

한국초등과학교육의 최근 연구 동향 분석

이아람 · 홍영식[†]

(백운초등학교) · (서울교육대학교)[†]

An Analysis on the Recent Research Trend in Korean Elementary Science Education

Lee, A-Ram · Hong, Young-Sik[†]

(Baekwoon Elementary School) · (Seoul National University of Education)[†]

ABSTRACT

With the development of science and technology, an effort to investigate the current research trend of elementary science education will lead to future directions for elementary science education. This study set out to analyze papers published in *Elementary Science Education* by quantity, subject and methodology for the last ten years. The results were as follows: First, the number of papers has continuously increased for the last 30 years. Second, as for categorization by the functions of elementary science education, the number of papers was mainly published in the field of teacher education, which was followed by learning processes and teaching methods in the order. Third, in the field of the research subjects of elementary science education, many researches were conducted on scientific inquiries and concepts traditionally emphasized in elementary science education, and on gifted education recently implemented as part of national policy. Fourth, as for categorization by the methodologies of elementary science education, a survey study was the most popular, being followed by experimental study and literature study in the order. In recent years, researches based on the case study methodology have visibly grown in numbers, which seems to part of efforts to find implications with new methodologies among researchers facing limitations with the old ones in the middle of uniqueness called education.

Key words : elementary science education, research trend

I. 서 론

세계화 · 정보화 시대의 급격한 과학기술 발전은 우리 사회를 더욱 편리하고 윤택한 삶으로 이끌고 있다. 이러한 과학기술 기반 사회에 능동적으로 대비할 수 있는 민주 시민의 양성을 위해서는 학생 개개인의 과학적 소양을 함양시키는 것은 필수적이다(교육인적자원부, 2007). 급변하는 미래 사회를 선도할 수 있는 인재 양성을 위한 과학교육의 변화와 혁신은 더욱 중요해지고 있다.

변화를 위한 정책의 일환으로 최근 교육과정은

사회의 다원화 및 급격한 변화에 대응하여 교육 내용을 지속적으로 개선하며, 국민 각계각층의 요구를 탄력적이고 체계적으로 반영하기 위하여 일시적 · 전면적 교육과정 개정 방식에서 수시 개정 체제로 전환되었다(교육과학기술부, 2009). 이에 따라 초등 과학과 교과서 및 지도서 등이 2007년 개정 교육과정으로 도입되자마자 2009 개정 교육과정에 의해 2014년부터 새로운 초등 과학과 교과서가 사용될 예정이다.

이러한 변화 속에서 과학교육은 현장 실태를 정확히 파악하여 과학교육의 방향을 제시하는 것은

매우 중요하다. 과학교육 연구는 과학교육 관련 학회들의 연구 내용(김영민 등, 1987) 및 과학교육 연구 동향(송관섭 등, 1999) 분석을 비롯하여, 지구과학교육 연구 동향과 그 나아갈 방향(신동희, 2000), 국내·외 환경교육 논문(신동희와 이지희, 2009), 과학교육과 생물교육의 동향(박지영과 김희백, 2007; 박지영 등, 2010), 국내외 학술지를 토대로 분석한 화학교육 연구의 최근 동향(한재영과 이상철, 2012) 등이 보고되었다. 특히, 초등과학교육에 대한 연구는 한국초등과학교육학회의 학회지인 ‘초등과학교육’ 게재 논문을 중심으로 동향을 분석한 초등과학교육 연구의 동향(장병기, 2003)이 있다. 그러나 이후 10년 동안 초등과학교육의 큰 변화와 발전에도 불구하고, 후속 연구는 진행되지 않았다. 따라서 급변하는 사회적 요구를 수용하기 위한 초등과학교육 연구 동향 분석과 이에 따른 미래에 대한 모색은 반드시 필요한 것이다.

본 연구는 최근 10년간 ‘초등과학교육’ 게재 논문을 분석하여 초등과학교육에서의 연구 동향과 함께 초등과학교육의 나아갈 방향과 과학교육에 시사점을 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 분석 대상 자료

연구 분석은 2003년부터 2012년까지 ‘초등과학교육’에 게재된 457편들 중 일반과학, 회고록 등을 제외한 452편을 대상으로 하였다. 초등과학교육학회지는 연간 2회(2003년), 4회(2004년, 2006년, 2008년~2012년), 5회(2005년), 6회(2007년) 발행되었다. 단, 2007년 1월 특별호는 2006년 제 25권에 포함되어 있어 2006년과 2007년은 연간 5회로 분류하였다.

2. 분류 기준 및 분석 방법

‘초등과학교육’ 논문들은 선행 연구를 참고하여 표 1과 같이 과학분야별, 초등과학교육 기능별, 연구주제별, 연구방법별로 분류하였다. 이들은 다시 세부 분류기준에 따라 재분류하여 초등과학교육의 연구 동향을 분석하였다.

과학분야별 분류는 송관섭 등(1999)의 기준을 활용하였다. 이 기준은 연구 활동이 활발한 분야를 파악하기 위한 것이므로 통합과학교육 분야의 경우,

표 1. 초등과학교육 논문의 분류 기준

| 과학분야 | 초등과학교육 기능 | 연구주제 | 연구방법 |
|------|-----------|-----------|------|
| 물리 | 교수방법 | 과학 개념 | 조사연구 |
| 화학 | 학습과정 | 멀티미디어 관련 | 실험연구 |
| 생명과학 | 교사교육 | 교과서 내용 분석 | 개발연구 |
| 지구과학 | 평가 | 영재교육 | 문헌연구 |
| 기타 | 교육과정 | 환경교육 | 사례연구 |
| | 시설과 자료 | 과학탐구 | 기타 |
| | 일반 | STS교육 | |
| | 기타 | 뇌기반 | |
| | | PCK | |
| | | 글쓰기 | |
| | | 기타 | |

주제의 영역을 분석하여 해당되는 영역을 모두 인정하였으며, 연구 내용 부분에서 여러 가지 영역이 중복되는 경우에도 복수로 인정하였다.

초등과학교육 기능별 분류는 장병기(2003)의 분석틀을 활용하였다. 교수방법은 초등과학 수업 지도 방안, 수업 모형 및 효과, 창의성 및 특별지도, 탐구 및 실험 지도, 그리고 수가 적은 분야는 기타로 통합하였다. 학습과정은 학생의 개념 연구, 학습 요인 상관관계 연구, 탐구과정 연구, 문제해결 과정 연구 모두를 활용하였다. 교사교육은 과학 및 수업에 대한 교사의 인식, 교사의 과학 개념 이해, 교사의 지도 실태, 교사 지도 방안, 기타로 구분하였다. 평가는 인지적 평가, 정의적 평가, 대안적 평가, 현장 실태 조사 및 기타로 통합하였다. 교육과정은 교과서 분석, 교육과정 분석 및 비교, 교육과정 개발로 분류하였으며, 시설과 자료 연구는 실험 자료 개선, 시청각 자료 개발, 과학 행사로 분류하였다. 수가 적은 일반은 따로 세부 기준을 두지 않았다.

연구 주제별 분류에서 송관섭 등(1999)의 기준은 초등과학교육이 아닌 전반적인 과학교육의 분석에 활용된 것으로, 세 범주로 분류되어 있던 사전지식, 선개념, 오개념, 개념구조, 개념도, 개념변화는 과학 개념으로 통합하였으며, 최근 새롭게 주목받는 STS 교육, 뇌기반 학습, PCK, 과학 글쓰기, 과학의 본성을 포함하여 일부 수정하였다. 상대적으로 수가 적은 과학적 사고와 태도, 과학탐구대회는 제외하였다.

연구방법별 분류는 가장 많이 활용되고 있는 조사연구, 실험연구, 개발연구, 문헌연구로 구분하였으며, 10명 이하의 교사 또는 학생에 대하여 구체적인 사례를 중심으로 한 논문을 사례 연구로 추가

하였다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 ‘초등과학교육’ 게재 논문을 분석하고 시사점을 탐색하였으므로 적용 범위에 제한이 있다. 또한 논문의 범주가 배타적이지 않고, 다양한 내용을 포함한 경우에는 임의로 가장 근접한 범주로 분류하였기 때문에 연구자에 따라서 이견이 있을 수 있다.

III. 연구 결과 및 논의

1. ‘초등과학교육’ 논문의 투고 현황 및 분석

‘초등과학교육’에 발표된 연도별 총 논문 수와 권당 평균 논문 수는 표 2와 같다. 2004년에 논문 발표가 급격히 증가해 2005년 62편이 발표되는 등 꾸준히 39~55편의 논문이 발표되었다. 2003~2012년을 전후반 5년을 비교할 때, 2007년 이전의 ‘전반 5년(2003~2007년)’은 평균 45편, 2008년 이후의 ‘후반 5년(2008~2012년)’은 평균 46편으로 큰 차이는 없었다.

‘초등과학교육’ 창간호인 1983년 1권부터 2012년 32권까지 30년 동안 게재된 논문 수는 전반적으로 증가하고 있음을 알 수 있다(그림 1). 그 이유로는

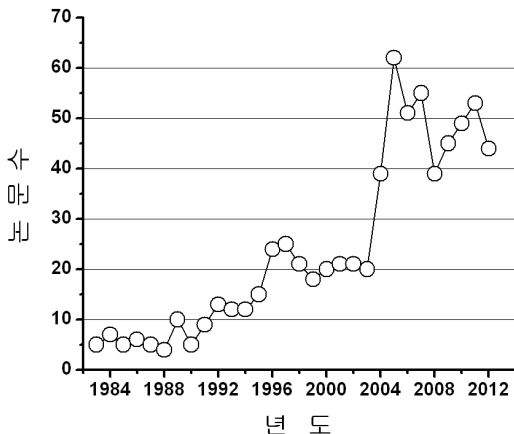


그림 1. 30년간 ‘초등과학교육’에 실린 연도별 논문 수

표 2. ‘초등과학교육’에 게재된 총 논문 수 및 권당 평균 논문 수

| 연도 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 계 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 총 논문 수 | 20 | 39 | 62 | 51 | 55 | 39 | 45 | 49 | 53 | 44 | 457 |
| 권당 평균 논문 수 | 10 | 9.8 | 12.4 | 10.2 | 11 | 9.8 | 11.3 | 12.3 | 13.3 | 11 | 11.1 |

1996~1997년에 전국 교육대학교에 과학교육 대학원이 설립되었고, 2000년대에 들어서면서 교수의 업적 및 과제 선정 시 논문 수가 중요한 평가 요인으로 작용하는 등 급격한 연구 환경의 변화로 들 수 있다. 특히 2004년 이후 논문의 발표가 크게 증가하는 등 학회지 발간 증편이 논문 발표에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

2. 과학분야별 논문

물리, 화학, 생명과학, 지구과학 분야에 해당되는 논문은 452편 중 307편으로 분야별 논문 수와 비율은 표 3과 같다. 물리 분야는 전반 5년에는 논문이 꾸준히 발표되었으나, 후반 5년은 성장세가 둔화되었으며, 화학 분야는 2007년을 정점으로 전·후반기에 걸쳐 꾸준히 논문이 발표되었다. 생명과학 분야는 2005년 26편, 2007년 24편을 정점으로 전반 5년에 많은 논문이 발표되었고, 지구과학 분야는 2005년부터 꾸준히 논문이 발표되었다. 대부분의 영역에서 초등과학에서 다룰 수 있는 내용이 한정되어 있고, 초등학생을 대상으로 한 소재 선택의 어려움으로 인해 과학분야별 논문은 2007년을 정점으로 감소세로 나타났다.

분야별로는 큰 차이는 없었으나 지구과학>화학 > 생명과학 > 물리 순으로 논문이 발표되었다. 교

표 3. 과학 분야 연도별 논문 수

| | 물리 | 화학 | 생명과학 | 지구과학 | 합 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 2003 | 6 | 8 | 7 | 8 | 29 |
| 2004 | 13 | 16 | 11 | 9 | 49 |
| 2005 | 19 | 18 | 26 | 19 | 82 |
| 2006 | 15 | 12 | 14 | 14 | 55 |
| 2007 | 18 | 21 | 24 | 16 | 79 |
| 2008 | 10 | 12 | 12 | 17 | 51 |
| 2009 | 14 | 15 | 14 | 18 | 61 |
| 2010 | 13 | 15 | 11 | 18 | 57 |
| 2011 | 16 | 18 | 16 | 20 | 70 |
| 2012 | 13 | 16 | 13 | 13 | 55 |
| 합계(비율%) | 137(23.3) | 151(25.7) | 148(25.2) | 152(25.8) | 588 |

육과정에서 네 분야가 비슷한 비율로 배분되어 있는 것처럼 분야별 연구에서도 분포가 비슷했다. 특히 내용적으로 다소 어렵다고 인식되는 물리 분야는 곤란도 부분을 다루는 연구 주제 등에서는 많이 활용되었으며, 전반적으로 ‘교육’에 관련된 연구 주제는 많지 않았다. 화학 분야는 실험 관련 연구 논문 및 교수학습 방법에 관련된 주제가 많았으며, 지구과학 분야는 실험을 수행하기 어려운 내용에 대한 다양한 지도 방법(채동현, 2011)과 실제 수업 지도 방안 및 지구 온난화와 기상 이변과 같은 환경 문제, 나로호 발사 등으로 후반 5년에 많은 논문이 발표되었다. 생명과학 분야는 전통적으로 초등학생들의 관심이 높은 분야이기 때문에 꾸준히 논문이 발표되었다.

3. 과학교육 기능별 논문

최근 10년간 초등과학교육 기능별 논문은 교사 교육 > 학습과정 > 교수방법 순으로 세 분야는 전체의 68%를 차지하였다(표 4). 그러나 1983~2002년에는 교수방법이 학습과정과 함께 전체의 50%를 차지할 정도로 많은 논문이 발표되었으며, 교사 교

육은 많지 않았다. 이러한 교사 교육 분야의 급성장은 초등과학교육에 있어서 수업 활동의 본질적인 역할을 수행하는 교사 역할의 중요성과 함께 교사의 인식에 대한 관심이 높아졌기 때문으로 판단된다(정재훈과 김영신, 2011). 많은 초등교사들이 과학 수업을 기피하고 있다는 연구(정영미, 2005; 강현숙 등, 2009)에서 알 수 있듯이 과학교육에서 교사의 전문성과 인식은 매우 중요하다. 또한 교사와 학생의 상호작용 속에 교수-학습 과정이 중요한 역할에 비추어 학습과정 및 교수방법 분야의 논문도 꾸준히 발표되고 있다.

과학교육 기능별 논문에서 교수방법 분야는 2007년에 16편이 발표된 이후에 10편 이상 꾸준히 발표되었다(표 5). 특히 2011년에 교사의 수업 전문성(PCK)에 대한 관심이 반영되면서 많은 논문이 발표되었다. 평가와 교육과정 분야는 교육과정 개정이 고시되는 시기에 논문이 증가하고, 교육과정이 실제로 시행되는 해에는 감소한다는 장병기(2003)의 연구처럼 2007 개정 교육과정이 고시된 2007년에 많은 논문이 발표되었고, 시행된 2009~2011년에는 감소하였다. 2007년 개정 과학과 교육과정은

표 4. 과학교육 기능별 논문수(비율)

| | 교수방법 | 학습과정 | 교사교육 | 평가 | 교육과정 | 시설자료 | 일반 | 합계 |
|------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 2003~2012 | 98 (21.6) | 105 (23.2) | 108 (23.9) | 55 (12.2) | 55 (12.2) | 20 (4.4) | 11 (2.5) | 452 (100) |
| 1983~2002* | 67 (27.6) | 54 (22.2) | 27 (11.1) | 33 (13.6) | 31 (12.8) | 16 (6.6) | 15 (6.2) | 243 (100) |

* 장병기(2003)

표 5. 과학교육기능 연도별 논문 수

| | 교수방법 | 학습과정 | 교사교육 | 평가 | 교육과정 | 시설자료 | 일반 | 합계 |
|------|------|------|------|----|------|------|----|-----|
| 2003 | 6 | 2 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 20 |
| 2004 | 7 | 8 | 9 | 4 | 4 | 4 | 2 | 38 |
| 2005 | 13 | 16 | 12 | 8 | 9 | 3 | 1 | 62 |
| 2006 | 11 | 17 | 8 | 4 | 5 | 4 | 1 | 50 |
| 2007 | 4 | 14 | 16 | 6 | 11 | 2 | 2 | 55 |
| 2008 | 7 | 6 | 12 | 8 | 3 | 3 | 0 | 39 |
| 2009 | 9 | 11 | 11 | 7 | 3 | 1 | 1 | 43 |
| 2010 | 18 | 7 | 12 | 4 | 3 | 2 | 2 | 50 |
| 2011 | 13 | 13 | 15 | 6 | 5 | 0 | 1 | 53 |
| 2012 | 10 | 11 | 11 | 5 | 7 | 0 | 0 | 44 |
| 합계 | 98 | 105 | 108 | 55 | 55 | 20 | 11 | 442 |

자유 탐구 신설 등 많은 변화가 있었으나, 2009 개정 과학과 교육과정은 수시 개정 체제 하에서 중·고교 과학과 교육과정만 고시되었을 뿐, 초등과학과 교육과정은 2011년에 제시되어 2009년에 영향을 미치지 못하였다. 2011~2012년에 교육과정 분야는 2011년에 고시된 2009 개정 초등과학과 교육과정에 대한 연구와 2014년부터 순차적으로 적용될 교과서 관련 연구가 이루어져 논문 수가 다소 증가한 것으로 분석된다.

교수방법, 학습과정, 교사교육, 평가, 교육과정 분야의 상위 5개 기능별 논문을 장병기(2003)의 분류 기준으로 과거 20년과 최근 10년 간의 연구 동향을 분석하였다(표 6). 교수방법에서는 교사의 수업지도 방안 > 수업 모형 > 창의성 및 특별지도의 순으로 수업 지도 방안에 높은 관심을 나타내었으며, 특히 과학교육에서 뇌기반 수업 모형을 포함한 새로운 수업 모형에 대한 관심으로 최근 그 비율이 증가하였다. 창의성 및 특별지도에 대한 연구는 대부분 창의성 관련 연구였다는 장병기(2003)의 결과와는 달리 최근 영재교육 관련 연구가 많이 발표되었다. 그러나 2007년 개정 교육과정에서 자연에 대한 관찰과 경험을 통한 과학 수업을 장려하였지만, 야외 채집과 야외 활동을 통한 실험 및 관찰 등의 수업에 대한 연구는 매우 저조했다. 학습 과정 분야는 개념, 학습 요인과의 상관관계 연구가 대부분으로 전체적으로 양적 성장과 함께 탐구 과정에 대한 연구가 크게 증가하였다. 이것은 기초탐구능력에 대한 기존의 관심과 함께 교육과정에 자유탐구의 새로운 도입에 기인한다. 교사교육은 교사의 인식 > 교사의 개념 > 교사의 지도 실태 순이었다. 과학 분야에 대한 교사들의 인식은 과학 학습의 질을 결정하기 때문에 다양한 연구가 꾸준히 이루어지고 있었다(윤혜경, 2008; 이수아 등, 2007). 평가는 현장 실태 조사 > 대안적 평가 > 인지적 평가 순으로 현장 실태 조사에 대한 관심이 높았다. 이것은 현장의 요구를 파악하고, 그에 맞는 연구를 진행하려는 노력의 일환으로, 이론에서 더 나아가 현장의 실제적인 문제 해결을 위한 연구가 진행되고 있음을 보여준다. 교육과정은 과거와 최근 모두 교과서 분석이 압도적으로 높았으며, 교육과정 분석 및 비교, 교육과정 개발 순이었다. 교과서는 교육과정의 목표를 달성하기 위해 학생 수준에 맞게 교육내용과 방법을 선정·조직하고, 구체적으로 진술한

표 6. 1983~2002년과 2003~2011년까지 과학교육 기능 분야 소범주별 비교

| 교육 기능 | 소범주별 분류 | 1983~2002 논문수(%) | 2003~2012 논문수(%) |
|----------|--------------|---------------------|---------------------|
| 교수 방법 | 과학수업 지도 방안 | 41(61) | 48(49) |
| | 수업 모형 및 효과 | 6(9) | 24(24) |
| | 창의성 및 특별지도 | 6(9) | 12(12) |
| | 탐구 및 실험지도 | 6(9) | 11(11) |
| | 기타 | 8(11) | 3(4) |
| 합계 | | 67(100) | 98(100) |
| 학습 과정 | 학생의 개념 연구 | 33(61) | 33(31) |
| | 학습 요인 상관관계 | 13(24) | 30(29) |
| | 탐구과정 연구 | 6(11) | 26(25) |
| | 문제해결 과정 연구 | 2(4) | 16(15) |
| | 합계 | 54(100) | 105(100) |
| 교사 교육 | 교사의 인식 | 11(41) | 42(39) |
| | 교사의 과학 개념 이해 | 4(15) | 23(21) |
| | 교사의 지도 실태 | 3(11) | 13(12) |
| | 교사 지도 방안 | 7(26) | 5(5) |
| | 기타 | 2(7) | 25(23) |
| 합계 | | 27(100) | 108(100) |
| 평가 | 인지적 평가 | 6(18) | 6(11) |
| | 정의적 평가 | 9(27) | 4(7) |
| | 대안적 평가 | 6(18) | 7(13) |
| | 현장 실태 조사 | 9(27) | 32(58) |
| | 기타 | 3(9) | 6(11) |
| 합계 | | 33(100) | 55(100) |
| 교육 과정 | 교과서 분석 | 20(65) | 42(76) |
| | 교육과정 분석 및 비교 | 7(23) | 10(18) |
| | 교육과정 개발 | 4(13) | 3(6) |
| | 합계 | 31(100) | 55(100) |

예시적 교수·학습 자료(고한중 등, 2010)이기 때문에 다양한 멀티미디어 자료가 있음에도 불구하고 교과서에 관한 다양한 연구들이 진행된 것으로 분석된다.

4. 과학교육 연구주제별 논문

과학교육 연구주제별로 발표된 논문은 과학탐구(51편) > 영재교육 관련(43편) > 과학 개념(41편) 순으로 초등과학교육에서 전통적 연구 주제인 과학탐구와 개념과 함께 새롭게 영재교육이 큰 주목을 받고 있었다(표 7). 또한 많은 연구가 기타로 분류되었는데, 이것은 초등과학교육 연구가 하나가 아

년 다양한 주제로 연구되고 있음을 나타낸다. 본 연구에서는 그 중 가장 많이 발표된 11개의 주제를 중심으로 분석하였다.

과학탐구에서 과학을 알고 할 수 있다는 것은 과학 지식의 습득 이상으로, 과학적 방법 습득을 필수적으로 포함한다. 1960년대 이후, 과학교육은 탐구 결과로 얻어진 지식의 전수보다는 자연의 탐구 과정으로 보는 경향이 강하게 대두되어 과정으로서의 과학인 탐구 활동을 강조하고 있다(교육과학기술부, 2011). 이러한 경향에 맞추어 초등과학교육에서 탐구의 중요성은 꾸준히 연구되고 있다. 이에 과학 탐구 51편 중 기초 탐구 과정 중에서 가장 기본이라 할 수 있는 관찰이 15편으로 가장 많았으며, 분류, 측정 예상, 추리도 처음 과학을 접하는 초등학생들이 과학탐구를 이해하는 데에도 매우 유용하기 때문에 많이 연구되고 있다(문병찬 등, 2009). 과학탐구 논문은 2005년과 2007년 가장 많은 논문이 발표된 후, 2008년 다소 주춤하였지만 2009년 이후 증가하였다. 2007년 과학과 개정 교육과정에서는 ‘자유 탐구’가 신설되면서 ‘자유 탐구’에 대한 기대와 함께 현장교사들이 겪는 어려움(진순희와 장신호, 2007; 조현준 등, 2008)으로 인하여 2009~2011년까지 3년간 전체 탐구 관련 논문의 50%에 해당하는 자유탐구 논문이 게재되었다. 그러나 2012년에는 단 1편만이 게재되어 2009 개정 교육과정 하에서 자유탐구에 대한 관심이 급격히 감소했음을 알 수 있다.

영재교육 관련 논문은 43편이 발표되었다. 우리

나라의 영재교육은 2000년대에 ‘영재교육진흥법’ 제정, 2002년 ‘영재교육진흥법시행령’ 제정·공표, 2005년 영재교육진흥법 일부 개정, 2006년과 2008년 영재교육진흥법 시행령 일부 개정을 거치는 등 꾸준히 정책적으로 추진되어 왔다. 교육과학기술부에서는 2012년까지 영재학급, 영재교육원, 대학부설 과학영재교육원, 과학영재학교를 확대하여 초·중등학교 학년별 평균 1%의 영재교육 대상자를 선정하여 영재교육을 실시할 계획(교육인적자원부, 2007)으로 추진되었다. 이러한 사회적인 관심과 정책적 추진 하에서 2004년 이후 꾸준히 영재교육 관련 논문이 발표되고 있는 것이다. 2006년 영재교육 관련 논문이 12편으로 급격히 많아진 것은 2007년 1월에 발행된 특별호의 10편이 영재교육 관련 논문이기 때문이다. 장병기(2003)의 초등과학교육에서 영재에 대한 연구가 부족하다는 우려와는 달리 영재교육에 대한 사회적 관심과 정책적 추진의 결과로 2009년 이후 영재교육 관련 논문이 증가하였다.

과학 개념과 관련해서 학생들이 갖고 있는 기존의 선개념이나 오개념을 올바른 개념으로 변화가 곧 학습이라는 구성주의적 관점 하에서 과학 개념에 대한 연구가 진행되고 있다(교육과학기술부, 2009). 과학개념 관련 논문은 2003~2007년까지 전반 5년간 29편, 2008~2012년까지 후반 5년간 12편으로 감소하였다. 이것은 개념의 중요성이 감소보다는 개념 관련, 특히 오개념에 대한 연구가 이미 많이 진행되었으며, 다양하고 새로운 주제들로 연구의 방향이 바뀌었기 때문으로 분석된다.

표 7. 과학연구주제 연도별 논문수

| | 과학 탐구 | 영재 교육 | 과학 개념 | 교과서 내용분석 | 과학 글쓰기 | 멀티 미디어 | 환경 교육 | 과학 본성 | PCK | 뇌기반 | STS | 합계 |
|------|-------|-------|-------|----------|--------|--------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 2003 | 1 | 0 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 2004 | 0 | 3 | 10 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| 2005 | 9 | 4 | 7 | 2 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 1 | 2 | 32 |
| 2006 | 6 | 12 | 6 | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| 2007 | 9 | 3 | 4 | 7 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 29 |
| 2008 | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 |
| 2009 | 3 | 1 | 5 | 1 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 19 |
| 2010 | 5 | 3 | 2 | 2 | 6 | 5 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 27 |
| 2011 | 8 | 10 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 39 |
| 2012 | 5 | 4 | 1 | 3 | 6 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 25 |
| 합계 | 51 | 43 | 41 | 30 | 23 | 15 | 13 | 11 | 8 | 7 | 5 | 247 |

교과서 내용 분석은 꾸준히 연구되었는데, 2007년에 가장 많이 발표된 후 2008~2009년에 감소하였다. 이것은 2007 개정 교육과정 고시 이후 2009년부터 새 교과서가 적용되는 과정에서 나타난 것으로 2009년 이후 새 교과서에 대한 다양한 연구와 함께 다시 증가하였다. 또한 2014년부터 적용될 2009 개정 교육과정에 따라 향후 더 많은 연구가 진행될 것이라 예상된다.

2007년 개정 과학과 교육과정에서 과학 기술의 사회적 책무성을 강조한 과학 글쓰기의 신설로 2009년부터 과학 글쓰기 관련 논문이 크게 증가하였다. 과학적 탐구 능력과 태도를 함양하여 일상생활의 문제를 창의적이고 합리적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기르기 위해 과학 글쓰기는 과학적 지식과 개념을 생활환경과 사회문제에 연관시키는 데 매우 타당한 학습 방법이다(교육과학기술부, 2010). 과학글쓰기는 단순한 글쓰기에서 나아가 과학 일기, 과학 신문 만들기 등 다양한 영역으로 확장되고 있어, 앞으로 많은 연구가 진행될 것이다.

멀티미디어 관련 논문은 전반 5년에 5편, 후반 5년에 10편이 게재되었다. 이것은 최근 컴퓨터 및 인터넷 웹사이트를 활용한 교수 콘텐츠 개발에 대한 관심이 반영된 것이다. 환경 교육 관련 논문은 전체 13편으로 많지 않지만, 최근 환경에 대한 관심과 중요성 역시 강조되고 있다. 과학의 본성 관련 논문은 전반 5년에 5편, 후반 5년에 6편이 게재되었다. 비록 현행 교육과정에서는 10학년 과학 교과서에서 과학 지식의 형성이나 과학 지식의 잠정성, 과학적 탐구 방법 등 과학의 본성에 대한 내용을 다루지만, 직접적으로 가르치지 않아도 학생들의 과학에 대한 인식론적 신념이 과학 학습에 영향을 미치기 때문에 과학의 본성에 대한 관심이 높아지고 있다(차정호 등, 2005).

2009년부터 발표된 PCK 관련 논문은 최근 교사 교육에 대한 중요성이 대두되면서 특히 교사의 수업 전문성에 관한 연구가 많아졌다. 초등과학교육에서 교육 기능별로 분석할 때 교사교육이 가장 많은 주목을 받고 있지만, 과학 교과의 특성상 과학을 전공하지 않은 초등교사들의 과학 교과 교수에 대한 어려움은 많은 연구에서 보고되었다. 이것은 교사 양성 과정에서 과학교육 방법에 대한 충분한 지도가 이루어지지 않아 자신감이 있는 교사를 양성하지 못한데 있기 때문이라는 연구(엄기영, 1994)

에서 알 수 있듯이 과학교육에서 교사교육의 중요성은 매우 중요하다. PCK는 교사의 지식을 구성하는 교과 내용 지식, 일반 교수법적 지식 및 상황 지식, 교과별 학생 평가 등을 모두 포괄하는 영역의 수업 전문성으로, 과학과 수학 등의 교과에서 교사 수업 전문성으로 많이 연구되고 있으며(맹희주와 손연아, 2011), 최근 교사 교육에서 새롭게 조명 받고 있다. 뇌기반 관련 논문은 전체적으로 증가하였다. 학습자 개인의 발달과 학습 과정에 근거한 뇌 과학 연구는 ‘학습과학’을 바탕으로 ‘뇌기반 학습과학’, ‘교육신경과학’ 혹은 ‘신경교육학’이라는 새로운 연구 분야로 나타나고 있다(교육과학기술부, 2010). 이렇게 뇌기반 학습과학 이론이 교사용 지도서에 소개될 만큼 뇌기반 학습과학 이론은 초등과학교육에 적용될 수 있는 분야로 인정받고 있다. STS 교육 관련 논문도 5편에 불과하지만, 과학과 기술에 관련된 실생활의 문제들을 인식하고, 현명하게 대처할 수 있는 문제해결력이 강조되고 있어 중요하게 생각되고 있다(김은진 등, 2005; 고한중 등, 2010).

5. 과학교육 연구방법별 논문 분석

연구방법별 논문은 조사연구(35%) > 실험연구(24%) > 문헌연구(15%) > 사례연구(15%) > 개발연구(8%) 순으로 나타났다(표 8). 크고 작은 모집단에서 표본을 추출·조사하여 모집단에 관한 특성을 규명하는 조사 연구(박승재와 조희형, 1998)는 흔히 표본을 선정하여 수행된다. 조사 연구는 적용에 비교적 간단하고 쉽다는 인식과 함께 기능별 분석에서 교사 교육, 교수 방법, 학습과정 등이 가장 많았던 것처럼 교사 및 학생에 대한 설문지 및 면담 조사 방법을 사용한 논문이 많았기 때문으로 해석된다. 과학 교육 연구와 자연과학 연구 현장에서 적용하는 실험은 단위를 선정하고 배치하는 방법과 절차에 있어서 크게 다르며, 과학교육에서는 준실험 연구 방법을 많이 적용하며, 실험 연구 논문은 교육 논문이라는 특성으로 인해 실험군과 비교군을 통한 준실험 연구가 대다수였다. 일부는 실험군만으로 연구를 진행한 비실험 연구도 있었다. 실험연구는 다양한 수업지도방안 및 학습 모형 및 프로그램을 처치하고, 교육적 효과를 알아보는 연구가 많았다. 과학교육에서 사례 연구는 특정 학교·학년·학생·교사 등을 대상으로 하나의 현상을 심도 있게 이해하기 위한 연구로 정의된다(박승재와 조희형, 1998).

이러한 정의와 같이 최근의 사례 연구는 2~10명의 교사 또는 학생을 대상으로 심층적으로 사전 청취 및 면담 등으로 사례를 집중 분석하여 시사점을 찾고자 하는 논문이 많았다. 문헌연구에서 교과서는 국가 수준의 교육과정을 가르치기 위한 교수·학습 자료로서 교육 현장에서 가장 많이 활용된다. 따라서 문헌연구의 대부분은 교육과정과 교과서 비교 분석이었다. 교육과정은 외국 교육과정과의 비교 분석 및 새로운 2007년 개정 과학과 교육과정에 대한 연구가 많았으며, 교과서 분석은 내용 분석과 함께 그림 및 삽화에 대한 분석도 다수 있었다. 그러나 논문 및 학술지와 같은 문헌에서 시사점을 얻는 연구는 거의 없었다. 개발 연구는 수업 지도 자료 및 프로그램 개발이 가장 많았으며, 교육과정 및 교과서 개발도 다수 있었다. 이는 2007년 개정 과학과 교육과정 이후 새로운 교육과정과 교과서에 맞는 다양한 수업 지도 자료 및 프로그램에 대한 현장의 요구가 반영된 것이라 생각된다.

연구방법 분야 연도별 현황은 표 9와 같다. 조사 연구 방법은 2007년을 비롯하여, 2005~2006년에 많이 활용되었다. 이는 그 해에 특별호와 ‘초등과학교육’이 5호까지 발간되어 많은 논문이 게재되었기 때문에 자연스럽게 조사연구 논문이 증가한 것으로 해석되며, 연구를 수행하기에 비교적 용이하기 때문에

많은 연구가 이루어진 것으로 보인다. 실험연구는 전반 5년간 연평균 논문 수와 후반 5년간 연평균 논문 수는 큰 차이가 없었으며, 2007년 기준으로 전·후반 증가했다가 감소하는 패턴이 비슷하였다. 사례 연구는 전반 5년에 비해 후반 5년 동안 크게 증가하였다. 과학교육에서의 조사, 실험연구의 한계점을 극복하기 위하여 특정 사례를 집중적으로 연구하여 시사점을 얻는 사례 연구는 앞으로의 발전이 더욱 기대된다. 문헌연구는 개정 교육과정이 고시된 2007년에 교육과정 및 교과서에 대한 분석이 다양하게 이루어졌으며, 2009 개정 교육과정 초등 영역이 2011년에 고시되면서 2012년에 다시 증가 추세를 보인다. 개발 연구 역시 2007년 개정 교육과정, 2009 개정 교육과정에 어울리는 자료 및 콘텐츠 개발의 필요성으로 2006~2008년에 많은 논문이 게재되었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 한국초등과학교육학회 학회지인 ‘초등과학교육’에 발표된 논문 분석을 통하여 초등과학교육의 연구 동향을 알아보고자 했으며, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, ‘초등과학교육’에 발표된 논문은 지난 30년간 꾸준히 증가했다. 특히 2003년 년 4회 발간한

표 8. 연구방법별 논문수

| 방법 | 조사연구 | 실험연구 | 사례연구 | 문헌연구 | 개발연구 | 기타 | 합계 |
|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| 논문수 | 150 | 108 | 74 | 71 | 35 | 14 | 452 |
| (비율) | (33) | (24) | (16) | (15) | (8) | (5) | (100) |

표 9. 연구 방법 분야 연도별 논문 수

| | 조사연구 | 실험연구 | 사례연구 | 문헌연구 | 개발연구 | 합계 |
|------|------|------|------|------|------|-----|
| 2003 | 7 | 4 | 1 | 6 | 1 | 19 |
| 2004 | 15 | 10 | 4 | 5 | 4 | 38 |
| 2005 | 21 | 16 | 8 | 10 | 4 | 59 |
| 2006 | 16 | 14 | 6 | 6 | 6 | 48 |
| 2007 | 23 | 8 | 7 | 14 | 3 | 55 |
| 2008 | 11 | 7 | 9 | 4 | 6 | 37 |
| 2009 | 17 | 13 | 3 | 6 | 1 | 40 |
| 2010 | 12 | 16 | 10 | 6 | 4 | 48 |
| 2011 | 19 | 12 | 14 | 6 | 2 | 53 |
| 2012 | 9 | 8 | 12 | 8 | 4 | 41 |
| 합계 | 150 | 108 | 74 | 71 | 35 | 438 |

이후, 양적으로 크게 증가하여 초등과학교육에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음을 알 수 있었다.

둘째, 초등과학교육 기능별 분류에서 최근에는 교사교육, 학습과정, 교수방법 분야 순으로 논문이 많았으며, 세 분야는 전체의 68% 정도를 차지하였다. 특히 초등과학교육에서 교사 역할이 매우 중요하게 인식되면서 교사교육 분야의 성장이 두드러졌다.

셋째, 초등과학교육 연구 주제는 전통적으로 강조되는 과학탐구, 과학개념에 대한 연구와 함께 최근에 국가에서 정책적으로 추진하고 있는 영재교육에 대한 많은 관심과 연구가 이루어지고 있었다.

넷째, 초등과학교육 연구방법은 조사연구, 실험연구, 문헌연구의 순으로 많았으며, 사례연구를 활용한 연구가 최근에 증가하고 있었다. 이는 교육이라는 특수성 속에서 새로운 연구방법을 통해 시사점을 얻으려는 노력의 일환으로 분석된다.

최근 10년 간 초등과학교육의 과학 분야별, 교육 기능별, 연구 주제별, 연구 방법별 분류를 통하여 교육과정이나 교육정책 혹은 교육의 흐름에 따른 최신 연구의 동향을 살펴보고 있으며, 이를 통해 향후 융합인재교육 등의 교육정책 변화에 따른 초등과학교육 연구 방향을 추론해볼 수 있을 것이다. 또한 ‘초등과학교육’에 발표된 논문뿐만 아니라, 한국과학교육학회지, 물리교육학회지 등 영역별 교육학회지에 게재된 논문들을 대상으로 종합적인 후속연구가 이루어진다면 초등과학교육의 전반적인 동향을 폭넓게 파악할 수 있을 것이다.

참고문헌

강현숙, 박재근, 노석구(2009). 초등 현직 교사와 예비 교사의 기초적인 과학 지식에 관한 조사. 초등과학교육, 28(1), 67-78.

고한중, 송정미, 강석진(2010). 초등학교 과학 교과서의 이득성 연구. 초등과학교육, 29(2), 134-143.

교육과학기술부(2009). 2007년 개정 초등학교 교육과정 해설서.

교육과학기술부(2010). 초등학교 교사용 지도서 과학 4-2. (주)금성출판사.

교육과학기술부(2011). 초등학교 교사용 지도서 과학 6-2. (주)금성출판사.

교육인적자원부(2007). 제2차 영재교육진흥종합계획.

김영민, 오종실, 한용술(1987). 한국의 과학교육 관련 학회들의 연구내용 분석. 한국과학교육학회지, 7(2), 15-20.

김은진, 심주옥, 임채성(2005). 초등 과학에서 STS 주제에 대

한 수행 평가 자료의 적용. 초등과학교육, 24(3), 226-235.

문병찬, 이경학, 김해경(2009). 지층에 대한 탐구 활동에서 초등영재 학생들의 관찰 및 추리 특성. 초등과학교육, 28(4), 476-486.

맹희주, 손연아(2011). 과학 수업에서 통합적 적용 경험에 따른 초등학교 교사들의 통합 과학교육에 대한 인식 및 교과교육학 지식(PCK)의 차이 분석. 초등과학교육, 30(4), 601-614.

박승재, 조희형(1998). 과학교육연구. 교육과학사.

박지영, 김희백(2007). 제 21호 아시아생물교육학회 기념호 : 연구논문 ; 국내의 과학교육 연구 동향 분석-한국과학교육학회지와 한국생물교육학회지의 논문을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 34(5), 551-565.

박지영, 류설진, 김희백(2010). 한국의 생물교육 연구 동향. 한국생물교육학회지, 38(2), 391-405.

송관섭, 기수연, 김석중, 김정길, 김해경, 남철우, 최도성, 한광래, 홍행화(1999). 국내 과학교육 연구 동향 분석. 초등과학교육, 18(1), 19-28.

신동희(2000). 국내 지구 과학교육 연구의 동향과 나아갈 방향. 한국지구과학회지, 21(4), 479-487.

신동희, 이지희(2009). 국내·외 환경교육 논문 분석을 통한 연구 경향 비교. 환경교육, 22(4), 111-133.

엄기영(1994). 현장적용을 위한 유아과학교육 프로그램 연구. 청삼아동문제연구소. 서울: 창지사.

윤혜경(2008). 과학 실험 실습 교육에서 초등교사가 느끼는 딜레마. 초등과학교육, 27(2), 102-116.

이수아, 전영석, 홍준의, 신영준, 최정훈, 이인호(2007). 초등교사들이 과학 수업에서 겪는 어려움 분석. 초등과학교육, 26(1), 97-107.

장병기(2003). 초등과학교육 연구의 동향. 초등과학교육, 22(2), 192-199.

정영미(2005). 과학 교과교육학 지식 수준에 따른 초등학교 과학 교수 활동에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

정재훈, 김영신(2011) 초등교사의 과학과 교수 유형에 따른 학생의 과학 불안도 분석. 초등과학교육, 30(1), 1-9.

조현준, 한인경, 김효남, 양일호(2008). 초등학교 과학탐구 수업 실행의 저해 요인에 대한 교사들의 인식 분석. 한국과학교육학회지, 28(8), 901-921.

진순희, 장신호(2007). 과학탐구에 대한 초등교사들의 지도 경험. 초등과학교육, 26(2), 181-191.

차정호, 윤정현, 노태희(2005). 중학생의 과학 지식의 본성에 대한 이해와 개념 이해 및 학습 전략 사이의 관계. 한국과학교육학회지, 25(5), 563-570.

채동현(2011). 계절 변화의 원인에 대한 초등학교 6학년 학생들의 선개념 조사. 초등과학교육, 30(2), 204-212.

한재영, 이상철(2012). 국내의 학술지를 토대로 분석한 화학교육 연구의 최근 동향 비교. 대한화학회지, 56(2), 290-296.