한국학교수학회논문집 제 8 권, 제 2 호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 8, Number 2, 183-201, June 2005

초등수학 교과서 삽화 분석 연구[1)]
-2학년 교과서를 중심으로-

강신포 · 김성준[2)] · 임은희[3)]

교과서에서 삽화는 문자와 함께 교과서를 구성하는 중요한 요소 가운데 하나이다. 특히 초등학교 저학년의 경우 삽화는 교과의 내용을 시각적인 형태로 제공하기 때문에 더욱 중요하게 다루어져야 한다. 본 연구는 초등수학 교과서의 삽화를 분석하기 위한 것으로, 2학년 수학 교과서를 대상으로 하고, 그 기준을 외형적인 측면과 내용적인 측면으로 구분하여 교과서에 제시된 삽화를 분석하였다. 외형적 측면의 하위 요소는 삽화의 수와 종류, 크기, 비율, 선명도 등이었으며, 내용적 측면에서는 삽화의 역할 및 내용과의 일치도를 하위 요소로 두었다. 외형적 측면의 분석 결과, 삽화의 수는 고학년이 되면서 점차 감소하고 있으며, 크기는 교과서 지면 대비 1/6 이상이 가장 높게 나타났다. 내용적 측면에서는 활동 안내의 역할을 하는 삽화의 비중이 가장 높았으며, 학습 내용을 묘사해 주는 필수적인 내용이 많았으며, 내용과의 일치도에서는 긍정적인 의견이 다소 높게 나타났다. 이와 함께 본 연구에서는 삽화 제시에서 비롯될 수 있는 오류의 유형을 4가지로 구분하여, 이 구분에 따라 오류에 해당되는 교과서 삽화의 예를 찾아 제시하였다.

주요용어: 초등수학, 교과서 삽화, 외형적 측면, 내용적 측면, 오류

Ⅰ. 들어가기

교과서는 교육과정에서 그 목표를 구현하기 위한 수단이며 도구인 동시에 학습자들의 지적 성장에 직접 영향을 주는 기본적이고 핵심적인 자료이며(한면희 외, 1977), 교육과정을 구체화하면서 학습자들과 교사 사이에서 교수 · 학습의 연결 고리를 한다(강우철, 1986; 김인순, 2002, 재인용). 특히 초등 교육에서 교과서는 다른 어떤 유형의 교육 자료보다 중요한 역할을 한다. 일반적으로 교과서는 문자, 삽화, 사진, 만화, 도해 등으로 구성되어 있으며, 그 중에서 문자와 삽화는 교과서를 구성하는 가장 핵심적인 요소이다. 무엇보다 삽화는 문자와 달리 교과 내용을 시각적인 형태로 제시한다는 점에서 문자를 제대로 익히지 못한 초등학교 저학년 학생들에게 중요한 학습 자료가 된다. 따라서 초등학교 교과서에 수록된 삽화는 교과의 목적이나 내용에 맞게 그리고 문자가 가지고 있는 추상적인 내용을 보다 분명하게 전

1) 이 연구는 2003학년도 부산교육대학교 초등교육연구소 지원에 의한 것임.
2) 부산교육대학교 수학교육과(spkang@bnue.ac.kr; joonysk@bnue.ac.kr)
3) 전포초등학교(dgrt2000@chol.com)

달하기 위해 해당 교과의 특성과 학습자의 인지 발달 특성에 맞게 제작, 제시되어야 한다.

수학교과의 경우 계통성이 분명하고 추상화된 내용을 기호로 나타내고, 이를 논리적으로 전개해 나가야 하기 때문에 많은 학습자들이 어려움을 겪고 있으며 학습자들의 능력차 또한 비교적 많이 나타나는 교과이다. 이에 따라 형식적 조작기에 완전히 들어서지 못한 초등학생들에게 삽화를 통해 시각적인 방법으로 학습 내용을 제시하여 수학적 개념의 이해를 돕는 것은 매우 중요하다(김인순, 2002). 다시 말해, 초등수학 교과서의 삽화는 수학적 개념과 연산 원리를 단순화하고 시각화하여 개념 이해 및 흥미 유발에 많은 도움을 주도록 수학 교과의 내용과 학습자의 발달 단계를 고려할 수 있어야 한다.

한편 초등학교 학생들은 교과서를 통하여 지식과 기능도 배우지만 한편으로 사상과 가치와 심미감도 배우게 되며, 그림을 통해서 상상력과 창조성도 배워나가게 된다. 그러므로 교과서에 제시되고 있는 삽화는 이러한 측면 모두를 고려하여 구성되어야 하며, 다양한 교육적 가치를 극대화할 수 있는 방향에서 제작되어야 한다. 또한 삽화는 학습과제의 성격과 학습자의 특성에 부합하는 방향으로 그려져야 한다. 왜냐하면 삽화가 전달하고자 하는 내용이 교육 과정의 목적 달성과 부합되지 못하고 학습자의 요구와 능력 수준 그리고 학습자의 이해와 맞지 않는 방식으로 표현될 때 삽화의 교육적 효과는 감소될 수 있기 때문이다. 그러나 삽화가 갖는 이와 같은 교육적 의의에도 불구하고 초등학교 교과서에서 삽화에 대한 관심과 연구는 그렇게 많지 않은 편이다.[4] 특히 그동안 삽화를 학습현장에서 사용하는 단순한 보조 자료로 간주되어 왔기 때문에, 이러한 삽화의 교육적 가치를 재인식하고 삽화의 교육적 효과를 증대시키기 위한 방안은 중요하게 검토되어야 한다.

이에 본 연구에서는 7차 교육과정에서 초등학교 2학년 수학 교과서의 삽화를 중심으로 삽화의 외형적 측면과 내용적 측면을 분석하고, 삽화가 초등 수학의 특성과 초등학생의 발달 단계에 맞게 제작, 제시되었는가를 살펴보고자 한다. 또한 오류가 있는 삽화를 찾아 분석하고 이를 통해 교육매체로서 고려해야 할 점들과 앞으로 교과서를 재구성하는데 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 삽화와 일러스트레이션(Illustration)

일반적으로 삽화란 교재의 내용이나 개념의 이해를 돕도록 하고 보충적인 설명의 구실을 하는 각종 사진, 그림, 도표 등을 의미하며 또한 삽화를 간략하게 설명해 주는 캡션(caption)이나 소제목 등을 총칭하는 말이다(최성희, 1987). 삽화는 서적, 잡지, 신문 등에 끼워 넣어서, 내용 · 기사 등의 이해를 빠르게 하며 보충적인 설명의 구실을 하는 그림으로, 넓은 뜻으로는 서적이나 잡지의 표지, 커트(cut) · 광고 미술 등도 포함한다. 이는 또 일러스트레이션이라고도 하며(신기철 외, 1985) 신문, 잡지, 서적 등에 끼워 넣은 문장에 관계있는 그림(新村 出, 1982)으로 이해되기도 한다. 이러한 삽화는 일러스트레이션과 동의어라고 할 수 있으

4) 교과서 내의 삽화자료가 갖고 있는 교육적 의의와 효율성에 대한 분석 사례를 살펴보면, 초 · 중등학교 사회과와 초등학교 과학과에서는 비교적 활발하였지만(백승민, 2000; 최영란, 1999; 박천기, 1999, 박시현, 1994), 초등학교 수학과에서는 김인순(2002)의 연구를 제외하면 거의 연구가 이루어지지 않았다.

나 일반적으로 문장과 직접 관련이 있고 회화적인 성격이 짙은 것을 가리킨다. 일러스트레이션은 언어에 의한 표현과 동시에 지각되는 것을 전제로 하면서 그 제작물의 주제를 보다 정확하게 표현하는 것을 목표로 제작하는 합목적적인 그림이다. 일러스트레이션 개념의 범위에는 회화·도해·도표·사진 등이 포함되며, 일반적으로 삽화와 같은 뜻으로 이해될 때도 많다(세계대백과사전, 1993).

이처럼 삽화라는 말과 일러스트레이션이라는 말은 엄밀히 따지자면 약간의 차이가 있으나, 보통은 거의 같은 뜻으로 사용되므로 본 연구에서는 두 용어를 같은 뜻으로 해석하여 삽화라는 용어로 통일시키고자 한다. 종합하면 교과서 삽화란 교과서의 내용이나 추상적인 사실의 이해를 돕기 위해 보충적인 설명의 구실을 하는 각종 사진, 그림, 연표, 도표, 지도 등을 총칭하는 평면적 시각 자료를 의미하며(Duchastel, 1980), 본 연구의 경우 교과서에서 그림, 표, 그래프 등 문자를 제외한 모든 자료를 포함하는 용어로 사용하였다.

2. 교과서 내 삽화의 특징

삽화는 문자와 상호 보완적 기능을 갖는 시각적 언어이다. 삽화는 교과서의 내용을 쉽고 명백하게 전달할 수 있는 가장 좋은 수단이며, 문자만으로 그 뜻을 제대로 전달하기 어려운 교과서 내용의 경우 사진이나 그림 등의 삽화를 제작하여 글 내용과 결부시키면 내용을 쉽고 명백하게 전달할 수 있다(이대희, 1997). 교수·학습 과정에서 학습자가 유의미 학습을 가능하게 할 수 있는 교과서 내 삽화의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

1) 교과서 내 삽화의 기능

개념이나 원리를 학습할 때 그 원리나 개념을 언어적으로 이해하고 심상과 에피소드를 함께 연상하게 할 때 그 학습이 훨씬 효과적이다(Gagne & White, 1978). 그러므로 내용을 학습함에 있어 삽화와 관련해서 학습하게 되면 학생들의 망각률은 내용만을 학습하는 것보다 적게 나타난다(Pressley, 1977). 또한 삽화는 학생들의 개념형성에 도움을 줄뿐만 아니라 학습자에게 흥미를 불러 일으켜 학습하고자 하는 동기를 강화시키는 역할을 한다(신윤철, 1993, 재인용).

시각 언어인 삽화는 문자 언어와는 다르게 직접, 감각적으로 호소하기 때문에 내용을 총체적으로 잘 알 수 있게 하는 힘이 있다. 나아가 문자 언어로 설명되지 않는 부분을 보다 효과적으로 전달할 수 있다(이은성, 1988). 따라서 삽화를 제시하는 것 자체만으로도 학생들에게 기억을 용이하게 하고 효과적으로 문장 내용을 이해할 수 있도록 하며, 이러한 면에서 삽화는 학생들의 학습에 필연적인 학습 자료라고 말할 수 있다.

2) 삽화 선정의 원리

삽화를 효과적으로 표현하여 학습의 효율성을 도모하는 것은 중요한 기술이며 따라서 교과서 선정과정에서 삽화의 역할에 대한 고려가 뒤따라야 한다(Pearson, 1983). 수업에 활용될 삽화는 기본적으로 가르치고자 하는 내용과 삽화의 내용이 일치해야 하며, 이는 교과 전문가에 의해 비판·정리되고 해석·서술된 것으로 학습에 가치가 있다고 인정받은 것이어야

한다. 즉, 교수 · 학습과정에서 학습 내용을 구체적으로 실증할 수 있도록 신뢰할 만한 자료가 선정 · 활용되어야 한다(박천기, 1999). 또한 교과서내의 삽화는 학습자의 능력과 발달 단계에 맞는 삽화로 선정 · 수록되어야 한다. 즉, 학생의 수준에 맞도록 사실적이고 구체적으로 표현해 주는 삽화자료가 선정되어야 한다.

적절한 삽화는 관심과 상상을 자극하고 전체를 지각하는 데 도움을 주며, 자료의 체계적이고 통합적인 이해에 도움을 준다. 삽화는 그 어떤 문자나 설명에 의한 표현수단보다 효율적이고, 구체적으로 직접적인 경험을 제공할 수 있다. 즉, 교수 · 학습 과정시 보다 많은 정보를 전달할 수 있을 뿐 아니라 명확한 개념 수립에 도움을 주고 직관적 사고를 돕는 자료로서 그 중요성이 더욱 부각되는 것이 바로 교과서의 삽화인 것이다. 따라서 교과서에서 삽화는 교과서의 내용을 쉽고 명백하게 전달할 수 있는 가장 좋은 수단이 될 수 있기에, 그 선정은 학습의 효율성을 고려하여 신중해야 한다.

3. 삽화의 교육적 활용 가치

교과서에 게재되어 활용되는 삽화 자료들은 학습자에게 흥미와 관심을 갖게 하여 학습 활동에 적극성을 보이도록 하고 지속성 있는 학습을 할 수 있도록 선정 · 조직되어진 것이다. 따라서 삽화 자료 자체로서의 의미보다는 그것이 학습의 기본 요소 즉, 교과 내용을 해설하기 위한 자료로서 이용되고 그 지식을 알게 되는 과정에 따라 적절하게 제시될 때 교육적 가치를 갖게 된다. 이와 같은 점을 염두에 두고 삽화가 갖는 교육적 의의를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 학습자 특성과 학습과제의 성격은 교과서에 삽화를 싣는 이유를 알려 주는 동시에 삽화가 지니는 교육적 가치를 말해 준다. 저학년 학생들은 성인뿐만 아니라 고학년 학생들과도 '다른 종류의 사고'(학습자 특성)를 한다. 따라서 '어떤 아이디어'(학습 과제의 성격)를 전달할 때 그들에게 알맞은 다양한 표상 양식들을 동원해야 하며 그 중에서 가장 효과적인 방식의 하나가 그림을 통한 전달 방식이다.

둘째, 그림이 갖고 있는 특성이 교과서에서 삽화를 싣는 이유와 삽화의 교육적 가치를 잘 드러내 준다. 우선 그림은 사람의 감정이나 뜻을 공간적인 조형성을 써서 나타내므로 다른 전달 수단이 지니지 못한 특성을 가진다. 교과서의 삽화는 학습자의 흥미를 불러일으키거나 책을 장식하는 측면과 함께 보다 중요한 것으로서 교육 내용 전달의 효과 측면에서 적극 활용되어야 한다. 특히 초등학생을 대상으로 하는 교과서에 수록된 각종 삽화는 교과의 목적이나 내용을 직 · 간접으로 설명해 주면서 문자 언어가 가지고 있는 추상적인 내용을 보다 분명하게 이해할 수 있도록 하는 기능을 가진다.

Ⅲ. 연구 방법

본 연구는 교과서의 삽화가 초등 수학의 특성 및 아동 발달 단계에 맞게 제작, 제시되었는지를 검토하기 위해 2003년 3월에 발행된(초판 발행 2000년 3월 1일/ 인쇄 2003년 2월 1일) 초등학교 2학년 수학 교과서(2-가, 2-나)를 대상으로 하였다.[5] 삽화분석은 선행연구(김

5) 삽화분석은 교과서의 본문과 관련되어 삽입된 그림, 도표, 그래프 등에 한정하였으며, 본문 내용과 직접 관계없는 표지 그림 등은 제외되었다. 따라서 활동을 안내하는 작은 캐릭터 등도

인순, 2002 등)에서 제시된 분석의 틀을 참조하여 원용하거나 재구성하였으며, 분석의 준거를 마련하고 그 틀에 맞추어 삽화의 외형적 측면과 내용적 측면을 구분하였다. 또한 삽화선정의 적절성을 검토하기 위해 삽화 제시에서 나타날 수 있는 오류의 유형을 나누고 이에 따라 교과서를 분석하였다.

1. 삽화분석의 준거

삽화분석의 준거를 마련하기 위해 삽화와 관련된 선행연구(우종욱, 1991; 권명광, 1992; 박시현, 1994; 이승희, 1997)의 분석 기준을 검토하였으며, 이를 토대로 하여 [표 1]과 같은 분석 기준을 마련하고 이에 따라 삽화의 외형적·내용적 측면을 분석하였다.

[표 1] 삽화의 외형적·내용적 측면의 분석 준거

구분	분석 항목	준거
외형적 측면	· 삽화의 수	· 페이지 당 삽화의 수
	· 삽화의 종류	· 그림, 표, 그래프로 구분
	· 삽화의 크기 (한 페이지 당 비율)	· 2/3, 1/2, 1/3, 1/4, 1/6, 1/8, 1/10미만으로 구분
	· 삽화의 지면상 배치	· 위쪽, 아래쪽, 왼쪽, 오른쪽, 중앙, 전면으로 구분
	· 삽화의 선명도	· 매우 불분명, 조금 흐림, 보통, 조금 선명, 매우 선명의 5단계로 평정
내용적 측면	· 역할에 따른 삽화 유형	· 동기 유발, 활동 안내, 자료 제시, 개념, 확인
	· 내용에 따른 삽화 유형	· 필수적 기능, 보조적 기능, 장식적 기능으로 구분
	· 삽화와 내용과의 일치도	· 매우 낮음, 낮음, 보통, 높음, 매우 높음의 5단계로 평정

1) 외형적 측면의 삽화 분석 준거

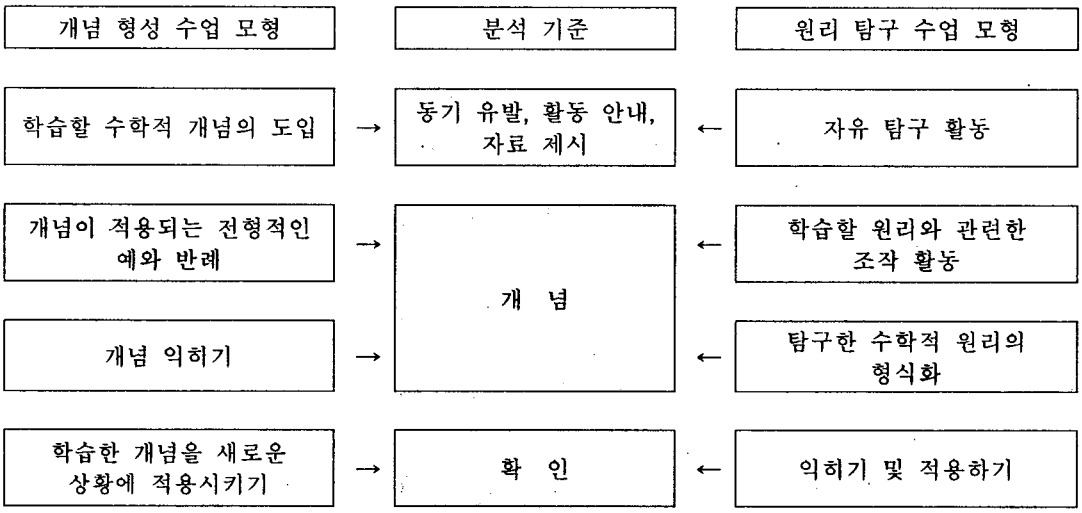
먼저 삽화의 수는 초등학교 2학년 수학 교과서를 중심으로 분석하였으며, 삽화의 외형적인 차이를 분석하고 아동 발달 단계에 따라 삽화가 어떻게 제시되고 있는지 알아보기 위해 초등학교 4학년(4-가, 4-나)과 6학년 교과서(6-가, 6-나)에 제시된 삽화를 참고 자료로 선정하여 초등학교 2학년, 4학년, 6학년을 비교하면서 단계별로 삽화의 수 및 페이지 당 삽화의 수에 에 어떤 변화가 일어나는지 살펴보았다. 삽화의 종류는 수학 교과의 특성상 문제 해결을 위해 본문 내용과 관련되어 삽입된 그림, 도표, 그래프에 한정하였다. 삽화의 크기는 문제와 관련하여 제시된 삽화에서 여백을 제외시킨 상태에서 페이지에서 차지하는 비율을 살펴보았으며, 삽화의 위치는 페이지에서 삽화가 어느 위치에 놓이는가를 살펴보기 위한 것이었다. 삽화의 선명도를 살펴보기 위해서는 초등학교 현장교사 가운데 7차 교육과정이 도입된 후에 2학년을 지도한 경험이 있는 교사 20명을 대상으로 설문조사하였다.

분석 대상에서 제외되었으며 그 종류나 역할이 모호한 삽화에 대해서는 초등학교 현장 교사와 상의하여 결정하였다.

2) 내용적 측면의 삽화 분석 준거

먼저 역할에 따른 삽화의 유형을 구분하기 위해서 초등 자연과에서 이루어진 선행연구(박시현, 1994; 백승민, 2000)와 수학과 수업모형을 제시한 박성택(1997)의 연구를 참조하여, [표 2]와 같은 삽화의 역할 분석 기준을 설정하였으며, [표 3]에서는 분석의 타당성을 검토하기 위해 수학과 교육 과정 개정의 내용과 초등 수학과의 성격 및 특성의 표현을 각 기준에 맞추어 정리하였다. 타당성 검토는 대학원 재학 이상의 동료 교사 5명과 경력 10년 이상인 교사 5명, 제 7차 교육과정에서 1, 2학년을 지도한 경험이 있는 교사 10명을 대상으로 진행되었다.

[표 2] 삽화의 역할 분석 기준의 설정



[표 3] 분석 기준의 타당성 검토

분석기준	수학과 교육과정 개정의 내용	수학과의 성격
동기 유발	· 수학 학습에 흥미를 가지게 하는 수학 교육	· 실생활 중심
활동 안내	· 학습자의 활동 중시	· 아동 스스로의 활동
자료 제시	· 구체적 조작물을 학습 도구로 활용	· 구체적 조작 활동
개념	· 수학의 기본 지식을 가지게 하는 수학 교육	· 개념 이해를 위한 모델 만들기
확인	· 문제를 다양한 방법으로 해결하는 능력 함양	· 문제 해결 능력 개발

다음으로 교과서 내용 분석은 필수적인 내용, 설명적인 내용, 장식적인 내용(정찬섭 외, 1992)으로 나누어 내용에 따른 삽화의 유형 분석이 이루어졌으며, 그 분석 기준은 [표 4]와 같다. 마지막으로 교과서에 제시된 삽화가 교과 내용과 일치하는지 알아보기 위해 초등학교 교사 중 7차 교육과정이 도입된 후에 2학년을 지도한 경험이 있는 교사 20명을 대상으로 설문조사한 결과를 검토하여 교과 내용과의 일치 정도를 분석 정리하였다.

[표 4] 삽화의 내용 분석 기준

삽화의 내용	초등 교과서의 단원 구성에 따른 내용
필수적 내용	개념 설명, 준비물 설명, 활동 상황
보조적 내용	생활 장면 묘사, 놀이 장면 묘사
장식적 내용	교과서 장식

2. 삽화 선정의 적절성 기준

수학 교과서에 제시된 삽화가 아동 발달 및 학습 내용에 따라 바르게 제시되었는지 알아보기 위해 수학적 내용, 아동 활동의 용이성 여부, 사물 표현, 소재 선정의 적합성에 따라 수학적 표현의 오류, 아동 생활상의 오류, 표현상의 오류, 잘못된 소재 선정의 4가지로 구분하였다(김인순, 2002). 수학적 표현의 오류란 수학적으로 성립할 수 없는 사실을 삽화의 내용으로 제시하고 있는 것을 의미하며, 아동 생활상의 오류는 삽화의 내용이 아동의 생활 영역과 다소 관계가 없거나 아동들이 용이하게 활동하기 어려운 내용의 삽화가 제시된 것을 말한다. 표현상의 오류는 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 사물을 사실과 다르게 표현하거나 중심 사물을 좀더 명확하게 표현하지 못한 삽화가 제시된 경우를 의미하며, 잘못된 소재의 선정은 생활 주변에서 흔히 볼 수 없거나 아동들이 수학적 사실과 연관짓기 어려운 사실을 표현하고 있는 삽화가 교과서에 제시되어 있는 경우를 말한다.

본 연구에서는 2학년 수학 교과서에 제시된 삽화가 아동의 발달 단계 및 내용에 의거하여 교과서에서 나타내려는 내용과 수업 진행상 수행하는 삽화 역할간의 일치 정도를 살펴보고, 오류를 분석하는 작업에는 7차 교육과정에서 2학년을 지도한 경험이 있는 현장 교사 5명이 참여하였다.

Ⅳ. 연구의 결과

삽화를 통하여 학습 능력을 향상시키기 위한 가장 중요한 단계는 교과서에서 전달하고자 하는 내용과 관련해서 삽화가 수행해야 할 것으로 여겨지는 여러 기능과 목적을 결정하는 것이다. 초등학교 2학년 수학 교과서에서 이러한 삽화의 기능 및 역할을 확인하기 위해 진행된 본 연구는 외형적 측면과 내용적 측면에서 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었으며, 제시된 삽화에서 생각해볼 수 있는 오류는 동료 교사와의 검토를 거쳐 그 내용을 정리해보았다.

1. 삽화의 외형적 측면 분석 결과

1) 삽화의 수

삽화의 수를 분석하는 작업은 초등수학 교과서에서 2학년, 4학년, 6학년으로 나누어 진행되었으며, 각 단계별로 삽화의 수와 한 페이지 당 제시된 삽화의 수를 조사한 결과는 다음 [표 5]와 같다.

[표 5] 각 단계별 삽화의 수

단 계	2-가	2-나	4-가	4-나	6-가	6-나	계
삽화의 수	229	214	189	204	199	201	1236
쪽 수	116	116	116	118	134	134	734
쪽수 당 삽화 수	1.97	1.84	1.60	1.73	1.49	1.50	1.68
학년별 평균	1.90		1.66		1.49		1.68

각 단계별로 삽화의 수를 살펴보면 학년이 올라갈수록 삽화의 수는 대체적으로 줄어들며, 특히 쪽수 당 삽화수와 학년별 평균을 보게 되면 학년이 올라갈수록 확연하게 줄어들고 있다. 이는 초등수학에서 학년이 올라갈수록 활동적 표상보다는 영상적 표상을, 영상적 표상보다는 상징적 표상이 상대적으로 많이 제시되면서 시각적 표현에 비해 언어적 표현이 많이 사용되고 있음을 보여준다. 이처럼 삽화의 비율은 학습 과제의 성격과 학습자의 특성(수준이나 단계)과 관련이 있으며, 특히 문자를 통한 개념 습득이 어려운 저학년의 경우 수학이라는 학습 과제의 성격과 맞물려 교과서 삽화의 중요성은 더욱 크다는 것을 알 수 있다.

2) 삽화의 종류

2학년 수학 교과서에서 삽화의 종류를 단원 및 영역별로 분석한 결과는 [표 6]과 같다.

[표 6] 영역별 삽화의 종류

단계	영역(단원)		삽화의 종류			계
			그림	표	그래프	
2-가	수와 연산	1. 세 자리 수	27	4	·	31
		2. 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈(1)	18	4	·	22
		4. 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈(2)	18	1	·	19
		8. 곱하기	26	1	·	27
	도형	3. 도형과 도형 움직이기	40	·	·	40
	측정	5. 길이재기	36	1	·	37
		7. 시간 알아보기	16	4	·	20
	확률과 통계	해당 사항 없음	·	·	·	0
	문자와 식	6. 식 만들기와 문제 만들기	20	1	·	21
	규칙성과 함수	1. 세 자리 수(수 배열표)	·	5	·	5
		3. 도형과 도형 움직이기(규칙찾기)	7	·	·	7
	소계(%)		208(91)	21(9)	0(0)	229(100)
2-나	수와 연산	1. 곱셈구구	42	22	·	64
		2. 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈(1)	21	·	·	21
		4. 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈(2)	19	·	·	19
	도형	3. 쌓기나무놀이	15	·	·	15
	측정	5. 길이재기	27	·	1	28
	확률과 통계	6. 표와 그래프	12	10	8	30
	문자와 식	7. 문제 푸는 방법 찾기	28	4	·	32
	규칙성과 함수	1. 곱셈구구 (곱셈표)	·	5	·	5
	소계(%)		164(77)	41(19)	9(4)	214(100)
계(%)			372(84)	62(14)	9(2)	443(100)

수학 2-가에서 「규칙성과 함수」 부분은 뚜렷하게 단원으로 제시되어 있지 않고 1단원의 세 자리 수에서 [수 배열표]와 3단원의 도형과 도형 움직이기에서 [규칙 찾기]의 문제로 나와 있으므로 그 부분의 삽화만 구분하여 분석하였다. 수학 2-나에서 「규칙성과 함수」 부분 역시 1단원 곱셈구구에 나온 [곱셈표]가 규칙성과 함수에 포함되므로 이를 분석하였다.

[표 6]을 살펴보면 그림으로 표현된 삽화가 전체의 84%로 표와 그래프에 비해 높은 비율을 나타내고 있으며 영역별로는 수학 2-가의 도형 영역(3단원 도형과 도형 움직이기)과 단원별로는 수학 2-나의 수와 연산 영역(1단원 곱셈구구)에서 가장 많은 수의 그림 삽화가 제시되고 있다. 초등학교 2학년에서 그림이 다른 삽화에 비해 상대적으로 많이 등장하는 것은 그림이 문자와 상호보완적 기능을 갖고 있기에 문자만으로 그 뜻을 제대로 전달하기 어려운 수학적 내용을 비교적 쉽고 명백하게 전달할 수 있기 때문이다. 또한 그림을 통한 학습은 파지와 기억 측면에서 효과적인데, 이는 문자보다 그림이 보다 구체적이고 직접적인 경험을 드러낼 수 있기 때문이다.

3) 삽화의 크기

수학 2-가와 수학 2-나 교과서에 제시된 삽화를 한 페이지 당 삽화가 차지하는 크기에 따라 2/3, 1/2, 1/3, 1/4, 1/6, 1/8, 1/10미만의 7가지로 구분하여 조사한 결과를 나타내면 [표 7]과 같다.

[표 7] 삽화의 크기

단 계	삽화의 크기							계
	2/3	1/2	1/3	1/4	1/6	1/8	1/10미만	
2-가	18	17	45	22	46	71	10	229
2-나	15	22	28	12	61	72	4	214
계(%)	33(8)	39(9)	73(16)	34(8)	107(24)	143(32)	14(3)	443(100)

[표 7]을 살펴보면 지면에서 차지하는 삽화의 크기는 1/8이 32%, 1/6이 24%, 1/3이 16%의 순으로 나타나고 있다. 특히 여백에 제시되어 있는 삽화의 경우 모두 1/8의 비율을 나타내고 있기 때문에 삽화의 크기에서 높은 비율을 나타내고 있다. 그러나 만약 여백에 제시된 삽화 117개(수학 2-가: 62개, 수학 2-나: 55개)를 제외하고 문제와 직접적인 관련성이 있는 삽화만을 두고 분석한다면 1/6의 크기가 높은 비율을 나타내게 된다. 그리고 1/10미만의 삽화는 전체에서 가장 낮은 비율을 나타내고 있는데, 이는 저학년 학생들의 경우 내용을 쉽게 인지할 수 있도록 삽화의 크기를 적당한 크기로 제시하여 학습에 대한 파지가 높고 기억이 잘 되도록 하기 위함으로 분석된다.

4) 삽화의 지면상 배치

수학 교과서에 실린 삽화를 지면에 놓인 위치에 따라 [표 8]과 같이 구분하였으며, 문제해결과 직접 관련이 있는 삽화의 위치를 알아보기 위해서는 여백에 위치하는 삽화는 교과서를 장식하기 위해 사용되었으므로 제외하였다. 따라서 443개의 삽화 중 117개(수학 2-가: 62개, 수학 2-나: 55개)를 제외한 326개의 삽화만을 분석하였다.

[표 8] 삽화의 지면상 배치

단계	위쪽	아래쪽	왼쪽	오른쪽	중앙	전면	계
2-가	26	31	6	42	44	18	167
2-나	21	26	8	48	41	15	159
계(%)	47(14)	57(18)	14(4)	90(28)	85(26)	33(10)	326(100)

[표 8]에서 보는 바와 같이 교과서 전체 삽화 중 오른쪽이 28%, 중앙이 26%로 전체 삽화의 절반 이상이 오른쪽과 중앙에 위치하고 있음을 알 수 있다. 이는 학생들의 눈에 가장 잘 띄는 위치에 삽화를 제시하고자 했기 때문으로 분석된다. 오영오(1985)의 연구에 따르면, 삽화가 교과서의 내용과 분리해서 위치해 있다면 학습자는 삽화를 보지 않거나 잠깐 동안만 볼 것이며 배치가 산만한 경우는 삽화가 전달하고자 하는 내용을 제대로 전달하지 못하게 된다. 또한 아동들이 학습에 흥미를 가질 수 있도록 삽화의 역할에 맞는 위치를 고려해야 한다.

5) 삽화의 선명도

교과서에 제시된 삽화에 관한 설문으로 "교과서의 삽화가 선명하다", "삽화의 색상도 학습효과에 영향이 있다"의 문항으로 5단계 척도로서 조사한 결과는 다음 [표 9]와 같다. 아래 표를 살펴보면 대부분의 응답자가 교과서에 실린 삽화에서 색의 사용이 대체로 적절하다는 의견이 많았다.

[표 9] 교과서 삽화의 선명도 설문 결과

삽화의 선명도	불분명(%)	조금 흐림(%)	보통(%)	조금 선명(%)	매우 선명(%)	계(%)
응답자수(%)	0(0)	3(15)	7(35)	10(50)	0(0)	20(100)

교과서의 외적 조건을 살펴보면 저학년은 천연색을 사용하고 있으며 색도는 4/4°를 유지하고 있다(교과서 박물관, 2002). 또한 시각적 표시를 위해 다색화하여 아름답게 꾸미는 것을 원칙으로 하고 있으며, 만화 기법이나 컴퓨터 그래픽 기법으로 학습 의욕을 제고한다는 기준 하에 삽화에 색을 사용하고 있다(류연수, 2002). 삽화에 색을 사용하는 것은 학생들에게 흥미를 유발시키고 학습자의 주의를 집중시켜 정보의 파지를 촉진시키는 중요한 자극 장치(김춘일, 1986)가 될 뿐만 아니라 사실성을 더해준다는 점에서 큰 의미를 가지므로 문맥 내에서 요구되는 목적과 학습자의 지적 수준에 맞는 그리고 교과내용의 전개 순서에 적합한 삽화의 색이 사용되어야 할 것이다.

2. 삽화의 내용적 측면 분석

1) 역할에 따른 삽화 유형

본 연구에서는 교과서에 제시된 삽화의 유형을 그 역할에 따라 동기 유발, 활동 안내, 자료 제시, 개념, 확인의 5가지 분석 기준([표 2] 참조)을 설정하고 삽화를 분석하였다.

동기 유발의 역할을 하는 삽화는 아동들에게 학습 내용에 대한 흥미와 호기심을 유발시킴으로써 수학 학습에 적극 참여하도록 유도하는 역할을 한다. [그림 1]은 곱셈구구에 대한 학습 동기를 유발시키기 위해 제시된 삽화로써 각 단원이 시작되기 전에 단원 도입 삽화를 활용하여 무엇을 나타낸 것인지 말하여 보도록 하면서 학습 내용에 대한 흥미를 갖도록 하는 것이다.

[그림 1] 『수학 2-나』 1쪽

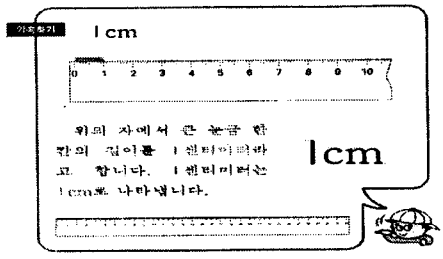
활동 안내 역할의 삽화는 활동 장면이나 활동의 주요 사항을 시각적으로 알기 쉽게 제시해 줌으로써 아동들이 수학 학습 활동에 대하여 분명하게 인식하게 한다. [그림 2]는 원을 알아보기 위해 구체물을 이용하여 동그란 모양을 본뜨는 활동을 나타낸다. 아동들은 이러한 삽화를 통하여 자신들이 해야 할 활동을 쉽게 이해하고 실행할 수 있으며, 활동을 통하여 본을 떠 그린 동그란 모양의 도형이 원이라는 것을 인지하게 된다.

[그림 2] 『수학 2-가』 36쪽

자료 제시 역할의 삽화는 수학 학습 활동에 필요한 자료를 제시해주는 역할을 한다. [그림 3]은 세 자리 수의 차를 이용하여 놀이 활동에 필요한 말판을 제시해 준 것으로, 이러한 자료 제시 역할의 삽화는 아동들에게 학습 활동 자료에 대한 이해를 쉽게 해주고 필요한 자료를 교과서에 제시해 주어 교사와 아동에게 학습 준비에 대한 부담을 덜어주는 역할을 한다.

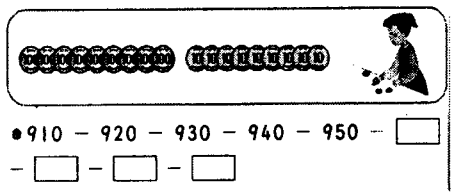
[그림 3] 『수학 2-나』 69쪽

개념 역할의 삽화는 추상적인 수학 개념을 시각적으로 쉽게 표현하여 아동들에게 수학적 개념에 대한 이해를 촉진시켜주며, 아동들은 이를 영상적으로 표상함으로써 다음 학습에 이용하고 점차 상징적 표상을 할 수 있는 단계로 발전해 나갈 수 있게 된다. [그림 4]는 cm자를 살펴보게 하고 영문자를 처음 접하는 학생들에게 길이를 나타내는 단위 이름으로서 'cm'를 사용하게 됨을 쉽게 이해하고 기억할 수 있도록 시각화한 형태의 삽화이다. 아동들은 삽화를 통하여 큰 눈금 한 칸이 1cm인 자가 우리 주위에 많이 있으며 보편적으로 사용된다는 점을 인식하게 되고, 길이의 개념화를 이끌어낼 수 있다.



[그림 4] 『수학 2-가』 74쪽

확인 역할의 삽화는 아동들이 이미 학습한 개념을 바르게 인지하고 있거나 새로운 문제 상황에 적용할 수 있는지를 점검하는데 사용되는 삽화이다. [그림 5]에서는 『10씩 뛰어 세기』는 십의 자리의 숫자가 1씩 커짐을 확인하는데 사용된 삽화로서, 삽화에 제시



[그림 5] 『수학 2-가』 10쪽

된 상황을 보고 수 계열 지도에서 기수법의 자리 잡기를 상기하도록 하여 자리 잡기의 원리와 개념이 잘 습득되었는지 확인하는 역할을 한다.

분석 대상인 443개의 삽화를 이러한 분석 기준에 따라 각 단원별로 동기 유발, 활동 안내, 자료 제시, 개념, 확인 역할의 삽화로 분석하였으며 수학 2-가, 수학 2-나 교과서에서 그 역할에 따라 삽화를 분석한 결과는 [표 10]과 같다.

[표 10] 삽화의 역할 분석 결과

단 계	동기 유발	활동 안내	자료 제시	개념	확인	계
2-가	41	135	21	13	19	249
2-나	35	107	15	13	18	214
삽화의 수(%)	86(19)	242(5)	53(12)	15(3)	47(11)	381(100)

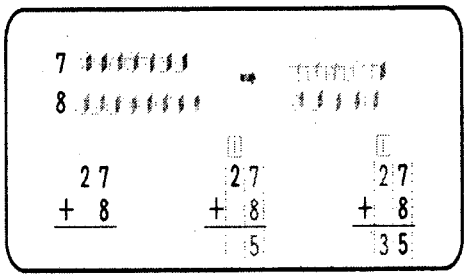
[표 10]에 의하면 분석 대상 삽화 443개 가운데 활동을 안내하는 역할의 삽화가 55%, 동기 유발의 삽화가 19%, 자료 제시 역할의 삽화가 12%의 순이었다. 활동 안내 역할의 삽화가 높은 비율을 나타내는 것은 초등학교 저학년 학생들에게 학습 활동을 안내할 때 문자만으로 수학적 개념을 이해시키는데 어려움이 있기 때문으로, 구체적인 활동을 삽화로 제시하여 학습내용을 이해하는데 도움이 되도록 하기 위함으로 보인다.

'수와 연산' 영역을 중심으로 초등 수학 교과서 삽화를 연구한 김인순(2002)에 따르면, 단계(1, 3, 5학년)가 올라갈수록 동기 유발 역할의 삽화 비중은 점점 높아지며 활동 안내 역할의 삽화 비중은 점점 낮아지는 경향을 보인다고 한다. 이는 학년이 올라갈수록 활동 안내 개념이 언어로만 제시되어 있어도 언어 이해력과 독해력이 발달하고 추상적 사고가 점점 가능해지기 때문으로, 수학적 개념을 활동적 표상보다는 영상적 표상이나 수학의 기호로 연산의 원리를 설명하는 상징적 표상으로 나타낼 수 있기 때문이다. 본 연구에 비추어보면 저학년의 경우 언어능력이 제대로 발달하지 않았기 때문에 구체적 조작을 통한 학습 활동을 안내하는 역할의 삽화가 상대적으로 많다는 것을 확인할 수 있다.

2) 내용에 따른 삽화 유형

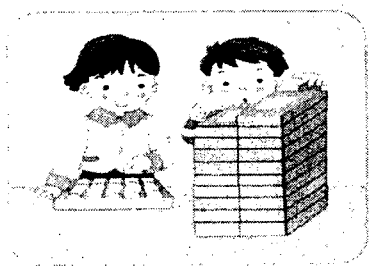
초등학교 2학년 수학 교과서에 제시된 삽화를 그 내용에 따라 필수적 내용, 보조적 내용, 장식적 내용의 3가지 분석 기준([표 4] 참조)을 설정하고 분석해보았다.

필수적인 내용의 삽화는 언어로 설명하기 어려운 학습 상황이나 준비물과 학습 내용을 묘사해 주며 그 예는 [그림 6]과 같다. 이 삽화는 《27 + 8》의 과정을 수모형으로 제시하여 수모형 조작의 순서와 방법을 필산으로 계산하는 절차와 연결하여 필산으로 구하는 형식화된 절차와 방법을 이해시키는 것이다. 이러한 삽화는 수모형 조작 과정을 형식화된 필산의 식으로 나타내어 아동들이 갖기 쉬운 기계적인 연산 이해에서 벗어나 실제 수 개념과 십진 기수법에 기초한 연산의 원리를 기억하게 한다. 더 나아가 학습 위계상 더 어려운 덧셈식이라도 [그림 6]의 영상적 표상과 이러한 개념을



[그림 6] 「수학2-가」 21쪽

습득하기 위해 경험했던 구체적 조작 활동을 통해 기억하고 유추해 내어 자신이 가지고 있는 수학적 개념을 발전시킬 수 있게 해준다.



[그림 7] 「수학2-가」 4쪽

보조적인 내용의 삽화는 문제 상황이나 활동 내용에 대한 이해를 촉진시켜 주거나 수학 학습의 동기 유발을 위한 것으로 그 예는 [그림 7]과 같다. 이러한 보조적인 내용의 삽화는 교과서에서 문자만으로 설명하더라도 문제를 해결하는데 큰 영향을 주지는 않지만, 삽화를 통해 활동 상황을 시각적으로 제시함으로써 아동들의 이해를 돕기 위한 것이다.

장식적인 내용의 삽화는 수학 학습 내용과는 상관없이 수학 교과서의 지면을 장식하여 수학 교과서에 대한 친근감을 높이기 위해 사용되고 있으며 그 예는 [그림 8]과 같다. 수학적 개념이나 활동, 준비물 등 수학 학습과 직접적인 관련은 없지만 수학책을 아름답게 장식하여 아동들에게 수학 교과서에 대한 친근감을 갖게 해 주며, 경우에 따라서는 여백에 위치하여 해당 내용에서 무엇을 배울 것인지를 설명하는 역할을 하기도 한다.

[그림 8] 「수학2-가」 64쪽

분석 대상 443개의 삽화를 내용 분석 기준에 따라 필수적인 내용, 보조적인 내용, 장식적인 내용으로 분석한 결과는 다음 [표 11]과 같다.

[표 11] 삽화의 내용 분석 결과

단 계	필수적 기능	보조적 기능	장식적 기능	계
2-가	114(50)	50(22)	65(28)	229(100)
2-나	96(45)	63(29)	55(26)	214(100)
계(%)	210(47)	113(26)	120(27)	443(100)

[표 11]에 의하면 분석 대상 삽화 443개 중 필수적인 내용의 삽화가 47%, 장식적인 내용의 삽화가 27%, 보조적인 내용의 삽화가 26%의 순으로 나오고 있다. 필수적인 내용의 삽화가 가장 높은 비율을 나타내는 것은 초등 수학 교과서의 삽화가 학습의 내용 중심으로 삽화를 제시하여 언어로 설명하기 어려운 학습 상황을 묘사하여 문제 해결력을 높이기 위함으로 분석된다. 그러나 그 학년에 처음으로 도입되어 학생들에게 생소하게 느껴지는 단원에서는 필수적 내용의 삽화보다는 오히려 보조적 내용의 삽화의 비중을 늘림으로써, 삽화가 학습에 미치는 영향력을 높이고 수학 교과서가 단순한 학습 교재가 아닌 학습 자료 및 활동 자료로서 구실을 할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

3) 삽화와 내용과의 일치도

초등학교 현장교사 20명을 대상으로 설문조사한 결과를 근거로 하여 삽화와 내용과의 일치도를 분석한 결과는 다음 [표 12]와 같다.

[표 12] 삽화와 내용과의 일치도

	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음	계
응답자(%)	0(0)	9(45)	5(25)	4(20)	2(10)	20(100)

교과내용과 관련해서 삽화를 선택할 때 고려해야 할 것은 학습자의 연령, 과거의 경험 등이 학습자의 지적 수준에 맞아야 하며 교과내용과 시대적 배경 사이의 조화 또한 요구된다(Spaulding, 1956).

[표 12]를 보면 삽화와 내용과 일치도가 대체로 높게 나왔으나 낮다는 의견이 45%(9명/20명)에 해당하므로 본 연구자는 제시된 삽화가 아동 발달 및 내용에 따라 바르게 제시되고 있는지 자세히 알아보기 위해 삽화 선정의 적절성을 염두에 두고 삽화 제시에서 생각해볼 수 있는 여러 가지 형태의 오류에 대해 검토해 보았다.

3. 삽화 선정의 적절성

삽화 선정의 적절성에서는 [표 12]에서 나타난 것처럼 삽화와 내용과의 일치도에서 낮다는 의견을 반영하고, 동시에 삽화가 나타내고자 하는 학습 내용을 바르게 나타내고 있는가에 대해 탐색하고 삽화의 제시가 아동 발달 단계에 맞추어 타당성 있게 제시되었는가를 탐색하였다.

본 연구에서는 분석 대상 443개의 초등 수학 교과서 삽화가 학습 내용에 의거하여 나타내려고 하는 내용이 수학 교과의 특징과 아동 발달에 맞게 제시되었는지를 분석하기 위해 수학적 표현의 오류, 아동생활상의 오류, 표현상의 오류, 잘못된 소재의 선정의 4가지 종류의 오류로 나누어 분석하였고(김인순, 2002) 그 결과는 다음 [표 13]와 같이 45개의 삽화에서 4가지 종류의 오류가 나타났다.

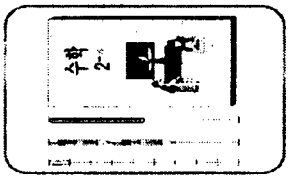
[표 13] 삽화 표현의 오류

	수학적 표현의 오류	아동 생활상의 오류	표현상의 오류	소재의 잘못된 선정	계
2-가	10	2	4	9	25
2-나	9	3	3	5	20
계(%)	19(42)	5(11)	7(16)	14(31)	45(100)

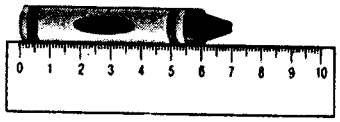
가장 많이 나타난 것은 수학적 표현의 오류로써 수학적으로 성립할 수 없는 사실을 삽화로 제시한 것이었으며, 잘못된 소재의 선정으로 생활 속의 수학적인 소재를 삽화로 나타낼 때 생활 주변에서 흔히 볼 수 없거나 아동들이 수학적 사실과 연관짓기 어려운 사실을 표현하고 있는 삽화가 두 번째로 많이 나타났다. 표현상의 오류를 가지고 있는 삽화는 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 사물을 사실과 다르게 표현하거나 중심 사물을 좀 더 명확하게 표현하지 못하고 있었으며, 아동 생활상의 문제는 삽화의 내용이 아동의 생활 영역과 다소 관계가 없거나 아동에게 제시했을 때 아동들이 용이하게 활동하기 어려운 내용의 삽화가 제시된 것이었다. 발견된 삽화 표현의 오류를 그 유형별로 예를 들어 살펴보면 다음과 같다.

1) 수학적 표현의 오류

[그림 9]는 『수학2-가』의 5단원 길이재기에 나오는 삽화로서 구체물에 입체감을 주어 물체의 사실적 표현이 돋보이기는 하나, 오히려 길이를 재는 방법을 바르게 인식하는데 걸림돌이 되어 어디서 길이를 재는지에 대해 혼란을 주고 있다.



[그림 9-1] 73쪽 (활동 2)

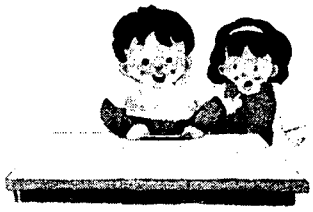


[그림 9-2] 75쪽 (활동 2)

[그림 9] 수학적 표현의 오류 『수학2-가』 5단원

2) 아동 생활상의 문제

[그림 10]은 책상의 가로가 1m 보다 얼마나 더 긴지 물어보고 있다. 교실에 있는 구체물 중에서 100cm보다 작은 길이와 100cm 넘는 길이를 직관을 통하여 찾아보고, 숫자가 커서 불편함을 스스로 느끼고 보다 큰 단위가 필요함을 통해 1m의 단위 도입을 유도하는 문제로써, 이는 두 사람이 함께 사용하는 책상에만 유용한 문제이고 실제로 지금과 같은 교실에서 공부하는 학생들에게는 맞지 않는 문제이다. 대체로 저학년 학생들이 사용하는 책상은 1인용이고 가장 긴 쪽의 길이는 약 64cm 정도 되므로 1m보다 얼마나 더 긴지 물어보는 것 자체가 문제와 삽화가 맞지 않는다고 할 수 있다. 그러므로 교과서의 교과내용과 관련해서 삽화를 선택할 때는 현재 상황을 고려하여 구체물을 제시할 필요가 있다.



[그림 10] 『수학2-나』 75쪽

3) 표현상의 오류

[그림 11]은 『수학2-가』의 5단원 길이재기에 제시된 삽화로서 이 단원에서 학습해야 할 내용을 제시하는 동기 유발의 역할을 하는 삽화이다.

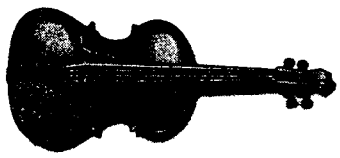
수학책의 세로와 수학 익힘책의 가로를 직접 맞대어 보는 그림에서 길이의 비교 방법의 하나인 직접 비교 방법을 찾고, 출입문 재는 그림을 보고 길이의 간접 비교 방법을 알아보며, cm자로 교과서의 길이를 재는 그림을 보며 자에 대해서 관심을 가지게 하기 위한 삽화이다. 이때 cm자로 교과서의 길이를 재는 그림을 자세히 살펴보면 왼쪽에서 자의 오른쪽을 대고 밑에서부터 재고 있다. 그러나 실제로는 자의 오른쪽에서 재어야만 출발의 기준이 되는 0이 아래에 오게 된다. 이해를 돕기 위해 미국의 교과서에 실린 삽화 [그림 12]를 함께 제시하였다.

[그림 11] 『수학2-가』 67쪽

[그림12] 미국의 교과서
(2002, by Harcourt,Inc)

4) 잘못된 소재의 선정

[그림 13]은 『수학2-가』 3단원 도형과 도형 움직이기에 제시된 삽화이다. 삽화에서는 바이올린 그림을 보고, 곧은 선과 굽은 선을 이해시키기 위해 생활 속에서 접할 수 있는 물건인 바이올린을 예로 들고 있다. 바이올린의 몸통의 둘레를 따라가면서 색연필로 굽은 선을 그려보고, 줄을 따라가면서 곧은 선을 그려보면서 수학적 개념을 인지하도록 제공된 자료이다. 그러나 [그림 13]을 자세히 살펴보면 줄이 지나가는 자리에 브릿지(bridge)라는 부분이 있어서 줄 전체가 곧은 선으로 보이지 않고 있음을 알 수 있다.



[그림 13] 『수학2-가』 32쪽

VI. 요약 및 결론

초등학교 학생들은 교과서를 통하여 지식과 기능도 배우지만 그림을 통해서 상상력과 창조성도 배우게 된다. 특히 학년이 낮을수록 시각적인 정보에 의존하는 경향이 크기 때문에 문자만으로 설명하기 어렵거나 추상적인 내용을 표현하게 될 때 삽화를 통해 이해를 돕는 방법을 선택하고 있다. 다시 말해 문자를 통한 개념습득이 어려운 저학년의 특성과 수학이라는 학습 과제의 성격은 서로 맞물려 초등수학 교과서에서 삽화가 차지하는 역할을 더욱 커지게 한다. 그러나 이러한 중요성에도 불구하고 삽화에 대한 관심과 연구는 지금까지 그다지 많지 않았다. 특히 삽화를 학습현장에서 사용하는 단순한 보조 자료 정도로 여겨왔기 때문에 삽화의 교육적 가치를 재인식하고 그 가치를 증대시키기 위한 노력은 거의 없었다. 이에 본 연구는 초등학교 2학년 수학교과서를 중심으로 삽화의 외형적 · 내용적 측면을 분석하여 이러한 삽화들이 초등 수학의 특성과 인지 발달 단계에 맞게 제작 · 제시되었는지 탐색하는 것을 목적으로 하였다. 또한 삽화 제시에서 오류를 찾아 분석함으로써, 삽화를 통한 교육적 효과를 생각해보고 동시에 이후 교과서를 재구성하는데 필요한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

본 연구에서 초등수학 2학년 교과서에 제시된 삽화의 외형적 측면과 내용적 측면을 분석한 결과는 다음과 같았다.

첫째, 외형적 측면에서 삽화의 수는 학년이 올라갈수록 줄어들었으며, 특히 페이지 당 삽

화의 수는 분명하게 줄고 있음을 확인할 수 있었다. 이는 초등학교 고학년이 될 수록 활동적 표상에서 영상적 표상으로, 그리고 수식을 이용한 상징적 표상이 증가하므로 이에 따라 시각적 표현보다 언어적 표현이 상대적으로 많이 사용되고 있음을 보여주는 것이다. 또한 초등수학 2학년의 경우 삽화의 크기는 활동 장면이나 주요 사항을 시각적으로 알기 쉽게 제시하기 위해 1/6이상의 삽화가 대부분을 차지하고 있었다. 또한 지면상 배치는 교과서의 중앙과 오른쪽에 위치하여 아동들의 눈에 가장 띄기 쉬운 곳에 제시되어 있음을 알 수 있었다. 그리고 삽화의 선명도를 분석한 결과 대체로 적절하다는 의견이 많이 나왔으며, 자극적인 원색보다 선명한 중간색을 선호하고 있었다.

둘째, 내용적 측면에서 역할에 따라 동기 유발, 활동 안내, 자료 제시, 개념, 확인의 5가지로 나누어 분석한 결과, 초등수학 2학년의 경우 문자만으로 학습 활동을 안내하기에는 어려움이 있기 때문에 활동을 안내하는 역할의 삽화가 가장 높은 비율을 나타내고 있었다. 내용에 따른 삽화의 유형으로는 언어로 설명하기 어려운 학습 상황이나 준비물, 학습 내용을 묘사해주는 필수적인 내용의 삽화가 가장 높게 나타났다. 그리고 교과서의 학습 내용과 삽화와의 일치도에서는 긍정적인 의견이 다소 높았으나, '낮다'는 의견 또한 45%에 이르렀으며, 이에 따라 삽화의 오류 유형을 분석하여 아동 발달 및 내용에 따라 바르게 제시되고 있는지를 검토해보았다.

셋째, 삽화 오류 분석의 결과 교과서에 제시된 삽화에서 수학적 표현의 오류, 아동 생활상의 오류, 표현상의 오류, 잘못된 소재의 선정의 오류를 발견하였다. 오류가 발견된 삽화의 경우 수정 및 보완된 삽화로 학생들에게 해당 단원의 차시 수업을 하거나 학습지로 제작하여 활용될 수 있어야 한다. 본 연구는 이러한 과정을 통해 삽화가 가지는 교육적 효과에 대해 다시 생각해보고, 효과적인 삽화 제시를 통해 교과서에서 삽화를 구성하는 데 대한 관심을 이끌어낼 수 있었다.

이상의 연구 결과를 통해 앞으로 교과서 삽화와 관련된 연구에서 다음과 같은 제언을 생각해볼 수 있을 것이다. 첫째, 삽화 제시에 따라 단원이나 영역에 따라 그 접근 방법이 다를 수 있기 때문에, 교과서 삽화에서 제시하는 방법에 따라 학습의 효과가 어떻게 다르게 나타날 수 있는지에 대한 연구가 요구된다. 둘째, 삽화의 내용은 교육과정의 목적에 부합되도록 하여야 하며, 특히 교과내용과 관련해서 삽화를 선택할 때 수학적 내용, 아동 활동의 용이성, 사물 표현, 소재 선정의 적합성을 고려하여 오류가 나타나지 않도록 제작·제시될 수 있어야 하며, 이에 대한 체계적인 연구가 본 연구의 대상인 2학년뿐만 아니라 모든 초등수학 교과서에서 요구된다. 이를 위해서는 아동의 발달 단계를 고려하여 수학 교과 전문가와 아동 발달 전문가, 삽화 전문가와의 상호 협의에 의해 교과서 삽화의 내용을 구성하고 제시하고자 하는 노력이 계속되어야 할 것이다.

참고문헌

강우철(1986). 2000년대의 한국 교과서의 미래상. 한국2종 교과서협회 교과서 개선연구 세미나 보고서.

교육부(2002). 2-가, 2-나 수학교과서. 서울 : 대한교과서 주식회사.

권명광(1992). 교과서 그림에 대한 시각 디자인 측면의 연구, 교과서 연구 제 14호, 한국 2종 교과서 협회.

김경희(1992). 아동 심리학. 서울: 박영사.

김인순(2002). 초등 수학 교과서 삽화 분석. 수와 연산 영역을 중심으로. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

김재은(1982). 교과서 삽화 그 심리학적 분석. 종합 디자인 10.

김춘일(1995). 미술과 시지각. 서울 : 미진사화(1990). 에꼴 드 라 모드(L'ECOLEDE MODE). 서울 : 경춘사.

류연수(2002). 제 7차 교육과정에 의거한 초등학교 교과용 도서의 현장 타당도 분석 · 평가 연구.

박성택(1997). 인지 경로에 따른 수학 학습 과정 탐색. 부산교육대학교 과학교육연구소.

박순경(1997). 초등 저학년 통합 교과서의 삽화 제시 방식에 대한 비교 분석(한국, 일본, 독일, 영국을 중심으로). 인간 발달 연구.

박시현(1994). 한 · 일 국민학교 자연과 교과서 삽화 비교 연구. 한국교원대대학원 석사학위 논문.

박천기(1999). 초등 사회과 역사 수업에서의 삽화 자료 활용 방안. 한국 교원대학교 석사학위 논문.

백승민(2000). 한국과 일본의 초등학교 3, 4학년 자연 교과서 비교 분석. 한국교원대 교육대학원 석사학위논문.

신기철 외(1985). 새 우리말 큰사전. 서울 : 삼성출판사.

신세호(1979). 교과서 구조 개선에 관한 연구, 한국교육개발원.

이대희(1997). 초등학교 사회과 교과서 삽화의 효율성 분석. 5학년 2학기 역사 영역을 중심으로. 한국교원대학교 석사학위 논문.

이승희(1997). 초등학생용 영어 교재의 삽화에 관한 연구, 한국 교원대학교 대학원 석사학위 논문.

이은성(1988). 교과서 삽화의 감성 전달 표현에 관한 연구, 단국대학교 교육대학원 석사학위 논문.

우종욱 외(1992). 국민학교 자연교과서 개발체제 분석 및 평가 연구. 한국과학교육학회지.

정찬섭 외(1992). 교과용 도서체제 개선을 위한 인간공학적 연구. 교육부.

최성희(1987). 국민학교 교과서 삽화의 기능에 관한 조사연구. 이화여자대학교 석사학위 논문.

최영란(1999). 제 6차 교육과정 초등학교 자연 교과서 내용 및 삽화 분석. 부산교육대학교 석사학위논문.

세계대백과사전(1993). 학원출판공사사전편집국 서울 : 학원출판공사.

한면희 외 6인(1977). 새 교과서 모형 개발에 관한 연구. 한국교육개발원 연구보고 54집.

新村 出(1982). 廣辭苑. 東京 : 岩波書店.

Evan M. Maletsky Eds(2002). *Harcourt Math*, Harcourt School Publishers.

Gagne R. M. & White R. T.(1978). *Memory structure and learning outcomes*. Review of Educational Research.

Pressley M. C.(1977). *Imagery and Children's Learning: putting the picture in development perspective*. Review of Educational Research.

Spaulding, S.(1956). *Communication potential of practical illustration*, AVCR.

A study on the analysis of elementary mathematics textbook's illustrations
- Focusing on the second grade -

Kang, Shin Po · Kim, Sung Joon[6] · Lim, Eun Hee[7]

Abstract

Illustrations and letters are two components of school textbooks. In the case of low grades of elementary school, textbook's illustrations play an important role in learning because many parts of curriculums(lessons) are represented by the visual forms through illustrations. So elementary mathematics textbook's illustrations have to make clear mathematical concepts and principles by visual simplification and bring out of the interest and motivation of elementary school students' learning. In this paper, we analysed the external and content aspects of textbook's illustrations, focusing on the textbook of the second grade. We investigated number, kindness, size, ratio, and clearness of illustrations in regard to external aspects. On the aspects of content, we analysed the role of illustrations and the degree of agreement with contents. Also we classified types of error in the textbook's illustrations and presented examples of errors which was found.

Key Words : Elementary mathematics, School textbooks, Illustrations, External aspects, Content aspects, Errors

6) Busan National University of Education(spkang@bnue.ac.kr; joonysk@bnue.ac.kr)
7) Jeonpo Elementary School(dgrt2000@chol.com)