

제 6차 교육과정에 의한 초등학교 자연 교과서의 내용 분석

최영란·이형철*

부산 사하초등학교, *부산교육대학교 과학교육과

The Content Analysis of the Elementary Science Textbooks in the 6th National Curriculum

Choi, Young-Ran and Hyeong-Cheol Lee*

Saha Elementary School, *Pusan National University of Education

ABSTRACT

This study was intended to suggest the desirable direction in the 7th national curriculum revision through the analysis of the elementary science textbooks in the 6th national curriculum. The analysis system was composed of three categories, (1)knowledge (2)inquiry process and (3)attitude. And knowledge was divided into fact, concept and rule. And inquiry process was divided into thirteen subcategories such as manipulating experimental apparatus, observing, measuring, recording data, classifying, interpreting/predicting, determining relationship/causal explanation, extrapolating/interpolating, drawing conclusions/formulating a generalization or model, evaluating, formulating a problem, generating a hypothesis and designing an experiment/controlling variables. Each sentence in the textbooks was considered as an analyzing unit. The frequency and percentage of each category were counted and the ratios were calculated.

The findings could be summarized as follows:

1. The content of the elementary science textbooks was composed of knowledge 10.3%, inquiry process 88.8%, attitude 0.8% respectively.
2. As increasing the grades, the ratio of knowledge showed high frequency, but that of attitude showed low frequency.
3. In All the grades, the ratio of observing was the highest in inquiry process.
4. In the domain of physics and chemistry, the manipulating experimental apparatus showed high frequency. In the domain of biology and earth science, the role of observing was emphasized.

1. 서론

인간의 성향을 바람직한 방향으로 변화시키는

계획적 활동을 교육이라고 한다면, 교육과정은 이러한 교육목적을 달성하기 위하여 선택한 문화 또는 생활 경험을 교육적인 관점에서 편성하

고 그들 학습 활동이 언제, 어디서, 어떻게 행해질 것인가를 종합적으로 묶는 교육의 전체 계획인 것이다. 따라서 교육과정은 시대적 유용성과 사회적 적절성을 고려하여 개정되는 것이 세계화·정보화 시대를 맞아 변화에 능동적으로 대처하고 교육의 국제 경쟁력을 높이며 또한 국가의 지속적 발전을 위하여 바람직한 일이라 할 수 있을 것이다. 이러한 측면에서 우리나라도 제 6차 교육과정이 개정 공포(교육부 고시, 1992)되어 초등학교에서는 95년에 1, 2학년부터 단계적으로 시행되어 97년에는 5, 6학년까지 시행되고 있다.

교과서는 교육목표를 달성하기 위해 교육과정의 기본 정신에 알맞게 편찬된 학생용 도서이다. 교과서는 교육과정의 지도 내용을 쉽게 가르치고 배울 수 있도록 구성된 책이며, 교수-학습을 촉진시키는 자료이고, 학습방법의 지침이 되는 학생용 도서이다. 제 6차 교육과정에서는 교육 내용에 대해 지역의 특성과 학교의 실정, 학생의 실태에 알맞게 적정화하도록 하고 있지만, 학습 자료가 다양하지 못하고 대부분의 교사가 교과서를 주된 교재로 사용하고 있는 우리의 교육현장 실정에서 보면 교과서가 차지하는 위치는 매우 크다고 볼 수 있다. 초등학교 자연교과서 역시 별다른 교재가 없이 교과서가 주된 교재로서, 교사와 학생들의 교수-학습의 질을 결정짓는다고 해도 과언이 아니다. 그러므로 학생들의 학습 경험에 가장 큰 영향을 미치는 교재인 교과서에 대한 분석연구는 현재 초등학교에서 이루어지고 있는 수업의 내용과 방법을 점검해 볼 수 있는 하나의 접근방식이라 할 수 있다.

특히 6차 교육과정에서 자연 교과서의 내용체계를 지식과 과정(탐구 활동)으로 나누고, 지식은 자연과에서 다루는 개념을 중심으로 운동과 에너지(본 연구에서는 편의상 물리영역으로 칭함), 물질(화학), 생명(생물), 지구(지구과학)의 4개 영역으로 구분하고 이를 학년별로 배정하였다. 이에 본 연구는 6차 교육과정에 의한 초등학교 자연과 교과서의 내용을 각 학년별, 영역별로

분석함으로써 6차 교육과정의 교과서 내용이 아동으로 하여금 적절하게 탐구과정을 통한 지식 습득이 이루어질 수 있게 하는가를 살펴보고, 아울러 앞으로 있을 새 교육과정 개정에의 바람직한 방향을 제시함에 그 목적이 있다.

본 연구의 목적을 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

1) 각 학년별로 자연 교과서의 내용은 어떻게 구성되어 있는가?

2) 물리, 화학, 지구과학, 생물 등의 각 영역별로는 자연 교과서의 내용이 어떻게 구성되어 있는가?

본 연구를 적용하는 데 고려할 제한점은 다음과 같다.

1) 본 연구에 사용한 탐구과정은 일부에 한정하여 선정하였기 때문에, 자연 교과서의 분석에 일반적인 적용에는 다소 제한이 따른다.

2) 한 내용에 두 가지 이상의 복합 탐구과정 요소가 섞여 있는 경우에는 과학교육 전문가들의 협의하에 더 비중이 있는 쪽으로 결정하였다.

II. 선행 연구 고찰

자연 교과서에 대한 내용분석은 초등학교보다 중등학교 수준에서 많이 수행되었다. 초등학교 자연 교과서에 대한 분석 연구는 김주훈, 이양락(1984)이 '국민학교 자연과 평가의 원리와 실제'에 대한 연구에서 Klopfer의 과학교육 행동 분류표를 개정한 이범홍의 행동 분류틀을 수정하여 만든 과학행동 분류틀에 의해 지식과 이해, 탐구과정, 정의적 영역에 대해 초등학교 자연교과서를 분석하였다.

그리고, 김기용, 강호갑(1989)이 '제 5차 자연과 교육과정에 대한 분석적 연구'에서 교과서의 내용에 대한 언급이 다소 있었다. 조창현(1989)은 '한국과 미국의 자연 교과서의 비교 분석'에서 목적, 내용, 생물단원의 기본 개념 등을 분석하였으나 교과서의 탐구 활동에 대해서는 언급이 없었다. 조선형(1991)은 '한·미·일 국민학교

자연과 지구과학 교육과정의 비교'에서 초등학교 자연 교과서에 나오는 지구과학 내용에 대한 문장 구성 형태를 분석하고 탐구학습 방법을 논의하였다.

김경옥(1991)은 '국민학교 자연 교과서의 개발 체제 및 탐구 활동 분석'에서 SIEI수준 1에서 논의하였는데 탐구활동에 있어서 탐구 과정의 구성비율은 학년에 관계없이 일정하다고 하였다. 따라서 탐구력 신장을 위한 과학 교육에서는 교과서에 탐구활동의 초보적인 탐구과정 요소보다는 복합적인 탐구과정 요소가 더 보완되어야 한다고 주장하고 있다.

김효남 등(1995, 1996)은 '일본 5학년 이과 교과서 분석'과 '일본 생활과와 한국 슬기로운 생활과의 내용분석'에서 지식과 탐구과정으로 나누어 교과서의 내용을 분석하였다.

III. 연구 내용 및 방법

본 연구의 대상은 제 6차 교육과정의 자연 교과서의 3, 4, 5, 6학년(1997년도판) 1, 2학기 총 8 권으로 선정하였다. 슬기로운 생활은 그 성격상 자연과와 사회과를 통합한 교과서로서 자연과의 분석틀에 의해 분석하기는 다소 무리가 따르기 때문에 그 대상에서 제외하였다.

교과서 내용분석은 크게 지식, 탐구 과정, 태도로 나누고, 지식 영역을 사실, 개념, 법칙으로 세분하여 분석하였고 탐구과정 영역은 13개 탐구과정 요소로 분석하였다. 교과서 내용 중에서 비교적 적은 비율을 차지하는 태도 영역은 세분하지 않았다. 분석표를 작성한 후, 분석 판단 기준에 의해 해당 범주별 빈도 수를 체크하여 소단원·단원별로 빈도 수를 정리하고 그 백분율을 구한 다음, 나타난 결과를 학년별, 영역별로 비교 분석하였다.

1. 지식

과학은 자연 현상을 이해하고 이를 설명하려고 노력하는 활동이며, 과학적 탐구활동을 통한

지적 결과를 지식이라고 한다. 본 연구에서 사용한 지식의 분류틀과 판단근거는 <표 1>과 같으며, 각 소범주별 분석의 예는 다음과 같다.

<표 1> 지식 분류틀과 판단 근거

사실	직접 관찰 가능하고, 직접 시범을 보일 수 있으며, 같은 조건에서 반복해서 일어난다.
개념	여러 사실 중에서 공통된 요소를 뽑아 내어 그것을 종합한 것을 말하는 것으로 한 개념은 그 특징과 예를 들 수 있다.
법칙	개별적인 개념들 사이에 존재하는 보편적이고 필연적인 규칙을 진술한 것으로서, 즉 개별적 개념들 사이의 관계를 일반화한 것이다.

1) 사실(fact)

- 바닷물은 강물처럼 흐르고 있다.
- 흙탕물이 든 컵을 가만히 놓아두면 흙이 밑으로 가라앉는다.
- 바람이 불어도 나무나 풀은 잘 쓰러지지 않는다.

2) 개념(concept)

- 땅 속에 스며들어 피어 있거나, 흐르는 물을 지하수라고 한다.
- 바다 쪽에서 밀려오는 바닷물을 밀물이라고 하고, 바다 쪽으로 빠져 나가는 물을 썰물이라고 한다.
- 이와 같이, 물질이 빛과 열을 내면서 타는 현상을 연소라고 한다.

3) 법칙(rule)

- 식물이 햇빛을 받으면, 녹색 색소가 나타나 녹색을 띠게 되고 양분을 만든다.
- 식물의 잎은 햇빛을 받아 녹말을 만들면서 산소도 내보낸다.

2. 탐구과정

탐구과정은 일반적으로 문제 발상, 가설 설정, 실험 설계, 자료의 수집과 정리, 자료의 해석 및

분석, 결과의 종합, 포괄적인 아이디어의 창출 단계를 거치며, 각 단계를 수행하는데 필요한 탐구과정 요소로 구성된다. 국가나 학자에 따라 과학적 탐구과정 요소를 여러 가지로 제시하고 있지만, 본 연구에서 초등학교 자연 교과서의 탐구활동 분석에 사용한 탐구과정 요소와 관련하여 허명(1984)의 정의를 중심으로 분석하였다.

탐구과정의 분류틀과 판단 근거는 <표 2>와 같고, 각 소범주별 분석의 예는 다음과 같다.

- 1) 기구조작(manipulating experimental apparatus)
 - 이 컵을 조심스럽게 기울여 물을 따르자.
 - 솟물에 등피를 씌우고, 불을 붙인 향을 등피의 위쪽 가까이 가져가 보자.
 - 털실로 감은 철사를 실에 매달아, 비커 속의 진한 백반 용액 속에 담그자.
- 2) 관찰(observing)
 - 연기의 움직임을 어떠한가?
 - 냇바닥의 모양과 들의 모양은 각각 어떠한가?
 - 시험관 속에서는 어떠한 변화가 일어나는가?
- 3) 측정(measuring)
 - 들어온 빛과 거울 사이의 각의 크기를 재어 보자.
 - 비커에 따뜻한 물을 1/3 정도 넣은 후 온도를 재어보자.
 - 용수철의 길이는 얼마인가?
- 4) 기록/정리(describing/recording data)
 - 만든 전기 회로를 전기 회로도도 나타내어 보자.
 - 며칠 동안 계속해서 날씨를 관찰하여 기록해 보자.
- 5) 분류(classifying)
 - 화석 모형과 실제 화석의 같은 점과 다른 점을 이야기하여 보자.
 - 아세톤에 용해되는 물질과 용해되지 않은 물질은 각각 어느 것인가?
 - 다른 동물과 어떤 점이 다른가?
- 6) 추리/예상(interpreting/predicting)
 - 다음 전기 회로도에서, 스위치를 닫으면 전

구에 불이 켜지는 것은 어느 것인지 예상하여 보자.

- 따뜻한 물과 찬물을 섞은 후 온도를 재면 물의 온도는 몇 ℃로 될까?

<표 2> 탐구과정 요소의 판단 근거

탐구과정요소	판단 근거
기구 조작	학생들에게 실험기구를 조작하거나 적용하기를 요구하는 문장
관찰	오감각기관 중 한가지 이상의 감각 기관을 이용하여 환경으로부터 즉각적인 자료를 수집·정리하는 과정을 요구하는 문장
측정	길이, 부피, 무게 등과 같은 물리적인 양을 결정하는 과정과 온도, 색, 속도와 같은 물리적인 특성을 정량화하는 과정을 요구하는 문장
기록/정리	수집된 자료를 기록·정리하는 것을 요구하는 문장
분류	관찰 특성에 따라 물체나 사건을 범주화하거나 그룹을 짓는 과정을 요구하는 문장
추리/예상	추리는 관찰과정을 통하여 지각한 사상에 관하여 진술한 내용이며 예상은 관찰, 분류등에서 얻은 이론으로부터 추리하여 미지의 사실을 예측하는 문장
상관관계/인과관계	상관관계는 2,3개의 변인들 사이에 어떤 관계를 세우기를 요구하는 문장이며 인과관계는 학생들에게 원인과 결과를 설명하도록 요구하는 문장
외연/내삽	이미 얻은 범위에 대한 자료를 확장시키는 과정을 요구하는 문장으로, 외연은 주어진 범위 밖일 때이며, 내삽은 얻은 자료 범위 안일 때이다.
결론/일반화	결론은 일관된 설명을 할 수 있는 중요한 모든 정보를 함께 내놓기를 요구하는 문장이며, 일반화는 탐구활동으로부터 결과를 종합하여 일반화나 모델을 형성할 것을 요구하는 문장
평가	과학적 탐구활동 결과나 구체적 과정의 특성의 가치에 대한 판단을 할 것을 요구하는 문장
문제발상	불완전한 현상이나 자료의 관찰로부터 문제발상을 요구하는 문장
가설설정	학생들에게 불완전한 현상이나 자료에 대한 시험적인 설명을 만들 것을 요구하는 문장
실험설계/변인통제	실험설계는 학생들에게 실험의 전체적인 설계를 요구하는 문장이며, 변인통제란 학생들에게 자신들의 결정에 대한 변인을 통제하는 것을 말한다.

7) 상관관계/인과관계(determining relationship/causal explanation)

- 여름과 겨울에 부는 바람의 방향을 육지와 바다의 기온과 관련지어 이야기하여 보자.
- 주사기안과 바깥의 공기의 움직임은 공기의 압력과 관련지어 이야기하여 보자.

8) 외연/내삽(extrapolating/interpolating)

- 어떤 지역의 공기가 오염되면 어떻게 될까?
- 구름을 이루는 작은 물방울이 커지면 어떻게 될까?
- 비가 오랫동안 내리지 않으면 호수나 강물은 어떻게 될까?

9) 결론/일반화(drawing conclusions/formulating a generalization or model)

- 난로나 햇빛에서 나오는 열은 어떻게 이동하는지 이야기하여 보자.
- 공기 중의 수증기가 지표면으로 되돌아오는 과정을 이야기하여 보자.
- 위의 사실로부터 무엇을 알 수 있는가?

10) 평가(evaluating)

- 어떤 지층이 가장 먼저 만들어진 것일까?
- 예상한 것과 같은지 비교하여 보자.
- 요오드 티크로 구별할 수 있는 가루 물질은 무엇인가?

11) 문제발상(formulating a problem)

- 열은 온도와 어떤 관계가 있으며, 어떻게 이동하는지 알아보자.
- 날씨가 우리 생활에 미치는 영향에 대하여 알아보자.
- 각 부분의 생김새와 하는 일을 알아보자.

12) 가설설정(generating a hypothesis)

- 어떤 차이를 이용하여 분리할 수 있을까?
- 어떻게 하면 알 수 있는지 생각하여 봅시다.

13) 실험설계/변인통제(designing an experiment/controlling variables)

- 물과 식용유를 분리할 수 있는 방법을 생각하여 보자.
- 혼합물 속에 들어있는 물질을 알아내는 방

법을 생각한 후 실험하여 보자.

3. 태도

태도는 사물을 과학적으로 어떻게 보고 또 과학적으로 어떻게 생각하는가를 나타내는 것으로, 이는 대상을 과학적으로 어떻게 취급하느냐를 나타내는 것으로 볼 수 있다. 같은 사물을 보더라도, 그것을 어떻게 보고 생각하는가는 사람에 따라 다르다. 그것은 그가 태어나서 성장하는 동안 쌓아 온 경험의 양과 질 및 그가 가지고 있는 지식 체계 등의 영향을 받아서 결정된다. 또, 대상의 어떤 면에 관심을 가지고 보느냐에 따라 즉 태도에 따라서 과학적 관찰능력도 크게 달라지는 것이다.

분석의 예는 다음과 같다.

- 연못에 살고 있는 생물을 보호하려면 어떻게 하여야 할 지 이야기해 봅시다.
- 다 쓴 전지는 어떻게 하여야 하는지 이야기해 보자.
- 강과 바다의 오염을 막으려면 어떻게 해야 하는지 이야기해 보자.

IV. 연구결과 및 논의

초등학교 자연 교과서의 단원별 쪽수, 문장수는 <표 3>과 같다. 쪽수는 4, 6학년이 234쪽으로 가장 많고 다음이 5학년이 224쪽이고 3학년이 187쪽으로 가장 작았다. 문장수는 6학년, 4학년, 5학년, 3학년 순으로 많았다.

1. 자연 교과서 내용 분석 결과

각 학년 별로 자연 교과서의 내용을 분석한 결과는 <표 4>와 같다. <표 4>에서 탐구과정 내의 각 번호는 앞서 소개한 각 탐구과정 요소들의 반괄호 번호들과 각각 대응한다. 초등학교 자연교과서 문장수는 3440개이고, 이 중에서 탐구과정 영역이 88.8%로 가장 많았고, 다음으로 지식영역이 10.3%, 태도 영역이 0.8%로서 가장 적었다. 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다.

<표 3> 자연 교과서 쪽수, 문장 수, 삽화 수

학년	학기	1 학 기				2 학 기			
		3학년	단원명	1.시소와 저울	2.개구리와 배추흰나비	3.식물의 자라	4.날씨	1.연못에 사는 생물	2.돌과 흙
	쪽수	25	20	22	26	23	22	25	24
	문장수	84	64	59	87	52	50	84	66
4학년	단원명	1. 빛의 나아감	2. 강과 바다	3.혼합물의 분리	4.작은생물	1.생물과 환경	2.지층과 화석	3.전기회로	4.열과 물체의 변화
	쪽수	36	30	28	31	30	24	24	31
	문장수	110	110	140	143	130	86	79	169
5학년	단원명	1.힘과 연도	2.용해와 용액	3.날씨의 변화	4. 식물의 구조와 기능	1.산과 염기	2.몸의 운동과 성장	3.물체의 위치와 운동	4.우주속의 지구
	쪽수	27	25	24	39	23	26	28	32
	문장수	98	112	136	115	84	119	134	119
6학년	단원명	1.움직이는 땅	2.전류와 자기장	3.분자	4.영양과 건강	1.환경오염과 자연	2.계절의 변화	3.산소와 이산화탄소	4.에너지
	쪽수	32	34	26	33	28	28	22	31
	문장수	119	148	122	182	111	117	98	113

<표 4> 학년별 내용 분석

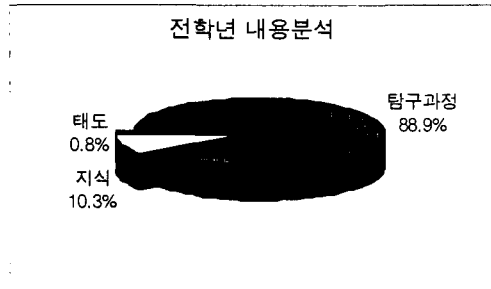
학년	지식			탐 구 과 정													태도
	사실	개념	법칙	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
3 (546)	24*	10		99	178	15	14	10	35	1	3	34	4	106	2	3	8
	70.6**	29.4		19.6	35.3	3.0	2.8	2.0	7.0	0.2	0.6	6.7	0.8	27.0	0.4	0.6	
	6.2**(34)			92.3(504)													
4 (967)	48	16		171	314	21	16	16	79	4	5	92	23	143	7	5	7
	75.0	25.0		19.1	35.0	2.3	1.8	1.8	8.8	0.4	0.6	10.3	2.6	16.0	0.8	0.6	
	6.6(64)			92.7(896)													
5 (917)	51	53	7	194	240	37	31	15	74	10	3	43	11	140	1	4	3
	45.9	47.7	6.3	24.2	29.9	4.6	3.8	1.9	9.2	1.2	0.4	5.4	1.4	17.4	0.1	0.5	
	12.1(111)			87.6(803)													
6 (1010)	101	43	3	184	277	29	17	5	90	19	0	72	8	149	1	2	10
	68.7	29.3	2.0	21.6	32.5	3.4	2.0	0.6	10.6	2.2	0	8.4	0.9	17.5	0.1	0.2	
	14.6(147)			84.5(853)													
계 (3440)	10.3(356)			88.8(3056)													0.8(28)

* , () : 문 장 수

1.기구조작, 2.관찰, 3.측정, 4.기록 정리, 5.분류, 6.추리/예상, 7.상관관계/인과관계, 8.외연/내삽,

** : %

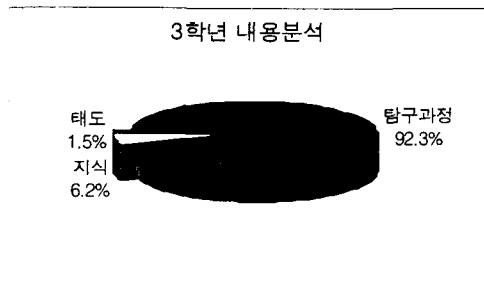
9.결론/일반화, 10.평가, 11.문제발상, 12.가설설정, 13.실험설계/변인통제



<그림 1> 전학년 자연 교과서의 내용 분석

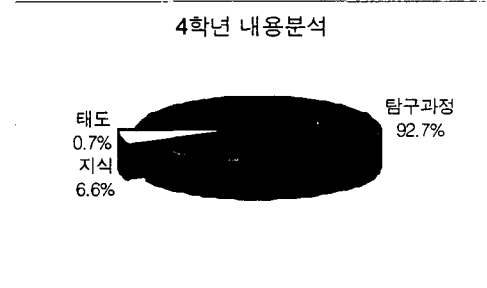
1) 학년별 내용분석

학년별로 내용을 분석을 한 것 중, 3학년의 것은 <그림 2>와 같다. 3학년의 자연 교과서는 탐구과정 영역이 92.3%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며 지식 영역과 태도 영역은 적은 비율을 차지한다. <표 4>를 참고로 항목별로 좀 더 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 지식 영역은 사실이 70.6%로 가장 많은 부분을 차지하며, 개념은 29.4%이고, 법칙과 관련된 문장은 나오지 않는다. 탐구과정 영역은 관찰이 35.3%로서 가장 많았으며, 다음으로 문제발상 21.0%, 기구조작 19.6%, 추리/예상 7.0%순이다. 주로 관찰과 기구 조작에 많은 비율을 할애하고 있다. 3학년은 태도 영역이 1.5%로 전학년 중 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 이는 태도 영역을 비교적 많이 다루고 있는 생물 영역 단원이 다른 학년에 비해 하나 더 많은 것이 그 원인이라고 생각된다.



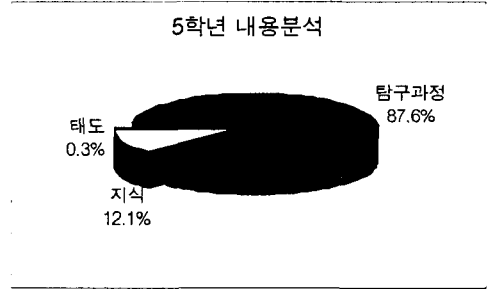
<그림 2> 3학년 자연 교과서의 내용 분석

4학년의 내용을 분석하여 보면 지식 영역이 6.6%, 탐구과정 영역이 92.7%, 태도 영역이 0.7%로, 탐구과정 영역이 전학년 중 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 그림으로 나타내면 <그림3>과 같다. <표 4>에서 내용을 좀 더 살펴보면 지식 영역은 사실 75%, 개념이 25%이며 탐구과정 영역에서는 관찰이 35%로 가장 많으며 기구조작이 19.1%, 문제발상이 16.0%, 결론/일반화가 10.3% 순이다.



<그림 3> 4학년 자연 교과서의 내용 분석

5학년은 <그림 4>와 같이 지식 영역이 12.1%, 탐구과정 영역이 87.6%, 태도 영역이 0.3%로 3, 4 학년에 비해 지식 영역의 비율이 다소 높다. 반면 태도 영역은 0.3%로 모든 학년에서 가장 낮은 비율을 차지하고 있다.

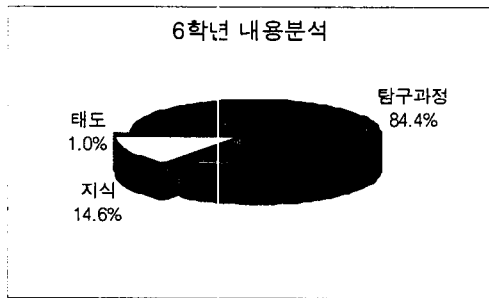


<그림 4> 5학년 자연 교과서의 내용 분석

지식 영역에서 사실이 45.9%이며 개념은 47.7%, 법칙이 6.3%이다. 다른 학년에 비해 법칙이 많은 비율을 차지하고 있으며 개념 또한 많은 비율을 차지하고 있다. 이는 5학년의 자연 교과서에서 개념을 많이 다루고 있다는 것을 알

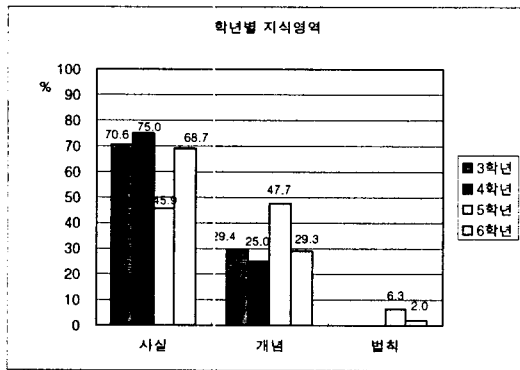
수 있다. 탐구과정 영역은 관찰이 29.9%, 기구조작이 24.2%, 문제발상이 17.4% 순이며 다른 요소는 모두 10% 미만이다.

6학년은 <그림 5>와 같이 지식 영역이 14.6%, 탐구과정 영역이 84.5%, 태도영역이 1.0%로 다른 학년에 비해 지식 영역 비율이 가장 높으며 태도 영역도 다소 높다. 지식 영역은 사실이 68.7%, 개념이 29.3% 법칙이 2.0%로 나타나며, 탐구 과정 영역은 관찰이 32.5%, 기구조작이 21.6%, 문제발상이 17.5%이며 추리/예상 10.6%이다. 추리/예상이 전학년 중 가장 높은 비율을 차지한다.



<그림 5> 6학년 자연 교과서의 내용분석

종합적으로 지식영역을 학년별로 비교하여 보면 <그림 6>과 같다.

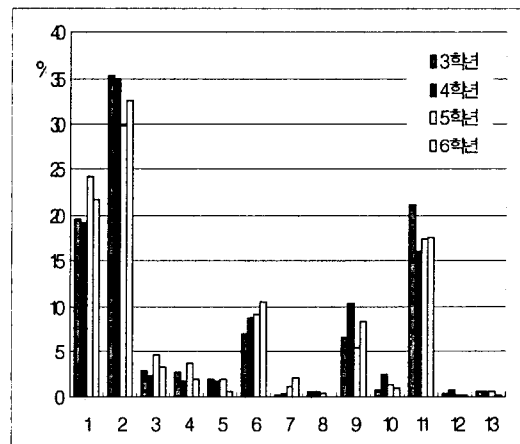


<그림 6> 지식 영역의 학년별 비교

<그림 6>를 보면, 지식 영역에서 사실이 전학년에 걸쳐서 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 법칙은 5, 6학년에만 있다. 특히 5학년은 사실이 타학년들 보다 비교적 작은 비율임에 비해 개념

에서는 타학년들보다 더 많은 비율을 차지하고 있어서 대조를 보인다.

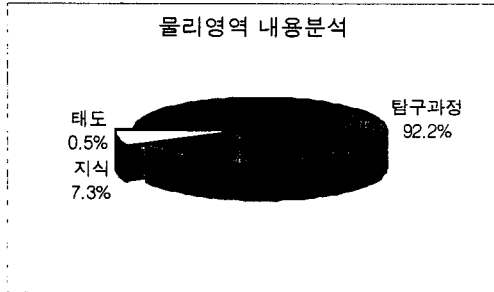
탐구과정 영역을 종합적으로 비교해 보면 <그림 7>과 같다. 그림에서 보면, 탐구과정 영역 중에서는 관찰이 가장 많은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 기구조작, 문제발상, 추리/예상, 결론/일반화등이며, 가설설정, 실험설계/변인통제와 외연/내삽은 적은 비율을 차지하고 있다. 측정, 기구조작, 추리/예상, 상관관계/인과관계는 학년이 올라감에 따라 그 비율이 높아지고 있으며, 관찰과 외연/내삽, 분류, 문제발상은 학년이 올라감에 따라 그 비율이 다소 낮아지고 있다. 각 요소별 그 비율을 보면 일부 탐구과정 요소에 많이 편중되어 있음을 알 수 있다. 각 탐구과정 요소를 학년별 수준을 고려하여 골고루 구성하는 것을 고려해 볼 필요가 있다고 생각된다.



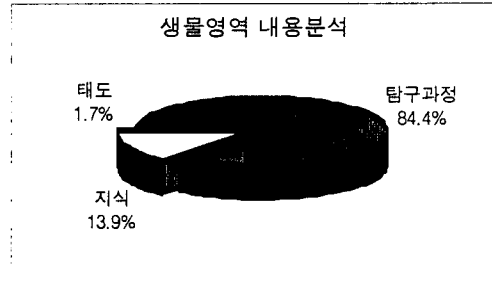
<그림 7> 탐구과정 요소의 학년별 비교

(2) 영역별 내용 분석

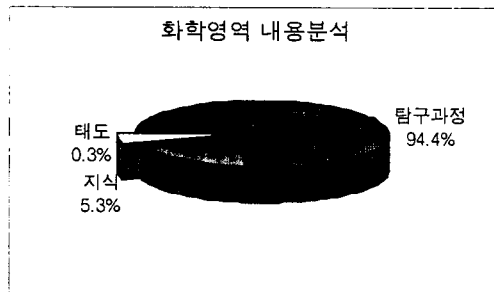
3, 4, 5, 6학년에 걸친 교과서를 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 영역별로 내용을 분석하면 <표 5>과 같으며 그림으로 나타내면 <그림 8>, <그림 9>, <그림 10>, <그림 11>과 같다.



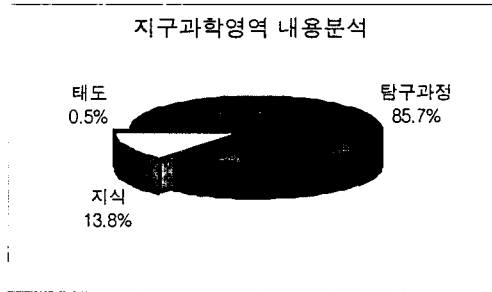
<그림 8> 물리영역의 내용분석



<그림 10> 생물영역의 내용분석



<그림 9> 화학영역의 내용분석



<그림 11> 지구과학 영역의 내용분석

<표 5> 영역별 내용 분석

영역	지식			탐 구 과 정													태도
	사실	개념	법칙	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
물리 (1001)	43*	26	4	265	225	60	29	3	89	1	4	78	15	152	0	2	5
	58.9**	35.6	5.5	28.7	24.4	6.5	3.1	0.3	9.6	0.1	0.4	8.5	1.6	16.5	0	0.2	
	7.3**(73)			92.2(923)													
화학 (640)	21	11	2	178	162	16	6	11	51	12	1	43	16	91	9	8	2
	61.8	32.4	5.9	29.5	26.8	2.6	1.0	1.8	8.4	2.0	0.2	7.1	2.6	15.1	1.5	1.3	
	5.3(34)			94.4(604)													
생물 (975)	87	45	3	108	353	8	21	25	61	9	3	56	8	170	0	1	17
	64.4	33.3	2.2	13.1	42.9	1.0	2.6	3.0	7.4	1.1	0.4	6.8	1.0	20.7	0	0.1	
	13.9(135)			84.4(823)													
지구 과학 (824)	73	40	1	97	269	18	22	7	77	12	3	64	7	125	2	3	4
	64.0	35.1	0.9	13.7	38.1	2.5	3.1	1.0	10.9	1.7	0.4	9.1	1.0	17.7	0.3	0.4	
	13.8(113)			85.7(706)													
계 (3440)	10.3(356)			88.8(3056)													0.8(28)

*, () : 문장 수

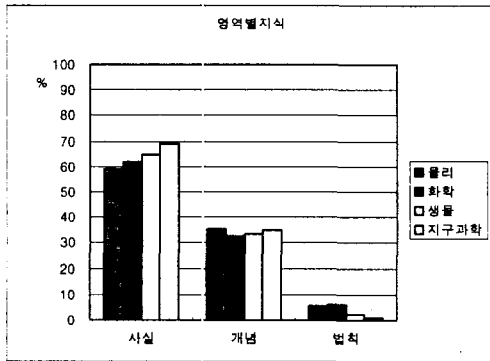
1.기구조각, 2.관찰, 3.측정, 4.기록/정리, 5.분류, 6.추리/예상, 7.상관관계/인과관계, 8.외연/내상,

** : %

9.결론/일반화, 10.평가, 11.문제발상, 12.가설설정, 13.실험설계/변인통제

태도 영역은 생물 영역이 1.7%로 가장 높고, 다른 영역은 그 비율이 0.3~0.5%이다. 이는 생물 영역에서 생물들을 많이 다룸에 있어, 생명의 귀중함에 대해 많이 언급하고 있기 때문에 그 비율이 다소 높은 것으로 사료된다. 지식 영역은 생물, 지구 과학 영역에서 다른 영역에 비해 다소 많이 다루고 있으며, 물리, 화학 영역은 탐구 과정 영역이 90%이상으로서 그 비율이 매우 높음을 알 수 있다.

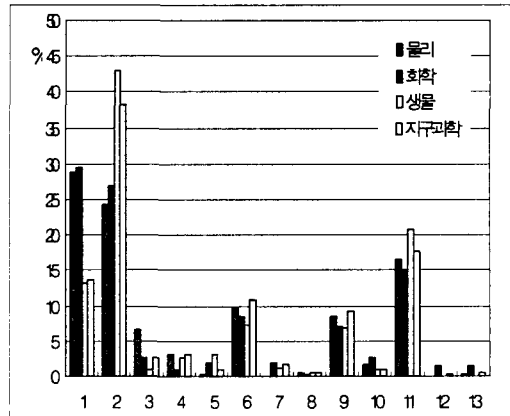
각 영역별로 지식 영역을 비교하면 <그림 12>와 같다. 그림에서 보면 사실의 비율이 지구과학과 생물영역이 다소 높고, 물리와 화학영역은 사실의 비율이 낮은 대신 법칙의 비율이 비교적 다른 영역에 비해 높다. 즉 지구과학과 생물영역은 현상에 대한 사실의 학습이 비교적 많은 것 같고, 물리와 화학영역은 현상의 법칙과 개념을 발견하고자 하는 학습이 다소 많다는 것을 알 수 있다. 지식 영역은 각 영역에 따라 조금의 차이는 있으나 뚜렷한 차이를 발견할 수 없으며, 모든 영역에서 사실이 가장 많았고 다음이 개념, 법칙 순이었다.



<그림 12> 지식의 영역별 비교

각 영역별로 탐구과정 요소를 비교한 것이 <그림 13>이다. 물리와 화학 영역은 기구조작이 28.7%, 29.5%로 생물 영역 13.1%, 지구과학 영역 13.7%에 비해서 그 비율이 많고, 반대로 관찰에 있어서는 생물과 지구과학 영역이 42.9%, 38.1%로 물리 28.7%, 화학 영역 26.8%에 비해 그 비율이 많은 것을 알 수 있다. 그것은 물리와 화학

영역은 주로 실험의 기구조작을 통해 학습이 이루어지고 생물과 지구과학 영역은 주로 자료의 관찰을 통해 학습이 이루어지기 때문이라 생각한다. 또 측정은 물리 영역이 가장 많았으며 화학 영역은 가설설정, 실험설계/변인통제의 비율이 다른 영역에 비해 높았다.



<그림 13> 탐구과정 요소의 영역별 비교

IV. 결론 및 제언

초등학교 제 6차 교육과정 자연과 교과서를 각 학년별 및 영역별로 내용을 분석하였다. 본 연구의 결론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 자연과 교과서의 내용은 탐구과정 영역이 88.8%, 지식 영역이 10.3%, 태도 영역이 0.8%였다. 탐구과정을 통하여 지식습득이 이루어져야 하나, 탐구과정이 너무 강조되고 있으며 실제 현장에서 실험과 실습을 통하여 이루어질 때만 수업의 효과를 볼 수 있도록 편향되어 있다고 사료된다. 그리고 태도가 자연과 학습의 기본이라는 관점에서 본다면 교과서에서의 태도와 관련된 내용 비율이 너무나 적다.

둘째, 학년별로 내용을 비교하여 보면, 5, 6학년이 3, 4학년에 비해 탐구과정 영역의 비율이 줄어들고 대신 지식 영역의 비율이 높아진다. 이를 또 세부적으로 보면, 지식 영역의 사실의 비율이 점차로 줄어들고 있으며 대신 원리와 법칙

의 비율이 증가하고 있다. 탐구과정 영역에서는 관찰이 학년에 관계없이 가장 많은 비율을 차지하고 있었다. 관찰이 탐구과정 요소 중 가장 기본적인데 필수적이긴 하지만 탐구과정 영역의 다른 요소들의 중요성도 인식을 하여 어느 정도는 형평성이 고려되어야 할 것이다. 태도 영역은 3, 4학년에서 그 비율이 더 높은 것을 알 수 있었는데, 고학년에서도 태도 영역과 관련된 내용을 좀 더 많은 비율을 할당함이 옳다고 생각한다.

셋째, 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 영역별로 내용을 분석하면, 물리와 화학영역의 탐구과정 비율이 생물이나 지구과학에 비해 다소 높았고, 반대로 지식 영역은 생물과 지구과학이 물리나 화학보다 조금 더 높은 비율을 차지했으며, 생물이 태도 영역에서 가장 높은 비율을 차지했다. 각 영역별로 세부적인 면에서는 큰 차이는 없었으나, 그 영역의 특성에 따라 조금씩 다른 탐구과정 요소가 강조되었다. 지구 과학과 생물 영역은 관찰에 물리와 화학 영역은 기구조작에 조금 더 높은 비율이었다. 이는 교과서의 내용 구성이 물리나 화학영역은 주로 실험을 통해서 학습하며, 생물과 지구과학 영역은 주로 관찰을 통해서 학습하기 때문으로 생각된다.

현행 6차 교육과정의 문제점과 앞으로 있을 새 교육과정에의 바람직한 방향을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 탐구과정을 통한 지식습득이어야 하겠지만 탐구과정의 비율이 미국, 일본에 비해서도 너무 높다. 태도나 지식 영역과의 형평성이 고려되어야 할 것 같다.

둘째, 탐구과정을 너무 강조한 나머지 모든 내용이 실험 위주로 구성되어있다. 새 교육과정에서는 실험뿐만 아니라 토의, 사고활동 등 다양한 방법으로 이루어 질 수 있도록 구성되어야겠다.

셋째, 탐구과정 요소 중 일부 요소에만 그 비율이 치중되어 있다. 좀 더 다양한 탐구 활동에 대한 고려가 있어야 하겠다.

넷째, 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 영역별로 구분이 지나치게 분명하게 되어있다. 초등학

교 아동의 사고가 영역별로 구분되어 있지도 않고 실생활 또한 영역별로 구분되어 있는 것은 아니다. 그리고 영역별로 구분되어 학습함으로써 같은 개념임에도 불구하고 다르게 생각하는 오개념을 가질 소지도 있다. 그러므로 교과서를 구성하는데 있어 통합적 개념의 취지를 살리는 것이 바람직하다고 사료된다.

참고 문헌

1. 교육부(1992). 제 6 차 초등학교 교육과정. 교육부.
2. 김주훈, 이양락(1984). 국민학교 자연과 평가의 원리와 실제. 한국교육개발원. 1-62.
3. 김기용, 강호감(1989). 제5차 자연과 교육과정에 대한 분석적 연구. 한국초등과학교육학회지 제8집, 49-67.
4. 조선행(1991). 한·미·일 국민학교 자연과 지구과학 교육과정의 비교. 한국교원대학교 박사학위 논문.
5. 김경옥(1991). 국민학교 자연 교과서의 개발체제 및 탐구 활동 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.
6. 김효남, 이영미(1995). 일본 5학년 이과 교과서 내용 분석. 초등과학교육학회지 제14집 1호, 35-42.
7. 김효남, 노금자, 김화숙(1996). 일본 생활과와 한국 슬기로운 생활과의 내용분석. 초등과학교육학회지 제 15집 1호, 131-151.
8. 교육부(1997). 초등학교 자연 3-1, 3-2. 국정교과서 주식회사
9. 교육부(1997). 초등학교 자연 4-1, 4-2. 국정교과서 주식회사
10. 교육부(1997). 초등학교 자연 5-1, 5-2. 국정교과서 주식회사
11. 교육부(1997). 초등학교 자연 6-1, 6-2. 국정교과서 주식회사
12. 허명(1984). 과학탐구평가표의 개발, 한국과학교육학회지. 제 4권 2호. 57-63.

(1998년 12월 18일 접수)