제 6차와 7차 초등학교 과학과 교과서에 제시된 탐구기능과 교수-학습 방법의 비교 분석

최선영 · 강호감*
(인천일신초등학교) · (인천교육대학교)*

The Comparative Analysis of Science Process Skills and Teaching Methods in the 6th and the 7th Elementary School Science Curricula

Choi, Sun-Young · Kang, Ho-Kam*
(Inchon Ilsin Elementary School) · (Inchon National Univ. of Education)*

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare and analyze the science process skills and teaching methods between the 6th and the 7th elementary school science textbooks. For this study, science textbooks and teacher's guidebooks from the 3rd to the 6th grade were analyzed. In this research the science process skills are divided by basic process skills(BPS) and integrated process skills(IPS). The BPS is composed of observing, classifying, measuring, predicting and inferring skill, which are 5 subcategories. The IPS is composed of problem cognition, formulating hypothesis, controlling variables, transforming data, interpreting data, drawing result, and generalization, which are 7 subcategories.

The results found in the analysis of science process skills in the 6th and 7th science textbooks are as follows :

1. The percentage of the BPS was increased, but the IPS was decreased in the 7th than the 6th.

2. The percentage of the IPS was higher than the BPS in the 6th science textbooks, but the BPS was higher than IPS in lower grade and the IPS was higher than the BPS in higher grade in the 7th textbooks.

3. Observing and problem cognition skill were most dominant in the 6th and 7th science textbooks.

4. The percentages of observing(24.8%), classifying(5.4%), measuring(5.6%), inferring(6.0%) in the BPS and interpreting data(4.4%) in the IPS were increased, but predicting(3.8%), formulating hypothesis(0.5%), controlling variables(1.8%), transforming data(1.2%), drawing result(0.8%) and generalization(0.9%) skills were decreased in the 7th.

And teaching methods suggested in the curriculum are as follows: the percentages of learning by

*2002.3.10(접수) 2002.7.27(1심) 2002.9.17(최종 통과)

observation(19.2%) and role play(0.1%) were decreased, but learning by experiment(6.2%), learning by discussion(2.0%), learning by investigation(4.6%) and creative learning(6.4%) were increased in the 7th than the 6th.

In conclusion, it was found that the basic process skills were emphasized in the 7th science textbooks than the 6th and the science process skills in the science textbooks of the 7th curriculum were distributed by the grade level of the elementary children.

Key words: science process skills, teaching methods, curriculum

Ⅰ. 서 론

초등학교 과학 교육에서는 학생이 장차 성장하여 국민으로 생활할 때 누구나 필요로 하는 과학적 방법, 과학의 개념에 관한 기초적 내용을 중심으로 구체적인 사물의 조작을 통한 탐구학습을 통해 이루어져야 한다(박승재, 1994). 외국에서 개발된 초등학교 과학 프로그램인 SAPA, SCIS, ESS, COPES, Nuffield 프로그램 등에서 보듯이 비록 목표 진술의 형태나 목표에 도달하려는 방법면에는 약간의 차이가 있으나 모두가 시도하는 궁극적인 목표는 탐구학습을 강조하고 있다(한안진, 1987). 즉, 아동의 철저한 체험을 통하여 과학자들이 발명 또는 발견하는 바로 그 방법을 체득시키려 노력하고 과학자나 기술자만을 양성하기보다는 장차 어떤 직종의 직업인이 되든지 그 직업에 원만히 적응할 수 있는 인간을 육성하는데 있다고 할 수 있다. 우리나라에서도 제3차 교육과정부터 초 · 중 · 고 과학교과 과정에서부터 탐구를 일관적으로 강조하고 있는데(조정일, 1989), 이는 제7차 교육과정에서도 이어져 학생이 기본적인 과학적 소양을 기르기 위하여 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가지도록 교육하는데 목표를 설정하고 있다(교육부, 1998).

탐구학습이란 학생들이 지식획득의 과정에 주체적으로 참가함으로써, 학생들로 하여금 자연을 조사하는데 필요한 탐구능력을 몸에 배이게 하고, 자연인식의 기초가 되는 과학개념의 형성을 꾀하고, 다시 미지의 자연을 탐구하려고 하는 적극적인 태도를 기르려고 하는 탐구활동을 말한다(장남기 등, 1994). 다시 말해서 탐구학습은 학생 자신의 지식을 실제적 활동과 문제 해결 과정에 적용하여 의미를 만들고 토의를 통해 공유하는 활동을 말한다. 그리고 그와 같은 과정에서 교사는 학생과의 상호 작용을 통해 진정한 탐구가 일어날 수 있도록 안내자가 되어야 한다. 제7차 교육과정에서는 이와 같은 탐구가 일어나는 학습 활동을 탐구 활동이라 하고 탐구 활동에서 사용되는 탐구 방법을 탐구 과정이라 하여 기초 탐구과정과 통합 탐구 과정으로 구분하였다(교육부, 2001b).

이런 탐구학습의 기초가 초등학교 과학과 수업을 통해 다져진다는 점에서 이때 활용되는 교수 · 학습 자료는 매우 중요한 의미를 갖는다. 이런 면에서 교과서는 교육 과정의 목표를 구현하기 위해서 교육 과정의 내용과 방법을 해석하여 구성한 하나의 예시 교수 · 학습 자료인데도 불구하고 초등학교 과학수업 활동의 대부분이 교과서 중심으로 이루어지고 있는 것이 현실이다. 새로 제정된 제7차 교육과정에 따른 과학 교과서는 제6차 교육 과정 교과서의 장점을 계승하고 문제점을 보완하는 방향에서 개발되었다. 기본적으로 고려된 사항으로는 학습자 활동 중심의 다양한 탐구 학습이 이루어지도록 하고, 구체적 조작 활동이 어려운 내용은 조사, 토의, VCR 활용 등의 학습으로 교체하며, 창의성을 신장시킬 수 있도록 하고, 과학적 탐구 능력과 사고력을 함양할 수 있도록 각 단원을 통합적으로 구성하고자 하였다(교육부, 2001b). 이런 측면에서 볼 때, 교과서를 통해 길러질 수 있는 탐구 기능과 과학과 교수학습 형태에 대한 연구가 신 · 구 교육과정에서 어떠한 양상을 보이는가

에 대한 연구가 필요하다고 하겠다.

초등학교 과학 교과서를 중심으로 연구 보고한 내용을 살펴보면, 김효남(1988), 김진용 등(1993), 김효남과 이영미(1995) 등은 초등학교 교과서 분석을 통한 탐구활동을 외국의 교육과정과 비교 분석하였고, 우종옥 등(1992)은 자연과 교과서 개발체제에 관하여, 구수정 등(2000)은 중등 교과서에서 생물학적 소양의 함양을 위한 BSCS 통합 권고안과 제6, 제7차 교육과정을 비교한 바 있다.

따라서 본 연구에서는 제6차와 제7차 초등학교 과학과 교과서에 제시된 탐구 활동을 통해 기를 수 있는 탐구 기능과 이를 가르치기 위해 활용되는 교수학습 방법에 대해 비교 분석하고자 한다.

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

1. 분석 자료 선정

제6차, 제7차 교육과정의 초등학교 3학년에서 6학년까지의 과학과 교과서(교육부, 1997a; 2001a)와 교사용지도서(교육부, 1997b; 2001b)를 중심으로 분석하였다.

2. 연구 내용

교과서 내용을 통해 길러 질 수 있는 탐구과정 요소와 과학 수업에서 활용할 수 있는 학습 유형으로 분석하였다.

1) 탐구기능 요소(SPS : Science Process Skills)

탐구에 관한 여러 학자들의 견해를 종합해 볼 때, '탐구'란 곧 탐구과정, 방법을 의미하며, 이론·법칙·원리를 형성하여 이를 근거로 가설을 형성하고 이 가설을 검증하여 새로운 사실을 얻는 일련의 과정의 되풀이라 할 수 있다(우종옥 등, 1991). 이런 탐구학습을 위해 SAPA, ESS, SCIS, COPES, ESSP, Minne-MAST 등의 과학 탐구 학습 프로그램이 개발되었으며, Klopfer(1971), 허명(1984), 영국의 APU(1984) 등은 과학 탐구 평가틀을 제시하여 평가하기에 이르렀다. 우리나라 교육과정에서 수용하고 있는 SAPA에서는 과학적 방법에 필요한 행동으로 8가지의 기초행동 - 관찰, 시·공간의 관계사용, 분류, 수 사용, 측정, 의사전달, 예상, 추리와 5가지의 통합적 행동 - 변인 조절, 데이터 해석, 가설 설정, 조작적으로 정의하기, 실험으로 제시하였다(장남기 등, 1994). 이를 재구성하여 제7차 초등학교 과학과 교육과정에서는 탐구 과정을 기초탐구 기능과 통합탐구 기능으로 나누어 제시하였다(교육부, 2001b). 탐구의 기초가 되는 초보적인 기능으로서 관찰(O:Observing), 분류(C:Classifying),측정(M:Measuring),예상(P:Predicting),추리(I:Inferring) 등의 5가지를 기초탐구기능(BPS:BasicProcessSkills)이라 하고, 기초탐구기능이복합적으로포함된문제인식(PC:Problem Cognition),가설설정(FH:Formulating Hypothesis), 변인 통제(CV:Controlling Variables), 자료 변환(TD:Transforming Data), 자료 해석(ID:Interpreting Data), 결론 도출(DR:Drawing Result), 일반화(G:Generalization) 등의 7가지 탐구 요소를 통합 탐구 과정(IPS:Integrated Process Skills)이라고 하였다.

따라서 본 연구에서는 제7차 교육과정 초등학교 과학과 교과의 교사용 지도서에 제시된 탐구 기능을 기초로 차시별 지도내용을 중심으로 탐구과정을 분석하였다.

2) 교수학습 방법(TM:Teaching Methods)

초등학교 과학 수업에서 활용할 수 있는 교수·학습 활동으로 교사용 지도서(교육부, 2001b)에 제시된 학습 유형을 중심으로 관찰학습(LO:Learning by Observation), 실험학습(LE:Learning by Experiment), 토론학습(LD:Learning by Discussion), 조사 및 연구 과제학습(LI:Learning by Investigation & Project), 견학 및 탐방(LS:Learningby Inspection), 역할놀이 학습(RP:RolePlay)으로 분류하였고, 이외에 창의적으로 만들거나 표현하는 학습을 창의학습(CL:Creative Learning)으로 구분하여 분석하였다.

3. 분석 방법

교과서의 차시별 내용에 따라 탐구 과정 요소를 분석하여 그 빈도수를 구하였다. 이때 여러 가지 탐구 과정 요소가 중복 될 경우에는 각각으로 빈도수를 구하였고, 탐구과정 요소는 같으나 자료를 달리 하였을 경우에는 하나의 탐구 과정 요소로 처리하였다. 이를 위하여 제7차 과학과 교사용 지도서 총론에 제시된 탐구과정별 요소의 정의를 기초로 하여 분석하였고, 교과서 내용에서 탐구 과정별 요소의 구별이 용이하도록 하기 위해 김효남과 이영미(1995)의 연구 결과에서 제시된 탐구 능력 분석을 위한 예시자료를 참고하였다. 이에 대한 분석한 예를 들면 다음과 같다.

- 관찰 : 매일 밤, 같은 시각, 같은 장소에서 달을 관찰하여 보자.
- 분류 : 등뼈가 있는 동물을 특징에 따라 여러 무리로 나누어 봅시다.
- 측정 : 10초 동안에 간거리를 각자 재어 보자.
- 추리 : 이 기체 방울은 어디에서 온 것이라고 생각되는가?
- 예상 : 지구는 어느 쪽으로 돌고 있을까?
- 문제인식 : 물체에 힘을 주면 물체의 움직임이나 모양이 어떻게 되는지 알아보자.
- 변인통제 : 공기가 무게를 가지고 있는지 알려면 어떻게 하면 좋을까?
- 자료변환 : 달릴 때와 걸을 때, 시간과 움직인 거리와의 관계를 모눈종이에 그래프로 나타내어 보자.
- 자료해석 : 지난 30년 간 큰 지진이 발생한 지역을 나타낸 지도에서 어느 지역에서 자주 발생하였는가?
- 결론도출 : 물체에 힘을 주면, 물체의 움직임이나 모양이 어떻게 변하는지 이야기하여 보자.

교수학습 방법에 대한 분석은 과학과 수업 내용을 소개하고 전개할 수 있도록 안내하기 위해 제작된 교사용 지도서를 중심으로 분석하였다. 교사용 지도서에 차시별 제시된 내용을 참고하여 각 차시에서 실시할 수 있는 형태의 교수학습 방법을 분석하여 그 빈도수를 구하였다. 이때 학습 내용에 따라 교수학습방법이 중복될 경우에는 가장 중심이 되는 교수학습 방법을 택하였다.

이를 위하여 본 연구자가 1차 분석한 후 2명의 현직 초등학교 교사에게 검토과정을 거친 후 과학교육 전공 교수 1명에게 타당성을 검사 받았다.

Ⅲ. 결과 및 논의

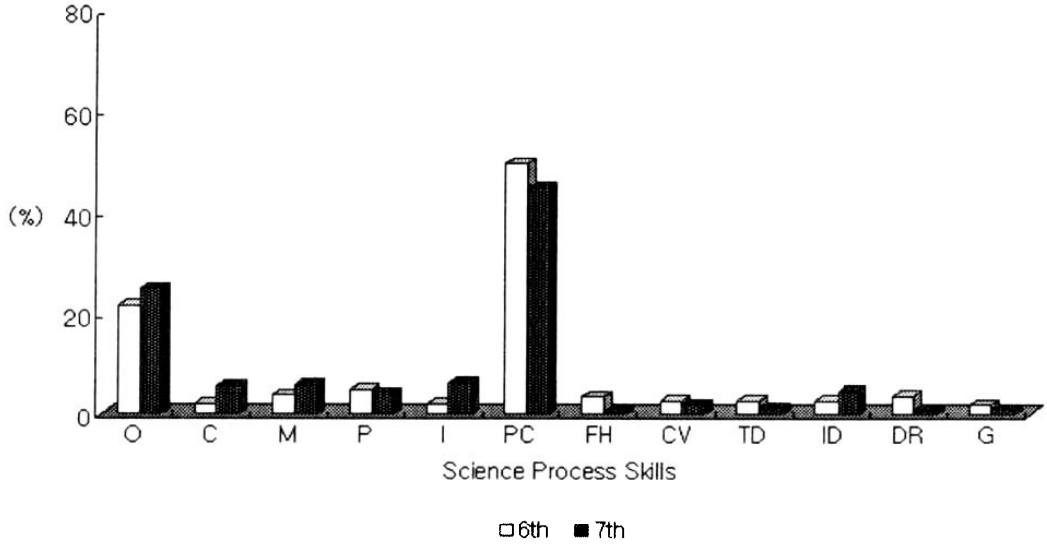
1. 탐구 기능에 대한 분석

제6차와 제7차 교육과정의 과학과 교과서에 제시된 학습 내용을 과학탐구기능에 따라 분석한 결과는 Fig. 1 에서 보는 바와 같다.

과학탐구 기능을 기초탐구 기능과 통합탐구 기능 영역으로 나누어 살펴보면, 기초탐구 영역의 여러 기능 요소 중 관찰기능이 제6차와 제7차에서 각각 63.8%, 54.4%, 통합탐구 영역에서는 문제인식기능이 각각 75.3%, 82.5%로 대부분을 차지하고 있었다. 또한 탐구 기능 요소별로 비교해 볼 때 제7차 교과서는 제6차에서 보다 관찰(24.8%), 분류(5.4%), 측정(5.6%), 추리(6.0%), 자료해석(4.4%)기능의 비율이 증가된 반면에, 예상(3.8%), 가설설정(0.5%), 변인통제(1.8%), 자료변환(1.2%), 결론도출(0.8%), 일반화(0.9%) 기능의 비율은 오히려 감소하였다. 이것으로 보아 제7차 교과서에는 기초탐구 기능의 비율이 증가하였음을 알 수 있다.

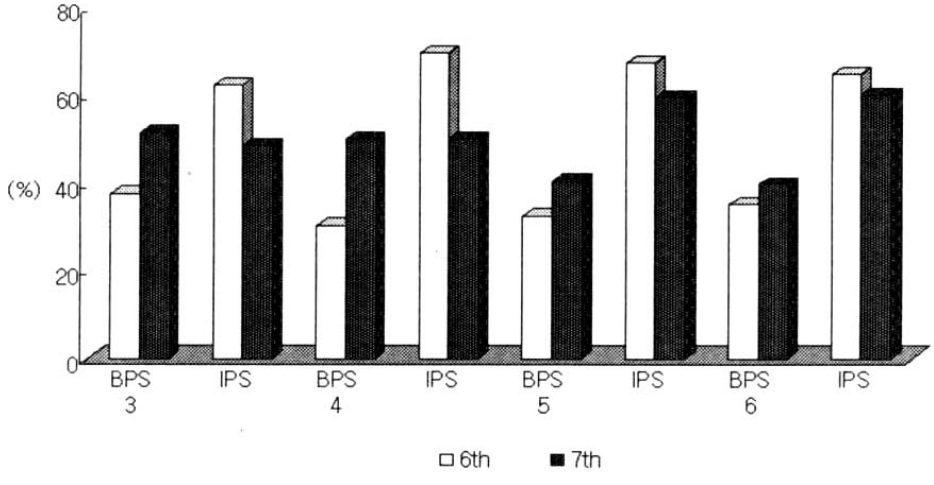
이를 학년별로 기초탐구 기능과 통합탐구 기능의 비율을 분석한 결과는 Fig. 2와 같다.

3학년의 경우 제6차와 제7차에서 각각 기초탐구 기능이 37.6%에서 51.6%, 통합탐구 기능이 62.4%에서 48.4%, 4학년의 경우 30.5%에서 50.0%, 69.5%에서 50.0%, 5학년의 경우 32.7%에서 40.6%, 67.3%에서 59.4%, 6학년의 경우 35.2%에서 39.9%, 64.8%에서 60.1%로 분석되었다. 이 결과로 볼 때 제6차에 비해 제7차 교육과정의 모든 학년 교과서에서 기초탐구 기능의 비율이 증가하였고 통합탐구 기능이 감소하고 있음을 알 수 있다. 또한 제6차 교육과정에서는 기초탐구 기능보다는 통합 탐구 기능의 비율이 모든 학년



O(Observing), C(Classifying), M(Measuring), P(Predicting), I(Inferring), PC(Problem Cognition), FH(Formulating Hypothesis), CV(Controlling Variables), TD(Transforming Data), ID(Interpreting Data), DR(Drawing Result), G(Generalization).

Fig. 1. Comparison of science process skills between the 6th and the 7th



BPS:Basic Process Skills, IPS:Integrated Process Skills

Fig. 2. Comparison of science process skills between the 6th and the 7th by grades

에서 높게 나타났는데 비해 제7차 교육과정에서는 저학년에서는 기초탐구 기능의 비율이 고학년에서는 통합탐구 기능의 비율이 증가하고 있음을 알았다.

초등학교 과학과 교육과정에서 탐구 방법이 강조되어 온 것이 제3차 교육과정 이후부터 지금까지 과학의 중요한 목표로 계속 설정되어 오고 있다. 이에 제6

차 교육과정의 자연과 총괄 목표에서도 자연 현상에 흥미와 호기심을 가지게 하고 초보적인 탐구 방법과 과학적 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 기르도록 설정하고 있다(교육부, 1997b). 총괄 목표에서 보듯 초보적인 탐구 방법을 강조하고 있음에도 불구하고 제6차 교육과정의 과학과 교과서에서 기초탐구 기능보다는 통합탐구 기능이 강조되고 있는 것으로 보아 교육과정의 목표를 잘 반영하지 못하고 있음을 알 수 있다.

또한 제7차 교육과정에서는 과학교과를 통해 탐구하는 능력을 기르고 실생활에 적용한다는 측면에서 제6차의 과학과 목표와 큰 차이는 없지만, 과학과의 성격에서 과학학습을 저학년에서는 관찰과 경험을 통하여 자연에 친숙하게 하고, 학년이 올라감에 따라 점차적으로 과학의 개념 이해에 주안점을 두도록 하고 있다(교육부, 2001b). 그리고 SAPA에서도 탐구과정을 기초와 통합 과정으로 나누었을 때 초등학교 3학년까지 기초과정을, 4학년에서 6학년까지 통합탐구 과정을 주로 다루어야 하고(장남기 등, 1994), 초등학교 고학년 아동들은 가설-연역적 및 반성적 사고를 할 수 있기 때문에 가설을 설정하고 실험을 설계, 자료를 수집 · 분석 등의 활동을 고학년부터 전개해야 한다(남철우와 김석중, 1998)는 제안에 비추어 볼 때, 제7차 교과서는 교육과정 성격과 학년별 탐구 기능의 수준이 잘 고려되어 구성되었음을 알 수 있다.

제6차에 비해 제7차 교육과정 교과서에서 기초탐구 기능이 강조되고 있음을 알았는데, 기초탐구 기능의 어떤 요소가 학년별로 어떠한 양상을 보이고 있는가를 알아보기 위하여 학년에 따라 탐구기능 요소의 차이를 분석한 결과 Table 1에 보는 바와 같다.

학년별로 기초탐구 기능 영역 요소를 비교한 결과 제7차 교과서에서 3학년의 경우 관찰(28.9%), 분류

Table 1. A comparison of science process skills between the 6th and the 7th by grades

factor \ curriculum \ grades			6th				7th			
			3	4	5	6	3	4	5	6
	BPS	O	56(25.7)	46(17.1)	56(20.6)	62(23.8)	65(28.9)	64(26.4)	56(22.5)	42(21.2)
		C	2(0.9)	9(3.3)	7(2.6)	2(0.8)	19(8.4)	14(5.8)	9(3.6)	7(3.5)
		M	10(4.6)	7(2.6)	14(5.1)	7(2.7)	10(4.4)	19(7.9)	9(3.6)	13(6.6)
		P	12(5.5)	10(3.7)	8(2.9)	18(6.9)	10(4.4)	7(2.9)	12(4.8)	6(3.0)
		I	2(0.9)	10(3.7)	4(1.5)	3(1.1)	12(5.3)	17(7.0)	15(6.0)	11(5.6)
	subtotal		82(37.6)	82(30.4)	89(32.7)	92(35.2)	116(51.6)	121(50.0)	101(40.6)	79(39.9)
SPS	IPS	PC	101(46.3)	134(49.8)	135(49.6)	138(52.9)	94(41.8)	101(41.7)	116(46.6)	99(50.0)
		FH	8(3.7)	11(4.1)	9(3.3)	6(2.3)	1(0.4)	2(0.8)	2(0.8)	0(0.0)
		CV	7(3.2)	10(3.7)	7(2.6)	3(1.1)	2(0.9)	0(0.0)	6(2.4)	8(4.0)
		TD	4(1.8)	8(3.0)	11(4.0)	2(0.8)	3(1.3)	2(0.8)	5(2.0)	1(0.5)
		ID	0(0.0)	4(1.5)	14(5.1)	9(3.4)	5(2.2)	9(3.7)	15(6.0)	11(5.6)
		DR	12(5.5)	12(4.5)	6(2.2)	6(2.3)	1(0.4)	4(1.7)	2(0.8)	0(0.0)
		G	4(1.8)	8(3.0)	1(0.4)	5(1.9)	3(1.3)	3(1.2)	2(0.8)	0(0.0)
	subtotal		136(62.4)	187(69.5)	183(67.3)	169(64.8)	109(48.4)	121(50.0)	148(59.4)	119(60.1)
	Total		218(100)	269(100)	272(100)	261(100)	225(100)	242(100)	249(100)	198(100)

BPS(Basic Process Skills):O(Observing), C(Classifying), M(Measuring), P(Predicting), I(Inferring), IPS(Integrated Process Skills):PC(Problem Cognition), FH(Formulating Hypothesis), CV(Controlling Variables), TD(Transforming Data), ID(Interpreting Data), DR(Drawing Result), G(Generalization)

(8.4%), 추리(5.3%)기능이, 4학년에서는 관찰(26.4%), 분류(5.8%), 측정(7.9%), 추리(7.0%)기능이, 5학년에서는 관찰(22.5%), 분류(3.6%), 예상(4.8%), 추리(6.0%)기능이, 그리고 6학년에서는 분류(3.5%), 측정(6.6%), 추리(5.6%)기능에서 증가하였다.

그리고 통합탐구 기능영역 요소를 비교한 결과 3, 4, 5, 6학년 모두에서 자료해석 기능이 증가하였고, 6학년에서는 변인통제(4.0%)기능도 증가하였다.

이를 통해 제7차 교육과정의 3, 4, 5학년 교과서에서 기초탐구 기능의 요소 중 관찰, 분류, 추리 기능이 제6차에 비해 증가하였음을 알 수 있다. 특히 관찰 기능이 다른 기능보다 매우 높은 비율을 차지하고 있음을 알 수 있는데, 그만큼 제7차 교과서에서 과학 탐구 과정의 기초 기능이라 할 수 있는 관찰기능을 강조하고 있음을 알 수 있다. 이러한 관찰활동의 유형에는 크게 정성적인 관찰과 정량적인 관찰을 들 수 있다. 예를 들어 잎의 형태, 크기, 잎맥, 잎이 붙어 있는 방법, 꽃의 형태나 구조 등 외관적인 사실을 모아 가는 조작이 정적인 관찰 즉, 정성적인 관찰이라 하면, 꽃이 어떤 환경적인 장소에서 발견되고 성장하는가, 과정에서 어떤 변화가 일어나는가 등의 양적·질적인 변화에 관한 사실을 모아 가는 조작이 동적인 관찰, 즉 정량적인 관찰이라 한다(김진철 외, 2000). 이러한 관찰을 초등학교 학생의 인지발달 측면에서 볼 때, 저학년에서 고학년으로 갈수록 정성적인 관찰보다 정량적인 관찰이 이루어지도록 지도되어야 한다(교육부, 1997b)고 한다. 이런 관점에서 제7차 교과서에 제시된 관찰과 관련 주제를 학년별로 살펴보면 다음과 같다.

3학년 1학기에서는 우리 주위의 가루 물질 관찰, 물속에서 공기의 관찰, 온도계 읽기, 구름의 관찰, 연못이나 개울의 생물 관찰하기, 어항 속의 생물 관찰하기, 초파리의 관찰, 초파리와 곤충의 한살이 관찰, 여러 가지 곤충의 한살이 관찰을 들 수 있고, 2학기에서는 식물의 잎과 줄기의 생김새 관찰, 그림자 관찰, 지구와 달의 모양 관찰, 가루를 물에 넣어 관찰하기, 여러 가지 돌을 관찰, 여러 가지 소리 등의 활동을 들 수 있다. 4학년 1학기에서는 씨앗의 관찰, 싹튼 씨앗의 겉모양과 속모양의 관찰, 식물이 자라는 모양을 나타낼 수 있도록 관찰, 식물의 뿌리 모양을 관찰하기, 여러 곳의 강의 모습과 관찰, 물에 의한 땅 모양의 변화 관찰, 밤하늘의 별 자리 관찰 활동이 있고, 2학기에서는 동물의 생김새와 특징, 동물의 암수 구분, 지층 모양 관찰, 화석의 관찰, 등을 들 수 있다. 5학년 1학기의 경우, 여러 가지 렌즈의 관찰, 꽃 관찰하기, 현미경으로 잎 관찰하기, 우리 주변의 작은 생물 관찰, 물에 사는 생물의 생김새와 특징, 땅에 사는 작은 생물의 생김새와 특징, 땅 속에 사는 작은 생물의 생김새와 특징 등이 있고, 2학기에는 여러 가지 씨와 열매 관찰, 화산의 모양, 태양의 모양 관찰 등을 들 수 있다. 6학년 1학기에서는 운동할 때의 우리 몸의 변화 관찰, 전류가 흐르는 에나멜선 주위의 나침반 방향 관찰, 둥글게 감은 에나멜선 주위의 나침반 관찰, 우리 주변의 생물 관찰하고 특징에 따라 나누기를 들 수 있고, 2학기에서는 태양의 고도와 그림자의 관찰 등을 들 수 있다.

이와 같이 제7차 교과서에 제시된 관찰 활동은 저학년에서는 대부분이 정성적인 관찰을 위주로 하였다면, 고학년으로 갈수록 다소 정량적인 관찰을 할 수 있도록 구성되어 있음을 알 수 있다.

한편, 탐구 기능요소 중 특이할 만 한 것은 기초탐구 기능 요소의 분류기능이 3학년과 6학년에서 제7차 교과서에 현저하게 증가하고 있고, 통합탐구 기능의 문제인식 기능은 다른 기능 요소들 보다 상대적으로 높은 비율을 차지하고 있으며, 가설설정 기능은 제6차에 비해 제7차 교과서에 전 학년에서 현저하게 낮게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이는 여러 가지 원인으로 생각할 수 있으나, 분류 기능의 경우 학년별 단원 설정에서 오는 차이를 들 수 있다. 예를 들어, 생물영역의 식물의 잎과 줄기 단원에서 비교해 보면, 제6차에서는 식물의 잎과 줄기, 꽃, 열매 등을 관찰하는 활동으로 전개하는 반면에, 제7차에서는 식물의 잎과 줄기를 관찰하고 이에 생김새에 따라 분류하는 활동이 추가되고 있다. 또한 6학년 1학기 '주변의 생물' 단원에서도 주변의 여러 생물을 조사하고 동·식물을 특징에 따라 분류하도록 되어 있다. 그리고 통합 탐구 기능 영역의 문제인식 기능의 비율이 높은 것은 모든 교과서의 학습 내용 전개의 시작에 문제를 제기하면서 시작하기 때문인 것으로 볼 수 있다. 가

설설정 기능이 제7차에 현저하게 감소한 것은 제6차 교과서에서는 기초탐구 기능과 통합탐구 기능의 학년별 수준을 고려하지 못한데 비해 제7차 교과서에서는 학년에 따라 저학년에 기초탐구 기능, 고학년에 통합탐구 기능으로 구성한 차이로 볼 수 있다. 이를 뒷받침하는 것으로 제6차의 3학년과 4학년 교과서에서도 통합탐구 기능의 가설설정이 제7차에 비해 현저하게 나타나고 있고, 실험을 수행하기 위해 실험설계를 하는데 필요한 변인통제 기능이 제7차에 비해 강조되고 있음을 들 수 있다. 이것으로 보아 제6차 교과서는 제7차에 비해 저학년에서 통합탐구 기능을 강조하고 있음을 알 수 있다.

2. 교수학습 방법에 따른 분석

제6차 교육과정과 제7차 교육과정에서 제시된 내용을 중심으로 교수 · 학습 방법에 따라 분석을 한 결과는 Fig. 3에서 보는 바와 같다.

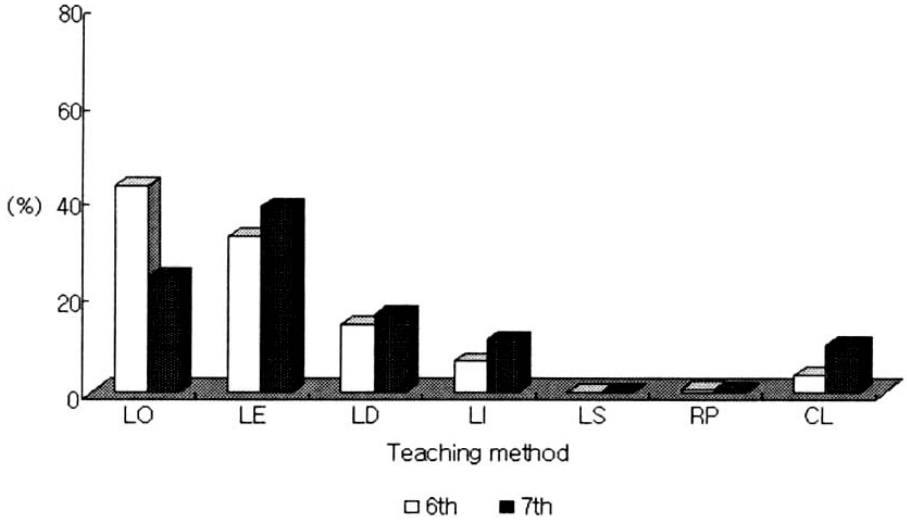
3학년에서 6학년까지 제시된 내용을 교수 · 학습 형태로 분석하여 보면, 전체적으로 제6차 교육과정에서 관찰학습은 43.0%, 실험학습 32.4%, 토론학습 14.0%, 조사 및 과제학습 6.4%, 역할놀이 0.6% 그리고 창의학습 3.6%인데 비해 제7차 교육과정에서는 각각 23.9, 38.6, 16.0, 11.0, 0.5, 10.0%로 조사되었다.

이를 제6차와 제7차 교육과정에 따른 교수학습 방법의 학년별로 비교한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다.

3학년의 경우 제6차와 제7차에서 비교한 결과, 관찰학습은 51.5에서 27.6%로 감소하였고, 실험학습은 32.0에서 37.8%로, 토론학습은 6.2에서 15.3%로, 조사 및 과제학습은 7.2에서 9.2%로, 창의학습은 3.1에서 10.2%로 증가하였으나 견학 및 탐방과 역할 놀이 학습은 두 교육과정 모두 제시되지 않은 것이 특이할 만하다.

4학년의 경우, 제6차와 제7차에서 비교한 결과, 관찰학습은 51.2에서 16.0%로 현저하게 감소하였고, 실험학습은 30.6에서 42.6%로, 토론학습은 9.1에서 12.8%로, 조사 및 과제학습은 3.3에서 17.0%로, 창의학습은 5.8에서 9.6%로, 역할놀이는 2.1%로 증가하였으나 견학 및 탐방은 두 교육과정 모두 제시되지 않았다.

5학년의 경우, 제6차와 제7차에서 비교한 결과, 관찰학습은 39.8에서 36.6%로, 토론학습은 17.2에서



LO:Learning by Observation, LE:Learning by Experiment, LD:Learning by Discussion, LI:Learning by Investigation and Project, LS:Learning by Inspection, RP:RolePlay, CL:Creative Learning

Fig. 3. Comparison of teaching methods between the 6th and the 7th

Table 2. A comparison of teaching methods between the 6th and the 7th by grades

curriculum / grades / factor		6th				7th			
		3	4	5	6	3	4	5	6
TM	LO	50(51.5)	62(51.2)	51(39.8)	40(31.7)	27(27.6)	15(16.0)	34(36.6)	15(15.6)
	LE	31(32.0)	37(30.6)	40(31.3)	45(35.7)	37(37.8)	40(42.6)	30(32.3)	40(41.7)
	LD	6(6.2)	11(9.1)	22(17.2)	27(21.4)	15(15.3)	12(12.8)	14(15.1)	20(20.8)
	LI	7(7.2)	4(3.3)	7(5.5)	12(9.5)	9(9.2)	16(17.0)	7(7.5)	10(10.4)
	LS	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	RP	0(0.0)	0(0.0)	2(1.6)	1(0.8)	0(0.0)	2(2.1)	0(0.0)	0(0.0)
	CL	3(3.1)	7(5.8)	6(4.7)	1(0.8)	10(10.2)	9(9.6)	8(8.6)	11(11.5)
Total		97(100)	121(100)	128(100)	126(100)	98(100)	94(100)	93(100)	96(100)

TM(Teaching Methods):LO(Learning by Observation), LE(Learning by Experiment), LD(Learning by Discussion), LI(Learning by Investigation and Project), LS(Learning by Inspection), RP(Role Play), CL(Creative Learning)

15.1%로 감소하였고, 실험학습은 31.3에서 32.3%로, 조사 및 과제학습은 5.5에서 7.5%로, 창의학습은 4.7에서 8.6%로 증가하였으나 견학 및 탐방은 두 교육과정 모두에서, 역할놀이는 제7차에서만 제시되지 않았다.

6학년의 경우, 제6차와 제7차에서 비교한 결과, 관찰학습은 31.7에서 15.6%로, 토론학습은 21.4에서 20.8%로 감소하였고, 반면에 실험학습은 35.7에서 41.7%로, 조사 및 과제학습은 9.5에서 10.4%로, 창의학습은 0.8에서 11.5%로 증가하였다. 견학 및 탐방은 두 교육과정 모두에서, 역할놀이는 제7차에서만 제시되지 않았다.

이 결과로 볼 때 제7차 교과서에는 제6차와 다르게 관찰형태의 학습이 줄어든 반면에 창의학습, 조사학습, 실험학습, 토론학습 형태가 증가하고 있음을 알 수 있다. 이것은 제7차 교육과정이 추구하는 기초 능력을 토대로 창의적인 능력을 발휘하는 인간상과 초등학교 과학과 교과를 통해 창의성을 기르려는 교과의 성격(교육부, 1998)이 잘 반영된 것이라 할 수 있다. 또 특이할 만한 것은 견학 및 탐방학습이 교육과정에 중요한 학습 형태로 제시되고 있는데도 불구하고 모두 별도의 차시 내용으로 제시하지 않고 있다는 것이다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구는 제6차와 제7차 교육과정의 초등학교 과학과 교과서에 제시된 학습 내용을 과학 탐구 기능과 교수·학습 방법으로 나누어 분석하였다.

첫째, 기초탐구 기능과 통합탐구 기능으로 나누어 분석한 결과 제7차 교과서에는 기초탐구 기능의 비율이 제6차 교과서에 비해 증가하였다. 이를 학년별로 비교하여 분석한 결과 제6차 교과서에서는 기초탐구 기능보다는 통합탐구 기능의 비율이 높은데 비해 제7차 교과서에는 저학년에서는 기초탐구 기능의 비율이 고학년에서는 통합탐구 기능의 비율이 높게 나타났다. 이것으로 보아 제7차 교육과정의 총괄목표에 제시한 초보적 탐구 방법을 통한 탐구력 신장이라는 면에서 비교적 제6차보다는 잘 반영된 것 같다.

둘째, 기초탐구 기능 영역의 요소를 학년별 비교한 결과, 제7차 교과서에서 3, 4, 5학년의 경우 관찰(28.9%), 분류(8.4%), 추리(5.3%)기능이, 4학년에서는 관찰(26.4%), 분류(5.8%), 측정(7.9%), 추리(7.0%)기능이, 5학년에서는 관찰(22.5%), 분류(3.6%), 예상(4.8%), 추리(6.0%)기능이, 그리고 6학년에서는 분류(3.5%), 측정(6.6%), 추리(5.6%)기능에서 증가하였고 통합탐구 기능영역 요소에서는 3, 4,

5, 6학년 모두에서 자료해석 기능이 증가하였고, 6학년에서는 변인통제(4.0%)기능도 증가하였다. 이를 통해 제6차와 제7차 교과서 모두 기초탐구 기능에서 관찰기능의 비율이 높음을 알 수 있다.

셋째, 신구 교육과정의 교과서의 내용을 교수 · 학습 방법으로 분석한 결과 제7차 교과서에서는 관찰학습의 비중이 감소되는 대신에 창의학습, 조사학습, 실험학습, 토론학습 형태가 증가하고 있음을 알 수 있었다.

이것으로 보아 제7차 교과서는 제6차 교과서에 비해 초등학생의 인지발달 특성과 탐구 기능의 수준을 고려하여 제시하고 있다고 볼 수 있고 아울러 교육과정이 추구하는 인간상과 과학과의 성격을 반영하기 위하여 구성되었다고 할 수 있다. 그러나 탐구 과정은 기초탐구 기능과 통합탐구 기능이 서로 별개의 것이 아니라 하나의 과학적 탐구 과정 속에 함께 존재하는 것이라 한다면, 교과서의 차시 수준에서 제시되는 탐구 기능들이 서로 연결을 갖고 이어질 수 있도록 즉, 기초탐구 기능에서 통합탐구 기능으로 자연스럽게 이어질 수 있는 방안의 모색이 필요하다고 본다. 또한 탐구 학습에서 관찰 기능이 무엇보다 중요시되어야 함은 누구나 알고 있다. 그렇다고 다른 기초탐구 기능을 소홀히 하여도 된다는 것은 아닌 만큼 교과서 내용에 있어서도 다른 기초탐구 기능에 대한 활동의 개발이 시급하다고 할 수 있다. 끝으로 초등학교 과학 교과서에 여러 가지 학습유형이 제시되고 있는데 주로 관찰학습이나 실험학습이 이루어지고 있는 것을 알 수 있다. 이에 비해 상대적으로 비율이 낮은 조사탐구학습, 토론학습, 창의학습, 역할놀이학습 등을 학년 수준에 맞게 제시할 필요가 있고, 아울러 교과서에는 견학 및 탐방학습에 대한 안내가 전혀 없기 때문에 이에 대한 방안이 모색되어야 할 필요가 있다.

적 요

제6차와 제7차 교육과정 초등학교 과학과 교과서에 제시된 학습 내용을 과학 탐구 기능과 교수 · 학습 유형별로 분석한 결과는 다음과 같다. 3학년에서 6학년까지의 과학과 교과서에 제시된 학습 내용을 과학탐구기능에 따라 분석한 결과 첫째, 제7차 교육과정에서 기초탐구 기능은 증가하였으나 통합탐구 기능이 감소하였다. 둘째, 제6차에서는 조사 학년 모두에서 기초탐구 기능보다 통합탐구 기능의 비율이 높았고, 제7차에서는 저학년에서는 기초탐구 기능이, 고학년에서는 통합탐구 기능이 높게 나타났다. 셋째, 제7차 교육과정에서 과학탐구 기능을 기초탐구 기능과 통합탐구 기능 영역으로 나누어 살펴보면, 기초탐구 영역에서는 관찰기능이 각각 63.8%, 54.4%, 통합탐구 영역에서는 문제인식에 관한 탐구 활동이 각각 75.3%, 82.5%로 대부분을 차지하고 있었다. 넷째, 과학탐구 기능 전체를 비교해 볼 때 제7차 교육과정에서 관찰(24.8%), 분류(5.4%), 측정(5.6%), 추리(6.0%), 자료해석(4.4%) 기능이 증가하였고, 예상(3.8%), 가설설정(0.5%), 변인통제(1.8%), 자료변환(1.2%), 결론도출(0.8%), 일반화(0.9%) 기능이 감소하였다. 다섯째, 교수 · 학습 방법에 대한 분석 결과, 제7차 교육과정에서는 관찰학습이 감소한 반면에, 실험학습, 토론학습, 조사 및 과제학습과 창의학습이 증가하였다.

따라서 본 연구의 결과로부터 제7차 교육과정 과학과 교과서는 제6차에 비해 기초탐구학습과 통합탐구 기능이 학년 아동의 인지발달 수준을 고려하여 구성되었음을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

교육부(1997a). 초등학교 3, 4, 5, 6학년 자연 교과서. (주)국정교과서: 충남.

교육부(1997b). 초등학교 3, 4, 5, 6학년 자연 교사용 지도서. (주)국정교과서: 충남.

교육부(1998). 제7차 과학과 교육과정. (주)대한교과서: 서울.

교육부(2001a). 초등학교 3, 4, 5, 6학년 과학 교과서. (주)대한교과서: 서울.

교육부(2001b). 초등학교 3, 4, 5, 6학년 과학 교사용 지도서. (주)대한교과서: 서울.

구수정, 김영신, 김병석, 이성조, 정완호(2000). 생물학적 소양의 함양을 위한 BSCS 통합 권고안과 제

6차, 제7차 교육과정 비교. 한국과학교육학회지, 20(3), 396-410.

김진용, 정완호, 허명(1993). 한국의 국민학교 자연 교과서와 SCIIS의 탐구 활동 비교분석. 한국과학교육학회지, 13(1), 56-65.

김진철 외 10명(2000). 수업 길라잡이. 서울. 학문사.

김효남(1988). 국민학교 과학내용의 분석과 발전적 모색. 한국과학교육학회지, 8(2), 23-32.

김효남, 이영미(1995). 한국과 일본 5학년 과학 교과서 내용 분석. 한국과학교육학회지, 15(4), 452-458.

남철우, 김석중(1998). 통합과학교육론. 학문사: 서울.

박승재(1994). 과학교육. 교육과학사: 서울.

우종옥, 이항로, 이경훈(1991). 대학 수학능력 시험의 수리·탐구 영역중 지구과학 교과에 관련된 탐구능력 측정을 위한 행동 요소의 추출과 평가 목표의 상세화 연구 I. 한국과학교육학회지, 11(1), 83-96.

우종옥, 정완호, 권재술, 최병순, 정진우, 허명(1992), 국민학교 자연 교과서 개발체제 분석 및 평가 연구. 한국과학교육학회지, 12(2), 109-128.

장남기, 임영득, 강호감, 김영수, 김희백(1994). 탐구과학교육론. 교육과학사: 서울.

조정일(1989). 초·중·고등학교 과학교과서에 대한 탐구과제 분석과 탐구내용 분석-생물내용을 중심으로. 생물교육학회지, 17(2), 17-26.

한안진(1987). 현대탐구과학교육. 교육과학사: 서울.

허명(1984). 과학탐구 평가표의 개발. 한국과학교육학회지, 4(1), 57-63.

APU(1984). *Science in School*, Age 15, Report No. 1. Center for Studies in Science Education. The University of Leeds.

Klopfer, W. W.(1971). Evaluation of Learning in Science. In Bloom, B., Hastings, J. & Madaus, G. (Eds.), *Handbook of Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. NewYork : MacGraw-Hill.