

# Visualization and Analysis of Conceptual Network of Information Security

## Adeleh Ahangar

PhD Candidate in Knowledge and Information Science; Science and Research Branch; Islamic Azad University; Theran, Iran Email: adelehangar1394@gmail.com

## Fahimeh Babalhavaeji\*

PhD in Knowledge and Information Science; Associate Professor; Communication and Knowledge Sciences; Department of Science and Research Branch; Islamic Azad University; Tehran, Iran; Email: f.babalhavaeji@gmail.com

## Molouk Sadat Hosseini Beheshti

PhD in Linguistic; Associate Professor; Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc); Tehran, Iran; Email: beheshti@irandoc.ac.ir

## Nadjla Hariri

PhD in Knowledge and Information Science; Professor; Department of Science and Research Branch; Islamic Azad University; Tehran, Iran Email: nadjlahariri@gmail.com

## Maryam Khademi

PhD in Applied Mathematics; Associate Professor; Department of Tehran-South Branch; Islamic Azad University; Tehran, Iran; Email: dr.maryam.khademi@gmail.com

**Iranian Journal of  
Information  
Processing and  
Management**

Received: 18, Apr. 2020

Accepted: 24, Jan. 2021

**Abstract:** Nowadays, with the expansion of semantic web services, the need of search engines for conceptual networks and domain ontology to infer semantically from user queries and to retrieve optimal (accurate and relevant) information has also increased. The present study is an applied research aiming to analyze the conceptual network of "Information security", which its domain structure was discovered using a mixed method of co-word and social networks analysis. The statistical society included 10227 scientific documents (books and international journal and conference papers) which was searched on Scopus and Web of Science citation databases from 2013 to 2017. After preprocessing keywords and tags by Zotero, an extension of the Firefox web-browser, Excel was used to match 8 prominent information security glossaries. Gephi and VOSviewer were used to visualize and analyze the conceptual network. By analyzing 19648 keywords and tags, a total of 207 keywords were extracted from the

\* Corresponding Author

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

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 37 | No. 2 | pp. 473-496

Winter 2022

<https://doi.org/10.52547/ijpm.37.2.473>



last edition of the information security glossary. The results showed that this network includes 14 clusters, of which 5 are mature, 7 are half-mature, and 2 are immature, and it was sufficiently coherent and dense. The most important concepts of this network with the highest betweenness centrality are "Security", "Information Security", "Information Systems", "Privacy", "Information" "Telecommunication", "Encryption" and "Cryptography", "Authentication", "Cyber security", "Network", "Cloud Computing", "Security Attacks", "Access Control", "Intrusion Detection Systems (IDS)", "Security Protocols", "Risk", "Risk Management and its Frameworks", and "Service Level Agreement (SLA)". These concepts are directly inter-related and connected.

**Keywords:** Optimal Search Engines, Conceptual Network, Co-word Analysis, Information Security, Information Clustering, Information Visualization

# ترسیم و تحلیل ساختار شبکه مفاهیم حوزه امنیت اطلاعات

عاده آهنگر

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛  
دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد علوم و تحقیقات؛  
تهران، ایران | adeleahangar@yahoo.com

فهیمة باب الحوائجی

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشیار؛ دانشگاه  
آزاد اسلامی؛ واحد علوم و تحقیقات؛ تهران، ایران؛  
پدیدآور رابط | f.babalhavaeji@gmail.com

ملوک السادات حسینی بهشتی

دکتری زبان‌شناسی همگانی؛ استادیار؛ پژوهشکده علوم  
اطلاعات؛ پژوهشگاه علوم و فناوری ایران (ایراندک)؛  
تهران، ایران | beheshti@irandoc.ac.ir

نجلا حریری

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛  
دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد علوم و تحقیقات؛  
تهران، ایران | nadjlahariri@gmail.com

مریم خادمی

دکتری ریاضی کاربردی؛ دانشیار؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛  
واحد تهران جنوب؛ تهران، ایران | khademi@azad.ac.ir



دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۳۰ | پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۰۵ | مقاله برای اصلاح به مدت ۳۵ روز نزد پدیدآوران بوده است.

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

شاپا (جایی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۷ | شماره ۲ | صص ۴۷۳-۴۹۶

زمستان ۱۴۰۰

<https://doi.org/10.52547/jipm.37.2.473>

**چکیده:** امروزه با گسترش خدمات وب معنایی نیاز موتورهای جست‌وجو به شبکه‌های مفهومی و هستی‌نگاری‌های دامنه جهت استنتاج و استدلال منطقی از پرسش‌های کاربران و همچنین، بازیابی بهینه (دقیق و مرتبط) رو به فزونی است. پژوهش حاضر از نوع کاربردی است و با هدف تحلیل ساختار شبکه مفاهیم حوزه امنیت اطلاعات انجام، و ساختار دامنه آن از طریق روش‌های ترکیبی هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه‌های اجتماعی کشف شد. جامعه آماری این پژوهش متشکل از ۱۰۲۲۷ مدرک علمی در حوزه امنیت اطلاعات اعم از کتاب‌ها، مقالات مجلات و مقالات همایش‌ها در سطح بین‌الملل و برگرفته از پایگاه استنادی «اسکوپوس» و «وبگاه علوم» طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۷ است. برای پیش‌پردازش کلیدواژه‌ها و ابربرچسب‌ها از نرم‌افزار «زوترو»، جهت تطبیق آن‌ها با واژه‌نامه‌های امنیت اطلاعات و علوم کامپیوتر از نرم‌افزار «اکسل» و جهت مصورسازی و تحلیل شبکه‌های موضوعی از «وی‌اِس‌ویور» و «گفتی» استفاده شده است.



با بررسی ۱۹۶۴۸ کلیدواژه و ابربرچسب، ۲۰۷ کلیدواژه با توجه به آخرین نسخهٔ واژه‌نامهٔ امنیت اطلاعات استخراج شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که این شبکه ۱۴ خوشه دارد: ۵ خوشهٔ آن بالغ، ۷ خوشه نیمه‌بالغ و ۲ خوشه نابالغ هستند و به‌طور کلی، شبکهٔ مفهومی حوزهٔ امنیت اطلاعات از انسجام و تراکم خوبی برخوردار است. مفاهیم «امنیت» و «امنیت اطلاعات»، «سیستم‌های اطلاعاتی»، «حریم خصوصی»، «اطلاعات»، «ارتباطات از راه دور»، «رمزنگاری» و «رمزگذاری»، «احراز هویت»، «امنیت سایبری»، «شبکه»، «پردازش ابری»، «حملات ضد امنیتی»، «کنترل دسترسی‌ها»، «سیستم‌های تشخیص نفوذ»، «پروتکل‌های امنیت»، «ریسک»، «مدیریت ریسک و چارچوب‌های آن» و «قراردادها و توافقات سطح دسترسی»، از مهم‌ترین مفاهیم این شبکه و دارای بالاترین میزان مرکزیت بینایی در شبکه هستند. نحوهٔ ارتباطات و پیوندهای درونی آن‌ها با همدیگر از نوع مستقیم است.

**کلیدواژه‌ها:** شبکه مفهومی، هم‌رخدادی واژگان، تحلیل شبکه اجتماعی، امنیت اطلاعات، خوشه‌بندی اطلاعات، دیداری‌سازی اطلاعات

## ۱. مقدمه و بیان مسئله

با پیشرفت دانش فناوری اطلاعات و ارتباطات و گسترش روزافزون خدمات اینترنتی به‌دنبال آن، بسیاری از سازمان‌های نوین اطلاعاتی همچون بانک‌ها، ادارات، شرکت‌های دولتی و خصوصی، مراکز آموزشی و پژوهشی، خدمات خود را با دانش روز ارتقا داده‌اند. بر این اساس می‌توان گفت که جریان اطلاعات و اشاعه و انتقال آن برای تعاملات کاری و تجاری، زیربنای اساسی چنین سازمان‌هایی محسوب می‌شود. یکی از این سازمان‌های نوین اطلاعاتی، مراکز اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌ها هستند که با انواع مختلف مدارک اطلاعاتی سروکار دارند و جریان اطلاعات برای آن‌ها همانند جریان الکتریسته است که بدون آن بسیاری از کسب‌وکارها نمی‌توانند به‌سادگی جریان داشته باشند (Niekert & Solms 2010) و از آنجا که رسالت و هدف اصلی این مراکز، اشاعه و انتقال درست اطلاعات به سایر افراد و سازمان‌هاست، پس از انقلاب اطلاعات، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی روی پایگاه‌های اطلاعاتی پیوسته، تجهیزات کامپیوتری، آموزش و خدمات انجام داده‌اند (Newby 2000, 558).

مسئلهٔ گسترش روزافزون تعاملات کاربران با محیط‌های اینترنتی و فضای مجازی، عدم آگاهی برخی از آنان در استفاده از این فضاها، و سوء نیت خرابکاران از جمله مسائلی است که سازمان‌ها را در معرض انواع تهدیدات داخلی و خارجی همچون دستکاری اطلاعات مرجع و یا سرقت اطلاعات حیاتی و سرمایه‌های اطلاعاتی قرار می‌دهد و حریم

خصوصی، امنیت اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی، امنیت شبکه‌های کامپیوتری و فعالیت‌ها و زیرساخت‌های حیاتی وابسته به آن‌ها را تهدید می‌کند. سازمان استاندارد بین‌المللی، ISO/IEC 27002 امنیت اطلاعات را به‌عنوان حفاظت از محرمانه بودن<sup>۱</sup>، یکپارچگی<sup>۲</sup> و در دسترس بودن<sup>۳</sup> اطلاعات تعریف می‌کند و همچنین، با قید اشکال مختلف اطلاعات اعم از چاپی، الکترونیکی، شفاهی و... هدف از تأمین امنیت اطلاعات را تضمین تداوم کسب و کارها و به حداقل رساندن آسیب‌های تجاری از طریق محدود کردن تأثیر حملات و برخوردهای امنیتی می‌داند (Niekert & Solms 2010, 98). کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی به‌عنوان مراکز پیشرو در سازماندهی و ذخیره‌سازی اطلاعات نیز از این مسئله مستثنی نبوده‌اند و در راستای انجام رسالت خود و تأثیر بر جامعه علمی، سیاست‌ها و اقدامات امنیتی - حفاظتی ویژه خود را برای نگهداری از تولیدات و محصولات خود تعریف کرده‌اند؛ زیرا سیستم‌های اطلاعاتی<sup>۴</sup> در کتابخانه‌ها به‌واسطه انتقال اطلاعات، خدمات و مجموعه‌ها به کاربران حضوری یا غیرحضوری (از راه دور) و پشتیبانی آن‌ها از طریق دسترسی به اینترنت، در معرض تهدیدهای امنیتی قرار می‌گیرند (Ismail and Zainab 2011, 45).

مطالعات در حوزه امنیت اطلاعات با رویکردهای مرتبط با متخصصان علم اطلاعات و دانش‌شناسی به دو گروه کلی تقسیم می‌شود: گروه اول، پژوهش‌هایی که برای طراحی و پیاده‌سازی محیط امن در کتابخانه‌های مختلف از استانداردهای امنیت اطلاعات استفاده می‌کنند و به مدیریت آن می‌پردازند و یا مؤلفه‌های مؤثر بر این استانداردها<sup>۵</sup> را ذکر می‌کنند؛ مانند: امنیت منابع اطلاعاتی (Abubakar and Aduku 2016)، مدیریت امنیت سامانه‌های دیجیتال (Zhao, Zhang and Wang 2018) در خارج از کشور؛ و امنیت اطلاعات سامانه‌های تحت وب «نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور» (کوکبی و کوهی رستمی ۱۳۹۴)، میزان رعایت استانداردهای «آی‌ای‌اس»<sup>۶</sup> ۲۷۰۰۲ و ۲۷۰۱۹ در حوزه مدیریت امنیت اطلاعات در «سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران» (آرین‌پور ۱۳۹۵)، نظام مدیریت امنیت اطلاعات

1. confidentiality

2. integrity

3. availability

4. information systems

۵. مؤلفه‌های استاندارد امنیت اطلاعات ISO/IEC 27002 عبارت‌اند از: خط‌مشی امنیت، سازماندهی امنیت اطلاعات، مدیریت دارایی‌ها، امنیت منابع انسانی، امنیت فیزیکی و محیطی، مدیریت ارتباطات و عملیات، کنترل دسترسی‌ها، تهیه و توسعه و نگهداری سیستم‌های اطلاعاتی، مدیریت حوادث امنیت اطلاعات، مدیریت تداوم کسب و کارها، و انطباق.

6. IES 27002

در کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران (حاجی زین‌العابدینی و رفعتی ۱۳۹۶)، و سنجش عملکرد مدیریت امنیت اطلاعات در کتابخانه دیجیتال «سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران» (شیرواندهی ۱۳۹۷) در ایران.

گروه دوم از رویکردهای متخصصان علم اطلاعات و دانش‌شناسی پژوهش‌هایی است که با استفاده از روش‌های علم‌سنجی به بررسی وضعیت تولیدات علمی پژوهشگران حوزه‌های مختلف می‌پردازند و پُرکاربردترین مفاهیم، مؤثرترین نویسندگان و مؤسسات و کشورها را در آن حوزه موضوعی استخراج می‌کنند. در این مقاله دامنه موضوعی «امنیت اطلاعات» است و پژوهش‌های «شبکه‌ای نامرئی از دانش امنیت و حریم خصوصی سلامت» (Wang 2013)، «ساختار فکری امنیت اطلاعات از سال ۱۹۶۵ تا ۲۰۱۵» (Olijnyk 2015)، «ترسیم نقشه دانش امنیت ملی در قرن ۲۱» (Anwar et al. 2018)، و «رویکرد علم‌سنجی به امنیت اطلاعات» (Parvin et al. 2019) نمونه‌های خارجی از رویکرد علم‌سنجی متخصصان به این حوزه هستند و نمونه داخلی برای آن یافت نشد.

اهمیت و ضرورت انجام این پژوهش در این است که با بررسی شبکه مفاهیم حوزه امنیت اطلاعات، نه تنها مهم‌ترین مفاهیم این حوزه استخراج و روابط معنایی میان آن‌ها از طریق خوشه‌بندی دیداری‌سازی می‌شود، بلکه می‌تواند به‌عنوان روشی جدید در استخراج مفاهیم برای مدل‌سازی‌های مفهومی و ساخت هستی‌نگاری‌های دامنه در هر حوزه موضوعی استفاده گردد؛ چرا که با گسترش روزافزون خدمات وب معنایی، ایجاد شبکه‌های مفهومی دامنه در هر حوزه موضوعی به موتورهای جست‌وجو در تحلیل معنای واقعی پرسش کاربر کمک می‌کند تا از طریق استنتاج معنایی و استدلال منطقی، نتایج دقیق‌تر و مرتبط‌تری ارائه دهند. هدف غایی هر شبکه مفهومی دامنه، بهینه‌سازی موتورهای جست‌وجو در بازیابی مفاهیم آن حوزه موضوعی است (دری ۱۳۹۳).

همچنین، مصورسازی ارتباط معنایی مفاهیم حوزه امنیت اطلاعات، نه تنها موجب بالا رفتن دانش مدیران کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی نسبت به عمق فرایند امنیت اطلاعات می‌شود، بلکه به مدیران سازمان‌های نوین اطلاعاتی دیگر نیز کمک می‌کند تا به درک مشترک با متخصصان امنیت اطلاعات برسند و با شناخت کامل جهت حفظ دارایی‌های اطلاعاتی خود از خطرات احتمالی برنامه‌ریزی کنند و سرمایه‌گذاری‌های لازم و اساسی در این زمینه داشته باشند.

بنابراین، نویسندگان در این پژوهش با هدف اصلی ترسیم و تحلیل شبکه مفهومی «امنیت اطلاعات»، از طریق پردازش بروندهای علمی پژوهشگران دنیا به دنبال اهداف زیر هستند:

۱. مفاهیم اصلی در حوزه «امنیت اطلاعات» بر اساس پایگاه‌های استنادی «اسکوپوس» و «وبگاه علوم» در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۷؛
۲. نحوه پیوند و ارتباط میان مفاهیم در حوزه «امنیت اطلاعات»؛
۳. مدل شبکه مفهومی و نقشه هم‌رخدادی حوزه «امنیت اطلاعات».

## ۲. پیشینه پژوهش

پژوهشگران در سال‌های گذشته به این نتیجه رسیده‌اند که متون مشابه، زنجیره واژگان مفهومی مشابهی را دربرمی‌گیرد که اصطلاحاً شبکه مفهومی نامیده می‌شود و از بررسی واژگان پُرسامد متون مشابه به دست می‌آید. منظور از متون مشابه، همان متونی است که درباره موضوعات، یکسان و مشابه باشند. در این شبکه‌ها روابط معنایی خاصی میان متون و مدارک حاکم است (احمدی و عصاره ۱۳۹۶).

اولین پژوهش‌ها در مورد روابط معنایی میان متون با بررسی و تحلیل بسامد واژگان توسط «زیف»<sup>۱</sup> و سپس به وسیله «اسمال»<sup>۲</sup> و «گریفیث»<sup>۳</sup> ۱۹۷۵ انجام شد (نوروزی چاکلی ۱۳۹۲). از آن زمان تاکنون پژوهش‌های مختلفی با رویکرد تحلیل هم‌واژگانی جهت تحلیل ساختار فکری اندیشمندان حوزه‌های مختلف انجام شده است. از آن جمله‌اند: در حوزه علم‌سنجی (Courtial 1994)، در حوزه بازیابی اطلاعات (Ding, Chowdhury and Foo 2001)، در مدیریت دانش (Zavaraqi 2016)، داده‌های عظیم پزشکی (Hsu and Li 2018)، در حوزه مدیریت دولتی و نظام‌های اداری (عابدی جعفری و همکاران ۱۳۹۰)، در حوزه اطلاع‌سنجی (صدیقی ۱۳۹۳)، در حوزه علم‌سنجی در ایران (احمدی ۱۳۹۶)، در تحلیل هم‌رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع (ذوالفقاری و همکاران ۱۳۹۴)، در حوزه رفتار اطلاع‌یابی (سهیلی، شعبانی و خاصه ۱۳۹۵)، در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال (علی‌پور حافظی، رمضان‌ی و مؤمنی ۱۳۹۶)، در حوزه رفتار اطلاع‌یابی مشارکتی (ابراهیم‌زاده، رضایی شریف‌آبادی و کربلایی آقایی کامران ۱۳۹۸). در همه آن‌ها با استفاده از روش‌های

1. George Kingsley Zipf

2. Henry G. Small

3. Belver C. Griffith

علم‌سنجی و بررسی وضعیت تولیدات علمی پژوهشگران، پُرکاربردترین مفاهیم، مؤثرترین نویسندگان و مؤسسات و کشورها استخراج شده است.

در اینجا با توجه به اهداف و سؤالات پژوهش به ذکر چند نمونه بسنده شده است:

«ونگ» در پژوهشی تحت عنوان «شبکه‌ای نامرئی از دانش امنیت و حریم خصوصی سلامت» با استفاده از روش‌های علم‌سنجی به تحلیل مقاله‌های مربوط به حریم خصوصی بهداشت و سلامت پرداخت. با تجزیه و تحلیل ۱۰۲۱۸ استناد از ۳۴۹ مقاله منتشر شده در مجلات SSCI و SCI در زمینه امنیت و حفظ حریم سلامت، از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۲، ساختار فکری امنیت و حریم خصوصی مطالعات بهداشتی ترسیم و پس از تجزیه و تحلیل کلمات کلیدی و ابررچسب‌ها، مفاهیم «فناوری»، «سوابق»، «محرمانه»، «اینترنت»، «ارتباط» و «کنترل دسترسی» را به عنوان مفاهیم در حال ظهور در حوزه امنیت و حریم خصوصی شناسایی کرد (Wang 2013). «اولیجنیک» در پژوهش خود به بررسی کمی ساختار فکری امنیت اطلاعات از سال ۱۹۶۵ تا ۲۰۱۵ پرداخت. او با استفاده از تکنیک‌های علم‌سنجی جهت مصورسازی واژگان به نتایج زیر رسیده است: (۱) در بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰، انتشارات علمی یک دوره رشد طولانی و پایدار و به صورت تابع‌نمایی داشته است. (۲) در بین تمام کشورهای که در حوزه امنیت اطلاعات به پژوهش می‌پردازند، آمریکا و چین بیشترین تأثیر را داشتند و حتی چین از آمریکا پیشی گرفت. (۳) مضامین علمی متعددی مانند «رمزنگاری»، «مدیریت و مدیریت امنیت اطلاعات» در طول دهه‌ها ظهور یافت. مفاهیم ویژه‌تر مثل «تشخیص نفوذ»، «امنیت داده‌های پزشکی»، «پاتوگرافی»، «امنیت بی‌سیم» نیز رشد پیدا کرد (Olijnyk 2015). «ورما» در پژوهش خود «نقشه فکری داده‌های عظیم بر اساس پایگاه علوم» به بررسی اسناد مربوط به حوزه داده‌های عظیم در پایگاه WOS در بین ۲۰۰۵ تا ژوئن ۲۰۱۶ پرداخته و در تجزیه و تحلیل استنادی، اقدام به شناسایی سنجه‌های مرکزیت درجه و مرکزیت فاصله برای شناسایی ۳۸ مقاله مهم در این حوزه کرده است. در این پژوهش با استفاده از تجزیه و تحلیل هم‌رخدادی واژگان شش مضمون اصلی «مبانی»، «برنامه‌های کاربردی داده‌های عظیم»، «تکنیک‌ها و فناوری‌ها»، «چالش‌ها»، «اتخاذ و اثرات»، و «مرور ادبیات» شناسایی شد (Verma 2018). «انور» و همکاران در پژوهشی تحت عنوان «ترسیم نقشه دانش امنیت ملی در قرن ۲۱» به بررسی ساختار فکری، توسعه و تکامل تحقیقات

امنیت ملی از طریق تجزیه و تحلیل کتابشناختی مقالات پژوهشی این حوزه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ پرداخته‌اند. جامعه آماری پژوهش شامل ۵۴۵۷۲ سند بود که توسط ۵۸۲۷ نویسنده در ۸۱۷ مجله نوشته شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مهم‌ترین کلمات کلیدی عبارت‌اند از: «امنیت ملی»، «امنیت»، «سیاست»، «امنیت غذایی»، «ایالات متحده»، «جنگ»، «تغییرات آب‌وهوا» و «چین». در این پژوهش با استفاده از یکی از نرم‌افزارهای تحلیل شبکه به نام CiteSpace اقدام به خوشه‌بندی مفهومی شبکه شده است. این امر به طبقه‌بندی شبکه‌های استنادی به همراه خوشه‌های اصلی منابع که با یکدیگر ارتباط نزدیکی دارند، کمک می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که مجلات «علوم سیاسی آمریکا»، «علوم»، «امنیت بین‌المللی»، «مجله امور خارجه و سازمان بین‌المللی» به عنوان مجلات برتر و پنج نویسنده پراستناد از «ایالات متحده آمریکا»، «انگلیس»، «استرالیا»، «کانادا» و «آلمان» هستند (Anwar et al. 2018).

«گوسوامی و آگراوال» در پژوهشی تحت عنوان «ایجاد ساختار فکری اشتراک دانش» با هدف ترسیم عینی و منظم محتوای مقالات پژوهشی منتشر شده در حوزه اشتراک دانش<sup>۱</sup> به این نتیجه رسیدند که ساختار فکری حوزه اشتراک دانش متشکل از پنج موضوع «مدل‌ها»، «چارچوب‌ها و قراردادها»، «دیدگاه رفتار محور»، «چشم‌انداز فناوری محور»، «موانع» و «عملکرد» شرکت‌های اشتراک دانش است. این مطالعه بخش‌های اصلی اشتراک دانش را برای پزشکان مشخص می‌کند. همچنین، مضامین مشخص شده در ساختار فکری اشتراک دانش یک دیدگاه کل‌نگر را فراهم می‌آورد و چشم‌اندازهای مختلفی را به پزشکان ارائه می‌دهد تا آن‌ها بتوانند در سازمان‌های خود مدیریت بهتری انجام دهند (Goswami and Agrawal 2019). «پروین» و همکاران در پژوهشی تحت عنوان «رویکرد علم‌سنجی به امنیت اطلاعات»، هدف پژوهش خود را بررسی روند تولیدات علمی حوزه امنیت اطلاعات در خاورمیانه و جهان از دیدگاه علم‌سنجی بیان کردند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها نشان داد که بیشتر نشریات علمی در زمینه امنیت اطلاعات در ایالات متحده آمریکا و چین تولید شده‌اند. در میان کشورهای خاورمیانه، ایران از نظر انتشارات علمی در حوزه امنیت اطلاعات اول و در بین کشورهای جهان در رده بیست‌وسوم قرار دارد (Parvin et al. 2019).

«عصاره» و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان «ترسیم و تحلیل شبکه مفهومی ساختار دانش حوزه علم‌سنجی ایران» هدف خود را بررسی شبکه مفهومی ساختار دانش حوزه علم‌سنجی ایران با استفاده از تحلیل هم‌واژگانی و تحلیل شبکه اجتماعی اعلام می‌کنند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌ها در این پژوهش به شرح زیر است: (۱) مفاهیم «ارزیابی تولیدات علمی»، «تولید علم»، «شاخص‌های علم‌سنجی»، «تحلیل استنادی پایگاه WOS»، «همکاری علمی»، «ارزیابی مجلات» و «ساختار علم». بالاترین سنج‌های مرکزیت رتبه، نزدیکی، بینایی و بردار ویژه را در میان متون این حوزه را کسب کرده‌اند، (۲) شبکه مفهومی حوزه علم‌سنجی ایران، شبکه نیمه‌متراکم است، (۳) حوزه علم‌سنجی ایران به ۱۷ خوشه موضوعی تقسیم می‌شود، و (۴) در سال‌های اخیر ۲۷۰ رویداد مفهومی نوظهور در قالب ۱۳ الگوی مفهومی در مدارک این حوزه مطرح شده است (۱۳۹۶).

«حسن‌زاده، زندیان و احمدی» در مقاله‌ای با عنوان «نگاشت ساختار و چیدمان تاریخی مفاهیم علم اطلاعات و دانش‌شناسی: با رویکرد متن‌کاوی ۲۰۰۴-۲۰۱۳» به بررسی ساختار مفهومی علم اطلاعات و دانش‌شناسی پرداختند. برای این کار از تحلیل محتوای مفاهیم استخراج‌شده بر اساس فنون متن‌کاوی استفاده و آن‌ها را بعد از استخراج واژگان و مفاهیم به صورت پارامتریک، خوشه‌بندی کردند. آن‌ها مفاهیم را بر اساس وزن TF-IDF<sup>۱</sup>، با استفاده از ماتریس هم‌رخدادی واژگان بر اساس شاخص کسینوس تتا و قرابت مرتبه ثانویه و الگوریتم average-likage در نرم‌افزار Provalis Research استخراج کردند. یافته‌ها سه خوشه بالغ، یک خوشه نیمه‌بالغ و سه خوشه نابالغ در تحلیل هم‌واژگانی نشان داد (۱۳۹۷).

مطالعه پژوهش‌های گذشته نشان می‌دهد که تحلیل هم‌رخدادی واژگان به‌عنوان روشی جهت خوشه‌بندی اطلاعات و کشف ساختار دانش و روابط میان مفاهیم، روشی کاملاً شناخته شده است. در پژوهش حاضر نیز، نویسندگان با استفاده از روش‌های هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه، به دنبال ایجاد شبکه مفهومی از داده‌هایی

---

۱. TF-IDF (Term Frequency - Inverse Document Frequency): روش وزن‌دهی به کلمات بااهمیت در یک سند است و صرفاً میزان تکرار یک کلمه کلیدی یا عبارت را در سند نشان نمی‌دهد، بلکه هدف آن نشان دادن اهمیت کلمه کلیدی مورد نظر از طریق مقایسه تعداد تکرار کلمه در متن با تکرار آن کلمه در مجموعه‌ای بزرگ‌تر از مستندات است.

ساختاریافته در حوزه امنیت اطلاعات هستند. بنابراین، مهم‌ترین مفاهیم این حوزه، پس از اعمال الگوریتم هم‌رخدادی با استفاده از واژه‌نامه‌ها استخراج شدند که در پژوهش‌های گذشته کمتر به آن پرداخته شده است. قوی‌ترین ارتباطات درون شبکه‌ای با استفاده از شاخص مرکزیت بینابینی<sup>۱</sup> شناسایی، و در نهایت، مفاهیم و اطلاعات این حوزه با استفاده از شاخص‌های چگالی<sup>۲</sup>، ضریب خوشه‌بندی<sup>۳</sup>، و ماژولاریتی<sup>۴</sup>، خوشه‌بندی شدند و نحوه اتصال هر مفهوم با همدیگر و در هر خوشه در جدولی مشخص شده است.

### ۳. روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است. جهت کشف ساختار حوزه امنیت اطلاعات از ترکیب روش‌های تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۰۲۲۷ مدرک علمی تولیدشده توسط پژوهشگران دنیا در قالب کتاب، مقالات مجلات، مقالات همایش‌ها در سطح بین‌المللی در حوزه امنیت اطلاعات به زبان انگلیسی از سال ۲۰۱۳-۲۰۱۷ است که از پایگاه‌های استنادی «اسکوپوس» و «ویگاه علوم» استخراج شدند. پس از بررسی همپوشانی این دو پایگاه تعداد ۷۵۴۷ مدرک انتخاب و جهت پیش‌پردازش کلیدواژگان توصیفی و ابربرچسب‌ها از نرم‌افزار «زوترو»<sup>۵</sup> که یکی از افزونه‌های مرورگر «فایرفاکس» است، استفاده شد. به کمک نرم‌افزار «اکسل» تعداد ۱۹۶۴۸ کلیدواژه به صورت کاملاً هدفمند با پنج واژه‌نامه در حوزه امنیت اطلاعات (Slade 2006; Calder and Steve, 2007; Manoilov and Radichkova 2007; Kissel 2011; Gattiker 2004) و سه واژه‌نامه در حوزه علوم کامپیوتر (Henderson 2009; Dic. of IBM 2010; Rigdon 2016) تطبیق داده شد و در نهایت، با احتساب حداقل هم‌رخدادی ۵ برای هر واژه در نرم‌افزار «وی‌اِس‌ویور»<sup>۶</sup>، ۲۰۷ واژه مرجح و مستند بر اساس آخرین نسخه از واژه‌نامه امنیت اطلاعات (Kissel 2011) انتخاب و شبکه مفهومی آن ترسیم شد. سپس، با استفاده از نرم‌افزار «گفی»<sup>۷</sup>، شاخص‌های مرکزیت بینابینی، چگالی، ضریب خوشه‌بندی و ماژولاریتی بررسی و مفاهیم خوشه‌بندی شدند. لازم به توضیح است که لغات ذکرشده در این پژوهش جهت استفاده خوانندگان داخلی بومی‌سازی شده و مستندسازی مفاهیم با استفاده از «واژه‌نامه فرهنگ

1. betweenness centrality

2. density

3. clustering coefficient

4. modularity

5. Zotero

6. VOSviewer

7. Gephi

امنیت فضای تولید و تبادل اطلاعات (افتا)» (گروه واژه‌گزینی انجمن رمز ایران ۱۳۹۴) ترجمه شدند.

مراحل اجرای پژوهش در بخش‌های مربوط به پیش‌پردازش کلیدواژگان و ابربرچسب‌ها، و تطبیق با واژه‌نامه‌ها بسیار مفصل است و به جهت فضای محدود مقاله به صورت خیلی خلاصه ذکر شده است.

#### ۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

۴-۱. مفاهیم اصلی حوزه «امنیت اطلاعات» بر اساس پایگاه‌های استنادی «اسکوپوس» و «وبگاه علوم»، در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۷ کدام‌اند؟

به منظور پاسخ به سؤال اول پژوهش، از نرم‌افزار «گفی» استفاده شد. بر اساس نظریه گراف برای تشخیص مفاهیم مهم و ارتباط میان آن‌ها، وزن آن‌ها در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی تعداد پیوندهایی که به یک گره وارد و همچنین، پیوندهایی که از آن خارج می‌شود، بررسی و اندازه‌گیری می‌شود و به این ترتیب، وزن هر گره مشخص می‌شود. این نرم‌افزار ۲۰۷ گره و ۲۷۹۶ پیوند را نشان می‌دهد که در این جا به طور خلاصه، ۲۰ مفهوم اول در حوزه امنیت اطلاعات، در جدول زیر ذکر شده است.

جدول ۱. مفاهیم پرکاربرد حوزه امنیت اطلاعات

ردیف	مفاهیم	بسامد	وزن	ردیف	مفاهیم	بسامد	وزن
۱	امنیت اطلاعات	۱۹۶	۲۷۱۲	۱۱	پردازش ابری	۸۷	۳۴۹
۲	امنیت	۱۴۹	۱۰۳۱	۱۲	حمله	۸۶	۲۹۸
۳	سیستم اطلاعاتی	۱۲۵	۵۷۰	۱۳	کنترل دسترسی	۸۱	۲۵۴
۴	حریم خصوصی	۱۱۶	۵۸۲	۱۴	ریسک	۷۷	۲۷۲
۵	ارتباطات از راه دور	۱۰۱	۵۰۷	۱۵	رمزگذاری	۷۴	۳۱۹
۶	اطلاعات	۹۵	۳۴۰	۱۶	سیستم‌های تشخیص نفوذ	۷۲	۲۷۳
۷	رمزنگاری	۹۴	۵۵۰	۱۷	پروتکل	۶۷	۲۰۲
۸	احراز هویت	۹۲	۳۸۷	۱۸	چارچوب مدیریت ریسک	۶۵	۱۹۲
۹	امنیت سایبری	۹۲	۳۶۴	۱۹	توافقنامه سطح خدمات	۶۴	۱۳۶
۱۰	شبکه	۹۰	۳۴۴	۲۰	مدیریت ریسک	۶۳	۲۸۵

این ۲۰ گره در محدوده فراوانی ۶۳ تا ۱۹۶ قرار می‌گیرند. بر اساس جدول ۱، «امنیت اطلاعات»، «امنیت»، «سیستم اطلاعاتی»، «حریم خصوصی»، «ارتباطات از راه دور»، «اطلاعات»، «رمزنگاری»، «احراز هویت»، «امنیت سایبری»، «شبکه»، «پردازش ابری»، «حمله»، «کنترل دسترسی»، «ریسک»، «رمزگذاری»، «سیستم تشخیص نفوذ»، «پروتکل»، «چارچوب‌های مدیریت ریسک»، «توافقتنامه سطح خدمات» و «مدیریت ریسک» از مفاهیم پراستناد هستند.

۴-۲. نحوه پیوند و ارتباط میان مفاهیم حوزه «امنیت اطلاعات» چگونه است؟  
با توجه به سؤال دوم پژوهش، مهم‌ترین پیوندها، شامل ۱۸۵ پیوند است که در میان ۲۰ گره اول رخ می‌نمایند. نحوه پیوندها مستقیم است. در ادامه، نحوه پیوند و ارتباط مفاهیم متصل به گره امنیت اطلاعات در جداول ۲ و ۳ بیان شده است.

جدول ۲. نحوه ارتباط و پیوند امنیت اطلاعات با سایر مفاهیم

وزن	مقصد و کد مقصد	مبدأ (با کد ۸۵۱۹)	وزن	مقصد و کد مقصد	مبدأ (با کد ۸۵۱۹)
۵۲	ریسک / کد ۱۵۰۶۳	امنیت اطلاعات	۱۱۶	سیستم اطلاعاتی / کد ۸۷۴۵	امنیت اطلاعات
۴۳	شبکه / کد ۱۱۸۳۴	امنیت اطلاعات	۱۰۵	حریم خصوصی / کد ۱۳۶۹۲	امنیت اطلاعات
۳۹	چارچوب مدیریت ریسک / کد ۱۵۱۰۴	امنیت اطلاعات	۹۳	امنیت / کد ۱۵۶۸۹	امنیت اطلاعات
۱۶	توافقتنامه سطح خدمات / کد ۱۶۲۸۶	امنیت اطلاعات	۷۸	مدیریت ریسک / کد ۱۵۱۰۳	امنیت اطلاعات
۱۱	پروتکل / کد ۱۴۰۱۷	امنیت اطلاعات	۶۱	سیستم تشخیص نفوذ / کد ۹۲۸۷	امنیت اطلاعات

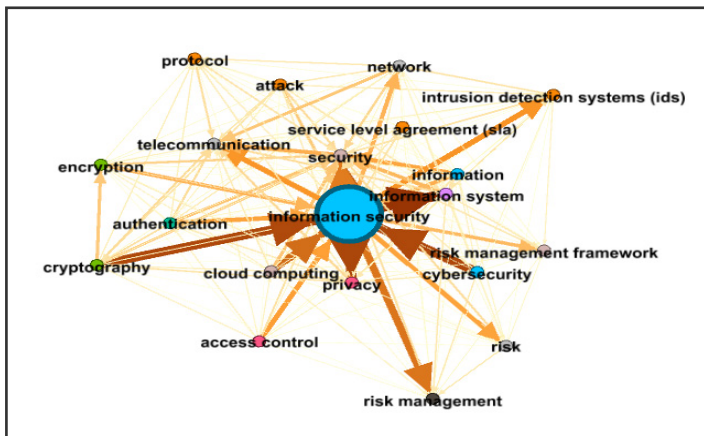
جدول ۲، نحوه پیوند «امنیت اطلاعات» را با مفاهیمی چون «سیستم‌های اطلاعاتی»، «حریم خصوصی»، «امنیت»، «مدیریت ریسک»، «سامانه‌های تشخیص نفوذ»، «ریسک»، «شبکه»، «قوانین و چارچوب مدیریت ریسک»، «قراردادهای سطح خدمات»، «پروتکل» بیان می‌کند.

### جدول ۳. نحوه ارتباط و پیوند سایر مفاهیم با امنیت اطلاعات

مبدأ و کد مبدأ	مقصد (با کد ۸۵۱۹)	وزن	مبدأ و کد مبدأ	مقصد (با کد ۸۵۱۹)	وزن
امنیت سایبری / کد ۴۰۰۴	امنیت اطلاعات	۱۰۴	احراز هویت / کد ۱۱۶۲	امنیت اطلاعات	۵۲
رمزنگاری / کد ۳۷۹۰	امنیت اطلاعات	۱۰۳	اطلاعات / کد ۸۳۵۸	امنیت اطلاعات	۴۵
پردازش ابری / کد ۲۵۲۸	امنیت اطلاعات	۸۳	رمز گذاری / کد ۵۶۸۸	امنیت اطلاعات	۴۳
کنترل دسترسی / کد ۲۰۷	امنیت اطلاعات	۵۴	حمله / کد ۱۰۳۲	امنیت اطلاعات	۳۰

جدول ۳، نحوه پیوند گره‌هایی چون «امنیت سایبری، رمزنگاری، پردازش ابری، کنترل دسترسی، احراز هویت، امنیت، رمز گذاری و حمله» را با «امنیت اطلاعات» نشان می‌دهد.

شکل ۱، نمای بزرگ‌تر و نزدیک‌تر به مرکز جهت فلش‌های ورودی و خروجی به گره امنیت اطلاعات را نشان می‌دهد که جزئیات آن در جداول ۲ و ۳ ذکر شده است و بر اساس آن‌ها می‌توان گفت مفاهیمی همچون «اطلاعات»، «سیستم‌های اطلاعاتی»، «حریم خصوصی»، و «شبکه» به‌عنوان نمونه‌هایی از دارایی‌های اطلاعاتی هر سازمان محسوب می‌شوند و جهت کاهش «ریسک» و «کنترل حملات ضد امنیتی» از «چارچوب‌های مدیریت ریسک»، «توافق سطح خدمات»، «کنترل دسترسی‌ها»، «احراز هویت»، «پروتکل‌های امنیت»، «سیستم‌های تشخیص نفوذ»، «رمزنگاری» و «رمز گذاری» برای برقراری امنیت اطلاعات استفاده می‌شود.



شکل ۱. مفاهیم اصلی حوزه امنیت اطلاعات و نحوه ارتباطات و پیوندهای میان آن‌ها



تمرکز شبکه (پیمانگی)  $0/181$  معادل ۲ درصد ارتباطات است. قطر گراف شبکه ۵ است و در نقشه، گره‌ها نشانگر مفاهیم بوده و خطوط نحوه ارتباط آن‌ها را نشان می‌دهد. در تصویر اندازه گره نشان‌دهنده میزان مرکزیت رتبه هر مفهوم نسبت به سایر مفاهیم حاضر در شبکه است؛ به گونه‌ای که مفاهیم دارای مرکزیت بالاتر، گره‌های بزرگ‌تری دارند. بنابراین، مفاهیمی چون «امنیت اطلاعات»، «امنیت»، «سیستم‌های اطلاعاتی»، «حریم خصوصی»، «ارتباطات از راه دور»، «اطلاعات»، «سیستم‌های تشخیص نفوذ»، «رمزنگاری»، «احراز هویت»، «امنیت سایبری» و «شبکه» از مهم‌ترین گره‌های این شبکه هستند. همچنین، مفاهیمی که از لحاظ مکانی در مرکز شبکه قرار گرفته‌اند، احتمالاً دارای مرکزیت بالاتر هستند و مفاهیمی که در پیرامون شبکه هستند، مرکزیت در آن‌ها پایین است. به‌طور مثال، «حمله تمپست»، «تحلیل ترافیک شبکه»، «امنیت لایه نقل و انتقال»، «قابلیت اعتماد»، «دسترسی غیرمجاز»، «اعتبارسنجی»، «ماشین مجازی»، «شبکه‌های مجازی خصوصی»، «ارزیابی آسیب‌پذیری»، و «کرم‌ها» از جمله مفاهیمی هستند که کمترین میزان رؤیت‌پذیری را دارند.



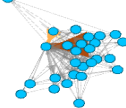









به‌طور کلی، نزدیکی گره‌ها به یکدیگر از لحاظ مکانی در شبکه نشانگر نزدیکی روابط مفاهیم به یکدیگر است؛ مانند نزدیکی گره «امنیت اطلاعات» به گره‌های «امنیت سیستم‌های اطلاعاتی» و «حریم خصوصی»، و یسا نزدیکی گره «امنیت سایبری» به گره «امنیت اطلاعات».

به‌منظور بررسی گسستگی و پیوستگی شبکه، تعداد پیوندها و تراکم و ضریب خوشه‌بندی شبکه محاسبه شد. در شبکه‌های گسسته، تعداد اتصال بین پیوندها کم است؛ ولی در شبکه پیوسته این تعداد پیوند زیاد است. نقشه هم‌رخدادی واژگان ۱۴ خوشه دارد. به‌منظور تقسیم‌بندی موضوعی هر یک از این خوشه‌ها، در هر خوشه کلیدواژه‌ای که دارای بیشترین تکرار بود، به‌عنوان نام خوشه انتخاب شد. شبکه هم‌رخدادی مفاهیم حوزه امنیت از ۲۰۷ گره و ۲۷۹۶ پیوند تشکیل شده است. از آنجا که تعداد پیوندها نسبت به گره‌ها بیشتر است، بنابراین، شبکه پیوسته است. میزان پیمانگی در کل شبکه  $0/181$  است که معادل ۲ درصد تمامی ارتباطات را نشان می‌دهد. همچنین، متوسط ضریب خوشه‌بندی  $0/303$  است که می‌توان گفت حدود ۳ مفهوم در اطراف هر عامل موجود در آن تراکم است.

#### ۴-۴. خوشه‌بندی مفاهیم حوزه امنیت

شبکه مفهومی تولیدشده دارای ۱۴ خوشه موضوعی طبقه‌بندی شده است که هر خوشه نیز دارای چندین مفهوم وابسته است. در اینجا فقط به نام سرخوشه و تعداد مفاهیم هر خوشه به همراه شکل خوشه و میزان تراکم آن اشاره می‌کنیم.

جدول ۵. خوشه‌بندی مفاهیم حاصل از تحلیل مدارک حوزه امنیت اطلاعات

شماره خوشه	شکل خوشه	میزان تراکم	تعداد مفهوم	نام خوشه
۱		۰/۲۸۵	۳۳	سیستم اطلاعاتی
۲		۰/۱۷	۲۷	رمزنگاری
۳		۰/۰۵۴	۲۷	امنیت اطلاعات
۴		۰/۲۷۸	۲۵	مدیریت ریسک
۵		۰/۲۴۵	۲۳	حمله
۶		۰/۲۵۳	۱۷	حریم خصوصی
۷		۰/۱۴۴	۱۷	احراز هویت
۸		۰/۰۴۷	۱۱	امنیت
۹		۰/۰۲۸	۷	ریسک
۱۰		۰/۰۹۸	۷	شبکه
۱۱		۰/۰۸۵	۶	ارتباطات از راه دور
۱۲		۰/۱۸۰	۵	قابلیت حسابرسی از عملکرد سیستم

شماره خوشه	میزان تراکم	تعداد مفهوم	نام خوشه	شکل خوشه
۱۳	-	۱	قوانین مالکیت معنوی	-
۱۴	-	۱	قانون فدرال مدیریت و امنیت اطلاعات (FISMA)	•

همان‌طور که جدول نشان می‌دهد، خوشه شماره ۱، ۲ و ۳ دارای بیشترین مفهوم هستند؛ به جز خوشه‌های ۱۳ و ۱۴ که تنها یک مفهوم را در خود قرار داده‌اند. خوشه‌های شماره ۱۰، ۱۱ و ۱۲ کمترین مفهوم را دارند.

## ۵. نتیجه‌گیری و بحث

بر اساس تحلیل یافته‌های این پژوهش، اهم نتایج به‌دست آمده به‌شرح زیر است:  
نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مفاهیم «امنیت» و «امنیت اطلاعات»، «سیستم‌های اطلاعاتی»، «حریم خصوصی»، «ارتباطات از راه دور»، «اطلاعات»، «رمزنگاری» و «رمزگذاری»، «احراز هویت»، «امنیت سایبری»، «شبکه»، «پردازش ابری»، «حملات ضد امنیتی»، «کنترل دسترسی‌ها»، «سیستم‌های نفوذ»، «پروتکل‌های امنیت»، «ریسک»، «مدیریت ریسک و چارچوب‌های آن»، و «قراردادهای سطح خدمات» از مهم‌ترین مفاهیم مورد توجه پژوهشگران در سطح بین‌الملل هستند که برخی از این مفاهیم در پژوهش‌های Wang (2013) و Olijnyk (2015) ذکر شده است. بنابراین، این پژوهش علاوه بر تأیید پژوهش‌های گذشته، آن‌ها را نیز تکمیل می‌کند.

از آنجا که یکی از معیارهای تحلیل شبکه، بررسی مرکزیت بینابینی و تراکم در تحلیل شبکه‌های علمی و اجتماعی است و (Verma (2018)، «سهیلی و عصاره» (۱۳۹۱)، «عصاره» و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش‌های خود نیز بدان پرداخته‌اند، در این پژوهش نیز با بررسی سنج‌های مرکزیت بینابینی و تراکم شبکه مشخص شد که مفاهیم ذکر شده در بند اول دارای بیشترین میزان مرکزیت بینابینی در شبکه و به‌تبع آن دارای بیشترین ضریب نفوذ، قدرت و تأثیر در شبکه هم‌رخدادی هستند و در واقع، به این معناست که این مفاهیم بیشترین نقش را در برقراری ارتباط میان سایر مفاهیم بر عهده دارند و عامل اتصال سایر مفاهیم شبکه هستند. در حقیقت حذف و یا نبود آن‌ها سبب قطع ارتباط بین چندین مفهوم

1. Federal Information Security Management Act (FISMA)

دیگر در شبکه خواهد شد و به عبارت دیگر، حلقه اصلی امنیت اطلاعات به حساب می‌آیند. به طور کلی، شبکه از انسجامی خوب و پیچیدگی کمی برخوردار است. از آنجا که (Anwar et al. (2018، «صدیقی» (۱۳۹۳)، و «عصاره» و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش‌های خود به تشکیل خوشه‌های مفهومی جهت تحلیل شبکه هم‌رخدادی پرداختند، در این پژوهش نیز اطلاعات خوشه‌بندی شد. تشکیل خوشه‌های مفهومی در حوزه امنیت اطلاعات و شناسایی مفاهیم آن‌ها نشان می‌دهد که بر اساس نظریه هم-مکانی، اگر دو مفهوم در یک خوشه قرار بگیرند، آن دو مفهوم در مدارک موجود، بیشتر از سایر مفاهیم با یکدیگر به کار رفته‌اند. این شباهت بدین معناست که دو مفهوم الزاماً از نظر مفهومی، و نه از لحاظ معنای اصطلاحی‌شان، به هم نزدیک‌ترند. برای مثال، در خوشه ۲، قرار گرفتن مفاهیمی چون «رمزنگاری»، «رمزگذاری»، «الگوریتم رمزنگاری»، «کلید عمومی»، «کلید خصوصی»، «کلید متقارن»، «رمزگذاری AES»، «امضای دیجیتال»، «پنهان‌نگاری» و ... نشان از توجه پژوهشگران به رابطه این مقولات با یکدیگر دارد. با توجه به ترکیب‌بندی خوشه‌های شکل گرفته به نظر می‌رسد که مفاهیم درون هر خوشه از شباهت معنایی زیادی برخوردار باشند.

نتایج، حاکی از تشکیل ۱۴ خوشه است که به استثنای خوشه‌های ۱۳ و ۱۴ که دارای تک‌مفهوم هستند و از رؤیت‌پذیری پایینی برخوردارند، سایر خوشه‌ها تقریباً منسجم و حداقل دارای ۵ مفهوم هستند. «قوانین مالکیت معنوی» و «قوانین جامع برای محافظت از اطلاعات، عملیات حفظ دارایی‌های دولتی در برابر تهدیدات طبیعی یا انسانی» در خوشه‌های ۱۳ و ۱۴ در سطوح بین‌الملل به دلایل سیاسی کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته‌اند، ولی در بقیه خوشه‌ها ابعاد مختلف حوزه امنیت اطلاعات مانند بُعد فنی و مهندسی، ملی و انسانی، اقتصادی و مالی، مدیریتی و رهبری به خوبی پوشش داده شده است.

در این پژوهش به نحوه ورود و خروج گره‌ها به گره امنیت اطلاعات در جداول ۲ و ۳ و همچنین شکل ۱، اشاره شده است که در جایگاه خود جنبه جدیدی از حوزه امنیت اطلاعات را بیان می‌کنند. می‌توان گفت که مفاهیمی همچون «اطلاعات»، «سیستم‌های اطلاعاتی»، «حریم خصوصی»، «شبکه» به عنوان نمونه‌هایی از دارایی‌های اطلاعاتی در هر سازمانی محسوب می‌شوند که جهت کاهش «ریسک» و «کنترل حملات» از «چارچوب‌های مدیریت ریسک»، «توافق سطح خدمات»، «کنترل دسترسی‌ها»، «احراز هویت»، «پروتکل‌های

امنیت»، «سیستم‌های تشخیص نفوذ»، «رمزنگاری» و «رمزگذاری» برای برقراری امنیت اطلاعات استفاده می‌شود که با تعریف امنیت اطلاعات مغایرتی ندارد.

این پژوهش سعی کرده است نشان دهد که ترسیم و تحلیل شبکه‌های مفهومی هر حوزه دانش از جمله حوزه دانش امنیت اطلاعات، با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان می‌تواند در استخراج مفاهیم آن حوزه جهت مدل‌سازی‌های مفهومی و ساخت هستی‌نگاری‌های دامنه استفاده بشود؛ چرا که کشف ارتباط معنایی مفاهیم، هم نحوه پیوند و ارتباط آن‌ها را با هم به تصویر می‌کشد و هم موجب کاهش پیوندهای کور در جست‌وجوهای معنایی موتورهای جست‌وجو می‌شود و در نتیجه، کاربران جست‌وجوهای دقیق‌تر و مرتبط‌تری خواهند داشت.

همچنین، با ایجاد شبکه‌ای از مفاهیم حوزه امنیت اطلاعات، تجزیه و تحلیل خوشه‌ها و در نهایت، سازماندهی آن‌ها، از یک طرف موجب شناخت و آگاهی متخصصان این حوزه از شاخه‌ها و زیرشاخه‌های پراهمیت و کم‌اهمیت این رشته بر اساس توجهات جامعه علمی در سطح بین‌المللی می‌شود، و از طرف دیگر، به مدیران سازمان‌های نوین اطلاعاتی همچون کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی نیز کمک می‌کند تا در راستای اقدامات امنیتی-حفاظتی جهت سازماندهی و ذخیره‌سازی اطلاعات به درک و فهم مشترکی از این حوزه با متخصصان امنیت اطلاعات رسیده و دانش خود را در این زمینه به‌روزرسانی کنند.

همچنین، وجود ارتباط معنایی میان مفاهیم موجود در این شبکه می‌تواند نقش یک زبان صوری را برای بیان خصوصیات زبان طبیعی ایفا کند و در طراحی پایگاه‌های اطلاعاتی و سیستم‌های خبره و بازیابی اطلاعات این حوزه در پایگاه‌ها و سیستم‌های مبتنی بر وب معنایی کاربرد داشته باشد.

## ۶. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

از آنجا که پژوهشگران در این پژوهش به دنبال استخراج مهم‌ترین مفاهیم حوزه امنیت اطلاعات و نحوه ارتباطات و پیوندهای میان آن‌ها از طریق شبکه مفهومی بودند، پیشنهاد کاربردی این پژوهش ایجاد شبکه‌های مفهومی جهت مدل‌سازی و ساخت هستی‌نگاری‌های دامنه، نه تنها در این حوزه، بلکه در هر حوزه موضوعی است تا در جست‌وجوهای معنایی موتورهای جست‌وجو کمتر شاهد ریزش کاذب و بازیابی اطلاعات ناخواسته باشیم.

جهت تکمیل این پژوهش پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی به بررسی تحلیل‌های هم‌استادی و هم‌نویسندگی حوزه امنیت اطلاعات پرداخته شده و ساختار فکری دانش امنیت اطلاعات بررسی شود.

حجم بالای داده‌های استخراج‌شده در این پژوهش، کلان‌داده‌ای را به‌وجود آورد که برای بررسی مفاهیم آن نیاز به سخت‌افزارهای پیچیده، مدل‌های پیچیده متن‌کاوی و برنامه‌نویسی‌های حرفه‌ای داشت. همین‌ها پژوهشگران را با محدودیت‌ها و مشکلاتی مواجه ساخت که در نهایت، به بررسی ابررچسب‌ها یا همان کلیدواژگان توصیفی نویسندگان مدارک اکتفا شد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که شبکه مفهومی حوزه امنیت اطلاعات توسط متخصصان این حوزه و با روش‌های پیشرفته متن‌کاوی کلان‌داده‌ها و به‌صورت تمام‌متن بررسی شود.

### فهرست منابع

آرین‌پور، مرضیه. ۱۳۹۵. میزان رعایت استانداردهای «آی‌ای‌اس» ۲۷۰۰۲ و ۲۷۰۱۹ در حوزه مدیریت امنیت اطلاعات در سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه الزهرا، دانشکده روان‌شناسی.

ابراهیم‌زاده، صنم، سعید رضایی شریف‌آبادی، و معصومه کربلایی‌آقایی کامران. ۱۳۹۸. بررسی وضعیت تولیدات علمی و ترسیم نقشه هم‌رخدادی واژگان حوزه رفتار اطلاع‌یابی مشارکتی بر اساس مقالات نمایه‌شده در پایگاه وب علوم، پژوهشنامه علم‌سنجی ۵(۱): ۱۸۵-۲۰۲.

احمدی، حمید، و فریده عصاره. ۱۳۹۶. مروری بر کارکردهای تحلیل هم‌واژگانی. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۲۸(۱): ۱۲۵-۱۴۵.

\_\_\_، ملوک‌السادات حسینی بهشتی، و غلامرضا حیدری. ۱۳۹۶. طراحی سامانه نیمه‌خودکار ساخت هستی‌شناسی به کمک تحلیل هم‌رخدادی واژگان و روش C-Value (مطالعه موردی: حوزه علم‌سنجی ایران). پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۳۳(۱): ۱۸۵-۲۱۶.

حاجی‌زین‌العابدینی، محسن، و مینا رفعتی. ۱۳۹۶. بررسی نظام مدیریت امنیت اطلاعات در کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران. پژوهش‌های نظری و کاربردی در علم اطلاعات و دانش‌شناسی ۷(۱): ۲۵۷-۲۷۹.

حسن‌زاده، محمد، و نرگس جهانگیری. ۱۳۹۰. امنیت اطلاعات: از آگاهی تا آموزش. تهران: انتشارات کتابدار.

حسن‌زاده، محمد، فاطمه زندیان، و سمیه احمدی. ۱۳۹۷. نگاشت ساختار و چیدمان تاریخی مفاهیم علم اطلاعات و دانش‌شناسی: با رویکرد متن‌کاوی (۲۰۰۴-۲۰۱۳). پژوهشنامه علم‌سنجی ۴(۲): ۱۲۳-۱۴۲.

دری، راحله. ۱۳۹۳. مقایسه و ارزیابی موتورهای جست‌وجوی معنایی. *فصلنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۰ (۲): ۴۶۷-۴۸۷.

ذوالفقاری، ثریا، محمد توکلی زاده راوری، احمد میرزایی، فرامرز سهیلی، و محمد سجادیان. ۱۳۹۴. کاربرد نقشه‌های به‌دست آمده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع در آشکارسازی دانش فنی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات* ۲۷ (۳): ۱۴۸-۱۵۹.

سهیلی، فرامرز، علی شعبانی، و علی اکبر خاصه. ۱۳۹۵. ساختار فکری دانش در حوزه رفتار اطلاعاتی: مطالعه هم‌واژگانی. *تعامل انسان و اطلاعات* ۳ (۲): ۲۱-۳۶.

سهیلی، فرامرز، و فریده عصاره. ۱۳۹۱. مفاهیم مرکزیت و تراکم در شبکه‌های علمی و اجتماعی. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات* ۹۵: ۹۲-۱۰۸.

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

شیرواندهی، شیدا. ۱۳۹۷. سنجش عملکرد مدیریت امنیت اطلاعات در کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

عابدی جعفری، حسن، و محمد ایوبی اردکان، فتح آقازاده دوده، و فاطمه دلبری راغب. ۱۳۹۰. روش‌شناسی ترسیم نقشه‌های علم: مطالعه موردی ترسیم نقشه علم مدیریت دولتی. *فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی* ۱۷ (۶۶): ۵۳-۶۹.

عصاره، فریده، حمید احمدی، غلامرضا حیدری، و ملوک‌السادات حسینی بهشتی. ۱۳۹۶. ترسیم و تحلیل شبکه مفهومی ساختار دانش حوزه علم‌سنجی ایران. *فصلنامه مطالعات کتابداری و علم اطلاعات* ۲۱: ۲۰-۱.

علیپور حافظی، مهدی، هادی رضائی، و عصمت مؤمنی. ۱۳۹۶. ترسیم نقشه دانش حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران: تحلیل هم‌رخدادی واژگان. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۳ (۲): ۴۵۳-۴۸۸.

کوکبی، مرتضی، و منصور کوهی رستمی. ۱۳۹۴. امنیت اطلاعات سامانه‌های تحت وب نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی* ۸۹: ۸۰-۱۰۷.

نوروزی چاکلی، عبدالرضا. ۱۳۹۲. *آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها)*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

گروه واژه‌گزینی انجمن رمز ایران. ۱۳۹۴. *واژه‌نامه و فرهنگ امنیت فضای تولید و تبادل اطلاعات (افتا)*. تهران: دانشگاه صنعتی شریف.

## References

- Abubakar, Fati, and B. S. Aduku. 2016. Approaches to Security of Information Resources in Academic Libraries in Niger State. *Nigeria Samaru Journal of Information Studies*.16 (1): 12-24.
- Anwar, Muhammad, Azfar Anwar, Zhou Rongting, Wang Dong, Fahad Asmi, and Richard Meissner. 2018. Mapping the knowledge of national security in 21st century a bibliometric study, *Cogent Social Sciences* 4: 1.
- Calder, Alan, and Steve G. Watkin. 2007. *A Dictionary of Information Security Terms, Abbreviation and Acronyms*. United Kingdom: IT Governance publishing.
- Co-occurrence. 2010. available link [https://en.wikipedia.org/wiki/Co-occurrence\\_network](https://en.wikipedia.org/wiki/Co-occurrence_network) (accessed Sep. 29, 2020)
- Courtial, J. P. 1994. A co –word analysis of scientometrics. *Scientometrics* 31 (3): 251-260.
- Dictionary of IBM & computing technology*. 2010. NewYork: IBM.
- Ding, Ying, Gobinda G. Chowdhury, and Schubert Foo. 2001. Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information Processing and Management* 37 (6): 817-842.
- Gattiker, Urs E. 2004. *The Information Security Dictionary Defining the Terms that Define Security for E-Business, Internet, Information and Wireless Technology*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Goswami, Anil Kumar, and Rakesh Kumar Agrawal. 2019. Building intellectual structure of knowledge sharing, *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems* 50 (1): 136-162.
- Henderson, H. 2009. *Encyclopedia of computer science and technology*. NewYork: Facts on File.
- Hsu, Wen-Chin, and, Jia-Huan Li. 2018. Visualizing and mapping the intellectual structure of medical big data. *Journal of Information Science*, Vol.45, No. 2,p.: 239-258
- Ismail, Roesnita, and, A. N. Zainab. 2011. Information systems security in special and public libraries: an assessment of status. *Malaysian Journal of Library & Information Science* 16 (2): 45-62.
- Kissel, Richard. 2011. *Glossary of Key Information Security Terms*. United State of America: National Institute of Standards and Technology.
- Manoilov, G., and B. Radichkova. 2007. Elsevier's Dictionary of Information Security in English, German, French and Russian. Amsterdam: Elsevier.
- Newby, B. Gregory. 2000. Information security for libraries, Challenges of Information Technology Management in the 21 st Century: 2000 Information Resources Management Association International Conference. Anchorage, Alaska, USA. May 21-4, 1-6.
- Niekert, J. F.Van., and R.Von Solms. 2010. Information Security Culture: A Management Perspective. *Computers & Security* 29 (4): 476-486.
- Olijnyk, N. 2015. A quantitative examination of the intellectual profile and evolution of information security from 1965 to 2015. *Scientometrics* 105: 883–904.
- Parvin, Somayeh, Farahnaz Sadoughi, Arman Karimi, Masoud Mohammadi and Farzaneh Aminpour. 2019. Information Security from a Scientometric Perspective. *Webology* 16 (1): 196- 209.
- Rigdon, John C. 2016. *Dictionary of computer and internet terms*. Cartersville: Eastern Digital Slade, Robert. 2006. *Dictionary of Information Security*. Rockland: Syngress.
- Solms R.Von, and J. F.Van Nikert. 2013. From information security to cyber security. *Computer & Security* 38: 97-102.
- Verma, Surabhi. 2018. Mapping the Intellectual Structure of the Big Data Research in the IS Discipline: A Citation/Co-Citation Analysis, *Information Resources Management Journal (IRMJ)* 31 (1): 32.
- Wang, Cheng-Kun. 2013. An Invisible Network of Knowledge of Security and Privacy of Health. *IACSIT International Journal of Engineering and Technology* 5 (3): 357-360.

Zavaraqi, Rasoul. 2016. Mapping the Intellectual Structure of Knowledge Management Subject Area: A Co-citation Network Analysis. *International Journal of Information Science and Management (IJISM)* 14 (1): 73-82.

Zhao, Lili, Lishu Zhang, and Dake Wang. 2018. Security Management and Operation Mechanism of Digital Libraries in Military Academies. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 233: 1019-1022.

### عادله آهنگر

متولد سال ۱۳۶۱، دارای مدرک دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات تهران است. وی هم‌اکنون مسئولیت کتابخانه مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه را بر عهده دارد.



هستی‌نگاری، متن‌کاوی، علم‌سنجی، ذخیره و بازیابی اطلاعات، مدیریت اطلاعات پایگاه‌های اطلاعاتی از جمله علایق پژوهشی وی است.

### فهیمة باب‌الحوانجی

دارای مدرک دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی است. ایشان هم‌اکنون دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات تهران است.



معماری اطلاعات، ذخیره و بازیابی اطلاعات، اقتصاد اطلاعات، سواد اطلاعاتی و مدیریت دانش از جمله علایق پژوهشی وی است.

### ملوک‌السادات حسینی بهشتی

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته زبان‌شناسی همگانی از دانشگاه تهران است. ایشان هم‌اکنون استادیار پژوهشکده علوم اطلاعات پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران است. زبان‌شناسی، اصطلاح‌شناسی، و مهندسی دانش از جمله علایق وی است.



### نجلا حریری

دارای مدرک دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی است. ایشان هم‌اکنون استاد دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران است. نظام‌های بازیابی اطلاعات، رفتار اطلاع‌یابی، سازماندهی اطلاعات، و مدیریت اطلاعات پایگاه‌های اطلاعاتی از جمله علایق پژوهشی ایشان است.



### مریم خادمی

متولد ۱۳۴۶، دارای مدرک دکتری در رشته ریاضی کاربردی است. ایشان هم‌اکنون دانشیار گروه ریاضی کاربردی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب است. داده‌کاوی، متن‌کاوی، حل مسائل بهینه، و کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی از جمله علایق پژوهشی وی است.

