

## 수학 영역에 있어 중재반응모델의 중재 요소에 대한 고찰

김 용 옥\*

대구대학교 특수교육과

우 정 한

대구사이버대학교 특수교육학과

이 성 환\*\*

부산진초등학교

안 정 애

달성초등학교

---

---

### 《요 약》

---

---

본 연구는 수학 영역에 있어 중재반응모델을 적용하기에 앞서 해결되어야 할 1) 중재반응 모델의 적용 시기와 대상 2) 단(tier)의 수와 단의 성격 3) 비반응의 측정 4) 학습장애 판별 방식 등에 관련한 문제들에 대해 합의점을 도출하기 위하여 관련한 미국의 실험연구들을 분석하였다. 2007년까지의 해당 연구들을 수집한 결과 총 6편에 달했다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 중재반응모델은 주로 전학년 또는 전학년을 대상으로 초등학교 1, 2학년 시기에 적용하고 있었다. 둘째, 2-3개의 단을 많이 채택하고 있었으며, 1단은 위험군 아동을 선별하고, 2단과 3단에서 교수의 강도를 증가시켜 나가고 있었다. 셋째, 측정도구는 주로 CBM을 사용하고 있었으며, 위험군 아동의 선별은 하위 16% 준거를 많이 사용하고, 비반응에 대한 준거는 다양했다. 넷째, 1편의 연구에서 중재반응모델을 통한 학습장애 판별이 출현율을 줄여주는 엄격한 기준이 될 수 있음을 나타냈다.

이를 통해 수학 영역에 있어 중재반응모델의 적용에 따른 얼마간의 방법적·절차적 문제에 대하여 시사점을 발견할 수 있었으나, 완전한 해결점을 도출하기에는 계속된 이론적·실험적인 검증이 필요한 것으로 보인다.

---

---

주제어 : 중재 반응 모델, RTI, 학습장애

---

\* 제1저자

\*\* 교신저자(gamkuk@hanmail.net)

## 1. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

지난 2004년 미국의 IDEA가 재개정됨에 따라 학습장애 분야에서는 학습장애를 진단·판별함에 있어 IQ-성취 불일치 준거를 강조하는 대신 새로운 대안적 방식인 중재에 대한 반응모델이 대두되고 있다. 중재반응모델(RTI; Response to Intervention)이란 "교수환경에 의해 제공되는 다양한 교육적 중재에 대한 아동의 반응을 연속적인 과정으로 평가하여 학습장애를 진단하는 모델(Vaughn & Fuchs, 2003)"이다.

이러한 중재반응모델이 등장하게 된 배경은 크게 2가지로 요약될 수 있다. 즉, 첫째, 일반학급에서 과학적, 체계적, 연구-검증된 중재를 조기에 제공함으로써 해당 학습에서 어려움을 겪는 아동(또는 장애의 위험에 있는 아동; at-risk students)의 학습상 어려움을 해결하라는 일반교육의 책무성의 강조(NJCLD, 2005)와, 둘째, 학습장애의 판별에 있어 'IQ-성취간 불일치' 준거의 한계를 극복할 대안으로 중재와 그에 따른 수행을 과학적인 방법으로 측정하여 학습장애를 보다 엄밀하게 진단·판별함으로써 '특수교육의 비용의 과다지출'을 개선하고, 진정한 학습장애를 위한 적절한 교수를 제공하고자 하는 목적(Fuchs & Fuchs, 2005)으로 요약될 수 있다.

미국에서의 이러한 일반교육의 책무성을 강화하려는 노력은 우리나라 교육에도 시사하는 바가 크다. 최근 우리나라 역시도 2001년부터 '국가인적자원개발기본계획(NHRD)'을 수립하여 추진 중에 있다. 특히 교육분야에 있어 초·중등교육을 통한 국민에 대한 기초학력 보장을 강조하면서, 국가수준의 최소 성취기준에 대한 객관적인 평가를 실시하고, 기초학력 미달학생을 위한 단위학교 수준의 특별 지도방안을 강구하도록 하고 있다. 그 구체적인 방안의 하나로 2002년부터 초등학교 3학년을 대상으로 '국가수준 기초학력 진단평가'가 실시되고 있는데, 특히 2004년 10월에 실시된 '2004년 초등학교 3학년 기초학력 진단평가'의 결과 읽기(2.9%), 쓰기(2.8%), 기초수학(4.6%)에 있어 기초학력이 부진한 것으로 드러났다(한국교육과정평가원, 2005). 이를 2004년 3학년 아동 전체(691,824명, 2007년 교육인적자원부 통계)로 보면, 읽기에 있어 약 20,063명, 쓰기영역이 약 19,371명, 기초수학에서 약 31,824명이 기초학습부진 학생인 것으로 추산된다.

특히 기초수학의 경우 4.6%로 읽기나 쓰기에 비해 상대적으로 학습부진의 비율이 높게 나타난 것에 주목할 필요가 있다. 수학 교과는 국어 교과와 더불어 타 교과의 학습에 기반이 되는 도구교과로서 타 교과 학습의 성패를 결정하는 중요한 요인으로 작용하므로 교과에 대한 중요성이 타 교과에 비해 클 수밖에 없고, 그 위계적인 교과특성으로 인해 이전 단계의 학습내용을 제대로 습득하지 못하게 되면 상위 단계 내용의 학습에 더욱 심각한 어려움을 초래하게 된다. 결국 초등학교 저학년 시기에서 해결되지 못

한 수학 학습부진(읽기와 마찬가지로)은 자칫 학습장애로 오인되거나 발전할 수 있는 문제를 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 특수교육서비스를 고려하기 이전에 우선 그들이 속한 일반교실에서 양질의 교수를 담보하고, 그럼에도 발생하는 학업적 문제에 대하여는 과학적으로 검증된 효과적인 중재를 가능한 한 조기에, 그리고 체계적으로 제공해야 할 것이다.

다음으로 특수교육 대상자 중 학습장애 아동이 차지하는 비율은 전체의 약 50%에 달하고 있으나, 학습장애를 정확하게 판별해 낼 수 있는 조작적 정의 및 진단·판별 체계를 여전히 구축하지 못하고 있는 것이 우리의 현실이다. 학습장애를 정확하게 판별해 내지 못하는 문제는 학습부진 아동이 자칫 학습장애로 잘못 판별되는 ‘잘못된 긍정(false positive)’ 또는 진실로 학습장애를 가진 아동이 학습부진으로 잘못 분류되는 ‘잘못된 부정(false negative)’에 의해 부적절한 교수를 받는 경우가 종종 발생할 수 있다는 점에서 문제의 더 큰 심각성이 있다. 이와 관련하여 현재 미국 등에서는 지금까지 학습장애를 판별하는데 있어 핵심적인 역할을 수행해 온 ‘IQ-성취간 불일치’ 모델이 다음과 같은 여러 가지 이유로 인해 비판받고 있다.

이러한 비판들을 요약 정리하면: 1) ‘IQ-성취간 불일치’ 모델은 조기중재와 상반되는 ‘실패할 때까지 기다리는(wait-to-fail)’ 모델이다(Vaughn & Fuchs, 2003). 즉, 아동들은 LD로서의 자격이 주어지기까지 학업 성취에서 그들의 또래에 비하여 심각하게 떨어져야만 하는 것이다; 2) 학습장애를 진단·판별하는 과정에서 IQ와 학업성취도 검사결과만을 비교하는 불일치 정의는 매우 편협한 방법이며, 그들이 가진 문제를 개선하기 위한 아무런 조언도 해주지 못한다고 지적받고 있다(D’Angiulli & Siegel, 2003). 즉, 이 모델은 학습장애의 여부를 결정하기 위해 단지 2가지 점수간의 단순한 차이에 의존하기 때문에 그들이 장차 아동기와 청소년기에 나타내게 될 학습상 발달에 대한 정보를 거의 제공하지 못한다는 것이다; 3) 이러한 실재는 높은 IQ와 평균 성취를 가진 아동을 과대평가하고, 낮은 IQ와 저성취를 가진 아동을 과소평가하는 것으로 판명되었으며(Margaret, 2005), 또한 학습장애의 정확한 정의와 이론의 부재는 미국의 여러 주와 지역에서 불일치를 서로 다르게 지정하도록 함으로써 주와 지역에 따라 LD 출현율에 있어 커다란 차이를 이끌어 왔다고(Reschly & Hosp, 2004; Scruggs & Mastropieri, 2002) 지적받고 있다.

이러한 비판과 현실적인 요구에 부응하여 중재반응 모델이 대두되고 있음에도 불구하고 이를 채택하기에는 선결되어야 할 문제들이 많이 놓여있다. “중재반응 모델을 적용하기에 최적의 시기는 언제인가”, “과연 몇 단계로 구성할 것인가”, “각 단계를 어떻게 조작적으로 정의할 것인가” 또는 “중재에 대한 반응을 어떠한 준거와 도구로 측정할 것인가” 등의 절차적·방법적 문제에 대하여 명확한 합의가 이루어지지 않고 있는 것이다. 이러한 상황 속에서 자칫 중재반응 모델이 가진 이상적 측면만을 강조하여 성급하게 도입하는 것은 많은 시행착오와 이전 방식에 못지않은 많은 문제점들을 양산하게 될 것이

다. 그러므로 적용에 앞서 중재반응모델의 실천적 문제에 대한 합의를 도출하고, 보다 체계화되고, 정밀한 구조를 갖추려는 이론적 탐색과 실천적 검증이 지속적으로 이루어질 필요성이 있다.

그러나 현재까지 외국과 국내에서 이루어진 중재반응 모델에 대한 경험적 연구들에 대하여 살펴보면, 읽기영역에 비해 수학 학습장애 및 학습부진학생에 관한 연구가 매우 부족하였음을 알 수 있다. 외국의 경우 김애화(2006)의 분석에 따르면, “2002년에 발표된 수학 학습장애 및 학습부진학생을 위한 수학교수의 효과에 관한 메타분석연구(meta-analysis)에 포함된 25년간의 논문 수가 50편도 되지 않았던 것에 비해(Baker, Gersten, & Lee, 2002), 2000년에 발표된 읽기교수의 효과에 관한 메타분석연구에 포함된 연구 논문은 수백 편이었다(National Reading Panel, 2000)”고 밝히고 있다.

아울러 외국에서의 중재반응 모델에 대한 경험적 연구는 많이 이루어진데 반해 국내에서의 중재반응 모델에 대한 연구(김애화, 이동명, 2005; 김윤옥, 2006; 이태수, 최종근; 2005)가 매우 부족한 실정이다. 그중 김윤옥(2006)은 문헌 연구를 통해 학습장애 판별을 위한 중재반응 모델의 적용에 따른 이상과 발생할 수 있는 문제점을 밝히고 있다. 또한 이태수와 최종근(2005)의 연구가 있었지만 이는 중재반응 모델을 통해 수학 학습장애 학생의 연산능력 발달패턴을 탐색하고 분석하는 것에 머물고 있어 학습장애 판별 모델로서의 적용가능성을 직접적으로 언급하지는 않고 있다.

이에 본 연구에서는 읽기에 비해 상대적으로 그 중요성이 간과되어 온 수학에서 중재반응 모델을 적용하기에 앞서 미국에서는 어떠한 실험적 검증들이 이루어져 왔는지 살펴보고자 한다. 이를 통해 수학 영역에 있어 중재반응모델을 적용하기에 앞서 해결되어야 할 1) 중재반응모델의 적용 시기와 대상 2) 단(tier)의 수와 단의 성격 3) 비반응의 측정 4) 학습장애 판별 방식 등에 관련한 문제들에 대한 합의점을 도출함으로써 체계적이고 과학적인 중재반응모델의 적용방안을 모색하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 분석 논문의 선정 기준

본 연구의 분석대상이 되는 논문들은 다음과 같은 기준에 의하여 선정되었다.

첫째, 중재반응모델이 Heller 등(1982)에 의해 최초로 개념화됨으로써 논문의 선정은 1982년부터 2007년까지 미국 학술지에 발표된 연구논문을 대상으로 하였다.

둘째, 수학 학습장애의 위험에 놓인 아동들을 대상으로 중재가 이루어진 실험연구를 대상으로 하였다.

셋째, 중재반응모델에 의해 적어도 2단계(예; 전학년 중재에 뒤따른 소그룹 중재 또는 개별중재) 이상 차별화되고, 연속적인 중재가 실시된 논문으로 제한하였다.

## 2. 분석 논문의 선정 절차

본 연구에 필요한 논문의 수집과 선정 절차는 다음과 같다.

1단계는 ERIC의 DB 자료를 이용하여 “표제/논문명” 검색과 “키워드”에 의한 내용 검색을 동시에 실시하였으며, 사용된 검색어는 ‘response to intervention’, ‘response to instruction’, ‘response to treatment’, ‘RTI’, ‘responsiveness to intervention’, ‘three-tier’, ‘two-tier’, ‘Nonresponders’, ‘Unresponsiveness’이다.

2단계는 수집된 자료(총 172편) 중 본 연구의 범위를 벗어난 이론연구 또는 읽기 및 그밖에 영역(읽기 등)에 대한 실험연구들을 제외하고, 최종적으로 수학과 관련한 반응중재 모델의 실험연구는 6편이 분석 논문으로 선정되었다. 최종 선정된 자료에 대한 기본적인 정보는 다음의 <표 1>과 같다.

순	제목	저자	발행연도
1	Responsiveness to Mathematical Problem-Solving Instruction: Comparing Students at Risk of Mathematics Disability With and Without Risk of Reading Disability	Lynn S. Fuchs et al.	2004
2	Application of a Three-Tiered Response To Intervention Model for Instructional Planning, Decision Making, and the Identification of Children in Need of Services	Scott P. Ardoin et al.	2005
3	The emergence and possible futures of response to intervention	Amanda M. VanDerHeyden et al.	2005
4	The Prevention, Identification, and Cognitive Determinants of Math Difficulty	Lynn S. Fuchs et al.	2005
5	Extending Responsiveness-to-Intervention to Math Problem-Solving at Third Grade	Lynn S. Fuchs et al.	2006
6	A multi-year evaluation of the effects of a Response to Intervention (RTI) model on identification of children for special education	Amanda M. VanDerHeyden et al.	2006

## 3. 논문의 분석 기준

본 연구에서 살펴볼 내용은 현재 RTI의 적용에 있어 쟁점이 되고 있는 실천적인

문제에 관한 것들이다. 이를 위해 우선 선정된 6편의 논문 내용을 요약 제시하고, 이를 바탕으로 1) RTI의 적용 시기 및 대상, 2) 단의 수와 각 단의 성격, 3) 비반응의 지정, 4) 학습장애 판별에 주는 실제적 의의 등의 요소별로 분석하였다.

### III. 연구 결과

#### 1. 분석 논문들의 요약

##### 1) Responsiveness to Mathematical Problem-Solving Instruction: Comparing Students at Risk of Mathematics Disability With and Without Risk of Reading Disability(2004)

###### (1) 연구 목적

수학 학습장애의 위험 상태와 수행 차원에 따라 문제해결 교수에 대한 반응이 달라지는지를 조사하였다.

###### (2) 연구 대상

초등학교 3학년(N: 301명)을 대상으로 ‘TerraNova state assessment (CTB/McGraw-Hill, 1997)’ 하위검사상 ‘위험군 선별준거(25 백분위)’를 사용하여 학습장애의 위험에 있지 않은 학생(NDR), 수학과 읽기 모두에서 위험에 놓인 아동(MDR/RDR), 수학에 있어 위험에 놓인 아동(MDR only), 그리고 읽기에 있어 위험에 놓인 아동(RDR only)을 선별하였다. 이들은 각각 8개의 통제집단과 8개의 전이+자기 조정 중재를 위한 실험집단에 무작위로 할당하였다. 구체적으로 위험군 학생 중 MDR/RDR은 20명의 통제조건과 12명의 실험조건, MDR-only는 5명 대 8명, RDR-only는 12명 대 15명, NDR은 60명 대 69명으로 할당되었다.

###### (3) 연구 절차

참가자를 대상으로 총 16주를 3주씩 묶어 ‘전이에 대한 명백한 교수’와 ‘자기-조정된 학습’과 결합된 중재에 대한 아동들의 수행을 조사했다. 처음 3주는 알맞은 답을 찾는 것; 문장에서 수 정렬하기; 단어와 수학적 암시를 가지고 이름붙이는 활동에 초점이 맞춰졌다. 매주 2회씩의 수업은 명백한 교수, 작업된 예제, 역동적 교실, 개별화 수업, 숙제하기 등의 형식을 따랐다. 이후 진행되는 4개의 3주 단위는 첫째, 물건 사기, 둘째, 2등분하기, 셋째, 물건이 들어있는 가방 사기, 넷째, 그림 문자 등에 대한 활동에 대한 ‘전

이'와 '자기-조정된 학습'으로 이루어졌다.

#### (4) 연구 결과

인접 전이에 있어 첫째, 개념적 기초에 있어서 MDR/RDR 학생들이 MDR-only, RDR-only, NDR 학생들보다 적게 개선하는 것을 나타내었다. 둘째, 계산과 명칭불입에 있어 NDR 학생들이 처치에 대해 보다 크게 증진되었다. 근접 전이에 있어서는 모든 영역에서 MDR/RDR, MDR-only, RDR-only 학생들이 NDR 학생들보다 처치에 대해 보다 적게 증진되었다는 것을 나타내었다.

다음으로 위험군 상태, 중재, 시간간 상호 작용은 중재의 결과 MDR/RDR, MDR-only, RDR-only 학생들이 NDR 학생들보다 계산과 명칭불입에서 향상이 적게 나타났다. 그리고 MDR/RDR 학생들이 개념적 기초에 있어 다른 집단보다 향상이 적게 되었음을 보여주었다. 아울러 문제해결 중재에 대한 반응에 있어 MDR/RDR 학생들의 수학결함 또는 그들의 작용기제가 읽기결함 또는 그들의 작용기제보다 더 큰 변화율을 설명한다는 것을 보여주었다.

### 2) Application of a Three-Tiered Response To Intervention Model for Instructional Planning, Decision Making, and the Identification of Children in Need of Services(2005)

#### (1) 연구 목적

Ardoin 등(2005)은 RTI에 대한 선행연구들이 학교현장의 실천가에 의해 이루어진 실험적 연구가 부족하며, 주로 저학년(1, 2학년)을 대상으로 제한되어 있음을 지적하고, 간단한 3단계 RTI 모델에 대한 연구를 수행하였다.

#### (2) 연구 대상

유치원부터 초등 5학년까지 514명 학생 중에서 14명의 학생들을 대상으로 하였다.

#### (3) 연구 절차

먼저 연구자들은 중재반응모델을 적용하면서 다음과 같은 3단계로 체계화하였다. 1단계는 전학급을 대상으로 수학적 중재가 필요한 아동을 선별하기 위해 덧셈, 뺄셈, 곱셈의 단일-기술 M-CBM의 결과 14명을 선별하고, 이후 추가적인 M-CBM과 Can't Do Won't Do(CDWD) 사정을 실시하여 준거에 도달하지 못한 5명의 아동이 선별되었고, 이들을 2단계에 의뢰하였다.

2단계는 1단계에서 준거에 도달하지 못한 학급과 아동을 대상으로 전학급 중재가 실시되는 단계이다. 뺄셈문제에 대한 교사들의 모델링과 직접교수, 'CCC(Cover Copy

Compare; Lee & Tingstrom, 1994) 활동지 풀이, 연습용 M-CBM 검사 및 교정 피드백, M-CBM 검사 등으로 이루어진다. 이러한 전학년 중재와 M-CBM의 수행이 1단계의 전학년 평균 이하인 아동들은 비반응 아동들(4명)로 분류되었으며, 3단계의 보다 집중적이고 개별적인 중재에 의뢰되었다.

3단계는 의뢰된 아동들에게 집중적이고 개별적인 형태의 2가지 중재(또래지도와 'CCC+교수'의 조합)를 실시하였다. 먼저 또래지도는 각 수업회기마다 7분 동안 튜터와 튜티로서 활동했다. 각 수업의 끝에, M-CBM 검사가 2단계의 하위 4단계와 동일한 방식으로 실시되었다. 다음으로 'CCC+교수' 중재에서의 각 수업회기(각 20분)는 ①다중 기술 M-CBM 검사 ② 학습방법 제시하기와 피드백 ③ 다중-기술 'CCC' 활동지 ④ 복합 기술 M-CBM과 피드백 ⑤ 중속 측정 M-CBM의 5개 요소가 순서대로 실행되었다. 3단계에서 적절한 진보를 이뤄내지 못한 학생들은 중재에 대한 저항을 가진 아동으로 분류되었다.

#### (4) 연구 결과

전체적으로 전학년 중재는 2단계의 전학년 중재(평균=17.1; 범위=13-22)에만 참여한 학생들의 기초선 보다 계속적으로 3단계에 함께 참여한 아동(평균8.8; 범위=8-12)의 평균 숙달도가 더 높았다는 점에서 매우 효과적인 것으로 보인다. 아울러 3단계 중재를 받은 4명의 학생들은 한 명을 제외하고 전학년 중재(평균 = 8.8)보다 또래교수가 학생들의 숙달도를 향상시켰다(평균=13.4). 이후 4명의 학생들에게 제공된 'CCC+교수'에서 학생들의 기술은 더욱 향상되었다(평균=15.5). 4명 중에 3명은 'CCC+교수'의 마지막 검사에서 정확한 자리수 결과가 2단계의 학급 평균을 능가하여 효과가 있었음을 보여준다.

### 3) The Emergence and Possible Futures of Response to Intervention(2005)

#### (1) 연구 목적

연구자들은 읽기와 수학의 2가지 영역 모두를 연구영역으로 설정하고, 문제풀이모델 내에서 중재 반응을 판단하는 준거를 조사했다.

#### (2) 연구 대상

초등학교 1, 2학년 아동들(364명)을 대상으로 하였다.

#### (3) 연구 절차

먼저 CBM, CIBS-R(Brigance, 1999) 하위검사, 주(state) 읽기 검사, 교사들의 판별을 사용하여, 읽기와 수학에 있어 학업적으로 위험에 놓인 아동들을 선별하였다. 위의 네 가지 선별기준 중 어느 하나 이상에서 아동들이 속한 학급 수준에서 하위 16%(평균

아래 1 표준편차 이하) 이하의 아동 또는 각 검사에서 좌절수준의 빈약한 수행을 하는 각 아동들(N=101명의 학생들 중 44의 읽기와 57명의 수학 위험군)은 2차적으로 읽기 또는 수학에 대한 중재와 개별적인 ‘교육과정기반사정(CBA)’에 참여하도록 하였다.

101명을 대상으로 한 CBA에서 평균점수가 교수적 표준 미만인 아동(32명)은 기본 기술에 대한 효과적인 전략들로 구성된 프로토콜-기반 중재(주당 4일, 개별적인 중재)를 받았다. 특히 수학 중재는 안내된 연습, 독립적 시간 내 연습과 오류 교정 등으로 이루어져 있다. 중재와 더불어 2가지 종류의 CBA가 진보를 확인하기 위해 매일 사용되었다. 수학 CBA는 대략 40개의 자리수 문제를 2분 동안 풀이하도록 되어 있다. 검사에서 향상을 나타내지 않는 아동에 대하여 그와 다른 학년-수준 검사를 중재(3개의 세션)를 실시하고, 중재에 대한 반응을 모니터하였다. 중재에 대한 적절한 반응을 결정하기 위해, 수행과 경향성의 양쪽 수준 모두가 평가되었다. 이에 따라 최종적으로 32명이 ‘비반응자’로 판별되었다.

#### (4) 연구 결과

첫째, 중재와 CBA의 사용은 전체 사례의 77%에서 더 큰 성장을 가져올 것이라고 예측되었으나, “비반응성”을 결정함에 있어 3개의 ‘잘못된 부정(false negative)’ 오류와 20개의 ‘잘못된 긍정(false positive)’ 오류를 가져왔다. 그리고 수학에 있어 사례의 50%가 두 번째 중재의 마지막에 이르러 성공 준거에 도달되었고, 90%가 세 번째 중재의 마지막에 이르러 성공 준거와 일치했고, 100%가 4번째 중재의 마지막에 성공 준거와 일치했다.

둘째, 중재에 대한 일반화의 예측력에 대하여 수학에 있어 새로운 교재를 적용한다고 하여도 교수적 범위 이하로 떨어지게 될 것인지 아닌지를 예측하는데 20%의 예측력을 가진 것으로 나타났다. 또한, 수학에 있어 기울기는 일반화 자료의 기울기( $t=4.00$ ,  $p=.001$ )를 예측하는데 있어 변수의 53%를 예측하는 것으로 나타났다.

셋째, 일반화된 수행 검사들의 예측력에 대하여 일반화 기울기와 수준 준거가 비반응 아동을 판별하기 위한 가장 큰 정확성을 가지고 있는 것으로 나타났다.

넷째, 1학년과 2학년의 성장률의 기울기가 서로 다른 분포를 나타냄으로써 RTI를 판단하는데 있어 중재에 비교적 강한 반응을 보여주고 있는 기울기는 분포에서는 찾아보기 힘들었다. 따라서 아동의 중재에 대한 반응을 판단하는데 있어서는 수행수준과 성장률을 동시에 참조하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

#### 4) The Prevention, Identification, and Cognitive Determinants of Math Difficulty(2005)

##### (1) 연구 목적

Fuchs 등은 수학 분야에 대한 중재반응모델의 선행 연구들(VanDenHeyden & Witt, 2005; Ardoin et al., 2005)이 기본 구구 또는 간단한 계산 영역에 한정되어 있으며, 구조적으로 간단하고, 제한적인 수학적 중재 접근법에 의존하고 있다고 지적하였다. 이러한 생각을 바탕으로 연구자들은 수학에서 예방적 1학년 교수의 효과를 살펴봄으로써, 수학장애의 출현율과 판별의 엄밀성 등을 조사하였다.

##### (2) 연구 대상

초등학교 1학년의 41개 학급의 667명을 대상으로 하고 있다.

##### (3) 연구 절차

대상 아동에게 ① CBM 하위검사-연산, 덧셈 능력, 뺄셈 능력, 개념/응용 검사 ② 교사 판별, ③ 4주간의 CBM 검사의 3단계 사정을 통해 127명의 위험군 아동들을 판별하였고, 이들을 무작위로 교수나 통제조건에 다음과 같이 할당하였다. a) 63명의 위험에 처해있는 학생들, b) 64명의 위험에 처하였고 지도를 받은 학생, c) 개별적인 검사를 받았으며 위험에 처해있지 않다고 판정된 145명의 학생들, 그리고 d) 집단 검사만 받은 위험에 처해있지 않다고 판정된 292명의 학생들. 그런 다음 c)와 d)를 합하여 437명의 위험에 처해있지 않는 학생들을 하나의 집단으로 통합하였다.

중재를 위한 교수는 16주 동안 매주 3회에 걸쳐서 실시되었다. 교수 프로그램은 구체적-추상적 모형에 기반을 두었으며, 그러한 모형은 개념적 학습을 증진시키기 위한 것들이다. 17개의 수업의 각 주제들은 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈까지의 수와 연산 등으로 이루어져 있다.

##### (4) 연구 결과

첫째, 1학년 예방적 교수의 효과에 대하여 'Woodcock-Johnson III'의 계산, 1학년 개념/응용, 이야기 문제 측정에서, 위험에 처해 있지 않은 학생들의 수행이 위험에 처한 교수를 받고 있는 학생들보다 뛰어났고, 위험에 처한 교수를 받고 있는 학생들은 위험에 처한 통제집단에 있는 학생들보다 뛰어났다. CBM 검사상 연산 측정과 그밖에 측정에서도, 지도를 받은 위험군 학생의 수행이 지도를 받지 않은 학생에 비해 더 나은 수행을 나타내었다.

둘째, 수학 학습장애의 출현율을 조사하기 위해, 실험조건(비위험군 아동집단 대 위험군 통제집단 대 지도를 받은 위험군 실험집단)과 17개의 판별 방식을 네 가지 범주

(IQ-성취 불일치 준거, 저성취 및 평균 IQ 준거, 최종 저성취 RTI 준거, 기울기 RTI)로 그룹화하였다. 이에 따라 분석된 출현율에 있어 교수는 일반적으로 수학장애 출현율을 35.64%까지 감소시키는 것으로 나타났다. 그러나 판별방식에 따라 출현율은 다양했다. 연구자들이 선호하는 4-7%의 기대 범위 내에서 출현율을 감소시키는 것으로 나타난 6개의 절차들은 (a) 교육과정기반측정 연산에 기초를 둔 IQ-성취간 불일치 (b) 1학년 개념/응용에 근거를 둔 IQ-성취간 불일치, (c) 덧셈 능력에 근거를 둔 IQ-성취간 불일치, (d) 덧셈 능력에 근거를 둔 최종 저성취, (e) CBM 이중 불일치, 그리고 (f) 평균 지능을 가진 교육과정기반측정에 근거를 둔 최종 저성취 방법이다.

셋째, 수학 학습장애의 판별기준에 있어서의 엄격성은 위의 6개 절차들에 따라 조금씩 달랐다. 이러한 방법들에 대한 효과크기는 각각 0.15, 0.71, 0.34, 0.91, 0.62 그리고 0.46이었다. 여기에서 사용된 더 큰 효과크기는 수학장애의 판별에 있어 엄격한 기준이 됨을 보여준다. 상대적으로 수학장애에 대한 엄격한 기준을 만들어 내면서 기대된 출현율 비율을 도출하고 있는 세 가지 방법은 (a) 1학년 개념/응용 측정에 근거한 IQ-성취간 불일치, (b) CBM 이중 불일치, 그리고 (c) 덧셈 능력 측정에 근거한 최종 저성취 방법들이었다.

## 5) Extending Responsiveness-to-Intervention to Math Problem-Solving at Third Grade(2006)

### (1) 연구 목적

Fuchs 등(2006)은 3학년 수학 문제해결에 중재반응모델을 확장하여 적용하기 위해 중재 프로그램을 “Hot Math”라 명명하고, 단단계 RTI 체계에 따라 “Hot Math”가 어떻게 사용되어 질 수 있는가를 연구했다.

### (2) 연구 대상

초등학교 3학년 학생(600명)을 대상으로 하였다.

### (3) 연구절차

단 1은 일반교육에서 이루어졌다. 총 60개의 일반학급 중 20개의 학급을 무작위로 지정하고, 이들 학급을 대상으로 기존의 방식으로 수학 문제풀이를 가르쳤다. 그리고 다른 40개의 학급을 대상으로 총 16주에 걸쳐(주당 2-3회, 각 회기당 25-40분) “Hot Math”를 전학급 교수를 통해 제공했다. 단 1 “Hot Math” 전학급 교수는 아동들의 수학적 문제-풀이를 촉진하기 위해 ‘전이학습에 대한 명백한 교수’와 ‘자기-조정 전략’에 대한 2가지의 연습을 통합하였다. 단 2는 단 1에서 빈약한 문제해결을 보인 아동들을 대상으로 보다 집중적인 교수와 사정을 실시했다. 단 2 “Hot Math” 교수는 단 1과는 달리

2명 내지 4명의 소그룹에서 총 13주, 주당 3회, 각 회기당 20-30분 실시되었다. 여기서는 효과적인 학습 결과에 있어 중요하다고 판명된 명백한 강화를 가진 보다 강한 자기-조정 학습 요소(과제 집중과 수행에 대한 보상 등)를 포함시켰다. 그 결과 가장 낮은 점수를 얻은 학생 144명중 2/3를 무작위로 단 2 “Hot Math” 교수에 배당하고, 나머지 1/3은 교수가 없는 곳에 배당했다. 따라서 연구에 참여한 학생들은 다음과 같은 4개의 통제집단에 배당되었다. ① 어느 단에서도 “Hot Math” 중재를 받지 않은 집단, ② 단 1에서만 “Hot Math” 중재를 받은 집단, ③ 단 2에만 “Hot Math” 중재(교수와 사정)를 받은 집단, ④ 단 1, 2 모두에서 “Hot Math” 중재를 받은 집단.

**(4) 연구 결과**

연구자들은 이러한 중재를 통해 3개의 수학적 문제-풀이 측정(전이의 3가지 형태 즉, 인접전이, 근전이, 원전이로 구분되며, 새로운 형태의 문제를 학습함에 있어 문제유형의 변형정도를 말함)에 대하여 3학년 아동들의 향상을 조사하였다. 이를 통해 “인접전이(immediate transfer)”와 “근전이(near transfer)”의 2가지 유형의 측정도구에 있어 중재가 유효했음을 나타내는 증거를 발견했다. 반면 복잡하고 실생활 문제 풀이 장면을 반영하는 “원전이(far transfer)” 측정에 있어서는 그 결과가 “Hot Math”의 유효성을 지지하고 있지만 통계적 의의에는 도달하지 못했다고 보고하였다. 아울러 중재반응모델에 관해서, 연구자들은 “비반응”을 단 1의 전학년 “Hot Math” 중재를 받은 모든 표준 샘플(약 600명)의 향상보다 1 표준편차 미만으로 득점하는 것으로 정했다. 이것은 “Hot Math”에 대한 반응으로서의 향상이 16% 이하인 학생은 중재에 비반응하는 것으로 간주됨을 의미한다. 이에 따라 “Hot Math” 중재 단에 대한 비반응율은 <표 2>와 같다.

**<표 2> 통제 집단에 따른 비반응율**

구분	비반응율		
	인접전이	근전이	원전이
“Hot Math” 중재를 받지 않은 집단	86%	100%	통계적 의의 없음
단 1에서만 “Hot Math” 중재를 받은 집단	29%	54%	
단 2에서만 “Hot Math” 중재를 받은 집단	55%	62%	
단 1, 2 모두에서 “Hot Math” 중재를 받은 집단	12%	26%	

**6) A multi-year evaluation of the effects of a Response to Intervention (RTI) model on identification of children for special education(2006)**

**(1) 연구 목적**

본 연구는 STEEP(System to Enhance Educational Performance; Witt, Daly, & Noell, 2000)를 실제적인 교육현장에서 실행함으로써 특수교육 서비스가 필요한 아동의

판별 비율, 성별과 인종에 따른 판별 비율, 의사결정의 신뢰성, 그리고 다학문적 팀의 결정이 STEEP 산출과 부합하는 정도 등에 대한 실제적 효과를 조사함으로써 특수교육을 위한 아동의 판별과 평가에서 체계적인 중재반응모델의 수행 효과를 평가하려는 연구 목적을 설정하였다.

### (2) 연구 대상

미국 남서부의 초등학교 중에서 연구대상을 선정하였다. STEEP 모델을 2002-2003년에 2개의 학교에서 시작하여 2003-2004년에 1개의 추가 학교를, 2004-2005년에 2개의 학교를 추가함으로써 결국 총 5개의 초등학교에서 1-5학년을 대상으로 각각 실행되었다.

### (3) 연구 절차

STEPP의 실행에 있어 1단계는 전학교를 대상으로 하는 보편적인 선별로서 교수와 함께 CBA와 CBM 검사들(모든 학생들을 대상으로 한 수학과 1학년을 대상으로 하는 읽기)이 매년 최소한 3회 수행되었고, 학생들의 진보를 모니터하였다. 특히 수학에서, 현재의 교육적인 배치를 반영하는 각 학년 수준의 검사가 실시되었다. 전학교 선별 후, Deno & Mirkin(1977)에 의해 기술된 문제가 학급에 있는지(즉 학급 평균 점수가 교수적 표준 미만) 또는 개별 아동에게 있는지(개별 아동 점수가 그들 학급의 16 백분위보다 낮고, 교수적 표준 미만에 해당될 때) 판정되었다.

만약 문제가 학급에 있을 때 직접교수를 바탕으로 한 전학급 중재(STEPP의 2단계)가 실행된다. 중재는 10일 동안 매일 약 10분 동안 수행되었다. 만일 전학급 문제가 해결되면, 그들 학급의 16백분위 이하로 수행하는 아동 (즉 평균 이하 1 표준편차)과 교수적 표준 이하에 해당하는 아동들은 다음 단계의 사정에 참여하게 된다.

수행/기술 결합 사정(STEPP의 3단계)에서는 이전 단계의 전학급 선별에 사용된 검사 3-5명의 학생 그룹에게 동시에 시행된다. 만약 여기에서 교수적 범위에 있어 수행이 증진된 아동들은 그 이상의 사정에 관여하지 않는다. 아울러 수행이 교육적인 범위 안에 머물지 않는 아동은 그들의 학급에서 개별 중재에 참여한다.

마지막으로 개별중재(STEPP의 4단계)는 대략 10분이 요구되는 표준 프로토콜-기반 중재가 적용된다. 이러한 중재는 4개의 기초적인 요소를 공유한다: 모델링, 즉각적인 오류 수정과 더불어 안내된 연습(정확성 증진하기), 조금 지체된 오류를 가진 독립적인 시간제한된 연습(숙련도 구축하기), 지난 최고점수를 깨는 것에 대해 보상을 얻게 되는 기회. 이러한 중재에 대한 아동의 반응이 지속적으로 확인된다.

### (4) 연구 결과

이상과 같은 실험절차를 통해 나타난 결과를 바탕으로 연구자들은 다음과 같은 발

견들을 제시하고 있다. 먼저 연구자들은 STEEP의 사용이 특수교육 평가의 수를 줄일 것이고, 적격성의 판별에 있어 정확성을 높여줄 것이라고 가정했다. 그에 따른 실험 결과는 더 적은 평가가 수행되었고, 이렇게 평가된 학생들은 STEEP 자료가 팀의 의사결정 과정에 포함되었을 때 서비스에 적격하다고 더 잘 판별되었다. 판별 비율에 대하여 구체적으로 전체를 대상으로 했을 때, STEEP의 첫 단계인 전학급 보편적인 선별(단 1)에서 위험군 학생이 전체의 9%인 265명에서 전학급 중재와 더불어 기술/수행 결함 사정(단 2)에서 4%인 129명으로, 개별 중재(단 3) 후 0.5%인 14명으로 점차적으로 줄어들게 되었다. 기초선 자료에 비해 STEEP가 수행되었을 때 전체 자격이 주어진 것은 기초선 동안 수집된 어느 자료점보다 낮게 떨어졌다.

다음으로 학습장애로 판별된 아동의 비율은 남학생에 대한 차이를 조사할 때와 여학생과 소수 학생에 대한 더 적은 정도로 지속적으로 높아졌다. STEEP는 전체적으로 평가된 아동의 수를 감소시킴으로써 여자의 불균형한 판별에 긍정적으로 영향을 끼쳤고, 남자 대 여자의 비율이 1.35대 1의 비율로 여자보다 남성에 있어 더 강한 감소를 얻어내고 있었다. 한편 STEEP에 따른 인종적 불균형 문제는 나타나지 않았다.

## 2. 종합 분석

중재반응모델은 기존의 학습장애 판별 방식에 따른 단점을 보완하고, 이들을 위한 교육적 중재에 많은 정보들을 제시해 줄 것으로 기대되고 있다. 그러나 새로운 교육의 실재가 교육현장에 정착되기 위해서는 늘 많은 과제와 도전들이 있기 마련이다. Johnson 등(2006)은 RTI가 학습장애에 대한 판별과 통제에 있어 어느 정도의 단점을 해결했지만, 아직 그와 관련한 많은 이슈들이 해결되기에는 갈 길이 멀다고 지적하고 있다. 현재 그들이 지적하고 있는 중재반응모델이 직면하고 있는 쟁점들에 대하여 살펴보면 다음과 같다. 1) RTI를 적용하는 대상과 관련한 문제 2) 단의 수와 각의 단의 성격 3) 비반응의 측정 4) 학습장애 판별에 미치는 효과 등에 대한 문제이다. 이에 대하여 본 연구에서 수집된 수학에 관한 실험연구들을 통하여 다음과 같은 시사점을 발견할 수 있다.

### 1) RTI는 초등학교의 어떤 대상, 어느 시기에 적용할 것인가?

교과 학습에서 어려움을 가지는 아동들의 문제를 해결하고, 혹시 발생할지 모르는 학습장애의 위험에서 구제하기 위해서는 무엇보다 가능한 한 조기에 그들이 가진 학업적 어려움을 확인하고, 그에 합당한 효과적인 교수를 제공하는 것이 중요하다. 학습장애 판별에 RTI가 등장하게 된 데에도 이러한 학습장애 조기에방 및 조기판별의 목적이 강하다. 따라서 아동이 가진 학업적 문제가 고착되기 전에 가능한 한 조기에 RTI를 적용하고 그에 따라 적절한 교수를 체계적으로 적용하기를 권장하는 연구결과가 많이 있다.

읽기 영역에 대한 RTI의 선행연구들(Vaughn, Linan-Thompson, & Hickman, 2003)은 대체로 초등학교 저학년인 1, 2학년을 적정시기로 보고 있다. 그러나 이에 반해 여러 연구자들(Gersten & Dimino, 2006; O'Connor et al., 2005)은 RTI 모형의 한 모순점은 아동들이 어리면 어릴수록 측정이 덜 정확하고 덜 타당하여 학습장애가 아닌 아동을 학습장애로 단정짓고 오히려 더 집중적인 서비스를 한다는 것이다. 그 예로 이들이 가진 학업적 문제가 분명하지 않다는 것과 조기판별이 적용되지 않는 아동들도 있다는 것이다. 즉 높은 지능 학생이 보통 또래만큼 성취하면 RTI의 대상이 되지 않아 학습장애로 조기발견이 어렵다는 것이 문제이다(NJCLD, 2005). 따라서 이러한 RTI를 초등학교의 어느 시기에 적용할 것인가 하는 문제는 RTI의 실제적 수행에 매우 중요한 문제가 될 수 있다. 따라서 비록 그 수가 절대적으로 부족하지만 지금까지 실시된 수학 영역에 대한 RTI의 실험연구에서, RTI의 적용 효과를 반영하고 있는 연구대상 아동들에 관한 변수들을 살펴보면 다음과 같다.

<표 3> 연구별 참가자 특성

저자	참가자 특성	
	학년	전체수(위험군수)
Fuchs et al.(2004)	3학년	301(201)
Ardoin et al.(2005)	4학년	자료없음(14)
VanDerHeyden et al.(2005)	1,2학년	364(57)
Fuchs et al.(2005)	1학년	667(127)
Fuchs et al.(2006)	3학년	600(144)
VanDerHeyden et al.(2006)	1-5학년	2944(265)

RTI를 적용한 수학영역의 실험연구는 위의 <표 3>에서 보는 바와 같이 중재반응 모델이 적용되는 학년이 다양하였다. 대부분의 연구가 특정한 1개 학년 또는 2개 학년을 대상으로 하고 있는데 반해 Ardoin 등(2005)의 연구에서는 다른 연구와 달리 비교적 높은 학년인 4학년을 대상으로 하고 있으며, VanderHeyden 등(2006)의 연구는 1-5학년까지의 큰 범위의 학년을 대상으로 하고 있다. 연구대상의 수에 있어서는 VanderHeyden 등(2006)의 연구의 경우 상대적으로 전체 사례수가 많은 것은 연구대상 교육지역 내에 있는 5개 학교를 대상으로 하고 있어서이다. 정리하면 대부분의 연구에서 채택하고 있는 적용 시기는 주로 저학년(1,2학년)을 중심으로 포함하고 있으며, 해당되는 학년의 모든 학생을 그 대상으로 하는 있다는 점을 발견할 수 있다.

2) RTI를 몇 단계로 구성할 것인가? 그리고 각 단의 성격을 어떻게 규정할 것인가?

RTI를 몇 단계로 구성할 것인가에 대하여 학자들의 의견은 다양하다. RTI를 학습

장애로의 위험을 예방하고, 학업적 어려움을 극복하기 위한 예방적 관점을 견지하는 몇몇 연구자들은(Grimes, 2002) 보다 많은 단으로 구성할 것을 주장한다. 이에 반해 RTI를 판별과 분류 과정으로 간주하는 다른 이들(Telzrow, McNamara, & Hollinger, 2000)은 RTI의 단들을 보다 이해력 있고 전통적인 평가의 요소로서 이해하여 효율적으로 활용하기 위해 보다 더 적은 수의 단을 주장한다. 그러나 1단계 교육은 일반교육을 의미하고 마지막 단계는 특수교육을 의미한다는 것에는 합의를 이루고 있다.

또한 각 단계를 어떻게 조작적으로 정의할 것인가에 대한 의견 역시 학자별로 차이를 보이지만, RTI 모델에 대한 단계별 주요특성은 다음과 같이 평가되고 있다(2004 Learning Disabilities Roundtable, 2005): (a) 과학적으로 검증된 교육 및 문제행동 지원 프로그램(일반교육 프로그램), (b) 선별평가, (c) 학습장애 위험학생을 위한 과학적으로 검증된 개별화 중재프로그램, (d) 학습장애 위험학생의 성취에 대한 지속적인 모니터링, (e) 교수 및 중재 충실도 평가.

이러한 문제에 대해 본 연구에서 수집된 실험연구의 결과를 토대로, 각 연구들에 사용된 단의 수와 성격의 지정을 정리하면 다음의 <표 4>와 같다.

**<표 4> 연구별 단의 수와 단의 성격 지정**

저자	단의 수	단의 성격
Fuchs et al.(2004)	2단계	1단 : 전학급 교수 및 위험군 선별 2단 : 전이+자기조정 전략의 문제풀이(전학급 형태)
Ardoin et al.(2005)	3단계	1단 : 전학급 교수 및 위험군 선별 2단 : 모델링, 직접교수 전략 또래 튜터링(전학급 형태) 3단 : 튜터링을 통한 CCC+Instruction(개별화 형태)
VanDerHeyden et al.(2005)	2단계	1단 : 일반교실에서의 전학급교수 및 위험군 선별 2단 : 안내된 연습, 독립적 시간 내 연습, 오류 교정을 활용한 프로토콜-기반 중재(개별화형태)
Fuchs et al.(2005)	2단계	1단 : 전학급 교수 및 위험군 선별 2단 : 개별화된 튜터링(소집단 형태)
Fuchs et al.(2006)	2단계	1단 : 전이+자기조정 전략에 의한 "Hot Math" 교수(전학급 형태)와 위험군 선별 2단 : 자기조정 전략에 의한 "Hot Math"(소집단 형태)
VanDerHeyden et al.(2006)	3단계	1단 : 직접교수에 의한 전학급 교수와 위험군 선별 2단 : 전학급 교수에 의한 기술/수행 사정 3단 : 표준-프로토콜에 의한 개별 중재

각 연구에서 채택하고 있는 단의 수는 위의 <표 4>에서 보는 바와 같이 2단 또는 3단으로 되어 있고, 3단(2/6)보다는 2단(4/6)을 좀 더 선호하고 있는 것으로 보인다. 다음으로 각 단의 내용과 형태를 설정함에 있어서 각 연구들은 서로 다른 양상을 보이고 있다. 그러나 1단에 대해서만큼은 일반학급에서의 전학급 교수 및 보편적 선별을 통한 학습장애 위험아동을 선별하는 단계로 설정하고 있다. 이후 몇 개의 단을 추가로 제공

할 것인가에 따라 후속적인 단계의 내용과 교수형태는 달라지고 있다. 전체적으로 중재의 단을 2단으로 설정한 연구에서는 1단을 통해 선별된 위험군 아동의 교육적 요구에 맞춘 집중적인 교수를 제공하는 단계로 설정되어 있다. 그에 비하여 3단을 채택하고 있는 연구(Ardoin et al., 2005; VanderHeyden et al., 2007)들은 2단에서 위험군 아동에 대하여 필요로 하는 해당기술에 대한 교수와 함께 비반응을 측정된 후, 적절한 반응을 나타내지 않는 아동에 대하여 후속적인 3단에서 보다 개별적이고 집중적인 교수를 계속 제공하도록 설계하였다.

### 3) 중재에 대한 비반응을 어떠한 측정도구와 준거에 의해 지정할 것인가?

각각의 중재에 대한 학생들의 비반응을 무엇을 통해 측정할 것이며, 어떠한 준거가 적용될 수 있는가? RTI를 통한 평가의 초점이 객관적으로 측정 가능해야 하고 교수환경의 측면을 변화시킬 수 있어야 하는데, 과학적으로 검증된 교수가 무엇인지와 진전 상황을 평가할 객관적인 방법이 마련되어 있지 않다는 것이 또 하나의 주요문제(양민화 & Landrum, 2005)로 지적되고 있다. 이러한 문제가 해결되지 않으면 RTI 모형은 지능-성취도 불일치 모형보다 더 다양한 학생들을 학습장애에 포함시키게 되며, 더 많은 학습장애 학생들을 판별하게 될 것이다(Ysseldyke, 2005). 따라서 RTI 방식이 채용되느냐에 관계없이, 평가 과정에 있어 두 가지의 요소가 지정되어야 한다. 이를 위해 첫째, 교수에 대한 학생들의 반응을 측정하기 위한 방식이 개념적으로 해석되어야 하며, 둘째, 학생 반응이 개념화되면, 비반응을 정의하기 위한 준거가 적용되어야만 한다. 따라서 여러 가지 방식이 이 2개의 평가 요소를 지정하는 것에 이용될 수 있다. 예를 들어 읽기와 관련하여 Vellutino 등(1996)은 교수에 대한 비반응을 학생들의 성장 곡선을 순위별로 정렬하고, 발달 곡선상 중앙치 분할을 수행한 후 절반이하로 규정했다. 이와 유사하게, 몇몇 연구자들(Torgesen et al., 2001; Good et al., 2001)은 중재 말기에 학생 수행을 평가하고, 표준화된 상태(표준점수 90 이상)를 성취하는데 실패하는 것으로 비반응을 지정했다. 그러나, 그들의 접근은 장애의 읽기 성공과 관련되는 표준-지향의 수준점을 포함한다. 이에 비해 Speece와 Case(2001)는 다른 방식으로 규정했다. 그들은 앞선 연구자들과는 달리 학령기에 있어 비반응이 보다 초기에 판별되도록 교육과정기반측정(CBM)을 사용하여 학생들을 자주 모니터링 하는 방식을 채택했다. 수집된 자료에 대하여 이중불일치 준거를 적용했다(Fuchs & Fuchs, 1998; Fuchs, Fuchs, & Speece, 2002). 비반응자는 성장율과 수행수준 모두에서 학급평균보다 적어도 1표준편차 이상 떨어지는 경우를 지정했다.

이상의 읽기에 대한 중재반응 연구와 달리 수학 영역에서의 중재반응 연구에 나타난 위험군 아동의 선별도구와 선별준거, 중재에 대한 반응 여부를 확인하기 위한 검사도구, 비반응에 대한 준거를 살펴보면 다음의 <표 5>와 같다.

<표 5> 연구별 선별도구 및 준거와 비반응 측정도구 및 준거

저자	위험군 선별도구	위험군 선별 준거	비반응 측정도구	비반응 준거
Fuchs et al.(2004)	TerraNova state assessment	25백분위 이하	TerraNova state assessment	처치 후 상태에 대해서만 측정함
Ardoin et al.(2005)	M-CBM, 추가 M-CBM, CDWD	하위 16%	M-CBM	성장율과 수행 수준에서의 -1SD 이하
VanDerHeyden et al.(2005)	CBM, CIBS-R 하위검사, 주 읽기 검사, 교사판별	CBM:하위 16% CIBS-R:하위 16% 읽기검사:89%이하	M-CBM	학급평균 이하
Fuchs et al.(2005)	CBM	하위 21%	CBM WJ III 하위검사	판별준거에 따라 다름(<표 6> 참조)
Fuchs et al.(2006)	CBM	또래 성장률의 -1SD 이하(16%)	CBM	또래 성장률의 -1SD 이하(16%)
VanDerHeyden et al.(2006)	CBM	하위 16%	CBM 수행/기술 결합 사정	교수적 표준 이하(Deno & Mirkin, 1977)

<표 6> Fuchs 등(2005)의 연구의 판별준거

판별 방식	공식(SS=표준점수)
IQ-성취간 불일치	$(IQ - SS - \text{최종 성취 } SS) > 1SD$
평균 IQ를 가진 저성취	$(IQ - SS > 85) \text{ AND } (\text{최종 성취 } SS < 80)$
최종 저성취 RTI	최종 성취 $SS < 80$
기울기 중앙치 분할	CBM 기울기 < 튜터받은 위험군의 중앙치 분할
기울기 이중 불일치	$(CBM \text{ 기울기 } SS < 80) \text{ AND } (\text{최종 CBM 수준 } SS < 80)$
기울기 불일치	CBM 기울기 $SS < 80$

\* VanDerHeyden 등(2007)의 연구에서의 교수적 표준: M-CBM에 있어 2분 동안 정확한 자릿수의 갯수가 20 - 40/2분(1 - 3학년), 40 - 80/2분(4 - 5학년)일 때 (Deno & Mirkin, 1977).

먼저 학습장애의 위험에 놓인 아동의 선별은 주로 교육과정기반검사(CBM)에 의해서 이루어지고, 그 외 위험군 학생들의 학업적 상태를 확인하기 위한 보충적인 검사가 추가로 이루어지고 있었다. 주된 선별검사로서 CBM을 사용함에 있어 위험군의 선별의 준거로서 하위 16%(4편)를 많이 채택하고 있었다. 따라서 학습상 곤란을 겪고 있는 아동들에게 보다 많은 보충적 교수를 제공하기 위해서는 위험군 아동의 선별기준을 보다 상향할 필요가 있겠으나, 일반적으로는 하위 16%를 준거로서 채택하는 것이 바람직해 보인다.

다음으로 증재에 대한 반응은 아동의 수행을 지속적으로 모니터링할 수 있도록 고안된 CBM을 대다수 채택하고 있었으나(5편), 그에 대한 아동의 비반응의 측정 방법과

준거는 다소간 차이가 있음을 알 수 있다. 비반응의 측정에 대한 기술적 표현이 없는 Fuchs 등(2004)의 연구를 제외하고, 나머지 연구들을 분석해보면, 비반응을 하나의 결과(성장률 또는 수행정도)만 비교하는 단일 준거를 사용하는 연구가 3편이었으며, 나머지 2개의 연구는 성장률과 수행정도의 2가지를 모두 고려하여 지정하고 있었다. 따라서 중재에 대한 반응 여부를 결정하기 위한 준거는 여전히 합의되지 않고 있는 것으로 보인다.

#### 4) RTI는 학습장애 진단과 판별에 실제적인 효과를 가져오는가?

현재 중재반응에 의한 처치 후 학습장애 판별에 대하여 그 결과를 보고하고 있는 연구는 Fuchs 등(2005)의 연구가 유일하다. 그 외의 연구에서는 비반응을 학습장애로 판별할 것인지, 아니면 후속적인 절차를 통해 학습장애로 판별할 것인지에 대하여 언급한 바 없다. Fuchs 등(2005)의 연구에서는 위험군 아동들의 반응에 대한 자료를 근거로 다양한 판별방식에 의해 학습장애를 판별하고 있다. 이를 통한 학습장애 출현율은 어느 판별방식을 채택하든지 간에 기대된 출현율(7%)을 감소시킬 것이라는 결과를 도출하였다. 또한 학습장애의 판별에 있어 엄격성을 측정된 결과 판별방식에 따라 다소간 차이가 있기는 하나, 기존의 방식에 비해 보다 엄격한 기준이 될 수 있다고 주장하고 있다.

## IV. 논의 및 제언

본 연구에서는 수학 영역에 있어 학습장애의 위험에 놓인 아동들을 대상으로 실시되는 중재반응모델에 대한 미국의 실험연구(6편)들을 1) RTI를 적용시기와 대상에 관한 문제 2) 단의 수와 각각의 단의 성격 3) 비반응의 측정 4) 학습장애 판별에 미치는 효과별로 분석하였다. 이를 바탕으로 논의와 제언은 다음과 같다.

첫째, RTI를 적용한 수학 영역의 실험연구들은 약간씩의 차이는 있으나 대다수가 1, 2학년의 저학년을 대상으로 하고 있었다. 중재반응모델이 등장하게 된 배경에 학습곤란의 조기중재 및 학습장애의 조기판별 목적이 있다고 볼 때, 초등학교 저학년 시기에서의 효과적인 중재가 이뤄져야 한다는 측면에서 바람직해 보인다. 연구대상의 수에 있어서 전학년 또는 전학급을 대상으로 실시되었는데, 이는 보다 통계적으로 유의미한 준거를 기준으로 하여 수행의 정도를 비교하기 위해서이다. 정리하면, 중재반응모델의 적용 시기는 학습상 곤란이 고착화되기 전인 비교적 초등학교 저학년 시기 즉 1, 2학년에서 시작되고, 그 대상을 전학년으로 설정하는 것이 바람직하다고 여겨진다.

둘째, 각 연구에서 채택하고 있는 단의 수는 적어도 2개의 단 이상이며, 3개의 단(2/6)보다는 2개의 단(4/6)을 사용하는 경우가 좀 더 많았다. 2개의 단과는 달리 3개의

단을 채택한 연구(Ardoin et al., 2005; VanderHeyden et al., 2007)에서 2단에서 비반응한 아동을 3단계를 통해 줄여나가고 있음을 보여주었다. 그러나 교육현장에서 중재의 단이 길어지므로 해서 발생하게 되는 비용 및 시간 등의 절차적 문제와 특수교육과 유사한 개별중재를 일반교육에서 실시하고서도 비반응자를 크게 감소시키지 못한다는 점을 고려한다면 반드시 3개의 단을 채택할 필요는 없다고 보여진다. 따라서 단의 수와 관련한 문제는 해당 교육청과 학교단위에서 여러 가지 상황을 고려하여 적절하게 선택해도 될 것으로 보인다. 몇 개의 단을 채택하느냐에 따라 각 단의 성격은 달라지겠지만, 각 단의 내용은 학습장애 위험군 아동의 선별과 이후 비반응자에 대해 계속적으로 교수의 강도를 높여나가는 형태가 되어야 할 것이다.

셋째, 선행연구들에서 학습장애의 위험에 놓인 아동의 선별과 각각의 단계에서의 아동의 중재에 대한 반응은 교육과정기반검사(CBM)에 의해서 이루어지고 있었으며, 다만 판별준거 및 비반응의 준거에 있어서는 차이가 있었다. 위험군 판별준거는 대다수의 연구에서 하위 16%(표준편차  $-1SD$  이상)이었다. 25 백분위를 적용한 연구도 있었지만 학급의 평균 아동수가 35명 정도(하위 16% 준거를 적용하면 6-7명의 위험군 아동이 선별될 수 있음)인 우리 교육현장에 실제로 적용한다고 볼 때, 이러한 하위 16%준거가 적절할 것으로 보인다. 왜냐하면 이러한 준거에 의해 판별된(판별될 것으로 보이는) 아동들을 담임교사들이 직접 중재를 실시하든, 이들을 학년별로 그룹화(4개 학급 기준으로 24-28명 정도)하여 1명의 특별교사가 중재를 실시하든지 교사 1인당 6-7명의 학생 수는 적절해 보이기 때문이다. 아울러 비반응의 판별 준거는 중재에 대한 CBM 결과를 바탕으로 하되 수행 또는 성장률 중의 하나의 결과만을 비교하는 단일 준거를 사용하는 연구와 2가지 모두를 고려하는 이중불일치 준거를 사용하는 연구가 서로 공존하고 있다. 이에 대해서는 선행 연구들에서 조차 합의가 이뤄지지 않아, 보다 많은 후속연구가 이루어진 후에 연구결과를 통해 논의되어야 한다.

넷째, 최종적인(단 2 또는 단 3) 중재에 비반응하는 아동에 대하여 학습장애의 판별을 어떻게 할 것인가에 대한 문제에 있어 공통된 합의가 이뤄지지 않고 있다. 그러나 특정학습장애아동은 학습하는데 있어 적절한 학습기회가 제공되었음에도 또래들에 비해 낮은 학업성취를 나타낸다는 것과 그리고 감각적 손상 또는 정신지체, 정서장애 등과 같은 다른 장애에 기인하지 않는다는 것에는 어느 정도 합의가 이루어졌다.

본 연구의 분석 대상 연구 중 중재반응에 의한 처치 후 학습장애 판별에 대하여 그 결과를 보고하고 있는 연구는 Fuchs 등(2005)의 연구가 유일하다. 여기에서 연구자들은 위험군 아동들의 반응에 대한 자료를 근거로 해서 다양한 판별방식에 의해 학습장애를 판별하고 있다. 그리고 이러한 절차와 판별방식들은 학습장애 출현율을 줄여주는 엄격한 기준이 될 수 있다고 주장하고 있다.

그러나 이들처럼 중재에 대한 반응의 측정만으로 학습장애를 판별할 수 있다고 주장하는 이들이 있는가 하면, 중재반응모델의 지지자들조차도 이것에 더하여 학습장애의

적격성을 판별하는데 필요조건으로서 추가적 자료와 절차를 강조하고 있다. 이와 같이 학습장애 판별에 있어 IQ-성취간 불일치 준거를 계속적으로 유지하자는 주장으로부터, 이보다 자연적인 맥락에서 해당기술에 대한 직접적인 평가와 기능적 사정을 강조하는 중재반응모델을 지지하는 주장, 또는 중재에 대한 반응을 실험적으로 결정하고 전통적인 표준화된 검사의 실행을 포기하는 쪽으로 변경하자는 주장 등 학습장애 판별에 대한 의견이 아직까지도 분분하다. 이러한 논의는 향후 보다 체계적이고, 현장성 있는 연구결과를 바탕으로 지속적으로 이루어져야 하며, 결국 우리 실정에 맞고 학문적으로 논리성이 있는 결론을 합의 도출해 나가야 할 것이다.

## 참고문헌

- 김애화(2006). 수학 학습장애 위험학생 조기선별검사 개발: 교육과정중심측정 원리를 반영한 수감각 검사. **특수교육학연구**, 40(4), 103-133.
- 김애화, 이동명(2005). 학습장애 선별 및 진단에 관한 문헌분석. **특수교육학연구**, 40(3), 191-230.
- 김윤옥(2006). 학습장애 판별을 위한 중재반응모형(RTI)의 이상과 함정. **특수교육학연구**, 41(3), 141-161.
- 양민화, Landrum, T.(2005). 미국의 학습장애 판별과정과 교육. **학습장애연구**, 2(2), 103-121.
- 이태수, 최종근(2005). 중재반응 모델에 근거한 수학 학습장애 학생의 연산능력 발달패턴 탐색 및 분석. **특수교육연구**, 12(2), 331-351.
- 한국교육과정평가원(2005). 2004년 초등학교 3학년 국가수준 기초학력 진단평가 연구. 한국교육과정평가원.
- Ardoin, S. P., Witt, J. C., Connell, J. E., & Koenig, J. L.(2005). Application of a Three-Tiered Response To Intervention Model for Instructional Planning, Decision Making, and the Identification of Children in Need of Services. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 23(4), 362-380.
- Brigance, A.(1999). *Comprehensive Inventory of Basic Skills, Revised*. North Billerica, MA: Curriculum Associates.
- D'Angiulli A., & L. S. Siegel(2003). Cognitive Functioning as Measured by the WISC-R: Do Children with Learning Disabilities Have Distinctive Patterns of Performance. *Journal of Learning Disabilities*, 36(1), 48-58.
- Deno, S. L., & Mirkin, P. K.(1977). *Data-based program modification: A manual*. Reston, VA: Council for Exceptional Children.
- Fuchs, D., & Fuchs, L. S.(2005). Introduction to Response to Intervention: What, why, and how valid is it? *Reading Research Quarterly*, 41(1), 93-99.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L.(2005). The Prevention, Identification, and Cognitive Determinants of Math Difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 493-513.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., Hope, S. K., HoUenbeck, K. N., Capizzi, A. M., Craddock, C. F., & Brothers, R. L.(2006). Extending responsiveness-to-intervention to Math Problem-Solving at Third Grade. *Teaching Exceptional Children*, 38(4), 59-63.
- Fuchs, L. S., & Fuchs, D.(1998). General educator's instructional adaptation for students with

- learning disabilities. *Learning Disabilities Quarterly*, 21, 23-33.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. L., & Prentice, K.(2004). Responsiveness to Mathematical Problem-Solving Instruction: Comparing Students at Risk of Mathematics Disability With and Without Risk of Reading Disability. *Journal of Learning Disabilities*, 37(4), 293-306.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. L., & Prentice, K.(2004). Responsiveness to mathematical problem-solving instruction: Comparing students at risk of mathematics disability with and without risk of reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 293 - 306.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. L., & Speece, D. L.(2002). Treatment validity as a unifying construct for identifying learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 25, 33-45.
- Gersten, R., & Dimino, J. A. (2006). RTI: Rethinking special education for students with reading difficulties. *Reading Research Quarterly*, 41(1), 99-108.
- Good, R. H. III, Simmons, D. C., & Kame'enui, E. J.(2001). The importance and decision-making utility of a continuum of fluency-based indicators of foundational reading skills for third grade high-stakes outcomes. *Scientific Studies of Reading*, 5, 257-288.
- Grimes, J.(2002). *Responsiveness to interventions: The next step in special education identification, service and exiting decision making*. Paper presented at Office of Special Education Programs LD Summit Conference, Washington, DC.
- Heller, K. A., Holtzman, W. H., & Messick, S.(Eds.). (1982). Placing children in special education: A strategy for equity. Washington, DC:National Academy Press.
- Johnson, E., Mellard, D., Fuchs, D., & McKnight, M.(2006). *Responsiveness to intervention: How to do it*. Lawrence, KS: National Research Center on Learning Disabilities.
- Learning Disabilities Roundtable.(2005). *Comments and recommendations on regulatory issues under the Individuals with Disabilities Education Improvement Act of 2004, Public Law 108-446*. Retrieved from <http://www.nasponline.org/advocacy/2004LDRoundtableRecsTransmittal.pdf>
- Lee, M. J., & Tingstrom, D. H.(1994). A group math intervention: The modification of cover, copy, and compare for group application. *Psychology in the Schools*, 31, 133-145.
- Margaret, Semrud-Clikeman.(2005). Neuropsychological Aspects for Evaluating Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(6), 563-568.
- National Joint Committee on Learning Disabilities.(June 2005). *Responsiveness to intervention and learning disabilities*. A report prepared by the National Joint Committee on Learning Disabilities representing eleven national and international organizations.
- O'Connor, R. E., Harty, K. R., & Fulmer, D. (2005). Tiers of intervention in kindergarten through third grade. *Journal of Learning Disabilities*, 38(6), 532-538.
- Reschly, D.J., & Hosp, J. L. (2004). State SLD identification policies and practices. *Learning Disability Quarterly*, 27, 197 - 213.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2002). On babies and bathwater: Addressing the problems of identification of learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 25, 155-168.
- Speece, D. L., & Case, L. P.(2001). Classification in context : An alternative to identifying early reading disability. *journal of Educational Psychology*, 93, 735-749.
- Telzrow, C. F., McNamara, K., & Hollinger, C. L.(2000). Fidelity of problem-solving implementation and relationship to student performance. *School Psychology Review*, 29, 443 - 461.
- Torgesen, J. K., Alexander, A. W., & Wagner, R. K.(2001). Intensive remedial instruction for

- children with severe reading disabilities: Immediate and longterm outcomes from two instructional approaches. *Journal of Learning Disabilities. A-i*, 33-58.
- Vanderheyden, A. M., & Witt, J. C.(2003). Quantifying Context in Assessment: Capturing the Effect of Base Rates on Teacher Referral and a Problem-Solving Model of Identification. *School Psychology Review*, 34(2), 161-183.
- Vanderheyden, A. M., Witt, J. C., & Gilbertson, D.(2006). A multi-year evaluation of the effects of a Response to Intervention (RTI) model on identification of children for special education. *Journal of School Psychology*, 45, 225-256.
- VanDerHeyden, A. M., Witt, J. C., & Naquin, G.(2003). The development and validation of a process for screening and referrals to special education. *School Psychology Review*, 32, 204-227.
- Vanderheyden, A. M., Witt, J. C., & David, W. B.(2005). The Emergence and Possible Futures of Response to Intervention. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 23(4), 339-361.
- 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., Chen, R., Pratt, A., & Denckla, M. B.(1996). Cognitive profiles of difficult-to-remediate and readily remediated poor readers: Intervention as a vehicle for distinguishing between cognitive and experiential deficits as basic cause of specific reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 88, 601 - 638.
- Ysseldyke, J. E., Algozzine, B., Shinn, M. R., & McGue, M.(1982). Similarities and differences between low achievers and students labeled learning disabled. *The Journal of Special Education*, 16, 73-85.

## A study on major components of response-to-intervention in mathematics

**Kim, Yong Wook**

Daegu University

**Woo, Jeong Han**

Daegu Cyber University

**Lee, Seong Hwan**

Pusansin Elementary School

**Ahn, Jung Ae**

Dalseong Elementary School

### <Abstract>

In this study, 6 experimental studies, which applied the response-to-intervention (RTI) to the at-risk children on mathematics, were analyzed to draw a solution on the main problematic issues before introduction and application in Korea. 6 studies which have been reported from 1982 to 2007, were reviewed on issues such as: 1) appropriate time and target population for effective applying RTI; 2) numbers and types of tier 3) measurement ways to nonresponse 4) effectiveness on identifying of learning difficulties. The major conclusions are summarized as follows:

First, the response-to-intervention model was mainly applied to the 1st and 2nd grade students with class-wide or school-wide. Second, 2 or 3 tiers were mainly adopted and the 1st tier were used for selecting at-risk children, then the 2nd and 3rd tier were each used for increasing intensive teaching. Third, the CBM was mainly used as a measurement tool, and low-ranking 16% criteria was applied in selecting at-risk children, but criteria in nonresponse were various. Forth, it is suggested that response-to-intervention model could be a strict standard which might decrease a prevalence in identifying learning disabilities.

Based on these results, there are, though, some implications in measurement and procedural issues in applying response-to-intervention to mathematics field for students with learning difficulties, however, it seems to be still needed theoretical and experimental verifications to find out perfect agreement on these issues.

**Key words:** response-to-intervention, RTI, Learning Disabilities.

---

논문 접수: 2008. 2. 1    심사 시작: 2008. 2. 15    게재 확정: 2008. 3. 19