

제 6·7차 교육과정 초등학교 3·4학년 과학교과서 물질영역 비교 분석

이하룡 · 이석희* · 김용권
(부산교육대학교) · *(부산대학교 과학교육연구소)

The Analysis of Comparison on the Material Area in the 6th and 7th National Curriculums' 3rd and 4th Grade Science Textbooks

Lee, Ha-Ryong · Lee, Seok-Hee* · Kim, Yong-Kwon
(Pusan National University of Education) ·
*(Institute of Science Education, Pusan National University)

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine how well students can acquire scientific knowledge from the process and activity presented in the textbook. This is achieved by analysing of comparison on the material area in the 6th and 7th national curriculums' 3rd and 4th grade science textbooks. The method of this study is to analyse the contents, teacher's instruction and illustrations of the textbooks in the material area in both 6th and 7th national curriculum's 3rd and 4th grade science textbooks.

Following is the result of the study. First, compared to the 6th national curriculum's content, 7th national curriculum is composed by phenomenon and activity focused. This considers student's developmental stages and abilities of concentration so one topic in the textbook is divided into 16 small contents. Therefore the textbook content of the 7th curriculum seems to have desirable changes. Secondly, teacher's instruction in the textbook of the 7th curriculum has impartial distribution in part I and part II according to Romey's analysis. This shows that some problems of writing textbooks that were pointed in the 6th curriculum have been improved. Thirdly, the content of the textbook emphasizes inquiry process as the 6th curriculum did. The 7th curriculum, however, more deeply deals with expecting and inferring. Finally, the analysis of illustration shows that the proportion of motive induction is high. This is also desirable approach to give students more interests in studying science.

Key words: inquiry process, illustration, I S. I index

I. 서 론

오늘날 급변하는 시대상황을 보면 21세기 미래사회는 예측불허의 불확실성 시대이다. 그런데 미래학자들의 견해를 종합해 보면 21세기는 세계화·정보화·지식화·지역화 와 함께 다양성과 최첨단 과학기술력이 요구되는 무한경쟁의 시대라고 한다. 그리고 세계 열강 선진국들이 세계화에 민감한 반응을 보이면서 지식·정보 창출에 전 국력을 경주하고 있으며, 또한 미래사회에 잘 적응해 나가기 위해 저마다 교육개혁을 강력히 추진하고 있다. 세계화·정보화 사회에서 요구되는 인간상은 새로운 과학 지식과 기술, 그리고 세계 시민으로서 협동심과 경쟁력을 갖춘 인간이다. 이러한 시대적 요구에 부응하기 위해서 제 6차 교육과정의 개정된 지 5년 만에 다시 새로운 교육과정이 요청되었다.

제 7차 교육과정의 기본 입장은 제 6차 교육과정의 기본 철학을 계승하고 정보화·세계화로 특징 지워지는 21세기의 사회적·문명사적인 변화의 의미를 학교 교육과정에 반영하고자 하였다.

제 7차 과학과 교육과정의 목표를 보면 '자연현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식체계를 이해하고, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가진다.' 라고 되어 있다(교육부 고시 1997-15호).

교육과정이 개정될 때마다 그에 따른 교과서와 교육자료들이 새롭게 개발되었지만 그 중에서도 특히, 학습활동을 체계적으로 제시하고 있는 교과서는 교육 목표를 달성하기 위해 교육과정의 정신에 알맞게 편찬되어 교육과정의 지도내용을 쉽게 가르치고 배울 수 있도록 구성된 책으로, 교수-학습을 촉진시키는 자료이고, 학습방법의 지침이 되는 학생용 도서이다(홍용선, 1991).

교과서의 본질적인 특성은 학생들이 배워야 할 내용을 제시하기 위해 쓰여진 자료라는 데 있다. 즉, 교육과정의 내용을 배우기 쉽도록 구성된 책으로써 교수-학습에 있어서 없어서는 안 될 중요한 자료이다. 교과서는 교육과정에서 제시하고 있는 목표에 도달할 수 있도록 학생들의 발달 단계나 학습능력에 맞게 내

용을 구성하여 학생들의 학습에 기본자료로 사용할 수 있도록 제작한 교재라고 정의할 수 있다. Walpole(1999)은 교과서가 변하면 사고도 변화되고 교수 방법 또한, 변화시킬 수 있을 것이라고 하였다. 교과서의 문제점을 개선하여 좀 더 나은 교과서로 만든다면 교수 효율증대에 크게 기여할 것이다. 교과서가 교육과정의 목표를 구현하기 위한 수단이라고 볼 때 교육과정의 정신에 비추어 교과서를 분석하는 일은 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다. 이런 점에서 과학교과서의 분석은 2001학년부터 시행되고 있는 제 7차 과학교과서 점검의 측면에서 제 7차 과학교과서와 제 6차 자연교과서의 비교·분석을 통해 어떠한 차이가 있는지 또한 7차 교육과정에 요구하는 것과 얼마나 부합되는지를 살펴 보는 것은 의미 있는 일이라 할 수 있다.

본 연구의 목적은 제 6차 교육과정에 의해 편찬된 자연교과서 3·4학년과 제 7차 교육과정에 의해 편찬된 과학교과서 3·4학년 중 물질영역에서 교과 내용 비교, 교과서 지문 및 교과서 삽화의 비교·분석을 통하여 현재 학교에서 사용 중인 교과서가 제시한 탐구과정과 탐구활동을 통해 아동이 과학적 지식을 제대로 습득할 수 있도록 바람직하게 구성되었는가를 고찰해보고 향후 과학교과서 개정에 도움이 되고자 한다.

II. 연구자료 및 내용

1. 연구자료

본 연구의 분석에 사용된 교과서는 제 6차 교육과정의 3·4학년 자연교과서와 제 7차 교육과정의 3·4학년 과학교과서 1, 2학기 총 8권으로 선정하였다.

초등학교 3-1 과학 교과서, 대한 교과서 주식회사, 교육부(2001).

초등학교 3-2 과학 교과서, 대한 교과서 주식회사, 교육부(2001).

초등학교 4-1 과학 교과서, 대한 교과서 주식회사, 교육부(2001).

초등학교 4-2 과학 교과서, 대한 교과서 주식회사,

교육부(2001).

초등학교 3-1 자연 교과서, 국정 교과서 주식회사, 교육부(1999).

초등학교 3-2 자연 교과서, 국정 교과서 주식회사, 교육부(1999).

초등학교 4-1 자연 교과서, 국정 교과서 주식회사, 교육부(1999).

초등학교 4-2 자연 교과서, 국정 교과서 주식회사, 교육부(1999).

2. 연구내용

본 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서의 물질영역의 학습주제가 어떻게 변화되었는가?
- 2) 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서의 물질영역 내용은 각각 어떻게 구성되어 있는가?
- 3) 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서의 삽화의 종류와 역할은 어떻게 다른가?

3. 연구의 제한점

본 연구를 하는데 있어서의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 본 연구는 제 6·7차 교육과정 자연 및 과학교과서 중에서 3·4학년 만을 선정하여 비교 분석하였으며 초등학교 5·6학년 교과서는 연구 당시 2학기 교과서가 나오지 않아 연구대상에서 제외되었다.
- 2) 본 연구는 제 6·7차 교육과정 자연 및 과학교과서 중에서 물질영역만을 선정하여 비교 분석하였으므로 과학과 모든 영역으로 일반화하는 데는 한계가 있다.
- 3) 본 연구에서 자연 및 과학교과서를 분석하는 데 사용한 탐구과정은 일부에 한정하여 사용하였고, 또 초등학교에 적합한 객관적이고 타당한 자연 및 과학교과서 분석틀이 개발되지 못하였기 때문에 자연 및 과학교과서를 분석하는 데 제한이 따른다

4. 분석방법

가. 교과 내용 및 체제 분석

제 6차 교육과정에 의거하여 편찬된 자연교과서와 제 7차 교육과정에 의거하여 편찬된 과학교과서 3·4학년을 비교해 볼 때, 물질 영역에서 어떻게 내용이 변화되었는지 알아보기 위해서 다음과 같은 방법을 사용하였다.

- 1) 단원명의 변화
- 2) 쪽 수의 변화
- 3) 문장 수의 변화
- 4) 차시별 학습 내용의 변화

나. 교과서에 진술된 지문의 분석

1) 문장의 범주

교과서에 쓰여진 모든 문장을 각 단원별로 Romey (1968)가 제시한 10개의 범주로 구분하고 단원별로 학생 관련 지수(Index of Student Involvement, I.S.I)를 계산하였다. 여기서는 6차 자연과 교과서에 없던 심화과정인 「읽을 거리」와 「한 걸음 더」의 7차 과학교과서 내용을 교사가 가르쳐야 할 교재내용으로 간주하여 문장의 범주에 포함시켰다.

2) 교과서 내용 분석

분석틀은 크게 지식, 탐구과정, 태도로 나누고 지식 영역은 사실(F), 개념(C), 법칙(R)으로 세분하였고, 탐구과정 요소는 코드번호를 부여하여 분석하였다. 교과서 내용 분석은 교과서의 한 문장 또는 한 단락의 내용이 제시하고 있는 교육목표가 무엇인가를 분석하여 분석틀의 소범주별로 그 빈도 수를 구하였다.

다. 교과서에 제시된 삽화 분석

삽화를 알아보기 위해 삽화를 사진, 그림, 도해, 만화, 도표로 분류하고 삽화의 역할을 분석하였다. 분석의 판단 기준을 우종욱 등(1992)과 박시현(1993)이 사용한 기준에 준하여 설정하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 교과 내용의 비교 분석

가. 단원명의 변화

초등학교 제 6차 자연교과서와 제 7차의 과학교과서의 3·4학년 물질영역의 단원명, 쪽 수, 문장 수에 대하여 학기별로 분석한 결과를 <표 1>과 <표 2>에 각각 나타내었다. 3학년 물질영역의 단원은 제 6차 교육과정의 경우, 3학년 2학기 한 개의 대단원 '3. 여러 가지 물질'과 두 개의 소단원 '(1) 여러 가지 가루, (2) 여러 가지 액체'로 구성되어 있고, 제 7차 교육과정의 경우, 대단원과 소단원 구별 없이 3학년 1학기 두 개의 단원 '1. 우리 주위의 물질, 3. 소중한 공기'와 3학년 2학기 두 개의 단원 '4. 여러 가지 가루 녹이기, 7. 섞여 있는 알갱이의 분리'로 구성되어 있다. 4학년 물질영역의 단원은 제 6차 교육과정의 경우 4학년 1학기 한 개의 대단원 '3. 혼합물의 분리'로 구성되어 있고, 제 7차 교육과정의 경우는 4학년 1학기 두 개의 단원 '2. 우리 생활과 액체, 5. 혼합물 분리하기'와 4학년 2학기 두 개의 단원 '5. 열에 의한 물체

의 부피 변화, 7. 모습을 바꾸는 물'로 구성되어 있다.

제 6차 자연교과서 여러 가지 물질에서 여러 가지 가루, 즉 고체와 여러 가지 액체를 다루었던 것에 비해서 제 7차에서는 액체 부분은 4학년에서 다루도록 하고, 3학년에서는 우리 주위의 가루 물질에 대하여만 다루고 있음을 알 수 있다. 특히 물질을 알아보는 수준에 그치는 것이 아니라 가루 물질 즉, 고체에 대해서 알고 난 뒤에 고체 혼합물을 분리하는 방법까지 다루고 있어, 6차에서보다 7차에서는 한 학년에서 다루는 범위는 좁고 내용은 깊게 다루고 있음을 알 수 있다.

또한, 4학년에서 다루어지는 액체 부분에서는 우리 주위에서 쉽게 다루어지는 액체인 물, 식용유, 에탄올과 같은 여러 가지 액체의 흐름, 증발 현상을 관찰하고, 간단한 실험을 통해 액체의 성질을 보다 깊이 있게 알아보도록 하고 있다. 4학년 2학기에서는 또한 액체의 가장 기본이 되는 '물'에 관해 다루고 있다. 여

표 1. 초등학교 3학년 자연 및 과학교과서의 물질영역 비교

학기	1 학 기		2 학 기	
	6 차	7 차	6 차	7 차
교육과정	6차	7 차	6 차	7 차
단원명	1.우리 주위의 물질 3.소중한 공기		3.여러 가지 물질	4.여러 가지 가루 녹이기 7.섞여있는 알갱이의 분리
소단원			(1)여러 가지 가루 (2)여러 가지 액체	
쪽 수	26		24	20
문장 수	150		86	109

표 2. 초등학교 4학년 자연 및 과학교과서의 물질영역 비교

학기	1 학 기		2 학 기	
	6차	7 차	6 차	7 차
교육과정	6차	7 차	6 차	7 차
단원명	3.혼합물의분리	2.우리생활과 액체 5.혼합물 분리하기		5. 열에 의한 물체의 부피 변화 7. 모습을 바꾸는 물
소단원	(1)물질의 성질 (2)혼합물 분리			
쪽 수	28	22		24
문장 수	137	124		145

기서는 물이 얼음으로 변하는 현상, 물이 수증기로 변하는 현상, 그리고 얼음이 물로 변하는 현상을 관찰하는 등 물질의 상태 변화를 실험을 통하여 확인하고 물에 대해 집중적 이해를 돕도록 하고 있다.

단원별 변화에서 특이할 점은 제 6차 2학년 슬기로운 생활에 있었던 내용인 '소중한 공기' 단원이 제 7차 과학교과서에서는 3학년 1학기로 이동되어 공기의 존재와 공기와 관련된 기초적인 내용 중심으로 다루고 있다는 점이다. 그 이유는 2학년 학생들은 눈에 보이지 않는 것을 추상적으로 추론하는 것은 어렵고, 3학년이 되면 사물이나 자연현상의 관찰 결과를 근거로 하여 일반화할 수 있는 능력이 어느 정도 갖추어진다고 전제했기 때문으로 해석되며, 또 3학년 1학기 단원 '1. 우리 주위의 물질'에서 고체, 액체를 다룸으로써 물질의 상태에는 그 상태 외의 기체가 있다는 것을 연관시키기 위함으로 생각된다. 또한 제 6차 자연교과서에서 4학년 2학기의 에너지영역에서 다루던 '열에 의한 물질의 부피 변화', '모습을 바꾸는 물'의 내용이 제 7차 과학교과서에서는 4학년 2학기 물질영역에서 다루고 있다는 점이다. 그 이유는 물의 상태 변화의 원인이 에너지이어서 이 내용이 에너지 개념으로 취급되어 에너지영역에 있었지만, 최근 추상적 개념인 에너지보다는 구체적 사물인 물로 대상을 전환할 때 학습이 용이할 것이라는 전제로 물질영역으로 이동시킨 것으로 생각된다.

나. 쪽 수의 변화

쪽수 변화에 있어서 제 6차에서는 물질영역이 3학년 2학기부터 배당되어 대단원 '3. 여러 가지 물질'이 24쪽의 분량으로 제시된 반면 제 7차에서는 3학년 1학기에 '1. 우리 주위의 물질' (16쪽), '3. 소중한 공기' (10쪽), 3학년 2학기의 '4. 여러 가지 가루 녹이기' (12쪽), '7. 섞여 있는 알갱이 분리' (8쪽)의 네 단원 46쪽의 분량으로 제시되어 큰 증가를 나타내었다. 그 이유는 제 7차에 '3. 소중한 공기' 단원이 이동되었고, 또 제 6차의 4학년 1학기 대단원 '혼합물 분리' 중에서 고체 혼합물의 분리에 해당하는 것을 3학년 2학기로 이동시켰기 때문으로 해석할 수 있다.

4학년에서 물질영역의 분량은 제 6차에서는 1학기

에만 '3. 혼합물의 분리' (28쪽)인 반면 제 7차에서는 1학기에 '7. 우리 생활과 액체' (10쪽), '5. 혼합물 분리하기' (12쪽)이고, 2학기에 '5. 열에 의한 물체의 부피 변화' (12쪽), '7. 모습을 바꾸는 물' (12쪽)의 네 단원 총 46쪽으로 6차에 비해 전체 분량은 조금 증가하였지만, 내용을 여러 단원에 걸쳐 적절하게 분배한 점을 감안하면 증가폭은 그리 크지 않다고 할 수 있다. 제 7차 교육과정에서는 학습량의 축소와 학습 내용의 선정에 있어서의 적정화를 제시하고 있는데, 이러한 변화를 보인 것은 삽화의 크기가 커지고 삽화의 수도 많아지며, 활자의 크기도 커지면서 나타난 변화로 볼 수 있다.

다. 문장 수의 변화

문장 수는 제 6차 3학년 자연교과서의 물질 영역에 86개의 문장이 사용되었고, 제 7차 3학년 과학교과서에서는 1, 2학기를 합하여 모두 259개의 문장이 사용되었다. 이는 제 6차 2학년 슬기로운 생활에 있었던 내용인 '소중한 공기' 단원이 제 7차 3학년 1학기 과학교과서로 이동하였고, 단원의 세분화와 학습주제의 이동으로 문장의 수가 크게 증가한 것으로 보이며, 또한 6차에 비해 아동의 흥미를 유발시킬 수 있는 참고자료나 삽화 자료가 보다 많이 제시되었기 때문으로 볼 수 있다.

제 6차 4학년 자연교과서의 물질영역에는 137개의 문장이 사용되었고, 제 7차 4학년 과학교과서에서는 1, 2학기를 합하여 모두 269개의 문장이 사용되었다. 이는 6차에서는 대단원 '3. 혼합물의 분리'만 다루고 있는 반면 7차에서는 단원 '2. 우리 생활과 액체', 단원 '5. 혼합물 분리하기' 뿐만 아니라 에너지영역에 있던 1개의 대단원이 물질영역으로 이동했기 때문에 내용의 증가가 그 원인인 것으로 볼 수 있다.

라. 차시별 학습 주제 분석

초등학교 3·4학년 제 6차 교육과정의 자연교과서와 제 7차 교육과정의 과학교과서 물질영역의 내용 중 차시별 학습주제를 비교해 보면 <표 3>과 <표 4>와 같다.

<표 3>에서 보는 바와 같이 제 6차 교육과정 자연교

표 3. 자연 및 과학교과서의 차시별 학습 주제 비교

		제 6차 교육과정		제 7차 교육과정		
단원	소단원	차시	학습주제	단원	차시	학습주제
1. 주제 : 고체						
(3-2) 3. 여러 가지 물질	(1) 여러 가지 가루	1	가루로 된 물질	(3-1) 1.우리 주위의 물질	1	물체를 이루고 있는 물질 알아보기
		2	가루를 넣은 물 관찰		2	물질의 성질에 따른 이용
		3~4	가루를 빨리 녹이기		3	고체와 액체의 비교하기
		5	찬물과 따뜻한 물에 가루 물질 녹이기		4	가루물질 관찰하기
		6	알코올 램프 사용법		5~6	알코올 램프로 가루 물질 가열하기
		7	가루를 가열할 때의 변화		7	가루물질에 요오드 용액과 식초를 떨어뜨렸을 때의 변화
		8	가루 혼합물 속의 물질 알아내기		8	가루 혼합물 속의 물질 알아내기
(4-1) 3.혼합물의 분리	(1) 물질의 성질	1	가루물질의 관찰	(3-2) 4.여러 가지 가루 녹이기	1	물에 가루 녹이기
		2	가루 물질을 물에 넣었을 때의 변화		2	소금을 물에 계속 녹이기
		3	가루 물질을 가열 했을때의 변화		3~4	가루를 빨리 녹이는 방법
		4	가루 물질에 요오드팅크를 떨어뜨렸을때의 변화		5	각설탕을 빨리 녹이는 방법
		5	가루물질에 식초를 떨어뜨렸을 때의 변화		6	빨리 녹이기 경기
		6	가루 혼합물 속의 물질 알아내기			
2. 주제 : 액체						
(3-2) 3.여러 가지 물질	(2) 여러 가지 액체	8	액체의 관찰	(4-1) 2.우리 생활과 액체	1	액체의 색깔과 냄새 알아내기
		9	액체 방울의 모양		2	구슬이 가라앉는 빠르기 비교하기
		10	액체의 증발		3	액체의 증발 알아보기
		11	종이띠에 액체 올리기		4	서로 섞이는 액체 찾아보기
		12	액체의 섞임		5	부피가 같은 액체의 무게 비교하기
		13	물질 알아내기			
3. 주제 : 혼합물 분리						
(4-1) 3.혼합물의 분리	(2) 혼합물의 분리	7	철가루와 모래의 혼합물 분리	(3-2) 7.섞여 있는 알갱이의 분리	1	철가루와 모래의 분리
		8	콩과 좁쌀의 혼합물 분리		2	모래와 자갈의 분리
		9	흙탕물의 분리		3	콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리
		10	소금과 모래의 혼합물 분리		4	여러 가지 고체 혼합물의 분리
		11	철가루, 흑설탕, 밀가루의 혼합물 분리	(4-1) 5.혼합물 분리하기	1	흙탕물 분리하기
		12	우유 속의 물질 분리		2	소금물 분리하기
		13	물과 식용유의 혼합물 분리		3	소금과 모래의 혼합물 분리하기
		14	사인펜 잉크의 색소분리		4	물과 식용유의 혼합물 분리하기
		15	일상생활에서 혼합물 분리의 이용		5	사인펜 잉크 색소의 혼합물 분리하기
					6~7	두부 만들기

표 4. 자연 및 과학 교과서의 이동한 단원의 차시별 주제

제 6차 교육과정	제 7차 교육과정		
	단원	차시	학습 주제
3.소중한 공기	(3-1)	1	공기가 있음을 확인하기
		2	공기가 공간을 차지하는지 알아보기
		3	공기 옮겨보기
		4	풍선으로 여러 가지 모양 만들기
		5	우리 생활과 공기
5.열에 의한 물체의 부피 변화	(4-2)	1	열에 의한 금속선의 길이 변화
		2	열에 의한 쇠구슬의 부피 변화
		3	열에 의한 물의 부피 변화
		4~5	열에 의한 공기의 부피 변화
		6	우리 생활에서 열에 의한 물체의 부피 변화를 이용한 예
7.모습을 바꾸는 물		1~2	물을 가열할 때의 온도 변화와 상태 변화
		3~4	물을 냉각할 때의 온도변화와 상태 변화
		5	물이 얼릴 때의 부피 변화
		6	물을 아껴 쓰는 지혜

과서의 차시는 3학년 2학기 단원 '3. 여러 가지 물질'은 13차시이고, 4학년 1학기 단원 '3. 혼합물의 분리'는 15차시로 이루어져 있다. 그 반면 제 7차 교육과정 과학교과서에서는 3학년 1학기 단원 '1. 우리 주위의 물질'은 8차시이고, 단원 '3. 소중한 공기'는 5차시로 구성되어 있다. 3학년 2학기 단원 '4. 여러 가지 가루 녹이기'는 6차시로 구성되어 있고, 단원 '7. 섞여 있는 알갱이 분리'는 4차시로 구성되어 있다. 4학년 1학기 단원 '2. 우리생활과 액체'은 5차시로 구성되어 있고, 단원 '5. 혼합물의 분리'는 7차시로 구성되어 있다. 4학년 2학기는 단원 '5. 열에 의한 물체의 부피 변화'는 6차시로 구성되어 있고, 단원 '7. 모습을 바꾸는 물'은 6차시를 이루고 있어 대부분의 단원이 6차 내외의 차시로 구성되어 있다. 따라서 차시를 줄임으로써 단원 당 학습 할 내용이 줄어 교사나 학습자에게 학습 부담을 경감시켜 주었다는 사실을 알 수 있다.

〈표 3〉을 전체적으로 살펴보면 제 6차 자연교과서에서는 고체와 액체를 동시에 다룬 것에 반해 제 7차

과학교과서에서는 3학년 1, 2학기에 고체만 다루고 4학년 1학기에 액체를 다루고 있다.

그리고, 제 6차 자연교과서에서는 4학년 1학기에 혼합물 분리를 모두 다룬 것에 비해 제 7차 과학교과서에서는 3학년2학기에 고체물질의 분리 방법 중 기본적인 것을 다룬 다음 4학년 1학기에 응용 부분과 액체의 분리를 다루고 있다. 이것으로 보아 3학년에서는 시각적인 효과를 이용하여 호기심을 불러일으키도록 학습주제를 구성하고 있는 것으로 생각되며, 또한 4학년에서는 선수학습을 통해서 물질의 성질을 보다 체계적이고 심화된 학습 주제로 구성되어 있는 것으로 생각된다.

학습주제를 비교해보면 다음과 같다.

첫째, 고체를 주제로 한 학습주제에 대하여 살펴보면 제 6차 자연교과서 학습주제의 용어나 표현법은 달라졌으나 제 7차 과학교과서에서도 그 대부분을 학습하도록 되어 있고, 2개의 차시로 다루던 것을 1개의 차시로 통합하여 학습하도록 되어 있다. 그리고 제 7

차 과학교과서에서는 '고체와 액체의 비교', '소금을 물에 계속 녹이기', '각 설탕을 빨리 녹이는 방법' 및 '빨리 녹이기 경기' 등이 추가되어 학습주제에서 부분적인 변화를 가져 왔다.

둘째, 액체를 주제로 한 학습주제에 대하여 살펴보면 단원크기에 비해 많은 변화가 있었다. 즉, '액체방울의 모양'과 '종이 띠에 액체 올리기'의 주제가 없어졌고, '구슬이 가라앉는 빠르기 비교하기'와 '부피가 같은 액체의 무게 비교하기'의 주제가 새로 생겨났다.

셋째, 혼합물의 분리를 주제로 한 학습주제에 대하여 살펴보면, 제 6차 자연교과서의 '우유 속의 물질 분리'와 '일상생활에서의 혼합물 분리 이용'의 주제가 없어졌고, 제 7차 과학교과서에서는 '모래와 자갈의 분리', '소금물 분리하기', '두부 만들기' 주제가 새로 생겨났다. 그리고 '철가루, 흑설탕, 밀가루의 혼합물 분리' 대신 '여러 가지 고체 혼합물의 분리'로 학습주제의 변화를 가져왔고, 실험 물질도 대체하였다. 그

이유는 '철가루, 흑설탕, 밀가루의 혼합물 분리'에서 흑설탕의 조해성으로 인하여 혼합물 분리가 용이하지 않아 오개념을 형성시킬 수 있기 때문에 '여러 가지 고체 혼합물의 분리'에 사용되는 고체를 '콩, 쌀, 좁쌀, 철가루'로 물질이 대체되었다고 생각된다.

<표 4>는 3·4학년 자연교과서의 물질영역에 포함되어 있지 않은 내용이 제 7차 3·4학년 과학교과서의 물질영역으로 들어온 학습주제를 차시별로 보여 주고 있다. 즉, 그 단원은 3학년 1학기의 '3. 소중한 공기'와 4학년 2학기 5. 열에 의한 물체의 부피 변화' 및 7. 모습을 바라는 물'과 같다.

2. 교과서에 진술된 지문 분석

가. 문장의 범주

제 6차 3·4학년 자연교과서와 제 7차 3·4학년 과학교과서 중 물질 영역에 나오는 문장들을 Romey의 방법으로 분석한 결과는 <표 5>와 <표 6>과 같다.

표 5. 3학년 물질영역 단원 문장의 범주 비교

교육 과정	학기	단 원	범 주	영역 I				영역 II				영역 III		계	I.S.I
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	j		
6차															
7차	1	1. 우리 주위의 물질	28	2	5	7	1	5	46	4	1		99	1.33	
		3. 소중한 공기	11	3	2	5	1	2	20	6			51	1.32	
6차		3. 여러 가지 물질	5	1			6	18	50	2	3	1	86	12.6	
7차	2	4. 여러 가지 가루 녹이기	14	2	3	5	2	10	21	2			59	1.35	
		7. 섞여있는 알갱이의 분리	18	2		1	1	5	19	3		1	50	1.33	

표 6. 4학년 물질영역 단원 문장의 범주 비교

교육 과정	학기	단 원	범 주	영역 I				영역 II				영역 III		계	I.S.I
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	j		
6차															
6차		3. 혼합물의 분리	7	2	3		13	33	72	7			137	10.4	
7차	1	2. 우리 생활과 액체	10	4	4	1	2	2	17	5	3		48	1.37	
		5. 혼합물 분리하기	20	4	2	1	4	14	25	6			76	1.58	
6차															
7차	2	5. 물체를 가열하면	13	5	2	2	4	13	27	5			71	2.22	
		7. 모습을 바꾸는 물	22	3	5	1	2	6	29	5	1		74	1.35	

제 6·7차 교육과정 초등학교 3·4학년 과학교과서 물질영역 비교 분석

3·4학년 자연 및 과학교과서 물질영역의 문장의 범주를 <표 5>에서 살펴본 결과 제 6차에 비해 제 7차에서의 I S. I 지수가 작게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이것은 제 5차 교육과정에 비해 제 6차 교육과정에서는 I S. I 지수가 2배 이상 증가하여 탐구과정 영역에서는 바람직한 방향으로 개선되었다. 반면 단원별 집필자가 다르기 때문에 집필 시 문장에 대한 고려가 부족했다는 지적을 받았다. 따라서 제 7차에서는 아동이 이해할 수 있는 용어로 쉽게 풀어서 설명(a: 사실의 진술, 다른 사람이 만든 자료와 관찰을 나타냄)하고 있는 문장이 많아 I S. I 지수가 고른 분포를 하고 있음을 알 수 있다. 그러나 제 7차 교육과정에서는 제 6차 교육과정에 비해 I S. I 지수가 현저히 감소하였다. 그 이유로는 6차에서 없었던 심화과정인「한 걸음 더」와 「읽을 거리」를 추가하여 지식영역으로 포함시켜서 분석하였기 때문에 I S. I 지수가 낮아지게 한 가장 큰 원인이 된 것이다. 「한 걸음 더」

와 「읽을 거리」는 교사가 가르쳐야 할 내용이라서 지문 분석에 포함시켰다. 제 6차 자연교과서의 「~을 해 보자」의 g범주와 물음 및 「이야기 해 보자」의 f범주의 문장으로 주를 이루고 있는 것에 반해 제 7차 교육과정에서는 영역 I 과 영역 II가 고른 분포를 보여 주고 있는 것이 특징적이다. 이것으로 보아 제 6차 교육과정 문제점으로 제시된 집필 시 문장에 대한 고려의 부족이 개선되었다고 볼 수 있다. 그러나 I S. I 지수로 살펴본 바에 따르면 교과서가 모든 것을 친절하게 제시해 주고 있어 아동의 창의적인 사고를 활성화시키지 못할 우려가 있는 것이 제 7차 과학교과서의 단점으로 지적할 수 있다.

나. 교과서 내용 분석

종합적으로 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 내용을 분석한 결과를 <표 7>과 <그림 1>에 나타내었다.

표 7. 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 내용 분석

교육과정	내용 수	지식			탐구 과정													태도
		F	C	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
6차	223	13	1		55	54		8	6	16			19	2	42		5	2
		92.9	7.1		24.7	24.2		3.6	2.7	7.2			8.5	0.9	18.8		2.2	100
		6.3%			92.8%													0.9%
7차	528	102	16	2	127	80	14		8	49	5		20		96	2	8	
		85	13.3	1.7	24.0	15.1	2.6		1.6	9.2	0.9		3.8		18.1	0.4	1.6	
		22.7%			77.3%													

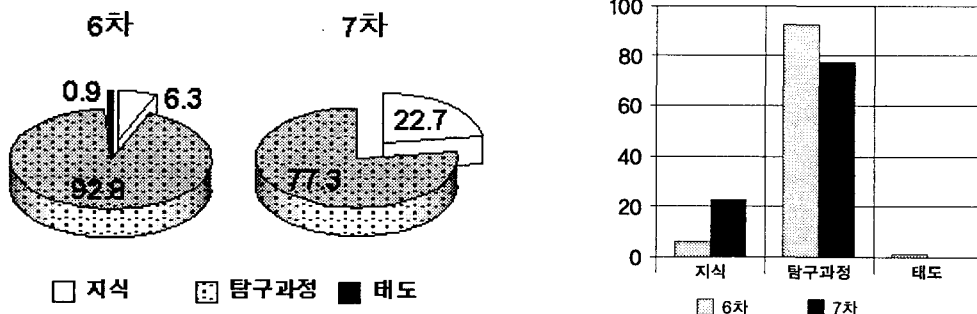


그림 1. 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 내용 분석

제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 내용을 분석한 결과를 <그림 1>에 나타내었다. <그림 1>에서와 같이 제 6·7차 교육과정 3·4학년 과학교과서 모두 각각 92.8%, 77.3%로 탐구과정영역이 강조되어 있는 것으로 보아 과학과의 특성인 자연 현상에 대한 직접적인 관찰, 실험 등 구체적인 조작 활동과 정신적인 사고 활동이 주요한 부분을 차지하고 있다는 것을 알 수 있다. 지식영역은 각각 6.3%, 22.7%로 7차가 훨씬 높았는데, 이것은 학습자의 활동이 줄어든 것이 아니라 교과서의 크기가 커지면서 교과서에 만화형식의 생각하게 하는 글이나 '읽을 거리', '한 걸음 더' 등을 통해서 사실적인 지식이 6차에 비해서 많이 수록되어 있음을 나타낸다. 태도 영역은 6·7차 모두 비중이 낮았다.

제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 지식영역을 분석한 결과를 <그림 2>에 나타내었다. <그림 2>에서와 같이 지식영역에서 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 모두 각각 빈도율이 92.9%, 85.0%로 대부분이 사실이었으며, 개념은 각각 7.1%, 13.3%로 7차가 2배로 높았다. 법칙은 6차에는 없었으나 7차에서는 1.7%였다. 이것으로 보아 7차에서는 학습 내용에 아동의 흥미와 과학적 호기심을 자극하기 위한 주제를 넣고 그 주제에 따른 개념과 법칙을 설명하는 글이 많았기 때문이라고 생각된다.

제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서

탐구과정영역을 분석한 결과를 <그림 3>에 나타내었다. <그림 3>에서와 같이 탐구과정 영역에서 6차는 기구조작, 관찰, 문제발상, 결론 및 일반화 순으로 나타났고, 7차는 기구조작, 문제발상, 관찰, 예상/추리 순으로 나타났다. 특이할 점은 7차에서 예상/추리가 조금 더 심도 있게 다루어지고 있다는 것이다. 이러한 예상/추리의 과정을 거쳐서 실험을 하게 함으로써 보다 학습자의 사고과정을 활발히 이루어지게 하고, 실험을 적극적으로 임할 수 있도록 하는 의도가 있는 것 같다.

3. 교과서에 제시된 삽화 분석 결과

제 6·7 차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 삽화의 종류와 삽화의 역할을 분석한 결과를 <표 8>에 나타내었다.

제 6·7 차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 삽화의 역할을 분석한 결과를 <그림 4>에 나타내었다. <그림 4>에 나타난 바와 같이 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 삽화 분석을 살펴보면 삽화의 종류에서 제 6·7 차 모두 사진이 우세하였다. 그 이유는 실험 안내와 자료제공의 역할을 좀 더 효과적으로 전하기에 사진이 보다 유리하기 때문이라고 사료된다. 제 6차에 비해 제 7차는 사진의 비율이 많이 감소하고 그림과 만화의 비율이 크게 증가하였는데 이것은 동기 유발과 흥미를 높이기 위해 효과적이라

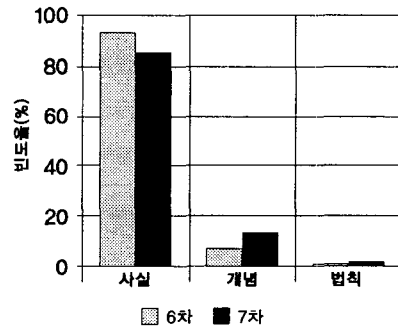
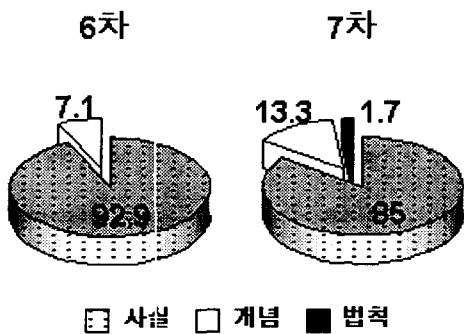


그림 2. 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 지식영역 분석

제 6·7차 교육과정 초등학교 3·4학년 과학교과서 물질영역 비교 분석

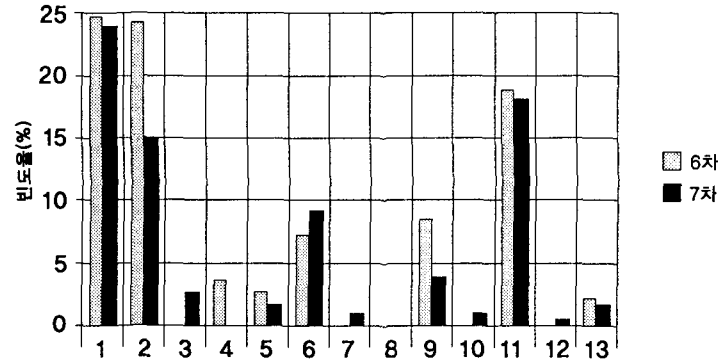


그림 3. 제 6·7차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 탐구과정 영역 분석

표 8. 제 6·7 차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 삽화의 종류와 역할 분석

교육 과정	삽화수	삽화의 종류					삽화의 역할			
		사진	그림	도해	만화	도표	동기유발	실험안내	자료제공	실험결과
6차	89	85	3	1	0	0	10	53	16	10
		95.5%	3.4%	1.1%	0	0	11.2%	59.6%	18.0%	11.2%
7차	342	159	99	0	84	0	87	157	87	11
		46.5%	28.9%	0	24.6%	0	25.4%	45.9%	25.4%	3.3%

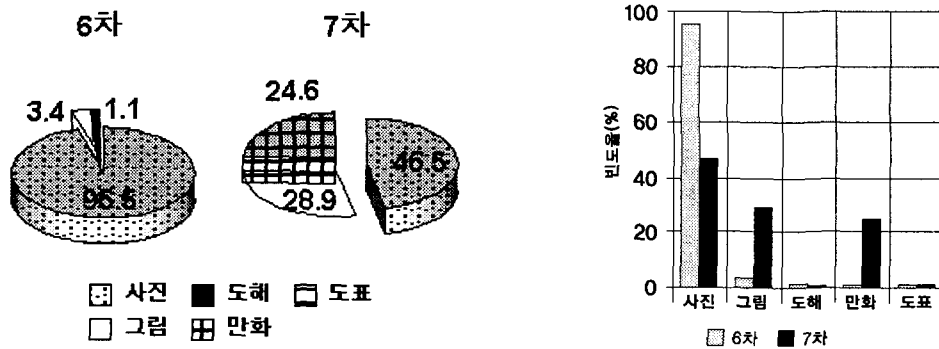


그림 4. 제 6·7 차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 삽화의 종류 분석

고 생각된다.

제 6·7 차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 삽화의 역할을 분석한 결과를 <그림 5>에 나타내었다. <그림 5>에 나타난 바와 같이, 삽화의 역할에서는 6차

에 비해 7차에서는 실험 안내가 감소하고, 동기유발과 자료제공이 증가하였다. 7차의 삽화의 역할을 보면 실험안내 45.9%, 동기유발 25.4%, 자료제공 25.4%, 실험결과 3.3%로 나타나고 있는데, 이것은

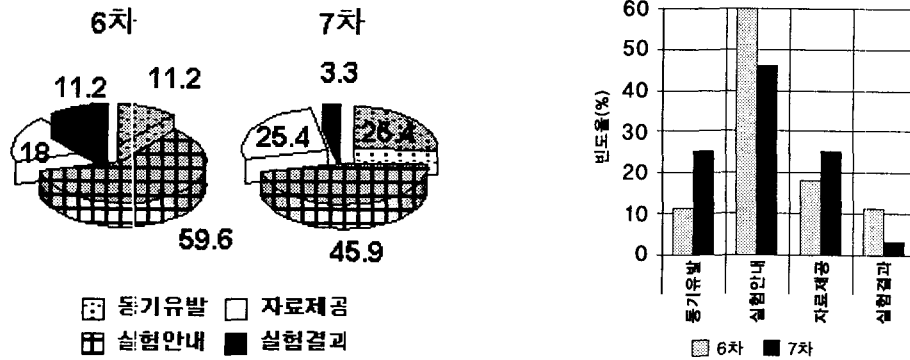


그림 5. 제 6·7 차 교육과정 3·4학년 자연 및 과학교과서 삽화의 역할 분석

박시현(1993) '한·일 국민학교 자연과 교과서 삽화 비교 연구'에서 '바람직한 삽화란 어떤 것인가?'에서 삽화의 개설 방향에 대한 결론 중 삽화의 역할 구성이 동기유발 20%, 실험 안내 45%, 자료제공 30%, 실험결과 5%로 비율을 제시하였던 것과 바람직한 방향으로 근접한 것으로, 따라서 6차에 비해서 제 7차의 삽화의 제시 방향이 개선되었다고 할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 제 6차 교육과정 자연교과서 3·4학년과 제 7차 과학 교과서 3·4학년 중 물질영역에서 교과 내용 비교, 교과서 지문, 교과서 삽화를 비교 분석한 결과 결론은 다음과 같다.

첫째, 제 6·7차 교과 내용을 비교해 보면 제 7차 교육과정에서는 학년에 따라 학생의 발달 단계와 집중력의 차이가 있음을 고려하여 3~4학년에서는 한 주제의 내용 크기를 작게 하여 16개로 하고, 내용을 현상 중심 및 활동 중심으로 구성되어 있다. 그리고 6차에서보다 7차에서는 한 학년에서 다루는 범위는 좁고 내용은 깊게 다루고 있음을 알 수 있다. 또한 차이를 줄임으로써 단위 당 학습 할 내용이 줄어 교사나 학습자에게 학습 부담을 경감시켜 주었다는 사실을 알 수 있다. 이러한 사실로 미루어 볼 때 교과 내용은 바람직한 방향으로 변화되었다.

둘째, 교과서의 지문을 Romey의 방법으로 분석한 결과 제 7차 교육과정에서는 영역 I과 영역 II가 높은 분포를 보여 주고 있는 것이 특징적이다. 이것으로 보아 제 6차 교육과정 문제점으로 제시된 집필 시 문장에 대한 고려의 부족을 개선하였다. 그러나 I.S.I 지수로 살펴본 바에 따르면 교과서가 모든 것을 친절하게 제시해 주고 있어 아동의 창의적인 사고를 활성화시키지 못할 우려가 있는 것이 제 7차 과학교과서의 단점으로 지적할 수 있다.

셋째, 교과서 내용 분석 결과는 지식 영역이 제 7차가 훨씬 높았는데 이것은 학습자의 활동이 줄어든 것이 아니라 교과서의 크기가 커지면서 교과서에 만화형식의 생각하게 하는 글이나 '읽을 거리', '한 걸음 더' 등을 통해서 사실적인 지식이 6차에 비해서 많이 수록되었다.

넷째, 교과서 삽화분석 결과는 제 7차의 경우 제 6차보다 동기 유발이 차지하는 비율이 높게 나타나는 것은 과학을 접하는 아동에게 흥미롭다는 인식을 높이기 위함이라 사료되며 바람직한 방향으로 삽화가 제시되었다.

이상의 내용을 종합하여 앞으로 교육과정의 진행, 개정 등을 통하여 반영되기를 바라며 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, I.S.I 지수로 살펴본 바에 따르면 교과서가 모든 것을 친절하게 제시해 주고 있어 아동의 창의적

인 사고를 활성화시키지 못할 우려가 있으므로 탐구 활동을 요구하는 문장 비율의 증가와 교과 내용의 질적인 측면 향상도 중요시되어야 할 것으로 보인다.

둘째, 3, 4학년의 경우 구체적 조작단계이므로 삽화의 종류에서 만화, 그림의 비중이 높았으나, 형식적 조작기에 접어드는 5, 6학년의 경우에는 만화, 그림보다는 실험안내와 자료제공에 좀 더 효과적인 사진의 비율을 높이면 개념형성과 일반화하는데 큰 도움이 될 것으로 보인다.

끝으로 향후 5·6학년 교과서가 나오면 3학년부터 6학년까지 학년별 단위 분석과 아울러 에너지, 물질, 생물, 지구과학영역 전 부분에 걸쳐 7차 과학교과서를 교과 내용 비교, 교과서 지문, 교과서 삽화의 내용으로 비교 분석할 필요가 있다고 본다.

참 고 문 헌

- 가용현 (1989). 국민학교 교과서 삽화 분석(국어·사회학을 중심으로). 공주대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 권재술, 김범기, 우종욱, 정완호, 정진우, 최병순 (1998). 과학교육론. 과학교육사.
- 권치순과 박진원 (1995). 한국과 북한의 자연교과서 비교 분석. 한국초등과학회지, 14(2), 191-225.
- 김경옥 (1991). 국민학교 자연 교과서의 개발 체제 및 탐구활동 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김재영 (1993). 슬기로운 생활 및 자연교과서의 비교 분석 - 45차 동물영역을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 21(1), 217-232.
- 김찬중, 진재호 (1993). 한국과 일본의 자연(1) 교과서 비교분석 - 1학년을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 21(1), 87-92.
- 김찬중, 채동현, 임채성 (2001). 과학 교육학 개론. 북스힐.
- 김현수 (1997). 중학교 과학 교과서의 체제와 내용에 관한 비교 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김효남, 노금자, 김희숙(1996). 일본생활과의 한국 슬기로운 생활과의 내용 분석. 한국초등과학교육학회지, 15(1), 131-150.
- 김효남, 이영미 (1995). 일본 5학년 이과 교과서 내용 분석. 초등과학교육학회지, 14(1), 35-42.
- 김효남, 이영미 (1995b). 한국과 일본 5학년 과학교과서 내용분석. 한국과학교육학회지, 15(4), 452-458.
- 노석구 (1995). 남북한 초·중등 과학교과서의 화학 내용 비교. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 두산세계대백과사전 (1999). CD-ROM Title.
- 박승재, 조희형 (1998). 과학교육연구. 서울: 교육과학사.
- 박시현 (1993). 한·일 국민학교 자연과 교과서 삽화 비교 연구. 한국교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 백승민 (2000). 한국과 일본의 초등학교 3·4학년 자연교과서 비교분석. 한국교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 손창호 (1993). 인지 수준에 따른 초등학교 자연과 교과서 내용분석. 한국교육원대학교 석사학위 논문.
- 송영호, 채남식 (1984). 과학적 탐구학습을 위한 탐구과정 요소의 평가에 관한 연구. 전주교육대학교 과학연구 논문집, 10.
- 신세호 (1979). 교과서 구조 개선에 관한 연구 - 국민학교를 중심으로 -. 한국교육개발원
- 우종욱, 정완호, 권재술, 최병순, 정진우, 허명 (1992). 국민학교 자연교과서 개발 체제 분석 및 평가연구. 한국과학교육학회지, 12(2), 109-128.
- 은용기 (1973). 학습지도서. 교학도서주식회사, 29.
- 이돈희 (1996). 남북초등학교 자연과 교육과정 및 교과서 비교분석 연구. 한국교육개발원.
- 이범홍, 김영민 (1983). 과학과 수업과정 모형 및 평가방법 개선연구-국민학교 자연과를 중심으로-. 한국교육개발원
- 이영덕, 박문태, 박병선, 권치순, 김홍원, 이혜영, 김희목, 남미영 (1985). 교과서 체제 개선 연구. 한국교육개발원, 13-30, 99-129, 157-161.
- 이종근 (1993). 국민학교 자연과 생물영역의 내용변

- 천 비교분석, 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 정영화 (2001). 자연교과서 삽화에 대한 초등학생들의 인식과 이해유형. 공주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 조선형 (1991). 한·미·일 국민학교 자연과 지구과학 교육과정의 비교. 한국교원대학교 박사학위 논문.
- 조인숙 (1998). 초등학교 자연교과서 생물영역 학습자료 분석. 청주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 최미진 (1995). 5·6차 교육과정에 의한 중학교 1학년 과학교육 목표의 비교분석. 경상대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 최병순 (1993). 과학교과서 새 교과서 구성방향 및 체재. 한국과학교육학회 동계세미나 및 학술논문 발표지.
- 최영란 (1999). 제 6차 교육과정 초등학교 자연교과서 내용 및 삽화 분석. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 한안진 (1987). 현대탐구교육. 서울: 교육과학사, 130-156.
- 한영욱 (1995). 초등학교 5차와 6차 교육과정의 자연과 교과서 지구과학 영역의 분석 및 비교. 과학교육연구.
- 한중하 (1982). 교과서 개발원리와 절차. 교과서 개발의 원리, 한국교육개발원, 18-29.
- 홍응선 (1991). 교과서 제도와 개선 방안. 새교육 3월호, 한국교총한국교육신문사, 30-39.