敎育方法硏究 제32권 제4호 (2020. 11. 30):pp.723~747
http://dx.doi.org/10.17927/tkjems.2020.32.4.723

중·고등학교 학습부진 학생들을 대상으로한 수학 중재연구 분석

서 유 진† (전주교육대학교)

〈요 약〉

본 연구에서는 중·고등학교 수학 학습부진 학생들의 수학능력 향상을 위한 효과적인 중재를 파악하고자 2001년 1월부터 2020년 8월까지 발표된 총 23편의 중·고등학교 수학 학습부진 학생을 대상으로한 수학 중재연구들을 분석하였다. 분석결과, 사전-사후 실험-통제집단 비교연구가 9편, 10명 미만의 학생들이 참여한 연구가 9편으로 가장 많이 나타났다. 공학기술을 활용한 중재와 활동중심 중재가 각각 6편, 4편으로 많이 나타났다. 학생들의 수학 학업성취도를 살펴본 연구 중 2편의 연구와 정의적 특성을 살펴본 연구 중 1편의 연구를 제외한 모든 연구에서 학생들의 향상 정도가 높게 나타났고, 결과의 효과크기도 대부분 높았다. 본 연구의 결과를 바탕으로 분석대상 연구들의 연구설계와 방법, 연구결과 등에서 나타난 문제점들과 후속연구를 위한 제언 등이 논의되었다.

주제어 : 수학 학습부진, 수학 중재, 중·고등학교, 문헌분석

† 교신저자: 서유진, 전주교육대학교, yjseo@jnue.kr

www.kci.go.kr

Ⅰ. 서 론

학습부진 학생에 대한 다양한 정의가 존재하지만 학업성취도 측면에서 살펴보면 정상적인 학습을 할 수 있는 능력을 가지고 있음에도 불구하고 학생의 개인적 환경과 특성, 학습태도와 습관 등으로 인해서 학업에 어려움을 느끼고, 교육과정에서 목표로 하는 최저 학습성취 기준에 도달하지 못하는 학생들을 말한다(이인호, 2016; 이화진, 2009). 학습부진 학생들은 단기기억능력과 주의집중력이 부족하고, 학업에 대한 흥미와 동기가 낮다. 또한 이러한 특성으로 인해 학습속도가 다른 학생들에 비해서 느리고, 결과적으로 학생들의 학습 효율성은 현저히 떨어지게 된다(김홍찬, 이정은, 2010). 학습부진 학생들이 보이는 이러한 학업적 어려움은 기초학습 영역이라고 할 수 있는 읽기, 쓰기, 말하기, 계산하기 등을 담당하는 국어와 수학 교과에서 나타나게 된다(윤지영 외, 2014). 우리나라의 경우 읽기, 쓰기, 말하기보다 수학학습에 어려움을 나타내는 학생들이 많고, 실제 수학 교과에서 학습부진 학생들의 비율은 국어 교과에 비해 2배 이상으로 높게 나타나고 있다(교육부, 2019).

이렇듯 수학학습에 어려움을 느끼는 학습부진 학생이 많은 이유는 수학이라는 교과의 특성에 기인한다. 즉, 수학은 계통적인 내용과 구조 속에서 논리적 위계성과 연계성이 강조되는 교과이기 때문이다. 학생이 현 수업내용에 대한 제대로 된 학습이 이루어지기 위해서는 수업내용과 관련된 선수지식에 결손이 없어야 한다(김환철, 강순자, 2017; 김희정, 2013). 따라서 효과적 수학교육의 핵심은 선수지식의 결손이 생기지 않도록 기초부터 꼼꼼히 체계적으로 내용을 지도하고, 만약 결손이 생겼다면 그 원인이 무엇인지 파악하고 이에 대한 보충을 빠른 시기에 제공해야 한다(김기윤, 이봉주, 2019; 장효진, 2015). 만약 이러한 체계적 교과지도와 결손에 대한 보충이 초등학교 저학년부터 제대로 이루어지지 않는다면 수학 교과에서 학생들의 학습부진 학생들의 수는 학년이 높아질수록 점점 늘어나게 될 것이다(김홍겸, 2020). 더 나아가 이러한 학생들은 수학뿐 아니라 다른 교과영역에서도 학습에 어려움을 가지게 될 가능성은 크다(김명길, 김홍찬, 2019; 김희정, 2013).

이러한 수학 교과의 교수-학습 특성에 대한 이해를 바탕으로 학교현장 속 교사와 연구자들은 학생들의 수학 학습결손을 가능한 조기에 예방하기 위해서 초등학교에서 수학 학습부진 학생들을 대상으로 한 다양한 수학 중재연구들을 수행해 왔다. 수학 중재연구에서 제공된 학습부진 학생들에게 효과적인, 증거기반 중재를 살펴보면(윤지영 외, 2014; 조은혜, 홍성두, 2018; 탁효정, 2017), 먼저 학생, 교사, 또래 중심의 중재로서, 자기교수, 수학일기 등의 학생주도 중재, 직접교수와 피드백 제공 등의 교사주도 중재, 또래교수와 협력학습 등의 또래중심 중재가 제공되었다. 학생들의 수학에 대한 흥미를 향상시키기 위해 구체물, 게임, 놀이를 활용한 활동중심 중재와 공학기술을 활용한 컴퓨터 프로그램 또는 모바일 활용 중재가 제공되었다. 전략 활용 기술이 부족한 학생들을 위한 인지-초인지 전략, 문제풀이 전략 등의 구체적인 전략과 활용방법을 지도한

www.kci.go.kr

중재도 제공되었다.

한편 수학 학습부진 학생들에게 제공된 이러한 다양한 중재들을 종합적으로 비교 분석하기 위해서 수학 중재연구를 분석기준에 따라 수집하고 이를 비교, 분석하는 연구들이 수행되어왔다. 예를 들어, 조은혜, 홍성두(2018)는 초등학교 학습부진 또는 학습장애 학생들을 대상으로 한 수학 중재연구를 조사하고, 각 연구들의 연구참여자, 중재방법, 중재내용 등의 특징들을 분석하여 지금까지 어떤 중재가 어떤 방법으로 이 학생들에게 제공되어 왔는지를 살펴보았다. 이와 유사한 연구로 탁효정(2017)은 초등학교 수학 학습부진 또는 학습장애 학생들을 위해 제공된 중재연구들의 특징과 효과크기를 분석하여 효과적인 중재가 무엇인지를 살펴보았다. 이러한 수학 중재연구의 특징 분석에서 더 나아가 최근 추연구 외(2019)는 Gersten et al.(2005)의 질적지표와 효과크기 검증을 통해 초등학교 학습부진 또는 학습장애 학생들에게 효과적인 증거기반 수학 중재가 무엇인지를 분석하였다. 이렇듯 초등학교 수학 중재연구들의 분석을 토대로 초등교육 현장에서는 수학 학습부진 학생들에게 수학영역별 효과가 입증된 중재는 무엇인지, 어떻게 제공해야 하는지 등에 대한 종합적인 정보를 얻고 이 학생들을 위한 수학 중재를 실제로 제공하는데 많은 도움을 받을 수 있다.

이에 반해 중・고등학교 수학 학습부진 학생들을 대상으로 한 연구들의 분석은 다소 부족한 실정이다. 실제 수학 학습부진 학생들의 학습결손은 초등학교에서 그치지 않고 중・고등학교로 학년이 높아지면서, 수학 교과의 내용이 보다 복잡해지고 어려워짐에 따라 더욱 심각해진다(김홍찬, 이정은, 2010). 특히 우리나라 중・고등학교 수학 교육과정에는 방대한 양의 교육내용이 선정, 조직되어 있다. 따라서 중・고등학교 학교현장에서 교사들은 학생들의 누적된 수학 학습결손을 보충해주고, 수학에 대한 긍정적인 동기와 태도를 가질 수 있도록 도와주기보다는 단지 수업진도를 나가는 것에 급급해져 학생들의 수학학습의 어려움을 외면하고 형식적으로 수업만 전달하게 되기 쉽다(김응환, 최성은, 2006; 김인경, 2010; 김환철, 강순자, 2017). 이에 중・고등학교 수학 학습부진 학생들의 학습결손은 점점 심각하게 누적되는 결과를 초래하게 된다.

실제로 한국교육과정평가원의 2019년 개정 교육과정의 학업성취 특성 및 추이 분석 보고서에 따르면, 수학 교과의 학업성취도 평가에서 중학교 기초학력미달 학생 비율이 2016년에 4.9%에서 2017년에 7.1%, 2018년에 11.1%로 꾸준히 증가했다. 고등학교의 경우 기초학력미달 학생 비율이 2016년에 5.3%에서 2017년에 9.9%로 크게 증가하였고, 2018년에도 10.4%로 계속 증가하고 있는 추세이다. 가장 최근 발표된 2019년 수학 교과 기초학력미달 학생의 비율은 중학교는 11.8%, 고등학교는 9.0%로 중학교와 고등학교 모두 약 10명 중의 1명의 학생 꼴로 기초학력 수준에 이르지 못하는 것으로 나타났다(권형진, 2020). 따라서 학교현장에서는 중・고등학교 수학 학습부진 학생들에게 제공가능한 중재에는 무엇이 있는지, 효과가 입증된 중재는 무엇인지, 중재의 제공방법은 무엇인지 등을 종합적으로 살펴보는 중재연구의 분석이 필요하다(조은혜, 홍성두, 2018).

www.kci.go.kr

물론 지금까지 다양한 수학 중재 분석연구가 수행되어왔으나 중·고등학교 학습부진 학생을 대상으로 한 중재만을 분석한 연구는 없었고, 대부분의 연구들은 초등학교 학습부진 또는 학습장애 학생을 대상으로 제공된 중재들을 중심으로 살펴보았다. 또한 몇몇 연구에서는 메타분석을 통해 초·중·고등학교 학생들을 대상으로 한 수학 중재들을 살펴보았으나 모든 수학영역이 아닌 일부 영역, 예를 들어 문장제 문제해결 또는 연산 등의 일부 영역의 중재만을 다루고 있어 전체 수학영역에서 중·고등학교 수학 학습부진 학생들을 위한 효과적인 중재를 종합적으로 파악하기 어렵다.

이에 본 연구에서는 국내 중·고등학교 수학 학습부진 학생들을 대상으로 한 중재연구들을 조사하고 각 연구의 특징과 효과를 체계적이고 종합적으로 분석해 보고자 한다. 이러한 본 연구의 목적을 바탕으로 한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 중·고등학교 수학 학습부진 학생들을 대상으로 한 수학 중재연구의 일반적인 특징은 무엇인가?

둘째, 중·고등학교 수학 학습부진 학생들을 대상으로 한 수학 중재연구의 효과는 어떠한가?

이러한 본 연구의 연구문제를 통해 도출된 연구결과는 중·고등학교 수학 학습부진 학생들을 위한 효과가 입증된 수학 중재가 무엇이고, 어떻게 제공할 수 있는지에 대한 종합적인 정보를 제공할 수 있을 것이다. 이러한 정보를 바탕으로 교사들은 학교현장에서 학생들을 지도하는데 실질적인 도움을 받을 수 있을 것이다. 더 나아가 중·고등학교 수학 학습부진 학생들의 학습결손을 막기 위한 교육지원과 정책의 필요성을 강조하고 그 방향성을 제시할 수 있을 것이다.

Ⅱ. 연구방법

1. 분석대상 연구의 검색 및 선정과정

중·고등학교 수학 학습부진 학생들을 위해 제공된 수학 중재의 특성과 효과를 분석하고자 본 연구는 '교보문고스콜라', '학지사 뉴논문', '한국학술정보', '한국교육학술정보원', 'DBpia' 등 학술논문 데이터베이스에서 '저성취', '학습부진', '기초학력', '느린학습자'와 '수학'의 키워드를 조합하여 국내 학술지에 게재된 관련 논문들을 1차 검색하였다. 또한 학술논문 데이터베이스 검색에서 누락된 논문을 최소화하기 위해서 1차적으로 검색된 논문들의 참고문헌을 조사하여 누락된 논문들을 2차 수집하였다. 마지막으로 수학 학습부진과 관련된 선행 문헌분석 연구들, 예를 들

www.kci.go.kr

어 김동일 외(2015), 서유진, 나경은(2010), 윤지영 외(2014), 전윤희, 장경윤(2016), 조은혜, 홍성두(2018), 추연구 외(2019), 탁효정(2017) 등의 문헌연구에 포함된 논문들과 참고문헌을 검토하여 다시한번 누락된 논문들을 3차 수집하였다.

이러한 논문 검색 과정을 통해서 수집된 논문 총 86편을 다음의 논문 선정기준에 따라 검토하였다. 첫째, 2001년 1월부터 2020년 8월까지 발표된 논문만을 선정하였다. 이러한 기간 선정 이유는 2001년부터 제7차 교육과정이 도입되고 수학 교과에서 수준별 교육과정이 운영되면서 학습부진에 대한 논의가 활발하게 시작되었기 때문이다(교육부, 1999). 둘째, 논문의 연구참여자가 중・고등학교 수학 학습부진 학생인 논문만을 선정하였다. 셋째, 논문의 독립변인이 수학 중재인 논문만을 선정하였다. 넷째, 중재의 효과를 살펴볼 수 있는 양적 또는 질적 연구결과를 제시한 논문만을 선정하였다. 다섯째, 연구의 질적수준과 결과의 신뢰도, 방법의 타당도 확보를 위해 한국연구재단 등재 또는 등재후보 학술지에 게재된 논문만을 선정하였다.

연구자와 특수교육전공 대학원생 2명은 검색된 86편의 논문이 본 연구의 분석대상 연구로 포함될 수 있는지를 앞서 설명된 5가지 논문 선정기준에 따라 개별적으로 검토하였다. 이 과정에서 86편의 논문 중 52편은 검토자 3인의 100% 합의로 분석논문에서 제외되었다. 나머지 34편 중 17편은 논문선정에 합의가 이루어지지 않아 검토자 3인이 함께 논문을 재검토한 후 각자 의견을 공유하고 분석논문으로 선정될 수 있는지 여부를 논의한 후 최종적으로 결정하였다. 이러한 재검토 과정을 통해 17편 중 11편이 최종 탈락되었다. 탈락된 논문들에는 중・고등학교 수학 학습부진 학생들을 대상으로 수학 중재가 아닌 상담 프로그램을 제공한 연구, 수학 중재를 제공하였지만 학생들의 문제풀이 오류의 특징만을 분석하고, 중재의 효과성을 분석하지 않은 연구, 중・고등학교 수학 학습부진 학생들을 위한 수학 중재프로그램을 개발하였지만, 그 효과성을 분석하지 않은 연구 등이 있었다. 이러한 논문선정 절차를 통해 총 23편의 연구가 최종적으로 본 연구의 분석대상 연구로 선정되었다.

2. 분석대상 연구의 분석기준

본 연구의 분석기준을 마련하기 위해서, 최근 발표된 수학 중재 문헌분석 연구들에서 공통적으로 나타나는 분석기준을 살펴보았다. 즉, 조은혜, 홍성두(2018), 전윤희, 장경윤(2016), 김동일 외(2015), 윤지영 외(2014) 등의 연구에서는 중재의 독립변인과 종속변인, 참여학생의 수와 학년, 중재제공 횟수, 학생 선별기준 및 도구, 평가도구, 결과 등의 분석기준이 공통적으로 포함되었다. 따라서 본 연구는 이러한 선행 문헌분석 연구들에서 나타난 분석기준을 포함하고, 효과크기 측정을 추가하여 최종적으로 아래와 같은 본 연구의 논문 분석기준을 선정하였다.

www.kci.go.kr

가. 연구설계

분석대상 연구의 연구설계가 (준)집단연구, 단일대상연구, 질적연구인지를 살펴보았다. (준)집단연구는 연구유형을 집단내(실험집단의 사전-사후검사) 비교연구, 집단간(실험-통제집단의 사전-사후검사) 비교연구로 분류하여 살펴보았다. 단일대상연구는 연구유형을 반전설계, 중다기초선(간헐) 설계, 기준변동설계, 교대중재 등으로 분류하여 살펴보았다. 단일대상연구의 경우 연구에서 실시한 관찰자간 신뢰도, 중재충실도, 사회적 타당도를 살펴보았다. 질적연구는 연구유형을 현상학, 자문화기술지, 사례연구, 생애사연구, 근거이론연구 등으로 분류하여 살펴보았다. 질적연구의 경우 연구의 자료수집과 분석방법, 신뢰도 검증방법 등을 살펴보았다.

나. 연구참여자와 학습부진 선정기준

분석대상 연구에 참여한 중·고등학교 학습부진 학생들의 나이 또는 학년, 학교유형, 성별을 살펴보고 참여한 학생 수를 조사하였다. 또한 수학 학습부진 학생으로 선정하기 위해서 사용된 검사와 기준 점수를 살펴보았다. 이밖에도 논문에 제시된 연구참여 학생의 수학학습 관련 정보 등을 살펴보았다.

다. 독립변인과 중재제공자

분석대상 연구의 독립변인인 수학 중재가 무엇인지 살펴보고, 중재의 수학 영역, 중재를 제공한 횟수, 중재 기간과 시간, 중재유형, 중재를 제공한 장소와 때 등에 대해서 분석하였다. 중재유형의 경우 대그룹(10명 이상), 소그룹(10명 미만), 개별 중재(1:1 중재)로 분류하여 살펴보았다. 또한 중재를 제공한 중제제공자가 누구인지를 살펴보았다. 예를 들어, 중재제공자가 교사, 연구자, 전문가, 또는 또래 친구인지를 살펴보고, 중재제공자의 교육적 배경, 면허, 자격 또는 훈련 등을 분석하였다.

라. 종속변인과 검사도구

분석대상 연구의 종속변인이 무엇인지를 살펴보았다. 예를 들어 연구의 종속변인이 학생의 수학 학업성취도인지 정의적 특성인지 등을 살펴보았고, 정의적 특성의 경우, 학습태도, 학습흥미도, 학습동기, 수학자신감 등으로 구체적으로 살펴보았다. 또한 연구에서 사용된 종속변인을 측정하기 위해서 사용된 검사도구를 표준화 검사, 학교평가 검사, 연구자개발 검사 등으로 구체적으로 살펴보았다.

마. 연구결과와 효과크기

분석대상 연구의 연구결과를 살펴보았고, 효과크기를 계산하여 중재의 효과를 분석하였다.

www.kci.go.kr

(준)집단설계연구의 경우 일반적으로 효과크기 측정이 많이 사용되는 Cohen의 *d*를 사용하여 효과크기를 측정하였다(LeCroy & Krysik, 2007). Cohen의 효과크기는 0.2는 작은 효과, 0.5는 중간 효과, 0.8은 큰 효과로 해석하였다. 단일대상연구의 경우 비중복자료비율(Percentage of Non-Overlapping Data: 이하 PND)를 사용하여 효과크기를 계산하였다(Scruggs et al., 1987). PND는 50%미만일 경우 무효과, 50～70%일 경우 작은 효과, 70～90%일 경우 큰 효과, 90%이상을 매우 큰 효과로 해석하였다.

3. 분석결과의 신뢰도 검증

분석대상 연구의 분석결과에 대한 신뢰도를 검증하기 위해서 연구자와 논문 선정과정에 참여하였던 특수교육전공 대학원생 2명은 논문분석을 각자 실시하고 분석이 끝난 후 최종 분석결과를 서로 비교, 검토하였다. 즉, 분석대상 연구의 일반적인 특성을 정리한 표를 서로 비교하였고 불일치한 결과에 대해서는 연구자 3명이 함께 각자의 의견을 공유하고 논의한 후 최종 합의된 내용을 결과에 반영하였다. 특히 효과크기 측정의 경우, 불일치한 결과에 대해서는 연구자 3명이 함께 효과크기를 재계산하여 최종 효과크기 값을 결과에 반영하였다. 연구의 일반적인 특성과 관련된 불일치 사항은 연구 참여학생 수, 중재기간, 중재장소 등와 관련된 5가지, 효과크기와 관련된 불일치 사항은 계산 오류로 인한 3가지로 나타났고, 재검토한 후 최종 합의된 내용을 결과에 반영하였다.

Ⅲ. 연구결과

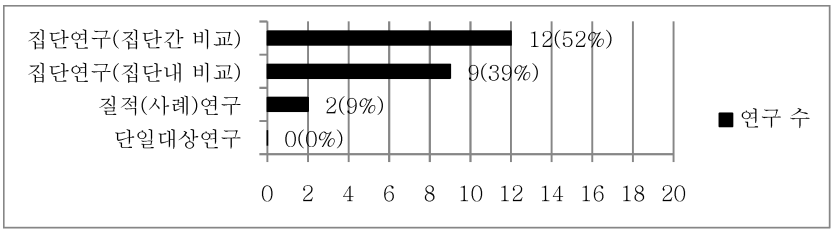
총 23편의 중・고등학교 수학 학습부진 학생들을 대상으로 한 수학 중재연구를 분석기준에 따라 살펴본 결과는 <부록 1>에 정리하여 제시하였고, 구체적인 분석내용은 다음과 같다.

1. 연구문제 1: 수학 중재연구의 일반적인 특징 분석결과

가. 연구설계

분석대상 연구의 연구설계를 분석한 결과, 총 23편의 연구 중 21편의 연구가 준집단연구를 수행하였고, 그 중 12편의 연구는 집단간(실험-통제집단의 사전-사후검사) 비교연구, 9편의 연구는 집단내(실험집단의 사전-사후검사) 비교연구를 수행하였다. 나머지 2편의 연구는 질적연구 중 사례연구를 수행하였다. 총 23편의 연구 중 단일대상연구를 수행한 연구는 없었다.

www.kci.go.kr

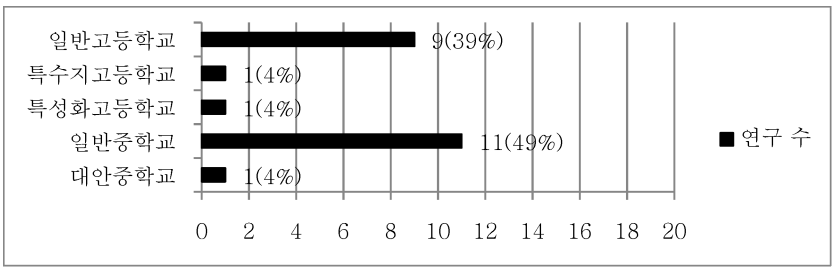


〔그림 1〕 분석대상 연구의 연구설계

나. 연구참여자와 학습부진 선정기준

1) 연구참여자의 학년, 성별, 학생수

분석대상 연구에 참여한 연구 참여학생의 학년을 분석한 결과, 총 23편의 연구 중 11편의 연구에는 고등학교 학생이 참여하였다. 구체적으로 1편의 연구에는 고등학교 3학년, 3편의 연구에는 고등학교 2학년, 7편의 연구에는 고등학교 1학년 학생이 연구에 참여하였다. 나머지 12편의 연구에는 중학교 학생이 참여하였는데, 구체적으로 1편의 연구에는 중학교 3학년, 6편의 연구에는 중학교 2학년, 5편의 연구에는 중학교 1학년 학생이 연구에 참여하였다. 총 23편의 연구 중 20편의 연구에는 일반 중·고등학교 학생이, 나머지 3편의 연구는 각각 대안학교 중학생, 특수지고등학교 또는 특성화고등학교 학생이 연구에 참여하였다.



〔그림 2〕 참여학생 학교/학교급

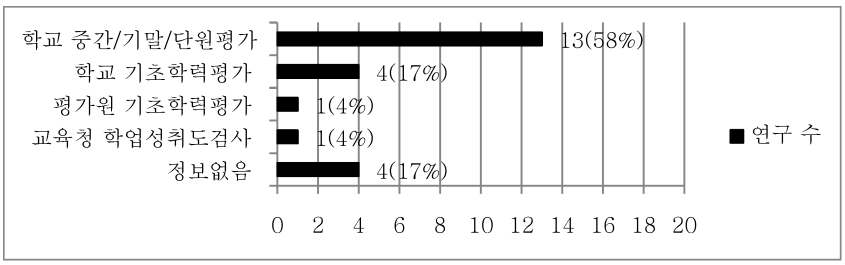
참여한 학생의 성별에 대한 정보는 총 23편의 연구 중 5편만이 제시하였다. 참여학생의 성별을 제시한 5편의 연구에서 남학생은 27명, 여학생은 21명이 참여하였다. 참여한 학생 수는 총 23편의 연구 중 8편의 연구에는 1~10명, 5편에는 11~20명, 2편에는 21~30명, 4편에는 31~40명, 1편에는 41~50명, 2편에는 51~60명, 1편에는 81~90명의 학생이 연구에 참여하였다.

2) 학습부진 선별기준

분석대상 연구에 참여한 학생들의 학습부진 선별기준에 대한 정보는 총 23편의 연구 중 19편에서 제시되었다. 19편 중 13편의 연구는 학교 중간 또는 기말고사 또는 단원평가 결과를 기초

www.kci.go.kr

로, 4편의 연구는 학교 자체개발 기초학력부진 판별검사 결과를 기초로 학생들을 선별하였다. 나머지 2편의 연구는 각각 교육과정평가원의 기초학력진단평가와 교육청 부진학생 학업성취도 검사를 기초로 학생들을 선별하였다. 이러한 평가검사들의 선별 기준점수는 백분율로는 하위 6% 미만, 10% 미만, 15% 미만, 20% 미만, 30% 미만, 40% 미만, 50% 미만, 점수로는 25점 이하, 50점 이하, 60점 이하 등으로 연구마다 다양했다. 연구참여 학생들의 학습부진 선별기준에 대한 정보를 제공하지 않은 4편의 연구 중 2편의 연구는 참여학생의 선별기준을 전혀 제시하지 않았고, 나머지 2편의 연구는 학교 중간고사 점수를 기준으로 학생을 선별하였다고는 밝혔으나 구체적인 점수를 제시하지 않았다.

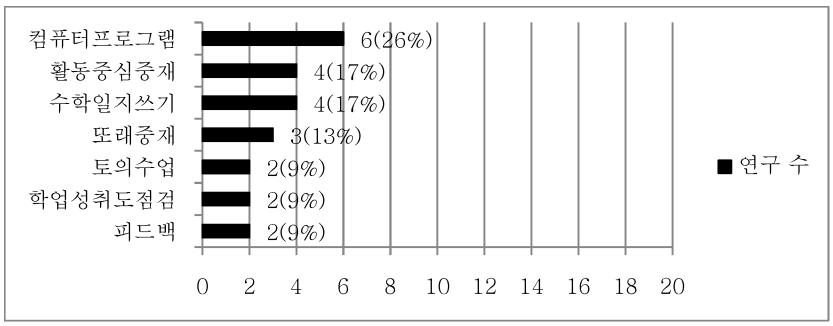


〔그림 3〕 참여학생 학습부진 선별기준

다. 독립변인과 중재제공자

1) 중재와 수학영역

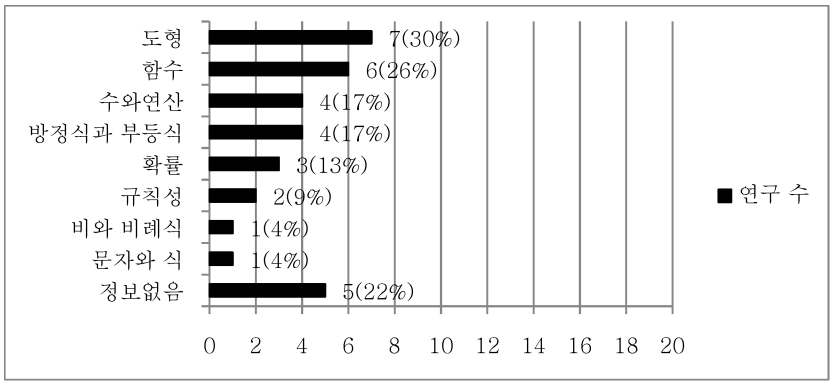
분석대상 연구에서 제공한 수학 중재는 컴퓨터 프로그램, 예를 들어 엑셀, 테셀레이션 프로그램, GSP(Geometer Sketch Pad)와 계산기과 같은 공학기술을 활용한 중재가 6편에서 제공되었다. 또한 활동중심 중재, 예를 들어 마인드맵, 앵커드수업, 게임활용 중재 등의 활동중심 중재가 4편에서 제공되었다. 그 외 수학일지쓰기 중재가 4편, 또래활동 중재가 3편, 토의수업, 학업성취도 점검 또는 피드백 활용 중재가 각각 2편에서 제공되었다.



〔그림 4〕 분석대상 연구의 중재

www.kci.go.kr

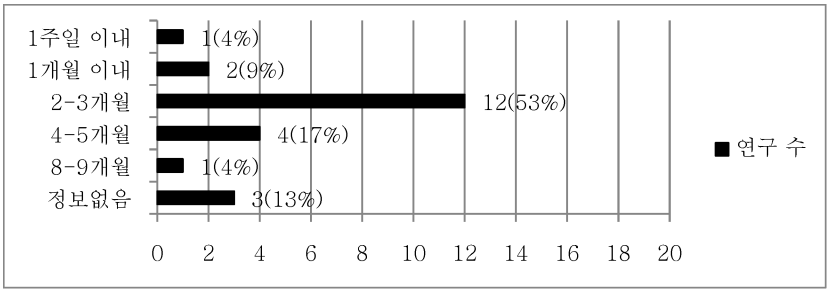
중재의 수학 영역에 대한 정보는 총 23편 중 18편에서 제시되었다. 중재의 수학 영역을 중복 적용하여 살펴보면, 7편의 중재는 도형, 6편의 중재는 함수, 4편의 중재는 수와 연산, 4편의 중재는 방정식과 부등식, 3편의 중재는 확률, 2편의 중재는 규칙성, 1편의 중재는 비와 비례식 또는 문자와 식 영역에 대한 중재를 제공하였다. 총 23편 중 나머지 5편의 연구에서는 중재의 수학영역에 대한 정보를 제시하지 않았다.



〔그림 5〕 분석대상 연구의 중재 수학영역(중복적용)

2) 중재기간, 횟수, 시간, 유형, 및 장소

분석대상 연구에서 제공한 중재의 정보를 중재 기간을 기준으로 살펴보면, 23편의 연구 중 12편의 연구가 약 2~3개월 동안, 4편의 연구가 4~5개월, 2편의 연구가 1개월 이내, 1편의 연구가 각각 일주일 이내 또는 8~9개월 동안 중재를 제공한 것으로 나타났다. 나머지 3편의 연구는 중재기간에 대한 정보를 제공하지 않았다.

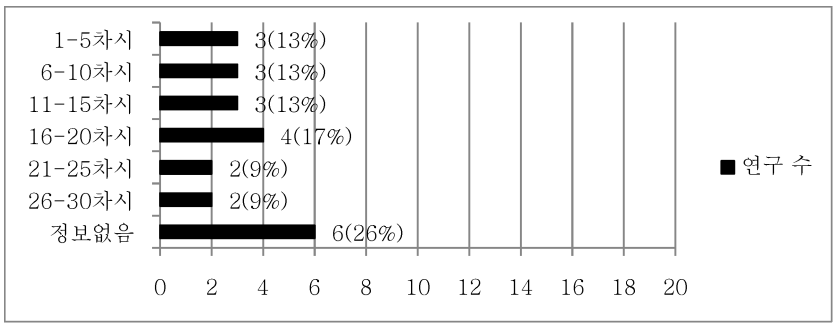


〔그림 6〕 분석대상 연구의 중재기간

중재의 차시를 기준으로 살펴보면, 4편의 연구가 16~20차시, 3편의 연구가 각각 1~5차시, 6~10차시, 11~15차시, 2편의 연구가 각각 21~25차시, 26~30차시 중재를 제공하였다. 나머지 6편의 연구는 중재 차시에 대한 정보를 제공하지 않았다. 중재의 차시별 제공시간을 기준으로 살

www.kci.go.kr

펴보면, 7편의 연구가 30분~1시간씩, 2편의 연구가 1~2시간씩 중재를 제공하였다. 나머지 14편의 연구는 차시별 시간에 대한 정보를 제공하지 않았다.

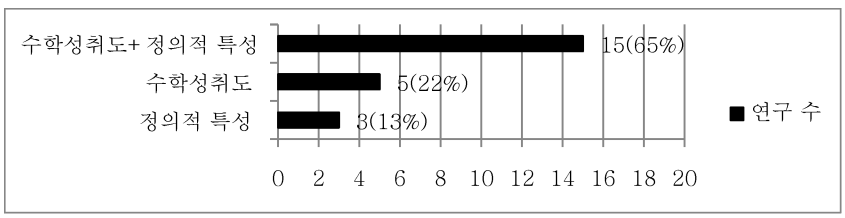


〔그림 7〕 분석대상 연구의 중재차시

중재유형은 21편의 준집단설계연구 중 14편이 대그룹수업을, 나머지 7편이 소그룹수업을 수행하였다. 본 연구의 분석대상 연구에서 제시된 연구환경 정보를 분석한 결과, 중재의 제공장소는 엑셀을 활용한 중재를 제공한 1편의 연구는 학교 컴퓨터실에서 중재가 제공되었다. 그 외의 연구에서는 중재 제공장소에 대한 정보가 정확하게 제시되지는 않았지만 중재 제공시간과 내용을 고려해 보았을 때 학교 교실이라는 것을 유추할 수 있었다. 총 23편의 연구 중 12편의 연구는 학교 수학 수업시간에 중재가 제공되었다. 8편의 연구는 수학 수업시간이 아닌 학교 특별교육활동시간, 방과후 수업시간, 보충 수업시간을 이용하여 중재를 제공하였고, 나머지 3편의 연구에서는 중재 제공시간에 대한 정보가 제시되지 않았다.

라. 종속변인과 검사도구

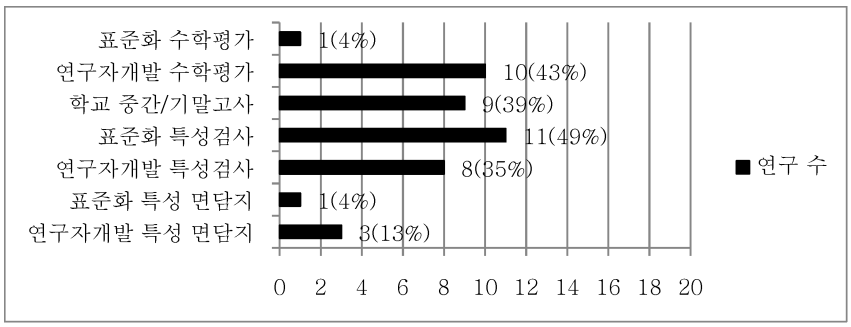
분석대상 연구의 종속변인은 총 23편의 연구 중 15편의 연구에서는 수학 학업성취도와 수학 학습에 대한 태도, 인식, 동기 등과 같은 정의적 특성 두가지로 나타났다. 나머지 8편 중 5편 연구의 종속변인은 학생들의 수학 학업성취도, 3편 연구의 종속변인은 학생의 정의적 특성으로 나타났다.



〔그림 8〕 분석대상 연구의 종속변인

www.kci.go.kr

분석대상 연구에서 사용된 종속변인의 검사도구를 중복적용하여 살펴보면, 연구의 종속변인이 수학 학업성취도인 경우 학교 중간 또는 기말고사, 표준화된 수학평가, 또는 연구자개발 수학평가가 사용되었다. 즉, 총 9편의 연구는 학교 중간 또는 기말고사를, 1편의 연구는 표준화된 수학평가를, 나머지 연구는 연구자개발 수학평가를 사용하였다. 한편, 연구의 종속변인이 학생의 수학학습에 대한 태도, 인식, 동기 등과 같은 정의적 특성인 경우 표준화된 또는 연구자개발 정의적 특성 검사가 사용되었다. 즉, 11편의 연구는 표준화된 정의적 특성 검사를, 8편의 연구는 연구자개발 정의적 특성 검사를 사용하였다. 이외에도 학생의 정의적 특성 변화를 살펴보기 위해서 표준화된 또는 연구자개발 면담지 또는 설문지가 사용되었다. 즉, 1편의 연구는 표준화된 면담도구를, 3편의 연구는 연구자개발 면담도구를 사용하였다.



〔그림 9〕 분석대상 연구의 검사도구(중복적용)

2. 연구문제 2: 수학 중재연구의 효과 분석결과

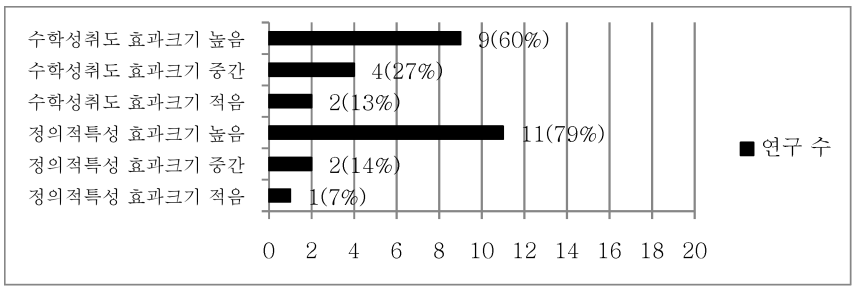
가. 연구결과와 효과크기

분석대상 연구의 결과를 종속변인을 기준으로 나누어 살펴보면, 수학 학업성취도 변화를 살펴본 20편의 연구 중 18편의 연구에서는 중재 제공 후 학생들의 수학 학업성취도에 향상이 나타났고, 이 중 9편의 연구에서는 통계분석을 통하여 유의미한 학업향상이 있음을 밝혔다. 나머지 2편의 연구에서는 통계적으로 유의미한 향상이 나타나지 않았다. 정의적 특성의 변화를 살펴본 18편의 연구 중 17편의 연구에서는 중재 제공 후 학생의 정의적 특성에 향상이 나타났고, 이 중 9편의 연구에서는 통계분석을 통하여 유의미한 향상이 있음을 밝혔다. 나머지 1편의 연구에서는 통계적으로 유의미한 향상이 나타나지 않았다.

분석대상 연구 중 2편의 질적연구를 제외한 21편 중 4편은 양적 연구결과를 제시하지 않고, 학생의 활동지 분석과 교사와의 상호작용 등의 결과만을 제시하여 연구결과의 효과크기를 측정하지 못했다. 또한 1편의 연구에서는 학생의 수학 학업성취도 결과와 통계자료를 자세히 제시하

www.kci.go.kr

지 않아 효과크기 측정이 불가능하였다. 따라서 효과크기는 나머지 16편의 연구에서만 측정가능했고, 이 중 수학 학업성취도는 15편의 연구에서, 정의적 특성은 14편의 연구에서 효과크기를 측정할 수 있었다. 효과크기 측정 결과, 수학 학업성취도를 살펴본 15편의 연구에서 효과크기가 적은 연구가 2편, 중간인 연구가 4편, 높은 연구가 9편으로 나타났다. 정의적 특성을 살펴본 14편의 연구 중 결과의 효과크기가 적은 연구가 1편, 중간인 연구가 2편, 높은 연구가 11편으로 나타났다.



〔그림 10〕 분석대상 연구의 효과크기

Ⅳ. 논의 및 제언

수학 교과의 특성상 학습결손이 누적되어 있는 중·고등학교 학습부진 학생의 수학능력을 향상시키기 위해서는 중간 및 상위성적의 학생들을 대상으로 제공되고 있는 교과수업 외에 효과적인 중재가 제공되어야 한다(김응환, 최성은, 2006; 차영주, 2009). 따라서 학교현장에서는 이 학생들을 위한 효과적인 수학 중재에는 어떤 것이 있는지, 어떻게 제공되어야 하는지 등에 대한 정보가 필요하다. 이에 본 연구는 중·고등학교 수학 학습부진 학생들을 대상으로 중재를 제공한 총 23편의 연구들을 조사하고, 수학 중재연구의 특징, 결과, 효과크기 등을 분석하였다. 본 연구의 분석결과와 논의점은 다음과 같다.

첫째, 연구설계와 관련된 결과로 총 23편의 연구 중 21편의 연구가 준집단연구를 수행하였지만 그 중 12편만이 집단간(실험-통제집단의 사전-사후검사) 비교연구를 실시하였다. 나머지 9편은 집단내(실험집단의 사전-사후검사) 비교연구를 통해 통제집단 없이 중재를 제공하여 중재의 효과에 대한 내적타당도를 입증하기 어려웠다. 또한 21편의 준집단연구 중 단 12편의 연구에서만 통계 검사를 통해서 중재의 효과를 밝혔고, 나머지 9편의 연구에서는 통계 검사 없이, 단순히 중재 전후의 점수 비교만을 통해 중재의 효과가 설명되었다. 즉, 학생의 점수 향상 정도의 유의미성을 검증하는 객관적인 통계 분석 없이 연구자는 단순히 점수가 중재 전보다 조금 또는

www.kci.go.kr

많이 향상되었다 정도로 중재의 효과를 설명하였다. 이렇듯 중재의 효과를 입증하기 위한 객관적인 기준이나 통계 분석 없이 해당 중재가 중・고등학교 수학 학습부진 학생들에게 효과적인 증거기반 중재라고 결론내리기에는 분명한 한계가 있다. 한편 집단 비교연구의 경우 유의미한 통계결과를 위한 표본집단의 크기가 최소 15명임을 고려하였을 때(성태제, 시기자, 2020), 본 연구의 분석대상 연구 중 통계 검사를 실시한 준집단연구는 연구참여 학생 수가 적은 연구가 대부분이었다. 예를 들어, 본 연구의 분석대상 연구 중 김명길과 김홍찬(2019)의 준집단연구에서는 중재제공 전후 학생들의 정의적 특성이 통계적으로 유의미하게 향상되었다는 연구결과를 밝혔으나 이 연구에 참여한 학생은 5명이었다. 이 외에도 21편의 준집단연구 중 중재 참여학생 수가 10명 미만인 소그룹 중재가 7편이나 되었다. 이렇듯 통제집단 없이 단일 실험집단의 사전-사후 검사를 실시한 연구, 참여학생의 수가 적은 연구의 경우 효과크기는 과장되어 측정될 수 있다는 점을 고려해 볼 때(탁효정, 2017), 본 연구의 분석논문의 결과와 효과크기를 그대로 해석하는 데에는 주의가 필요하다. 따라서 보다 많은 중・고등학교 수학 학습부진 학생들을 실험-통제집단으로 포함시켜 연구를 설계하고, 중재의 효과를 통계적으로 검증하여 이 학생들을 위한 효과적인 증거기반 수학 중재가 무엇인지 밝혀내려는 노력이 필요하다.

그러나 우리나라 중・고등학교 학교현장에서 많은 수학 학습부진 학생들을 몇 주 또는 몇 개월동안 중재에 참여시킨다는 것이 현실적으로 쉬운 일은 아니다(탁효정, 2017). 또한 이미 관련 선행연구에서 논의된 바와 같이 수학에 어려움을 보이는 학생들의 경우 학습부진의 정도, 내용영역, 원인 등이 다양하기 때문에 많은 학생들이 한 그룹에서 중재를 제공받기 보다는 개별적 또는 소집단으로 중재를 받는 것이 더 효과적이다(김명길, 김홍찬, 2019; 김홍겸, 2020; 탁효정, 2017). 이는 학습장애를 선별하는 과정인 중재반응모형에서 학습에 어려움이 있는 학생들에게 2단계 소집단수업과 3단계 개별수업을 통해 학생들의 중재를 제공하는 이유와 같은 맥락에서 이해할 수 있다. 따라서 참여학생 모집이 어려운 중・고등학교 수학 학습부진 학생들을 위한 효과적인 중재를 밝혀내기 위해서는 적은 수의 학생을 대상으로 집단연구를 통해서 중재를 제공하기보다는 단 몇 명의 학생이 포함되더라도 중재의 효과를 입증할 수 있는 연구설계, 예를 들어, 단일대상연구와 같은 연구설계를 적용하는 것이 바람직할 것이다(탁효정, 2017). 본 연구에 포함된 23편의 중재연구 중에서 단일대상연구설계를 적용하여 중재를 제공한 연구는 한편도 없었다. 따라서 차후연구에서는 단일대상연구설계와 같이 학생들에게 개별적으로 중재를 제공할 수 있는 연구설계를 적용하여 중재의 효과를 검증할 필요가 있을 것이다.

둘째, 참여학생과 관련된 결과로 참여학생의 학년은 중학교 1학년부터 고등학교 3학년까지 다양하게 분포되어 있었지만, 학교급별로 낮은 학년의 학생들을 대상으로 한 연구들이 높은 학년의 학생들을 대상으로 한 연구보다 많은 것으로 분석되었다. 수학이라는 교과의 특성상 수학학습의 결손은 가능한한 빠른 시기에 보충되어야 한다(김홍겸, 2020; 조은혜, 홍성두, 2018). 초등학교의 경우 학생들이 저학년일수록, 조기중재일수록 중재의 효과는 더욱 높다는 이전 선행연구들

www.kci.go.kr

의 결과에 미루어볼 때(조은혜, 홍성두, 2018), 이러한 본 연구의 결과는 바람직하다고 판단된다. 그러나 학년이 높아질수록 수학 학습부진 학생들이 점점 감소하는 것은 아니기에 모든 학년의 학생들이 어느 학년에서도 수학을 포기하지 않을 수 있도록 효과적인 중재를 꾸준히 제공하고자 하는 노력이 필요하다.

한편 각 연구에서 참여학생을 학습부진 학생으로 선별하는 기준이 매우 다양하게 나타났다. 선별하는데 사용된 검사는 학교 중간 또는 기말고사, 학교 자체개발 학습부진 검사, 또는 교육과정평가원 기초학력진단평가 등으로 다양하게 나타났고, 이러한 선별검사의 점수 기준이 하위 6～50% 미만 또는 25～60점 이하로 그 범위의 폭이 매우 광범위하게 나타났다. 심지어 2편의 연구에서는 연구에 참여한 학생이 수학 학습부진 학생으로 선정된 기준을 정확하게 제시하지 않았다. 예를 들어, 본 연구의 분석대상 연구 중 고상숙, 홍석만(2002)의 연구에서는 참여학생이 고등학교 1학년 학생으로 중학교 2학년 때부터 수학의 흥미와 자신감이 없는 학습부진 학생으로 선정검사나 기준을 정확하게 기술하지 않았다. 또한 안종수(2010)와 임지연, 김도현(2012)의 연구에서는 각각 고등학교 1학년 2학기 중간고사 점수와 중학교 2학년 2학기 중간고사 점수를 기준으로 참여학생을 학습부진 학생으로 선정하였다고 밝혔으나 기준점수를 제시하지 않았다. 이처럼 연구마다 다른 학습부진 선별 검사와 점수로 선정된 학생을 대상으로한 중재연구들의 결과를 종합하여 이 학생들에게 효과적인 중재에 대한 결론을 도출하기에는 분명한 한계가 있다. 따라서 차후연구에서는 신뢰도나 타당도 검증이 이루어지지 않은 연구자개발 검사 또는 학교 자체개발 검사를 사용하여 수학 학습부진 학생을 선별하기보다는 표준화된 검사를 사용하고 학생들의 선별검사와 기준을 명확하게 제공해야 할 것이다.

셋째, 중재와 관련된 결과로 중・고등학교 수학 학습부진 학생들에게 공학기술 활용한 중재와 활동중심 중재 등이 많이 적용되었고, 이를 통해 학생들의 수학 학업성취도와 교과에 대한 태도, 자신감, 동기 등의 정의적 특성들이 향상되었다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 초등학교 수학 학습부진 학생들을 위한 수학 중재를 분석한 연구들의 결과와 유사하다. 즉, 본 연구의 분석대상 연구에서 활용된 중재들, 예를 들어, 컴퓨터 프로그램 중재, 마인드맵, 앵커드수업, 게임활용 중재, 토의수업 등은 초등학교 수학 학습부진 학생들에게 효과적인 증거기반 중재로서 이미 입증된 중재들이다(김홍겸, 2020; 조은혜, 홍성두, 2018; 탁효정, 2017). 그러나 이러한 증거기반 중재를 중・고등학교 수학 학습부진 학생에게 제공하고자 할 때에는 초등학교 수학 학습부진 학생에게와는 다른 차별화된 중재를 제공해야 할 것이다. 왜냐하면 중・고등학교 수학 학습부진 학생들의 경우, 학습내용의 난이도, 누적된 학습결손 정도, 학습량, 학습시간 확보 등 초등학생들에 비해 중재를 제공하고자 할 때 고려해야 할 요인들이 많기 때문이다. 예를 들어, 본 연구의 분석대상 연구 중 김명길, 김홍찬(2019)의 연구에서는 초등학교 수학 학습부진 학생들에게 효과가 입증된 만화와 게임형식의 스토리텔링 토의수업을 중학교 수학 학습부진 학생들에게 제공하였고, 그 결과 학생들의 수학적 태도가 긍정적으로 향상되었다는 것을 밝혔다. 그러나

www.kci.go.kr

연구자가 지적한 바와 같이 중학교까지 누적된 학습결손으로 인해서 수동적이고 소극적으로 변한 학생들 또는 수학에 흥미를 잃은 학생들이 얼마나 적극적으로 토론에 참여할 수 있을지, 수업 중 많은 시간을 할애해야 하고, 수업진도가 늦어질 수 있는 토의수업을 과연 실제 중·고등학교 수업시간에 얼마나 자주 활용할 수 있을지 등은 고민해봐야 할 사항이다. 따라서 중·고등학교 학생들이 가진 개별요인들과 중재가 제공되어질 중·고등학교의 교실상황 등을 충분히 고려하여 초등학교와는 다른 중·고등학교 학교현장에서 현실적으로 제공가능한, 차별화된 중재를 계획해야 할 것이다.

넷째, 중재 제공 기간, 차시, 시간 관련된 결과로 약 2～3개월, 16～20차시, 한 차시당 30분～1시간씩 중재를 제공한 연구가 가장 많이 나타났고, 중재가 약 3개월, 주 3회, 20차시 전후, 한 차시당 45분 정도로 제공되었을 때 효과크기가 상대적으로 높게 나타났다. 그러나 본 연구에서는 중재 기간, 차시, 시간 등에 대한 정확한 정보를 제공하지 않은 연구가 많았다. 예를 들어, 본 연구의 분석대상 연구 중 오후진, 허영애(2003), 신준국 외(2014), 김홍찬, 이정은(2010) 등의 연구에서는 구체적인 중재의 차시와 각 차시별 시간에 대한 정보 없이 중재를 제공한 기간만이 대략적으로 제공되었다. 따라서 이 결과를 통해 가장 효과적이고 적절한 중재 기간과 시간을 결정하고, 더 나아가 다른 선행 중재분석 연구들에서 나타난 효과적인 중재 기간과 시간에 대한 결과와 비교하기에는 무리가 있다. 중재 기간과 시간에 대한 구체적인 정보를 제공하는 것은 다른 연구자나 교사가 중재가 제공된 맥락을 이해하고 중재를 보다 타당성 있게 학교현장에서 적용할수 있는 시작점이 될 수 있다. 따라서 후속 연구에서는 수학 중재가 제공된 중재 기간과 시간에 대한 정보를 정확하게 제시할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

한편 참여학생들이 중·고등학생이라는 점을 고려해 본다면, 학습내용의 난이도, 학생들의 누적된 학업결손과 동기부족 등의 영향을 고려하여 초등학생들보다 더 충분한 기간 동안에 선수학습을 보충해주면서 효과가 입증된 다양한 중재를 집중적으로 제공해주는 것이 중요할 것이다. 왜냐하면 중재를 제공받는 동안 학생들은 수학에 대한 태도, 학습 습관과 동기 등이 긍정적으로 변화되고 이러한 학생들의 긍정적인 변화는 수학 학습향상에 결정적인 도움을 주기 때문이다(김환철, 강순자, 2017; 탁효정, 2017). 따라서 이미 포기하고 흥미를 잃어버린 수학이라는 교과에 대해서 나도 할 수 있다는 자신감과 함께 다시 수학 공부를 시작할 수 있는 마음을 가질 수 있도록 도움을 주는 중재가 계획되고, 제공되어야 할 것이다(김환철, 강순자, 2017).

다섯째, 연구의 검사도구와 관련된 결과로 본 연구의 분석대상 연구 중 4편의 준집단연구에서는 연구결과를 검사 점수의 변화가 아니라 연구자의 주관적인 분석을 기초로 연구결과를 제시하고 중재의 효과를 설명하였다. 예를 들어, 본 연구의 분석대상 연구 중 김인경(2010)의 연구에서는 중재제공 중 실험집단과 통제집단 학생들이 작성한 문제풀이 활동지 분석을 통하여 CAS 계산기를 통한 메타인지 활동이 얼마나 나타났는지에 대한 결과를 제시하였다. 최지연, 허혜자(2013)의 연구에서도 중재제공 중 학생들이 엑셀을 활용하여 함수 풀이를 한 활동지와 연구자와

www.kci.go.kr

학생들의 대화자료 분석을 기초로 중재의 효과에 대해 결론지었다. 물론 결과 분석의 평가기준과 근거가 체계적으로 미리 제공되어 이를 기초로 하여 학생들의 활동지나 대화자료에 대한 분석이 이루어졌다면 중재의 효과가 객관적으로 판단될 수 있겠지만, 평가기준과 근거가 제대로 제공되지 않은 채 연구자의 주관적인 평가로만 결과가 기술되어 연구결과에 대한 신뢰성이 확보되기 어렵다.

이와 비슷한 문제는 질적 사례연구에서도 나타나는데, 본 연구에서 조사된 2편의 사례연구 에서 어떤 분석과정을 통해서 자료를 수집하여 결과를 도출하였는지에 대한 정보를 제공한 연구는 문혜령, 고상숙(2010)의 연구 한편으로 나타났다. 즉, 문혜령, 고상숙(2010)의 연구에서는 학생들의 학습활동지, 연구자의 학생활동에 대한 관찰지, 학생면담을 통해서 연구자료를 수집하고 결과를 도출하였다고 제시하였다. 그러나 이 연구에서도 연구자료의 신뢰도 확보 방법, 연구자료 분석방법, 연구결과 도출 과정에 대한 정보를 전혀 제시하지 않고 연구결과를 제시하였다. 사례연구와 같은 질적연구는 양적연구처럼 객관적 실험결과의 수치 변화에 대한 통계적 검증이 아닌 연구자의 관찰자료, 면담, 문서, 개인기록 등의 자료분석을 통해서 연구결과를 도출한다. 따라서 연구자의 주관적 가치 개입과 이를 통한 중재연구의 효과를 일반화하는 데에는 본질적인 한계를 가진다. 따라서 이러한 한계를 최대한 극복하기 위해서 연구자료가 어떻게 수집되고, 분석되었는지, 연구결과는 어떻게 도출되었는지에 대한 정보가 매우 구체적으로 기술되어야 하며, 삼각검증, 동료검토, 연구참여자 검토 등의 과정이 수행되어야 연구결과의 신뢰도를 확보할 수 있다. 그러나 2편의 사례연구 모두에서 이러한 신뢰도 확보를 위한 연구과정 없이 연구결과를 제시하였기에 이를 토대로 중재의 효과를 평가하기에는 무리가 있다.

마지막으로, 연구의 효과크기 관련된 결과로 본 연구의 23편의 분석대상 연구 중 2편의 질적 연구를 제외한 나머지 21편의 연구결과에 대한 효과크기를 측정하고자 했으나, 참여학생의 활동에 대한 주관적인 결과분석, 불충분한 연구결과 제시 등으로 인해서 단 16편의 연구에서만 효과크기를 측정할 수 있었다. 한편 12편의 실험-통제집단의 사전-사후검사를 통한 집단연구에서 중재 전 집단간 동질성 검사를 한 연구는 단 4편으로 나타나 연구들의 결과와 효과크기에 대한 신뢰성을 보장하기는 어려웠다. 또한 앞서 언급한 바와 같이 실험집단과 통제집단의 참여학생 수가 10명 미만인 연구가 많아, 연구참여자가 적은 연구에서 효과크기는 상대적으로 높게 측정될 수 있다는 점을 고려해 볼 때(탁효정, 2017) 본 연구에서 효과크기를 기준으로 중・고등학교 수학 학습부진 학생을 대상으로 한 중재연구의 효과에 대해 종합적으로 비교, 분석하기는 어렵다. 효과크기는 서로 다른 연구방법과 환경에서 수행된 여러 중재연구들의 효과를 비교하고 중재가 효과성 측면에서 과연 의미있는가를 판단할 수 있는 객관적인 지표로 많이 사용되고 있다(김병룡, 2017). 따라서 연구자들은 자신의 연구에 대한 효과크기를 제시하거나 효과크기를 측정할 수 통계자료를 제시하여 연구의 중재가 효과적인 중재로서 실제 활용가능한지 판단할 수 있는 정보를 제공할 필요가 있다(추연구 외, 2019). 또한 연구의 효과크기 결과에 대한 신뢰성을

www.kci.go.kr

확보할 수 있도록 체계적이고 타당성있는 연구설계와 방법을 갖춘 연구를 수행하려는 노력이 선행되어야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, Gersten et al.(2005)의 (준)집단연구설계연구의 질적지표를 기준으로 본 연구에서 수집된 연구들의 질적 수준을 분석하지 않았다. 따라서 다수 연구들의 효과성을 입증하여 증거기반 중재를 파악하는데 필요한 연구결과를 제시하지 못했다. 차후연구에서는 분석대상 연구들의 질적수준을 (준)집단연구설계 또는 단일대상연구의 질적지표와 같은 객관적이고 명확한 평가지표를 통해 분석하여 보다 높은 수준의 연구를 수행하기 위한 연구방법 상의 문제점과 주의점 등을 파악해야 할 것이다. 둘째, 본 연구의 분석대상 연구는 총 23편으로 최근 발표된 다른 수학 중재 분석연구들에 비해서 상대적으로 적은 수의 연구가 포함되었다. 예를 들어, 수학 학습부진 학생 지도방법에 관한 연구들을 분석한 김홍겸(2020)의 연구에서는 학위 또는 학술지 연구 총 48편을 분석하였고, 학습장애와 학습부진 학생을 위한 수학 중재연구를 분석한 추연구 외(2019)의 연구에서는 관련된 (준)실험연구 80편을 분석하였다. 이와는 달리 몇 편의 분석연구에서는 상대적으로 적은 수의 연구가 분석대상 연구로 포함되었는데, 예를 들어, 초등학교 학습부진 또는 학습장애 학생을 위한 수학 중재연구를 분석한 조은혜, 홍성두(2018)의 연구에서는 23편의 연구를, 수학연산 중재연구를 살펴본 김동일 외(2015)의 연구에서는 15편의 연구를 분석하였다. 또한 학습부진과 경도장애 학생을 위한 수개념과 기본연산 중재연구를 분석한 윤지영 외(2014)의 연구에서는 19편의 연구를 분석에 포함하였다. 이러한 선행 중재 분석연구들의 분석대상 연구 수를 종합적으로 검토해 볼 때 본 연구가 다른 분석연구에 비해서 적은 수의 연구를 포함하였다고 단정하기는 어렵다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 본 연구에 포함된 23편의 연구들 중에는 연구방법과 관련된 여러 문제점들을 포함하고 있거나, 연구결과의 효과크기 측정을 위한 결과를 구체적으로 제시하지 않은 연구가 많았다. 따라서 모든 분석대상 연구의 효과크기를 기초로 동질성 검사를 통해서 중재의 효과를 보다 객관적으로 비교할 수 있는 메타분석과 같은 분석방법을 활용하는 데에는 한계가 있었다.

이러한 본 연구의 논의점과 제한점 등을 종합해 볼 때, 앞으로 중·고등학교 학습부진 학생들의 특성과 요구를 고려한 차별화된 다양한 중재연구가 보다 활발히 수행되어야 할 것이다. 또한 차후연구에서는 타당도을 확보할 수 있는 연구설계와 방법을 통해 연구를 계획하고 수행하여 신뢰도 있는 연구결과와 효과크기를 제공해야 할 것이다. 이러한 연구자와 교사들의 노력이 지속적으로 이루어진다면 중·고등학교 학습부진 학생들에게 효과적인 수학 중재가 무엇인지에 대한 많은 정보가 누적되어 학교현장에서의 증거기반 중재 활용도를 높이고, 궁극적으로 학생들의 학업능력 향상을 도모할 수 있을 것이다.

www.kci.go.kr

참고문헌

*는 본 연구의 분석대상 연구임.

*고상숙, 홍석만 (2002). Tess를 이용한 교수・학습에서 변환지도에 대한 사례연구–부진아를 대상으로– **수학교육논문집**, 14(8), 85–102.

교육부 (1999). 7차 교육과정. 교육부 고시 제1997–15호.

교육부 (2019.11.10). 2019년 국가수준 학업성취도 평가 결과 발표. https://if-blog.tistory.com/9653

권형진 (2020.2.16). 중고생 영어・수학 학업성취도 점수 계속 하락…기초학력미달도↑. **뉴스1**. https://www.news1.kr/articles/?3843550

*김기윤, 이봉주 (2019). 상호 또래교수 활동 과정에서 수학 학습부진학생의 정의적 영역 변화 사례 분석. **한국학교수학회논문집**, 22(3), 221–240.

김동일, 고혜정, 조영희 (2015). 다층메타분석을 활용한 학습장애 및 학습부진학생들의 수학 연산능력 향상을 위한 중재 효과 분석. **특수교육저널:이론과 실천**, 16(1), 1–23.

*김명길, 김홍찬 (2019). 스토리텔링 수업이 수학학습부진학생의 수학적 태도에 미치는 영향분석. **한국학교수학회논문집**, 22(1), 23–45.

김병룡 (2017). 초등 수학학습부진학생 및 학습장애학생을 대상으로 한 실험 및 준실험연구의 질적수준 및 효과크기 분석. **초등교육연구**, 30(1), 47–72.

*김부윤, 이순주, 이지성 (2004). 테크놀로지 활용을 통한 수학학습 부진아의 치유 가능성 탐색. **수학교육논문집**, 18(2), 411–425.

*김순희, 한승국 (2003). 중학교 수학과 학습부진아의 효과적인 지도에 관한 연구. **교과교육연구**, 24(1), 27–61.

*김응환, 최성은 (2006). 활동중심 수업이 수학 학습부진아의 정의적 특성에 미치는 영향. **한국학교수학회논문집**, 9(2), 209–227.

*김인경 (2010). 중학교 수학학습부진아의 CAS 계산기를 사용한 활동에서 나타나는 메타인지 활동 분석. **학교수학**, 12(4), 531–545.

*김인경, 류희찬 (2009). CAS 계산기를 활용한 메타인지 활동이 고등학교 1학년 수학학습부진아의 대수학업성취도에 미치는 영향. **한국수학사학회지**, 22(1), 89–110.

*김홍찬, 이정은 (2010). 수학학습 부진아 지도방안으로써의 수학일지 쓰기. **한국학교수학회논문집**, 13(4), 525–547.

*김환철, 강순자 (2017). 거꾸로 교실을 활용한 수학학습부진아의 학습지도에 관한 연구. **한국학교수학회논문집**, 20(4), 521–536.

김홍겸 (2020). 수학학습부진아 지도방법에 따른 학업성취도 향상에 대한 메타연구. **수학교육**, 59(1), 31–45.

김희정 (2013). 수학 학습부진학생의 지도에서 효과적인 상호작용의 요소에 관한 연구. 석사학위논문,

www.kci.go.kr

고려대학교.

*문혜령, 고상숙 (2010). GSP를 활용한 삼각함수에서 학습부진아의 수학화 과정에 관한 사례연구. **수학교육**, 49(3), 353-373.

*박송이, 노영순 (2009). 마인드 맵을 활용한 학습부진아의 지도가 수학학습 능력 및 태도에 미치는 영향. **한국학교수학회논문집**, 12(2), 243-260.

*박수백 (2015). 스토리텔링 기반 앵커드 수업이 수학학습부진아의 문장제 문제해결능력과 자기조절능력 및 수학과 학습태도에 미치는 영향. **특수교육교과교육연구**, 8(1), 119-155.

*배세현, 박영용, 이헌수 (2011). 수학 학습부진 학생의 수학 학습 성취도 향상을 위한 5분 테스트 활용의 효과. **한국학교수학회논문집**, 14(4), 459-476.

서유진, 나경은 (2010). 질적지표에 의거한 학습장애 학생을 위한 수학중재연구 분석. **학습장애연구**, 7(2), 145-173.

*서종진, 변두원, 김응석, 김승동, 노영순, 박달원, 김응환 (2005). 수학 학습부진아 지도에서 단계분기의 피드백에 관한 연구. **한국학교수학회논문집**, 8(2), 249-271.

성태제, 시기자 (2020). 연구방법론. 서울: 학지사.

*신준국, 윤상인, 김양희 (2014). 수학 기초학력 미달자의 수준별 수업에서 효율적인 지도 방법. **수학교육논문집**, 28(1), 81-86.

*안종수 (2010). 기본개념과 귀인송환을 활용한 학습 부진아의 자기효능감과 수학 학습 능력 향상 방안. **수학교육**, 49(3), 299-311.

*오후진, 허영애 (2003). 학생중심의 활동학습지를 통한 수학과 학습부진아 지도의 효과분석. **과학교육연구**, 34, 27-41.

윤지영, 권미진, 김소희 (2014). 학습부진 및 경도장애 아동을 위한 수학(수 개념 및 기본연산) 중재 효과 메타 연구. **학습장애연구**, 11(3), 1-21.

이인호 (2016). 2015 국가수준 학업성취도 평가 결과분석. 서울: 한국교육과정평가원.

이화진 (2009). 학습부진학생 지도·지원의 실효성 제고를 위한 대안 탐색: 학습부진학생 지도·지원 종합 계획 제안을 중심으로. 서울: 한국교육과정평가원.

*이화진, 김응환 (2016). 수학 학습부진아 지도를 위한 노트쓰기활동에 관한 연구. **한국학교수학회논문집**, 19(3), 277-289.

*임지연, 김도현 (2012). 게임을 활용한 수업이 수학학습부진아들의 학업성취도와 수학적 성향 및 학습태도에 미치는 영향. **교육과학연구**, 14(1), 125-145.

장효진 (2015). 동료멘토링 수업이 학습부진학생의 학업성취도와 수학적 태도에 미치는 영향. 석사학위논문, 고려대학교.

전윤희, 장경윤 (2016). 수학학습장애 연구 동향 메타분석. **수학교육학연구**, 26(3), 543-563.

조은혜, 홍성두 (2018). 초등 학습부진 및 학습장애 학생의 수학중재연구 동향 분석. **교육연구**, 71, 133-154.

차영주 (2009). 수학부진아의 분수오개념 연구 및 효과적인 지도방안 모색. 석사학위논문, 고려대학교.

www.kci.go.kr

추연구, 김병룡, 윤민영 (2019). 학습장애 학생과 학습부진학생을 위한 수학중재연구의 질적 수준과 효과크기 분석-준실험 및 실험연구를 대상으로- **특수교육교과교육연구**, 12(4), 185-209.

*최지연, 허혜자 (2013). 특성화 고등학교 수학부진 학생들의 엑셀을 활용한 함수의 과정-대상 관점 형성에 대한 연구. **수학교육학연구**, 23(2), 213-235.

탁효정 (2017). 수학학습부진/장애 대상의 중재프로그램에 대한 메타분석. **학습전략중재연구**, 8(1), 85-110.

*한진규, 서종진 (2002). 수학 기본학습부진아 프로그램이 수학 성취도와 수학에 대한 태도에 미치는 영향. **한국학교수학회논문집**, 5(2), 47-57.

*홍진곤, 조승래 (2003). 협력학습을 통한 수학 학습부진아 지도. **수학교육**, 42(3), 327-335.

Gersten, R., Fuchs, L. S., Coyne, M., Greenwood, C., & Innocenti, M. S. (2005). Quality indicators for group experimental and quasi-experimental research in special education. *Exceptional Children, 71*(2), 149-164.

LeCroy, C. W., & Krysik, C. W. (2007). Understanding and interpreting effect size measures. *Social Work Research, 31*, 243-248.

Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Casto, G. (1987). The quantitative synthesis of single-subject research: Methodology and validation. *Remedial and Special Education, 8*, 24-33.

◎ 논문접수: 2020. 10. 12 / 수정본 접수: 2020. 11. 16 / 게재승인: 2020. 11. 18

www.kci.go.kr

〈Abstract〉

Analysis on Mathematics Intervention Studies for Middle- and High-school Students with Mathematical Learning Difficulties

Seo, You-Jin (Junju National University of Education)

This study analyzed a total of 23 studies that provided mathematics interventions for middle- and high-school students with mathematical learning difficulties. The studies were published from January 2001 to August 2020. The results of the study identified that 9 studies with pre-post/ intervention-control group and 9 studies which included less than 10 participants were most frequently found in the studies. Also, 6 studies with technology focused intervention and 4 studies with activity focused intervention were most frequently found in the studies. Almost all studies showed that the improvement on mathematical performance and affective characteristics of middle- and high-school students with mathematical learning difficulties. Based on these results, several problems related to the experimental design, methodology, and results identified in the studies and suggestions for future studies were discussed.

Key words : Mathematical learning difficulties, mathematics intervention, middle- and high-school, research analysis

www.kci.go.kr

〈부록 1〉 중·고등학교 수학 학습부진 학생 대상 중재연구의 특징 및 효과 분석 결과

연구	연구설계	연구대상/학습부진선정기준	독립변수/수학영역	중재제공자/중재 유형/회기수, 기간, 시간/장소,때	종속변수/측정도구	결과/효과크기
1. 고상숙, 홍석만 (2002)	▪질적연구/사례연구 ▪연구자료,자료수집 정보없음	▪고1/1명/여 ▪정보없음	▪테셀레이션 컴퓨터프로그램 활용 수업 ▪도형	▪정보없음 ▪개별중재 ▪2일/4차시/90분씩 ▪정보없음	▪수학학습능력 ▪학생활동지분석	▪학업성취도와 수학자신감이 향상됨.
2. 김기윤, 이봉주 (2019)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪고1/4명/남 ▪고1 중간고사 60점이하	▪상호또래교수 ▪방정식과부등식,도형의방정식	▪또래(학습부진학생) ▪소그룹중재(4명) ▪2일/4차시/90분씩 ▪학교특별실/정보없음	▪수학학습의 정의적특성 ▪한국교육원개발 수학학습태도검사	▪정의적 특성이 향상됨. ▪통계검증 없음 ▪효과크기 측정 불가능
3. 김명길, 김홍찬 (2019)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪중3/5명/정보없음 ▪중3 수학평균 하위20%미만	▪스토리텔링문제 활용 토의수업 ▪함수개념,일차함수,이차함수	▪정보없음 ▪소그룹중재(5명) ▪주1회/16차시/2시간씩/총36시간 ▪정보없음	▪수학적 태도 ▪신성균외(1992)의 수학학습태도검사	▪수학태도가 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.94
4. 김부윤, 이순주, 이지성 (2004)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪중2/15명/정보없음 ▪학교기초학력부진판별검사 최저성취수준미달	▪그래핑계산기 활용 수업 ▪중2단원전체	▪정보없음 ▪대그룹중재(15명) ▪1,2학기/20시간씩 ▪정보없음/학교특기교육활동시간	▪수학학업성취도/정의적특성 ▪3월·10월 수학정기고사/연구자개발 정의적특성 설문/면담	▪수학학업성취도가 향상되고 수학에 대한 정의적 특성이 향상됨. 수업에 대한 긍정적인 소감과 반응을 보임. ▪*ES*(*d*)=2.42(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=1.94(정의적특성)
5. 김순희, 한승국 (2003)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪중2/실험집단9명/통제집단9명/정보없음 ▪정보없음	▪소집단협동학습 ▪확률	▪정보없음 ▪소그룹중재(9명) ▪정보없음 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도 ▪연구자개발 사전진단평가지/사후학력평가지/CEC 심리성격검사	▪통제집단보다 학업성취도가 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=1.09
6. 김응환, 최성은 (2006)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪고1/35명/정보없음 ▪고1 1학기 중간고사 60점이하	▪두레활동지 활용 활동중심수업 ▪정보없음	▪정보없음 ▪대그룹중재(35명) ▪2개월/주3회/1시간씩/총20시간 ▪정보없음/방과후수업시간	▪수학학업성취도/정의적특성 ▪중간·기말고사/연구자개발 수학정의적특성 설문	▪수학학업성취도는 통계적으로 유의미하게 향상되지 않았으나 정의적 특성 중 일부 요소는 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.85(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=1.26(정의적특성)
7. 김인경, 류희찬 (2009)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪고1/실험집단26명/통제집단30명/정보없음 ▪고1 중간·기말모의고사 학업성취도 하위20%	▪CAS계산기 활용 메타인지활동 ▪수와연산,방정식과부등식,함수	▪정보없음 ▪대그룹중재(26명/30명) ▪1개월/매일/1시간씩 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도 ▪연구자개발 수학학업성취도검사	▪통제집단보다 모든 수학영역에서 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.05
8. 김인경 (2010)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪중2/실험집단5명/통제집단5명/남5명/여5명 ▪중2 1학기 기말고사 하위40%	▪CAS계산기 활용 메타인지활동 ▪식의계산,방정식,부등식,일차함수	▪수학교사와 연구자 ▪소그룹중재(5명/5명) ▪12차시/45분씩 ▪정보없음/학교보충수업시간	▪수학학업성취도/메타인지활동 ▪학생활동지 분석	▪통제집단보다 수학학업성취도가 향상되고 메타인지활동을 더 많이함. ▪통계검증 없음 ▪효과크기 측정 불가능

www.kci.go.kr

연구	연구설계	연구대상/학습부진선정기준	독립변수/수학영역	중재제공자/중재 유형/ 회기수, 기간, 시간/장소,때	종속변수/측정도구	결과/효과크기
9. 김홍찬, 이정은 (2010)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪중1/7명/정보없음 ▪중1 1학기 기말고사 하위40%미만	▪수학일지쓰기 ▪정보없음	▪연구자 ▪소그룹중재(7명) ▪6주/정보없음 ▪학교 또는 가정/정보없음	▪수학학업성취도/수학적태도 ▪중간·기말고사/한국교육개발원개발 수학학습태도검사	▪1명을 제외한 6명의 수학학업성취도가 향상되고 수학적 태도가 긍정적으로 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.93(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=1.25(수학적태도)
10. 김환철, 강순자 (2017)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪고1(특수지고)/15명/남 ▪중학교 내신 하위85%이하	▪거꾸로교실 수업 ▪수와연산,문자와식,규칙성	▪정보없음 ▪대그룹중재(15명) ▪7주/28차시 ▪정보없음/방과후수업시간	▪수학학업성취도/수학적성향 ▪연구자개발 수학학업성취도검사/수학적성향검사	▪수학학업성취도와 수학적성향이 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=1.68(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=0.94(수학적성향)
11. 문혜령, 고상숙 (2010)	▪질적연구/사례연구 ▪연구자료,자료수집 정보있음	▪고1/2명/정보없음 ▪고1 2학기 중간·기말고사 50점이하	▪GSP 활용 수업 ▪삼각함수	▪정보없음 ▪소그룹중재(2명) ▪2개월/주2회 ▪정보없음	▪수학화과정/수학개념형성 ▪학생의 학습활동지와 교사와의 상호작용 분석	▪수학화과정과 학업향상에 도움이 됨.
12. 박송이, 노영순 (2009)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 있음	▪고1/실험집단16명/통제집단16명/정보없음 ▪고1 1학기 기말고사 25점이하	▪마인드맵 활용 수업 ▪도형	▪정보없음 ▪대그룹중재(16명/16명) ▪1개월/주4회 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도/학습태도 ▪기말고사/연구자개발 수학학습능력검사/한국교육개발 수학학습태도검사	▪통제집단보다 수학학업성취도와 학습태도 모두 통계적으로 유의한 향상을 보이지 않음. ▪*ES*(*d*)=0.03(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=0.26(학습태도)
13. 박수백 (2015)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 있음	▪중1(대안학교)/실험집단15명/통제집단15명/남18명/여12명 ▪교육과정평가원 기초학력진단평가 수학성취도 하위70%이하/국가 수학학업성취도평가 하위60%이하	▪스토리텔링기반 앵커드 수업 ▪일차방정식	▪연구자 ▪대그룹중재(15명/15명) ▪6주/주4회/20차시/45분씩 ▪정보없음/학교수업시간	▪문장제문제해결능력/자기조절능력/수학학습태도 ▪연구자개발 문장제문제/김인옥(2008)의 자기통제력평가/한국교육개발원개발 수학적태도검사	▪통제집단보다 문장제문제해결능력, 규범성을 제외한 모든 자기조절능력, 수학적태도가 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.88(문장제문제해결능력) ▪*ES*(*d*)=1.55(자기조절능력) ▪*ES*(*d*)=2.3(수학적태도)
14. 배세현 외 (2011)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪중2/실험집단23명/통제집단24명/정보없음 ▪중2 1학기 수학성취도평가 26-27점	▪5분테스트 활용 수업 ▪확률,삼각형과사각형의성질	▪정보없음 ▪대그룹중재(23명/24명) ▪17주/32회/총 68시간 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도/5분테스트 활용수업에 대한 인식 ▪단원성취도평가/학교기말고사/연구자개발 수업설문조사	▪통제집단보다 단원평가점수가 통계적으로 유의미하게 향상되고 수업에 대한 긍정적 반응을 보임. ▪*ES*(*d*)=0.6(단원성취도평가) ▪*ES*(*d*)=0.5(수업인식)
15. 서중진 외 (2005)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 있음	▪중2/실험집단13명/통제집단14명/정보없음 ▪수학학습부진아검사 하위50미만	▪단계분기피드백 ▪비와비례식,규칙과대응,함수	▪정보없음 ▪대그룹중재(13명/14명) ▪6주/22차시 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도/수학태도/자기점검능력 ▪연구자개발 수학성취도검사/Dubois(1990)의 수학태도검사	▪통제집단보다 수학학업성취도와 수학태도가 통계적으로 유의미하게 향상되고, 자기점검능력도 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.93(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=0.85(수학태도)

www.kci.go.kr

연구	연구설계	연구대상/학습부진선정기준	독립변수/수학영역	중재제공자/중재 유형/회기수, 기간, 시간/장소,때	종속변수/측정도구	결과/효과크기
16. 신준국 외(2014)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪고1/실험집단30명/통제집단59명/정보없음 ▪신입생 수학기초학력평가 25점 이하	▪교과서재구성수업과 수업일지 ▪수와연산, 방정식과부등식 등	▪정보없음 ▪대그룹중재(30명/59명) ▪4개월/정보없음 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도.수학태도.수학인식 ▪중간고사/연구자개발 수학태도와 인식 설문지	▪통제집단보다 수학학업성취도, 수학학습태도와 인식이 향상됨. ▪통계검증 없음 ▪효과크기 측정 불가능
17. 안종수(2010)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪고1/실험집단30명/통제집단30명/정보없음 ▪고1 2학기 중간고사/점수기준없음	▪단원별기본개념과 귀인송환모형 ▪정보없음	▪연구자 ▪대그룹중재(30명/30명) ▪2개월/15차시 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도/수학흥미/자기효능감 ▪중간·기말고사/한국교육개발원개발 수학흥미검사/정종진(1994)의 자기효능감검사	▪통제집단보다 학업성취도와 자기효능감이 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.64(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=0.73(자기효능감)
18. 오후진, 허영애 (2003)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪중1/실험집단 16명/통제집단16명/정보없음 ▪교육청 부진학생선별 학업성취도검사 하위50%이하	▪학생중심학습활동지 ▪정보없음	▪정보없음 ▪대그룹중재(16명/16명) ▪5개월/정보없음 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도/수학흥미도 ▪진단검사/연구자개발 수학흥미도검사	▪통제집단보다 학업성취도와 학습동기가 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.81(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=1.64(학습동기)
19. 이화연, 김응환 (2016)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪고3/5명/정보없음 ▪고2 수학성적 하위 50%미만	▪수학노트쓰기 ▪정보없음	▪정보없음 ▪소그룹중재(5명) ▪약2개월/주3회 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학습태도 ▪한국교육개발원개발 수학학습태도검사	▪수학학습태도가 긍정적으로 변함. ▪통계검증 없음 ▪효과크기 측정 불가능
20. 임지연, 김도현 (2012)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪중1/11명/정보없음 ▪중1 2학기 중간고사/점수기준없음	▪게임 활용 수업 ▪정수,도형	▪정보없음 ▪대그룹중재(11명) ▪2개월/45분 ▪정보없음/학교특별보충학습시간	▪학업성취도/수학적성향/학습태도 ▪2학기 중간·기말고사/한국교육개발원의 수학적성향검사/학습태도검사	▪11명중 학업성취도는 7명, 수학적성향은 9명, 학습태도는 10명 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.5(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=1.71(수학적성향) ▪*ES*(*d*)=1.39(학습태도)
21. 최지연, 허혜자 (2013)	▪준집단연구 ▪집단내 사전-사후 비교연구	▪고2(특성화고)/5명/정보없음 ▪교과서함수단원3문항/점수기준없음	▪엑셀 활용 수업 ▪함수	▪정보없음 ▪소그룹중재(5명) ▪5차시 ▪학교컴퓨터실/정보없음	▪함수의 과정과 대상관점 형성/학습동기·태도 ▪함수사전진단평가/형성평가/연구자개발 수학학습설문	▪함수과정, 대상관점 형성, 표상간 전환에 도움이 되고 학습동기와 자신감을 갖게 됨. ▪통계검증 없음 ▪효과크기 측정 불가능
22. 한진규, 서종진 (2002)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 없음	▪중2/실험집단20명/통제집단20명/정보없음 ▪수학기본학습부진아 판별검사 50%미만	▪수학기본학습부진아 프로그램 ▪확률,도형	▪학교교사 ▪대그룹중재(20명/20명) ▪8주/주1회/26차시 ▪정보없음/학교수업시간	▪수학학업성취도/수학태도 ▪한국교육개발원개발 수학성취도검사/Dubois(1990)의 수학태도검사	▪통제집단보다 일부 수학영역에서 통계적으로 유의미하게 향상되고 수학태도가 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.7(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=0.88(수학태도)
23. 홍진곤, 조승래 (2003)	▪준집단연구 ▪집단간 사전-사후 비교연구 ▪무작위집단선정 정보없음/동질성검사 있음	▪중1/실험집단9명/통제집단11명/정보없음 ▪중1 2학기 중간고사 하위6%미만	▪수학 우수학생과의 협력학습 ▪평면도형,입체도형	▪수학 우수학생 ▪대그룹중재(9명/11명) ▪9주/주2회/45분 ▪정보없음	▪수학학업성취도/학습의 정서적 요인 ▪중간·기말고사/연구자개발 정서요인검사	▪통제집단보다 수학학업성취도, 정서적요인에서 통계적으로 유의미하게 향상됨. ▪*ES*(*d*)=0.47(수학학업성취도) ▪*ES*(*d*)=0.22(정서적요인)

www.kci.go.kr