

아시아교육연구 21권 2호

Asian Journal of Education

2020, Vol. 21, No. 2, pp. 1-26.

<https://doi.org/10.15753/aje.2020.06.21.2.1>

# 수학학습장애 위험아동의 초기수학 중재 사례연구를 통한 학교 기반 중재반응모형(RTI) 적용 가능성 탐색: 교육사각지대 학습자를 위한 효과적 교육지원 방안을 중심으로\*

김동일(金東一)\*\*  
김희은(金希垠)\*\*\*  
송푸름(宋푸름)\*\*\*\*

## 논문 요약

본 연구에서는 수학학습장애 위험 아동들의 wait to fail을 예방하고자 집중적인 중재를 받은 뒤 아동의 연속적인 반응에 따라 학습장애 진단여부를 판단하는 중재반응모형(Responsiveness to intervention, RTI)의 한국 학교 교육환경에서의 적용성에 대한 탐색을 하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 한국교육환경을 반영한 초기수학 중재프로그램을 개발하고, 이를 활용한 RTI 2단계 중재를 실제 수학학습장애 위험 아동으로 선별된 초등학교 1학년 학생 3명에게 제공하여 중재의 효과성을 파악하는 사례연구를 수행하였다. 초기수학 중재프로그램 개발은 약 5개월간 실시되었으며, 중재는 방과 후 프로그램 형태로 8주간 14회기로 진행되었다. 대상아동들에게 RTI 2단계 중재를 적용한 뒤, 교육과정중심 평가를 활용하여 초기수학 하위영역인 수인식, 빠진수찾기, 수량변별, 추정영역의 사전-사후검사와 진단도를 살펴본 결과 참여학생들의 초기수학 전체 점수와 하위영역 능력에 향상을 나타내었다. 이를 통해, 학교 기반 RTI를 적용할 때의 실제적인 접근 방향을 계획할 때 기초자료로 활용할 수 있는 사례를 제공하였으며 적용가능성에 대한 논의를 하였다.

주요어 : 사례연구, 초기수학 중재, 수학학습장애 위험아동, 학교기반 RTI

\* 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2017S1A3A2066303).

\*\* 제1저자, 김동일, 서울대학교, 교육학과, 교수, [dikimedu@snu.ac.kr](mailto:dikimedu@snu.ac.kr)

\*\*\* 교신저자, 김희은, 서울대학교, 교육학과 박사수료, [aladdin008@snu.ac.kr](mailto:aladdin008@snu.ac.kr)

\*\*\*\* 공동저자, 송푸름, 인천용현초등학교 교사, [summersky716@gmail.com](mailto:summersky716@gmail.com)

# 1. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

수학이란 상징과 규칙들을 사용하여 사물, 사건, 시간의 관계를 표현하는 언어로서(Howell, Fox & Morehead, 1993), 아동의 인지발달과 이후 성인기 직업 사회에서 선호되는 기술이다(United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, 1997; 김동일, 2011). 그러나 많은 학생들이 수학능력 습득에 어려움을 나타낸다. 최근 교육부에서 발표한 국가수준 학업성취도 평가 결과 중학생 10명중 1명은 일명 ‘수포자’로 수학과목에 기초학력 미달인 것으로 나타났다. 학업성취 영역 뿐만 아니라, 수학은 과목에 대한 정의적 특성(자신감, 흥미 등)도 모두 다른 과목에서 낮은 점수가 나타났다(한국일보, 2019.11.29.). 이러한 결과는 낮은 학업성취가 영향을 준 것으로 생각되어 지는데, 수학과목의 위계적인 기술습득이라는 특성을 가지기 때문에 초기수학기술이 제대로 습득되지 않으면, 상위기술을 익히기 어려워 포래와의 격차는 점점 벌어지게 된다. 때문에 복합적인 수학 문제를 해결하기 위한 초기수학능력 기술 습득이 중요하다.

수감각(number sense)은 ‘수의 의미를 이해하고, 수들의 관계를 정의할 수 있는 능력’으로서 수학적 개념을 습득하기 위한 초기수학능력의 중요한 대표 선수기술이다(Commission on Standards for School Mathematics, 1989; 김동일, 2011). 이에 대하여 수감각(number sense)이 초기 수학능력을 대표한다는 연구들이 이뤄져왔다(김동일, 허상, 김이내, 이기정, 2009; Gersten & Chard, 1999). 수감각은 유아기 때 필요한 선수개념에서 나아가 문제해결에 필수요소이며 아동기부터 성인기까지 필요한 수관련 직관력자(NCTM, 1989), “수에 대한 상대적인 크기를 인식하고, 다양한 방법으로 수 체계를 활용하는 방법을 이해하는 능력(김동일 외, 2009, p.109)”으로 일생에 걸쳐 개발된다(Reys, 1992). 수감각은 수학학습장애 위험 아동을 조기에 판별할 수 있는 중요한 지표로도 활용될 수 있다(김동일, 2011).

수학학습능력을 평가하기 위한 지표로서 수감각은 그 개념적 정의에 따라 다양한 형태로 구성될 수 있다. 국외 검사로서 Clements(1984)는 수감각 검사의 하위 영역으로서 구체물 세기, 수량변별, 수세기, 일대일 대응 등 10개 영역을 제시하였으며, Clark와 Shinn(2004)는 수학학습장애 위험아동 판별 검사로서 수감각 검사 하위영역으로 수세기, 수인식, 수량변별, 빠진 수 찾기를 영향력이 큰 지표임을 확인하였으며, 특히 수량변별이 수학학습장애 위험아동을 조기에 판별하기 위한 강력한 지표임을 확인하였다. 또한 Howell과 Kemp(2005)는 4~6세 아동의 수감각 지표로서 5까지 수 세기, 5까지 수량비교, 기수알기, 3까지 직관연산, 일대일 대응, 10까지 수세기 등을 제시하였고, 1학년 이후에는 수 순서, 일대일 대응, 다음 수 알기, 기수알기, 수매칭, 10까지 수 인지/양비교, 추정, 3까지 직관 연산, 셈하기, 1이상씩 더해서 수세기, 수직선상 수의 위치를 제시하였다(김동일 외.,

2009). 국내 검사로서 김희선(2000)은 초등학교 1학년 대상으로 수 의미이해, 수 관계 탐구, 수 크기 이해 등을 포함하였고, 김애화(2006)는 유치원생과 초등학교 1학년대상인 수학학습장애 위험 아동 조기 선별검사로서 수세기, 수읽기, 수량변별, 빠진 수 찾기 등을 구인으로 하였으며, 김동일(2011)은 수학학습장애 위험 아동의 초기수학능력을 파악하기 위한 검사도구 하위영역으로 수인식, 빠진 수 찾기, 수량변별, 추정 4개 영역을 포함하였다. 초기수학의 기초기술로서 수감각은 수인식, 빠진 수 찾기, 수량변별, 추정 등의 하위영역을 포함하며, 수감각에 어려움을 겪는 아동은 이후 수학에서 실패를 경험할 위험가능성이 높다(Fuchs, Fuchs, & Karn, 2001). 때문에 이러한 영역의 조기진단은 이후 수학에서 실패를 경험할 위험가능성이 높은 수학학습장애 아동 조기 판별과 이들의 수학학습에서의 어려움을 최소화 하는데 도움이 된다(김동일, 2011). 조기판별이 타당하게 이루어지면 그 결과에 따라 효과적인 조기중재가 제공될 수 있기 때문에 조기판별의 중요성은 더욱 강조된다(White, 1986), 하지만 실제 조기선별과 조기 중재와 같은 조기개입 서비스 실행은 현실적인 제약이 많은 것으로 보인다.

현실적으로 수학학습장애 위험아동들은 어려움을 나타내는 초기에 자신에게 필요한 중재를 받아야 하지만, 특수교육대상자에 포함되지 않기 때문에 학교에서는 이들의 개별적인 특성을 고려한 교육서비스를 제공하는 것은 어려우며, 이들은 학교의 일반적인 정규 교육과정뿐만 아니라 자신의 부족한 영역을 별도의 시간을 내어 학습해야 한다(이대식, 2019).

이들의 낮은 수학영역 성취능력의 원인은 다양하지만 학생 개별적인 흥미, 준비도 등의 학업적 정서적 특성이 존중받지 못하는 교육시스템, 3학년 이전에 격차를 줄일 수 있는 조기개입 프로그램 부재, 예방과 조기개입보다는 낙제 점수를 받을 때 까지 기다렸다가 서비스를 제공하는 wait to fail 접근, 교사가 진도빠기 수업을 하는 것(예듀인 뉴스, 2019.04.04.)이며, 일반적으로 기초학습 기술이 부족한 학생들은 자신의 속도로 획일적인 교육과정과 교과진도의 속도를 따라잡지 못한 채 수업에서 실패경험을 반복하여 결국 학업을 포기하게 되는 학습무기력 상태로 이끈다(김태은, 2019.07.18. p4-8). 때문에 많은 선행연구들에서 예방적 차원에서 조기 진단과 조기중재의 중요성을 강조하였다.

진단과 지원 및 평가는 적절한 교육서비스를 제공하기 위한 첫 번째 단계로써 지원종류와 범위를 결정할 근거가 되기 때문에 매우 시급하고 중요하다. 기존의 전통적인 평가방법은 학생의 능력과 성취의 불일치 정도로 판단하는 불일치 모형이지만 이는 지능검사와 학업성취 수준간의 상관관계가 검증이 되어야 하며(김동일, 홍성두, 2005), 아동이 실패하고 나서야 중재가 개입되는(wait to fail) 제한점이 있다(김동일, 고혜정, 이해린, 2014). 제한점을 보완하고자 집중적인 중재를 받은 뒤 아동의 연속적인 반응에 따라 학습장애를 진단여부를 판단하는 중재반응모형(Responsiveness to intervention)(Vaughn & Fuchs, 2003)이 제시되었다. 중재반응모형(RTI)은 ‘과학적이고 타당한 중재’ 제공과 이에 대한 ‘아동의 반응’의 역동적인 상호작용으로 이루어진다(김동일 외, 2014). 중재반응모형을 활용한 진단 및 판별의 핵심적인 특징은 학생들이 타당하고 충분한 중재를 받으며 진전도

를 점검하여 학생의 반응여부를 확인한다. 중재에 반응하지 않는 학생들은 다시 추가적인 집중중재를 받은 후 진전도를 점검하고 마지막에 반응하지 않은 학생을 특수교육 서비스 적격성을 지니는 것으로 간주된다(Fuchs et al., 2002).

이러한 중재반응모형(RTI)은 수학영역에서도 활용하여 조기에방의 효과를 나타낸 선행연구들은 국외(Fuchs, Fuchs, & Compton, 2012; Bryant et al., 2011) 뿐만 아니라 국내에서도 학교기반 중재반응모형(RTI)을 수학영역에 적용한 논문(김동일 외., 2014; 김용욱, 이성환, 안정애, 김영걸, 2011; 김혜영, 강옥려, 2009; 안정애, 2009; 이성환, 2008; 하정숙, 정대영, 2012)이 나타나고 있다. 이러한 역동적인 평가와 중재를 제공하는 중재반응모형(RTI)을 학교에 성공적으로 적용하기 위해서는 전문성개발, 학교 및 교사들의 실행의지, 리더십, 협력시간확보(Harlacher & Siler, 2011) 등이 고려되어 진다. 하지만 중재반응모형(RTI)은 집중적인 교육을 통한 아동의 반응 평가를 통해 효과를 검증하는 간단한 원리지만, 효과성이 입증된 증거기반의 전문적인 교육의 정의에 대한 논란, 교육과정중심 평가 기준 개발과 실행에 대한 교사의 실행의지와 전문성 등 때문에 현실적인 한계점이 나타난다(하정숙, 정대영, 2012). 때문에 학교에서 다양한 원인으로 학습에 어려움을 가진 아동들에게 중재반응모형을 1,2,3 단계별로 확일적이고 명확하게 진행을 하는 것은 현실적으로 어렵다. 그렇기 때문에 예방을 목적으로 하는 보다 유연하고 다각적인 접근이 필요하며(Fuchs et al., 2012), 한국 교육특성이 고려된 한국형 중재반응모형(하정숙, 정대영, 2012)이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 중재반응모형의 한계점이 반영된 중재의 적은 단계 구성, 절차적인 방법, 조기 판별을 위한 저학년 적용을 위한 저학년 수업시수 및 학년 특성 고려, 준거와 도구(하정숙, 정대영, 2012)를 활용하여 서울소재 A초등학교 1학년 수학학습부진 아동의 초기수학 중재 사례연구를 통하여 학교기반 RTI의 실제적인 적용가능성을 탐색하였다.

또한 본 사례는 초등학교 1학년 수학학습장애 위험아동을 대상으로 RTI를 적용한 수감각 중재 사례로서 RTI 활용하여 장기간 중재일정동안 대상자의 진전도와 중재에 대한 반응 정도를 정확하고 세밀하게 파악할 수 있으며(김동일 외, 2014), 프로그램 개발 및 중재내용 확인을 통하여 수감각 중재의 타당한 프로그램을 개발하기 위한 일련의 과정을 알고 실제적인 RTI 실행을 위해 어떠한 요인들이 필요한지 제시하였다. 이러한 사례를 통하여 본 연구는 국내의 학교기반 중재반응모형(RTI)연구에서 제시된 제한점을 보완하고 수학과목에 RTI모형의 학교적용에 대한 현실적인 탐구를 하였으며, 체계 확립과 실천적 검증을 강조하였다.

## 2. 연구 문제

본 연구는 RTI 중재프로그램을 개발하고 아동들을 선별하여 3명의 초등학교 1학년 저학년 수학 학습장애 위험아동을 대상으로 8주간 교육과정중심 측정을 통하여 진전도를 점검하고, 중재를 투입

하여 참여 아동들의 RTI 단계에서 중재 반응여부를 파악하는 사례연구를 수행하였다. 본 연구는 수학영역에 기초학습부진을 겪는 수학학습장애 위험아동에게 RTI의 실행과 중재 및 평가가 어떻게 이루어지는지 실질적인 예시를 제공하여 학교기반 RTI 적용의 실제적인 가능성을 탐색하고자 하였다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 중재반응모형 2단계 교수가 초등학교 1학년 수학학습장애 위험아동의 초기수학 영역에서 수행수준과 진전도에 어떤 효과를 나타내는가?

둘째, 중재반응모형 2단계 교수가 초등학교 1학년 수학학습장애 위험아동의 초기수학 세부영역 별 수행수준과 진전도에 어떤 효과를 나타내는가?

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 서울소재 S대학교와 2018년도 기초학력지원 사업 지원 협약학교로서 서울시내 A 초등학교 수학학습부진 아동을 대상으로 실시하였다. 이들은 학급 담임교사 및 교육복지 담당자에 의해 의뢰된 초등학교 1학년 9명 중 최종 수세기 및 기초 연산에 큰 어려움을 겪고 기초학습기능 수행평가체제 초기수학검사(BASA-EN)에서 백분위 15이하로 선정된 1학년 학습부진아동 3명을 대상으로 하였다.

선별기준 백분위수의 결정은 기초학력미달 비율과 선행연구에서 제시한 기준을 고려하여 결정하였다. 수학교과 기초학력 미달 비율이 2017년~2019년 동안 평균 중학교 3학년의 경우 약 10%정도이며, 고등학교 2학년의 경우도 약 10%를 나타냈으며(교육부, 2019), 학습장애 적격성을 결정하는 모델인 저성취 모델(Low Achievement Model)(Fletcher & Denton, 2003; Siegel, 1992)에서 일반적으로 학업성취도에서 하위 25 백분위에 속하거나 평균에서 1.5표준편차 이상 떨어질 때 학습장애로 판별한다. 따라서 선별을 위한 절단 점수에 대해서 본 연구에서는 평균에서 1.5표준편차 이하로 백분위 15이하에 해당하는 학생들 선별하였다(김동일, 이대식, 신중호, 2016).

또한 1학년을 대상으로 한 이유는 조기판별의 중요성 때문이다. 유아기에 습득되는 수개념은 이후 학령기 수학 학습에 기초가 되기 때문에(Ginsburg & Allardice, 1984), 학령기 수학학습 어려움을 최소화하기 위해서 수감각을 통한 조기판별이 중요하기에 대상자를 1학년으로 선정하였다(김동일, 2011).

대상 아동(A, B, C)은 각 학급에서 담임교사로부터 매주 3회씩 정규 수업시간(회기 별 40분)을 통해 수학과 교육과정을 지도 받아 왔다. A초등학교의 2018년도 학교교육과정을 기준으로, 1단계 수학과 교육과정 일반 교수는 1학기 52시간, 2학기 70시간이다. 그 중, 본 중재 프로그램과 관련된 <수와 연산> 영역이 해당하는 시간은 1학기 39시간, 2학기 52시간으로 총 91시간(전체의 74%)에 해당된다. 해당 아동들은 최소 50시간의 교육과정 시수를 이수했음에도 불구하고, BASA-EN검사에서 하위 15%이하 수준으로 지체를 보였고, 담당교사와 해당 아동의 성취도에 대한 면담을 한 결과 해당아동이 2학기 현행 교육과정 수행에도 어려움을 겪고 있음을 나타냈다.

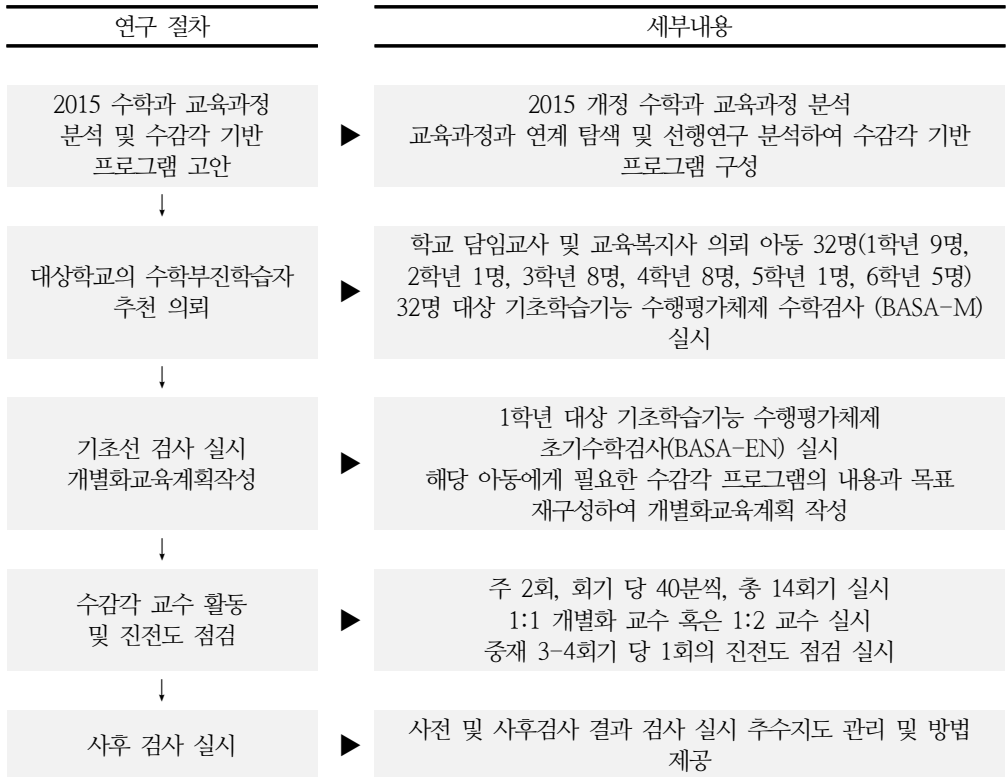
대상아동에 대한 구체적인 정보는 아래 <표 1>과 같다. 대상학생은 모두 장애인 등에 의한 특수교육법에 의해 특수교육대상자로 선정되지 않은 학생이다.

<표 1> 연구대상의 일반적 특성

내용	대상자 정보		
	A아동	B아동	C아동
이름			
학교명	서울 A초등학교	서울 A초등학교	서울 A초등학교
학년(나이)	1학년(만7세 5개월)	1학년(만7세 4개월)	1학년(만6세 11개월)
성별	여	남	남
다문화 여부	비다문화	비다문화	다문화(중도입국)
BASA-M 원점수(백분위)	11(20)	15(32)	실시거부
BASA-EN 원점수(백분위)	85(7)	99(10)	73(1)

## 2. 연구절차

본 연구 기간은 2018년 3월부터 2018년 12월까지 총 9개월간 실시되었다. 그 중 6개월(2018년 3월 - 2018년 10월)은 교육과정 분석 및 수감각 기반 프로그램을 고안하였으며, 선별 및 진단검사와 중재는 2018년 11월부터 2018년 12월까지(총 2개월) 이뤄졌다. 현실성을 고려하여 방과 후 프로그램으로 제공되었으며, 초등학교 수업시간과 동일하게 1회기 40분을 제공하였으며, 1회 방문할 때 2회기 실시를 하여 총 14회기를 제공하였다. 구체적인 연구 절차는 난독증 학생을 대상으로 증거기반의 읽기프로그램을 실시한 김동일, 김희주, 안예지, 안성진 (2017)에서 활용한 연구절차와 1학년 수학교육장애 위험아동을 위한 중재반응모형의 적용 가능성을 탐색한 하정숙, 정대영(2012)의 절차를 참고하여 다음과 같이 진행하였다. 연구절차에 따른 세부내용은 아래의 [그림 1]에 제시되었다.



[그림 1] 연구절차에 따른 세부내용

### 3. 연구절차

#### 1) 측정도구

##### (1) 기초학습기능 수행평가체제: 수학검사 BASA-M

BASA: Math(김동일, 2008)는 수학연산 능력을 평가하는 검사도구로서 4단계로 나뉘어 있다. 1, 2, 3학년의 교과서와 익힘책을 분석하여 개발한 각 학년단계의 검사도구와 통합단계의 검사도구로 구성되어 있다. I 단계 검사는 1학년 수준으로 구성되어 있다. 통합단계는 1,2,3학년 내용을 모두 다루는 문제를 담고 있다. 기초선은 세 번 실시하여 얻은 점수 중 중앙값으로 결정된다. 반분신뢰도 법으로 구하여 Spearman-Brown 공식에 의해 교정된 신뢰도 계수는 .73~.93으로 양호한 수준의 내적일관성을 나타낸다. 타당도는 ACCENT 수학검사(김동일 외, 2004)과 상관 분석하여 공인타당도를 검증하였다. 그 결과 CD(Correct Digits: 맞은 자릿수에 부분점수를 부여하는 방식)방식으로

채점했을 때는 .52상관을 보였다.

## (2) 기초학습기능 수행평가체제: 초기수학검사 BASA-EN

BASA: EN(김동일, 2011)은 초기수학능력을 평가하는 검사도구로서 수감각과 관련된 4개의 소검사로 이루어져 있다. 이 네 개의 소검사는 문헌연구를 통하여 얻어진 영역이며 수 인식(Number Identification), 빠진 수 찾기(Missing Number), 수량변별(Quantity Discrimination), 추정(Estimation)검사로 이루어져 있다. 각 소검사는 1분 동안 실시된다. 각각의 검사에서 한 개의 문항은 1점, 오답을 말하거나 3초이상 머뭇거리는 경우에는 오답(0점)으로 처리한다. 아동이 오답을 말하거나 머뭇거리는 경우, 검사자는 정답을 알려준 후 다음 문항으로 넘어가도록 지시한다. 각각의 소검사를 실시한 후, 총점을 계산하여 컴퓨터 자동채점프로그램에 입력하면 기준에 따른 결과가 산출된다(김동일, 2011). 본 검사의 신뢰도는 내적일관성 신뢰도를 통하여 확인하였고, 타당도는 구인타당도 및 KISE-BAAT(범자연수 영역)와 K-WPPSI(산수 소검사), BASA:M(수학검사) 점수와의 공인타당도를 통하여 확인하였다(허상, 2008; 김동일, 2011재인용). Cronbach'  $\alpha$ 를 사용하여 초기수학 검사의 하위 영역별 신뢰도 계수를 산출한 결과, .99로 매우 높게 나타났으며, 초등학교 1학년 대상으로 실시한 공인타당도는 KISE-BAAT(범자연수 영역)과 BASA: EN 점수는 .525, K-WPPSI(산수 소검사)와의 점수는 -.076, BASA:M(수학검사)와의 점수는 .370이다. K-WPPSI(산수 소검사)의 경우 상관이 유의하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 BASA: EN은 초등 1학년에게 실시할 때 천정효과가 나타날 수 있기 때문에 선별에 정확도를 높이고자 BASA:M과 같이 실시하여 두 검사에 낮은 성취를 나타내는 경우 대상으로 선정하였으며, BASA: EN의 낮은 성취가 현저하게 나타났을 시, BASA: EN으로 진단도와 사후검사를 실시하였다(김동일, 2011).

## 2) 중재프로그램

### (1) 2단계 중재 프로그램 개발과정

중재 프로그램은 아동들의 수학 및 초기 수학 검사 결과와 1학년 수학과 교육과정, 수감각 기반의 여러 선행연구 프로그램을 참고하여 구성하였다.

중재프로그램은 2018년 3월부터 2018년 5월까지 30차시 분량으로 구성하였으며, 이후 특수교육 및 일반교육 교사 자격증이 있는 연구원들에게 내용, 구성타당성에 대한 검토가 이루어 졌다. 검토 이후 수정된 교재를 활용하여 7-8월에 1학년을 대상으로 예비연구를 실시하였다. 예비연구는 특수교육전공 석사과정생 2인이 참여하였으며, 내용, 구성, 흥미유발 항목 등을 포함한 평가를 3점 리커



트 척도로 평가하였다. 이후 글자크기를 확대하고, 난이도를 1학년에 맞게 수정하며, 차시를 삭제하고 추가하는 작업을 실시하였다. 자세한 과정은 아래의 <표 2>에 제시되어 있다.

<표 2> 2단계 집중 프로그램 개발과정

순서	내용	반영 내용
1단계 2018.03-2018.05	-초기수학 관련 선행연구 논문 및 문헌 분석	-효과적인 중재내용: 교육과정 반영 -효과적인 중재방법: 직접교수
2단계 2018.06	-내용 타당성 검증 -특수교육전공 및 일반교육전공자 3인 검토	-중재대상학년: 1학년 -중재 내용 및 차시구성의 적절성: 단계적 구성, 오류패턴 별 문제 제시, 교사 tip내용 구성 -중재 내용 난이도 적절성
3단계 2018.07-2018.08	-1차 파일럿 -기초학력부진 아동 4명 대상 -리커트 척도 구성(내용타당성, 구성, 흥미 등)	-중재 차시 삭제 및 추가 -교재 구성의 적절성 (글씨체, 그림, 글자크기 등) -흥미유발 요소 추가 -난이도 조정
최종	-증거기반 중재 프로그램 개발	

## (2) 2단계 집중적인 증거기반 중재 프로그램 실시

2단계 증거기반 교수전략을 결정하기 위해 학습장애 학생지도에 효과가 증명된 선행연구와 메타 분석 연구를 살펴보았다(강옥려, 홍성두, 2015; 김동일, 고혜정, 조영희, 2015; 이세별, 김광수, 홍성두, 정광조, 2015; 하정숙, 김자경, 2018). 여러 증거기반의 교수 중 직접교수는 교사의 체계적이고 명시적인 설명에서 점차 학생의 독립적인 수행을 돕는 특징을 지녔다(김윤옥, 2005). 국외에서 수학 학습장애 및 학습 실패를 하기 쉬운 낮은 성취수준을 가진 학생들에게 효과적인 교수전략임이 밝혀져 왔으며(Adam & Carnine, 2003; Stein, Kinder, Silbert, & Carnine., 2017) 국내 직접교수의 증거-기반의 정도와 효과를 분석한 연구에서도 중간 크기의 효과크기를 가진 것으로 입증되었다(홍성두, 정광조, 2015). 본 연구에서는 위와 같은 직접교수의 원리를 적용하여 명시적인 교사의 설명과 시범을 [교사와 함께하기]로 지도한 후 점차 안내된 연습을 통해 학생의 참여를 유도하였으며 피드백을 통해 오류를 점검하였다. 다음으로 [스스로 하기]부분을 통해 학생이 독립적으로 연습을 할 수 있도록 구성하였으며 마지막으로 [놀이 및 자기평가]를 통해 배운 내용을 일반화하고 다음 차시 교수학습에 반영할 수 있도록 하였다. 연구자들은 직접교수 전략을 1학년 수학교육과정 및 초기수학 영역별에 반영하여 2단계 중재 프로그램을 개발하였다.

한편 2단계 중재는 1단계 정규교육과정에서 일정 수준의 성취를 보이지 않는 학생들을 대상으로

집중적인 중재를 추가적으로 실시한다는 특징을 지닌다. 본 연구에서 초기수학 중재는 2명의 소집단과 1명 개별수업으로 진행되었으며, 주 1회 2회기로 진행하며, 40분 수업, 8주 간, 14회기 중재를 수행하였다. 8주 기간이 비교적 짧지만 학교에서 가능한 일정을 협의한 결과 8주가 결정되었으며, 가능한 집중적인 프로그램을 제공하기 위해 주 2회 방문을 하여 중재를 실시하였다. 또한 학생들의 진전도 점검은 교육과정중심측정인 BASA-EN(김동일, 2011)을 사용하였으며, 14회기 중재동안 평균 4회기, 9회기에 진전도 점검을 실시하고자 하였다. 선별검사 결과에 따라 교수방법을 결정하였으며, 중재가 시작되기 전 선별검사결과를 바탕으로 목표선을 설정하고, 학생들의 진전도를 지속적으로 관찰하였다(Fuchs, Fuchs, & Speece, 2002), 차시별 중재프로그램 내용과 대표차시 중재 계획안 예시는 아래 <표 3>, <표 4>에 제시하였다.

선행연구에 따르면 초등학교 수학 RTI 2단계는 명시적 교수법, 개념적 이해를 쌓을 수 있는 활동, 시스템적인 연습제공, 동기부여를 포함하고 있으며(Fuchs, Fuchs, Powell, Seethaler, Cirino, & Fletcher, 2008), 일정기간동안 체계적이고 집중적으로 중재를 투입하면서 그 반응을 교육과정중심 측정방법(Curriculum-based Measurement: CBM)을 사용하여 추적하여 또래에 비해 심각하게 낮은 반응을 보이는 지에 대해 평가한다(김동일, 이대식, 신중호, 2016). 본 연구에서는 3명의 아동을 원래 한 소그룹으로 지도하려 했지만, 1명의 학생이 일정이 맞지 않아 따로 수업을 하게 되었다. 따라서 1명의 아동이 개별중재를 받았지만 이는 특수교육대상자적격성을 고민하는 Tier3 개별집중 중재 강도가 아닌 앞서 제시한 RTI 2단계 요소들을 포함하고 교육과정중심측정방법을 활용하여 해당아동의 진전도를 평가하는 2단계 강도로 진행되었다. 본 연구에서는 1명이 1:1 수업을 받았지만 프로그램 진행 목적과 강도는 소그룹으로 진행된 것과 동일하게 2단계 중재 강도로 진행되었다.

〈표 3〉 차시별 중재 프로그램 내용

차시	영역	학습주제	교수(직접교수)
1		한 자리 수 개념 익히기	
2	한 자리 수 인식		
3			
4		1 큰 수와 '1 작은 수'를 알기	
5		'한자리 수(1-9)'의 순서 알기	◎도입
6	심상화된 수직선 (한자리 수)	'한자리 수(1-9)'의 위치 알기	-선수 학습 상기 및 동기 유발
7		'한자리 수(1-9)'에서 빠진 수 찾기	-학습 내용의 안내
8		수직선에 '한자리 수(1-9)' 나타내기	
9		'한자리 수(1-9)'의 양을 수로 표상하기	◎ 명시적 설명
10	수량변별 (한자리수)	'한자리 수(1-9)'의 수를 양으로 표상하기	-개념이나 기능, 방법 혹은 절차를 설명한다.
11		'한자리 수(1-9)'의 양과 수를 순서 짓기	-적용 사례 예시나 방법 혹은 절차에 대한 시범을 보인다.
12		'한자리 수(1-9)'의 수를 비교하기	-질문을 통해 학생들과 상호작용을 한다.
13		덧셈 개념 익히기	
14	초기 덧셈뺄셈	뺄셈 개념 익히기	
15		'한자리 수(1-9)'의 덧셈 뺄셈 알기	
16		두 자리 수 개념 익히기	◎안내된 연습
17		'십 몇'보다 '1 큰 수'와 '1 작은 수'를 알기	-개념이나 기능을 교사의 안내 하에 연습한다.
18	두 자리 수 인식	구체물을 사용하여 '50까지의 수'를 나타내기	-교사는 감독, 피드백 등 교수적 비계를 제공한다.
19		반 구체물을 사용하여 '100까지의 수'를 나타내기	-학습자의 오류 수정
20		'십 몇(11-20)'의 순서 알기	◎독립적 연습
21	심상화된 수직선	'십 몇(11-20)'의 위치 알기	-새로운 기능이나 개념을 스스로 연습한다.
22		'십 몇(11-20)'에서 빠진 수 찾기	-반복 연습하기
23		수직선에 '십 몇(11-20)' 나타내기	
24		'십 몇(11-20)'의 양을 수로 표상하기	◎놀이 및 자기평가
25	수량 변별	'십 몇(11-20)'의 수를 양으로 표상하기	-학습 내용 정리
26		'십 몇(11-20)'의 양과 수를 순서 짓기	-자기평가 형성 평가
27		'십 몇(11-20)'의 수를 비교하기	-차시 예고
28		'두 배 수'를 익혀 뛰어 세기의 선수 개념 익히기	
29	다양한 수세기	다양한 뛰어 세기	
30		2씩 거꾸로 뛰어세기	

〈표 4〉 대표차시 중재 계획안 예시

단원(제재)	두 자리 수 인식	대상학년	1학년
본시주제	9보다 1큰 수를 읽고 쓰기		
차시	1/4	활용전략	10배경판 전략
교수-학습 목표	10씩 묶음의 도입으로 새로운 자리값 단위(두 자리 수)의 개념을 이해한다.		
단계	학습요소	교수-학습 활동	시 자료(◎) 및 간 유의점(※)
도입	선수학습 상기 및 동기유발	♣ 9보다 1 큰 수 표현하기(도입1) ▷ 손가락을 다 펴보세요. 9보다 1큰수를 어떻게 나타내면 좋을까요?	5
명시적 설명	10의 의미 알기	♣ 10의 의미 설명하기 ▷ 1이 10개가 모이면 묶어서 새로운 자리로 나타냅니다.	◎자료값 매트, 10배경판
안내된 연습	10인 것과 아닌 것 구분하기	♣ 10 배경판 속 10 찾기(기초학습) ▷ 8,9,10 중에 10 찾기	5
독자적 연습	10을 여러 가지 방법으로 모으고 가르기	♣ 10배경판 이용하여 짝궁 수를 모으면서 10 만들기(주요학습) ▷ 10이 되는 짝궁 수 찾기 ♣ 모아서 10이 되는 수 찾기(심화학습) ▷ 두 수, 혹은 세 수를 모아서 10만들기 ♣ 짝궁 수 찾기 놀이하기(놀이학습) ♣ 자기평가하기(평가)	※익숙해진 아동에게는 놀이처럼 (짝, 짝) 3, (짝, 짝) 7 하면서 10이 되는 짝궁수를 찾게 하는 놀이를 할 수 있습니다.
정리 및 평가			10 15 2

### 3) 중재자

중재자는 서울대학교 특수교육연구소에 소속된 특수교육전공 연구원 2인(박사과정 및 석사과정생 연구원)으로, 기초학력부진 아동지도 연구에 다수 참여한 경력이 있으며, 본 연구에서 중재와 진단도 및 사후검사를 실시하였다. 자세한 정보는 〈표 5〉와 같다.

〈표 5〉 중재자 정보

내용	연구자 정보	
구분	중재자 A	중재자 B
교사경력	2년	5년
자격증	특수학교(유치원) 2급	초등1정 정교사 자격증
성별	여	여
최종학력	특수교육 석사 (특수교육 박사과정)	초등교육 학사 (특수교육 석사과정)

#### 4) 중재충실도

중재충실도를 측정하기 위해 선행연구(이에나다, 손승현, 2017; Bryant, 2011)에 근거하여 체크리스트를 수정하여 제작하였다. 중재충실도 체크리스트를 <표 6>를 제작하였다. 체크리스트 항목은 총 13개의 문항으로 구성되어 있으며 각 문항을 5점 likert 척도(1점 매우 그렇다, 2점 그렇지 않다, 3점 보통이다, 4점 그렇다, 5점 매우 그렇다)로 나타낼 수 있도록 하였다. 해당 표를 활용하여, 두 가지 방법으로 측정하였다. 먼저, 중재자 본인이 주 1회 본인의 교수·학습 내용을 녹음한 뒤, 다시 들으며 확인하는 방법으로 중재 충실도를 확인하였다. 이와 더불어, 프로그램이 실시되는 14회기 동안 총 2번 중재자가 서로의 수업시간에 관찰자로 같은 문항을 바탕으로 점검하였다. 중재 충실도는 (획득 점수/전체 점수)×100(유현주, 2018)으로 계산하였다. 그 결과 평균 98.46%(97~100%)로 나타났다.

<표 6> 중재충실도 체크리스트

번호	문항	점수				
		1점	2점	3점	4점	5점
1	교사는 학습 목표 개념에 대하여 선행 지식을 충분히 활성화하였는가?					
2	교사는 초기수학 중재를 실시하기 전 학습 목표를 제시하였는가?					
3	교사는 모델링 단계를 수행하였는가?					
4	교사는 학생들의 수행 정도에 따라 안내된 연습을 제공하였는가?					
5	교사는 학생들에게 독립적 연습 단계를 제공하였는가?					
6	교사는 학생들의 수행 수준에 따라 초기수학 중재를 수정하였는가?					
7	교사는 제시된 목표 개념을 학생들이 잘 이해하였는지 점검하였는가?					
8	교사는 학생들의 질문, 성취에 대하여 충분한 피드백을 제공하고 있는가?					
9	교사는 중재를 통하여 교육과정을 교수하고 있는가?					
10	교사는 학생들의 행동관리를 하였는가?(예:강화, 교정)					
11	교사는 전체적인 수업 관리를 하였는가?(예: 타이머사용, 수업 중 자연스러운 전환)					
12	교사는 명시적(explicit) 교수법을 사용하였는가?(예: 속도조절, 오류 정정 등)					
13	필요한 경우, 교사는 복습 부분을 제공하였는가?					

### III. 연구 결과

#### 1. 중재반응모형 2단계 교수를 받은 초등학교 1학년 수학학습장애 위험아동의 초기 수학 영역에서 수행수준과 진전도 점수 향상

##### 1) 교육과정중심측정평가 결과

2단계 중재프로그램에 참여아동은 총 3명으로, 모두 선별검사 점수에 비하여 진전도1, 진전도2, 사후검사에서 향상을 나타냈다. 선별검사 평균점수 85.67, 진전도1 평균점수는 선별검사보다 약 15점 향상된 101.33점, 진전도2 평균점수는 진전도1보다 14점 향상된 115.33점, 사후검사는 선별검사 점수와 비교하여 29점 향상된 114.67점으로 확인되었다. 자세한 점수와 진전도를 확인할 수 있는 그래프는 아래의 <표 7>와 [그림 2]에 제시하였다.

<표 7> 교육과정중심측정평가 점수

	선별검사	진전도1	진전도2	사후검사
아동A	85	122	130	124
아동B	99	108	124	140
아동C	73	74	92	80
평균	85.67	101.33	115.33	114.67
표준편차	13.01	24.68	20.43	31.07

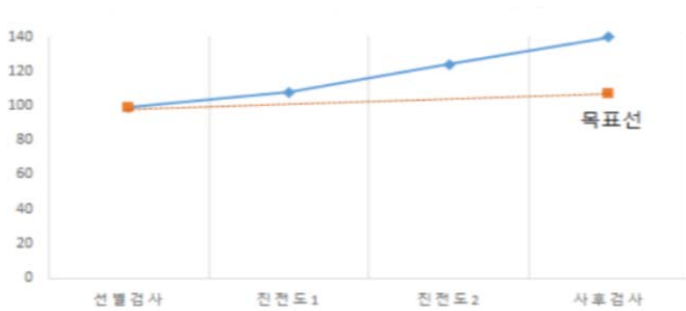


[그림 2] 참여아동 전체 검사결과 평균변화 그래프

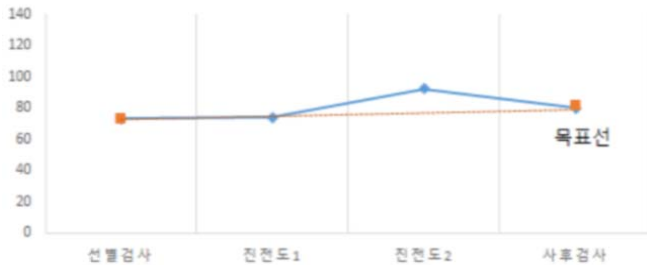
## 2) 소그룹 중재 결과

B, C아동에게 11월부터 매 주 1회씩 총 14차시의 소그룹 집중 중재를 투입하고 BASA 초기수학 검사 점수를 분석한 결과는 [그림 3]과 같다.

B아동의 경우 BASA검사에서 꾸준히 점수가 상승함을 확인할 수 있다. 사전검사에서 원점수 총점은 99점→진전도1 원점수 총점 108점→진전도2 원점수 총점 124→사후 원점수 총점 140점을 나타내 사전검사에 비하여 사후검사에서 31점 향상을 나타냈다. 이는 월진전도 4점으로 8주 뒤 8점 향상을 목표로 한 것에 도달하였으며, 백분위 점수 또한 사전검사에는 백분위수 10에서 사후검사에는 백분위수 74로 향상을 나타내어 위험아동선정 절단 점수 위로 향상되었다. C아동은 사전검사에서 원점수 총점은 73점→진전도1 원점수 총점 74점→진전도2 원점수 총점 92→사후 원점수 총점 80을 나타내 사전검사에 비하여 사후검사에서 7점 향상을 나타냈다. 이는 사전 점수 백분위수 1에서 사후 점수 백분위수 2로 향상을 나타냈지만 아직 어려움이 있는 이중불일치를 나타냈다.



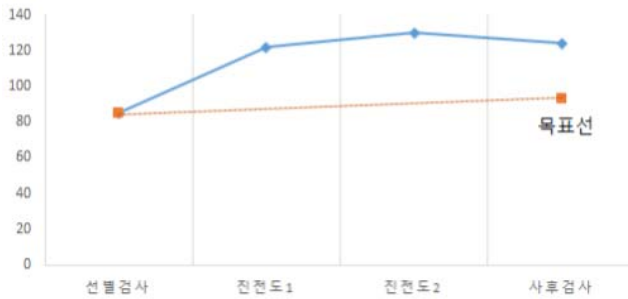
[그림 3] 소그룹 중재(B아동) 중재 결과그래프



[그림 4] 소그룹 중재(C아동) 중재 결과그래프

### 3) 개별 중재 결과

A아동에게 11월부터 매 주 1회씩 총 14차시의 1:1 집중 중재를 투입하고 BASA 초기수학검사 점수를 분석한 결과는 아래 [그림 Ⅲ-4]와 같다. A아동의 경우 BASA검사에서 꾸준히 점수가 상승함을 확인할 수 있다. 사전검사에서 원점수 총점은 85점→진전도1 원점수 총점 122점→진전도2 원점수 총점 130→사후 원점수 총점 124점을 나타내 사전검사에 비하여 사후검사에서 39점 향상을 나타냈다. 또한 사전 백분위수 7에서 사후 백분위수 45로 위험아동선정 절단 점수 위로 향상되었다.



[그림 5] A아동 중재 결과그래프

## 2. 중재반응모형 2단계 교수를 받은 초등학교 1학년 수학학습장애 위험아동의 초기 수학 세부영역별 수행수준과 진전도 점수 향상

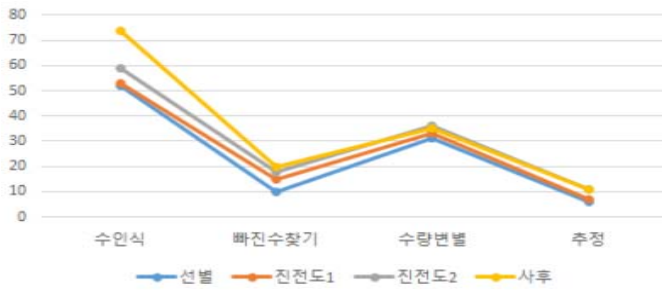
### 1) 소그룹 중재 세부영역별 결과

소그룹 중재 세부영역별 점수변화를 사전-사후 차이 점수로 비교하여 볼 때, B아동의 경우 수인식 영역점수는 사전에 비해 22점 향상, 빠진수 찾기영역에서 10점향상, 수량변별영역에서 4점 향상, 추정영역에서 5점 향상하여 수인식 영역에서 가장 큰 향상을 나타냈으며, C아동은 수인식 영역에서 1점향상, 빠진수 찾기영역에서 2점향상, 수량변별영역에서 향상이 없었으며, 추정영역에서 1점 향상하여 빠진수 찾기영역에서 가장 큰 향상을 나타냈다. 또한 진전도 검사의 영역별 점수 향상을 통하여 소그룹중재에서 아동들이 중재에 지속적인 반응을 나타내고 있음을 확인할 수 있다.

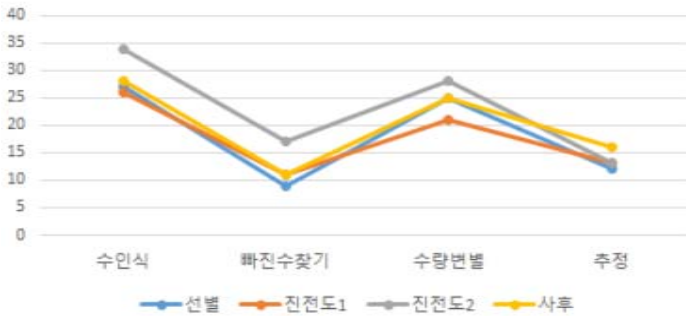


〈표 8〉 소그룹 중재 세부영역별 원점수 결과

	수인식		빠진수 찾기		수량변별		추정		총점		백분위	
	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C
사전	52	27	10	9	31	25	6	12	99	73	10	1
진전도1	53	26	15	11	33	21	7	13	108	71	-	-
진전도2	59	34	18	17	36	28	11	13	124	92	-	-
사후	74	28	20	11	35	25	11	16	140	80	74	2



[그림 6] 소그룹 중재아동 B 세부영역별 원점수 결과그래프



[그림 7] 소그룹 중재아동 C 세부영역별 원점수 결과그래프

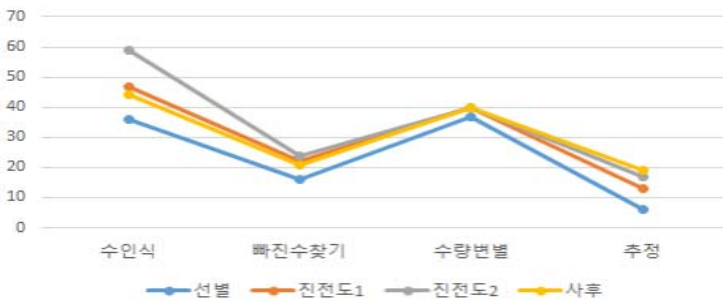
## 2) 개별중재 세부영역별 결과

A아동의 경우 모든 영역에서 점수 향상을 나타냈다. 영역별 점수를 사전-사후점수비교로 나타내면, 수인식 영역점수는 사전에 비해 사후점수가 8점 향상, 빠진수 찾기영역에서 5점향상, 수량변별 영역에서 3점 향상하였고, 선별검사에서 가장 낮은 점수를 나타냈던 추정영역에서 사전검사에 비하여 사후검사에서 13점 향상하여 추정 영역에서 가장 큰 향상을 나타냈다, 또한 진전도 검사의 영역

별 점수 향상을 통하여 개별중재에서 아동이 꾸준히 중재에 반응하고 있음을 확인할 수 있다.

〈표 9〉 개별 중재 세부영역별 원점수 결과

	수인식	빠진수찾기	수량변별	추정	총점	백분위
사전	36	16	37	6	85	7
진전도1	47	22	40	13	122	-
진전도2	59	24	40	17	130	-
사후	44	21	40	19	124	45



[그림 8] 개별 중재 세부영역별 원점수 결과그래프

#### IV. 논의 및 결론

본 연구의 논의점은 다음과 같다. 첫째, 중재반응모형 2단계 교수를 받은 초등학교 1학년 수학적 습장애 위험아동의 초기수학 영역에서 향상을 나타냈다. 대상자 3명의 개별 검사에서도 선별검사에 비하여 사후검사에서 향상된 점수를 나타냈고, 진전도에서도 향상을 나타내어 2단계 초기수학 중재에 대한 긍정적인 반응을 확인할 수 있었다. 이는 선행연구(김용욱 외., 2011; 김혜영, 강옥려, 2009; 하정숙 외., 2012; 김동일 외., 2014)와 일치된 결과이다. 본 연구는 기존의 중재반응모형 2단계 소그룹 중재를 그대로 실시하는 것이 아니라, 아동의 일정에 따른 그룹형성으로 2명의 소그룹과 1명의 개별중재로 2단계 중재를 실시하였다. 이는 한국 학교실정을 반영한 중재그룹 형성으로 미국에서 실시한 중재반응모형의 2단계 소그룹 중재를 한국 학교 행정과 아동 일정이 고려된 유연한 적용이 필요함을 나타낸다(김용욱 외., 2011).

둘째, 본 연구에서 제공한 2단계 중재프로그램에 참여한 대상자들은 초기수학세부영역의 점수가 향상됨을 나타내었다. 영역별로 수인식은 100점 만점, 빠진 수 찾기 30점 만점, 수량변별 40점, 추정

30점 만점이기 때문에 같은 그래프에서 영역간의 비교는 하지 않았고, 영역내의 사전, 진단도, 사후 검사 결과를 비교하였다. 때문에 사전-사후검사를 비교해서 향상된 점수를 성취하였고, 진단도1, 2 역시 목표선 이상으로 나타나어 중재에 잘 반응하고 있어 초기수학영역에 대한 중재프로그램의 효과성을 확인할 수 있었다.

이러한 세부영역별 효과성을 확인하는 것의 시사점은 선별과 중재, 진단도 점검의 과정은 대상자들에게 필요한 개별화 교수를 계획하고 적용할 수 있는 자료로 사용될 수 있기 때문에(이예나, 손승현, 2017), 세부영역별 점수 확인을 통하여 영역별 성취수준과 강약점을 분석하여 대상자의 초기수학중재 초기 계획을 세우는데 기초자료를 수집하고, 현재 제공 중인 중재 반응을 확인할 수 있으며, 차후 제공될 영역별 내용의 정도와 강도를 결정하는데 사용될 수 있다.

셋째, 본 연구도구에서 적용한 직접교수의 원리가 1학년 수학학습장애위험 초등학생의 수감각 향상에 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 직접교수는 명시적인 설명, 안내된 연습, 독립된 연습과 같은 절차를 통해 학생이 수학 불안을 느끼기 쉬운 저성취 학생들이 보다 안전한 환경에서 연습할 수 있는 기회를 제공한다는 장점을 지녔다. 본 연구에서는 직접교수의 원리를 반영하여 교사와 함께 하기 - 스스로 하기 - 놀이 및 자기 평가의 단계를 통해 한 차시 내용을 학습하도록 연구도구를 설계하였는데 위와 같은 직접교수의 원리의 효과가 수학학습장애 위험학생의 수감각 능력 향상에 긍정적인 영향을 끼친 것으로 볼 수 있다. 이는 여러 선행연구에서도 수학학습장애 뿐 아니라 학습에 실패할 가능성이 높은 저성취 학생에게 효과적인 교수 전략이라고 밝히고 있는 것과 맥을 같이 한다(김동일, 이태수, 2005; 이세별 외, 2015; 홍성두, 정광조, 2015; Adam & Carmine, 2003; Stein et al., 2017)

본 연구의 제한점으로서 본 연구는 기초학력지원사업 지원 협약학교에 재학하고 있는 수학학습장애 위험아동을 대상으로 2단계 중재프로그램을 실시한 것으로 선행연구(Harlacher & Siler, 2011)에서 제시한 전문성개발, 학교 및 교사들의 실행의지, 리더십, 협력시간 확보 등을 전문연구기관에서 제시하고, 중재자 또한 전문성을 갖춘 강사이며, 학교에서 행정 및 아동 선별에 적극적인 협조를 얻을 수 있었다. 또한 중재프로그램은 증거기반 교수법과 자료들을 바탕으로 개발되어 참여자들의 어려움에 직접적인 효과를 줄 수 있었다. 본 연구의 이러한 노력들은 한국형 RTI모형 개발과 적용 가능성에 대해 논의하고 시도한 선행연구(김동일 외, 2017; 김용욱 외, 2011; 서유진, 2010; 이대식, 2009)와 같이 우리나라 실정에 적합한 중재반응모형(RTI)을 개발하여 학교현장에 적용한 시도라고 할 수 있다. 이러한 중재프로그램은 장기적으로 전문인력이 효과가 검증된 지도방법과 강도 높은 프로그램을 지속적으로 투입 되는 것이 가장 중요하지만(이대식, 2019.07.18. p9-15), 본 연구는 학교인력이 아닌 외부 대학연구소 전문인력 투입으로 진행된 단기적인 프로그램으로서 제한점이 있다. 때문에 이러한 외부지원 없이 학교환경에서 학교자원을 활용하여 장기적인 프로그램 실시를 통해 동일한 수준의 실행여부와 유사한 효과를 나타낼 수 있는지에 대하여 이후 연구에서 논의될

필요가 있다. 또한 2단계 중재에서 소그룹형태 뿐만 아니라 2단계 프로그램을 제공하였지만 지도 형태는 1:1 중재도 이루어 졌기 때문에 전형적인 2단계 형태라고 볼 수 없다. 때문에 본 연구의 결과를 모든 2단계 중재의 효과성 확인에 일반화 할 수 없다.

## 참고문헌

- 교육부(2015). **특수교육 기본 교육과정 수학(나) 교사용 지도서 초등학교 1~2학년**. 교육부 p.27-33
- 김동일(2008). **기초학습기능 수행평가체제: 수학**. 서울: 학지사.
- 김동일(2011). **기초학습기능 수행평가체제: 초기수학**. 서울: 학지사.
- 김동일, 고혜정, 이해린(2014). 수학학습장애 위험아동의 BASA 1 년 사례연구: RTI 체제 기반 한국형 CBM 적용을 중심으로. **특수교육 저널: 이론과 실천**, 15(1), 193-213.
- 김동일, 고혜정, 조영희(2015). 다층메타분석을 활용한 학습장애 및 학습부진학생들의 수학 연산능력 향상을 위한 중재 효과 분석. **특수교육 저널: 이론과 실천**, 16(1), 1-23.
- 김동일, 고은영, 정소라, 이유리, 이기정, 박중규, 김이내(2009). 국내 학습장애 연구의 동향 분석. **아시아교육연구**, 10(2), 283-347.
- 김동일, 김희주, 안예지, 안성진, 임희진, 황지영(2017). 난독증 선별을 위한 RTI 적용: 읽기 유창성 프로그램을 중심으로. **교육심리연구**, 31(2), 265-282.
- 김동일, 신종호, 여상인, 이대식, 이재희(2004). **ACCENT 수학검사**. 서울: 서울대학교 교육연구소.
- 김동일, 이태수(2005). 직접교수와 진단도 모니터링이 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 기초연산능력 및 발달 패턴에 미치는 효과. **특수교육학연구**, 40(3), 171-189.
- 김동일, 홍성두(2005). 학습장애의 진단을 위한 불일치 판별모델. **아시아교육연구**, 6(3), 209-237.
- 김동일, 허상, 김이내, 이기정(2009). 수학학습장애 위험아동 조기 판별을 위한 수감각 검사의 적용 가능성 고찰. **아시아교육연구**, 10(3), 103-122.
- 김동일, 이대식, 신종호(2016). **학습장애아동의 이해와 교육 3판**. 서울:학지사
- 김애화, 이동명(2005). 학습장애 선별 및 진단에 관한 문헌분석. **특수교육학연구**, 40(3), 191-230.
- 김애화(2006). 수학학습장애 위험학생 조기선별검사 개발: 교육과정중심측정 원리를 반영한 수감각 검사. **특수교육학연구**, 40(4), 103-133.
- 김윤옥(2005). **통합교육을 위한 직접교수의 원리와 실제**. 서울:학지사.
- 김용옥, 이성환, 안정애, 김영걸(2011). 수학 학습곤란 아동의 연산능력 향상과 학습장애 위험 학생의 선별을 위한 학교기반 중재반응모델 개발에 대한 연구. **특수교육 저널: 이론과 실천**, 12(1), 229-260.

- 김자경, 강혜진, 김기주(2015). 수학학습장애 위험아동의 RAN 과 수감각 특성에 관한 연구. **특수교육저널: 이론과 실천**, 16(2), 79-96.
- 김태은(2019). **교육정책포럼 313호 교육정책네트워크(2019.07.18.)**. p.4-8
- 김혜영, 강옥려(2010). 중재반응모형에 의한 수학학습장애학생의 선별 과정. **특수교육 연구**, 17(2), 275-299.
- 김희선(2000). 수 감각 발달을 위한 학습 프로그램 개발 연구-초등학교 1학년을 중심으로-. 이화여자대학교 교육대학원. 석사학위 청구논문.
- 양민화, 손승현, 최승숙, 나경은, 이예다나, 이에진, 민수진(2018). **한국학습장애학회 학술세미나 자료집**. 서울교육대학교. 2018.08.22.
- 유현주(2018). 방과후 2 단계 중재에 적용한 증거기반 교수가 수학 학습장애 및 학습부진 학생의 수학 성취에 미치는 영향. 박사학위 논문, 단국대학교 대학원. 경기.
- 이대식(2019). **교육정책포럼 313호 교육정책네트워크(2019.07.18.)**. p.9-15
- 이세별, 김광수, 강옥려, 홍성두(2015). 중재반응모델에 기초한 직접교수가 수학 학습장애아동, 학습부진아동의 연산능력에 미치는 효과. **한국초등교육**, 26(4), 435-458.
- 이예다나, 손승현(2017). 중재반응모델 (RTT) 을 활용한 진단도 모니터링 활용과 읽기학습장애 위험군의 어휘 중재 효과 분석 연구. **학습장애연구**, 14(2), 21-45.
- 전윤희, 장경운(2016). 수학학습장애 연구 동향 메타분석. **수학교육학연구**, 26(3), 543-563.
- 조은혜, 홍성두(2018). 초등 학습부진 및 학습장애 학생의 수학중재연구 동향 분석. **교육연구**, 71, 133-154.
- 하정숙, 정대영(2012). 초등학교 1학년 수학학습장애 위험아동을 위한 중재반응모형의 적용 가능성 탐색. **학습장애연구**, 9(2), 113-141
- 하정숙, 김자경(2018). 느린 학습자를 위한 소집단 직접교수의 효과: 초등 2 학년 수와 연산 영역 중심으로. **특수아동교육연구**, 20(3), 23-44.
- 홍성두, 정광조(2015). 국내 직접교수 수학 연구의 증거-기반 정도와 효과 분석-체계적 개관 (Systematic Review) 과 메타분석 (Meta-Analysis) 을 중심으로. **한국초등교육**, 26(1), 363-377.
- 나라지표(2020.06.15.). 학업성취도 평가(교과별 성취수준 비율). retrieved from [http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx\\_cd=1539](http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1539)(2020.06.15.)
- 송옥진(2019.11.29.). 중학생, 10명 중 1명은 '수포자'.. 국어·영어에 비해 기초학력 떨어져. **한국일보**. Retrieved from <https://news.v.daum.net/v/20191129133904398> (2019.11.30.)
- 이찬승(2019.04.04.). 교육부 학력관리 정책 문제점과 보완② "기초 학력을 다시 정의하라". **에**

듀인뉴스.

Retrieved

from

[https://www.eduinnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=13014\(2019.12.02.\)](https://www.eduinnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=13014(2019.12.02.))

- Adams, G., & Carnine, D. (2003). Direct instruction. *Handbook of learning disabilities*, 403–416.
- Bouck, E. C., & Cosby, M. D. (2017). Tier 2 response to intervention in secondary mathematics education. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 61(3), 239–247.
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., Roberts, G., Vaughn, S., Pfannenstiel, K. H., Porterfield, J., & Gersten, R. (2011). Early numeracy intervention program for first-grade students with mathematics difficulties. *Exceptional children*, 78(1), 7–23.
- Clark, B. & Shinn, M. R. (2004). A Preliminary Investigation into the identification and Development of Early Mathematics Curriculum-Based Measurement. *School Psychology Review*, 33(3), 243–248.
- Clements, D. (1984). Training effects on the development and generalization of Piagetian logical operations and knowledge of number. *Journal of Educational Psychology*, 76, 766–776.
- Clements, D. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it? *Teaching Children Mathematics*, 5(7), 400–405.
- Commission on Standards for School Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA.: The Council. from <http://standards.nctm.org/Previous/CurrEvStds/index.htm>
- Fletcher, J. M., & Denton, C. A. (2003). *Validity of alternative approaches to the identification of LD: Operationalizing unexpected underachievement*. In National Research Center on Learning Disabilities Responsiveness-to-Intervention Symposium, Kansas City, MO.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Karns, K. (2001). Enhancing kindergartners' mathematical development: Effects of peer-assisted learning strategies. *The Elementary School Journal*, 101(5), 495–510.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Speece, D. L. (2002). Treatment validity as a unifying construct for identifying learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 25(1), 33–45.
- Fuchs, D., Fuchs, L. S., & Compton, D. L. (2012). Smart RTI: A next-generation approach to multilevel prevention. *Exceptional children*, 78(3), 263–279.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Compton, D. L. (2012). The early prevention of mathematics

- difficulty: Its power and limitations. *Journal of learning disabilities*, 45(3), 257-269.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (2013). Adolescents' functional numeracy is predicted by their school entry number system knowledge. *PloS one*, 8(1), e54651.
- Gersten, R. & Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with Mathematical disabilities. *The Journal of Special Education*, 18(1), 18-28.
- Harlacher, J. E., & Siler, C. E. (2011). Factors related to successful RTI implementation. *Communique*, 39(6), 20-22.
- Howell, K. W, Fox, S. L. & Morehead, M. K. (1993). *Curriculum-based evaluation: Teaching and decision making(2nd edition)*. Pacific Grove, CA:Brooks/Cole.
- Howell, S. & Kemp, C. (2005). Defining early number sense: A participatory Australian study, *Educational Psychology*, 25(5), 551-571.
- Mercer, C. D., Jordan, L., Allsopp, D. H. & Mercer, A. R. (1996). Learning disabilities definitions and criteria used by state education departments. *Learning Disability Quarterly*, 19, 217-232.
- NCTM(1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM, 38-47
- Reys, B. J. (1991). *Developing Number Sense. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics Addenda Series, Grades 5-8. National Council of Teachers of Mathematics, 1906 Association Drive*, Reston, VA 22091.
- Siegel, L. S. (1992). Dyslexic vs. poor readers: Is there a difference. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 618-629.
- Stein, M., Kinder, D., Silbert, J., & Carnine, D. W. (2017). 직접교수법에 따른 효과적인 수학 수업(이대식, 강옥려 공역). 서울:학지사 (원출판년도 2005). *Designing effective mathematics instruction: A direct instruction approach*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Telzrow, C. F., McNamara, K., & Hollinger, C. L. (2000). Fidelity of problem-solving implementation and relationship to student performance. *School Psychology Review*, 29(3), 443.
- White, K. R. (1986). Efficacy of early intervention. *Journal of Special Education*, 19, 401-416.



National Joint Committee on Learning Disabilities (2006). *Learning Disabilities and Young Children: Identification and Intervention*, Retrieved 2006, from LD online <http://www.idonline.org/article/11511>

\* 논문접수 2020년 5월 4일 / 1차 심사 2020년 6월 9일 / 게재승인 2020년 6월 20일

\*김동일: 서울대학교 교육학과 동대학원을 수료하고 미국 미네소타대학교 교육심리학과에서 학습장애전공으로 석사, 박사학위를 취득하였다. 현재 서울대학교 교육학과 교수로 재직 중이다.

\* E-mail: dikimedu@snu.ac.kr

\*김희은: 대구대학교 사범대학 유아특수교육과를 졸업하고, 미국 텍사스 주립대학교에서 특수교육 석사 학위를 취득하였으며, 현재 서울대학교 협동과정 특수교육 전공 박사과정 수료하였다.

\* E-mail: aladdin008@snu.ac.kr

\*송푸름: 청주교육대학교를 졸업하고, 서울대학교 (협동과정) 특수교육전공 석사학위를 취득하였으며, 현재 인천용현초등학교 교사로 재직하고 있다.

\* E-mail: summersky716@gmail.com

Abstract

## The Case Study on Effects of School based Response-to-Intervention on at-Risk Learners in a Blind Spot of Education with Mathematics Difficulties\*

Kim, Dongil\*\*

Kim, Heeun\*\*\*

Song, Pureum\*\*\*

The purpose of this study is to examine the effects of school based Response-to-Intervention on the performance of first grade students identified as being at-risk learners in a blind spot of education with mathematics difficulties. This case study included the procedure to develop effective intervention program for RTI-Tier 2 and 14 intervention sessions including results on pre-post assessments and monitoring measurement. The results showed early mathematics skills of three students with mathematics difficulties are improved throughout interventions. Therefore, this case study indicated how the application of school-based RTI model effectively worked on at risk students in a blind spot of education with mathematics difficulties by providing the assessment procedure and intensive interventions.

Key words: Case study, Students with mathematics difficulties, School-based RTI, Early numeracy Intervention

---

\* This study was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and Research Foundation of Korea(NRF-2017S1A3A2066303).

\*\* First author, Professor, Seoul National University

\*\*\* Corresponding author, Seoul National University

\*\*\*\* Elementary Teacher, Yonghyun Elementary School