

수학교육연구 및 혼합 연구방법 동향 - 최근 10년간 발표된 국내 학술지 논문을 중심으로 -

김 동 중 (고려대학교)[†]
배 성 철 (고려대학교 대학원)
김 원 (고려대학교 대학원)
이 다 희 (고려대학교 대학원)
최 상 호 (고려대학교 대학원)

본 연구는 2003년 1월부터 2013년 9월까지 국내 등재(후보) 학술지에 발표된 문헌 연구를 제외한 총 709편의 논문을 대상으로 연구 동향과 연구방법의 동향을 분석하고, 그 중에서 혼합 연구방법을 사용한 논문 중에서 연구단계별 혼합유형을 좀 더 면밀히 조사하였다. 그 결과, 연구방법의 동향은 질적 연구와 양적 연구가 대부분이고 혼합 연구가 10%미만으로 적었다. 또한 혼합 연구방법을 사용한 논문들을 조사한 결과, 혼합유형은 양적 연구방법과 질적 연구방법이 동등하게 사용된 논문이 대부분이었고 혼합 연구에 사용된 양적 연구방법의 동향은 기술통계가 가장 많았으며 질적 연구방법의 동향은 이론 기반 개념적 틀의 사용이 매우 저조했다. 이러한 연구 결과를 통해 본 논문은 수학교육논문에 연구방법이 어떻게 사용되었는지 앞으로 수학교육 연구에서의 연구방법의 다양성에 대한 시사점을 제공하고자 한다.

I. 서론

최근 교육 관련 연구 분야에서 혼합 연구에 대한 관심이 증가하고 있으며, 또한 이를 활용한 연구들이 많이 지고 있다. 혼합 연구방법은 양적 접근과 질적 접근의 혼합이라고 할 수 있는데, 양적 접근은 객관적인 실재에 대한 일반적인 원리를 강조하는 실증주의적 패러다임에 기반하고 질적 접근은 구성된 실재를 연구자의 주관적 시각으로 해석하고 탐구하는 현상학, 해석학적 패러다임에 기반 한다고 할 수 있다(성태제, 시기자, 2006). 이러한 혼합 연구는 복잡하고 다원화 된 사회 현상들을 분석하기 위해서 제한된 연구방법보다는 연구 진행 간에 연구방법을 수정할 수 있는 융통성을 가진 혼합 연구방법의 관점이 이러한 상황에 잘 대처할 수 있기 때문에 그 필요성이 제기되고 있다(Greene, Benjamin & Goodyear, 2001; Howe, 1988; Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Schoenfeld, 2007; Tashakkori & Teddlie, 2003).

더욱이, 양적 연구의 객관성과 일반성이 질적 연구의 주관성을 보완 할 수 있고, 질적 연구의 맥락성은 양적 연구의 개념성에 대한 보완을 할 수 있으므로, 혼합 연구를 할 경우 두 연구방법의 장점이 더해지고 단점이 서로 보완될 수 있어 단일 방법을 사용할 때 보다 복합적인 연구문제에 대한 답을 찾는 데 효과적이라고 할 수 있

* 접수일(2014년 4월 10일), 심사(수정)일(1차: 2014년 5월 9일, 2차: 2014년 6월 12일), 게재 확정일(2014년 6월 16일)

* ZDM 분류 : A53

* MSC2000 분류 : 97-02

* 주제어 : 수학교육연구, 혼합 연구방법, 혼합 모형연구

†교신저자: dongjoongkim@korea.ac.kr

다. 결국 혼합 연구는 다양한 자료를 수집하고 분석할 수 있기 때문에 연구의 오류 가능성을 줄일 수 있게 되어 신뢰도를 높일 수 있으므로(Creswell, 2003) 단일한 연구방법을 고수하기 보다는 연구에 적합한 혼합 연구방법의 유형을 모색할 필요가 있다.

이러한 관심으로 인해 최근 수학교육 분야에서 혼합 연구를 적용한 논문들이 발표되고 있다. 혼합 연구 동향을 분석한 선행 연구를 살펴보면, Hart 외(2009)는 수학교육 관련 국제 학술지 6개에 대한 혼합 연구 동향 분석에서 혼합 연구 비율이 학술지마다 차이는 있지만 대략 30%~50% 정도 차지한다고 분석하였다. 이에 반해, 국내 초등수학교육 관련 연구 동향에 관한 연구(권정은, 최재호, 2008; 하수현, 방정숙, 주미경, 2010)에서 분석한 결과, 혼합 연구방법을 적용한 논문은 10%미만으로 아직 국내에서 혼합 연구가 활발히 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다. 하지만 위 연구들은 2009년 이전 논문들을 대상으로 분석이 이루어졌으며, 초등수학교육 연구에 국한하여 최근의 수학교육 연구 동향을 반영하고 있다고 보기에는 어려움이 있다. 또한 수학교육 연구의 동향을 분석한 연구(권오남, 주미경, 2003; 김영록, 김수연, 장재덕, 2009; 박경미, 2003; 최병훈, 방정숙, 2012)들이 다수 있었지만, 이는 연구의 주제, 내용, 대상, 방법 등 연구 전반에 대한 종합적인 분석이 이루어졌을 뿐, 연구방법에 대해 초점을 두고 깊이 있는 논의를 한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 최근 10년간 국내 수학교육 연구들의 연구방법에 대한 분석과 그 중에서 혼합 연구 논문들에 대해 혼합 연구 분석틀을 바탕으로 심도 있는 분석 및 논의를 함으로써, 수학교육 연구방법의 다양성에 대한 이해를 높이고 더 나아가 수학교육 연구 설계에 대한 시사점을 제공해 줄 수 있을 것이다.

II. 문헌 검토

1. 수학교육 연구 동향에 관한 선행 연구

수학교육 연구 동향에 관한 선행 연구를 살펴보고 종합적인 분석을 통해서, 본 연구의 방향을 설정하고 분석틀을 마련하고자 하였다. 이에 국내 학술지에 출판된 국내의 수학교육 연구 동향에 관한 선행 연구를 살펴보고 본 연구의 시사점을 얻고자 하였다.

최근 수학교육 연구의 동향을 분석한 연구들을 살펴보면, 초등수학교육 연구 동향을 분석한 논문(권정은, 최재호, 2008; 하수현, 방정숙, 주미경, 2010), 한국수학교육학회 <수학교육>에 게재된 논문들을 분석한 논문(김영록, 김수연, 장재덕, 2009), 수학적 창의성에 관한 연구들의 동향을 분석한 논문(최병훈, 방정숙, 2012), 수학적재교육 관련 연구 동향을 분석한 논문(민경아, 유미현, 고희경, 2011), 수학과 교육과정에 관한 연구들의 연구 설계와 연구방법의 동향을 분석한 논문(김래영, 김구연, 권나영, 2012), 수학과 교사지식에 관한 연구 동향을 분석한 논문(송근영, 방정숙, 2013)이 있다. 그리고 국내외 수학교육 연구 동향을 비교하여 시사점을 주는 논문(권오남, 주미경, 2003; 박경미, 2003; 박선영, 김원경, 2011)이 있다.

선행 연구에 따라 수학교육 연구의 분석 기준으로서 연구방법의 하위 요소는 일부 차이를 보였다. 양적 연구방법의 하위 요소로 조사연구, 상관연구, 실험연구는 공통적으로 포함되었고, 연구자에 따라 인과연구 또는 양적 내용분석 등을 포함시켰다. 본 연구에서는 양적 연구 방법의 하위요소로 대부분 연구에서 분석 기준으로 고려되고 있는 조사 연구, 상관 연구, 인과 연구, 실험 연구를 고려하여 분석하였다. 한편, 질적 연구방법의 하위 요소로 사례연구를 일반적으로 제시하였으나 질적 내용분석, 실행연구, 근거이론(grounded theory)을 포함시키는 논문들도 있었다. 그리고 문헌 연구를 바탕으로 하는 연구들은 ‘내용분석’, ‘문헌 고찰 및 제언’, ‘철학적-교수학적 분석 연구’ 등으로 분류 되었으며 질적 연구방법의 하위 요소로 분류하지 않고 독립적인 방법으로 분류하기도 하였다(민경아, 유미현, 고희경, 2011; 박선영, 김원경, 2011). 그러나 이러한 선행 연구들은 문헌연구를 포함한 연

구동향 분석을 한 반면에, 본 연구에서는 실제 학교 현장에 중점을 둔 연구들의 연구 방법을 분석하는 것이므로 선행 연구에서 연구 방법이 '내용분석', '문헌 고찰 및 제언', '철학적-교수학적 분석 연구'로 분류된 연구들, 즉 문헌 연구를 바탕으로 하는 연구는 제외하였으며, 연구 방법의 하위요소를 구분하지 않고 질적 연구로써 통합하여 분석을 하였다.

연구 동향을 분석한 논문 대부분은 5년 이상 기간 동안 학술지에 게재된 약 100편 이상의 논문들을 대상으로 양적 분석을 하였다. 특히 한국수학교육학회 논문집 시리즈 A <수학교육>에 게재된 논문들을 분석한 연구(김영록, 김수연, 장재덕, 2009)는 2000년부터 2008년까지 게재된 논문과 이강섭(2003)의 논문 '<수학교육>에 게재된 논문의 분류와 분석'을 이용하여 1963년부터 2008년까지 총 46년간 486편의 논문들을 분석하였다. 따라서 방대한 자료가 정리되어 시대별로 연구의 동향을 살펴 볼 수 있다는 이점이 있다. 그러나 출판 연도, MSC(Mathematics Subject Classification), ZDM(Zentralblatt für Didaktik der Mathematik) 분류기호, 주제어, 저자 등 만으로 논문을 분류하였기 때문에 피상적으로 분류되기가 쉽고, 연구자의 시각에서 연구의 시사점을 얻기에는 쉽지 않았다. 따라서 본 연구에서는 논문을 분석틀을 기반으로 한 분석을 하고자 하였고, 분석의 타당도와 신뢰도를 높이기 위해 연구자 간의 교차 분석을 실시하였다. 그리고 이런 과정을 통해 연구 주제, 연구 대상, 수학 내용영역, 연구 연도에 대한 동향을 연구 방법의 측면에서 분석하고자 하였다.

중등 수학교육 연구의 경향 분석(박경미, 2003)은 3년 동안 <수학교육>에 게재된 논문들과 JRME(Journal for Research in Mathematics Education)에 게재된 논문들의 경향을 질적으로만 분석 하였는데, 이는 3년 동안 출판된 논문의 수가 적으므로 연구자가 논문들을 양적으로 분석하는 것이 적절하지 않다고 판단했기 때문이다. 그리고 질적 분석의 신뢰도를 높이기 위한 방법으로 구체적인 논문을 예로 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 혼합 연구방법을 적용한 논문들을 분석 할 때, 수량화 하여 패턴을 보이면서 실제 논문의 예를 제시하여 연구방법 및 분석에 신뢰도를 높이려고 하였다.

수학교육 연구의 동향을 분석한 연구들은 대부분 연구방법을 분석의 하위 요소로서 다루고 있으나 그 중요성에 대한 언급이 거의 없었다. 그런데 연구 설계 및 연구방법의 최근 동향(김래영, 김구연, 권나영, 2012)에서 초·중등 수학과 교육과정에 관한 연구들을 중심으로 연구방법의 최근 동향을 다루고 있다. 이 연구에서는 The National Research Council(NRC)(2002)에서 언급한 연구의 여섯 가지 원칙³⁾을 제시하면서 이를 기반으로 초·중등 수학과 교육과정에 관한 연구물에서 양적, 질적, 혼합 연구방법을 어떻게 적용하고 있는지 분석하고 있다. 그 결과 혼합 연구방법을 적용한 논문은 매우 적으며, 연구 문제가 명확하지 않고, 이론적 배경이 잘 나타나 있지 않았음을 보여주었다. 특히 양적 연구방법에서 간단한 양적 비교에 그치는 논문이 많고, 자료 분석을 시도할 때 분석 도구에 대한 설명과 신뢰도, 타당도에 대한 설명이 거의 없음을 지적하였다. 그러나 이 논문은 교육과정에 관련된 논문들만을 대상으로 하고 있으며 자료의 크기가 크지 않다는 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 연구 대상을 확장하여 양적, 질적, 혼합 연구방법을 어떻게 적용하고 있는지 분석하고자 하였다. 특히 혼합 연구방법이 연구 단계(자료 수집과 분석, 결론)별로 어떻게 적용되는지 그리고 수학 교육 연구만의 혼합 연구방법의 특징이 있는지를 알아보고자 하였다.

3) 원칙1: 실증적으로 연구 가능한 중요한 문제를 제기하여야 한다.

원칙2: 연구와 관련 깊은 적합한 연구와 연결 지어야 한다.

원칙3: 연구 문제를 직접 탐구 할 수 있어야 한다.

원칙4: 일관성 있는 명백한 논리 제시하여야 한다(상세한 연구 절차와 분석을 제시한다).

원칙5: 재생산되고 일반화 될 수 있어야 한다.

원칙6: 연구물을 공개하여 학술 공동체의 정밀한 검증과 비판을 받아야 한다.

2. 국내의 혼합연구에 관한 선행 연구

복잡하고 다양해진 사회 현상들을 분석하기 위해서 많은 연구자들은 혼합연구의 필요성을 주장하면서 그 개념을 정립하기 위한 시도를 하였다. 혼합연구의 개념을 정립하기 위한 노력 중에 하나로 Johnson 외(2007)는 혼합연구 전문가들의 의견을 수합하여 총 19건⁴⁾의 의견을 5가지 기준 “혼합의 대상, 단계, 범위, 목적, 방향”으로 분석하였고, 그 결과 “혼합 연구방법은 이해 그리고 연구의 깊이와 넓이에 대한 광범위한 목적을 위해 연구자가 연구에 질적, 양적 접근에 관한 요소들(예를 들면, 질적, 양적 관점의 사용, 데이터 수집, 분석, 추론 기술)을 조합하는 연구의 유형이다(p. 123)”라고 정의하였다. 즉, 혼합연구는 연구방법에서 양적 접근과 질적 접근의 혼합이라고 할 수 있는데, 양적 접근은 객관적인 실재에 대한 일반적인 원리를 강조하는 실증주의적 패러다임에 기반하고 질적 접근은 구성된 실재를 연구자의 주관적 시각으로 해석하고 탐구하는 현상학, 해석학적 패러다임에 기반한다고 할 수 있다(성태제, 시기자, 2006)

이러한 혼합 연구는 양적 연구방법과 질적 연구방법에 대해 혼합 비중과 시기 등을 고려하여 혼합방법연구와 혼합모형연구로 분류할 수 있다. 혼합방법연구는 양적 연구와 질적 연구의 혼합의 비중에 따라 등위설계, 주-부 패러다임 설계로 나눌 수 있다. 등위설계는 두 연구방법을 대등한 수준에서 연구를 수행하는 것이고 주-부 패러다임 설계는 하나의 연구방법이 주(主)가 되고 다른 연구방법이 보완적으로 사용되는 경우를 말한다. 한편, 연구의 순서에 따라 동시적(병렬적 전략) 전략과 순차적 전략으로 나눌 수 있는데 동시적(병렬적 전략) 전략은 양적 연구와 질적 연구가 동시에 이루어지는 전략이고, 순차적 전략은 양적 연구나 질적 연구를 먼저 하고 이 후에 질적 연구나 양적 연구를 하는 경우라고 할 수 있다. 이렇게 연구의 비중, 순서에 따라 다양한 연구방법이 설계될 수 있다(Tashakkori & Teddlie, 1998).

그런데 혼합 연구가 진행되면서 단순히 방법의 통합을 넘어서 혼합모형연구가 출현하였다. 이는 연구과정의 단계별(연구의 유형, 자료의 수집/조작, 분석/추론)로 질적 접근과 양적 접근을 선택할 수 있다. 즉, 연구 문제의 설정, 이론의 구축, 표집, 측정, 자료수집, 자료 분석, 연구 결과 보고 등 연구의 모든 국면에서 각각 양적 접근과 질적 접근을 선택하여 적용하는 것으로 ‘방법’만 혼합하는 것은 극히 제한적이라고 주장하면서 혼합방법연구를 비판하고 있다(Tashakkori & Teddlie, 1998). 이에 따라서 혼합 연구방법에 대한 다양한 접근 방법의 필요성이 증대되어 연구방법이 다양해지고 있는 추세에 있다. 이러한 측면에서 우리나라 수학교육에 대한 연구 동향을 연구방법 측면에 초점을 두고 분석한 후 혼합 연구방법을 활용한 논문을 깊이 있게 분석하여 앞으로 수학교육 연구방법에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

이러한 연구의 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 최근 10년 동안의 수학교육 연구들의 연구 주제별, 연구 대상별, 수학 내용영역별, 연구 연도별 동향과 연구방법별 동향은 어떠한가?

둘째, 혼합 연구방법을 사용한 논문들의 연구 단계별 혼합 유형과 혼합 연구방법에서 사용된 질적 연구방법과 양적 연구방법은 어떠한 특징을 보이는가?

III. 연구방법

1. 연구 대상

4) Pat Bazeley, Valerie Caracelli, Huey Chen, John Creswell, Steve Currall, Marvin Formosa, Jennifer Greene, Al Hunter, Burke Johnson & Anthony Onwuegbuzie, Udo Kelle, Donna Mertens, Steven Miller, Janice Morse, Isadore Newman, Michael Q.Patton, Hallie Preskill, Margaret Sandelowski, Lyn Shulha, Abbas Tashakkori & Teddlie

본 연구에서는 한국연구재단에 등재(후보)된 학술지 중에서 수학교육과 관련된 5개 학술지(<표 1>)에 2003년 1월부터 2013년 9월까지 약 10여 년간 게재된 논문을 바탕으로 연구를 시작하였다. 2003년부터 분석을 시작한 이유는 한국수학교육학회 시리즈 A가 한국연구재단의 등재지로 출간되기 시작한 기점이었기 때문이다. 또한 한국수학교육학회의 <수학교육논문집>의 2007년 이전 논문들은 2쪽 내외의 프로시딩 형태의 논문이 많아 연구방법을 분석하는데 어려움이 있었기 때문에 연구 대상에서 제외하였다. 그 결과 본 연구에서 연구 대상으로 선정된 논문 편수는 총 709편이었다.

<표 1> 학술지별 분석 대상 논문

발행기관	학술지명	논문 수(편)
대한 수학교육학회	수학교육연구	130
	학교수학	160
한국 수학교육학회	수학교육(시리즈 A)	169
	수학교육논문집(시리즈 E)	78
한국학교수학회	한국학교수학회논문집	172
합 계		709

2. 연구 방법 및 절차

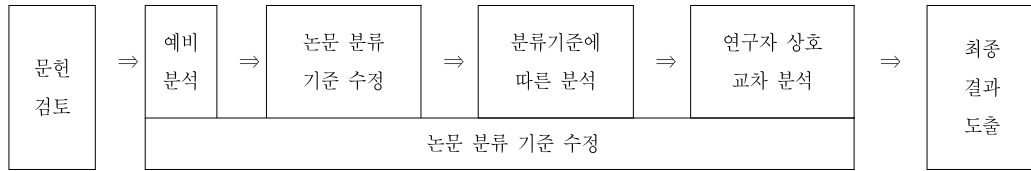
논문 방향에 대한 시사점을 얻고 논문을 분석하기 위한 구체적인 틀을 만들기 위해 수학교육 연구 동향과 혼합 연구에 관련된 문헌을 검토하여 이를 토대로 국내 수학교육 연구의 최근 동향을 조사하기 위한 분석틀 초안을 만들었다. 이 분석틀은 선행 연구(권정은, 최재호, 2008; 민경아, 유미현, 고호경, 2011; 박선영, 김원경, 2011; 최병훈, 방정숙, 2012; 하수현, 방정숙, 주미경, 2010)에서 공통적으로 적용하였으며 수학교육 연구에 많은 영향을 끼치는 3가지 요소인 연구 주제, 연구 대상, 수학 내용영역을 포함하였다. 또한 연구 시기별 특징과 흐름을 파악하기 위해 연구 연도를 추가하였고 이 4가지 요소에 따른 연구방법의 특징을 보고자 연구방법을 또 다른 축으로 설정하였다. 그 후 연구방법의 하위 요소에 대한 논의를 시작하였고, 문헌검토를 통해 연구방법의 하위 요소를 크게 질적 연구방법, 양적 연구방법, 혼합 연구방법으로 설정하였다.

그런데 혼합 연구방법은 대부분 선행 연구에서 하나의 카테고리 분류한 반면 하수현 외(2010)는 혼합 연구방법을 '(양적 연구방법)+(질적 연구방법)'의 형태로 세분화했음을 알 수 있었다. 그러나 이 분석틀은 각 연구방법을 연구에 적용한 시점(시간적 순서)과 그 중요도(주된 패러다임)를 알 수는 없었다. 따라서 본 연구에서는 이를 보완 하고자 해외 문헌 검토를 실시하였다. 그 결과 Johnson과 Onwuegbuzie(2004)가 혼합 연구방법에 대해 정리한 분석틀(<표 6>)과 Hart 외(2009)가 연구의 단계에 따라 혼합 연구방법을 분석한 내용을 바탕으로 본 연구에 맞게 수정하였다(<표 7>, <표 8>).

또한 김래영 외(2012)는 양적 연구방법을 사용한 논문들이 대부분(약 81%) 서술식으로 분석하려고 했다고 언급했는데 이 논문들은 간단한 양적 비교에 그치는 것이 많았고, 양적 연구에서 사용할 수 있는 고급 분석법이나 다양한 자료 분석 방법을 사용하지는 않았다고 지적하였다. 따라서 본 연구에서는 혼합 연구방법에 사용된 양적 연구방법이 간단히 현상을 서술하는 기술통계를 사용했는지 아니면 고급 분석법을 사용했는지를 조사하고자 그

하위 카테고리를 기술통계와 추리통계로 설정하였다. 이렇게 완성된 1차 분석틀을 적용하여 각 학술지에서 10편씩 무작위로 뽑은 50편을 대상으로 예비분석을 실시하였다. 그런데 김래영 외(2012)가 지적한 것처럼 자료를 분석하는 도구와 방법이 타당한지를 알아보기 위해서는 분석 도구에 대한 설명이 논문에 명시되어야 함에도 불구하고 혼합 연구방법에 사용된 질적 연구방법은 분석 도구에 대한 이론적 배경이나 언급이 거의 없었다. 따라서 본 연구에서는 혼합 연구방법의 하위 요소로서 질적 연구방법에서 수학 교육 이론의 개념적 틀을 명시하고 연구를 진행하였는지에 대해 조사하고자 분석틀을 수정하였다.

이렇게 완성된 분석틀을 적용하여 최근 10년 동안의 수학교육 연구 논문 709편을 분석하였다. 이 과정에서 연구에 대한 신뢰도를 최대한 확보하기 위해 <그림 1>과 같은 연구 절차를 실행하였다. 특히, 매주 세미나를 통해 1차로 분석한 논문을 다른 연구자가 다시 분석하는 상호 교차 분석을 하였다. 또한 본 연구 과정은 계속적인 피드백 과정을 통해 분석틀을 수정하고 결과를 보완하면서 최종적인 결과를 도출하였다.



<그림 1> 연구 절차

IV. 연구 결과

1. 연구 동향 및 연구방법의 동향

가. 연구 주제별 동향 분석

분석 기준을 바탕으로 나눈 각 연구 주제별 분포와 연구 주제에 따른 연구방법의 분포는 <표 2>와 같으며, 그 주요한 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 연구 주제별 분포의 특징으로 가장 높은 비중을 보인 범주는 47.6%를 차지한 ‘학습’에 대한 연구이고, 두 번째로 높은 비중을 보인 범주는 19.0%를 차지한 ‘교수’에 해당한다. 이 2개의 범주에 포함되는 논문의 비율을 합치면 66.6%로 학생과 교사간의 실제적인 교수·학습 측면의 논문이 많은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있었다. 반면에 ‘평가’에 대한 연구는 4.5%로 매우 부족한 실정이다. 하수현 외(2010)의 연구결과와 비교해 볼 때, 새로운 평가 방향, 평가 실태, 평가방법에 대한 연구가 부족하다는 점에서 그 맥을 같이 한다.

둘째, 연구 주제에 따른 연구방법의 특징으로 ‘평가’를 제외하고 질적 연구가 가장 많았고, ‘학습’과 ‘교사교육’은 양적 연구 중에서 특히 조사연구가 많았다. ‘학습’에서의 양적 연구 비율 21.0% 중에서 조사연구는 14.6%였고 ‘교사교육’에서 양적 연구 비율 7.8% 중에서 조사연구는 7.3%로 둘 다 조사연구의 비중이 높은 것을 알 수 있다. 이는 교육학 분야를 대상으로 한 이명희 외(2011)와 교육방법을 대상으로 한 장선영 외(2013)가 분석한 연구 주제별 선호 연구방법의 1순위가 조사연구였던 것과 비교해볼 수 있다. 즉, 다른 교육학 분야들과 마찬가지로 수학교육학의 연구 주제별 연구방법도 비슷한 동향이 나타난다는 것을 알 수 있다.

<표 2> 연구 주제별 연구방법의 분포

연구 주제	분포	양적				질적	혼합	합계
		조사	인과	상관	실험			
학습	편수(편)	103.5	6	8	31.5	167.5	21	337.5
	비율(%)	(14.6)	(0.9)	(1.1)	(4.4)	(23.6)	(3.0)	(47.6)
교수	편수(편)	24.5	1	0	23	73	13.5	135
	비율(%)	(3.5)	(0.1)	0	(0.1)	(10.3)	(1.9)	(19.0)
평가	편수(편)	19	0	1	4	5	3	32
	비율(%)	(2.7)	0	(0.1)	(0.6)	(0.7)	(0.4)	(4.5)
교육공학 및 교구	편수(편)	7.5	0	0	13.5	37.5	6.5	72
	비율(%)	(1.1)	0	0	(1.9)	(5.3)	(0.9)	(10.2)
교사교육	편수(편)	51.5	0	0	4	68	9	132.5
	비율(%)	(7.3)	0	0	(0.6)	(9.6)	(1.3)	(18.7)
합계(편)	편수(편)	213	7	9	76	351	53	709
	비율(%)	(30.0)	(1.0)	(1.3)	(10.7)	(49.5)	(7.5)	(100)

참고 : 두 연구 주제를 모두 다룬 논문은 각각 0.5편으로 포함

나. 연구 대상별 동향 분석

연구 대상별 분포와 연구 대상별 연구방법의 분포 결과는 <표 3>과 같으며, 그 주요한 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 연구 대상에 대한 분포의 특징으로 학생을 대상으로 한 연구는 73.2%이고, 교사를 대상으로 한 연구가 23.7%로 학생을 대상으로 한 연구가 많았다. 이는 학생을 대상으로 한 연구가 절반 정도를 차지하고 교사를 대상으로 연구가 그 다음 순으로 이어진다는 하수현 외(2010)의 초등수학교육의 연구동향에 대한 연구결과와 마찬가지로, 초등학교부터 대학교까지를 모두 포함한 수학교육의 연구동향도 이와 비슷한 양상을 나타내고 있음을 알 수 있다.

둘째, 연구 대상에 따른 연구방법의 특징으로 질적 연구방법(49.5%)과 양적 연구방법(43.0%)은 비슷했고, 양적 연구방법 중에는 조사연구(30.0%)의 비중이 높았다. 그런데 최근 수학 교육과정에서는 교사와 학생의 상호작용과 다양한 환경적인 맥락을 강조하는 추세로, 다양한 학교 현장의 모습을 단편적인 방법으로 파악하기가 쉽지 않다. 즉, 이는 수학 교수 학습 환경에 적합한 다양한 연구방법을 활용하여, 수학교육 현장의 실제적인 연구가 이루어져야 함을 시사한다.

<표 3> 연구 대상별 연구방법 분포

연구 대상	분포	양적				질적	혼합	합계
		조사	인과	상관	실험			
학생	편수(편)	136	7	9	72	254	41	519
	비율(%)	(19.2)	(1.0)	(1.3)	(10.2)	(35.8)	(5.8)	(73.2)
교사	편수(편)	69	0	0	3	87	9	168
	비율(%)	(9.6)	0	0	(0.4)	(12.3)	(1.3)	(23.7)
교사와 학생	편수(편)	8	0	0	1	10	3	22
	비율(%)	(1.1)	0	0	(0.1)	(1.4)	(0.4)	(3.1)
합계(편)	편수(편)	213	7	9	76	351	53	709
	비율(%)	(30.0)	(1.0)	(1.3)	(10.7)	(49.5)	(7.5)	(100)

참고 : 예비교사와 현직교사 두 대상을 모두 다룬 논문은 각각 0.5편으로 포함

다. 수학 내용영역별 동향 분석

수학 내용영역의 분포와 내용영역별 연구방법의 분포 결과는 <표 4>와 같으며, 그 주요한 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 내용영역별 분포의 특징으로 '수와 연산'에 대한 연구가 23.8%, '기하'에 대한 연구가 22.0%로 가장 많이 이루어졌다. 그리고 '5가지 내용영역이 둘 이상 포함된 경우'에 대한 연구가 17.4%, '함수'에 대한 연구가 17.2%로 나타났다. 이는 수학 내용영역에 따른 연구결과가 '수와 연산', '도형', '규칙성과 문제해결'의 순서로 나타난 하수현 외(2010)와 '수와 연산', '도형', '문자와 식'의 순서로 나타난 최재호 외(2008)의 초등수학교육의 연구동향과 비슷한 모습을 보이지만, '5가지 내용영역이 둘 이상 포함된 경우'에 대한 연구도 많이 이루어지고 있다는 점은 달랐다. 이는 초등학교부터 대학교까지를 모두 포함한 수학교육 현장의 모습은 단원과 단원을 통합하여 수학적 연결성 측면의 수학적 사고도 많이 요구하는 것으로 해석될 수 있다.

둘째, 수학 내용 영역에 따른 연구방법에 대한 분포의 특징으로 '5가지 내용영역이 둘 이상 포함된 경우'를 제외하고는 모두 질적 연구, 양적 연구, 혼합 연구 순이었다. 특히 양적 연구방법 중에서는 조사연구가 28.6%로 다른 연구방법에 비해 상대적으로 높았다. 즉, 수학 내용 영역에서의 연구방법도 양적 연구방법 중에서 조사연구에 편중된 모습을 보였다. 그리고 '함수'영역에 대한 연구는 질적 연구가 6.1%, '기하'영역에 대한 연구는 질적 연구가 8.9%로 다른 범주에 비해서 질적 연구가 상대적으로 많이 이루어졌다. 이는 함수와 기하에 관한 수업을 분석하거나 수학교육학 이론이나 컴퓨터 환경을 적용한 수업을 분석하는 사례 연구가 많은 비중을 차지했기 때문이다. 예를 들어, 김남희(2010)의 '예비 수학 교사 교육에서 시각적 자료를 이용한 문제 해결 지도 사례'는 기하 영역 수업에서의 사례 연구, 류희찬(2011)의 '역동적 기하 환경에서 비례를 이용한 중학교 함수의 작도'는 컴퓨터 환경을 이용한 함수 영역 수업에서의 사례 연구로 볼 수 있다.

<표 4> 수학 내용영역별 연구방법 분포

수학 내용영역	분포	양적				질적	혼합	합계
		조사	인과	상관	실험			
수와 연산	편수(편)	30	0	0	8	58	8	104
	비율(%)	(4.2)	0	0	(1.1)	(8.2)	(1.1)	(23.8)
문자와 식	편수(편)	16	0	0	2	25	1	44
	비율(%)	(2.3)	0	0	(0.3)	(3.5)	(0.1)	(10.1)
함수	편수(편)	17	0	0	8	43	7	75
	비율(%)	(2.4)	0	0	(1.1)	(6.1)	(1.0)	(17.2)
기하	편수(편)	20	1	0	9	63	3	96
	비율(%)	(2.8)	(0.1)	0	(1.3)	(8.9)	(0.4)	(22.0)
확률과 통계	편수(편)	12	0	0	3	20	7	42
	비율(%)	(1.7)	0	0	(0.4)	(2.8)	(1.0)	(9.6)
5가지 내용영역이 둘 이상 포함된 경우	편수(편)	30	5	2	8	27	4	76
	비율(%)	(4.2)	(0.7)	(0.3)	(1.1)	(3.8)	(0.6)	(17.4)
합 계	편수(편)	125	6	2	38	234	30	437
	비율(%)	(28.6)	(1.4)	(0.5)	(8.7)	(53.5)	(6.9)	(100)

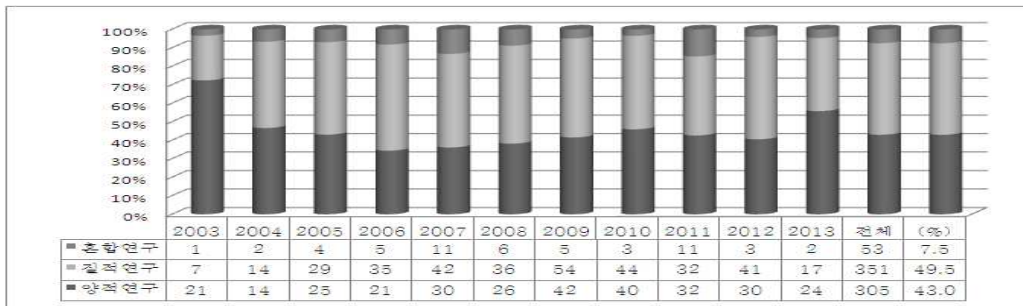
라. 연구 연도별 연구방법의 동향 분석

2003년부터 2013년까지의 연구 동향은 <표 5>와 같고 연구 연도별 연구방법의 동향을 분석한 결과 첫째, 연도별 연구방법의 경향성에 대한 특징은 질적 연구의 비중이 많아지고 있고 혼합 연구의 비중이 낮은 것을 알 수 있었다. 2003년도에는 양적 연구의 비중(72.4%)이 질적 연구(24.1%)에 비해서 높았으나, 2004년도 이후부터

질적 연구의 논문 편수가 조금씩 증가하여, 질적 연구의 비중이 상대적으로 높아지는 것을 볼 수 있었다. 이는 이증권(2003)의 연구결과와 비교해볼 수 있고, 초기의 수학교육학 연구는 양적 연구에 의해 대부분 이루어졌으나, 학습자의 다양한 맥락적 환경을 포함시키기 어렵다는 한계를 극복하고자 1990년대 중반 이후 질적 연구가 활발히 이루어지기 시작했다. 즉, 이와 같이 2003년 이전의 연구방법의 흐름과 동일하게, 실제 학교 현장을 대상으로 한 논문들의 2003년 이후부터 2013년까지의 연구 동향도 비슷한 흐름을 이어가고 있음을 알 수 있다.

이에 반해 혼합 연구는 매해 차지하는 비율이 10%내외로, 양적 연구와 질적 연구에 비해 매우 낮은 것을 알 수 있었다. 둘째, 연구 연도별 연구방법의 전체적인 특징으로 질적 연구와 양적 연구의 비율은 비슷한 반면에 혼합 연구의 비율이 낮았다. 10년 간의 연구방법은 질적 연구(49.5%), 양적 연구(43.0%), 혼합 연구(7.5%) 순으로, 양적 연구와 질적 연구는 비슷한 반면에 혼합 연구가 두 가지 연구방법에 비해 적다는 것을 알 수 있었다. 이는 본 연구가 실제 학교 현장을 대상으로 하여 문헌 연구를 제외했음에도 불구하고, 논문들은 풍부한 서술과 다양한 교수·학습 맥락을 반영한 질적 연구 논문들이 많은 것으로 해석할 수 있다. 또한 이는 단일연구방법에 비해 혼합 연구가 적게 나타난 초등수학교육의 연구방법에서도 비슷하게 나타나는 양상(하수현, 방정숙, 주미경, 2010), 초등학교부터 대학교까지를 모두 포함한 수학교육의 연구방법 동향에서도 혼합 연구의 비중이 매우 낮은 것을 알 수 있다.

<표 5> 연구연도별 연구방법의 동향 분석



2. 혼합 연구의 동향

최근 10년간의 수학교육 학술지에 게재된 53편의 혼합 연구 논문들을 대상으로 두 가지 측면으로 분석하였다. 첫째, 연구단계별 혼합유형을 파악하였다. 둘째, 양적 연구방법과 질적 연구방법이 구체적으로 어떻게 사용되었는지 조사하였다.

가. 연구 단계별 혼합유형

연구의 단계를 크게 자료수집과 분석 단계 그리고 결론 단계로 나누어 각 단계의 혼합 유형을 살펴보았다. 연구에서 자료수집과 분석단계에서의 혼합유형을 분석하면 연구 진행 과정에서 연구방법이 어떻게 혼합되었는지 볼 수 있으며, 결론 단계에서 혼합유형을 분석하면 연구 진행 과정에서 사용된 연구방법이 결론에 끼치는 영향을 알 수 있다(Hart et al., 2009).

(1) 자료수집과 분석 단계의 혼합유형

자료수집과 분석 단계에서 혼합유형은 Tashakkori(1998), Creswell(2003)의 혼합방법연구를 기반으로 하고, 변형된 연구 설계방법을 추가 하였다. 따라서 단일 연구방법을 사용한 논문을 1단계, <표 6>과 같이 두 가지 연구방법을 연구의 주된 패러다임과 연구가 진행 과정에서 사용된 순서에 따라 분류한 것을 2단계, 그리고 2단계 혼합 연구를 변형시킨 3단계로 구분하였다.

<표 6> 혼합 연구 설계(Johnson & Onwuegbuzie, 2004)

		시간적 순서 결정	
		동시	순차
연구의 패러다임 결정	동등	QUAL+QUAN	QUAL→QUAN QUAN→QUAL
	주-부	QUAL+quan QUAN+qual	QUAL→quan qual→QUAN QUAN→qual quan→QUAL

<표 6>에서 “qual”은 질적 연구, “quan”은 양적 연구를 나타내고 “+”는 두 연구방법이 동시에 일어나는 경우, “→”는 순차적으로 일어나서 한 연구가 다른 연구에 종속적으로 영향을 주는 경우를 나타낸다. 알파벳 대문자로 쓴 것은 한 연구방법의 패러다임이 다른 연구방법의 패러다임보다 우세하게 나타나는 경우이다.

<표 7> 자료수집과 분석단계의 혼합유형

연구 방법의 혼합	연구 설계 모형		빈도(편)	비율(%)
2단계	동시	QUAL+QUAN	16	(30.2)
		QUAL+quan	2	(3.8)
		QUAN+qual	0	0
	순차	QUAL→QUAN	1	(1.9)
		QUAN→QUAL	11	(20.8)
		QUAL→quan	0	0
		qual→QUAN	0	0
		QUAN→qual	21	(39.6)
3단계	QUAL→quan→qual		1	(1.9)
	QUAN ₁ →QUAN ₂ →QUAL		1	(1.9)
합 계			53	100

자료수집과 분석 단계에서의 연구방법을 분석한 결과는 <표 7>과 같고, 2단계 혼합 연구 논문 중 QUAN→qual 유형(39.6%)이 가장 큰 비중을 차지하였다. 이 유형은 양적 연구의 결과가 종속적으로 질적 연구에 영향을

주면서 양적 연구 결과를 보완하기 위해 질적 연구방법을 도입한 경우가 대부분이었다. 그 다음으로 QUAL+QUAN 유형(30.2%), QUAN→QUAL 유형(20.8%) 순으로 나타났다. 3단계 유형의 첫 번째 논문은 최승현과 황혜정(2007)의 연구로써 QUAL→quan→qual 유형으로 볼 수 있었다. 이 연구는 평가 자료개발을 위해 면담과 관찰을 실시한 후에 그 결과를 바탕으로 설문조사를 하고 다시 그 결과를 적용하여 관찰 자료를 만들었다. 두 번째 논문은 강운수와 전성아(2006)의 연구로써 QUAN₁→QUAN₂→QUAL유형으로 볼 수 있었다. 이 연구는 큰 틀에서 보면 QUAN→QUAL의 구조와 유사하지만 그보다 좀 더 면밀한 조사가 이루어졌다. 구체적으로 살펴보면, 1차 설문조사를 통해 연구에 영향을 미치는 중요한 요소들을 수집하여 분석하고 그 결과에 따라 2차 설문대상을 선정하였다. 그리고 이들을 대상으로 2차 설문조사를 하여 연구 질문에 대한 양적 자료를 수집하였다. 그 결과 면담에 쓰일 질문서를 만들었고, 1, 2차 설문조사를 통해 분석된 결과를 확인하고 보완할 목적으로 면담이 실시되었다.

혼합 연구 설계를 종합적으로 살펴보면 다음과 같은 특징을 갖고 있다. 첫째, 양적 연구방법과 질적 연구방법이 동등하게 사용된 논문이(QUAL+QUAN, QUAN→QUAL, QUAN₁→QUAN₂→QUAL) 28편(52.8%)으로 혼합 연구 설계 논문의 50%이상이다. 둘째, 질적 연구가 주가 되고 양적 연구가 그 과정에서 보조적인 역할을 하거나 질적 연구가 양적 연구보다 먼저 진행되어 양적 연구에 영향을 주는 논문(QUAL+quan, QUAL→quan→qual, QUAL→QUAN)은 4편(7.6%)으로 10%미만이다. 셋째, 3단계 이상의 혼합 연구 설계가 이루어진 논문은 2편(3.8%)으로 5% 미만이다. 결과적으로 연구자들은 연구 과정에 대한 객관성을 보장하기 위해 연구 진행과정에서 한 가지 패러다임에 치우치지 보다는 양적인 접근과 질적인 접근을 거의 대등하게 수행하고 있었다. 특히 양적 연구가 주가 되고 이에 대한 깊이 있는 특징 분석을 위해 질적 연구를 보조적인 역할로 사용한 것보다 질적 연구의 패러다임을 가진 연구가 양적인 접근을 보조적으로 하는 경우는 적었고 연구방법의 모형이 2단계에 치우쳐 있으며 3단계 이상의 다양한 연구방법의 모형은 매우 적었다. 이는 수학교육연구의 동향을 볼 때 과거에는 연구 방법이 양적 연구를 주로 사용하다가 최근에 들어 질적 연구로 이동함에 따라 양적 연구에 대한 보조적인 역할로 질적 연구를 사용한 것으로 볼 수 있고, 3단계 이상의 다양한 연구방법을 시도하지 않았던 이유는 연구방법에 대한 이분법적인 사고가 지배되어 최근에 혼합 연구가 대두됨으로써 3단계 이상의 연구방법을 시도하지 않은 것으로 해석할 수 있다.

(2) 연구 결론 단계의 혼합유형

혼합 연구 결론 단계의 혼합 유형은 Hart 외(2009)를 참고 하여 <표 8>과 같이 내재적 혼합과 독립적이지만 상호보완적 혼합으로 분류하였다. 내재적 혼합이란 도출된 결론은 한 가지 이지만 이 결론을 다양한 연구방법이 지지하고 있는 경우이다. 예를 들어, 각 연구 단계에서 다양한 연구방법이 사용되어 하나의 결론이 도출된 경우가 이에 해당한다. 즉 결론에서의 수렴적 혼합으로 볼 수 있다. 반면에 독립적이지만 상호보완적인 혼합은 각 연구방법에 따라 독립적인 결론들이 도출되었음을 의미하며 이 독립적인 결론들이 상호보완적으로 연결되어있는 경우를 나타낸다. 즉 각 결론들이 하나의 결론으로 수렴되기 보다는 독립적으로 존재하면서 조합이 이루어져 여러 연구 질문에 대한 답을 제시하고 있는 경우를 나타낸다.

<표 8> 결론 단계의 혼합유형

결론에서 혼합 유형	빈도(편)	비율(%)
내재적 혼합(수렴)	19	(35.9)
독립적이지만 상호보완적 혼합(조합)	34	(64.2)
합 계	53	(100)

최근 10년간의 한국 수학교육 논문들을 이 기준에 따라 분류한 결과 내재적 혼합이 나타난 경우는 19편(35.9%), 독립적이지만 상호보완적인 혼합이 이루어진 경우는 34편(64.2%)이다. 따라서 두 연구방법이 하나의 결론으로 수렴하는 것보다 두 연구방법이 각각 다른 결론을 지지하고 있는 경우가 약 30% 많았다. 이는 수학교육 연구에서 결론을 내릴 때 연구 문제에 따른 결론을 내리는 경향이 강하기 때문에 독립적이지만 상호보완적 결론을 내렸다고 해석할 수 있다.

나. 혼합 연구에서 양적 연구방법과 질적 연구방법 동향

혼합 연구 설계를 구성하는 양적 연구방법과 질적 연구방법을 구체적으로 분석하였다.

(1) 양적 연구방법의 유형

혼합 연구에서 사용된 양적 연구방법의 유형은 <표 9>와 같이 기술통계와 추리통계로 분류하였다. 기술통계는 현상을 기술하는 목적을 가진 것이고, 추리통계는 현상의 기술에서 나아가 현상의 원인을 설명하고 다른 집단으로 일반화하려는 목적을 갖는다. 따라서 연구의 목적과 연구 진행 단계에 따라 적합한 방법을 선택해야 한다. 본 연구에서 조사한 53편의 혼합 연구 논문 중 기술통계를 사용한 논문은 29편(54.7%)이고, 추리통계를 사용한 논문은 20편(37.7%)이었다. 그리고 기술통계와 추리통계를 함께 사용한 논문은 총 4편(7.5%)이었는데 그 중 3편의 논문은 집단 간의 차이를 분석하고자 추리통계(t검증, ANCOVA)를 사용하였고, 학생들의 정의적 측면을 조사하는데 조사연구를 사용하였다. 다른 1편의 논문은 교차분석을 하기 위해서 추리통계(χ^2 검정)를 사용하였고, 질적 자료의 양적 분석을 위해 설정된 범주들의 빈도를 조사하였다.

<표 9> 양적 연구방법의 유형

양적 연구방법 유형	빈도(편)	비율(%)
기술통계	29	(54.7)
추리통계	20	(37.7)
기술통계+추리통계	4	(7.5)
합 계	53	(100)

본 연구의 결과는 김래영 외(2012)의 연구 결과와 비슷한 경향을 보였다. 즉, 양적 연구에서 고급 분석법이나 다양한 자료 분석 방법이 사용되기 보다는 서술식의 간단한 양적 비교에 그친 논문이 많았다. 그리고 혼합 연구의 특성 상 질적 연구와 병행이 되면서 무선화 된 추출을 하지 않고 표본의 크기가 작은 집단을 대상으로 하는 경우가 많았다. 따라서 양적 연구 방법의 역할이 현상을 설명하는 것으로 제한될 수밖에 없었을 것이다. 또한 다양한 통계 방법이 있음에도 대부분의 논문들이 특정 통계 방법(t검증)에 대한 의존도가 매우 높았다. 특정 통계 방법을 많은 연구에서 사용한 것은 그 방법이 연구에 매우 유용하다는 것을 나타내기도 하지만 반면에 연구자들이 연구 방법에 대한 다양한 가능성을 제고해 볼 필요가 있음을 시사하고 있다. 또한 선택한 방법이 자료를 수집하고 분석하는 도구로서 타당한지 고려한 후에 연구를 진행하고, 연구 논문에서 그 타당성에 대해 독자들과 충분한 공유를 해야 할 것이다.

(2) 질적 연구방법의 유형

질적 연구방법의 유형과 그 특징을 자료수집단계와 자료 분석 단계에서 살펴보았다.

첫째, 자료수집단계에서 사용된 질적 연구방법은 면담이 79.2%로 대부분을 차지하였고 관찰법과 문서 자료수집법이 사용되었다. 혼합 연구라는 특성 상 질적 연구방법이 양적 연구 결과와 상호 보완하는 역할을 하게 됨으로 양적 결과에 대한 면밀한 조사가 주로 면담을 통해 이루어지는 것으로 해석할 수 있다.

둘째, 자료 분석단계에서의 질적 연구방법을 살펴본 결과는 <표 10>과 같고, 다음과 같은 특징을 알 수 있다. 질적 연구방법으로 자료를 분석할 때 수학교육 이론의 개념적 틀을 사용하는 경우가 있었고, 연구자 자신의 관점을 분석틀로 사용하는 경우가 있었다. 본 연구에서는 전자를 이론 기반 개념적 틀이라 하고 후자를 연구자 기반 분석틀이라고 명명하여 혼합 연구방법에서의 질적 연구방법의 개념적 틀을 구분하였다. 그 결과 이론 기반 개념적 틀은 총 3편(5.7%)이고 연구자 기반 분석틀은 총 50편(94.3%)으로 분석되었다. 연구자 기반 분석틀을 사용한 대부분의 연구들은 자료를 수집한 뒤에 그 자료를 바탕으로 귀납적인 분석을 하였다. 그런데 연구자들은 이 과정에서 사용한 질적 분석 방법의 타당성에 대한 논의를 논문에서 거의 언급하지 않았다. 따라서 독자들이 볼 때, 이론 기반 개념적 틀을 사용한 논문들보다 그 타당성에 대한 이해도가 낮을 수밖에 없고, 다른 연구들과의 연계성을 찾기 어렵다. 따라서 연구자는 연구를 설계 할 때, 연구 방법의 이론적 개념 틀 또는 타당성에 대한 논의를 충분히 해야 할 필요가 있다.

<표 10> 질적 연구 분석 방법론의 구분

유형	빈도(편)	비율(%)
이론 기반 개념적 틀	3	(5.7)
연구자 기반 분석 틀	50	(94.3)
합 계	53	(100)

따라서 혼합 연구에서 질적 연구방법은 주로 면담이 이루어지고 그 자료들을 분석할 때는 이론에 근거하기 보다는 대부분 연구자의 주관적인 분석이 이루어진다. 질적 연구에서 다양한 방법 중에 주로 면담을 사용한 이유는 연구의 편이성과 현실 가능성 때문이라고 볼 수 있다. 특히 관찰은 연구를 진행하는 과정에서 많은 어려움이 발생할 수 있다. 또한 이론적 틀을 기반하지 않았던 이유는 연구를 시작할 때 개념적인 틀이 있어야 하는데 자료를 수집한 뒤에 자료를 바탕으로 분석을 하다보니 연구자 기반 분석 틀이 많았던 것으로 해석할 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 최근 10년간 수학교육 논문들의 동향은 연구 주제와 연구 대상에 대해 편중 된 분포를 보인다. 연구 주제에서는 학습과 교수(66.6%)에 대한 연구가 가장 많았으며 평가(4.5%)에 대한 연구가 매우 부족했다. 연구 대상에서는 단일 집단에 대한 연구, 즉 학생집단(73.2%)과 교사집단(23.7%)에 대한 연구가 선호되었고, 교사와 학생(3.1%)을 함께 연구한 연구는 매우 적었다. 이 결과는 초등교육 논문을 대상으로 한 선행 연구의 결과와도 일치한다(하수현, 방정숙, 주미경, 2010).

둘째, 최근 10년간 수학교육 논문들은 연구방법이 제한적이다. 다시 말하면, 단일연구방법(92.5%)을 적용한 논문의 비중이 매우 높고, 혼합 연구방법(7.5%)을 적용한 논문이 적었다. 그런데 국외에서 발표된 1995년~2005년 JRME, ESM 논문들을 살펴보면 혼합 연구방법을 적용한 논문의 비중이(JRME 36%, ESM 24%) 본 논문의 결과보다 2~3배 정도 많았다(Hart et al., 2009). 또한 혼합 연구방법을 적용한 논문 53편에서도 혼합의 유형이 제

한적이었다. 구체적으로 질적 연구방법이 주(QUAL+quan, QUAL→quan→qual)가 되거나 질적 연구방법이 선행(QUAL→QUAN)되는 논문(7.6%)이 다소 적었으며, 특히 3단계 이상의 혼합 연구방법(3.8%)이 적용된 논문은 매우 적었다.

셋째, 실용적인 관점에서 혼합 연구방법이 도입되고 있다. 혼합 연구방법을 적용한 논문들을 살펴본 결과, 연구 진행 과정에서 양적 연구방법과 질적 연구방법이 동등하게 사용되는 논문이 50% 이상이며 결론에서 각 연구방법에서 도출된 결과들이 대부분 서로 독립적으로 나타났다. 이런 동향에서 알 수 있는 것은 연구자들이 이분법적인 패러다임에서 벗어나 본인의 연구에 적합한 연구방법을 선택한 것으로 볼 수 있다. 즉, 실용적인 관점에서 각 연구 문제에 적합한 방법들을 선택했다고 볼 수 있다.

넷째, 혼합 연구에서 연구방법 선택의 한계성이 나타난다. 혼합 연구 논문 중 기술통계를 사용한 29편(54.7%)의 연구들은 다음과 같은 한계를 보였다. 수학교육의 특성상 질적 자료에 대한 양적 분석이 이루어지는 경우가 많은데 이 경우 단지 현상을 파악하는데서 그치지 않고 추리통계를 통한 발전된 결과가 필요한 경우임에도 불구하고 자료를 정리하는데 그친 논문들이 있었다. 또한 두 집단을 비교하는 경우 추리통계를 통해 유의미한 결과를 보여야 함에도 불구하고 기술통계를 이용한 비교를 하는데 그친 논문도 있었다. 그리고 10명 미만의 적은 인원을 대상으로 양적분석을 한 논문도 있었다. 그리고 질적 연구방법을 사용 할 때에도 연구자의 개념적 틀에 대한 명확한 근거 없이 연구자 기반 분석들을 사용한 경우도 있었다.

위 결론으로부터 다음과 같은 제언을 할 수 있다.

첫째, 수학교육의 평가에 대한 연구와 학생과 교사의 상호작용을 다루는 연구가 더욱 활발하게 이루어질 필요가 있다. 평가 방법은 교수 학습 방법에 영향을 미치며 반대로 교수 학습 방법은 평가 방법에 영향을 줄 수 있다. 따라서 교수 학습에 대한 연구와 평가의 연구는 따로 떼어놓고 생각 할 수 없는데 최근 동향을 보면 평가에 대한 연구가 매우 부족한 실정이다. 따라서 교수 학습과 연계된 평가에 대한 연구가 요구된다. 또한 대부분의 학습은 학생들과 교사가 이루는 공동체 안에서 이루어진다. 그리고 그 안에서 학생들은 교사와 끊임없는 상호작용을 하면서 함께 성장한다. 그런데 이 과정에서 학생 또는 교사만을 떼어내어 연구 한다면 연속적으로 일어나는 교수-학습의 과정의 한쪽 면을 처음부터 제외시키는 것으로 볼 수 있다. 따라서 연속적으로 일어나는 교수-학습의 과정의 연구를 위해서 학생과 교사의 상호작용에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 혼합 연구방법에서 질적 연구방법의 유형이 연구자 기반 분석 틀이 주를 이루고 이론 기반 개념적 틀을 바탕으로 하는 논문은 매우 적었다. 그러나 좋은 연구는 현재 진행되는 교육적 핵심현상들을 잘 설명할 뿐 아니라 앞으로의 현상을 설명하고 예측하는데 토대로 사용될 수 있는 연구라고 할 수 있다. 이러한 관점에서 이론 기반 개념적 틀의 연계성을 고려하여 연구를 실행하는 것은 현재 교육적 현상을 이해하는 측면에서도 의미가 있지만 후속 연구의 토대가 되며 교육적 핵심현상에 대한 교육 기반 구조(infrastructure)를 마련한다는 측면에서 중요하다고 볼 수 있다. 그러므로 질적 연구뿐 아니라 혼합 연구방법에서 연구자들의 이론 기반 개념적 틀의 연계성을 고려하여 연구들이 진행 될 필요성이 있다.

셋째, 다양한 연구방법의 개발이 필요하다. 혼합 연구에서 패러다임에 대한 이슈는 많은 논문들에서 다루어졌다. 그러나 최근 논문들을 보면 혼합 연구를 전통적인 패러다임의 충돌 또는 패러다임의 전쟁으로 해석하기 보다는 다양한 관점이 단일 패러다임을 보완한다는 시각을 갖게 되었다(Johnson & Onwuegbuzie, 2004). 이는 전통적인 패러다임을 부정하는 것이 아니며, 유기적이고 연속적이며 역동적인 수학교육 현장을 연구하는 연구자들에게 유연하고 다양한 관점을 요구한다고 볼 수 있다. 즉, 연구자가 어떠한 가설 또는 이론을 검증하거나 현상을 분석하고자 할 때, 단일 방법에 국한되어 연구를 진행하기 보다는 연구에 적합한 연구방법을 찾기 위해 다양한 연구 방법의 모형에 대한 가능성을 열어두는 것이 중요하다. 그리고 각 연구자의 연구방법론에 바탕을 둔 개념적 틀을 형성하고 이에 맞는 연구를 설계하는 것이 요구된다. 각 연구자들이 이런 노력을 한다면 연구방법은 연구자들의 노력만큼 다양해 질 수 있을 것이다. 예를 들어, 질적 연구방법이 추가 되는 혼합 연구방법이 적었는

데 순수한 질적 연구방법을 사용하는 것도 의미가 있지만 질적 연구방법이 갖는 약점을 보완하기 위해 양적인 방법을 도입하고자 다양한 연구 설계를 고민해 본다면 질적 연구방법이 갖는 약점을 개선할 수 있으며 두 연구방법의 결과를 조합하거나 수렴시켜서 더욱 강력한 근거를 마련할 수도 있을 것이다. 따라서 연구자들은 연구에 적합한 뼈대를 세우고 적용하는 노력이 필요하다.

넷째, 연구방법과 연구방법론에 대한 이해가 요구된다. 연구 결과에 의하면 혼합 연구에서 질적 연구방법을 사용할 때 학자의 이론을 개념적 틀로 사용하여 자료를 분석하는 논문은 거의 없었다. 또한 연구자 기반의 분석틀을 사용한 경우도 그 분석틀에 대한 배경이 전혀 언급되지 않은 경우가 대부분이다. 그런데 질적 연구는 무엇보다 현상을 인식하고 해석하는 관점이 명확해야 그 관점에 따라 연구 대상의 특징을 깊이 있게 분석할 수 있다. 그러나 연구자들이 발표한 논문에서 그런 관점에 대한 언급을 하지 않았다는 것은 연구방법에만 초점을 맞추고 그 배경이 되는 연구방법론에 대한 이해가 부족했기 때문이다. 연구자들은 연구방법(methods)과 연구방법론(methodology)이란 용어를 혼동해서 사용하는 경우가 있다. 그러나 두 용어가 갖는 차이를 이해하는 것은 연구자로서 매우 중요하다. 기존에 문헌들을 보면 연구방법론을 주로 패러다임이라는 용어로 표현했는데 그 이유는 연구방법론이 단순히 연구방법들의 집합이 아니라 연구자가 수학 학습과 인지에 대해 갖고 있는 가장 근본적인 이론적 가정들을 포함하는 인식론적인 입장을 나타내기 때문이다. 즉, 인지와 학습이 무엇인지, 언제, 어디서, 어떻게, 왜 학습이 일어나는지 인지와 학습을 어떻게 기술하는지에 대한 다양한 입장을 갖고 있으며 이런 입장은 연구방법론을 형성하게 된다(Moschkovich & Brenner, 2000). 즉, 연구방법론은 연구를 구성하는 토대와 같은 역할을 하며 연구방법은 인터뷰, 관찰과 같은 구체적인 연구기법을 의미한다. 토대가 없는 연구는 단지 기법들의 나열로 밖에 볼 수 없을 것이다. 따라서 연구자는 연구에 대한 연구방법론을 형성하고 이런 인식론적 관점에 가장 적합한 연구방법을 선택할 수 있도록 연구방법론과 연구방법론에 대한 이해가 요구된다.

마지막으로 혼합 연구방법에서 자료수집과 분석단계의 혼합유형 그리고 연구 결론 단계의 혼합유형의 분석을 통해 볼 수 있는 것처럼 혼합모형연구에 대한 탐색이 필요하다. 다시 말하면 혼합 연구에서 연구문제를 바탕으로 이론을 구축하고 자료수집과 자료 분석을 실행하고 연구 결과 도출을 통합적으로 접근하는 방식에 대한 고민이다. 예를 들면 연구문제를 해결하기 위한 사고, 학습, 교수에 대한 이론적 개념 틀에서 교수 학습 이론을 바탕으로 현상의 맥락성을 고려하고, 맥락성을 바탕으로 한 다중적 요소들과 요소들의 상호 영향성을 조사하는 방법에 대해 고민하여 이러한 현상의 복잡성 속에서 참여자들의 상호 작용성을 발휘할 수 있도록 자료 수집을 실행하고 맥락성, 상호 영향성, 상호 작용성을 조사할 수 있는 분석 틀을 기반으로 상호연계성과 일관성이 있는 자료 분석과정을 실행할 지에 대한 고민이다. 또한 이러한 자료 분석을 바탕으로 사건에 의미를 부여하기 위하여 요소분석과 과정분석을 통합하여 현상을 디스플레이할 수 있는 통합적 연구 결과 보고를 어떻게 할지에 대한 고민이라고 할 수 있다. 혼합모형연구에 대한 일반성을 바탕으로 현상의 복잡성을 고려하여 견고한 이론을 발전시킬 뿐 아니라 그 현상을 들여다 볼 수 있는 실제적 연구방법론과 통합적 연구결과 보고를 통해서 이론과 실재를 더 깊이 연관 지을 수 있는 연구들이 필요하다고 볼 수 있다.

본 연구는 선행연구에서 연구방법의 측면에 대해 좀 더 면밀히 조사하고 나아가 연구방법의 설계에 시사점을 줄 수 있도록 혼합 연구방법에 중점을 두어 분석하였는데 의미를 찾을 수 있다. 이를 토대로 수학교육연구방법론에 대한 연구와 구체적으로 수학교육 연구에 적합한 다양한 연구방법 설계에 대한 후속 연구가 이루어지기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 강윤수 · 전성아 (2006). 수학과 예비교사들의 교수학적 지식 형성 탐구. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **45(2)**, 217-230.
- 권오남 · 주미경 (2003). 대학 수학교육 연구의 동향과 과제. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **42(2)**, 229-245.
- 권정은 · 최재호 (2008). 우리나라 초등수학교육 연구의 동향 분석. 한국초등수학교육학회지, **12(2)**, 149-163.
- 김남희 (2010). 예비 수학 교사 교육에서 시각적 자료를 이용한 문제 해결 지도 사례. 학교수학, **12(4)**, 494-506.
- 김래영 · 김구연 · 권나영 (2012). 연구 설계 및 연구 방법의 최근 동향. 학교수학, **14(3)**, 395-408.
- 김영록 · 김수연 · 장재덕 (2009). 논문집 시리즈 A <수학교육>에 게재된 논문들의 분류와 분석. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **23(3)**, 683-705.
- 김응태 · 박한식 · 우정호 (1984). 수학교육학개론. 서울: 서울대학교 출판부.
- 류희찬 (2011). 역동적 기하 환경에서 비례를 이용한 중학교 함수의 작도. 학교수학, **13(1)**, 19-36.
- 민경아 · 유미현 · 고호경 (2011). 수학교육연구 관련 국내 연구 동향 분석. 한국학교수학회논문집, **14(3)**, 389-413.
- 박경미 (2003). 중등 수학교육 연구의 경향 분석. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **42(2)**, 219-228.
- 박선영 · 김원경 (2011). 국내외 수학교육 연구 동향 비교 분석. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **50(3)**, 285-308.
- 성태제 · 시기자 (2006). 연구방법론. 서울: 학지사.
- 송근영 · 방정숙 (2013). 수학과 교사지식에 관한 국내 연구의 동향 분석. 한국학교수학회논문집, **16(1)**, 265-287.
- 이명희 · 김은주 (2011). 학술지 내용분석법에 의한 교육학 연구동향 분석. 한국비블리아학회지, **22(2)**, 81-100.
- 이중권 (2003). 수학교육에서 질적 연구 방법. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **42(2)**, 111-119.
- 장선영 · 고은현 · 박인우 (2013). 교육방법 연구의 동향과 과제. 교육방법연구, **25(3)**, 603-621.
- 최병훈 · 방정숙 (2012). 수학적 창의성 교육에 관한 연구 동향 분석. 영재교육연구, **22(1)**, 197-215.
- 최승현 · 황혜정 (2007). 수학 수업평가 기준 개발에 관한 기초 연구. 대한수학교육학회지 학교수학, **9(3)**, 327-352.
- 하수현 · 방정숙 · 주미경 (2010). 초등수학교육 연구동향. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **49(1)**, 67-83.
- Cresswell, J. W. (2003). 연구설계: 정성연구, 정량연구 및 혼합 연구에 대한 실제적인 접근. 강윤수 외 8인 역. 서울: 교우사.
- Greene, J. C., Benjamin, L., & Goodyear, L. K. (2001). The merits of mixing methods in evaluation. Evaluation, **7(1)**, 25-44.
- Hart, L. C., Smith, S. Z., Swars, S. L. & Smith, M. E. (2009). An examination of research methods in mathematics education(1995-2005). Journal of Mixed Methods Research, **3(1)**, 26-41.
- Howe, K. R. (1988). Against the quantitative-qualitative incompatibility thesis or dogmas die hard. Educational Researcher, **17**, 10-16.
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. Educational Research, **33(7)**, 14-26.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research.

Journal of Mixed Method Research, **1(2)**, 112-133.

- Moschkovich, J. N., & Brenner, M. (2000). Integrating a naturalistic paradigm into research on mathematics and science cognition and learning. In R. Lesh & A. Kelly(Eds.). *Handbook of Research Design in Mathematics & Science Education*(pp. 457-486). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Schoenfeld, A. H. (2007). Method. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*(pp. 69-107). Charlotte, NC: Information Age, for the National Council of Teachers of Mathematics.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2003). *Handbook of mixed methods in social & behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Trends of Mathematics Education Research and Mixed Methods - Focusing on Domestic Mathematics Education Journals for the Last 10 years

Dong-Joong Kim, Sung-Chul Bae, Won Kim, Da-Hee Lee, Sang-Ho Choi

Dept. of Mathematics Education, Korea University
145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, 136-701 Korea
E-mail : dongjoongkim@korea.ac.kr

The purpose of research is to analyze research trends and methods in a total of 709 studies published in five domestic mathematics education journals issued by Korea Citation Index (KCI) for the last 10 years (2003-2013) and strands in stages of research methods among mixed methods studies. As a result, the majority of articles in the five journals used either qualitative or quantitative methods and mixed methods research was less than 10 % of the total number of studies. The majority of mixed methods was research equally mixing qualitative and quantitative methods. The mixed methods research consisted primarily of quantitative with descriptive statistics and very little qualitative with conceptual framework based on theoretical background. Our results provide not only trends of the current research methods, but also implications for various future research paradigms in mathematics education.

* ZDM Classification : A53

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97-02

* Key Words : Mathematics education research, mixed method, mixed model