

## Visualizing the Clusters and Dynamics of HPV Research Area

Farshid Danesh<sup>1</sup> , Somayeh GhaviDel<sup>2\*</sup> 




CrossMark  
click for updates

1. Assistant Professor, Information Management Research Group, Regional Information Center for Science and Technology (RiCeST), Shiraz, Iran
2. Ph.D. Student of knowledge and Information Science, Department of knowledge and Information Science, School of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

### Article Information

#### Article Subject:

Virology

 [10.30699/ijmm.13.4.266](https://doi.org/10.30699/ijmm.13.4.266)

#### Corresponding author:

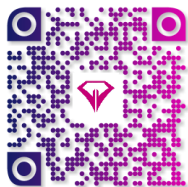
##### Somayeh GhaviDel

Department of knowledge and Information Science, School of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

#### Email:

[s.ghavidel@tehranpl.ir](mailto:s.ghavidel@tehranpl.ir)

Use your device to scan  
and read the article online



### Abstract

**Background and Aims:** Co-word analysis, based on Co-occurrence, as one of the important techniques of Scientometrics and bibliometrics, enables the analysis of the content of scientific documents of the specific Research Area. The purpose of the present study is visualize HPV clusters relationships and thematic trends in the world.

**Materials and Methods:** The research type is an applied one with analytical approach and it has been done using co-word analysis. The population of this study consists of articles' keywords indexed during 2014-2018 in the Web of Science (WoS) in HPV subject area. The total numbers of the retrieved and analyzed keywords in this study were 13249. Some software like SPSS, UCINET and VOSviewer were used for data integration and analysis.

**Results:** The findings showed that the keyword "CERVICAL CANCER" have had the highest frequency and with "CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA" and they were co-word couples. The results of the strategic diagram showed that the most clusters in HPV placed in third area of strategic diagram, it means these subjects (clusters) were emerging or declining.

**Conclusion:** Co-word analysis is suitable method for discover and visualize different sciences and their prominent patterns, hidden relationships and thematic trends research' subject areas. The results of these analysis and findings of such researches will help research policy makers

**Keywords:** Human Papilloma Virus, Papillomavirus, Co-occurrence, Co-Word Analysis, strategic diagram, UCINET, VOSviewer, HPV, bibliometrics, Scientometrics, Knowledge Structure, Visualizing

Received: 2019/11/25

Accepted: 2020/01/19

Available online: 2020/01/25

Copyright © 2019 Iranian Journal of Medical Microbiology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

#### How to cite this article:

Danesh F, Ghavidel S. Visualizing the Clusters and Dynamics of HPV Research Area. Iran J Med Microbiol. 2019; 13 (4) :266-278

Download citation: [BibTeX](#) | [RIS](#) | [EndNote](#) | [Medlars](#) | [ProCite](#) | [Reference Manager](#) | [RefWorks](#)

Send citation to:  [Mendeley](#)  [Zotero](#)  [RefWorks](#)

## Introduction

HPV is the most common sexually transmitted infection (STIs) that causes cervical cancer, genital warts (1), and other human cancers such as genital, oral, head and neck, skin, anus, vagina, and penis cancers (2-4). As one of the most challenging fields, many HPV kinds of research were done, where the number of international scientific publications in this area is quantitatively remarkable. Incessant researches over time have led to the formation of the scientific structure of the HPV research area in medical sciences. Most of HPV's authoritative and essential articles are indexed in internationally accredited citation databases (Web of Science and Scopus), which are used in scientometrics studies and analyses.

The research method used for scientific mapping and science measurement studies is Co-word analysis. This method studies the conceptual structure and evolution of a research field using document keywords and opens the possibility of revealing emerging clusters as well as developed clusters to predict research future for researchers (5, 6).

Given the importance of scientific papers as a suitable metric for measuring science progression, HPV results' analyses identify strengths and weaknesses in research areas related to that. They then discover the potentialities for research work to follow and use in support of that. This issue and ultimately, the path towards greater affection is the way-to-go for the planners, decision-makers, and policymakers at the Ministry of Health and

Medical Education and exclusively, for the scientific communities and the researchers. Therefore, given the strategic importance of this study and the fact that no research has been conducted so far, the necessity of doing so is deeply felt. Based on the theoretical framework explained before, the purpose of this study is to visualize the clusters and HPV dynamicity.

## Materials and Methods

The present study is an applied one that was done using Co-word analysis, which is one of the scientific methods. This method illustrates HPV articles' thematic structure and content by calculating the number of occurrences and hidden connections between the words and concepts in HPV. To add to this, Data was collected from the Web of Science (WoS) Citation Database. The statistical population of this study includes all articles' keywords in the HPV subject area indexed in Web of Science (WoS) from 2014 to 2018. Worthy of mentioning, HPV specific keywords were extracted from Medical Subject Headings (MeSH).

Hierarchical clustering was performed using SPSS software (SPSS Inc., Chicago, Ill. USA). Visualization was also performed using VOSviewer software to show the high-frequency keyword structure. The threshold was set to 28 for analyzing the co-occurrence of 17278 keywords from 13249 articles.

## Results

**Table 1.** Top 10 HPV Subject Area keywords' ranking based on co-word analysis (2014-2018)

No.	Keywords Title	Frequency
1	CERVICAL CANCER	1919
2	HPV VACCINE	772
3	HEAD AND NECK CANCER	582
4	CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA	475
5	HPV VACCINATION	434
6	SQUAMOUS CELL CARCINOMA	362
7	HIV	325
8	P16	289
9	OROPHARYNGEAL CANCER	284
10	HEAD AND NECK SQUAMOUS CELL CARCINOMA	239

**Table 2.** Top 10 co-word pairs' Ranking in HPV Subject Area (2014-2018)

No.	co-word pairs	Frequency
1	CERVICAL CANCER**CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA	153
2	HPV VACCINE** CERVICAL CANCER	131
3	HPV VACCINATION** CERVICAL CANCER	90
4	ADOLESCENT** HPV VACCINE	83
5	HEAD AND NECK CANCER** OROPHARYNGEAL CANCER	66
6	HIV** CERVICAL CANCER	66
7	GENOTYPE** CERVICAL CANCER	66
8	SQUAMOUS CELL CARCINOMA** HEAD AND NECK CANCER	64
9	RADIATION THERAPY** HEAD AND NECK CANCER	62
10	HPV16** CERVICAL CANCER	55

**Table 3.** Density and centrality of clusters derived from the co-word analysis in HPV subject area (2014-2018)

Cluster name	Centrality	Density
1. Tobacco and alcohol consumption	0	16
2. Targeted Therapy	20.75	10.62
3. Immune and biological systems	2.4485	1.1765
4. HPV Deaths	10.5	13
5. HPV Symptoms and Diseases	1.133	0.3908
6: HPV Diagnosis and Suppression Methods	8.25	4.9556
7. HPV Cancer	7.3333	4.3571
8. HPV Growth Cycle	0	32
9. Timely detection of HPV genotypes and cells	33.0455	6.5385
10. Cervical Cancer	12.8	7.0667
11. Sexual and communicable diseases	20.6667	14.1
12. Vaccination and prevention of genital warts	8.6667	3.5091
13. Safety and Security	0	22
14. Adolescent Immunization	29.2	13.3333
<b>Mean</b>	<b>12227.83279</b>	<b>3962.891227</b>

**Table 4.** Clusters' names in quadrants of strategic diagram

Clusters	Quadrant
C 8. HPV Growth Cycle C 13. Safety and Security	Quadrant II
C 1. Tobacco and alcohol consumption C 3. Immune and biological systems C 4. HPV Deaths C 5. HPV Symptoms and Diseases C 6: HPV Diagnosis and Suppression Methods C 7. HPV Cancer C 10. Cervical Cancer C 12. Vaccination and prevention of genital warts	Quadrant III
C 2. Targeted Therapy C 9. Timely detection of HPV genotypes and cells C 11. Sexual and communicable diseases C 14. Adolescent Immunization	Quadrant IV

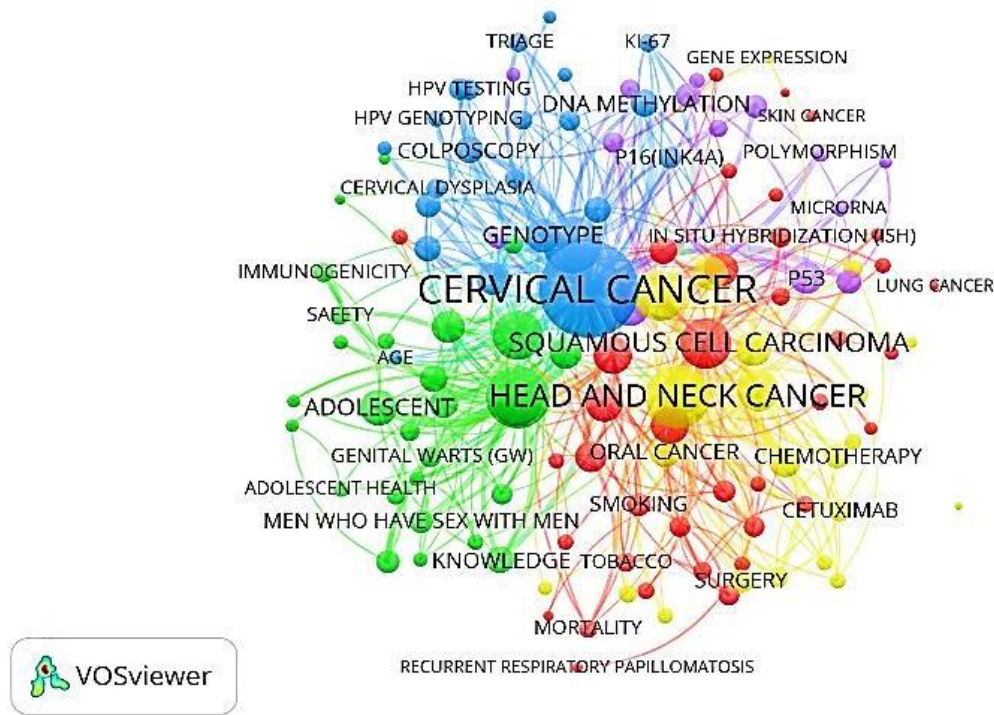


Figure 1. The network structure of high-frequency keywords in HPV subject area (2014-2018)

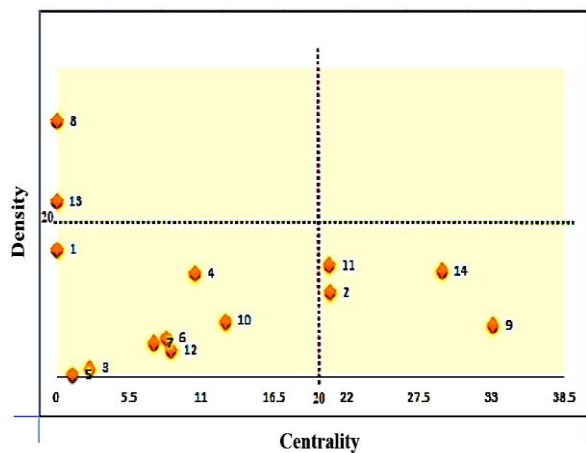


Figure 2. Strategic Diagram of HPV Subject Area Structure (2014-2018)

In Figure 1, the size of the nodes represents the weight of each author's scientific output, and the colors also represent the clusters formed.

A strategic diagram was designed to determine the maturity and development of clusters using concepts of centrality and density plotted on a two-dimensional grid. The x-axis of the grid shows how strongly a cluster connected to others, and the y-axis shows a cluster's development.

Clusters of 8, 13, and 1 the highest density and clusters of 9, 14, and 2, respectively, have the highest centrality (Figure 2). The origin of the strategic diagram is adjusted according to the mean centrality and density of the clusters.

### Discussion and Conclusion

The present paper followed previous bibliometrics. So far, Research findings indicate that the most frequent keyword among HPV studies is "CERVICAL CANCER." Using a hierarchical clustering method to identify the intellectual structure of this subject area resulted in the formation of 14 subject clusters (Table 3). The plotting results of the distribution of clusters in the strategic diagram (Figure 2) indicated that the thematic areas of "HPV-induced cancers," "vaccination," "prevention", and "genital warts" are the most important emerging areas in this subject area. Last but not least are the subject areas of drug, cancer treatment, timely diagnosis, sexually transmitted diseases, and immunization of adolescent health, which expect further research in the future.

Clusters located in the second region of the strategic diagram (Figure 2) are not axial but considered developed. The third region clusters have lower centrality and density than the other clusters, so they are marginal, and at the same time, emerging and declining. The fourth region clusters present a strategic diagram that is pivotal but general and broad.

Co-word analysis is an appropriate way of discovering and mapping science, knowledge tracking, visualization, conceptual dynamics, and transformation, identifying and analyzing research fields in the subject areas by researchers that help planners and policymakers.

In the end, we suggested that another research be done in Persian scientific journals (Persian articles) with the focus of the HPV research area (using Co-word Analysis) so that the results will

compare with the ones obtained in this study. Finally, researchers also suggested that in another study, all HPV publications in this subject area through the world and from the first article publication so far, do with co-occurrence analysis and the results are available to medical policymakers in the country and other international health organizations.

### Acknowledgements

The researchers appreciate reviewers for their valuable comments.

### Conflict of Interest

This article is the result of an independent study conducted without organizational financial support. In the present study, the authors showed no conflict of interest.





## دیداری سازی خوشه‌ها و پویایی قلمروی موضوعی HPV

فرشید دانش<sup>۱</sup>، سمیه قویدل<sup>۲\*</sup>

۱. استادیار گروه پژوهشی مدیریت اطلاعات، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، شیراز، ایران  
۲. دانشجوی دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله

زمینه و اهداف: تحلیل هم‌واژگانی، براساس هم‌رخدادی واژگان، به‌عنوان یکی از تکنیک‌های مهم علم‌سنجی و کتاب‌سنجی، امکان تحلیل محتوای مدارک علمی قلمروهای مشخص پژوهشی را فراهم می‌آورد. هدف از پژوهش حاضر دیداری‌سازی خوشه‌ها و پویایی قلمروی موضوعی HPV است.

مواد و روش کار: پژوهش حاضر از نوع کاربردی است که با روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان که از روش‌های علم‌سنجی است با رویکرد تحلیلی انجام شده است. کلیدواژه‌های مقالات نمایه‌شده در وب‌گاه علم در قلمروی موضوعی HPV بین سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶، جامعه مقاله حاضر هستند. تحلیل‌های آماری و هم‌رخدادی واژگان روی ۱۷۲۷۸ کلیدواژه ۱۳۲۴۹ مقاله انجام گردید. پس از انجام فرآیند یکدست‌سازی واژگان، نقطه برش مشخص و برای تحلیل و آماده‌سازی داده‌ها و نیز ترسیم نقشه‌ها، از نرم‌افزارهای یوسی.آی.نت (UCINET)، VOSviewer (نسخه ۱.۶.۱۱) و SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

یافته‌ها: کلیدواژه «CERVICAL CANCER» دارای بیشترین فراوانی و با CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA زوج هم‌واژگانی است. بیشتر مطالعات HPV در ناحیه ۳ نمودار راهبردی یعنی موضوعات نوپدید و یا روبه‌زوال قرار دارد.

نتیجه‌گیری: تحلیل هم‌رخدادی واژگان، ابزار مناسب و قدرتمندی است که در کشف و دیداری‌سازی علم و دانش، ردیابی علوم، سیر پویایی مفهومی و تعیین و تحلیل نواحی مورد پژوهش در قلمروهای موضوعی کمک بسیاری به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران پژوهشی می‌کند.

کلید واژه‌ها: کتاب‌شناسی، علم‌سنجی، هم‌رخدادی واژگان، تحلیل هم‌واژگانی، ویروس پاپیلوم انسانی، نمودار استراتژیک، دیداری‌سازی

کپی‌رایت © مجله میکروبی شناسی پزشکی ایران: دسترسی آزاد؛ کپی برداری، توزیع و نشر برای استفاده غیرتجاری با ذکر منبع آزاد است.

### تاریخچه مقاله

دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۰۴

پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۹

انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۱۰/۳۰

موضوع:

ویروس‌شناسی

IJMM1398;13(4): 266-278

نویسنده مسئول:

سمیه قویدل، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران  
ایمیل: [S.ghavidel@tehranpl.ir](mailto:S.ghavidel@tehranpl.ir)

### مقدمه

پژوهشی HPV در علوم پزشکی شده‌اند. اغلب مقاله‌های معتبر و مهم قلمروی موضوعی HPV در پایگاه‌های استنادی نمایه شده‌اند که در مطالعات و تجزیه و تحلیل‌های علم‌سنجی استفاده می‌شوند.

یکی از روش‌های ترسیم نقشه‌های علمی و مطالعات سنجش علم استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان است. این روش ساختار مفهومی و تکامل یک قلمرو پژوهشی را با استفاده از کلیدواژه‌های مدارک، مطالعه می‌کند و امکان آشکارسازی خوشه‌های موضوعی نوپدید و همچنین خوشه‌های توسعه‌یافته را در راستای پیش‌بینی مسیر پژوهش‌های آتی فراروی پژوهشگران قرار می‌دهد (۶)، (۵). بنابراین مسئله اصلی این پژوهش دیداری‌سازی خوشه‌ها و پویایی قلمروی موضوعی HPV است.

در نهایت با توجه به اهمیت مقالات علمی به‌عنوان سنج‌های مناسب جهت بررسی میزان پیشرفت علم، نتایج تجزیه و تحلیل‌های

HPV، شایع‌ترین عفونت مقاربتی شناخته‌شده‌ای است که عامل سرطان دهانه رحم و زگیل دستگانه تناسلی است (۱). سرطان دهانه رحم نیز یکی از علل مرگ‌ومیر ناشی از سرطان در کشورهای در حال توسعه است و بیش از ۹۵ درصد موارد سرطان دهانه رحم ناشی از ژنوتیپ‌های مختلف به‌ویژه ژنوتیپ پرخطر HPV است.

تاکنون بیش از ۲۱۰ ژنوتیپ Papillomavirus انسانی (HPV) کشف شده است که در بروز دیگر سرطان‌های انسانی شامل، سرطان‌های دستگانه تناسلی، دهان، سر و گردن، پوست، مقعد، واژن، آلت تناسلی مردان (۴-۲) هم دخیل هستند. مطالعات عفونت‌های HPV نشانگر این واقعیت نیز هستند که اکثریت قریب به اتفاق بانوان جوان درگیر عفونت‌های ویروس مذکور هستند (۱). به همین دلیل، در قلمروی موضوعی HPV، پژوهش‌های زیادی انجام شده و کمیت تولیدات علمی در سطح بین‌المللی قابل توجه است؛ پژوهش‌های پیوسته‌ای که با گذشت زمان منجر به شکل‌گیری ساختار علمی قلمروی

مطالعات علم‌سنجی روزآمد و جامع، ضرورت اجرای این پژوهش را بیش‌ازپیش آشکار می‌کند. بر اساس چارچوب نظری تبیین‌شده، هدف اصلی مقاله حاضر دیداری‌سازی خوشه‌ها و پویایی قلمروی موضوعی HPV است. برای دستیابی به این هدف، پاسخ به پرسش‌های زیر ضروری است. (با توجه به اینکه جامعه پژوهش، مقالات قلمروی HPV، پایگاه استنادی استفاده‌شده وب‌گاه علم و بازه زمانی ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ است؛ این متغیرها در پرسش‌ها تکرار نمی‌شود).

۱. رتبه‌بندی کلیدواژه‌های برتر قلمروی موضوعی HPV بر اساس تحلیل هم‌واژگانی چگونه است؟
۲. رتبه‌بندی زوج‌های برتر هم‌واژگانی قلمروی موضوعی HPV چگونه است؟
۳. تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی قلمروی موضوعی HPV چگونه است؟
۴. ساختار قلمروی موضوعی HPV با استفاده از نمودار راهبردی چگونه است؟

### مواد و روش کار

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است که با روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان که از روش‌های علم‌سنجی است با رویکرد تحلیلی انجام شده است. تحلیل هم‌رخدادی واژگان بر پایه تحلیل واژگان و مفاهیم یک مجموعه از مدارک که نشان‌دهنده محتوای آن‌هاست، استوار است. بنابراین، با محاسبه میزان هم‌آیندی مفاهیم می‌توان ساختار موضوعی علوم مختلف را ترسیم کرد (۳۲). تحلیل هم‌رخدادی واژگان، روشی مناسب برای کشف ارتباطات قلمروهای پژوهشی علم و ابزاری قدرتمند برای کشف دانش است که امکان تعقیب دگرگونی‌های ساختاری و تکامل شبکه ادراکی، اجتماعی و پیوندهای مهمی را نشان می‌دهد که ممکن است کشف آن‌ها به روش‌های دیگر مشکل باشد (۳۳). بنابراین، از این روش به‌منظور برجسته کردن موضوع‌های اصلی و بیان ارتباطات پنهان قلمروی موضوعی HPV بهره برده‌اند. جهت گردآوری داده‌ها، از پایگاه وب‌گاه علم (Web of Science (WOS)) که معتبرترین و قدیمی‌ترین پایگاه استنادی است، استفاده شد. همچنین این وب‌گاه بستری مناسب جهت عرضه مقالات کلیدی و برجسته علمی است (۳۴). علت انتخاب ۵ سال اخیر، بررسی روزآمدترین تولیدات علمی قلمروی موضوعی HPV است. لازم به ذکر است، کلیدواژه‌های تخصصی HPV از سرعنوان‌های موضوعی پزشکی (Medical Subject Headings-MeSH) استخراج و بازیابی

صورت گرفته در قلمروی HPV به شناسایی حوزه‌های قوی و ضعیف پژوهشی و کشف پتانسیل لازم در کارهای پژوهشی منتج خواهد شد. از این یافته‌ها می‌توان به‌منظور الگوبرداری و حمایت از این مقوله و نیز اثربخشی بیشتر علم استفاده کرد؛ این یافته‌ها همچنین، راهگشای برنامه‌ریزان، تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران در وزارت بهداشت و انجمن‌های علمی در سطح کلان و پژوهشگران در سطح خرد خواهند بود. از این‌رو، با توجه به اهمیت راهبردی این پژوهش و اینکه تاکنون پژوهشی در این قلمروی موضوعی انجام نشده است، ضرورت انجام این پژوهش بیش از پیش احساس گردید.

در ادامه این مقاله پیشینه‌های مهم و مرتبط درخصوص تحلیل‌های هم‌واژگانی با رویکردی تحلیلی مرور می‌شود. با توجه به اینکه قلمروی این پژوهش، علوم پزشکی است، فقط مطالعات انجام‌شده در قلمروهای موضوعی علوم پزشکی بررسی شد. مرور پیشینه‌ها حاکی از آن است که در خارج از کشور، پژوهش‌هایی در قلمروهای موضوعی میکروب باکتریایی روده (۷)؛ رباتیک در جراحی (۸)؛ ویتامین دی (۹)؛ انکولوژی (۱۰)؛ افتادگی اندام‌های لگن (۱۱)؛ هیپاتیت B (۱۲)؛ دندانپزشکی (۱۳)؛ پژوهش‌های ضدسرطان (۱۴)؛ انفورماتیک (۱۵)؛ بینایی (۱۶)؛ کلان‌داده در علوم پزشکی (۱۷)؛ اپی‌ژنتیک (SIRT6) (۱۸)؛ ایمونوتراپی تومور (۱۹)؛ پژوهش پاپیلوما ویروس انسانی (۲۰) انجام شده است. در کنار پژوهش‌های بین‌المللی در داخل کشور نیز برخی از پژوهش‌ها مانند میکروب‌شناسی (۲۱)؛ تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی (۶)؛ سواد سلامت (۲۲)؛ انگل‌شناسی (۲۳-۲۵)، افسردگی (۲۶، ۲۷)، قلب و عروق (۲۸، ۲۹) و مدیریت دانش پزشکی (۳۰)؛ علوم اعصاب (۳۱) انجام شده است که در مقایسه با پژوهش‌های خارجی از نظر تعداد بسیار اندک است.

بررسی پیشینه‌های پژوهش حاکی از آن است که تحلیل هم‌رخدادی واژگان روش مناسبی جهت ترسیم ساختار علم و ترسیم نقشه‌های موضوعی در قلمروهای موضوعی پزشکی است و استقبال پژوهشگران از این روش روبه‌فزونی است. با توجه به اینکه قلمروی موضوعی HPV، بسیار چالش‌برانگیز است و همه‌روزه تعدادی از افراد در جهان به این ویروس مبتلا می‌شوند، جستجو درخصوص مطالعات علم‌سنجی انجام‌شده برای این موضوع چندان نتیجه‌ای در برنداشت، و تنها در سال ۲۰۰۶ مقاله‌ای در یک کنفرانس بین‌المللی ارائه شده است و بعد از آن، پژوهش جامع علم‌سنجی درخصوص HPV مشاهده نشد. از یک‌سو با توجه به وسیع بودن انتشارات این حوزه پژوهشی و از سوی دیگر انجام‌شدن

### نتایج

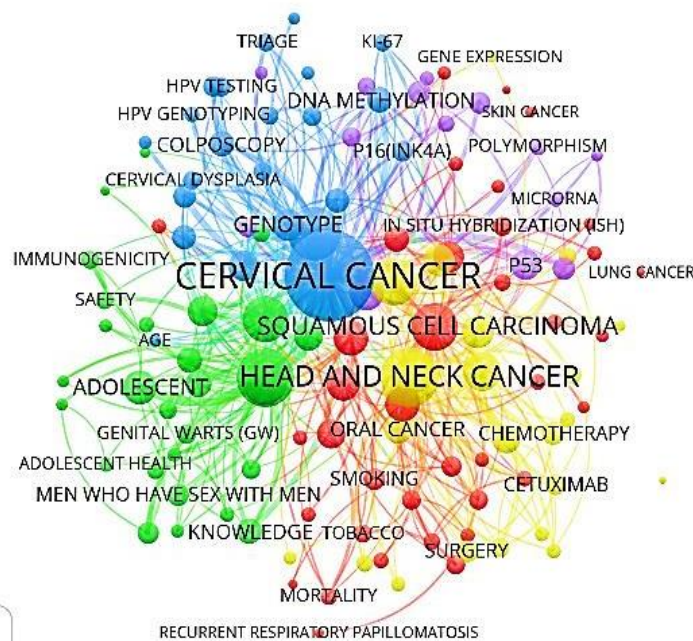
براساس جدول ۱، کلیدواژه «CERVICAL CANCER» با ۱۹۱۹ بار تکرار بیشترین فراوانی را در بین تمامی کلیدواژه‌ها دارد. کلیدواژه‌های «HPV VACCINE» و «HEAD AND NECK CANCER» نیز به ترتیب ۷۷۲ و ۵۸۲ در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند.

شکل ۱ کلیدواژه‌های پربسامد پژوهش‌های HPV را نشان می‌دهد. در این شکل، اندازه گره‌ها نشان‌دهنده وزن تولیدات علمی هر نویسنده و رنگ‌ها نیز نشان‌دهنده خوشه‌های تشکیل شده هستند.

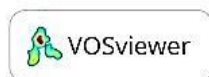
#### رتبه‌بندی ۱۰ زوج برتر هم‌واژگانی قلمروی موضوعی HPV

از نظر زوج‌های هم‌واژگانی نیز، طبق جدول ۲، هم‌رخدادی بین دو کلیدواژه «CERVICAL CANCER و CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA» بیشترین فراوانی تکرار و بسامد واژگانی را در پژوهش‌های قلمرو HPV داشته‌اند و دو زوج «HPV VACCINE و CERVICAL CANCER» و «HPV VACCINATION و CERVICAL CANCER» در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. به نظر می‌رسد بیشترین پژوهش‌ها در هر بازه زمانی مورد پژوهش حول این موضوعات باشد. نتایج همچنین نشان‌دهنده آن هستند که از نظر زوج هم‌واژگانی هر یک از این دو کلیدواژه بیشترین هم‌رخدادی را در پژوهش‌های این قلمرو داشته‌اند که نشان‌دهنده قرابت زیاد این مباحث با یکدیگر است.

شدند. پس از یافتن کلیدواژه‌ها، این کلیدواژه‌ها در بخش جستجوی پیشرفته وب‌گاه علم برای به‌دست آوردن انتشارات قلمروی موضوعی HPV در تاریخ نوزدهم اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۸ جستجو شدند و تولیدات علمی HPV بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ به زبان انگلیسی بازیابی و برای تحلیل‌های بعدی ذخیره گردید. با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA) اقدام به خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی گردید. برای نشان‌دادن ساختار کلیدواژه پربسامد نیز با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer (نسخه ۱.۶.۱۱) دیداری‌سازی انجام شد. به‌منظور انجام تحلیل هم‌واژگانی، در مرحله نخست با توجه به فراوانی بالای کلیدواژه‌های مورد استفاده در این پژوهش (۱۷۲۷۸ کلیدواژه از ۱۳۲۴۹ مقاله) لازم است نقطه برشی تعیین شود؛ نقطه برش این مقاله روی ۲۸ تعیین گردید، یعنی کلیدواژه‌هایی که حداقل ۲۸ بار تکرار شده‌اند. با استفاده از این نقطه برش تعداد ۱۲۶ کلیدواژه پرتکرار شناسایی شد که در تحلیل نهایی هم‌واژگانی بررسی شدند. در ادامه، ویژگی‌های شبکه ماتریس هم‌واژگانی، از قبیل مرکزیت و تراکم (چگالی) با استفاده از نرم‌افزار یوسی.آی.نت (UCINET) در قالب یک نمودار راهبردی (Strategic Diagram) مشخص شد. محور افقی این ماتریس، ارائه مرکزیت (میزان همبستگی خوشه‌ها) و محور عمودی آن، ارائه تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) (۳۵، ۳۶) بود و وضعیت و گرایش‌های تکاملی قلمروی موضوعی HPV آشکار شد.



شکل ۱. ساختار شبکه کلیدواژه‌های پربسامد قلمروی موضوعی HPV





جدول ۱. رتبه‌بندی ۱۰ کلیدواژه برتر قلمرو HPV

رتبه	عنوان کلیدواژه	فراوانی
۱	CERVICAL CANCER	۱۹۱۹
۲	HPV VACCINE	۷۷۲
۳	HEAD AND NECK CANCER	۵۸۲
۴	CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA	۴۷۵
۵	HPV VACCINATION	۴۳۴
۶	SQUAMOUS CELL CARCINOMA	۳۶۲
۷	HIV	۳۲۵
۸	P16	۲۸۹
۹	OROPHARYNGEAL CANCER	۲۸۴
۱۰	HEAD AND NECK SQUAMOUS CELL CARCINOMA	۲۳۹

جدول ۲. رتبه‌بندی ۱۰ زوج برتر هم‌واژگانی قلمروی موضوعی HPV

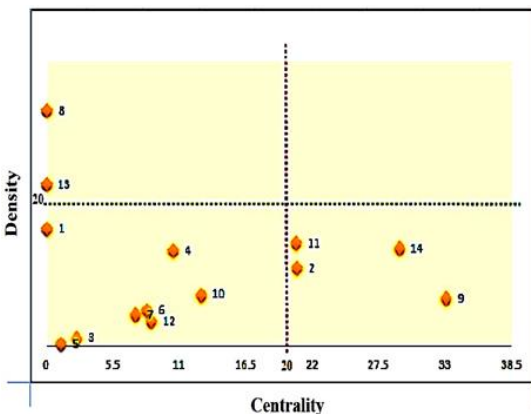
رتبه	زوج هم‌واژگانی	فراوانی
۱	CERVICAL CANCER, CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA	۱۵۳
۲	HPV VACCINE, CERVICAL CANCER	۱۳۱
۳	HPV VACCINATION, CERVICAL CANCER	۹۰
۴	ADOLESCENT, HPV VACCINE	۸۳
۵	HEAD AND NECK CANCER, OROPHARYNGEAL CANCER	۶۶
۶	HIV, CERVICAL CANCER	۶۶
۷	GENOTYPE, CERVICAL CANCER	۶۶
۸	SQUAMOUS CELL CARCINOMA, HEAD AND NECK CANCER	۶۴
۹	RADIATION THERAPY, HEAD AND NECK CANCER	۶۲
۱۰	HPV16, CERVICAL CANCER	۵۵
۱۱	CYTOLOGY, CERVICAL CANCER	۵۵
۱۲	CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA, COLPOSCOPY	۴۲
۱۳	P16, HEAD AND NECK CANCER	۴۱
۱۴	BIOMARKER, CERVICAL CANCER	۳۲
۱۵	P53, CERVICAL CANCER	۳۰
۱۶	IMMUNOHISTOCHEMISTRY, P16	۲۹
۱۷	CANCER, HPV VACCINE	۲۸
۱۸	OROPHARYNGEAL CANCER, SQUAMOUS CELL CARCINOMA	۲۷
۱۹	EPIDEMIOLOGY, CERVICAL CANCER	۲۳
۲۰	HEAD AND NECK SQUAMOUS CELL CARCINOMA, HEAD AND NECK CANCER	۱۸

جدول ۳. تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی قلمروی موضوعی HPV

نام خوشه	مرکزیت	تراکم
۱: مصرف دخانیات و الکل	۰	۱۶
۲: دارودرمانی سرطان	۲۰/۷۵	۱۰/۶۲
۳: سیستم ایمنی و بیولوژیکی	۲/۴۴۸۵	۱/۱۷۶۵
۴: مرگ ناشی از HPV	۱۰/۵	۱۳

۰/۳۹۰۸	۱/۱۳۳	۵: علائم و بیماری‌های HPV
۴/۹۵۵۶	۸/۲۵	۶: روش‌های تشخیص و سرکوب HPV
۴/۳۵۷۱	۷/۳۳۳۳	۷: سرطان‌های ناشی از HPV
۳۲	۰	۸: چرخه رشد و تکثیر HPV
۶/۵۳۸۵	۳۳/۰۴۵۵	۹: تشخیص بهنگام ژنو تیپ‌ها و یاخته‌های HPV
۷/۰۶۶۷	۱۲/۸	۱۰: سرطان دهانه رحم
۱۴/۱	۲۰/۶۶۶۷	۱۱: بیماری‌های جنسی و مسری
۳/۵۰۹۱	۸/۶۶۶۷	۱۲: واکسیناسیون و پیشگیری از زگیل‌های تناسلی
۲۲	۰	۱۳: ایمنی و مصونیت
۱۳/۳۳۳۳	۲۹/۲	۱۴: ایمن‌سازی نوجوانان
۳۹۶۲/۸۹۱۲۲۷	۱۲۲۲۷/۸۳۲۷۹	میانگین

محوری نبوده اما توسعه‌یافته قلمداد می‌شوند. خوشه‌های ۱ (مصرف دخانیات و الکل)، ۳ (سیستم ایمنی و بیولوژیکی)، ۴ (مرگ ناشی از HPV)، ۵ (علائم و بیماری‌های HPV)، ۶ (روش‌های تشخیص و سرکوب HPV)، ۷ (سرطان‌های ناشی از HPV)، ۱۰ (سرطان دهانه رحم) و ۱۲ (واکسیناسیون و پیشگیری از زگیل‌های تناسلی) در ناحیه سوم نمودار راهبردی جای گرفته‌اند. خوشه‌های ناحیه سوم از مرکزیت و تراکم پایینی نسبت به سایر خوشه‌ها برخوردارند بنابراین حاشیه‌ای قلمداد شده‌اند. به دلیل توجه اندک به آن‌ها، نوپدید یا روبه‌زوال هستند. در نهایت، خوشه‌های ۲ (دارودرمانی سرطان)، ۹ (تشخیص بهنگام ژنو تیپ‌ها و یاخته‌های HPV)، ۱۱ (بیماری‌های جنسی و مسری) و ۱۴ (ایمن‌سازی نوجوانان) در ناحیه چهارم نمودار راهبردی حضور دارند که محوری بوده اما توسعه‌نیافته و نابالغ هستند.



شکل ۲. نمودار راهبردی قلمروی موضوعی HPV

### خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی از نظر بلوغ و توسعه‌یافتگی قلمروی موضوعی HPV

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان شد خوشه‌های دارای موضوعات نوپدید در نمودار راهبردی در ناحیه سوم نمودار قرار گرفته‌اند. با

### تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی

#### قلمروی موضوعی HPV

جهت تعیین بلوغ و توسعه‌یافتگی حاصل از تحلیل هم‌واژگانی با استفاده از مفاهیم مرکزیت و تراکم شبکه، نمودار راهبردی طراحی شد. ابتدا برای هر یک از خوشه‌های ۱۴ گانه به‌طور جداگانه ماتریس فراوانی و سپس ماتریس همبستگی ایجاد و نمودار راهبردی طراحی شد تا بلوغ و انسجام هر یک از موضوع‌ها مشخص شود.

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، خوشه‌های ۸، ۱۳ و ۱ به ترتیب بیشترین تراکم و خوشه‌های ۹، ۱۴ و ۲ به ترتیب بالاترین مرکزیت را دارند. نمودار راهبردی مربوط به خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی قلمروی HPV در شکل ۲ نشان داده شده است. مبدأ نمودار با توجه به میانگین مرکزیت و تراکم خوشه‌ها تنظیم شده است. قدرت تعامل هر یک از خوشه‌ها در قلمرو مورد مطالعه در محور افقی و با مرکزیت مشخص شده است. هر چه مرکزیت یک خوشه بیشتر باشد، آن خوشه از جایگاه مهم‌تر و مرکزی‌تری برخوردار است. رابطه درونی خوشه‌های مورد مطالعه با میزان تراکم در محور عمودی نشان داده شده است؛ هر چه تراکم یک خوشه بالاتر باشد، آن خوشه جهت حفظ و توسعه خود از قابلیت بیشتری برخوردار است (۳۷، ۳۸).

#### ساختار قلمروی موضوعی HPV با استفاده از نمودار راهبردی

توزیع خوشه‌ها در نمودار راهبردی (شکل ۲) این پژوهش حاکی از آن است که هیچ‌یک از خوشه‌ها در ناحیه نخست قرار نگرفته‌اند. خوشه‌های موجود در قلمروی مطالعاتی HPV از تراکم و مرکزیت بالایی جهت قرارگیری در این قسمت برخوردار نبوده‌اند و نقش محوری و توسعه‌پذیری ندارند. خوشه‌های ۸ (چرخه رشد و تکثیر HPV) و ۱۳ (ایمنی و مصونیت) در ناحیه دوم قرار دارند که

نگاهی به شکل ۲ که نمودار راهبردی قلمروی موضوعی HPV است، شاهد خوشه‌های ۱ (مصرف دخانیات و الکل)، ۳ (دارودرمانی سرطان)، ۴ (مرگ ناشی از HPV)، ۵ (علائم و بیماری‌های HPV)، ۶ (روش‌های تشخیص و سرکوب HPV)، ۷ (سرطان‌های ناشی از HPV)، ۱۰ (سرطان دهانه رحم) و ۱۲ (واکسیناسیون و پیشگیری از زگیل‌های تناسلی) در ناحیه ۳ نمودار راهبردی جای دارند. با استفاده از شکل ۲ می‌توان موضوعات نوپدید را پیگیری نمود.

### بحث

مدل‌ها و نقشه‌های علمی روش مناسبی برای نمایش رشد روزافزون فعالیت‌های علمی و سازمان‌دهی ساختار فکری و علمی تشکیل‌دهنده یک قلمروی موضوعی است. در این مقاله با استفاده از روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان و با به‌کارگیری خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی و نمودار راهبردی، ساختار فکری حاکم بر پژوهش‌های قلمروی موضوعی HPV در ۵ سال منتهی به سال ۲۰۱۸ ارائه شد. استفاده از روش خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی به منظور شناسایی ساختار فکری حاکم بر قلمروی مذکور منجر به شکل‌گیری ۱۴ خوشه موضوعی گردید که در آن، خوشه‌هایی همچون «علائم و بیماری‌های ناشی از HPV»، «مرگ ناشی از HPV»، «سرطان‌های ناشی از HPV»، «روش‌های تشخیص و سرکوب‌کننده‌های HPV»، «بیماری‌های جنسی و مسری»، «ایمنی و واکسیناسیون و زنان و نوجوانان» به چشم می‌خورد.

نتایج حاصل از ترسیم نمودار راهبردی بیانگر آن است که موضوع‌های کارشده در این حیطه، نقش محوری و توسعه‌پذیری نداشته‌اند و بیشتر مطالعات بر موضوعات جانبی و ناشی از این ویروس متمرکز است. زمینه‌های موضوعی «سرطان‌های ناشی از HPV»، «واکسیناسیون» و «پیشگیری» و «زگیل‌های تناسلی»، مهم‌ترین زمینه‌های نوپدید این قلمروی موضوعی هستند و البته در موضوع‌های دارو و درمان سرطان و تشخیص بهنگام، راه‌ها و بیماری‌های مسری آمیزشی، ایمن‌سازی سلامت نوجوانان انتظار می‌رود پژوهش‌های بیشتری در آینده انجام گیرد.

این پژوهش در امتداد مطالعه کتاب‌سنجی (۲۰) در بررسی مطالعات HPV بوده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که

بیشترین فراوانی را در بین پژوهش‌های HPV، کلیدواژه «سرطان دهانه رحم» از آن خود دارد. البته کلیدواژه‌های «واکسن HPV» و کلیدواژه «سرطان سر و گردن» نیز پس از واکسن HPV، بیشترین فراوانی را در پژوهش‌ها دارند و با نتایج پژوهش‌های خاصه و همکارانش (۲۳-۲۵)، رئیس‌زاده و کرمعلی (۳۹) و Yang و همکارانش (۹) و از منظر بررسی هم‌واژگانی قلمرو پزشکی با مطالعات اپی‌ژنتیک (SIRT6)، Lu و همکارانش (۱۸)، Zhang و همکارانش (۱۶)، Zhang و همکارانش (۱۲)، Lu و همکارانش (۱۸)، امامی، ریاحی‌نیا و سهیلی (۶)، حاضری و گروهی (۳۰) سهیلی و همکارانش (۴۲-۴۰، ۳) در یک راستا قرار دارند. نتایج حاصل از این پژوهش سبب تقویت و مدیریت بهتر پژوهش‌های این قلمروی موضوعی و موجب توانمندی بالقوه در پژوهش‌های HPV خواهد شد.

### نتیجه‌گیری

تحلیل هم‌رخدادی واژگان، روشی مناسب در کشف و ترسیم نقشه علم و دانش، ردیابی علوم، دیداری‌سازی، سیر پویایی و دگرگونی مفهومی، تعیین و تحلیل نواحی مورد پژوهش در زمینه‌های موضوعی توسط پژوهشگران است که نتایج این گونه تحلیل‌ها به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران پژوهشی کمک شایانی می‌کند.

در پایان، پیشنهاد می‌شود در پژوهشی دیگر تولیدات علمی فارسی منتشرشده در مجلات داخلی در قلمروی موضوعی HPV با روش هم‌رخدادی واژگان تحلیل و نتایج حاصل با نتایج به دست آمده در این پژوهش مقایسه شود. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش دیگری تمامی انتشارات قلمروی موضوعی HPV در جهان، از انتشار نخستین مقاله تاکنون، با روش تحلیل هم‌واژگانی انجام شده و نتایج به دست آمده از تمامی انتشارات این قلمروی موضوعی در اختیار سیاست‌گذاران علوم پزشکی کشور قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله، پیشاپیش از داوران محترم به‌دلیل ارائه نظرات ارزشمند تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

### Referance

1. Braaten KP, Laufer MR. Human Papillomavirus (HPV), HPV-Related Disease, and the HPV Vaccine. Reviews in obstetrics & gynaecology (Rev Obstet Gynecol), 2008; 1(1): 2-10.
2. Khodakarami N, Hosseini S, Yavari P, Farzaneh F, Etemad K, Salehpour S, et al. Human papillomavirus infection prevalence in women referred to health clinic of Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran,

- Iran. Iranian Journal of Epidemiology (IJE), 2012; 7(4):35-42. [In Persian]
3. Mobini Kesheh, M., Keyvani, H. The Prevalence of HPV Genotypes in Iranian Population: An Update. Iranian Journal of Pathology (Iran J Pathol), 2019; 14(3): 197-205. [DOI:10.30699/IJP.2019.90356.1861] [PMID] [PMCID]
  4. Fakhraei F, Haghshenas MR. Human Papillomaviruses and Cancer. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences)J Mazandaran Univ Med Sci(. 2013; 22(98):340-60. [In Persian]
  5. Hu J, Zhang Y. Research patterns and trends of Recommendation System in China using co-word analysis. Information Processing & Management. 2015; 51(4):329-39. [DOI:10.1016/j.ipm.2015.02.002]
  6. Emami M, Riahinia N, Soheili F. Mapping the Scientific Structure of Medical and Laboratory Equipment Patents in USPTO database between 1984 and 2014. Journal of Payavarde Salamat. 2019; 12(6):419-32. [In Persian]
  7. Hakim JA, Schram JB, Galloway A, Morrow CD, Crowley, MR, Watts SA, et al. The Purple Sea Urchin Strongylocentrotus purpuratus demonstrates a Compartmentalization of Gut Bacterial Microbiota, Predictive Functional Attributes, and Taxonomic Co-Occurrence. Microorganisms. 2019; 7(2):35. doi: 10.3390/microorganisms7020035 [DOI:10.3390/microorganisms7020035] [PMID] [PMCID]
  8. Shen L, Wang S, Dai W, Zhang Z. Detecting the Interdisciplinary Nature and Topic Hotspots of Robotics in Surgery: Social Network Analysis and Bibliometric Study. Journal of Medical Internet Research(J Med Internet Res), 2019; 21(3):e12625. [DOI:10.2196/12625] [PMID] [PMCID]
  9. Yang A, Lv Q, Chen F, Wang D, Liu Y, Shi W. Identification of Recent Trends in Research on Vitamin D: A Quantitative and Co-Word Analysis. Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research(Med Sci Monit), 2019; 25:643-55. [DOI:10.12659/MSM.913026] [PMID] [PMCID]
  10. Moral-Munoz JA, Carballo-Costa L, Herrera-Viedma E, Cobo MJ. Production trends, collaboration, and main topics of the integrative and complementary oncology research area: a bibliometric analysis. Integrative Cancer Therapies(ICT), 2019; 18:1534735419846401. [DOI:10.1177/1534735419846401] [PMID] [PMCID]
  11. Huang F, Zhou Q, Leng BJ, Mao QL, Zheng LM, Zuo MZ. A bibliometric and social network analysis of pelvic organ prolapse during 2007-2016. Journal of the Chinese Medical Association(JCMA), 2017; 81(5):450-7. [DOI:10.1016/j.jcma.2017.08.012] [PMID]
  12. Zhang W, Wang YB, Zhang XZ, Duan HM. The study of hot spots on hepatitis b dissertation based on co-word analysis in China. Studies in health technology and informatics(HTI), 2017; 245:1293.
  13. Tarazona B, Vidal-Infer A, Tarazona-Alvarez P, Alonso-Arroyo A. Analysis of scientific production in Spanish implantology. Journal of clinical and experimental dentistry(SECIB), 2017; 9(5):e703-e11. [DOI:10.4317/jced.53718] [PMID] [PMCID]
  14. Xie P. Study of international anticancer research trends via co-word and document co-citation visualization analysis. Scientometrics. 2015; 105(1): 611-22. [DOI:10.1007/s11192-015-1689-0]
  15. Yao Q, Lyu P, Ma F, Yao L, Zhang S. Global informetric perspective studies on translational medical research. BMC Medical Informatics and Decision Making. 2013; 13:77. [DOI:10.1186/1472-6947-13-77] [PMID] [PMCID]
  16. Zhao F, Shi B, Liu R, Zhou W, Shi D, Zhang J. Theme trends and knowledge structure on choroidal neovascularization: a quantitative and co-word analysis. BMC Ophthalmology. 2018; 18:2-11. [DOI:10.1186/s12886-018-0752-z] [PMID] [PMCID]
  17. Zhang T, Chi H, Ouyang Z. Detecting research focus and research fronts in the medical big data field using co-word and co-citation analysis. In 2018 IEEE 20th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 16th International Conference on Smart City; IEEE 4th International Conference on Data Science and Systems (HPCC/ SmartCity/ DSS), Exeter, United Kingdom, 2018: 313-320. [DOI:10.1109/HPCC/SmartCity/DSS.2018.00072]
  18. Lu K, Yu S, Yu M, Sun D, Xing H, An J, et al. Scientometric Analysis of SIRT6 Studies. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research(IJCEM), 2018; 24:8357-71. [DOI:10.12659/MSM.913644] [PMID] [PMCID]
  19. Lu K, Yu S, Yu M, Sun D, Huang Z, Xing H, et al. Bibliometric analysis of tumor immunotherapy studies. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research(IJCEM), 2018; 24:3405-14. [DOI:10.12659/MSM.910724] [PMID] [PMCID]
  20. Liao CS, Ho YS, Hsu YHE. Bibliometric analysis of human papillomavirus research in period of 1991 to 2005. Paper presented in Taipei Medical University's 94th Annual Teacher and Student Joint Academic Research Conference. Taipei, Taiwan. 2006. Poster Presentation.
  21. Yousefi A, Gilvari A, Shahmirzadi T. Quantitative and Qualitative Review of Web of Science ISI Articles by Iranian Authors in Microbiology. Iranian Journal of Medical Microbiology(Iran J Med Microbiol), 2012; 6(3):59-75.
  22. Baji F, Azadeh F, Parsaei-Mohammadi P, Parmah S. Mapping Intellectual Structure of Health Literacy Area Based on Co-Word Analysis in Web of Science Database during the Years 1993-2017. Isfahan University of Medical Sciences, Journal of Health Information

- Management (Health Inf Manag), 2018; 15(3):139-45. [In Persian]
23. Khasseh A, Fakhar M, Soosaraei M, Sadeghi S. Evaluation of scientific performance of Iranian researchers in parasitology domain in ISI databases. Iranian Journal of Medical Microbiology (Iran J Med Microbiol), 2011; 4(4):41-50. [In Persian]
  24. Khasseh AA, Soosaraei M, Fakhar M. Cluster Analysis and Mapping of Iranian Researchers in the Field of Parasitology: With an Emphasis on the Co-authorship Indicators and H Index. Iran J Med Microbiol 2016; 10(2):63-74. [In Persian]
  25. Khasseh AA, Fakhar M, Soosaraei M, Sadeghi S. Present situation of scientific productions of Iranian researchers in parasitology domain in ISI databases. Parasitology 2011; 5 (1-2): 53-65. [In Persian]
  26. Hosseininasab SH, Makkizadeh F, Zalzadeh A, Hazeri A. The Thematic Structure of Papers on Depression Treatment in PubMed from 2005 to 2014. Isfahan University of Medical Sciences, Journal of Health Information Management (Health Inf Manag), 2016; 13(5):347-53. [In Persian]
  27. Makkizadeh F, Hazeri A, Hosininasab S, Soheili F. Thematic Analysis and Scientific Mapping of Papers related to Depression Therapy in PubMed. Iran University of Medical Science, Journal of Health Administration (JHA), 2016; 19(65):51-63. [In Persian]
  28. Soheili F, Hasanzadeh P, Mousavi-Chelak A, Khasseh AA. Scientific Mapping of Chronic Heart Failure based on Co-citation Analysis. Health Information Management (Health Inf Manage), 2018; 15(5):226-32. [In Persian]
  29. Shahrabi FH, Eskrootchi R, Mohaghegh N, Hosseini AF. A Study of Scientific Collaboration in Iranian Cardiovascular Articles in Web of Science 2002- 2011. Iran University of Medical Science, Journal of Health Administration (JHA), 2014; 17(56):46-55. [In Persian]
  30. Hazeri A, Goruhi M. The Intellectual Structure of Knowledge in the Field of Medical Knowledge Management: A Co-Word Analysis. Health Information Management (Health Inf Manage), 2019; 16(3):136-42. [In Persian]
  31. Shargh A, Mohammad Hassanzadeh H, Johari K, Valinejadi A, Molaei A, Amanollahi A, et al. The study of the presence of Iranian neuroscience in ISI database based on scientometric factors. Iran University of Medical Science, Journal of Health Administration, 2011; 14(44):61-70. [In Persian]
  32. Mostafavi I, Osareh F, Tavakolizadeh-Ravari M. Identifying content structure of «Knowledge and Information Science (KIS)» studies based on co-word analysis of articles in «Web of Science (WoS)» database (2009-2013). Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC), 2017; 33(3):1285-314. [In Persian].
  33. Ahmadi H, Osareh F. Co-word Analysis Concept, Definition and Application. National Studies on Librarianship and Information Organization (NASTINFO), 2017; 28(1):125-45. [In Persian]
  34. Soheili F, Danesh F, Mesrinejad F & Isfandyari Moghadam A. Lotka's Law of Scientific Productivity and Bradford's Law of Scatter among Researchers at Isfahan University of Medical Sciences based on Web of Science Database. Health Information Management (Health Inf Manage), 2012; 8(6):766-73. [In Persian]
  35. Ke W., Yunjiang X., Xiao L., Weichan L. (2013) Analysis on Current Research of Supernetwork through Knowledge Mapping Method. In: Wang M. (eds) Knowledge Science, Engineering and Management. KSEM 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 8041. Springer, Berlin, Heidelberg. [DOI:10.1007/978-3-642-39787-5\_45]
  36. Melcer E, Nguyen THD, Chen Z, Canossa A, El-Nasr MS, Isbister K. Games research today: Analyzing the academic landscape 2000-2014. The 10th International Conference on the Foundations of Digital Games. Pacific Grove, USA; June 22-25; 2015.
  37. Liu GY, Hu JM, Wang HL. A co-word analysis of digital library field in China. Scientometrics, 2012; 91(1):203-217. [DOI:10.1007/s11192-011-0586-4]
  38. Law J, Bauin S, Courtial J, Whittaker J. Policy and the mapping of scientific change: A co-word analysis of research into environmental acidification. Scientometrics, 1988; 14(3-4):251-64. [DOI:10.1007/BF02020078]
  39. Raeeszadeh M, Karamali M. Scientific mapping of military trauma papers using co-word analysis in Medline. Journal of Military Medicine, 2018; 20(5):476-87. [In Persian]
  40. Soheili F, Khasseh A, Koranian P. Thematic trends of concepts in Knowledge and Information Science based on co-word analysis in Iran. National Studies on Librarianship and Information Organization (NASTINFO), 2018; 29(2):171-90. [In Persian]
  41. Soheili F, Khasseh AA, Koranian P. Mapping Intellectual Structure of Knowledge and Information Science in Iran based on Co-word Analysis. Journal of Information Processing and Management, 2019; 34(4):1905-38. [In Persian]
  42. Soheili F, Shabani A, Khasseh A. Intellectual Structure of Knowledge in Information Behavior: A Co-Word Analysis. Human Information Interaction, 2018; 2(4):21-36. [In Persian]