

## 수학학습부진아 지도를 위한 도움자료의 개발과 효과 분석

이 남 훈 (서산가사초등학교)

권 성 룡 (공주교육대학교)

### I. 서론

#### 1. 연구의 필요성 및 목적

학습부진은 정도의 차이는 있지만 교육현장 어디든 찾아볼 수 있는 문제이다. 이는 대부분 학습 초기 단계에서 발생한 학습결손이 교정 처치되지 못한 채 후속 학습에 참여하게 됨으로써 결손이 누적되고 악순환 된 결과이다.

수학과는 계열을 중시하는 논리적이고 계통적인 학문이기 때문에 타 교과에 비해 학습결손이 누적될 가능성이 높다. 따라서 학생 개개인의 능력과 특성에 적합한 개별화된 교육 내용과 방법을 활용하여 사회 적응에 필요한 지식과 기능을 학습하게 함으로써 모든 학생들이 더불어 삶을 누릴 수 있도록 도와주어야 한다. 이런 정신은 개인의 능력 수준을 고려한 수학교육의 도모라는 7차 초등학교 수학과 교육과정(1998, 교육부)의 개정중점에도 잘 반영되어 있다.

학습부진아를 돕기 위해서는 먼저 인지적인 측면에서 학습자의 학습부진요소를 정확하게 진단하여 이를 보충하는데 효과적인 학습 자료와 학습방법을 활용하는 일이 필요하다. 다른 한편으로, 학습결손의 누적은 정의적인 측면에서 학습자에게 악영향을 주어 학습 흥미 및 학습 동기를 저해함으로써 학습 결손의 누적을 가속화하며, 나아가서는 부정적 자아 개념이 형성되는 계기가 된다. 따라서 학습결손의 보충은 학력을 향상 시킨다는 측면에서만뿐만 아니라 올바른 인간 형성이라는 측면에서도 매우 의의 있는 일이다(김동국, 1998).

개인차가 심한 수학과 교과특성상 학습부진의 보충을 위한 자료들은 이미 많이 개발되어 있다(예. 박성익·현주·임연기·서혜경, 1984; 한국교육과정평가원,

1999). 그러나 일선현장에서 실제로 접할 수 있는 수학 학습부진아 자료는 그리 많지 않다. 따라서 일선현장에서는 인터넷을 검색하여 공개된 자료를 활용하거나 자체로 자료를 제작하여 활용하고 있는 실정이다. 이런 자료들은 대부분 수학학습부진아 지도에 효과적으로 활용되기에는 부족한 점이 있다. 이에 본 연구자는 학습부진아의 선수학습 결손을 정확히 파악하여 학습 능력 수준에 맞도록 학습내용을 세분화하고 손쉽게 활용할 수 있는 수학 도움자료를 개발 적용함으로써 학습부진아 지도에 도움을 주고자 한다.

#### 2. 연구문제

앞에서 설명한 연구의 목적을 달성하기 위해서 본 연구에서는 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

문제 1. 수학학습부진아 지도에 이용할 수 있는 도움자료를 어떻게 제작할 것인가?

문제 2. 제작된 도움자료를 활용한 학습지도가 학습부진아에게 미치는 효과는 무엇인가?

#### 3. 연구방법

위 연구문제를 해결하기 위해 다음과 같은 절차에 따라 연구를 수행하였다.

첫째, 학습부진아의 개념 및 학습부진아 지도 자료에 대하여 문헌 조사(김순택, 1979; 김승국, 1997; 김동일, 1997; 김선영, 2003; 김혜경, 2002, 고명희, 2004; 류봉순, 2003; 박병량, 1980; 송미자, 2004, 이영선, 2003, 정원식, 1979; 조지영, 2004; 황정규, 1979, 이상노, 1971; 이나미, 1997)를 하였다. 이를 통해서 학습부진아 개념을 명확히 하고자 하였고, 기존에 개발되어 이용되고 있는 학습부진아 지도 자료의 문제점을 분석하여 새로운 자료 개발 방향을 모색하였다.

둘째, 위의 연구결과를 바탕으로 학습부진아를 위한

\* ZDM 분류 : D72

\* MSC2000 분류: 97D70

수학 도움자료를 개발하였다. 이를 위한 기초로 7차 수학과 교육과정을 분석하여 학습의 위계를 설정하였고 이를 바탕으로 3학년에서 6학년까지의 전 영역, 전 차시의 지도 도움 자료를 개발하였다.

셋째, 개발된 지도 도움 자료의 효과를 살펴보기 위해서 학습부진아 진단 과정을 거쳐 선발된 3명의 학습부진아에게 적용한 결과를 분석하였다. 결과분석을 통해 도움자료가 학습부진아의 인지적 측면과 정의적 측면에 미치는 효과를 분석하였다. 인지적 측면에서의 효과를 살펴보기 위해서 처치 전 후의 성취도를 비교했으며, 정의적 측면에서의 효과를 살펴보기 위해서 학습 후의 학습자의 반응과 이를 관찰한 담임교사의 반응을 살펴보았다.

4. 용어의 정의

가. 수학교육부진아 - 본 연구에서 수학교육부진아는 절대적 학업 저 성취아로서 심한 정인지체나 정서장애 등으로 학교 학습을 도저히 따라갈 수 없는 학생들을 제외한 모든 학습자(학습부진, 학습지진, 학습장애 등)와 수준별 보충교육 대상자를 말한다.

나. 도움자료 - 초등학교 수학과 부진학생을 위한 지도 자료로 활용하기 위해서 본 연구자가 개발한 자료를 말한다. 이 자료는 3학년부터 6학년까지 학년별, 단원별, 차시별로 구성되었으며 결론요소에 알맞은 선행학습요소를 개별적으로 학습할 수 있도록 제작되었다.

II. 도움자료의 개발

본 절에서는 현재 학교에 보급되어 활용되고 있는 몇 가지 학습부진아 지도 자료를 분석하여 각각의 특징을 알아보고 보완해야 할 점을 살펴볼 것이다. 이를 바탕으로 도움자료의 개발방향을 설정하고자 한다. 또한 도움자료의 개발을 위해서 교육과정을 분석하여 기본학습요소 및 학습위계를 파악하여 수학 학습부진아를 위한 도움자료를 제작하였다.

1. 기존의 부진아 지도 자료 분석

연구자가 근무하고 있는 충청남도교육청에서 제공

한 수학과 기초학습자료, 도 지정 수학과 연구학교의 일반화 자료와 도교육청 홈페이지에 탑재되어 있는 자료 중 현장에서 많이 사용하고 있는 4종류의 자료를 선정하여 분석하였다.

가. 수학과 디딤돌 학습지

실력이 쑥쑥! 수학과 디딤돌 학습지는 Y초등학교에서 제작하여 활용하고 있는 학습부진아 지도 자료이다.

**실력이 쑥쑥! 수학과 디딤돌 학습지**

영역	연산	[단원번호]	2-2-2-23	[도움학습지]
공부내용	세 자리 수의 덧셈			
공부할년	200년	월	일	영덕초등학교 ( )학년 이름( )

1. 다음 두 수의 합이 500보다 큰 것에 ○로 표시시오.

$349 + 190$	$253 + 196$	$186 + 40$
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. 빈 칸에 알맞은 수를 넣어 봅시다.

$377 + 564$	$185 + 349$	$237 + 673$
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3. 빈 칸에 알맞은 수를 넣어 봅시다.

$238 + 79$	$578 + 64$	$649 + 78$
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4. 빈 칸에 알맞은 수를 넣어 봅시다.

$245 + 6$	$569 + 7$	$769 + 9$
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5. 민호네 농장은 한밭이 580마리, 수완이 98마리가 있습니다. 민호네 농장의 닭은 모두 몇 마리입니까?  
 성 : \_\_\_\_\_ 담 : \_\_\_\_\_

<그림 1> 수학과 디딤돌 학습지

그림에서 보는 것과 같이, 수학과 디딤돌 학습지는 활용상의 편의를 위해서 영역구분 및 분류번호가 제시되어 있다. 공부할 내용에 학습주제가 제시되며, 공부할 날을 쓸 수 있게 되어 있다. 각 단원별로 구성되었던 자료에 10-15문제가 포함되어 있다. 단위학습 시간의 형성평가용으로 사용하기에는 적당하나 학습부진아 지도를 위한 자료로 활용하기에는 부족하다. 개념학습이든 기능학습이든 이해를 위한 안내와 활동이 필요한

데, 디딤돌 학습지를 이런 부분이 부족하다. 따라서 학습부진아 지도를 위한 자료로 활용하기 위해서는 학습내용에 대한 자세한 안내가 필요하다.

나. 수학과 기초학습 자료

수학과 기초학습 자료는 학교현장에서 학습부진아 지도를 위해 고생하고 있는 선생님들의 수고를 덜어주고자 충청남도교육청에서 2002년에 제작하여 학교에 보급한 자료이다.

자료 번호	⑧	수학과 기초 학습 자료	제 학년 반 번호
단원	4. 나눗셈	영역 및 내용	수와 연산 나눗셈의 이해 나눗셈의 계산 원리

※ 다음 안에 알맞은 수를 넣으시오.

1.  $4 \div 2 = \square$        $2 \overline{) 4}$        $2 \overline{) 40}$

$40 \div 2 = \square$

2.  $9 \div 9 = \square$        $9 \overline{) 9}$        $9 \overline{) 90}$

$90 \div 9 = \square$

※ 나눗셈에 맞게 빈칸에 수를 써 넣으시오.

3.  $54 \div 2$        $40 \div 2 = \square$        $\square$        $\Rightarrow 54 \div 2 = \square$

$14 \div 2 = \square$

4. 사탕 20개를 한 사람에게 4개씩 나누어주면, 몇 사람에게 나누어 줄 수 있는지 알아보려고 합니다. □ 안에 알맞은 수를 써 넣으시오.

(1) 4개씩 1사람에게 주면  $4 \times \square = 4$

(2) 4개씩 2사람에게 주면  $4 \times \square = 8$

(3) 4개씩 3사람에게 주면  $4 \times \square = 12$

(4) 4개씩 5사람에게 주면  $4 \times \square = 20$

(5) □ 사람에게 나누어 줄 수 있습니다.

<그림 2> 수학과 기초학습 자료

자료의 형식을 살펴보면 자료번호, 단원, 영역, 학습요소, 학습내용으로 되어있고, 내용면에서는 학습자가 학습요소에 접근할 수 있도록 기본적인 문제를 제시하고 있다. 하지만 6개 전 영역의 자료가 38개뿐인 것이 아쉽다. 학습요소를 좀 더 세분화하여 자료를 다양하게 제작할 필요가 있다.

다. 밀다짐 학습 자료

밀다짐 학습 자료 역시 Y초등학교에서 제작하여 활용하고 있는 자료로 수와 연산 영역의 학습내용을 세분화하여 개발된 자료이다.

학년, 학기, 단원 및 주제가 제시되어 있고 자료의 번호를 이용해서 구분할 수 있게 되어 있다. 모두 152개의 자료를 활용하여 단계적으로 학습을 진행하도록 하였다.

그러나 앞에서 설명했던 디딤돌 학습지와 마찬가지로 학습요소에 대한 설명 없이 문제만 제시되어 있어 학습부진아를 위한 학습 자료로 쓰기에는 부족하다. 한 가지 더 아쉬운 점이 있다면 밀다짐 학습 자료는 연산 영역에만 한정되어 자료가 개발되었다는 점이다.

번호	150	생각하며 해결하는 밀다짐 학습(수학)	영리초등학교
학년·학기·단원(과제)	6-2-3소수의 나눗셈(소수+소수)		

※ 다음 소수의 나눗셈을 풀이 봅시다.

1)  $3.3 \overline{) 69.3}$       2)  $0.25 \overline{) 0.75}$

3)  $1.9 \overline{) 6.08}$       4)  $6.4 \overline{) 1.6}$

5)  $6.75 \overline{) 16.2}$       6)  $3.6 \overline{) 12.6}$

7)  $0.78 \div 0.13$       8)  $6.44 \div 0.25$

9)  $58.8 \div 2.45$       10)  $31.2 \div 0.48$

※ 스스로 해결한 사람은 다음 학습지에 도전하세요.

<그림 3> 밀다짐 학습 자료

라. 기초학습 지도자료

기초학습 지도 자료는 개인별 기초학력을 향상시키는 목적으로 S초등학교에서 제작 활용하고 있는 자료이다.

수와 연산 영역을 단계별로 학습하도록 구성되었으며 학년 당 20개의 자료가 개발되었다. 또한 지도 날짜, 통과 여부, 오류 경향 분석을 통하여 보다 심도 있는 학습이 이루어지도록 제작되었다. 특히 학습자의 오류경향을 교사가 파악할 수 있도록 함으로써 보다 체계적인 지도가 가능하도록 했다는 점이 특이하다.

개인별 기초학력 향상카드			
신청초등학교	학년		학년 이름
영역	매년 단과-단원명	기초학습 지도자료	교과서 학습 자료
연산	5-가-20	소수 한 자리수의 곱셈	4-나-39
$< 문항 > 20. 0.9 - 0.5 =$			
★ 그림으로 0.6 - 0.4 구하기			
			지도 일자
$0.6 - 0.4 =$			통과 여부
(1) 0.1씩 6칸만큼 색칠하기			Yes No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(2) 0.1씩 4칸 뒤돌아오면서 색칠하기			오류 경향 분석
(3) 남은 색칠한 수 세기			
★ 세로셈으로 0.5-0.3 구하기			
			지도 일자
			통과 여부
			Yes No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			오류 경향 분석

<그림 4> 기초학습 지도자료

마. 기존의 부진아 지도 자료 분석 결과 기존의 학습부진아 지도자료 중 몇 가지를 살펴본 결과, 다음과 같은 사실을 알 수 있었다.

첫째, 수학의 전 영역에서 학습부진아 자료를 개발할 필요가 있다. 기존의 자료를 보면 대부분 수와 연산영역의 자료를 중심으로 개발되어 있거나, 수와 연산영역의 자료만이 개발되어 이용되고 있다. 따라서 수와 연산영역 이외의 자료도 개발되어 학습부진아를 위한 자료로 활용될 수 있도록 해야 할 필요가 있다.

둘째, 학습부진아 지도를 위해서는 학습내용에 대한 체계적인 설명이 필요하다. 수학적학습의 가장 중요한 목표는 이해이다(NCTM, 2000). 이는 학습부진아를 위한 학습에서도 마찬가지이다. 따라서 교사의 지도하에

서 이루어지는 학습이라도 해도 아동 스스로 학습할 내용에 대해서 이해할 수 있는 기회를 제공해 줄 필요가 있다. 이런 측면에서 지도 자료의 일정부분은 학습내용에 대한 체계적인 이해를 위한 설명이 제공되어야 한다. 이런 설명에는 학습내용의 기본요소인 용어, 사실, 절차, 법칙이나 이론 등이 포함되어 학습의 흐름을 알게 하고 학습과제의 성격을 파악하여 학습이 용이하도록 할 필요가 있다.

셋째, 개별학습부진아의 부진요소에 적합한 자료를 제공할 수 있도록 체계적인 학습 자료의 개발이 필요하다. 동일한 학습주제에서 학습부진을 보인다고 해도 각 아동의 학습부진요소는 다를 수 있다. 따라서 개별 아동의 학습부진요소를 진단하여 이에 적합한 학습 자료를 제공해 주어야 한다. 특히 수학은 계열성이 매우 엄격한 교과이므로 선수학습 요소를 추출, 분석하여 구체적 조작과 직관에 의한 방법으로 선수학습 요소를 지도하여야 한다.

넷째, 학습과정에서 학습자에게 일정부분 책임을 지도록 역할을 분담하는 일이 필요하다. 일반아동들을 대상으로 하는 학습에서도 학습자가 자신의 학습에 대해 일정부분 책임을 분담할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 특히 학습부진아를 대상으로 하는 학습은 인지적인 측면에서의 학습뿐 아니라 정의적인 측면에서의 학습역시 중요한 의미를 가진다. 따라서 학습하면서 아동 스스로 자기의 학습에 대해서 반성해보고 얼마나 이해했는지를 스스로 평가할 수 있는 기회를 제공함으로써 학습에 대한 자신감을 갖도록 하는 것이 필요하다.

이 외에도 효과적인 학습부진아 지도를 위해서 다음과 같은 방법을 염두에 두고 학습지도할 필요가 있다. 첫째, 성공적인 학습기회를 제공하여야 한다. 학습부진아들은 일반적으로 신체적, 사회적, 도덕적, 질적 열등감이 많기 때문에 이것을 제거하도록 노력하여야 한다. 자신의 장점이나 능력을 발견 및 확인시키고 성공적인 학습경험을 갖는 기회를 제공하며 긍정적인 자아개념을 갖게 하는 것이 중요하다. 또한 계속해서 성공적인 학습 경험을 마련해 줌으로써 선행학습에서 문제해결 양식을 획득하고 적용하는 능력이 높아질 것이며 결과적으로 이들의 학습 속도가 빨라질 수 있다.

둘째, 적절한 안내를 제공하여야 한다. 학습자의 성공적인 경험을 위해서는 학습부진아의 수준에 맞는 힌트나 암시를 제공하여 학습에 있어서의 성공적인 경험

과 긍정적이고 적극적인 태도를 갖게 할 필요가 있다. 이는 학생이 독립적으로 학습내용을 수행할 수 있을 때까지 교사가 적절한 Scaffolding을 제공하는 것으로 시간이 지나면서 점차적으로 학습자에게 제공하는 도움을 줄여서 결국에는 독립적으로 학습하도록 해 주어야 한다.

셋째, 충분한 시간을 제공해야 한다. 과제해결에 도움이 되는 적절한 연습문제를 제시한 후 문제 이해나 해결속도 면에서 늦은 학습부진아에게는 문제해결의 충분한 시간을 주어야 한다. 이는 학습의 최종목표가 이해라는 것을 감안하면 자연스러운 것이다. 학습내용의 이해를 위해서는 학습자가 충분히 내용을 경험하고 기존의 지식과 관련시킬 수 있는 시간이 제공될 필요가 있다.

넷째, 복습 및 응용문제를 제시하여야 한다. 학습부진아의 경우, 한 번 학습한 내용이라고 해도 일정 시간이 지나면 잊어버리는 경우가 많다. 따라서 이미 학습한 내용을 반복적으로 제시하여 학습한 내용을 숙달시킬 수 있도록 기회를 제공하는 것이 필요하다.

다섯째, 개별지도할 필요가 있다. 학습부진아의 경우, 일반학급에서 이루어진 학습에서 도달해야 할 목표에 도달하지 못한 아동들이다. 이는 학습이해를 위해 필요한 적절한 도움을 적시에 받지 못한 것이 한 가지 원인이라고 할 수 있다. 따라서 개별 아동에게 필요한 도움을 적시에 제공해 주는 것이 중요하다. 이를 위해서는 가능하면 교사와 학생이 일대일로 상호작용하는 개별지도가 필요하다.

## 2. 제 7차 교육과정 및 교과서 분석

학습부진아 지도를 위해서는 결손요소와 이를 구제하기 위한 선수학습요소를 찾아야 한다. 따라서 교육과정의 학습요소와 선수학습요소가 서로 어떻게 관련이 있는지 분석할 필요가 있다. 이를 위해서 3-6학년의 교과서를 분석하여 학습요소를 추출하고 선수학습요소와 관련성을 알아보았다.

### 가. 교과서 학습요소 추출

3학년부터 6학년까지 교과서를 분석하여 학습요소를 추출하였다. <표 1>은 6학년 나단계의 학습요소를 예시로 나타낸 것이다.

<표 1> 6-나 단계 학습요소 추출 예시

단원	자료번호	학습요소	비고
1. 분수의 나눗셈	6-나-1-1	〈 분모가 같은 진분수 나눗셈 알아보기 〉	
	6-나-1-2	〈 분모가 다른 진분수 나눗셈 알아보기 〉	
	6-나-1-3	〈 (자연수)÷(진분수) 알아보기 〉	
	6-나-1-4	〈 가분수의 나눗셈 알아보기 〉	
	6-나-1-5	〈 대분수의 나눗셈 알아보기 〉	
	6-나-1-6	〈 (자연수)÷(단위분수) 알아보기 〉	
	6-나-1-7	〈 분수의 나눗셈의 간편한 방법 알아보기 〉	
	6-나-1-8	〈 분수의 나눗셈 문제해결하기 〉	
2. 임체도형	6-나-2-1	〈 원기둥 알아보기 〉	
	6-나-2-2	〈 원기둥의 전개도 알아보기 〉	
	6-나-2-3	〈 원뿔 알아보기 〉	
	6-나-2-4	〈 회전체 알아보기 〉	
	6-나-2-5	〈 회전체를 평면으로 잘라보기 〉	
	6-나-2-6	〈 회전체의 위치에 따른 단면 모습 알아보기 〉	
3. 소수의 나눗셈	6-나-3-1	〈 (소수 한 자리 수)÷(소수 한 자리 수) 알아보기 〉	
	6-나-3-2	〈 (소수 두 자리 수)÷(소수 두 자리 수) 알아보기 〉	
	6-나-3-3	〈 (소수 두 자리 수)÷(소수 한 자리 수) 알아보기 〉	
	6-나-3-4	〈 (자연수)÷(소수 한 자리 수) 알아보기 〉	
	6-나-3-5	〈 소수의 나눗셈에서 몫과 나머지 구하기 〉	
	6-나-3-6	〈 몫을 반올림하여 나타내기 〉	

### 나. 학습요소별 계열 알아보기

학습요소를 추출한 후 학습요소별 선수학습요소를 찾아 도움자료 개발에 활용하였다. <표 2>는 6학년 나단계 1단원의 학습요소별 선수학습요소의 계열을 기록한 예시 자료이다.

<표 2> 학습요소별 선수학습 계열

구분	자료번호	학습요소	비고
본 학습	6-나-1-1	○ 분모가 같은 진분수 나눗셈 알아보기	
선수학습	4-나-1-1	○ (자연수)÷(자연수) 분수로 나타내기	
기초연산	sun01	○ 나눗셈식 알아보기	나눗셈 1
본 학습	6-나-1-2	○ 분모가 다른 진분수 나눗셈 알아보기	
선수학습	6-나-1-1	○ 분모가 같은 진분수 나눗셈 알아보기	
	5-가-3-3	○ 통분, 공통분모 알아보기	
기초연산	suko01	○ 몇 배 알아보기	곱셈 1
본 학습	6-나-1-3	○ (자연수)÷(진분수) 알아보기	
선수학습	5-가-7-2	○ 자연수와 진분수의 곱셈 알아보기	
기초연산	suko01	○ 몇 배 알아보기	곱셈 1

구분	자료번호	학습요소	비고
본 학습	6-나-1-4	○ 가분수의 나눗셈 알아보기	
선수학습	6-나-1-3	○ (자연수)×(진분수) 알아보기	
	5-가-7-5	○ 진분수의 곱셈 알아보기	곱셈 1
기초연산	suko01	○ 몇 배 알아보기	
본 학습	6-나-1-5	○ 대분수의 나눗셈 알아보기	
선수학습	6-나-1-4	○ 가분수의 나눗셈 알아보기	
	5-가-7-6	○ 대분수의 곱셈 알아보기	
기초연산	suko01	○ 몇 배 알아보기	곱셈 1
본 학습	6-나-1-6	○ (자연수)×(단위분수) 알아보기	
선수학습	5-나-2-2	○ (분수)×(자연수) 알아보기	
	5-나-2-1	○ 나눗셈을 곱셈으로 나타내기	
기초연산	suko01	○ 몇 배 알아보기	곱셈 1

3. 수학 도움자료 제작

교육과정과 교과서를 분석한 후, 다음과 같은 원칙 및 특징을 살려 수학학습부진아를 위한 도움자료를 제작하였다.

가. 수학 도움자료의 구성

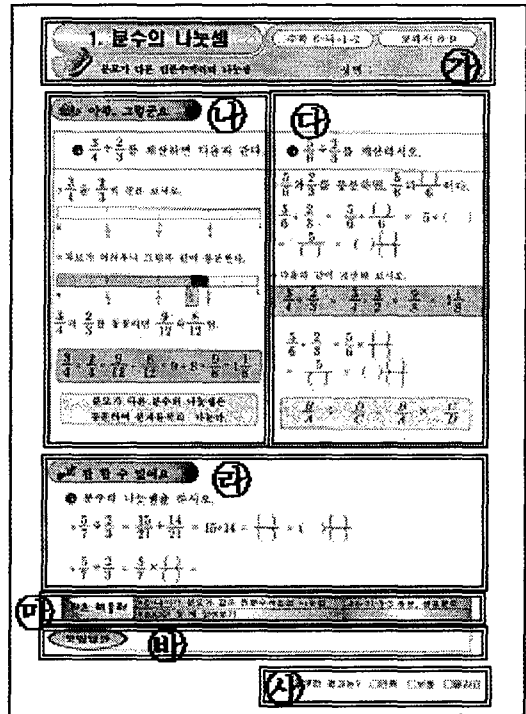
<그림 5>에 제시된 것이 개발된 수학 도움자료이다. 자료는 다음과 같이 구성되었다.

㉑ 영역은 단원명, 학습요소, 자료번호, 교과서 쪽수를 나타낸다. 기존의 수학과 기초 자료의 특징에서 ‘세분화된 자료의 요구’와 밀다짐 학습의 ‘전 영역에 대한 자료 필요’에서 시사점을 얻은 것으로 이 부분에 단원과 차시를 제공하여 전 영역, 전 단원, 전차시의 내용으로 세분화하여 도움자료를 제작하였다.

㉒ 영역은 학습내용을 제시하여 학습한 후 학습자가 알게 되었을 때 느끼는 감탄사를 상징적으로 의미하기 위하여 ‘아하, 그렇군요.’라고 명명했고, 기존의 자료인 수학과 디딤돌 학습지 분석과정에서 나타난 ‘학습내용에 대한 설명이 필요하다’는 시사점을 반영하였다.

㉓ 영역은 두 가지의 의미가 있다. 교사의 입장에서의 의미는 ‘아하, 그렇군요.’에서 학습한 내용을 어느 정도 이해하고 있는지 알아보기 위함이고, 학습자의 입장에서의 의미는 단기 기억 능력이 약한 학습부진아들에게 방금 전에 학습한 내용과 유사한 내용을 제시하여 성공적인 학습의 기회를 제공하여 수학 학습에 대한 긍정적인 감정을 느끼도록 한 것이다.

㉔ 영역은 학습을 하고, 유사 문제를 성공적으로 해결하여 자신감이 생긴 학습자에게 복습 및 연습의 기회를 제공하는 부분으로 학습자의 입장에서 ‘잘 할 수 있어요.’라고 명명한 것이다.



<그림 5> 수학 도움자료 구성 내용

㉕ 영역은 학습의 계열을 나타내는 부분으로 본 학습과 관련된 선수학습 요소를 제시해 주어 부족한 부분의 학습으로 찾아 갈 수 있도록 안내해 주는 부분이다. 그래서 ‘기초 배움터’로 명명하였다.

㉖ 영역은 정답을 제시한 부분으로 글자색을 흰색으로 처리하여 학습자들은 보이지 않고, 교사가 필요한 경우 볼 수 있도록 한 부분이다.

㉗ 영역은 자기평가 영역이다. 교사가 학습의 진행 여부를 판단하는 과정에서 학습자가 자신이 수행한 학습에 대하여 어떤 느낌을 가졌는지 제시해 줌으로써 교사가 참고할 수 있도록 설정한 영역이다. 기존의 자료인 S초등학교의 기초학습 지도 자료의 특징과 ‘학습자의 자기 평가적 요소 필요’에서 시사점을 얻어 적용한 부분이다.

이 외에, 자료번호는 학년-단계-단원-차시의 순(예, 6-나-2-1, 6학년 나 단계 2단원 1차시)으로 제시하였고, 자료를 담은 한글 파일은 s, 학년, 단계, 단원, 차시의 순(예, s4a31-4학년 가 단계 3단원 1차시)으로 명명하였다. 또, 기초연산익히기 파일은 덧셈(sudu01-sudu11), 뺄셈(supe01-supe11), 곱셈(suko01-suko11), 나눗셈(suna01-suna07)으로 명명하였다.

나. 수학 도움자료의 특징

도움자료는 기존에 사용되고 있는 학습부진아자료 분석결과를 반영하여, 다음과 같은 특징을 가지도록 제작되었다.

첫째, 개인의 수준에 맞추어 학습할 수 있도록 개발되었다. 동일한 결론이라고 해도 개인별로 그 원인을 다를 수 있다. 개별학생의 결론원인에 알맞은 지도를 할 수 있도록 세분화된 자료를 개발하였다.

둘째, 전 영역의 선수학습요소를 모두 제시하여 학습결손요소를 적절히 지도하도록 하였다. 수와 연산 영역뿐만 아니라 전 영역에 걸쳐서 학습 자료를 개발하였다.

셋째, 3학년부터 6학년까지 전 단원, 전 차시의 학습 내용에 해당하는 자료를 개발하였다. 따라서 보다 체계적인 학습부진아 지도가 이루어질 수 있게 하였다.

넷째, 기초학습부진아를 위한 기초연산익히기 자료를 제작하였다. 수학학습부진아의 경우, 대부분 기초연산에서의 부진요소를 가지고 있기 때문에 이를 완화시켜주는 것이 수학에서의 자신감을 길러줄 수 있는 방법 중 하나이다.

다. 자료 활용 방법

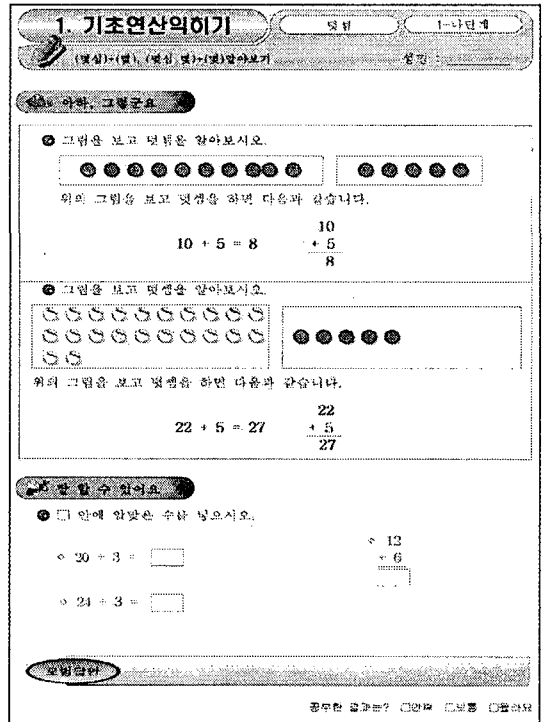
1) 수학 도움자료

수학 도움자료는 매 차시별로 제작되어 있어서 학습부진아에게 수업시간에 투입하여 학습정도를 파악한 후, 미진한 부분이 발생하면 기초배움터의 해당 학습요소로 이동하여 학습하도록 하였다. 기초배움터에는 동일영역의 선수학습 뿐만 아니라 다른 영역의 관련 있는 선수학습요소를 모두 제시해 줌으로써 학습자 자신이 부족한 학습요소를 찾아 학습할 수 있도록 하였다.

2) 기초연산익히기 자료

이 자료는 기초적인 연산의 개념을 완전히 이해하지 못하여 학습을 할 수 없거나 사칙연산의 관계적 이

해가 부족한 학생들이 학습할 수 있도록 제작하였다. 수와 연산 영역에서의 기초학습부진아에게는 이 부분의 학습이 선행되어야 후속 학습을 수행하는데 도움이 될 것이다.



<그림 6> 기초연산익히기 예시

라. 수학 도움자료 목록

개발된 수학 도움자료의 목록 중 6-가 단계의 도움자료를 예시하였다.

<표 3> 6-가 단계 도움학습 자료 목록

단원	자료 번호	학습요소	단원	자료 번호	학습요소
가-1. 분수와 소수	s6a11	분수와 소수의 관계 알아보기	가-5. 곱셈이와 부피	s6a54	직육면체의 부피 구하기
	s6a12	분수를 소수로 나타내기		s6a55	정육면체의 부피 구하기
	s6a13	소수를 분수로 나타내기		s6a56	분수와 소수의 관계 알아보기
	s6a14	분수와 소수의 크기비교		s6a57	부피와 길이 사이의 관계 이해하기
	s6a15	분수와 소수의 크기 문제해결		s6a58	직육면체의 부피 문제해결

단원	자료 번호	학습요소	단원	자료 번호	학습요소
가-2. 입체 도형	sfa21	입체도형과 각기둥 알아보기	가-6. 비와 비율	sfa61	비의 뜻, 비로 나타내기
	sfa22	각기둥의 여러 요소 알아보기		sfa62	비율과 비의 값
	sfa23	각뿔의 여러 요소 알아보기		sfa63	백분율, 할분리
	sfa24	각기둥의 전개도 알아보기		sfa64	여러 가지 비율 문제 해결
	sfa25	십이각기둥의 여러 요소 알기		sfa71	비례식 알아보기
가-3. 수의 범위	sfa31	이상과 이하의 이해	가-7. 비례식	sfa72	비의 성질 알아보기
	sfa32	초과와 미만 이해		sfa73	비의 성질 이용하기
	sfa33	수의 범위의 이해		sfa74	비례식의 성질 알아보기
	sfa34	수의 범위를 생활에 활용하기		sfa75	비례식을 이용한 문제 풀기
	sfa35	수의 범위 활용 문제 해결		sfa81	띠그래프 알아보기
가-4. 쌓기 나무	sfa41	쌓은 모양을 보고 똑같이 쌓기	가-8. 비율 그래프	sfa82	띠그래프 그리기
	sfa42	쌓기나무의 규칙 찾기		sfa83	원그래프 알아보기
	sfa43	규칙을 정하여 쌓기나무 쌓기		sfa84	원그래프 그리기
	sfa44	사용된 쌓기나무 개수 알아보기		sfa85	원그래프 그리고 특징 알기
	sfa45	쌓기나무의 위, 옆, 앞에서 본 모양 알기	가-9. 문제 푸는 방법 찾기	sfa91	예상과 확인, 표 만들고 해결하기
	sfa46	쌓기나무의 일부를 제거했을 때 모양 알기		sfa92	식 만들기, 그림그리기 문제 해결
	sfa51	직육면체와 정육면체의 부피	sfa93	가위로 풀기 방법으로 문제해결	
	sfa52	부피를 비교하기	sfa94	단순화하기, 수형도로 문제해결	
	sfa53	부피단위를 알아보기	sfa95	여러 가지 전략으로 문제해결	

마. 기초연산익히기 목록

개발된 기초연산익히기 목록은 아래의 표와 같다.

<표 4> 기초연산익히기 자료 목록

단원	자료 번호	학습요소	단원	자료 번호	학습요소
덧셈	sudu01	한 자리 수의 덧셈	곱셈	supe10	받아올림 있는 (네 자리 수) - (세 자리 수)
	sudu02	(몇십 몇) + (몇) 알아보기		supe11	받아올림 있는 (네 자리 수) - (네 자리 수)
	sudu03	(몇십 몇) - (몇십 몇) 알아보기	suko01	몇 배 알아보기	
	sudu04	일의 자리에서 받아올림 있는 덧셈	suko02	곱셈의 활용하기	

단원	자료 번호	학습요소	단원	자료 번호	학습요소
덧셈	sudu05	받아올림 있는 두 자리 수의 덧셈	곱셈	suko03	2, 5단 알아보기
	sudu06	세 자리 수의 덧셈		suko04	3, 4단 알아보기
	sudu07	받아올림 있는 (세 자리 수) + (한 자리 수)		suko05	6, 7단 알아보기
	sudu08	받아올림 있는 (세 자리 수) + (두 자리 수)		suko06	8, 9단 알아보기
	sudu09	받아올림 있는 (세 자리 수) + (세 자리 수)		suko07	(몇십) × (몇) 알아보기
	sudu10	받아올림 있는 (네 자리 수) + (세 자리 수)		suko08	(두 자리 수) × (한 자리 수)
	sudu11	받아올림 있는 (네 자리 수) - (네 자리 수)		suko09	(세 자리 수) × (한 자리 수)
	supe01	한 자리 수의 뺄셈		suko10	올림이 있는 (두 자리 수) × (한 자리 수)
	supe02	(몇십 몇)-(몇) 알아보기		suko11	올림이 있는 (두 자리 수) × (두 자리 수)
	supe03	(몇십 몇) - (몇십 몇) 알아보기		sunao1	나눗셈식 알아보기
	supe04	받아올림 있는 (두 자리 수) - (한 자리 수)		sunao2	(두 자리 수) + (한 자리 수)
뺄셈	supe05	받아올림 있는 (두 자리 수) - (두 자리 수)	sunao3	몫 구하는 방법 알아보기	
	supe06	받아올림 없는 (몇백 몇십) - (몇백 몇십)	sunao4	(몇십) ÷ (몇) 알아보기	
	supe07	받아올림 없는 (세 자리 수) - (세 자리 수)	sunao5	(두 자리 수) ÷ (한 자리 수)	
	supe08	받아올림 있는 (세 자리 수) - (두 자리 수)	sunao6	몫 나머지 구하기	
	supe09	받아올림 있는 (세 자리 수) - (세 자리 수)	sunao7	나눗셈을 검산하는 방법 알기	

바. 수학 도움자료 목록 수

도움자료는 3-6학년의 전 영역에 걸쳐 370개가 개발되었다.

<표 5> 도움자료 개발 목록 수

	기초연산	3학년		4학년		5학년		6학년		합계
		가	나	가	나	가	나	가	나	
목록수	40	27	31	45	42	42	45	49	49	370



4. 도움 자료에 대한 설문

도움자료를 제작한 후 평소 수학에 관심을 갖고 연구 활동과 자료개발에 참여한 경험이 있는 충청남도초등수학교육연구회 회원 65명에게 자료를 보여준 후, 설문지를 통하여 자료의 내용에 대한 의견을 조사하였다. 설문지는 매우 그렇다, 그렇다, 보통이다, 그렇지 않다, 전혀 그렇지 않다는 5단계로 구성되었다. 수거된 58명의 의견을 종합한 결과는 다음의 <표 6>과 같다.

문항 1. '아하. 그렇군요.'의 내용이 학습내용안내에 적합한지에 대한 물음에 학습부진아의 지도용으로 유익하다는 긍정적인 응답이 51명(87.9%)이었다.

문항 2. 유사문제 제시의 효과에 대한 물음에 학습자의 이해정도 및 동기 부여에 효과가 있다는 응답이 48명(82.8%)이고, 의미가 없거나 도움이 되지 않는다는 응답이 5명(8.6%)이었다.

<표 6> 설문지 분석 통계표

N=58

문항	1		2		3		4		5		합계
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
문항1	36	62.1	15	25.9	5	8.6	2	3.4	0	0	58
문항2	23	39.7	25	43.2	5	8.6	3	5.1	2	3.4	58
문항3	20	34.5	32	55.2	3	5.2	2	3.4	1	1.7	58
문항4	40	69.0	15	25.9	3	5.2	0	0	0	0	58
문항5	18	31.0	28	48.3	10	17.2	2	3.4	0	0	58
문항6	35	60.3	20	34.5	3	5.2	0	0	0	0	58
문항7	30	51.7	15	25.9	10	17.2	3	5.1		0	58
문항8	40	69.0	13	22.4	3	5.2	3	3.4	0	0	58

문항 3. '잘 할 수 있어요'의 문제가 학습내용의 이해에 도움이 되는가에 대한 물음에 학습내용의 이해에 도움이 되는 긍정적인 응답이 50명(89.7%)이었다.

문항 4. '기초 배움터'에서 제시하는 내용의 효과에 대한 물음에 학습계열 및 선수학습요소를 지도하기에 도움이 된다는 응답이 55명(94.8%)이었다.

문항 5. 모범답안의 제시에 대한 물음에 교사의 수고를 덜어 주었다는 내용과 없는 것보다 낫다는 의견이 46명(79.3%)이었다.

문항 6. 자기평가에 대한 물음에 학습자의 성취감 또는 학습의 이해정도를 파악하는데 용이 했다는 의견이 55명(94.8%)이었다.

문항 7. '기초연산익히기'에 대한 물음에 기초연산 부진아에게 도움이 된다는 응답이 45명(77.6%)이고, 기초연산익히기 학습자가 적어서 의미가 없다는 응답이 3명(5.2%)이었다.

문항 8. 도움자료의 전체적인 내용 및 구성에 대한 물음에 부진아 지도에 도움이 된다는 긍정적인 응답이 53명(91.4%)이었다.

기타 의견을 살펴보면, '아하. 그렇군요.'를 한 쪽, '잘 할 수 있어요.'를 한 쪽으로 제시하여 문제해결 및 연습의 양을 늘렸으면 하는 의견, 학습내용과 유사한 문제를 제시함에 있어서 같은 방식으로 제시하는 것은 좋지만 다른 방법으로 제시할 경우 문제를 해결하지 못하는 경우가 많다는 의견, 부진아 지도 자료도 좋지만 심화용 자료도 많이 개발되었으면 하는 의견들이 있었다.

설문지 분석 결과, 도움자료의 내용 및 구성에 대하여 긍정적인 반응을 보이고 있고, 자신의 의견을 기타 의견에 잘 제시해 많은 참고가 되었다.

III. 도움자료 적용 및 효과 분석

개발된 수학학습부진아 도움자료를 적용하여 그 효과를 살펴보기 위해서, 진단평가를 실시하여 학습부진아를 선정하였다. 선정된 학생들을 대상으로 도움자료를 활용하여 지도한 후, 성취도 평가 결과와 학습과정의 분석을 통해 그 효과를 살펴보았다.

1. 수학 학습부진아 선정

학습부진아 지도 자료의 투입 및 그 효과분석을 위해 다음과 같은 과정을 거쳐서 학습부진아를 선정하였다.

가. 진단평가 실시

학교현장에서는 학년 초에 학습자의 수준을 파악하여 학습지도에 활용하기 위해 진단평가를 실시한다. 각 학교의 여건에 따라서 담임교사가 직접 출제하는 경우, 출판사에서 제작한 시험지를 사용하는 경우, 교육청 단위에서 평가지를 제작하여 보급한 것을 활용하는 경우 등 여러 가지 방법이 있으나 본 연구에서는 천안교육청에서 개발하여 보급한 평가지를 활용하여 진단평가를 실시하였다.

나. 충청남도교육청에서 제공하는 평가 실시

기초학습부진아 및 기본학습부진아를 선별하기 위하여 충청남도교육청에서 제작한 수학 기본 능력 검사지를 활용하여 평가를 실시하였다. 수학 기본 능력 검사는 1부 수와 연산영역과 2부 수와 연산 영역을 제외한 타 영역으로 제작되었다.

다. 진단평가 결과

진단평가 및 기본 능력 평가 결과, 다음<표 7>과 같이 5학년 2명과 6학년 1명이 본 연구의 학습부진아로 선정되었다.

<표 7> 학습 부진아의 진단평가 통과율

학년	이름	교육청 진단평가지	기본평가지	평균통과율
5학년	문00	40	19.6	29.8
5학년	오00	25	21.7	23.4
6학년	임00	35	44.0	39.5

2. 도움자료 적용 및 지도과정

학습부진아 선정을 위한 진단평가의 결과를 바탕으로 3명의 학습부진아를 선정하였고 아래와 같이 각 학습부진아별 도움자료를 투입하여 지도하였다.

가. 지도 대상 : 부진아 3명

나. 지도 시기 : 2005. 3. 20 - 2005. 11. 30

5-6학년 3명 - 매주 월, 화, 목, 금(16:00-16:50)

다. 지도과정 : 각 부진아별로 필요한 선수학습요소의 학습에 필요한 도움자료를 투입하여 교사와 학생 모두가 만족할 때까지 같은 주제로 반복하여 학습을 진행하였다.

3. 성취도 평가 방법

학습부진아 지도를 위한 도움자료를 이용하여 이루어진 학습이 성취도에 어떤 영향을 미쳤는지를 알아보기 위해서 다음과 같이 평가를 실시하였다.

가. 성취도 평가 실시

<표 8> 성취도평가 실시

시기 평가	1차(3월)	2차(9월말)	3차(11월말)
진단평가	천안교육청 제공문제지	자작문제지	자작문제지
수학기본 능력검사	충청남도교육청 제공문제지	자작문제지	자작문제지

다음 <표 8>에서 1차 평가는 진단평가를 의미하는 것으로 3월에 실시하였고, 학습이 진행되어 가면서 9월과 11월에 진단평가와 수학 기본 능력 평가의 유형에 맞추어 연구자가 제작한 문제지를 투입하여 평가를 실시하였다.

4. 학습과정의 분석

부진아지도과정 및 도움자료 활용에 대한 이해를 돕기 위해서 학습부진아로 선정된 3명의 아동 중 5학년 아동 한 명의 학습과정을 상세히 제시하고자 한다. 여기에는 배경정보 및 진단평가를 통해서 밝혀진 학습부진요소, 학습부진요소를 보충하기 위한 학습과정이 포함되어 있다. 나아가 성취도 평가 결과 및 정의적 측면에서의 학습의 효과를 기술하였다.

\* 5학년 문00 \*

1) 가정환경

대가족 속에서 생활하고 있다. 증조모, 조부모, 부모, 동생 모두 7명의 가족이 있으나 부모님은 따로 살고 있다. 어머니가 잘 대해주는지에 대해서는 직접적인 대답은 회피하면서 고개만 끄덕였다.

2) 학습 환경

학교에서 집으로 귀가한 후에는 가끔은 자전거를 타고 친구네 집에 다니기도 하지만 주로 TV를 보면서 지내고 있다. 가정에서 공부를 하는 경우는 숙제가 있을 경우를 제외하고는 없으며, 주위에서 학습을 도와 주거나 이끌어 주는 사람은 없다.

학교에 등교하면 도서실에서 간단히 책을 읽거나 여자 아이들과 함께 어울려 놀기도 하고 수업시간의 참여도는 보통 수준이며, 쉬는 시간에는 친구들과 소란스러운 정도의 행동도 보인다.

3) 행동특성

가정에서 부모님의 따뜻한 사랑과 관심을 받지 못한 것을 학교에서 보상받기 위해 선생님이나 어른에게 친근하게 행동하기도 하고 과잉행동으로 관심을 유도하는 경우도 있다. 자신의 잘못된 행동에 대하여 잘 알고 있으나 심리적으로 통제할 수 있는 능력이 부족하여 불안감을 갖고 있다.

어떤 상황에서 문제를 해결할 자신이 없거나 잘 모를 경우에는 조용히 관망을 하지만 자신이 해결할 수 있거나 잘 알고 있는 내용일 경우에는 혼자만 알고 있는 듯이 웃으면서 큰 소리로 이야기하는 행동을 보이기도 한다.

4) 학습부진 결손요소 파악

진단평가와 기본능력평가 결과를 바탕으로 지도할 수학 도움자료 목록을 아래의 표와 같이 작성하였다.

<표 9> 5학년 문00의 학습부진요소별 도움자료 목록

진단평가	국가수준 평가	지도할 학습도움자료목록	기초연산 익히기
큰 수 곱셈과 나눗셈 혼합계산 시간과 부계	큰 수 분수 소수 큰 수의 덧셈, 뺄셈 곱셈과 나눗셈 분수의 덧셈, 뺄셈 소수의 덧셈, 뺄셈	기초연산 -받아내림 있는 뺄셈	
		4-가-1-3~4 억, 조 알아보기	
		4-가-2-1 100, 1000, 10000 배 하기	
		4-가-7-3 대분수를 가분수로 고치기	
		4-가-7-4 분수의 크기비교	
		4-나-2-1 소수 두 자리 수	
		4-나-2-4 소수의 크기 비교	
		4-가-2-3 (세 자리 수)×(두 자리 수)	
		4-가-2-6 두 자리 수로 나누기	
		4-가-6-4 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 섞여 있는 혼합계산	
		4-나-1-4 분모가 같은 분수의 덧셈	
		4-나-1-5 분모가 같은 분수의 뺄셈	
각도 삼각형 시간과 부계 수직과 평행 어렵하기	사각형과 도형 만들기 각도 시간과 부계 어렵하기 꺾은선그래프	4-나-1-4 분모가 같은 분수의 덧셈	
		4-나-1-5 분모가 같은 분수의 뺄셈	
		4-나-2-2 소수 두 자리 수의 덧셈	
		4-나-2-4 소수 두 자리 수의 뺄셈	
		4-가-3-4 삼각형의 내각의 합	
		4-가-3-5 사각형의 내각의 합	
		4-가-4-1이동변 삼각형 알아보기	
		4-나-4-5 평행선의 성질	
		4-가-5-2~3 시간의 덧셈과 뺄셈	
		4-나-6-1~4 어렵하기	
		4-나-5-2 평행사변형 알아보기	
		4-나-7-1~5 꺾은선 그래프	

5) 학습부진아 지도과정

5학년 문00의 학습부진아 지도과정은 <표 10>과 같다.

<표 10> 5학년 문00의 학습 부진아 지도과정

도움학습 자료목록	수행	지도 결과	비고
기초연산 - 받아내림 있는 뺄셈	○	받아내림을 잘함	
4-가-1-3~4 억, 조 알아보기	△△○	억을 이해하기까지 많은 시간 할애	
4-가-2-1 100, 1000, 10000 배 하기	△△○	계산은 하나 개념적 이해부족	
4-가-7-3 대분수를 가분수로 고치기	△○	대분수와 가분수의 관계 이해	
4-가-7-4 분수의 크기비교	△○	분자의 비교로 크기를 결정함	
4-나-2-1 소수 두 자리 수	△○	분수를 소수로 나타내기	
4-나-2-4 소수의 크기 비교	△○	소수점의 위치를 맞추어 비교	
4-가-2-3 (세 자리 수)×(두 자리 수)	△△○	세로셈의 형식을 이해함	
4-가-2-6 두 자리 수로 나누기	××○	계수를 곱하는 값에 대한 이해	
4-가-6-4 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 섞여 있는 혼합계산	×××△△	순서에 따라 계산은 하나 오류가 발생함	
4-나-1-4 분모가 같은 분수의 덧셈	△△○	분모와 분자를 같이 더하다가	
4-나-1-5 분모가 같은 분수의 뺄셈	○	분자만 더하고 빼면서 이해	
4-나-2-2 소수 두 자리 수의 덧셈	△△○	소수점의 자리를 맞추면서 덧셈과 뺄셈을 함	
4-나-2-4 소수 두 자리 수의 뺄셈	○		
4-가-3-4 삼각형의 내각의 합	△○	삼각형 세 각의 합이 180도인 것을 이해한 후 구함	
4-가-3-5 사각형의 내각의 합	△○	사각형 네 각의 합이 360도인 것을 이해한 후 구함	
4-가-4-1이동변 삼각형 알아보기	△○	두변의 길이가 같고 각이 같음을 이해	
4-나-4-5 평행선의 성질	△△○	평행선의 개념을 이해하고 거리를 구하는 방법과 각의 크기를 이해함	
4-가-5-2~3 시간의 덧셈과 뺄셈	×△○	초, 분 단위 받아올림과 받아내림 통하여 이해함	
4-나-6-1~4 어렵하기	△△○○	반올림, 올림, 버림을 명확히 구분하도록 지도함	
4-나-5-2 평행사변형 알아보기	△○	평행사변형의 성질 이해	
4-나-7-1~5 꺾은선 그래프	△△△△△	꺾은선 그래프에 대한 이해부족	

<표 10>의 수행란에 기록되어 있는 ×,△,○는 자기평가부분에 해당하는 '자기평가결과는?'에 학습자가 기록한 것으로, 만족이면 ○, 보통이면 △, 몰라요는 ×표 나타내었다. 학습자가 만족을 하고 교사 역시 만족을 한 경우만 후속학습으로 진행할 수 있다.

6) 학습 진행 과정 예시

이제 제시하게 될 학습은 4-가-6-4 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 섞여 있는 식의 계산 (2)을 한 후, 4-가-6-3 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 섞여 있는 식의 계산 (1)을 하였다. 마지막으로 4-가-6-4 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 섞여 있는 식의 계산 (2)로 진행되었다.

초등학교 4학년 과정에서 가장 어려워하는 학습내용 중의 하나가 혼합계산이다. 학습자가 혼합계산을 학습한 과정은 다음과 같다

<그림 7> 혼합계산의 학습내용(1)

‘아하, 그렇군요.’에서 혼합계산의 순서를 학습한 결과이다. x, ÷를 먼저 계산해야함을 강조하면서 설명과 순서를 위의 보기처럼 나타내면서 문제를 해결하도록 안내 하였다.(자료목록 : 4-가-6-4)

<그림 8> 혼합계산의 유사문제 풀이

‘아하, 그렇군요.’에서 혼합계산의 순서를 학습 한 후, 유사한 문제를 풀어보도록 하였다. 이 부분은 혼합계산과 관계없이 등식을 이해하지 못하여 □안에 알맞은 수를 넣지 못했기 때문에 내용을 설명해 주었다.(자료목록 : 4-가-6-4)

‘잘 할 수 있어요’의 문제해결 과정으로 순서에 대한 이해가 아직 부족함을 알 수 있다.  $4 \times \{ 6 - ( 3 + 7 ) \div 5 \}$ 의 계산과정을 살펴보면, 정상적인 과정에서는 덧셈 후 나눗셈을 해야 하는데 작은 수에서 큰 수로 뺄셈을 하고 나눗셈의 계산이 되지 않아서 답을 ‘4’로 기입하였다. 사칙연산이 모두 들어 있는 혼합계산

이 복잡하므로 단순한 혼합계산으로 이동하여 학습을 진행하였다. (자료목록 : 4-가-6-3)

<그림 9> 혼합계산의 문제 해결(1)

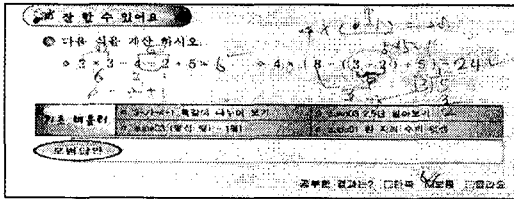
<그림 10> 계산순서의 비교

<그림 11> 단순한 혼합계산의 문제해결

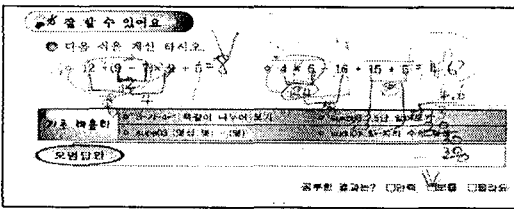
단순한 혼합계산의 학습을 통해 x, ÷의 계산을 먼저 해야 함을 강조하고 <그림 11>과 같이 문제를 해결하도록 하였다. 순서에 맞게 정확히 계산하였고, 스스로 만족하고 있어 다음 단계로 학습을 진행하였다.

$2 \times 3 - 4 \div 2 + 5$  식은 앞에서부터 차례대로 계산을 진행하였다.  $4 \times \{ 8 - ( 3 + 2 ) \div 5 \}$ 의 계산 역시 괄호 안의 계산을 한 후 나누기를 해야 하는데, 앞의 수와 뺄셈을 먼저 하였다. 답으로 제시한 ‘24’가 어떻게 나왔는지 물어 보았지만 대답을 하지 못했고, 나눗셈은 식과 관계없이 큰 수를 작은 수로 나누는 것으로 인식하고 있었다. 계산의 순서를 바르게 이해하면 혼합계산은 쉽게 해결이 될 것 같아 학습요소를 다시 지도하였고, 문제해결은 부분은 다른 문제를 제시 하였다.(자료목록 : 4-가-6-4-2)

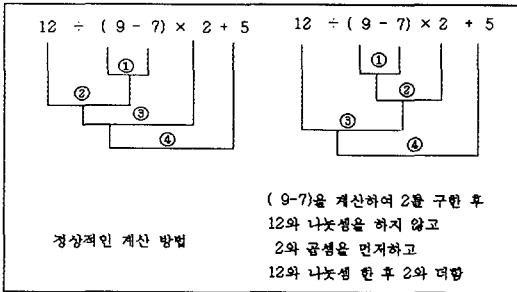
<그림 13>에서 연필로 계산한 부분을 보면, 나눗셈의 몫을 소수로 구하고 있다. 연산의 기본 기능에는 문제가 없고 계산순서를 잘 이해하지 못함을 알 수 있다. 다시 혼합계산의 순서에 대한 이론적 학습을 한 후 문제해결을 하도록 하였다.



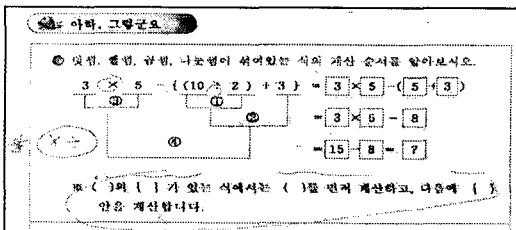
<그림 12> 혼합계산의 문제해결(2)



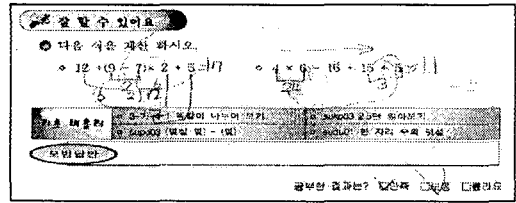
<그림 13> 혼합계산의 문제해결(3)



<그림 14> 계산방법의 비교

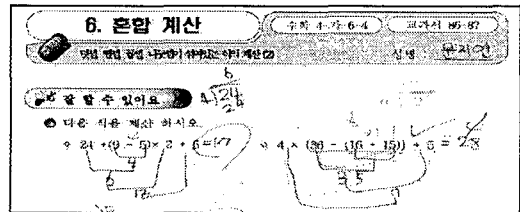


<그림 15> 혼합계산의 학습내용(2)



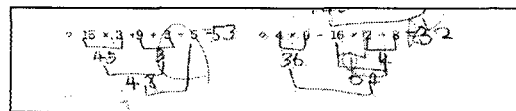
<그림 16> 4-가-6-4-2의 문제해결

<그림 16>의 앞 문제는 순서에 맞게 계산하여 정확한 답을 얻었다. 두 번째 역시 정확한 답을 얻었고 자기평가에서 만족한다는 답을 하였다. 15÷5를 세 번째 계산하였다고 답을 하여 보통에 체크를 하고 이유를 찾아보도록 하였다. 한참 생각 후, 바르게 이야기를 하였지만 혼합계산의 계산순서에 대하여 완전히 이해했다고 볼 수 없어서 연습문제를 많이 제시하여 반복적인 실행과정을 거쳐 기능이 숙달되도록 지도하였다.



<그림 17> 4-가-6-4-3의 문제해결

<그림 17>에서는 (16+15)를 계산해야 하는데 (16-15)로 잘못 계산하였다.



<그림 18> 4-가-6-4-3의 문제해결

<그림 18>은 16×2÷8의 계산을 8÷2×16으로 계산하여 64를 구한 후, 36-64를 66-34로 계산한 결과이다. 식의 순서에 관계없이 큰 수에서 작은 수를 빼고 있어서 뺄셈에 대한 개념형성이 바르지 못한 상태이다. 이 부분은 혼합계산 학습 후 구체물을 통해 지도하여 원리를 이해한 상태이다.



<그림 19> 4-가-6-4-3의 문제해결

<그림 19>에서는 6×5와 3×5를 먼저 계산하였다. 다음으로 36-30의 연산이 이루어져야 하는데 30+15의 연산을 먼저 한 결과로 35-45의 식이 만들어지고 이를 <그림 18>에서와 같이 큰 수에서 작은 수를 빼는 것으로 연산을 종료하고 있다. 이와 같은 반복적인 지도를 통하여 계산의 순서를 바르게 익혀 사칙연산이 모두 포함된 혼합계산을 잘하게 되었다. 다음 <그림 20>에서는 혼합계산을 제대로 한 것을 볼 수 있다.

**6. 혼합 계산**      수학 4-가-6-4      교과서 85-87

정제 문제 나열이 어려운 문제 계산      설명

**★ 관찰 수 있어요**

○ 다음 식을 계산 하시오

$24 \div (9 - 5) \times 2 + 5 = 17$

$4 \times (36 - (10 + 23)) \div 5 = 4$

$15 \times 3 + 9 \div 3 + 5 = 53$

$4 \times 9 - 18 \div 2 + 8 = 32$

$35 - 6 \times 3 + 3 \times 5 = 20$

$30 + 10 + 4 - 10 \times 2 = 14$

$2 \times 7 - 12 \div (9 - 7) \times 2 = 2$

$(4 \times 7 - 5 \times 5) \div 5 = 15$

$24 \div (9 - 7) \times 5 = 41$

$3 \times 6 - 4 \times 3 - 5 = 1$

**기초 해용리**      문제 4-1 복잡이 나누어 보기      문제 2,3 단 길이 보기

문제 4 (정신 점) - 198      문제 1,2 한 시의 수적 상인

**오답답안**

문부한 결과는?  100점  100점  100점

<그림 20> 혼합계산을 제대로 수행한 학습지

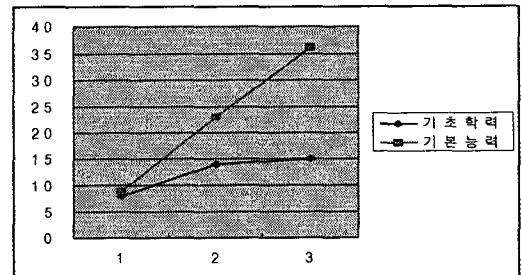
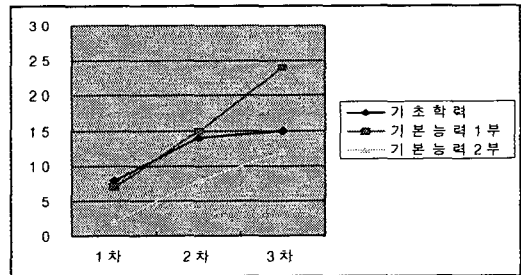
7) 성취도 평가 결과

아래의 <표 11>는 3월에 실시한 1차 평가와 학습을 진행하면서 실시한 2, 3차 평가의 결과이다.

<표 11> 성취도 평가 결과

평가시기 평가내용	1차(3월)	2차(9월말)	3차(11월말)
진단평가	25	70	75
기본능력검사	19.6	40	78.2

진단평가의 문제 유형에 따라 학습과정을 거쳐 재평가한 결과, 해결한 문항수가 8 → 14 → 15개로 향상되었다. 도움자료로 처음에 학습한 후에 평가요소에 대한 성취율이 크게 높아졌으며, 3차 평가에서도 향상된 모습을 보였다. 수학 기본 능력 검사는 수·연산 영역으로만 구성된 1부와 타 영역으로 구성된 2부 두 종류가 있다. 1부의 경우, 처음 진단시기에는 총 28개의 문항 중 7개, 1차 평가에서는 15개, 2차 평가에서는 24의 문항을 해결하였고, 2부의 경우는 진단평가시 총 18개의 문항 중 2개, 1차 평가에서는 8개, 2차 평가에서는 12개의 문항을 해결하였다. 1부와 2부를 묶어보면 9 → 23 → 36로 나타나 문00에게는 도움자료가 학습능력향상에 많은 영향을 미친 것으로 생각된다.



8) 도움자료로 공부를 한 후 느낌

도움자료로 공부를 하면서 잘 모르는 문제가 나오면 수학공부를 하기 싫고, 재미없으며 미치겠다는 표현을 하였으나, 공부를 하면서 점점 기분이 좋아지고

있으며 문제가 잘 풀리면 수학을 더 하고 싶고 재미있다고 하였다.

#### 9) 담임교사의 의견

처음에는 다른 교실에 가서 공부하는 것을 부끄러워하는 듯한 느낌이었다. 시간이 흐르면서 가기 싫어하는 모습은 많이 줄었고 같이 공부하는 친구와 전날 배운 내용에 대하여 이야기하는 모습을 볼 있었다. 수업 시간에는 조용히 있다가 단원의 선수학습요소로 4학년 내용이 나오면 “선생님 저 알아요.”라고 표현 했다.

### IV. 요약 및 결론

본 연구는 학습부진아를 진단하여 선수학습 결손요소를 정확히 파악하고, 학습능력 수준에 맞도록 학습내용을 세분화하여 손쉽게 활용할 수 있는 도움자료를 개발 적용함으로써 그 효과를 알아보고자 하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 기존에 만들어진 몇 가지의 수학학습부진아 지도 자료를 분석하여 좀 더 효과적인 도움자료를 제작하였다. 이 자료는 3학년에서 6학년의 전 영역에 걸쳐서 제작되었으며 모두 370개에 이른다. 앞의 학습과정에서 기술한 것과 같이 개별 아동의 결손요소를 발견하여 그 아동에게 적합한 학습을 제공함으로써 결손요소를 최소화하고 아동의 수학적 이해를 도울 수 있도록 제작되었다.

한편, 제작한 도움자료에 대하여 수학에 관심이 많은 교사들에게 설문지를 통하여 의견을 수렴한 결과, 전체적인 내용 및 구성이 부진아를 지도 자료로서의 적합성에 긍정적인 응답이 90%를 상회하여 가치 있는 부진아 지도 자료라는 평가를 받았다. 또한 제시한 몇 가지 수정방안은 이후의 학습부진아 지도 자료의 개발 시 반영하는 것이 필요하다.

둘째, 개발된 도움자료가 학습자들의 수학적 부진요소를 완화하는데 도움이 되었다. 진단평가를 통해 학습부진아로 선정된 3명의 학습부진요소를 해결하기 위하여 먼저 선수학습 요소를 찾아 개념을 학습하고, 유사문제를 풀어 개념을 확인하고, 연습문제를 통하여 개념 정착 및 문제해결 기능의 숙달과정을 통해 새로운 수학적 사실을 인지하도록 하여 부진요소의 완화 및 후속학습에 필요한 기초학습능력을 갖게 되었다. 학습부진아 지도의 경우, 전적으로 개발된 지도 자료

의 효과로 아동의 수학학습능력이 향상되었다고 보기는 어렵다. 왜냐하면 부진아지도가 수학수업시간과는 별도의 시간에 진행되었기 때문에 수학수업이 아동의 수학능력에 영향을 미쳤다고 볼 수 있기 때문이다. 수학수업시간에는 학습부진아동의 부진요소에 대한 학습보다는 해당학년, 단원, 차시의 내용을 다루기는 하지만 전혀 영향을 주지 않았다고 판단하기는 어렵다. 또, 학습에서의 학습자료 만큼이나 중요한 것이 학습지도 방법이기 때문이다. 대부분의 부진아지도는 별도의 시간을 할애해서 거의 개별학습의 형태로 이루어지기 때문에 일반 수업시간의 학습과는 효과에 있어서 차이가 있다. 따라서 개발된 도움자료 뿐만 아니라 이를 활용한 방법에 따라서 효과가 달라질 수 있기 때문에 순전히 개발된 지도 자료의 효과라고 판단하기는 어렵다. 그러나 개발된 도움자료와 교사의 지도방법(교사와 학생이 모두 만족할 때까지 유사한 학습을 반복하는 방법)은 학습부진아에게 긍정적인 영향을 미친 것으로 보인다.

셋째, 본 연구를 통하여 학습자들의 정의적 특성이 향상되었다. 학습을 진행하면서 00은 처음에는 짜증나고 싫었지만 동생에게 모르는 것을 가르쳐 주었을 때 즐거움을 느끼면서 학습의욕을 보였다. 또 담임교사가 관찰한 결과 역시 수업에 집중하는 태도가 좋아졌다. 문00의 경우 잘 모르는 문제가 나오면 수학하기 싫고, 재미없으며 미치겠다는 표현을 하였으나 공부를 하면서 점점 기분이 좋아지고 있으며 문제가 잘 풀리면 수학을 더 하고 싶고 재미있다고 하여 수학 학습에 대한 긍정적인 감정이 생겼으며, 수업 시간 중 알고 있는 학습내용에 대해서는 알고 있는 사실을 담임교사에게 표현하는 자신감도 생겼다. 임00은 모르는 문제를 많이 알게 되었고, 선생님이 설명해주면 쉽게 문제를 풀 수 있었고, 6학년의 분수의 나눗셈을 공부할 때 약분을 이해하지 못하여 어려웠는데 도움자료를 이용하여 학습을 한 후 약분을 알게 되어 공부시간에 이해할 수 있었을 때가 제일 좋았던 경험은 학습이전에 느낄 수 없었던 즐거움이다.

이상의 결론을 바탕으로 학습부진아 지도에 대하여 몇 가지 제언을 하고자 한다. 본 연구에서는 차시별로 자료를 제작하고 그 차시의 학습요소에 따라 선수학습요소를 제시하여 학습하는 방법이었으나 후속학습에서는 각 영역별로 자료가 제시되어 부진학습요소에서 선

수학습과 후속학습을 쉽게 할 수 있는 자료를 개발할 필요가 있다. 또, 학습과정에서 심층적인 면담을 통해서 아동의 학습과정을 분석하기 보다는 학습결과물과 학생의 반응을 기초로 개발된 자료가 부진아의 학습에 미치는 효과를 분석하려고 하였다. 따라서 이후에는 보다 심층적인 분석과정을 통해서 부진아의 학습과정을 연구할 필요가 있다고 여겨진다.

## 참 고 문 헌

- 고명희 (2004). 학습전략훈련이 수학학습 부진아동의 수학문장제 문제 해결능력에 미치는 효과. 진주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 교육부 (1998). 초등학교 교육과정 해설(IV) -수학, 과학, 실과-. 대한교과서주식회사.
- 김동국 (1998). 특수교육. 서울: 배영사.
- 김동일 (1997). 학습부진아 교육 사례 발표에 대한 토론. 학습부진아 교육을 위한 세미나 자료(pp.108-115). 서울: 한국교육개발원.
- 김선영 (2004). 수학학습부진아 지도를 위한 프로그램 개발 적용이 학습능력 및 흥미·태도에 미치는 효과. 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김순택 (1979). 교과별 선수 능력 요인. 신세호외 3인(편). 학습부진 학생에 대한 이론적 고찰. 서울. 한국교육개발원.
- 김승국 (1997). 학습장애아동 교육의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.
- 김혜경 (2002). 자기교수법이 수학 학습부진아의 사칙연산 성취능력에 미치는 효과. 인천교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 류봉순 (2003). 초등학교 수학과 학습부진아의 수와 연산 지도에 관한 연구. 청주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 박병량 (1980). 학습부진아 유형분석에 관한 기초 연구. 서울:한국교육개발원.
- 박성익·박성익·현주·임연기·서혜경 (1984). 중학교 학습 부진 학생을 위한 프로그램 개발 연구. 한국교육개발원 연구보고, RR 84- 12.
- 송미자 (2004). 스캐폴딩을 적용한 수학학습부진아 지도 방안. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 이나미 (1997). 공진중학교 학습부진아 교육 사례에 대한 토론. 학습부진아교육을 위한 세미나 자료, pp.88-94. 서울: 한국교육개발원.
- 이상노 (1971). 학습부진아 지도를 위한 시책과 방향. 교육과학, 51, pp.14-48.
- 이영선 (2003). 수학학습부진아에 대한 문장제 표상학습전략 훈련 효과. 청주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 정원식 (1979). 학습부진아의 원인 규명을 위한 사례연구. 서울: 한국교육개발원.
- 조지영 (2004). 수학학습부진아의 인식 및 학습실태 분석. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문
- 한국교육과정평가원 (1999). 초등학교 학습부진아 프로그램 개발연구. 연구보고RRC99-3
- 황정규 (1979) 학습사의 맥락에서 본 학습부진아. 신세호외 3인. 학습부진 학생에 대한 이론적 고찰. 서울: 한국교육개발원.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.



## The development of teaching material for slow learners in mathematics and the analysis of its effect

**Lee, Namhoon**

Seosan Gasa Elementary School  
nh1955@chol.com

**Kwon, Sungyong**

Gongju National University of Education  
E-mail: xenolord@gjue.ac.kr

The purposes of this study were to develop an effective teaching material for slow learners in mathematics and to investigate its effect.

To achieve the first goal, several pre-used teaching material and the 7th national curriculum for elementary school mathematics were analyzed to set up a framework for developing new teaching material. Using these developed framework and curriculum data, 370 units of lesson were developed from the 3rd grade to the 6th grade.

To investigate the effect of the material, 3 slow learners (2 from the 5th and 1 from the 6th grade) were selected through diagnostic tests. Then supplementary lessons were administered after school to relieve their disability accordingly for seven months. During the lessons (lasted about 40 minutes), teacher observed the subjects in detail and judged the learning sequence and the learning pace. Through this observation and the test administered after the treatment, several conclusions were drawn as follow:

First, the supplementary lessons using the developed teaching material helped slow learners understand mathematics and solve problems. Especially, the test scores gained on formative evaluation became higher. This might be caused by the material that enabled to relieve the disablement and the teaching method that aimed to give a meaningful mathematical experience.

Second, the supplementary lessons affected positively to the affective domain of the slow learners. They convinced themselves to their mathematical ability and became active in their mathematics class. This was observed by researcher and the class teacher in their lessons. Positive attitude toward mathematics and their ability is quite important for mathematics learning especially for slow learners in mathematics.

---

\* ZDM classification: D72

\* MSC2000 classification: 97D70