



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



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

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석 사 학 위 논 문

한국과 미국의 초등수학 교과서(Harcourt Math) 비교 연구

-1~2학년의 사칙연산 중심으로-

A Comparative Study of Elementary School Mathematics Textbooks
Between Korea(new 7th Curriculums) and the U.S.A.(Harcourt Math)

-Focusing on Operations in 1st~2nd grades-

제주대학교 교육대학원

초등수학교육전공

김 희 경

2009년 8월

석 사 학 위 논 문

한국과 미국의 초등수학 교과서(Harcourt Math) 비교 연구
-1~2학년의 사칙연산 중심으로-

A Comparative Study of Elementary School Mathematics Textbooks
Between Korea(new 7th Curriculums) and the U.S.A.(Harcourt Math)
-Focusing on Operations in 1st~2nd grades-

제주대학교 교육대학원

초등수학교육전공

김 희 경

2009년 8월

한국과 미국의 초등수학 교과서(Harcourt Math) 비교 연구
-1~2학년의 사칙연산 중심으로-

A Comparative Study of Elementary School Mathematics Textbooks
Between Korea(new 7th Curriculums) and the U.S.A.(Harcourt Math)
-Focusing on Operations in 1st~2nd grades-

지도교수 최 근 배

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등수학교육전공

김 희 경

2009년 5월

김희경의

교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 현 종 익 인

심사위원 정 승 달 인

심사위원 최 근 배 인

제주대학교 교육대학원

2009년 6월

목 차

I. 서론	1
II. 연구 방법	2
1. 연구대상	2
2. 연구절차	3
3. 연구의 제한점	3
III. 연구의 실제	4
1. 개정 교육과정과 NCTM(2000)의 기준에 나타난 수학과 목표	4
2. 각 학년별 지도내용 체계 표와 수학적 용어의 비교	7
3. 1~2학년 사칙연산과 관련된 내용 비교분석	8
IV. 결론 및 제언	59
참고 문헌	61
Abstract	63

표 목 차

<표 Ⅲ-1> 우리나라와 미국 교과서의 저학년 사칙 연산의 용어와 기호	9
<표 Ⅲ-2> 우리나라와 미국 교과서의 1학년에서 사칙 연산 지도내용	33
<표 Ⅲ-3> 우리나라와 미국 교과서의 2학년에서 사칙 연산 지도내용	34

그림 목 차

[그림Ⅲ-1] 나눗셈의 도입	10
[그림Ⅲ-2] 곱셈구구 지도계획	11
[그림Ⅲ-3] 1, 0단의 곱셈 구구	11
[그림Ⅲ-4] Unit 6 지도계획	12
[그림Ⅲ-5] 무정의 용어 “덧셈식” 사용	13
[그림Ⅲ-6] 등식의 정의	14
[그림Ⅲ-7] 덧셈식, 뺄셈식 만들기	15
[그림Ⅲ-8] 덧셈과 뺄셈의 관계	15
[그림Ⅲ-9] 세기 전략, 두 배로 하기 전략	16
[그림Ⅲ-10] 사실 족	17
[그림Ⅲ-11] 관련된 사실	17
[그림Ⅲ-12] 역연산으로의 덧셈 · 뺄셈	18
[그림Ⅲ-13] 두 수 바꾸어 더하기	19
[그림Ⅲ-14] 덧셈의 교환 법칙 정의	19
[그림Ⅲ-15] 덧셈의 교환 법칙	20
[그림Ⅲ-16] 곱셈의 교환 법칙	20
[그림Ⅲ-17] 부등호의 약속(1)	21
[그림Ⅲ-18] 부등호의 약속(2)	21
[그림Ⅲ-19] 어떤 수를 □로 나타내기	22
[그림Ⅲ-20] 미지수의 약속	22
[그림Ⅲ-21] 세로 식으로 덧셈하기	23
[그림Ⅲ-22] 세로 식으로 뺄셈하기	24
[그림Ⅲ-23] 세로 식으로 곱셈하기	24
[그림Ⅲ-24] 우리나라의 곱셈표현	25
[그림Ⅲ-25] 미국의 곱셈표현(1)	26
[그림Ⅲ-26] 미국의 곱셈표현(2)	26
[그림Ⅲ-27] 함수의 표현	27

[그림Ⅲ-28] 행렬의 표현	28
[그림Ⅲ-29] 일본의 곱셈 표현(1)	29
[그림Ⅲ-30] 일본의 곱셈 표현(2)	29
[그림Ⅲ-31] 받아 올림	30
[그림Ⅲ-32] 받아 내림	30
[그림Ⅲ-33] 우리나라의 자리 값 표현	31
[그림Ⅲ-34] 미국의 자리 값 표현	32
[그림Ⅲ-35] 두 수로 가르기	35
[그림Ⅲ-36] 두 수를 모으기	36
[그림Ⅲ-37] 거꾸로 세기 전략	37
[그림Ⅲ-38] 어떤 수에 0 더하기	38
[그림Ⅲ-39] 자기 자신 또는 0 빼기	38
[그림Ⅲ-40] 연산 선택하기	39
[그림Ⅲ-41] 실생활의 문제 해결하기	40
[그림Ⅲ-42] 뺄셈식 만들기	41
[그림Ⅲ-43] 합이 7이 되는 수 찾기	42
[그림Ⅲ-44] 사실 족을 이용한 뺄셈	43
[그림Ⅲ-45] 덧셈의 결합법칙	45
[그림Ⅲ-46] 받아 올림이 있는 덧셈	48
[그림Ⅲ-47] 받아 내림이 있는 뺄셈	49
[그림Ⅲ-48] 암산으로 차 구하기	51
[그림Ⅲ-49] 어렵으로 합, 차 구하기	51
[그림Ⅲ-50] 덧셈을 이용한 뺄셈의 검산	52
[그림Ⅲ-51] 세 자리 수 범위의 세 수 덧셈	55
[그림Ⅲ-52] 실생활 문제에서 세 수의 계산	56

국 문 초 록

한국과 미국의 초등수학 교과서(Harcourt Math) 비교 연구 -1~2학년의 사칙연산 중심으로-

김 희 경

제주대학교 교육대학원 초등수학교육전공
지도교수 최 근 배

수와 연산 영역은 초등학교 수학 교육과정에서 중요한 역할을 하는 영역 중에 하나이며, 그 중 사칙연산은 수학의 가장 기본적인 기능으로 숙달될 경우 수학 학습에 많은 도움을 준다. 이에 따라 본 연구에서는 사칙연산을 효율적으로 지도하는 데에 도움이 되고자 우리나라와 미국의 교과서(Harcourt Math)를 비교하였다.

우리나라의 경우, 대개 원리탐구 학습모형으로 사칙연산을 지도하고 그 과정에서 연산의 성질을 인식·적용하도록 한다. 이때 반드시 전략이나 용어가 약속되지 않는 않으며, 용어를 약속한 뒤에도 학년이 올라감에 따라 수준에 맞게 용어를 재정의 하지 않을 때가 종종 있다.

하지만 미국의 경우, 조작활동 및 전략을 이용하여 사칙 연산을 지도하고, 전략이나 용어를 약속하여 사용하며 수준에 맞게 용어를 재정의 하고 있다.

특히 곱셈식을 나타낼 때, 문화적 차이로 인하여 우리나라와 곱셈식을 표현하는 데에 있어서 차이를 보인다.

이들 모두에게 장·단점이 있으므로 교육과정의 주체인 교사가 알맞게 재구성하여 학생을 가르치는 방향으로 이용한다면 바람직한 교육활동이 이루어질 수 있을 것이다.

주요어 : 저학년의 사칙연산, 한국과 미국의 교과서 분석, Harcourt Math

I. 서론

수와 연산 영역은 초등학교 수학 교육과정에서 중요한 역할을 하는 영역 중에 하나이다. 수는 실생활과 가장 밀접한 관계가 있을 뿐만 아니라, 문명의 시작과 함께 발달된 것으로 역사적으로 가치가 높으며, 연산은 수학의 가장 기본적인 기능으로 숙달될 경우 수학 학습에 많은 도움을 주기 때문이다.

또한 NCTM(2000)도 학생들은 수와 연산과 관련된 학습을 통해 수 감각을 발달시키고, 사칙연산의 의미를 이해하여 유창하게 사용하고 합리적으로 어림하는 과정을 통해 수학적 사고력과 유연성을 발달시키고 수학에 대한 자신감을 가져야한다고 제시하고 있다. 따라서 초등학교 단계에서의 수와 연산에 대한 올바른 개념 형성 및 연산의 기능 숙달이 수학학습에 미치는 영향은 크다고 할 수 있다.

우리나라 2006년 개정 교육과정¹⁾(교육인적자원부 고시 2006-75호, 이하 개정 교육과정)의 초등수학 교과서는 기존의 6개 영역(수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수)을 5개의 영역(수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 규칙성과 문제해결)으로 조정하고, 수준별 수업을 권장하였다. 이에 제7차 교육과정에 적용했던 단계형 교육과정을 개정하여 “단계”라는 용어를 “학년”, “학기”의 용어로 바꾸며 교육 내용의 적정화를 꾀하였다.

또한 개정 교육과정에서는 수학적 의사소통 능력 및 수학의 정의적 측면을 강조하였으며, 문서 체제의 단일화를 위해 수학과에만 제시되어 있었던 단계형 목표를 삭제하고, 새롭게 학교 급별 목표를 제시하였다.

우리나라가 국가 수준에서 교육과정을 만들고 교과서를 개발하는 한편, 미국은 NCTM의 기준을 기반으로 하여 교과서를 편찬하고 있으므로, NCTM이 수학과 교육과정과 교과서에 많은 영향을 미치고 있다고 볼 수 있다. NCTM(2000)은 수와 연산, 대수, 기하, 측정, 자료 분석과 확률의 5가지 내용 기준과 문제해결, 추론과 증명, 의사소통, 연결성, 표현의 5가지 과정 기준을 제시하며 각각의 기준을 모든 학년에 적용하나, 학년 간에 강조되는 정도를 매우 다양하게 하였다.

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

특히 Pre-K(유치원)부터 2학년 단계에서는 수와 연산 기준을 가장 많이 강조하였는데, 이로써 NCTM도 저학년 수준의 수학과 학습에서 수와 연산을 가장 중요하게 생각했다고 할 수 있다.

우리나라의 수학교육과 관련된 논문 및 서적에서 NCTM의 기준을 많이 인용하고 있으며, 이에 따라 NCTM의 기준이 우리나라의 초등학교 수학교육과정 및 교과서에도 많은 영향을 미치고 있다고 생각된다. 따라서 우리나라 저학년 초등학교 수학교육과정 및 교과서에도 NCTM이 저학년 수준의 수학과 학습에서 중요하게 제시했던 수와 연산과 관련된 내용이 많이 나타나 있을 것이라고 생각된다.

또한 교육을 이끌어가는 핵심적인 주체인 교사는 교육과정 및 교과서를 이해하고, 현행 교육과정 및 교과서에 얽매이지 않고 재구성하여 교육을 할 필요가 있다.

이에 NCTM(2000)이 제시한 기준에서 초등수학에 대한 시사점을 알아보고, 교사들이 다른 나라의 교육과정 및 교과서를 바탕으로 수와 연산에 대한 내용을 다양하게 재구성하여 학생들을 가르치는 데에 도움이 되고자 우리나라와 미국의 수학 교육과정 및 교과서를 비교하려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

우리나라의 교과서는 개정 교육과정 초등학교 1~2학년 수학 교과서(교육과학기술부, 이하 교과부, 2009)를, 미국의 교과서는 Harcourt, Inc의 초등수학 교과서인 Harcourt Math²1~2(Harcourt, Inc, 2002)를 선택하여 수와 연산 영역 중

2) 이 교과서의 구성 체계를 살펴보면 다음과 같다.

- Unit을 구분하는 특별한 내용 없이 Chapter를 학습하며, 하나의 Chapter는 5~7개의 Lesson으로 구성된다.
- 하나의 Lesson 은 Learn, Check, Practice and Problem Solving, Mixed review and test prep, Problem solving-thinker's corner로 구성된다.

사칙연산에 대한 내용을 주된 연구 대상으로 삼았다.

2. 연구절차

우리나라의 개정 교육과정과 NCTM(2000)의 기준에 나타난 초등수학 1~2학년의 사칙연산과 관련된 목표를 비교하고, 개정 교육과정 초등학교 1~2학년 수학 교과서와 미국 Harcourt, Inc.의 초등학교 1~2학년 단계의 Harcourt Math Grade 1~2³⁾의 사칙연산과 관련된 내용을 비교·분석한다.

3. 연구의 제한점

2009년부터 단계적으로 개정 교육과정이 도입되어 교과서가 순차적으로 바뀌어 따라 3~6학년까지는 제7차 교육과정에 해당함으로 제외하고, 개정 교육과정이 처음 도입된 초등학교 1~2학년 단계의 수학교육과정 및 교과서를 살펴보았다. 이에 각 학년 2학기 교과서는 아직 편찬되지 않았으므로 초등수학 교과서 및 지도서 실험본(교과부, 2008)을 위주로 살펴보았으며, 수학교육과정은 해설서(교과부, 2008)를 참고하였다.

또한 수와 연산 영역 중에서도 NCTM(2000)이 Pre-K(유치원)부터 2학년 단계에서 가장 강조한 사칙연산에 연구의 초점을 맞추었다.

따라서 본 연구에서는 우리나라와 미국 Harcourt, Inc.의 초등학교 1~2학년 단계에서의 사칙연산과 관련된 내용만을 비교·분석하였다.

-
- Learn에서는 용어와 이 차시에서 필요한 수학적 아이디어, 방법 학습하고,
 - Check에서는 앞에서 배운 개념을 알고 있는지 확인하고, 간단한 문제를 해결하고,
 - Practice and Problem Solving에서는 이번 차시에서 배운 내용과 관련된 연습문제 해결하며,
 - Mixed review and test prep에서는 다른 차시의 내용들과 혼합된 다양한 문제 해결하고,
 - Problem solving-thinker's corner에서는 심화학습에 해당하는 내용으로 해당 차시와 관련된 심화학습 문제를 제시한다(필수 항목은 아님).
- 3) 이를 줄여서 미국 교과서라고 한다.

Ⅲ. 연구의 실제

우리나라의 개정 교육과정에서는 제7차 교육과정과 달리 국민 공통 기본 교육 기간 10년에 걸친 총괄 목표 외에도 초등학교, 중학교, 고등학교의 학교 급별 목표를 제시하였다. 하지만 수학과에만 제시되었던 단계별 목표는 그와 학습 내용 사이에 중복이 심하다는 의견에 따라 삭제되었다(교육과학기술부, 2008).

우리나라가 개정 교육과정에서 단계별 목표를 삭제하고, 학교 급별 목표만 구체화 한 것에 반하여 NCTM은 학년을 Pre-K~2, 3~5, 6~8, 9~12단계로 나누고 기준을 세분화하여 제시하고 있다, 기준은 수학 수업에서 학생들이 학습하고, 할 수 있게 되는 것에 관한 설명으로 5개의 내용 기준(수와 연산, 대수, 기하, 측정, 자료 분석과 확률)과 5개의 과정 기준(문제해결, 추론과 증명, 의사소통, 연결성, 표현)으로 구성되어 있는데, 각각의 기준은 서로 밀접하게 연결되어 있다.

이 장에서는 본 주제와 관련된 개정 교육과정에서의 초등학교 수학과 목표와 NCTM(2000)이 제시한 수와 연산, 대수 기준을 살펴보고자 한다.

1. 개정 교육과정과 NCTM(2000)의 기준에 나타난 수학과 의 목표

개정 교육과정의 교과서와 Harcourt, Inc.의 교과서를 비교하기 전에, 각 나라에서 초등학교 수학과 학습을 통해 이루고자 하는 목표를 먼저 알아볼 필요가 있다.

우리나라 개정 교육과정의 수학과 목표와 미국의 NCTM(2000)이 제시한 기준을 보면 아래와 같다. 우리나라가 학교 급별의 목표를 제시하는 반면, NCTM은 학생들이 성취해야할 목표와 이를 위한 단계별 목표를 세분하여 제시하고 있다.

또한 우리나라에는 수·연산과 관련된 영역이 수와 연산 영역 1가지인데 반해, 미국은 수와 연산 기준 외에 또 하나의 영역으로 대수 기준을 제시하고 있다. 이를 통해 우리나라보다 미국에서 수학적 용어 및 개념 학습을 중요시하며, 수학적 면을 강조한다고 볼 수 있다.

가. 우리나라의 개정 교육과정 초등학교 수학과목의 목표

교육과학기술부(2008)는 초등학교 교육과정 해설(Ⅳ)에서 초등학교 수학과목의 목표를 다음과 같이 밝히고 있다:

<총괄목표> 기초적인 수학적 지식과 기능을 습득하고 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변에서 일어나는 현상과 문제를 합리적으로 해결하는 능력을 기르며, 수학에 대한 긍정적 태도를 기른다.

<세부목표>

가. 생활 주변에서 일어나는 현상을 수학적으로 관찰하고 조직하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하는 능력을 기른다.

나. 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변에서 일어나는 문제를 합리적으로 해결하는 능력을 기른다.

다. 수학에 대한 관심과 흥미를 가지고, 수학의 가치를 이해하며, 수학에 대한 긍정적 태도를 기른다. (pp. 50-52)

나. NCTM(2000)이 Pre-K~2 단계에서 제시한 수와 연산 기준

NCTM(2000)이 Pre-K~2 단계에서 제시한 수와 연산의 기준은 다음과 같다.

- 1) 수, 수의 표현 방식, 수 사이의 관련성, 수 체계를 이해할 수 있다.
- 2) 연산의 의미와 연산들이 서로 어떻게 관련되는지 이해할 수 있다.
- 3) 유창하게 계산하고 합리적으로 어림할 수 있다.

각 항목에 따른 Pre-K~2단계에서의 목표는 다음과 같다.

- 1) 수, 수의 표현 방식, 수 사이의 관련성, 수 체계를 이해할 수 있다.
 - 이해를 하면서 세고, 물건들이 몇 개 있는지를 인식할 수 있다.
 - 자리값과 십진수 체계에 대한 초기의 이해를 발달시키기 위해 다양한 모델

을 활용할 수 있다.

- 상대적 위치, 범자연수의 양, 수의 기수적 측면과 서수적 측면 및 그 관계를 이해할 수 있다.
- 범자연수에 대한 수 감각의 발달, 관련짓기, 합성하기, 분해하기 등의 유연한 방식으로 범자연수를 표현하고 활용할 수 있다.
- 다양한 물리적 모델과 표현을 활용하여, 표현하는 양에 대한 수 용어와 숫자를 연결할 수 있다.
- $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ 등과 같이 일상적으로 사용되는 분수를 이해하고 표현할 수 있다.

2) 연산의 의미와 연산들이 서로 어떻게 관련되는지 이해할 수 있다.

- 범자연수의 덧셈과 뺄셈의 다양한 의미를 이해하고, 덧셈과 뺄셈의 관련성을 이해할 수 있다.
- 범자연수를 더하고 뺄 결과를 이해할 수 있다.
- 대상을 동일한 양으로 묶기, 동등하게 분할하기 등의 곱셈과 나눗셈을 수반하는 상황을 이해할 수 있다.

3) 유창하게 계산하고 합리적으로 어림할 수 있다.

- 덧셈과 뺄셈에 초점을 두면서, 범자연수 계산을 위한 전략을 개발하고 사용할 수 있다.
- 덧셈과 뺄셈을 위한 기본적인 수 합성을 유창하게 다룰 수 있다.
- 구체물 활용, 암산, 어림, 지필 계산, 계산기 등을 포함하여 계산을 위한 다양한 방법과 도구를 활용할 수 있다.(NCTM, 2000/2007, p.454)

다. NCTM(2000)이 Pre-K~2 단계에서 제시한 대수 기준

우리나라와 달리, NCTM(2000)은 수와 연산 기준 외에 따로 대수 기준을 제시하였는데, Pre-K~2 단계에서 제시한 대수 기준은 다음과 같다.

- 1) 규칙성, 관계, 함수를 이해할 수 있다.
- 2) 대수 기호를 이용하여 수학적 상황과 구조를 표현하고 분석할 수 있다.
- 3) 수학적 모델을 활용하여 양 사이의 관계를 표현하고 이해할 수 있다.

4) 다양한 맥락에서 변화를 분석할 수 있다.

각 항목에 따른 Pre-K~2단계에서의 목표는 다음과 같다.

1) 규칙성, 관계, 함수를 이해할 수 있다.

- 사물을 크기나 수 등의 속성에 따라 분류하고, 유목화하고, 정렬할 수 있다.
- 소리 규칙성, 모양 규칙성, 간단한 수 규칙성 등과 같은 다양한 규칙성을 인식하고, 기술하고, 확장할 수 있으며, 하나의 방식으로 표현된 규칙성을 다른 방식의 표현으로 전환할 수 있다.
- 반복 규칙성과 증가 규칙성이 어떻게 만들어지는지 분석할 수 있다.

2) 대수 기호를 이용하여 수학적 상황과 구조를 표현하고 분석할 수 있다.

- 교환법칙과 같은 연산의 일반적인 원리나 성질을 특정한 수를 활용하여 예시할 수 있다.
- 구체적 조작물, 그림, 언어적 표현을 사용하여 고안된 기호 표기법이나 수학적 기호 표기법을 이해할 수 있다.

3) 수학적 모델을 활용하여 양 사이의 관계를 표현하고 이해할 수 있다.

- 범자연수의 덧셈, 뺄셈과 관련된 여러 가지 상황을 물건, 그림, 기호 등으로 표현할 수 있다.

4) 다양한 맥락에서 변화를 분석할 수 있다.

- “어느 학생의 키가 더 많이 컸다”와 같은 질적인 변화를 기술할 수 있다.
- “한 학생이 일 년에 5cm 컸다”와 같은 양적인 변화를 기술할 수 있다.

(NCTM, 2000/2007, p.456)

2. 각 학년별 지도내용 체계 표와 수학적 용어의 비교

우리나라의 개정 교육과정 초등수학 교과서와 미국 초등수학 교과서 중 하나인 Harcourt Math의 사칙 연산과 관련한 내용은 전반적으로 비슷하지만, 세부적인 내용에서 차이점이 있다. 미국의 경우, 나선형 교육과정을 따르고 있으며

로 용어(<표Ⅲ-1> 참조)는 각 단계를 거치며 점차 수학적인 면을 강조하며 약속⁴⁾하여 사용하고, 우리나라 개정 교육과정에서 도입하지 않은 용어⁵⁾도 사용하고 있다. 또한 미국은 나선형 교육과정에 의하여 우리의 교육과정보다 교과내용을 반복(<표Ⅲ-2>, <표Ⅲ-3> 참조)하고 있다. 이와 관련한 자세한 내용은 다음 장의 내용 전반에 대한 비교 분석에서 자세히 다루도록 하겠다.

3. 1~2학년 사칙연산과 관련된 내용 비교분석

가. 1~2학년 초등수학 교과서의 내용 전반에 대한 비교 분석

1) 연산 학습의 범위 : 두 교과서 모두 덧셈·뺄셈·곱셈을 다루고 있으나, 우리나라는 2학년에 나눗셈을 도입하지 않고, 3학년에서 곱셈구구 범위의 나눗셈을 도입하는 반면에 미국은 2학년 2학기에 조작활동을 통해 나눗셈을 도입한다([그림Ⅲ-1] 참조). 이는 미국의 나선형 교육과정 때문으로, 2학년 2학기에 실생활과 관련된 상황에서 동수누감을 이용하여 나눗셈의 의미를 이해하는 기회를 먼저 제공한 후, 3학년에서 본격적으로 수학적인 측면에서의 나눗셈을 학습하게 하는 것이라 할 수 있다.

또한 우리나라가 2학년 2학기에 [그림Ⅲ-2]와 [그림Ⅲ-3]처럼 2~9단의 곱셈구구, 어떤 수에 1 또는 0을 곱한 곱셈을 학습하는 반면에 미국의 경우, [그림Ⅲ-4]처럼 2학년 2학기에는 2, 5단의 곱셈구구 및 어떤 수에 10을 곱하는 곱셈만 학습하고 그 외의 곱셈구구는 3학년 1학기에서 학습한다.

4) 미국의 경우, 용어를 중복·심화하여 도입하며 학년별로 수준에 맞는 용어로 제시하고 있다. 예를 들어, 식은 1학년에서 문장(number sentence)으로 약속하지만, 4학년에서는 등식(equation)으로 약속한다.

<1학년> *Number sentence* uses an equal sign to indicate the expressions on either side of the equal sign stand for the same number.

<4학년> *Equation* is a number sentence. It used an equal sign to show that two amounts are equal.

5) 미국의 경우, 전략과 관련된 용어, 수학적 법칙과 관련된 용어, 기호와 관련된 용어 등 우리나라보다 수학적 용어를 많이 사용하고 있다. (<표-Ⅲ-1> 참조)

<표Ⅲ-1> 우리나라와 미국 교과서의 저학년 사칙 연산의 용어와 기호

내용 교과서 학년	용어와 기호	
	개정 교육과정 교과서 (우리나라)	Harcourt Math (미국)
1학년	덧셈, 뺄셈, ~보다 크다, ~보다 작다, +, -, =, >, <	합계(in all), 합(sum), 더하기(+), 등호(equal), 덧셈문장(addition sentence), 순서(order property), 세기전략(count on), 두 배로 하기(doubles), doubles plus one, 규칙(rule), 수식(number sentence), 10 만들기 전략(make a ten) 빼기(-), 차(difference), 뺄셈문장(subtraction sentence), 거꾸로 세기(count back), 수직선(number line), 관련된 사실(related facts), 사실 족(fact family)
2학년	곱, 곱셈, 곱셈구구, 분수, ×	순서(order), 가수(addend), 합(sum), 0(zero), 등호(equals), 세기전략(count on), ~보다 크다(greater), 두 배로 하기(doubles), doubles plus one, 10 만들기 전략(make a ten), 수식(number sentence), 미지수(missing number), 받아 올림·내림(regroup), 어림(estimate), 반올림(round), 암산(mental math) 뺄셈(subtract), 차(difference), 거꾸로 세기(count back), 사실 족(fact family) 곱셈(multiply), 곱(product), arrays, 곱셈문장(multiplication sentence) 나눗셈(divide), 몫(quotient)

SCHOOL HOME CONNECTION

Dear family,
Today we started Chapter 30. We will begin to learn about division. Here is the math vocabulary and an activity for us to do together at home.

My Math Words
divide
quotient

Love,

Vocabulary

divide To separate a group of objects into equal smaller groups.

$6 \div 3 = 2$

↓
division symbol

6 and 3 are divided by three (quotient) two.

quotient The answer in a division problem.

$20 \div 5 = 4$

↓
quotient

Activity

Give your child dried beans to divide into equal groups. Cut egg cartons into 3-cup, 4-cup, and 5-cup sections. Have your child count out 15 beans into the 3-cup section, forming 5 equal groups. Ask how many beans are in each cup. Repeat, using different numbers of beans and cups.

Books to Share

To read about division with your child, look for these books in your local library.

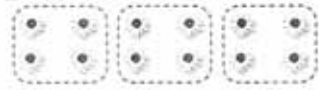
- *Divide and Hide*, by Stuart J. Murphy, HarperCollins, 1983
- *Madeline*, by Ludwig Bemelmans, Penguin, 2000.

Chapter 30

Name _____ **Equal Shares**


Circle equal groups.
How many are in each group?
How many are left over?

1 Divide 12 flowers into 3 equal groups.




4 in each group | 0 left over

2 Divide 13 oranges into 2 equal groups.



6 in each group | 1 left over

3 Divide 15 cookies into 3 equal groups.




5 in each group | 0 left over

Patrice may have divided them into groups of 5.
Al may have divided them into groups of 2.

Talk About It = Reasoning

There are 15 pennies. Patrice divides them into equal groups and has 0 left over. Al divides them into equal groups and has 1 left over. What may be the reason?



Chapter 30 • Division Concepts

© Harcourt Publishing Company 437

[그림 III-1] 나눗셈의 도입 (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.436~437)

11 단원의 전개 계획

주제 (교과부)	주제	주제 내의 실 활동	지도예 교수
1 4~5회	2회 단, 8회 단 곱셈 구구단을 할 수 있다.	- 1회 단, 2회 단 곱셈구구단의 구성 원리를 이해하고, 곱셈을 해결한다. - 2회 단, 8회 단 곱셈구구단을 외워서 완성하게 한다.	4~5회
2 6~7회	3회 단, 6회 단 곱셈 구구단을 할 수 있다.	- 3회 단, 6회 단 곱셈구구단의 구성 원리를 이해하고, 곱셈을 해결한다. - 3회 단, 6회 단 곱셈구구단을 외워서 완성하게 한다.	6~7회
3 8~9회	2, 3, 4, 5회 단 곱셈 구구단을 할 수 있다.	- 2~4회 단 곱셈구구단을 익히고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 풀이 하게 한다.	8~9회
4 10~11회	6회 단, 7회 단 곱셈 구구단을 할 수 있다.	- 6회 단, 7회 단 곱셈구구단의 구성 원리를 이해하고, 곱셈을 해결한다. - 6회 단, 7회 단 곱셈구구단을 외워서 완성하게 한다.	11~12회
5 12~13회	8회 단, 9회 단 곱셈 구구단을 할 수 있다.	- 8회 단, 9회 단 곱셈구구단의 구성 원리를 이해하고, 곱셈을 해결한다. - 8회 단, 9회 단 곱셈구구단을 외워서 완성하게 한다.	13~14회
6 14~15회	6, 7, 8, 9회 단 곱셈 구구단을 할 수 있다.	- 6~9회 단 곱셈구구단을 익히고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 풀이 하게 한다.	15~17회
7 16~17회	10회 단 곱셈구구단 0의 곱셈을 할 수 있다.	- 1회 단 곱셈구구단의 구성 원리를 이해하고 곱셈구구단을 완성하게 한다. - 0과 어떤 수라도 곱하면 0이라는 사실을 이해하게 한다.	16~18회
8 18~19회	곱셈표에서 규칙을 할 수 있다.	- 곱셈표에서 여러 가지 규칙을 찾게 한다. - 7의 수를 쓰거나 곱하는 횟수를 통하여 곱셈의 교환법칙을 이해하게 한다.	20~21회
9 20~21회	인형 놀이	- 3~9회 단 곱셈구구, 곱셈 크기 비교, 곱이 같은 곱셈이 있는지 찾기, 1회 단 곱셈구구와 8회 곱셈 해결한다. - 생활 속에서 곱셈이 활용되는 경우를 곱셈식을 이용하여 해결한다.	
10 22회	탈구 활동	- 규칙을 찾아 인 안에 알맞은 수를 채워 넣게 한다.	탈구 게임 22~23회
11 24회	0000의 의미 놀이 게임	- 곱셈구구를 하면서 곱셈을 만들어 보고, 수의의 커다란 수를 느끼게 한다. - 곱셈식을 보고 주어진 곱셈식을 모르는 것이 나타나 보게 놀이게 한다.	24~25회

[그림Ⅲ-2] 곱셈구구 지도계획 (교과부, 2008, <수학지도서 2-2(실험본)>, p79)

1의 단 곱셈구구단을 알 수 있어요

1 상자 한 개에 인형을 1개씩 담으려고 합니다. 상자는 모두 몇 개 필요할지 알아봅시다.

인형 1개를 담으려면 상자는 몇 개 필요할까요?
 $1 \times 1 =$

인형 3개를 담으려면 상자는 몇 개 필요할까요?
 $1 \times 3 =$

인형 5개를 담으려면 상자는 몇 개 필요할까요?
 $1 \times 5 =$

1의 단 곱셈구구표를 완성하십시오.

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1								

0의 곱을 알 수 있어요

재석이와 승연이가 큰 과자를 나누어 줍니다. 두 사람의 점수를 알아봅시다.

재석이는 0이 쓰인 공 1개를 꺼냈습니다. 점수는 몇 점일까요?
 $0 \times 1 =$

승연이는 0이 쓰인 공 3개를 꺼냈습니다. 점수는 몇 점일까요?
 $0 \times 3 =$

0과 어떤 수의 곱은 항상 0입니다.

친구들이 한 번도 뛰지 못한 공입니다. 세 사람의 점수를 알아봅시다.

어떤 사람	영진	민영	승원
공(점수)	5	7	2
꺼낸 공의 수	0	0	0

영진의 점수는 몇 점일까요?
 $5 \times 0 =$

민영의 점수는 몇 점일까요?
 $7 \times 0 =$

승원의 점수는 몇 점일까요?
 $2 \times 0 =$

어떤 수와 0의 곱은 항상 0입니다.

[그림Ⅲ-3] 1, 0단의 곱셈 구구 (교과부, 2008, <수학 2-2(실험본)>, p16~17)

UNIT 6		3-Digit Addition and Subtraction, Multiplication and Division				
Learning Goal		CORRELATION TO STANDARDIZED TESTS				
		CAT	OKA	ITBS	MAT	SAT
28A To identify the relationship between addition and multiplication	28.1, 28.2	●		●	●	●
28B To multiply by using arrays	28.3					
28C To multiply in any order and across and down	28.4, 28.5					
29A To multiply with 2	29.1, 29.4	●	●	●	●	●
29B To multiply with 5	29.2, 29.4	●	●	●	●	●
29C To multiply with 10	29.3, 29.4	●	●			
30A To make equal groups	30.1, 30.2	●		●	●	●
30B To identify the relationship between subtraction and division	30.3	●				
30C To solve problems by using an appropriate skill such as choose the operation	30.4	●	●	●	●	●
30D To solve problems by using an appropriate skill such as choose a strategy	30.5	●	●	●	●	●

[그림Ⅲ-4] Unit 6 지도계획 (Harcourt, Inc, 2002, 지도서 <2-2>, p.446B)

2) 용어의 도입 : 우리나라의 교과서는 내용진개상 용어의 암묵적인 이해를 요구하는 경향이 있다. 예를 들어, “덧셈식”이라는 용어를 약속하지 않으면서 “덧셈식을 쓰고 읽어 보시오”라고 문제 해결을 요구하는 것이다.

박교식(2005)은 이처럼 우리나라 초등학교 수학 교과서에서 정의되지 않은 채 사용되는 용어를 “무정의 용어”라고 하였으며, 이는 정의, 공리, 공준으로부터 시작하는 엄밀한 공리적 체계로서의 수학에서는 필요할 수밖에 없다고 하였다.

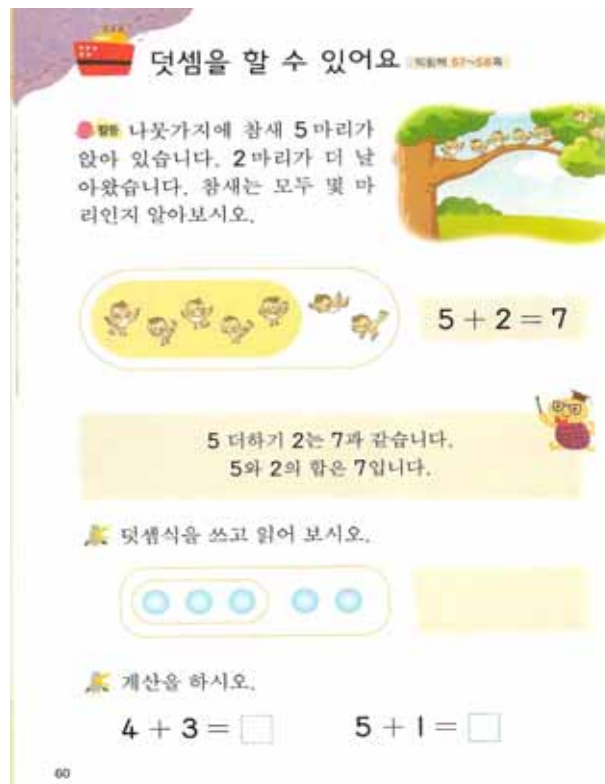
박교식이 그의 연구에서 제시한 무정의 용어 중 본 연구와 관련된 용어에는 ‘덧셈’, ‘덧셈식’, ‘뺄셈’, ‘뺄셈식’, ‘수를 모으다’, ‘식’, ‘곱셈’, ‘곱셈구구’, ‘곱’, ‘자리값’ 등이 있다. 그는 이 중 ‘덧셈’, ‘뺄셈’, ‘곱셈’, ‘나눗셈’은 정황상 무엇을 의미하는지 알 수 있으므로 학교수학에서 무정의 용어의 자격을 갖추었다고 보고 있으나, 이들을 제외한 용어들은 모두 정의될 필요가 있다고 주장하였다.

반면 미국의 경우, 같은 용어라 하더라도 학년이 올라감에 따라 수학적으로 정

교화 시켜 약속하고 있다. 또한 전략, 법칙, 기호 등을 약속하여 사용함으로써 수학적 개념 형성 및 연산 기능의 숙달에 효율성을 꾀하고 있다.

가) 연산과 관련된 용어 : 앞서 예를 든 것처럼 우리나라에서는 1학년 1학기 수학 교과서에서 덧셈을 약속할 때 “덧셈식”이라는 용어를 따로 약속하지 않으면서, “덧셈식을 쓰고 읽어보시오”라는 문제를 제시([그림Ⅲ-5] 참조)하여 내용 전개상 암묵적인 이해를 요구하고 있다.

그러나 미국에서는 1학년에서 덧셈 기호(+)와 등호(=)를 사용하여 덧셈을 나타내는 식을 덧셈문장이라 약속하며 addition sentence라는 용어로 정의하고 있다. 문장(sentence)은 차차 학년이 올라가며 4학년에서 등식(equation)이라고 약속([그림Ⅲ-6] 참조)되는데, 이는 학생들의 인지발달 수준에 알맞게 점차 수학적 용어로 개념을 정교화 시키고 있음을 보여준다.



[그림Ⅲ-5] 무정의 용어 “덧셈식” 사용 (교과부, 2009, <1-1>, p.60)

LESSON **3** Equations

Learn

IS IT EQUAL? In this activity, you will multiply both sides of an equation by the same number to test if both sides stay equal to each other.

Activity
MATERIALS: coins, pieces of paper
 Make a workmat.

Each side of the workmat represents one side of an equation.
 Place 1 dime on the left side and 2 nickels on the right side.

$1 \times \$0.10$ $2 \times \$0.05$

- Compare the two sides. Are the values of the coins equal? Explain.
Yes. Both sides equal \$0.10.
- Multiply the value of the coins on each side by 4. Compare the two sides. Are the values still equal? Explain.
Yes. Both sides equal \$0.40.

$4 \times \$0.10$ $8 \times \$0.05$


- What if you multiply the value of the coins on one side by 4 and the value of the coins on the other side by 2? Will the values of the two sides still be equal? Explain.
No. One side will equal \$0.40 and the other side will equal \$0.20.

[그림Ⅲ-6] 등식의 정의 (Harcourt, Inc, 2002, 지도서 <4-1>, p.164)

나) 전략과 관련된 용어 : 우리나라의 경우, 덧셈과 뺄셈을 계산할 때 전략을 따로 약속하지 않고 활동을 통해 연산의 성질 등을 인식([그림Ⅲ-7, Ⅲ-8] 참조)하도록 한다. 그러나 미국의 경우 세기전략([그림Ⅲ-9] 참조), 두 배로 하기 전략([그림Ⅲ-9] 참조), 10 만들기 전략, 사실 죽, 거꾸로 세기 등의 전략을 약속하고 반복 학습하여 전략을 숙달하도록 한다. 이것으로 미국의 경우 수학적인 용어를 좀 더 빨리 도입하고 학년이 올라가면서 수학적으로 정교화 시키고 있음을 알 수 있다. 특히 사실 죽을 학습하는 것은 덧셈의 교환 법칙을 이해하는데 도움이 된다.

덧셈식을 보고 뺄셈식을 만들 수 있어요

● **숫자** 사자의 수를 나타내는 식을 만들어 봅시다.



● 수사자와 암사자의 수만큼 붙임 딱지를 붙이시오.

수사자	암사자

● 사자는 모두 몇 마리인지 덧셈식으로 나타내어 보시오.

$$1 + \square = \square$$

● 암사자의 수를 뺄셈식으로 나타내어 보시오.


$$3 - \square = \square$$

● 수사자의 수를 뺄셈식으로 나타내어 보시오.

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

뺄셈식을 보고 덧셈식을 만들 수 있어요

● **비둘기** 비둘기의 수를 나타내는 식을 만들어 봅시다.



● 남아 있는 비둘기와 날아가는 비둘기의 수만큼 붙임 딱지를 붙이시오.

남아 있는 비둘기	날아가는 비둘기

● 남아 있는 비둘기는 몇 마리인지 뺄셈식으로 나타내어 보시오.

$$4 - \square = \square$$

● 처음에 있었던 비둘기의 수를 덧셈식으로 나타내어 보시오.

$$\square + \square = \square$$

[그림Ⅲ-7] 덧셈식, 뺄셈식 만들기 (교과부, 2009, <1-1>, pp.68~69)

덧셈과 뺄셈의 관계를 알 수 있어요

● **1** $12 + 4 = 16$ 이라는 덧셈식을 보고 $16 - 4 = 12$ 또는 $16 - 12 = 4$ 라는 뺄셈식을 만들 수 있습니다. $13 + 4 = 17$ 를 보고 뺄셈식을 2개 만들어 보시오.

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



● **2** $18 - 5 = 13$ 이라는 뺄셈식을 보고 $13 + 5 = 18$ 또는 $5 + 13 = 18$ 이라는 덧셈식을 만들 수 있습니다. $41 - 25 = 16$ 을 보고 덧셈식을 2개 만들어 보시오.



$\square + \square = \square$
$\square + \square = \square$

[그림Ⅲ-8] 덧셈과 뺄셈의 관계 (교과부, 2009, <2-1>, p.57)



Dear family,
 Today we started Chapter 5. In this chapter, we will count on and use doubles to find sums to 10. Here is the math vocabulary and an activity for us to do together at home.

My Math Words
 doubles plus one
 doubles
 count on

Love,

Vocabulary

doubles Two equal groups make a doubles fact.

•••••
 $4 + 4 = 8$

doubles plus one $4 + 4 = 8$, so $4 + 5$ is 1 more, or 9.

•••••
 $4 + 5 = 9$

count on A way to add by counting on from the greater number.

Say 6. Count on 2.
 7, 8
 $6 + 2 = 8$

ACTIVITY

Create addition problems using everyday items in your home. Put out two equal groups of from 1 to 4 items. With your child, name the doubles fact. Add another item to one of the groups, and name the doubles plus one fact.

Books to Share

To read about addition with your child, look for these books in your local library.

- Sea Sums**, by Joy N. Hulme. Hyperion, 1996.
- How Many, How Many, How Many**, by Rick Walton. Candlewick Press, 1993.



Visit The Learning Site for additional ideas and activities.
www.harcourtschool.com

[그림III-9] 세기 진략, 두 배로 하기 진략 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.64)

특히, 미국은 사실 족(fact family)([그림III-10] 참조)과 관련된 사실(related fact)([그림III-11] 참조)이라는 용어를 도입하여 덧셈과 뺄셈의 역연산 관계를 인식하고, 뺄셈의 계산에 덧셈을 사용([그림III-12] 참조)하는 등 역연산 관계를 이해하고 효율적으로 계산에 이용하도록 하고 있다.

Name _____

Fact Families

2, 4, and 6 are the numbers in this fact family.

$4 + 2 = 6$ $6 - 2 = 4$
 $2 + 4 = 6$ $6 - 4 = 2$

Use $+$ and $-$ to add or subtract. Write the numbers in the fact family. Boxed numbers can be in any order.

1 $8 + 2 = 10$
 $2 + 8 = 10$
 $10 - 2 = 8$
 $10 - 8 = 2$
2 8 10

2 $4 + 1 = 5$
 $1 + 4 = 5$
 $5 - 1 = 4$
 $5 - 4 = 1$
1 4 5

3 $7 + 2 = 9$
 $2 + 7 = 9$
 $9 - 2 = 7$
 $9 - 7 = 2$
2 7 9

4 $8 + 1 = 9$
 $1 + 8 = 9$
 $9 - 1 = 8$
 $9 - 8 = 1$
1 8 9

Talk About It = Reasoning
 How many addition and subtraction facts are in the fact family for these numbers? Use $+$ and $-$ to prove your answer.

[그림III-10] 사실 족 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.113)

SCHOOL HOME CONNECTION

Dear Family,
 Today we started Chapter 11. We will practice addition and subtraction facts through 12. Here is the math vocabulary and an activity for us to do together at home.

Love, _____

Vocabulary
 These are **related facts**. You can use one of these facts to help you learn the other fact.

4	12
12 - 4 = 8	8 + 4 = 12
8	4

Fact families include all of the addition and subtraction facts that use the same numbers.

$9 + 2 = 11$
$2 + 9 = 11$
$11 - 2 = 9$
$11 - 9 = 2$

Visit the Learning Site for additional ideas and activities.
www.harcourtchool.com

Activity
 Set out 12 small snack items, such as raisins or berries. Have your child match with the items to these addition and subtraction stories. For each math story your child tells, ask him or her to say the number sentence.

Books to Share
 To read about addition and subtraction with your child, look for these books in your local library.

Splash!
 by Ann Jordan, Greenwillow, 1995.

Sail Away.
 by Donald Crews, HarperCollins, 2000.

In These Rooms is the Feather Bed!
 by Libby Hathorn, Orchard, 1997.



[그림III-11] 관련된 사실 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.194)



Name _____ **Relate Addition and Subtraction**

These addition and subtraction sentences are related facts.

They use the same numbers!

$7 + 3 = 10$ $10 - 3 = 7$

Use  and  to add and to subtract. Complete the chart.

	Use 	Add 	Write the sum.	Take away	Write the difference.
1	4	2	$4 + 2 = 6$	2	$6 - 2 = 4$
2	5	3	$5 + 3 = 8$	3	$8 - 3 = 5$
3	2	5	$2 + 5 = 7$	5	$7 - 5 = 2$
4	7	2	$7 + 2 = 9$	2	$9 - 2 = 7$
5	8	0	$8 + 0 = 8$	0	$8 - 0 = 8$

Talk About It = Reasoning
 How are $6 + 3 = 9$ and $9 - 3 = 6$ alike? How are they different?
 Why are they called related facts?

Chapter 7 - Subtraction Strategies

[그림Ⅲ-12] 역연산으로의 덧셈 · 뺄셈 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.97)

다) 법칙과 관련된 용어 : 우리나라의 경우 교환 법칙([그림Ⅲ-13] 참조), 결합 법칙을 용어로 정리하지 않고 활동을 통해 인식하도록 하지만, 미국의 경우 용어로 약속([그림Ⅲ-14, Ⅲ-15, Ⅲ-16] 참조)하여 도입하고 학습한다.

라) 기호와 관련된 용어 : 우리나라의 경우, 부등호를 따로 약속하지 않고 부등식을 나타내는 기호의 하나로 사용하는 반면에, 미국은 용어로 도입([그림Ⅲ-17, Ⅲ-18]하여 사용한다. 또한 우리나라가 2학년 1학기 6단원 식 만들기(규칙성과 문제해결 영역)에서 [그림Ⅲ-19]처럼 □로 나타내는 어떤 수를 미지수로 약속하는 데에 반해, 미국은 수와 연산 영역의 연산 과정에서 미지수(missing number)를 도입([그림Ⅲ-20] 참조)하여 사용한다.

 **두 수를 바꾸어 더할 수 있어요** [활동지 35쪽]

활동 기은이는 빨간색 공깃돌 3개, 파란색 공깃돌 2개를 가지고 있습니다. 동은이는 빨간색 공깃돌 2개, 파란색 공깃돌 3개를 가지고 있습니다. 두 사람이 가지고 있는 공깃돌은 각각 몇 개인지 알아봅시다.



- 기은이가 가지고 있는 공깃돌의 수만큼 붙임 딱지를 붙이시오. [활동지 35쪽 35쪽]

빨간색 공깃돌	파란색 공깃돌

- 기은이의 공깃돌은 모두 몇 개인지 덧셈식을 써 보시오.

$3 + \square = \square$

70

[그림III-13] 두 수 바꾸어 더하기 (교과부, 2009, <1-1>, p.70)

SCHOOL MATHS CONNECTION

Dear family,
Today we started Chapter 2. We will practice adding numbers to 10. Here is the math vocabulary and an activity for us to do together at home.

My Math Words
order property

Love,

Vocabulary
Order Property - The order in which you add numbers does not change the sum.

$2 + 3 = 5$



$3 + 2 = 5$



NEW TRY
Draw a line to divide a sheet of paper in half. Then give your child 5 small objects, such as buttons. Place him or her place some of the objects on each side of the paper and say the addition sentence. Then have him or her turn the paper around and say the new addition sentence.

Books to Share
To read about addition with your child, look for these books in your local library.

Fish Eyes: A Book You Can Count On, by Lois Elbert, Harcourt Brace & Company, 1990.

Double Addition, by Lynette Long, Charlesbridge, 1996.

16 Chapter 2

[그림III-14] 덧셈의 교환 법칙 정의 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.16)

Name _____ **Add in Any Order**

You can add in any order and get the same sum.

$2 + 1 = 3$ $1 + 2 = 3$

Use and to add. Write each sum. Color to match. Check children's coloring.

1

$4 + 1 = 5$ $1 + 4 = 5$

2

$3 + 2 = 5$ $2 + 3 = 5$

3

$3 + 0 = 3$ $0 + 3 = 3$

Talk About It = Reasoning
 What happens to the sum when you change the order of the numbers you are adding? Use and to prove your answer.

Chapter 3 • Using Addition 17

[그림III-15] 덧셈의 교환 법칙 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.17)

Name _____ **Multiply in Any Order**

These multiplication sentences use the Order Property. The same numbers are multiplied in a different order.

$4 \times 2 = 8$ $2 \times 4 = 8$

Write how many. Write the product.

1

$2 \times 3 = 6$ $3 \times 2 = 6$

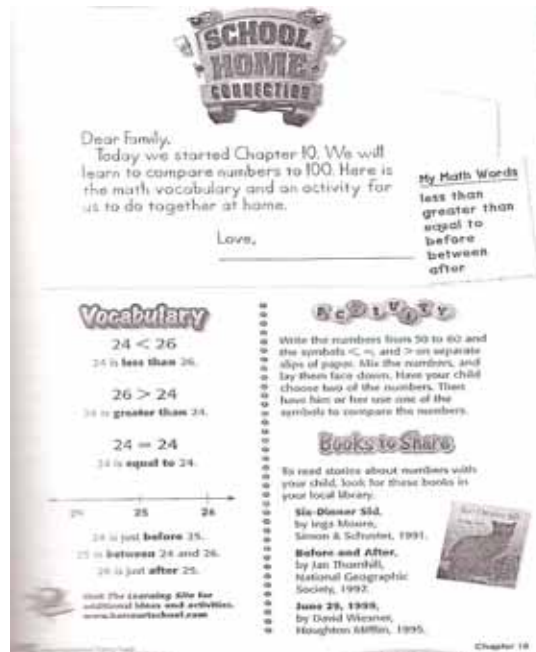
2

$3 \times 4 = 12$ $4 \times 3 = 12$

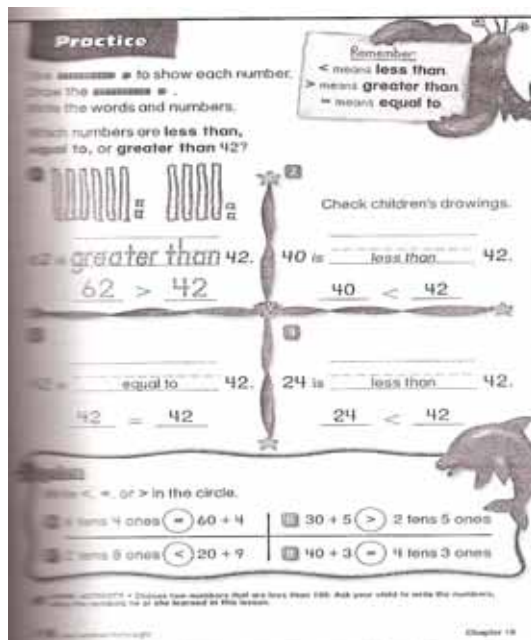
Talk About It = Reasoning
 Draw 5 rows of 3. Then turn your drawing to show 3 rows of 5. The numbers are the same. What is a way to see that 5×3 and 3×5 have the same product? same.

Chapter 28 • Multiplication Examples 417

[그림III-16] 곱셈의 교환 법칙 (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.417)



[그림 III-17] 부등호의 약속(1) (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.142)



[그림 III-18] 부등호의 약속(2) (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.148)

어떤 수를 □로 나타낼 수 있어요

1 동근 껌시에 과자가 4개 있습니다. 네모난 껌시에 놓인 과자는 보자기로 덮어 있습니다. 두 껌시에 있는 과자는 모두 9개입니다. 보자기로 덮인 과자의 수를 어떻게 나타낼 수 있는지 알아보시다.

과자는 모두 9개인데.....

식으로 나타낼 때 보자기로 덮인 과자의 수는 어떻게 나타내면 좋겠습니까?

□를 사용하여 식으로 써 보시오.

□를 사용하여 그림에 알맞은 덧셈식을 써 보시오.

2 식탁 위에 과자가 9개 있었습니다. 유진이 그중에서 몇 개를 먹었더니 7개가 남았습니다. 유진이 먹은 과자의 수를 어떻게 나타낼 수 있는지 알아보시다.

몇 개 먹었을까?

식으로 나타낼 때 유진이 먹은 과자는 어떻게 나타내면 좋겠습니까?

□를 사용하여 식으로 써 보시오.

어떤 수(모름)는 구슬 식으로 나타낼 때 □를 사용하여 나타내면 편리해.

산개는 구슬을 12개 가지고 있었습니다. 그중에서 동생에게 몇 개를 주었더니 3개가 남았습니다. 동생에게 준 구슬의 수를 □로 나타내어 별첨식을 써 보시오.

[그림Ⅲ-19] 어떤 수를 □로 나타내기 (교과부, 2009, <2-1>, pp.82~83)

SCHOOL HOME CONNECTION

Dear Family,
Today we started Chapter 3. We will practice addition and subtraction strategies. Here is the math vocabulary and an activity for us to do together at home.

Math Words
missing number

Love,

Vocabulary
A missing number is a number missing from the first part of an addition or subtraction sentence. For example, in $7 + \underline{\quad} = 15$, the missing number is 8. Give your child some problems like this to solve.

Books to Share
Read a book to your child, and ask him or her to make up a number problem about the characters in the story. Your child should draw a picture of the problem and then write a number sentence to solve.

Books to Share
To read about addition and subtraction with your child, look for these books in your local library.

Ready, Set, Hop!
By Stuart J. Murphy, HarperCollins, 1996.

Animals on Board
By Stuart J. Murphy, HarperCollins, 1995.

Each Orange Had 8 Slices
By Paul Giganti Jr., William Morris & Company, 1993.

Missing Numbers

$7 + \underline{\quad} = 15$ $15 - 7 = \underline{\quad}$

$7 + 8 = 15$ $15 - 7 = 8$

You can use subtraction to find the missing number.

Write the missing number. Use counters if you need to.

1 $6 + \underline{4} = 10$ $10 - 6 = \underline{4}$

2 $\underline{3} + 9 = 12$ $12 - 9 = \underline{3}$

3 $7 + \underline{7} = 14$ $14 - 7 = \underline{7}$

4 $\underline{6} + 5 = 11$ $11 - 5 = \underline{6}$

5 $8 + \underline{8} = 16$ $16 - 8 = \underline{8}$

6 $\underline{4} + 9 = 13$ $13 - 9 = \underline{4}$

7 $6 + \underline{9} = 15$ $15 - 6 = \underline{9}$

Talk About It = Reasoning
Glen had 15 marbles. He gave some to a friend. 6 marbles if he has 9 left, how many did he give to his friend? How do you know?

[그림Ⅲ-20] 미지수의 약속 (Harcourt, Inc, 2002, <2-1>, p.32, 35)

3) 표현의 차이 : 우리나라와 미국은 문화적 차이로 인해, 사칙연산을 하는 데에 방향에서 차이가 있다.

가) 가로 셈, 세로 셈 : 우리나라의 경우, 한 자리 수의 덧셈과 뺄셈([그림Ⅲ-7] 참조) 또는 한 자리 수끼리의 곱셈을 계산할 때 가로 셈으로만 제시하지만 미국의 경우 가로 셈과 세로 셈을 동시에 제시([그림Ⅲ-21, Ⅲ-22, Ⅲ-23] 참조)하여 덧셈·곱셈을 할 때 방향이나 순서는 각각의 합·곱에 영향을 주지 않는다는 사실을 인식하도록 한다. 미국의 경우 우리나라보다 연산의 성질에 대한 활동이 많으며, 받아 올림이 없는 덧셈 계산도 세로 식으로 제시함으로써 후에 자리 값 학습에 밑바탕이 되도록 한다.

Vertical Addition

Name _____

The sum is the same both ways.

Write the numbers to match the dots.
Write the sum.

1 $2 + 4 = 6$

2 $5 + 2 = 7$

3 $5 + 4 = 9$

Talk About It • Reasoning
How are the problems in each row alike?
How are they different? Explain.


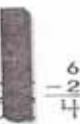
Chapter 2 • Using Addition Twenty-Two 23



[그림Ⅲ-21] 세로 식으로 덧셈하기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.23)



Name _____



Vertical Subtraction



Write the difference.

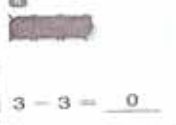

1  $6 - 2 = 4$  $\begin{array}{r} 6 \\ - 2 \\ \hline 4 \end{array}$

2  $5 - 1 = 4$  $\begin{array}{r} 5 \\ - 1 \\ \hline 4 \end{array}$

3  $4 - 3 = 1$  $\begin{array}{r} 4 \\ - 3 \\ \hline 1 \end{array}$


4  $6 - 4 = 2$  $\begin{array}{r} 6 \\ - 4 \\ \hline 2 \end{array}$

5  $5 - 2 = 3$  $\begin{array}{r} 5 \\ - 2 \\ \hline 3 \end{array}$

6  $3 - 3 = 0$  $\begin{array}{r} 3 \\ - 3 \\ \hline 0 \end{array}$

Talk About It = Reasoning
Why is the answer the same for both ways of subtracting?

Chapter 4 • Using Subtraction


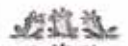


[그림Ⅲ-22] 세로 식으로 뺄셈하기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.49)

Name _____

Multiply Across and Down

You can write multiplication facts two ways.

 $2 \times 3 = 6$  3 frogs in each group
groups frogs in each group frogs in all $\times 2$ groups
6 frogs in all

Write the product.


1 $4 \times 2 = 8$ $\begin{array}{r} 4 \\ \times 2 \\ \hline 8 \end{array}$ 2 $3 \times 4 = 12$ $\begin{array}{r} 3 \\ \times 4 \\ \hline 12 \end{array}$ 3 $2 \times 5 = 10$ $\begin{array}{r} 2 \\ \times 5 \\ \hline 10 \end{array}$

4 $6 \times 3 = 18$ $\begin{array}{r} 6 \\ \times 3 \\ \hline 18 \end{array}$ 5 $7 \times 2 = 14$ $\begin{array}{r} 7 \\ \times 2 \\ \hline 14 \end{array}$ 6 $6 \times 5 = 30$ $\begin{array}{r} 6 \\ \times 5 \\ \hline 30 \end{array}$

7 $5 \times 1 = 5$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 1 \\ \hline 5 \end{array}$ 8 $7 \times 7 = 49$ $\begin{array}{r} 7 \\ \times 7 \\ \hline 49 \end{array}$ 9 $8 \times 4 = 32$ $\begin{array}{r} 8 \\ \times 4 \\ \hline 32 \end{array}$

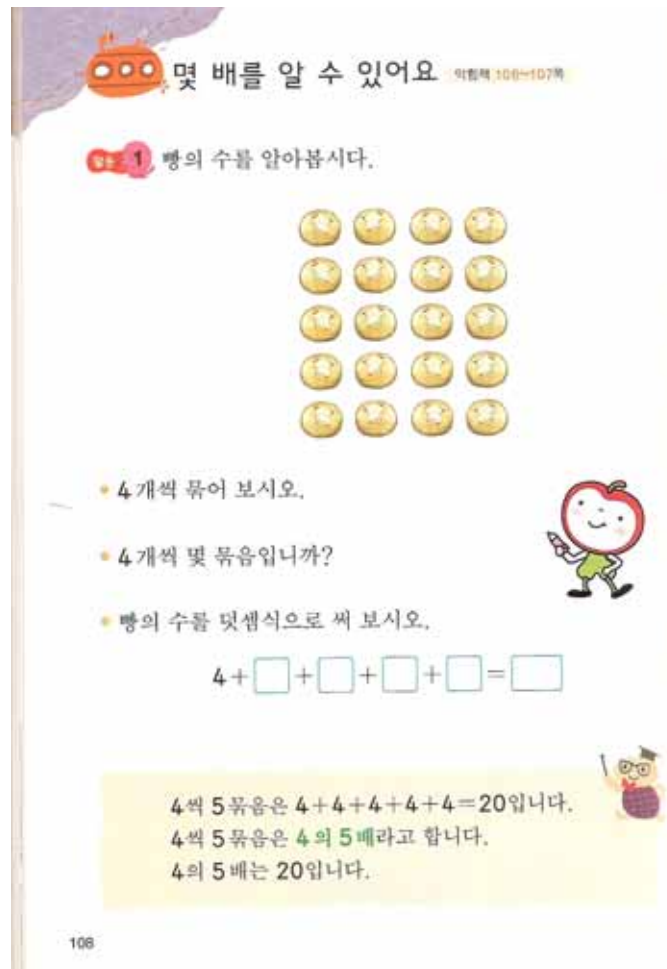
Talk About It = Reasoning
Why is the product the same when you multiply 2×3 and 3×2 ? Answers will vary.

Chapter 26 • Multiplication Concepts



[그림Ⅲ-23] 세로 식으로 곱셈하기 (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.419)


나) 곱셈의 표현 : 우리나라는 4개씩 5묶음을 $4+4+4+4+4=20$ 으로 쓰고, 4의 5배라고 나타내며 곱셈식으로 $4 \times 5=20$ 이라고 약속한다(5행 4열)([그림Ⅲ-24] 참조). 하지만, 미국은 우리나라와 반대의 순서로 4의 3배를 곱셈식 $3 \times 4=12$ 로 나타낸다(3행 4열)([그림Ⅲ-25, Ⅲ-26] 참조). 즉, 우리나라와 미국은 행과 열의 순서를 반대로 하여 곱셈식을 나타내고 있다.



[그림Ⅲ-24] 우리나라의 곱셈표현 (교과부, 2009, <수학 2-1>, p.108)

Name _____


Addition and Multiplication



3 groups

Add
 $2 + 2 + 2 = 6$
The answer is called the **sum**.

$2 + 2 + 2 = 6$




3 groups

Multiply
 $3 \times 2 = 6$
The answer is called the **product**.

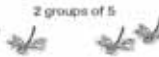
$3 \times 2 = 6$

Write the sum.
Then write the product.




2 groups of 5

$5 + 5 = 10$ $2 \times 5 = 10$



4 groups of 3

$3 + 3 + 3 + 3 = 12$ $4 \times 3 = 12$



5 groups of 2

$2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$ $5 \times 2 = 10$

Talk About It = Reasoning
What addition sentence is the same as $3 \times 7 = 21$? $7 + 7 + 7 = 21$


Chapter 10 • Multiplication Concepts See Student Edition 413

[그림 III-25] 미국의 곱셈표현(1) (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.413)

Practice

Use ● to make a model.
Write the product.


1



6 rows
5 in each row

$6 \times 5 = 30$


2



4 rows
4 in each row

$4 \times 4 = 16$


3



5 rows
2 in each row

$5 \times 2 = 10$


4



5 rows
1 in each row

$5 \times 1 = 5$


5



6 rows
2 in each row

$6 \times 2 = 12$

6



3 rows
4 in each row

$3 \times 4 = 12$

Problem Solving = Reasoning

7 Change the rows to make equal groups.
Draw the new picture.
Possible answers:
5 rows of 4,
4 rows of 5,
2 rows of 10,
10 rows of 2

Answers will vary.
Write the numbers.

_____ rows _____ in each row \times _____ = _____

● **COAST ACTIVITY** • With your child, use pennies to make arrays. For example, show 4 rows with 2 pennies in each row. Have your child write the multiplication problem and then find the product. Repeat with other arrays.

[그림 III-26] 미국의 곱셈표현(2) (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.416)

이때 우리나라에서는 곱셈에서의 수를 연산자의 개념으로 본 것이라 할 수 있으며, 이것은 곱셈을 함수로 본다는 것과 같은 의미를 지닌다고 할 수 있다. 즉, 2는 하나를 두 배로 하는 연산자, 3은 하나를 세 배로 하는 함수로 볼 수 있다.

★

연산자 2 ↓ (하나를 두 배로 함)

★ ★

연산자 3 ↓ (하나를 세 배로 함)

★★★ ★★★

<2×3을 연산자의 관점으로 본 경우>

이처럼 수를 연산자(함수) 관점으로 봤을 때, 이것은 우리나라에서 쓰는 일반적인 함수의 합성 방향(\leftarrow)과 반대가 되어 함수 합성 방향의 일관성 문제가 제기될 수 있다. 곱셈의 방향과 함수의 합성 방향을 같게 하기 위해서는 [그림Ⅲ-27]의 아래 표현처럼 함수 앞 쪽에 미지수를 써서 나타내야 한다.

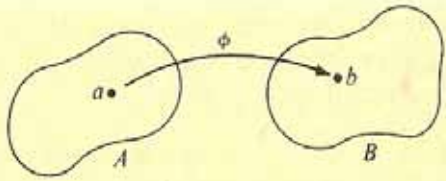


Fig. 4.3

Definition A *function* or *mapping* ϕ from a set A into a set B is a rule that assigns to each element a of A exactly one element b of B . We say that ϕ *maps* a into b , and that ϕ *maps* A into B .

The classic notation to denote that ϕ maps a into b is

$$\phi(a) = b.$$

However, we shall usually use the notation

$$a\phi = b.$$

[그림Ⅲ-27] 함수의 표현 (Fraleigh, John B. 1982, p.39)

이와 같은 방향에서의 일관성 문제는 행렬의 표현에서도 찾아볼 수 있다. [그림Ⅲ-28]에 따르면 우리나라에서 행렬을 나타낼 때는 행과 열의 순서로 나타내지만, 곱셈 모델링(직사각형 형태의 나열)을 곱셈식으로 나타낼 때는 열과 행의 순서로 나타내고 있는 것을 알 수 있다. 이로써 우리나라의 곱셈은 모델링에서 행과 열의 위치가 바뀌어 쓰인다는 것을 알 수 있다.

정의 수체 \mathbb{K} (\mathbb{K} 는 실수체 \mathbb{R} 또는 복소수체 \mathbb{C})의 mn 개의 원소 a_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$)를 다음과 같이 배열한 도식(diagram) A 를 \mathbb{K} 의 $m \times n$ 행렬(m by n matrix of \mathbb{K})이라고 부른다:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

[그림Ⅲ-28] 행렬의 표현 (대학수학교재편찬위원회, 2001, p.2)


반면, 미국의 경우에는 함수의 합성 방향과 행렬의 표현, 곱셈에서의 모델링의 방향에 일관성이 있다. 이는 문화적 차이에서 오는 것이라 할 수 있다.

즉, 미국은 우리나라와 마찬가지로 가로 쓰기를 하므로 가로(행)로 묶어 세기를 하지만, 우리나라와 어순이 같지 않음으로 인하여 2의 3배를 3×2 라고 곱셈식을 반대로 표현한다.


하지만 우리나라와 어순이 같은 일본은 [그림Ⅲ-29]에서 볼 수 있듯이 우리나라처럼 3의 4배를 3×4 라고 표현한다. 하지만, 우리나라와 달리 세로쓰기를 하므로 묶어 세기를 할 때는 세로(열)로 묶는다. 그로 인하여 일본은 행렬의 표현과 곱셈 모델링의 방향에 일관성을 가질 수 있었다.


3のだと 4のだんの 九九


★
ゼリーが 3こずつ 入った
パックが 4パック あります。
ゼリーは ぜんぶで 何こ あるでしょうか。




1 4パックぶんまで じゅんに もとめましょう。


 $3 \times 1 = \square$

 $3 \times 2 = \square$

 $3 \times 3 = \square$


 $3 \times 4 = \square$

3×4
かけられる数 かける数



3こずつ ぬえて
いるね。かけられる
数と 同じだよ。

2 3×5 から 3×9 までの
答えを もとめましょう。


 $3 \times 5 = \square$

$3 \times 6 = \square$

$3 \times 7 = \square$

$3 \times 8 = \square$

$3 \times 9 = \square$



かける数が 1
ぬえると、答えは
いくつ ぬえるかな。


13

[그림Ⅲ-29] 일본의 곱셈 표현(1) (澤田利夫 外 23名, 2001, p.13)


8のだと 9のだんの 九九

★
8のだんの 九九を
つくりましょう。

$8 \times \square = \square$



<ふうして
答えを
もとめよう。

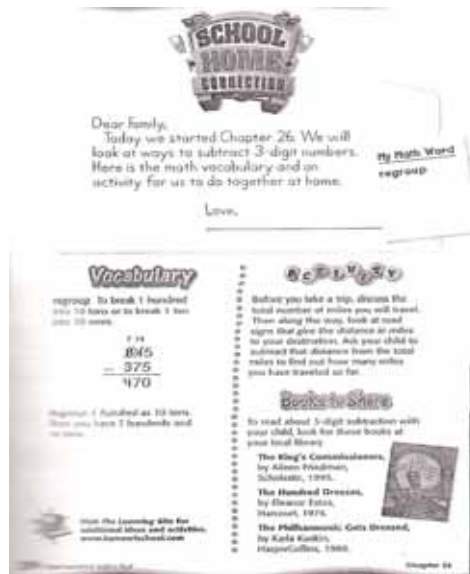


[그림Ⅲ-30] 일본의 곱셈 표현(2) (澤田利夫 外 23名, 2001, p.27)

다) 받아 올림·받아 내림 : 우리나라의 경우 받아 올림·받아 내림이라는 용어를 사용하지만, 미국의 경우 받아 올림·받아 내림을 regroup이란 용어로 단일하여 사용([그림Ⅲ-31, Ⅲ-32] 참조)한다. 이는 regroup라는 단어에 재조직한다는 의미가 담겨 있으므로, 하나의 단어로 받아 올림·받아 내림으로 사용가능하다는 것을 보여준다.



[그림Ⅲ-31] 받아 올림 (Harcourt, Inc, 2002, <2-1>, p.156)



[그림Ⅲ-32] 받아 내림 (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.384)

라) 자리 값 표현 : 우리나라의 경우, 덧셈·뺄셈의 세로 알고리즘을 도입할 때 자리 값의 위치에 맞춰 세 자리의 수를 곧바로 쓰지만([그림Ⅲ-33] 참조), 미국의 경우 각 자리 값에 맞게 표의 형식으로 제시하여 자리 값을 확실하게 인식하도록 한 후, 세 자리의 수를 자리 값 위치에 맞게 쓴다([그림Ⅲ-34] 참조).

활동 2 수 모형으로 $17+5$ 를 어떻게 계산하면 되는지 알아봅시다.

- 17과 5를 수 모형으로 놓으시오.
- 낱개 모형 10개를 십 모형으로 바꾸시오.
- $17+5$ 는 얼마입니까?



- 덧셈하는 방법을 알아보시오.

7+5=12인데 어떻게 하면 좋을까?
수 모형으로 알아본 것을 생각해 보자.



$$\begin{array}{r} 17 \\ + 5 \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 17 \\ + 5 \\ \hline 2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 17 \\ + 5 \\ \hline 22 \end{array}$$

계산을 하시오.

$\begin{array}{r} 48 \\ + 9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 37 \\ + 6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 76 \\ + 8 \\ \hline \end{array}$
--	--	--

[그림Ⅲ-33] 우리나라의 자리 값 표현 (교과부, 2009, <2-1>, p.23)

Name _____

Add 3-Digit Numbers

$142 + 185 =$ _____

Step 1
Add the ones.
Write the number of ones.

hundreds	tens	ones
1	4	2
+ 1	8	5
		7

Step 2
Add the tens.
Regroup 12 tens as 1 hundred and 2 tens.
Write the number of tens.

hundreds	tens	ones
1	4	2
+ 1	8	5
	2	7

Step 3
Add the hundreds.
Write the number of hundreds.

hundreds	tens	ones
1	4	2
+ 1	8	5
3	2	7

1

hundreds	tens	ones
5	6	8
+ 2	5	0
8	1	8

2

hundreds	tens	ones
6	7	7
+ 2	0	3
8	8	0

3

hundreds	tens	ones
4	7	7
+ 1	4	5
6	1	2

Talk About It = Reasoning She didn't regroup when she needed to. Ann got 7118 as an answer for problem 1. What did she do wrong?

Chapter 21 - Adding 3-Digit Numbers

Name _____

More 3-Digit Addition

There are 365 books about polar bears and 208 books about penguins. How many books are there altogether?

Step 1
Add the ones.
Regroup if you need to. Write the number of ones.

$$\begin{array}{r} 365 \\ +208 \\ \hline 3 \end{array}$$

Step 2
Add the tens.
Regroup if you need to. Write the number of tens.

$$\begin{array}{r} 365 \\ +208 \\ \hline 73 \end{array}$$

Step 3
Add the hundreds.
Write the number of hundreds.

$$\begin{array}{r} 365 \\ +208 \\ \hline 573 \end{array}$$

There are 573 books altogether.

1

522
+185
707

2

907
+ 30
937

3

226
+457
683

4

544
+315
859

5

248
+537
785

6

653
+ 37
690

7

193
+284
477

8

25
+492
517

9

709
+257
968

10

888
+ 9
897

11

282
+254
536

12

303
+353
656

Possible answer: If we write 3 tens and 12 ones as 312 we would think the 3 means 3 hundreds instead of 3 tens. Why do you regroup the ones if the sum is ten or more?

Chapter 21 - Adding 3-Digit Numbers

[그림III-34] 미국의 자리 값 표현 (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.373, 375)

나. 각 학년별 세부적인 분석

<표Ⅲ-2> 우리나라와 미국 교과서의 1학년에서 사칙 연산 지도내용

내용 교과서 학년	사칙 연산	
	개정 교육과정 교과서 (우리나라)	Harcourt Math (미국)
1학년	<p>♣ 간단한 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 덧셈·뺄셈의 상황 및 덧셈·뺄셈의 의미 이해</p> <p>② 한 자리 수끼리 덧셈·뺄셈</p> <p>③ 10 모으기와 가르기로 10에 대한 보수 찾기 {합이 10이 되는 덧셈식과 '10-(한 자리 수)'인 뺄셈식 이용}</p> <p>④ '(두 자리 수)-(한 자리 수)'의 계산</p> <p>⑤ 덧셈과 뺄셈의 관계 이해</p> <p>⑥ 한 자리 수인 세 수의 덧셈·뺄셈</p> <p>♣ 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 두 자리 수의 범위에서 받아 올림·내림 없는 덧셈·뺄셈</p> <p>② 덧셈·뺄셈 활용하여 실생활 문제의 해결</p>	<p>♣ 간단한 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 덧셈·뺄셈의 상황 및 덧셈·뺄셈의 의미 이해</p> <p>② 한 자리 수끼리 덧셈·뺄셈 (첨가, 구간의 상황을 먼저 학습)</p> <p>③ 7~10 모으기와 가르기로 보수 찾기 {합이 7~10이 되는 덧셈식과 '(7~10)-한 자리 수'인 뺄셈식 이용}</p> <p>④ '(두 자리 수)-(한 자리 수)'의 계산 -거꾸로 세기, 사실족, 두 배로 하기 전략 이용 -합이 12, 14, 18, 20 이내에서 덧셈 -피감수가 12, 14, 18, 20 이내에서 뺄셈</p> <p>⑤ 덧셈과 뺄셈의 관계 이해 -덧셈·뺄셈의 역연산 관계, 사실족</p> <p>⑥ 한 자리 수인 세 수의 덧셈·뺄셈 -덧셈의 결합, 교환 법칙 사용 ※ 세로 덧셈·뺄셈 식(식의 방향은 관계없음) 다양한 전략 이용-세기전략, 두 배로 하기 전략, doubles plus one, 0 더하기 또는 빼기, 10 만들기 전략, 사실족, 거꾸로 세기</p> <p>♣ 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 두 자리 수의 범위에서 받아 올림·내림 없는 덧셈·뺄셈</p> <p>② 덧셈·뺄셈 활용하여 실생활 문제의 해결</p> <p>③ 두 자리 수의 범위에서 받아 올림이 있는 두 자리 수 + 한 자리 수, 두 자리 수 - 한 자리 수 도입 (자리 값, 수모형 이용. 알고리즘 없음)</p>

※ 두 교과서의 차이에 음영 처리함.

<표Ⅲ-3> 우리나라와 미국 교과서의 2학년에서 사칙 연산 지도내용

내용 교과서 학년	사칙 연산	
	개정 교육과정 교과서 (우리나라)	Harcourt Math (미국)
2학년	<p>♣ 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 두 자리 수의 범위에서 받아 올림·내림 있는 덧셈 · 뺄셈</p> <p>② 두 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈 · 뺄셈</p> <p>③ 덧셈과 뺄셈의 관계 이해</p> <p>♣ 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 세 자리 수의 범위에서 덧셈 · 뺄셈</p> <p>② 세 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈 · 뺄셈</p> <p>③ 덧셈 · 뺄셈 활용하여 실생활 문제의 해결</p> <p>♣ 곱셈</p> <p>① 곱셈의 상황 및 곱셈의 의미 이해</p> <p>② 곱셈구구 이해, 한 자리 수의 곱셈 -2, 5, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 1, 0단의 곱셈구구</p>	<p>※ 1학년의 내용 복습</p> <p>♣ 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 두 자리 수의 범위에서 받아 올림·내림 있는 덧셈 · 뺄셈</p> <p>② 덧셈과 뺄셈의 관계 이해 - 역연산(검산이용)</p> <p>③ 두 자리 수의 합·차 어림, 암산하기</p> <p>※ 세로 덧셈 · 뺄셈 식(식의 방향은 관계없음)</p> <p>♣ 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈</p> <p>① 세 자리 수의 범위에서 덧셈 · 뺄셈 -받아 올림 2번, 받아 내림 1~2번</p> <p>② 덧셈 · 뺄셈 활용하여 실생활 문제의 해결 -돈 계산</p> <p>♣ 곱셈</p> <p>① 곱셈의 상황 및 곱셈 의미 이해(동수누가) -곱셈 교환법칙, 가로와 세로 식</p> <p>② 곱셈구구 이해, 한 자리 수의 곱셈 -어떤 수에 2, 5, 10을 곱함(그 외 없음)</p> <p>♣ 나눗셈</p> <p>① 나눗셈의 상황 및 나눗셈의 의미 이해 -분할(등분제, 포함제), 동수누감</p>

1) 덧셈 · 뺄셈

우리나라 교과서와 미국 교과서 모두 간단한 수의 덧셈과 뺄셈, 받아 올림이 없는 두 자리 수의 덧셈 · 뺄셈, 받아 올림 · 받아 내림이 있는 덧셈 뺄셈, 세 자리 수의 범위에서 덧셈 · 뺄셈을 가르친다.

가) 간단한 수의 덧셈과 뺄셈

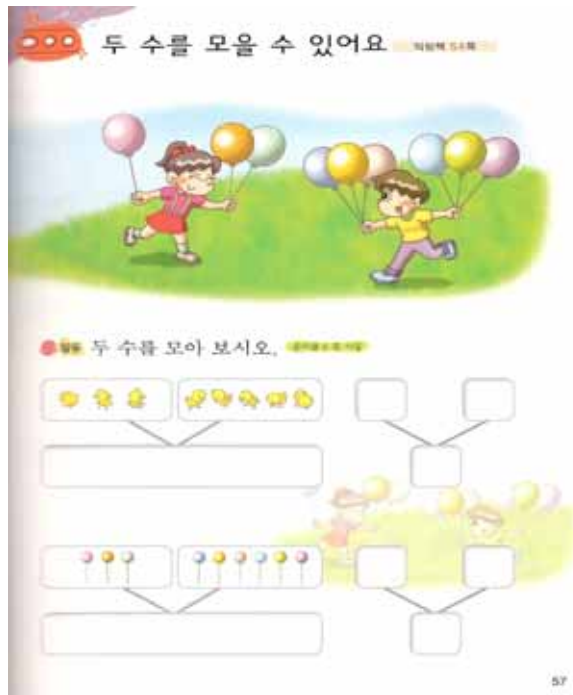
(1) 덧셈 · 뺄셈의 상황 및 덧셈 · 뺄셈 의미 이해

(가) 우리나라 교과서 : 덧셈과 뺄셈을 학습하기 이전에 2~9까지의 수를 가르기 · 모으기 활동([그림Ⅲ-35, Ⅲ-36] 참조)을 하며 보수의 개념을 학습하여 뺄셈을 도입하고, 뺄셈으로 확장한다. 활동은 구체물→반구체물→수의 순서로 전개하며 덧셈 식 · 뺄셈식에 대한 용어의 약속 없이⁶⁾ 식을 쓰고 읽는 방법을 도입한다.



[그림Ⅲ-35] 두 수로 가르기 (교과부, 2009, <1-1>, p.56)

6) 박교식(2005)은 이를 무정의 용어라고 칭하였다. 무정의 용어는 특별한 정의 없이 정황상 의미를 파악할 수 있을 때 사용하는 것으로, 덧셈 · 뺄셈은 무정의 용어의 자격을 갖추고 있다고 본다([그림Ⅲ-5] 참조).



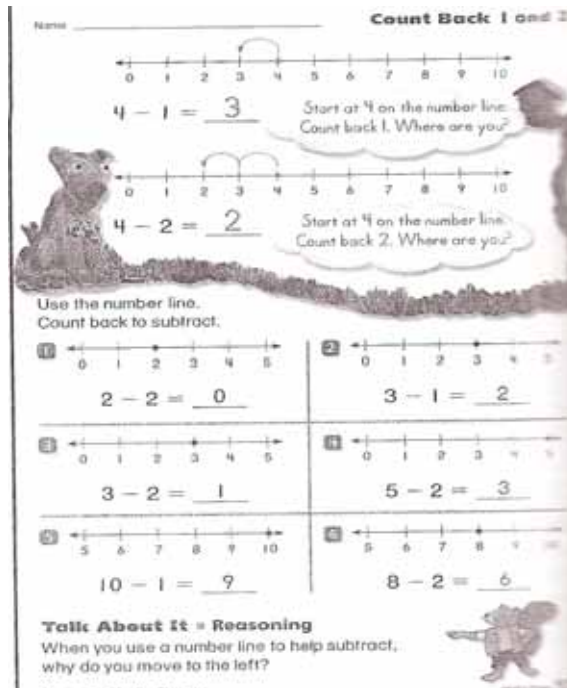
[그림Ⅲ-36] 두 수를 모으기 (교과부, 2009, <1-1>, p.57)

(나) 미국 교과서 : 우리나라와 달리 미국은 한 자리 수의 덧셈·뺄셈을 도입할 때, 더하기(plus), 등호(equal), 합(sum), 덧셈문장(addition sentence), 뺄셈(subtraction), 빼기(minus), 차(difference), 뺄셈문장(subtraction sentence) 등의 용어를 도입⁷⁾하고, 덧셈의 합병 상황을 지도할 때 같은 의미의 여러 가지 단어를 쓸 수 있음⁸⁾을 지도한다.

활동은 우리나라와 비슷하게 이야기→모델→상징(숫자)의 순서를 거치지만, 활동을 통한 원리의 학습보다 전략을 이용한 학습의 비중이 크다.

7) 미국은 나선형 교육과정에 따라 수학적 용어를 우리나라보다 빨리 도입하고 반복하여 제시한다. 예를 들어 덧셈 문장에서의 문장은 점차 학년이 올라감에 따라 등식이라는 용어로 정의한다([그림Ⅲ-6] 참조).

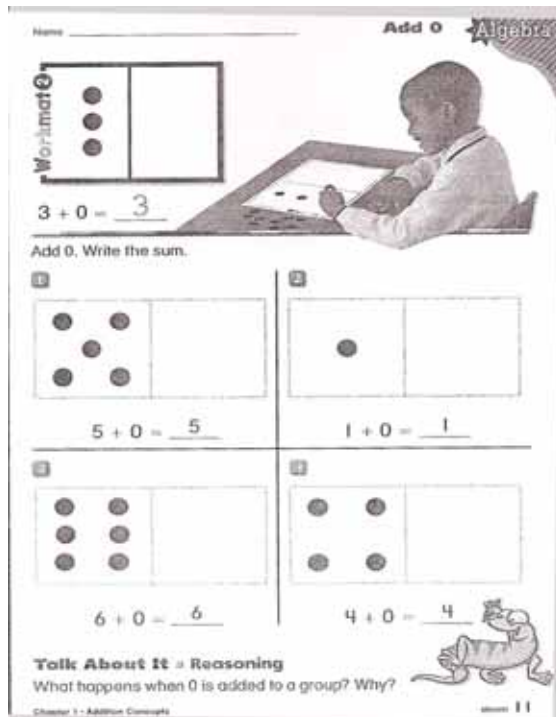
8) 합을 구할 때, in all 뿐만 아니라, in both groups, altogether라는 표현을 쓸 수 있도록 지도한다.



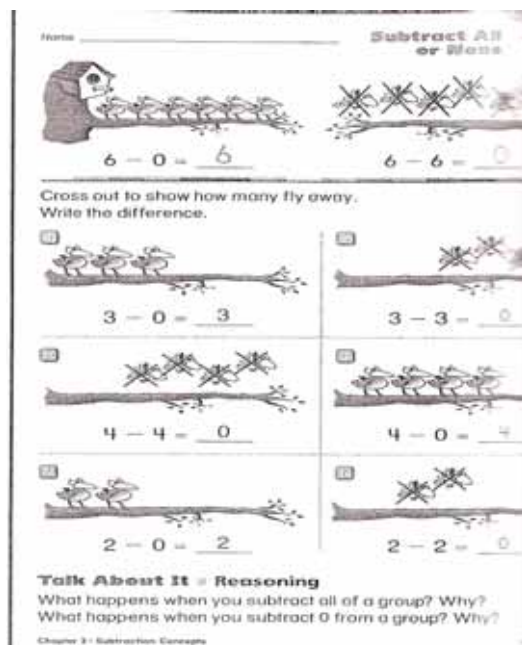
[그림Ⅲ-37] 거꾸로 세기 전략 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.93)

0은 주사위 모델을 이용하여 아무것도 없는 상태의 것으로 지도하는데, 우리나라가 활동 중에 0을 다루고 있는 반면, 미국은 어떤 수에 0을 더하면 합은 원래 수와 같다는 성질을 인식([그림Ⅲ-38] 참조)하도록 한다. 더불어 뺄셈에서도 어떤 수에서 같은 수 또는 0 빼기를 지도(어떤 수에서 같은 수를 빼면 답은 0이 되고, 어떤 수에서 0을 빼면 답은 자기 자신이 된다, [그림Ⅲ-39] 참조)하여 0의 개념을 뺄셈의 전략으로 사용하는 등 수 감각을 기를 수 있는 활동⁹⁾을 많이 한다.

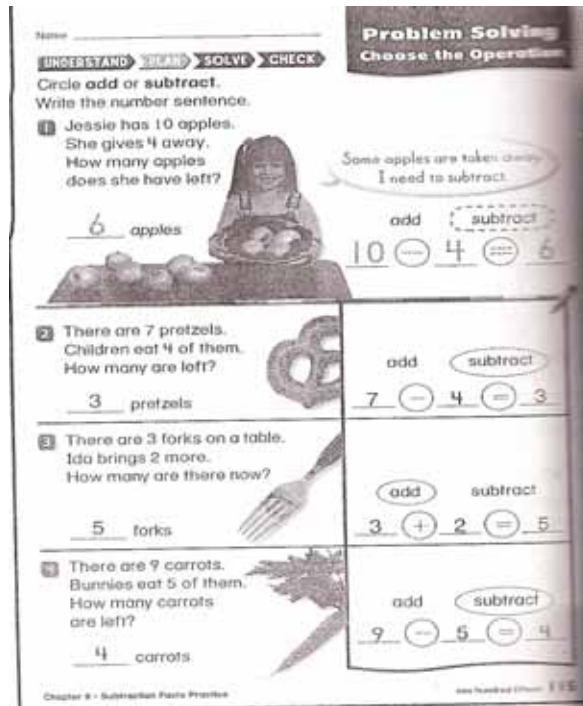
9) 미국의 경우, 직관적으로 문제를 읽고 수의 크기를 판단하여 수 감각을 기르는 데에 도움이 되는 활동을 많이 한다. 뺄셈을 한다는 것은 원래의 그룹에서 원소를 없애는 것이기 때문에, 뺄셈을 하면 수의 크기가 작아진다는 것을 알 수 있게 한다. 예를 들어 6개의 사과가 있었는데 2개를 먹었을 때, 남아있는 사과의 개수를 구하는 문제에서 학생들이 먹어서 사과가 없어졌으므로 원래 있던 사과의 수보다는 작아져야하고 덧셈이 아닌 뺄셈을 사용해야 한다는 것을 직관적으로 느낄 수 있으며 이것을 이용하여 문제를 해결할 수 있도록 하는 것이다([그림Ⅲ-40] 참조).



[그림Ⅲ-38] 어떤 수에 0 더하기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.11)



[그림Ⅲ-39] 자기 자신 또는 0 빼기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.39)



[그림Ⅲ-40] 연산 선택하기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.115)

(2) 한 자리 수끼리 덧셈 · 뺄셈

(가) 우리나라 교과서 : 한 자리 수끼리 덧셈 · 뺄셈을 학습하며, 교환법칙이라는 용어는 사용하지 않으나, 두 수의 순서를 바꾸어 더하여 순서는 합에 영향을 미치지 않는다는 사실을 활동을 통해 인식([그림Ⅲ-13] 참조)하도록 한다.

(나) 미국 교과서 : 색칠하기를 통해 $2+1$, $1+2$ 처럼 덧셈에서 수의 순서를 바꿔도 계산결과가 같은 덧셈들을 지도하며 교환 법칙(Order Property)이라는 용어를 도입([그림Ⅲ-15] 참조)한다. 또한, 받아 올림이 없는 한 자리 수의 덧셈에서도 주사위 그림을 이용하여 덧셈의 세로 셈([그림Ⅲ-21] 참조)을 도입한다.

또한, 덧셈 · 뺄셈에 대한 개념을 정리하고 덧셈 · 뺄셈을 쉽고 빠르게 하는 데에 도움이 되는 다양한 전략¹⁰⁾과 방법¹¹⁾들을 지도하고, 연습¹²⁾하며 실생활의

10) 덧셈을 할 때 세기 전략([그림Ⅲ-9] 참조), 두 배로 하기 전략(곱셈 구구 2단과 관련됨), 0

문제도 해결할 수 있도록 한다.

Chapter 2 - Using Addition

Problem Solving
Make a Model

UNDERSTAND → PLAN → SOLVE → CHECK

Use ¢ to show each price. Draw ¢ .
Write how many there are in all.

1 Show 5 pennies. Show 1 penny.
There are 6 in all.

2

3

4

Check children's drawings.

25

[그림III-41] 실생활의 문제 해결하기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.25)

더하기, 10 만들기 전략을, 뺄셈을 할 때 거꾸로 세기([그림III-37] 참조), 수직선 이용하기 등의 전략을 사용한다. 이때 세기 전략과 거꾸로 세기 전략의 단점에 대해서도 알 수 있도록 한다. 세기 전략은 하나, 두 개 더 많은 수를 계산하는 데에는 효율적인 전략이지만, 세 개 이상 많은 수를 계산할 때에는 오류가 많이 생기므로 효율적이지 못하며, 거꾸로 세기 역시 어떤 수보다 1~3 작은 수를 계산할 때는 효율적이지만, 그 이상의 뺄셈에서는 효율적이지 못하다.

11) 예를 들어, 합이 9가 되는 수식에서는 더해지는 수가 9에서 4까지 하나씩 줄어들면, 더하는 수는 0에서 5까지 하나씩 증가됨을 알게 한다. (두 수를 바꾸어 더하는 경우 같은 것으로 봄)

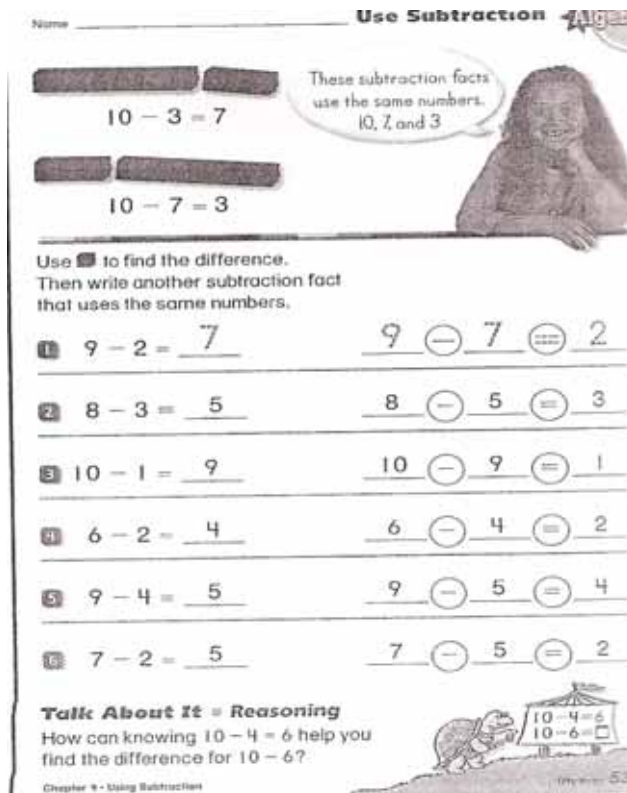
12) 덧셈 성질을 숙달하는 단계 - ① 덧셈의 의미를 이해한다. ② 문제를 해결할 수 있는 효율적인 전략을 발달시킨다. ③ 즉각적인 계산이 가능하도록 한다.

뺄셈 성질을 숙달하는 단계 - ① 덧셈, 뺄셈의 의미를 이해한다. ② 역연산으로서의 덧셈, 뺄셈의 관계를 이해한다. ③ 문제를 해결할 수 있는 효율적인 전략을 연습하고 발달시킨다. ④ 이러한 전략들의 적용을 연습한다. ⑤ 즉각적인 계산이 가능하도록 한다.

(3) 10 모으기와 가르기로 10에 대한 보수 찾기

{합이 10이 되는 덧셈식과 '10-(한 자리 수)'인 뺄셈식 이용}

(가) 우리나라 교과서 : 10을 두 수로 가르기¹³⁾ 및 10이 되게 두 수 모으기 활동([그림Ⅲ-35, Ⅲ-36] 참조)을 통해 합이 10이 되는 더하기·10에서 빼기를 학습하도록 한다. 이때 구체물과 반구체물, 수모형, 수직선을 이용한다.



[그림Ⅲ-42] 뺄셈식 만들기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.53)

(나) 미국 교과서 : $3+4$, $2+5$, $0+7$, $1+6$, $5+2$, $4+3$, $7+0$, $6+1$ 은 7칸, $6+2$, $5+3$, $2+6$, $3+5$, $4+4$, $0+8$, $8+0$, $1+7$, $7+1$ 은 8칸, 이와 같은 방법으로 9칸과 10칸도 색

13) 우리나라가 가르기를 이용한 보수 개념 학습을 중시하는 반면, 미국은 같은 세 개의 수를 이용하여 만들 수 있는 뺄셈식 2가지를 만들어 보게 함으로써 후에 사실 족의 학습을 가능하게 하여 덧셈과 뺄셈의 관계를 좀 더 쉽게 이해하도록 한다.

칠할 수 있으므로 두 수를 더하여 7, 8, 9, 10이 되는 숫자의 조합을 알 수 있도록 한다(모으기의 개념을 덧셈 식으로 함께 학습함).

우리나라가 가르기, 모으기 활동을 통해 덧셈·뺄셈의 토대를 마련하는 반면에, 미국은 덧셈과 뺄셈의 역연산 관계를 이용하여 이미 학습한 덧셈 조합([그림Ⅲ-43] 참조)을 이용하여 뺄셈 문제를 해결¹⁴⁾할 수 있도록 한다.

Name _____ **Ways to Make 7 and 8** **Algebra**

There is more than one way to make 7.

Use and to make 7. Check children's coloring. Color. Write the addition sentence. Order may vary.

1 $0 + 7 = 7$

2 $1 + 6 = 7$

3 $2 + 5 = 7$

4 $3 + 4 = 7$

5 $4 + 3 = 7$

6 $5 + 2 = 7$

7 $6 + 1 = 7$

8 $7 + 0 = 7$

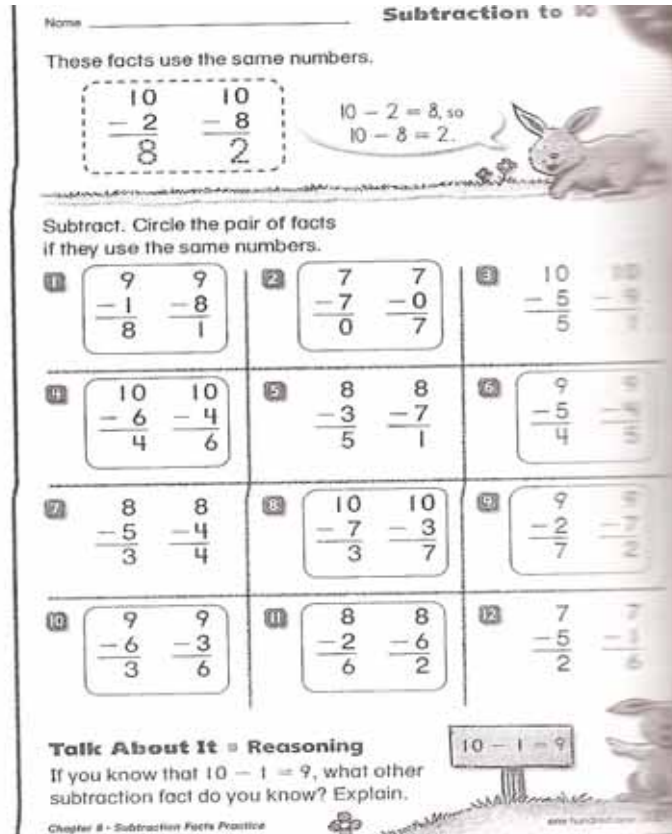
Talk About It = Reasoning
If you have 3 , how many do you need to make 7?
Use and to prove your answer.

Chapter 2 • Using Addition 19

[그림Ⅲ-43] 합이 7이 되는 수 찾기 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.19)

14) 합이 7, 8, 9, 10이 되는 덧셈 식을 만들어 보도록 하고, 뺄셈은 덧셈과 역연산의 관계이므로, 덧셈을 이용하여 7에서 뺄 수 있는 가능한 모든 방법(조합)을 찾아보도록 한다. 같은 방법으로 덧셈을 이용하여 8, 9, 10에서 어떤 수를 빼어 뺄셈식을 만들 수 있는 조합을 찾도록 한다.

특히 미국은 가르기·모으기를 통해 보수의 개념을 이용한 뺄셈보다는 [그림 III-44]처럼 사실 족 등의 전략을 이용한 뺄셈 활동을 더 많이 하고 있다.



[그림 III-44] 사실 족을 이용한 뺄셈 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, p.109)

(4) ‘(두 자리 수) - (한 자리 수)’의 계산

(가) 우리나라 교과서 : 수모형을 이용하여 받아 내림이 있는 몇십 몇과 몇의 차를 알아보는 활동을 가능하게 한다.

(나) 미국 교과서 : 두 자리 수에서 한 자리 수를 빼는 활동을 할 때, 거꾸로 세기, 사실 족¹⁵⁾, 두 배로 하기 전략 등을 사용한다. 거꾸로 세기 전략을 이용할 때는 수직선을 활용하여 뺄셈을 쉽게¹⁶⁾ 할 수 있도록 한다.

또한 합이 12¹⁷⁾, 14, 18, 20 이내에서의 덧셈, 피감수가 12, 14, 18, 20 이내에서 뺄셈을 하도록 하며, 덧셈에서는 교환법칙이 성립하지만, 뺄셈에서는 교환법칙이 성립하지 않으므로 3-6이라고 쓰지 않도록 주의 점을 인식하도록 한다.

(5) 덧셈과 뺄셈의 관계 이해

(가) 우리나라 교과서 : 우리나라에서는 덧셈과 뺄셈이 역연산 관계임을 명시하지는 않고 덧셈 식을 보고 뺄셈식 만들기, 뺄셈식을 보고 덧셈 식 만들기([그림Ⅲ-7] 참조)를 활동으로 하고 있다.

(나) 미국 교과서 : 관련된 사실(related facts)을 이용하여 덧셈·뺄셈의 역연산 관계를 파악하도록 한다. 예를 들어, [그림Ⅲ-12]처럼 합병의 상황을 이용한 $7+3=10$ 의 덧셈 식을 제시하고, 같은 식에서 구간의 방법을 통해 $10-3=7$ 의 뺄셈식을 만들어, 덧셈 식에서 뺄셈식을 유도하는 방법을 지도하는 것이다. 그와 같은 방법으로 6에 3을 더해 합 9를 구한 뒤, 3을 제거하는 뺄셈식 $9-3$ 을 만들어 차 6을 구할 수도 있다.

또한 이와 관련하여 사실 족(fact family)의 용어를 도입¹⁸⁾한다.

15) 덧셈과 뺄셈의 관계를 이해하도록 한다. 즉, 세 수를 이용하여 2개의 덧셈식과 2개의 뺄셈식을 만들 수 있는 데, 사실 족인 세 수를 이용하여 덧셈·뺄셈을 할 경우 그 수들을 이용한 덧셈, 뺄셈식을 알면 효율적으로 계산할 수 있다.

16) 거꾸로 세기 전략의 단점을 인식하여 효율적으로 사용하도록 한다(어떤 수보다 1~3 작은 수를 계산할 때는 효율적이지만, 그 이상의 뺄셈에서는 오류가 생기기 쉬우므로 효율적이지 못하다).

17) 하나의 주사위에서 얻을 수 있는 최대의 수는 6이므로 합이 12인 덧셈 식을 계산할 때 2개의 주사위 모형을 이용할 수 있다.

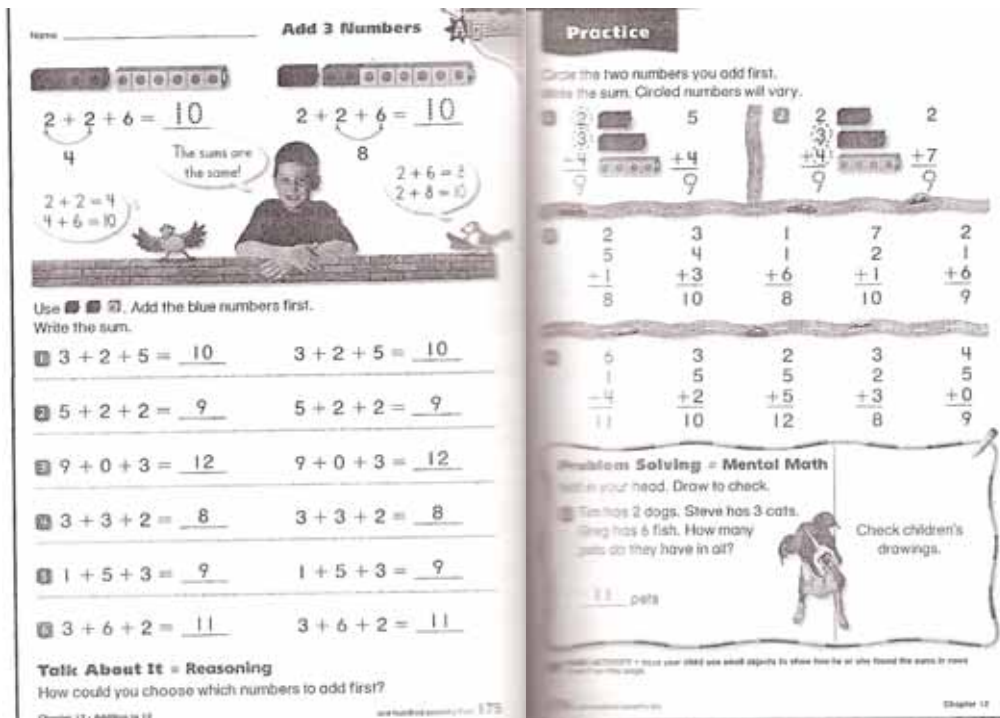
18) 큐브를 이용하여 합병, 구간 상황을 보여준다. 즉, 세 개의 수를 사용한 4가지의 덧·뺄셈식을 제시한다. 예, $4+2=6$, $2+4=6$, $6-2=4$, $6-4=2$

위의 방법들은 모두 역연산으로서의 덧셈과 뺄셈의 관계를 이해¹⁹⁾하는 것으로, 색깔이 다른 2가지 모형을 사용하면 덧셈과 뺄셈이 어떻게 관련되어 있는지 쉽게 알 수 있다.

(6) 한 자리 수인 세 수의 덧셈 · 뺄셈

(가) 우리나라 교과서 : 순서대로 세 수를 더하여 계산해 보도록 한다.

(나) 미국 교과서 : 순서대로 세 수를 더하는 것뿐만 아니라, 덧셈의 결합법칙을 이용하여 학습한다.



[그림 III-45] 덧셈의 결합법칙 (Harcourt, Inc, 2002, <1-1>, pp.175~176)

19) 학생들에게 덧셈이 뺄셈보다 쉬우므로 뺄셈을 해결하는 데에 덧셈을 이용하는 방법을 알면 뺄셈을 더 쉽게 할 수 있다는 것을 인식시키도록 한다. 즉, 같은 세 수를 사용하는 역연산으로서의 덧셈과 뺄셈을 제시하여 연산의 관련성을 이해하고, 수 감각을 향상시키도록 한다. 사실 즉 역시 덧셈과 뺄셈의 역연산 관계를 이해하는 데에 도움이 된다.

예를 들어, [그림Ⅲ-45]처럼 $2+2+6$ 을 계산할 때, 앞에서 $2+2$ 를 먼저 계산하거나 뒤에서부터 $2+6$ 을 먼저 계산하거나 합은 10으로 같다는 사실을 인식시킨다.

특히, 세 수를 더할 때 10 만들거나 두 배로 하기 전략 등 다양한 전략을 이용하여 계산하는 기회도 제공한다. 예를 들어, $7+3+4$ 를 계산할 때 $7+3$ 먼저 계산하여 10을 얻고 거기에 4를 더하여 14란 합을 얻을 수 있으며, $4+4+5$ 를 계산할 때 $4+4$ 는 두 배로 하여 8을 얻고 그에 5를 더해 합 13을 얻을 수 있다.

나) 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈

(1) 두 자리 수의 범위에서 받아 올림·내림 없는 덧셈·뺄셈

(가) 우리나라 교과서 : 받아 올림·내림이 없는 범위 내의 몇십과 몇의 합, 몇십 몇과 몇의 합, 몇십 몇과 몇십 몇의 합, 몇십 몇과 몇십 몇의 차의 순서로 학습한다.

받아 올림을 학습하지 않았으므로, 구체물→수모형→수의 순서로 먼저 10이 되게 만든 후, 나머지 수를 더하는 10 만들기 전략을 이용하여 덧셈을 계산한다. 뺄셈에서도 받아 내림이 없으므로, 활동²⁰⁾을 통해 계산하도록 한다.

(나) 미국 교과서 : 두 자리 수의 덧셈을 10 모형을 사용하여 먼저 10 단위의 덧셈만 지도한다($30+40$, $3\text{tens} + 4\text{tens} = 7\text{ tens}$). 몇십과 몇의 합²¹⁾, 몇십과 몇십의 합²²⁾은 활동을 통해 해결한다.

우리나라와 달리 미국은 자리 값 표를 이용한 한 자리 수와 두 자리 수의 덧셈 계산을 도입한다. 숫자들을 십의 자리와 일의 자리로 나누고, 오른쪽부터 왼쪽으로 계산을 하도록 한다(세로 셈 도입 및 십 모형과 일 모형 사용).

20) 두 수의 뺄셈에서 10이 되도록 뺀 후, 나머지 수를 빼거나(구체물→수모형→수), 두 수의 뺄셈에서 큰 수를 십 묶음과 낱개로 나누어 십 묶음에서 뺀 나머지를 남은 낱개와 더한다.

21) 수직선 모형을 이용하여 세기 전략으로 해결한다.

22) 10씩 뛰어 세기(skip count)로 10의 자리끼리의 덧셈을 지도한다. 이때 100 수열 표를 이용하는데, 어떤 수에 10을 더한 수를 찾기 위해서는 어떤 수에서 1행 아래의 수를 찾도록 한다. 이는 수열 표 각 한 개의 열에 10개의 수가 있기 때문으로 학생들이 그 이유를 이해할 수 있도록 한다.

몇십과 몇의 차²³⁾, 몇십 몇과 몇십의 차²⁴⁾를 계산하는 뺄셈 역시 활동을 통해 해결한다. 받아 내림이 없지만, 자릿수 개념에 따라 뺄셈의 세로 식을 지도하도록 한다.

또한 자릿수 개념에 따라 뺄셈의 세로 식을 지도한다. 이때 뺄셈은 세로 식으로 쓰지만, 수모형을 이용하여 뺄셈을 하는 것이므로 받아 내림의 알고리즘을 강조하지 않고, 수들의 자리 값만 맞춰서 쓴다.

우리나라가 1학년에서만 받아 올림·내림이 없는 덧셈·뺄셈을 도입하고 학습하는 데에 반해, 미국에서는 2학년 1~3단원에서 다양한 전략을 이용한 덧셈·뺄셈을 계산하도록 한다(교환법칙, 결합법칙, 세기전략, 두 배로 하기 전략, doubles plus one, 10 만들기 전략, 어떤 수에 0을 더하거나 빼기, 거꾸로 세기, 사실 족 등을 이용하여 여러 가지 문제 상황에서 덧셈과 뺄셈을 연습함).

(2) 덧셈·뺄셈 활용하여 실생활 문제의 해결

(가) 우리나라 교과서 : 덧셈, 뺄셈의 전략을 소개하며 실생활의 문제를 해결하도록 한다.

(나) 미국 교과서 : [그림Ⅲ-41]처럼 각 단원의 마지막 차시에 대개 실생활과 관련된 문제를 제시한다. 예를 들어, 60개의 빵 중에서 50개를 먹었다면, 남은 빵은 몇 개 인가를 묻는 질문은 별다른 연산과정을 거치지 않고 논리적인 추론으로 답을 선택하도록 하여, 수 감각을 기를 수 있다.

위와 같은 문제의 경우, 답으로 10 또는 100 중에서 선택하게 하는데, 먹은 것은 없어진 것이므로 60에서 50을 뺀 것은 두 수보다 클 수 없으므로 100은 답으로 알맞지 않다는 것을 찾아내도록 한다.

다) 받아 올림·받아 내림이 있는 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈

(1) 두 자리 수의 범위에서 받아 올림·내림 있는 덧셈·뺄셈

(가) 우리나라 교과서 : 두 자리 수 \pm 한 자리 수의 계산 및 두 자리 수끼리

23) 거꾸로 세기 전략(count back)을 이용하여 지도한다.

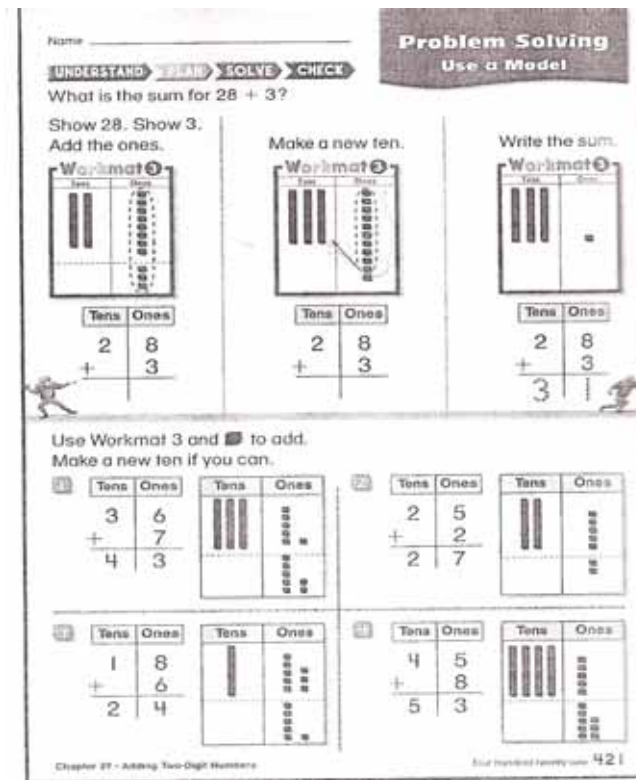
24) 10씩 거꾸로 세기를 통하여 10 단위끼리의 뺄셈을 지도하는 데에 이때 10 수열 표 이용한다(10씩 거꾸로 세면 일의 자리 숫자는 변하지 않고, 십의 자리 숫자만 변함).

의 덧셈과 뺄셈도 반구체물→수모형→형식화의 순서로 받아 올림과 받아 내림의 세로 셈 알고리즘을 학습²⁵⁾한다.

이렇게 덧셈·뺄셈의 계산 원리와 계산 형식을 이해하여 능숙하게 계산할 수 있도록 하는데, 미국과 달리 특수한 수에 대한 전략은 없이 여러 가지 방법으로 계산하도록 유도한다.

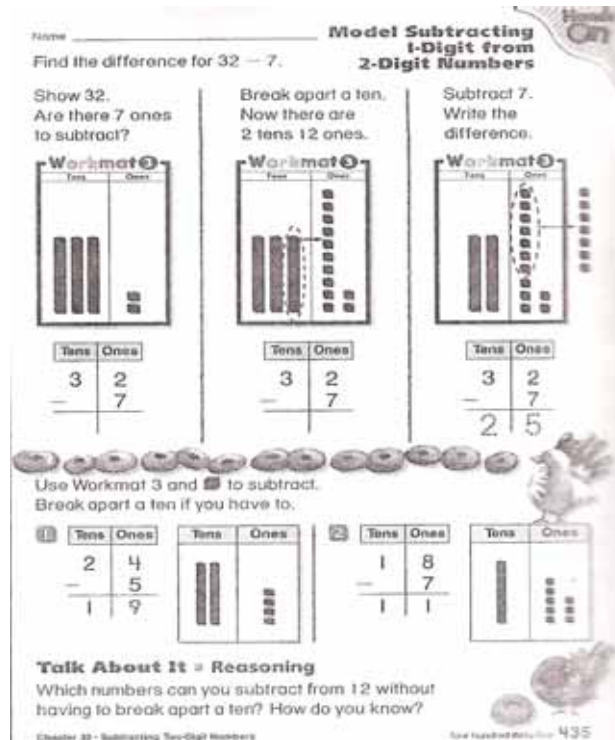
2학년에서 받아 올림이 일의 자리나 십의 자리에서 한 번 있는 (두 자리 수) + (두 자리 수), 받아 올림이 두 번 있는 (두 자리 수) + (두 자리 수)의 순서로 학습한다.

(나) 미국 교과서 : 우리나라와 달리 1학년에서 두 자리 수의 범위에서 받아 올림·받아 내림이 있는 덧셈·뺄셈을 처음으로 학습한다.



[그림Ⅲ-46] 받아 올림이 있는 덧셈 (Harcourt, Inc, 2002, <1-2>, p.421)

25) 우리나라는 대개 원리탐구 학습모형에 따라 알고리즘을 도입하고 있다. 반구체물과 수모형을 이용하여 계산하고, 자릿값에 따라 세로 셈의 알고리즘을 형식화한다([그림Ⅲ-33] 참조).



[그림III-47] 받아 내림이 있는 뺄셈 (Harcourt, Inc, 2002, <1-2>, p.435)

이때, 자릿값을 이용·형식화된 세로셈 알고리즘으로 덧셈을 계산하는 것이 아니라, 수모형을 이용하여 계산하고 자리 값의 위치²⁶⁾만 인식하도록 한다.

[그림III-46], [그림III-47]처럼 수모형을 이용하여 받아 올림·받아 내림이 있을 때 일 모형 10개를 십 모형 1개로, 십 모형 1개를 일 모형 10개로 바꾸는 과정을 상세히 보여주고 있다.

이렇게 1학년에서 받아 올림·받아 내림을 수모형을 이용하여 도입했다면, 2학년에서 본격적으로 받아 올림·받아 내림이 있는 덧셈·뺄셈을 학습하게 된다.

먼저 [그림III-31], [그림III-32]처럼 받아 올림, 받아 내림을 regroup이라는 용어로 약속하지만, 수모형을 이용하여 일의 자리 숫자가 10 또는 그 이상 될 때, 일 모형 10개를 십 모형 1개로 재조직하게 함으로써 세로식의 알고리즘을 도

26) 자리 값으로 수를 정렬하는 것의 중요성을 강조한다. 수모형을 이용한 조작활동을 통해 받아 올림을 계산하므로 알고리즘을 도입하지 않아도 계산이 가능하다.

입하지 않아도 계산²⁷⁾할 수 있도록 한다.

두 자리 수끼리 덧셈·뺄셈을 할 때, 한 자리 수의 덧셈과 자리 값의 개념을 학습하면 계산력을 향상시키며, 나중에 암산²⁸⁾으로 큰 수들의 덧셈²⁹⁾을 효율적으로 계산할 수 있다([그림Ⅲ-48] 참조).

자리 값 개념 및 세로 식 알고리즘을 학습할 때는 가로 식 문제를 세로 식으로 바꿔 알고리즘에 따라 문제를 해결³⁰⁾하게 한다.

또한 무조건 받아 올림·받아 내림을 이용하여 계산하는 것이 아니라, 문제를 읽고 받아 올림·받아 내림이 필요한 상황인지 필요하지 않은 상황인지 인식하도록 하여 수 감각을 형성하는 데에 도움이 되도록 한다.

(2) 두 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈·뺄셈

(가) 우리나라 교과서 : 세 수의 덧셈을 여러 가지 방법으로 알아보게 하여 덧셈의 교환성을 경험시킨다.

또한, 합병, 구산 상황에서 두 자리 수+한 자리 수+한 자리 수, 두 자리 수-한 자리 수-한 자리 수의 연가산과 연감산을 세로 형식으로 계산할 수 있게 한다. 실생활 문제에서 가감산, 감가산의 세 수의 혼합 계산도 지도한다.

(나) 미국 교과서 : 두 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈·뺄셈은 나와 있지 않다.

27) 15+8를 계산할 때 먼저 일의 자리 수끼리 더하여(5+8=13) 일의 자리 수의 합이 10 이상이 되었으므로, 수모형을 재조직하면 합 23을 얻을 수 있다.

28) 어렵([그림Ⅲ-49] 참조), 반올림, 암산이란 용어를 도입하여 어렵으로 두 자리 수의 덧셈을 계산하게 할 수 있다. 예를 들어 36+33의 경우, 40+30=70으로 계산할 수 있다(어려움을 할 때의 한 방법으로 일의 자리 숫자가 5 이상일 때, 10으로 어렵할 수 있음을 지도함). 또한 덧셈은 결합법칙이 성립하므로 이를 이용하면 암산으로 좀 더 쉽게 계산할 수 있음을 인식하도록 한다.

29) 예를 들어 24+72를 계산할 경우, 십의 자리 수는 십의 자리 수끼리, 일의 자리 수는 일의 수끼리 떼어내어 더한 후(20+70=90, 4+2=6), 십의 자리 숫자와 일의 자리 숫자를 더하면 (90+6=96) 합 96을 구할 수 있다.

30) 가로 식으로 써진 문제를 세로 식으로 바꿔 알고리즘에 따라 문제를 해결할 때, 주의사항을 인식하도록 한다(덧셈은 교환법칙이 성립하므로 더하는 순서를 바꿔도 합이 변하지 않았지만, 뺄셈은 교환법칙이 성립하지 않으므로, 가로 식의 문제를 보고 세로 식으로 식을 쓸 때 수를 쓰는 순서에 주의하도록 한다)

Name _____

Use Mental Math to Find Differences

$\begin{array}{r} 27 \\ - 18 \\ \hline ? \end{array}$	Step 1 Add more to make the smaller number a ten. $\begin{array}{r} 27 \\ - 18 \\ \hline \end{array}$ $18 + 2 = 20$	Step 2 Add the same number to the larger number. $27 + 2 = 29$ $18 + 2 = 20$	Step 3 Subtract your answers. $\begin{array}{r} 29 \\ - 20 \\ \hline 9 \end{array}$ So, $\begin{array}{r} 27 \\ - 18 \\ \hline 9 \end{array}$
---	--	---	--

You can use mental math to subtract in your head.

Use what you learned to find the difference.

	Add the same number to both numbers.	Subtract.	
1 $\begin{array}{r} 35 \\ - 19 \\ \hline ? \end{array}$ Add more to make it a ten.	$35 + 1 = 36$ $19 + 1 = 20$	$\begin{array}{r} 36 \\ - 20 \\ \hline 16 \end{array}$	So, $\begin{array}{r} 35 \\ - 19 \\ \hline 16 \end{array}$
2 $\begin{array}{r} 76 \\ - 38 \\ \hline ? \end{array}$	$76 + 2 = 78$ $38 + 2 = 40$	$\begin{array}{r} 78 \\ - 40 \\ \hline 38 \end{array}$	So, $\begin{array}{r} 76 \\ - 38 \\ \hline 38 \end{array}$

It's easier to subtract 20 from 29 because you don't need to regroup.

Talk About It • Reasoning Why is it easier to subtract 20 from 29 than 18 from 27?

[그림 III-48] 암산으로 차 구하기 (Harcourt, Inc, 2002, <2-1>, p.223)

SCHOOL HOME CONNECTION

Dear family,

Today we started Chapter 22. We will use addition and subtraction of 3-digit numbers in new ways. Here is the math vocabulary and an activity for us to do together at home.

My Math Words
 estimate sums
 estimate differences

Love,

Vocabulary

estimate sums To find about how many are in all. One way to do this is to round each number to the closest hundred and add the hundreds.

Estimate 179 is about 200
 493 is about 500
 700

So, $179 + 493$ is about 700 .

estimate differences To find about how many are left. One way to do this is to round each number to the closest hundred and subtract the hundreds.

Estimate 775 is about 800
 318 is about 300
 500

So, $775 - 318$ is about 500 .

Visit the Learning Site for additional ideas and activities.
www.harcourt.com

ACTIVITY

When shopping at the supermarket, help your child compare prices. Choose two similar items that weigh the same amount. The items should cost between \$1.00 and \$4.99. Have your child estimate the difference in price between the two items and tell which is the better buy.

Books to Share

To read about 3-digit addition and subtraction with your child, look for these books in your local library:

- Pigs Will Be Pigs**, by Amy Axelrod, Simon & Schuster, 1994.
- Easy Math Puzzles**, by David A. Adler, Holiday House, 1988.

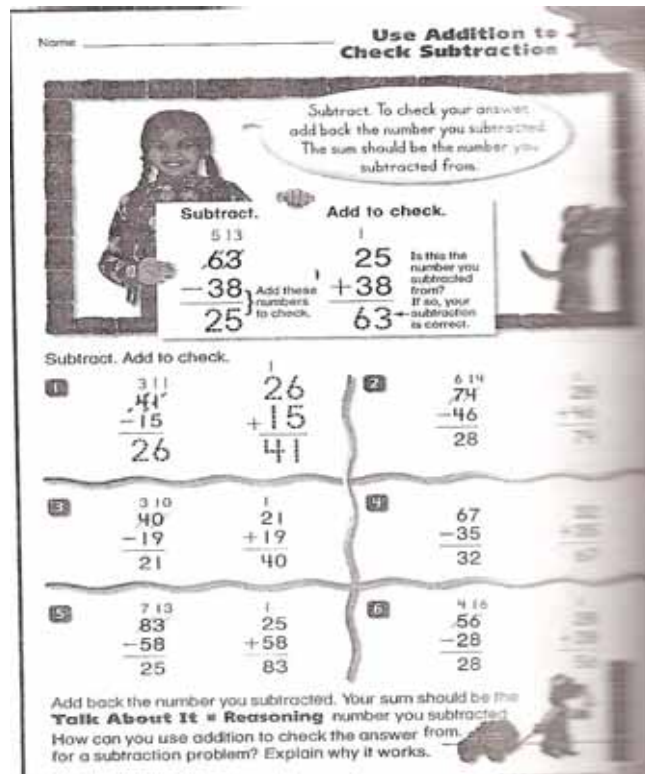
278 © 2002 Harcourt Chapter 22

[그림 III-49] 어렵으로 합, 차 구하기 (Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.397)

(3) 덧셈과 뺄셈의 관계 이해

(가) 우리나라 교과서 : [그림Ⅲ-8]처럼 $12+4=16$ 이라는 덧셈 식에서 $16-4=12$ 또는 $16-12=4$ 라는 뺄셈식을 만들 수 있음을 소개한다. 즉 미국과 같이 사실 족의 개념이 아니라, 주어진 덧셈 식을 보고 뺄셈식 만들기, 뺄셈식을 보고 덧셈식을 만들도록 한다.

(나) 미국 교과서 : 사실 족을 이용하여 덧셈과 뺄셈의 관계를 파악하도록 하고, 덧셈이 뺄셈의 역연산임을 이해하여 계산할 때 이용하도록 한다.



[그림Ⅲ-50] 덧셈을 이용한 뺄셈의 계산 (Harcourt, Inc, 2002, <2-1>, p.217)

라) 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈

(1) 세 자리 수의 범위에서 덧셈 · 뺄셈

(가) 우리나라 교과서 : 받아 올림, 받아 내림이 없는 세 자리 수끼리의 덧셈·뺄셈을 먼저 학습한다.

몇백 몇십과 몇백 몇십, 몇백 몇십 몇과 몇백 몇십 몇의 합을 어렵하여 구하도록 한 후, 수모형을 이용하여 덧셈을 지도한다. 이때, 받아 올림이 없는 세 자리 수끼리의 덧셈을 세로 셈의 계산 형식으로 이해하고 익숙하게 계산하도록 한다.

몇 백과 몇 백의 차는 백 모형으로 지도한 후, 가로 셈·세로 셈을 학습하도록 한다.

또한, 몇백 몇십과 몇백 몇십, 몇백 몇십 몇과 몇백 몇십 몇의 차를 어렵하여 구하도록 하고, 수모형을 이용하여 스스로 알고리즘을 발견하여 뺄셈의 계산 형식을 이해·계산하게 한다.

받아 올림·받아 내림이 있는 계산을 할 때에는 먼저 수모형 스티커를 사용, 구체물 조작을 통해 받아 올림·받아 내림의 계산 원리를 이해하게 한다. 이후에는 받아 올림이 한 번 있는 (세 자리 수)+(두 자리 수 또는 세 자리 수), 받아 올림이 두 번 있는 (두 자리 수)+(두 자리 수), (세 자리 수)+(세 자리 수), 받아 내림이 한 번 있는 (세 자리 수)-(두 자리 수 또는 세 자리 수), 받아 내림이 두 번 있는 (세 자리 수)-(두 자리 수 또는 세 자리 수)의 순서로 학습한다.

우리나라도 어렵하여 계산하고, 수모형을 이용하여 확인한 후 받아 올림 또는 받아 내림이 있는 덧셈, 뺄셈의 계산 형식³¹⁾을 지도하는 데, 어렵할 때에는 “쫄”이라는 용어를 사용함으로써 정확한 값을 말하는 것이 아니라, 비슷한 정도의 값을 구한다는 사실을 인식하도록 한다.

이러한 어렵은 기계적인 계산보다 문제 상황에 대한 이해를 바탕으로 계산하게 함으로써, 계산하기 전에 답을 짐작하게 하여 수 감각을 기를 수 있게 한다.

(나) 미국 교과서 : 일의 자리의 자연수의 연산방법과 같이 백 모형을 이용하여 백단위의 덧셈을 지도한다. 예를 들어 300과 100의 합을 구할 경우, $3+1=4$ 와

31) 덧셈과 뺄셈의 원리는 같은 자릿수끼리 계산한다는 것(같은 단위끼리 계산)과 덧셈에서는 일의 자리 수가 10 이상이 되면 받아 올림을 하고, 뺄셈에서는 일의 자리끼리 뺄 수 없을 때에 받아 내림을 한다는 것을 인식하도록 한다. 이때, 두 자리 수의 덧셈·뺄셈과 마찬가지로 자릿수가 늘어도 받아 올림·받아 내림의 계산 원리는 마찬가지라는 사실을 잊지 말아야 한다.

따라서 3hundreds + 1hundred = 4hundreds와 같고, 이는 300+100은 400과 같다는 것을 뜻하는 것이다. 이처럼 미국에서는 패턴을 사용하여 계산하는 것³²⁾을 강조한다.

또한 자리 값의 학습을 할 때, [그림Ⅲ-34]처럼 자리 값의 위치를 표의 형식으로 제시하였다가 세로 알고리즘으로 제시한다.

세 자리 수의 덧셈과 뺄셈³³⁾은 받아 올림·받아 내림이 있을 수 있으므로 오른쪽부터 왼쪽으로, 일의 자리 수부터 계산하도록 한다.

(2) 세 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈·뺄셈

(가) 우리나라 교과서 : 세 자리 수의 연가산(743+49+188), 연감산(800-368-375), 혼합계산(743-296+375)의 순서로 다루고 있다([그림Ⅲ-51] 참조).

이때 혼합계산은 차례대로 계산하게 함으로써 계산상의 혼란을 줄일 수 있다는 것을 알게 한다.

(나) 미국 교과서 : 세 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈·뺄셈은 실생활에서 돈을 계산하는 활동([그림Ⅲ-52] 참조)으로 1차시 정도 다루고 있다.

(3) 덧셈·뺄셈 활용하여 실생활 문제의 해결

(가) 우리나라 교과서 : 혼합계산을 이용하여 실생활과 관련된 문장제 문제를 해결하도록 한다.

(나) 미국 교과서 : 실생활에서 쉽게 접하는 돈과 관련된 문제를 해결하도록 한다.

32) $4+5=9$ 와 $40+50=90$ 을 안다면, 같은 패턴을 사용하여 $400+500=900$ 이라고 해결할 수 있다. 덧셈뿐만 아니라 뺄셈에서도 한 자리 자연수의 연산방법과 같은 방법으로 백 모형을 이용하여 백단위의 뺄셈을 지도한다. 예를 들어 $500-300$ 을 계산할 때, $5-3=2$ 이고 이를 이용하면 5hundreds - 3hundreds = 2hundreds가 되며 결국 $500-300=200$ 이 된다.

33) ·3단계로 세 자리수의 덧셈을 계산하도록 지도 - step 1 : Add the ones, step 2 : Add the tens, step 3 : Add the hundreds (받아 올림이 필요할 때 받아 올림을 하도록 함)

·3단계로 세 자리수의 뺄셈을 계산하도록 지도 - step 1 : subtract the ones, step 2 : subtract the tens, step 3 : subtract the hundreds (받아 내림이 필요할 때 받아 내림을 하도록 함)

세 수의 계산을 할 수 있어요

문제 1 $743 + 49 + 188$ 를 어떻게 계산하는지 알아보시오.

$$\begin{array}{r} 743 \\ + 49 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 743 + 49 + 188 \\ \hline \end{array}$$

문제 2 $800 - 368 - 375$ 를 어떻게 계산하는지 알아보시오.

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 368 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 - 368 - 375 \\ \hline \end{array}$$

문제 3 $743 - 296 + 375$ 를 어떻게 계산하는지 알아보시오.

$$\begin{array}{r} 743 \\ - 296 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 743 - 296 + 375 \\ \hline \end{array}$$

문제 4 $218 + 525 - 144$ 를 어떻게 계산하는지 알아보시오.

$$\begin{array}{r} 218 \\ + 525 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 218 + 525 - 144 \\ \hline \end{array}$$

문제 5 계산을 하시오.

$485 + 53 + 264$ $921 - 187 - 266$

문제 6 계산을 하시오.

$416 - 128 + 267$ $336 + 328 - 297$

[그림Ⅲ-51] 세 자리 수 범위의 세 수 덧셈 (교과부, 2009, <2-1>, pp.68~69)

미국이 화폐로 달러(dollar)와 센티(cent)를 이용하므로, 돈을 계산할 때 소수 세 자리 수를 이용($\$ 4.80 + \$ 3.65 = \$ 8.45$)하게 된다. 이때, 학생들은 처음으로 소수의 덧셈을 경험한다. 소수점에 맞춰 덧셈 식을 쓰는 중요성을 인식하고, 1달러보다 작은 양을 나타낼 때에 자리 값을 채우기 위해 달러 기호 뒤에 0을 쓴다는 것을 알게 한다([그림Ⅲ-52] 참조).

돈의 계산을 할 때에는 먼저 답을 어렵하게 한 후에 정확하게 계산하여 서로 비교해 보게 한다. 이러한 어려움을 이용한 활동을 통해 일상생활과 관련하여 수 감각을 기를 수 있게 한다.

Name _____

Problem Solving
Multiple-Step Problems

UNDERSTAND **PLAN** **SOLVE** **CHECK**

Mary has \$6.50. She buys a sandwich for \$2.35 and milk for \$1.15. How much money does Mary have left?

Mary has **\$3.00** left.

Step 1	Step 2
Add the amounts Mary spent. $\begin{array}{r} \$2.35 \\ + \$1.15 \\ \hline \$3.50 \end{array}$	Subtract the sum from the amount Mary had to start with. $\begin{array}{r} \$6.50 \\ - \$3.50 \\ \hline \$3.00 \end{array}$

Add or subtract. Do one step at a time.

1 Sho has 481 trading cards. He sells 218 of his cards. Then he buys 156 more. How many cards does Sho have now?
419 cards

2 Liz has 222 stamps in one book and 349 stamps in another book. If she gives 107 stamps to a friend, how many stamps will she have left?
464 stamps

3 Steve weighs 172 pounds. Jan weighs 65 pounds. The ramp they are standing on holds up to 350 pounds. How many more pounds can the ramp hold?
113 pounds

Step 1	Step 2
$\begin{array}{r} 481 \\ - 218 \\ \hline 263 \end{array}$	$\begin{array}{r} 263 \\ + 156 \\ \hline 419 \end{array}$
$\begin{array}{r} 222 \\ + 349 \\ \hline 571 \end{array}$	$\begin{array}{r} 571 \\ - 107 \\ \hline 464 \end{array}$
$\begin{array}{r} 172 \\ + 65 \\ \hline 237 \end{array}$	$\begin{array}{r} 350 \\ - 237 \\ \hline 113 \end{array}$

Chapter 27 • Use Addition and Subtraction

[그림Ⅲ-52] 실생활 문제에서 세 수의 계산(Harcourt, Inc, 2002, <2-2>, p.405)

마) 곱셈

(1) 곱셈의 상황 및 곱셈의 의미 이해

(가) 우리나라 교과서 : 몇 “배” 개념을 학습하기 이전에, 그 출발점으로 묶어 세기([그림Ⅲ-24] 참조)를 도입한다. 그 후 몇의 몇 배, 동수 누가의 개념을 곱셈식으로 나타내어 곱셈³⁴⁾과 곱셈식³⁵⁾을 학습한다.

34) 박교식은 곱셈, 곱셈식이 무정의 용어로 사용되었으며, 이중 곱셈은 무정의 용어로서 자격을 갖는다고 보았다.

35) 곱셈식은 실생활에서 알아보기→반구체물(동수누가)→곱셈식 약속(5의 3배를 5×3이라고 쓰고, 5×3이라고 읽는다)의 순서로 학습된다.

본격적인 곱셈구구를 학습하는 단계가 아니므로 생활 장면에서 발견할 수 있는 소재를 선택하여 구체물을 가지고 해결하는 활동을 통해 곱셈에 대한 기초 활동을 충분히 할 수 있도록 한다.

(나) 미국 교과서 : 수학적 용어로 곱셈문장(multiplication sentence), 곱(multiply)을 도입하고, 우리나라와 비슷하게 뛰어 세기, 동수누가에 의한 곱의 의미를 지도한다.

단, [그림Ⅲ-25], [그림Ⅲ-26]처럼 곱셈식을 나타낼 때, 우리나라와 반대로 행과 열의 순서³⁶⁾로 나타낸다.

또한 곱셈의 교환법칙([그림Ⅲ-16] 참조)을 약속하고 지도하며, 한 자리 수의 곱셈도 세로 셈([그림Ⅲ-23] 참조)으로 지도한다. 세로 셈은 큰 자리 수의 곱셈을 계산할 때 중요하게 사용되므로, 각 자리의 위치에 맞게 쓰도록 한다.

(2) 곱셈구구 이해, 한 자리 수의 곱셈

(가) 우리나라 교과서 : 스티커 붙이기→물건 일정하게 세기(동수누가)→곱셈구구표 만들기의 순서로 2, 5, 3, 4, 6, 7, 8, 9단 곱셈구구([그림Ⅲ-2] 참조)의 구성 원리를 이해하고 학습하도록 한다.

또한 우리나라에서는 1, 0의 곱셈구구도 지도([그림Ⅲ-3] 참조)하는데, 1의 단 곱셈구구를 지도할 때는 (어떤 수)×1의 형식보다 1×(어떤 수)의 곱셈에 초점을 맞추어 지도하고, 0의 단³⁷⁾은 공 꺼내기 놀이를 통해 점수가 있고 없음의 의미로 지도한다.

36) 미국에서는 곱셈을 다음과 같이 나타낸다.

$$5+5 \rightarrow 2 \text{ groups of } 5, 2 \times 5 = 10$$

$$3+3+3+3 \rightarrow 4 \text{ groups of } 3, 4 \times 3 = 12$$

$$2+2+2+2+2 \rightarrow 5 \text{ groups of } 2, 5 \times 2 = 10$$

덧셈을 곱셈으로 고칠 때에도 같은 순서로 나타낸다.

$$10+10 = 20 \quad (2 \times 10 = 20), \quad 5+5+5 = 15 \quad (3 \times 5 = 15), \quad 1+1+1+1 = 4 \quad (4 \times 1 = 4)$$

37) “0과 어떤 수의 곱은 0이다.”, “어떤 수와 0의 곱은 항상 0이다.”란 사실을 일반화 시키도록 한다.

곱셈구구를 활용한 문제는 곱셈식으로 나타내기→곱 구하기→답하기 순서로 해결하도록 하고, 곱셈표를 이용하여 6×8, 8×6의 곱셈의 교환 법칙³⁸⁾ 등 여러 가지 규칙을 지도한다.

(나) 미국 교과서 : 우리나라와 달리 어떤 수에 2, 5, 10을 곱하는 곱셈 구구만 학습하고, 그 외의 곱셈 구구는 3학년 1학기에 학습한다.

2의 단은 자전거 바퀴를 이용³⁹⁾하여 지도하고, 5의 단은 한 손에 있는 손가락의 수⁴⁰⁾로 지도하며, 10의 단은 10 모형⁴¹⁾을 이용하여 지도한다.

바) 나눗셈

(1) 나눗셈의 상황 및 나눗셈의 의미 이해 - 분할(등분제, 포함제), 동수누감

(가) 우리나라 교과서 : 2학년에서는 나눗셈을 다루지 않으며, 3학년 1학기에 곱셈 구구 범위의 나눗셈을 처음 도입한다.

(나) 미국 교과서 : 나눗셈, 몫의 용어를 도입하고, 나머지가 없는 것과 있는 나눗셈을 등분제로 지도⁴²⁾한다. 또한 동수누감을 이용하여 나눗셈을 지도함으로써 원래 수에서 뺄셈을 한 수(몇 번 뺐는지)가 나눗셈 문제에서 몫이 됨을 설명⁴³⁾해 준다. 단, 동수누감을 이용할 때 나머지가 있는 나눗셈은 혼동을 줄 수 있으므로 다루지 않는다.

38) 우리나라에서는 곱셈의 교환법칙을 용어로 학습하지 않고, 덧셈의 교환법칙과 마찬가지로 활동을 통해 성질을 인식하도록 한다.

39) 7 groups of 2 wheels → $7 \times 2 = 14 \Rightarrow 1 \times 2, 2 \times 2, 3 \times 2, 4 \times 2, \dots, 9 \times 2 = 18$

40) $1 \times 5, 2 \times 5, 3 \times 5, 4 \times 5, \dots, 9 \times 5 = 45$. 이때 곱셈의 규칙을 발견하도록 지도한다. : 일의 자리 수가 모두 5 또는 0으로 끝난다.

41) $1 \times 10, 2 \times 10, 3 \times 10, 4 \times 10, \dots, 10 \times 10 = 100$. 이때 어떤 수에 10을 곱한 수는 모두 일의 자리 수가 0으로 끝나며, 10에 곱하는 수가 1씩 커지면 곱의 십의 자리 숫자가 1씩 커진다는 것을 인식하도록 한다.

42) 나머지가 없는 경우: Divide 12 flowers into 3 equal groups.(4 in each group, 0 left over)

나머지가 있는 경우: Divide 13 oranges into 2 equal groups.(6 in each group, 1 left over)

43) 예를 들어 $8 \div 2$ 를 계산할 경우, 8에서 2씩 4번을 빼면 나머지가 0이 되므로, 몫을 4라고 할 수 있다.

$$8 \Rightarrow \overset{-2}{6} \Rightarrow \overset{-2}{4} \Rightarrow \overset{-2}{2} \Rightarrow 0$$

IV. 결론 및 제언

수와 연산은 실생활과 밀접한 관계를 가지며, 다른 영역의 수많은 활동을 하기 위한 가장 기본적인 개념이 된다. 이 점에서 수와 연산에 대한 개념을 학습하고 연산 기능을 숙달하는 일이 수학학습에 미치는 영향은 크다고 할 수 있다. 이에 따라 교사는 수학의 가장 기본적인 기능으로 요구되는 사칙연산에 관심을 갖고 지도를 해야 할 필요가 있으며 이런 교육활동에 도움이 되고자 지금까지 우리나라와 미국의 교과서를 비교하였다.

우리나라의 경우, 사칙연산의 학습은 원리탐구 학습모형의 학습형태를 띄며 활동을 통해 연산의 성질을 인식하고 적용하며 원리를 찾는 활동이 주를 이루었다. 이때 전략은 문제를 해결하는 방법 중에 하나로 이용할 뿐, 전략 자체를 약속하거나 전략의 성질을 학습하는 활동이 주를 이루지는 않았다. 또한, 약속하지 않고 내용 전개의 정황상 학생들이 개념을 파악할 수 있는 용어를 사용하는 경우가 있었으며, 새로운 용어를 약속한 뒤 학년이 올라감에 따라 용어를 재정의 하지 않을 때가 종종 있었다.

특히 곱셈의 경우, 곱셈을 모델링하여 곱셈식으로 나타낼 때 행과 열의 순서를 행렬을 표현할 때와 다르게 사용하며 표현상의 일관성 문제를 제기하도록 하였다.

반면 미국의 경우, 사칙연산은 대개 조작활동(큐브, 수모형, 수직선 등 사용) 및 전략을 이용하여 연산 기능의 숙달을 통해 학습하고 있었다. 예를 들어, 덧셈식과 뺄셈식의 관계를 알아볼 때는 사실 족(fact family), 관련된 사실(related fact)을 이용하고, 덧셈을 할 때는 세기 전략이나 두 배로 하기 전략(doubles), 두 배로 한 수보다 1 큰 수(doubles plus one), 10 만들기 전략, 뺄셈을 할 때는 거꾸로 세기 전략, 두 배로 하기 전략 등을 사용하고 있었다.

또한, 미국은 수학적으로 용어를 정의하여 사용하고 있으며 학년이 올라감에 따라 필요한 경우 수준에 맞는 용어로 재 정의하여 사용하고 있었다. 특히, 우리나라와의 문화적 차이로 인하여 곱셈을 모델링 할 때, 우리나라와 다르게 행과 열의 순서로 나타냄으로써 곱셈에서의 표현의 차이가 두드러짐을 알 수 있었다.

우리나라와 미국의 교과서, 둘 중 어느 쪽이 좋다고 단정 지을 수는 없다. 하지만 교육과정의 주체인 교사가 교과서와 교육과정에 얽매이지 않고 각 국가의 교과서에서 찾을 수 있는 장점을 선택·재구성하여 학생을 가르치는 방향으로 교수학적 변환을 시켜 이용한다면 바람직한 교육활동이 이루어질 것이라고 기대한다.

이러한 관점에서 두 나라의 교과서를 개략적으로 분석하였으며, 이러한 분석이 교사의 지도 방법을 수정해 가는 노력에 조금이나마 도움이 되기를 바란다.

참 고 문 헌

- 교과부. (2008). **초등학교 교사용 지도서 수학 <2-2>(실험분)**. (주) 두산.
- 교과부. (2009). **수학 <1-1> 교과서**. (주) 두산.
- 교과부. (2009). **수학 <2-1> 교과서**. (주) 두산.
- 교과부. (2009). **초등학교 교사용 지도서 수학 <1-1>**. (주) 두산.
- 교과부. (2009). **초등학교 교사용 지도서 수학 <2-1>**. (주) 두산.
- 대학수학교재편찬위원회. (2001). **선형대수의 입문**. 경문사.
- 류희찬 · 조완영 · 이경화 · 나귀수 · 김남균 · 방정숙. (2007). **학교수학을 위한 원리와 기준**. 경문사.
- 박교식 · 임재훈. (2005). **초등학교 수학 교과서에 사용되는 무정의 용어 연구**. 수학교육학연구, 15(2), 197-213.
- 정영옥. (2005). **네덜란드의 초등 수학 교육과정에 대한 개관-자연수와 연산 영역을 중심으로-**. 학교수학, 7(4), 403-425.
- 최근배 · 김해규. (2005). **한국과 미국의 초등수학 교과서(Harcourt Math) 비교연구-도형영역을 중심으로-**. 수학교육, 44(2), 179-200.
- 최병훈 · 방정숙 · 송근영 · 황현미 · 구미진 · 이성미. (2006). **한국과 싱가포르의 초등수학 교과서 비교분석 : 도형과 측정영역을 중심으로**. 학교수학, 8(1), 45-68.
- 한대회. (2008). **2006년 개정 초등학교 수학과 교육과정 개정 내용 및 개정 과정 분석**. 수학교육학논총, 33, 271-305.
- 홍미라 · 차인숙. (2005). **수학 교과서 비교 연구 논문에 관한 분석**. 수학교육, 44(2), 201-213.
- 황우형 · 김경미. (2008). **자연수의 사칙연산에 대한 아동의 이해 분석**. 수학교육, 47(4), 519-543.
- 澤田利夫 et al. (2001). **小學算數 2(下)**. 教育出版社.
- Evan M. Maletsky et al. (2002). **Harcourt Math (Math-Grade 1, 2, 4-1)**. Harcourt, Inc.
- Fraleigh, John B. (1982). **A First Course in Abstract Algebra**.

Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

A B S T R A C T*

A Comparative Study of Elementary School Mathematics Textbooks
Between Korea(new 7th Curriculums) and the U.S.A.(Harcourt Math)
-Focusing on Operations in 1st~2nd grades-

Kim, Hee Kyung

Major in Elementary Mathematic Education
Graduate School of Education
Jeju National University

Supervised by Professor Choi, Keunbae, Ph. D.

Number and Operation is an important component in any Elementary Mathematics Curriculum. Operation is an essential skill for students in Mathematics.

To assist teachers with Number and Operation instruction, a comparative analysis between 1st & 2nd grade mathematics textbooks from Korea and the U.S.A was undertaken. This comparative analysis focused on Operation.

In Korea, Teachers teach Operation using the Principle Research Instruction Model. Students are taught the properties of Operation and how to apply these properties to problems, often without mathematics terminology being defined. When mathematical terms are not defined, they will not always be defined effectively in the following grade.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 2009.

In the U.S.A., Operation is taught using Operation Strategies or handling activities. Various Operation Strategies and mathematics terminology are defined. These terms are defined again in the following grade. Specifically, Korea and the U.S.A. have differences with multiplication sentences because of cultural differences.

Korean and American textbooks both have their advantages and disadvantages. Therefore it is necessary that teachers reorganize their elementary mathematics curriculum to achieve the desirable educational goals.