

# 수와 연산영역의 오류유형에 따른 효과적인 지도 방안

장수연<sup>1)</sup> · 안병곤<sup>2)</sup>

본 연구는 초등학교 1학년 수학의 수와 연산 영역에서 학생들이 보인 주된 오류 유형을 찾아 분석하고, 오류에 따른 효과적인 지도방법을 알아보았다. 1학년 1개반 학생들에게 교과서수준의 20문항씩 2번 나눠서 실시하여 20%이상의 오류문항을 선별하여 해당학생과 개별 면담과 관찰을 통한 분석하였다. 오류를 많이 보인 내용은 수 영역에서 50개 이상의 수 세기에서 수를 잘못 세는 오류가 50%이상 발생하였고, 연산 영역에서 대부분의 뺄셈에서 발생하였다. 여기서 발생된 오류를 4가지 유형에 따라 분류한 결과, 부정확한 개념과 정의에 대한 오류가 가장 많았다. 이에 따라 초등학교 1학년 학생들은 수와 연산에 대한 기초적인 개념, 정의, 사실, 기능 등을 확실하게 정립할 수 있는 방안의 모색이 필요하였다. 또 오류의 교정방안으로 개별 면담과 구체물을 이용하여 다양한 놀이를 통하여 흥미를 유발하고 적극적인 참여를 유도할 때 오류교정에 효과가 있음을 알 수 있었다.

[주제어] 초등학교 1학년, 수와 연산영역, 오류유형, 효과적인 지도 방안

## I. 서 론

수학은 유아기 아동들의 교육이 시작되면서 한글과 함께 학습이 이루어지는 주요 과목이다. 이때 교육은 주로 보육을 주로 담당하는 부모를 비롯한 가족, 그리고 보육 도우미, 취학 전 보육기관의 선생님들로부터 이루어지고 있다. 여기서 이루어지는 교육내용은 읽기와 쓰기 그리고 셈하기로 초등학교의 저학년의 기초교육에 해당되는 내용이 대부분이다. 이 시기에 지도에 참여하고 있는 많은 사람들이 단기간에 많은 내용을 암기와 단순지식의 주입 위주로 선행학습을 진행하고 있어 초등학교 1학년의 수학학습지도과정에 부정적인 영향을 주고 있다. 학생들의 수학 지식은 체계적인 학교교육을 통해 구조화를 거칠 때 고차원적인 사고의 수학을 할 수 있는데, 이러한 사고과정이 있기 전에 '각인(刻印)'된 개념의 오류를 형성하고 있어 어려움이 많다. 이는 현재 초등수학의 학교교육의 지도방향과는 배치되는 것으로 학습지도에 어려움을 주고 있다.

수학교육의 현장에서 학생들이 보이는 오류는 태도 불량, 노력 태만 등으로 평가를 받는 경우가 있으며, 때로는 수학 능력 부족이라는 평가를 받게 되는 경우도 있다. 학생들 또한 오류에 의해 발생하는 오답과 낮은 점수에 대해 습관적으로 감추려고만 할 뿐 능동적으로 원인을 찾아 개선하려고 하지 않는 게 현실이다. 이처럼 잘못된 인식은 계열성이

1) [제1저자] 광주광역시 도산초등학교

2) [교신저자] 광주교육대학교 수학교육과

뚜렷한 수학교육에서 후속학습에 어려움을 주고, 반복된 후속학습의 결손은 수학학습 부진아의 양산과 수학학습의 기피와 포기의 원인이 되어 다른 과목의 학습에도 부정적인 영향을 주고 있다. 이러한 이유로 수학교육이 처음 시작되는 초등 1학년 수학의 주된 교육내용인 수와 연산영역에서 학생들의 오류의 분석과 그에 따른 효과적인 지도 방안에 대한 연구는 필요하다.

이에 본 연구에서는 초등학교 1학년 수학학습내용의 68.1%(안병곤, 2009)로 가장 많은 부분을 차지하는 수와 연산 영역이 중요한 영역(방정숙, 이지영, 2009)에서 발생하는 오류의 유형과 분석, 그리고 오류유형에 따른 효과적인 지도 방안을 찾아 보다 효율적이고 체계적인 교수·학습에 도움을 주고자 하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 오류의 의미

교육학용어사전(서울대학교 사범대학 교육연구소, 1995)에 따르면 오류(誤謬, error)는 논리학에서 바르지 못한 논리적 과정, 특히 의견상 바르게 보이면서 틀린 추리, 통속적 의미로는 참이 아닌 것으로 쓰이기도 하여, 착각·관측상의 오차 등으로 인한 지각상의 착오를 가리키기도 한다. 베이컨(F. Bacon)은 사실을 바르게 파악하는 것을 방해하는 네 가지 우상(종족·동굴·시장·극장의 우상)을 일반적 오류의 근원으로 지적하였는데, 이때의 오류는 진리의 대립개념이다. 논리학에서의 오류는 크게 연역적 추리에 관한 것과 귀납적 추리에 관한 것이 있으며, 각각은 다시 여러 가지 형태의 오류로 나누어진다. 연역추리에 관한 오류는 세 가지 범주로 분류된다. 즉 ① 논리적 추리의 형식을 지키지 않음으로써 생기는 형식적 또는 순논리적 오류, ② 언어의 부정확한 사용이나 의미의 애매성에 기인하는 언어적 또는 반논리적 오류, ③ 전제가 애매하다든가 증명해야 할 것을 가정한다든가 하는 사고의 대상인 자료로부터 생기는 자료적인 오류 등이 그것이다. 귀납적 추리에 관한 오류는 경험적 사실을 충분히 관찰하지 못한 상태에서 선입견이나 필요한 사실의 간과 등으로 인해 생기는 것으로써 조급한 개괄의 오류, 인과관계에 관한 오류 등이 있다.

국내 연구자들은 오류의 정의를 오류의 발생원인의 관점에서 설명하고 있다. 민인영(2003)과 오윤숙(2001)의 '수학 문제 해결과정에서 발생하는 잘못된 근거, 잘못된 추론, 논점의 이탈, 성급한 일반화, 계산의 잘못'이라고 정의하고 있다. 장영숙(2003)은 '계산 수행과정에서 발생하는 잘못된 이해를 오류'라고 정의하고 있다.

이처럼 오류의 정의를 살펴보면 '잘못', '그릇됨', '부정확' 등의 부정적인 단어를 포함하고 '오류'는 제거해야 할 부분이라는 부정적 견해를 갖게 된다. 하지만 Borasi는 오류가 사고와 탐구를 자극할 수 있고, 결과적으로 학문에 대한 더 깊은 이해를 할 수 있다는 오류의 긍정적 역할에 대해 역설하고 있다(박진하, 2009 재인용).

구성주의 관점에서는 오류의 긍정적인 역할에 관심을 가졌다. 학생들의 오류는 학습에 필요한 부분이며, 학습과정과 학생들이 그러한 지식을 어떻게 구성하는지에 대한 정보를 제공한다. Sierpiska와 Tirosh(1990)는 개념 이해의 어려움의 원인인 오류가 지식의 일부를 차지하고 있는 필수적인 구성 성분이 될 수 있으며, 오류를 연구하여 학생들의 이해 정도를 알아볼 수 있다고 하였다(이종희, 2004 재인용). 이는 수학적 오류가 새로운 지식의 구성을 방해한다고 하는 부정적인 관점이 아니라 오류가 학생들의 이해의 토대가 되는 궁

정적인 관점에서 연구될 필요가 있음을 시사한다.

오류의 요인은 학습자 자신의 내적 요인 즉 심리적 요인과 학습 등과 같은 외적 요인으로 구분하여 살펴볼 수 있다(김경훈, 2005 재인용). 내적 요인으로는 가르치고자 하는 내용과 관련성이 있는 요소로 학생의 지식 체계가 학습에 지대한 영향을 끼치는데, 이러한 지식체계인 인지구조는 개인의 지각적 경험의 표상인 개념들이 위계적으로 조직된 체계를 의미한다. 환경에서 오는 정보는 복잡한 인지의 과정을 거쳐 의미를 구축하게 되고, 이 때 인지의 과정에서는 감각 또는 지각, 기억, 상상, 판단 또는 추리 등의 사고 과정을 거치게 된다. Driver는 학생의 개념에 대한 일반적인 모습으로, 문제 상황에 직면했을 때 관찰 가능한 특징에 기초하여 사고하는 지각 편향적 사고를 구성하고, 수학자들이 사용하는 의미보다 훨씬 더 광범위하고 여러 가지 의미를 동시에 담고 있는 분화되지 않는 개념, 변화 상황을 단순한 원인과 결과의 연속으로 설명하는 단순한 인과적 사고가 있다고 하였다.

외적 요인으로 구성주의자들은 아동이 어릴 때부터 환경에 대해 개인적인 이론 또는 지식을 구성한다는 것이다. 아동은 사회적 환경, 학교 환경과 상호 작용을 하게 된다. 첫째, 사회적 환경은 가족, 동료 등의 아동 주위의 사람과 대중 매체로 구성되는데, 언어를 통하여 사회 환경과 접하게 된다. 언어는 말 뿐만 아니라 몸짓, 만화, 그림, 말, 글씨 등이 포함된다. 일상적인 언어의 의미는 수학적 언어와 비교할 때 부정확하고, 분화가 덜 되고, 한정되어 있는 경우가 많은데 이러한 일상적인 언어에 의해서 아동 고유의 개념이 형성되기도 한다. 그러므로 사회적 환경은 초기부터 오류를 발달시키는 요인이 된다. 둘째, 학교 환경은 교사, 교과서, 동료로 구성되는데, 이러한 요소들은 학교가 학생의 정보의 근원이 되어서 점점 더 중요한 역할을 하게 된다. Lawrenz는 어떤 개념에 대해 개념 틀 속에 구체화시키지 않았거나, 이해하지 못해서 교사가 오류를 가지게 된다고 하였는데, 이런 교사의 오류가 전이된다는 것이다. 형식적 지식 전달의 역할을 하고 있는 교과서가 오류의 근원이 되기도 하는데, 교사와 학생 모두에게 영향을 주게 된다. 만일 개념에 대한 설명이 정확하지 않거나, 용어의 진술이 잘못되어 있고, 문장의 문법이 잘못되면 오류가 유발될 수도 있다.

## 2. Movshovitz-Hadar와 Orit Zaslavsky의 오류

Movshovitz-Hadar와 Orit Zaslavsky(1987) 등은 이스라엘 고등학생들이 수학 졸업시험에서 반복적으로 보이는 높은 비율의 공통된 오류에 관하여 체계적인 실험을 실시하였다. 이 연구는 연속적으로 두 해에 걸쳐서 18개의 주관식 문제에 대한 학생들의 풀이 결과에서 보인 오류들을 분석하기 위해 범주를 만들었다. 그들은 오류는 우연한 것이 아니며, 학생들에게는 나름대로의 뜻을 통하는 유사-논리에 의해서 일어난다고 가정하였다. 그들은 Radatz(1979)가 오류의 원인에 대한 엄밀한 분류가 어렵다는 것에 근거를 두고, 구조적이라고 불리는 질적인 방법으로 다음과 같은 오류의 모델을 제시하였다. ① 문제의 자료를 잘못 사용하는 오류는 문제에 주어진 자료와 피험자가 처리하는 자료 사이의 일치하지 않음과 관계된 오류를 포함한다. 이 같은 오류는 처음에 자료들을 함께 놓고서 나중에 자료들을 처리하는 동안에 범하게 된다. ② 문제 내용을 잘못 해석하는 오류는 한 언어에서 설명된 수학적 사실을 다른 언어로 잘못 옮김으로써 나중에 자료들을 처리하는 동안에 범하게 된다. ③ 논리적으로 부적절한 추론은 잘못된 추론을 다루고 특별한 내용을 다루지 않는 오류, 즉 주어진 정보로부터 잘못 유도된 새로운 정보를 포함한다. ④ 부정확한 개념과 정의에 의한 오류는 특별하고 동일시할 수 있는 원리, 규칙, 정리와 정의에 대한 왜곡을

다루는 오류를 포함한다. ⑤ 논증되지 않은 해답은 피보험자에 의해서 수행된 각 단계는 옳지만, 제시된 최종 결과가 진술된 문제에 대한 해가 아닌 오류를 포함한다. ⑥ 기술적인 오류인 계산적 오류는 표로부터 자료를 끌어내는데서 오류, 기본적인 대수 부호의 조작에서의 오류와 초등학교와 중학교에서 덜 숙달된 알고리즘의 실행에서의 오류를 포함한다.

본 연구에서는 Movshovitz-Hadar와 Orit Zaslavsky(1987)의 질적인 오류 모델을 바탕으로 초등학교 1학년의 수학학습에서 오류의 모델 4가지를 설정하고 분류의 기준은 다음과 같이 하였다. ① 문제의 자료를 잘못 사용하는 오류는 문제에서 주어진 자료를 제대로 이용하지 못해서 문제의 해결을 잘못된 방향으로 이끌어 나가는 것으로 문제에 제시된 자료 자체를 무시하는 것을 말한다. 문제의 자료를 잘못 사용하여 시각화 하는 오류를 나타내거나 그림을 보고서 그 자료를 잘못 사용하여 식을 바르지 못하게 나타낸 것 등을 이 오류에 포함하였다. ② 부정확한 개념과 정의의 오류는 학생들이 수와 숫자, 수의 규칙, 식, 기호, 수학적 용어 등에 대한 기초 개념의 부족으로 나타나는 오류를 말한다. ③ 문제의 내용을 잘못 이해한 오류는 문제에서 요구하고 있는 것이 무엇인지를 잘 이해하지 못하는 데서 생기는 오류를 포함하였다. ④ 기술적 오류는 문제 해결 방법은 알고 있으나 계산 과정에서 오류, 표로부터 자료를 끌어내는데 있어서 오류, 기본적인 대수 부호의 조작에서 오류와 숙달되지 못한 알고리즘의 실행에서의 오류를 포함하였다.

### III. 연구의 방법

초등학교 수학과 1학년(교육과학기술, 2999a; 2009b; 2009c; 2009d; 2009e; 2009f)부 수와 연산 영역에서 발생하는 오류의 내용을 파악하기 위하여 수 영역과 연산 영역으로 나누어 검사지를 제작하였다. 검사지는 2006 개정 수학과 교육과정<sup>3)</sup> 1학년 수와 연산 영역의 내용 체계에 따른 주요 내용의 필수학습 요소를 추출하여 모든 요소들을 측정할 수 있는 문항을 선행연구 및 수학 교과서와 익힘책을 참고로 연구자가 직접 개발하여, 전문가의 자문과 동료 교사 그리고 대학원 동료교사들과 문항의 적절성을 검토한 후 수정 보완 하였다.

본 연구를 수행하기 위해 2학기 수학과 교육과정을 재구성하여 수와 연산 영역의 수업을 먼저 실시하였다. 검사지 문항의 수준은 수학 1학년 1, 2학기 내용을 통합하여 교과서와 익힘책 수준의 난이도 및 비슷한 유형의 문항으로 제작하였고 2006 개정 교육과정에 제시된 학습목표 수준에 근거하여 문항을 제작하였다. 수 영역과 연산 영역으로 20문항씩 2번 나눠서 실시하였고, 내용은 2006개정교육과정 1학년 수와 연산 영역의 내용을 분석하여 모두 검사할 수 있도록 제작하였다.

검사지는 G광역시 소재 D초등학교 1학년 1개반 학생(남 14명, 여 12명 총 26명)에게 투입하여 실시하였으며, 20%이상의 학생들이 보인 오류문항을 선별하여 해당학생과 개별 면담과 관찰을 통한 분석하였다. 면담은 오류를 보인 문항을 중심으로 답이 나오게 된 과정을 이야기하며, 유사한 문항의 풀이 과정에서 자신의 생각을 나타내도록 하였다. 연구 대상자의 반응에 따라 적절하게 그들의 말과 사고를 명료하게 하기 위해 질문을 하였다. 그 중에서 오류를 많이 보인 학생을 수 영역과 연산 영역에 각각 2명씩 총 4명을 선정하여 9월과 10월에 방과 후 각각 12시간씩 구체적 조작자료와 교구(최은주, 최창호, 2009)를 활용

3) 수학 및 영어과 국민 공통 기본 교육과정은 2006년 8월 29일자로 개정 고시되었기 때문에 '2006년 개정 교육과정'이라고 한다(교육과학기술부, 2008).

한 개별지도를 실시하였다. 그 결과를 알아보기 위해서 오류유형 검사문항과 비슷한 유형의 문항으로 사후 검사를 실시하였다.

#### IV. 연구의 실체 및 결과 분석

##### 1. 오류 유형과 원인 분석

##### 가. 수 영역의 오류 유형과 원인 분석

수 영역의 오류 유형 검사 결과 다음과 같은 4가지 오류 유형을 분석하였다.

<표 1> 수 영역 오류 유형 1

수를 보고 두 가지 방법으로 읽지 못한 오류	
오류 내용	수를 보고 두 가지 방법으로 바르게 읽지 못한 오류
오류 원인	수 읽기 개념의 미숙함 때문에 생김
오류 유형	부정확한 개념과 정의의 오류
오류 예시	<p><del>예</del> &lt;보기&gt;와 같이 수를 읽어 보시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     &lt;보기&gt; 42( 사십이, 마흔 둘 )                 </div> <p>(1) 36 ( 삼십육 서른여섯 )</p> <p>(2) 78 ( 칠십팔 쉰여덟 )</p>

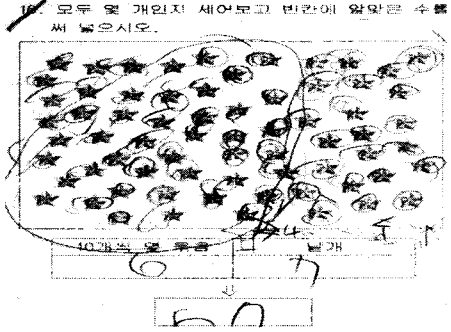
일, 이, 삼, ..., 십, 이십, 삼십, 사십 등의 읽기는 10단위마다 ○십으로 반복되어 쉽게 읽으나 열, 스물 등은 10씩 커짐에 따라 읽기 용어가 반복되지 않아 어려움을 갖고 있었다. 특히 하나, 둘, ..., 아홉, 열까지는 어렵지 않게 알고 있으나 수가 커질수록 어려워하였다. 이는 수 읽기나 용어의 개념 습득의 미숙함 때문에 생긴 부정확한 개념과 정의의 오류로 볼 수 있다.

<표 2> 수 영역 오류 유형 2

두 수(작은 수와 큰 수) 사이의 수 찾기 문제에서 제시된 수를 포함한 오류	
오류 내용	두 수(작은 수와 큰 수)를 비교하여 19보다 크고 23보다 작은 사이의 수 모두 찾기에서 문제에 제시된 두 수를 포함시키는 오류
오류 원인	어떤 수 '보다' 크다, 작다는 용어를 사용할 경우에 경계에 있는 수의 포함여부를 모르는 것은 용어에 대한 개념 부족 때문으로 보임
오류 유형	부정확한 개념과 정의에 의한 오류
오류 예시	<p><del>예</del> 19보다 크고 23보다 작은 수를 모두 쓰시오.</p> <p>19, 20, 21, 22</p>


○보다 크다, 또는 ○보다 작다에서 경계치에 해당하는 수의 포함여부를 몰라서 생긴 오류로 수학적 용어 사용에 대한 부정확한 개념과 정의의 오류 유형에 포함된다.

<표 3> 수 영역 오류 유형 3

50개 이상의 수 세기에서 수를 잘못 센 오류	
오류 내용	50개 이상의 자료들이 무질서한 경우에 정확하게 세지 못한 오류
오류 원인	수를 세는 방법은 아나 수 세기 과정이 부정확하여 생긴 오류가 생김
오류 유형	기술적 오류
오류 예시	<p>19. 모두 몇 개인지 세어보고 반란에 앞장선 수를 써 넣으시오.</p> 

이 오류는 수를 다 세고 난 후 한 번 더 정확하게 세었는지 세심한 주의가 부족하여 생긴 오류이다. 오류를 보인 학생은 10개를 묶는 과정에서 9개나 11개를 묶어서 세는 오류가 많았다. 어떤 경우는 마지막에 묶고 남은 수를 세는 오류를 보였다. 이 유형은 수를 세는 방법은 알고 있으나 세는 과정에서 오류를 보여 기술적 오류에 해당된다. 수 세기를 지도할 때 세는 과정에서 한개씩 \로 지워가면서 10개씩 묶어 셀 수 있는 지도가 필요하였다.

<표 4> 수 영역 오류 유형 4

수 배열표에서 색칠한 수의 규칙을 찾지 못한 오류	
오류 내용	수 배열 표에서 색칠한 부분의 규칙을 찾지 못하여 색칠하지 못하거나 의미 없는 곳에 색칠하는 오류
오류 원인	수에서 규칙에 따라 수 세기에 개념이 부족하여 생김
오류 유형	부정확한 개념과 정의에 의한 오류
오류 예시	<p>19. 다음 수 배열표에서 색칠한 규칙에 따라 나머지 부분에 색칠하시오.</p> 

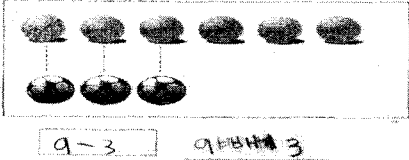
수 배열 표에서 규칙을 찾아 색칠하는 과정에서 규칙 찾기의 개념이 부정확하여 어려움

을 느끼고 있었다. 6명 중 4명(66.7%)이 5씩 뛰어 규칙을 찾거나 뛰어 세는 의미를 이해하지 못하였다. 또한 규칙을 찾아 색을 칠할 때 한 칸씩을 당기거나 밀어서 색칠하는 오류를 보인 학생도 2명(33.3%)이나 되었다.

나. 연산 영역의 오류 유형 및 원인 분석

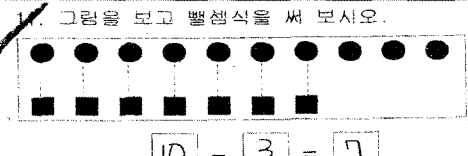
연산 영역 오류 유형 검사 결과 다음과 같은 6가지 오류 유형을 분석하였다.

<표 5> 연산 영역 오류 유형 1

빨셈(구차) 상황을 보고 그림의 개수와 모양에만 집중하여 식을 잘못 세운 오류	
오류 내용	빨셈(구차) 상황의 그림을 보고 그림의 개수와 모양에만 집중하여 빨셈 상황을 이해하지 못하고 잘못된 식을 세우고 읽지 못하는 오류
오류 원인	구차 문제의 그림을 이해하지 못하고 그림 자료를 잘못 사용하는 데에서 생김
오류 유형	문제의 자료를 잘못 사용하는 오류
오류 예시	

빨셈(구차) 상황에서 농구공의 개수 6개와 축구공의 개수 3개에만 집중하여 일대일 대응으로 연결되는 상황을 파악하지 못하여 생긴 오류이다. 이는 빨셈(구차) 상황에 대한 문제는 잘 해결하나, 문제에 제시된 농구공과 축구공 그림 자료의 모양과 개수에만 치중하여 보인 오류이다. 또 문제의 내용을 이해하지 못하여 식을 세우지 않고 답만 쓰거나 빨셈식을 쓰고 읽어야 하는데 읽기만 한 경우가 있었다.

<표 6> 연산 영역 오류 유형 2

10에서 몇을 뺀(구차) 상황의 그림을 보고 수를 빼야하는데 일대일대응이 되지 않은 수와 차를 구한 오류	
오류 내용	10에서 한 자리 수 빼기의 비교하기 상황의 그림에서 일대일 대응이 되는 그림의 수를 빼는 식을 써야 하는데 반대로 대응이 되지 않고 남은 그림의 수를 빼주는 오류
오류 원인	구차 문제의 그림을 이해하지 못하여 생김
오류 유형	문제의 자료를 잘못 사용하는 오류
오류 예시	

10에서 7의 뺄셈(구차) 문제로 ●와 ■를 일대일 대응 후에 남은 ●의 수를 구하는 문제로, 대부분 그림만 보고 대응이 안 된 ●의 수를 뺀 후 식을 쓴 뺄셈의 이해가 부족하고, 그림의 자료를 잘못 사용하여 식을 세운 오류이다.

<표 7> 연산 영역 오류 유형 3

뺄셈식을 보고 뺄셈식으로 바꾸기 상황(2가지)에서 요구하는 뺄셈식이 아니라 다른 뺄셈식을 쓴 오류	
오류 내용	노란색 색종이와 파란색 색종이의 덧셈식을 구하고 그 덧셈식을 보고 파란색 색종이의 수를 나타내는 뺄셈식을 써야하는데 노란색 색종이의 수를 나타내는 뺄셈식을 쓰고 답을 구하는 오류
오류 원인	문제에서 요구하는 답이 무엇인지 이해하지 못하는 데에서 생김
오류 유형	문제의 내용을 잘못 이해하는 오류
오류 예시	<p>* 노란색 색종이가 5장, 파란색 색종이가 3장 있습니다. 물음에 답하시오.( 6 ~ 7 )</p> <p>6. 색종이는 모두 몇 장인지 덧셈식으로 알아보시오.</p> <p style="text-align: center;"><math>5 + 3 = 8</math></p> <p>7. 위의 덧셈식을 보고 파란색 색종이 수를 나타내는 뺄셈식을 써 보시오.</p> <p style="text-align: center;"><math>8 - 3 = 5</math></p>

오답자 4명 모두 전체의 색종이를 구하는 덧셈식은 정확하였다. 그러나 덧셈식을 뺄셈식으로 바꾸는 과정에서 파란색 색종이의 개수를 뺀 것으로 문제의 내용을 잘못 이해한 오류이다.

<표 8> 연산 영역 오류 유형 4

문제에 제시된 수를 덧셈식으로 나타낸 후, 그 덧셈식을 뺄셈식으로 바꾸기 상황에서 덧셈식을 뺄셈식으로 부호만 바꾼 오류	
오류 내용	노란색 색종이와 파란색 색종이의 덧셈식을 구하고, 노란색 색종이에서 파란색 색종이의 수를 빼는(덧셈식에서 (+)부분을 (-)로 고침) 식으로 나타낸 오류
오류 원인	문제에 제시된 큰 수와 작은 수에만 집착하여 덧셈식을 뺄셈식으로 고치기 상황에서 큰 수에서 작은 수를 빼버리는 데에서 생김
오류 유형	문제의 자료를 잘못 사용하는 오류
오류 예시	<p>* 노란색 색종이가 5장, 파란색 색종이가 3장 있습니다. 물음에 답하시오.( 6 ~ 7 )</p> <p>6. 색종이는 모두 몇 장인지 덧셈식으로 알아보시오.</p> <p style="text-align: center;"><math>5 + 3 = 8</math></p> <p>7. 위의 덧셈식을 보고 파란색 색종이 수를 나타내는 뺄셈식을 써 보시오.</p> <p style="text-align: center;"><math>5 - 3 = 2</math></p>



모두 덧셈식은 바르게 썼으나, 큰 수 5에서 작은 수 3을 빼는 오류를 보였다. 오류를 보인 7명 중 6명은 덧셈식을 보고 뺄셈식 2가지로 나타내었으나 뺄셈은 무조건 큰 수에서 작은 수를 빼야한다는 오류로 보였다.

<표 9> 연산 영역 오류 유형 5

(십 몇)-(몇)의 뺄셈에서 피감수의 일의 자리 숫자에서 감수를 빼지 못할 경우에 감수에서 피감수의 일의 자리 숫자를 뺀 오류	
오류 내용	(십 몇)-(몇)의 뺄셈 상황에서 피감수의 일의 자리 수가 감수보다 작아서 빼지 못할 경우에 감수에서 피감수의 일의 자리 수를 뺀 후에 십의 자리 수 1을 붙여 계산한 오류
오류 원인	수를 뺄 때는 큰 수에서 작은 수를 뺀다는 사고의 경직 때문에 생김
오류 유형	부정확한 개념과 정의의 오류
오류 예시	<p>18. 다음 뺄셈을 하시오.</p> <p>(1) <math>16 - 8 = 12</math></p> <p>(2) <math>15 - 9 = 14</math></p>

이 오류 유형은 일의자리의 수에서 감수의 수가 피감수보다 컸을 때 발생한 오류로 감수의 분해나 피감수의 분해방법을 몰라 생긴 뺄셈의 부정확한 개념과 정의의 오류이다. 이러한 오류를 보인 학생들도 피감수의 일의 자리의 수가 감수보다 큰 뺄셈 문제는 어렵지 않게 해결하였다.

<표 10> 연산 영역 오류 유형 6

세 수의 뺄셈에서 앞의 두 수 뺄셈 후 다음에 뒤의 수의 빼기를 잘못된 오류	
오류 내용	세 수의 연속된 뺄셈에서 앞의 두 수의 뺄셈을 하고 그 결과에 남은 수의 빼기의 과정에서 정확하게 뺄셈을 하지 못해서 생긴 오류
오류 원인	뺄셈의 계산 방법은 알고 있으나 계산 과정에서 정확하지 못하여 오류가 생김
오류 유형	기술적 오류
오류 예시	<p>19. 다음 세 수의 계산을 하시오.</p> <p>(1) <math>5 + 7 + 4 = 16</math></p> <p>(2) <math>17 - 9 - 5 = 2</math></p>

두 수의 뺄셈 계산 문제는 잘 풀고 있으나 세 수의 계산과정에서 앞의 두 수의 뺄셈을 먼저 계산한 후 그 결과에서 다시 뒤의 수를 빼 주는 과정에서 발생한 오류이다. 세 수의 덧셈 문제는 대부분 잘하나 세 수의 뺄셈은 오류가 많은 것으로 보아 뺄셈 계산 과정을 좀 더 어려워하고 계산 과정에서 오류가 많음을 알 수 있다. 세 수의 뺄셈 문제는 계산하는 과정에서 발생하는 기술적인 오류라 파악된다.

위와 같이 수와 연산 영역에 대한 문제해결 과정에서 가장 많이 보이는 오류 유형은 부

정확한 개념과 정의에 의한 오류이며, 다음으로 문제의 자료를 잘못 사용하는 오류, 기술적 오류, 문제의 내용을 잘못 이해하는 오류 순으로 나타났다. 이 결과에 따르면 1학년 학생들에게 수학을 가르칠 때 수학의 기초적인 개념, 정의, 사실, 기능 등을 확실하게 정립할 수 있도록 지도방안의 모색이 필요함을 보였다.

2. 오류의 효과적인 지도

수 영역과 연산 영역에서 각각 오류를 많이 보인 학생 2명씩 모두 4명에게 진단과 처방(김용태 외3, 1998)에 제시된 방법과 개별면담을 통한 구체물과 놀이 자료를 통한 지도를 실시하였다.

가. 수 영역의 효과적인 지도방안

(1) 수를 보고 두 가지 방법으로 읽기 지도

<표 11> 수 영역의 오류 교정지도 1

오류 내용	수를 보고 두 가지 방법으로 바르게 읽지 못한 오류
오류 유형	부정확한 개념과 정의의 오류
오류 원인	수 읽기 용어 개념의 미숙함 때문에 생김
오류 내용	<p>8. &lt;보기&gt;와 같이 수를 읽어 보시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">                 &lt;보기&gt; 42( 사십이, 마흔 둘 )             </div> <p>(1) 36 ( 삼십육, 서른여섯 )</p> <p>(2) 78 ( 칠십팔, 일흔여덟 )</p>

숫자 카드의 제시 후 수를 두 가지 방법으로 읽어보기를 반복하여 수 읽기 방법을 익히도록 하였다. 그 다음 1~100까지의 숫자 카드와 수 읽기 카드를 통한 놀이를 하면서 숫자 카드를 제시하고 수 읽기, 수 쓰기, 숫자 카드를 보고 수 읽기 카드 빨리 찾기 놀이과정에서 자연스럽게 수 읽는 방법을 익히도록 지도하였다.

(2) 두 수(작은 수와 큰 수) 사이에 있는 수 찾기

<표 12> 수 영역 오류 교정지도 2

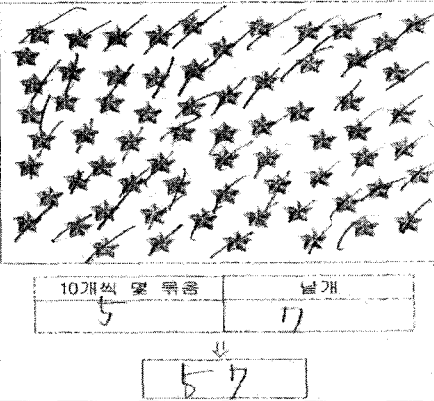
오류 내용	두 수(작은 수와 큰 수)를 비교하여 19보다 크고 23보다 작은 사이의 수 모두 찾기 문제에서 두 수를 포함시킨 오류
오류 유형	부정확한 개념과 정의에 의한 오류
오류 원인	어떤 수 '보다' 크다, 작다는 용어를 사용할 경우 경계치를 빼고 써야함을 모르는 용어의 미숙함 때문에 생김
오류 내용	<p>12. 19보다 크고 23보다 작은 수를 모두 쓰시오.</p> <p>20 21 22 23, 20 21 22</p>

어떤 수보다 크다, 작다는 용어의 의미지도와 어떤 수보다 1씩 커지는 수, 1씩 작아지는 수를 지도 하였다. 구체적으로 숫자 카드로 '□보다 크고 △보다 작은 수' 빨리 찾기 놀이

를 통해서 자연스러운 활동 가운데 좀 더 두 수의 사이가 넓은 범위까지(10이상의 차이) 점차로 확대하여 찾도록 지도하였다.

(3) 물건의 수 세기 지도(100이하의 수)


<표 13> 수 영역 오류 교정지도 3

오류 내용	50개 이상의 수 세기 자료들이 무질서하게 놓여있는 경우에 수를 정확히 세지 못한 오류
오류 유형	기술적 오류
오류 원인	수를 세는 방법을 알고 있으나 수 세기 과정에서 정확하지 못하여 생긴 오류
오류 내용	<p>16. 모두 몇 개인지 세어보고 빈칸에 알맞은 수 써 넣으시오.</p> 

사탕, 클립, 수 모형 등의 구체물을 통해서 수를 10개씩 묶어서 세는 것이 쉽고 더 정확하게 셀 수 있다는 것을 알게 한 후 세어 보게 하였다. 그리고 10개씩이 정확하게 묶어 세었는지 한 번 더 확인하는 습관을 갖도록 지도하였다. 또한 물건의 수 어렵하기 놀이를 통해서 물건의 수를 어렵하고 세어보기를 통해서 자연스럽게 물건의 수를 정확하고 쉽게 세는 방법을 지도하여 수감각도 익히도록 하였다. 물건의 수를 셀 때에는 /로 하나씩 표시하면서 10개씩 묶고, 10개씩이 잘 묶어져 있는지 다시 한 번 확인하여 묶어 셀 수 있도록 지도하였다.

(4) 수 배열표에서 규칙 찾기 지도

<표 14> 수 영역 오류 교정지도 4

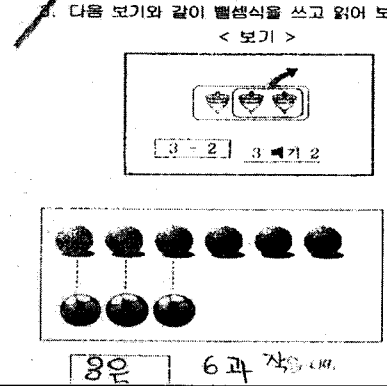
오류 내용	수 배열 표에서 색이 칠해진 규칙을 찾지 못하여 그 규칙에 따라 수를 이어서 색칠하지 못하고 무의미한 곳에 색칠한 오류
오류 유형	부정확한 개념과 정의에 의한 오류
오류 원인	수에서 규칙을 찾거나 규칙에 따라 수 세기에 대한 개념의 미숙함 때문에 생긴
오류 내용	<p>17. 다음 수 배열표에서 색을 칠한 규칙에 따라 나머지 부분에 색칠하시오.</p> 

수 사이에서 1, 2, 3, 5, 10씩 커지는 규칙 등을 익힌 후에 수 사이에서 규칙을 지도 하였으며, 수 배열표에서 규칙 찾는 방법을 찾아 스스로 찾도록 하였다. 3, 6, 9 게임을 변형한 수 규칙 찾기 놀이를 통해서, 스스로 규칙을 정하고 그 규칙에 따라 놀이를 하는 가운데 수에서 규칙 찾기뿐만 아니라 규칙에 따라 수 뛰어 세기 방법도 자연스럽게 익히도록 하였다.

나. 연산 영역의 효과적인 지도방안

(1) 뽕셈(구차) 상황의 그림을 보고 뽕셈식으로 나타내기 지도

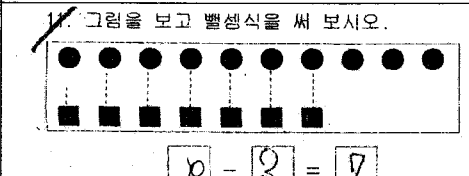
<표 15> 연산 영역 오류 교정지도 1

오류 내용	뽕셈(구차) 상황을 이해하지 못해 식을 세우지 못하거나 읽지 못한 오류
오류 유형	문제의 내용을 잘못 이해하고 문제의 자료를 잘못 사용한 오류
오류 원인	문제의 내용을 이해하지 못하여 식을 세우지도 않았고, 구차형 문제의 그림을 잘못 이해하여 생김
오류 내용	<p>다음 보기와 같이 뽕셈식을 쓰고 읽어 보시오.</p> <p>&lt; 보기 &gt;</p> 

검은 바둑돌과 흰 바둑돌의 개수를 일대일대응 활동을 통하여 뽕셈(구차)에 대한 개념을 익힌 후에 사탕, 초콜릿 등의 흥미 있는 구체물의 짝짓기 활동을 반복해 봄으로써 뽕셈을 익히도록 하였다.

(2) 10에서 몇을 뺀(구차) 상황의 그림을 보고 뽕셈식으로 나타내기 지도

<표 16> 수 영역 오류 교정지도 2

오류 내용	10에서 한 자리 수 빼기의 비교하기 상황에서 일대일 대응 후 남은 그림의 개수보다 대응이 되지 않고 남은 그림의 개수를 뽕 오류
오류 유형	문제의 자료를 잘못 사용한 오류
오류 원인	구차형 문제의 그림의 이해와 그림 자료를 잘못 사용하는 데서 생김
오류 내용	<p>그림을 보고 뽕셈식을 써 보시오.</p> 

바둑돌, 초콜릿, 사탕 등의 구체물을 통해서 10개와 몇 개를 비교하여 10에서 몇을 빼는 두 수의 차를 나타내도록 하였다. 또 숫자카드로  $10 - \square = \triangle$  만들기 놀이를 통해 10에서 빼는 활동을 통하여 10의 보수 관계도 자연스럽게 습득하게 하였다.

(3) 덧셈식을 보고 뺄셈식(또는 뺄셈식을 보고 덧셈식)으로 바꾸기 지도

<표 17> 수 영역 오류 교정지도 3

오류 내용	노란색 색종이와 파란색 색종이의 덧셈식을 구하고 파란색 색종이의 수를 나타내는 식을 써야하는데 노란색 색종이에서 파란색 색종이의 수를 빼는(덧셈식에서 (+)부분만을 (-)로 고침) 식으로 나타낸 오류
오류 유형	문제의 자료를 잘못 사용한 오류
오류 원인	뺄셈은 큰 수에서 작은 수를 무조건 빼야 한다는 사고의 경직 때문에 생김
오류 내용	<p>※ 노란색 색종이가 5장, 파란색 색종이가 3장 있습니다. 물음에 답하시오.( 6 ~ 7 )</p> <p>6. 색종이는 모두 몇 장인지 덧셈식으로 알아보시오.</p> <p><math>5 + 3 = 8</math></p> <p>위의 덧셈식을 보고 파란색 색종이 수를 나타내는 뺄셈식을 써 보시오.</p> <p><math>5 - 3 = 2</math></p>

뺄셈식을 덧셈식(또는 덧셈식을 뺄셈식)으로 바꿀 때 모두 2가지 방법으로 바꾸고 어떤 식인지 정확히 파악하고, 식을 연필, 지우개, 공책 등의 구체물 조작 활동과 숫자 주사위, + - 주사위를 활용한 놀이를 통해서 익히도록 하였다.

(4) 감수가 피감수의 일의 자리 숫자보다 큰 뺄셈 지도

<표 18> 수 영역 오류 교정지도 4

오류 내용	(십 몇)-(몇)의 뺄셈 상황에서 받아내림의 경우에 감수에서 피감수의 일의 자리 숫자를 뺀 후에 십의 자리 숫자 1을 붙여 계산한 오류
오류 유형	부정확한 개념과 정의의 오류
오류 원인	문제에 제시된 수만을 보고 큰 수에서 작은 수를 무조건 빼야 한다는 사고의 경직 때문에 생김
오류 내용	<p>18. 다음 뺄셈을 하시오.</p> <p>(1) <math>16 - 8 = 17</math></p> <p>(2) <math>15 - 9 = 14</math></p> <p>19. 다음 세 수의 계산을 하시오.</p> <p>(1) <math>5 + 7 + 4 = 16</math></p> <p>(2) <math>17 - 9 - 5 = 17</math></p>

갑수를 분해하여 빼는 방법과 피갑수를 분해하여 먼저 빼고 더하는 방법 두 가지를 수 모형을 활용하여 지도하였다. 수 모형 조작 활동을 통하여 뺄셈의 원리를 이해한 다음 수 모형 그림을 보면서 자연스럽게 식을 써보고 식에서 뺄셈하는 방법을 익히도록 하였다.

### 3. 오류 유형에 따른 지도효과 분석

오류 유형에 따른 지도효과를 알아보기 위하여 처음에 실시하였던 오류 유형 검사지와 같은 유형의 문제로 숫자만 바꾸어서 사후 검사를 실시하였다. 오류 교정 결과 실험 처치 대상 학생 모두 90점 이상의 점수를 얻어 효과적인 오류 교정이 이루어졌음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 교사와 학생이 개별 면담 하면서 구체물 조작 활동을 통해 개념에 대한 이해를 돕고 학생 스스로 자신의 오류를 찾아 스스로 교정할 수 있도록 지도와 놀이를 통해 자연스럽게 수학적 개념이 습득되도록 지도하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

<표 19> 수 영역 오류 교정 결과

문항번호	문제유형	홍○○	장□□	비고
수 1	수 세어보기, 읽기, 쓰기 ( 9까지의 수 )	○	○	
수 2	수의 순서 알기	○	○	
수 3	두 수의 크기 비교	○	○	
수 4	두 수의 크기 비교	○	○	
수 5	1 큰 수와 1 작은 수	○	○	
수 6	0의 개념 알기	○	○	
수 7	수 세기 ( 19까지의 수 )	○	○	
수 8	수 읽기	○	○	
수 9	수 세기( 50까지의 수 )	○	○	
수 10	수의 순서 알기	○	○	
수 11	수의 크기 비교( 50까지의 수 )	○	○	
수 12	수와 수 사이에 있는 수 알기	○	○	
수 13	분류하여 세어보기	×	○	
수 14	가장 큰 수 알기	○	○	
수 15	묶음과 날개를 통해 수의 구성 알기	○	×	
수 16	수 세기 ( 100까지의 수 )	○	○	
수 17	1 큰 수와 1 작은 수 알기	○	○	
수 18	수의 크기 비교( 100까지의 수 )	○	○	
수 19	수 배열표에서 규칙 찾기	○	○	
수 20	규칙에 따라 뛰어 세기	○	○	

<표 20> 연산 영역 오류 교정 결과

문항 번호	문제유형	이◇◇	박△△	비고
연산 1	수 가르기와 모으기	○	○	
연산 2	덧셈하고 덧셈식 읽기	○	○	
연산 3	뺄셈식 쓰고 읽기	○	○	
연산 4	뺄셈하고 뺄셈식 읽기	○	○	
연산 5	합이 9이하인 덧셈하기/ 한 자리 수의 뺄셈	○	○	
연산 6	문장제 문제를 읽고 덧셈식 나타내기	○	○	
연산 7	덧셈식을 보고 뺄셈식으로 나타내기	○	○	
연산 8	두 수를 바꾸어 더하기	○	×	
연산 9	합이 10이 되는 더하기	○	○	
연산 10	수직선에서 뺄셈식 나타내기(10에서 빼기)	○	○	
연산 11	그림을 보고 뺄셈식 나타내기(10에서 빼기)	○	○	
연산 12	세 수의 덧셈과 뺄셈(한 자리 수)	○	○	
연산 13	받아올림이 없는 덧셈	○	○	
연산 14	받아내림이 없는 뺄셈	○	○	
연산 15	덧셈식을 뺄셈식으로 고치기	○	○	
연산 16	세 수의 덧셈(합이 10인 두 수가 포함된 덧셈)	○	○	
연산 17	합이 10보다 큰 두 수의 덧셈	○	○	
연산 18	(십 몇)-(몇)의 뺄셈하기	○	○	
연산 19	세 수의 연속된 덧셈 뺄셈하기	○	○	
연산 20	문장제 문제를 읽고 식 세우고 풀기	○	○	

<표 19>, <표 20>에서 ○은 교정된 것을 나타냄

### V. 결 론

학생들이 범하는 대다수의 오류의 특성은 대부분 우연적이거나 실수에 의한 것이 아니라 체계적이고 지속적이다. 따라서 오류가 발생하기 전에 미리 오류를 예방하는 교육이 필요할 것이며, 일단 오류가 한 번 발생하고 나면 그 오류가 고착화되기 전에 교정 지도가 필요하다. 수학학습 과정에서 오류를 보이는 학생에게서 그 원인을 발견하지 못하여 오류가 계속 반복되고 고착화되면 계열성이 강한 수학학습에서는 또 다른 부분의 학습 결손을 수반하게 되어 후속학습에서 지속적인 어려움을 겪게 된다. 이에 초등학교 1학년에서의 수학적 오류 교정 지도는 앞으로 학교수학 학습지도에 매우 중요하다고 할 수 있다.

초등학교 1학년 수와 연산 영역에서의 오류 유형을 분석한 후 그에 따른 효과적인 학습 지도를 한 후 나타난 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 가장 많이 오류를 범한 내용을 살펴보면 수 영역에서는 50개 이상의 수 세기에서 수를 잘못 세는 오류가 50% 이상 발생하여, 무질서하게 배열된 수 세기 자료를 10개씩 정확하게 묶어 세기와 여러 번 검토하는 습관을 기르도록 하였더니 효과가 있었다. 연산 영역에서 오류는 대부분 뺄셈에서 발생하고 있는 것으로 보아 이들이 어렵게 느끼는 뺄셈의 개념에 대한 기초적인 개념, 정의, 사실, 기능 등의 지도가 효과적임을 확인할 수 있었다.

둘째, 4가지 오류 유형에 따라 분류한 결과 부정확한 개념과 정의에 의한 오류가 가장 많으며 자료를 잘못 사용하는 오류, 기술적 오류, 문제의 내용을 잘못 이해하는 오류 순으로 나타났다. 따라서 초등학교 1학년 학생들에게 수학을 가르칠 때 수학의 기초적인 개념, 정의, 사실, 기능 등이 확실히 정립될 수 있도록 많은 노력이 필요함을 보였다.

셋째, 오류 유형에 따른 지도로는 학생과의 개별 면담을 통해 구체물을 이용한 학습 방법으로 오류를 교정하였으며, 학생 스스로 자신의 오류를 발견하고 교정할 수 있었다. 또한 다양한 놀이를 통하여 학생들의 흥미를 유발하며 의욕적으로 참여하는 가운데 자연스럽게 오류에 대한 효과적임을 확인할 수 있었다.

이러한 오류의 분석과 오류 교정을 위한 효과적인 학습지도 방법을 통한 오류 교정이 많이 이루어졌음을 볼 때, 본 연구에서 이루어진 오류 유형을 1학년 수학을 지도하는 교사들이 미리 예상하고 지도한다면 자주 발생한 오류에 관해서는 효과적인 지도 방안으로 활용되기를 기대한다. 그러나 본 연구는 1학년 1개반 26명의 한정된 모집단을 대상으로 한 연구이므로 연구 결과를 일반화하기에는 무리가 따를 수 있으므로 더 많은 학년으로 확대와 많은 학생들을 대상으로 한 연구는 앞으로 과제이기도 하다.



## 참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2008). 2007 개정 초등학교 교육과정해설 IV. 서울: 미래엔컬처그룹(대한 교과서).
- 교육과학기술부 (2009a). 초등학교 교사용 지도서 수학 1-1. 서울: (주)두산.
- 교육과학기술부 (2009b). 수학 1-1. 서울: (주)두산.
- 교육과학기술부 (2009c). 수학익힘책 1-1. 서울: (주)두산.
- 교육과학기술부 (2009d). 초등학교 교사용 지도서 수학 1-2. 서울: (주)두산동아.
- 교육과학기술부 (2009e). 수학 1-2. 서울: (주)두산동아.
- 교육과학기술부 (2009f). 수학익힘책 1-2. 서울: (주)두산동아.
- 김경훈 (2005). 수와 연산 영역에서 수학 학습부진아의 오류유형 분석 및 지도방안. 전주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김용태, 황우형, 이증권, 안병곤 (1998). 초등교사를 위한 진단과 처방. 서울: 경문사.
- 민인영 (2003). 분수의 나눗셈에서 나타나는 오류 분석. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박진하 (2009). 계산 오류 수정 활동을 통한 초등학생들의 수학학습에 관한 연구. 청주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 방정숙, 이지영 (2009). 분수의 덧셈과 뺄셈에 관한 초등학교 수학과 교과용 도서 분석. 한국초등수학교육학회지, 13(2), 285-304.
- 서울대학교 사범대학 연구소편 (1995). 교육학용어사전. 서울: 배영사.
- 안병곤 (2009). 초등수학에서 연산영역의 곤란도 분석. 한국초등수학교육학회지, 13(1), 17-30.
- 오운숙 (2001). 분수의 지도 과정에서 나타나는 오류 분석. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이종희 (2004). 중학생의 수학적 오류 분석 및 교수학적 처방을 위한 학습지도방법 개발. 한국교원대학교 교과교육공동연구소.
- 장영숙 (2003). 오류 분석을 통한 뺄셈 부진아 지도 방안 연구. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최은주, 최창호 (2009). 초등수학 수업에서 교구의 활용에 대한 사례연구. 한국초등수학교육학회지, 13(1), 31-49.
- Movshovitz-Hadar, Orit Zaslavsky (1987). An empirical classification model for error in high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*. VOL.18(1), 163-172.
- Radatz, H. (1979). Error analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*. VOL.10(2), 163-172.

<Abstract>

## Effective Teaching Method for Errors Patterns in Numbers and Operations of Elementary Mathematics

Jang, su yeon<sup>4)</sup>; & Ahn, Byoung Gon<sup>5)</sup>

This research was about analyzing students' major error types in the field of elementary 1st grade mathematics numbers and operations, and formulating and applying effective teaching methods to find out their effects. Among the errors the students were making, it was found that in the field of numbers there was more than 50% chance of making calculation mistakes in 50 rounds of rational counting. Also, in the field of operations, it was discovered that most of students' mistakes had to do with subtraction.

The results from the classification of the 4 types of error showed that most errors were made from having inaccurate concept of knowledge and definition. Thus, it can be concluded that when elementary 1st grade teachers teach students mathematics, it is most important that they put best effort into firmly establishing the students fundamental concept, definition, facts, and functions. For that matter, students were interviewed one by one, and by implementing learning method using some concrete materials as tools, students were able to fix their own errors. More importantly, students were able to gain interest and become more willing to participate by joining in this program, which led to more effective guidance.

Keywords: elementary 1st grade, mathematics numbers and operations, errors patterns, effective teaching method

논문접수: 2010. 06. 20

논문심사: 2010. 07. 05

게재확정: 2010. 08. 03

---

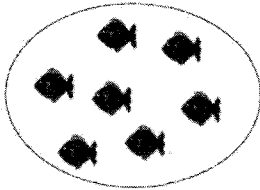
4) yeon111@hanmail.net

5) bgahn@gnue.ac.kr

<부록 1> 수 영역 오류 유형 검사지

<b>수학</b>	<b>수 영역 평가</b>	1 학년 반 번	점수
		이름	

1. 다음 물고기 수를 쓰고 두 가지로 읽어 보시오.

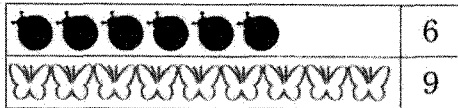


수 (       )  
읽기 (       )

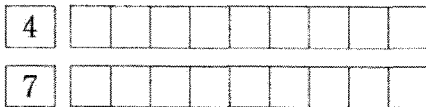
2. 알맞게 색칠하여 보시오.



3. 더 큰 수에 ○표 하시오.



4. 다음 수 만큼 ○를 그리고 두 수의 크기를 비교하시오.



4는 7보다 ( 작습니다, 큼니다 )

7은 4보다 ( 작습니다, 큼니다 )

5. 다음 수보다 1 작은 수와 1 큰 수를 쓰시오.



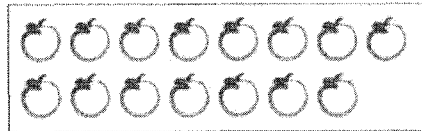
6. 다음을 수로 쓰고 읽어 보시오.

- 아무 것도 없는 수입니다.
- 1보다 1 작은 수입니다.

쓰기 (                    )

읽기 (                    )

7. 10개씩 묶어 보고 빈 곳에 알맞은 수를 써 넣으시오.



10개씩 묶음		→ □
남개		

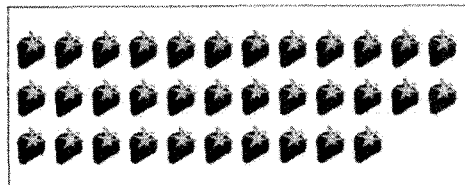
8. <보기>와 같이 수를 읽어 보시오.

<보기>    42( 사십이, 마흔 둘 )

(1) 36 (                    )

(2) 78 (                    )

9. 딸기가 모두 몇 개 입니까?



(                    ) 개

10. 빈 곳에 알맞은 수를 써 넣으시오.



11. 가장 큰 수에 ○표 하시오.  
( 36, 51, 49 )

12. 19보다 크고 23보다 작은 수를 모두 쓰시오.  
( )

\* 승기네 반 어린이들이 좋아하는 과일을 나타낸 표입니다. 다음을 보고 물음에 답하시오.

( 13 ~ 14 )

승기네 반 어린이들이 좋아하는 과일				
영희  (딸기)	민경  (수박)	수진  (수박)	병현  (사과)	예진  (포도)
미라  (포도)	성희  (딸기)	미진  (사과)	동건  (수박)	성민  (딸기)
규종  (사과)	수경  (수박)	연아  (수박)	지수  (딸기)	승현  (수박)

13. 승기네 반 어린이들이 좋아하는 과일을 분류하여 세어 보시오.

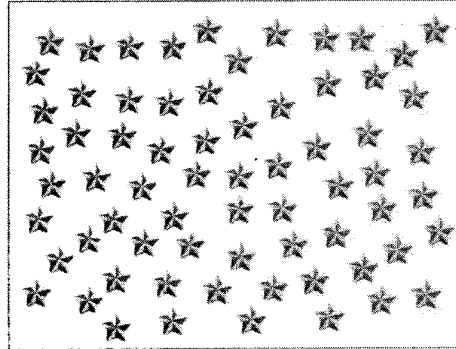
좋아하는 과일	딸기	사과	포도	수박
어린이 수				

14. 승기네 반 어린이들이 가장 좋아하는 과일은 무엇입니까? ( )

15. 다음 □안에 알맞은 수를 써 넣으시오.

- (1) 10개씩 8 묶음이면 □ 입니다.  
(2) 87은 10개씩 □ 묶음과 날개가 □ 개 입니다.

16. 모두 몇 개인지 세어보고 빈칸에 알맞은 수를 써 넣으시오.



10개씩 몇 묶음	날개



17. □안에 알맞은 수를 써 넣으시오.

- (1) 53보다 1 작은 수는 □ 입니다.  
(2) 99보다 1 큰 수는 □ 입니다.

18. ○안에 >, < 를 알맞게 써넣으시오.

- (1) 61 ○ 49      (2) 89 ○ 98

19. 다음 수 배열표에서 색을 칠한 규칙에 따라 나머지 부분에 색칠하시오.

	72	73	74		76	77	78		80
81	82		84	85	86		88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

20. 5씩 뛰어 세 보시오.

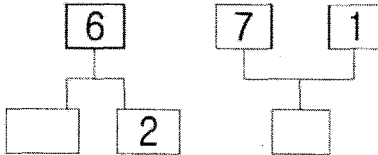
70 - ( ) - 80 - ( ) - 90 - ( )

\* 수고하셨습니다. 틀린 것은 없는지 다시 한번 확인 해 보세요.

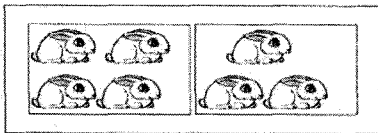
<부록 2> 연산 영역 오류 유형 검사지

<b>수학</b>	<b>연산 영역 평가</b>	1 학년 반 번		점수
		이름		

1. □안에 알맞은 수를 써 넣으시오.



2. 다음 덧셈을 하고 덧셈식을 읽어 보시오.

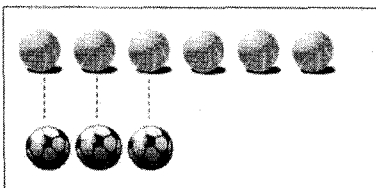
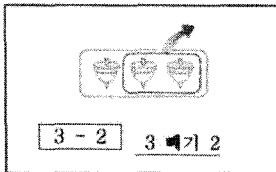


$4 + 3 = \square$

4 더하기 3은  $\square$  과 같습니다.

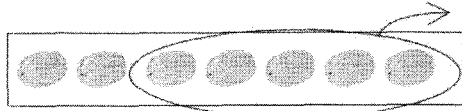
3. 다음 보기와 같이 뺄셈식을 쓰고 읽어 보시오.

< 보기 >



$\square$  \_\_\_\_\_

4. 다음 뺄셈을 하고 뺄셈식을 읽어 보시오.



$7 - 5 = \square$

7 빼기 5는  $\square$  와 같습니다.

5. 다음 계산을 하시오.

(1)  $4 + 5 =$

(2)  $9 - 6 =$

※ 노란색 색종이가 5장, 파란색 색종이가 3장 있습니다. 물음에 답하십시오. (6 - 7)

6. 색종이는 모두 몇 장인지 덧셈식으로 알아보시오.

$\square + \square = \square$

7. 위의 덧셈식을 보고 파란색 색종이 수를 나타내는 뺄셈식을 써 보시오.

$\square - \square = \square$

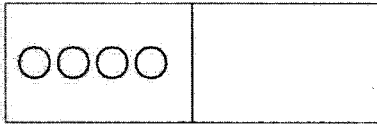
8. 그림을 보고 덧셈식을 2개 만들어 보시오.



$\square + \square = \square$

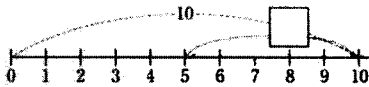
$\square + \square = \square$

9. 합이 10이 되게 ○를 그려 넣고, □안에 알맞은 수를 써 넣으시오.



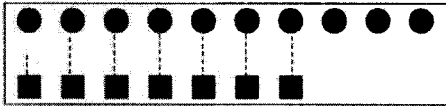
$$4 + \square = 10$$

10. 다음을 뺄셈식으로 나타내시오.



$$10 - \square = 5$$

11. 그림을 보고 뺄셈식을 써 보시오.



$$\square - \square = \square$$

12. 다음 세 수의 계산을 하시오.

(1)  $3 + 5 + 1 = \square$

(2)  $7 - 4 + 2 = \square$

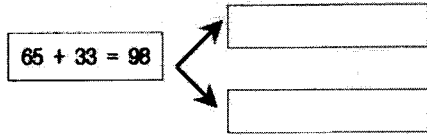
13. 다음 덧셈을 하시오.

(1)  $53 + 5 = \square$       (2)  $\begin{array}{r} 33 \\ + 44 \\ \hline \end{array}$

14. 다음 뺄셈을 하시오.

(1)  $67 - 4 = \square$       (2)  $\begin{array}{r} 87 \\ - 56 \\ \hline \end{array}$

15. 다음 덧셈식을 보고 뺄셈식을 두 개 만들어 보시오.



16. 합이 10이 되는 두 수를 ○로 묶고 합을 구하시오.

(1)  $6 + 5 + 4 = \square$

(2)  $2 + 7 + 3 = \square$

17. 다음 덧셈을 하시오.

(1)  $8 + 4 = \square$

(2)  $5 + 7 = \square$

18. 다음 뺄셈을 하시오.

(1)  $16 - 8 = \square$

(2)  $15 - 9 = \square$

19. 다음 세 수의 계산을 하시오.

(1)  $5 + 7 + 4 = \square$

(2)  $17 - 9 - 5 = \square$

20. 버스에 사람이 12명 타고 있었습니다. 그 중에서 5명이 내렸습니다. 버스에 남아있는 사람은 몇 명입니까?

식 \_\_\_\_\_ 답 \_\_\_\_\_ 명