creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000236327

2008년 2월
교육학석사(특수교육)학위논문

직접교수가 수학 학습부진학생의 기초수학능력에 미치는 효과

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

황 휘 정

직접교수가 수학 학습부진학생의 기초수학능력에 미치는 효과

The Effects of Direct Instruction
on Improving the Basic Math Skills
of Elementary Children with Math Difficulties

2008년 2월

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

황 휘 정

직접교수가 수학 학습부진학생의 기초수학능력에 미치는 효과

지도교수 김 영 일

이 논문을 교육학석사(특수교육)학위 청구논문으로 제출함

2007년 10월

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

황 휘 정

황휘정의 교육학 석사(특수교육)학위논문을 인준함

심사위원장	조선대학교 교수	인
심사위원	조선대학교 교수	인
심사위원	조선대학교 교수	인

2007년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

표목차 ····· iii
그림 목차 ····· iii
ABSTRACT ····· iv

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 ····· 1
2. 연구목적 및 연구문제 ····· 3
3. 용어의 정의 ····· 3

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5
1. 학습부진 ····· 5
1) 학습부진의 정의 ····· 5
2) 학습부진학생의 특성 ····· 7
3) 수학학습부진학생의 특성 ····· 9
2. 기초수학능력 ····· 10
3. 직접교수 ····· 12
1) 직접교수법의 이론 ····· 12
2) 직접교수법의 기본 원칙 ····· 15
3) 직접교수법의 일반적 절차 ····· 16
4. 선행연구의 고찰 ····· 19

Ⅲ. 연구 방법 ····· 22
1. 연구 설계 ····· 22

2. 연구 대상 ····· 22
1) 대상학생 선정기준 및 절차 ····· 22
2) 대상학생의 기본정보 및 특성 ····· 25
3. 독립변인 ····· 26
1) 목표영역 선정 ····· 26
2) 직접교수 프로그램 ····· 28
4. 종속변인 ····· 30
5. 실험 절차 ····· 31
1) 기초선단계 ····· 32
2) 중재단계 ····· 32
3) 유지단계 ····· 34

Ⅳ. 연구 결과 ····· 35
1. 대상학생 1의 결과 ····· 35
2. 대상학생 2의 결과 ····· 38

Ⅴ. 논의 ····· 43

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 45
1. 결론 ····· 45
2. 제언 ····· 46

참고문헌 ····· 47
부　　록 ····· 50

표 목 차

<표 Ⅱ-1> 직접교수의 수업구조 ····· 17
<표 Ⅲ-1> 2007. 기초학습 부진학생 선별평가 실시 결과 ····· 24
<표 Ⅲ-2> BASA 수학 검사 결과 ····· 24
<표 Ⅲ-3> K-WISC Ⅲ 검사 결과 ····· 24
<표 Ⅲ-4> 대상학생의 기본 정보 ····· 25
<표 Ⅲ-5> 전남교육청 수학 학력 진단평가 결과 ····· 27
<표 Ⅲ-6> 비공식 평가 결과 ····· 28
<표 Ⅲ-7> 종속변인별 문항유형 및 문항 수 ····· 31
<표 Ⅳ-1> 대상학생 1의 기초수학능력의 평균과 범위 ····· 37
<표 Ⅳ-2> 대상학생 2의 기초수학능력의 평균과 범위 ····· 39

그 림 목 차

<그림 1> 대상학생 1의 기초수학능력의 변화 ····· 36
<그림 2> 대상학생 2의 기초수학능력의 변화 ····· 40

ABSTRACT

The Effects of Direct Instruction on Improving the Basic Math Skills of Elementary Children with Math Difficulties

Hwi-jeong Hwang
Advisor: Prof. Young-il Kim
Major in Special Education
Graduate School of Education, Chosun University

The purpose of this study was to investigate the effects of direction on improving the basic math skills of elementary children with math difficulties. Two children, both in the fifth grade at an elementary school in N city, Cheonnam province, were selected to participate in this study because of their delay in basic math skills based on the results of National Screening Test for Children with Academic Dfficulties(Math Area), Basic Academic Skills Assessment(Math), a teacher-made test, respectively, even with their IQ at normal range. The basic math skills were (a) place-value awareness, (b) four arithmatical operations, and (c) measurement unit awareness, each of which was selected reflecting the results of the participants during the preliminary stage before the baseline phase.

This study was conducted following the multiple-baseline design across behaviors from May 30 to September, 19, 2007. Direct instruction

implemented during the intervention phase consisted of six steps: (a) introduction, (b) presentation of the problems, (c) explanations and modeling, (d) guided practice, (e) monitoring, and (f) conclusion.

The results of this study indicated that direct instruction was effective in improving the three basic math skills of two elementary children with math difficulties. Child 1 showed an increase from 1.8, 0.4, and 1.2 during the baseline phase to 7.7, 8.6, and 7.7 during the intervention phase for each of the target skills. Child 2 showed an increase from 0.8, 1.2, and 1.2 during the baseline phase to 8.3, 8.3, and 8.0 during the intervention phase for each of the target skills. Such increase was maintained at six weeks' followup after the intervention.

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

수학과 교육과정의 목표는 수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고, 수학적으로 사고하는 능력을 길러, 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기르는 것이다. 수학 학습에서는 무엇보다 우선 기초·기본을 중시하여 기초적인 수학적 지식을 익히도록 지도하고, 이를 바탕으로 수학적 사고 능력을 배양하여, 생활에서나 학습에서 일어나는 여러 가지 문제를 해결할 수 있는 수학적 능력과 태도가 길러지도록 하는 것이다(교육부, 1998). 그러나 실제로 교육현장에서는 소수가 아니라 상당히 많은 수의 학생이 학업을 수행하는데 어려움을 나타내고 있다. 교육인적자원부에서 전국 초등학교 3학년생의 3%인 671개교에 재학하는 2,130명을 대상으로 실시한 2006년 초등학교 3학년 기초학력 진단평가 결과에 따르면 기초학력 미도달 학생 비율이 읽기 2.4%, 쓰기 2.0%, 기초수학 4.4%로서 읽기와 쓰기에 비해 기초수학의 기초학력 미도달 학생 비율이 가장 높은 것으로 나타났다(http://www.moe.go.kr, 교육인적자원부, 2007. 7. 10)

이러한 학업부적응에 영향을 미치는 요인은 매우 다양하다. 신경정신적인 미성숙이나 손상과 발달지체, 신체적인 장애나 기질적인 요인들을 들 수 있다. 그리고 학습에 부적응을 초래하는 정서적인 요인들을 들 수 있다. 심한 불안은 집중력을 감퇴시키고, 학습과제에 대한 실패로 인한 심리적인 좌절은 학업에 있어서의 자아개념을 낮추며, 이러한 정서적인 문제가 상호상승작용을 일으켜 심각한 학습 곤란을 나타낼 수 있다.

그뿐만 아니라 표면적으로 매우 저조한 지적 능력, 정서적 부적응, 열악한 환경 영향 등과 같은 두드러진 학습저해 요인이 없는 경우에도 학습에 심한 어려움을 보이는 학생들이 있다. 이들을 위하여 교사가 무엇을 어떻게 하여야 할 것인지 난감할 때가 종종 있다. 이렇게 학습에 어려움을 나타내는 학

생들에게는 일반학생들에게 실시하는 교육방법을 사용하는 것은 적절하지 않고, 보다 적응적으로 설계된 교육방법이 필요하다(김동일, 이대식, 신종호, 2003). 이를 위해 고려된 교수방법이 직접교수(direct instruction)이다.

직접교수법은 미국에서 불리한 교육환경에 처한 학생들을 효율적으로 지도할 수 있는 교육 방법을 개발하는 과정에서 얻은 결과로, 오레곤 대학의 직접교수 모형으로 처음 대중화되고, Engelmann(1969) 등이 미국 과학연구 협회 교재로 만들어 DISTAR(Direct Instruction System of Teaching and Remediation)라는 이름으로 판매하면서 소개되었다(윤기옥 외, 2002, 재인용).

Rosenshine(1978)에 따르면 직접교수는 학업에 초점을 맞추어 학생들이 집중적으로 참여하며, 교사가 구조적으로 위계화한 교재를 활용하여 하는 수업을 말한다. 직접교수는 학생들에게 학습목표가 무엇인지 분명하게 인지시키며 학습에 참여하는 시간을 충분히 배당한다. 그리고 내용의 전달 범위를 점차로 확장하고, 학생수행을 모니터해야 하며, 낮은 수준의 질문을 통하여 정확한 반응을 많이 일으키도록 도와주며 피드백이 이루어진다(김윤옥, 2005a, 재인용). 이러한 특성에 근거하여 Adams와 Carnine(2003)은 직접교수가 학습과정에서 작은 실패를 경험하는 아동에게 성공적인 학습 성취 경험을 줄 수 있으며, 학습에 실패할 위험성이 높은 아동이나 학습장애와 같은 낮은 수행능력을 지닌 아동들의 학업성취도를 향상시켜줄 수 있는 효과적인 교수프로그램이라고 제안하였다(김동일, 이태수, 2005, 재인용).

최근 들어, 우리나라에서도 학습부진 및 학습장애에 대한 관심이 늘어나면서 박현(2007), 신경영(2006), 정광조(2005), 김동일・이태수(2005), 오근철(2004), 장영숙(2003), 김성숙(2002)의 연구에서도 직접교수가 효과적인 것으로 나타났다. 그러나 직접교수 프로그램이 아직까지 상업화된 프로그램으로 제작되지 않았으며, 수행된 대부분의 연구들은 읽기분야에 집중되는 경향을 보이고 있다.

이에 이 연구에서는 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 영역의 기초수학능력에 어려움을 경험하고 있는 학습부진학생들에게 직접교수의 원리를 반영한 중재프로그램을 제공하여 그 효과를 파악하고자 한다.

2. 연구 목적 및 연구 문제

이 연구의 목적은 직접교수가 수학 학습부진학생에게 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 영역의 기초수학능력 향상에 미치는 효과를 알아봄으로써 학습장애아의 기초수학능력에서의 효과적인 교수전략을 탐색하는 것이었다. 이러한 연구 목적을 위해 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 직접교수는 수학 학습부진학생의 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 영역의 기초수학능력을 향상시키는데 효과가 있는가?

둘째, 직접교수는 수학 학습부진학생의 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 영역의 기초수학능력을 일반화시키는데 효과가 있는가?

3. 용어의 정의

1) 직접교수

이 연구에서 실시한 직접교수 프로그램은 기본적으로 도입, 문제 제시, 설명 및 시범(선생님이 해 볼게), 유도(우리 같이 해 보자), 점검(너 혼자 해 보아라), 정리의 6가지 학습단계로 구성되어 있다. 먼저 도입 단계에서는 수업과정에 대해서 알려주며 전시학습을 확인한다. 문제 제시 단계에서는 생활에서 알아보기를 통해 동기유발을 한 후 학습문제를 명확히 제시하여 학생들에게 목표 의식을 갖게 한다. 설명 및 시범 단계에서는 교사가 문제를 해결하는 과정을 보이고, 유도 단계에서는 교사와 학생이 낮은 수준에서 높은 수준으로의 질문과 대답을 주고받는다. 점검단계에서는 학생이 스스로 문제를 해결해 보게 한 후 적절한 피드백을 주며 과제를 수행하도록 하는 것을 말한다. 정리단계에서는 학습한 결과를 다시 한 번 확인하게 된다.

2) 수학 학습부진학생

이 연구에서 수학 학습부진학생이란 2007학년도 기초학습 부진학생 판별평가 결과 기초수학 영역이 76점 이하이며, 기초학습기능 수행평가체제 수학검사(Basic Academic Skils Assessment: Math; BASA-Math) 결과 백분위 15%이하이거나 학령 편차가 1.5 이상인 학생을 말한다. 또한 한국판 아동용 웩슬러 지능검사(K-WISC Ⅲ)를 통해 지능지수가 75이상인 학생이다. 그리고 배제조건(시각장애, 청각장애, 운동장애, 정신지체, 행동/정서장애, 환경적, 문화적 사회경제적인 불리함)에 해당하지 않는 학생으로 학습장애 전문가로부터 수학 학습장애로 판정 받지 않은 학생을 말한다.

3) 기초수학능력

이 연구에서 기초수학능력이란 자리값 알기와 혼합계산하기, 단위 알기의 세 영역에서의 문제해결능력을 말한다.

- 자리값 알기 : 일의 자리에서 천억의 자리까지의 수를 읽을 수 있으며 수로 나타내는 학습(4-가).
- 혼합계산하기 : 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 섞여 있는 자연수의 계산 (4-가).
- 단위 알기 : 길이의 단위인 mm, cm, m, km 사이의 관계를 알고 환산하며, 들이의 단위인 mL, L 사이의 관계를 알고 서로 환산하는 학습(3-가, 3-나).

Ⅱ. 이론적 배경

1. 학습부진

1) 학습부진의 정의

학습부진에 대한 논의는 학습부진학생이라는 용어가 등장한 이후부터 계속되어 왔다. 시대에 따라, 학자에 따라 학습부진학생을 설명하고 규정하기 위해 학습부진의 핵심 정의와 그 원인을 규명하고자 노력해 오고 있는 실정이다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 학습부진의 정의가 학습장애의 정의와 혼용되어 사용되는 경우가 있다.

학습장애(learning disabilities)는 중추신경계의 기능 결손으로 인해 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기, 추리 혹은 산수계산 등의 능력에 심한 곤란을 나타내는 여러 종류의 장애 집단을 총칭하는 것으로(Kirk & Chalfant, 1984), 기질상의 장애로 인해 정규 학급에서 정상적인 방법으로 교육을 받는 것이 불가능한 경우를 말한다(조수경, 1995, 재인용).

이에 비해 학습부진학생을 Kirk(1951)는 지적 결함을 가진 학생이라기보다는 학교의 교육과정에 적응하는데 곤란을 겪는 학생으로 정의하였으며, Burt(1953)는 교육성취도에 있어서 해당 학년의 정상적인 아동들이 이룩할 수 있는 수준에서 80미만에 있는 교육적 정상 이하의 아동이라고 하였다. Ingram(1960)은 동일연령집단에 상당하는 학업성적을 얻는데 어떤 장애를 받고 있는 자로 정의하였다(조순화, 2006, 재인용).

박성익(1986)은 학습부진이란 정상적인 학교 학습을 할 수 있는 능력이 있으면서도 선수학습 기능의 결손으로 인하여 수락할 수 있는 최저 학업 성취 수준에 도달하지 못하는 경우라고 정의하였다. 그리고 채규만(1997)은 학습부진이 타고난 능력에 비해 학업 성취가 떨어지는 학생에 대하여 학교나 가정

에서 일반적으로 사용하는 용어라고 설명하였다.

이화진(1998)은 학교 교육에서 가장 실효성 있게 사용될 수 있는 학습부진 학생의 개념을 다음과 같이 정의하였다.

> "학습부진학생은 학습성취 수준에 따른 구분으로서, 학습 저 성취아의 범주 내에서 기초학습 기능 습득이 안 된 기초학습 부진아동과 교과별 최소 학업 성취 수준에 도달하지 못한 기본 학습 부진아동으로 구분하는 것이다. 기초학습 부진아동은 절대적 학업 저 성취아로서 심한 정신지체나 정서 장애 등으로 학교 학습을 도저히 따라 갈 수 없는 학생들을 제외한 학습자(학습부진, 학습지진, 학습장애 등)를 포괄하는 것이 마땅하며, 기본 학습 부진아동은 7차 교육과정이 운영되는 시점부터는 수준별 보충교육 대상자로 간주하여 지도하는 것이 타당하다"(p. 10).

또한, 교육부(1997)에서는 학습부진학생의 정의를 "지능발달 정도는 정상이나 읽고, 쓰고, 셈하기를 포함하여 각 교과가 요구하는 최소한의 학업성취 수준에 미달되는 자를 말한다. 이 학습부진학생은 학습지진이나 학습장애를 제외한다"라고 하였다(이나미, 1997, 재인용).

위에서 살펴본 것과 같이 학습부진에 관한 정의는 수없이 많고 핵심 개념은 연구자들마다 상이하지만 크게 두 가지로 정리될 수 있다. 하나는 지적능력과 성취 수준이고, 다른 하나는 최저 학업성취 수준이다.

구병두(1986)는 이러한 정의들에서 학습부진의 개념에 대한 공통점을 몇 가지 제시하였다.

첫째, 학습부진은 각종 정신능력 요소의 불규칙한 발달을 포함한다. 즉, 인간의 발달과정에는 예측된 순서와 속도로 성숙되는 능력이 있는가 하면, 어떠한 능력은 그렇지 못하여 발달적 불균형을 보이는 것이 있다.

둘째, 학습부진은 학습 과제에서의 여러 가지 곤란을 의미한다. 즉, 말하기, 읽기, 셈하기, 쓰기, 운동적 및 지각적 기능, 생각하기, 심리 사회적 기능 등에

의한 학습의 어려움도 포함한다.

셋째, 학습부진은 흔히 낮은 성취로 표현되는 실제 성취와 잠재적 성취 능력간의 간격이 심한 경우도 포함한다.

넷째, 학습부진은 그 원인이 어떤 다른 원인의 결과가 아니어야 한다. 즉, 시각장애, 청각장애, 운동장애, 정신지체, 정서장애, 환경, 문화 또는 경제적인 불리 등은 학습부진이라고 보기 어렵다는 것이다.

이상의 학습부진 개념에 대한 논의들을 정리해 보면 학습부진학생은 정상적인 학교 학습을 할 수 있는 능력이 있으면서 주의력 결핍, 학교생활 부적응, 거정 환경 등의 해당 학년의 모든 학생들이 반드시 성취하기를 기대하는 최소 필수 목표를 성취하지 못한 수준의 학생이라고 말할 수 있다. 이 연구에서는 지능지수가 75이상이나 2007학년도 기초학습 부진학생 판별평가를 실시하여 기초수학 영역에서 76점 이하인 학생을 수학 학습부진학생으로 규정하였다.

2) 학습부진학생의 특성

학습부진학생의 특성은 매우 다양하게 나타나고 있다. 학습부진학생을 바르게 인식하고 지도하기 위해서는 학습부진학생이 보이는 일반적인 특성을 올바르게 파악하는 일이 중요하다.

박성익(1986)은 인지적 특성과 정의적 특성 그리고 학습 기능상의 특성으로 나누어 다음과 같이 제시하고 있다.

인지적 특성으로 지능은 일반학생보다 다소 낮은 수준을 보이며(학교 학습을 감당할 수 없는 저지능학생이나 정신지체 학생을 의미하는 것은 아님), 어휘력이 약하고 자기의 생각, 경험, 환경적 현상을 표현하고 해석하는데 필요한 언어능력이 부족하다. 또한 학습부진학생들은 보고, 들은 것, 경험한 것을 기억하는 능력이 부족하며 특히 단기기억이 짧으며, 개념간의 관계, 논리적

전개, 그리고 상황과 사건간의 인과 관계를 밝히는 데 있어서도 빈약한 사고 구조를 갖고 있다. 학습부진학생들은 사실을 확인·검증하거나, 이미 설정된 가설을 검증하는 능력을 요하는 과제에서 실패하게 되며 따라서 과학적, 논리적, 조작적 사고의 발달이 지연된다.

학습 부진학생들의 정의적 특성을 살펴보면 평균학생에 비해 과잉행동(주의 산만, 학습의욕 부족 등)의 특성이 많이 나타나고 주의 집중력이 떨어져 산만한 행동을 보인다. 그리고 누적된 학습 실패의 경험으로 인해 지적인 호기심은 물론 사물에 대한 관심조차 느끼지 못하며 어떤 일을 의욕적으로 하려는 동기도 결여되어 있기 때문에 학교에서도 사회적 부적응을 나타낸다. 학습부진학생들은 장기적인 목표를 세우고 노력하기보다 즉각적인 보상만을 추구하는 경향이 있어 마음대로 되지 않을 때는 쉽게 좌절해버려 낮은 성취동기를 나타낸다.

학습부진학생들의 학습 기능상의 특성을 살펴보면 독서의 속도가 매우 느리며 학습에 있어서 보다 많은 시간을 필요로 하여 학습 실패의 경험은 더욱 누적된다. 또한 암기, 전이, 응용 등 중요한 학습 행동에서도 부진하다.

신세호(1997)는 학습부진학생의 특성으로 일반적으로 지능이 낮고, 기억력이 떨어지며, 학습동기, 지적 호기심, 흥미 등이 약하다고 하였다. 또, 기초적인 학습 능력이 결손 되어 있으며, 학습 기술이 부족하고 학습 행동이 부적절하며 학습 속도가 느리다고 설명하였다.

송미정(2001)은 학습부진학생들의 인지적 특성으로 지적 호기심, 학습동기, 흥미, 주의력, 자아개념, 어휘력, 기억력, 산술능력 등에 있어서 결함을 보이거나 부족하며 부적응적인 학습전략을 지니고 있다고 하였다. 학습부진학생들의 정의적 특성으로는 깊이 생각하지 못하고 충동적이며 과잉반응을 보이며, 아주 쉽게 흥미를 보이다가 금방 포기하거나 사소한 일에 지나친 관심을 보이며 행동한다고 하였다.

이러한 특성들의 일부는 일반학생들에게도 발견될 수 있으며, 학습부진학생이라고 해서 이러한 특성들이 모두 나타나는 것은 아니다.

3) 수학 학습부진학생의 특성

수학학습을 위해서는 언어적 능력과 비언어적 능력이 동시에 요구된다. 그리고 수학적 개념을 이해하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있는 인지적 능력이 필요하다. 그러나 수학 학습부진학생들은 이러한 능력들이 상대적으로 부족하다. 따라서 적절한 교수방법으로 가르치기 위해서는 각 학생의 특성을 파악하는 것이 중요하겠다.

염찬기(1985)에 따르면 수학 학습부진학생의 특성은 지능적인 면에 있어서 전체 학생들에 비해 낮은 지능지수를 나타내고 있으나 그 중 약 46%에 해당하는 학생들이 전체 학생의 평균치를 넘고 있다. 또한 학교 수업 이외에 수학공부를 하는 시간이 적고, 수학 공부를 하는 방법에 있어서도 대체로 교과서 중심으로 암기 위주의 공부를 하고 있으며, 비교적 수업 태도가 불량하고 다 이해하지 못한 부분을 해결하지 않고 그냥 지나가는 학생이 많다. 수학을 못하게 된 가장 큰 이유로는 열심히 공부하지 않기 때문이라고 하였으며 그 다음으로 기초 부족과 선생님의 영향 등을 들고 있다.

Winebrenner(1996)는 일반적으로 수학 학습부진학생들은 수학학습에서 다음과 같은 특징들을 나타낸다고 하였다(김선 외, 2001, 재인용).

수를 잘 외울 수는 있지만 수에 대한 직관적인 이해가 부족하며, 수 감각이 매우 약하고 패턴끼리의 관계를 지각하는데 어려움을 보인다. 또한 숫자를 형성하는 것은 아주 많은 에너지를 쏟게 하기 때문에 수학 학습부진학생들은 곧잘 잘못 읽고, 잘못 쓰며, 수 세기에 어려움을 겪고 그 일을 지속하지 못한다. 수나 어휘, 문제 해결절차, 혹은 이전에 학습한 자료를 기억하는 데 어려움을 겪으며 특히, 문장제 문제는 수, 언어, 연산이라는 삼중의 상징들로 이루어져 있기 때문에 이해가 어려우며 문제해결 과정에서 사고의 경로를 잃곤 한다. 여러 가지 개념을 고려해서 문제를 해결해야 하기 때문에 혼란을 느끼며 한 가지 방법으로만 문제를 해결하려고 하는 경향이 있다고 하였다.

수학 학습부진학생들은 숫자를 혼동하는 지각 능력에 문제가 있거나 기억력의 문제로 인해 수학적 기호의 의미나 알고리즘의 단계를 잘 잊어버리는 경향이 두드러지고 수학적 용어나 어휘와 같은 언어 요소의 이해에 부족함을 보이며 문제 해결의 전략을 선택하거나 적용하지 못하는 특성을 보인다(윤성재, 1999).

수학 학습부진학생이 이러한 특성을 나타내는 이유는 일반적인 학습부진의 원인보다는 수학의 특성(추상성, 형식성, 일반성, 특수성, 직관성, 논리성)에서 오는 원인이 더 크다고 할 수 있겠다. 수학 학습부진학생의 원인을 살펴보면 다음과 같다(신경순, 2001).

첫째, 위계성이 매우 엄격한 계통성을 지닌 수학교과의 선수 학습의 결손에서 오는 학습 부진을 생각할 수 있다.

둘째, 직관보다는 논리의 중요시에서 오는 학습부진을 생각할 수 있다.

셋째, 추상화, 일반화, 특수화하는 습관의 결여에서 오는 학습부진을 생각할 수 있다.

넷째, 추상화 형식화, 기호화, 일반화, 특수화하는 사고력의 부족에서 오는 학습부진을 생각할 수 있다.

또 다른 특성으로 수학 학습부진학생들 스스로가 느끼는 굴욕감을 말하기도 하였다(양기경, 2005). 문제를 해결하지 못한 경우 자신의 수학적 능력을 의심하게 되고 수치심을 느끼게 되며 특히, 자신이 난관에 부딪혀 고통을 느끼는 문제를 다른 학생이 훌륭하게 해결했을 때 느끼는 굴욕감을 의미한다.

위의 내용들을 종합해 볼 때 수학 학습부진학생들의 일반적인 특성은 언어 능력과 수리 능력이 뒤떨어지는 아동이 많으며 부정적인 자아개념 형성으로 학습에 대한 흥미를 잃고 이로 인해 학습의 결손이 계속 누적되어 있음을 알 수 있다.

2. 기초수학능력

일상적으로 사람들이 '기초학습'이라는 말을 흔히 하지만 그 안에 담고 있는 의미는 서로 다른 경우가 많다. 권동택(2003)은 일상생활에서 흔히 사용되는 '기초'는 단순히 초보, 입문, 기본이라는 통념적 차원에서 사용된다고 하였으며, 한기언(1996)은 '기초'의 교육적 의미를 인간형성의 중핵이 되는 핵심으로서의 기초, 진리로서의 기초, 창조 논리로서의 기초, 교육적 평가기준으로서의 기초, 교육이념으로서의 기초로 분석하기도 한다(권동택, 2003, 재인용).

교육현장에서는 기초학습능력과 기본학습능력의 용어를 사용하고 있는데 각각의 의미를 살펴보면 다음과 같다.

기초학습능력이란, 연령에 따르는 학력의 발달 단계에 있어서 장래 발전을 촉구할 수 있는 기초가 되는 학력을 말한다. 여기에서 말하는 기초는 사회생활에 필요한 최저의 학력, 즉 최저 수준에 관련하여 읽기, 쓰기, 셈하기 등의 학력이라는 뜻으로 사용된다. 일반적으로 기초학습능력이란 학교교육에서 학습되는 지식이나 기능의 기초가 될 수 있는 학습능력이라 생각된다(김화용, 2005).

전라남도교육청(2007)에 의하면 기초학습능력을 "정상적인 교수·학습활동을 통해 해당 학년의 모든 학생들이 반드시 성취하기를 기대하는 최소 필수 목표를 성취한 수준"이라고 제시하고 있다.

기본학습능력이란 다음 학습의 기초가 되며 교육과정에서 요구하는 각 학년별, 각 교과별로 필수적으로 성취해야 할 핵심적인 요소를 이해하고 적용할 수 있는 능력을 말한다(채규만, 1997). 전라남도교육청(2007)에서는 학년 교과 교육과정에 제시된 최소 수준의 목표에 도달하지 못한 학생을 교과 학습부진학생이라고 정의하기도 한다.

한국교육개발원(1989)의 기초학습기능검사를 살펴보면 셈하기 검사에서는 숫자 변별, 수 읽기 등의 기초 개념부터 간단한 가·감·승·제, 십진 기수법, 도형, 측정 영역의 계산 및 응용문제 등 실생활에 필요한 기초적인 수학

적 지식과 개념을 측정하는 문항들로 구성되어 있다.

김동일(2006)이 개발한 BASA(Basic Academic Skils Assessment: Math)를 살펴보면 현행 7차 교육과정은 국민공통기본교육과정에서 수학과의 내용영역을 크게 6개 영역(수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수)으로 구분하고 있으며, 이러한 모든 영역이 수와 연산영역과 연계되어 있다고 보았다. 따라서 모든 문항들이 수와 연산 영역에 중점을 두고 이루어져 있다.

이상의 내용을 종합해 보면 기초수학능력이란 기초학습능력 즉, 읽기, 쓰기, 셈하기 영역에서 셈하기에 해당하는 능력이라고 볼 수 있겠다. 이 연구에서는 한국교육개발원의 기초학습기능검사 측정요소에 초점을 두고 기초수학능력으로 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기의 영역으로 설정하였다.

3. 직접교수

1) 직접교수법의 이론

교육이나 훈련에 관한 연구는 1950년대 많이 이루어졌다. 그 중에서 행동주의 심리학은 매우 중요한 영향을 미쳤으며, 이와 관련된 것으로 훈련심리학이 있다. 이 두 가지의 공통된 철학적 기초는 인간이나 사회의 철학적, 심리학적 개념보다는 훈련 목적과 훈련 방법에 관심을 집중한다는 점이다. 이 두 가지 심리학을 살펴보면 다음과 같다(윤기옥 외, 2002).

첫째, 행동주의 심리학에 기반을 둔 교육 이론은 인간에게 새로운 행동을 가르치기 위해서는 직접 볼 수 있는 형태로 시범을 보이고, 그 시범의 원리나 과정에 대한 상세한 안내를 포함시켜야만 효과적으로 교육할 수 있다는 입장을 취한다.

둘째, 훈련 심리학에서는 수행 목표나 과제를 개념화하고 그것을 더 작은

과제로 세분한 다음 하위 과제를 수행할 수 있는 훈련 과제를 개발하여 학습하게 하고, 각 부분 과제 해결이 이루어지면 전체 과제를 해결하는 능력으로 종합하는 방식으로 구성된다. 즉 행동의 세분화와 계열화를 교육적 구조로 생각하며, 수행을 위한 행동을 규명하는 데 관심이 있다.

직접교수에 대한 정의는 "구체적인 학습기술을 완전 습득하기 위한 방향의 교사 안내 수업이며, 고도로 참여하는 작은 집단으로 이루어진다."고 하였으며, 또한 Rosenshine(1978)은 구체적으로 다음과 같이 설명하고 있다(김윤옥, 2005a, 재인용).

"직접교수는 학업에 초점을 맞추어 학생들이 집중적으로 참여하며, 교사가 구조적으로 위계화한 교재를 활용하여 주도적으로 하는 수업을 말한다. 직접교수는 학생들에게 학습목표를 분명하게 하면서 학업에 초점을 맞추는 교사의 활동이며, 수업을 위한 시간배당이 충분하면서도 지속적다. 또 내용의 전달 범위는 점차적으로 확장하며, 학생수행을 꾸준히 모니터해야 하고, 낮은 수준의 인지적 능력으로 질문하여 정확한 반응을 많이 일으키도록 한다. 직접교수에서는 학생에게 주는 피드백은 교정적이면서도 학업적인 것이어야 하며, 교사가 교수목표를 통제하고, 학생의 능력수준에 맞는 교재를 선택하며, 수업내용을 일정한 속도로 보조를 맞춘다. 수업의 특징은 권위주의적이지 않고 구조적이며, 쾌활한 학습 분위기에서 학습한다"(p. 14).

직접교수법은 미국에서 불리한 교육환경에 처한 학생들을 효율적으로 지도할 수 있는 교육 방법을 개발하는 과정에서 얻은 결과로, 오레곤 대학의 직접교수 모형으로 처음 대중화되고, Engelmann(1969) 등이 미국 과학연구 협회 교재로 만들어 DISTAR(Direct Instruction System of Teaching and Remediation)라는 이름으로 판매하면서 소개되었다. 이 프로그램에서는 학생들에게 수업의 목표를 명확하게 제시하고, 그 목표에 도달할 때까지 목표를 세부적으로 나누어 단계적으로 학습하며, 학생이 수행하는 것은 계속적으로

관찰하고 피드백 하는 방식을 취한다. 이 프로그램은 미국 전역의 초등학교 특수교사들이 기본적으로 많이 사용하는 것으로도 알려져 있다(윤기옥 외, 2002).

Adama와 Carnine(2003)은 Engelmann이 주축이 되어 개발한 직접교수모형(Direct Instruction Model: DIM)과 Rosenshine이 처음으로 거론한 직접교수(direct instruction)가 서로 조금 다르다고 본다(김윤옥, 2005a, 재인용). DIM은 교육과정을 세심하게 설계하고 교실조직·관리와 학생 향상에 대한 세세한 모니터링, 교직원 능력개발 확대 등의 효과적인 교수 실천을 통합하는 포괄적인 프로그램 체제의 교수를 의미한다고 한다. Rosenshine은 자료실, 교실, 특수학급에서 직접교수를 사용해야 할 필요성을 새롭게 조명한 것으로 본다면, Engelmann이 직접교수를 효과적으로 하기 위한 교육과정모형을 처음으로 제작해서 현장에 적용했다고 볼 수 있겠다(김윤옥, 2005a).

Cartwright(1995)는 직접교수에서 학업성취를 예언하는 변인으로 학생들의 과제수행시간, 성공의 정도, 교사의 내용 전달 범위 등을 꼽고 있다. 이 세 영역을 어느 정도로 포함하는가에 따라 학생들의 학업성취의 정도가 결정된다는 것이다. 직접교수에서는 이 세 가지를 극대화하기 위하여 직접교수의 수업구조가 학생의 성취에 관련해야 하고, 더 많이 가르치고 더 많이 과제 집중하도록 하기 위해 통합학급 상황에서 학습장애 학생이나 학습부진 학생들은 한 집단으로 형성하여 직접교수안을 개발해서 지도할 것을 강조한다(김윤옥, 2005a, 재인용).

직접교수의 방법을 적용하기에 적당한 내용 중에는 사실, 규칙, 개념 등을 가르칠 수 있다. 사실은 직접교수의 수업구조에 따라 체계적인 시나리오를 작성하고 학생용 학습지를 개발하여 제시한다. 규칙에 대한 교수는 더 큰 집합에 적용될 수 있는 타당한 관계를 추출하여 배울 내용을 규칙으로 제시하는 것이다. 예를 들면 수학의 경우 한 자리의 합이 9가 넘으면 자리 수를 재정리해야 한다는 것을 말한다. 규칙에 대한 수업 디자인에서 먼저 규칙에 포함될 결정적인 속성을 정하며, 시범과 점검에 이르는 수업과정에서는 예와

비예를 사용하여야 한다. 개념에 대한 교수는 두 가지로 접근할 수 있다. 학생이 최초로 접하는 개념과 아동이 알고 있는 기존의 선행지식과 관련된 새로운 개념 등으로 나누어 가르칠 수 있다. 직접교수법은 행동주의 심리학(Behavioral theory)을 기본 이론으로 하여 개발된 것으로 교수·학습 방법이라기보다는 교사들이 교육 경험을 통해 귀납적으로 만들어낸 것으로 볼 수 있다. 그러나 현재 직접교수법은 행동주의의 제약에서 벗어나 전략, 원리, 상위인지 등의 이론과 조화를 이루어 사용되고 있다(김윤옥, 2005a).

직접교수법은 다음과 같은 특징을 갖고 있다(윤기옥 외, 2002).

첫째, 직접교수법은 행동이나 사고기능 학습에 효과적이다. 기본적인 기능을 획득, 학습하는 것을 교육의 목표로 삼을 경우에 효과적인 방법이다. 체육이나 음악과 같이 원리를 알고, 반복 학습하면 효과적인 기능 중심 학습, 국어의 읽기 방법 등과 같이 방법을 강조하는 교과에서는 효과가 높다.

둘째, 직접교수법은 실제적인 학습을 강조한다. 학습 과제를 할당하고, 학생 각자에게 책임을 부여하여 그것을 완수하게 하는 방식으로 수업을 진행하므로 게임의 방식을 동원한다거나 개인적인 관심을 고려해주기는 어렵다.

셋째, 교사는 학습 과제를 선정하고, 학생에게 과제를 목표로 부과하며, 집단을 조직하거나 수업을 진행하는 중심역할을 한다. 학생은 과제를 선택하거나 집단을 선택할 자유가 거의 없으나 목표와 전략이 먼저 주어지기 때문에 문제 해결 능력에 집중할 수 있어 짧은 시간에 학습 효과를 높일 수 있다.

2) 직접교수법의 기본 원칙

직접교수법의 수업 설계는 몇 가지 기본 원칙을 가지고 만들었다(윤기옥 외, 2002).

① 단계적 형성

직접교수법은 학생이 다른 사람의 도움을 받지 않고 스스로 실수 없이 과

제를 수행할 수 있는 능력을 갖게 한다. 이를 위해 직접교수법은 과제의 세분과 수업 과정에서 학생의 역할을 세분하는 것으로 구성된다.

② 집중적 연습

학생이 연습하는 시간을 길게 하여 새로운 개념이나 기능을 유지하고 능력을 향상시킬 수 있도록 한다. 모든 단계를 짧게 나누고, 강한 연습을 하면서 주기적으로 반복하여 점진적으로 시간을 연장하는 방법을 사용한다.

③ 교정적 송환

학생이 수행을 잘못할 경우 다음 단계로 이행하지 못하여 전체 수행에 차질이 생기므로 오류가 발생하면 즉각적으로 교정하여 학습자에게 확신을 심어주고 불안감을 제거한다. 교사의 도움이 없을 경우에도 스스로의 잘못을 수정할 수 있도록 해야 한다.

④ 연습의 분산

신정보는 24시간 이내에 80% 가량이 잊혀지기 때문에, 학습시키려는 것을 일정 기간 동안 반복 연습을 시킨다.

이처럼 직접교수법은 과제를 세분화하여 집중적으로 연습하게 하며, 피드백을 제공하여 수행에 차질이 없도록 하고 일정 기간 동안 반복 연습한다는 것을 기본 원칙으로 함을 알 수 있다.

3) 직접교수법의 일반적인 절차

직접교수법에 따른 수업 설계는 학자마다 조금씩 다르게 제시되어 왔다. 예를 들어 김윤옥(2005b)은 도입, 새로운 내용 소개, 시범, 유도, 점검의 5가지 학습단계로 수업을 설계하였고, 윤기옥 등(2002)은 도입, 교사의 설명, 교사의 시범, 교사의 질문과 학생의 대답, 구조화된 연습, 학생의 독립적 연습의 순서로 수업을 진행한다고 보았다.

(1) 김윤옥의 모형

직접교수를 하기 위해서는 교수 자체에 대한 운영기술이 필요하다. 효과적인 직접교수의 일반적인 수업의 구조는 <표 Ⅱ-1>과 같다(김윤옥, 2005b).

<표 Ⅱ-1> 직접교수의 수업구조

도입	전개	정리
주의집중 전시 학습을 복습, 검토 학습목표 제시	새로운 내용 소개 시범 유도 점검	학습한 내용 검토 차시 내용 소개 독립적인 과제 제시

도입 부분에서는 주의 집중을 시키고 전시학습을 검토하며 학습목표를 제시한다. 직접교수에서는 주의 집중을 학습의 전제조건으로 여기며 방법에는 언어적으로 유도하거나, 신호나 사인을 만들어 제시하거나 아무 말을 하지 않고 눈을 맞추는 방법이 있다. 그리고 전시 학습을 검토할 때에는 개별적인 반응을 한눈에 파악할 수 있도록 해야 하며, 학습목표를 제시할 때에는 이해 가능한 용어로 간단하고 분명하게 제시하는 것이 필요하며 학습과정 전반에 걸쳐 수시로 확인하도록 한다.

전개 부분에서는 시범-유도-점검으로 특징지을 수 있다.

전개 부분의 첫 번째는 시범으로 직접교수의 핵심이라 할 수 있으며 아동들이 학습활동에 능동적으로 참여하도록 하여야 한다. 효과적인 시범은 교사가 가르치는 내용을 작은 단계로 나누어서 교사가 문제를 해결할 때 작용하는 초인지적 처리과정을 말로 소리 내어(think aloud) 가면서 보여 주어야 한다. Rosenshine과 Stevens(1986)는 효과적인 시범을 핵심부분과 목표를 분명히 제시하며 내용을 위계적으로 제시한다. 그리고 시범은 구체적이면서도 확실하게 보여주며 학생들의 이해를 검토하는 것으로 제시하고 있다(김윤옥,

2005a, 재인용).

전개 부분의 두 번째는 유도이다. 학습장애 아동들은 새롭게 배우는 학습 내용에 대해 어려워하거나 소극적이므로 교사의 유도가 반드시 필요하다. 유도는 교사의 시범 후 즉각적으로 이루어져야 하며, 점진적으로 소멸하여야 한다. 학생들을 유도하는 데는 두 가지 방법이 있으며, 첫째는 학생과 동시에 같이 하면서 유도(도움)를 점점 줄이는 방법이다. 둘째 유도방법은 교사가 언어적인 암시를 먼저 주고 학생들이 따라 하도록 하는 것이다.

전개 부분의 세 번째는 점검단계이다. 점검은 학생들이 교사의 도움을 받아 새로운 문제를 독립적으로 해결할 수 있는가를 보는 단계이다. 이 단계에서 학생들은 반복적으로 성공의 경험을 할 수 있어야 한다.

직접교수의 마지막은 정리단계이다. 정리단계에서는 수업을 마무리하는 단계로서 요점을 검토하여 배운 지식을 한 번 더 정리하고 학습목표와의 연관을 제시하여야 한다.

(2) 윤기옥 등의 모형

윤기옥 외(2002)는 수업의 기본 절차를 도입⇨교사의 설명⇨교사의 시범⇨교사의 질문과 학생의 대답⇨구조화된 연습⇨학생의 독립적 연습으로 제시하였다. 덧붙여 각 단계를 효율적으로 진행하기 위해 학생의 성취도를 평가하고 사전 학습 여부 및 관련 지식을 점검할 필요가 있다고 하였다. 각 단계에 대한 세부적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

도입 단계에서는 수업의 틀을 제시하고 전체 수업을 몇 개의 부분으로 나누어 학생이 어떤 과정을 거쳐 학습하게 될 것인지 이해하도록 한다.

교사의 설명 단계로 새로운 개념이나 특성, 규칙, 원리, 절차 등에 대하여 교사가 상세하게 설명하여 학생이 정확한 지식을 토대로 학습할 수 있는 기반을 제공한다. 여기서 교사가 설명하는 것은 과제를 수행하는 방법이라고 할 수 있다. 설명하기는 직접교수법을 적용하는 출발점이다.

교사의 시범 단계에서는 교사는 자신이 설명한 원리나 절차를 가장 잘 보여줄 수 있는 예를 찾아 학생들 앞에서 적절한 시범을 보인다. 주의할 점은 교사의 시범은 학생이 모방하게 되기 때문에 원리나 절차에 잘 맞아야 한다.

교사의 질문과 학생의 대답 단계에서는 교사는 학생이 원리나 절차를 잘 하고 있는지를 확인하기 위하여 학생에게 질문을 한다. 학생은 자신이 기억하고 학습한 내용을 대답하여 이해 정도 및 기억 정도를 확인하게 된다. 즉 교사가 설명한 내용을 학생들이 잘 알고 있는지 질문하게 되면, 학생은 교사가 가르친 원리나 절차를 학생 스스로 설명할 수 있어야 한다.

구조화된 연습에서는 학생이 지식을 갖추었다고 판단되면, 과제를 수행하는 단계를 세분하여 한번에 한 가지씩 처리하도록 해야 한다. 각 단계를 거쳐 가면서 교사의 역할은 축소하고 학생의 역할은 확대하는 것이 중요하다. 여기서 교정적인 지도가 필요하다.

마지막으로 독립적 연습 단계에서는 학생이 성취 수준이 높아지면 스스로 문제를 해결할 수 있도록 상황을 제시하고 원리와 절차에 따라 앞서 수행한 단계적 연습을 통해 학습한 기능, 능력을 발휘하도록 한다. 이때에는 교정적 피드백을 주지 않고 일단 학생의 수행이 끝난 후에 교정해 주도록 한다.

이 연구에서 실시한 직접교수 프로그램은 김윤옥(2005b)이 제시한 수업의 모형을 기초로 하여 도입, 문제 제시, 설명 및 시범, 유도, 점검, 정리의 6단계로 구성하였다.

4. 선행연구의 고찰

Adams 와 Engelmann(1996)에 따르면 직접교수 프로그램은 유치원에서 고등학교에 이르기까지 모든 교사와 학생들에게 효과가 있다. 그 근거는 미국 교육부가 유치원에서 초등학교 3학년 학생을 대상으로 열린 교육(Open Education)과 행동 분석(Behavior Analysis)등의 13개 교육 모델을 비교한 PET(Project Follow Through) 연구에서 직접교수가 13개 모델 중에서 기초

기술 영역, 인지-개념 영역 그리고 정서적 영역 모두에서 가장 높은 성취를 보였다고 보고하였기 때문이다. Adams 와 Engelmann(1996)은 직접교수가 다른 13개의 교육 모델 보다 효과가 높았던 이유는 무엇보다 직접교수가 촉진(acceleration)을 강조하였기 때문이다. 즉, 학생들의 수행의 촉진은 효과적인 교수 실제를 통해서만 가능하며 효과적인 교수의 목적은 학생의 수행을 촉진하는 것인데, 직접교수는 일반화가 높은 기술을 지도하면서 학생들이 필수적으로 암기해야 하는 것들을 체계적이고 위계적인 방법으로 기억할 수 있도록 지원하는 프로그램이다(김동일, 이대식, 신종호, 2005, 재인용).

국내에서는 직접교수법을 한글 읽기 지도 등 다양한 교과영역에서 적용하여 그 효과를 연구하였다. 예를 들어 정광조(2005)는 초등학교 특수학급 학생들을 대상으로 준실험설계 방법을 활용하여 '직접교수 한글읽기프로그램'의 효과를 알아보았다. 그 결과 직접교수 한글읽기프로그램을 적용받은 특수학급 학생들이 그렇지 않은 학생들보다 읽기 유창성과 한글인식능력이 높은 것으로 나타났다.

김성숙(2002)은 대부분의 교사들은 아동중심, 과정중심, 창의적 표현활동의 장려, 간섭의 배제라는 창조주의 미술교육의 흐름 속에서 현재 적극적으로 활용되지 않는 직접교수법의 필요성을 재고하고 이론을 체계적·독자적으로 재구성하여 미술수업의 효과적인 적용사례를 개발·제시함으로써 적극적인 교사역할을 통한 미술수업의 활성화를 제안하였다. 직접교수법의 일반적인 절차에서 미술교과의 특성과 제 7차 미술과 교육과정의 교육 내용을 고려하여 "문제인식⇒설명 및 시범⇒질의 응답⇒구조화된 연습⇒독립적인 연습⇒정리 및 발전"의 절차를 도출하여 6단계로 나누었다.

특히, 국내에서는 수학 교과와 관련된 연산능력 향상에 직접교수의 효과가 있는지 알아본 연구가 다수 수행되었다.

김동일과 이태수(2005)는 직접교수와 진전도 모니터링이 수학학습부진 및 수학학습 장애아동의 기초연산능력 및 발달 패턴에 미치는 효과를 초등학교 2, 3학년에 재학하는 아동을 대상으로 연구하였다. 그 결과 전통적인 교수집

단에 비하여 직접교수집단이, 직접교수집단보다는 직접교수와 진전도 모니터링을 동시에 활동한 집단이 기초연산에서 효과가 있었으며, 직접교수와 진전도 모니터링을 동시에 활용한 집단은 연산 수행능력에서 매 주마다 일정비율의 성장속도를 보여주었다.

오근철(2004)은 선수학습과 분수연산 직접교수 프로그램을 중학교 3학년에 재학하는 수학 학습장애 위험학생 4명을 대상으로 연구하였다. 그 결과 분수의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 연산능력에 긍정적인 효과가 있었다.

신영경(2006)은 직접교수가 수학 학습장애아동의 연산능력에 미치는 효과를 알아보기 위해 초등학교 6학년 수학학습장애 아동 한 명을 대상으로 행동간 중다간헐기초선 설계에 따라 연구하였다. 그 결과 덧셈, 뺄셈, 곱셈 세 영역에서 모두 높은 성취율을 보여 직접교수가 수학 학습장애아 연산 능력 향상에 긍정적인 효과가 있었음을 알 수 있었다.

장영숙(2003)은 초등학생 4학년 학생 5명을 대상으로 뺄셈에 대한 오류의 유형을 진단하여 오류를 교정할 수 있는 지도 방안을 모색하였다. 그 중 하나가 직접교수법으로 이는 뺄셈에 대한 오류를 비교적 쉽게 교정할 수 있는 방법이었다.

박현(2007)은 Touchmath의 원리와 직접교수를 적용한 연산 프로그램이 수학 학습장애 학생의 덧셈·뺄셈 수행능력에 미치는 효과를 알아보았다. 이를 위해 초등학교 저학년 수학 학습장애 학생 3명에게 중다간헐기초선설계를 적용하여 연구자가 제작한 연산능력평가를 매 회기 실시하였다. 그 결과 단계적인 학습과 직접적이고 명백한 교수에 의한 계산 원리의 습득과 반복적인 연습의 기회를 통해 연산 능력이 향상되었음을 알 수 있었다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 설계

이 연구는 일반초등학교 5학년에 재학 중인 수학 학습부진학생 2명에 대하여 행동간 중다간헐기초설 설계(multiple baseline across behaviors)를 사용하여 직접교수법의 효과성을 평가하였다. 행동간 중다간헐기초선 설계는 여러 가지 목표행동을 한 가지 행동중재방법으로 수정해 나가면서 그 중재가 모든 행동에 효과가 있는지를 확인하는 방법으로 단일대상 실험연구(single subject research)의 한 유형이다(이소현, 박은혜, 김영태, 2000).

이 연구에서는 수학 학습부진학생 2명을 선정하여 그들이 특히 어려워하는 수학 교과학습 내용 중에서 세가지 목표영역의 성취도를 증가시키기 위해 직접교수법을 적용하였다. 먼저 초등학교 5학년 수학 학습부진학생을 선정한 후 그들이 공통적으로 어려워하는 수학교과 내용인 자리값 알기, 혼합 계산하기, 단위 알기 등에 대하여 직접 교수를 실시하였다. 3회기 연속 100%의 정답률을 중재 종료 기준으로 삼아 자리값 알기에 대한 중재효과가 나타난 후 혼합계산하기를 지도했고, 혼합계산하기에 있어서 3회기 연속 100%의 정답률을 보인 후 단위 알기를 지도했다. 직접교수 프로그램은 아침 자율학습 시간에 실시하였고, 모든 실험 단계의 검사는 방과후 시간에 이루어졌다.

2. 연구 대상

1) 대상학생 선정기준 및 절차

이 연구의 대상은 N시에 소재하는 B초등학교 5학년에 재학 중인 수학 학습부진학생 2명이었다. 이 연구의 대상은 다음과 같은 기준에 따라 선정했다.

- 2007학년도 기초학습 부진학생 판별평가 결과 기초수학 영역이 76점 이하인 학생
- 기초학습기능 수행평가체제 수학검사 (Basic Academic Skils Assessment: Math; BASA-Math) 결과 백분위 15%이하이거나 학령 편차가 1.5 이상인 학생
- 본인과 학부모의 동의가 있는 학생
- 한국판 아동용 웩슬러 지능검사(K-WISC Ⅲ)를 통해 지능지수가 75이상인 학생

연구학생을 선정하기 위해 2007학년도 기초학습 부진학생 판별평가를 한 결과 기초수학 영역의 경우 B초등학교 5학년 학생 전체 40명 중 6명이 76점 이하로 나타났다(표 Ⅲ-1 참조). 기초수학 영역에서 76점 이하인 아동 6명을 대상으로 기초학습기능 수행평가체제 수학검사(BASA: Math)를 실시 한 결과 백분위 15% 이하인 학생이 4명, 학령 편차가 1.5 이상인 학생이 6명이었다(표 Ⅲ-2 참조). 그 후 기초학습 부진학생 판별평가 결과 기초수학 영역에서 76점 이하이고 기초학습기능 수행평가체제 수학 검사 결과 학령 편차가 1.5 이상인 학생 6명과 그들의 부모에게 연구 참여에 대한 동의를 구했고, 한 명을 제외하고 모든 아동과 부모가 연구에 참여할 것을 동의하였다. 연구에 참여하기로 동의한 학생 5명을 대상으로 한국판 아동용 웩슬러 지능검사(K-WISC Ⅲ)를 실시한 결과 3명은 IQ가 75이하였으므로 최종 연구 학생에서는 제외되었다(표 Ⅲ-3 참조).

<표 III-1> 2007. 기초학습 부진학생 선별평가 실시 결과

영역 / 대상학생	읽기	쓰기	기초 수학
1	87	86	72
2	85	88	65
3	80	82	71
4	91	76	71
5	81	83	60
6	80	81	59

<표 III-2> BASA 수학 검사 결과

결과 / 대상학생	III 단계				통합 단계			
	원점수(중간값)	백분위 점수(%)	학년 점수(년)	학년 차이(년)	원점수(중간값)	백분위 점수(%)	학년 점수(년)	학년 차이(년)
1	28	10	3.1	2.1	30	8	2.7	2.5
2	30	14	3.1	2.1	37	15	3.0	2.2
3	33	17	3.2	2.0	38	15	3.1	2.1
4	28	10	3.1	2.1	39	16	3.1	2.1
5	25	7	3.0	2.2	35	12	3.0	2.2
6	23	5	3.0	2.2	33	10	2.8	2.4

<표 III-3> K-WISC III 검사 결과

지능검사 / 대상학생	언어성 IQ	동작성 IQ	전체 IQ
1	87	120	102
2	93	85	88
3	75	75	72
4	54	68	57
5	44	78	56

2) 대상학생의 기본정보 및 특성

위에서 제시한 대상학생 선정기준에 따라 남학생 1명과 여학생 1명이 연구대상으로 최종 선정되었다. 이들에 대한 기본정보를 제시하면 <표 Ⅲ-4>와 같다.

<표 Ⅲ-4> 대상학생의 기본 정보

대상학생	성별	연령	학년	기초학습(수학)	K-WISC Ⅲ 검사	BASA 수학 검사			
						Ⅲ단계		통합단계	
						백분위	학년 차이	백분위	학년 차이
1	여	10	5.2	72	102	10	2.1	8	2.5
2	남	10	5.2	65	88	14	2.1	15	2.2

<표 Ⅲ-4>에서 보는 바와 같이 대상학생 1은 10세의 초등학교 5학년 여학생으로 2007학년도 기초학습 부진학생 판별평가 결과 기초수학 영역에서 72점을 얻었다. BASA 수학 검사 결과 Ⅲ단계, 통합단계에서 백분위가 15% 이하였고 학령 편차가 모두 1.5 이상이었으며, K-WISC Ⅲ 결과 전체 IQ 102이었다. 연구자의 관찰에 의하면 대상학생 1은 어려운 가정환경 속에서 조부모와 함께 생활하고 있었다. 특히 외모에 관심이 많으며 성격은 밝고 명랑하며 노래 부르고 춤추는 것을 좋아한다. 또한 평가 중에는 창문 밖으로 지나다니는 사람들을 주시하는 등 주의집중이 떨어지는 경향을 보였다.

대상학생 2는 10세의 초등학교 5학년 남학생으로 2007학년도 기초학습 부진학생 판별평가 결과 기초수학 영역에서 65점을 얻었다. BASA 수학 검사 결과 Ⅲ단계, 통합단계에서 백분위가 15% 이하였고 학령 편차가 모두 1.5 이상이었으며, K-WISC Ⅲ 결과 전체 IQ 88이었다. 연구자의 관찰에 의하면 대상학생 2는 학습 중에 몸을 흔들거나 의자를 좌우로 흔들며 연필로 책상을 치는 등의 행동이 지속적으로 나타났다. 또한 자신의 생각을 정확한 목소리로 전달하지 못하고 얼버무리기 일쑤였다.

3. 독립변인

1) 목표영역 선정

이 연구에서는 수학 학습부진학생의 기초수학능력을 향상시키기 위해 직접교수를 적용하였다. 직접교수를 적용할 구체적인 수학교과 영역을 선정하기 위해 첫째, 전라남도교육청에서 실시한 2007학년도 초등학교 학력 진단평가(수학) 결과와 둘째, 연구자에 의해 실시한 비공식 수학평가 결과를 활용하였다. 직접교수를 적용할 수학 목표영역 선정 과정을 기술하면 다음과 같다.

(1) 2007학년도 초등학교 학력 진단평가

전라남도교육청에서 매년 3월 초에 초등학교 2-6학년을 대상으로 실시하는 국어, 수학, 사회, 과학 학력 진단평가 중 수학 진단평가 결과를 기초로 하였으며 이 연구에 참여하기로 동의한 대상학생들이 특히 어려워하는 수학 영역을 파악하였다. 대상학생들의 수학 학력 진단평가 결과를 제시하면 <표 Ⅲ-5>와 같다.

이 연구에 참여한 대상학생들이 둘 다 틀린 문항을 살펴보면 자연수의 곱셈(문항 3), 자연수의 혼합계산하기(문항 4), 자리값 알기(문항 5), 삼각형에서 한 각의 크기 구하기(문항 9), 단위 알기(문항 12), 가분수와 대분수로 나타내기(문항 13), 규칙 알아내기(문항 5), 문장제 문제-소수의 뺄셈(문항 19), 수선 그리기(문항 20), 꺾은선 그래프 해석하기(문항 24), 대응표 보고 관계 찾기(문항 25) 등 총 11영역 이었다.

<표 Ⅲ-5> 전남교육청 수학 학력 진단평가 결과

문항 \ 대상학생	1	2
1. 분수의 뺄셈	×	○
2. 소수의 덧셈	○	×
3. 자연수의 곱셈	×	×
4. 자연수의 혼합계산하기	×	×
5. 자리값 알기	×	×
6. 뛰어 세기	○	○
7. 자연수의 나눗셈	×	○
8. 각도 그리기	○	×
9. 삼각형에서 한 각의 크기 구하기	×	×
10. 예각	○	○
11. 문장제 문제 : 도착한 시각 구하기	○	×
12. 단위 알기	×	×
13. 색칠한 부분을 대분수와 가분수로 나타내기	×	×
14. 전체에 대한 분수만큼 나타내기	○	×
15. 규칙 알아내기	×	×
16. 분수로 나타내기	×	○
17. 소수 읽기	×	○
18. 반올림	○	○
19. 문장제 문제: 소수의 뺄셈	×	×
20. 수선	×	×
21. 도형	○	×
22. 한 각의 크기 구하기	○	○
23-24. 꺾은선 그래프	×	×
25. 대응표 보고 관계 찾기	×	×

(○:맞은 문제, ×:틀린 문제)

(2) 비공식 수학 평가

대상학생들이 수학 학력 진단평가에서 둘 다 틀린 11영역 중 도형, 통계와 확률, 문장제 문제와 관련된 6영역은 직접교수를 적용하는 것이 부적합하다

고 판단하였다. 그 이유는 직접교수법은 기본적인 기능을 획득, 학습하는 것을 교육의 목표로 삼을 경우에 효과적인 방법이며 특히, 원리를 알고 반복 학습할 때 높은 효과를 가져 올 수 있기 때문이다. 따라서 6개의 영역을 제외한 5개의 영역 즉, 자연수의 곱셈, 혼합계산하기, 자리값 알기, 단위 알기, 가분수와 대분수로 나타내기에 해당하는 문항을 각 영역별로 5문항씩 출제한 비공식 수학 평가를 실시하였다<부록 1참조>. 비공식 수학 평가의 타당도를 높이기 위하여 동료교사와의 협의를 통하여 제작하였다. 비공식 수학 평가 실시 결과를 제시하면 <표 Ⅲ-6>과 같다.

<표 Ⅲ-6> 비공식 평가 결과

대상학생 / 영역	1		2	
	정답 문항 수	오답 문항 수	정답 문항 수	오답 문항 수
자연수의 곱셈하기	2	3	2	3
자연수의 혼합계산하기	0	5	0	5
자리값 알기	0	5	0	5
분수(가분수↔대분수)	0	5	2	3
단위 알기	0	5	0	5

<표 Ⅲ-6>에서 보는 바와 같이 비공식 평가 결과 두 명의 대상학생들이 모두 오답을 보인 영역은 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 등 세 영역이었다. 따라서 이 연구에서는 초등학교 수학 학습부진학생의 수학 능력 향상을 위해 직접교수를 적용할 수학교과 영역으로 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 등을 최종적으로 선정하였다.

2) 직접교수 프로그램

이 연구에서 실시한 직접교수 프로그램은 김윤옥(2005b)이 제시한 직접교수 수업 지도안을 기초로 하였다. 직접교수 수업은 행동주의적 교수 모형에 주요한 개념들인 시범, 강화, 피드백 등을 활용하여 도입, 새로운 내용 소개, 시범(선생님이 해 볼게), 유도(우리 같이 해 보자), 점검(너 혼자 해 보아라)의 5가지 학습단계로 구성되어 있다. 이 연구에서 실시한 직접교수 프로그램은 기본적으로 도입, 문제 제시, 설명 및 시범(선생님이 해 볼게), 유도(우리 같이 해 보자), 점검(너 혼자 해 보아라), 정리의 6가지 학습단계로 구성했다 <부록 2 참조>. 프로그램의 타당도를 높이기 위하여 동료교사와 협의하였고 학교 관리자의 자문을 구하였다.

이 연구에서 실시한 직접교수 프로그램의 6가지 학습 단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

(1) 도입: 수업 시간에 학습자가 어떤 순서와 방법으로 공부하게 될 것인지에 대해 안내하며 전시학습을 확인하는 단계.

(2) 문제 제시: 동기 유발할 수 있는 실생활과 관련된 자료를 제시하여 수업 시간에 공부할 것에 대해 짐작하게 하며, 교사의 안내로 학습 문제를 정확하게 인지하도록 하는 단계

(3) 설명 및 시범: 교사가 문제를 해결하는 원리나 절차를 설명하며 직접 시범을 보이는 단계로 난이도가 비슷한 수준의 2-3문제를 해결하는 단계

(4) 유도: 교사가 질문하고 학생이 대답하는 단계로 학생이 문제를 해결하는 원리나 절차를 이해하는 정도를 파악하며 낮은 수준에서 높은 수준으로 질문한다. 마지막에는 학생이 교사가 가르친 원리나 절차를 교사의 도움 없이 설명할 수 있어야 하며 2-3문제를 해결하는 단계

(5) 점검: 교사는 난이도가 비슷한 문제를 제시하고 학생은 앞서 연습한대로 원리나 절차를 기억하며 스스로 문제를 풀어나간다. 이 때에는 피드백을 주지 않으며 수행이 끝난 후에 교정해 주는 단계

(6) 정리: 문제 제시 단계에서의 제시한 문제를 해결하며 원리나 절차를 다시 한번 재확인해 주는 단계

4. 종속변인

이 연구의 종속변인은 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위알기 등 이었다. 각 변인의 조작적 정의를 제시하면 다음과 같다.

- 자리값 알기: 천억, 백억, 십억 자리의 수 읽기 5문항과 수로 나타내기 5문항 즉 총 10문항으로 구성된 자리값 알기 검사에서 정답 한 문항 수
- 혼합계산하기: 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 포함한 총 10문항으로 구성된 혼합계산하기 검사에서 정답 한 문항 수
- 단위 알기: 길이의 단위인 mm, cm, m, km의 단위 환산하기 6문항과 들이의 단위인 mL, L의 단위 환산하기 4문항 즉, 총 10문항으로 구성된 단위 알기 검사에서 정답 한 문항 수

이 연구의 종속변인인 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기를 측정하기 위해 각 변인과 관련된 문항을 유사한 수준의 난이도로 100문항을 만들었다 <부록 3 참조>. 기초선, 중재, 유지 등 실험 전 과정에 걸쳐 각 회기마다 100문항 중 10문항을 무작위로 선정하여 대상학생들이 해결하게 했다. 각 변인별 문항 선정은 초등학교 수학 교과서와 수학 익힘책을 근거로 하였다. 이 연구에서 매 회기에 사용할 문항을 제비뽑기를 통해 대상학생들이 직접 선정하였다. 혼합계산하기의 경우 한 가지 유형이므로 총 100문항 중 10문항을 대상학생들이 제비로 뽑았다. 단위 알기의 경우 길이에 관한 6문항, 들이에

관한 4문항 즉, 총 10문항을 선정하였다<표 Ⅲ-7 참조>. 기초선, 중재, 유지단계에서 대상학생들이 해결했던 문제는 1차적으로 연구자가 채점을 하였으며, 채점의 신뢰도를 높이기 위해 모든 회기의 문제지를 C대학교 교육대학원에서 특수교육을 전공하는 교사가 다시 채점하였다.

<표 Ⅲ-7> 종속변인별 문항유형 및 문항 수

변인	문항 유형	문항 수	문제 유형
자리값 알기	1. 수 읽기 2. 수로 나타내기	50문항 50문항	1. 12564537063 2. 육천사백삼십칠억 이천백팔십오만 삼천이십오
혼합계산하기	1. 4칙 연산이 포함된 혼합계산하기	100문항	1. 20×7-5+24÷2=
단위알기	1. 길이의 단위 환산하기 2. 들이의 단위 환산하기	60문항 40문항	1. 1cm=(　　)mm 2. 13L=(　　)mL

5. 실험 절차

이 연구는 단일대상 실험연구의 한 유형인 행동간 중다간헐기초선 설계(이소현, 박은혜, 김영태, 2000)를 따라 실시했다. 따라서 이 연구는 크게 기초선, 중재, 유지단계로 나누어 실시했다.

유지검사는 개학 후 즉, 중재종료 후 6주가 경과한 2007년 9월 5일부터 1주일 간격으로 실시하여 2007년 9월 19일 자료 수집을 마쳤다.

실험장소는 연구자가 근무하는 N시 일반초등학교의 도서관에서 실시하였다. 실험장소로 사용된 연구자 학교의 도서관은 본관 뒷쪽에 별도로 위치한 단층 건물이며 왼쪽으로는 모둠학습실로 6개의 테이블과 36개의 걸상이 놓여 있고 전면에 대형 프로젝션 TV와 교사용 컴퓨터가 설치되어 있다. 옆으로는

독서실로 5000여권의 책과 원형탁자 및 소파들로 구성되어 있으며 학생용 컴퓨터와 교사용 컴퓨터가 설치되어 있다. 도서관은 시스템 에어컨 시설이 되어 있으며 영화를 감상할 수 있는 영화 감상실이 있다. 입구에는 신발장과 서랍장이 있다. 실험을 실시한 곳은 모둠학습실이며 아침시간에 중재는 한 테이블에서 함께 하였으며, 방과 후 시간에 평가는 각각 다른 테이블로 이동하여 실시하였다.

1) 기초선단계

기초선단계에서는 연구자의 지도 없이 연구대상자들이 중재 받아야 할 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위알기 영역에 대한 문제해결능력을 평가하여 현행 학습수준을 파악하였다. 연구 대상자들이 수행한 문제지는 본인들이 제비뽑기를 통해 결정된 것들로 <부록 4>과 같이 매 회기당 10문항의 문제들로 이루어졌다. 기초선단계의 자료는 방과 후 20분간 연구자가 직접 대상학생에게 문제지를 주고 풀게 함으로써 수집되었다.

기초선단계는 두 학생 모두 자리값 알기의 경우 5월 30일에서 6월 11일까지 주말, 현충일, 야영, 수학여행을 제외하고 매일 실시하여 총 5회기의 자료를 수집하였다. 혼합계산하기는 5월 30일부터 6월 20일까지 3일 간격으로 실시하여 총 5회기의 자료를 수집하였으며, 단위 알기는 5월 30일부터 7월 6일까지 5일 간격으로 실시하여 총 5회기의 자료를 수집하였다.

2) 중재단계

중재단계에서는 연구자가 직접교수 프로그램을 이용하여 연구대상자들을 훈련시킨 후 문제해결 능력을 평가하였다. 연구자는 대상학생에게 직접교수 프로그램을 중재할 때 연구자가 시범을 보일 대표적인 문제를 각 영역별로

10문항씩 제작한 후 코팅하여 매 회기별 연구자가 3문항을 무작위로 추출하여 사용하였다<부록 5>. 이 문항은 연구대상자들이 직접교수 중재가 끝난 후 풀어야 하는 문항의 유형과 난이도를 유사하게 제작하였다.

연구 대상자들이 수행한 문제지는 본인들이 제비뽑기를 통해 결정된 것들로 기초선과 같이 매 회기당 10문항의 문제들로 이루어졌다. 중재단계에서 사용했던 문항 유형은 <표 Ⅲ-7>과 같으며, 연구자는 대상학생이 연속 3회 이상 100%의 정답률을 보일 때까지 중재를 실시하였다. 중재는 대상학생이 등교한 후 8시부터 시작하였으며 대상자 2명이 동시에 매 회기 25-30분씩 이루어졌다. 중재에 대한 평가는 중재 받은 날 즉시 이루어졌으며 하교 후 약 20분의 시간이 소요되었다. 대상학생 2명 중 어느 한 명이 먼저 연속 3회 연속의 정답률을 보일 경우 나머지 한 명의 대상학생이 중재가 끝날 때까지 기다려 다음 목표영역에 대한 중재를 동시에 시작하였다. 중재는 주말과 제헌절, 연구자의 개인사정으로 인한 6월 25일을 제외하고 매일 실시되었다.

대상학생 1의 경우 자리값 알기는 6월 12일에서 6월 21일까지 매일 실시하여 9회기에 중재를 종료하였으며, 혼합계산하기는 6월 26일에서 7월 10일까지 총 12회기의 중재가 이루어졌다. 마지막으로 단위 알기는 7월 11일에서 7월 20일까지 총 7회기의 중재를 실시하였다.

대상학생 2의 경우 자리값 알기는 6월 12일에서 6월 22일까지 매일 실시하여 10회기에 중재를 종료하였으며, 혼합계산하기는 6월 26일에서 7월 9일까지 총 11회기의 중재가 이루어졌다. 마지막으로 단위 알기는 7월 11일에서 7월 24일까지 총 9회기의 중재를 실시하였다. 연구자의 학교는 7월 23일부터 여름방학이 시작되었으나 여름학교 운영으로 8월 13일까지 3학년부터 6학년까지 대부분의 학생들이 학교에 나와 특기·적성활동을 하여 대상학생을 만날 수 있었으며 방학이 시작된 7월 24일까지 중재를 실시할 수 있었다.

3) 유지단계

유지단계는 중재가 진행되는 동안의 학습 전략을 이용하여 향상된 문제 해결력이 그대로 유지되고 있는가를 측정해보는 단계이다. 중재를 마치고 6주간의 휴지기간을 두고 일주일에 1회씩 3회기 동안 연구자가 방과 후 시간을 이용하여 연구자 학교의 도서관에서 자료를 수집하였고, 유지기간의 조건은 기초선기간 및 중재기간의 자료수집 조건과 같았다. 즉, 대상자들로 하여금 세 영역을 약 30분 동안 각각 10문항씩 해결하게 하여 측정했다. 그러나 대상자 2의 경우 단위 영역에서 2회기까지 측정 결과가 비교적 낮은 정답률을 보여 3회기를 측정하기 이틀 전에 보충 지도를 하여 측정하였다.

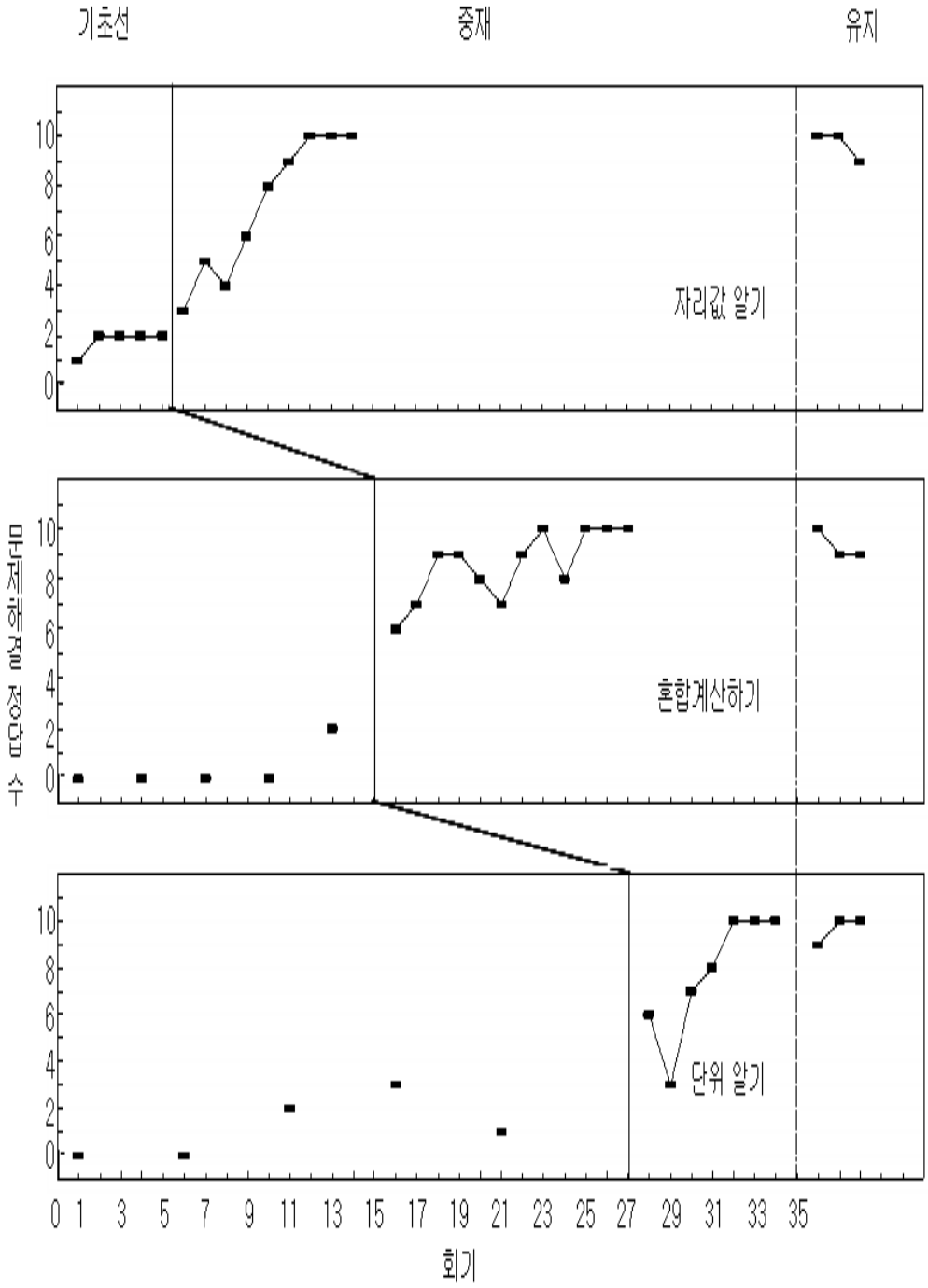
Ⅳ. 연구결과

이 연구의 목적은 직접교수가 수학에 어려움을 경험하고 있는 수학 학습부진학생의 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기의 기초수학능력 향상에 미치는 효과를 알아봄으로써 학습장애아동의 수학 학습에서의 효과적인 교수전략을 탐색하는데 있었다. 이러한 목적을 위해 N시에 소재하는 B초등학교 5학년에 재학 중인 수학 학습부진학생 2명을 대상으로 2007년 5월 30일부터 9월 19일까지 실험을 실시하였다. 그 결과 직접교수를 통해서 두 학생 모두 기초수학능력이 향상되었으며, 중재가 종료된 후에도 기초수학능력은 유지된 것으로 나타났다.

1. 대상학생 1의 결과

대상학생 1의 경우 <그림 Ⅳ-1>과 <표 Ⅳ-1>에서 제시한 바와 같이 직접교수의 적용이 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기의 문제해결능력을 향상시키는 것으로 나타났다.

자리값 알기에 있어서 기초선단계의 측정 결과 각 회기별 총 10문항 중 정반응 1-2문항으로 낮은 수준이었으며 5회기에 걸쳐 평균 정답 문항 수는 1.8이었다. 이에 반해, 중재단계에서는 총 9회기의 평균 정답 문항 수는 7.7이었다. 중재가 시작되고 처음 4회기 동안 3, 5, 4, 6문항 등 점진적인 향상을 보였고, 5회기 이후 8, 9문항으로 높은 수행수준을 보였으며, 7회기 이후에는 3회 연속 10문항 모두 정답 반응을 보였다. 따라서 중재단계의 9회기에서 중재목표가 달성되어 자리값 알기에 관한 직접교수를 종료하였다. 기초선단계와 비교할 때 중재단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 중재단계에서는 기초선과 구별되는 수행수준을 보인 것을 알 수 있었다.



<그림 1> 대상학생 1의 기초수학능력의 변화

<표 Ⅳ-1> 대상학생 1의 기초수학능력의 평균과 범위

(단위 : 정답 문항 수)

변인	기초선		중재		유지	
	평균	범위	평균	범위	평균	범위
자리값 알기	1.8	1-2	7.7	3-10	9.7	9-10
혼합계산하기	0.4	0-2	8.6	6-10	9.3	9-10
단위 알기	1.2	0-3	7.7	3-10	9.7	9-10

유지단계의 1, 2회기에서는 10문항 모두 정반응을 보였고 3회기에서만 1문항 오답을 보였으나 유지단계 검사 결과는 대상학생 1이 직접교수를 통해 자리값 알기를 익힌 것에 대해 중재효과가 유지되었다고 볼 수 있다. 중재 종료 6주 후 실시한 유지단계의 검사에서는 3회기의 평균 정답 문항 수가 9.7이었다. 기초선단계와 비교할 때 유지단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 기초선단계와 확실히 구별되는 수행수준을 유지단계에서 나타냈다.

혼합계산하기의 경우 기초선단계의 측정 결과 각 회기별 총 10문항 중 정반응 0-2문항으로 낮은 수준을 보였으며, 5회기에 걸쳐 평균 정답 문항 수는 0.4였다. 기초선 단계의 1-4회기에는 각각 정답 문항 수가 0이었으나, 5회기에서만 정답 문항 수가 2이었다. 이는 자리값 알기에 대한 중재의 부수적인 효과인지, 단순히 측정 변동의 양상인지 알 수는 없었지만 정답 문항 수 2는 여전히 낮은 수준의 혼합계산하기 능력을 나타내므로 기초선 5회기의 자료 수집 후 중재를 시작하였다.

중재단계에서는 총 12회기의 평균 정답 문항 수는 8.6이었다. 중재가 시작되고 처음 2회기 동안 6, 7문항으로 비교적 급격한 향상을 보였고, 3회기와 4회기에서는 9문항에 대해 정반응을 보였다. 5회기와 6회기에 8, 7문항 등 약간 낮은 수준을 보였다. 7회기 이후에는 다시 9, 10, 8문항의 수행수준을 보였다. 10회기 이후 3회 연속 10문항에 대한 100%의 정답률을 보여 직접교수의 중재를 종료하였다. 기초선단계와 비교할 때 중재단계의 자료점의 중복

비율은 0%로서 중재단계에서는 기초선과 구별되는 수행수준을 보인 것을 알 수 있었다.

유지단계의 1회기에서는 10문항 정반응을 보였고 2, 3회기에서 9문항의 정반응을 보였으나 유지단계 검사 결과는 대상학생 1이 직접교수를 통해 자리값 알기를 익힌 중재효과가 유지되었다고 볼 수 있었다. 중재 종료 6주 후 실시한 유지단계의 검사에서는 3회기의 평균 정답 문항 수가 9.4이었다. 기초선단계와 비교할 때 유지단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 기초선단계와 확실히 구별되는 수행수준을 유지단계에서 나타냈다.

단위 알기의 경우 기초선단계의 측정 결과 각 회기별 총 10문항 중 정반응 0-3문항으로 낮은 수준이었으며, 5회기에 걸쳐 평균 정답 문항 수는 1.2였다. 이에 반해, 중재단계에서는 총 7회기의 평균 정답 문항 수는 7.7이었다. 중재가 시작되고 처음 4회기 동안 6, 3, 7, 8문항으로 다소 기복은 있었으나 기초수학능력이 향상되었고, 5회기 이후에는 3회 연속 10개의 정답률을 보여 직접교수의 중재를 종료하였다. 기초선단계와 비교할 때 중재단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 중재단계에서는 기초선과 구별되는 수행수준을 보인 것을 알 수 있었다.

유지단계의 1회기에서는 9문항 모두 정반응을 보였고 2, 3회기에서 모두 10문항 정반응을 보여 유지단계 검사 결과는 대상학생 1이 직접교수를 통해 자리값 알기를 익힌 중재효과가 유지되었다고 볼 수 있다. 중재 종료 6주 후 실시한 유지단계의 검사에서는 3회기의 평균 정답 문항 수가 9.7이었다. 기초선단계와 비교할 때 유지단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 기초선단계와 확실히 구별되는 수행수준을 유지단계에서 나타냈다.

2. 대상학생 2의 결과

대상학생 2의 경우 <그림 Ⅳ-2>와 <표 Ⅳ-2>에서 제시한 바와 같이 수학

학습부진학생의 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기의 문제해결능력을 향상시키는 것으로 나타났다.

자리값 알기에 있어서 기초선단계의 측정 결과 각 회기별 총 10문항 중 정반응 0-2문항으로 낮은 수준이었으며, 5회기에 걸쳐 평균 정답 문항 수는 0.8이었다. 이에 반해, 중재단계에서는 총 10회기의 평균 정답 문항 수는 8.3이었다. 중재가 시작되고 처음 3회기 동안 5, 8, 7문항 등 급격한 향상을 보였고, 4회기 이후 8, 8, 10문항으로 높은 수행수준을 보였으나 7회기에는 정답수가 7문항으로 다소 낮아졌다. 8회기 이후에는 3회 연속 10문항 모두

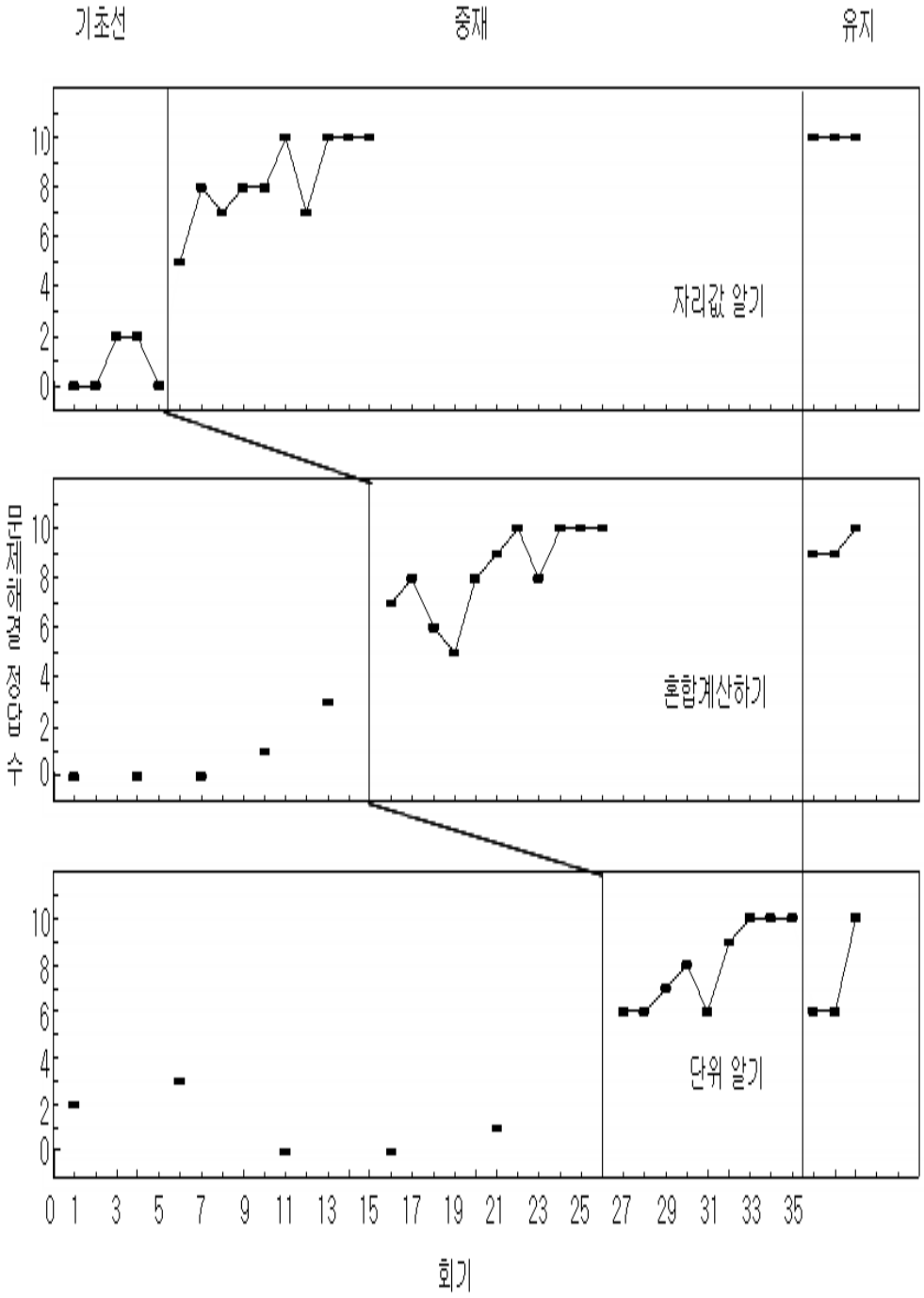
<표 Ⅳ-2> 대상학생 2의 기초수학능력의 평균과 범위

(단위 : 정답 문항 수)

변인	기초선		중재		유지	
	평균	범위	평균	범위	평균	범위
자리값 알기	0.8	0-2	8.3	5-10	10.0	10
혼합계산하기	0.8	0-3	8.3	5-10	9.3	9-10
단위 알기	1.2	0-3	8.0	6-10	7.3	6-10

정답 반응을 보였다. 따라서 중재단계의 8회기에서 중재목표가 달성되어 자리값 알기에 관한 직접교수를 종료하였다. 기초선단계와 비교할 때 중재단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 중재단계에서는 기초선과 구별되는 수행수준을 보인 것을 알 수 있다.

유지단계의 1, 2, 3회기에서 10문항 모두 정반응을 보였으므로 유지단계 검사 결과는 대상학생 2가 직접교수를 통해 자리값 알기를 익힌 것에 대해 중재효과가 유지되었다고 볼 수 있었다. 중재 종료 6주 후 실시한 유지단계의 검사에서는 3회기의 평균 정답 문항 수가 10이었다. 기초선단계와 비교할 때 유지단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 기초선단계와 확실히 구별되는 수행수준을 나타냈다.



<그림 2> 대상학생 2의 기초수학능력의 변화

혼합계산하기의 경우 기초선단계의 측정 결과 각 회기별 총 10문항 중 정반응 0~3문항으로 낮은 수준을 보였으며, 5회기에 걸쳐 평균 정답 문항 수는 0.8이었다. 이에 반해, 중재단계에서는 총 11회기의 평균 정답 문항 수는 8.3이었다. 중재가 시작되고 처음 2회기 동안 7, 8문항으로 비교적 급격한 향상을 보였고, 3회기와 4회기에서는 6, 5문항에 대해 정반응을 보였다. 5, 6, 7, 8회기에서는 8, 9, 10, 8문항으로 높은 수준을 보였다. 9회기 이후 3회 연속 10문항에 대한 100%의 정답률을 보여 직접교수의 중재를 종료하였다. 기초선단계와 비교할 때 중재단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 중재단계에서는 기초선가 구별되는 수행수준을 보였다.

유지단계의 1, 2회기에서는 9문항에 정반응을 보였고 3회기에서 10문항에 정반응을 보였다. 유지단계 검사 결과는 대상학생 2가 직접교수를 통해 자리값 알기를 익힌 것에 대해 중재효과가 유지되었다고 볼 수 있다. 중재 종료 6주 후 실시한 유지단계의 검사에서는 3회기의 평균 정답 문항 수가 9.3이었다. 기초선단계와 비교할 때 유지단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 기초선단계와 확실히 구별되는 수행수준을 나타냈다.

단위 알기의 경우 기초선단계의 측정 결과 각 회기별 총 10문항 중 정반응 0~3문항으로 낮은 수준이었으며, 5회기에 걸쳐 평균 정답 문항 수는 1.2였다. 이에 반해, 중재단계에서는 총 9회기의 평균 정답 문항 수는 8.0이었다. 중재가 시작되고 처음 4회기 동안 6, 6, 7, 8문항으로 다소 높은 수행 수준을 보였으며, 5회기에는 6문항의 정반응을 보였다. 6회기에는 9문항의 정반응을 보였으며 이후에는 3회 연속 10문항의 정반응을 보여 직접교수의 중재를 종료하였다. 기초선단계와 비교할 때 중재단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 중재단계에서는 기초선과 구별되는 수행수준을 보였다.

유지단계의 1, 2회기에서는 6문항에 정반응을 보였다. 자리값 알기와 혼합계산하기에 비해 단위 알기에 있어서는 유지단계 1,2회기의 정답 문항 수가 상대적으로 적어 유지단계 2회기 검사를 실시한 후 보충 지도를 1회 실시하였다. 보충 지도 이틀 후에 실시한 유지단계 3회기에서는 10문항 모두에 정

반응을 보였다. 중재 종료 6주 후 실시한 유지단계의 검사에서는 3회기의 평균 정답 문항 수가 7.3이었다. 기초선단계와 비교할 때 유지단계의 자료점의 중복 비율은 0%로서 기초선단계와 확실히 구별되는 수행수준을 나타냈다.

Ⅴ. 논의

이 연구에서는 직접교수가 두 명의 수학 학습부진학생의 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 등의 기초수학능력 향상에 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 대상 학생 1의 경우 기초선단계, 중재단계, 유지단계의 평균 정답 문항 수가 자리값 알기에 있어서는 각각 1.8, 7.7, 9.7이었고, 혼합계산하기에 있어서는 각각 0.4, 8.6, 9.3이었으며, 단위 알기에 있어서는 각각 1.2, 7.7, 9.7이었다. 대상 학생 2의 경우 기초선단계, 중재단계, 유지단계의 평균 정답 문항 수가 자리값 알기에 있어서는 각각 0.8, 8.3, 10.0이었고, 혼합계산하기에 있어서는 각각 1.2, 8.3, 9.3이었으며, 단위 알기에 있어서는 각각 1.2, 8.0, 7.3이었다.

이 연구에서 직접교수를 적용한 중재가 실시됨에 따라 대상학생들의 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 등의 기초수학능력이 향상된 이유는 다음과 같이 해석할 수 있다.

첫째, 수학 학습부진학생들은 전형적인 초등학교 교실 장면에서 학급단위로 실시되는 전통적인 교수 방법만으로는 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 등 기초수학능력을 학습하기가 곤란한 것으로 보인다. 연구자가 대상학생들에게 개별적으로 지도함으로써 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 등에 대한 이해를 도왔고 직접교수법에 따라 연구자의 안내를 받는 연습 기회와 연구자의 도움 없이 하는 독립된 연습 등 반복할 수 있는 기회를 충분히 주었다. 연구자가 직접교수법을 통해 대상학생들에게 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 등을 충분하게 인지시킴으로써 대상학생은 스스로 목표하는 기능을 학습할 수 있는 기회를 갖게 되었다. 또한 그들은 구체적인 방법을 학습하고 연습을 통해 기능을 정착시킴으로써 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위알기 영역에서 기초수학능력이 향상된 것으로 보인다.

둘째, 연구자가 직접교수를 통해 대상학생들에게 학습 과제를 할당하고, 책

임을 부여하여 그것을 완수하게 하였다. 또한 과제분석을 통해 대상학생들이 도달해야 할 목표와 목표 달성 과정에 대한 명확한 지식을 제공하여 객관적으로 입증된 지식과 모범적인 예를 제공하였기 때문에 학습 시간이 적게 소요되고 집중력을 높일 수 있어서 수업에 열심히 참여하여 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 영역의 기초수학능력이 향상된 것으로 보인다.

이 연구의 결과는 직접교수를 적용하여 수학 학습장애 학생의 덧셈과 뺄셈의 수행능력에 효과가 있다고 한 박현(2007)의 연구와 일치하며, 수학 학습장애아동의 덧셈, 뺄셈, 곱셈 연산능력에 효과가 있다고 한 신영경(2006)의 연구와도 일치한다. 또한 수학 학습장애 위험 학생의 분수지도에 향상이 있다고 본 오근철(2004)의 연구와 뺄셈 오류 지도 방안으로 직접교수법 활용이 뺄셈 연산능력에 도움이 된다고 한 장영숙(2003)의 연구와도 일치하고 있다.

그러나 대상학생 2의 경우 단위 알기의 유지검사 결과 1, 2회기에 정답수가 각각 6문항이었다. 보충 지도를 통하여 다시 평가 한 결과 유지단계 3회기에서는 정답수가 10문항으로 증가하였다. 이는 직접교수의 중재효과가 대상학생 2의 경우 자리값 알기와 혼합계산하기에서는 유지되었으나 단위 알기에서는 시간이 지남에 따라 다소 줄어들었다는 것을 의미한다.

대상학생 1의 경우 성격이 명랑하고 활발하며 활동적인 교과에 관심이 많았으나 가정에서의 학습 조력자가 없어서 학습에 어려움이 있었다. 대상학생 1은 학습이 이루어지는 동안 적극적인 태도로 임하였으며, 잘 할 수 있다는 자신감이 점차 증가함을 알 수 있었다.

대상자 2의 경우 성격이 내성적이며 목소리가 작고 말을 또박또박하지 않아 여러 번 물어보는 경우가 많았다. 학습이 이루어지는 동안 집중하지 못하고 의자를 뒤로 젖혀 끄덕끄덕 거리거나 책상을 두드리는 일이 있어 연구자로부터 몇 차례 주의를 받았다. 따라서 단위 알기 영역에서는 자리값 알기와 혼합계산하기와는 달리 단위와 단위의 관계를 이해하고 환산해야 했기 때문에 유지 효과가 다소 줄어든 것으로 추정된다.

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구의 목적은 직접교수가 수학 학습부진학생의 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기의 문제해결능력 향상에 미치는 효과를 알아보고자 한 것이다. 대상학생은 N시 B초등학교 5학년에 재학 중인 2명으로 남학생 1명, 여학생 1명이었다.

이 연구에서는 직접교수의 효과를 파악하기 위해서 초등학교 3, 4학년 수학교과 내용 중에서 대상학생들이 어려워하는 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 영역을 선정한 후 직접교수프로그램을 구안하여 적용하였다. 이는 직접교수의 일반적인 절차인 도입, 문제 제시, 설명 및 시범, 유도, 점검, 정리를 단계별로 진행하면서 대상학생이 체계적으로 문제를 해결할 수 있도록 한 것이다.

이 연구의 종속변인은 자리값, 혼합계산, 단위 영역의 문제해결능력의 향상이었다. 행동간 중다간헐기초선 설계에 의해 자료가 수집되었으며 실험기간은 5월 30일부터 9월 19일까지이었고 실험장소는 B초등학교 도서관이었다. 이 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 직접교수는 수학 학습부진(초등)학생의 자리값, 혼합계산, 단위영역의 기초수학능력을 향상시키는데 효과적이었다. 기초선단계와 유지단계의 문제정답 수의 평균을 비교하면 자리값 알기에서 대상학생 1은 1.8개에서 9.7개로, 대상학생 2는 0.8개에서 10.0개로 각각 7.9개와 9.2개 향상되었다. 혼합계산하기에서는 대상학생 1은 0.4개에서 9.3개로, 대상학생 2는 0.8개에서 9.3개로 각각 8.9개와 8.5개 향상되었다. 단위 알기는 대상학생 1은 1.2개에서 9.7개로, 대상학생 2는 1.2개에서 7.3개로 각각 8.5개와 6.1개 향상되어 중재효과가 있었다.

둘째, 직접교수는 이 연구에서 학습부진학생으로 선별된 초등학교 5학년 남학생뿐만 아니라 여학생의 기초수학능력을 향상시켰다는 점에서 일반화의 효과가 확인되었다.

2. 제언

이상의 연구 결과를 기초로 하여 직접교수를 적용하여 수학 학습부진학생의 기초수학능력을 향상하고 유지시키려는 후속연구를 위한 제언을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구에서는 직접교수를 수학교과에 관련하여 실시하였는데 다양한 교과와 관련된 영역에도 직접교수를 적용하여 보고 좀 더 효율적인 직접교수 프로그램을 개발할 필요가 있다.

둘째, 이 연구는 자리값 알기, 혼합계산하기, 단위 알기 영역을 교실이라는 제한된 환경에서 직접교수를 실시하여 그 결과를 평가하였다. 좀 더 많은 시간을 소요하여 학습한 내용들을 실생활에서 자연스럽게 활용할 수 있는지에 대한 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

셋째, 이 연구는 소수인 2명을 대상학생으로 직접교수를 적용하여 기초수학능력의 향상에 미치는 효과를 알아보았는데 좀 더 많은 학생을 대상으로 하는 집단실험설계를 통해 효과를 분석할 필요가 있다.

참 고 문 헌

교육인적자원부 (2007). **수학책 3-가, 3-나, 4-가**. 서울: 대한교과서주식회사.

교육인적자원부 (2007). **수학 익힘책 3-가, 3-나, 4-가**. 서울: 대한교과서주식회사.

교육인적자원부 보도 자료 2007. 7. 10. http://www.moe.go.kr

구병두 (1986). **학업성취 관련변인**. 서울: 양서원.

권동택 (2003). 초등교육의 관점에서 본 기초교육의 의미. **초등교육연구, 16**(2), 41-58.

김동일 · 이태수 (2005). 직접교수와 진전도 모니터링이 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 기초연산능력 및 발달 패턴에 미치는 효과. **특수교육학연구, *40***(3), 171-189.

김동일 (2006). **기초학습기능 수행평가체제 수학검사(BASA: Math)**. 서울: 학지사.

김동일 · 이대식 · 신종호 (2003). **학습장애아동의 이해와 교육**. 서울: 학지사.

김성숙 (2002). 초등미술교육에서 직접교수의 이해와 적용. **미술교육논총, 15**, 73-94.

김선 · 김경옥 · 김수동 · 이신동 · 임혜숙 · 한순미 (2001). **학습부진아의 이해와 교육**. 서울: 학지사.

김윤옥 (2005a). **통합교육을 위한 직접교수의 원리와 실제**. 서울: 학지사.

김윤옥 (2005b). **학습장애 학생을 위한 교수-학습전략**. 서울: 교육과학사.

김화용 (2005). **기초학습 부진학생의 지도방안에 관한 연구**. 미간행 석사학위 논문, 단국대학교 행정법무대학원, 서울.

박성익 (1986). **학습 부진아 교육**. 서울: 한국교육개발원.

박 현 (2007). **Touchmath 원리와 직접교수를 적용한 프로그램이 수학 학습장애 학생의 덧셈 · 뺄셈 수행능력에 미치는 효과**. 미간행 석사학위 논문,

단국대학교 대학원, 서울

송미정 (2001). **수학 학습부진아의 학습태도 개선을 위한 학습프로그램 개발 연구**. 미간행 석사학위 논문, 서울교육대학교 대학원, 서울.

신경순 (2001). **소집단 학습을 통한 수학과 학습부진아 지도방안 연구**. 미간행 석사학위 논문, 공주대학교 대학원, 공주.

신세호 (1997). **학습부진학생에 대한 이론적 고찰**. 서울: 한국교육개발원.

신영경 (2006). **직접교수가 수학 학습장애아동의 연산능력에 미치는 효과**. 미간행 석사학위 논문, 여수대학교 교육대학원, 여수.

양기경 (2005). **학습부진아의 성격에 따른 협동학습과 마인드맵활용 수업의 효과**. 미간행 석사학위 논문, 이화여자대학교 교육대학원, 서울.

염찬기 (1985). **수학과 학업부진아에 관한 연구**. 미간행 석사학위 논문, 경희대학교 교육대학원, 서울.

오근철 (2004). **선수학습 및 직접교수를 통한 수학학습장애 위험 학생의 분수 지도에 관한 연구**. 미간행 석사학위 논문, 조선대학교 교육대학원, 광주.

윤기옥・정문성・최영환・강문봉・노석구 (2002). **수업모형의 이론과 실제**. 서울: 학문출판사.

윤성재 (1999). 수학 학습 부진의 원인과 특성. **초등학교 학습부진아용 교수-학습자료 개발연구**, 325-342. 서울: 한국교육과정평가원.

이나미 (1997). 학습부진아 교육. **교육개발**, 통권 110호, 81-85.

이소현・박은혜・김영태 (2000). **단일대상연구**. 서울: 학지사.

이화진 (1998). 학습부진아 지도. ***KICE* 연수 프로그램**. 서울: 한국교육과정평가원.

전남도교육청 (2007). **학력 향상 방안(초등)**. 전남.

장영숙 (2003). **오류 분석을 통한 뺄셈 부진아 지도 방안 연구**. 미간행 석사학위 논문, 경인교육대학교 교육대학원, 인천.

정광조 (2005). **직접교수 한글읽기프로그램이 초등 특수학급 학생들의 한글읽기성취와 읽기유창성 능력에 미치는 효과**. 미간행 박사학위 논문, 서울

대학교 대학원, 서울.

조수경 (1995). **진로탐색 프로그램에 따른 집단훈련이 학습부진 중학생의 진로의식성숙과 학습동기에 미치는 효과**. 미간행 석사학위 논문, 이화여자대학교 교육대학원, 서울.

조순화 (2006). **협동학습에 따른 학습부진아 지도의 효과에 관한 연구**. 미간행 석사학위 논문, 경인교육대학교 교육대학원, 인천.

채규만 (1997). 학습부진의 원인과 학교에서의 대책. **학습부진아 교육을 위한 세미나 자료**. 서울.

한국교육개발원 (1989). **기초학습기능검사**. 서울: 저자.

<부록 1> 비공식 수학 평가

※ 다음을 계산하시오(1-5).

1. 74
× 68

2. 72
× 83

3. 96
× 75

4. 42
× 39

5. 34
× 37

※ 다음 혼합계산을 하시오(6-10).

6. 20+13×7-75÷5=(　　)

7. 5×8+56÷7-15=(　　)

8. 18×2+60-15÷3=(　　)

9. 96÷4-7×3+9=(　　)

10. 9×10-25+63÷9=(　　)

※ 다음을 수로 나타내어 보시오(11-13)

11. 이백십오억 육천오백삼십오만 구십칠
(　　)

12. 이천구백억 칠천이백사만 구십팔
(　　)

13. 사천팔백삼십억 이천오백육십만 삼천구
(　　)

※ 다음 수를 읽어 보시오(14-15).

14. 608040209648 ⇒
(　　)

15. 806224582100 ⇒
(　　)

※ 가분수는 대분수로 대분수는 가분수로 나타내어 보시오(16-20)

16. $\frac{19}{3}$=(　　)　　17. $\frac{30}{7}$=(　　)

18. $\frac{55}{9}$=(　　)　　19. $2\frac{3}{4}$=(　　)

20. $6\frac{2}{5}$=(　　)

※ 다음 □안에 알맞은 수를 쓰시오(21-25).

21. 10cm=□mm
22. 6050m=□km □m
23. 4cm=□m
24. 35L=□mL
25. 9006mL=□L □mL

<부록 2> 직접교수 프로그램 적용의 예시
<자리값 알기-읽기>

교 사	학 생
●도입 가. 주의 집중하기 • 계단 박수 시작- • 지금부터 ( )번째 수학 공부 시작하겠습니다. 나. 전시학습 상기 • 그럼 '3581' 숫자를 읽어볼까요? • 잘했어요. 천의 자리의 수는 얼마인가요? • 좋아요. 십의 자리의 수는 얼마인가요? 다. 동기유발하기 • 정화가 농협에 갔는데 할머니께서 출금표에 어떻게 적어야 할지 모르겠다고 하시면서 도움을 요청하셨어요. 어떻게 적어 드려야 할까요? 라. 학습문제 제시 • 이번 시간에는 무엇에 대해 공부할 것 같아요? <학습 문제> 57340523016을 읽어 보자.	 -삼천오백팔십일입니다. -8입니다. -수를 읽어 볼것 같습니다
●전개 가. 설명 및 시범(선생님이 해 볼게) • 선생님이 먼저 943572368416을 읽어 볼테니 잘 들어보세요. • 각 자리의 이름을 나타낸 표를 보세요. • 먼저, 뒤에서부터 네 자리 수 단위로 똑같이 끊어 주세요. 9435/7236/8416 두 번째 '7236'의 자리 값이 만이고, 세 번째 '9435'의 자리 값이 억이에요. ('만'과 '억' 코팅 자료 붙여주기)	 -예 -예

9435/7236/8416 ↓ ↓ 억 만	
◆그 다음은 각각의 자리 이름을 알아보도록 해요.	-예
◆6은 일의자리, 1은 십의 자리, 4는 백의 자리, 8은 천의 자리 값이고 6은 일만의 자리, 3은 십만의 자리, 2는 백만의 자리, 7은 천만의 자리라고 해요. 똑같은 방법으로 5는 일억의 자리, 3은 십억의 자리, 4는 백억의 자리, 9는 천억의 자리가 되겠죠? (자료 붙이며 설명한다.)	-예
◆자, 이제 자리 이름을 알았으니 한 번 읽어보도록 하죠. (천천히 분명하게 자료를 가르키며 두 번 시범을 보인다.) '구천사백삼십오억 칠천이백삼십육만 팔천사백십육'이라고 읽어요.	
나. 유도(함께 해봐요)	
◆그럼 선생님과 1번 310257430516을 읽어 봐요.	
◆먼저 몇 자리 수 단위로 끊어주라고 했죠? 그래, 네 자리 수 단위로 끊어주라고 했죠 3102/5743/0516 그리고 만의 자리와 억의 자리를 찾아서 표시를 해주면 되요. 3102/5743/0516 ↓ ↓ 억 만	-네 자리입니다.
◆그 다음은 각각의 자리 이름을 알아보았죠. 3 1 0 2 / 5 7 4 3 / 0 5 1 6 천백십일 천백십일 천백십일 ↓ ↓ 억 만	
◆한 번 읽어보도록 하죠.	-예

삼천백이억 오천칠백사십삼만 오백십육 이라고 읽으면 돼요. • 그럼 2번 706312008954을 읽어 볼게요. 먼저 몇 자리 수로 끊어주라고 했죠? 그래요, 7063/1200/8954 이렇게 해 주면 되겠죠. 3의 자리 값은 무엇이죠? 이 0의 자리 값은 무엇이죠? • 이제 각각의 자리 이름을 말해 볼까요? • 한 번 읽어 보세요. 다. 점검(혼자서 풀어 봐요) • 선생님이 혼자서도 풀 수 있는 문제를 나누어 주었죠? • 선생님과 함께 했던 것을 생각하면서 1번 문제를 풀어서 연습판에 답을 적어 올리세요. (문제를 풀 시간을 준다) • 답을 확인해 볼까요. • 연습판을 올려보세요. • 답은 얼마죠? • 2, 3번 답도 확인해 볼까요?	-네 자리입니다. -일억입니다. -일만입니다. -예 -사천구백이십억 칠천육백오만 이백십삼입니다.
3. 정리 가. 검토 • 이제 할머니 출금표에 57340523016을 뭐라고 적어 드리면 될까요? • 잘했어요. 나. 차시 예고 • 다음시간에는 혼합계산을 해보겠어요. • 이상으로 오늘 공부를 마치겠습니다.	-오백칠십삼억 사천오십이만 삼천십육입니다.

<자리값 알기- 쓰기>

교 사	학 생
●도입 가. 주의 집중하기 • 계단 박수 시작- • 지금부터 ( )번째 수학 공부 시작하겠습니다. 나. 전시학습 상기 • 그럼 '사천오백육십이'를 수로 나타내 볼까요? • 그래요. 잘했어요. 다. 동기유발하기 • 방송국에서 불우 이웃 돕기 성금으로 이천팔백육십삼억 사천사백오십구만 육천칠백오십사 원을 모았습니다. 모은 돈을 수로 나타내 봅시다. 라. 학습문제 제시 • 이번 시간에는 무엇에 대해 공부할 것 같아요? <학습 문제> 이천팔백육십삼억 사천사백오십구만 육천칠백오십사를 수로 나타내어 봅시다.	-4562입니다. -수로 써 볼 것 같습니다.
●전개 가. 설명 및 시범(선생님이 해 볼게) • 선생님이 먼저 육천사백삼십칠억 이천백팔십오만 팔천육백구십일 을 수로 나타내어 볼테니 잘 들어보세요. • 먼저, 억과 만을 찾아서 표시를 해 주세요. 육천사백삼십칠**억** 이천백팔십오**만** 팔천육백구십일 두 번째 육천사백삼십칠을 수로 나타내어 6437을 쓰고 이천백팔십오를 수로 나타내어 2815를 쓰면 돼요. 마지막으로 팔천육백구십일을 수로 나타내어 8691을 써 주면 돼요. • 이제 정리해서 써 볼게요. 643728158691 나. 유도(함께 해봐요) • 그럼 선생님과 1번 삼천이백칠십팔억 구천오백사십만 천오백팔십 을 수로 나타내어 봐요. • 먼저 무엇을 찾아 표시하라고 했죠? 그래요. 삼천이백칠십팔**억** 구천오백사십**만** 천오백팔십	-예 -억과 만입니다.

이렇게 표시하면 되겠네요. 그리고 순서대로 써보면 삼천이백칠십팔은 3278 이고, 구천오백사십 은 9540 이겠죠. 마지막으로 천오백팔십은 어떻게 쓰면 될까요? • 이어서 한 번 써 봅시다. 327895401580 • 그럼 2번 팔천오억 육천칠백팔십일만 오천칠백사십팔 을 수로 나타내어 볼게요. • 먼저 무엇을 찾아 표시하라고 했죠? 그래요. 이렇게 하면 되겠죠? 팔천오**억** 육천칠백팔십일**만** 오천칠백사십팔 다음으로 팔천오 를 수로 나타내면 얼마일까요? 육천칠백팔십일을 수로 나타내면 얼마일까요? 오천칠백사십팔을 수로 나타내면 얼마일까요? • 이어서 순서대로 써 보세요. 800567815748 다. 점검(혼자서 풀어 봐요) • 선생님이 혼자서도 풀 수 있는 문제를 나누어 주었죠? • 선생님과 함께 했던 것을 생각하면서 1번 문제를 풀어서 연습판에 답을 적어 올리세요. (문제를 풀 시간을 준다) • 답을 확인해 볼까요. • 연습판을 올려보세요. • 답은 얼마죠? • 2, 3번 답도 확인해 볼까요?	-1580입니다. -억과 만입니다. -8005입니다. -6781입니다. -5748입니다. -예 -280712634636입니다.
3. 정리 가. 검토 • 이제 불우 이웃 돕기 성금 이천팔백육십삼억 사천사백오십구만 육천칠백오십사 원을 수로 나타내면 얼마일까요? • 잘했어요. 나. 차시 예고 • 다음시간에는 혼합계산을 해보겠어요. • 이상으로 오늘 공부를 마치겠습니다.	-286344596754입니다.

<혼합계산하기>

교 사	학 생
●도입 가. 주의 집중하기 • 계단 박수 시작- • 지금부터 ( )번째 수학 공부 시작하겠습니다. 나. 전시학습 상기 • 지난 시간에 무엇에 대해 공부했어요? • 30-4×5= 얼마입니까? • 그래요. 잘했어요. 다. 동기유발하기 • 수민이는 5000원을 가지고 학용품을 사려고 합니다. 문구점에서 연필은 한 자루에 400원, 지우개는 두 개에 500원에 팔고 있습니다. 수민이는 한 자루에 400원하는 연필 3자루와 두 개에 500원하는 지우개 한 개를 샀습니다. 얼마를 거슬러 받아야 합니까? 라. 학습문제 제시 • 이번 시간에는 무엇에 대해 공부할 것 같아요? • 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 섞여 있는 식을 계산하여 봅니다. <학습 문제> 5000-400×3-500÷2는 어떻게 계산할까?	-1,2,3,3,2,1박수 -예 -혼합계산입니다. -10입니다. -덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 계산합니다.
●전개 가. 설명 및 시범(선생님이 해 볼게) • 오늘은 선생님과 혼합 계산에 대해서 배우는 시간이죠? • 먼저 54-7×4+15÷3을 풀어볼까요? 선생님이 먼저 어떻게 푸는지 잘 듣고 보세요. • 어떤 연산들이 있는지 살펴보세요. 뺄셈, 곱셈, 덧셈, 나눗셈이 있어요.	-예 -예

◆그 다음은 뺄셈, 곱셈, 덧셈, 나눗셈 중 먼저 할 셈을 결정해야 해요. 잘 들어 보세요. ◆곱셈과 나눗셈을 하고 덧셈과 뺄셈을 나중에 해줘요. 그리고 곱셈과 나눗셈은 식에 나와 있는 순서대로 해 주면 돼요. 마찬가지로 덧셈과 뺄셈도 식에 나와 있는 순서대로 해 주면 돼요. ◆그래서 7×4를 먼저 계산 하겠죠? 7×4를 계산하면 28이에요. 그러면 57-28+15÷3이 되겠네요. ◆다음은 15÷3을 계산하겠죠? 15÷3을 계산하면 5가 나와요. 그러면 57-28+5가 되었네요. ◆이제는 뺄셈과 덧셈이 혼합되어 있으니까 순서대로 계산하면 되겠어요. 57-28은 얼마죠? 그 다음은 29+5를 계산하면 34가 나옵니다. 나. 유도(함께 해봐요) ◆그럼 선생님과 함께 1번 문제를 풀어봐요. ◆6×7+64-25÷5를 풀어봅시다. 먼저 어떤 연산들이 있나 알아봐야죠? 곱셈, 덧셈, 뺄셈, 나눗셈이 있네요. ◆그럼, 무슨 연산을 먼저 해야 하나요? 그래요, 곱셈이나 나눗셈을 먼저 해야 하죠? 곱셈과 나눗셈 중에서 어떤 계산식이 먼저 나왔나요? 그래요, 곱셈이 먼저 나왔네요. ◆그러면 6×7을 먼저 계산하면 되겠네요.	-예 -예 -예 -29입니다. -곱셈과 나눗셈을 먼저 합니다. -곱셈입니다.

6×7는 얼마죠? 그래요, 42이네요. 그러면 42+64-25÷5 와 같은 계산식이 되겠네요. • 다음은 나눗셈을 먼저 해야겠죠? 25÷5는 얼마죠? 그래요. • 계산식을 다시 정리해보면 42+64-5가 되네요. • 다음은 어떤 연산들이 남아 있나요? 그래, 덧셈과 뺄셈이 남아 있어요. • 어떻게 해야 할까요? 순서대로 하면 되겠죠? 42+64을 더하면 106이네요. 106-5는 얼마일까요? 101이죠? (2, 3번 문제를 더 풀어본다.) • 그럼 이번에는 3번 문제 3×4-73÷6+8을 풀어봐요. 이번엔 선생님은 여러분이 하는 대로 풀어 볼테니까, 처음부터 차근차근 말해 보세요. 다. 점검(혼자서 풀어 봐요) • 선생님이 혼자서도 풀 수 있는 문제를 나누어 주었죠? • 선생님과 함께 했던 것을 생각하면서 1번 문제를 풀어서 연습 판에 답을 적어 올리세요.(문제를 풀 시간을 준다) • 답을 확인해 볼까요. • 연습판을 올려보세요, • 답은 얼마죠? (2, 3번 문제를 더 풀어본다.)	-예 -5입니다 -덧셈과 뺄셈이 남아있습니다. -곱셈과 나눗셈을 먼저 계산하면 3×4는 12이고, 73÷6을 계산하면 9입니다. -다음으로 덧셈과 뺄셈을 계산하면 12-9+8에서 11이예요.
3. 정리 가. 검토 • 5000-400×2-500÷2은 얼마입니까? • 잘했어요. 나. 차시 예고 • 다음시간에는 무게의 단위를 알아보겠어요. • 이상으로 오늘 공부를 마치겠습니다.	 -3550입니다. -감사합니다.

<단위 알기>

교 사	학 생
●도입 가. 주의 집중하기 • 계단 박수 시작- • 지금부터 ( )번째 수학 공부 시작하겠습니다. 나. 동기유발하기 • 학교에서 은솔이네 집까지의 거리는 4600m입니다. km와 m로 나타내 보세요. • 우유가 1L 500mL가 있습니다. mL로 나타내면 얼마입니까? 라. 학습문제 제시 • 이번 시간에는 무엇에 대해 공부할 것 같아요? <학습 문제> • 거리와 들이의 단위에 대해서 공부하여 봅시다.	-단위를 공부할 것 같습니다.
●전개 가. 설명 및 시범(선생님이 해 볼게) • 선생님과 무게와 들이의 단위에 대해서 공부해 보겠어요. • 먼저 3800m를 km와 m로 바꾸어 나타내 봅시다. 선생님이 먼저 어떻게 푸는지 잘 듣고 보세요. • 어떤 단위가 있는지 살펴보세요. 길이를 나타내는 단위가 있죠. • m를 km로 바꾸어 주어야 해요. • 1000m= 1km이기 때문에 3800m=3000m + 800m로 쓸 수 있겠죠? • 그리고 3000m=3km이기 때문에 3000m + 800m=3km+800m라고 쓸 수 있어요. 마지막으로 +는 생략해서 3km+800m=3km 800m 써 주면 돼요. • 이번에는 5L 300mL를 mL로 바꾸어 보겠어요. 선생님이 먼저 어떻게 푸는지 잘 듣고 보세요. • 어떤 단위가 있는지 살펴보세요. 들이를 나타내는 단위가 있어요. • L를 mL로 나타내 주면 되겠네요. 1L= 1000mL이니까 5L=5000mL가 되죠. 그래서 5L 300mL=5000mL 300mL 이 되네요.	-예 -예 -예 -예 -예

마지막으로 합해서 적어주면 5000mL 300mL=5300mL가 돼요. 나. 유도(함께 해봐요) • 그럼 선생님과 함께 1번 문제를 풀어봐요. • 1050m를 km와 m로 나타내 봅시다. 먼저 어떤 단위인지 알아봐야죠? 길이네요. • 그럼, 1Km는 몇 m죠? 그래요, 1050m=1000m+50m로 나타낼 수 있겠네요. 1000m= 1km이니까 1000m+50m=1Km+50m라고 쓸 수 있겠죠? 덧셈은 어떻게 할 수 있다고 했죠? • 그러면 1Km+50m=1Km 50m 쓰면 됩니다. • 2번 문제를 한 번만 더 해 볼께요. 20Cm를 mm로 나타내 봅시다. • 먼저 어떤 단위가 있나 알아봐야죠? Cm와 무슨 단위가 있나요? 그래요 Cm와 mm가 있죠? 그러면 1Cm는 몇 mm입니까? 20Cm=2000 mm가 되겠네요. • 3번 문제를 한 번만 더 해 볼께요. 2L 700mL를 mL로 바꾸어 봅시다. • 먼저 어떤 단위가 있는지 봐야겠죠? 어떤 단위인가요? • 그럼 1L는 몇 mL죠? 그래요 1L=1000 mL입니다. 그래서 2L=2000 mL네요. • 2L 700mL=2000mL 700mL죠? • 가운데 무엇이 생략되어 있나요? 2000mL 700mL=2700mL가 되겠네요. • 마지막 4번 문제 80540mL를 L와 mL로 나타내 봅시다. • 어떤 단위이죠? • 그럼 1L는 몇 mL입니까? • 그래서 80540mL=80000mL 540mL라고 쓸 수 있겠네요. • 80000mL=80L가 되니 80000mL 540mL은 얼마가 됩니까? 잘 했어요.	-예 -1000m입니다, -생략해도 됩니다. -예 -mm가 있습니다. -10mm입니다, -예 -mL가 있습니다. -예 -들이입니다. -1000mL입니다.

다. 점검(혼자서 풀어 봐요) • 선생님이 혼자서도 풀 수 있는 문제를 나누어 주었죠? • 선생님과 함께 했던 것을 생각하면서 1번 문제를 풀어서 연습판에 답을 적어 올리세요. (문제를 풀 시간을 준다) • 답을 확인해 볼까요. • 연습판을 올려보세요, • 답은 얼마죠? • 선생님과 함께 했던 것을 생각하면서 2번 문제를 풀어서 연습판에 답을 적어 올리세요. (문제를 풀 시간을 준다) • 답을 확인해 볼까요. • 연습판을 올려보세요, • 답은 얼마죠? • 선생님과 함께 했던 것을 생각하면서 3번 문제를 풀어서 연습판에 답을 적어 올리세요. (문제를 풀 시간을 준다) • 답을 확인해 볼까요. • 연습판을 올려보세요, • 답은 얼마죠?	-200cm입니다. -5000mL입니다. -1Km 50m입니다.
3. **정리** 가. 검토 • 4600m= km m 1L 500mL= mL 얼마입니까? • 잘했어요. 나. 차시 예고 • 다음시간에도 단위를 알아보겠어요. • 이상으로 오늘 공부를 마치겠습니다.	-4Km 600m 입니다. -1500mL입니다. -감사합니다.

<부록 3> 기초선, 중재, 유지단계에 사용한 문항
<자리값 알기>

번호	자리값 알기 - 수 읽기	번호	자리값 알기 - 수로 나타내기
1	12564537063	51	육천사백삼십칠억 이천백팔십오만 삼천이십오
2	21084307215	52	칠백삼십이억 사천칠백만 삼천구십오
3	17284346421	53	오천칠백삼십이억 육천오십만 사천팔백육십
4	70523462942	54	천사십이억 칠십육만 오백팔십삼
5	42509352310	55	이천구십삼억 팔천이백육십사만 육천팔십칠
6	37250125437	56	구천사백오억 칠천이백만 팔백육십구
7	84826500632	57	삼천이십일억 오천육백삼십만 삼천오백팔십칠
8	20081603753	58	팔천이백구십삼억 사천팔백삼십만 사천사백구십오
9	97410346321	59	이천육십삼억 삼천칠백팔십만 사천오백
10	52164302165	60	삼천이십사억 천백오십만 삼천팔백오십이
11	1863200213	61	삼천사십이억 삼천오백구십삼만 삼천이십오
12	4180253215	62	오천칠백삼억 이천백육십만 백사
13	2173835621	63	사천삼백오십구억 칠천이십만 사천육백삼십이
14	9239420075	64	사천이백오십억 육천오십만 오백삼십일
15	2391043287	65	사천구백이십삼억 오천칠백삼만 육천오십삼
16	1482273453	66	이천팔십칠억 천이백육만 사천육백삼십육
17	2007121083	67	이천오백삼억 구천삼백이십오만 구천오십이
18	5033291584	68	삼천팔백이십구억 삼천오십삼만 삼백육십구
19	4500127593	69	육천오백십팔억 삼백칠십삼만 육천이백십구
20	3204146421	70	오천사백삼억 사백육십이만 칠천삼백
21	280712634636	71	구천백팔억 육천이십오만 칠십오
22	213285200410	72	사천삼백이십억 칠백십이만 천팔십삼
23	564324021532	73	사천오백억 구천이백십이만 칠천구십
24	250393259052	74	이천칠백삼십이억 사백십사만 삼천육백일
25	244325508631	75	팔천백구십이억 삼천오백만 칠천구백육십

번호	자리값 알기 - 수 읽기	번호	자리값 알기 - 수로 나타내기
26	382930530369	76	이천구백일억 팔천육백삼십이만 이백십삼
27	354072219426	77	칠천사백삼억 삼천이백팔십칠만 삼천구십오
28	651803736219	78	사천이백억 이천오백삼십만 이천삼
29	573204639502	79	육천삼억 구천백오십삼만 구천오십이
30	340372787300	80	육천구백오십억 사천칠백십오만 삼백십구
31	702965343120	81	구천십팔억 육천삼백이만 이백십삼
32	354262300218	82	칠천사백삼억 구천백사만 삼천이백팔십칠
33	462836952096	83	이천십사억 팔천이백칠만 삼만사천오십삼
34	279872329510	84	오천이백억 팔천백육십만 삼천칠백오십
35	420023127356	85	구천오백이십일억 육천칠백오만 이천삼백십
36	102053680922	86	사천구백칠십억 오천구십삼만 오천삼십이
37	380029354615	87	천사백이십오억 삼천구십오만 삼천칠십이
38	150431562003	88	육천칠백육억 오천이백사십이만 오천십이
39	600391539512	89	사천구백이십억 칠천육백오만 이백십삼
40	695047150319	90	이천칠백삼십구억 육천백이만 팔천육백삼십
41	570321600104	91	이천백삼십억 오천삼백육십이만 사백오십구
42	685231058742	92	육천팔백삼억 육천이십만 오백삼십
43	435970214632	93	사백오십억 삼백육십구만 천오십삼
44	729940216497	94	삼천사백삼억 삼천칠백이십칠만 팔천삼백
45	486422093518	95	칠백오십육억 팔천백구십만 삼천삼백오십
46	273961028634	96	구천오억 오천삼십육만 팔천구백삼십오
47	425065300531	97	이천팔백사십억 칠백구십이만 사천육백삼십육
48	843765638560	98	구천오십이억 이천사백사십만 사백육십구
49	492357386593	99	육천사백칠십억 구천사백이십육만 삼십삼
50	284007253173	100	구천이백억 사천백삼만 육천사백삼십

<혼합계산하기>

번호	혼합계산하기	번호	혼합계산하기
1	20×7-5+24÷2=	26	90-12×6+36÷3=
2	64÷4+35×7-5=	27	91÷7+12×9-16=
3	40+17-20×8÷4=	28	16×5-18÷3+27=
4	16×7+5-54÷3=	29	5+3×35-60÷4=
5	24×9-72÷4+5=	30	34-7×12÷7+3=
6	10×7+5-24÷3=	31	72÷9+60-13×5=
7	70×8-4+84÷2=	32	65+72÷6-24×3=
8	25×8-63÷3+5=	33	76-13×4+36÷9=
9	4+90-15×8÷4=	34	81÷9+8×7-32=
10	9+25×2-72÷4=	35	42-2×3+27÷3=
11	9+66÷2-15×2=	36	10+2×50-62÷2=
12	7+12×8÷2-5=	37	38+12×9-54÷6=
13	10+84÷7×3-8=	38	85-14×3+52÷2=
14	81÷3+18×3-9=	39	63÷9+45÷3-12=
15	72÷4-2×8+7=	40	15×9-4×7+15=
16	64-58÷2+2×7=	41	15×7-3+56÷4=
17	43-12×7+45÷3=	42	68+2-13×4÷2=
18	27-3+19×8÷4=	43	45÷9+16×3-2=
19	45-9+84÷4×3=	44	72+9×14-49÷7=
20	96÷3-12×3+6=	45	48÷6+80-13×5=
21	72-14×2+75÷3=	46	27-13×2+96÷6=
22	90÷5-13×2+4=	47	4+75÷5×3-20=
23	56÷4+12×5-4=	48	80+14×3-36÷6=
24	25×3-19÷3+5=	49	4×90-2+35÷7=
25	54÷4+15×2-25=	50	28÷4+17×2-35=

번호	혼합계산하기	번호	혼합계산하기
51	23+15×8÷5-3=	76	87÷3-12×2+65=
52	14×9-25+30÷5=	77	20÷5+24×3-5=
53	60-4×9+63÷3=	78	17×3+72÷8-13=
54	12×9-38+60÷2=	79	24+90÷3-15×2=
55	54÷9+16×7-8=	80	40÷4+49÷5-3=
56	12×8-27÷3+24=	81	12×6+20÷5-36=
57	9×7+4-78÷6=	82	45-2×7+25÷2=
58	30+24÷8-3×7=	83	52+24÷3-12×3=
59	45-17×2+45÷5=	84	84÷4+72÷9-4=
60	25-45÷3+70×2=	85	63+21÷7-16×2=
61	72-14×3+82÷7=	86	49-13×3+26÷2=
62	56÷8+48-75÷3=	87	25+20÷4-17×2=
63	12×3+72÷9-4=	88	85-15×5+30÷5=
64	81÷3-5+14×2=	89	38+64÷8-7×12=
65	20+15×3-27÷9=	90	25-72÷6+12×3=
66	36÷6-72÷6+15=	91	16×7+64-25÷5=
67	25×3-54÷9+3=	92	63÷7+96÷8+23=
68	13+14÷7-25×3=	93	76÷4+12×3-5=
69	29+60÷2-2×36=	94	64÷8+16×3-2=
70	84÷3-12×3+54=	95	23×4÷2+3×5=
71	85-14×5+90÷3=	96	56÷4+14×5-20=
72	64÷4+81÷9+3=	97	30×5-3×4÷2=
73	36÷4+96÷3-12=	98	7×15+3×5-2=
74	48×2÷3+16×2=	99	52÷4+13×2-25=
75	3+48÷6+13×2=	100	98÷7-4×3+5=

<단위 알기>

번호	단위 알기(길이)	26	56cm=(　　)mm
1	1cm =(　　) mm	27	83cm=(　　)mm
2	2cm =(　　) mm	28	50cm=(　　)mm
3	3cm =(　　) mm	29	20cm=(　　)mm
4	4cm =(　　) mm	30	25cm=(　　)mm
5	5cm =(　　) mm	31	3km 40m=(　　)m
6	6cm =(　　) mm	32	9km 45m=(　　)m
7	7cm =(　　) mm	33	4km 25m=(　　)m
8	8cm =(　　) mm	34	1km 30m=(　　)m
9	9cm =(　　) mm	35	3km 90m=(　　)m
10	10cm =(　　) mm	36	2km 60m=(　　)m
11	405mm=(　　)cm (　　)m	37	7km 26m=(　　)m
12	904mm=(　　)cm (　　)m	38	9km 18m=(　　)m
13	325mm=(　　)cm (　　)m	39	4km 50m=(　　)m
14	840mm=(　　)cm (　　)m	40	6km 80m=(　　)m
15	386mm=(　　)cm (　　)m	41	4035m=(　　)km (　　)m
16	815mm=(　　)cm (　　)m	42	1230m=(　　)km (　　)m
17	640mm=(　　)cm (　　)m	43	5003m=(　　)km (　　)m
18	274mm=(　　)cm (　　)m	44	2805m=(　　)km (　　)m
19	380mm=(　　)cm (　　)m	45	4655m=(　　)km (　　)m
20	756mm=(　　)cm (　　)m	46	8605m=(　　)km (　　)m
21	38cm=(　　)mm	47	5310m=(　　)km (　　)m
22	52cm=(　　)mm	48	8690m=(　　)km (　　)m
23	85cm=(　　)mm	49	1540m=(　　)km (　　)m
24	76cm=(　　)mm	50	6035m=(　　)km (　　)m

번호	단위 알기(길이)	51	3m=(　　)Cm
51	3m=(　　)Cm	76	9020mL=(　　)L　(　　)mL
52	20m=(　　)Cm	77	7603mL=(　　)L　(　　)mL
53	35m=(　　)Cm	78	10827mL=(　　)L　(　　)mL
54	65m=(　　)Cm	79	9260mL=(　　)L　(　　)mL
55	50m=(　　)Cm	80	73050mL=(　　)L　(　　)mL
56	4m=(　　)Cm	81	2L 40mL=(　　)mL
57	8m=(　　)Cm	82	50L =(　　)mL
58	10m=(　　)Cm	83	9L 45mL=(　　)mL
59	90m=(　　)Cm	84	12L 5mL=(　　)mL
60	1m=(　　)Cm	85	30L 2mL=(　　)mL
번호	단위 알기(들이)	86	6L 90mL=(　　)mL
61	13L= (　　)mL	87	8L 125mL=(　　)mL
62	70L= (　　)mL	88	30L 15mL=(　　)mL
63	65L= (　　)mL	89	8L 20mL=(　　)mL
64	36L= (　　)mL	90	7L 74mL=(　　)mL
65	20L= (　　)mL	91	1L =(　　)mL
66	15L= (　　)mL	92	5L =(　　)mL
67	90L= (　　)mL	93	7L =(　　)mL
68	55L= (　　)mL	94	2L =(　　)mL
69	73L= (　　)mL	95	3L =(　　)mL
70	85L= (　　)mL	96	4L =(　　)mL
71	1600mL=(　　)L　(　　)mL	97	6L =(　　)mL
72	5004mL=(　　)L　(　　)mL	98	8L =(　　)mL
73	1062mL=(　　)L　(　　)mL	99	9L =(　　)mL
74	32056mL=(　　)L　(　　)mL	100	31L =(　　)mL

<부록 4> 기초선, 중재, 유지단계에서 대상학생 1이 해결한 문제지

<자리값 알기>-기초선단계

뽑은 번호	문 항
6	37250125437
45	486422093518
26	382930530369
32	354262300218
46	273961028634
59	이천육십삼억 삼천칠백팔십만 사천오백
60	삼천이십사억 천백오십만 삼천팔백오십이
89	사천구백이십억 칠천육백오만 이백십삼
95	칠백오십육억 팔천백구십만 삼천삼백오십
79	육천삼억 구천백오십삼만 구천오십이

<자리값 알기>-중재단계

뽑은 번호	문 항
77	칠천사백삼억 삼천이백팔십칠만 삼천구십오
66	이천팔십칠억 천이백육만 사천육백삼십육
65	사천구백이십삼억 오천칠백삼만 육천오십삼
79	육천삼억 구천백오십삼만 구천오십이
67	이천오백삼억 구천삼백이십오만 구천오십이
29	573204639502
26	382930530369
45	486422093518
35	420023127356
27	354072219426

<자리값 알기>-유지단계

뽑은 번호	문 항
74	이천칠백삼십이억 사백십사만 삼천육백일
92	육천팔백삼억 육천이십만 오백삼십
57	삼천이십일억 오천육백삼십만 삼천오백팔십칠
76	이천구백일억 팔천육백삼십이만 이백십삼
77	칠천사백삼억 삼천이백팔십칠만 삼천구십오
48	843765638560
5	42509352310
36	102055680922
40	695047150319
19	4500127593

기초선, 중재, 유지단계에서 대상학생 2가 해결한 문제지

<혼합계산하기>-기초선단계

뽑은 번호	문 항
8	25×8-63÷3+5=
9	4+90-15×8÷4=
51	23+15×8÷5-3=
43	45÷9+16×3-2=
50	28÷4+17×2-35=
7	70×8-4+84÷2=
14	81÷3+18×3-9=
63	12×3+72÷9-4=
81	12×6+20÷5-36=
47	4+75÷5×3-20=

<혼합계산하기>-중재단계

뽑은 번호	문 항
83	52+24÷3-12×3=
30	34-7×12÷7+3=
86	49-13×3+26÷2=
11	9+66÷2-15×2=
87	25-20÷4+7×2=
94	64÷8+16×3-2=
95	23×4÷2+35=
82	45-2×7+24÷2=
13	10+84÷7×3-8=
29	5+3×35-60÷4=

<혼합계산하기>-유지단계

뽑은 번호	문 항
71	85-14×5+90÷3=
58	30+24÷8-3×7=
94	64÷8+16×3-2=
34	81÷9+8×7-32=
44	72+9×14-49÷7=
99	52÷4+13×2-25=
38	85-14×3+52÷2=
30	34-7×12÷7+3=
85	63+21÷7-16×2=
72	64÷4+81×9+3=

기초선, 중재, 유지단계에서 대상학생 2가 해결한 문제지

<단위 알기>-기초선단계

뽑은 번호	문 항
3	1cm =( ) mm
52	20m=( )Cm
45	4655m=( )km ( )m
35	3km 90m=( )m
12	904mm=( )cm ( )m
40	6km 80m=( )m
62	70L= ( )mL
91	1L =( )mL
70	85L= ( )mL
99	9L =( )mL

<단위 알기>-중재단계

뽑은 번호	문 항
12	904mm=( )cm ( )m
33	4km 25m=( )m
36	2km 60m=( )m
15	386mm=( )cm ( )m
47	5310m=( )km ( )m
6	6cm =( ) mm
87	8L 125mL=( )mL
66	15L= ( )mL
94	2L =( )mL
70	85L= ( )mL

<단위 알기>-유지단계

뽑은 번호	문 항
35	3km 90m=( )m
39	4km 50m=( )m
17	640mm=( )cm ( )m
23	85cm=( )mm
48	8690m=( )km ( )m
54	65m=( )Cm
68	55L= ( )mL
65	20L= ( )mL
97	6L =( )mL
72	5004mL=( )L ( )mL

<부록 5> 연구자가 중재단계에서 사용한 문항

<자리값 알기>

번호	문 항
1	104100760583
2	486422093518
3	943572008610
4	78360094875
5	6284509678
6	이천구백억 칠천이백사만 구십팔
7	사천팔백삼십억 이천오백육십만 삼천구
8	육천팔십억 사백이십만 삼백팔십
9	사천팔백삼십억 이천오백육십만 구십팔
10	육천팔십억 사백이십만 삼백팔십

<혼합계산하기>

번호	문 항
1	80-12×5+24÷8=
2	87-4×7÷2+145=
3	42÷6+5×8-27=
4	25+35÷5-6÷2×5=
5	24-18÷3+47=
6	36÷4-2×3+5=
7	40×5-72÷3+15=
8	6+12×5-72÷8=
9	54-3×4÷6+9=
10	4×3+51÷3-5=

<단위 알기>

번호	문 항
1	50m=( )cm
2	12cm=( )mm
3	6km=( )m
4	248mm=( )cm ( )m
5	6km 70m=( )m
6	470cm =( ) m ( )cm
7	3L =( )mL
8	1600mL =( )l ( )mL
9	1050mL= ( )l ( )mL
10	2L 400mL=( )mL

저작물 이용 허락서

학 과	특수교육	학 번	20058015	과 정	석사
성 명	한글: 황 휘 정 한문: 黃 徽 貞 영문: Hwi-jeong Hwang				
주 소	광주 남구 진월동 삼익 303-909호				
연락처	(062) 464-1158 E-MAIL : ahahj@hanmail.net				
논문제목	한글 : 직접교수가 수학 학습부진학생의 기초수학능력에 미치는 효과 영문 : The Effects of Direct Instruction on Improving the Basic Math Skills of Elementary Children with Math Difficulties				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억 장치에의 저장, 전송 등을 허락함.
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집・형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포・전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간 종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용 기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음.
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송・출력을 허락함.

2007 년 12 월 일

저작자: 황 휘 정 (인)

조선대학교 총장 귀하