رشته نشان می‌دهد به طوری که بیشترین آن‌ها در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۰ و در مقطع دکتری در سال ۱۳۹۶ اتفاق افتاده است. از سال ۱۳۹۹ شاهد افت نسبی در تولید پایان‌نامه‌ی 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 علاقه‌ی فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد به ادامه‌ی تحصیل در مقطع دکتری، منجر به افزایش تولید پایان‌نامه‌ی دکتری طی سال‌های اخیر نسبت به دو دهه‌ی گذشته شده است. از آن جا که طی فعالیت این گرایش دانشگاهی در ایران شاهد حضور تعداد نسبتاً کم اساتید متخصص این رشته در برخی دانشگاه‌ها بوده‌ایم، این افزایش می‌تواند موید لزوم افزایش جذب اساتید و حضور افراد متخصص بیشتر در دانشگاه‌های ایران به ویژه دانشگاه فرهنگیان باشیم.

تحلیل کلیدواژه‌های موجود در عنوان پایان‌نامه‌ها نشان داد که کلیدواژه‌ی آموزش ریاضی بیشترین تکرار را داشته است. این نتیجه با پژوهش ارسلان و همکاران (Arslan et al., 2021)، همسو است که نشان دادند در بین ۷۴ پایان‌نامه‌ی آموزش ریاضی کشور ترکیه نیز این کلید واژه پربسامدتر بوده است. پس از 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 کمک آموزشی، اضطراب، انگیزه و نگرش به ترتیب بیشترین تکرار را در عناوین پایان‌نامه‌ها دارند که به نوعی دغدغه‌های تحقیقاتی پژوهشگران و اهمیت و جایگاه این مفاهیم در فعالیت پژوهشی حوزه‌ی آموزش ریاضی را نشان می‌دهد که می‌تواند به ماهیت رشته‌ی آموزش ریاضی که هدف اصلی آن چگونگی آموزش و یادگیری ریاضی است، مرتبط باشد. این نتیجه با تحلیل کریمی فردین پور (۱۳۹۷) هم‌سو است که بالابودن نسبت کلیدواژه‌های همسان را نشان از تمرکز موضوعی مقالات متخصصان آموزش ریاضی طی سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۹۶ دانست.

تحلیل سطوح آموزشی پایان‌نامه‌ها نیز نشان داد که تقریباً نیمی از تحقیقات دانشگاهی آموزش ریاضی ایران در سطوح آموزشی دوره‌ی دوم متوسطه (مقطع دبیرستان) و پس از آن در دوره‌ی اول متوسطه (مقطع راهنمایی) و مقطع ابتدایی انجام شده است. این موضوع تمرکز پژوهش‌های آموزش ریاضی بر ریاضیات مدرسه‌ای به ویژه در مقطع دبیرستان را نشان می‌دهد که به نتایج مطالعه‌ی رتوتوتار (Reotutar, 2020)، در پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی فیلیپین طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶ نزدیک است. علت این امر را می‌توان مواردی هم‌چون در دسترس بودن جامعه‌ی آماری یاد شده برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی، پرتنگ بودن منافع تحقیقات آموزش ریاضی برای مدارس، وجود پیشینه‌ی تحقیقات این سطوح آموزشی و ... دانست. به نظر می‌رسد این تمرکز با توجه به ماهیت رشته‌ی آموزش ریاضی چندان مناسب نیست، چرا که نتایج حاصل از تحقیقات این گرایش، در دوره‌ها و سطوح آموزشی مختلف کاربرد فراوان دارد. در همین راستا برای پژوهش‌های آتی این گرایش، مطالعه‌ی بیشتر بر موضوعات آموزش ریاضی پیش دبستان، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دوره‌های ضمن خدمت، آموزش عالی و تحصیلات تکمیلی و ... پیشنهاد می‌شود.

در بخش دوم این پژوهش، تحلیل روابط هم‌رخدادی واژگان موجود در عناوین پایان‌نامه‌ها بر اساس شاخص‌های مرکزیت درجه، بینایی و نزدیکی و ترسیم نقشه‌ی علمی با رویکرد علم‌سنجی صورت گرفت. نتایج حاصل از بررسی شاخص مرکزیت درجه در شبکه‌ی هم‌رخدادی واژگان، نشان داد عملکرد ریاضی، تاثیرگذارترین واژه است و شبکه‌ی بیشتری را در اختیار دارد و پارادایم اصلی و مورد توجه پایان‌نامه‌ها، چگونگی عملکرد فراگیران در ریاضی است. پس از آن آموزش ریاضی، حل مسئله، یادگیری و انواع روش‌های تدریس بیشتر موضوعات پایان‌نامه‌ها را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند و مانند ستارگان در کهکشان‌ها، منظومه‌ای از سیارات را در اطراف خود ساخته‌اند. این مطلب با نتایج مقاله‌ی گوکچه و گونر (Gökçe & Guner, 2021)، که مطالعه‌ی برنامه درسی، عوامل مرتبط با معلمان و سنجش و ارزشیابی را موضوعات داغ پژوهشی در بین مقالات آموزش ریاضی پایگاه وب آف ساینس طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ معرفی کردند، متفاوت است. از سوی دیگر، کلیدواژه‌های آموزش ریاضی و یادگیری به دلیل آن که دارای بیشترین شاخص مرکزیت بینایی بوده‌اند، موضوعاتی هستند که پرتنگ‌ترین 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 انتخاب شده توسط محققان داشته‌اند که با توجه به ماهیت گرایش آموزش ریاضی که متمرکز بر چگونگی آموزش و چگونگی یادگیری ریاضی قابل تبیین است. نتایج نشان می‌دهد که آموزش ریاضی، یادگیری و عملکرد ریاضی بیشترین شاخص مرکزیت نزدیکی را نیز داشته و با حداقل فاصله با سایر موضوعات ارتباط برقرار کرده‌اند. از آن جا که 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 بر چند مورد محدود و البته مهم است.

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

## زودآیند ویرایش نشده

ترسیم نقشه‌ی علمی هم‌رخدادی واژگان، نشان می‌دهد زوج واژگان تحلیل محتوا- کتاب‌درسی، حل مسئله- عملکرد ریاضی، آموزش- ریاضی- یادگیری، 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 نشان‌دهنده‌ی آن است که اکثر تحقیقاتی که با روش تحلیل محتوا انجام شده‌اند، کتاب‌های درسی را مورد بررسی قرار داده‌اند. همچنین مطالعه‌ی موضوعات حل مسئله و چگونگی آموزش مفاهیم ریاضی بیشتر در مورد عملکرد ریاضی بوده و نحوه‌ی آموزش ریاضیات و یادگیری آن، به طور کلی به عنوان محورهای مهم، هم‌زمان بررسی و مورد تحقیق قرار گرفته‌اند. این یافته‌ها با نتایج پژوهش دده و ازدیمیر (Dede & Ozdemir, 2022) تا حدودی نزدیک است که با استفاده از ترسیم نقشه‌ی علمی مقالات آموزش ریاضی طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۱ نشان دادند که اکثر مجلات کشور ترکیه علاقه‌مند به چاپ مقالات پیرامون موضوعات توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان ریاضی، تدریس، یادگیری ریاضی و توسعه‌ی برنامه‌ی درسی هستند. در این نقشه، مفاهیمی همچون یادگیری، عملکرد ریاضی، حل مسئله، آموزش ریاضی و نگرش از بیشترین میزان چگالی در نقشه‌ی هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی نیز برخوردار هستند که این چگالی نشان می‌دهد، تعداد وقوع آن‌ها، تعداد واژگانی که ارتباط بیشتری با آن‌ها داشته و اهمیت گره‌های همسایه‌ی آن‌ها در شبکه بیشتر است. بر اساس این نقشه، موضوعاتی مانند اساتید دانشگاه، تعمیم، کارایی، ناتوانی‌های ذهنی، نظریه‌ی مجموعه‌ها، آمار و احتمالات، تکنیک ویلیام رومی، چندجمله‌ای، رابطه‌ی معلم و دانش‌آموز، تعریف، مهارت‌های مطالعه، ریاضیات قومی، دانشمندان ریاضی و پژوهش به طور پراکنده و کمتر مورد توجه جامعه‌ی پژوهشی قرار گرفته‌اند که هر کدام به طور مستقل یا تلفیقی از آن‌ها جهت پژوهش بیشتر، به محققان در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شوند. ارائه‌ی نقشه‌ی علمی پایان‌نامه‌های آموزش ریاضی سبب ایجاد آگاهی بیشتر اساتید و محققان از وضعیت مطالعات انجام شده و اطلاع 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 ارائه‌ی دید کلی از روند پژوهش‌های انجام شده در این رشته طی بازه‌ی زمانی ۲۱ ساله داشته و بسترهای پژوهشی لازم برای تحقیقات آینده را نشان می‌دهد.

## پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

- ۱- اولویت‌های پژوهشی و موضوعی با توجه به خالهای پژوهشی مشخص شده در این مقاله برای تحقیقات دانشگاهی گرایش آموزش ریاضی تدوین شود.
- ۲- با توجه به هم‌رخدادی واژگان پایان‌نامه‌ها در این پژوهش، لیستی 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

جهت تکمیل و توسعه‌ی نتایج به دست آمده در این تحقیق، موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

- ۱- در پژوهشی مشابه، روند تولیدات پژوهشگران در مقالات علمی این گرایش با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان و ترسیم نقشه‌ی علمی به تصویر کشیده شود.
- ۲- پژوهشی به صورت میدانی برای ردیابی گرایش‌های مورد علاقه‌ی دانشجویان تحصیلات تکمیلی و دلایل این گرایش‌ها در حوزه‌ی آموزش ریاضی ایران انجام شود.
- ۳- 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

بدین وسیله از کارکنان محترم واحد کتابخانه‌ی دانشگاه‌های جامعه‌ی هدف پژوهش حاضر، جهت همکاری در گردآوری داده‌های تحقیق، سپاسگزاری می‌شود.

## فهرست منابع

ابراهیم نیا، و. حبیبی، س. س.، حسینی رضایی، س. س. 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(۲)، پاییز و زمستان، 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\\_32641412275bd9c1e770034dd116469a.pdf](https://nastinfo.nlai.ir/article_1132_32641412275bd9c1e770034dd116469a.pdf)

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/fa/Journal/qje/DownloadFile/1040911>

حاضری، ا.، مکی‌زاده، ف.، و بیک خورمیزی، ف. (۱۳۹۵). تحلیل هم‌واژگانی مقالات مستخرج از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی. پژوهش‌نامه علم‌سنجی، ۲ (شماره ۲، پاییز و زمستان)، 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)، ۱۰۵-۱۲۲. [https://journal.iams.ir/article\\_96\\_3507947789a7f1340ef8894718861791.pdf](https://journal.iams.ir/article_96_3507947789a7f1340ef8894718861791.pdf)

راچمنی، ا.، نوکاربیزی، 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(۲)، پاییز و زمستان، 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. دو فصلنامه مطالعات برنامه‌ی درسی آموزش عالی، ۱۲(۲۴)، ۳۱۳-۳۳۱. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.25382241.1400.12.24.12.4.331>

سهیلی، ف.، شعبانی، ع.، و خاصه، ع. (۱۳۹۵). ساختار فکری دانش در حوزه رفتار اطلاعاتی: مطالعه‌ی هم‌واژگانی. تعامل انسان و اطلاعات. ۲(۴)، ۲۱-۳۶. <https://hii.khu.ac.ir/article-1-2446-fa.pdf>

صبوری، ع. ا.، کرمی، ل.، و پیرحقی، م. (۱۳۹۴). شاخص‌های مرسوم و جدید در علم‌سنجی. نشاء علم، ۶(۱)، ۶-۱۷. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.2008935.1394.06.1.1.5>

صدیقی، مهری. (۱۳۹۳). بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی (مطالعه موردی: حوزه

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

### ژود آیند ویرایش نشده

اطلاع‌سنجی). پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات. ۳۰(۲)، ۳۷۳-۳۹۶. <http://doi.org/10.35050/JIPM010.2015.040>

عریضی سامانی، ح، عابدی، ا، و تاجی، م. (۱۳۸۹). رابطه نیمرخ سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان دوره راهنمایی شهر اصفهان با عملکرد تحصیلی آن‌ها در دروس ریاضی و علوم. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۹(۳۴)، ۷-۲۴.

[https://noavaryedu.oerp.ir/article\\_78923\\_d51cd4b299c8bf011c3832dab9adf8c9.pdf](https://noavaryedu.oerp.ir/article_78923_d51cd4b299c8bf011c3832dab9adf8c9.pdf)

کریمی فردین پور، ی. (۱۳۹۷). مطالعه‌ی گستره پژوهش‌های متخصصان آموزش ریاضی با استفاده از کلید واژگان. علم‌سنجی کاسپین، ۵۰(۲)، ۴۸-۵۵. <http://doi.org/10.22088/cjs.5.2.48>

کریمی فردین پور، ی. (۱۳۹۹). تحلیل کمی مجلات علمی فارسی زبان منتخب متخصصان آموزش ریاضی از سال ۱۳۷۲ الی ۱۳۹۶. پژوهش در آموزش ریاضی، ۱(۲)، ۸۱-۹۴. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.27834379.1399.1.2.6.7.94-81>

گویا، ز. (۱۳۹۳). آموزش ریاضی چه نیست؟! دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی. ۲(۳)، ۱-۲۴. <https://cstp.khu.ac.ir/article-1-2108-fa.pdf>

گویا، ز، و غلام آزاد، 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://dorl.net/dor/20.1001.1.25382241.1395.7.14.3.0>

نظربلند، ن، رحمانی، ر، رحمانی، م، و عرفان منش، م. (۱۳۹۷). ترسیم و تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان در پایان‌نامه‌های گروه مشاوره دانشگاه شهید بهشتی. پژوهش‌نامه علم‌سنجی، ۴(۱)، بهار و تابستان، ۱۷۹-۱۹۳. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.613>

مظفری غربا، ر، فدائی، غ، و حری، 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](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 علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

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/article-1-5292-en.pdf>

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\\_32641412275bd9c1e770034dd116469a.pdf](https://nastinfo.nlai.ir/article_1132_32641412275bd9c1e770034dd116469a.pdf) [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, C., Karaduman, B., & Ozaydin, 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). Critical Analysis of Mathematics Education Doctoral Dissertations in the Philippines: 2009–2021. In *Asian Research in Mathematics Education: Mapping the Field*, 69-95. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-0643-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-981-99-0643-7_9)

Cansiz Aktas, 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. sid. h <https://sanad.iau.ir/fa/Journal/qje/DownloadFile/1040911> [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((Issue 2, Autumn & Winter)), 53-74. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.5903.1443> [In Persian].

Inan, E., & Uyangör, S. M. (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-fa.pdf> [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://dorl.net/dor/20.1001.1.25382241.1395.7.14.3.0> [In Persian].
- Güzeller, C. O., & Çeliker, N. (2018). Bibliometric analysis of tourism research for the period 2007-2016. *An International Journal of Akdeniz University Tourism Faculty*, 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((Issue 2, Autumn & Winter)), 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. <http://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://dorl.net/dor/20.1001.1.27834379.1399.1.2.6.7> [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\\_3507947789a7f1340ef8894718861791.pdf](https://journal.iams.ir/article_96_3507947789a7f1340ef8894718861791.pdf) [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](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(1, spring & summer), 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 [In Persian].

Oreyzi Samani, H., Abedi, A., & Taji, M. (2010). Relation between learning styles profile and academic achievement of middle school students in science and mathematic. *Journal of educational innovations*, 9(34), 7-24. [https://noavaryedu.oerp.ir/article\\_78923\\_d51cd4b299c8bf011c3832dab9adf8c9.pdf](https://noavaryedu.oerp.ir/article_78923_d51cd4b299c8bf011c3832dab9adf8c9.pdf) [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., ... & Nguyen, T. 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. (2024). 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((2, Autumn & Winter)), 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://dorl.net/dor/20.1001.1.25382241.1400.12.24.12.4> [In Persian].

Saboury, A. A., Karami, L., & Pirhaghghi, M. (2015). Conventional and New Indicators for Scientometric. *Science Cultivation*, 06(1), 6-17.

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.2008935.1394.06.1.1.5> [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. <http://doi.org/10.35050/JIPM010.2015.040> [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-fa.pdf> [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.pdf> [In Persian].