

## 초등학교 6학년 학생의 수감각 실태 조사

선 춘 화 (서울안천초등학교)  
전 평 국 (한국교원대학교)

### I. 서론

수학의 기본 지식과 기능 습득을 목표로 하는 초등 수학 교육과정의 요소 중에서 가장 핵심 영역은 '수와 연산' 영역이다. 수와 수를 이용한 계산은 일상생활에서 매일 사용되고 있고 교육과정의 다른 영역 즉 도형, 확률과 통계, 측정 영역 등과 밀접하게 연관되어 있다. 그러므로 수와 연산 영역에서의 능숙함<sup>1)</sup>은 앞으로의 수학 교육과 수학이 사용되는 분야에서 기초가 된다(Findell, Kilpatrick, & Swafford, 2001). 지금까지의 수와 연산 지도에서는 수에 대한 충분한 이해가 부족한 상태에서 기계적으로 표준알고리즘을 적용하는 숙달된 기능을 강조해 왔다. 이러한 기능의 지나친 강조로 인해서 학생들은 표준알고리즘을 기계적으로 적용한 지필계산은 비교적 능숙하게 잘하는 편이나, 구한 답이 적절한지를 검증하거나 그 답이 무엇을 의미하는지를 이해하지 못하는 등의 수에 대한 감각이 부족한 경우가 많다. 그러므로 초등 수학에서는 알고리즘의 자동화된 숙달의 강조뿐 아니라 일상생활에서 유용한 암산과 어렵 등의 계산과정의 강조와 더불어, 수와 관련된 문제에서 적당한 계산 전략을 선택하고 그 전략의 사용 과정과 결과를 반성하는데 중요한 수감각의 측면이 더욱 필요하게 되었다

\* 2005년 3월 투고, 2005년 11월 심사 완료.

\* ZDM분류 : A72

\* MSC2000분류 : 97C30

\* 주제어 : 수감각.

1) 능숙함은 개념적 이해(수학의 개념, 연산, 관계에 대한 이해), 절차적 유창성(정확하고 효과적, 융통성있게 절차를 수행하는 기능), 전략적 능력(수학문제를 형식화하고 표상하고 해결하는 능력), 적용적 추론(논리적 사고, 반성, 설명과 정당화를 할 수 있는 능력), 생산적 성향(수학에 대한 효능감을 가진, 수학을 의미있고 유용하고 가치있다고 여기는 성향)(Findell, Kilpatrick & Swafford, 2001)의 5가지로 구성된다.

(McIntosh, Reys, & Reys, 1992).

또한 수감각은 일상생활에서 학생이 문제를 해결하거나 일상적인 계산, 양의 비교와 같은 수학적인 판단을 하는데 필수적이다. 특히, 일상생활에서 복잡한 계산을 수행할 때는 표준 알고리즘을 적용한 지필계산보다는 컴퓨터나 계산기를 사용하는 경우가 많아지고 있다. 그러나 이와 같은 도구들의 사용은 기계적인 계산에 의존하기 때문에 그 계산에서 터무니없는 오류를 범할 가능성이 상대적으로 많아진다. 때문에 컴퓨터나 계산기 등의 도구를 사용하는 전후과정에 계산한 답이 맞는지 점검하고 계산의 오류를 발견하는데 필수적인 수감각의 개발이 또한 필요한 것이 현실이다.

수감각이란, 수에 대한 직관과 더불어 수와 연산에 대한 일반적인 지식과 이해를 말한다. 더불어 수와 연산에 대한 지식과 이해를 바탕으로 수를 다루는 문제나 상황에서 융통적인 방법으로 수학적인 판단-수 비교, 계산에 대한 합리성 제고 등-을 내리고 유용하고 효과적인 전략 등을 사용하는 능력과 성향을 말한다.

수학교육에서 수감각의 중요성을 강조한 입장은 Everybody Counts(National Research Council, 1989), Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics(NCTM, 1989), Principles and Standards for School Mathematics(NCTM, 2000), 우리나라의 7차 수학과 교육과정 등에서 나타나고 있다.

수감각에 대한 연구는 수감각의 정의, 수감각의 구성 요소 및 수감각을 드러내는 지표 조사, 수감각과 지필계산의 수행 비교나 국가간 수감각 수행 비교, 수감각을 개발시키려는 교수방법 연구 등으로 이루어져 왔다.

수감각의 정의에 대한 연구는 수에 대한 직관에서 수와 연산에 대한 지식의 네트워크(Marshall, 1989; Sowder & Schappelle, 1989)나 수영역에 대한 특별한 사고의 방식(Resnick, 1989)으로 확장되었다. 이러한 입

장들을 통합하여 수감각은 수와 연산에 대한 지식과 기능의 네트워크와 더불어, 수와 관련된 상황에서 수학적 판단을 내리거나 유용하고 적절한 전략을 사용하는 능력과 성향으로 정의하고 있다(McIntosh, Reys, Reys, & Emanueleson, 1999; Sowder & Schappelle, 1989; Reys & Yang, 1998).

이러한 수감각은 학생들이 수와 관련된 문제를 해결하는 과정에서 수학적 사고의 활용을 통해 다양한 방식으로 드러나며(Markovits & Sowder, 1994; McIntosh, Reys, & Reys, 1992) 특별한 행동의 특성을 지닌다고 가정된다. 수의 직관적 크기를 인지하는 능력, 수를 구성하고 해체하는 능력, 암산, 어림을 적절하고 융통적으로 수행하기, 수에 대한 연산의 결과를 이해하며 구해진 수가 합리적인 답인지를 판단하는 행동 등에서 수감각이 드러난다(Resnick, 1989; Sowder, 1991).

수감각의 정의와 특성에 대한 학자들의 견해에 비추어 수감각의 구성요소에 대한 여러 가정이 있으나, 공통적인 것으로 수의 의미 이해 및 수의 다양한 표상사이의 변환 이해하기(수의 의미를 이해하는 것은 수의 다양한 사용을 이해하는 것을 말하며, 또한 수를 나타내는 표상이나 기호를 이해하는 것을 포함한다.), 수의 상대적, 절대적 크기의 감각 지니기(수의 의미와 관계에 대한 이해를 바탕으로, 수의 크기에 대한 절대적인 감각과 상대적인 감각을 말한다. 수의 크기에 대한 절대적인 감각이란 수에 대한 일반적인 크기의 감각이며, 수에 대한 상대적인 감각이란 수를 비교하고 수를 크기에 따라 배열할 수 있는 것을 말한다.), 수에 대한 연산의 결과를 인식하기(연산이 수에 어떤 영향을 미치는가에 대한 직관적인 느낌이다.), 기준척도(benchmarks)의 사용(수의 크기를 추정하는 것과 같이 수적 판단을 내리는데 사용되는 기준이 되는 수이다. Resnick(1989)은 기준척도를 잘 알지 못하는 수의 값을 찾고자 잘 알고 있는 수의 값을 이용하는 것이라고 말하고 있다.), 암산, 어림, 지필계산이나 계산기 등을 사용하는 계산상황에서 수와 연산에 대한 지식을 융통적이고 적절하게 사용하기 등이 있다.

이러한 수감각의 구성요소에 비추어 학생들의 수감각을 측정하고자 하는 노력이 있었다. Reys 외(1998)는 대만의 6, 8학년의 수감각과 지필계산 능력을 비교한 결과 지필계산에 비해 수감각이 상대적으로 낮았다고 연구하였다. 오스트레일리아, 스웨덴, 대만, 미국의 8, 14살 학생들의 수감각 수행에 대한 국가간 비교연구(McIntosh,

Reys, Reys, & Emanueleson, 1999)에서는 나라간의 수행수준의 차이는 있을지라도 모든 나라에서 일관되게 학생들이 낮은 수감각 수행을 보이며, 특히 수감각의 구성요소 중 기준척도(benchmarks)를 의미있게 사용하지 못하였다고 입증하였다. 우리나라의 남형채(1999)의 연구에서도 초등학교 6학년 학생들의 지필계산과 수감각 수행의 비교분석에서도 이와 같은 결과를 보이고 있으며, 특히 수들 사이의 관계에 대한 이해가 부족하며 양을 어렵 하는데 효과적인 기준척도(benchmarks)의 사용이 거의 이루어지지 않았다고 연구하였다.

수감각의 실태조사에 대한 지금까지의 연구는 학생의 수감각을 드러내거나 그렇지 않는 학생의 부분적인 묘사, 수감각의 수행에 대한 국가간 수감각 비교나 우리나라의 연구(남형채, 1999)에서의 수감각과 지필계산 비교 등이 이루어져 왔으나, 우리나라 학생들의 수감각의 구체적인 구성요소별 특징에 대한 분석은 미비하다.

따라서 본 연구는 우리나라 초등학교 6학년 학생의 수감각의 수행능력을 조사해보고, 6학년 학생들이 지니고 있는 수감각의 구성요소 별 특징은 무엇인지 자세히 살펴봄으로써 수감각 지도에 대한 시사점을 제공하고자 하는데 그 목적이 있다. 이러한 연구 목적을 위해 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

1. 초등학교 6학년 학생들은 수감각은 어떠한가?
  - (1) 초등학교 6학년 학생들의 수감각은 수와 연산에 대한 기본적인 개념 이해와 연산 기능에 비해 어떠한가?
  - (2) 수감각의 구성요소별 수행은 어떠한가?
2. 초등학교 6학년 학생들이 지닌 수감각의 구성요소별 구체적인 특징은 무엇인가?
  - (1) 수의 의미에 대한 이해는 어떠한가?
  - (2) 수의 크기에 대한 감각은 어떠한가?
  - (3) 연산의 결과에 대한 이해는 어떠한가?
  - (4) 기준척도를 사용하고 있는가?
  - (5) 수와 연산에 대한 지식을 계산상황에 적절하고 융통적으로 사용하고 반성하는가?

## II. 본 론

### 1. 연구 대상 및 연구 방법

본 연구는 서울 소재의 학교 중에서 학생들의 학력수

준, 가정의 사회경제적 수준이 중간정도에 속하는 초등학교 6개교(강서구 3개, 금천구 3개교)를 임의로 선정하여 각 학교에서 6학년 1개반씩을 선정한 학생 200명을 연구 대상으로 하였다. 그리고 수감각 검사지에서 문항별로 수감각 사용과 오답을 분석하기 위한 면담은 4개 학급에서 담임교사의 추천을 받아 수학 성적이 중간 이상인 학생 20명을 대상으로 하였다.

연구 방법은 초등학교 6학년 학생의 수감각 수행에 대한 실태를 분석하기 위해 검사도구를 통한 조사연구 방법과 조사된 결과를 심층분석하기 위한 면담의 방법을 병행하였다.

2. 검사 도구

검사 도구는 기본 검사와 수감각 검사이다. 기본 검사의 목적은 6학년 학생이 기본적으로 알아야 할 수와 연산 영역에서 기본 지식과 기능의 습득을 조사하기 위해 다음과 같이 구성되었다. 구체적인 문항은 <부록 2>에 게재되어 있다.

<표 1> 기본 검사 문항 구성

항목	평가 내용	문항 수
범자연수	큰 수의 자리값, 큰 수의 수계열, 범자연수의 곱셈, 나머지가 있는 나눗셈	5
분수	등분할의 분수, 몫의 분수, 비율의 분수 분수의 대소비교	5
	동분모·이분모 분수의 덧셈, 뺄셈 분수의 곱셈 (분수)×(분수), 분수의 나눗셈 (분수)÷(분수)	4
소수	소수 첫째 자리·둘째 자리까지의 소수, 소수의 대소비교	3
	소수의 덧셈, 소수의 뺄셈, 소수의 곱셈, 소수의 나눗셈	4
분수, 소수	분수와 소수 사이의 변환	2
혼합계산	괄호가 없는 자연수의 혼합계산	2
	괄호가 있는 자연수의 혼합계산	
계		25

수감각 검사의 목적은 학생들의 수감각 전반적인 수행, 구성요소별 수행능력 조사와 더불어 수감각의 구성요소별의 수행의 특성 등을 자세히 알아보기 위한 것으로써, 초등학교 6학년의 교육과정에 맞게 고안하였고, Markovits와 Sowder(1994), McIntosh의(1999), Reys와 Yang(1998)의 검사지를 참고하여 총 50문항을 개발하였다. 개발한 검사 도구는 교사 3인과 전문가 1인에 의해 타당도를 검증받았고 신뢰도는 통계 프로그램을 활용하여 Cronbach's α 값을 계산한 결과 0.7985이었다. 문항의 평가 내용은 다음과 같고 구체적인 문항은 <부록 1>에 게재되어 있다.

<표 2> 수감각 검사 문항 구성

항목	평가 내용	문항 수
수의 의미 이해	분수의 개념 :분수의 의미/다양한 표상	4
	소수의 개념 :소수의 의미/다양한 표상	5
수의 크기에 대한 감각	큰 수(범자연수)에 대한 감각	3
	분수의 크기 비교	5
	소수의 크기 비교	2
	분수, 소수의 크기 비교	1
수에 대한 연산의 결과를 이해	사칙연산의 결과 이해	1
	곱셈의 결과 이해	2
	나눗셈의 결과 이해	3
기준척도(bench marks)의 사용	분수의 사칙연산	5
	소수의 곱셈·소수의 나눗셈	2
	분수, 소수의 혼합계산	1
계산상황(암산, 어림, 지필계산)에서 수와 연산에 대한 지식을 융통적이고 적절하게 적용하고 반성하기	암산:덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈	10
	*어림셈:덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈	7
	답의 합리성 검토	3
	실생활 맥락의 문제	3
계		50

\*어림셈 문항은 다른 문항과 겹침.

### 3. 검사의 실시 및 자료 수집

#### 1) 예비 검사 실시

예비검사는 본 연구 대상 학교와 비슷한 수준의 서울 강서구 소재의 S초등학교 6학년 1개반을 대상으로 기본 검사지와 수감각 검사지에 대한 제반 정보-검사시간, 검사 문항의 진술 형태와 난이도, 검사 문항수, 검사 실시상의 유의점-를 확인하기 위해서 예비 검사를 실시하였다.

#### 2) 본검사 실시

1차의 예비 검사를 실시하여 나온 문제점을 수정한 뒤, 기본 검사는 2004년 9월 6-14일 경에 담임교사가 실시하였고 검사시간을 30분으로 주어졌다. 수감각 검사는 본 연구자가 6개 학급을 9월 15일부터 22일까지 차례로 방문하여 직접 실시하였으며 직접 계산보다는 수감각을 활용하도록 유도하기 위해 검사시간은 암산은 덧셈, 뺄셈 문제는 6초, 곱셈, 나눗셈 문제는 15초가 주어졌고 그 외 수감각 검사지는 각장마다 3분, 3분, 3분 30초, 3분 30초, 4분, 5분, 5분으로 27분으로 짧게 주어졌다.

#### 3) 학생 개별 면담

6개의 학교 중에서 평균정도의 수감각 수행을 보이는 학교 4개를 선정한 후, 담임교사의 추천을 받아 중위권에 해당되는 학생들 20명을 대상으로 면담을 실시하였다. 면담의 목적은 학생들의 수감각 지필검사 결과를 깊이 분석하고, 각 문항별로 수감각의 사용 형태나 오답의 원인 등을 파악하고자 9월 24일부터 10월 2일까지 실시하였다. 면담 방법은 면담 학생들의 수감각 검사지의 문제 해결 방법을 구술케 하여 이를 녹음, 채취하였다.

### 4. 자료 분석

#### 1) 지필 검사 분석

먼저 기본검사는 25문항을 각 문항당 4점씩 할당하여 총 100점 만점으로 계산하였다. 수감각 검사는 암산을 포함한 총 50문항으로 한 문항당 2점을 배정하여 총 100점 만점으로 계산하여 대상학생의 전체적인 수감각 수행을 백분율(%)로 표시하였다. 연구문제 1-(1)에서 기본 검사와 수감각 검사 차이를 통계적으로 검증하기 위해 t

검증을 실시하였다. 그리고 연구문제 1-(2)를 해결하기 위해 수감각의 구성요소별 수행을 백분율(%)로 표시하였다.

#### 2) 개별 면담 분석

면담 내용에 대한 녹음 기록을 바탕으로 20명의 학생들을 대상으로 각각의 문항별로 해결 방법을 살펴보고, 그 해결 방법에 수감각이 발휘되었는지 단순히 알고리즘을 적용한 결과인지를 살펴보았다. 그리고 문제를 해결하지 못했을 때는 오류의 원인 등에 초점을 두고 기술 형식으로 분석하였다.

### 5. 연구 결과

#### 1) 연구문제 1의 결과

연구문제 1-(1)을 해결하기 위해서 수와 연산 영역에 대한 기본적인 지식과 연산 기능은 '기본 검사' 도구, 수감각은 '수감각 검사' 도구를 통하여 조사하였다. 두 검사는 평균의 차이를 보였으며, 두 검사 간에 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위해 t검정을 실시한 결과 <표 3>에서 보는 바와 같이, 기본검사와 수감각 검사는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 이 결과는 연구 대상인 6학년 학생들의 수와 연산에 대한 기본 지식과 연산 기능에 비해서 수감각이 현저하게 낮은 것을 의미한다.

<표 3> 기본 검사와 수감각 검사에 대한 t 검정

검사지	N	M	SD	t	df	p
기본 검사	200	72.3	19.5	17.64	199	.000*
수감각 검사	200	53.8	14.7			

\*p<.05

연구 문제 1-(2)를 해결하기 위해 수감각의 구성 요소별 성취도를 다음과 같이 백분율로 표시하였다. <표 4>에서 알 수 있는 바와 같이, 학생들은 기본적인 암산 수행(M=71.0)과 수의 의미 이해(M=64.3)는 상대적으로 높은 편이나 기준척도의 사용(M=38.2)과 수와 연산에 대한 지식을 적절하게 적용하고 반성하는 능력(M=29.9)는 다른 요소에 비해 상대적으로 매우 낮은 것으로 나타났다.

<표 4> 수감각 구성 요소별 수행

		평가 내용	M	SD
수 감 각 검 사 (N=200)	(1) 수의 의미 이해		64.3	20.4
	(2) 수 크기에 대한 감각		55.0	19.7
	(3) 연산의 결과 이해		51.7	23.2
	(4) 기준척도의 사용		38.2	21.8
	(5) 수와 연산에 대한 지식을 적절하게 적용하고 반응하기		29.9	20.3
	(6) 압산		71.0	18.1

2) 연구문제 2의 결과

수감각의 각 구성요소별 특징을 알아보기 위해 각 문항의 정답율과 면담 내용을 분석하여 각 요소별 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 수의 의미에 대한 이해

수를 이해하는 것이 수감각의 가장 중요한 요소라고 말하고 있듯이(Sowder & Schappelle, 2002) 수감각의 구성 요소 중 수에 대한 의미와 수 관계에 대한 이해는 수감각의 기본이라 생각될 수 있다. 본 연구에서는 연구 대상인 6학년 학생들이 자연수에 대한 자리값이나 수계열 등 자연수의 의미에 대한 이해가 충분하다고 판단되어, 초등학교 교육과정에서 나오는 분수와 소수에 국한시켜 연구를 전개하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

① 분수의 여러 개념에 대한 명확한 이해가 부족하였다. 등분할(부분-전체)에 대한 분수의 개념 이해에 비해 몫의 분수, 비율의 분수에 대한 이해가 부족하였다. <표 5>에서 볼 수 있는 바와 같이 등분할의 분수(이산량, 연속량)인 1번과 2번을 함께 고른 학생의 비율이 32%로 높았으며, 정답을 고른 비율은 20.5%로 낮음을 볼 수 있다. 면담을 통해 본 결과 몫의 분수와 비율의 분수에 대해서 명확한 이해가 부족한 모습을 보여 주었다.

<표 5> 분수 개념과 관련된 수감각 문항 분석

(N=200)

문항 번호	정답과 오답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 오답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
6	1, 2, 3	41(20.5)	1, 2	64(32)

② 분수를 여러 모델로 표상할 때, 교과서에서 접하지 못했던 과제 즉 과제와 일치하지 않는 지각 단서<sup>2)</sup>를 가진 모델이 주어졌을 때 학생들은 어려움을 보여 주었다. 문항 12번과 같이 교과서에서 접해보지 못한 생소한 모델에 분수를 표상하는 것에 어려움을 느끼는 것을 면담을 통해 알 수 있었다.

<표 6> 분수의 다양한 표현(표상)에 대한 이해와 관련된 수감각 문항 분석

(N=200)

문항 번호	정답과 오답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 오답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
1	3	155(77.5)	4	30(15.0)
*12	정답 기술	87(43.5)	오답 기술	113(56.5)
17	1	172(86.0)	2	19(9.5)

\*는 단답형 문항임

③ 분수의 개념과 다양한 표상의 이해보다는 소수에 대한 개념의 이해와 다양한 표상에 대한 이해가 높은 것을 볼 수 있다. <표 5>, <표 6>와 <표 7>를 비교해 보면, 분수보다 소수와 관련된 문항에서 정답율이 높은 것을 볼 수 있다. 면담을 통해 본 결과 소수보다는 분수에 대해 학생들은 더 어려워하고 있는 것을 알 수 있었다.

2) 지각적 단서(perceptual cue)는 분수와 관련된 과제에 수반되는 도형, 모델 혹은 다이어그램을 말하는데, 여기에는 일반적으로 두가지 유형 즉 과제와 일치하는 것(consistent cue)과 과제와 일치하지 않는 것(inconsistent)이 있다. 일치하는 단서는 일반적으로 학생들에게 과제의 해결에 도움이 되는 정보를 제공하지만, 일치하지 않는 단서는 과제, 문제의 재개념화를 유발하기 때문에 문제 해결에 앞서 재조정할 필요가 있다(Behr, Lesh, Post & Silver, 1983, 김옥경, 1997, 재인용).

<표 7> 소수 개념, 다양한 표상에 대한 이해와 관련된 수감각 문항 분석

(N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
*11	정답 기술	103(51.5)	오답 기술	97(48.5)
2	3	132(66.0)	2	49(24.5)
7	4	159(79.5)	2	24(12.0)
19	3	141(70.5)	4	41(20.5)
23	3	175(87.5)	4	15(7.5)

\* 는 단답형 문항임

2) 수의 크기에 대한 감각

수의 크기에 대한 감각은 수의 의미와 관계에 대한 이해를 바탕으로 수의 크기에 대한 감각을 지닌 것을 말하며 절대적인 감각보다는 상대적인 감각에 초점을 두어서 문항을 구성하였다.

① 분자가 같고 분모의 크기가 차이가 나는 분수의 크기 비교(13번 문항)는 분모, 분자가 각각 1씩 차이가 나는 두 분수의 크기를 비교(14번 문항)할 때보다 수행률이 <표 8>에서 볼 수 있는 바와 같이 더 높았다. 그리고 면담 결과 분수의 크기를 비교할 때 아동들은 수감각에 의한 것보다는 통분이나 곱셈으로 해결하는 등 배운 알고리즘에 의한 해결방법을 보여 주었다.

그리고 두 분수의 크기를 비교하는 문제보다 주어진 분수에 가까운 분수를 찾는 문제(4번 문항)를 더 어려워 했다.

또한 진분수의 크기를 비교하는 문제(29번 문항)에서 볼 수 있는 바와 같이 분수의 크기에 대한 감각이 부족하였다. 면담을 통해 본 결과, 진분수의 크기를 비교할 때 수감각에 근거하기보다는 주로 통분이라는 알고리즘을 단순히 적용하여 크기를 배열하였다. 그리고 나타나는 오류로는 분수의 크기 비교시 자연수의 크기 비교하는 방법에 얽매어 분수의 크기를 잘못 배열하는 모습도 보였다.

<표 8> 분수의 크기 비교와 관련된 수감각 문항 분석 (N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
*13	정답 기술	153(76.5)	오답 기술	47(23.5)
*14	정답 기술	106(53.0)	오답 기술	94(47.0)
4	4	67(33.5)	1	57(28.5)
*29	정답 기술	86(43.0)	오답 기술	114(57.0)

\* 는 단답형 문항

② 소수를 크기에 따라 배열하는 것은 분수의 대소를 비교하는 것보다 대부분의 아동들이 잘 수행해 내었다. 나타내는 오류들은 면담을 통해서 찾아본 결과 주어진 소수의 대략적인 크기를 생각하지 않고 자연수의 크기를 비교하는 것과 비슷하게 소수에서도 소수점 아래 자리수가 많은 숫자가 더 큰 수라는 오개념을 보여 주었다.

<표 9> 소수의 크기와 관련된 수감각 문항 분석 (N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
*16	정답 기술	154(77.0)	오답 기술	46(23.0)
*30	정답 기술	73(36.5)	오답 기술	127(63.5)

\* 는 단답형 문항

⑥ 분수와 소수가 함께 있을 때 크기를 비교하는 것에서의 수행은 36.5%로 분수, 소수가 각각 있는 문항의 정답율보다 현저히 낮은 것을 볼 수 있다. 그리고 면담을 통해 본 결과 분수, 소수가 같이 있는 수들의 크기 비교시 학생들은 기준척도를 이용하는 것과 같이 수감각에 근거하여 문제를 해결하기 보다는 통분이나 소수로 고치는 방법과 같이 알고리즘을 적용하여 문제를 해결하였다. 그리고 나타나는 오류로는 분수와 소수를 분리하여 생각하여 크기를 배열하였다.

<표 10> 분수, 소수의 크기 비교와 관련된 수감각 문항 분석 (N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
*30	정답 기술	73(36.5)	오답 기술	127(63.5)

\* 는 단답형 문항

⑦ 수의 조밀성의 개념을 물어보는 문제로 8번 문항은 두 분수 사이에 있는 분수의 개수를 물어보는 것이었고, 34번 문항은 두 소수 사이에 있는 소수의 개수를 물어보는 문제였다. 그런데 두 문제의 결과는 판이하게 다르게 나온 것을 <표 11>에서 볼 수 있다. 분수의 조밀성에 대한 정답율은 28.5%임에 반해 소수의 조밀성에 대한 정답율은 62.5%로 매우 높았다. 면담 결과 두 분수 사이에 있는 분수는 유한개라고 생각한 반면에 두 소수 사이에 있는 소수들은 소수 둘째, 셋째 등으로 확장될 수 있어서 무한한 소수가 있는 것으로 응답하였다.

<표 11> 분수와 소수의 조밀성과 관련된 수감각 문항 분석 (N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
8	3	57(28.5)	2	132(66.0)
34	3	125(62.5)	1	28(22.5)

⑧ <표 12>에서 볼 수 있는 바와 같이 학생들의 큰 수에 대한 감각은 낱짜(18번 문항)나 사람수(37번 문항)에 비해 일상생활에서 자주 접해본 돈(3번 문항)과 관련된 큰 수에 대한 감각이 높음을 볼 수 있다.

<표 12> 큰 수에 대한 감각과 관련된 수감각 문항 분석 (N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
37	2	84(42.0)	1	74(37.0)
18	2	136(68.0)	3	46(23.0)
3	3	154(77.0)	2	23(11.5)

3) 연산 결과에 대한 이해

지필계산 후 답의 합리성을 검토하거나 계산기를 사

용하여 계산하는 경우에도 연산의 특성이나 결과 등에 대한 이해와 연산관계에 대한 이해가 더욱 필요하다. 그러나 연산의 결과에 대해 대부분의 학생들은 곱셈의 계산결과는 커지며 나눗셈은 작아진다는 생각을 가지고 있다(NCTM, 1989). 그래서 본 연구에서는 1보다 작은 수를 곱했을 때와 나누었을 때의 연산의 결과에 대한 이해 여부를 알아보기 위한 문항을 구성하였다.

① 1보다 작은 수의 연산 결과 중 가장 큰 값을 고르는 문제인 38번 문항에서 오답인 곱셈을 고른 비율은 61.5로 매우 높음을 볼 수 있다. 면담을 통해 본 결과 곱셈은 항상 그 값이 커지고 나눗셈은 항상 피제수보다 그 몫이 작아야 한다는 오개념을 발견할 수 있었다. 정답인 1보다 작은 수에 의한 나눗셈의 몫이 가장 크다고 표시한 아동들도 연산 결과에 대한 이해보다는 직접 나눗셈을 해본 뒤에 정답을 선택한 경우가 대부분이었다.

<표 13> 연산의 결과에 대한 이해와 관련된 수감각 문항 분석 (N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
38	4	33(16.5)	3	123(61.5)

② 분수와 소수의 곱셈(21, 36번 문항)에 비해서 나눗셈 결과에 대한 이해를 알아보고자 구성한 문항(26, 39번 문항)에서 정답율이 낮은 것을 <표 14>에서 볼 수 있다. 그 이유를 면담을 통해서 알아본 결과, 아동들은 나눗셈과 관련된 문항에서는 분수나 소수를 바로 나누는 결과에 대한 이해보다는 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 생각하는 경우가 많아서 한 단계가 더 추가되었기 때문에 정답율이 낮은 것임을 알 수 있었다.

<표 14> 곱셈과 나눗셈의 결과에 대한 이해와 관련된 수감각 문항 분석

(N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
21	4	109(54.5)	3	37(18.5)
36	1	125(62.5)	3	43(21.5)
39	1	90(45.0)	3	43(21.5)
26	1	90(45.0)	2	58(29.0)

4) 기준척도의 사용

기준척도의 효과적인 사용은 어림 능력 및 수감각과 밀접하게 연관되어 있기 때문에 수감각의 중요한 요소 중의 하나이다(Reys et al., 1999). 기준척도 중 분수와 소수의 사칙 연산에서 대략적인 값으로 유용하게 쓰일 수 있는 1,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , 0.5 등을 효과적으로 사용하고 있는지를 알아보기 위해 문항을 구성하였다.

① 분수와 소수의 사칙연산에서 기준척도를 사용하는 문항에서 정답율은 <표 15>, <표 16>에서 보는 바와 같이 낮지 않음을 볼 수 있다. 그러나 면담을 통해 본 결과 어렵감을 찾은 문제에서 효과적인 기준척도의 사용이 거의 이루어지지 않고 학생들은 소수를 분수로 바꾸거나 분수를 소수로 바꾸는 것, 통분 등 알고 있는 알고리즘에 의해 정확히 계산만 하려고 하는 모습을 보여 주었다.

<표 15> 분수의 사칙연산에서의 기준척도의 사용과 관련된 수감각 문항 분석

(N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
24	4	111(55.5)	3	53(26.5)
10	4	66(33.0)	3	75(37.5)
20	2	66(33.0)	1	79(39.5)
28	4	99(49.5)	1	40(20.0)
35	2	85(42.5)	3	51(25.5)

<표 16> 소수의 사칙연산에서의 기준척도의 사용과 관련된 수감각 문항 분석

(N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
5	1	65(32.5)	4	86(43.0)
27	4	54(27.0)	3	60(30.0)

② 면담을 해보니, 어렵셈에서 기준척도의 사용은 주로 계산 후에 이루어 졌다. 정확히 알고리즘을 적용하여 계산을 한 후에 계산한 값과 가장 가까운 답을 고르려고

할 때, 1이나  $\frac{1}{2}$  과 같은 기준척도를 사용하였다.

③ 분수와 소수의 사칙연산 문제에서 계산을 통해 값을 구한 뒤에 그 값이 의미가 있는지 즉, 합리적인지 검토가 이루어지지 않았다. 기준척도를 사용하는 것은 어렵거나 답을 판단하는데 유용한 도구임(Reys et al., 1999)에도 불구하고 면담에서 답이 합리적인지 검토하는 연구자의 요구에 학생들은 거의 답의 합리성을 검토하기 위해 기준척도를 사용하지 않았고 대신에 적용한 알고리즘이 정확히 사용되었는지를 검토하는 모습을 보여 주었다.

5) 수와 연산에 대한 지식을 계산상황에 적절하고 융통적으로 사용하며 반성하기

수감각을 지닌 학생은 수와 연산에 대한 지식을 계산 상황이나 실생활 문제에 융통적이고 적절하게 사용한다(McIntosh, Reys, & Reys, 1992). 계산상황에서 수와 연산에 대한 지식을 융통적이고 적절하게 적용하는지를 측정하기 위해 본 연구에서는 답의 합리성을 수적인 측면에서 검토하는지, 실생활 문제에서 문제해결의 답을 검토할 때 수감각을 사용하는지, 그리고 암산 능력을 알아보기 위해 문항을 구성하였다.

① 25번, 33번 문항에서 소수점을 찍거나 계산 결과의 틀린 이유를 물어 보는 등의 수와 관련된 상황에서 답이 합리적인지 결정하는 문항에서 낮은 정답율을 보였으며, 면담을 통해본 결과 답이 합리적인가 결정하는 문제에서 수와 연산에 대한 고려를 하거나 수감각을 활용하지 않고 알고리즘을 기계적으로 적용한 모습을 볼 수 있었다.

<표 17> 답의 합리성 검토와 관련된 수감각 문항 분석

(N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
22	3	84(42.0)	2	83(41.5)
25	3	31(15.5)	2	163(81.5)
*33	정답 기술	41(20.5)	오답 기술	159(79.5)

\* 는 단답형 문항



② <표 18>의 31번 문항은 실제 사람의 키가 될 수 없는 수치를 적은 학생의 비율이 88.5%로 매우 높다. 면담을 통해 본 결과, 문제를 해결한 후 실제 맥락에 비추어 답이 합리적인지 검토하는 경우가 부족하였다. 그리고 구한 답이 실제 맥락에는 불가능하지만 수학문제이기 때문에 가능하다고 생각하는 경우가 많았다. 답을 다시 검토하라고 요구했을 때도 학생들은 자신이 적용한 알고리즘이 실수 없이 사용되었는지 다시 검토하는 모습을 보여 주었다.

<표 18> 실생활 맥락의 문제와 관련된 수감각 문항 분석 (N=200)

문항 번호	정답과 응답수(비율)		가장 응답이 많은 오답과 응답수(비율)	
	정답	학생수(%)	오답	학생수(%)
*31	정답 기술	23(11.5)	오답 기술	177(88.5)
40	3	61(30.5)	2	70(35.0)
*32	정답 기술	125(62.5)	오답 기술	75(37.5)

\* 는 단답형 문항

③ 암산 문제는 <표 19>에서 보는 바와 같이 대부분의 문제의 정답율은 높음을 볼 수 있다. 그러나 면담을 통해 본 결과 학생들은 다양한 암산 전략을 사용하기 보다는 표준적인 계산 알고리즘을 머릿속에서 그대로 자동적으로 실행하는 모습을 보여 주었다.

<표 19> 암산 문항의 정답율 (N=200)

문제	정답율(%)	오답율(%)
41. 71 - 39	83.5	16.5
42. 43 + 48	97.0	3.0
43. 340 - 190	88.0	12.0
44. 340 + 270	92.0	8.0
45. 625 - 399	66.0	34.0
46. 53+76-53+14	27.5	72.5
47. 999×8	59.5	40.5
48. 16×25	30.5	69.5
49. 3500÷7	96.0	4.0
50. 900÷45	74.0	26.0

④ 어렵셈을 다루는 문제에서는 학생들은 문제의 수를 어렵한 뒤 계산을 수행하지 않고, 배운 알고리즘을 적용하여 값을 구한 뒤, 그 값을 대략 어렵하는 방식을 사용하였다. 또한 대부분의 학생들은 어렵셈에 대해서 생소해 하거나 익숙치 않음을 볼 수 있다.

### III. 결론

본 연구 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 학생들이 수와 연산에 대한 기본 지식과 연산 기능을 지녔다 할지라도 수감각이 보장되지는 못한다는 결론을 얻을 수 있었다. 이 결과는 높은 수준의 계산의 숙달을 지닌 학생들이 이와 동등한 수감각을 가졌다는 것을 보장해 주지 못한다는 Reys 와 Yang(1998)의 결론과도 일치한다. 수감각은 학습자가 지필계산, 암산을 하거나 계산기를 사용할 때 도움을 줄 수 있는 강력한 도구이다. 그러므로 수와 연산 단원에서는 기본 개념의 이해와 연산 기능의 숙달 뿐 아니라 더불어 수감각을 길러 줄 수 있는 교육을 실시해야 할 것이다.

둘째, 학생들은 수감각의 요소 중 특히 기준척도의 사용이 미숙하고 답이 합리적인지 검토하는 것이 부족하였다. 그러므로 수를 어렵하거나 답을 판단하는데 도움이 되는 기준척도에 대한 교육이 필요하다. 그리고 정확한 답을 구하는 것도 중요하지만 또한 학생들이 수를 다룰 때 합리적인 감각을 발달시켜주는 것도 중요하다고 본다.

셋째, 본 연구에서 학생들이 특히 분수에 대한 의미 이해와 크기 비교 등에 취약하였다. 이러한 이유는 현장에서는 분수의 양적인 이해가 충분히 이루어지지 않기 때문이라 여겨진다. 학생들이 기호로 표상된 분수를 하나의 수로 인식하게 될 때, 분수의 크기와 관련된 수감각을 익히게 되고 이 감각을 이용하여 점점 더 복잡한 문제를 의미있는 방법으로 해결할 수 있게 된다. 따라서 분수의 양적인 의미를 이해시키기 위해서는 분자와 분모의 상호관련성에 대한 이해를 높이는 것, 분수를 정성적으로 표상해 보는 것, 그리고 분수를 기준척도에 비교해 보는 것 등과 같은 분수에 대한 수감각을 길러 줄 수 있는 활동이 필요하리라 본다.

넷째, 수의 크기 비교, 분수의 크기 비교나 1보다 작은 수의 연산 결과에 대한 문항에서 학생들은 자연수의 체계를 그대로 적용한 오류를 범하는 경우가 많았다. 그러므로 소수, 분수와 자연수의 체계에 대한 유사점과 차이점에 대하여 충분한 교육이 필요하리라 본다.

다섯째, 어림셈을 하거나 암산 문제를 해결하는 모습에서 학생들은 다양한 전략의 사용보다는 교과서에서 배운 알고리즘을 생각없이 자동적으로 적용하는 모습을 보여 주었다. 그러나 수와 연산 단위에서는 알고리즘의 자동화된 숙달도 중요하지만, 또한 수와 관련된 문제에서 적절한 계산 전략을 선택하고 그 전략의 사용 과정과 결과를 반성해 보도록 하는 것이 더욱 필요하리라 본다.

### 참 고 문 헌

- 구광조, 오병승, 류희찬 역, NCTM (1989). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향, 서울: 경문사.
- 김옥경 (1997). 초등학교 6학년 학생들의 분수 개념 이해 및 분수 수업 방안에 대한 연구. 한국교원대학교 석사 학위 논문.
- 남형채 (1999). 초등학교 학생들의 수감각 개발 학습에 대한 소고, 대구교육대학교 논문집, 34, pp.147-178.
- Behr, M. J.; Post, T. R. & Wachsmuth, I. (1986). Estimation and children's concept of rational number size. In H. L. Scheon, & M. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation* pp. 103-111, Reston, VA: National Council of Teachers Mathematics, Inc.
- Findell, B.; Kilpatrick, J. & Swafford, J. (Eds.). (2001). *Adding it up : Helping children learn mathematics*, Washington, DC: National Academy Press.
- Markovits, Z. & Sowder, J. T. (1994). Developing number sense : An intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education* 25(1), pp.1-29.
- Marshall, S. (1989). Retrospective paper: number sense conference. In J. Sowder & B. Schappelle (Eds.), *Establishing foundations for research on number sense and related topics : Report of a conference* pp.40-41, San Diego, CA: San Diego State University Center for Research in Mathematics and Science Education.
- McIntosh, A.; Reys, B. J.; Reys, R. E. & Emanueleesson, G. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and United States. *School Science and Mathematics* 99(2), pp.61-70.
- McIntosh, A.; Reys, B. J. & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the learning of Mathematics*, 12(3), pp.2-8.
- National Research council. (1989). *Everybody counts : A report to the Nation on the future of M.E.* Washington, DC : National Academy press.
- NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. 구광조, 오병승, 류희찬 (공역) (1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 서울: 경문사.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Resnick, L. B. (1989). Defining, assessing, and teaching number sense. In J. Sowder & B. Schappelle (Eds.), *Establishing foundations for research on number sense and related topics : Report of a conference* pp.35-39, San Diego, CA: San Diego State University Center for Research in Mathematics and Science Education.
- Reys, B. J.; Ok-Kyeong K. & Jennifer, M. (1999). Establishing fraction : Benchmarks. *Mathematics Teaching in the Middle School* 4(8), pp.530-532.
- Reys, R. E. & Yang, D. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth- grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education* 29(2), pp.225-237.
- Sowder, J. T. (1991). *Teaching computation in ways*

*that promote number sense. Paper presented at conference : Challenging Children to Think When They Compute: Developing Number Sense, Mental Computation and Computational Estimation.* Brisbane, Australia: Qld. University of Technology Center for Mathematics and Science Education.

Sowder, J. T. & Schappelle, B. (Eds.) (1989). *Establishing foundations for research on number*

*sense and related topics: Report of a conference.* San Diego, CA: San Diego State University Center for Research in Mathematics and Science Education.

Sowder, J. T. & Schappelle, B. (2002). Number sense-making. In D. L. Chambers(Ed.), *Putting research into practice in the elementary grades* pp.82-86, Reston, VA: National Council of Teachers Mathematics, Inc.

## A Survey on Number Sense Performance of Sixth Graders

**Sun, Chun Hwa**

Seoul , Korea

E-mail: ssf930619@hanmail.net

**Jeon, Pyung Kook**

Chung-Buk, Korea

E-mail: jeonpk@knue.ac.kr

The primary purpose of this study was to investigate how number sense performance of sixth graders was and what every character of five components of number sense possessed by sixth graders was. For the this purpose, Two kinds of studies were conducted : a descriptive study by pencil-and-paper tests(Basic Test, Number Sense Test) and a clinical study by interviews. The conclusions drawn from the results obtained in the this study were as follows : First, students were highly scored in Basic Test but not highly scored equally in Number Sense Test. Second, students hardly used the benchmarks and lacked consideration of the reasonableness about computation results. Interview results were that students' notion about the meaning, and the greater - than and less - than relations for fractions was weak and students tended to not use number sense but apply standard algorithm and compute numbers in the question without thinking.

---

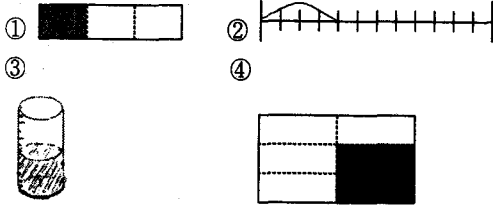
\* ZDM Classification : A72

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C30

\* Key Word : number sense.

<부록 1> 수감각 검사지

1.  $\frac{1}{3}$  을 나타낸 것 중 틀린 것을 고르시오.( )



2. 빗금친 부분의 크기가 전체 크기에 대하여 얼마인지를 소수로 나타내고자 합니다. 다음 중 가장 적절한 것을 고르시오. ( )

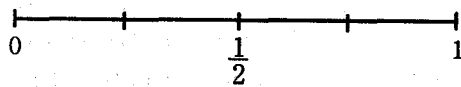


- ① 0.018    ② 0.15    ③ 0.4    ④ 0.801

3. 컵라면 1000개를 사려고 할 때, 대략 몇 원이 필요한지 다음 중 가장 적절한 값을 고르시오. ( )

- ① 7000원            ② 70000원  
③ 700000원        ④ 7000000원

4. 다음 수들을 수직선에 나타내려고 할 때,  $\frac{1}{2}$  에 가장 가까운 수는 어느것입니까? ( )



- ①  $\frac{1}{3}$     ②  $\frac{3}{4}$     ③  $\frac{3}{8}$     ④  $\frac{7}{13}$

5.  $848 \times 0.49$ 의 곱은 대략 얼마쯤인지 다음 중 가장 가까운 수를 고르시오. ( )

- ① 420    ② 848    ③ 4240    ④ 41000

6. 분수  $\frac{3}{5}$  에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르시오. ( )

① 빗금친 부분을 나타낸다.



② 전체 중에서 묶음으로 묶어진 양을 나타낸다.



③ 과자 3개를 5사람에게 똑같이 나누어 주었을 때 한사람이 먹을 수 있는 양이다.



④ ㉠은 ㉡의  $\frac{3}{5}$  배이다.

- ㉠ ★ ★ ★ ★ ★  
㉡ ☆ ☆ ☆

7. 빗금친 부분의 크기가 전체 크기에 대하여 얼마인지를 소수로 나타내고자 합니다. 다음 중 가장 적절한 것을 고르시오. ( )



- ① 0.018    ② 0.15    ③ 0.4    ④ 0.931

8.  $\frac{1}{5}$  과  $\frac{1}{2}$  사이에 있는 분수는 몇 개입니까? ( )

- ① 하나도 없다.            ② 2개  
③ 무수히 많다.            ④ 잘 모르겠다.

9. 다음 중 계산값이 대략 1 인 것을 고르시오.( )

- ①  $0.275 + \frac{19}{25}$     ②  $2.601 - \frac{4}{7}$   
③  $1.01 + \frac{14}{15}$     ④  $16 - \frac{4}{5} - 16.011$

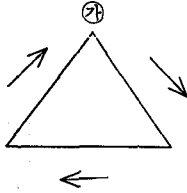
10. 성수는 피자 2판을 주문했습니다. 성수는 한판의  $\frac{5}{8}$  를 먹었고, 동생은 다른 한판의  $\frac{2}{6}$  를 먹었습니다. 남아 있는 피자의 양으로 가장 적절한 것을 고르시오. ( )

- ①  $\frac{1}{2}$  판 정도 남았다.    ②  $1\frac{1}{2}$  판 정도 남았다.  
③ 1판보다 약간 적게 남았다.  
④ 1판보다 약간 많이 남았다.

11. 0.5 에 대한 설명입니다. 맞으면 ○표, 틀리면 ×표 하시오.

- (1)  $\frac{5}{10}$  와 같다. ( ) (2)  $\frac{50}{100}$  과 같다. ( )  
 (3) 10칸의 모눈종이를 1로 보았을 때, 색칠한 부분 5칸을 나타낸다. ( )  
 (4) 100칸의 모눈종이를 1로 보았을 때, 색칠한 부분 50칸을 나타낸다. ( )

12. ㉔점에서 출발하여 화살표 방향으로 다시 ㉔점에 도착하도록 돌레를 따라 한바퀴 움직였습니다. 출발점에서부터 움직인 거리의  $\frac{1}{4}$  에 해당되는 지점에 • 표를 하시오.



\* 다음 두 수의 크기를 비교하여 ○ 안에 등호(=) 또는 부등호(<, >)를 알맞게 써넣으시오. (13-15번)

13.  $\frac{5}{279}$  ○  $\frac{5}{278}$

14.  $\frac{64}{65}$  ○  $\frac{62}{63}$

15.  $12345 \div 345$  ○  $12345 \div 346$

16. 다음 소수의 크기를 비교하여 큰 수부터 차례로 늘어놓으시오.

1.013    0.388    2    0.9    0.9814  
 [ ]    [ ]    [ ]    [ ]    [ ]

17. 구슬이 다음 그림과 같이 있습니다. 검은 구슬은 전체 구슬의 몇 분의 몇입니까? ( )



- ①  $\frac{1}{3}$     ②  $\frac{2}{4}$     ③  $\frac{3}{6}$     ④  $\frac{4}{2}$

18. 철수는 2004년 9월 1일이면 만 12세가 된다고 합니다. 철수가 살아온 날이 대략 몇 일인지 다음에서 가장 적절한 수를 고르시오. ( )

- ① 400일    ② 4000일    ③ 40000일    ④ 400000일

19. 다음 수직선에서 화살표가 가르키는 점에 대응하는 소수로 가장 적절한 수를 고르시오. ( )



- ① 0.19    ② 0.475    ③ 0.699    ④ 0.896

20. 다음 계산의 어렵값으로 가장 적절한 것을 고르시오. ( )

$$\frac{10}{11} - \frac{8}{17}$$

- ①  $\frac{1}{3}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③ 1    ④ 2

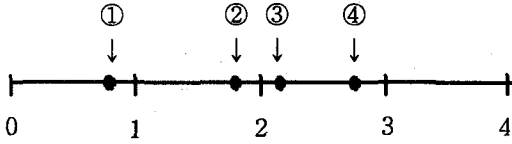
21. 다음 중 곱이 가장 작은 곱셈을 고르시오. ( )

- ①  $867 \times 0.978$     ②  $867 \times 1.235$   
 ③  $867 \times 1\frac{1}{2}$     ④  $867 \times \frac{3}{8}$

22. 다음 계산 결과 중 틀린 것을 고르시오. ( )

- ① 
$$\begin{array}{r} 1320 \\ 5520 \\ 7630 \\ + 4150 \\ \hline 18620 \end{array}$$
    ② 
$$\begin{array}{r} 7530 \\ 3 \\ 1520 \\ - 999 \\ \hline 5008 \end{array}$$
  
 ③ 
$$\begin{array}{r} 277 \\ \times 33 \\ \hline 941 \end{array}$$
    ④ 
$$\begin{array}{r} 12 \\ 55 \overline{) 660} \end{array}$$

23. 수직선에 2.19를 표시하려고 할 때, 다음 중 어느 점이 가장 적절한지 고르시오. ( )



24. 다음 중 합이 1 이상이 되는 것을 고르시오. ( )

- ①  $\frac{11}{26} + \frac{8}{15}$       ②  $\frac{8}{19} + \frac{4}{9}$   
 ③  $\frac{31}{41} + \frac{2}{11}$       ④  $\frac{4}{7} + \frac{11}{21}$

25. 다음 소수의 곱셈에서 소수점의 위치를 바르게 표시한 것을 고르시오. ( )

- ① 
$$\begin{array}{r} 4.55 \\ \times 34.2 \\ \hline 1.5561 \end{array}$$
      ② 
$$\begin{array}{r} 4.55 \\ \times 34.2 \\ \hline 15.561 \end{array}$$
  
 ③ 
$$\begin{array}{r} 4.55 \\ \times 34.2 \\ \hline 155.61 \end{array}$$
      ④ 
$$\begin{array}{r} 4.55 \\ \times 34.2 \\ \hline 1556.1 \end{array}$$

26. 다음 나눗셈의 결과를  $4\frac{2}{3}$  보다 크게 하려면, □안에 넣을 수 있는 수를 고르시오. ( )

$$\boxed{4\frac{2}{3} \div \square}$$

- ① 진분수      ② 가분수      ③ 대분수

27.  $3795 \div 0.99$  의 몫은 대략 얼마쯤인지 다음 중 가장 가까운 수를 고르시오. ( )

- ① 38      ② 421      ③ 3790      ④ 3840

28. 다음 계산을 어렵혔을 때, 그 값이 가장 큰 것을 고르시오. ( )

- ①  $3\frac{7}{15} \times \frac{12}{13}$       ②  $\frac{19}{24} \times 3\frac{7}{15}$

- ③  $3\frac{7}{15} \times \frac{8}{17}$       ④  $\frac{20}{19} \times 3\frac{7}{15}$

29. 10km의 단축 마라톤 경기에서 물이 놓여진 지점이 5 곳이 있습니다. 다음 표는 각 지점의 출발점으로부터의 거리를 전체 거리에 대한 분수로 나타낸 것입니다. 물이 놓여 있는 지점을 출발점과 가까운 거리에 위치한 순서대로 □안에 써넣으시오.

물이 놓여 있는 지점	가	나	다	라	마
전체 거리 중에서	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
출발점으로부터 거리	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$

출발점      도착점

30. 다음 수의 크기를 비교하여 큰 수부터 차례로 늘어 놓으시오

0.475       $\frac{19}{36}$       0.847       $\frac{3}{4}$        $\frac{23}{25}$   
 -  -  -  -

31. 10살 소년의 키는 1.5m입니다. 이 소년이 20살이 되었을 때, 키가 얼마쯤 될지를 써보시오.

(                      ) m

32. 6학년 학생이 828명인 학교에서 수학여행을 가려고 합니다. 학교에서는 좌석이 45석인 관광버스를 사용하려고 합니다. 학생 모두를 태우기 위해서 몇 대의 관광버스가 필요합니까?

(                      ) 대

33.  $(17.014 - 3.948) < (17.013 - 3.984)$  는 틀린 답입니다. 틀린 답인지 계산하지 않고 알 수 있는 방법을 써보시오.

34. 0.53 과 0.54 사이에 있는 소수는 몇 개입니까? ( )

- ① 하나도 없다.      ② 1개  
 ③ 무수히 많다.      ④ 잘 모르겠다.

35. 다음을 어렵했을 때, 그 값이 가장 큰 것을 고르시오. ( )

- ①  $4\frac{2}{3} \div \frac{13}{14}$       ②  $4\frac{2}{3} \div \frac{9}{19}$   
 ③  $4\frac{2}{3} \div 1\frac{1}{11}$       ④  $4\frac{2}{3} \div \frac{25}{24}$

36. 다음 곱셈의 결과를  $3\frac{1}{2}$ 보다 작게 하기 위해 □안에 넣을 수 있는 수를 고르시오( )

$$3\frac{1}{2} \times \square$$

- ① 진분수      ② 가분수      ③ 대분수

37. 텅 빈 교실 10개에 6학년 학생들이 들어가서 빈틈없이 서있으려고 합니다. 이때 대략 몇 명쯤 필요한지중 적절한 수를 고르시오. ( )

- ① 200명    ② 2000명    ③ 20000명    ④ 200000명

38. 다음 계산 중에서 가장 큰 값을 고르시오. ( )

- ①  $\begin{array}{r} 3111 \\ + \quad 0.88 \\ \hline \end{array}$       ②  $\begin{array}{r} 3111 \\ - \quad 0.88 \\ \hline \end{array}$   
 ③  $\begin{array}{r} 3111 \\ \times \quad 0.88 \\ \hline \end{array}$       ④  $0.88 \times 3111$

39. 다음 중 몫이 가장 큰 나눗셈을 고르시오. ( )

- ①  $379 \div 0.584$       ②  $379 \div 1.244$   
 ③  $379 \div 3\frac{1}{4}$       ④  $379 \div \frac{12}{13}$

40. 큰 욕조에 2개의 배수구가 있습니다. 첫 번째 배수구만을 열어 놓으면 욕조에 가득찬 물을 10분안에 뺄 수 있습니다. 두 번째 배수구만을 열어 놓으면 욕조에 가득찬 물을 4분 안에 뺄 수 있습니다. 두개의 배수구를 동시에 열어 놓으면 욕조에 가득 찬 물이 빠지는데 대략 몇 분이 걸릴 것 같습니까? ( )

- ① 14분    ② 6분    ③ 3분    ④  $\frac{1}{2}$ 분

※ 문항 41-50문항은 <표 19>에 제시되어 있음

<부록 2> 기본 검사지

※ 다음 문제를 읽고 물음에 답하십시오.

1. 다음 □안에 알맞은 수를 쓰시오.

72935는	10000 이	□
	1000 이	□
	100 이	□
	10 이	□
	1 이	□

2. 다음 □안에 알맞은 수를 쓰시오.

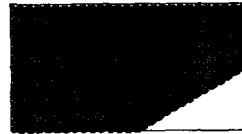
10000 이	18	} 이면,
1000 이	8	
100 이	12	
10 이	10	
1 이	8	

십만	일만	천	백	십	일
□	□	□	□	□	□

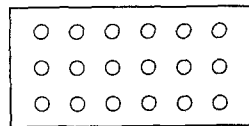
3. 다음 수를 뒤어서 세어 보시오.

7조 8600억 - 7조 9600억 - ( ) -  
 ( ) - 8조 2600억

4. 다음 사각형을 1로 봤을 때, 빗금친 부분을 분수로 나타내시오. ( )



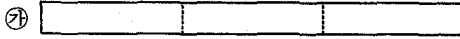
5. 다음 그림에서 동그라미 수의  $\frac{2}{3}$  만큼을 칠하십시오.



6. 빵 5개를 8사람에게 똑같이 나누어 주려면, 한사람이 얼씩 먹을 수 있는지 다음 그림에 표시해보고, 이를 분수로 나타내시오.( )



7. 다음 그림을 보고 ( )안에 알맞은 수를 쓰시오.



㉗는 ㉘의 ( )배이다.

㉘는 ㉗의 ( )배이다.

※ 다음을 계산하시오.(8 - 19번)

8.  $70 - 12 \times 5 + 24 \div 8 = ( )$

9.  $55 \div (7-2) + \{18 \div (2+4)\} = ( )$

10.  $809 \times 35 = ( )$

11.  $644 \div 28 = ( )$

12.  $2\frac{3}{5} + \frac{4}{5} = ( )$

13.  $4\frac{1}{4} - 1\frac{2}{3} = ( )$

14.  $2\frac{1}{3} \times \frac{9}{14} = ( )$

15.  $\frac{3}{4} \div \frac{3}{8} = ( )$

16.  $40.705 + 23 = ( )$

17.  $43.75 - 16.373 = ( )$

18.  $5.4 \times 8.05 = ( )$

19.  $154.5 \div 0.75 = ( )$

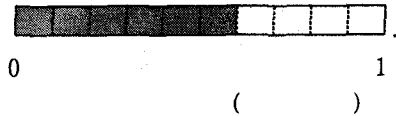
20. 다음 두 수를 비교하여 >, =, < 를 알맞게 써넣으시오.

$1\frac{7}{27} \bigcirc 1\frac{2}{3}$

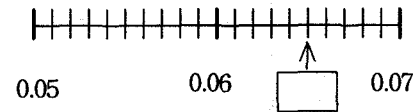
21. 다음 두 수를 비교하여 >, =, < 를 알맞게 써넣으시오.

$13.735 \bigcirc 13.746$

22. 다음 색칠한 부분을 소수로 나타내 보시오.



23 다음 □안에 알맞은 수를 쓰시오.



24 다음 분수를 소수로 나타내시오.

$\frac{4}{25} = ( )$

25 다음 소수를 기약분수로 나타내시오.

$2.15 = ( )$