

Network Analysis of the Top 10 Author Key Words Based on Frequency of Appearance in *The Korean Journal of Vision Science* and Co-occurrence Key Words

Su A Jung^{1,a} and Hyun Jung Kim^{2,b,*}

¹Dept. of Optometry, Wonkwang Health Science University, Professor, Iksan 54538, Korea

²Dept. of Optometry, Konyang University, Professor, Daejeon 35365, Korea

(Received November 30, 2025; Revised December 11, 2025; Accepted December 22, 2025)

Purpose: This study aimed to analyze the research trends in *The Korean Journal of Vision Science* through a network analysis of the top 10 keywords based on their frequency of appearance and co-occurrence. **Methods:** A total of 3,923 Korean keywords belonging to 2,016 types were collected from 901 papers with Korean abstracts in *The Korean Journal of Vision Science* from the first issue to 2024. The data were filtered to confirm the top 10 keywords based on frequency of appearance. Additionally, 1,576 co-occurrence keywords belonging to 707 types were collected from the papers in which the top 10 keywords appeared. A network (centrality) analysis was then conducted, and the results were visualized. **Results:** The top 10 keywords generally exhibited high centrality, though differences were observed depending on the specific centrality measure. keywordshigh, Networks were primarily centered around the clustersA ‘refractive error-binocular vision,’ ‘contact lenses-dry eye,’ and ‘optician.’ Notably, ‘optician’ formed an independent network that was relatively distant from the other top 10 keywords. Among the top keywords, ‘Rrefractive surgery’ ranked highly across most centrality measures (closeness centrality, betweenness centrality, and eigenvector centrality), except for degree centrality, indicating that it is an influential keyword within the network relative to its frequency rank. **Conclusions:** This network analysis of the top 10 keywords and their co-occurrence keywords in *The Korean Journal of Vision Science* revealed that ‘refractive surgery’ is a particularly influential keyword. These findings provide insight into the research trends and intellectual structure of the journal, highlighting key thematic areas that dominate its publications. This study conducted keywordskeywords. There revealing that ‘refractivesurgery’ is keyworda significant

Key words: *The Korean Journal of Vision Science*, Key word, Key word network, Centrality, Research status

서 론

다양한 학문 분야에서 실시되는 연구현황과 관련된 연구는 해당 학문분야의 전문가들이 관심을 가지고 있는 관심사와 연구주제, 연구현황을 전반적으로 파악하여 후속 연구 방향이나 향후 발전 방향을 모색하기 위하여 실시한다.^[1-7] 하지만 기존의 연구현황을 파악하는 대부분의 연구들은 연구자가 설정한 분석 기준을 적용하여 빈도나 백분율(비율) 등의 계량적인 분석을 실시한 정량적인 기준의 근거를 제시하는 연구를 실시하였는데, 이러한 방식은 정량적 수치를 확인하고 제시하여 직관적으로 이해가 가능하다는 점에 의의가 있지만, 기준설정이나 자료의 부호화에 연구자의 주관이 개입될 수 있으며 개별 속성의 데이터를 이용하기

때문에 연구분야의 관심 주제와 종합적인 관계적 속성을 충분히 파악하기는 어렵다는 한계가 있다.^[1,4,5,8-13]

이러한 한계를 보완하기 위하여 사회 네트워크 분석의 한 유형인 키워드 네트워크 분석을 다양한 학문 분야에서 연구현황 등의 분석에 적용하고 있다.^[4,9,11-16] 키워드 네트워크 분석의 주요 대상인 저자 선정 키워드는 학술논문의 저자가 연구의 핵심주제를 설명하기 위하여 내용을 요약하고 표현하는 핵심적인 단어인 동시에 제목과 함께 논문의 내용을 전반적으로 파악할 수 있어 연구 논문의 주제를 포괄하는 중요한 요소라고 할 수 있다.^[5,9,11,15-18] 키워드 네트워크 분석은 연구자가 선정된 키워드를 분석에 직접 활용하기 때문에 고유의 속성을 활용할 수 있으며, 분석 대상에 제한 없이 키워드 간의 연결과 관계적 속성 등과

*Corresponding author: Hyun Jung Kim, TEL: +82-42-600-8427, E-mail: kimhj@konyang.ac.kr
Authors ORCID: ^a<https://orcid.org/0000-0001-6728-0295>, ^b<https://orcid.org/0000-0002-3573-9513>

같은 지식 구조를 확인하고 해석할 수 있다는 장점이 있다.^[5,19] 키워드 네트워크 분석을 실시하면 키워드와 키워드의 연결을 분석하여 키워드가 얼마나 다양한 키워드들과 어느 정도의 강도로 연결되어 있는지, 그리고 함께 사용된 키워드들의 구조적 관계 속성까지도 파악할 수 있다.^[5,13,20] 이러한 키워드 네트워크 분석은 저자 선정 키워드의 관계를 분석하고 다른 키워드들과의 관계를 파악하여 넓은 시각으로 연구현황을 바라보고 해당 학문분야에 새로운 시사점을 제공할 수 있다는 것에도 의의가 있다.^[10,16,21-22] 특히 네트워크 분석에서도 다양한 중심성 분석을 실시하는 것은 네트워크 내의 영향력을 갖는 키워드를 확인 할 수 있다는 점에 의의가 있다.^[15-23]

그러나 안광학 분야는 연구현황에 관하여 실시한 연구 논문 수가 적고, 특히 키워드 네트워크를 적용하여 안광학 분야의 연구현황에 관하여 알아본 논문은 본 연구의 저자가 실시한 연구가 유일한 수준이며^[10] 이마저도 한국안광학회지를 대상으로 한 연구이다. 한국안광학회지와 함께 국내 안광학 분야를 대표하는 대한시과학회지를 대상으로 하여 키워드 네트워크 분석을 적용한 연구는 현재까지 실시되지 않았다. 이에 대한시과학회지를 대상으로 키워드 네트워크 분석을 실시하여 연구현황을 파악하고, 한국안광학회지와 함께 앞으로의 안광학 분야가 나아가야 할 연구 방향을 모색하는 계기를 제공함과 동시에 이에 필요한 기초자료를 마련하기 위하여 본 연구를 실시하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

창간호(1999년)부터 2024년 12월(26권 4호)까지 대한시과학회지에 발간된 논문을 대상으로 선정하였다. 특히 대한시과학회지는 기본적으로 논문은 한글로 작성하여 발간하기 때문에 저자의 연구의도를 최대한 반영하기 위하여 한글초록에 작성된 한글 저자 선정 키워드를 대상으로 하였다. 키워드가 포함되어 있지 않은 논문들은 대상에서 제외되어 최종적으로 대상이 된 논문은 총 901편이었고, 해당 논문에 표기된 저자 선정 한글 키워드는 총 3,923개이었다.

2. 방법

대한시과학회지에 한글 저자 선정 키워드는 총 3,923개를 분석에 활용하기 위하여 우선 해당 키워드들의 띄어쓰기나 불필요한 조사를 제거하는 정제작업을 실시하였다. 정제작업은 단순한 개념을 의미하는 키워드로 통합하는 작업까지 함께 포함하여 실시하였다.^[15,16,19] 정제작업 중 단순한 개념의 키워드로 통합하는 과정에서 한편의 논문

에 유사한 의미의 키워드가 동일 키워드로 통합되면서 중복되어 여러 개가 표기되는 경우에는 저자가 작성한 키워드를 그대로 유지한다는 기준을 가지고 정제작업을 실시하였다.^[10] 정제작업을 완료한 후 키워드들의 출현빈도를 분석하여 출현빈도 상위 10위 키워드를 파악하였다. 출현빈도 상위 10위에 포함된 키워드는 중복 순위를 고려하지 않고, 출현빈도 순으로 10위에 포함된 키워드를 모두 선정하는 방식으로 결정하였다. 이는 출현빈도 순위 3위에 해당되는 키워드가 2개이더라도, 다음 순위를 5위로 하지 않고 4위로 하여 키워드를 선정하였다는 것을 의미한다. 이후 출현빈도 상위 10위 키워드가 표기된 논문의 한글 초록에 함께 출현한 한글 키워드를 추가로 수집하였다. 한 논문에 출현빈도 상위 10위에 포함된 키워드가 여러 개일 경우 중복되어 표기되지 않도록 추가 작업을 실시하였으며, 이 작업을 통하여 분석 대상이 된 동시 출현 키워드 수는 1,457개이었다. 그리고 출현빈도 상위 10위의 키워드와 최종 분석 대상 키워드를 대상으로 동시 출현빈도를 실시하고, 네트워크 내의 영향력과 중심에 위치하는 정도를 파악하고자 하였다.^[16,23]

이에 본 연구에서는 다른 키워드들과 직접적인 연결 정도 즉 다른 키워드들과 공동으로 연구된 빈도인 동시 출현 키워드 수를 파악하여 직접적인 영향력을 알 수 있는 연결중심성(degree centrality)과^[11,13,15-16,19] 키워드가 네트워크에서 다른 키워드와 직·간접적으로 얼마나 중앙의 위치해 최단경로로 연결되는지를 파악할 수 있는^[13,16,19,23] 근접중심성(closeness centrality), 키워드 연결의 매개자나 중계자 역할을 담당하며 얼마나 영향력 있는지를 의미하는^[13,23] 매개중심성(betweenness centrality), 연결된 키워드의 수와 중요성을 함께 고려하여 가중치를 계산한 값인 고유벡터(위세)중심성(eigenvector centrality)을 확인하여^[19,24] 각 키워드의 영향력을^[13] 확인하였다. 그리고 중심성별로 출현빈도 상위 10위 키워드와 동시출현 키워드의 전체적인 네트워크를 파악하기 위하여 본 연구대상 전체 키워드의 네트워크를 시각화하여 표기하였으며, 시각화하여 키워드간의 상호 연계성을 파악하고 이에 집중하기 위하여 시각화한 결과만을 제시하였다. 또한 네트워크 내에서 의미 있고 영향력 있는 키워드를 중심성 값으로 파악하였다. 네트워크를 시각화하여 제시한 결과는 각 중심성 값과 순위가 고려되어 완성되었다. 중심성이 높은 키워드일수록 키워드의 글자와 그래픽의 크기가 크고 색상이 진하게 표기된다. 이때 각 중심성별로 시각화한 결과(Fig. 1~4)에서 중심성이 가장 높은 키워드의 글자와 그래픽이 동일한 크기를 갖도록 프로그램 내에서 설정하였다. 이는 연결중심성, 근접중심성, 매개중심성, 고유벡터중심성을 기준으로 시각화한 결과에서 각각 가장 높은 중심성 값을 갖는 키

워드의 그래픽의 크기가 동일하도록 설정하였다는 것을 의미한다. 하지만 각 중심성 별로 연결된 키워드 간의 거리, 크기 등에 차이가 있기 때문에 전체적인 네트워크의 크기가 다르기 때문에 각 중심성별로 동일한 크기가 되도록 설정한 결과의 글자와 그래픽의 절대적인 크기가 완전히 동일하지는 않다. 하지만 다른 중심성 값의 시각화한 결과라 할지라도 각 결과별로 가장 중심성 높은 주제어의 크기, 색상 대비 상대적인 크기와 색상을 비교하여 파악하는 것이 가능하다. 키워드 수집과 출현빈도 분석에는 Excel과 SPSS 19(IBM, USA)를 활용하였으며, 중심성 분석과 네트워크 시각화에는 Gephi 0.9.2를 이용하였다.

결과 및 고찰

본 연구의 대상인 출현빈도 상위 10위의 키워드는 굴절이상(54회), 안경사(39회), 콘택트렌즈(34회), 근시(33회), 입체시(25회), 양안시(23회), 건성안(22회), 안축장(21회), 구면수차, 누진렌즈, 등가구면굴절력, 시력(20회), 각막곡률, 굴절교정술, 동공크기, 사위, 폭주근점(19회) 17종이었고, 이들과 동시 출현한 키워드는 총 707종 1,576개이었다. 이들을 대상으로 중심성 분석(연결중심성, 근접중심성, 매

개중심성, 고유벡터중심성)을 실시하였다. 그 결과 연결중심성은 굴절이상(124), 안경사(116), 콘택트렌즈(100), 근시(81), 입체시(74), 시력(67), 등가구면굴절력(59), 양안시, 건성안, 각막곡률(56), 사위(55), 굴절교정술(53), 안축장, 동공크기(51), 누진렌즈(48), 폭주근점(47), 구면수차(40)의 순으로 높았으며 출현빈도 상위 10위의 키워드들, 그리고 이들과 동일한 논문에 표기된 동시 출현 키워드를 대상으로 분석하였기 때문에 출현빈도 상위 10위 키워드들의 연결중심성이 높았다. 출현빈도 상위 10위 키워드를 제외하고 연결 중심성이 가장 높은 키워드는 대비감도(8)이었으며, 고위수차, 멀티포컬렌즈, 조절력(7), 각막지형도, 근시화, 노안, 연령(6), 각막굴절력, 나안시력, 녹내장, 비구면계수, 시기능, 안압, 전방깊이, 조도, 조절(5), Orthokeratology, 각막난시, 대비시력, 독서자세, 등가구면굴절이상, 부등시, 비정시, 소프트콘택트렌즈, 어린이, 우위안, 원시, 유병률, 자각적굴절검사, 조절용이성, 코로나19, 코마수차(4), AC/A 외 53종(3), (주변부)근시성호흡유도렌즈 외 124종(2), 16srRNA 외 477종(1) 순으로 높았다. 출현빈도 상위 10위 키워드 이외의 키워드의 연결중심성 수치는 해당 키워드가 출현빈도 상위 10위 키워드와 동시 출현한 횟수와 동일한 값을 갖는다. 즉 대비감도는 출현빈도 상위 10위 키

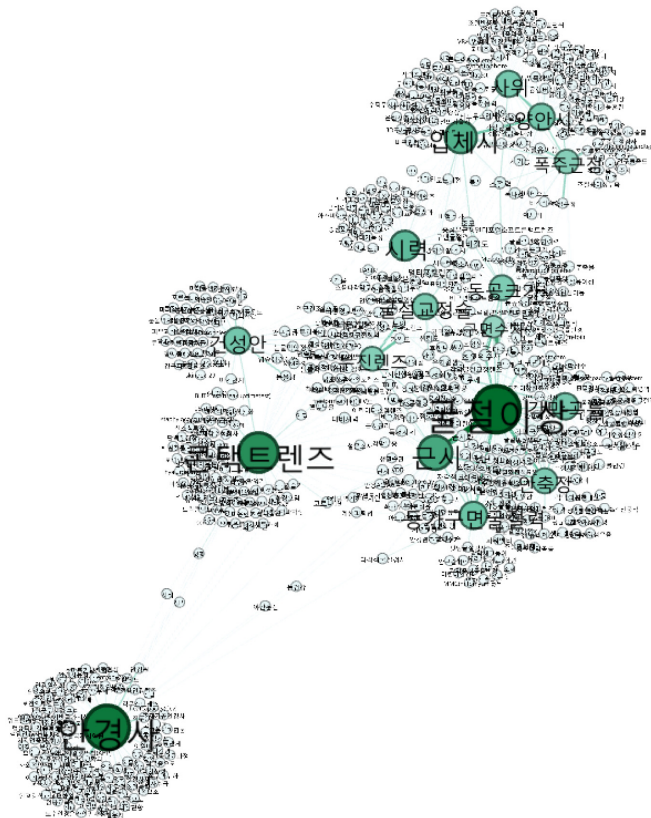


Fig. 1. Network of the top 10 keywords and their co-occurring key words in *The Korean Journal of Vision Science*, visualized by degree centrality.

워드 17종 중 8종과 동시 출현하였다는 것을 의미한다. 이를 시각화한 그래프를 확인해 보면 출현빈도 상위 10위 키워드는 굴절이상, 안경사, 콘택트렌즈, 입체시를 중심으로 크게 4개의 네트워크를 형성하고 있었다. 그러나 안경사, 그리고 안경사와 동시 출현한 키워드를 제외한 대부분의 키워드가 연결되어 네트워크를 형성하였다. 그리고 출현빈도 상위 10위의 키워드 중 ‘굴절이상-근시-등가구면굴절력’과 ‘콘택트렌즈-건성안’, ‘입체시-양안시’의 연결강도가 높은 것을 확인하였다(Fig. 1).

출현빈도 상위 10위 키워드, 그리고 이들과 동시 출현한 키워드를 대상으로 근접중심성을 분석한 결과 굴절교정술(0.4443)의 근접중심성이 가장 높았으며, 다음으로는 굴절이상(0.4437), 콘택트렌즈(0.4178), 근시(0.4136), 시력(0.4114), 멀티포컬렌즈(0.3970), 각막지형도(0.3935), 등가구면굴절력(0.3917), 안압(0.3890), 코로나19(0.3831), 입체시(0.3818), 대비시력(0.3808), 동공크기(0.3751), 각막난시(0.3720), 나안시력(0.3716), 누진렌즈(0.1371), 각막곡률(0.3671), 대비감도(0.3663), 노안(0.3644), 이중경로방식(0.3624), 고위수차(0.3617), 사위(0.3617), 안경사(0.3615), 각막두께(0.3609), 난시(0.3602), LASIK(0.3587), 유병률, 타각적굴절검사, 폭주근점(0.3578), 건성안(0.3575), 녹내

장, 양안시(0.3564), 안축장(0.3560), 구면수차(0.3558) 등으로 확인되었다. 본 결과는 출현빈도 혹은 연결중심성이 높은 키워드가 반드시 근접중심성이 높은 것은 아니라는 것을 보여주고 있다. 출현빈도 상위 10위 키워드 중 근접중심성은 굴절교정술, 굴절이상, 콘택트렌즈, 근시, 시력, 등가구면굴절력, 입체시, 동공크기, 누진렌즈, 각막곡률, 사위, 안경사, 폭주근점, 건성안, 양안시, 안축장, 구면수차 순으로 높았으며, 굴절교정술과 시력, 등가구면굴절력 등 출현빈도 순위가 낮은 몇 개의 키워드들의 근접중심성이 높았다. 이는 특정 키워드들이 다른 키워드들과 연결될 때 해당 키워드를 통과하여야 최단 경로로 연결될 수 있기 때문에 네트워크 내에서 영향력을 갖는다는 것을 의미한다. 그리고 멀티포컬렌즈, 각막지형도, 안압, 코로나19, 대비시력, 각막난시, 나안시력, 대비감도, 노안, 이중경로방식, 고위수차, 각막두께, 난시, LASIK, 유병률, 타각적굴절검사, 녹내장은 일부 출현빈도 상위 10위 키워드보다 근접중심성이 높은 것으로 확인된다. 근접중심성을 기준으로 시각화한 그래프를 살펴보면, 안경사를 중심으로 형성된 네트워크를 제외하고는 전체적으로 네트워크가 연결된 형태를 이루고 있었다(Fig. 2).

매개중심성이 가장 높은 키워드는 안경사(69183.48)이었

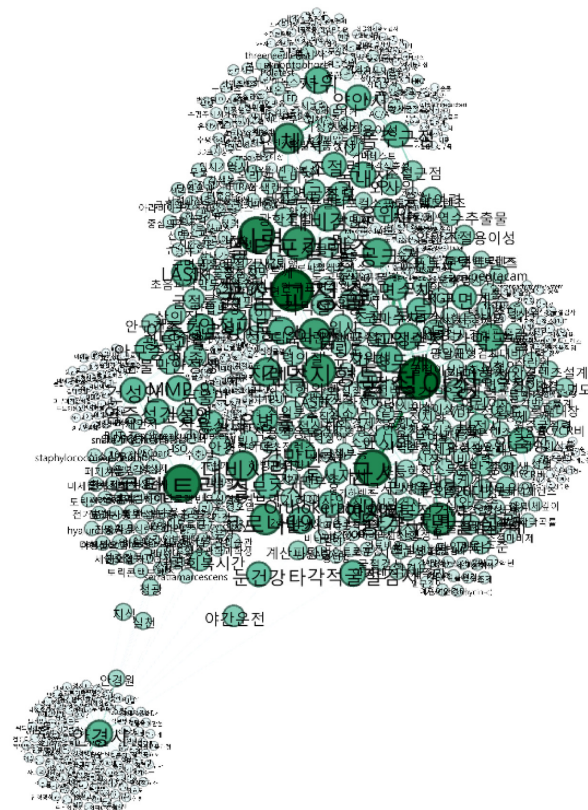


Fig. 2. Network of the top 10 keywords and their co-occurring key words in *The Korean Journal of Vision Science*, visualized by closeness centrality.

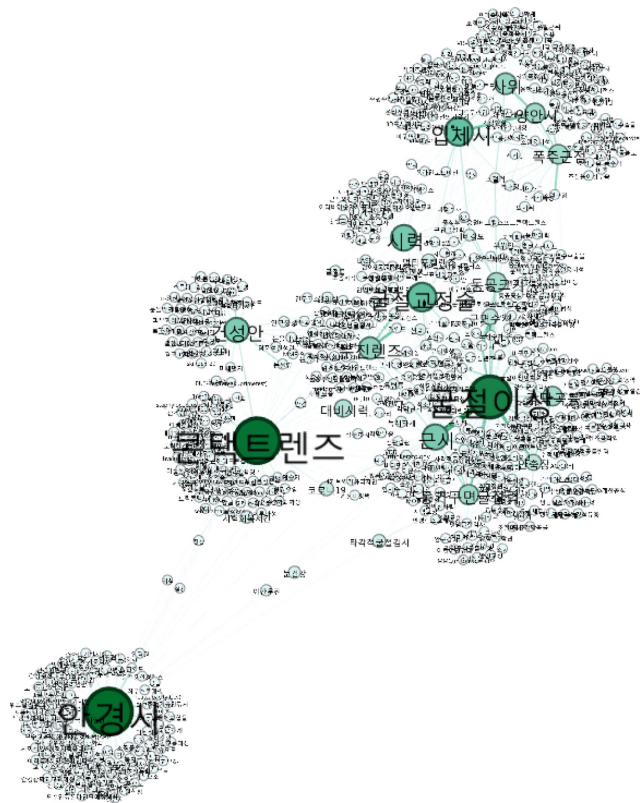


Fig. 3. Network of the top 10 keywords and their co-occurring key words in *The Korean Journal of Vision Science*, visualized by betweenness centrality.

으며, 다음으로 콘택트렌즈(67358.79), 굴절이상(60868.49), 굴절교정술(35654.22), 입체시(34524.02), 시력(30061.55), 근시(29344.40), 건성안(27666.89), 누진렌즈(23162.91), 사위(21612.46), 양안시(19295.45), 등가구면굴절력(19197.41), 각막곡률(18050.60), 폭주근점(17923.65), 동공크기(17641.60), 대비시력(14613.02), 안축장(11184.79), 구면수차(10995.59) 등 순으로 높은 것으로 확인되었다. 이 중 대비시력을 제외하고는 모두 출현빈도 상위 10위 키워드들의 매개중심성이 상위에 랭크되었다. 출현빈도 상위 10위 키워드 중 매개중심성은 안경사, 콘택트렌즈, 굴절이상, 굴절교정술, 입체시, 시력, 근시, 건성안, 누진렌즈, 사위, 양안시, 등가구면굴절력, 각막곡률, 폭주근점, 동공크기, 안축장, 구면수차 순으로 높은 것으로 확인되었다. 상대적으로 독립적인 네트워크를 형성하고 있는 안경사의 매개중심성이 가장 높았는데 이는 안경사와 동시 출현한 키워드가 다른 키워드들과 연결되기 위해서는 반드시 안경사를 거쳐야만 연결될 수 있기 때문에 이러한 결과를 보였다고 할 수 있다. 대부분 출현빈도 상위에 랭크된 키워드들의 매개중심성이 높은 경향을 보였으며, 출현빈도 순위 10위에 해당하지만 근점중심성(1위)이 가장 높았던 굴절교정술은 매개중심성(4위)도 높은 순위에 랭크된 것이 특징적이었다.

출현빈도 상위 10위 키워드를 제외하고 매개중심성이 높은 10개의 키워드는 대비시력(14613.02), 코로나19(7871.02), 멀티포컬렌즈(7154.98), 타각적굴절검사(6223.03), 시력회복시간(4937.53), 눈건강(4422.14), 안정피로(3185.21), 대비감도(3058.24), 삶의질(2523.03), 각막지형도(2486.89) 순으로 높았다(Fig. 3). 이 중 대비시력은 출현빈도 상위 10위 키워드와 총 4회 동시 출현(안경사(1회), 근시(1회), 입체시(1회), 굴절교정술(1회))하였다. 코로나19는 출현빈도 상위 10위 키워드와 총 6회(굴절이상(1회), 안경사(1회), 콘택트렌즈(2회), 근시(2회)), 멀티포컬렌즈는 총 7회(콘택트렌즈(1회), 입체시(1회), 양안시(1회), 구면수차(1회), 누진렌즈(1회), 시력(1회), 굴절교정술(1회)), 타각적굴절검사는 총 4회(굴절이상(1회), 안경사(1회), 등가구면굴절력(2회)), 시력회복시간은 총 2회(안경사(1회), 시력(1회)), 눈건강 총 2회(굴절이상(1회), 안경사(1회)), 안정피로 총 5회(굴절이상(2회), 건성안(2회), 사위(1회)), 대비감도 총 15회(근시(1회), 입체시(3회), 양안시(1회), 구면수차(1회), 시력(2회), 폭주근점(1회), 굴절교정술(3회), 동공크기(3회)), 삶의질 총 4회(건성안(1회), 누진렌즈(2회), 시력(1회)), 각막지형도 총 7회(굴절이상(1회), 콘택트렌즈(1회), 안축장(1회), 구면수차(1회), 각막곡률(1회), 굴절교정술(2회)) 동

시 출현하였다. 출현빈도 상위 10위 키워드를 제외하고 매개중심성이 높은 키워드 중 상위에 랭크된 멀티포컬렌즈를 제외한 대비시력, 코로나19, 타각적굴절검사, 시력회복시간, 눈건강은 공통적으로 매개중심성이 가장 높은 키워드였던 안경사와 동시 출현하였다.

고유벡터중심성이 가장 높은 키워드는 굴절이상(1.0)이었으며, 뒤이어 근시(0.6706), 굴절교정술(0.5391), 시력(0.4869), 콘택트렌즈(0.4736), 등가구면굴절력(0.4561), 각막곡률(0.4268), 동공크기(0.4233), 안축장(0.4175), 입체시(0.4094), 안경사(0.3625), 구면수차(0.3400), 양안시(0.3317), 사위(0.3042), 폭주근접(0.3007), 고위수차(0.2399), 대비감도(0.2219), 근시화(0.2014), 연령(0.2000), 각막지형도(0.1995), 노안(0.1979), 나안시력(0.1888), 멀티포컬렌즈(0.1886), 건성안(0.1814) 등 순으로 높았다. 출현빈도 상위 10위 키워드 중 건성안의 고유벡터중심성이 가장 낮았고 건성안을 제외하고는 출현빈도 상위 10위 키워드들이 출현빈도 순위와는 차이가 있었지만 고유벡터중심성이 순차적으로 상위에 랭크되었다(Fig. 4). 그리고 출현빈도 상위 10위 키워드들의 고유벡터중심성은 굴절이상, 근시, 굴절교정술, 시력, 콘택트렌즈, 등가구면굴절력, 각막곡률, 동공크기, 안축장, 입체시, 안경사, 구면수차, 양안시, 누진렌즈, 사위,

폭주근접 순으로 높았다. 굴절교정술, 등가구면굴절력, 각막곡률, 동공크기, 안축장의 경우 출현빈도 순위 대비 고유벡터중심성의 순위가 상위에 랭크된 것이 특징적이었으며, 굴절교정술의 경우 근접중심성, 매개중심성에 이어 고유벡터중심성도 높은 순위에 랭크되었다. 안경사의 경우 출현빈도 순위(2위) 대비 고유벡터중심성의 순위가 낮은 것(11위)을 확인할 수 있었는데 이는 안경사의 경우 독립적인 네트워크를 형성하고 있어 상대적으로 중요도가 높은 키워드들과의 연결성이 낮기 때문으로 생각된다. 출현빈도 상위 10위 키워드 중 고유벡터중심성이 가장 낮았던 키워드는 건성안이었다. 출현빈도 상위 10위 키워드가 아니면서 건성안보다 고유벡터중심성이 높은 키워드는 고위수차, 대비감도, 근시화, 연령, 각막지형도, 노안, 멀티포컬렌즈였다. 이중 고위수차는 출현빈도 상위 10위에 포함된 17개의 키워드 중 7개의 키워드(굴절이상(6회), 근시(1회), 구면수차(8회), 등가구면굴절력(1회), 시력(1회), 굴절교정술(1회), 동공크기(3회))와 총 21회 동시 출현하였다. 대비감도는 8개의 키워드(근시(1회), 입체시(3회), 양안시(1회), 구면수차(1회), 시력(2회), 폭주근접(1회), 굴절교정술(3회), 동공크기(3회))와 총 15회, 근시화는 6개의 키워드(굴절이상(7회), 근시(9회), 안축장(2회), 누진렌즈(3회), 등가구

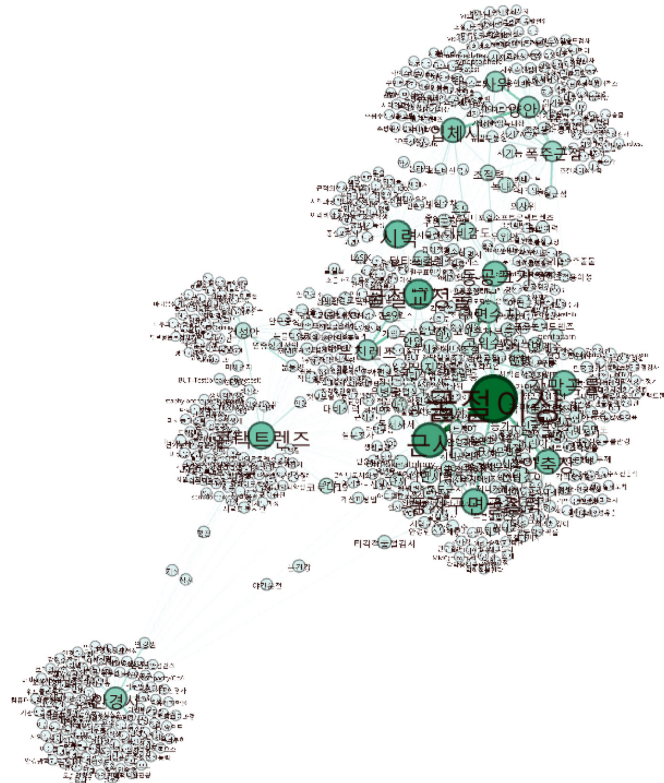


Fig. 4. Network of the top 10 keywords and their co-occurring keywords in *The Korean Journal of Vision Science*, visualized by eigenvector centrality.

면굴절력(3회), 각막곡률(1회))와 총 25회 동시 출현하였고, 연령은 6개의 키워드(굴절이상(5회), 근시(1회), 안축장(1회), 구면수차(2회), 각막곡률(2회), 동공크기(2회))와 총 13회, 각막지형도는 6개의 키워드(굴절이상(1회), 콘택트렌즈(1회), 안축장(1회), 구면수차(1회), 각막곡률(1회), 굴절교정술(2회))와 7회, 노안은 6개의 키워드(굴절이상(1회), 입체시(1회), 누진렌즈(6회), 시력(1회), 굴절교정술(1회), 동공크기(1회))와 총 11회, 나안시력은 5개의 키워드(굴절이상(2회), 콘택트렌즈(1회), 근시(2회), 등가구면굴절력(1회), 각막곡률(1회))와 총 7회, 멀티포컬렌즈는 7개의 키워드(콘택트렌즈(1회), 입체시(1회), 양안시(1회), 구면수차(1회), 누진렌즈(1회), 시력(1회), 굴절교정술(1회))와 총 7회 동시 출현하였다. 특히 굴절이상의 경우 연구대상과 시기는 다르지만 2021년 한국안광학회지를 대상으로 네트워크 분석을 실시하였던 선행연구^[10] 결과와 마찬가지로 고유벡터중심성이 1.0으로 확인되어 안광학 연구 분야에서 핵심적이며 중요한 영향력 있는 키워드라는 것을 알 수 있었다.

각 중심성 값을 기준으로 네트워크를 시각화한 결과를 살펴보면, 중심성에 따라 키워드의 크기와 색상, 네트워크 형태에는 비슷한 듯 차이는 있었지만 안경사, 콘택트렌즈와 건성안을 제외한 대부분의 출현빈도 상위 10위 키워드가 굴절이상을 중심으로 모여 네트워크를 형성하고 있었다. 굴절이상을 중심으로 형성된 네트워크에서 약간 떨어진 곳에 콘택트렌즈와 건성안을 중심으로 한 네트워크가 굴절이상과 연결되어 형성되어 있었고, 안경사가 굴절이상, 콘택트렌즈와 건성안을 중심으로 형성된 네트워크에서 떨어진 곳에 독립적인 네트워크를 형성하는 형태를 보였다. 이를 통하여 출현빈도 상위 10위에 포함된 키워드들이 포함된 대한시과학회지의 연구들은 굴절이상과 관련 있는 연구가 가장 활발하며 다양하게 실시되었다는 것을 알 수 있었고, 안경사의 경우 다른 출현빈도 상위 10위의 키워드와의 연관성이 낮고 독립적인 형태의 연구가 실시되었다는 것을 알 수 있었다. 그리고 굴절교정술이라는 키워드의 출현빈도는 10위(중복 순위 고려 할 경우 실질적 13위)로 출현빈도가 상위 10위 키워드 중에서는 낮은 편이다 보니 연결된 키워드 수가 적고, 다른 키워드와의 연결에서는 최중앙에 위치하지 않아 연결중심성(12위)은^[11,13,15-16,19] 낮았지만, 이를 제외한 근접중심성(1위), 매개중심성(4위), 고유벡터중심성(3위)로 모두 상위에 랭크되는 것을 확인할 수 있었다. 이는 출현빈도 상위 10위 키워드와 이들과 동시에 출현한 키워드들의 네트워크에 있어 굴절교정술이라는 키워드는 출현빈도 대비 영향력이 높은 키워드임을 알 수 있었다. 안경사의 경우 출현빈도와 연결중심성은 2위로 상위에 랭크되었지만 네트워크 내에서 독립적인 네트워크를 형성하고 있으며 독립적인 주체의 연

구가 실시되다 보니 안경사와 연결된 키워드들은 반드시 안경사를 통해야 다른 네트워크와 연결될 수 있어 키워드 연결 매개자의 역할을 담당하기 때문에 매개중심성(1위)은^[13,23] 네트워크 내에서 가장 높은 순위에 랭크되었다. 그러나 독립적인 연구가 이루어지다 보니 다른 키워드들과의 연결성이 떨어지며, 네트워크 중앙에서 벗어나 있어 근접중심성(23위)과^[13,16,19,23] 연결된 키워드의 수와 중요성을 고려하는 수치인^[19,24] 고유벡터중심성(11위)이 출현빈도 대비 낮은 순위에 랭크되는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 출현빈도 상위 10위에 포함되지 않는 키워드 중에서 각 중심성이 모두 20위 이내에 포함되는 키워드는 대비감도(출현빈도 18회), 멀티포컬렌즈(출현빈도 10회), 각막지형도(출현빈도 9회), 나안시력(출현빈도 7회), 안압(출현빈도 12회)으로 확인되었다. 대비감도는 출현빈도 상위 10위 키워드와 8개의 키워드(근시(1회), 입체시(3회), 양안시(1회), 구면수차(1회), 시력(2회), 폭주근점(1회), 굴절교정술(3회), 동공크기(3회))와 15회 동시 출현하였으며, 멀티포컬렌즈는 8개의 키워드(콘택트렌즈(1회), 입체시(1회), 양안시(1회), 구면수차(2회), 누진렌즈(1회), 시력(2회), 굴절교정술(1회), 폭주근점(1회))와 10회, 각막지형도는 6개의 키워드(굴절이상(1회), 콘택트렌즈(1회), 안축장(1회), 구면수차(1회), 각막곡률(1회), 굴절교정술(2회))와 7회, 나안시력은 5개의 키워드(굴절이상(2회), 콘택트렌즈(1회), 근시(2회), 등가구면굴절력(1회), 각막곡률(1회))와 7회, 안압은 5개의 키워드(굴절이상(1회), 콘택트렌즈(1회), 각막곡률(1회), 굴절교정술(3회), 동공크기(1회))와 7회 동시출현한 것으로 확인되었다. 이 5개의 키워드는 출현빈도 상위 10위 키워드와 동시 출현 키워드로 구성된 네트워크 내에서 중요한 영향력이 있는 키워드라는 것을 알 수 있었다. 이 5개의 키워드들과 가장 많이 동시 출현한 출현빈도 상위 10위 키워드는 4개의 키워드와 동시 출현한 굴절교정술(대비감도, 멀티포컬렌즈, 각막지형도, 안압)과 콘택트렌즈(멀티포컬렌즈, 각막지형도, 나안시력, 안압)로 확인되었다.

최근 연구분야와 연구주제, 키워드에 대한 관심도와 빅데이터의 중요성이 대두되면서 KCI(학술지인용색인)와^[25] RISS(학술연구정보서비스)^[26] 홈페이지에서도 관련 서비스를 제공하고 있다. KCI의 경우 학술지 상세페이지, 연구동향 페이지에서 키워드 cloud와 topic landscape 정보를 제공하고 있다. cloud 서비스는 기준이 정확히 제시되어 있지 않지만 아마도 정제되지 않은 키워드를 기준으로 한 결과가 보여지고 있는 것으로 생각한다. 이러한 이유때문인지 저자의 연구 결과와 차이가 있었고, 특히 네트워크 구조를 확인 할 수 없어 아쉬움이 있다. Landscape는 저자가 2021년 선행연구를^[10] 실시할 당시 시범 서비스를 제공 중이었으나, 현재까지도 시범 서비스 상태로 제공되고 있

다. 이 서비스는 아마도 키워드의 출현빈도를 기준으로 한 결과가 제공되고 있으리라 예상하지만, 정확히 어떤 기준으로 landscape가 구성되었는지 정보가 제공되고 있지 않아 아쉬움이 있고^[25] 학술지의 전체적인 지식구조 형태를 파악하기에는 미흡하다. RISS의 경우 연구동향 분석에 연구주제 분석에 대한 서비스가 제공되고 있고, 2024년 전체의 연구주제 동향분석결과와 전체, 인문학, 사회과학, 자연과학, 공학, 의학학, 농수해양, 예술체육, 교육, 복합학 각 분야별로 많이 연구된 주제, 많이 활용된 주제를 확인할 수 있는 수준의 서비스만 제공하고 있어^[26] 특정 학술지의 연구현황에 관하여 파악하기에는 아쉬움이 있다.

이에 본 연구에서는 한국안광학회지와 함께 대표적인 안광학 분야의 연구 학술지인 대한시과학회지에서 가장 관심을 가지고 실시한 연구주제의 네트워크 관계를 알아보기 위하여 대한시과학회지 출현빈도 상위 10위의 키워드와 동시 출현한 키워드를 대상으로 네트워크, 중심성 분석을 실시하였다. 이후 네트워크 분석에 관한 연구를 실시한다면 각 중심성은 의미하는 바를 참고하여 네트워크 내에서 어떤 영향력을 갖는 키워드를 확인하고 싶은지를 고려하여 효율적으로 특정 중심성만을 중점적으로 분석하는 연구도 실시될 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구는 기존 대한시과학회지의 출현빈도 상위 10위 키워드와 동시 출현 키워드를 대상으로 한 선행연구를^[1] 확장하여 네트워크 분석을 실시하였다. 대한시과학회지의 창간호부터 2024년까지 발간된 논문을 대상으로 하여 대한시과학회지의 전체 연구현황에 관하여 출현빈도 상위 키워드를 중심으로 키워드 네트워크 구조를 파악하였기 때문에 대한시과학회지에서 가장 활발하게 연구된 논문 주제의 네트워크 관계를 효율적으로 분석할 수 있었다. 그러나 본 연구 역시 대한시과학회지만을 대상으로 하여 안광학 분야의 전체 연구현황을 파악하지는 못했다는 점, 그리고 현재까지 발간된 대한시과학회지의 논문에 표기된 출현빈도 상위 10위의 17개 키워드와 이들이 등장한 논문에 함께 출현한 키워드(총 2,016종, 3,923개)만을 대상으로 네트워크 관계를 분석하여 안광학 분야의 전체 연구현황, 그리고 대한시과학회지의 연구현황 전체를 파악했다고 일반화하기에는 분석대상이 제한적이었다. 물론 대한시과학회지도 약 30년 가까이 연구가 실시되었기 때문에 오랜 기간 많은 연구가 누적된 주제 분야의 키워드가 상위에 포함되어 분석되었을 것이기 때문에 전체적인 현황을 효율적으로 파악할 수 있었다고 생각한다. 그러나 대한시과학회지에서 실시된 전체의 연구에서는 출현빈도가 낮더라도 중심성이 높을 수 있는 의미 있고 영향력 있는 중요 키워드는 다룰 수 있지만 이를 파악하지 못하였을 수 있다는 한계가 있다. 그러므로 대상을 발간된 전체 논문의 키

워드를 대상으로 확장하여 분석한다면 또 다른 구조의 키워드 네트워크 관계와 영향력 있는 중요 키워드를 파악할 수 있는 가능성이 있으므로 이와 관련한 연구의 지속적인 확장이 필요할 것으로 생각한다. 또한 다양한 과학기술의 변화와 연구 트렌드 변화로 최근 많이 실시되는 연구주제 분야의 키워드는 현재 활발하게 연구가 실시되고 있더라도 관련 주제를 대상으로 한 연구 역사가 짧기 때문에 누적 출현빈도 수가 상대적으로 적어 출현빈도 상위 키워드에 포함되지 못해 분석 대상이 되지 않았을 수 있다는 가능성이 있다. 이러한 이유로 연구주제 관심 분야 변화와 트렌드에 따라 특정 시기에 관심을 가지고 실시하는 시대 흐름을 반영한 연구주제 변화와 동향에 관한 연구도 필요하다고 생각한다. 그리고 본 연구에서는 대상을 연구자가 제시한 저자 선정 키워드만을 대상으로 분석하였기 때문에 논문 제목에 표기되었지만, 키워드에는 표기되지 않은 중요한 키워드가 누락 되어 분석되었을 수 있다는 한계도 있다.^[5] 이후에는 연구대상의 범위를 확장하여 한국안광학회지의 연구현황을 함께 분석하고, 더 나아가 전체 안광학 분야의 연구현황, 시대의 흐름을 반영한 연구동향에 관한 연구, 그리고 키워드 뿐 아니라 논문 제목과 초록에 포함된 중요 키워드까지 대상을 확장하여 이들을 대상으로 한 네트워크 분석법을 적용한 연구를 실시한다면 안광학 분야의 연구주제의 지식구조를 더욱 다각적, 심층적으로 탐색할 수 있을 것으로 생각한다. 이러한 연구는 안광학 분야의 연구분야 이해와 후속 연구 방향성 제시에 도움이 될 수 있을 것이므로 본 연구를 기초자료로 하여 지속적으로 관련 연구가 진행되어 한국안광학회지와 대한시과학회지를 포함한 안광학 분야의 연구의 질적 수준 향상과 연구분야 확대가 이루어지기를 기대한다.

결 론

본 연구는 대한시과학회지 발간 논문을 대상으로 저자 선정 키워드를 수집하고 정제작업을 실시하여 출현빈도 상위 10위 키워드를 확인한 후 이들이 출현한 논문에 등장한 키워드들을 추가로 수집해 네트워크 분석(중심성 분석)을 실시하고 각 중심성 별로 키워드 네트워크를 시각화하였다. 출현빈도 상위 10위 키워드와 이들이 등장한 논문에 동시 출현한 키워드 대상으로 분석하였기 때문에 대부분의 중심성에서 출현빈도 상위 10위 키워드들의 중심성 값이 높았으나, 중심성의 종류에 따라 출현빈도 상위 10위 키워드보다 그들과 동시 출현한 키워드의 중심성이 높은 값을 갖기도 한다는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 출현빈도 상위 10위의 키워드와 동시 출현 키워드는 굴절 이상과 양안시, 콘택트렌즈와 건성안, 안경사를 중심으로

네트워크가 형성되어 주된 연구주제로 선정되어 연구가 실시되었다는 것을 확인할 수 있었다. 특히 안경사의 경우 각 중심성 별로 시각화한 결과를 확인해 보면 다른 키워드들과 네트워크상 거리가 떨어져 있는 독립적인 네트워크를 형성하는 것을 알 수 있었다. 이를 통하여 안경사라는 키워드는 대한시과학회지 출현빈도 상위 10위의 다른 키워드들과 연구주제 네트워크 연결성이 적다는 것을 확인하였고, 이는 안경사라는 키워드를 주제로 많은 연구가 실시되어 출현빈도는 높았지만 다른 출현빈도 상위 10위 키워드들과 연결된 주제의 연구보다는 독립적인 주제의 연구가 주로 실시되었다는 것을 알 수 있었다. 반대로 굴절교정술의 경우 대부분의 중심성이 높은 순위에 랭크되어 출현빈도 상위 10위 키워드와 동시 출현 키워드를 활용하여 구성된 네트워크에서 출현빈도 대비 높은 영향력을 갖는 키워드라는 것을 확인하였다. 출현빈도 상위 10위 키워드를 제외하고 네트워크 내에서 영향력을 갖는 키워드는 대비감도, 멀티포컬렌즈, 각막지형도, 난안시력, 안압이었다.

본 연구로 대한시과학회지의 출현빈도 상위 10위 키워드를 중심으로 키워드의 네트워크 구조를 확인하였다. 이를 참고하여 안광학 분야의 연구자들이 연구주제를 설정하고, 질적 수준 향상과 분야의 확대, 연결성이 낮은 주제들을 융합한 연구 등 다양한 연구가 지속적으로 실시되기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 2025년도 원광보건대학교 교내연구비 지원에 의해서 수행되었습니다.

REFERENCES

- [1] Jung SA, Kim HJ. Research status of The Korean Journal of Vision Science analyzed by the Top 10 author key words based on frequency of appearance. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2024;29(4):185-192. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2024.29.4.185>
- [2] Kang BW, Ahn SY, Kim SK, et al. The research trends of papers in the Journal of Korean Society of Dental Hygiene. *J Korean Soc Dent Hyg.* 2010;10(6):991-1000.
- [3] Arbesman M, Sheer J, Lieberman D. Using AOTA's critically appraised topic(CAT) and critically appraised paper (CAP) series to link evidence to practice. *OT Practice.* 2008;13(12):18-22.
- [4] Ju HJ. A keyword network analysis on research in literature for early childhood. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction.* 2020;20(18):411-441. DOI: <https://doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.18.411>
- [5] Yim SW. A study on the research trends of job crafting using keyword network analysis: focusing on domestic research. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development.* 2025;57(1):25-53. DOI: <https://doi.org/10.23840/agehrd.2025.57.1.25>
- [6] Yim SW, Park YH. A study on the research trends of the relationship between job crafting and work engagement with a special focus on empirical studies published in Korea and abroad from 2010 to 2019. *Journal of Competency Development and Learning.* 2019;14(3):45-77. DOI: <http://doi.org/10.21329/khrd.2019.14.3.45>
- [7] Joo HJ. A study on network-association analysis of keywords of Kim Young-ran act. MS Thesis. Dongguk University, Seoul. 2017;1-4
- [8] Kang JW, Lee SH. Research trends in managerial coaching leadership in Korea using topic modeling and keyword network analysis. *Andragogy Today: Interdisciplinary Journal of Adult and Continuing Education.* 2020;23(4):181-210. DOI: <https://doi.org/10.22955/ace.23.4.202011.181>
- [9] Kwon KI, Kim MH. Trends analysis of domestic group counseling research using keyword networks analysis (2008-2022). *Korean J Counsel.* 2024;25(1):117-143. DOI: <https://doi.org/10.15703/kjc.25.1.202402.117>
- [10] Jung SA, Kim HJ. Research status of Journal of Korean Ophthalmic Optics Society using key word network analysis: focusing on frequency of top 10 key words. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2021;26(2):99-112. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2021.26.2.99>
- [11] Kim HY. A study on analysis of the trend of technology by analyzing key words network- focusing on cloud computing. MA Thesis. Yonsei University, Seoul. 2016;3-49.
- [12] Kwon YK. Understanding of structural changes of keyword networks in the computer engineering field. *KIPS Transactions on Software and Data Engineering.* 2013;2(3):187-194. DOI: <https://doi.org/10.3745/KTSDE.2013.2.3.187>
- [13] Kim MK. Analysis of research trend on the continuity between kindergarten and elementary school using keyword network analysis. MA Thesis. Chung-Ang University, Seoul. 2024;6-50.
- [14] Joo J, Song JH. Exploration of knowledge hiding research trends using keyword network analysis. *Knowledge Management Research.* 2021;22(1):217-242. DOI: <https://doi.org/10.15813/kmr.2021.22.1.011>
- [15] Kim EJ. A study on research trend in development of group counseling program for elementary schools using keyword network analysis. MA Thesis. Daegu National University of Education, Daegu. 2019;9-17.
- [16] Lee YH. A study of research trends in educational gerontology using keyword network analysis: a focus on articles published in Korea from 2000 to 2016. MA Thesis. Korea University, Seoul. 2018;3-53.
- [17] Yang CJ. Study on keywords and their use of academic theses- focused on database development and information

- link. Humanities Contents. 2010;(19):395-416.
- [18] Kim YH, Yu SY. A comparative study of comparative studies of Korea and Japan: co-word analysis in social sciences and humanities. Social Science Review. 2013;44(1): 25-45.
- [19] Lee SS. A content analysis of journal articles using the language network analysis methods. Journal of the Korean Society for Information Management. 2014;31(4):49-68. DOI: <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2014.31.4.049>
- [20] Kim YH, Kim YJ. Social network analysis, 4th Ed. Seoul: Parkyoungsa, 2016;9-134.
- [21] Choi YC, Park SJ. Analyzing trends in the study of public administration: application of the network text analysis method. Korean Public Administration Review. 2011;45(1): 123-139.
- [22] Ahn MS, Oh IK. Analysis of attitudes on using five-star hotel packages applying network text analysis method- using portal sites. International Journal of Research in Tourism and Hospitality Research. 2015;30(5):163-181.
- [23] Lee SS. Analytical study on the relationship between centralities of research networks and research performances. Journal of Korean Library and Information Science Society. 2013;44(3):405-428. DOI: <https://doi.org/10.16981/kliss.44.3.201309.405>
- [24] Seo YC. A study on the centrality of Si·Gun·Gu region and its related variables in Korea. PhD Thesis. Kongju National University, Kongju. 2018;2-21.
- [25] KCI(Korean Citation Index). [https://www.kci.go.kr/kci-portal/po/search/poSereResearchTrendDetail.kci?poResearchTrendSearchBean.sereIdList=SER000008660\(9 November 2024\)](https://www.kci.go.kr/kci-portal/po/search/poSereResearchTrendDetail.kci?poResearchTrendSearchBean.sereIdList=SER000008660(9 November 2024)).
- [26] RISS(Research Information Sharing Service). [https://www.riss.kr/analytics/subjectResearch.do\(9 November 2024\)](https://www.riss.kr/analytics/subjectResearch.do(9 November 2024)).

대한시과학회지 저자 선정 출현빈도 상위 10위 키워드와 동시 출현 키워드의 네트워크 분석

정수아¹, 김현정^{2,*}

¹원광보건대학교 안경광학과, 교수, 익산 54538

²건양대학교 안경광학과, 교수, 대전 35365

투고일(2025년 11월 30일), 수정일(2025년 12월 11일), 게재확정일(2025년 12월 22일)

목적: 대한시과학회지의 연구현황을 출현빈도 상위 10위 키워드와 동시 출현 키워드를 대상으로 네트워크 분석을 통하여 분석하고자 하였다. **방법:** 대한시과학회지 창간호부터 2024년까지 발간된 논문 중 한글 초록이 있는 901편의 한글 키워드 2,016종 3,923개를 수집한 후 정제작업을 실시하고 출현빈도 상위 10위 키워드를 확인하였다. 그리고 이들이 등장한 논문에 동시 출현한 키워드(707종 1,576개)들을 수집한 후 이들을 대상으로 네트워크(중심성) 분석과 결과를 시각화 하였다. **결과:** 중심성에 종류에 따른 차이는 있었지만, 출현빈도 상위 10위 키워드들의 중심성이 대부분 높은 것으로 나타났다. ‘굴절이상-양안시’, ‘콘택트렌즈-건성안’, ‘안경사’를 중심으로 네트워크가 형성되는 것을 확인하였다. 특히 ‘안경사’의 경우 다른 출현빈도 상위 10위 키워드들과는 거리가 떨어진 형태의 독립적인 네트워크를 형성하였다. ‘굴절교정술’은 연결중심성을 제외한 대부분의 중심성(근접중심성, 매개중심성, 고유벡터중심성) 순위가 출현빈도 순위 대비 높아 네트워크 내에서 영향력이 높은 키워드라는 것을 알 수 있었다. **결론:** 대한시과학회지의 출현빈도 상위 10위 키워드와 이들과 동시 출현한 키워드들의 네트워크 분석으로 대한시과학회지의 연구현황을 파악하고, 출현빈도 상위 10위 키워드 중 출현빈도 대비 네트워크 내에서 중요한 역할을 하는 영향력 있는 키워드(굴절교정술)를 확인하였다.

주제어: 대한시과학회지, 키워드, 키워드 네트워크, 중심성, 연구현황