

## 중재반응 모델 실행을 위한 초등수학 중재연구의 실제 분석\*

서 유 진\*\*

고려대학교 BK교육학 사업단

이 주 영

고려대학교 교육학과

문 주 영

고려대학교 교육학과

손 승 현\*\*\*

고려대학교 교육학과

---

---

### 《 요 약 》

---

---

본 연구는 초등학교 학생들을 대상으로 한 수학중재 연구논문 총 55편을 선정하고, 논문 분석을 통해 각 논문에서 제시된 중재의 종류가 무엇인지를 살펴보고, 각 중재의 중재제공 특성과 효과크기를 분석하였다. 또한 수학 중재반응 모델의 3단계 중재에 적용할 수 있는 효과크기가 높은 중재와 중재제공의 특성이 무엇인지를 살펴보기 위해서 중재제공의 주요특성, 즉, 연구 대상자, 중재강도, 중재제공 집단구성 형태를 각각 3단계로 나누고, 이를 기준으로 중재들을 분류하여 중재의 각 단계별 평균 효과크기를 분석하였다. 본 연구의 연구 결과는 첫째, 초등학교 학생들을 대상으로 한 수학중재의 종류는 총 17개로 나타났고, 각 중재의 해당 연구논문 수는 대부분 5편 미만이었다. 중재는 준집단 설계연구로 대그룹 중재를 통해, 학급전체 학생들을 대상으로, 사칙연산 영역의 학습능력 향상을 위해 제공하는 경우가 대부분이었다. 둘째, 3단계 중재분류와 평균 효과크기 분석 결과, 17개의 중재 중 특히 소집단·또래협동학습, 인지·메타인지전략, 직접교수법, 구체물·표상기반 중재가 연구 대상자, 중재강도, 중재시간, 중재제공 집단구성 형태에 관계없이 효과크기가 높게 나타났다. 본 연구의 제한점과 차후 연구에 대한 제안 등이 논의되었다.

---

---

주제어 : 중재반응 모델, 초등수학, 증거기반 중재

---

\* 이 논문은 2010년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2010-332-B00385).

\*\* 제1저자(yseo@korea.ac.kr)

\*\*\* 교신저자(sshysk@korea.ac.kr)

## I. 서 론

지능-성취도 불일치 모델의 적용을 통한 학습장애 판별을 지양하기 위한 다양한 방안들이 모색되고 있는 가운데, 1990년대 후반부터 몇몇 연구자들을 중심으로 지능-성취도 불일치 모델의 대안적인 모델로서 중재반응(Response-To-Intervention; RTI)모델이 제안되었고, 2000년대 초반까지 중재반응 모델의 이론적 개념과 수행 과정들에 대한 논의가 활발하게 이루어져왔다. 이러한 중재반응 모델이 마침내 2004년 학습장애 학생을 선별하는 법적 기준으로 IDEA에서 승인됨에 따라 이 모델에 대한 국내외 특수교육계의 관심이 더욱 증가되었다(김용욱 외, 2010; 이대식, 2009; Fuchs & Deshler, 2007; Kavale & Spaulding, 2008). 중재반응 모델이란 일반학급에서 모든 학생들에게 제공되는 교수의 질을 높이고 학습장애 위험군 및 학습부진 학생들을 위해 개별화되고, 효과적인 교육중재를 단계별로 일반 학급 내에서 일반교사 또는 특수교사 등의 전문 교육자를 통해 체계적으로 전달하는 것이다. 중재반응모델의 실행을 통해 학습에 어려움을 보이는 학생들을 조기에 선별하고 중재하여, 효과적인 교육의 부재로 인해 학습부진의 문제를 가진 학생들이 학습장애 학생으로 잘못 판별되는 것을 지양하는 데에 목적을 둔 학습장애 선별모델이다(Fuchs & Deshler, 2007; Haager, Vaughn, & Klingner, 2007; Kavale & Spaulding, 2008). 여기서 논의되고 있는 효과적인 교육중재는 과학적이고 체계적인 연구 방법에 기초하여 효과가 입증된 증거기반(evidence-based) 중재를 말하며, 이 증거기반 중재는 중재반응 모델의 각 교육단계에서 적용되어 학생들에게 제공된다.

2000년대 초반부터 많은 연구를 통해 논의되어 온 일반적인 중재반응 모델의 3단계 교육과정을 요약하여 살펴보면 다음과 같다(김용욱 외, 2008; Berkeley, et al., 2009; Hoover & Patton, 2008, McKenzie, 2009). 첫째, 1단계 교육에서는 일반교사를 통해 학습장애 위험학생들을 포함한 모든 학생들에게 교육중재가 전달된다. 1단계 교육중재는 효과가 입증된 증거기반 중재를 적용하여 일반학생과 학습장애 위험학생들 모두의 학습능력을 향상시키고 교육의 질을 향상시키는데 그 목적을 둔다. 둘째, 2단계 교육에서는 1단계에서 교사를 통해 제공된 질 높은, 효과적인 증거기반 중재를 제공받았음에도 불구하고, 학습능력 향상을 보이지 않는 학생들, 즉, 무반응 학생들(non-respondents)을 선별한다. 이러한 무반응 학생들을 위해서 2단계 교육에서는 좀 더 개별화되고 효과가 입증된 증거기반 중재를 제공하며, 이는 소규모 집단교육의 형태로 일반교사뿐 아니라 특수교사 등의 전문가를 통해 제공될 수 있다. 마지막으로 3단계에서는 2단계 교육중재 후에도 학습능력 향상을 보이지 않는 학생들, 즉, 무반응 학생들을 선별하고, 이 학생들을 위해서 2단계 교육보다도 좀 더 강도 높은 개별화된 증거기반 중재를 제공한다. 이러한 3단계 교육중재는

일반적으로 일대일 개별지도 방법을 통해 이루어지며, 일반적으로 특수교사 등의 특수교육 전문가를 통해 제공된다. 3단계 교육중재 제공 이후에도 여전히 학습능력 향상을 보이지 않는 학생들, 즉, 무반응 학생들은 학습장애 판별 검사들을 받게 되고, 이를 통해서 학생이 학습장애가 있다고 판별된 경우 특수교육 대상자로 최종 선정된다. 이러한 3단계 중재반응 모델을 통해 학습장애 위험학생들은 효과적인 교육중재를 일반교사나 특수교사로부터 체계적으로 제공받게 되며, 지속적이고 세밀한 평가에 따라 교육적 지원과 관심을 받게 된다. 결과적으로 학교현장에서 학습장애 위험 학생들이 교사의 아무런 교육적 지원과 관심없이 방치되어 학습장애 학생으로 판별되는 기회는 줄어들 수 있다(Fuchs, Fuchs, & Hollenbeck, 2007).

실제로, 많은 읽기 연구에서 중재반응 모델을 통해 효과적인 교육중재를 학습장애 위험학생들에게 단계별로 체계적으로 제공하였을 때, 학생들의 학습수행능력이 지속적으로 향상되며 마지막 3단계 중재 제공 후 학습장애 위험학생들 중 학습장애 학생의 판별기준에 부합되는 학생들의 수는 크게 준다는 긍정적인 결과가 밝혀지고 있다(Vellutino et al., 1996; Torgesen et al., 2001). 예를 들어, Vellutino 외(1996)는 연구 초반에 읽기부진으로 인해 읽기장애 위험학생으로 판별된 대부분의 학생들은 중재반응 모델의 단계별 교육중재를 실시하였을 때 한 학기 또는 두 학기 후에 적어도 평균정도의 읽기 수준으로 향상되었다고 밝혔다. Torgesen 외(2001)의 연구에서도 역시 중재반응 모델의 긍정적인 결과가 나타났는데, 특수교육을 제공받고 있었던 학습장애 위험학생들의 읽기 실력이 중재반응 모델을 근거로 한 효과적인 증거기반 중재를 8주간 제공받은 후 최소 평균정도의 읽기수준으로 향상되었고, 학생들의 단어수준과 이해력 또한 향상되었다는 결과가 나타났다. 이러한 초기의 중재반응 모델 관련 연구 이후에도 중재반응 모델의 효과성은 읽기영역에서 다른 많은 연구자들에 의해서 계속적으로 입증되어 오고 있다(Haager, Vaughn, & Klinger, 2007; Vaughn, Linan-Thompson, & Hickman, 2003).

그러나 이러한 중재반응 모델의 긍정적인 영향에도 불구하고, 중재반응 모델이 실행되기 위한 세부적 기준들, 다시 말해서 중재반응 모델의 교육중재가 학교현장에서 실제적, 효과적으로 적용되기 위해 필요한 기준들이 여전히 제대로 정립되어 있지 않기 때문에 성공적으로 수행되기 어렵다는 비판이 많다(Werts, Lambert, & Carpenter, 2009). 예를 들어, 각 단계별로 적용될 수 있는 효과적인 증거기반 중재는 무엇인가? 각 교육단계별 증거기반 중재는 어떠한 차이가 있는가? 누가 질 높은, 효과적인 증거기반 중재를 제공할 것인가? 등의 질문에 대한 명확한 답변이 아직 준비되어 있지 않다는 문제점이 지적되고 있다(김용욱 외, 2008; 이대식, 2009; Vaughn, & Fuchs, 2003; Werts, Lambert, & Carpenter, 2009). 특히 각 단계별로 적용될 수 있는, 과학적 연구 방법을 통해 그 효과성이 입증된 증거기반 중재는 무엇인지에 관한 종합적인 정보와 분석이 부족하여, 중재반응 모델의 학교현장 수행

가능성이 매우 낮다는 문제점이 지적되고 있고, 더 나아가 학교현장에서 연구자 주도가 아닌 교사 주도 하에 중재반응 모델이 과연 효과적으로 수행될 수 있는가에 대한 회의론적인 반응이 생겨나고 있는 실정이다(김용욱 외, 2008; 이대식, 2009; Werts, Lambert, & Carpenter, 2009).

중재반응 모델의 회의론적인 반응에 대한 인식과 우려 속에서 최근 중재반응 모델의 각 단계에서 적용될 수 있는 증거기반 중재가 무엇인지를 분석하려는 노력들이 국내에서도 이루어지고 있다. 예를 들어, 최근 손승현과 이예다나(2010)는 학습부진 또는 학습장애 학생들을 대상으로 한 국내 읽기 중재연구를 선정하고, 각 읽기중재의 중재실행요소들(중재 집단의 크기, 중재장소, 시간, 회기 수 등)을 살펴보고, 메타분석을 통해서 중재반응 모델의 3단계에서 적용될 수 있는 증거기반 읽기중재와 그 효과성을 분석하였다. 또한 분석 결과를 통해서, 중재반응 모델의 각 단계별로 적용될 수 있는 읽기중재를 제안하였다. 그러나 이와 같은 중재반응 모델의 각 단계에서 적용될 수 있는 효과성이 입증된 증거기반 중재가 무엇인지에 대한 제안은 아직까지 읽기영역에서만 이루어졌으며, 읽기영역과 마찬가지로 학습장애 학생수가 많은 수학영역에서는 아직 이루어져 있지 않는 실정이다(Fuchs et al., 2005a, 2005b). 또한 더 큰 문제점으로 지적될 수 있는 것은 현재까지 수학영역에서의 중재에 대한 분석 연구에서는 중재반응 모델의 측면에서 학습부진 또는 학습장애 학생들 뿐 아니라 일반학생들을 대상으로 한 1단계에서 적용될 수 있는 효과성이 입증된 증거기반 중재에 대한 분석이 이루어지지 않았고, 장애학생 또는 학습장애 학생들에게 효과적인 중재가 무엇인가에 대한 연구 문제만을 가지고 수학중재를 분석한 연구가 대부분이라는 점이다(김애화, 2006; 김영표, 신현기, 2008; 나경은, 서유진, 2010; 손승현, 고승희, 2007; 황라리, 신현기, 2008). 따라서 국내 수학영역에서 중재반응 모델의 각 단계별로 적용할 수 있는, 효과성이 입증된 증거기반 중재가 무엇인지에 대한 구체적 정보가 제대로 마련되어 있지 않아, 수학영역에서 중재반응 모델의 각 단계별 중재를 실제 학교현장에서 교사가 주체가 되어 실행하고자 할 때, 큰 어려움이 있을 것으로 예상된다. 이에 본 연구에서는 국내에서 학습부진이나 학습장애 학생들을 포함한 초등학교 학생들을 대상으로 제공된 수학중재가 무엇이며, 각 중재들의 중재제공 특성과 효과크기가 무엇인지를 살펴보았다. 또한 수학 중재반응 모델의 3단계 중재에 적용할 수 있는 효과성 높은 증거기반 중재와 중재제공 특성이 무엇인지를 살펴보기 위해서 중재제공의 주요특성, 즉, 연구 대상자, 중재강도, 중재제공 집단구성 형태를 각각 3단계로 나누고 연구 문제1에서 살펴본 중재들을 재분류하여, 분류된 중재의 각 단계별 평균 효과크기를 분석하였다. 본 연구의 연구 문제를 요약해 보면 다음과 같다:

- 연구 문제 1. 초등학교 학생을 대상으로 한 수학 중재연구에서 제공된 중재는 무엇이고, 각 중재의 중재제공 특성과 효과크기는 무엇인가?
- 연구 문제 2. 중재제공의 주요특성(연구 대상자, 중재강도, 중재시간, 중재제공 집단구성형태)의 3단계 분류를 기준으로한 중재의 각 단계별 평균 효과크기는 무엇인가?

본 연구에서 제시한 수학중재와 효과크기 분석, 중재의 3단계 분류별 평균 효과크기 분석에 대한 정보는 실제 학교현장에서 중재반응 모델의 각 단계 적용을 통해 좀 더 체계적으로 학습부진 학생 또는 학습장애 학생을 선별하고, 차별화된 수학교육을 제공하고자 하는 교사들과 교육 행정가 등을 포함한 교육자들에게 실제적인 도움을 줄 수 있을 것이다. 더 나아가 궁극적으로 학교현장에서 교사가 주체가 되어 중재반응 모델의 수행가능성(feasibility)을 높이는 데 큰 역할을 할 수 있을 것이다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구논문 검색과 선정과정

본 연구의 분석 대상 논문들을 수집하기 위해서 연구자들은 학술저널 데이터베이스 시스템인 RISS(한국학술연구정보서비스), DBPIA(누리미디어), 뉴논문 등에서 ‘수학’, ‘수학학습’ 등의 검색 키워드를 통해, 학술저널 데이터베이스 시스템을 통한 논문검색이 가능한 1997년부터 2010년 9월까지 국내 학술지에 게재된 초등수학 관련 논문을 검색하였다. 질적으로 신뢰도가 검증된 수학 관련 모든 논문을 수집하기 위해 한국연구재단 등재 또는 등재후보, 기타 국내 학술지에 게재된 논문을 검색하였다. 학위논문 또는 전문 연구소 출판물 등은 그 내용이 학술지에 중복되어 게재될 가능성이 높기 때문에 검색대상에서 제외하였다. 4명의 연구자들은 수학 관련 논문을 각자 검색하고, 종합하여 데이터베이스 검색 오류로 인한 논문 누락을 피하고자 했다. 또한 연구자들은 검색된 논문들과 선행 수학 중재연구 분석논문들(김동일 외, 2009; 김애화, 2006; 김영표, 신현기, 2008; 나경은, 서유진, 2010; 손승현, 고승희, 2007)의 참고문헌을 살펴보면서 해당 수학 중재연구들이 모두 검색되었는지를 다시 점검하였다. 이러한 과정을 통하여 1차적으로 총 107편의 수학 중재논문이 검색되었다. 연구자들은 검색된 논문 107편의 요약과 대략적 내용을 살펴본 후, 본 연구의 연구논문 선정기준에 맞지 않는 논문 37편을 합의하에 제외하였고 결과적으로

총 70편의 논문이 2차 선정되었다. 마지막으로 연구자들은 2차 선정된 논문 70편의 내용을 보다 자세히 살펴본 후 합의를 통해 선정기준에 맞지 않은 15편의 논문을 제외하여, 총 55편의 수학 중재연구논문을 본 연구의 분석 대상 논문으로 최종 선정하게 되었다. 본 연구의 논문 선정기준은 다음과 같다.

첫째, 연구는 학습부진이나 학습장애 학생을 포함한 초등학교 학생들을 연구의 중재대상으로 한다. 학습부진 또는 학습장애 학생들이 연구의 중재 대상인 경우, 그 학생들의 학습부진 정도나 학습장애의 진단기준에 대한 정보가 충분히 제시되어야 한다.

둘째, 연구는 (준)집단연구이거나 단일대상연구 방법을 적용한 실험연구이다. (준)집단연구의 경우, 적어도 하나 이상의 집단간 비교(실험-통제집단의 사전-사후검사 비교) 또는 집단내 비교(실험집단의 사전-사후검사 비교) 연구 설계 방법을 포함해야 하고, 한 집단의 학생수가 10명 이하일 경우, 상대적으로 적은 학생수로 인해 연구의 결과에 대한 타당도 문제가 우려되기에 분석논문에서 제외하였다. 단일대상연구의 경우, 반전설계, 중다기초선 설계, 기준변동 설계 등과 같은 단일대상연구의 실험설계 방법을 통한 연구가 제시되어야 하고, 중재대상이 3명 미만이거나 사례연구의 경우 분석논문에서 제외하였다.

셋째, 연구는 효과크기를 측정할 수 있는 연구 결과에 대한 충분한 정보를 제공한다. 즉, 집단연구의 경우, 연구 결과의 평균, 표준편차,  $t$ -test,  $F$ -test와 같은 통계적 정보가 제공되고, 단일대상연구의 경우, 기초선, 중재, 유지 등의 각 실험구간별 결과정보가 수치 또는 그래프를 통해 제공되어 이를 통해 효과크기를 측정할 수 있어야 한다.

넷째, 연구는 수학중재를 연구의 독립변인으로 하여, 그 중재를 교사 또는 연구자에 의해 학교현장에서, Swanson, Hoskyn, & Lee(1998)의 중재논문 분석 연구에서 제안했듯이 최소 3회기 이상 제공해야 한다. 또한 연구는 수학중재에 대한 정보, 예를 들어 중재내용, 중재과정, 중재자, 중재제공방법 등에 대한 정보를 제시해야 한다.

다섯째, 연구는 학생들의 수학능력이 연구의 종속변인이거나 종속변인 중의 하나이어야 한다. 학생의 사회, 정서적인 변인, 예를 들어 수학에 대한 자신감, 수학에 대한 태도, 자아성취감 등이 수학능력 변인과 함께 연구의 다른 종속변인으로 포함될 수는 있으나, 학생의 사회, 정서적인 변인만을 연구의 종속변인으로 살펴본 연구는 분석논문에서 제외하였다.

## 2. 연구논문 분석 방법

### 1) 연구 문제 1: 수학중재, 중재제공 특성과 효과크기 분석 방법

본 연구의 첫 번째 연구 문제 분석을 위해 최종 선정된 총 55편의 수학 중재연구의 중재제공 특성을 연구 중재, 연구 설계, 연구 대상, 중재제공 집단구성 형태 등으로 세분화하였고 효과크기를 계산하여 분석하였다. 중재제공 특성과 효과크기 분석을 위한 세부 분석 기준은 다음과 같다.

#### (1) 중재(독립변수)

각 연구에서 학생들에게 제공한 수학중재를 살펴보았다. 중재는 연구에서 제시한 중재의 특성을 기준으로 분류하였다. 연구에서 중재의 특성이 한 가지 이상으로 설명되었을 경우 중재의 가장 큰 특성이 무엇일지를 연구자 3인이 논의하였고, 합의된 중재의 특성 한 가지를 기준으로 중재를 분류하였다. 예를 들어 중재가 협동학습을 통한 문제만들기 학습일 경우 중재의 특성은 연구에서 협동학습과 문제만들기 학습으로 설명되어지나, 연구자 3인은 중재검토와 논의를 통해서 중재의 가장 큰 특성은 문제만들기 학습으로 합의, 선정하였고, 이를 기준으로 중재를 분류하여 살펴보았다. 또한 중재의 수학교육영역, 목표, 수행과정 등에 관한 중재의 세부특성을 살펴보았다.

#### (2) 연구 설계

각 연구의 실험연구의 방법은 크게 (준)집단연구와 단일대상연구로 분류하였다. (준)집단연구의 경우, 집단내(실험집단의 사전-사후검사 비교) 비교 연구와 집단간(실험-통제집단의 사전-사후검사 비교) 비교 연구로 분류하였다. (준)집단연구의 경우, 연구 대상이 실험 또는 통제집단에 무작위로 선정되었는지, 비(非)무작위로 선정되었는지를 살펴보아 준집단연구 또는 집단연구인지로 분류하였다. 단일대상연구의 경우 연구 유형을 반전설계, 중다기초선 설계, 기준변동설계, 교대중재 설계 등으로 분류하였다. 마지막으로 각 연구의 검사 시기는 집단연구의 경우, 사전-사후검사, 사전-중간-사후검사, 사전-사후-추후검사, 사전-중간-사후-추후검사 등으로, 단일대상연구의 경우, 기초선-중재검사, 기초선-중재-유지검사, 기초선-중재-일반화-유지검사 등으로 분류, 조사하였다.

#### (3) 연구 대상자

각 연구의 연구 대상자를 학급전체 학생들, 학습부진(학습장애 위험학생 포함),

학습장애 학생으로 분류하여 살펴보았다. 학습부진 또는 학습장애 학생인 경우 학습부진 또는 학습장애에 대한 판별기준을 살펴보고, 판별 검사도구를 살펴보았다. 연구에 학습부진 학생과 학습장애 학생이 동시에 연구 대상으로 포함되었을 경우, 그 구성 비율을 살펴보고, 좀 더 많은 수의 연구 대상자를 기준으로 연구를 분류하였다. 또한 연구 대상자인 학생의 수, 성별과 나이(학년)를 살펴보았다.

#### (4) 중재제공 집단구성 형태

각 연구의 중재제공 집단이 어떤 형태로 구성되어 있는지를 살펴보았다. 중재제공 집단구성 형태는 대그룹(10명 이상의 학생에게 중재 제공), 소그룹(10명 미만 학생에게 중재 제공), 개별(일대일 중재 제공) 중재로 분류하여 조사하였다. 연구에서 정확한 소그룹 학생 수가 제시되어 있지 않지만 소그룹 중재를 제공하였다고 정보가 제시된 경우 또는 연구에서 10~15명 정도의 학생을 구성하고 소그룹 중재를 제공하였다고 정보가 제시된 경우에는 중재제공 집단구성 형태를 연구에서 제시한 바와 같이 소그룹으로 분류하여 살펴보았다. 또한 중재에서 소그룹 활동과 대그룹 활동이 모두 포함된 경우에는 중재시간이 더 많이 할애된 중재제공 집단구성 형태나 더 강조되는 형태가 무엇인지를 연구자 3인이 논의하였고, 합의된 한 가지 형태를 기준으로 연구의 중재제공 집단구성 형태를 분류하였다.

#### (5) 중재제공 차시 또는 회기수, 기간/시간/장소

각 연구에서 중재가 제공된 차시 또는 회기수와 기간을 살펴보았다. 또한 각 차시, 회기당 중재제공 시간과 중재가 제공된 장소를 살펴보았다. 연구에서 중재시간이나 장소에 관한 정확한 정보가 제시되어 있지 않지만, 연구에서 제시된 정보를 토대로 추정할 수 있는 경우, 예를 들어 중재가 2주간 2차시로 진행되었다는 정보가 연구에 제시되었을 경우, 1주에 1회기의 중재가 제공된 것으로 추정하여 연구를 분류하였다. 추정된 연구의 중재시간과 장소에 대한 정보는 표시를 통해 실제 연구에서 제시된 정보와 구분하였다. 연구에서 제시된 정보가 불충분하여 중재차시 또는 회기수, 중재시간이나 장소를 추정할 수 없는 경우에는 제시된 정보만을 통해 연구를 분류하여 살펴보았다.

#### (6) 중재영역 및 종속변수

각 연구의 중재영역 및 종속변인을 수학의 세부영역별로, 예를들어 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈, 분수, 소수 등으로 분류하여 살펴보았다. 수학의 세부영역에 대한 정보가 제시되지 않고, 연산, 도형, 측정 등과 같이 대략적으로 제시된 경우, 연구에서 제시된 수학영역을 그대로 분류하여 살펴보았다. 또한 수학의 세부영역이 하나 이상

으로 제시되어 있는 경우에도 연구에서 제시된 수학영역을 그대로 분류하여 살펴보았다.

### (7) 결과 및 효과크기

각 연구의 연구 결과를 요약하여 기술하였다. 또한 각 연구의 효과크기를 계산하여 중재의 효과를 통계적으로 수량화하여 제시하였다. 집단연구의 경우, 가장 일반적으로 많이 쓰이는 Cohen의  $d$ 를 사용하여 각 집단 또는 준집단연구의 효과크기를 계산하였다. 계산된 Cohen의  $d$ 가 0.2일 경우 낮은 효과, 0.5일 경우 중간 효과, 0.8일 경우 높은 효과로 해석하였다(Cohen, 1988). 단일대상연구의 경우에는 효과크기 측정방법 중 신뢰성이 있고, 적절한 측정방법으로 알려진 비중복자료비율(Percentage of Non-Overlapping Data; 이하 PND)을 사용하여 효과크기를 계산하였다(Scruggs & Mastropieri, 1998). PND가 50% 미만일 경우 무효과, 50~70%일 경우 낮은 효과, 70~90%일 경우 중간 효과, 90% 이상을 높은 효과로 해석하였다(Scruggs & Mastropieri, 1998). 각 연구의 종속변인인 수학능력에 대한 효과크기만을 계산하였고, 학생의 사회, 정서적인 변인에 대한 연구 결과는 기술하되 효과크기는 계산하여 않았다. 또한 수학능력이 하나 이상의 측정도구를 통해서 평가되었을 경우에는 연구에서 각 측정 도구별로 제시된 수학능력에 대한 효과크기를 모두 구한 후 평균 효과크기를 계산하였다. 계산된 평균 효과크기를 통해 각 연구들의 효과성장도를 분석하였고, 효과크기 계산에 활용된 효과크기 사례수를 제시하였다.

### 2) 연구 문제 2: 수학중재의 3단계 분류별 효과크기 분석 방법

본 연구의 두 번째 연구 문제 분석을 위해 총 55편의 수학 중재논문을 중재제공의 주요특성, 즉 연구 대상자, 중재강도, 중재시간, 중재제공 집단구성 형태를 각각 3단계로 나누어 각 단계별로 중재의 평균 효과크기를 분석하였다. 중재제공 주요특성의 3단계 분류기준은 미국의 주요 연구센터(Idea'04 and Research for Inclusive Settings, What Works Clearinghouse)나 중재반응 모델 관련 연구들(이대식, 2009; 허유성, 2009; Mckenzie, 2009)에서 제안하는 중재반응 모델의 3단계 중재 제공기준들을 살펴보고 대략적 기준들을, 즉, 연구 대상자의 경우 일반학생, 학습부진 또는 학습장애 위험학생, 학습장애 학생으로, 중재강도는 주 1~2회, 주 3~5회, 주 4~5회로, 중재시간은 30분 미만, 30~45분, 40~60분으로, 중재제공 집단구성 형태는 대그룹 중재, 소그룹 중재, 개별중재로 도출하고, 도출된 그 대략적 기준들과 가급적 일치될 수 있도록 선정되었다. 따라서 연구의 연구 대상자는 학급 전체학생, 학습부진 학생(학습장애 위험학생 포함), 학습장애 학생으로, 중재강도는 주당 중재제공 빈도수에 따라서 주 1~2회, 주 3~4회, 주 5회 이상으로 분류하였다.

연구의 중재시간은 차시/회기당 중재시간에 따라서 30분 미만, 30~40분, 40분 이상으로, 중재제공 집단구성 형태는 대그룹 중재, 소그룹 중재, 개별중재로 분류하였다.

### 3. 연구논문 분석 신뢰도

연구 문제 1과 2의 연구논문 분석 신뢰도를 높이기 위해 연구자 4명은 연구논문 55편을 분석하기 전, 무작위로 논문 2편을 선정하고 세부 분석 기준을 기초로 논문을 각자 분석한 후, 분석 결과를 비교하였고, 이를 통해 정확하고 통일성 있는 연구논문 분석을 위한 분석 방법과 과정을 논의하였다. 논의된 분석 방법과 과정을 통해 연구자 4명은 55편의 연구논문을 함께 분석하였고 연구자간 분석 결과에 차이가 있는 경우(분석자간 일치도: 97.6%) 연구논문을 재검토하고 연구자간 합의하에 분석 결과를 조정한 후 최종 분석 결과를 도출하였다. 또한 연구자 4명은 각자 각 논문의 효과크기와 효과크기 사례수를 계산한 후 분석 결과를 함께 검토하고, 분석 결과에 차이가 있는 경우(분석자간 일치도: 98.3%), 효과크기와 효과크기 사례수를 다시 계산하여 수정하였다.

## Ⅲ. 결 과

본 연구에서 선정된 55편의 초등학교 학생들을 대상으로 한 수학 중재연구논문에 대한 분석 결과를 연구 문제별로 살펴보면 다음과 같다.

### 1. 연구 문제 1: 수학중재, 중재제공 특성 및 효과크기

초등학교 학생을 대상으로 한 총 55편의 수학 중재연구를, 각 연구에서 제공한 수학중재를 기초로 분류하고, 각 중재의 중재제공 특성, 즉 연구 설계, 연구 대상자, 중재제공 집단구성 형태, 중재차시/회기수, 기간, 중재차시/회기별 중재시간, 장소, 중재영역과 종속변수, 결과에 대한 정보와 효과크기가 무엇인지를 살펴보았고, 이에 대한 결과는 <표 1>에 제시하였다.

<표 1>에서 제시된 바와 같이, 초등학교 학생들을 대상으로 한 수학중재는 크게 총 17개로 현실맥락수업(5편), CAI(4편), 소집단·또래협동학습(4편), 수학문제만 들기(4편), 쓰기활동(3편), 인지·메타인지전략(9편), 놀이활동(5편), 구체물·표상

기반(5편), 의사소통·토론(5편), 집단구성방법(2편), 직접교수법(2편), 문제제시방법(1편), 창의적 문제해결력 수업(1편), 계산기 활용수업(1편), 개방형 교수법(1편), 등산학습법(1편), 논리적 언어훈련(1편)로 나누어졌다. 연구 설계는 준집단 연구 설계가 44편, 단일대상 연구 설계가 11편에서 적용되었다. 연구 대상자는 학급전체 학생이 37편, 수학부진 학생이 11편, 학습장애 학생이 7편의 연구에서 연구 대상으로 포함되었다. 중재제공 집단구성 형태는 대그룹 중재가 31편, 소그룹 중재가 13편, 개별중재가 11편에 적용되었다. 중재의 차시/회기 수는 4차시에서 1년까지, 차시/회기 당 중재시간은 20분에서 50분까지 다양했고, 중재는 수업중에 교실에서 제공한 연구가 많았다. 중재교육영역 및 종속변수는 사칙연산이 35편으로 가장 많았고, 그 외 연산 문장제, 분수, 비와 비례식, 측정, 도형 등으로 매우 다양했다.

각 중재를 중재제공 특성을 기준으로 좀더 자세히 살펴보면, 첫째, 현실맥락수업 중재는 총 5편의 연구논문에서 Freudenthal의 이론을 기초로한 수업내용(강호진, 강홍규, 2008; 김윤진, 김민경, 2006; 유미현, 강홍규, 2009) 또는 Mathematics In Context(MIC; 신중호 외, 2006; 윤재훈, 류성립, 2008) 프로그램을 통해 제공되었다. 중재는 준집단설계를 통해, 초등학교 2, 4, 5, 6학년 학급학생을 대상으로 대그룹 중재로 제공되었다. 중재는 약 6~36차시, 4~16주 정도로 제공되어 중재간 차이가 있었고, 중재영역은 확률, 수와 연산, 공간지각력, 도형, 비율그래프로 다양하게 나타났다. 중재결과는 공간지각력과 평면도형에는 효과크기가 낮았으나( $d=0.31$ ,  $d=0.39$ ), 확률, 수와 연산, 비율그래프 영역에서는 효과크기가 높거나( $d=1.035$ ) 중간 정도( $d=0.58$ ,  $d=0.69$ )로 나타나, 중재의 평균 효과크기는 중간 정도( $d=0.601$ )로 나타났다.

둘째, CAI 중재는 총 4편의 연구논문에서 연구자 개발 CAI 프로그램(강희태, 권언근, 1998; 서화자 외, 1998), 디지털교과서(이혜숙, 권성룡, 2009), 또는 정보안내형 ICT교수학습자료와 플래쉬자료(최명숙 외, 2003)를 통해 제공되었다. 중재는 준집단설계 또는 단일대상설계를 통해, 초등학교 4학년 또는 6학년, 학급학생 또는 수학 학습장애 학생을 대상으로 대그룹 또는 개별중재로 제공되었다. 중재는 약 4차시 이상, 4일 ~ 1년 정도로 제공되어 중재간 차이가 매우 많았고, 중재영역은 각도, 공간, 분수와 연산 문장제로 나타났다. 중재결과는 각도와 공간영역에서는 학급내 일부학생들에게만 효과가 있어, 효과크기가 낮게 나타났으나( $d=0.226$ ,  $d=0.39$ ), 분수영역에서는 학급학생들에게, 수이해와 연산 문장제 영역에서는 수학 학습장애 학생들에게 효과크기가 매우 높게 나타나( $d=1.44$ ,  $PND=100%$ ), 중재의 전체 평균 효과크기는 중간( $d=0.685$ ) 또는 높은( $PND=100%$ ) 정도로 나타났다.

셋째, 소집단·또래협동학습 중재는 총 4편의 연구논문에서 4명으로 구성된 소집단 그룹의 협동학습(권근화, 박종서, 2002; 윤미란, 박종서, 2008) 또는 일대일 또래지도 학습(배은정, 여광웅, 2006; 유근미, 김수연, 2010)을 통해서 제공되었다.

중재는 준집단설계 또는 단일대상설계를 통해, 초등학교 2, 3, 5, 6학년 학급학생 또는 수학 학습부진 학생을 대상으로 소그룹 또는 개별중재로 제공되었다. 중재는 15~36차시, 5주~10개월 정도로 제공되어 중재간 차이가 있었고, 중재영역은 수와 연산, 도형, 측정, 길넓이와 부피, 비례식, 비율그래프, 배수와 약수, 무늬만들기, 약분과 통분, 직육면체, 사칙연산, 분수연산으로 매우 다양했다. 중재결과는 중간정도의 효과크기가( $d=0.61$ ) 나타난 한편을 제외한 나머지 모든 연구에서 해당 수학영역에서 학급학생들 또는 수학 학습부진 학생들에게 매우 높은 정도( $d=1.896$ ,  $d=2.37$ ,  $PND=99\%$ )의 효과크기가 나타나, 중재의 전체 평균 효과크기는 높은 정도( $d=1.625$ ,  $PND=99\%$ )로 나타났다.

넷째, 수학만들기 중재는 총 4편의 연구논문에서 문제만들기 수업내용(김경옥, 류성림, 2009; 송민정, 박중서, 2005; 최윤석, 배중수, 2004) 또는 문제만들기와 문제꾸미기 수업비교(조제호, 신인선, 1998)를 통해 제공되었다. 중재는 준집단설계를 통해, 초등학교 2, 4, 5학년 학급학생을 대상으로 대그룹 중재로 제공되었다. 중재는 12~30차시, 2~5개월 정도로 제공되었고, 중재영역은 곱셈구구, 덧셈과 뺄셈, 길이 재기, 표와 그래프, 문제푸는 방법찾기, 도형, 규칙성과 함수, 연산문장제, 큰수, 곱셈과 나눗셈, 각도, 시간과 무게, 분수 등으로 매우 다양했다. 중재결과는 연산문장제 영역을 제외한 해당 수학영역에서 학급학생들에게 높게( $d=0.85$ ) 또는 중간( $d=0.53$ ,  $d=0.72$ ) 정도의 효과크기가 나타났다. 연산문장제 영역의 경우에는 학급내 일부학생들, 즉 성적 상, 중위학생들에게만 효과가 있어, 낮은 수준의 효과( $d=0.3$ )를 보여, 중재의 전체 평균 효과크기는 중간정도( $d=0.6$ )로 나타났다.

다섯째, 쓰기활동 중재는 총 3편의 연구논문에서 수업내 쓰기활동(김보영, 김민경, 2003), 교정적 피드백을 포함한 쓰기활동(신동로 외, 2007), 학생간 상호교류적 쓰기-반성활동(윤정민, 강완, 2006)을 통해 제공되었다. 중재는 준집단설계를 통해, 초등학교 2, 4, 6학년 학급학생을 대상으로 대그룹 중재로 제공되었다. 중재는 16~28차시, 8~15주 정도로 제공되었고, 중재영역은 수와연산, 측정, 도형, 분수와 소수, 각기둥, 각뿔, 수의 범위, 쌓기나무, 길넓이와 부피, 비와 비율, 비례식, 비율그래프, 문제푸는 방법찾기, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수로 매우 다양했다. 중재결과는 모든 영역에서 중재의 효과크기가 비교적 낮았고( $d=0.273$ ,  $d=0.46$ ,  $d=0.49$ ), 중재의 전체 평균 효과크기 역시 낮은 정도( $d=0.408$ )로 나타났다.

여섯째, 인지·메타인지전략 중재는 총 9편의 연구논문에서 인지·메타인지전략(강옥려, 고승희, 2005; 김성옥, 김희수, 2008), 인지전략(이영철, 윤상현, 2004; 황성아, 권주석, 2006), 메타인지전략(김나영, 신연숙, 2005; 백명숙, 신향균, 2007; 최은희, 김민경, 2006) 또는 인지·메타인지전략과 다른 인지전략과의 비교(김소희, 2004; 신원식, 유은정, 2006)를 통해 제공되었다. 중재는 준집단설계 또는 단일대상설계를 통해, 초등학교 2~6학년 학급학생, 학습부진 학생, 또는 수학 학습장애 학

생을 대상으로 대그룹, 소그룹, 또는 개별중재로 다양하게 제공되었다. 중재는 4~23차시, 2~8주 정도로 제공되었고, 중재영역은 수와 연산, 문자와 식, 도형, 측정, 연산문장제였다. 중재결과는 해당영역에서 학급학생, 학습부진 학생, 또는 수학 학습장애 학생에게 모두 효과크기가 중간( $d=0.52$ ,  $d=0.56$ ,  $d=0.64$ ) 또는 높은( $d=0.83$ ,  $d=1.15$ ,  $PND=91\%$ ,  $PND=93\%$ ,  $PND=100\%$ ) 정도로 나타났다. 따라서 중재의 전체 평균 효과크기는 중간( $d=0.74$ ) 또는 높은( $PND=96\%$ ) 정도로 나타났다.

일곱째, 놀이활동 중재는 총 6편의 연구논문에서 활동중심 수감각 학습 프로그램(강옥려, 박보영, 2010), 수학놀이활동(권덕용, 강옥려, 2007), 가르기-모으기 놀이활동(김성화 외, 2006), Skemp 놀이활동(김관수, 강영희, 2001; 박만구, 박경선, 2009), 짝활동놀이(한주희, 김민경, 2003)를 통해 제공되었다. 중재는 준집단설계 또는 단일대상설계를 통해, 초등학교 2~5학년 학급학생, 수학 학습부진, 또는 수학 학습장애 학생을 대상으로 대그룹 또는 개별중재로 제공되었다. 중재는 약 10~48차시, 4~20주 정도로 제공되어 중재간의 차이가 있었고, 중재영역은 수와 사칙연산, 수의 자리값으로 나타났다. 중재결과는 수와 연산영역에서 학급학생, 수학 학습부진, 또는 수학 학습장애 학생에게 효과크기가 없거나( $PND=49\%$ ), 낮거나( $d=0.28$ ), 중간( $d=0.405$ ,  $d=0.46$ ), 높은( $d=3.51$ ,  $PND=96.25\%$ ) 정도로 매우 다양하게 나타났고, 중재의 전체 평균 효과크기는 중간( $PND=70.75\%$ ) 또는 낮은( $d=0.38$ ) 정도로 나타났다.

여덟째, 구체물·표상기반 중재는 총 5편의 연구논문에서 구체물(김영남, 2002), 구체물, 반구체물, 추상적 수준의 Touchmath원리를 적용한 교수(박현, 김애화, 2007), 언어, 시각, 수학적 표상(심은영, 2007), 반구체적 표상과 추상적 수준의 교수(이윤미, 김애화, 2008), 도식전략 등의 의미구조에 따른 표상기법(이태수, 유재연, 2006)을 통해 제공되었다. 중재는 준집단설계 또는 단일대상설계를 통해, 초등학교 1~5학년 학급학생, 수학 학습부진, 또는 수학 학습장애 학생을 대상으로 대그룹, 소그룹, 또는 개별중재로 제공되었다. 중재는 약 3~60차시, 2~12주 정도로 제공되어 중재간 차이가 있었고, 중재영역은 선분, 밀변/높이, 정육면체, 사칙연산, 연산문장제 영역으로 나타났다. 중재결과는 해당영역에서 학급학생, 수학 학습부진, 또는 수학 학습장애 학생에게 모두 효과크기가 매우 높은 정도( $d=1.16$ ,  $d=1.97$ ,  $d=2.187$ ,  $PND=96\%$ ,  $PND=97\%$ )로 나타났으며, 중재의 전체 평균 효과크기 역시 높은 정도( $d=1.7723$ ,  $PND=96.5\%$ )로 나타났다.

아홉째, 의사소통·토론 중재는 총 4편의 연구논문에서 소그룹 내 수학적 의사소통(김윤희, 김선유, 2002; 오영열, 오택욱, 2009), 소그룹과 전체토론 중심의 수업(이혁재, 2004), 의사소통 중심의 수업(홍선주, 최창우, 2009), 구성주의적 토의식 학습(황혜진, 신항균, 2008)을 통해 제공되었다. 중재는 모두 준집단설계를 통해, 초등학교 1, 3, 6학년 학급전체 학생을 대상으로 대그룹 중재로 제공되었다. 중재는

약 18차시, 5~12주 정도로 제공되었고, 중재영역은 수와 연산, 분수의 나눗셈, 곱셈이와 부피, 비례식 등이었다. 중재결과는 수와 연산영역에서는 효과가 낮은 정도( $d=0.07$ ), 곱셈과 나눗셈, 분수의 나눗셈 영역에서 효과크기가 중간정도( $d=0.54$ ,  $d=0.64$ ,  $d=0.68$ )로, 곱셈이와 부피, 비례식에서는 효과크기가 높은 정도( $d=1.00$ )로 나타났고, 중재의 전체 평균 효과크기는 중간 정도( $d=0.741$ )로 나타났다.

열번째, 학급내 집단구성방법을 통한 중재는 총 2편의 연구논문에서 성격유형별 동질 또는 이질집단 구성(오윤숙, 박성선, 2008), 학습성취도에 따른 구성(정상태, 박종서, 2009)을 통해 제공되었다. 중재는 모두 준집단설계로 초등학교 6학년 학급 학생학생을 대상으로 대그룹 중재로 제공되었다. 중재는 22차시 또는 24차시, 7~8주 정도로 제공되었고, 중재영역은 분수와 소수의 나눗셈, 입체도형, 원, 원기둥, 수로 나타났다. 중재결과는 해당영역에서 중간 이상의 효과크기( $d=0.57$ ,  $d=0.77$ )가 나타나 결과적으로 중재의 전체 평균 효과크기는 중간 정도( $d=0.67$ )로 나타났다.

열한번째, 직접교수법 중재는 총 2편의 연구논문에서 직접교수와 진전도모니터링을 포함한 직접교수법(김동일, 이태수, 2005)과 체계적 오류 교정 절차 지도를 포함한 직접교수법(신진숙, 김지예, 2008)을 통해 제공되었다. 중재는 모두 준집단설계를 통해, 초등학교 6학년 수학 학습부진 또는 수학 학습장애 학생을 대상으로 대그룹 중재로 제공되었다. 중재는 12회기 또는 20차시, 6주 또는 10주 정도로 제공되었고, 중재영역은 모두 연산영역이었다. 중재결과는 해당영역에서 수학 학습부진 또는 수학 학습장애 학생에게 매우 높은 효과크기( $d=0.965$ ,  $d=2.96$ )가 나타났고, 중재의 전체 평균 효과크기 역시 높은 정도( $d=1.963$ )로 나타났다.

마지막으로, 문제제시방법(김억곤, 2009), 창의적 문제해결수업(김정효, 권오남, 2000), 계산기 활용수업(남승인 외, 2003), 개방형 교수법(문성길, 전형국, 2001), 등산학습법(백민호, 김관수, 2007), 논리적 언어훈련(서상문, 박남수, 2006)을 통한 중재는 각각 한편의 연구논문에서 제공되었다. 중재는 개별중재 형태로 제공된 한편의 단일대상 설계연구를 제외한 나머지 연구에서는 모두 준집단설계를 통해, 초등학교 3, 4, 5, 6학년 학급학생 또는 학습장애 학생을 대상으로 대그룹 중재로 제공되었다. 중재는 9~32차시, 7일~2개월 정도로 제공되었고, 중재영역은 사칙연산, 분수와 소수, 곱셈이와 부피, 비율, 비례식이었다. 중재결과는 해당영역에서 학습학생을 대상으로 한 계산기 활용수업 중재( $d=0.32$ )를 제외한 나머지 연구에서는 모두 중간( $d=0.425$ ,  $d=0.5$ ,  $d=0.55$ ,  $PND=89\%$ ) 또는 높은( $d=1.00$ ) 정도의 효과크기가 나타났다.

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 중속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
현실 맥락 수업 (5편)	강호진, 강홍규 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 6학년 2개반 총 74명)	대그룹	6차시, 40분씩 /수업중/장소 정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 확률영역</li> <li>• 확률영역 계산 및 수행능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계산, 수행능력 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=1.035^{***}$ (2)	$d=0.601^{**}$
	김윤진, 김민경 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 단일집단</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 2학년 1개반 총 41명)	대그룹	12차시, 6주간, 80분씩, 주2회+ /수업중/장소 정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산영역</li> <li>• 수와 덧셈과 뺄셈 영역 연산 능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연산능력 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.58^{**}$ (d3)	
	신종호 외 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (2개 초등학교 4학년 10개반 총 335명)	대그룹	36차시, 4개월간, 주3회, 40분씩+ /수업중 /장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공간지각력과 도형 영역</li> <li>• 수학 문제해결 능력과 수학활용 영역에 대한 인식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제해결능력 향상에 효과 없음</li> <li>• 수학 활용인식 향상됨</li> </ul>	$d=0.39^*$ (1)	
	유미현, 강홍규 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 5학년 2개반 총 79명)	대그룹	9차시, 10주간, 주1회+, 40분씩+ /수업중 /장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평면도형의 둘레와 넓이 영역</li> <li>• 평면도형의 둘레와 넓이 영역 수학기산과 수행(이해)능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계산능력 향상에 효과없음</li> <li>• 수행(이해)능력 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.31^*$ (2)	
	윤재훈, 류성립 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 6학년 2개반 총 68명)	대그룹	8차시, 1개월간, 주2회+, 40분씩+ /수업중/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비율그래프 영역</li> <li>• 띠그래프, 원그래프 영역 수학 학업성취도와 수학적 성향</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학업성취도 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적 성향 향상에 비교적 효과적임</li> </ul>	$d=0.69^{**}$ (1)	
CAI (4편)	강희태, 권연근 (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 4학년 전체 총 243명)	대그룹	4차시, 5일간, 주1회+, 40분씩+ /수업중 /학교컴퓨터실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각도영역</li> <li>• 수학 학습성취도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성적 상, 중위 학생들에게만 효과적임</li> </ul>	$d=0.226^*$ (3)	$d=0.685^{**}$ $PND=100\%^{***}$
	서화자, 조정연, 김성신 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계연구</li> <li>• 중다기초선설계-대상자간</li> <li>• 기초선-중재-유지(3주후)</li> </ul>	수학학습장애 학생 (초등학교 4학년 수학학습장애학생 총 3명)	개별	9회기, 주1회, 총 45시간 /정보없음 /학교 도움실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수이해와 덧셈, 뺄셈, 나눗셈 문장제 연산, 검산 문장제영역</li> <li>• 수, 셈, 뺄셈, 나눗셈 연산, 검산 문장제 문제해결능력과 자기효능감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사칙연산과 문장제 문제해결능력 향상에 효과적임</li> <li>• 자기효능감 향상에 효과적임</li> </ul>	$PND=100\%^{***}$ (2)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 종속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
CAI (4편)	이혜숙, 권성룡 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 6학년 4개반 총 140명)	대그룹	1년간, 40분씩*/수업 중/학교 컴퓨터실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공간영역</li> <li>• 공간영역의 수학 능력, 학업성취도와 수학교과에 대한 흥미도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공간능력, 수학 학업성취도 향상에 효과적이지 않음(성적 중위 학생들에게만 효과적임)</li> <li>• 수학흥미도 향상에 효과가 없음</li> </ul>	$d=0.39^*$ (1)	$d=1.625^{***}$ $PND=99\%^{***}$
	최명숙, 이규민, 서석호 (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교(vs. 구체적조작활동 집단)</li> <li>• 사전-사후-추후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 4학년 2개반 총 40명)	대그룹	5차시, 2시간씩/정보없음/장소 정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분수영역</li> <li>• 분수영역 수학 학업성취도와 수업 흥미도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICT와 구체물 조작 모두 수학 학업성취도 향상에 효과적임</li> <li>• 수업흥미도 향상에 모두 효과적임</li> </ul>	$d=1.44^{***}$ (1)	
소집단 또래 협동 학습 (4편)	권근화, 박중서 (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 2학년 2개반 총 78명)	소그룹	약 2개월간, 40분씩*/수업 중/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산, 도형, 측정 영역</li> <li>• 수와 연산, 도형, 측정 영역 수학 능력과 수학흥미와 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수능력 향상에 효과적임</li> <li>• 수학 자신감 향상에 효과가 없으나 수학 흥미도와 태도 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=1.896^{***}$ (3)	$d=1.625^{***}$ $PND=99\%^{***}$
	배은정, 여광웅 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계연구</li> <li>• 중다기초선설계</li> <li>• 사전-중재-유지(1주일 간격으로 3회)</li> </ul>	수학학습부진 학생(초등학교 3학년 수학학습 부진학생 3명)	개별	30 회기, 7 주간, 20분씩, 주4회*/수업중/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사칙연산 영역</li> <li>• 사칙연산 능력과 학습 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사칙연산능력 향상에 효과적임</li> <li>• 학습태도 향상에 효과적임</li> </ul>	$PND=99\%^{***}$ (2)	
	유근미, 김수연 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	수학학습부진 학생(2개 초등학교 6학년 수학 학습부진학생 16명)	개별	15회기, 5주간, 주3회*, 40분씩*/수업중/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분수연산 영역</li> <li>• 분수연산 능력과 자아존중감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분수 연산능력 향상에 효과적임</li> <li>• 자아존중감 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=2.37^{***}$ (1)	
	윤미란, 박중서 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 5학년 2개반 총 60명)	소그룹	36차시, 약10개월 간, 주 1회*, 40분씩*/수업중/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배수와 약수, 무늬 만들기, 약분과 통분, 직육면체 영역</li> <li>• 수학 학업 성취도와 수학적 성향</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수능력 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적성향 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.61^{**}$ (1)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 중속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
수학 문제 만들기 (4편)	김경옥, 류성림 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 2학년 2개반 총 62명)	대그룹	20차시, 40분씩 +/수업중/장소 정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 곱셈구구, 세자리 수의 덧셈과 뺄셈, 길이재기, 표와 그래프, 문제푸는 방법 영역</li> <li>• 곱셈구구, 세자리 수의 덧셈과 뺄셈, 길이재기, 표와 그래프, 문제푸는 방법 영역의 문제 해결력 및 수학적 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 문제해결력 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적 태도 향상에 효과적이지 않음</li> </ul>	$d=0.85^{***}$ (1)	$d=0.6^{**}$
	송민정, 박종서 (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 5학년 2개반 총 72명)	대그룹	30차시, 약3개월간, 주3회+, 40분씩+/수업중/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산, 도형, 측정, 규칙성과 함수</li> <li>• 수와 연산, 도형, 측정, 규칙성과 함수영역 수학 학업성취도와 태도 및 흥미도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 학업성취도 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적 태도 향상에는 효과적이나 흥미도 향상에는 효과적이지 않음</li> </ul>	$d=0.53^{**}$ (1)	
	조재호, 신인선 (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교(vs. 문제꾸미기집단)</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 4학년 6개반 총 221명)	대그룹	2개월간, 주3회, 12회기+, 40분씩+/수업중/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문장제 연산영역</li> <li>• 문장제 연산영역의 문제해결력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제꾸미기가 문제만들기보다 문제해결력 향상에 효과적임 (성적 상, 중위 학생들에게만 효과적임)</li> </ul>	$d=0.3^*$ (1)	
	최윤석, 배종수 (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 4학년 2개반 76명)	대그룹	5개월간/정보없음/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 큰수, 곱셈과 나눗셈, 각도, 삼각형, 시간과 무게, 혼합계산, 분수, 문제푸는 방법찾기 영역</li> <li>• 큰수, 곱셈과 나눗셈, 각도, 삼각형, 시간과 무게, 혼합계산, 분수, 문제푸는 방법찾기 영역의 수학적 문제해결력과 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학적 문제해결력 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적 태도향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.72^{**}$ (2)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 종속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
쓰기 활동 (3편)	김보영, 김민경 (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 4학년 2개반 총60명)	대그룹	24차시, 8주간, 주3회 <sup>+</sup> , 40분씩 <sup>+</sup> /수업중/장소 정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산, 측정, 도형영역</li> <li>• 수와 연산, 측정, 도형영역의 개념 이해, 문장제 문제 해결 및 의사소통 능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 개념이해 향상에 효과없으나 문장제 문제해결에는 효과적임</li> <li>• 의사소통능력 향상에 효과적이지 않음</li> </ul>	$d=0.273^*$ (3)	$d=0.408^*$
	신동로, 왕경수, 김경희 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교 (vs. 쓰기중재+피드백 또는 무피드백)</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 6학년 3개반 총98명)	대그룹	28차시, 40분씩 <sup>+</sup> /수업중/장소 정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분수와 소수, 각 기등과 각별, 수의 범위, 쌓기나무, 결넓이와 부피, 비와 비율, 비례식, 비율그래프, 문제 푸는방법찾기 영역</li> <li>• 수학 학업성취도와 자기효능감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학업성취도 향상에 효과적임 (피드백 집단에 무피드백 집단보다 더 효과적)</li> <li>• 자기효능감향상에 효과적임 (피드백 집단에 무피드백 집단보다 더 효과적)</li> </ul>	$d=0.49^*$ (2)	
	윤정민, 강 완 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 2학년 2개반 총46명)	대그룹	16차시, 15주간, 주1회, 40분씩 <sup>+</sup> /수업중/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수 영역</li> <li>• 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수 영역 학업성취도와 수학적 성향</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학업성취도 향상에 효과적이지 않음 (성적 하위 학생에게만 효과적임)</li> <li>• 수학적 성향 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.46^*$ (1)	
인지·메타인지 전략 (9편)	강옥려, 고승희 (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계연구</li> <li>• 중다기초선설계-대상자간</li> <li>• 기초선-중재-유지(2주후)</li> </ul>	수학학습장애학생 (초등학교 3, 4학년 수학학습 장애학생 3명)	개별	12회기, 주3회, 40분씩 <sup>+</sup> /정보없음/일반교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 덧셈과 뺄셈 수학 문장제 영역</li> <li>• 덧셈과 뺄셈 문장제 문제해결능력과 자기효능감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제해결능력 향상에 효과적임</li> <li>• 자기효능감 향상에 효과적임</li> </ul>	$PND=91\%^{***}$ (6)	$d=0.74^{**}$ $PND=96\%^{***}$
	김나영, 신연숙 (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계연구</li> <li>• 중다기초선설계-대상자간</li> <li>• 기초선-중재-유지(1주후)</li> </ul>	학습장애학생 (초등학교 5학년 학습장애 학생 3명)	개별	19~23회기, 주3회, 50분씩/방과후/학교교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사칙연산 영역</li> <li>• 사칙연산 영역 문장제 문제해결 능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문장제 문제해결 능력 향상에 효과적임</li> </ul>	$PND=100\%^{***}$ (2)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 중속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
인지 · 메타 인지 전략 (9편)	김소희 (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계 연구</li> <li>• 동시중재설계 (인지vs그림vs 핵심어전략)</li> <li>• 기초선-중재-일반화-유지 (20일후)</li> </ul>	수학학습부진 또는 수학학습 장애학생 (초등학교 4,5학년, 학습부진 학생 6명, 학습 장애 학생 3명)	소그룹	6회기, 40분씩 /정보없음 /과학실, 음악실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문장제 영역</li> <li>• 문장제 문제 해결능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵심어 전략이 문장제 문제해결 능력 향상에 효과적임</li> </ul>	$PND=100\%^{***}$ (4)	$d=0.74^{**}$ $PND=96\%^{***}$
	김성욱, 김희수 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교 (vs. 그림제시집단)</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 5학년 총 86명)	대그룹	4차시, 약2주간, 1시간씩, 주2회*/수업중/장소 정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산 영역</li> <li>• 수와 연산 영역 수학 문장제 능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 문장제 문제능력 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.56^{**}$ (1)	
	백명숙, 신향균 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 6학년 2개반 총 58명)	대그룹	20차시, 40분씩*/수업중/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산, 도형, 측정 영역</li> <li>• 수와 연산, 도형, 측정 영역의 수학 학업성취도와 수학적 신념 및 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 성취도 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적 신념과 태도 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.64^{**}$ (1)	
	신원식, 유은정 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계 연구</li> <li>• 동시중재</li> <li>• 기초선-중재1-중재2-일반화-유지 (20일 후)</li> </ul>	학습부진학생 (초등학교 4학년 학습부진 학생 6명)	소그룹	6회기, 주3회, 40분씩/정보없음/학교의 도서실과 사탕방(특수학급)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 덧셈과 뺄셈 문장제 문제해결력</li> <li>• 덧셈과 뺄셈 문장제 문제해결력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문장제 문제해결 향상에 효과적임</li> </ul>	$PND=93\%^{***}$ (4)	
	이영철, 윤상현 (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	수학학습부진학생 (초등학교 6학년 4개반 수학학습부진학생 30명)	개별	20회기, 주3회, 30분씩/자율학습 시간/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산, 측정, 문자와 식, 규칙성과 함수 등의 문장제 영역</li> <li>• 수학 학업성취와 학업태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학업성취도 향상에 효과적임</li> <li>• 학업태도 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.52^{**}$ (1)	
	최은희, 김민경 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 단일집단</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 3학년 1개반 33명)	대그룹	16차시, 6주간, 주3회*/정보없음/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 덧셈과 뺄셈 영역</li> <li>• 수와 덧셈과 뺄셈의 수학 추론능력과 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학적 추론능력 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적 표현 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.83^{***}$ (2)	
	황성아, 권주석 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-중재-사후-유지 (14일 후)</li> </ul>	학습부진학생 (초등학교 2학년 학습부진학생 24명)	대그룹	13회기, 40분씩/정보없음/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 덧셈과 뺄셈 문장제 영역</li> <li>• 수와 연산, 문자와 식 영역의 수학 성취도, 수학 문장제 해결 전략의 사용, 수학적 태도 및 흥미</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 성취도 향상에는 효과가 없었지만 문장제 해결 전략 사용 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=1.15^{***}$ (2)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 종속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
놀이 활동 (6편)	강옥려, 박보영 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 단일집단</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	수학학습장애위험 학생(초등학교 1학년 수학학습 장애 위험학생 12명)	대그룹	10회기, 주3회, 4주간, 40~50분씩/방과후, 방학중/교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수(수이해와 수 관계)영역</li> <li>• 수 영역의 수감각 발달과 수학 성취도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수감각 발달 향상과 수학 성취도 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=3.51^{***}$ (2)	$d=0.38^*$ $PND=70.75\%^{**}$
	권덕용, 강옥려 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계 연구</li> <li>• 중다기초선설계-대상자간</li> <li>• 기초선-중재-유지(1주후)</li> </ul>	수학학습부진학생 (초등학교 4학년 수학 학습부진아 3명)	개별	15회기, 주3회, 40분씩/방과후/일반 학급교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수와 연산영역</li> <li>• 수와 연산영역 수학능력과 수학적 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 능력 향상에 효과적임</li> <li>• 수학적 태도 향상에 비교적 효과적임</li> </ul>	$PND=49\%$ (무효과, 2)	
	김성화, 강병주, 최정미, 변찬석 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일대상설계 연구</li> <li>• ABC설계</li> <li>• 기초선-중재-유지(1주후)</li> </ul>	수학학습장애학생 (초등학교 3학년 수학학습장애 학생 3명)	개별	주3회, 50분씩, 16주간/방과후/아동발달센터 개별실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수의 자리 값과 덧셈과 뺄셈 영역</li> <li>• 덧셈, 뺄셈 연산 능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 덧셈과 뺄셈 능력 향상에 효과적임</li> </ul>	$PND=96.25\%^{***}$ (4)	
	김관수, 강영희 (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 3학년 2개반 총 78명)	소그룹	약5개월, 주1회, 80분씩/수업중/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사칙연산영역</li> <li>• 사칙연산영역 능력과 수학적 흥미, 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 덧셈과 뺄셈 능력 향상에는 효과적이거나 곱셈과 나눗셈 능력 향상에는 효과적이지 않음</li> <li>• 수학적 흥미와 태도 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.405^{**}$ (2)	
	박만구, 박경선 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 2학년 2개반 총 52명)	소그룹	13차시, 4주간, 주3회*40분씩+/수업중/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 곱셈영역</li> <li>• 수와연산 영역의 수학 학업성취도와 수학적 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 학업성취도 향상에 효과적이지 않음(성적 하위학생에게만 효과적임)</li> <li>• 수학적 태도 향상에 효과적임</li> </ul>	$d=0.28^*$ (1)	
	한주희, 김민경 (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 준집단설계연구</li> <li>• 집단간비교</li> <li>• 사전-사후검사</li> </ul>	학급전체학생 (초등학교 5학년 2개반 85명)	개별	13차시/정보없음/장소정보없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소수의 곱셈과 나눗셈, 분수의 나눗셈 영역)</li> <li>• 소수의 곱셈과 나눗셈, 분수의 나눗셈 영역의 수학 연산능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 연산능력 향상에 효과적임 (각단원별 향상에는 효과적이지 않음)</li> </ul>	$d=0.46^{**}$ (1)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례 수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 중속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
구체물 · 표상 기반 (5편)	김영남 (2002)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (3, 4, 5학년 각 4개반씩 총 508명)	대그림	3차시, 2주간, 주2회*, 40분씩*/수업중/장소 정보없음	• 선분(3학년), 밑변/높이(4학년), 정육면체(5학년) 영역 • 선분(3학년), 밑변/높이(4학년), 정육면체(5학년) 영역 문제해결력, 수학적 자기효능감과 수학불안	• 문제해결력 향상에 효과적임 • 자기효능감 향상은 3학년, 수학불안 향상은 5학년 학생들에게만 효과적임	$d=1.97^{***}$ (3)	$d=1.772^{***}$ $PND=96.5\%^{***}$
	박 현, 김애화 (2007)	• 단일대상설계연구 • 중다간헐기초선 설계-대상자간 • 기초선-중재-유지(2일후)-일반화(2주후)	수학학습장애학생 (초등학교 1학년 수학 학습장애 학생 3명 (여: 3명))	개별	주3~5회, 12주간, 40~50분씩/수업중/교실	• 덧셈과 뺄셈 연산 영역 • 덧셈과 뺄셈 연산 능력	• 연산능력 향상에 효과적임	$PND=97\%^{***}$ (2)	
	심은영 (2007)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 4학년 총 56명)	대그림	12차시, 5주간, 주3회*, 40분씩*/수업중/장소 정보없음	• 사칙연산 영역 • 사칙연산 영역 수학문장제 해결 능력과 초인지 전략 수행능력	• 수학문장제 해결 능력 향상과 초인지 전략 수행능력 향상에 효과적임 (성적 상, 하위집단에 모두 효과적임)	$d=2.187^{***}$ (4)	
	이윤미, 김애화 (2008)	• 단일대상설계연구 • 중다간헐기초선 설계-대상자간 • 기초선-중재-유지(1주일 후)	수학학습장애위험 학생(초등학교 1,2학년 수학 학습장애 위험 학생 3명)	개별	주3~4회기, 40~0분씩/정보없음/독립적공간	• 수와 덧셈과 뺄셈 연산 영역 • 수개념과 덧셈과 뺄셈 연산 능력	• 수개념과 연산능력 향상에 효과적임	$PND=96\%^{***}$ (2)	
	이태수, 유재연 (2006)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	수학학습부진 또는 학습장애 학생(초등학교 3학년 학생 28명)	대그림	주2회, 8주간, 50분씩/방과후/학습도움실	• 덧셈, 뺄셈 문장제 문제 영역 • 덧셈, 뺄셈 문장제 문제 해결능력	• 문장제 문제능력 향상에 효과적임	$d=1.16^{***}$ (1)	
의사 소통 · 토론 (5편)	김윤희, 김선유 (2002)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 6학년 2개반 총 60명)	소그림	약3개월간, 40분씩*/수업중/장소정보없음	• 겹넓이와 부피, 비례식, 비율그래프 영역 • 수학 학습능력과 수학적 성향	• 수학능력 향상에 효과적임(성적 상위학생들에게만 효과적임) • 수학적 성향 향상에 효과적임	$d=1.00^{***}$ (1)	$d=0.741^{**}$
	오영연, 오태욱 (2009)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 6학년 총 2개반, 59명)	소그림	12주간, 40분씩*/수업중/학급교실	• 영역정보없음 • 수학 학업성취도와 수학적 성향	• 학업성취도 향상에 효과적임(성적 중, 하위학생에게만 효과적임) • 수학적 성향에 효과적임	$d=0.54^{**}$ (1)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 중속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기
의사소통 · 토론 (5편)	이혁재, 임분규 (2004)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 6학년 3개반 총 117명)	소그룹	40일간, 40분씩*/수업중/장소 정보없음	• 분수의 나눗셈 영역 • 분수영역 수학 문제해결력, 학업 성취와 흥미도	• 문제해결력 향상과 학업성취 향상에 효과적임(성적 중, 하위 학생에게만 효과적) • 수학 흥미도 향상에 효과적임	$d=0.64^{**}$ (2)	$d=0.741^{**}$
	홍선주, 최창우 (2009)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 1학년 2개반 48명)	대그룹	8주간/정보 없음/장소 정보 없음	• 수와 연산 영역 • 수학적 성향과 수와 연산 영역의 수학 학업성취도 검사	• 수학적 성향 향상에 비교적 효과적임 • 수학 학업성취도 향상에 효과적이지 않음	$d=0.07^{*}$ (1)	
	황혜진, 신향균 (2008)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 3학년 2개학급 60명)	소그룹	18차시, 6주간, 주3회*/정보 없음/장소 정보 없음	• 곱셈, 나눗셈, 들이제기 영역 • 수학에 대한 태도와 곱셈, 나눗셈, 들이제기 영역의 수학 학업성취도	• 수학적 태도 향상에 비교적 효과적임 • 수학 학업성취도 향상에 효과적임	$d=0.68^{**}$ (1)	
집단 구성 방법 (2편)	오윤숙, 박성선 (2008)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 6학년 1개반 33명)	소그룹	주4회, 7주간, 40분씩*/수업 중/학급교실	• 분수와 소수의 나눗셈, 입체도형, 원과 원기둥, 경우의 수 영역 • 분수와 소수의 나눗셈, 입체도형, 원과 원기둥, 경우의 수 영역의 수학 성취도와 수학적 태도	• 성격유형별 동질 집단이 이질 집단보다 수학성취도 향상에 효과적임 • 수학적 태도에 효과적이지 않음	$d=0.77^{**}$ (1)	$d=0.67^{**}$
	정상태, 박종서 (2009)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 6학년 2개반 60명)	대그룹	22차시, 8주간, 주3회*, 40분씩*/수업 중/학교 교실	• 분수와 소수, 각 기등과 각뿔, 수의 범위 영역 • 분수와 소수, 각 기등과 각뿔, 수의 범위 영역의 수학 학업성취도와 수학적 성향	• 학습성취도에 따른 수준별 수업이 수학 학업성취도 향상에 효과적임 • 수학적 성향에 효과적임	$d=0.57^{**}$ (1)	
직접 교수법 (2편)	김동일, 이태수 (2005)	• 준집단설계연구 • 집단간비교(vs. 직접교수+진전도모니터링 또는 무진전도모니터링) • 사전-사후검사	수학학습부진 또는 수학학습 장애학생(초등학교 2,3학년 수학학습 부진 또는 수학학습 장애 아동 80명)	대그룹	12회기, 6주간, 35~5분, 주2회*/방과후/학교 교실	• 연산영역 • 연산영역 능력	• 직접교수 + 진전도모니터링이 연산영역 능력 향상에 효과적임	$d=0.965^{***}$ (2)	$d=1.963^{***}$
	신진숙, 김지예 (2008)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후-유지(2주후)	수학학습장애학생 (초등학교 6학년 수학학습장애학생 10명)	소그룹	주3회, 10주, 40분씩/방과후/학교도서실	• 곱셈과 나눗셈 영역 • 곱셈과 나눗셈 문제풀이 능력	• 체계적 교정절차가 곱셈과 나눗셈 문제풀이능력 향상에 효과적임	$d=2.96^{***}$ (4)	

<표 1> 중재연구의 중재제공 특성과 효과크기(효과크기 사례수) (계속)

중재	연구	연구 설계	연구 대상자	중재 집단 구성 형태	차시/회기수, 기간/중재시간/장소	중재영역 및 중속변수	결과	효과크기 (효과크기 사례수)	평균 효과 크기	
문제제시방법 (1편)	김억곤 (2009)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 3학년 총 48명)	대그룹	주3회, 3주간, 25분씩, 9차시+ /수업중/각학급 교실	• 사칙연산영역 • 사칙연산영역 수학문장제 문제 수행능력	• 문제유형 제시 방법에 따라 수행능력에 차이를 보임	$d=1.00^{***}$ (3)		
창의적 문제 해결 수업 (1편)	김정효, 권오남 (2000)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 5학년 2개반 총 65명)	대그룹	32차시 /정보없음 /장소정보없음	• 분수와 소수의 곱셈과 나눗셈, 도형, 여러 가지 문제, 자료의 정리 영역 • 수와 연산, 도형, 확률과 통계, 규칙성과 함수 영역의 창의적 문제해결력	• 문제해결력 향상에 효과적임	$d=0.55^{**}$ (1)		
계산기 활용 수업 (1편)	남승인, 류성림, 백선수 (2003)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 2개교의 6학년 4개반 총 140명)	대그룹	10차시, 약2개월간, 주2회*, 40분씩*/수업중/장소정보없음	• 결넛이와 부피, 비와 비율, 비례식, 비율그래프 영역 • 결넛이와 부피, 비와 비율, 비례식, 비율그래프 영역 수학 학업성취도와 수학 학습태도	• 학업성취도 향상에 효과적임 • 학습태도 향상에 효과적이지 않음	$d=0.32^*$ (1)		
다	개방형 교수법 (1편)	문성길, 전형국 (2001)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 4학년 2개반 총 76명)	대그룹	20차시, 40분씩 /수업중/교실	• 분수, 수직과 평행, 여러 가지 문제 영역 • 수학 문제해결력과 수학적 신념	• 수학 문제해결력 향상에 효과적임 • 수학적 신념 향상에 효과적임	$d=0.5^{**}$ (1)	
등산 학습법 (1편)	백민호, 김관수 (2007)	• 준집단설계연구 • 집단간비교 • 사전-사후검사	학급전체학생 (초등학교 3학년 2개반 총 60명과 5학년 2개반 총 60명)	대그룹	7일간, 40분씩 /수업중 /정보없음	• 분수와 소수 영역 • 학업성취도와 수학에 대한 인식	• 학업성취도 향상에 3학년 학생은 효과가 없었고, 5학년 학생은 효과있음 • 수학에 대한 인식에 3학년 학생은 효과가 없었고, 5학년 학생은 효과있음	$d=0.425^*$ (2)		
논리적 언어 훈련 (1편)	서상문, 박남수 (2006)	• 단일대상설계연구 • 중다기초선 설계-대상자간 • 기초선-중재-유지(1주후)-일반화	학습장애학생 (초등학교 3학년 학습장애학생 3명)	개별	17회기, 40분씩 /정보없음 /소속학급	• 사칙연산 영역 • 수개념 형성과 사칙연산 능력	• 수개념 형성 향상과 사칙연산 능력 향상에 효과적임	$FND=89\%^{**}$ (10)		

\*\*\*=효과크기강도 강, \*\*=효과크기강도 중, \*=효과크기강도 약, dN=효과크기의 사례수, +=연구에 제시된 정보에 따라 추정되는 중재의 차시/회기 수 또는 차시/회기별 시간

## 2. 연구 문제 2: 중재제공 주요특성의 3단계 분류별 효과크기

수학 중재반응 모델의 3단계 중재에 적용할 수 있는 효과성 높은 증거기반 중재와 중재제공 특성이 무엇인지를 살펴보기 위해서 연구 문제 1에서 살펴본 중재들의 중재제공 주요특성, 즉, 연구 대상자, 중재강도, 중재시간, 중재제공 집단구성 형태를 각각 3단계로 재분류한 후 중재의 각 단계별 평균 효과크기를 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, <표 2>에는 중재의 연구 대상자를 ‘학급전체 학생’, ‘학습부진 학생’, ‘학습장애 학생’으로 분류하여, 중재의 각 단계별 효과크기와 효과크기 사례수 결과가 제시되었다. 중재는 학급전체 학생을 대상으로 한 중재의 종류가 11개로 학습부진 학생을 대상으로 한 중재나 학습장애 학생을 대상으로 한 중재의 종류보다 상대적으로 많았다. 단계별로 중재의 평균 효과크기 결과를 살펴보면 학급전체 학생을 대상으로 한 중재의 종류는 총 11개로, 11개의 중재 중 쓰기활동과 놀이활동 중재는 효과크기가 낮은 정도( $d=0.382$ ,  $d=0.408$ )로, 현실맥락수업, CAI, 수학문제만들기, 인지·메타인지전략, 의사소통·토론, 집단구성방법, 기타 중재는 효과크기가 중간정도( $d=0.6$ ,  $d=0.601$ ,  $d=0.67$ ,  $d=0.685$ ,  $d=0.699$ ,  $d=0.742$ )로, 소집단·또래협동학습과 구체물·표상기반 중재는 효과크기가 높은 정도( $d=1.253$ ,  $d=2.079$ )로 나타났다. 결과적으로 학급전체 학생을 대상으로 한 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=0.812$ 로 높게 나타났다. 학습부진 학생을 대상으로 한 중재의 종류는 총 5개로, 5개의 중재 중 낮은 효과크기( $PND=49\%$ )가 나타난 단일대상설계연구의 놀이활동 중재를 제외한 소집단·또래협동학습, 인지·메타인지전략, 구체물·표상기반, 직접교수법 중재 모두 효과크기가 높은 정도( $d=0.835$ ,  $d=0.845$ ,  $d=0.965$ ,  $d=1.16$ ,  $d=2.37$ ,  $PND=96\%$ ,  $PND=96.5\%$ ,  $PND=99\%$ )로 나타났다. 따라서 학습부진 학생을 대상으로 한 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=1.235$ ,  $PND=85.13\%$ 로 높게 나타났다. 학습장애 학생을 대상으로 한 중재의 종류 또한 총 6개로, 중간정도의 효과크기( $PND=89\%$ )가 나타난 기타중재를 제외한 나머지 중재인 CAI, 인지·메타인지, 놀이활동, 구체물·표상기반, 직접교수법 중재에서 모두 높은 정도의 효과크기( $d=2.96$ ,  $PND=95.5\%$ ,  $PND=96.25\%$ ,  $PND=97\%$ ,  $PND=100\%$ )가 나타났다. 따라서 학습장애 학생을 대상으로 한 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=2.96$ ,  $PND=95.55\%$ 로 높게 나타났다.

<표 2> 연구 대상자에 따른 중재분류와 평균 효과크기

번호	연구 대상자 수학중재	학급전체 학생 효과크기(사례수)	학습부진 학생 효과크기(사례수)	학습장애 학생 효과크기(사례수)
1	현실맥락수업	$d=0.601^{**}$ (9)	-	-
2	CAI	$d=0.685^{**}$ (5)	-	$PND=100\%^{***}$ (2)
3	소집단·또래협동학습	$d=1.253^{***}$ (4)	$d=2.37^{***}$ (1)	-
			$PND=99\%^{***}$ (2)	
4	수학문제만들기	$d=0.6^{**}$ (5)	-	-
5	쓰기활동	$d=0.408^*$ (6)	-	-
6	인지·메타인지전략	$d=0.6^{**}$ (2)	$d=0.835^{***}$ (3)	$PND=95.5\%^{***}$ (8)
			$PND=96.5\%^{***}$ (8)	
7	놀이활동	$d=0.382^*$ (4)	$d=0.845^{***}$ (2)	$PND=96.25\%^{***}$ (4)
			$PND=49\%$ (2)	
8	구체물·표상기반	$d=2.079^{***}$ (7)	$d=1.16^{***}$ (1)	$PND=97\%^{***}$ (2)
			$PND=96\%^{***}$ (2)	
9	의사소통·토론	$d=0.742^{**}$ (6)	-	-
10	집단구성방법	$d=0.67^{**}$ (2)	-	-
11	직접교수법	-	$d=0.965^{***}$ (2)	$d=2.96^{***}$ (4)
12	기타	$d=0.699^{**}$ (8)	-	$PND=89\%^{**}$ (10)
전체 평균 효과크기 (효과크기사례수)		$d=0.812^{***}$ (58)	$d=1.235^{***}$ (9), $PND=85.13\%^{***}$ (14)	$d=2.96^{***}$ (4), $PND=95.55\%^{***}$ (26)

\*\*\*=효과크기강도 강, \*\*=효과크기강도 중, \*=효과크기강도 약

둘째, <표 3>에는 중재의 주당 제공빈도수를 ‘주 1~2회’, ‘주 3~4회’, ‘5회 이상’으로 분류하여, 중재의 각 단계별 효과크기와 효과크기 사례수 결과가 제시되었다. 중재의 주당 제공빈도수가 주 3~4회인 중재의 종류가 11개로 가장 많았고, 주 1~2회인 중재가 9개로 그 다음 순서로 많았다. 주 5회 이상인 중재는 구체물, 표상기반 중재 단 하나로 나타났다. 단계별로 중재의 평균 효과크기 결과를 살펴보면, 중재의 주당 제공 빈도수가 주 1~2회인 중재의 종류는 총 9개로, 9개의 중재

중 CAI, 쓰기활동과 놀이활동, 기타 중재는 효과크기가 낮은 정도( $d=0.226$ ,  $d=0.32$ ,  $d=0.405$ ,  $d=0.46$ )로, 현실맥락수업, 소집단·또래협동학습, 인지·메타인지 전략 중재는 효과크기가 중간정도( $d=0.526$ ,  $d=0.56$ ,  $d=0.61$ )로, CAI, 구체물·표상 기반 중재는 효과크기가 높은정도( $d=0.965$ ,  $d=1.565$ ,  $PND=100%$ )로 나타났다. 결과적으로 중재의 주당 제공빈도수가 주 1~2회인 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=0.626$ ,  $PND=100%$ 로 중간 또는 높게 나타났다. 중재의 주당 제공빈도수가 주 3~4회인 중재의 종류는 총 11개로, 11개의 중재 중 현실맥락수업, 수학문제만들기, 쓰기활동 중재는 효과크기가 낮은 정도( $d=0.273$ ,  $d=0.39$ ,  $d=0.415$ )로, 인지·메타인지전략, 의사소통·토론, 집단구성방법 중재는 효과크기가 중간 정도( $d=0.67$ ,  $d=0.675$ ,  $d=0.68$ )로, 소집단·또래협동학습, 인지·메타인지전략, 놀이활동, 구체물·표상기반, 직접교수법, 기타 중재는 효과크기가 높은 정도( $d=1.00$ ,  $d=1.895$ ,  $d=2.187$ ,  $d=2.37$ ,  $d=2.96$ ,  $PND=72.625%$ ,  $PND=94.6%$ ,  $PND=96%$ ,  $PND=99%$ )로 나타났다. 결과적으로 중재의 주당 제공빈도수가 주 2~3회인 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=1.22$ ,  $PND=90.5%$ 로 높게 나타났다. 중재의 주당 제공빈도수가 주 5회 이상인 중재의 종류는 구체물·표상기반 중재 단 하나로 나타났고, 효과크기가  $PND=97%$ 로 높게 나타났다.

<표 3> 주당 차시/회기 수에 따른 중재분류와 평균 효과크기

번호	주당 차시/회기수 수학중재	주 1~2회 효과크기(사례수)	주 3~4회 효과크기(사례수)	주 5회 이상 효과크기(사례수)
1	현실맥락수업	$d=0.526^{**}$ (6)	$d=0.39^*$ (1)	-
2	CAI	$d=0.226^*$ (3)	-	-
		$PND=100\%^{***}$ (2)		
3	소집단·또래협동학습	$d=0.61^{**}$ (1)	$d=2.37^{***}$ (1)	-
			$PND=99\%^{***}$ (2)	
4	수학문제만들기	-	$d=0.415^*$ (2)	-
5	쓰기활동	$d=0.46^*$ (1)	$d=0.273^*$ (3)	-
6	인지·메타인지전략	$d=0.56^{**}$ (1)	$d=0.675^{**}$ (3)	-
			$PND=94.6\%^{***}$ (12)	
7	놀이활동	$d=0.405^*$ (2)	$d=1.895^{***}$ (3)	-
			$PND=72.625\%^{***}$ (6)	

8	구체물·표상기반	$d=1.565^{***}$ (4)	$d=2.187^{***}$ (4)	$PND=97\%^{***}$ (2)
			$PND=96\%^{***}$ (2)	
9	의사소통·토론	-	$d=0.68^{**}$ (1)	-
10	집단구성방법	-	$d=0.67^{**}$ (2)	-
11	직접교수법	$d=0.965^{***}$ (2)	$d=2.96^{***}$ (4)	-
12	기타	$d=0.32^*$ (1)	$d=1.00^{***}$ (3)	-
전체 평균 효과크기 (효과크기사례수)		$d=0.626^{**}$ (21), $PND=100\%^{***}$ (2)	$d=1.22^{***}$ (27), $PND=90.5\%^{***}$ (22)	$PND=97\%^{***}$ (2)

\*\*\*=효과크기강도 강, \*\*=효과크기강도 중, \*=효과크기강도 약

셋째, <표 4>에는 중재의 차시/회기당 중재시간을 ‘30분 이하’, ‘30~40분’, ‘40분 이상’ 분류하여, 중재의 각 단계별 효과크기와 효과크기 사례수 결과가 제시되었다. 중재시간이 30~40분 정도인 중재의 종류가 12개로, 40분 이상이나 30분미만으로 제공된 중재에 비해 가장 많았다. 단계별로 중재의 평균 효과크기 결과를 살펴보면 중재시간이 30분미만인 중재가 소집단·또래협동학습과 기타 중재 총 2개로 나타났고,  $d=1.00$ ,  $PND=99\%$ 로 효과크기가 모두 높게 나타났다. 중재시간이 30~40분 정도인 중재의 종류는 모든 종류의 중재가 포함된 총 12개로 나타났고, 효과크기가 낮게 나타난( $d=0.308$ ,  $d=0.408$ ,  $PND=49\%$ ) CAI, 놀이활동, 쓰기중재를 제외한 나머지 중재는 효과크기가 중간 또는 높은 정도로 나타났다. 즉, 현실맥락수업, 수학문제만들기, 인지·메타인지전략, 놀이활동, 의사소통·토론, 집단구성방법, 기타중재는 중간정도의 효과크기( $d=0.415$ ,  $d=0.56$ ,  $d=0.606$ ,  $d=0.67$ ,  $d=0.727$ ,  $d=0.77$ ,  $d=1.895$ ,  $PND=89\%$ )가 나타났고, 소집단·또래협동학습, 인지·메타인지전략, 구체물·표상기반, 직접교수법 중재는 높은 효과크기( $d=1.625$ ,  $d=2.079$ ,  $d=2.96$ )가 나타났다. 결과적으로 중재시간이 30~40분인 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=1.085$ ,  $PND=77.53\%$ 로 높거나 중간 정도로 나타났다. 중재시간이 40분 이상인 중재의 종류는 총 6개로, 현실맥락수업은 낮은 정도의 효과크기( $d=0.58$ )가, 인지·메타인지전략, 놀이활동 중재는 중간 정도의 효과크기( $d=0.405$ ,  $d=0.56$ )가, CAI, 인지·메타인지전략, 놀이활동, 구체물·표상기반, 직접교수법 중재는 높은 정도의 효과크기( $d=0.965$ ,  $d=1.16$ ,  $d=1.44$ ,  $PND=96.25\%$ ,  $PND=96.5\%$ ,  $PND=100\%$ )가 나타났다. 중재시간이 40분 이상인 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=0.852$ ,  $PND=98.18\%$ 로 높게 나타났다.

<표 4> 차시/회기당 중재제공시간에 따른 중재분류와 평균 효과크기

번호	중재차시/회기 당 시간 수학교육중재	30분 미만 효과크기(사례수)	30~40분 효과크기(사례수)	40분 이상 효과크기(사례수)
1	현실맥락수업 중재	-	$d=0.606^{**}$ (6)	$d=0.58^*$ (3)
2	CAI 중재	-	$d=0.308^*$ (4)	$d=1.44^{***}$ (1)
				$PND=100\%^{***}$ (2)
3	소집단·또래협동학습 중재	$PND=99\%^{***}$ (2)	$d=1.625^{***}$ (5)	-
4	수학문제만들기 중재	-	$d=0.56^{**}$ (3)	-
5	쓰기활동 중재	-	$d=0.408^*$ (6)	-
6	인지·메타인지전략 중재	-	$d=0.77^{**}$ (4)	$d=0.56^{**}$ (1)
			$PND=94.6\%^{***}$ (14)	$PND=100\%^{***}$ (2)
7	놀이활동 중재	-	$d=1.895^{**}$ (3)	$d=0.405^{**}$ (2)
			$PND=49\%$ (2)	$PND=96.25\%^{***}$ (4)
8	구체물·표상기반 중재	-	$d=2.079^{***}$ (7)	$d=1.16^{***}$ (1)
				$PND=96.5\%^{***}$ (4)
9	의사소통·토론 중재	-	$d=0.727^{**}$ (4)	-
10	집단구성방법 중재	-	$d=0.67^{**}$ (2)	-
11	직접교수법 중재	-	$d=2.96^{***}$ (4)	$d=0.965^{***}$ (2)
12	기타	$d=1.00^{***}$ (3)	$d=0.415^{**}$ (4)	-
			$PND=89\%^{**}$ (10)	
전체 평균 효과크기 (효과크기사례수)		$d=1.00^{***}$ (3), $PND=99\%^{***}$ (2)	$d=1.085^{***}$ (52), $PND=77.53\%^{**}$ (26)	$d=0.852^{***}$ (10), $PND=98.18\%^{***}$ (12)

\*\*\*=효과크기강도 강, \*\*=효과크기강도 중, \*=효과크기강도 약

넷째, <표 5>에는 중재의 중재제공 집단구성 형태를 ‘대그룹 중재’, ‘소그룹 중재’, ‘개별중재’로 분류하여, 중재의 각 단계별 효과크기와 효과크기 사례수 결과가 제시되었다. 중재제공 집단구성 형태가 대그룹인 중재의 종류가 11개로 소그룹 또는 개별중재의 종류보다 상대적으로 많았다. 단계별로 중재의 평균 효과크기를 결과

를 살펴보면 대그룹으로 중재를 제공한 중재의 종류는 총 11개로, 11개의 중재 중 쓰기활동과 의사소통·토론 중재는 효과크기가 낮은 정도( $d=0.07$ ,  $d=0.408$ )로, 현실맥락수업, CAI, 수학활동, 인지·메타인지전략, 집단구성방법, 기타 중재는 효과크기가 중간정도( $d=0.559$ ,  $d=0.57$ ,  $d=0.6$ ,  $d=0.601$ ,  $d=0.685$ ,  $d=0.795$ )로, 놀이활동, 구체물·표상기반, 직접교수법 중재는 효과크기가 높은 정도( $d=0.965$ ,  $d=1.772$ ,  $d=3.51$ )로 나타났다. 결과적으로 대그룹 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=0.958$ 로 높게 나타났다. 소그룹으로 중재를 제공한 중재의 종류는 총 6개로, 6개의 중재 중 효과크기가 낮게 나타난( $d=0.353$ ) 놀이활동 중재를 제외한 의사소통·토론, 집단구성방법 중재는 효과크기가 중간 정도( $d=0.715$ ,  $d=0.77$ )로, 소집단·또래협동학습, 인지·메타인지전략 중재는 효과크기가 높은 정도( $d=1.253$ ,  $d=2.96$ ,  $PND=96.5\%$ )로 나타났다. 결과적으로 소그룹 중재의 전체 평균 효과크기는  $d=1.210$ ,  $PND=96.5\%$ 로 높게 나타났다. 개별지도로 중재를 제공한 중재의 종류는 총 6개로, 중간 정도의 효과크기( $d=0.52$ )가 나타난 준집단설계연구의 인지·메타인지전략과 기타 중재를 제외한 나머지 중재인, CAI, 소집단·또래협동학습, 인지·메타인지전략, 놀이활동, 구체물·표상기반 중재에서 모두 높은 정도의 효과크기( $d=2.37$ ,  $PND=72.625\%$ ,  $PND=89\%$ ,  $PND=95.5\%$ ,  $PND=96.5\%$ ,  $PND=99\%$ ,  $PND=100\%$ )가 나타났다. 따라서 개별중재의 효과크기는  $d=1.445$ ,  $PND=92.10\%$ 로 높게 나타났다.

<표 5> 중재제공 집단구성 형태에 따른 중재분류와 평균 효과크기 분석

번호	중재제공 집단구성 형태 수학교육중재	대그룹 중재 효과크기(사례수)	소그룹 중재 효과크기(사례수)	개별중재 효과크기(사례수)
1	현실맥락수업 중재	$d=0.601^{**}$ (9)	-	-
2	CAI 중재	$d=0.685^{**}$ (5)	-	$PND=100\%^{***}$ (2)
3	소집단·또래협동학습 중재	-	$d=1.253^{***}$ (4)	$d=2.37^{***}$ (1)
				$PND=99\%^{***}$ (2)
4	수학문제만들기 중재	$d=0.6^{**}$ (5)	-	-
5	쓰기활동 중재	$d=0.408^*$ (6)	-	-
6	인지·메타인지전략 중재	$d=0.795^{**}$ (6)	$PND=96.5\%^{***}$ (8)	$d=0.52^{**}$ (1)
				$PND=95.5\%^{***}$ (8)
7	놀이활동 중재	$d=3.51^{***}$ (2)	$d=0.353^*$ (3)	$PND=72.625\%^{***}$ (6)

<표 5> 중재제공 집단구성 형태에 따른 중재분류와 평균 효과크기 분석 (계속)

번호	중재제공 집단구성 형태 수학교육중재	대그룹 중재 효과크기(사례수)	소그룹 중재 효과크기(사례수)	개별중재 효과크기(사례수)
8	구체물·표상기반 중재	$d=1.772^{***}$ (8)	-	$PND=96.5\%^{***}$ (4)
9	의사소통·토론 중재	$d=0.07^*$ (8)	$d=0.715^{**}$ (5)	-
10	집단구성방법 중재	$d=0.57^{**}$ (1)	$d=0.77^{**}$ (1)	-
11	직접교수법 중재	$d=0.965^{***}$ (2)	$d=2.96^{***}$ (4)	-
12	기타	$d=0.559^{**}$ (8)	-	$PND=89\%^{**}$ (10)
전체 평균 효과크기 (효과크기사례수)		$d=0.958^{***}$ (60)	$d=1.210^{***}$ (17), $PND=96.5\%^{***}$ (8)	$d=1.445^{***}$ (2), $PND=92.10\%^{***}$ (32)

\*\*\*=효과크기강도 강, \*\*=효과크기강도 중, \*=효과크기강도 약

#### IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 학습부진이나 학습장애 학생들을 포함한 초등학교 학생들을 대상으로 한 수학중재 연구논문 총 55편을 선정하고, 논문분석을 통해 각 연구논문에서 제시된 중재의 종류가 무엇인지를 살펴보고, 각 중재의 중재제공 특성과 효과크기를 분석하였다. 또한 수학 중재반응 모델의 3단계 중재에 적용할 수 있는 효과성 높은 증거기반 중재와 중재제공의 특성이 무엇인지를 살펴보기 위해서 중재제공의 주요특성, 즉, 연구 대상자, 중재강도, 중재시간, 중재제공 집단구성 형태를 각각 3단계로 나누고, 이를 기준으로 중재들을 재분류하여, 중재의 각 단계별 평균 효과크기를 분석하였다.

연구 결과를 토대로 본 연구의 결론과 논의점을 연구 문제별로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 첫 번째 연구 문제 결과에서 제시되었듯이 초등학교 학생들을 대상으로 한 수학중재의 종류는 총 17개로, 중재는 크게 현실맥락수업, CAI, 소집단·또래협동학습, 수학문제만들기, 쓰기활동, 인지·메타인지전략, 놀이활동, 구체물·표상기반, 의사소통·토론, 집단구성방법, 직접교수법, 기타 중재 등으로 나타났다. 이 17개의 중재 중 쓰기활동 중재, 놀이활동 중재, 계산기 활용수업 중재, 등산학습

법 중재는 효과크기가 낮은 정도로 나타났고, 나머지 13개 중재의 경우에는 모두 중간이상의 효과크기를 나타냈다. 그러나 각 중재의 해당 연구논문 수는 매우 적은 편으로, 즉 중재 연구논문의 수가 가장 많은 중재인 인지·메타인지전략 중재의 논문의 수는 10편이 넘지 않은 9편에 그쳤고, 더욱이 문제제시방법, 창의적 문제해결력 수업, 계산기 활용수업, 개방형 교수법, 등산학습법, 논리적 언어훈련 중재의 경우 해당 중재논문의 수가 각각 1편밖에 되지 않았다. 이렇듯 각 중재에 대한 제한된 연구논문의 수를 고려해 볼 때 중재의 효과에 대한 결과를 일반화시키는 데는 분명한 계가 있을 것으로 파악된다. 또한 분석된 17개의 중재는 준집단 설계연구로, 대그룹 중재를 통해, 학급전체 학생들을 대상으로, 사직연산 영역의 학습능력 향상을 위해 제공되는 경우가 대부분이었다. 따라서 차후 연구에서는 다양한 중재와 중재제공 집단구성 형태를 통해, 다양한 수학영역에서 학급전체 학생들 뿐만 아닌 학습부진 학생 또는 학습장애 학생의 수학 학습능력 향상을 위한 중재연구가 활발히 이루어져야 할 것이다. 이렇듯 차후 연구를 통해서 각각의 중재에 대한 효과성이 분명히 입증되었을 때 학교현장의 교사들은 중재반응 모델의 각 단계별 적용 가능한 효과적인 중재들을 쉽게 파악할 수 있을 것이고, 더 나아가 그 효과적인 중재들 중에서 수학영역과 대상학생들의 특성에 따라 더 적절한 중재를 선별하여 제공할 수 있어, 중재반응 모델을 보다 효과적이고 성공적으로 수행할 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구의 두 번째 연구 문제 결과에서 제시되었듯이, 연구 대상자에 따른 중재분류와 평균 효과크기 분석 결과, 연구 대상자별 중재들의 전체 평균 효과크기는 모두 높은 수준으로 나타났으나, 학급전체 학생을 대상으로 한 중재에 비해서는 학습부진 학생을 대상으로 한 중재가, 학습부진 학생보다는 학습장애 학생을 대상으로 한 중재의 전체 평균 효과크기가 더 높은 것으로 나타났다. 그러나 학급 전체 학생을 대상으로 한 중재연구(총 27편)의 수보다 수학 학습부진 학생(총 11편)과 학습장애 학생(총 7편) 대상으로 한 연구의 수가 상대적으로 적다는 것을 고려해 보았을 때, 연구 대상자별 중재의 전체 평균 효과크기에 대한 결과를 일반화시켜 해석하기는 힘들 것으로 판단된다. 중재별로 평균 효과크기를 살펴보면, 모든 중재들이 대부분 연구 대상자에 관계없이 중간 이상의 효과크기를 나타냈지만, 특히 소집단·또래협동학습중재는 학급전체 학생과 학습부진 학생들에게 모두 높은 효과가 있는 것으로 나타났고, 인지·메타인지전략중재와 직접교수법 중재는 학습부진 학생과 학습장애 학생에게 모두 높은 효과가 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 구체물·표상기반 중재는 학급전체 학생과 학습부진 학생과 학습장애 학생들 모두에게 높은 효과가 있는 것으로 나타났다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 연구 대상자별 중재의 수에는 차이가 있기에, 신중한 결과해석이 고려되어야 할 것이다.

중재의 주당 차시/회기 수에 따른 중재분류와 평균 효과크기 분석 결과, 각 단계별 중재들의 전체 평균 효과크기는 대부분 높은 수준으로 나타났지만, 주 1~2회

보다는 주 3~4회로 중재를 제공했을 경우 효과크기가 높게 나타난 중재의 종류가 상대적으로 많았다. 주 5회 이상으로 제공된 중재의 효과크기는 높게 나타났으나 제공된 중재의 수가 단 하나이기 때문에, 5회 이상의 중재가 1~2회 또는 3~4회보다 효과적일지에 대한 결과분석은 불가능하였다. 중재별로 평균 효과크기를 살펴보면, 모든 중재들이 대부분 주당 차시/회기 수에 관계없이 중간 이상의 효과크기를 나타냈지만, 특히 소집단·또래협동학습중재, 인지·메타인지전략중재, 놀이활동중재는 주 3~4회로 제공되었을 경우 높은 효과가 있는 것으로 나타났고, 구체물·표상기반 중재와 직접교수법 중재는 주당 차시/회기 수에 관계없이 모두 높은 효과를 보였다. 그러나 상당수의 연구들이 정확한 중재제공 횟수, 기간에 대한 정보를 제시하고 있지 않았고, 정보가 제시되어 있지 않은 경우, 연구에서 제시된 정보를 토대로 주당 중재제공 횟수를 추정하여 계산하거나, 분석에서 제외되었기 때문에 중재의 주당 차시/회기 수에 따른 정확한 중재의 효과를 분석하는데 어려움이 있었다. 따라서 차후 연구에서는 보다 다양한 중재강도를 통한 중재가 수행될 뿐 아니라, 중재제공 차시/회기 수, 기간에 대한 정보제시에 신중을 기하여, 중재반응 모델의 중재강도별 중재 효과에 대한 분석이 좀 더 정확하게 이루어질 수 있어야 할 것이다.

중재의 차시/회기 당 중재제공 시간에 따른 중재분류와 평균 효과크기 분석 결과, 차시/회기 당 중재제공 시간은 학급전체 학생을 대상으로 한 연구의 경우 중재가 수학 수업시간에 제공된 경우가 많아 30~40분이 가장 많았고, 각 단계별 중재들의 전체 평균 효과크기는 대부분 높은 수준으로 나타났다. 중재별로 평균 효과크기를 살펴보면, 모든 중재들이 대부분 중간 이상의 효과크기를 나타냈으나 특히 소집단·또래협동학습중재의 경우에는 30분 미만, 30~40분 중재가 모두 높은 효과를 보였고, 구체물·표상기반 중재와 직접교수법 중재의 경우에는 30~40분, 40분 이상의 중재가 모두 높은 효과를 보였다. 그러나 중재의 차시/회기 당 중재제공 시간에 대한 정보 역시 중재의 주당 차시/회기 수에 대한 정보와 마찬가지로 상당수의 연구에서 제공되고 있지 않아 중재의 주당 차시/회기당 중재제공 시간에 따른 정확한 중재의 효과를 분석하는데 어려움이 있었다.

마지막으로 중재제공 집단구성 형태에 따른 중재분류와 평균 효과크기 분석 결과, 각 단계별 중재들의 전체 평균 효과크기는 모두 높은 수준으로 나타났으나 대그룹 중재보다는 소그룹 중재가, 소그룹 중재보다는 개별중재의 전체 평균 효과크기가 높은 것으로 나타났다. 중재제공 집단구성 형태별로 중재의 수는 연구 대상자별 중재의 수와 마찬가지로 차이를 보여, 즉, 대그룹 중재(총 31편) 연구 수보다 소그룹 중재(총 13편)와 개별중재(총 11편) 연구 수가 상대적으로 적다는 것을 고려해 보았을 때, 중재제공 집단구성 형태별 중재의 전체 평균 효과크기 결과를 일반화시켜 해석하기는 힘들 것으로 판단된다. 중재별로 평균 효과크기를 살펴보면, 모든 중재들이 대부분 중재제공 집단구성 형태에 관계없이 중간이상의 효과크기를 나타냈지만,

특히 소집단·또래협동학습 중재는 소그룹 중재와 개별중재에, 구체물·표상기반 중재는 대그룹 중재와 개별중재에, 직접교수법 중재는 대그룹 중재와 소그룹 중재에 모두 높은 효과를 보였다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 중재제공 집단구성 형태별 중재수에 차이가 있기에 본 연구의 결과에 대한 해석은 신중히 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 두 가지 연구 문제에 대한 분석 결과를 종합해 보면, 17개의 중재 중 소집단·또래협동학습 중재, 인지·메타인지전략 중재, 직접교수법 중재, 구체물·표상기반 중재가 나머지 중재에 비해 연구 대상자, 중재강도, 중재제공 집단구성 형태에 관계없이 상대적으로 효과적인 중재인 것으로 결론 내려질 수 있다. 즉, 소집단·또래협동학습 중재, 인지·메타인지전략 중재, 직접교수법 중재, 구체물·표상기반 중재들이 일반학생, 학습부진 학생 또는 학습장애 학생들에게 중재의 강도와 중재제공 집단구성 형태에 상관없이 모두 효과적으로 적용될 수 있다고 판단할 수 있다. 본 연구는 선행 중재연구 분석논문(김동일 외, 2009; Kroesbergen & Van Luit, 2003)과는 달리 학습부진 학생과 학습장애 학생에게 제공된 중재뿐 아니라 일반학생들을 대상으로 한 중재를 포함하여 효과적인 중재가 무엇인지에 대한 결론을 제시하였기에, 이러한 결론을 교사들은 학습부진 학생 또는 학습장애 학생들을 포함한 모든 학급내 학생들에게 중재를 제공하고자 할 때 실질적인 자료로서 활용될 수 있을 것이다. 그러나 특수교육계의 연구자들이 제시한 증거기반 중재 판단기준들에 비추어 볼 때(Cook, Tankersley, & Landrum, 2009; Gersten, et al., 2005, Honer et al., 2005), 본 연구에서 효과성 높은 중재로 나타난 소집단·또래협동학습 중재, 인지·메타인지전략 중재, 직접교수법 중재, 구체물·표상기반 중재는 각 중재에 해당하는 논문수의 부족으로 인해 효과적인 증거기반 중재로 명확히 입증되기는 아직 어려운 실정이다. 따라서 소집단·또래협동학습 중재, 인지·메타인지전략 중재, 직접교수법 중재, 구체물·표상기반 중재가 연구 대상자, 중재강도, 중재제공 집단구성 형태에 관계없이 효과적인 증거기반 중재로서 보다 명확히 입증되고, 학교현장에서 교사들에 의해 중재기반 모델의 각 단계에서 활발히 적용되어 학생들의 수학 학습능력이 향상될 수 있도록 각 중재 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 제한점과 함께 차후 연구 방향에 대한 제언점은 다음과 같다. 첫째, 각각의 중재에 대한 해당 논문의 수가 많지 않아, 그 효과에 대한 결과를 해석하는데 어려움이 있었다. 이러한 해당 중재논문 수의 부족으로 중재의 효과성에 관한 결과해석의 어려움은 중재를 중재제공 특성별로 분류하였을 때에도 나타났다. 따라서 차후 연구에서는 중재뿐 아니라 중재제공 특성별로 보다 다양한 연구가 좀 더 활발히 이루어져야 할 것이고, 이를 통해서 중재와 중재제공 특성별로 보다 종합적인 효과성 분석이 가능한 메타분석연구가 이루어질 수 있을 것이다. 둘째, 몇몇 연구의 경우, 중재의 종속변수가 여러 수학영역을 포함하는 경우가 많아 특정 수학영역에서 효과적인 중재를 파악하기가 힘들었고, 중재의 수학영역과 중재의 효과측정을 위한

평가도구의 수학영역이 달라 연구의 결과가 정확한 중재의 효과를 나타낸다고 해석하기 힘든 경우도 있었다. 또한 상당수의 연구에서는 중재의 차시/회기 수, 기간, 중재시간, 장소에 대한 정보가 제시되어 있지 않았고, 중재제공자, 중재충실도나 종속변인에 대한 측정자/관찰자간 신뢰도에 대한 정보, 비교집단에 대한 설명을 제공하는 경우도 매우 드물었다. 이러한 연구 방법상의 문제들과 주요 중재관련 정보의 부족은 중재연구의 질적 수준에 영향을 미치며, 특히 연구의 결과, 즉 중재의 효과성에 관한 낮은 신뢰도로 연관되어 질 수 있다. 따라서 차후 연구에서는 중재의 효과측정을 위한 적절한 평가도구 선정, 중재제공의 주요특성에 대한 정보, 중재제공과 평가의 신뢰도 확보가 명확하게 이루어져 질적으로 우수한 중재연구를 통한 신뢰도 높은 연구 결과를 제시하고자 하는 노력이 이루어져야 할 것이다. 이러한 차후 연구를 통해서 중재반응 모델의 각 단계별 질 높고 효과적인 중재에 대한 보다 정확한 분석이 이루어질 수 있을 것이고, 궁극적으로 중재에 대한 정확한 분석 결과는 학교급별 또는 교과별로 교사연수를 통해 교사들에게 제공되어, 학교현장에서 교사들이 효과적인 중재에 대한 정확한 정보를 제공받고, 중재반응 모델의 수행가능성을 높이는 데에 큰 역할을 할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 김동일, 고은영, 정소라, 이유리, 이기정, 박중규, 김이내 (2009). 국내 학습장애 연구의 동향 분석. **아시아교육연구**, 10(2), 283-347.
- 김애화 (2006). 학습장애학생을 위한 중재연구에 관한 문헌분석. **특수교육저널: 이론과 실천**, 7(2), 265-299.
- 김영표, 신현기 (2008). 장애학생의 수학적 문장제 문제해결에 관한 교수방법의 중재 효과: 메타 분석. **특수교육저널: 이론과 실천**, 9(1), 413-437.
- 김용욱, 우정환, 이성환, 안정애 (2008). 수학 영역에 있어 중재반응모델의 중재 요소에 대한 고찰. **특수교육저널: 이론과 실천**, 9(1), 279-301.
- 김용욱, 우정환, 이성환, 안정애, 강성중 (2010). 학교기반 중재반응모델의 구성체제에 관한 연구-학습장애 전문가 및 현장교사 설문조사를 중심으로. **학습장애연구**, 7(1), 95-119.
- 나경은, 서유진 (2010). 질적지표에 의거한 학습장애 학생을 위한 수학중재연구 분석. **학습장애연구**, 7(2), 145-173.
- 손승현, 고승희 (2007). 특수아동 대상 수학문장제 문제 연구 동향 분석. **특수아동교육연구**, 9(1), 157-171.
- 손승현, 이예다나 (2010). **중거기반교수에 근거한 읽기중재반응모형 제안**. 2010 한국학습장애 학회 춘계학술대회 발표집.

- 이대식 (2009). 한국형 중재-반응(RTI) 접근법의 조건. *특수교육학연구*, 44(2), 341-367.
- 황라리, 신현기 (2008). 학습장애 학생들을 위한 효과적인 곱셈 구구 중재전략에 관한 문헌 분석. *특수교육학연구*, 43(1), 69-89.
- 허유성 (2009). 중재반응 모형의 학교현장 적용을 위한 교사 및 예비교사 교육의 내용과 방향 탐색. *특수아동교육연구*, 11(3), 413-435.
- Berkeley, S., Bender, W. N., Peaster, L. G., & Saunders, L. (2009). Implementation of response to intervention: A snapshot of progress. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 123-131.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cook, B. G., Tankersley, M., & Landrum, T. J. (2009). Determining evidence-based practices in special education. *Exceptional Children*, 75(3), 365-383.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J., & Hamlett, C. L. (2005a). Responsiveness to intervention: Preventing and identifying mathematics disability. *Teaching Exceptional Children*, 37(4), 60-63.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J., & Hamlett, C. L. (2005b). The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 493-513.
- Fuchs, D., & Deshler, D. D. (2007). What we need to know about the responsiveness to intervention. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(2), 129-136.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Hollenbeck, K. N. (2007). Extending responsiveness to intervention to mathematics at first and third grades. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 13-24.
- Fuchs, D., Mock, D., Morgan, P. L., & Young, C. L. (2003). Responsiveness-to-intervention: Definitions, evidence, and implications for the learning disabilities construct. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(3), 157-171.
- Gersten, R., Fuch, L. S., Compton, D., & Coyne, M. (2005). Quality indicators for group experimental and quasi-experimental research in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 149-164.
- Haager, D., Vaughn, S., & Klingler, J. K. (Eds.). (2007). *Validated practices for three tiers of reading intervention*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Honer, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 165-179.
- Hoover, J. J., & Patton, J. R. (2008). The role of special educators in a multitiered instructional system. *Intervention in School and Clinic*, 43, 195-202.
- Kavale, K. A., & Spaulding, L. S. Is response to intervention good policy for specific learning disability. *Learning Disabilities Research & Practice*, 23, 169-179.

- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2003). Mathematics interventions for children with special educational needs: A meta-analysis. *Remedial and Special Education, 24*, 97-115.
- McKenzie, R. G. (2009). Obscuring vital distinctions: The oversimplification of learning disabilities within RTI. *Learning Disability Quarterly, 32*(4), 203-215.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (1998). Summarizing single-subject research: Issues and applications. *Behavior Modification, 22*, 221-242.
- Swanson, H. L., Hoskyn, M., & Lee, C. (1998). *Intervention for students with learning disabilities: a meta-analysis of treatment outcomes*. New York: Guilford.
- Torgesen, J. K., Alexander, A. W., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Voeller, K. S., & Conway, T. (2001). Intensive remedial instruction for children with severe reading disabilities: Immediate and long-term outcomes from two instructional approaches. *Journal of Learning Disabilities, 34*(1), 33-58.
- Vaughn, S., & Fuchs, L. S. (2003). Redefining learning disabilities as inadequate response to instruction: The promise and potential problems. *Learning Disabilities Research & Practice, 18*(3), 137-146.
- Vaughn, S., Linan-Thompson, S., & Hickman, P. (2003). Response to instruction as a means of identifying students with reading/learning disabilities. *Exceptional Children, 69*(4), 391-409.
- Vellutino, F. R., Scanlon, D. M., Sipay, E. R., Small, S. G., Pratt, A., Chen, R. S., & Denckla, M. B. (1996). Cognitive profiles of difficult to remediate and readily remediated poor readers: Early intervention as a vehicle for distinguishing between cognitive and experiential deficits as basic causes of specific reading disability. *Journal of Educational Psychology, 88*, 601-638.
- Werts, M. G., Lamber, M., & Carpenter, E. (2009). What special education directors say about RTI. *Learning Disability Quarterly, 32*(4), 245-254.

## 본 연구의 55개의 분석논문

- 강옥려, 고승희 (2005). 인지-메타인지전략훈련이 학습장애아동의 수학기초문제해결력과 자기효능감에 미치는 효과. **특수교육저널: 이론과 실천**, 6(3), 135-154.
- 강옥려, 박보영 (2010). 활동중심 수감각학습이 수학학습장애위험학생의 수학성취도에 미치는 영향. **한국초등교육**, 20(2), 215-232.
- 강호진, 강홍규 (2008). Freudenthal의 재발명 방법에 기초한 제7차 초등수학교과서 확률 단원 재구성. **한국초등수학교육학회지**, 12(1), 79-100.
- 강희태, 권연근 (1998). 수학과 CAI프로그램모형 개발과 적용. **초등수학교육**, 2(1), 3-64.

- 권근화, 박중서 (2002). 수학과 영역별 소집단 협동학습의 효과 및 태도·흥미도 분석. **한국초등수학교육학회지**, 6, 41-58.
- 권덕용, 강옥려 (2007). 놀이 활동을 이용한 수학학습이 수학 학습부진아의 연산능력과 수학적 태도 변화에 미치는 효과. **학습장애연구**, 4(2), 71-91.
- 김경옥, 류성림 (2009). 상황제시형 수학 문제 만들기(WQA) 활동이 문제해결력 및 수학적 태도에 미치는 영향. **학교수학**, 11(4), 665-683.
- 김나영, 신연숙 (2005). 자기교시훈련이 학습장애아의 수학문장제 해결능력과 유지에 미치는 영향. **발달장애학회지**, 9(1), 89-104.
- 김동일, 이태수 (2005). 직접교수와 진전도 모니터링이 수학학습부진 및 수학학습 장애아동의 기초연산능력 및 발달 패턴에 미치는 효과. **특수교육학연구**, 40(3), 171-189.
- 김보영, 김민경 (2003). 초등수학에서 쓰기 활동이 수학적 개념 이해 및 의사소통 능력에 미치는 영향. **교육과학연구**, 34(1), 55-72.
- 김성옥, 김희수 (2008). 수학 문장제 학습에서 관련 그림제시전략과 인지-메타인지지도 제공 전략이 작동기억 수준에 따라 성취에 미치는 효과. **교육공학연구**, 24(4), 79-110.
- 김성화, 강병주, 최정미, 변찬석 (2006). '가르기-모으기' 놀이가 수학 학습장애 아동의 가감산 능력에 미치는 효과. **정서·행동장애연구**, 22(3), 349-369.
- 김소희 (2004). 학습장애 학생의 수학 문장제 해결능력 향상에 관한 연구: 세 가지 학습전략의 효과 비교. **학습장애연구**, 1(1), 63-93.
- 김억곤 (2009). 교수중재방법에 따른 수학문장제 수행비교. **학교수학**, 11(3), 497-511.
- 김영남 (2002). 구체적 조작물을 이용한 도형 프로그램이 아동의 문제 해결력, 수학적 자기 효능감, 수학불안에 미치는 효과를 알아보기 위한 분석적 연구. **수학교육 논문집**, 13(2), 193-214.
- 김윤진, 김민경 (2006). 수학적 경험 수업에서 나타난 초등학생의 수학적 능력 및 수학적 분석. **학교수학**, 45(3), 345-365.
- 김윤희, 김선유 (2002). 소집단협동학습을 통한 의사소통지도가 수학학습능력에 미치는 효과. **한국초등수학교육학회지**, 6, 77-96.
- 김정효, 권오남 (2000). 창의적 문제해결력 중심의 수학 교육과정 개발 및 적용: 초등학교수준을 중심으로. **초등수학교육**, 4(2), 83-103.
- 김관수, 강영희 (2001). 초등학교 연산능력 신장을 위한 Skemp활동과 효과. **한국초등수학교육학회지**, 5, 55-75.
- 남승인, 류성림, 백선수 (2003). 초등수학에서 계산기 활용의 효율성에 관한 연구. **수학교육**, 42(3), 403-417.
- 문성길, 전형국 (2001). 개방형 교수법에 의한 수학지도가 문제해결력과 신념 형성에 미치는 효과. **수학교육 논문집**, 11, 159-170.
- 박경목, 김진민 (2009). 또래지도전략이 수학학습부진아의 문장제 해결능력에 미치는 효과. **초등교육학연구**, 15(2), 1-18.
- 박만구, 박경선 (2009). Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동이 수학학업성취도 및 수학적 태도에 미치는 효과. **한국학교수학회논문집**, 12(3), 211-230.

244 특수교육 저널: 이론과 실천(제11권 4호)

- 박 현, 김애화 (2007). Touchmath원리와 직접교수를 적용한 프로그램이 수학학습장애학생의 덧셈·뺄셈수행능력에 미치는 효과. **특수교육연구**, 14(1), 259-280.
- 배은정, 여광응 (2006). 또래지도활동이 수학학습부진아의 사칙연산능력과 학습태도에 미치는 효과. **발달장애연구**, 10(2), 143-161.
- 백명숙, 신향균 (2007). 메타문제의 적용이 초등학생의 수학학습에 미치는 효과. **한국초등수학교육학회지**, 11(1), 43-59.
- 백민호, 김관수 (2007). 학습구조차트를 활용하는 등산학습법의 초등수학 적용과 효과에 관한 연구. **한국초등수학교육학회지**, 11(2), 177-197.
- 서상문, 박남수 (2006). 논리적 언어 훈련이 수학 학습장애아의 수 개념 형성과 기초 연산 능력에 미치는 영향. **초등특수교육연구**, 8(1), 63-91.
- 서화자, 조정연, 김성신 (2009). '문제풀이 전략' 형 컴퓨터보조학습(CAI)이 수학학습장애 아동의 문장제 문제해결능력과 자기 효능감에 미치는 효과. **정서·행동장애연구**, 25(2), 269-300.
- 송민정, 박종서 (2005). 문제만들기프로그램 개발·적용이 수학학업성취도 및 태도·흥미도에 미치는 영향. **한국초등수학교육학회지**, 9(1), 1-18.
- 신동로, 왕경수, 김경희 (2007). 쓰기를 활용한 교수학습 방법과 교정적 피드백이 수학 학업 성취도와 자기효능감에 미치는 영향. **교육방법연구**, 19(2), 123-142.
- 신원식, 유은정 (2006). 학습부진아동들의 수학문장제 해결능력 향상을 위한 학습전략 비교. **초등특수교육연구**, 8(1), 93-122.
- 심은영 (2007). 다면적 표상 기반 전략 훈련이 수학 문장제 해결에 미치는 영향. **교육논총**, 27(2), 121-162.
- 신중호, 박영훈, 정영옥, 장수정, 박보영, 김주백, 박신자, 송민중, 김문필, 차재훈, 김영신, 최효식, 유승민 (2006). 맥락기반 수학프로그램인 'Mathematics in Context'의 학교 적용 효과성 연구. **열린교육연구**, 14(2), 23-40.
- 신진숙, 김지예 (2008). 체계적 오류교정 절차지도가 수학학습장애아동의 곱셈과 나눗셈능력에 미치는 효과. **발달장애연구**, 12(2), 135-153.
- 오영열, 오태욱 (2009). 동료 피드백을 활용한 수학적 의사소통이 수학 학습에 미치는 효과. **수학교육 논문집**, 23(2), 327-347.
- 오윤숙, 박성선 (2008). 소집단 협동학습에서 성격유형별 집단 구성 방법이 수학적 태도 및 성취도에 미치는 영향. **수학교육논문집**, 22(2), 211-227.
- 유근미 (2010). 수학학습부진아의 또래교사 역할 경험이 분수연산능력 및 자아존중감에 미치는 영향. **특수교육연구**, 9(2), 31-49.
- 유미현, 강홍규 (2008). Freudenthal의 수학적 이론에 근거한 제7차 초등수학 교과서 5-가 단계 넓이 단원의 재구성. **한국초등수학교육학회지**, 13(1), 115-140.
- 윤미란, 박종서 (2008). 구조중심협동학습을 통한 문제만들기학습이 수학학업성취도 및 수학적 성향에 미치는 효과. **한국초등수학교육학회지**, 12(2), 101-124.
- 윤재훈, 류성림 (2008). 현실주의 수학교육론에 근거한 비율그래프 지도에 관한 연구. **초등수학교육**, 11(1), 39-57.

- 윤정민, 강 완 (2006). 상호교류적 쓰기-반성활동이 수학학습에 미치는 영향: 초등학교 2학년을 대상으로. **한국초등수학교육학회지**, 10(1), 21-42.
- 이영철, 윤상현 (2004). 수학 문장제 해결 전략훈련이 수학 학습부진아의 학업성취와 태도에 미치는 영향. **특수교육저널: 이론과 실천**, 5(1), 103-126.
- 이윤미, 김애화 (2008). 수감각 발달을 위한 조기 수학 교수가 수학 학습장애 위험학생의 수 개념과 연산능력에 미치는 효과 연구. **초등교육연구**, 21(3), 287-312.
- 이태수, 유재연 (2006). 의미구조에 따른 표상기법이 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 문장제 문제해결능력에 미치는 효과. **특수교육저널: 이론과 실천**, 7(2), 1-21.
- 이혁재, 임문규 (2004). 문제중심보완수업이 수학과 문제해결력 및 학업성취에 미치는 영향. **초등수학교육**, 8(2), 115-128.
- 이혜숙, 권성룡 (2008). 디지털교과서 활용 효과에 관한 영향. **한국초등수학교육학회지**, 13(1), 97-114.
- 정상태, 박종서 (2009). 초등학생의 학급내 수준별 수업을 통한 수학학업성취도 및 수학적 성향 변화연구. **한국초등수학교육학회지**, 13(2), 193-210.
- 조제호, 신인선 (1998). 4학년 아동들의 수학적 문제 설정 활동의 효과. **초등수학교육**, 2(2), 133-144.
- 최명숙, 이규민, 서석호 (2003). 정보 안내형 ICT 활용 수업과 구체적 조작 활동 수업이 수학과 분수 학습에 미치는 효과. **교육공학연구**, 19(2), 65-86.
- 최윤석, 배종수 (2004). 초등수학에서 문제만들기를 적용한 수업이 수학적 문제해결력 및 태도에 미치는 효과. **한국초등수학교육학회지**, 8(1), 23-43.
- 최은희, 김민경 (2006). 메타인지 전략을 활용한 수업에서의 초등학생의 수학적 추론과 표현에 미치는 효과에 관한 연구. **교과교육학연구**, 10(1), 191-207.
- 한주희, 김민경 (2008) 짝활동 놀이를 강조한 수학학습이 연산능력에 미치는 효과. **교육과학연구**, 34(3), 125-141.
- 홍선주, 최장우 (2009). 의사소통중심수학수업이 수학적 성향과 학업성취도에 미치는 영향. **한국초등수학교육학회지**, 13(2), 269-283.
- 황성아, 권주석 (2006). 수학 문장제지도 프로그램이 수학학습부진아동의 수행전략 및 태도에 미치는 효과. **발달장애연구**, 10(1), 23-38.
- 황혜진, 신향균 (2008). 구성주의적 토의식 학습이 수학에 대한 태도 및 학업성취도에 미치는 영향. **초등수학교육**, 11(1), 59-74.

## Analysis of Elementary Mathematics Intervention Studies for Response-To-Intervention(RTI) Implementation

**Seo, You Jin**

BK 21 Group in Education, Korea University

**Lee, Joo Young**

Department of Education, Korea University

**Moon, Ju Yeong**

Department of Education, Korea University

**Son, Seung Hyun**

Department of Education, Korea University

### <Abstract>

This study selected a total of 55 intervention studies in mathematics for elementary students and analyzed the intervention implementation features and effect sizes. Also, this study analyzed the intervention effects based on three-level intervention implementation features, such as, intervention participants, duration of intervention, grouping in order to identify the evidence-based practices for Response-To-Intervention(RTI) implementation. The results of this study showed as the follows: First, there were a total of 17 types of mathematics interventions for elementary students. In general, less than five intervention studies were available for each type of mathematics interventions. Most of the mathematics interventions were used quasi-experimental design and provided intervention in large group, teaching computation skills for all students in the general education classrooms. Second, among the 17 types of mathematics interventions, small-group · cooperative interventions, cognitive · meta-cognitive interventions, Direct Instruction, and concrete · representation intervention were effective across the different participants, intensity, or the type of intervention. Limitations and suggestions for future study are discussed.

### Key Words

: Response-To-Intervention(RTI), elementary mathematics, evidence-

---

논문 접수: 2010. 11. 04 심사 시작: 2010. 11. 10 게재 확정: 2010. 12. 15

based intervention

---

논문 접수: 2010. 11. 04 심사 시작: 2010. 11. 10 게재 확정: 2010. 12. 15