Iranian Journal of Medical Microbiology | ISSN:2345-4342

The Role of Medical and Health Archives in Scientific Research from a Scientometrics Perspective

Seyedeh Sara Moosavi [1], Razieh Farshid [2], Somayeh Jafari Baghi Abadi [2]*,

1. Department of Information Science, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran
2. Department of Information Science, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

10.30699/ijmm.15.5.508

ABSTRACT

Background and Aim: This study aimed to investigate the role and application of medical and health archives in scientific research based on research topics indexed in WOS.

Materials and Methods: This study was a descriptive study with a scientometrics approach and the method of co-word analysis and hierarchical clustering and Strategic graph. The research population was scientific products on medical and health archives. Data analysis was performed by HistCite, Bibexecl, UCINET, Excel and SPSS software.

Results: In the last three decades, 323 related studies were retrieved. The research dissemination has been increasing with an average annual growth rate of 34.87%. The United States and Univ Pittsburgh were ranked first in terms of publishing and citation rates. Iran ranks 14th with 7 researches. The field of GENERAL INTERNAL MEDICINE has had the largest share of 41 research among 88 participating research areas. The mortality keyword has the most frequency. Co-word clustering in medical archival research led to the formation of 7 clusters. Findings from the calculation of the density and centrality scores showed that "Cluster 3: smart Medicine" has the highest centrality and "Cluster 6: Open Data" has the highest density score.

Conclusion: Medical archives play an important role in discovering the causes of mortality and subsequently reducing mortality, preventing diseases and their risks and prevalence, improving diagnoses, treatments, and ultimately improving the health system.

Keywords: Medical (Health) Archive, co-word, Cluster Analysis, Strategic graph, Hierarchical Clustering, Scientometrics

Received: 2021/05/21; **Accepted**: 2021/08/04; **Published Online:** 2021/09/05

Corresponding Information: **Somayeh Jafari Baghi Abadi**, *Department of Information Science, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran*
Email: jafari.somayyeh@gmail.com

Copyright © 2021, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribution of the material just in noncommercial usages with proper citation.

Use your device to scan and read the article online

Moosavi S S, Farshid R, Jafari Baghi Abadi S. The Role of Medical and Health Archives in Scientific Research From a Scientometrics Perspective. Iran J Med Microbiol. 2021; 15 (5) :508-536

Download citation: BibTeX | RIS | EndNote | Medlars | ProCite | Reference Manager | RefWorks
Send citation to: Mendeley Zotero RefWorks

Introduction

Archives, dating back to the calligraphy creation, have undergone many changes over time in terms of concept, importance, types, and application between different languages and culture **(1)**. So that in the twelfth century the archives found a new concept, and became repositories where valuable documents are kept for future use **(2)**. In other words, archives, which created and expanded as a result of organizations, or individual activities, are systematic collections of non-current records and documents that have been received or organized in conjunction with the organization, entity or individual activities, and are kept because of their permanent value **(3, 4)**. The archive's mission is to collect, protect and organize all kinds of records with scientific methods and to provide effective services to different users based on legal rules and regulations **(5)**.

Meanwhile, throughout history, there have been different types of archives from different aspect; it is sometimes used as a "Medical filing" to effectively

save a variety of medical records. Medical archives often cover various issues and materials, including data, information, documents, and health care, research, and education **(6)**. Also, health records and documents and one form of medical archives, as an important legal document for the exercise of human rights has played an important role in history and is the basis for fulfilling individual rights, both in social and legal interactions and enforce privacy laws and determine the health status of people in the community **(7)**. On the other hand, the importance of medical records to provide health services and to conduct much related research is undeniable, undoubtedly medical professionals need information and records about the previous diagnosis, therapies, prescriptions, and drugs to keep track of the treatments and their results. In other words, researchers believe that contemporary digital health records contain a large amount of data such as patient records, physician notes, and copy in text format and its contents can lead to improved healthcare quality, fewer medical errors, and cost reduction.

However, dysfunctional management of records, information and medical records that are the most important patients health database, exposes the health system to a multitude of incomplete or missing files. This causes a disturbance in the process of retrieving documents and the result is the lack of proper healthcare services in the health system or occurrence of medical errors that will undoubtedly have irreversible consequences. Also in the information technology epoch, medical archives and records are considered the most important, richest and truest source of medical and health information. Because it is based on the medical science facts and with scientific optimization of medical records according to national and international rules and standards and employing scientific methods of storage, protection and maintenance and accurate health information restoration, a great change in the health information system in educational and research affairs occurs **(8)**.

Unfortunately, dispite the importance of records and the necessity of creating a medical archive, not enough attention has been paid to this field from various perspectives, so that effective and efficient systems for storing, organizing and indexing, retrieval, and tracking of records are not available; It is clear that this mismanagement leads to many disorders and problems in the health system and especially for the patients. Maturity, dynamic, and intellectualism of various scientific disciplines can be measured according to their research activities. The manifestation of these activities may be in different ways, which vary according to the area or field of science and its necessities. Scientometrics draws a knowledge map through processing, extraction, and sorting of information and it allows analysis, routing, and display of knowledge; In addition, this field moves to ease access to information, reveal knowledge structures and assist knowledge seekers to achieve successful outcomes **(9).**

One of the most widely used methods for drawing and analyzing the structure of knowledge in different domains is the co-occurrence of words or in other words, the relationship between the words used in different parts of documents; this method, introduced in the 1980 s, is based on the assumption that using key vocabulary in the title, abstract, keywords and text of academic productions indicate the proximity of concepts to each other through which structure, concepts, and elements of a scientific field are determined. In this analysis, indicators are used for the co-occurrence of two items - such as the proximity and similarity index, which is used to measure the relationship between items.

Based on these indicators, in this approach, we draw the domains and scientific fields (10), identify hidden and prominent patterns, determine the internal and external relations of concepts **(11)**, detection of emerging events, determination of hierarchical relationships of concepts in the ontology of scientific domains and fields of specialized knowledge, clustering the concepts of scientific fields, and science and knowledge policy- making **(12)**. The main feature of the co-word analysis is to visualize the logical structure of a particular field by drawing a concept map.

On the other hand, in information retrieval, we must classify the retrieved documents based on a subject similarity that is referred to as evidence clustering. To do so, each document can be compared with other documents in pairs, and the number of common subjects can be obtained. This is determining the number of subjects that have occurred in both evidences compared to common **(13)**. Clustering tries split the data into clusters that maximize the similarity between data within each cluster and minimize the similarity between data within different clusters **(14)**. Cluster analysis seeks to organize a set of data into a series of clusters so that the data in each cluster have the highest degree of similarity and the data belonging to different clusters have the maximum degree of dissimilarity. Some nodes in the graph tend to be in a cluster. In other words, the number of links connected between neighbors of a node is called the total number of possible links is called the impact of clustering effect. As a result, after clustering, an expert must interpret the clusters created, and in some cases, it is necessary to remove some of the parameters that are considered in clustering but are irrelevant or not

very important, and clustering should be done from the beginning **(15)**.

Thus, co-word analysis as one of the common methods in studies of science gauging revealed thematic clusters under a field of research, considers its conceptual and semantic relationships and outlines the intellectual structure of knowledge in the field under study to provide valuable assistance for interested researchers. Accordingly, due to the instability of medical archives in the health system and the necessity of establishing medical archives, and the importance of their protection and maintenance, the present study intends to evaluate the role of these archives in related research regarding the use of medical archives in promotion of the health system. In the following, we review some researches in the field of medicine which have been performed using approaches such as scientometrics and co-occurrence of words.

In 2017, Vaziri studied the status of systematic review articles in the field of medical sciences in Iran from 1970 to 2016 on the Web of Science website based on scientometric indicators. The results showed that the world review articles have grown more compared with other scientific products and researchers from the United States, the United Kingdom and Canada have contributed more than 60% in the production of review articles and Iranian researchers produced only one percent of the review articles in this field **(16)**.

In 2018, Baji et al. mapped the intellectual structure of health literacy based on lexical analysis on the Web of Science database from 1993 to 2017. The results showed that the clustering coefficient (7.01) and network density (0.58) were high in this field. Also, the intellectual structure of this area consists of eight thematic clusters. The areas of health care, psychiatry and psychology, public health, social sciences, communications, health services, and health education have the highest centrality across the network. The results of this study showed that the mental structure of health literacy is a continuous structure with proper communication between concepts and its constituent subjects which represents the main essence and consistency of this area, and as a branch of medical science, it has managed to establish coherent and consistent relationships with the fields of social and human sciences **(17)**.

In another article in medical and laboratory equipment fields, Emami, Riahinia, and Soheili (2018) also analyzed the co-occurrence words of patents in the field of medical and laboratory equipment from 1984 to 2014 at the US Patent and Trademark Office database. Findings showed that in terms of frequency, the keywords "menstrual fluid" and in terms of co-occurrence, the two keywords "menstrual fluid - magnetic resonance imaging equipment" had the highest frequency. Hierarchical clustering by the "Ward" method led to the formation of eight clusters of general equipment, rehabilitation equipment, dental equipment, medical equipment, emergency equipment, laboratory equipment, diagnostic equipment and medical supplies. The results indicate that co-word maps have shown changes and stability in concepts and terms this scientific field **(18)**.

In research conducted in 2019, Saheb examined the structure of scientific networks in the field of health information using a data-mining method and bibliometric research method. In this area, 30115 articles from the science database belonging to 1974 to 2018 were reviewed. This study showed that the three main issues were the use of computer science in health care, the impact of health information on patient safety and the quality of health care, and decision support systems. Also, since 2016, health information has entered a new era to provide predictive, preventive, personal and participatory health systems. The study revealed that future research fields may examine generated health data, deep learning algorithms, tutorial tools and decision support systems on the Internet **[19]**.

In 2020, Barrera-Cruz et al. In their bibliometric research reviewed the Medical Archives journal from 1970 on the WOS database. Over the years, a total of 4334 scientific papers have been published, averaging 87 papers per year, of which 78% are research papers, 7% review papers, 9% conference papers, 3% letter to the editor, 1% editorial and 2% Other categories (notes, error, short review). A total of 50,645 citations were received in half a century. The scientific focus of the journal has evolved with chronic epidemiological changes in morbid disease, transmission of parasitic infectious diseases such as embases and its complications to chronic institutions, respectively. In the last five years, half of the published articles are cancer, cardiovascular, neurological and renal diseases, diabetes and obesity **(20)**. In a 2020 study, Hu et al. provided a broad overview of data mining methods in medicine through illustration and bibliography by analyzing authors, journals, institutions, and countries while providing a reference for researchers. In this study, a knowledge map was drawn by Citespace and VOSviewer information illustration software based on theoretical literature retrieved from WOS from 2011 to 2019. Based on the results, the annual number of published and cited articles has gradually increased over the past decades, indicating a growing interest in medical information data mining research in response to the need to discover medical knowledge, assist physicians, improve health General and patient support **(21)**.

In 2021, Chintalapudi et al. conducted a study entitled "Text Mining and Emotional Analysis of

Sailors' Medical Documents" to a better perception of seafarer's medical problems. More than 3,000 sailors were studied in the study between 2018 and 2020, and three-year records of patients were extracted to understand patients ' perspectives and experiences through text mining and emotional analysis and text mining methods were used to analyze medical records and to examine common injuries that occurred on the deck of a ship **(22)**.

The literature review indicates that the use of scientometrics approach and co-occurrence of words in medical fields including the fields on medical archive is common and has numerous achievements, but so far, no independent research has been done on the use of co-occurrence of words in research on medical archives. Thus, the present study aims to investigate the role and use of medical and health archives in scientific research based on research topics indexed in web of science to answer the following questions:

1. What is the status of research on medical archives in terms of the production process, research medium, language, countries, participating institutions and researchers, participating and citing research areas, keywords and journals?
2. What is the hierarchical clustering of research topics on medical archives based on co-occurrence analysis?
3. What is the status of clusters derived from co-occurrence analysis in terms of maturity and development in the strategic chart in the field of medical archives?

Materials and Methods

The present study is a descriptive study that was done with a scientometric approach and using the method of synonym analysis and hierarchical clustering technique and strategic diagram. The statistical population of this study consists of all published researches on the medical archive. To retrieve the relevant records, different combinations and names of medical archives were identified with the help of a thesaurus and identified and retrieved using Boolean operators and truncation and phrase search in the form of the following search strategy.

(TS="medic* archiv*") OR (TS="health* archiv*") OR (TS="archiv* medic*") OR (TS="archiv* health*") OR (TS="archiv* of medic*") OR (TS="archiv* of health*")

It should be noted that by creating a thesaurus in Excel, the keywords were controlled, edited and standardized, and similar, identical, analogous keywords and plural and singular forms of integration and non-specialized keywords were removed. Hierarchical clustering is usually used to perform homologous lexical analysis. Hierarchical clustering can identify clusters related to each keyword and show the relationship between them. For this reason, hierarchical clustering was performed using SPSS software. In the hierarchical clustering method, like a tree, each smaller branch is part of a larger branch, and finally, all of them are connected hierarchically to the trunk of that tree. The result of the hierarchical clustering that can be seen in Figure 1 may be considered as follows that objects in the form of a tree diagram are recursively grouped into smaller and smaller clusters, which is the so-called dendrogram. In this diagram, the horizontal axis represents the data points and the vertical axis represents the similarity between the data points.

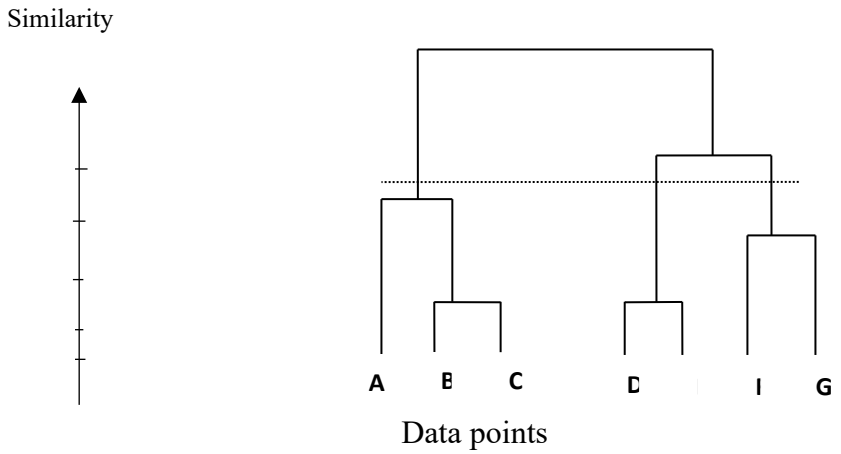


Figure 1. Calculating the ability of biofilm formation compared to the control

The advantage of hierarchical clustering is that through which we can find a hierarchical relationship between objects and it is easier to see the similarity between objects visually. In other words, in a tree

diagram, the less the mouth depth of the two objects is, the intensity of the similarity can be easily understood **(13)**. The other advantage of the hierarchical clustering method is that the number of clusters must not be determined in advance. Whereas in other methods, the number of clusters must be known in advance. But the decision to fragmentize the extent and the number of clusters is controversial. In the hierarchical method, clusters are created in two main ways: the density approach and the splitting approach. In the density approach, each object or data is considered to be a cluster, and gradually these smaller clusters are merged so that all objects are in a cluster. Sometimes this does not happen until this stage and only until it reaches the desired number of clusters. Clustering with this approach is possible in several ways, one of which is the ward method and where the average distance of objects in a cluster is first calculated and then, like the Variance calculation method, the difference between the distance of each object and that mean is measured. In other words, the ward method is based on the sum of squares of each data from one cluster with the mean vector of that cluster. This concept can be represented as the following formula:

$$ESS = \sum_{i=1}^{n} {x_i}^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2$$

In the above formula, the ESS is equal to the error sum squares. xi represents an object and n equal to the number of objects in a cluster. Thus, ESS is obtained from the squared difference of the mean distances from the sum squares of the distance values, and the lower the value, the greater the similarity between the two objects. In summary, the following steps should be made based on the ward method:

1. Each object is considered a cluster.
2. For all possible pairs of clusters, select the two clusters that have less ESS.
3. Combine the two selected clusters.
4. Steps 2 and 3 are repeated until all objects are in a cluster, or the number of clusters has not reached the desired number **(23)**.

To implement and conclude the co-occurrence analysis of words, first requirements including the co-occurrence matrix must be prepared, and then the co-occurrence matrix must be converted into a correlation matrix. To prepare the matrix, keywords with a frequency of 2 were selected and finally, a 98 by 98 square matrix was formed. The diagonal cells of matrices were considered zero, and then the ordinary matrices were converted into a correlation matrix. Finally, the clustering of concepts is plotted on the SPSS statistical software (version 26).

In the next stage a strategic graph of thematic clusters was drawn; to draw the strategic chart, after the formation of discrete matrices for each cluster obtained through the hierarchical graph, the centrality and density of the clusters were achieved using the UCINET software and then strategic chart was drawn. The strategic diagram is the description of internal relationships and correlations between different thematic clusters. In this diagram, the horizontal axis is often used to provide centrality (the degree of correlation of clusters) and from the vertical axis to provide density (the internal communication level of each cluster). Melcer et al. **(25)** introduce the strategic diagram as an attempt to better illustrate and demonstrate the maturity and coherence of thematic clusters in a research area. The strategic diagram is divided into four sections, each of which forms a quarter of the diagram. The clusters in the first quarter are cohesive and central to the area under study. These major clusters focus on a large portion of the network. The clusters in the second quarter are still cohesive but decentralized, each representing smaller specialized sections of the area under study. In the third quarter, clusters fall; Clusters of this quarter are emerging or declining parts of the network; finally, the fourth quarter contains clusters that are not yet mature but can become the major components **(25)**.

Results

By using the desired search strategy in Web of Science, it was found that 323 related studies were indexed in this database by 1334 researchers from 88 research areas between 1990 and 2021 years. Figure 2 shows the trend of publishing these studies by year.

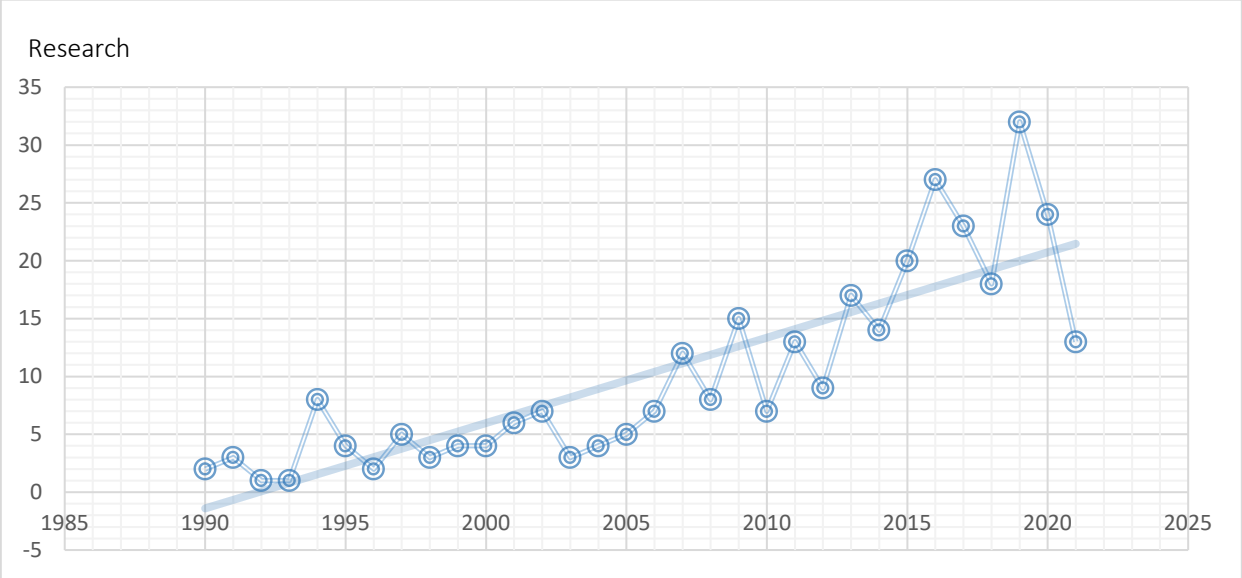


Figure 2. The trend of publishing studies on medical archives by year

The uptrend in Figure 2 shows the reception of medical archives. Also, the year 2019 with 32 types of researches (10%) and 1992 and 1993 years with 1 research (0.3%) have the highest and lowest number of researches among different years, respectively; Also, the Annual Average Growth Rate of these studies was 34.87% and the range of the annual growth rate of scientific productions published in this field has fluctuated between -66.66% (minimum) to 700% (maximum) from the beginning until now; on the other hand, these studies have been published in a variety of languages; however, the predominant language of science production in this field is English, which covers 88.9% of research. After the English language, the most important languages are French (2.8%) and Spanish (2.2%). Also, data analysis showed that the highest publication format was for journals (articles, reviews, editorials, and early access) with 91%. 9% of the research has been published in other formats (conferences, biography, news, book critique, etc.). The following is the information about other different characteristics of the top five rankings of researches in this field in Table 1. On average, each related study received 14.91 citations. Also, the h-index of researches in this field in WOS is 36.

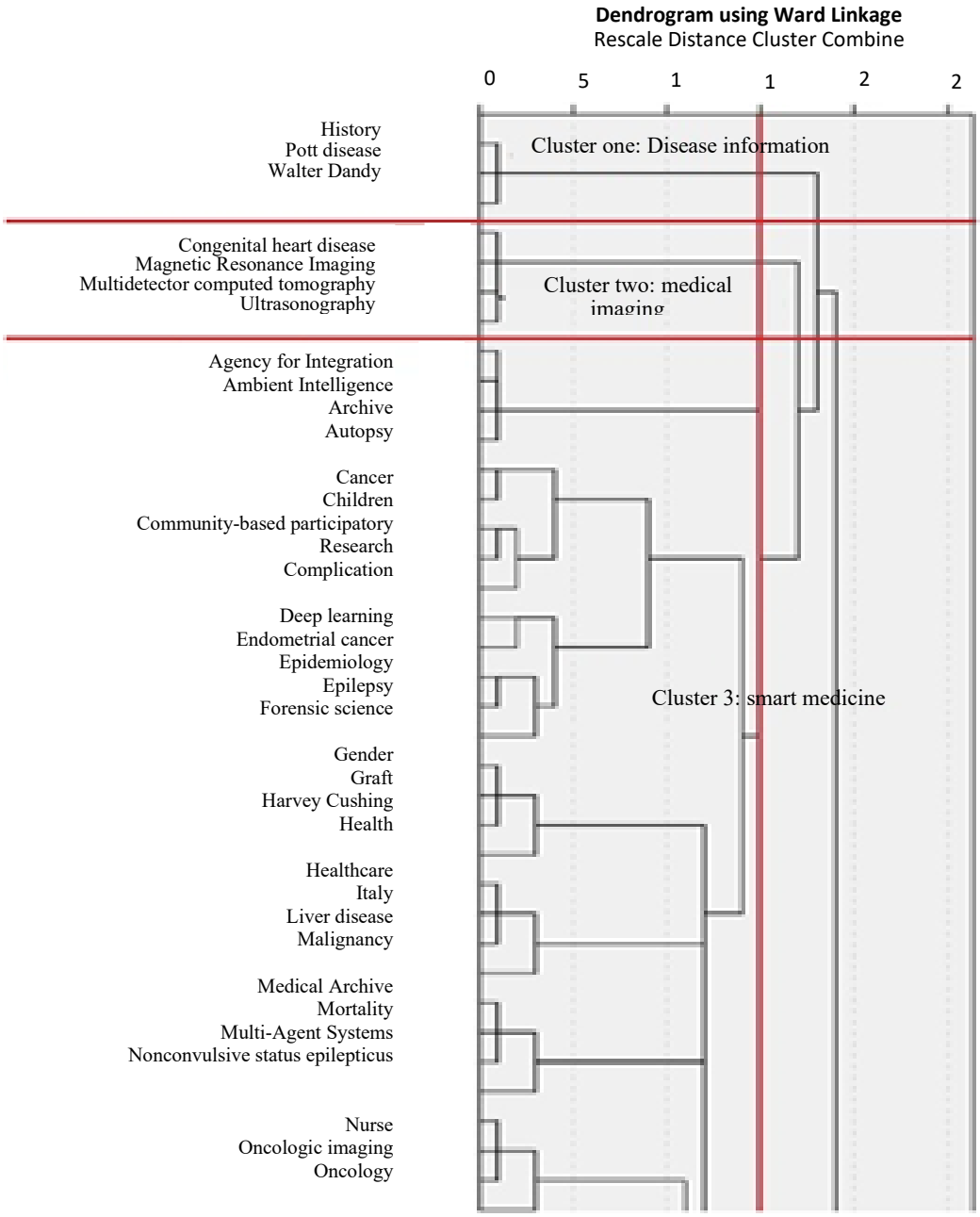
Table 1. Characteristics of research on medical archives

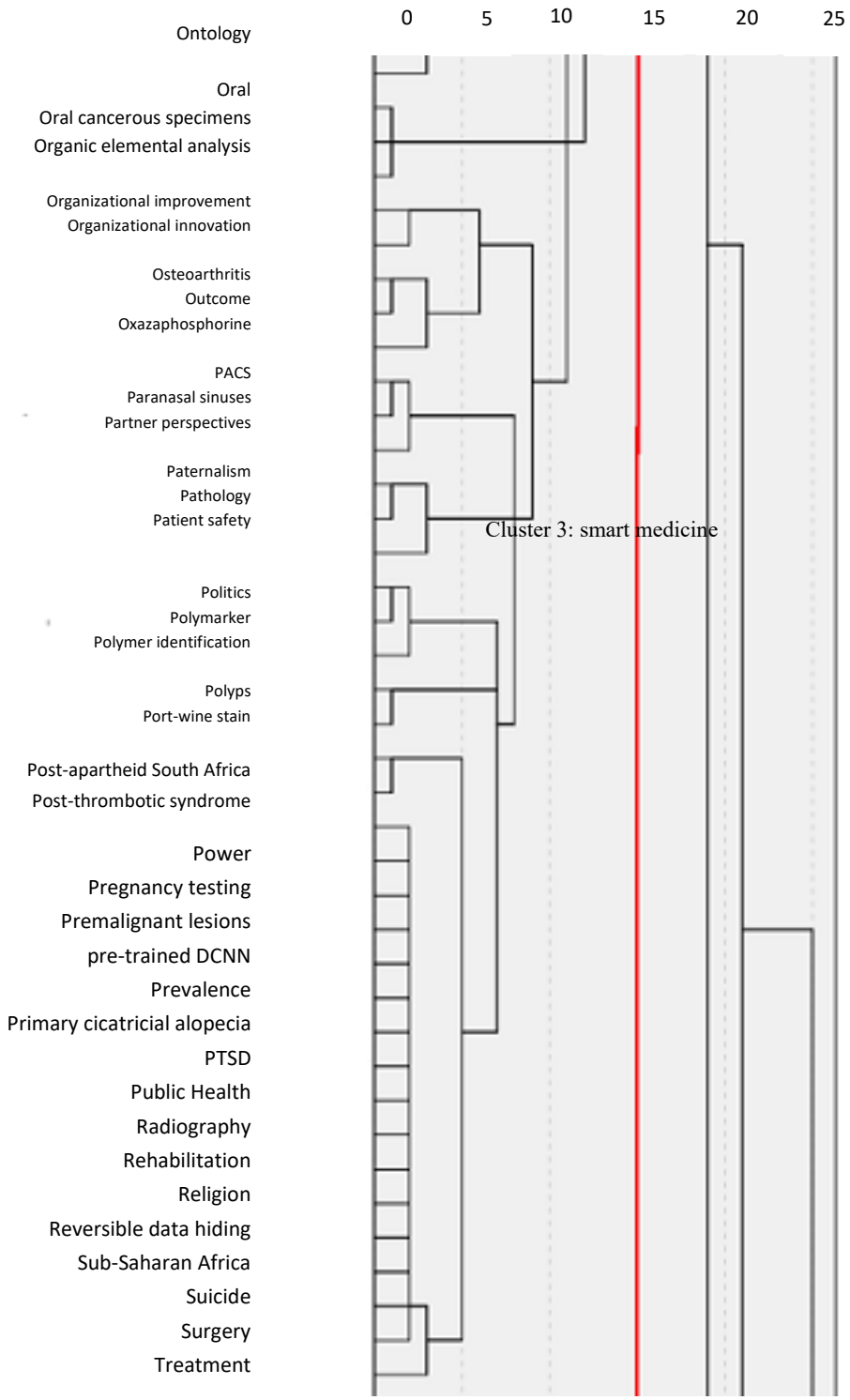
	First place (number, percent)	Second place (number, percent)	Third place (number, percent)	Fourth place (number, percent)	Fifth place (number, percent)
Country	United States (90, 9.27)	England (34, 5.10)	Italy (23, 1.7)	Germany (22, 8.6)	Canada and China (19, 5.9)
Researcher (number of studies)	Nakajima T, Ota H, Uehara T (4, 1.6)	Abelha A, Hunter I, Iwaya M, Machado J, Pendleton C, Quinones-Hinojosa A (3, 0.9)			
Researcher (number of citations)	Saul M (3, 0.9)	Beddhu S, Bruns FJ, Seddon P, Zeidel ML (2, 0.6)	Dougherty AL, Dye JL, Galarneau MR, Holbrook TL, Quinn K (1, 0.3)		
Institute (number of studies)	Univ Pittsburgh (17, 5.3)	Univ Calif San Diego (5, 1.5)	Johns Hopkins Univ, Shinshu Univ, Univ Padua (4, 1.2)	Hong Kong Polytech Univ, Imperial Coll London, Naval Hlth Res Ctr, Univ Minho, Univ Montreal, Univ Ottawa, Univ Tehran Med Sci, Vanderbilt Univ (3, 0.9)	

	First place (number, percent)	Second place (number, percent)	Third place (number, percent)	Fourth place (number, percent)	Fifth place (number, percent)
Institution (number of citations)	Univ Pittsburgh (17, 5.3)	Univ Ottawa (3, 0.9)	Naval Hlth Res Ctr (3, 0.9)	EPI SOAR Consulting (1, 0.3)	Inst Clin Evaluat Sci (1, 0.3)
Funding Sponsor	EUROPEAN COMMISSION (16, 4.954)	NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH NIH USA, UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH HUMAN SERVICES (13, 4.025)	WELLCOME TRUST (9, 2.786)	NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA NSFC (5, 1.548)	MEDICAL RESEARCH COUNCIL UK MRC, NIH NATIONAL CANCER INSTITUTE NCI, UK RESEARCH INNOVATION UKRI (4,1. 238)
Journal	MEDICAL HISTORY (11, 3.4)	ARCHIVES OF MEDICAL RESEARCH (7, 2.2)	MILITARY MEDICINE (5, 1.5)	CHINESE MEDICAL JOURNAL, EPIDEMIOLOGIA AND PREVENZIONE, IEEE ACCESS, PLOS ONE, SOCIAL HISTORY OF MEDICINE (4, 1.2)	
Participating research area	GENERAL INTERNAL MEDICINE (41, 12.693)	HEALTH CARE SCIENCES SERVICES (28, 8.669)	PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH (7.74, 25)	COMPUTER SCIENCE (22, 6.811)	NEUROSCIENCES NEUROLOGY (21, 6.502)
Citing research area	GENERAL INTERNAL MEDICINE (461, 10.435)	UROLOGY NEPHROLOGY (388, 8.782)	NEUROSCIENCES NEUROLOGY (323, 7.311)	PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH (278, 6.292)	PSYCHIATRY (270, 6.111)
Key word	mortality (18, 8.29)	Diagnosis, survival (14, 6.45)	Children, risk (12, 5.52)	Epidemiology, Population, surgery (10, 4.6)	Prevalence (4, 4.14)

According to Table 1, Nakajima T, Ota H, Uehara T have the most scientific productions and Saul M has the most citations in researches this field. Univ Pittsburgh also ranks first in terms of scientific production and receiving citations. Also, the area of GENERAL INTERNAL MEDICINE with 41 studies among the 88 participating research areas, has had the largest contribution in the production of researches in this field. Iran ranks 14th among the participating countries with the production and publication of 7 studies.

Using SPSS software and calling co-occurrence matrices in this software, hierarchical clustering was performed by the Ward method and a dendrogram diagram (hierarchical clustering) of the topics was plotted. The hierarchical clustering of researches on medical archives is shown in Figure 5. For greater clarity, the cluster images are divided into sections. It is necessary to explain that first in the hierarchical diagram, each subject is considered as a branch. The most similar elements are then categorized, and these primary categories form small clusters. Eventually, when the similarities diminish, smaller clusters combine to form larger clusters. Of course, in several clusters, some keywords are not semantically related to the content of the cluster. There is usually a probability of occurrence of this issue in co-word analysis because these unrelated keywords are low-frequency keywords that have little effect on the outcome of the cluster compared to the main keywords of the cluster. In this diagram, the height of each cluster indicates where the two clusters are combined; also, the red vertical lines are the index line of interpretation, which is drawn with the opinion of a subject expert (26).


Dendrogram using Ward Linkage
Rescale Distance Cluster Combine
0 5 1 1 2 2
History
Pott disease
Walter Dandy
Cluster one: Disease information
Congenital heart disease
Magnetic Resonance Imaging
Multidetector computed tomography
Ultrasonography
Cluster two: medical imaging
Agency for Integration
Ambient Intelligence
Archive
Autopsy
Cancer
Children
Community-based participatory
Research
Complication
Deep learning
Endometrial cancer
Epidemiology
Epilepsy
Forensic science
Cluster 3: smart medicine
Gender
Graft
Harvey Cushing
Health
Healthcare
Italy
Liver disease
Malignancy
Medical Archive
Mortality
Multi-Agent Systems
Nonconvulsive status epilepticus
Nurse
Oncologic imaging
Oncology



Cluster 3: smart medicine

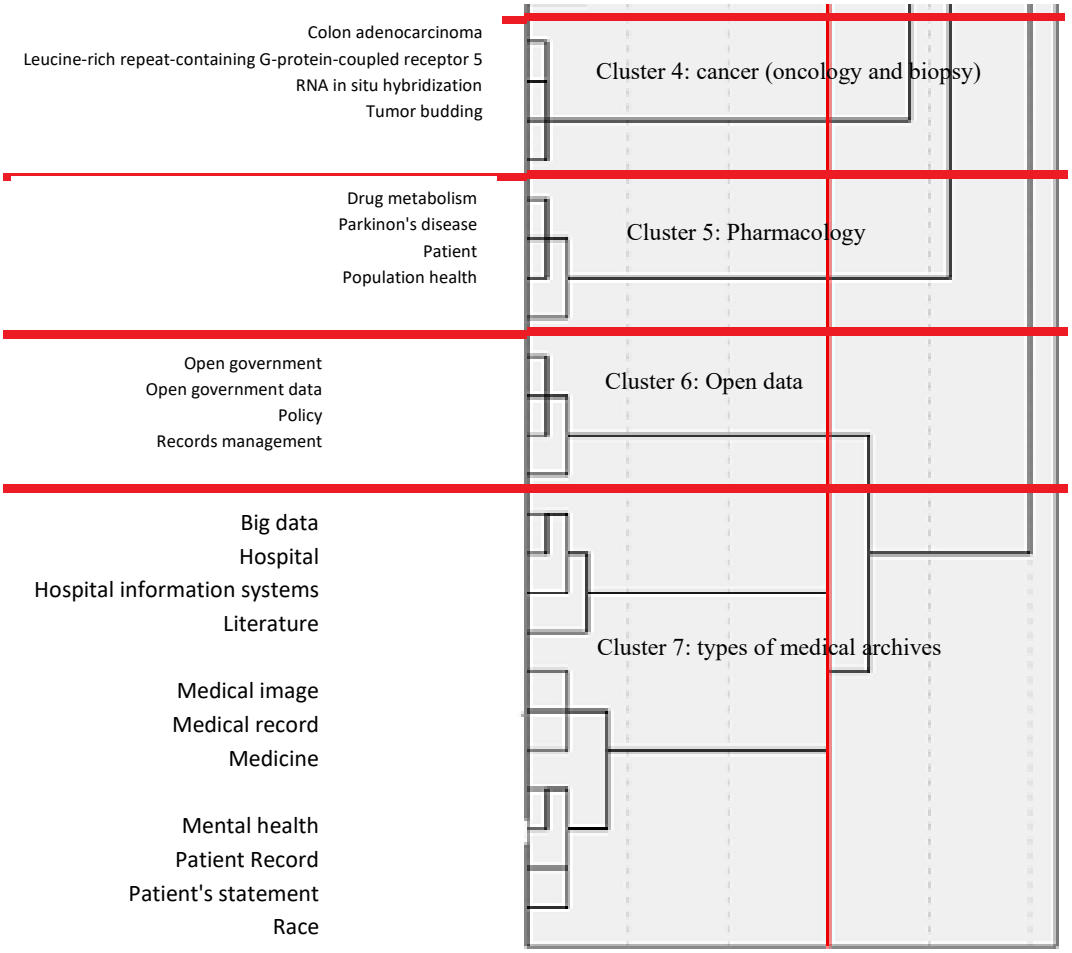


Figure 3. Hierarchical clustering of researches on medical archives

As can be seen in Figure 3, the keywords of the examined studies have formed seven clusters, which the mentioned clusters are examined below.

Cluster 1: Disease information. The results of the co-word analysis showed that cluster 1 was the smallest cluster formed and the three keywords "History, Pott disease and Walter Dandy" were involved in the formation of the first cluster.

Cluster 2: medical imaging. Keywords of this cluster such as "congenital heart disease, Magnetic Resonance Imaging, Multidetector computed tomography and Ultrasonography" show that this cluster can be called medical imaging.

Cluster 3: smart medicine. According to the identification, studying, and review of 68 topics in cluster 3 such as "Ambient Intelligence, Deep Learning, Multi-Agent Systems, ontology, Organizational innovation, etc.", which is also the largest cluster, choosing the smart medical name seems appropriate.

Cluster 4: cancer (oncology and biopsy). The topics of this cluster, which consists of 4 keywords, including "Colon adenocarcinoma, Leucine-rich repeat-containing G-protein-coupled receptor 5, RNA in situ hybridization, and Tumor budding, which generally form a cluster called cancer.

Cluster 5: Pharmacology. This cluster has four keywords "drug metabolism, Parkinson's disease, patient and population health", and based on the keywords, the fifth cluster can be called pharmacology.

Cluster 6: Open data. The existence of keywords such as "Open government, Open government data, Policy, and Records management" caused the sixth cluster should be called "open data".

Cluster 7: types of medical archives. The study of cluster seven indicates that the presence of keywords such as "hospital information systems, medical image and Patient Record" caused this cluster to be named as types of medical archives.

After forming a matrix for each cluster and calling it in UCINET software, the score of centrality and density of clusters was determined and a Strategic graph was drawn using these scores (27). Scores related to cluster density and centrality are shown in Table 2. It should be noted that the origin of the diagram was set at 14 and 1.27, respectively, according to the mean centrality and density of clusters.

Table 2. Density and centrality of clusters obtained from the co-word analysis

Cluster number	Cluster title	Density	centrality
1	Cluster 1: Disease Information	1.333	**4**
2	Cluster 2: Medical Imaging	1.1	**11**
3	Cluster 3: Intelligent Medicine	1.015	**68**
4	Cluster 4: Cancer (oncology and biopsy)	1.333	**4**
5	Cluster 5: Pharmacology	1.333	**4**
6	Cluster 6: Open data	1.5	**3**
7	Cluster 7: Types of medical archives	1.333	**4**

Cluster 3 "smart medicine" with a value of 68 has the highest centrality and cluster 6 "open data" with a value of 1.5 has the highest density. This means that cluster 3, which contains the most repetitive keywords, is the most central in terms of influence, relevance to other topics, as well as linking among other keywords. In the strategic graph, the horizontal axis indicates the centrality (the degree of correlation of the clusters) and the vertical axis indicates the density (the degree of internal communication power of each cluster).

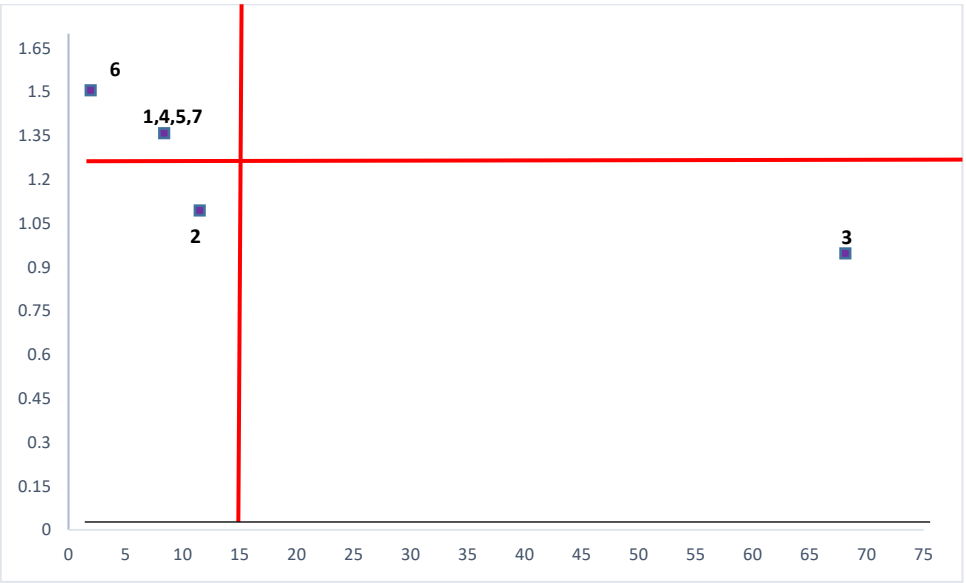


Figure 4. Strategic graph of the medical archives field

Due to the thematic diversity in this field and the drawn strategic graph (Figure 4), clusters are present in the second, third, and fourth areas. As the strategic graph shows clusters one, four, five, six and seven are located in the second area. The clusters located in this area are not axially but are developed, although they are at a lower level than the clusters in the first area of the graph. Cluster two, which is located in the third area, is in the lowest rank compared to other clusters in terms of importance and impact in the research area. In other words, the clusters of the third area are emerging or declining because of their centrality and low density, they are marginal topics and have attracted little attention. The third cluster is located in the fourth area of the strategic graph; the clusters in the fourth area are axial but have not yet developed; In other words, this cluster has not yet matured.

Discussion

In the last three decades, 323 related studies by 1334 authors affiliated with 548 scientific institutions from 53 countries were retrieved through the WOS database; With 7 related types of research, Iran is the fourteenth among 53 countries participating in research in this field. These studies have also been published in various formats; the highest publication format was for journals (articles, reviews, editorials, and early access) with 91%. However, 9% of the studies are published in other formats (conferences, biographies, news, book reviews, etc.). Data analysis also showed that the predominant language in 88.9 of the studies in this field is English. After English, the most important languages are French (2.8%) and Spanish (2.2%). The United States and Univ Pittsburgh are ranked first in terms of publishing and citation rates. Nakajima T, Ota H, Uehara T has the most scientific production and Saul M have the most citations in researches this field. Among the 115 participating research areas, the areas of GENERAL INTERNAL MEDICINE and HEALTH CARE SCIENCES SERVICES had the largest contribution in the researches. On the other hand, the research areas of GENERAL INTERNAL MEDICINE and UROLOGY NEPHROLOGY have the largest contribution among citing researches. The journal MEDICAL HISTORY has published the most researches on medical archives. EUROPEAN COMMISSION has been the leading research funding sponsor in researches this field. In total, the average annual growth rate of the publication of these studies is 34.87%, which indicates a continuous growth situation. The results of this part of the present study are in line with the findings of Hu et al.

Among the topics extracted from researches, the keywords mortality, diagnosis, and survival have gained the most frequency. It seems that information about the number of deaths and causes and factors related to them is one of the most pieces of information needed to diagnose the health status of society and deal with risk factors **(28)**. In other words, examining the common causes of death in a community, in a time and a specific group and comparing it with other communities, periods and groups are one of the important measures that can reduce the risks to planning to improve Health and ultimately help increase the survival of humanity **(29)**. Undoubtedly, by identifying the causes of death on the one hand and by planning and performing the right interventions in life, eating habits, controlling risk factors, etc., on the other hand, we can hope that with proper planning in the future in all dimensions will be prevented the occurrence of many Premature deaths. Also, the diagnosis of medical problems and the reduction of medical errors, which is an important element in the health system and covers various dimensions, including medical imaging, have been among the important topics in researches on medical archives. Undoubtedly, medical archives with a variety of medical data, information, documents, and records will play an important role in the exchange of medical signs and information, which in turn play an important role in the diagnosis process.

Co word clustering in researches medical archives led to the formation of 7 clusters. Among the seven identified clusters, disease information clusters, cancer (oncology and biopsy), pharmacology, open data, and types of medical archives are not central but developed clusters. Medical imaging clusters, on the other hand, are emerging or declining clusters; In other words, the topics of this cluster are marginal and have attracted little attention. At present, the field of medical images and their processing covers a wide range of applications, from the diagnosis of ocular diabetes based on retinal images to the segmentation of MRI images to diagnose human brain tumors (30). The smart medicine cluster is a central but has not yet been developed; in other words, this cluster has not yet matured.

A review of the findings and results of the present study show that the use of medical archives plays an important role in preventing deaths, improving diagnoses and treatments, and ultimately improving the status of all health actors. The use of archives in various processes related to some diseases, including cancer, has also received more attention. The use of archives to record information and history of diseases, as well as drugs, the doses used and the consequences of their use, etc. are other uses of archives in the field of medicine. Addressing the rules and regulations on access to various archives, including medical information and data in the form of open access movement in different governments, has been another topic of researches medical archives.

In terms of the top countries in the production and dissemination of research, the results of the present study are in line with the findings of Vaziri **(16)**. Also, the findings of this study are in line with the findings of Sahib **(19)** in terms of emerging topics, especially in the smart medicine cluster, which includes topics such as deep learning. In terms of published research format, the findings of this study agree with the research of Barrera-Cruz et al. **(20)**. In terms of results, the results of this study conform to the results of the research of Chintalapudi et al. by effective use of medical information and records to diagnose problems and ultimately solve them. The findings of the present study in terms of superior research areas are somewhat in line with the findings of Baji et al.

Conclusion

The analysis of researches on medical archives leads to a better understanding of currents, discourses and increases the quantity and quality of researches aimed at improving the health system. In other words, the main achievement of co-word analysis of researches medical archives by revealing developed topics and identifying thematic gaps in identifying the role and application of medical archives on the one hand and understanding the current situation, improving educational and research policies, management and implementation, and even a balance in the topics of published researches, on the other hand, is useful and therefore will pave the context for the emergence of new research trends. However, in the co-word analysis of words, there are some limitations that, if not taken into account, will make the analysis difficult. For example, the quality of selected keywords is one of the most important steps in the co-word analysis. In the quality of words in the field, the place of its extraction in the document, neglecting the linguistic issues of words, word composition, a semantic relationship of words and the effect of indexing is important and not paying attention to any of these cases will cause poor quality of words analysis. Also, the application of this method in fields that are not prone in terms of words, and concepts is one of the main problems with this analysis, which the lack of attention to which contradicts the conclusion of the research (12). According to the results of the present study, medical archives play an important role in discovering the causes of mortality and subsequently reducing mortality, preventing diseases and their prevalence, improving diagnoses, treatments and ultimately improving the health system. In the present study, "Cluster 3: Smart Medicine" is one of the central but immature clusters. However, the topics of "Cluster 2: Medical Imaging" are emerging topics in the field of medical archives. It is suggested that the results of this study be presented to the relevant organizations and associations.

Funding

This article is an independent study that was conducted without organizational financial support.

Conflict of Interest

The authors declared no conflict of interest.

References

1. Moradi N, Tehranipour V. Audio visual archiving. Tehran: Librarian; 2013.
2. Fadai Gh. Introduction to recognizing archival documents. Tehran: Samat; 2008
3. Archives, Objectives, Duties and Organizations. Tehran: National Archives of Iran; 1990.
4. Ghaffari L. Descriptive metadata elements in retrieving movies on national archives websites. [Tehran]. Faculty of Education and Psychology, Al-Zahra University; 2018.126p.
5. Asnafi A, Ghazizadeh H, Akhavan Behbahani SH. Assessing the Integrity of Coding Operation of Audiovisual Resources in the Archives of the Islamic Republic of Iran Broadcasting Organization. Document Treasure Quarterly, 2020; 30 (3): 104-128.
6. Spadoni C. Medical archives: an annotated bibliography. Archivaria 28 (1989); 74-119.
7. Marinič M.The importance of health records. Health 7.05. 2015: 617. [DOI:10.4236/health.2015.75073]
8. Zarei J, Sakipour S, Hamzeh Levi F, Azizi A A. Using the electronic archive of medical records in comparison with the traditional archive in the medical records department of the hospital. The Second International Conference on Electronic Administrative System of Tehran, 2009
9. Noroozi Chakli A. The role and place of scientometric studies in development. Journal of Information Processing and Management .2012: 27 (3): 723-736.
10. 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 Sep 26; 14(3-4):251-64. [DOI:10.1007/BF02020078]
11. Osare F, Ahmadi H, Heydari Gh, Hosseini Beheshti, M. Drawing and analyzing the conceptual network of knowledge structure in the field of scientometrics in Iran. Journal of Library and Information Science. 2017: 9 (3), 1-20
12. Ahmadi H, Osare F. An overview of the functions of lexical analysis. National Studies of Library and Information Organization. 2017: 28 (1): 125-145
13. Soheili F, Tavakolizadeh Ravari M, Hazery A; Dost Hosseini N 2017. Drawing a scientific map. Tehran: Payame Noor University

14. Haj Ahmadi, A. Fundamentals of Clustering, Faculty of Computer Engineering and Information Technology, Amirkabir University. 2006.

15. Mokhtari Shamsi M. Study of the evolution of the thematic map in the field of "etiology of colon cancer" Content analysis of Medline documents. Master Thesis, Yazd University, Faculty of Social Sciences, Department of Information Science and Knowledge. 2015

16. Vaziri I, Faizabadi M. Scientific study of Iranian medical review articles. Journal of Scientometrics, 2017: 3 (6), 83-96

17. Baji F, Azadeh F, Parsai Mohammadi P, Parmah Sh . Drawing the intellectual structure of health literacy based on colloquial analysis on the Science website from 1993 to 2017. Health information management. 2018: 15 (3), 139-145

18. Emami M, Riahinia N, Soheili F. Mapping the Scientific Structure of Medical and Laboratory Equipment Patents in USPTO database between 1984 and 2014. payavard. 2019; 12 (6) :419-432

19. Saheb, T, Saheb M. Analyzing and visualizing knowledge structures of health informatics from 1974 to 2018: a bibliometric and social network analysis. Healthcare informatics research 25.2 (2019): 61. [DOI:10.4258/hir.2019.25.2.61] [PMID] [PMCID]

20. Barrera-Cruz, C, Natxieli Alexandra Fuentes-Morales, and Ana Carolina Sepúlveda-Vildósola. "50 years of Archives of Medical Research. A Bibliometric Analysis." (2020): 1-7 [DOI:10.1016/j.arcmed.2020.01.011] [PMID]

21. Hu Y, Yu Z, Cheng X, Luo Y, Wen C. A bibliometric analysis and visualization of medical data mining research. Medicine 2020; 99:22 (e20338). [DOI:10.1097/MD.0000000000020338] [PMID] [PMCID]

22. Chintalapudi N, Battineni G, Canio M, Sagaro GG, Amenta F. Text mining with sentiment analysis on seafarers' medical documents. International Journal of Information Management Data Insights,2021;1(1). [DOI:10.1016/j.jjimei.2020.100005]

23. Soheili F, Khasseh A A, Koranian P. Mapping Intellectual Structure of Knowledge and Information Science in Iran based on Co-word Analysis. .... 2019; 34 (4) :1905-1938.

24. Wu, K.; Xi, Y.; Liao, x. Analysis on current research of supernetwork through knowledge mapping method. Knowledge science, engineering and management: 6th international conference, ksem, 2013; 538-549. [DOI:10.1007/978-3-642-39787-5_45]

25. Melcer, E., Nguyen, T. H.D., Chen, Z., Canossa, A., El-Nasr, M.S., & Isbister, K. Games research today: Analyzing the academic landscape 2000-2014. In Proceedings of the 10th International Conference on the Foundations of Digital Games, 2016; At Pacific Grove, CA, USA

26. Sohaili F, Shaban A, Khase A. Intellectual Structure of Knowledge in Information Behavior: A Co-Word Analysis. Human Information Interaction. 2016; 2 (4)

27. Danesh F, Nemat Allahi Z. Clustering the concepts and emerging events of knowledge organization. Library and information. 2021 [cited 2021May21]; 23 (2): 53-85.

28. Abadi, A., Mohammad K., Aslami, F., Alavi Majd, H., Behnampour, N. Estimation of crude death rate with application of capture - recapture methods. Payesh. 2009; 8 (1) :11-16

29. Kazemi T, Sharifzadeh Gh R. The causes of death in Birjand University of Medical Sciences (2003). Scientific Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2004; 10 (2): 9-15.

30. Karsaz, A., Mohammadian Roshan, S. Medical image processing using deep convolutional neural networks, Electrical Asre Magazine. 2019; 5(11): 23-28. magiran.com/p1992566

مقاله پژوهشی

مجله میکروب‌شناسی پزشکی ایران

سال ۱۵ ـ شماره ۵ ـ مهر و آبان ۱۴۰۰

Journal homepage: www.ijmm.ir

نقش آرشیوهای پزشکی و سلامت در پژوهش‌های علمی از منظر علم‌سنجی

آرشیوهای پزشکی و سلامت در پژوهش‌های علمی

سیده سارا موسوی[۱]، راضیه فرشید[۲]، سمیه جعفری باقی آبادی[۱*]

۱. گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخچهٔ مقاله

دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۳۱

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۱۳

انتشار آنلاین: ۱۴۰۰/۰۶/۱۴

موضوع: علم‌سنجی

نویسندهٔ مسئول:

سمیه جعفری باقی آبادی ، گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

ایمیل:

jafari.somayyeh@gmail.com

چکیده

زمینه و اهداف: هدف پژوهش حاضر واکاوی نقش و کاربرد آرشیوهای پزشکی و سلامت در پژوهش‌های علمی بر اساس موضوعات پژوهش‌های نمایه شده در WOS است.

مواد و روش کار: پژوهش حاضر از نوع توصیفی با رویکرد علم‌سنجی و روش تحلیل هم‌واژگانی و فن خوشه‌بندی سلسله مراتبی و نمودار راهبردی انجام شده است. جامعه پژوهش، پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی است. نرم‌افزارهای HistCite، Bibexcel، UCINET، Execl و SPSS جهت تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

یافته‌ها: در سه دهه اخیر تعداد ۳۲۳ پژوهش مرتبط بازیابی شد. انتشار پژوهش‌ها روندی افزایشی با میانگین نرخ رشد سالانهٔ ۳۴/۸۷٪ داشته است. کشور ایالات متحده و Univ Pittsburgh از نظر میزان انتشار و دریافت استناد جایگاه اول را کسب کرده‌اند. ایران با ۷ پژوهش جایگاه ۱۴ را دارد. حوزه GENERAL INTERNAL MEDICINE با ۴۱ پژوهش در میان ۸۸ حوزهٔ علمی مشارکت‌کننده، بیش‌ترین سهم را داشته است. کلیدواژه mortality بیش‌ترین فراوانی را دارد. خوشه‌بندی هم‌واژگانی در پژوهش‌های آرشیو پزشکی منجر به تشکیل ۷ خوشه شد. یافته‌های حاصل از محاسبه نمره تراکم و مرکزیت نشان داد «خوشه ۳: پزشکی هوشمند» دارای بیش‌ترین مرکزیت و «خوشه ۶: داده باز» دارای بالاترین نمره تراکم است.

نتیجه‌گیری: آرشیوهای پزشکی نقش مهمی در کشف علل مرگ و میر و به دنبال آن کاهش مرگ و میر، پیشگیری از بیماری‌ها و خطرات و شیوع آنها، بهبود تشخیص‌ها، درمانها و نهایتا ارتقای وضعیت نظام سلامت و بهداشت دارد.

کلید واژه‌ها: آرشیو پزشکی (سلامت)، هم‌رخدادی، خوشه‌بندی سلسله مراتبی، نمودار راهبردی، علم‌سنجی

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

مقدمه

آرشیوها که ظهور آنها به زمان پیدایش خط برمی‌گردد، در طی زمان دستخوش تحول بسیار از نظر مفهوم، اهمیت، انواع و کاربرد در بین زبان‌ها و فرهنگ‌های مختلف شده‌اند (۱) به‌گونه‌ای که در قرن دوازدهم آرشیوها مفهوم تازه‌ای پیدا کردند و به مخازنی تبدیل شدند که اسنادی ارزشمند در آنها با هدف حفظ این اسناد برای آینده نگهداری می‌شود (۲). به عبارتی آرشیوها که در نتیجه فعالیت‌ها و کار سازمان‌ها یا افراد ایجاد می‌شوند و گسترش پیدا می‌کنند مجموعه‌ای نظام‌مند از پیشینه‌ها و اسناد غیرجاری‌اند که در پیوند با فعالیت‌های یک سازمان، نهاد یا فرد دریافت یا سازماندهی شده‌اند و به سبب ارزش دائمی‌شان نگهداری می‌شوند (۳و۴). ماموریت آرشیوها گردآوری، حفاظت و سازماندهی انواع سوابق به روش‌های علمی و با هدف ارائه خدمات مؤثر به کاربران مختلف براساس ضوابط و مقررات قانونی است (۵).

در این میان در طول تاریخ اقسام مختلفی از آرشیوها از جنبه‌های گوناگون وجود داشته‌اند؛ بطور مثال امروزه یکی از انواع آرشیوها از نظر حوزه کاری و تخصصی، آرشیوهای پزشکی هستند که گاهی اوقات از عبارت «بایگانی‌های پزشکی» برای ذخیره موثر انواع سوابق پزشکی استفاده می‌شود. آرشیوهای پزشکی اغلب طیف گسترده‌ای از موضوعات و محتواها را پوشش داده و شامل داده، اطلاعات، اسناد و متون آرشیوی پزشکی و علوم بهداشتی مرتبط در مورد مراقبت‌های بهداشتی، تحقیقات و آموزش است (۶). همچنین سوابق و اسناد سلامت به‌عنوان یکی از انواع آرشیوهای پزشکی به منزله سند حقوقی مهم برای اعمال حقوق

افراد، نقش بسیار مهمی در طول تاریخ داشته است و مبنایی برای تحقق حقوق فردی، هم در تعاملات اجتماعی و حقوقی، و نیز اِعمال قوانین مربوط به حریم خصوصی و تعیین وضعیت سلامت افراد جامعه است (۷). از سوی دیگر اهمیت سوابق پزشکی برای ارائه خدمات بهداشت و درمان و انجام بسیاری از پژوهش‌های مرتبط غیرقابل انکار است، چرا که بدون شک متخصصان حوزه‌های پزشکی به اطلاعات و سوابق در مورد تشخیص‌های قبلی، روش‌های درمانی، نسخه‌ها و داروها نیاز دارند تا از سیر درمانهای انجام شده و نتایج آنها مطلع شوند. به بیان دیگر پژوهشگران بر این باورند در عصر حاضر آرشیوهای سلامت دیجیتال حاوی حجم زیادی از داده‌ها نظیر سوابق بیمار، یادداشت پزشک و نسخه در فرمت متن بوده و خلاصه‌سازی محتویات آنها می‌تواند منجر به بهبود کیفیت مراقبت‌های بهداشتی، احتمال خطاهای پزشکی کمتر و کاهش هزینه‌ها شود. این در حالی است که مدیریت ناکارآمد سوابق، اطلاعات و پرونده‌های پزشکی که مهم‌ترین پایگاه داده بهداشت و درمان بیماران هستند نظام سلامت را با انبوهی از پرونده‌های ناقص و یا مفقودشده مواجه می‌سازد که موجب اختلال در فرآیند بازیابی اسناد شده و نتیجه آن عدم امکان ارائه خدمات مراقبت‌های بهداشتی صحیح در نظام سلامت یا بروز خطاهای پزشکی است که بدون شک پیامدهایی غیرقابل پیش‌بینی به دنبال خواهد داشت. همچنین در عصرفناوری اطلاعات، آرشیو و سوابق پزشکی به‌عنوان پراهمیت‌ترین، غنی‌ترین و حقیقی‌ترین منبع اطلاع‌رسانی پزشکی و بهداشتی نیز محسوب می‌شوند چرا که بر پایه واقعیات علم پزشکی بوده و با بهینه‌سازی علمی سوابق پزشکی طبق ضوابط و استانداردهای ملی و بین‌المللی و با رعایت اصول مستندسازی و سازه‌های صحیح ساختاری و به‌کارگیری روش‌های علمی ذخیره سازی، حفاظت و نگهداری و بازیابی صحیح و دقیق تحولی بزرگ در نظام اطلاعات بهداشتی در امور آموزشی و پژوهشی به وجود می‌آید (۸).

متاسفانه علیرغم اهمیت سوابق و لزوم ایجاد آرشیو پزشکی، توجه کافی به این حوزه از دیدگاه‌های گوناگون نشده است، به‌گونه‌ای که نظام‌های موثر و کارآمد به منظور ذخیره‌سازی، سازماندهی و نمایه‌سازی، بازیابی و ردیابی انواع سوابق وجود ندارد؛ واضح است که این سوء مدیریت منجر به ایجاد اختلال و مشکلات فراوان برای نظام سلامت و در راس آن بیماران می‌شود.

بلوغ، پویایی و نواندیشی رشته‌ها یا حوزه‌های علمی گوناگون را می‌توان با توجه به فعالیت‌های پژوهشی آن رشته سنجید. تجلی این فعالیت‌ها ممکن است به صورت‌های گوناگون باشد که این گوناگونی به‌تناسب رشته یا حوزه علمی و ضرورت‌های آن متفاوت است. حوزه علم‌سنجی ازطریق پردازش، استخراج و مرتب‌سازی اطلاعات به ترسیم نقشه دانش می‌پردازد و امکان تحلیل، مسیریابی و نمایش دانش را فراهم می‌آورد؛ علاوه بر آن این حوزه در جهت سهولت بخشیدن دسترسی به اطلاعات، آشکارسازی ساختار دانش و کمک به جستجوگران دانش برای رسیدن به نتایج موفقیت‌آمیز حرکت می‌کند (۹). یکی از روش‌های پرکاربرد برای ترسیم و تحلیل ساختار دانش در حوزه‌های مختلف، هم‌رخدادی واژگان یا به‌عبارتی ارتباط میان واژه‌های به کار رفته در قسمت‌های مختلف مدارک است؛ این روش که در دهه ۱۹۸۰ مطرح شد بر این فرض بنا شده که استفاده از واژگان کلیدی مشترک در بخش‌های عنوان، چکیده، کلیدواژه‌ها و متن تولیدات علمی نشان‌دهنده نزدیکی مفاهیم آن متن‌ها به یکدیگر است که به واسطه آن می‌توان ساختار، مفاهیم، و مؤلفه‌های یک حوزه علمی را تعیین کرد. در این تحلیل از شاخص‌ها برای فراوانی هم‌رخدادی دو مورد – مانند شاخص نزدیکی و شباهت که برای اندازه‌گیری میزان ارتباط بین موردهاست – استفاده می‌شود. بر مبنای این شاخص‌ها، در این شیوه به ترسیم ساختار حوزه‌ها و زمینه‌های علمی (۱۰)، شناسایی الگوهای پنهان و برجسته، تعیین روابط درونی و بیرونی مفاهیم (۱۱)، آشکارسازی رویدادهای در حال ظهور، تعیین روابط سلسله‌مراتبی مفاهیم در هستان‌شناسی‌های حوزه‌های علمی و زمینه‌های دانش تخصصی، خوشه‌بندی مفاهیم حوزه‌های علمی، و سیاستگذاری علم و دانش می‌پردازند (۱۲). ویژگی اصلی تحلیل هم‌واژگانی، دیداری‌سازی ساختار منطقی یک حوزه خاص از طریق ترسیم نقشه مفهومی است.

از سوی دیگر در بازیابی اطلاعات گاه نیاز است مدارک بازیابی شده را بر اساس شباهت موضوعی دسته‌بندی کنیم که به آن خوشه‌بندی مدارک می‌گویند. برای این کار می‌توان هر مدرک را با مدارک دیگر دوبه‌دو مقایسه کرد و میزان موضوعات مشترک آن مدارک را به دست آورد. این کار، عملاً تعیین تعداد موضوعاتی است که در هر دو مدرک مورد مقایسه به‌صورت مشترک رخ‌داده است (۱۳). در خوشه‌بندی سعی می‌شود داده‌ها به خوشه‌هایی تقسیم شوند که شباهت بین داده‌های درون هر خوشه، حداکثر و شباهت بین داده‌های درون خوشه‌های متفاوت، حداقل شود (۱۴). تحلیل خوشه‌ای به دنبال سازماندهی مجموعه‌ای از داده‌ها در یک سری خوشه است به‌طوری‌که داده‌ها در هر خوشه بالاترین درجه شباهت را دارا بوده و داده‌های متعلق به خوشه‌های مختلف دارای حداکثر درجه عدم شباهت هستند. برخی گره‌ها در گراف تمایل

به حضور در یک خوشه را دارند. به‌عبارت‌دیگر نسبت تعداد پیوندهای متصل میان همسایگان یک گره به تعداد کل پیوندهای ممکن را ضریب تأثیر خوشه‌بندی می‌گویند. درنتیجه پس از انجام خوشه‌بندی، یک فرد خبره باید خوشه‌های ایجاد شده را تفسیر کند و در بعضی مواقع لازم است که پس از بررسی خوشه‌ها، بعضی از پارامترهایی که در خوشه‌بندی در نظر گرفته شده‌اند ولی بی‌ربط هستند یا اهمیت چندانی ندارند، حذف شوند و خوشه‌بندی از اول صورت گیرد (۱۵).

بنابراین تحلیل هم‌واژگانی به‌عنوان یکی از روش‌های رایج در مطالعات سنجش علم، خوشه‌های موضوعی ذیل یک حوزه پژوهشی را آشکار ساخته، روابط مفهومی و معنایی آن را در نظر گرفته و ساختار فکری دانش در حوزه مورد بررسی را ترسیم می‌نماید تا از این طریق کمک شایانی به پژوهشگران علاقمند به حوزه مورد نظر شود. بر همین اساس و به دلیل ناپایداری آرشیوهای پزشکی در نظام سلامت از یک سو و لزوم ایجاد آرشیوهای پزشکی و اهمیت حفاظت و نگهداری از آنها از سوی دیگر پژوهش حاضر بر آن است با توجه به کاربرد آرشیوهای پزشکی در ارتقای نظام سلامت، نقش این آرشیوها را در پژوهش‌های مرتبط انجام شده بسنجد. در ادامه برخی پژوهش‌های انجام شده در حوزه پزشکی را که با استفاده از رویکردهایی نظیر علم‌سنجی و هم‌رخدادی واژگان انجام شده‌اند مرور خواهیم کرد.

وزیری در پژوهشی در سال ۲۰۱۷ وضعیت مقالات مرور نظام‌مند حوزه علوم پزشکی ایران طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۶ در پایگاه وب آو ساینس را بر اساس شاخص‌های علم‌سنجی مورد مطالعه قرار داد. نتایج مطالعات نشان داد که مقالات مروری جهان نسبت به سایر تولیدات علمی رشد بیشتری داشته است و پژوهشگران کشورهای آمریکا، انگلستان و کانادا در تولید بیش از ۶۰ درصد مقالات مروری این حوزه نقش داشته‌اند و پژوهشگران ایرانی فقط یک درصد مقالات مروری این حوزه را تولید و منتشرکرده‌اند (۱۶).

باجی و همکاران در پژوهشی در سال ۲۰۱۸ ساختار فکری حوزه سواد سلامت بر اساس تحلیل هم‌واژگانی در پایگاه اطلاعاتی Web of Science طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۷ را ترسیم کردند. یافته‌ها نشان داد که ضریب خوشه‌بندی (۷/۰۱) و تراکم شبکه (۰/۵۸) هم‌واژگانی این حوزه بالا بود. همچنین، ساختار فکری این حوزه از ۸ خوشه موضوعی تشکیل شد. حوزه‌های مراقبت‌های بهداشتی، روان‌پزشکی و روان‌شناسی، بهداشت عمومی، علوم اجتماعی، ارتباطات، خدمات بهداشتی و آموزش بهداشت، بالاترین میزان مرکزیت را در کل شبکه این حوزه به خود اختصاص داد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ساختار فکری حوزه سواد سلامت، یک ساختار پیوسته با ارتباط مناسب میان مفاهیم و موضوعات تشکیل دهنده آن است که ماهیت و قوام اصلی این حوزه را نشان می‌دهد و به‌عنوان شاخه‌ای از علوم پزشکی توانسته است ارتباطات منسجم و پایداری با حوزه‌های علوم اجتماعی و انسانی برقرار کند (۱۷).

در همان سال در مقاله ای دیگر در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی Emami و همکاران واژگان پروانه‌های ثبت اختراع حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی طی سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۴ میلادی در پایگاه اداره ثبت اختراع و علایم تجاری آمریکا را مورد تحلیل قرار دادند. یافته‌های پژوهش نشان داد که از نظر فراوانی، کلیدواژه «مایع قاعدگی» و از نظر هم‌رخدادی دو کلیدواژه «مایع قاعدگی- تجهیزات تصویر رزونانس مغناطیسی» بیش‌ترین فراوانی را داشته‌اند. خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی به روش«وارد» منجر به شکل گیری هشت خوشه تجهیزات عمومی، تجهیزات توانبخشی، تجهیزات دندانپزشکی، تجهیزات درمانی، تجهیزات اورژانس، تجهیزات آزمایشگاهی، تجهیزات تشخیصی و لوازم مصرفی پزشکی شد. نتایج حاکی از آن است که نقشه‌های هم‌واژگانی، تغییرات و پایداری‌ها در مفاهیم و واژه‌های مرتبط با این حوزه علمی را نشان داده است (۱۸).

در پژوهشی صاحب در سال ۲۰۱۹ به بررسی ساختار شبکه‌های علمی در حوزه اطلاعات بهداشتی با استفاده از روش داده‌کاوی و روش تحقیق و کتابسنجی پرداختند. در این حوزه ۳۰۱۱۵ مقاله از پایگاه علم متعلق به سال‌های ۱۹۷۴ تا ۲۰۱۸ مورد بررسی قرار گرفتند. این مطالعه نشان داد سه موضوع اصلی استفاده از علوم رایانه‌ای در مراقبت‌های بهداشتی، تاثیر اطلاعات بهداشتی بر ایمنی بیمار و کیفیت مراقبت‌های بهداشتی و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری بود. همچنین از سال ۲۰۱۶، اطلاع‌رسانی بهداشت به یک دوره جدید وارد شده است تا سیستم‌های بهداشتی پیش‌بینی، پیشگیرانه، شخصی و مشارکتی را ارائه دهد. این مطالعه نشان داد که رشته‌های آینده تحقیقات ممکن است داده‌های بهداشتی تولید شده، الگوریتم‌های یادگیری عمیق، ابزارهای خودآموز و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در مورد اینترنت را بررسی کنند (۱۹).

Barrera-Cruz و همکاران در سال ۲۰۲۰ در پژوهش کتابسنجی به بررسی مجله آرشیو پزشکی از سال ۱۹۷۰ در پایگاه WOS پرداختند. در طول سال‌ها، مجموع ۴۳۳۴ مقاله علمی منتشر شده است، به طور متوسط ۸۷ مقاله در سال که ۷۸٪ از آنها مقاله پژوهشی، ۷٪ مروری، ۹٪ مقالات کنفرانس، ۳٪ نامه به سردبیر، ۱٪ سرمقاله و ۲٪ طبقه‌بندی‌های دیگر (یادداشت‌ها، خطا، بررسی کوتاه) بودند. در مجموع ۵۰،۶۴۵ استناد در نیم قرن دریافت شده است. تمرکز علمی مجله نیز به ترتیب با تغییرات اپیدمیولوژیک در بیماری موربیک، انتقال از بیماری‌های عفونی-انگلی مانند آمبازی‌ها و عوارض آن، به نهادهای مزمن تکامل یافته است. در پنج سال گذشته، نیمی از مقالات منتشر شده مربوط به سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی، عصبی و کلیوی، دیابت و چاقی است (۲۰).

Hu و همکاران در سال ۲۰۲۰ در پژوهشی یک نمای وسیع از روش‌های داده‌کاوی در پزشکی از طریق مصورسازی و کتابسنجی با تجزیه و تحلیل نویسندگان، ژورنال‌ها، موسسات و کشورها ضمن فراهم نمودن مرجعی برای محققان ترسیم نمود. در این پژوهش نقشه دانش توسط نرم‌افزار مصورسازی اطلاعات Citespaceو VOSviewer بر پایه ادبیات نظری بازیابی شده از WOSدر سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۹ ترسیم شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده تعداد سالانه مقالات منتشر شده و استناد شده طی دهه‌های گذشته افزایش تدریجی داشته است که نشان از علاقه رو به رشد در تحقیقات مربوط به داده‌کاوی اطلاعات پزشکی در پاسخ به نیازهای کشف دانش پزشکی، کمک به پزشکان، بهبود سلامت عمومی و حمایت از بیماران است (۲۱).

Chintalapudi و همکاران در سال ۲۰۲۱ با هدف درک بهتر مشکلات پزشکی دریانوردان پژوهشی با عنوان «متن‌کاوی و آنالیز احساسی اسناد پزشکی دریانوردان» انجام دادند. در این پژوهش بیش از ۳۰۰۰ دریانورد بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ مورد مطالعه قرار گرفتند و سوابق سه ساله بیماران برای درک دیدگاه‌های بیمار و تجربیات از طریق متن‌کاوی و آنالیز احساسی استخراج شد و از روش‌های متن کاوی برای تحلیل اسناد پزشکی و بررسی آسیب‌های رایجی که روی عرشه کشتی رخ داده‌اند، استفاده شد (۲۲).

مرور پیشینه‌ها نشان می‌دهد استفاده از رویکرد علم‌سنجی و فن هم‌رخدادی واژگان در حوزه‌های پزشکی از جمله حوزه‌های مرتبط با آرشیو پزشکی رایج بوده و دستاوردهای متعددی به همراه داشته، اما تاکنون پژوهش مستقلی در خصوص استفاده از فن هم‌رخدادی واژگان در پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی انجام نشده است. بنابراین پژوهش حاضر در راستای هدف خود یعنی واکاوی نقش و کاربرد آرشیوهای پزشکی و سلامت در پژوهش‌های علمی بر اساس موضوعات پژوهش‌های نمایه شده در وب آو ساینس به سوالات زیر پاسخ خواهد داد:

۱. وضعیت پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی از نظر روند تولیدات، محمل پژوهش، زبان، کشورها، مؤسسات و پژوهشگران مشارکت‌کننده، حوزه‌های پژوهشی مشارکت کننده و استناد دهنده، کلیدواژه‌ها و مجلات چگونه است؟

۲. خوشه‌بندی سلسله مراتبی موضوعات پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی بر اساس تحلیل هم‌رخدادی چگونه است؟

۳. خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی از نظر میزان بلوغ و توسعه یافتگی در نمودار راهبردی در حوزه آرشیو پزشکی در چه وضعیتی قرار دارند؟

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع توصیفی است که با رویکرد علم‌سنجی و استفاده از روش تحلیل هم‌واژگانی و فن خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی و نمودار راهبردی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر را تمام پژوهش‌های منتشر شده مرتبط با آرشیو پزشکی تشکیل می‌دهند. به‌منظور بازیابی رکوردهای مرتبط، با کمک اصطلاحنامه، ترکیبات و اسامی مختلف آرشیو پزشکی شناسایی و با استفاده از Boolean operators و truncation و جستجوی عبارتی در قالب راهبرد جستجوی زیر، شناسایی و بازیابی شد.

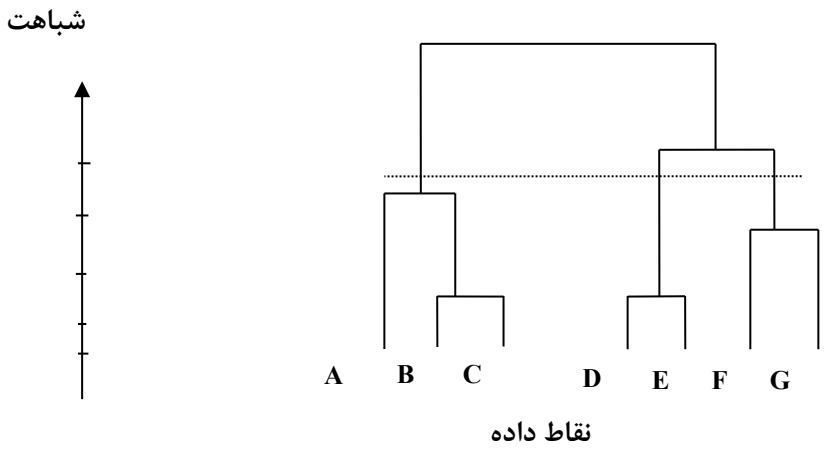
(TS="medic* archiv*") OR (TS="health* archiv*") OR (TS="archiv* medic*") OR (TS="archiv* health*") OR (TS="archiv* of medic*") OR (TS="archiv* of health*")

لازم به ذکر است از طریق ساخت اصطلاحنامه در Excel اقدام به کنترل، ویرایش و یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها گردید و کلیدواژه‌های مشابه، یکسان، متشابه و حالت‌های جمع و مفرد ادغام و کلیدواژه‌های غیرتخصصی حذف گردیدند.

به‌منظور انجام تحلیل هم‌واژگانی معمولاً از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی استفاده می‌شود. خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی این

قابلیت را دارد که خوشه‌های مربوط به هر یک از کلیدواژه‌ها را مشخص نماید و روابط بین آنها را نشان دهد. به همین دلیل، با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی انجام شد. در روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی، مانند یک درخت، هر شاخه کوچک‌تر جزئی از یک شاخه بزرگ‌تر است و نهایتاً، همه این‌ها به‌صورت سلسله مراتبی به تنه آن درخت وصل می‌شوند.

نتیجه خوشه‌بندی به روش سلسله مراتبی که نمونه آن در شکل ۱ قابل مشاهده است را می‌توان به همین شکل در نظر گرفت که اشیاء به شکل یک نمودار درختی به‌صورت بازگشتی در خوشه‌های کوچک و کوچک‌تر قرار می‌گیرند که اصطلاحاً به آن dendrogram می‌گویند. در این نمودار محور افقی نشان‌دهنده نقاط داده و محور عمودی نمایان کننده شباهت بین نقاط داده است.



شکل ۱. نمونه‌ای از نمودار خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی

مزیت روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی این است که از طریق آن می‌توان رابطه سلسله مراتبی بین اشیاء را کشف کرد و همچنین راحت‌تر می‌توان میزان شباهت بین اشیاء را به‌صورت تصویری دید. به عبارتی، در یک نمودار درختی، هرچه عمق دهانه دو شیء کمتر باشد، به‌راحتی می‌توان شدت شباهت آن دو را درک کرد (13). مزیت دیگر روش خوشه‌بندی به‌صورت سلسله مراتبی این است که از قبل نباید تعداد خوشه‌ها را تعیین کرد، درحالی‌که در روش‌های دیگر، باید از قبل دانست که تعداد خوشه‌ها چه اندازه باید باشد. اما تصمیم درباره این‌که ریزکردن تعداد خوشه‌ها تا چه میزان و مرحله‌ای صورت گیرد، بحث‌انگیز است. در روش سلسله‌مراتبی، ایجاد خوشه‌ها به دو صورت اصلی صورت می‌گیرد: رویکرد تراکمی و رویکرد تقسیمی. در رویکرد تراکمی، ابتدا هر شیء یا داده یک خوشه محسوب می‌شود و به‌تدریج این خوشه‌های ریزتر با هم ادغام می‌شوند تا این‌که همه اشیا در یک خوشه قرار بگیرند. گاهاً این کار تا این مرحله صورت نمی‌گیرد و تنها تا وقتی ادامه می‌یابد که به تعداد خوشه‌های موردنظر برسد. خوشه‌بندی با این رویکرد، به چند حالت ممکن است که یکی از این حالات روش وارد است که در آن ابتدا میانگین فاصله اشیای یک خوشه محاسبه می‌شود و سپس همانند روش محاسبه واریانس، تفاضل فاصله هر شیء با آن میانگین سنجیده می‌شود. به عبارتی، روش وارد بر مبنای مجموع مربعات تفاضل هر داده از یک خوشه با بردار میانگین آن خوشه استوار است. این مفهوم را می‌توان به‌صورت فرمول زیر نمایش داد:

$$ESS = \sum_{i=1}^{n} {x_i}^2 - \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n} x_i)^2$$

در فرمول بالا، ESS برابر با مربع خطای استاندارد Error Sum Squares است. xi نشانگر یک شئ و n برابر با تعداد اشیاء در یک خوشه است. بنابراین ESS حاصل تفاضل مربع میانگین فاصله‌ها از مربع مجموع مقادیر فاصله‌هاست و هرقدر که این مقدار کمتر باشد شباهت بین دو شیء بیشتر است. به‌طور خلاصه بر اساس روش وارد باید مراحل زیر طی گردد:

۱. هر شیء به‌عنوان یک خوشه در نظر گرفته شود.

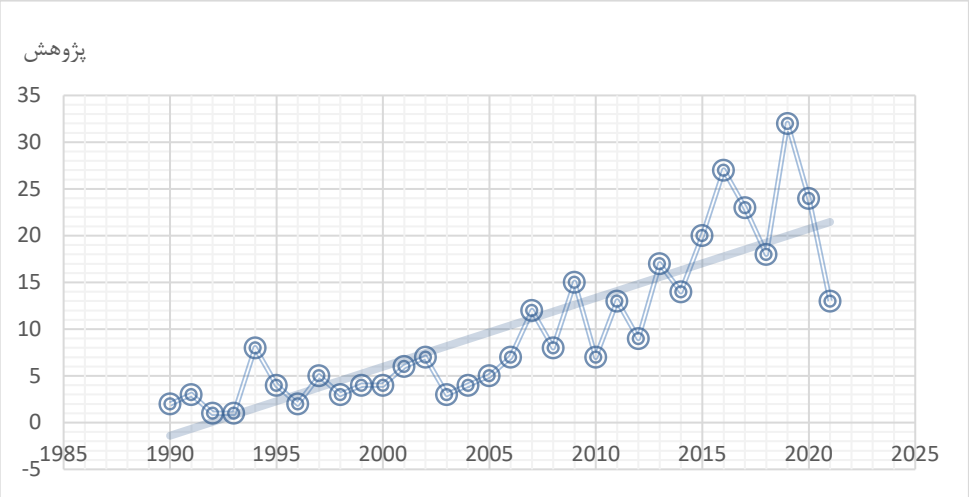
۲. به ازاء تمام جفت خوشه‌های ممکن، آن دو خوشه‌ای انتخاب شوند که ESS کمتری دارند.
۳. دو خوشه‌ای که انتخاب شده‌اند با هم ترکیب شوند.
۴. تا زمانی که همه اشیاء در یک خوشه قرار نگرفته‌اند، یا تعداد خوشه‌ها به تعداد موردنظر نرسیده است، مراحل 2و3 تکرار می‌شوند (۲۳).

جهت اجرایی کردن و به نتیجه رساندن تحلیل هم‌رخدادی واژگان بایستی ابتدا ملزوماتی ازجمله ماتریس هم‌رخدادی تهیه شود و سپس ماتریس هم رخدادی به ماتریس همبستگی تبدیل شود. برای تهیه ماتریس، کلیدواژه‌های دارای فراوانی ۲ انتخاب گردید و درنهایت ماتریس مربعی ۹۸ در ۹۸ تشکیل گردید. سلول‌های مورب ماتریس‌ها صفر در نظر گرفته شد و سپس این ماتریس‌های معمولی به ماتریس همبستگی تبدیل شدند. نهایتاً خوشه‌بندی مفاهیم بر اساس نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۲۶ (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA) ترسیم شده است.

در مرحله بعد نمودار راهبردی خوشه‌های موضوعی رسم شد؛ برای رسم نمودار راهبردی، پس از تشکیل ماتریس‌های مجزا برای کلیدواژه‌های هریک از خوشه‌های بدست آمده از طریق نمودار سلسله مراتبی، مرکزیت و چگالی خوشه‌ها با استفاده از نرم‌افزار UCINET به‌دست آمد و نمودار راهبردی رسم گردید. نمودار راهبردی، توصیف ارتباط درونی و همبستگی بین خوشه‌های موضوعی متفاوت است. در این نمودار اغلب از محور افقی جهت ارائه مرکزیت (میزان همبستگی خوشه‌ها) و از محور عمودی جهت ارائه تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) استفاده می‌شود (۲۴). Melcer و همکاران (۲۵) نمودار راهبردی را کوششی در جهت مصورسازی بهتر و نمایش بلوغ و انسجام خوشه‌های موضوعی در یک حوزه پژوهشی معرفی می‌نماید. نمودار راهبردی که به چهار قسمت تقسیم می‌شود هر قسمت از آن یک ربع از نمودار را تشکیل می‌دهد. خوشه‌هایی که در ربع اول قرار می‌گیرند منسجم بوده و در حوزهٔ موردپژوهش مرکزیت دارند. این خوشه‌های اصلی بر بخش بزرگی از شبکه تمرکز دارند. خوشه‌ها در ربع دوم، همچنان منسجم هستند اما از حالت مرکزیت درآمده و هرکدام بخش‌های تخصصی کوچک‌تری از حوزه موردپژوهش را نمایش می‌دهند. در ربع سوم خوشه‌ها ریزش می‌کنند؛ خوشه‌های این ربع، بخش‌های نوظهور و یا قابل‌زوال شبکه هستند؛ سرانجام ربع چهارم، حاوی خوشه‌هایی است که هنوز به بلوغ نرسیده‌اند اما پتانسیل آن‌را دارند که به بخش‌های اصلی تبدیل شوند (۲۵).

یافته‌ها

به واسطه راهبرد جستجوی مورد نظر در وب آو ساینس مشخص شد تعداد ۳۲۳ مدرک مرتبط طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ میلادی توسط ۱۳۳۴ پژوهشگر از ۸۸ حوزه پژوهشی در این پایگاه نمایه شده‌اند. شکل ۲ روند انتشار این پژوهش‌ها را به تفکیک سال نشان می‌دهد.



شکل ۲. روند انتشار پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی به تفکیک سال

روند صعودی در شکل ۲، استقبال از آرشیوهای پزشکی را نمایش می‌دهد. همچنین سال ۲۰۱۹ با ۳۲ پژوهش (۱۰درصد) و سال‌های ۱۹۹۲ و ۱۹۹۳ با ۱ پژوهش (۰/۳ درصد) به ترتیب در میان سال‌های مختلف بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد پژوهش‌ها را به

خود اختصاص داده‌اند؛ همچنین Annual Average Growth Rate انتشار این پژوهش‌ها ۳۴/۸۷٪ بوده و دامنهٔ نرخ رشد سالانه تولیدات علمی منتشر شده در این حوزه از آغاز تا کنون بین ۶۶/۶۶- (حداقل) تا ۷۰۰٪ (حداکثر) نوسان داشته است؛ این در حالی است که پژوهش‌های یادشده در زبان‌های متنوعی منتشر شده‌اند؛ هرچند زبان غالب تولید علم در این حوزه انگلیسی است که ۸۸/۹ درصد از پژوهش‌ها را پوشش می‌دهد. پس از زبان انگلیسی مهم‌ترین زبان‌ها فرانسوی (۲/۸ درصد) و اسپانیایی (۲/۲ درصد) است. همچنین تحلیل داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین محمل انتشار مربوط به مجلات (مقالات، نقد و بررسی، سخن سردبیر، و مقالات زودآیند) به میزان ۹۱٪ بوده است. از سوی دیگر ۹٪ پژوهش‌ها در دسته سایر موارد (همایش‌ها، زندگینامه، اخبار، نقد کتاب و ...) ثبت شده‌اند. در ادامه اطلاعات مربوط به سایر ویژگی‌های مختلف پنج رتبه برتر پژوهش‌ها این حوزه در جدول ۱ آمده است. به‌طور متوسط هر اثر مرتبط، ۱۴/۹۱ استناد دریافت کرده است. همچنین H-index پژوهش‌ها این حوزه در WOS، ۳۶ است.

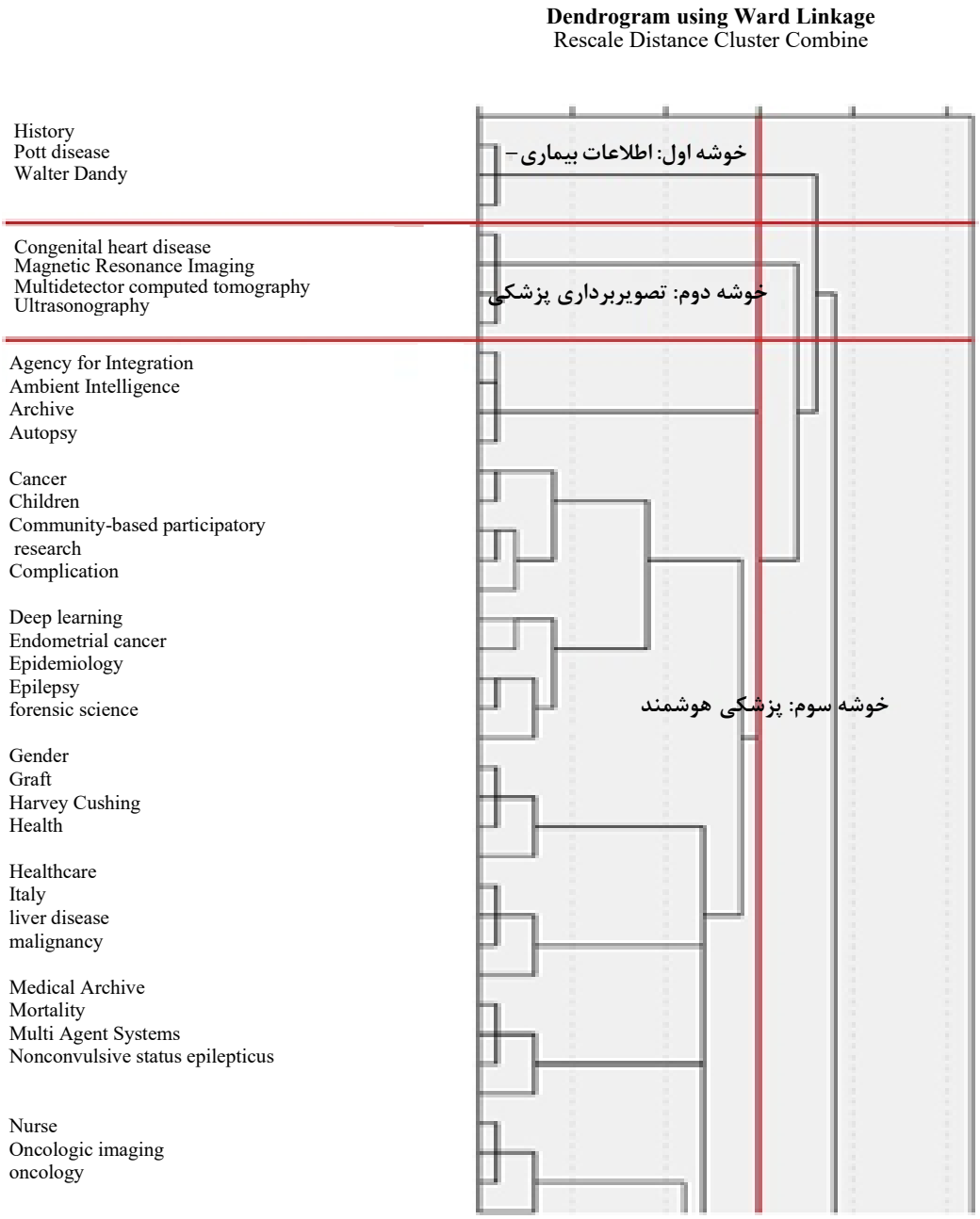
جدول ۱. مشخصات پژوهش‌های مربوط به آرشیو پزشکی

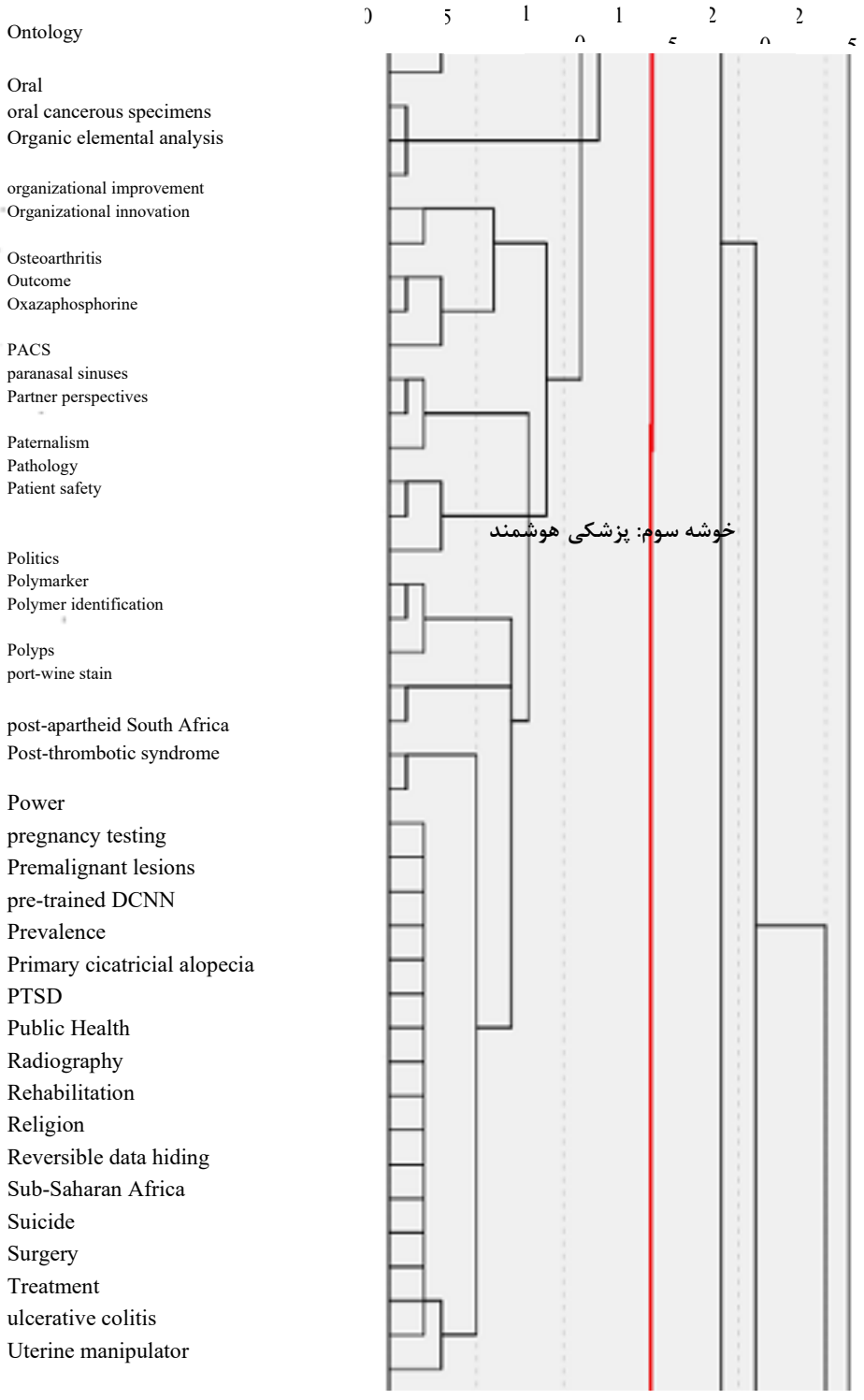
	جایگاه نخست (تعداد، درصد)	جایگاه دوم (تعداد، درصد)	جایگاه سوم (تعداد، درصد)	جایگاه چهارم (تعداد، درصد)	جایگاه پنجم (تعداد، درصد)
کشور	ایالات متحده (۹۰، ۹ /۲۷)	انگلیس (۳۴، ۱۰/۵)	ایتالیا (۲۳، ۷/۱)	آلمان (۲۲، ۸ /۶)	کانادا و چین (۱۹، ۹ /۵)
پژوهشگر (تعداد اثر)	Nakajima T, Ota H, Uehara T (۴، ۶ /۱)	Abelha A, Hunter I, Iwaya M, Machado J, Pendleton C, Quinones-Hinojosa A (۳، ۹ /۰)			
پژوهشگر (تعداد استناد)	Saul M (۳، ۹ /۰)	Beddhu S, Bruns FJ, Seddon P, Zeidel ML (۲، ۶ /۰)	Dougherty AL, Dye JL, Galarneau MR, Holbrook TL, Quinn K (۱، ۳ /۰)		
مؤسسه (تعداد اثر)	Univ Pittsburgh (۱۷، ۳ /۵)	Univ Calif San Diego (۵، ۵ /۱)	Johns Hopkins Univ, Shinshu Univ, Univ Padua (۴، ۲ /۱)	Hong Kong Polytech Univ, Imperial Coll London, Naval Hlth Res Ctr, Univ Minho, Univ Montreal, Univ Ottawa, Univ Tehran Med Sci, Vanderbilt Univ (۳، ۹ /۰)	
موسسه (تعداد استناد)	Univ Pittsburgh (۱۷، ۳ /۵)	Univ Ottawa (۳، ۹ /۰)	Naval Hlth Res Ctr (۳، ۹ /۰)	EPI SOAR Consulting (۱، ۳ /۰)	Inst Clin Evaluat Sci (۱، ۳ /۰)
حامی مالی	EUROPEAN COMMISSION (۱۶، ۹۵۴ /۴)	NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH NIH USA, UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH HUMAN SERVICES (۱۳، ۰۲۵ /۴)	WELLCOME TRUST (۹، ۷۸۶ /۲)	NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA NSFC (۵، ۵۴۸ /۱)	MEDICAL RESEARCH COUNCIL UK MRC, NIH NATIONAL CANCER INSTITUTE NCI, UK RESEARCH INNOVATION UKRI (۴، ۲۳۸ /۱)
نشریه	MEDICAL HISTORY (۱۱، ۴ /۳)	ARCHIVES OF MEDICAL RESEARCH (۷، ۲ /۲)	MILITARY MEDICINE (۵، ۵ /۱)	CHINESE MEDICAL JOURNAL, EPIDEMIOLOGIA & PREVENZIONE, IEEE ACCESS, PLOS ONE, SOCIAL HISTORY OF MEDICINE	

	جایگاه نخست (تعداد، درصد)	جایگاه دوم (تعداد، درصد)	جایگاه سوم (تعداد، درصد)	جایگاه چهارم (تعداد، درصد)	جایگاه پنجم (تعداد، درصد)
				(۴، ۲ /۱)	
حوزه پژوهشی مشارکت‌کننده	GENERAL INTERNAL MEDICINE (۴۱، ۶۹۳ /۱۲)	HEALTH CARE SCIENCES SERVICES (۲۸، ۶۶۹ /۸)	PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH (۳۵، ۷۴ /۷)	COMPUTER SCIENCE (۲۲، ۸۱۱ /۶)	NEUROSCIENCES NEUROLOGY (۲۱، ۵۰۲ /۶)
حوزه پژوهشی استنادکننده	GENERAL INTERNAL MEDICINE (۴۶۱، ۴۳۵ /۱۰)	UROLOGY NEPHROLOGY (۳۸۸، ۷۸۲ /۸)	NEUROSCIENCES NEUROLOGY (۳۲۳، ۳۱۱ /۷)	PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH (۲۷۸، ۲۹۲ /۶)	PSYCHIATRY (۲۷۰، ۱۱۱ /۶)
کلیدواژه	mortality (۱۸، ۲۹ /۸)	Diagnosis, survival (۱۴، ۴۵ /۶)	Children, risk (۱۲، ۵۲ /۵)	Epidemiology, Population, surgery (۱۰، ۶ /۴)	Prevalence (۴، ۱۴ /۴)

بر اساس جدول ۱ Nakajima T، Ota H، Uehara T بیش‌ترین تولیدات علمی و Saul M بیش‌ترین استنادها را در پژوهش‌های مرتبط با این حوزه به خود اختصاص داده‌اند. همچنین Univ Pittsburgh از نظر میزان تولید علم و دریافت استناد در این حوزه دارای جایگاه اول است. همچنین حوزه GENERAL INTERNAL MEDICINE با ۴۱ اثر در میان ۸۸ حوزه علمی مشارکت‌کننده، بیش‌ترین سهم را در تولید پژوهش‌های این حوزه داشته است. کشور ایران در میان کشورهای مشارکت‌کننده با تولید و انتشار ۷ پژوهش رتبه ۱۴ را از آن خود کرده است.

با استفاده از نرم‌افزار SPSS و فراخوانی ماتریس‌های هم‌رخدادی در این نرم‌افزار، به روش Ward اقدام به خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی گردید و نمودار دندروگرام (خوشه‌بندی سلسله مراتبی) موضوعات ترسیم شد. خوشه‌بندی سلسله مراتبی پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی در شکل ۵ نمایش داده شده است. به‌منظور وضوح بیشتر تصاویر خوشه‌ها به چند بخش تقسیم شده‌اند. لازم به توضیح است در نمودار سلسله‌مراتبی نخست هر موضوع به‌عنوان یک شاخه در نظر گرفته می‌شود. آنگاه عناصری که بیش‌ترین شباهت را دارند، دسته‌بندی‌شده و این دسته‌های اولیه خوشه‌های کوچک را تشکیل می‌دهند. در نهایت وقتی شباهت‌ها کاهش می‌یابد، خوشه‌های کوچک‌تر ترکیب‌شده و تشکیل خوشه بزرگ‌تری را می‌دهند. البته در بعضی از خوشه‌ها کلیدواژه‌هایی قرار دارند که ازلحاظ معنایی ارتباط زیادی با محتوای خوشه ندارند. احتمال وقوع این موضوع در تحلیل‌های هم‌واژگانی معمولاً وجود دارد زیرا این کلیدواژه‌های نامرتبط کلیدواژه‌هایی هستند که دارای فراوانی پایینی بوده و نسبت به کلیدواژه‌های اصلی خوشه، چندان تأثیری در نتیجه کار ندارند. در این نمودار ارتفاع هر یک از خوشه‌ها بیانگر آن است که دو خوشه موردنظر در چه نقطه‌هایی با یکدیگر ترکیب شده‌اند؛ همچنین خطوط عمودی قرمز رنگ خط شاخص تفسیر است که با نظر متخصص موضوعی ترسیم می‌گردد (۲۶).


Dendrogram using Ward Linkage
Rescale Distance Cluster Combine
History
Pott disease
Walter Dandy
Congenital heart disease
Magnetic Resonance Imaging
Multidetector computed tomography
Ultrasonography
Agency for Integration
Ambient Intelligence
Archive
Autopsy
Cancer
Children
Community-based participatory research
Complication
Deep learning
Endometrial cancer
Epidemiology
Epilepsy
forensic science
Gender
Graft
Harvey Cushing
Health
Healthcare
Italy
liver disease
malignancy
Medical Archive
Mortality
Multi Agent Systems
Nonconvulsive status epilepticus
Nurse
Oncologic imaging
oncology
خوشه اول: اطلاعات بیماری –
خوشه دوم: تصویربرداری پزشکی
خوشه سوم: پزشکی هوشمند


Ontology
Oral
oral cancerous specimens
Organic elemental analysis
organizational improvement
Organizational innovation
Osteoarthritis
Outcome
Oxazaphosphorine
PACS
paranasal sinuses
Partner perspectives
Paternalism
Pathology
Patient safety
Politics
Polymarker
Polymer identification
Polyps
port-wine stain
post-apartheid South Africa
Post-thrombotic syndrome
Power
pregnancy testing
Premalignant lesions
pre-trained DCNN
Prevalence
Primary cicatricial alopecia
PTSD
Public Health
Radiography
Rehabilitation
Religion
Reversible data hiding
Sub-Saharan Africa
Suicide
Surgery
Treatment
ulcerative colitis
Uterine manipulator
خوشه سوم: پزشکی هوشمند

شکل ۳۴. خوشه‌بندی سلسله مراتبی پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود کلیدواژه‌های پژوهش‌های موردبررسی هفت خوشه تشکیل داده‌اند که در ادامه خوشه‌های مذکور بررسی می شوند.

خوشه اول: اطلاعات بیماری‌ها. نتایج مربوط به تحلیل هم واژگانی نشان داد که خوشه ۱ کوچک‌ترین خوشه تشکیل شده بوده و سه کلیدواژه History، Pott disease و Walter Dandy در شکل‌گیری خوشه نخست نقش داشته‌اند.

خوشه دوم: تصویربرداری پزشکی. کلیدواژه‌های این خوشه از قبیل Congenital heart disease، Magnetic Resonance Imaging، Multidetector computed tomography و Ultrasonography نشان می‌دهد، می‌توان این خوشه را تصویربرداری پزشکی نام‌گذاری نمود.

خوشه سوم: پزشکی هوشمند. با توجه به شناسایی، مطالعه، و بررسی ۶۸ موضوع موجود در خوشه ۳ نظیر Ambient Intelligence، Deep learning، Multi Agent Systems، ontology، Organizational innovation و ... که بزرگ‌ترین خوشه نیز به حساب می‌آید انتخاب نام پزشکی هوشمند مناسب به نظر می‌رسد.

خوشه چهارم: سرطان (تومورشناسی و نمونه‌برداری). موضوعات این خوشه که از ۴ کلیدواژه تشکیل شده است شامل Colon adenocarcinoma، Leucine-rich repeat-containing G-

protein-coupled receptor 5، RNA in situ hybridization و Tumor budding است که به‌طورکلی خوشه‌ای به نام سرطان را تشکیل داده‌اند.

خوشه پنجم: فارموکولوژی. این خوشه دارای چهار کلیدواژه drug metabolism، Parkinon's disease، patient و population health است و بر اساس کلیدواژه‌ها می‌توان خوشه پنجم را فارموکولوژی نام نهاد.

خوشه ششم: داده باز. وجود کلیدواژه‌هایی مانند Open government، Open government data، Policy و Records management موجب شد که خوشه ششم داده باز نام‌گذاری گردد.

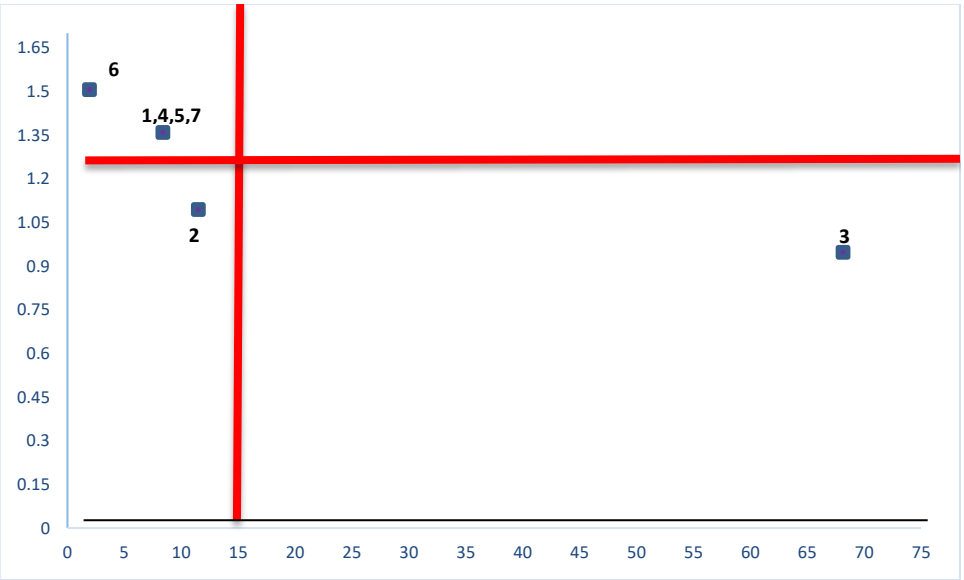
خوشه هفتم: انواع آرشیو پزشکی. بررسی خوشه هفت حاکی از آن است که حضورکلیدواژه‌هایی مانند hospital information systems، Medical image و Patient Record موجب گردید تا این خوشه انواع آرشیو پزشکی نام‌گذاری گردد.

پس از تشکیل ماتریس برای هر کدام از خوشه‌ها و فراخوانی آن در نرم‌افزار UCINET نمره مرکزیت و تراکم خوشه‌ها مشخص گردید و نمودار راهبردی با استفاده از این نمرات ترسیم گردید (۲۷). نمرات مربوط به تراکم و مرکزیت خوشه‌ها در جدول ۲، نمایش داده‌شده است. لازم به ذکراست که مبدأ نمودار با توجه به میانگین مرکزیت و تراکم خوشه‌ها به ترتیب بر روی ۱۴و ۱/۲۷ تنظیم گردید . طبقه‌بندی براساس سطوح ایمنی زیستی برای فراهم آوردن اطلاعاتی در خصوص روش‌های محافظت از کارکنان و محیط آزمایشگاه در برابر آلودگی‌های آزمایشگاهی و به‌منظور دست یافتن به استانداردها و دستورالعمل‌های قابل قبول در همین راستا صورت می‌گیرد. این اطلاعات همچنین در جهت محافظت از سلامت فرآیندهای آزمایشگاهی به واسطهٔ کنترل انتشار انواع آلودگی‌ها نیز کاربرد دارد. در واقع هدف اصلی از مباحث ایمنی زیستی در آزمایشگاه‌ها این است که اهمیت انجام هیچ آزمایشی بیشتر از اهمیت تامین ایمنی انجام آن نیست. بنابراین باید برنامه‌ریزی و انجام کنترل آلودگی‌های زیستی برای محافظت در برابر عفونت‌های آزمایشگاهی و کنترل انتشار آلودگی‌ها، در آزمایشگاه‌هایی که از مواد آلوده و خطرناک استفاده می‌شود، الزامی است. بدیهی است تعیین نوع آزمایشگاه از نظر سطوح ایمنی زیستی می‌تواند در نحوهٔ برنامه‌ریزی و طراحی آزمایشگاه تاثیرگذار باشد.

جدول ۲. تراکم و مرکزیت خوشه‌های حاصل از تحلیل هم‌واژگانی

شماره خوشه	عنوان خوشه	تراکم	مرکزیت
۱	خوشه ۱: اطلاعات بیماری‌ها	۱/۳۳۳	**۴**
۲	خوشه ۲: تصویربرداری پزشکی	۱/۱	**۱۱**
۳	خوشه ۳: پزشکی هوشمند	۱/۰۱۵	**۶۸**
۴	خوشه ۴: سرطان (تومور شناسی و نمونه برداری)	۱/۳۳۳	**۴**
۵	خوشه ۵: فارموکولوژی	۱/۳۳۳	**۴**
۶	خوشه ۶: داده باز	۱/۵	**۳**
۷	خوشه ۷: انواع آرشیو پزشکی	۱/۳۳۳	**۴**

خوشه سوم خوشه پزشکی هوشمند با مقدار ۶۸ بیشترین مرکزیت و خوشه ششم خوشه داده باز با مقدار ۱/۵ بالاترین تراکم را دارا هستند. این بدان معناست که خوشه سوم که حاوی پرتکرارترین کلیدواژه‌هاست بیشترین مرکزیت را چه از نظر نفوذ، ارتباط با سایر موضوعات و همچنین پیونددهی در بین سایر کلیدواژه‌ها داراست. در نمودار راهبردی محور افقی نشان‌دهنده مرکزیت (میزان همبستگی خوشه‌ها) و محور عمودی نشان‌دهنده تراکم (میزان توان ارتباط درونی هر خوشه) است.



شکل ۴. نمودار راهبردی حوزه آرشیو پزشکی

با توجه به تنوع موضوعی در این حوزه و نمودار راهبردی ترسیم شده (شکل ۴)، خوشه‌ها در سه منطقه دوم، سوم، چهارم حضور دارند. همانطور که نمودار راهبردی نشان می‌دهد، خوشه‌های یک، چهار، پنج، شش و هفت در ناحیه دوم قرار گرفته‌اند. لازم به توضیح است خوشه‌هایی که در این ناحیه قرار دارند خوشه‌های محوری نبوده اما توسعه یافته هستند هرچند در مرتبه پایین‌تری نسبت به خوشه‌های ناحیه اول نمودار قرار دارند. خوشه دو که در ناحیه سوم قرار گرفته ازلحاظ اهمیت و تأثیر در حوزه مورد پژوهش، در پایین‌ترین مرتبه نسبت به خوشه‌های دیگر قرار دارد. به بیان دیگر خوشه‌های ناحیه سوم نوظهور و یا قابل‌زوال بوده چرا که به دلیل داشتن مرکزیت و تراکم پایین، از موضوعات حاشیه‌ای بوده و توجه اندکی را به خود جلب کرده‌اند. خوشه سوم در ناحیه چهارم نمودار راهبردی قرار گرفته است؛ خوشه‌هایی که در ناحیه چهارم قرار می‌گیرند خوشه‌های محوری بوده اما هنوز توسعه نیافته‌اند؛ به عبارت دیگر این خوشه هنوز به بلوغ نرسیده است.

بحث

در سه دهه اخیر تعداد ۳۲۳ پژوهش مرتبط از ۱۳۳۴ نویسنده وابسته به ۵۴۸ موسسه علمی از ۵۳ کشور از طریق پایگاه WOS بازیابی شد؛ کشور ایران با ۷ پژوهش مرتبط جایگاه چهاردهم را در میان ۵۳ کشور مشارکت‌کننده در پژوهش‌های این حوزه دارد. همچنین این پژوهش‌ها در قالب‌های متنوعی منتشر شده‌اند؛ بیش‌ترین محمل انتشار مربوط به مجلات (مقالات، نقد و بررسی، سخن سردبیر، و مقالات زودآیند) به میزان ۹۱٪ بوده است. از سوی دیگر ۹٪ پژوهش ها در دسته سایر موارد (همایش‌ها، زندگینامه، اخبار، نقد کتاب و ...) ثبت شده‌اند. همچنین تحلیل داده‌ها نشان داد زبان غالب در ۸۸/۹ از پژوهش‌ها در این حوزه انگلیسی است. پس از زبان انگلیسی مهم‌ترین زبان‌ها فرانسوی (۲/۸ درصد) و اسپانیایی (۲/۲ درصد) است. کشور ایالات متحده و Univ Pittsburgh از نظر میزان انتشار و دریافت استناد جایگاه اول را کسب کرده‌اند. Nakajima T، Ota H، Uehara T بیش‌ترین تولیدات علمی و Saul M بیش‌ترین استنادها را در پژوهش‌های مرتبط با این حوزه به خود اختصاص داده‌اند. در میان ۱۱۵ حوزه پژوهشی مشارکت کننده، حوزه‌های GENERAL INTERNAL MEDICINE و HEALTH CARE SCIENCES SERVICES بیش‌ترین سهم را در پژوهش‌ها داشته است. از سوی دیگر حوزه‌های پژوهشی GENERAL INTERNAL MEDICINE و UROLOGY NEPHROLOGY بیش‌ترین سهم را در میان پژوهش‌های استنادکننده به خود اختصاص داده‌اند. نشریه MEDICAL HISTORY بیش‌ترین پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی را منتشر کرده است. EUROPEAN COMMISSION، برترین حامی مالی پژوهشی در پژوهش‌های مرتبط با این حوزه بوده است. در مجموع نرخ رشد متوسط سالانه انتشار این پژوهش‌ها ٪۳۴/۸۷است که نشان‌دهندهٔ وضعیت بالندگی مستمر است. نتایج این بخش از پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش Hu و همکاران هم‌راستا است.

در میان موضوعات استخراج شده از پژوهش‌ها، کلیدواژه‌های mortality، Diagnosis و survival بیش‌ترین فراوانی را کسب کرده است. به نظر می‌رسد اطلاعات مربوط به تعداد موارد فوت و علل و عوامل مربوط به آنها، از پایه‌ای‌ترین اطلاعات مورد نیاز برای تشخیص وضعیت سلامت جامعه و مقابله با عوامل مخاطره به شمار می‌آید (۲۸). به بیان دیگر بررسی علل شایع مرگ و میر در یک جامعه، در یک دوره زمانی و در یک گروه خاص و مقایسه آن با سایر جوامع، سایر دوره‌ها و گروه‌ها از اقدامات مهمی است که می‌تواند ضمن کاهش خطرات به برنامه‌ریزی جهت ارتقای سلامت و نهایتا افزایش بقای بشریت کمک کند (۲۹). بدون شک با شناسایی علل مرگ و میر از یک سو و با تدبیر و انجام مداخلات صحیح در زندگی، عادات غذایی، کنترل عوامل خطر و ... از سوی دیگر می‌توان امیدوار بود که با برنامه‌ریزی صحیح در آینده در تمام ابعاد از بروز بسیاری از مرگ‌های زودرس جلوگیری خواهد شد. همچنین تشخیص مسائل پزشکی و کاهش خطاهای پزشکی که رکن مهمی در نظام سلامت است و ابعاد گوناگونی را از جمله تصویربرداری پزشکی در برمی‌گیرد از جمله موضوعات مهم در پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی بوده است. بدون شک آرشیو پزشکی با انواع محتواهای داده، اطلاعات، مدارک و سوابق پزشکی نقش مهمی در تبادل علائم و اطلاعات پزشکی که به نوبه خود سهم مهمی در فرایند تشخیص دارند، خواهند داشت.

خوشه‌بندی هم‌واژگانی در پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی منجر به تشکیل ۷ خوشه شد. در میان هفت خوشه شناسایی شده، خوشه‌های اطلاعات بیماری‌ها، سرطان (تومورشناسی و نمونه‌برداری)، فارموکولوژی، داده باز و انواع آرشیو پزشکی خوشه‌های محوری نبوده اما توسعه یافته هستند. از سوی دیگر خوشه تصویربرداری پزشکی، خوشه‌ای نوظهور و یا قابل‌زوال است؛ به بیان دیگر موضوعات این خوشه حاشیه‌ای بوده و توجه اندکی را به خود جلب کرده‌اند. در حال حاضر حوزه تصاویر پزشکی و پردازش آنها بازه وسیعی از کاربردها از تشخیص دیابت چشمی از روی تصاویر شبکیه چشم تا بخش‌بندی تصاویر MRI برای تشخیص تومورهای مغز انسان را دربرمی‌گیرد (۳۰). خوشه پزشکی هوشمند، از خوشه‌های محوری است اما هنوز توسعه نیافته است؛ به عبارت دیگر این خوشه هنوز به بلوغ نرسیده است.

مروری بر یافته‌ها و نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد استفاده از آرشیوهای پزشکی نقش مهمی در جلوگیری از مرگ و میرها، بهبود تشخیص‌ها و درمانها و نهایتا ارتقای وضعیت تمامی کنشگران حوزه سلامت و بهداشت دارد. همچنین استفاده از آرشیوها در فرایندهای متفاوت مربوط به برخی از بیماری‌ها از جمله سرطان مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. استفاده از آرشیوها به منظور ثبت اطلاعات و تاریخچه بیماری‌ها و همچنین داروها، دوزهای استفاده شده و پیامدهای استفاده از آنها و ... از دیگر کاربردهای آرشیو در حوزه پزشکی است. پرداختن به مقررات و ضوابط دسترسی به انواع آرشیوها از جمله اطلاعات و داده‌های پزشکی در قالب جنبش دسترسی باز در دولت‌های مختلف، از دیگر موضوعات پرداخته شده در پژوهش‌های مرتبط با آرشیوهای پزشکی بوده است.

از نظر کشورهای برتر در تولید و انتشار پژوهش‌ها، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش وزیری (۱۶) همسو است. همچنین یافته‌های این پژوهش از جهت موضوعات نوظهور بویژه در خوشه پزشکی هوشمند که شامل موضوعاتی مانند یادگیری عمیق است، با یافته‌های صاحب (۱۹) هم‌راستا است. از نظر محمل پژوهش‌های منتشر شده یافته‌های این پژوهش در راستای پژوهش Barrera-Cruz و همکاران (۲۰) است. از نظر نتایج نیز نتایج پژوهش حاضر در راستای نتایج پژوهش Chintalapudi و همکاران از جهت استفاده موثر از اطلاعات و سوابق پزشکی به‌منظور تشخیص مسائل و نهایتا حل آنهاست. یافته‌های پژوهش حاضر از جنبه حوزه‌های پژوهشی برتر تا حدودی در راستای یافته‌های پژوهش باجی و همکاران است.

نتیجه‌گیری

تحلیل پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی منجر به درک بهتر جریانها، گفتمانها و افزایش کمی و کیفی پژوهش‌ها با هدف ارتقای نظام سلامت می‌شود. به بیان دیگر دستاورد اصلی تحلیل هم‌رخدادی پژوهش‌های مرتبط با آرشیو پزشکی از طریق آشکارسازی موضوعات توسعه یافته و شناسایی شکاف‌های موضوعی در شناسایی نقش و کاربرد آرشیوهای پزشکی از یک سو و فهم وضعیت موجود، بهبود سیاست‌گذاری‌های آموزشی-پژوهشی، مدیریتی و اجرایی و حتی توازن در موضوعات پژوهش‌های منتشر شده از سوی دیگر مفید بوده و بنابراین زمینه را برای ظهور ترندهای جدید پژوهشی مهیا خواهد ساخت. هر چند در تحلیل هم‌رخدادی واژگان محدودیت‌هایی نیز وجود دارد که چنانچه موردتوجه قرار نگیرد تحلیل‌های موردنظر را دچار مشکل می‌گردد. بطور مثال کیفیت واژگان منتخب یکی از مهم‌ترین مراحل تحلیل هم‌رخدادی واژگان است. در کیفیت واژگان حوزه موردنظر، محل استخراج آن در مدرک، غافل شدن از مسائل زبانی

واژگان، ترکیب واژگان، ارتباط معنایی واژگان و تأثیر نمایه‌سازی اهمیت دارد و عدم توجه به هر یک از این موارد باعث عدم کیفیت واژگان مورد تحلیل خواهد شد. همچنین به‌کارگیری این روش در حوزه‌هایی که از لحاظ واژگان و مفاهیم مستعد نیستند، از جمله مشکلاتی اساسی در این تحلیل است که عدم توجه به آن نتیجه‌گیری پژوهش را دچار تناقض می‌کند (۱۲). بر اساس نتایج پژوهش حاضر، آرشیوهای پزشکی نقش مهمی در کشف علل مرگ و میر و به دنبال آن کاهش مرگ و میر، پیشگیری از بیماری‌ها و شیوع آنها، بهبود تشخیص‌ها، درمانها و نهایتا ارتقای وضعیت نظام سلامت و بهداشت دارد. در پژوهش حاضر «خوشه ۳: پزشکی هوشمند»، از خوشه‌های محوری اما نابالغ است. این در حالی است که موضوعات «خوشه ۲: تصویربرداری پزشکی»، از موضوعات نوظهور در حوزه آرشیو پزشکی است. پیشنهاد می‌شود نتایج پژوهش حاضر به سازمانها و انجمن‌های مربوطه ارائه شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان، از جناب آقای حامد غلامی، که در مرحله نام‌گذاری و تحلیل خوشه‌ها با یادآوری نکات ارزشمند، راهنما و راهگشای پژوهشگران در مطالعه حاضر بوده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تعارض در منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارضی در منافع را گزارش نکردند.

منابع مالی

این مقاله پژوهشی مستقل است که بدون حمایت مالی سازمانی انجام گرفته است.