

‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정에 따른 연구 동향 분석(1983~2020년)

신원섭 · 박형민 · 김남일[†]

Research Trend Analysis according to the Change of “Journal of Korean Elementary Science Education” from 1983 to 2020

Shin, Won-sub · Park, Hyoung-Min · Kim, Nam-il

국문 초록

이 연구의 목적은 ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정에 따른 연구 동향을 분석하는 것이다. 이 연구에서는 1983년 1권 1호부터 2020년 39권 4호까지 총 1,047편의 논문을 분석하였다. 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정은 논문 편수에 급격한 변화가 있는 시점을 기준으로 태동기, 정착기, 발전기, 유지기로 구분하였다. 둘째, ‘초등과학교육’ 학술지에 3인 이상의 연구와 순수·연구비 지원 연구가 감소하고 있었다. 셋째, 연구 대상은 초등학생과 초등교사에 관한 연구 비율이 높았다. 넷째, 연구 방법은 주로 조사연구와 실험연구이었고, 자료 분석 방법으로는 질적 분석과 혼합 분석 연구가 증가하고 있었다. 다섯째, 1 저자의 직업은 교수(45.6%), 교사(39.8%), 대학원생(10.6%), 연구원(1.7%) 순이었다. 여섯째, 교신저자의 지역은 수도권인 서울과 경인에 집중되었다. 마지막으로, ‘초등과학교육’ 학술지가 미래의 초등과학교육을 선도하는데 중추적인 역할을 계속 수행하기 위해서는 학술지 전반에 대한 개선 노력과 국내외 연구자, 학회 임원과 회원, 교육 기관의 지속적인 참여와 협조가 필요하다.

주제어: 초등과학교육, 학술지, 연구 동향 분석

ABSTRACT

This study aims to analyze research trends by the period of elementary science education journal. A total of 1047 papers were analyzed from Volume 1 No. 1 in 1983 to Volume 39 No. 4 in 2020. The results of the study are as follows: First, the period of elementary science education journals was divided into infancy, settlement, development, and retention period according to the number of papers. Second, the ratio of research by more than three scholars, pure or funded research was decreasing. Third, the study subjects had a high rate of research on elementary school students and elementary school teachers. Fourth, research methods were mainly research studies and experimental studies, and qualitative analysis and mixed analysis studies were increasing as data analysis methods. Fifth, the occupation of the first author was professor (45.6%), teacher (39.8%), graduate student (10.6%), and researcher (1.7%) in that order. Sixth, the regions of the corresponding author were concentrated in Seoul and Gyeongin, the metropolitan areas. Finally, in order for the “Elementary Science Education” journal to continue to play a pivotal role in leading elementary science education in the future, efforts to improve the overall journal and continuous participation and cooperation of domestic and foreign researchers, academic executives, members, and educational institutions are required.

Key words: elementary science education, journal, research trend analysis

I. 서 론

한국초등과학교육학회는 1962년에 초등학교 교사 양성 및 현직 교사 재교육 기관으로서 교육대학의 개편과 더불어 발족하였다(김기용, 1983; 한국초등과학교육학회, 1998a). ‘초등과학교육’ 학술지의 창간사와 총서 발간사를 근거로 한다면 2021년 현재 한국초등과학교육학회는 59주년이다. 하지만 한국초등과학교육학회에 공식적인 기록이 남아 있지 않기에 학회 설립을 전국 교육대학교의 과학 교과 연구 모임인 1970년을 기준으로 하였고, 지난 2020년 1월에 50주년 기념 학술대회를 개최하였다.

한국초등과학교육학회는 1983년에 학술지 창간호를 발간하였고 2021년 5월에 40권 2호까지 발행하였다. 1983년에 첫 학술지를 발간할 수 있었던 이유 중 하나는 교육대학교가 1982년부터 4년제로 개편되면서 초등과학교육을 연구할 수 있는 여건이 조성되었기 때문이다(한국초등과학교육학회, 1998a). 그리고 1995년에 교육대학교에 교육대학원이 설립되었고, 2013년에 서울교육대학교와 경인교육대학교에 교육전문대학원 박사과정이 설립되면서 초등과학교육을 전문적으로 연구할 수 있는 여건을 갖추게 되었다.

‘초등과학교육’ 학술지는 초등 예비교사와 교사 교육, 교육과정과 교육정책을 반영한 과학교육의 혁신과 발전, 교과용 도서를 포함한 교수학습 자료와 평가, 초등교육 현장에 실현된 과학교육 등의 연구를 담고 있다. 어느 단체나 학술지를 발간하는데 있어서 그 학술지에 지금껏 게재된 연구들에 대한 동향 분석은 필요하다(이성용과 김진호, 2017; 정경환 등, 2015). 왜냐하면 학술지에 게재된 연구 동향 분석은 해당 학술지가 과거에서부터 현재까지 발전한 내용이나 특성을 살펴볼 수 있고(이성용과 박소영, 2019), 이를 통해 학회의 정체성을 명료화하고 차별화할 수 있기 때문이다. 따라서, 초등과학교육의 과거를 비판적으로 성찰하고 앞으로 나아가야 할 발전적 방향을 알아보기 위해 ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정과 연구 동향에 대한 분석이 필요하다.

과학교육 연구 동향과 관련된 선행연구(김영민 등, 1987; 송판섭 등, 1999; 최병순, 1985)들이 진행되었지만, 초등과학교육의 연구 동향 연구는 부족한 실정이다. 최근 과학교육 관련 학술지와 논문의

양이 급증하였다. 이로 인해 과학교육 전반에 관한 연구 동향 연구보다는 특정 과학 분야에서의 연구 동향 연구(강경희, 2010; 권난주와 안재홍, 2012; 권난주 등, 2012; 신지원과 최애란, 2014; 안혜란과 유미현, 2015; 조혜숙과 남정희, 2017), 일부 학술지 중심의 연구 동향 연구(박지영과 김희백, 2007; 신동희, 2000; 장서현과 신동훈, 2013), 일정한 시기의 연구 동향 연구(윤진아와 서혜애, 2016) 등이 진행되고 있다.

국내 초등과학교육의 연구 동향은 두 차례 연구되었다. 장병기(2003)는 1983년부터 2002년까지 243편의 논문을 대상으로 연구 동향을 분석하였다. ‘초등과학교육’ 학술지는 논문의 수를 볼 때 양적 성장을 이루었지만, 내용 측면에서 특정한 연구 분야와 주제 영역에 치우치는 경향이 있다(장병기, 2003). 이아람과 홍영식(2013)은 2003년부터 2012년까지 452편을 대상으로 연구 동향을 분석하였다. 이들의 연구 결과에 따르면 교사 교육, 학습 과정, 교수 방법 분야의 연구 비중이 높았다고 하였다. 그리고 이 시기의 연구 방법은 조사, 실험, 문헌 연구의 순으로 많았고 사례 연구가 증가하였다(이아람과 홍영식, 2013). 하지만 이러한 선행연구는 시기를 구분하여 분석하였기에 학술지의 전반적인 연구 동향을 분석하는 데 제한점이 있다. 또한, 초등과학교육과 관련한 논문은 ‘초등과학교육’ 학술지에만 게재되는 것이 아니지만(장병기, 2003), 논문 제목을 ‘초등과학교육의 연구 동향’이라고 제시하고 있어 연구 범위에 대한 오해를 불러올 수 있다. 따라서 ‘초등과학교육’ 학술지에 국한하여 창간부터 현재까지 학술지의 변천 과정과 연구 동향을 분석할 필요가 있다.

이 연구에서는 한국초등과학교육학회 50주년을 맞아 ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정과 창간호부터(1983년) 39권 4호(2020년)까지의 연구 동향을 분석하였다. 또한, ‘초등과학교육’ 학술지의 발전 방향을 논의하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 자료 수집

이 연구에서는 ‘초등과학교육’ 학술지의 창간호 1983년 1권 1호부터 2020년 39권 4호까지 1,047개

의 논문을 대상으로 하였다. 1983년 1권부터 1988년 7권까지는 초등과학교육 논문집(한국초등과학교육학회, 1998a, 1998b)을 활용하였다. 1989년 8권부터 2020년 39권까지는 한국학술정보서비스와 한국초등과학교육학회의 홈페이지를 활용하여 논문을 수집하였다.

2. 연구 동향 분석틀 및 분석 방법

연구의 분류 기준과 방법은 연구자의 수만큼 다양하다(박승재와 조희형, 2001; Blaxter *et al.*, 2010). 연구 동향 분석틀은 과학교육 관련 선행연구(강은희 등, 2018; 송판섭 등, 1999; 이아람과 홍영식, 2013; 장병기, 2003)를 토대로 연구자들의 협의 과정을 통해 Table 1과 같이 구성하였다. 이 연구에서 연구 동향의 분석 기준은 내용 측면보다 양적 성장의 기여도와 연구 방법을 중심으로 설정하였다. 수집한 자료는 분석 기준에 따라 기술통계 및 빈도분석을 실행하였다.

연구자 수는 기관과 개인의 협력 관점에서 분류할 수도 있지만(강은희 등, 2018), 이 연구에서는 논문에 표기된 연구 참여자 수를 기준으로 단독, 2인, 3인, 4인 이상으로 분류하였다.

연구 종류는 순수, 학위, 연구비 지원으로 분류하였다. 학위논문과 연구비 지원 논문은 논문 1쪽 하단에 표시된 것을 기준으로 판단하였다. 학위논문의 경우 2010년 이전에는 표기하지 않은 것이 많았기 때문에 논문 제목을 기준으로 검색과정을 거쳤으며 RISS에서 유사한 학위논문이 검색되면 저자 정보를 검색하여 학위논문의 여부를 결정하였다.

연구 대상은 학생, 예비교사, 교사, 교사+학생, 예비교사+교사, 교과서, 교육과정, 교수학습 자료, 교육프로그램의 9개 하위 범주로 분류하였다. 교수

학습 자료는 실험 도구, 실험 및 장치 개선 등의 연구도 포함한다. 교육프로그램은 교수학습 전략과 방법 등을 포함하는 경우만 대상으로 하였다.

선행연구(이아람과 홍영식, 2013)에서는 연구 분야를 물리, 화학, 생명과학, 지구과학, 기타로 분류하였다. 하지만 초등과학교육에는 과학 전반, 영역 융합, 학문융합 등의 연구들이 있으므로 물리·화학·생물·지구과학의 한 영역으로 분류하는 데 어려움이 있다. 따라서 이 연구에서는 물리, 화학, 생물, 지구과학, 학문융합, 과학 전반, 영역융합, 과학 수업, 과학 본성의 9개 하위 범주로 분류하였다. 영역융합은 물리, 화학, 생물, 지구과학 영역 중 2~3개의 영역을 융합한 경우를 말한다. 과학 전반은 물리·화학·생물·지구과학 전체 영역을 학기나 학년 단위로 다루거나 슬기로운 생활과 같은 통합교과를 포함한다. 학문융합은 STS나 STEAM같이 다른 교과목과의 융합을 의미한다.

연구 방법은 선행연구(강은희 등, 2018)에서 제시한 ‘조사연구, 실험연구, 개발연구, 문헌연구, 질적 연구’를 하위 범주로 설정하였다. 조사연구는 설문, 빈도, 집단 비교 등의 연구이고, 실험연구는 처치에 의한 요인의 효과가 나타나는 연구이다. 개발연구는 문항, 분석틀, 자료, 평가 등을 개발한 연구이고, 문헌연구는 교육과정, 교과서, 이론 등의 연구를 말한다. 질적연구는 사례, 담화, 면담, 글쓰기 등의 자료를 탐색한 연구를 말한다.

자료 분석 방법은 양적, 질적, 혼합으로 분류하였고 양적 분석은 기술통계, 추론통계를 하위 범주로 구분하였다. 질적 분석은 사례, 담화, 설명, 기술, 면담 등의 자료를 정리, 부호화, 계통도 등으로 분석하는 것을 말한다. 혼합 연구는 양적 분석과 질적 분석을 혼합한 경우를 말한다.

Table 1. Research Trend Analysis Frame

분석 기준	하위 범주
연구자 수	단독, 2인, 3인, 4인 이상
연구 종류	순수, 학위, 연구비 지원
연구 대상	학생, 예비교사, 교사, 교사+학생, 예비교사+교사, 교과서, 교육과정, 교수학습자료, 교육프로그램
연구 분야	물리, 화학, 생물, 지구과학, 영역융합, 과학 전반, 학문융합, 과학 수업, 과학 본성
연구 방법	조사, 실험, 개발, 문헌, 질적
자료 분석	기술통계, 추론통계, 질적, 혼합
1저자 직업	교사, 교수, 연구원, 대학원생
교신저자 지역	강원, 경인, 경남, 경북, 광주, 국외, 대구, 대전, 부산, 서울, 전남, 전북, 제주, 충남, 충북

1저자 직업은 논문의 저자명 순서로 분류하였고, 교사, 교수, 연구원, 대학원생을 하위 범주로 하였다. 연구원은 한국교육과정평가원, 한국교육학술정보원 등과 같이 교육과 관련이 있는 기관에 종사하는 경우만 해당한다. 1저자 직업을 정확히 알 수 없는 경우는 기타로 분류하였다.

교신저자 지역은 논문에 표시된 소속기관의 주소로 분류하였다. 교신저자의 표기가 없는 시기에는 1저자를 교신저자로 판단하였다. 단국대는 2006년까지 서울로, 2007년 이후에는 경인으로 분류하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정 및 연도별 논문 수

연도별로 게재된 논문 편수에 급격한 변화가 있는 시점을 기준으로 ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정을 태동기(평균 5.6편), 정착기(평균 18.1편), 발전기(평균 48.2편), 유지기(평균 36.5편)로 구분하였다. ‘초등과학교육’ 학술지의 연도별 논문 수와 변천 과정은 Fig. 1과 같고, 변천 과정에 따라 학술지의 논문 체계, 연구재단 등재 여부 등 여러 요인이 지속해서 변화해왔다.

1982년 9월부터 1991년 2월까지의 ‘초등과학교육’ 학술지의 태동기(1~3대)이고 학회장의 임기는 2~3년이었다. 1권 1호의 논문 체계는 한글 제목, 영어 제목, 저자명, 저자소속, 목차, 영문초록, 서론, 본론, 결론, 참고문헌의 형태를 기본으로 하였지만(한국초등과학교육학회, 1998a) 논문에 따라 영문초록이 없는 예도 있었다. 3권 1호부터 영문저자명과 영문소속이 표기되었고 4권 1호에서는 ‘목차’

대신 ‘차례’로 표기하기도 하였다. 1983년 1권부터 1990년 9권까지는 영문초록, 영문저자명과 소속, 목차 등이 저자에 따라 표기 여부와 위치가 달랐기 때문에 논문 체계가 불안정한 상태였다. 논문의 다단 편집은 1989년 8권부터 이루어졌다. 태동기에는 일 년에 한 호의 논문집이 발행되었고 1989년에만 2권(7, 8권)이 발행되었다. 이 시기에 호별 논문의 수는 4~7편이었고 연평균 5.6편의 논문이 게재되었다.

1991년 3월부터 2003년 2월까지의 ‘초등과학교육’ 학술지의 정착기(4~9대)이고 학회장의 임기는 2년이었다. 10권 1호부터 논문 첫 페이지에 목차의 형태를 없애고 한글 제목, 저자명, 저자소속, 영문 제목, 영문저자명, 영문소속, 영문초록 형태를 갖추었다(한국초등과학교육학회, 1991). ‘초등과학교육’ 학술지는 정착기인 1991년 10권부터 연간 2호의 논문집을 발간하였다. 연간 논문의 수는 13~22편이었고 연평균 18.1편이 발행되었다. 한국초등과학교육학회 7대 회장 시기에 합본호의 발간 기금이 마련되어 1998년 6월에는 학술지 합본호 5권이 발간되었다(한국초등과학교육학회, 1998a). 교신저자의 메일은 2001년 20권 1호부터 표기되었고 2003년 1월에 한국연구재단의 등재후보지가 되었다.

2003년 3월부터 2015년 2월까지의 ‘초등과학교육’ 학술지의 발전기(10~17대)이다. 10대에서 13대까지 학회장의 임기는 2년을 유지하였고 14대부터 17대까지는 1년으로 단축하였다. 편집위원장은 13대부터 3년 체제를 유지하여 학회장의 임기가 1년으로 바뀌더라도 학술지 발간과 평가 업무에 차질이 없도록 하였다. 그리고 11~12대 학회장 시기에는 차세대 과학 교과서 개발 사업으로 기금을 확장하였다. ‘초등과학교육’ 학술지는 2005년 1월에 한



Fig. 1. Number of papers by year

국연구재단의 등재 학술지가 되었고 현재까지 유지하고 있다. 학술지 발간은 2003년에 연간 3회, 2004년에 연간 4회, 2005~2007년에는 연간 5회로 증가하였다가 2008년부터 연간 4회 발행되고 있다. 이 시기에 연도별 논문의 수는 29~66편이었고 연평균 48.2편이 발행되었다. 이 시기에는 ‘초등과학교육’ 학술지 전체 논문의 55.2%가 게재되었다. 이처럼 발전기에는 ‘초등과학교육’ 학술지의 등재지 선정, 연간 논문의 수 급증, 학회기금 확장 등이 이루어졌다.

2015년 3월부터 2021년 2월까지의 유지기(18~21대)이다. 18대에서 19대까지 학회장의 임기는 1년이었지만 20대부터 다시 2년으로 변경하였다. 편집위원장의 임기는 3년으로 13대 이후로 유지되고 있다. 이 시기에 연도별 논문의 수는 33~39편이었고 연평균 36.5편이었다. 유지기는 발전기와 비교하면 연간 논문의 수가 감소 추세에 있고 그 원인을 파악하여 개선할 필요가 있다.

국내 과학교육 관련 학술지 중에는 연간 논문의 수를 적정 수준으로 유지하는 데 어려움을 겪는 경우가 종종 있다. 그 원인 중 하나는 국내에 교육과 과학교육 관련 학술지가 늘어났기 때문이다. 예를 들면 각 교육대학교 주관의 교육학술지가 등재후보지 또는 등재지가 되었고, ‘대한지구과학교육학회지’, ‘에너지기후변화교육’ 등 과학교육의 영역이나 특수 목적교육의 등재 학술지와 신생 학술지들이 만들어졌다. 연구기관과 연구자의 수가 증가하지 않은 상태에서 과학교육 관련 학술지의 증가는 논문의 분산 투고 현상을 일으켜 기존 학술지에 투고되는 논문의 감소 추세를 초래하였다.

최근 한 달에 한 번 발행하거나 한 호의 논문 수를 제한하지 않는 등 연구자들이 언제든지 논문을 투고하고 게재할 수 있는 환경을 구축한 학술지도 있다. 또한, 연구자들의 논문 심사에 대한 부담을 줄여주기 위해 심사비를 받지 않는 학술지도 있다. 이처럼 학술지마다 논문 투고와 게재 여건이 다르다 보니 상대적으로 심사과정이 까다롭거나 게재율이 낮은 학술지에는 논문을 투고하지 않는 경향이 있다. 따라서 ‘초등과학교육’ 학술지에서는 현재의 학술지 논문 투고, 심사과정, 게재율, 홍보, 연구자에 대한 배려 등의 여건을 총체적으로 성찰하여 연구자들에게 더 나은 환경을 제공하는 학술지로 거듭날 필요가 있다.

2. ‘초등과학교육’ 학술지 연구 동향 분석

1) 연구자 수

학술지 전체 기간에서 연구자의 수는 2인인 경우가 44.7%로 가장 많았고, 3인(22.3%) > 단독(20.2%) > 4인 이상(12.8%)의 순이었다(Table 2). 태동기에는 주로 단독(42.9%)과 2인 연구(40.5%)가 이루어졌다. 정착기에는 단독 연구가 줄어든 반면에 3인과 4인 이상의 공동 연구가 증가하였다. 발전기에는 3인(26.3%)과 4인 이상(16.4%)의 공동 연구가 증가하였다. 유지기에는 단독과 2인 연구의 의존도가 76.7%로 높아졌고, 3인과 4인 이상의 연구는 발전기보다 그 비율이 줄었다.

Price(1963)는 단독저술의 행위가 곧 멸종될 것이라고 예상하였다. 그의 예상과는 다르게 단독저술이 빠르게 멸종되고 있지는 않지만(Bird, 1997; De Haan, 1997), 단독저술의 비율이 점차 감소하고, 2인 이상의 공동 저술의 비율이 증가하는 경향성은 부인할 수 없다. ‘초등과학교육’ 학술지도 단독연구의 비율이 1980년대 태동기에 42.9%였던 반면, 2000년대 이후인 발전기와 유지기에는 각각 17.3%, 18.3%로 감소하였다. 단독저술이 감소하고, 공동저술이 점차 증가하는 이유로는 연구의 질 향상, 시간과 비용의 감소, 위험의 분산, 대학원생 지도에 따른 공동 저술, 교수의 승진 및 급여 문제 등이 중요한 원인으로 다수의 학자에 의해 경험적으로 제시되어 왔다(Cronin, 1996; Hudson, 1996; Norris, 1993; Piette & Ross, 1992). 앞으로도 지금의 경향성대로 공동 저술 형태의 논문이 더 높은 비율로 ‘초등과학교육’ 학술지에 투고 및 게재될 것으로 예상된다.

Table 2. Number & percentage of researcher

시기	연구자 수(%)				전체 (100%)
	단독	2인	3인	4인≤	
태동	18 (42.9)	17 (40.5)	5 (11.9)	2 (4.8)	42 (4.0)
정착	54 (26.0)	92 (44.2)	34 (16.3)	28 (13.5)	208 (19.9)
발전	100 (17.3)	231 (40.0)	152 (26.3)	95 (16.4)	578 (55.2)
유지	40 (18.3)	128 (58.4)	42 (19.2)	9 (4.1)	219 (20.9)
전체	212 (20.2)	468 (44.7)	233 (22.3)	134 (12.8)	1047 (100)

2) 연구 종류

학술지 전체 기간에서 연구의 종류는 순수(44.1%) > 학위(32.4%) > 연구비 지원(23.5%)의 순이었다(Fig. 2). 태동기에는 학위논문을 게재하는 경우가 전혀 없었고 순수 연구가 대부분을 이루었다. 정착기에는 교육대학교 대학원 설립 등으로 인해 학위논문의 게재가 증가한 것을 알 수 있다. 발전기에는 연구비 지원 논문의 비율이 정착기보다 2 배 이상 증가하였고 학위논문은 유사한 수준을 유지하였다. 연구비 지원 논문의 65.4%가 발전기에 이루어졌고, 순수 연구 또한 발전기에는 50%를 유지하였다. 유지기에는 순수 연구와 연구비 지원의 비율이 발전기보다 줄어든 반면에 학위논문의 비율은 증가하였다. 유지기에 학위논문의 비율은 40.6%로 변천 과정 중 가장 많은 의존도를 보였다.

학위논문의 비율이 유지기에 가장 많이 높아진 이유는 연구 윤리의 강화와 깊은 관계가 있다. 2016년 1월 8일자로 개정된 ‘초등과학교육’ 학술지의 투고 규정 개정안을 살펴보면, “학위논문을 재구성한 논문의 경우 그 출처를 명시하지 않을 시에는 표절에 해당한다.”라는 내용이 삽입되었다. 또한, 학위논문의 연구 자료를 사용했을 때도 “본 논문은 ○○○의 20○○년도 석(박)사학위 논문의 데이터를 활용하여 재구성하였음”과 같은 사사 표기를 하도록 투고 규정이 변경되었다. 이처럼 유지기에 강화된 투고 규정으로 인해 학위논문 사사 표기의 비율이 일부 상승한 것으로 판단된다. 또한, 과거에는 학위논문을 학술지에 투고하지 않는 경우가 많았으나, 최근 교수의 연구 업적 평가 영향으로 제자

의 학위논문도 학술지에 투고하는 경향이 생긴 점도 학위논문의 게재 비율이 높아진 이유로 여겨진다.

‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정에 따라 순수 연구의 비율은 점차 줄고, 학위논문과 연구비 지원의 비율은 증가하고 있다. 앞으로도 순수연구의 비율은 지속적 감소 추세를 보일 것으로 예상되며, 대학 및 연구재단의 연구비 지원의 증가로 인해 연구비 지원 연구는 증가할 것으로 예상된다. 교대 대학원의 ‘학위논문 대체 과정’의 신설로 인해 학위논문을 쓰지 않아도 학위를 받는 방법이 생겼으므로, 본 학술지의 학위논문 게재율은 점차 감소세를 보일 것으로 예상된다.

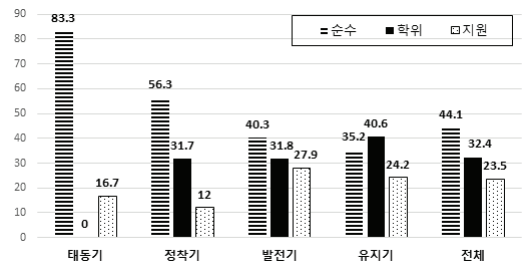


Fig. 2. Research type(%) by period

3) 연구 대상

학술지 전체 기간에서 연구 대상은 초등학생(48.1%) > 초등교사(13.6%) > 초등 예비교사(10.6%) > 교과서(9.2%) > 교육과정(3%) > 교육프로그램(2.8%) > 교사와 학생(2.7%) > 교수학습 자료(2.1%)

Table 3. The subject of research(%) by period

시기	연구 대상(%)										전체 (100%)
	S	T	PT	TB	C	EP	TS	TM	PIT	기타	
태동	5 (11.9)	3 (7.1)	2 (4.8)	3 (7.1)	7 (16.7)	2 (4.8)	1 (2.4)	2 (4.8)	0 (0.0)	17 (40.5)	42 (4.0)
정착	96 (46.2)	13 (6.3)	17 (8.2)	21 (10.1)	6 (2.9)	17 (8.2)	4 (1.9)	15 (7.2)	2 (1.0)	17 (8.2)	208 (19.9)
발전	289 (50.0)	85 (14.7)	68 (11.8)	52 (9.0)	14 (2.4)	8 (1.4)	20 (3.5)	5 (0.9)	8 (1.4)	29 (5.0)	578 (55.2)
유지	114 (52.1)	41 (18.7)	24 (11.0)	20 (9.1)	4 (1.8)	2 (0.9)	3 (1.4)	0 (0)	4 (1.8)	7 (3.2)	219 (20.9)
전체	504 (48.1)	142 (13.6)	111 (10.6)	96 (9.2)	31 (3.0)	29 (2.8)	28 (2.7)	22 (2.1)	14 (1.3)	70 (6.7)	1047 (100)

* S: 학생, T: 선생님, PT:예비교사, TB: 교과서, C: 교육과정, EP: 교육프로그램, TS: 교사+학생, TM: 교수학습자료, PIT: 예비교사+교사

> 예비교사와 교사(1.3%)의 순이었다(Table 3). 전체 기간에서 학생 또는 교사를 대상으로 한 연구는 64.4%이고, 예비교사를 포함하면 76.3%이다. '초등과학교육' 학술지의 연구 대상은 학생과 교사를 대상으로 한 연구가 주를 이루고 있음을 알 수 있다(이아람과 홍영식, 2013).

태동기에 연구 대상은 해설이나 문헌에 관한 연구(35.7%) > 교육과정(16.7%) > 학생(11.9%) > 교사(7.1%), 교과서(7.1%) 등의 순이었다. 이 시기에는 다른 시기에 비해 학습이론, 법칙, 해설, 참고자료 등 문헌을 연구 대상으로 하는 기타 연구가 가장 큰 비중을 차지하였다. 이는 '과학교육' 학술지와 '생물교육' 학술지의 시기별 연구 동향 분석에서 '1990년 이전까지는 연구 대상이 문헌인 경우가 대부분이었다.'라는 연구 결과(박지영과 김희백, 2007)와 유사하다.

정착기에 연구 대상은 학생(46.2%) > 교과서(10.1%) > 예비교사(8.2%) > 교수학습 자료(7.2%) 등의 순이었다. 정착기에는 학생을 대상으로 한 연구가 태동기보다 4배 이상 증가하였고 예비교사에 관한 연구도 약 2배 증가하였다.

발전기에 연구 대상은 학생(50%) > 교사(14.7%) > 예비교사(11.8%) > 교과서(9%) 등의 순이었다. 발전기는 정착기보다 교사를 대상으로 한 연구가 2배 이상 증가하였고 학생과 예비교사를 대상으로 한 연구도 증가하였다. 유지기에 연구 대상은 학생(52.1%) > 교사(18.7%) > 예비교사(11%) > 교과서(9.1%) 등의 순이었다. 유지기에는 발전기보다 학생과 교사를 대상으로 한 연구는 소폭 증가했지만 다른 연구 대상은 모두 줄어들었다.

태동기에서 유지기로 오면서 학생과 교사를 대상으로 한 연구는 꾸준히 증가하고 있지만, 나머지 연구 대상은 줄어들고 있다. 초등과학교육의 연구 대상이 과학교육을 실현하고 학습하는 교사와 학생이 중심일 수 있지만, 교육과정, 교육프로그램, 교수학습 자료, 교과서 등과 같은 다양한 연구 대상으로 초등과학교육의 연구가 확장될 수 있는 여건을 조성할 필요가 있다(장병기, 2003).

4) 연구 분야

학술지 전체 기간에서 연구 분야는 과학 전반(31.7%) > 생물(11.2%) > 물리(9.6%) > 지구과학(9.4%) > 화학(8.6%) > 학문융합(7.5%) > 영역융합(5.7%) > 과학 수업(2.7%) > 과학 본성(1.5%)의 순이었다(Table 4). 학술지 전체 기간에서 과학 전반 분야의 연구 비율이 높았고 생물영역이 다른 영역보다 높은 비율이었다.

태동기에 연구 분야는 과학 전반(33.3%) > 지구과학(21.4%) > 생물(14.3%) > 물리(7.1%), 화학(7.1%) 등의 순이었다. 태동기에는 다른 시기보다 지구과학 분야의 연구 비율이 높았다. 정착기에 연구 분야는 과학 전반(25%) > 물리(13.9%) > 화학(12.5%) > 지구과학(11.1%) > 생물(5.8%) 등의 순이었다. 정착기는 태동기에 비해 물리, 화학, 학문융합 분야의 연구 비율이 증가하였고 과학 전반과 생물 분야의 연구 비율은 낮아졌다.

발전기에 연구 분야는 과학 전반(31.7%) > 생물(10.9%) > 물리(9.3%) > 지구과학(8%) > 화학(7.8%), 학문융합(7.8%) 등의 순이었다. 발전기는 정착기보다 과학 전반, 생물 분야, 학문융합의 연구

Table 4. Research field(%) by period

시기	연구 분야(%)										전체 (100%)
	물리	화학	생물	지구 과학	과학 전반	영역 융합	학문 융합	과학 본성	과학 수업	기타	
태동	3 (7.1)	3 (7.1)	6 (14.3)	9 (21.4)	14 (33.3)	2 (4.8)	0 (.0)	1 (2.4)	0 (.0)	4 (9.5)	42 (4.0)
정착	29 (13.9)	26 (12.5)	12 (5.8)	23 (11.1)	52 (25.0)	11 (5.3)	8 (3.8)	3 (1.4)	8 (3.8)	36 (17.3)	208 (19.9)
발전	54 (9.3)	45 (7.8)	63 (10.9)	46 (8.0)	183 (31.7)	32 (5.5)	45 (7.8)	12 (2.1)	19 (3.3)	79 (13.7)	578 (55.2)
유지	15 (6.8)	16 (7.3)	36 (16.4)	20 (9.1)	83 (37.9)	15 (6.8)	26 (11.9)	0 (0.0)	1 (0.5)	7 (3.2)	219 (20.9)
전체	101 (9.6)	90 (8.6)	117 (11.2)	98 (9.4)	332 (31.7)	60 (5.7)	79 (7.5)	16 (1.5)	28 (2.7)	126 (12.0)	1047 (100)

비율이 증가하였고 물리와 화학 분야의 연구 비율은 줄어들었다.

유지기에 연구 분야는 과학 전반(37.9%) > 생물(16.4%) > 학문융합(11.9%) > 지구과학(9.1%) 등의 순이었다. 유지기에는 발전기보다 생물, 과학 전반, 학문융합 분야의 연구 비율이 증가하였지만, 물리와 화학 분야의 연구 비율이 줄어들고 있다. 학문융합 분야는 정착기 이후 꾸준히 연구 비율이 증가하였다. 그 이유는 제6차 교육과정에서부터 STS 교육을 꾸준히 강조해 왔고 2009 개정부터 STEAM 교육을 지향한 결과로 판단된다. 정착기 이후 물리, 화학, 과학 수업 분야의 연구 비율이 꾸준히 줄고 있는데 그 원인에 관해서는 후속 연구를 통해 밝혀 필요가 있다.

5) 연구 방법

학술지 전체 기간에서 연구 방법은 조사(51.5%) > 실험(26.4%) > 문헌(10.7%) > 질적(5.9%) > 개발(5.5%)의 순이었다(Fig. 3). 태동기에 연구 방법은 조사(59.5%) > 문헌(19%) > 개발(14.7%) > 실험(7.1%)의 순이었고, 문헌 연구와 개발 연구 방법이 학술지 변천 과정 중에 가장 높은 비율을 보인 시기이다.

정착기에 연구 방법은 조사(46.6%) > 실험(25%) > 문헌(16.3%) > 개발(10.6%) > 질적(1.4%)의 순이었다. 정착기는 태동기보다 실험연구가 3배 이상 증가하였다. 발전기에 연구 방법은 조사(47.4%) > 실험(29.1%) > 문헌(10.2%) > 질적(9.3%) > 개발(4%)의 순이었다.

유지기에 연구 방법은 조사(65.3%) > 실험(24.2%) > 문헌(5%) > 개발(3.2%) > 질적(2.3%)의 순이었다. 유지기는 발전기보다 조사 연구의 비율은 높아졌지만, 실험, 문헌, 질적 연구 방법은 줄어들었다. ‘초등과학교육’ 학술지의 연구 방법은 정착기 이후 조사연구와 실험연구가 주를 이루고 있었다.

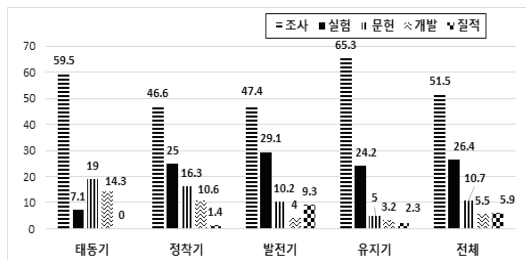


Fig. 3. Research method(%) by period

6) 자료 분석 방법

학술지 전체 기간에서 자료 분석 방법은 추론통계(34.4%) > 기술통계(26%) > 혼합(19.8%) > 질적(11.7%) 방법의 순이었다(Fig. 4). ‘초등과학교육’ 학술지 전체 기간에서 자료 분석 방법은 양적 연구가 60.4%로 질적 연구에 비해 높은 비율을 나타냈다.

태동기에 자료 분석 방법은 기술통계(57.1%) > 추론통계(11.9%)의 순이었고 다른 시기보다 현장 연구 보고서 형태 등의 기타 연구가 31%로 높은 비율이었다. 정착기에 자료 분석 방법은 추론통계(35.1%), 기술통계(35.1%) > 질적(6.3%) > 혼합(4.8%)의 순이었다. 정착기에는 추론통계 분석 방법의 비율이 태동기보다 약 3배 증가하였고 질적 분석과 혼합 분석 방법이 등장하기 시작했다.

발전기에 자료 분석 방법은 추론통계(36.2%) > 혼합(23%) > 기술통계(22.8%) > 질적(12.3%)의 순이었다. 발전기에는 정착기에 비해 혼합 연구는 약 5배, 질적 연구는 약 2배 늘어났다. 유지기에는 추론통계(33.3%) > 혼합(29.2%) > 기술통계(19.6%) > 질적(17.4%)의 순이었다. ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정에 따라 기술통계 자료 분석은 줄어들고 질적 분석과 혼합 분석은 꾸준히 증가하고 있다. 이는 2000년 이후 양적 연구의 제한점을 극복하기 위해 질적 연구 방법이 증가하였고 자료 수집과 분석 방법이 다각화되었기 때문이다.

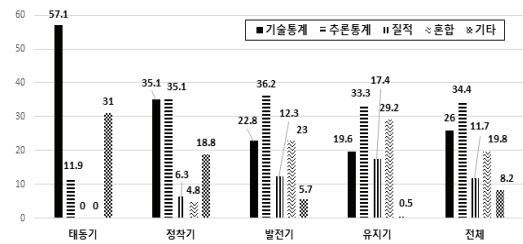


Fig. 4. Analysis method(%) by period

7) 1저자 직업

학술지 전체 기간에서 1저자 직업은 교수(45.6%) > 교사(39.8%) > 대학원생(10.6%) > 연구원(1.7%)의 순이었다(Fig. 5). 대학원생의 경우 교사이거나 예비교사인 경우가 대부분이기 때문에 1저자 직업을 교사로 볼 수 있다. 따라서 ‘초등과학교육’ 학술지의 1저자로서 가장 높은 집단은 교사 집단이다(50.4%).

태동기에는 교수가 1저자인 경우가 85.7%였다. 정착기에 1저자 직업은 교수(60.1%) > 교사(26.9%) > 대학원(7.2%) > 연구원(1.9%)의 순이었다. 발전기에 1저자 직업은 교수(45.8%) > 교사(37.8%) > 대학원(12.6%) > 연구원(2.1%)의 순이었다. 태동기에서 발전기까지는 교사나 대학원생이 교수와 공저자일 경우 1저자를 교수로 하는 경우가 종종 있었다. 따라서 이 시기에는 교사나 대학원생이 1저자인 경우가 더 많았을 것으로 보인다.

유지기에 1저자 직업은 교사(63%) > 교수(23.3%) > 대학원(10%) > 연구원(0.5%)의 순이었다. 유지기는 발전기보다 교사에 대한 비중이 높아졌고 반면에 교수와 연구원의 1저자는 약 2배 감소하였다. 이는 연구 윤리의 점진적 강화에 따라 공동 연구에서 교사나 대학원생에게 1저자의 지위가 부여되는 추세를 나타낸다. 따라서 한국초등과학교육 학회에서는 논문 게재의 기여도가 높은 교사와 대학원생들이 논문 투고를 계속 이어나갈 수 있도록 현장 교사와 초보 연구자에 대한 지원책이 학회 차원에서 마련되어야 할 것이다.

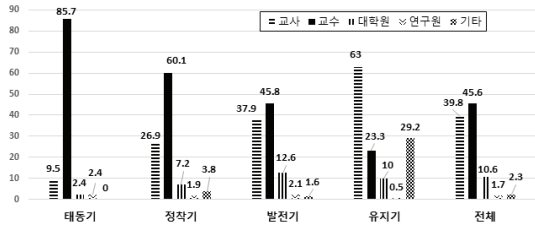


Fig. 5. First author's occupation(%) by period

8) 교신저자 지역

학술지 전체 기간에서 교신저자의 지역은 서울(24.7%) > 경인(22.3%) > 충북(16.0%) > 부산(7.9%) > 강원(5.0%) > 대구(4.8%) > 전북(4.7%) > 광주(3.8%) > 충남(3.7%) > 제주(2.7%) > 경남(2.0%) > 경북(1.4%) > 국외(0.4%), 대전(0.4%) > 전남(0.3%)의 순이었다(Fig. 6). ‘초등과학교육’ 학술지의 교신저자의 지역은 서울과 경인이 47%로 수도권 집중화 현상이 나타났다. 이러한 현상에는 다음과 같은 원인이 있는 것으로 판단된다. 먼저, 수도권 교대 대학원들보다 그 외 지역 교대 대학원들의 학생 수가 적기 때문이다. 둘째, 수도권 교대 대학원은 다른 교대 대학원과 비교해 ‘학위논문 대체 과정’이

늦게 생겼기 때문에, 대학원생과의 공동 연구 여건이 더 좋았기 때문이다.

태동기에 교신저자의 지역은 경인(35.7%) > 전북(14.3%) > 대구(11.9%), 충남(11.9%) > 서울(7.1%) > 광주(4.8%), 충북(4.8%) > 강원(2.4%), 경남(2.4%), 제주(2.4%)의 순이었다. 태동기에는 경인, 전북, 대구, 충남 지역을 중심으로 학술지의 게재 기여도가 높았음을 확인할 수 있다.

정착기에 교신저자의 지역은 충북(22.6%) > 경인(20.2%) > 서울(15.4%) > 광주(10.1%) > 전북(8.7%) > 대구(6.3%) > 부산(5.8%) > 경남(2.9%) > 충남(2.4%) > 경북(1.4%), 대전(1.4%) > 강원(1%), 국외(1%) > 전남(0.5%), 제주(0.5%)의 순이었다. 정착기에는 충북, 경인, 서울, 광주 지역을 중심으로 학술지의 게재 기여도가 높았음을 알 수 있다.

발전기에는 서울(26.6%) > 경인(20.2%) > 충북(17%) > 부산(10%) > 강원(5.4%) > 대구(3.8%) > 전북(3.6%), 충남(3.6%) > 제주(3.1%) > 광주(2.2%) > 경남(1.7%), 경북(1.7%) > 전남(0.3%), 국외(0.3%) > 대전(0.2%)의 순이었다. 발전기에 서울, 경인, 충북, 부산 지역을 중심으로 학술지의 게재 기여도가 높아졌고 정착기보다 서울, 부산, 강원, 제주의 교신저자의 수가 증가했다.

유지기에는 서울(32%) > 경인(26.9%) > 충북(9.1%) > 강원(8.2%) > 대구(4.6%) > 제주(3.7%), 충남(3.7%) > 경남(1.8%), 광주(1.8%), 전북(1.8%) > 경북(0.9%)의 순이었다. 유지기는 발전기보다 서울, 경인, 강원, 대구 지역의 학술지 게재 비율은 증가하였지만, 광주, 전북, 경북 지역의 게재 비율은 줄었고 전남, 대전, 국외 등의 지역은 논문을 게재하지 않았다. 또한, 유지기에 서울과 경인의 비중은 58.9%로 발전기보다 수도권 집중화 현상이 더 높아졌다.

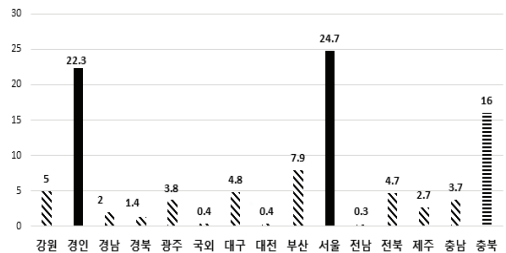


Fig. 6. Corresponding author's region(%)

IV. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정과 연구 동향을 분석하는 것이다. 선행연구를 토대로 분석틀을 개발하였고 학술지의 창간호부터 39권 4호까지 총 1,047편의 논문을 분석하였다. 연구 결과에 따른 결론과 제언은 다음과 같다.

첫째, ‘초등과학교육’ 학술지의 변천 과정을 태동기, 정착기, 발전기, 유지기로 구분하였다. 태동기에는 논문 체계가 불안정하였지만 여러 번의 개정을 통해 교신저자의 메일, 저자 정보를 포함한 논문 체계가 확립되었다. 태동기에서 발전기까지 연간 논문의 수가 증가하여 한국초등과학교육학회는 일 년에 4호의 논문집을 발간하고 있다. 하지만 유지기에는 발전기보다 연간 논문의 수가 감소 추세에 있고 ‘초등과학교육’ 임원들은 이에 대한 원인을 분석하여 개선할 필요가 있다.

둘째, 학술지에 단독과 2인 논문의 게재는 늘어난 반면에 3인 이상의 연구와 순수·연구비 지원 연구는 줄어들고 있다. 2인 연구가 늘어난 이유는 연구의 종류 중 학위논문의 게재율 상승과 상관성이 있다. 그리고 1저자의 직업은 교수와 교사의 비중이 대부분을 차지하였고 유지기에는 교사와 대학원생의 비중은 73%로 증가하였다. 따라서 한국초등과학교육학회는 과학교육과 관련한 교수와 연구원들의 연구가 본 학술지에 논문으로 게재될 수 있도록 홍보와 안내를 개선할 필요가 있다. 또한 본 학술지에 기여도가 높은 현장 교사와 대학원생들의 논문이 ‘초등과학교육’ 학술지에 계속 투고될 수 있도록 이들을 위한 지원책 또한 마련해야 할 것이다.

셋째, ‘초등과학교육’ 학술지는 학생과 교사를 대상으로 한 연구가 주를 이루고 있다. 태동기에서 유지기로 오면서 학생과 교사를 대상으로 한 연구는 꾸준히 증가하고 있지만, 교육과정, 교육프로그램, 교수학습 자료, 교과서 등을 대상으로 한 연구는 줄어들고 있다. 초등과학교육 학술대회나 세미나에서 다양한 연구 주제를 반영하여 연구자들이 초등과학교육의 연구 대상을 확장할 수 있는 여건을 마련해야 할 것이다.

넷째, 과학 영역을 모두 다루는 연구의 비율이 높았고 생물 수업을 다룬 연구가 다른 영역보다 높은 비율을 보였다. 그리고 학술지 변천 과정에 따

라 연구 분야의 비중이 달랐는데, 이에 대한 원인이 학술지 임원의 구성과 관련이 있는지 밝힐 필요가 있다. 그리고 정착기 이후 물리, 화학, 과학 수업 분야의 연구가 꾸준히 줄고 있다. 후속 연구를 통해 ‘초등과학교육’ 학술지의 연구 분야에 미치는 영향을 분석하여 다양한 연구 분야의 연구 성과물이 게재되도록 해야 할 것이다.

다섯째, 연구 방법은 조사연구와 실험연구가 주를 이루고 있고 자료 분석 방법은 질적 분석과 혼합 분석 연구가 증가하고 있다. 질적 분석과 혼합 분석 방법의 증가한 이유는 2000년대 이후 양적 연구의 제한점을 극복하기 위해 질적 자료 수집이 증가하였고 분석 방법의 다각화가 이루어졌기 때문이다. 학교 현장에서는 교사들의 다양한 실천적 연구들이 진행되고 있지만 이를 논문으로 게재하는데에는 어려움이 있다. 따라서 한국초등과학교육학회에서는 현장 교사들이 그들의 연구를 논문으로 투고할 수 있도록 연구 방법과 자료 분석에 실질적인 도움을 줄 수 있는 지원책을 마련하여 현장 중심의 초등과학교육 연구문화를 선도할 필요가 있다.

여섯째, 교신저자의 지역은 서울과 경인의 수도권에 집중화되었다. 또한, 유지기에 서울과 경인의 비중은 58.9%로 발전기보다 수도권 집중화 현상이 더 높아졌다. ‘초등과학교육’ 학술지는 우리나라의 초등과학교육 실제와 동향을 반영하고 있다. 따라서 수도권뿐만 아니라 전국의 초등과학교육 연구자들이 본 학술지에 투고될 수 있도록 제반 사항을 개선할 필요가 있다.

‘초등과학교육’ 학술지는 전국의 교사, 예비교사, 교육 정책전문가들에게 초등과학 교수학습 방법, 교육과정과 교과용 도서의 이해, 최근 초등과학교육의 연구 동향 등의 정보를 제공함으로써 우리나라 과학교육의 발전과 내실화를 기하는 데 중요한 역할을 하고 있다. 앞으로 ‘초등과학교육’ 학술지가 미래의 초등과학교육을 선도하는데 중추적인 역할을 계속 수행하기 위해서는 학술지 전반에 대한 성찰과 더불어 개선의 노력이 필요하다. 그리고 국내외 연구자, 학회 임원을 비롯한 회원, 교육 관련 기관의 지속적인 참여와 협조가 필요하다.

참고문헌

- 강경희(2010). 과학영재교육 관련 국내 연구 동향. 한국 과학교육학회지, 30(1), 54-67.
- 강은희, 이영미, 김남일(2018). 한국생물교육학회의 역사와 국내 생물교육 연구의 동향. 생물교육, 46(4), 543-555.
- 권난주, 안재홍(2012). 융합 및 통합 과학교육 관련 국내 연구 동향 분석. 한국과학교육학회지, 32(2), 265-278.
- 권난주, 안재홍, 정철(2012). 국내 초등환경교육 연구 동향 분석. 환경교육, 25(1), 1-14.
- 김기용(1983). 초등과학교육 창간사. 초등과학교육, 1(1), 1.
- 김영민, 오종실, 한용술(1987). 한국의 과학교육 관련 학회들의 연구내용 분석. 한국과학교육학회지, 7(2), 15-20.
- 박승재, 조희형(2001). 과학교육연구. 서울: 교육과학사.
- 박지영, 김희백(2007). 국내외 과학교육 연구 동향 분석: 한국과학교육학회지와 한국생물교육학회지의 논문을 중심으로. 생물교육, 34(5), 551-565.
- 송판섭, 기수연, 김석중, 김정길, 김해경, 남철우, 홍행화(1999). 국내 과학교육 연구 동향 분석(기간: 1992년~1996년). 초등과학교육, 18(1), 19-28.
- 신동희(2000). 국내 지구 과학 교육 연구의 동향과 나아갈 방향. 한국지구과학회지, 21(4), 479-487.
- 신지원, 최애란(2014). 논의 및 과학 글쓰기 관련 국내 과학 교육 연구 동향 분석. 한국과학교육학회지, 34(2), 107-122.
- 안혜란, 유미현(2015). 영재교육에서의 융합인재교육(STEAM) 연구 동향 분석. 영재교육연구, 25(3), 401-420.
- 윤진아, 서혜애(2016). 2010년부터 2015년까지 국내 과학영재교육의 연구동향 분석: 문헌분석 대 사회네트워킹분석. 과학교육연구지, 40(3), 267-286.
- 이성용, 김진호(2017). 키워드 네트워크 분석을 통한 ‘지적장애연구’ 학술지의 최근 연구 동향 분석. 지적장애연구, 19(1), 1-19.
- 이성용, 박소영(2019). 키워드 네트워크 분석을 활용한 ‘특수교육연구’ 학술지의 연구 동향. 특수교육연구, 26(1), 24-40.
- 이아람, 홍영식(2013). 한국초등과학교육의 최근 연구 동향 분석. 초등과학교육, 32(3), 260-268.
- 장병기(2003). 초등과학교육 연구의 동향. 초등과학교육, 22(2), 192-199.
- 장서연, 신동훈(2013). 우리나라 에너지 기후변화 교육 연구의 실태 및 동향 분석. 에너지기후변화교육, 3(2), 115-125.
- 정경환, 원영신, 구송광(2015). 특수체육 연구동향 분석: 2011-2014. 한국특수체육학회지, 23(1), 79-90.
- 조혜숙, 남정희(2017). 과학교육에서 모델과 모델링 관련 국내 과학 교육 연구 동향 분석. 한국과학교육학회지, 37(4), 539-552.
- 최병순(1985). 과학교육의 연구동향 비교. 교원교육, 1(1), 37-50.
- 한국초등과학교육학회(1991). 초등과학교육, 10(1), 서울: 거목문화사.
- 한국초등과학교육학회(1998a). 초등과학교육 총서 I. 발행처: 한국초등과학교육학회.
- 한국초등과학교육학회(1998b). 초등과학교육 총서 II. 발행처: 한국초등과학교육학회.
- Bird, J. E. (1997). Authorship patterns in marine mammal science. *Scientometrics*, 39(1), 99-105.
- Blaxter, L., Hughes, C., & Tight, M. (2010). *How to research*. McGraw-Hill Education (UK).
- Cronin, B. (1996). Rates of return of citation. *Journal of Documentation*, 52(2), 188-197.
- De Haan, J. (1997). Authorship patterns in dutch sociology. *Scientometrics*, 39(2), 197-208.
- Hudson, J. (1996). Trends in multi-authored papers in economics. *Journal of Economic Perspectives*, 10(3), 153-158.
- Norris, R. P. (1993). Authorship patterns in CJNR: 1970-1991. *Scientometrics*, 28, 151-158.
- Piette, M. J., & K. L. Ross. (1992). An analysis of the determinants of co-authorship in economics. *Journal of Economic Education*, 23(3), 277-283.

신원섭, 서울선린초등학교 교사(Shin, Won-Sub; Teacher, Seoul Sunrine Elementary School).

박형민, 서울난향초등학교 교사(Park, Hyoung-Min; Teacher, Seoul Nanhyang Elementary School).

† 김남일, 춘천교육대학교 교수(Kim, Nam-il; Professor, Chuncheon National University of Education).