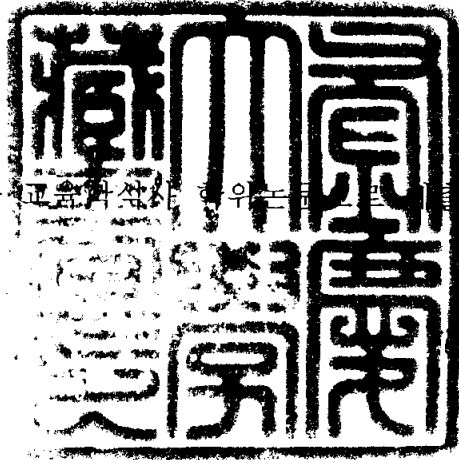


교육학 석사학위논문

제 7차 지구 과학 교육과정의 고등학교
지구 과학 I 교과서 분석

지도교수 한영호

이 논문을 교육학 석사학위논문으로 제출함



2003 년 8 월

부경대학교 교육대학원

지구과학교육전공

박향미

박향미의 교육학석사 학위논문을 인준함

2003 년 6 월 21 일

주 심 이학박사 이 동 인



위 원 이학박사 김 영 섭



위 원 이학박사 한 영 호



목 차

Abstract

I. 서 론	1
I-1. 연구의 필요성 및 목적	1
I-2. 연구의 제한점	5
II. 이론적 배경	6
II-1. 과학과 교육과정의 변천	6
II-2. 과학과 교육과정 개정의 중점	10
II-3. 고등학교 ‘지구 과학 I’교과의 교육과정	16
II-4. 과학 교육목표 분류	21
III. 연구 대상 및 내용	30
III-1. 연구 대상	30
III-2. 연구 내용	31
IV. 연구 결과 및 토의	32
IV-1. 제 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과의 교육목표 분석	32
IV-2. 제 7차 교육과정의 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 학습목표 분석	34
IV-3. 단위별 내용의 양적 분포 분석	38
IV-4. 학문 분야별 교과 내용 분석	39
IV-5. 탐구 활동 내용 분석	42
IV-6. 그림·표·읽을거리 수 분석	44
IV-7. 부록 구성 내용 비교	48
V. 결론 및 제언	51
V-1. 결론	51
V-2. 제언	53
참고 문헌	55
부 록	59

표, 그림 목차

[표 1] 고등학교 과학과 편제와 단위 수의 변천	9
[표 2] 제 7차 교육과정의 과학과 교과목	10
[표 3] 제 6차 교육과정과 제 7차 교육과정의 비교	15
[표 4] 고등학교 ‘지구 과학 I’ 내용 체계표	17
[표 5] 고등학교 ‘지구 과학 I’의 영역별 내용	18
[표 6] Klopfer가 제시한 이원 분류표(Klopfer, 1971)	24
[표 7] 연구 대상 교과서	30
[표 8] ‘지구 과학 I’ 교과의 교육목표 분석	32
[표 9] ‘지구 과학 I’ 교과서의 학습목표 분석	35
[표 10] 제 7차 교육과정의 교육목표와 ‘지구 과학 I’ 교과서의 학습목표 비교	36
[표 11] 단위별 내용의 양적 분포	38
[표 12] 학문 분야별 교과 내용의 양적 분포	40
[표12-1] 학문 분야별 교과 내용의 양적 분포	41
[표 13] 탐구 활동 유형별 빈도	43
[표 14] 단위별 그림의 양적 분포	45
[표 15] 단위별 표의 양적 분포	46
[표 16] 단위별 읽을거리의 양적 분포	47
[표 17] 교과서별 부록 구성 내용	49
 [그림 1] 기본 과정과 심화·보충 과정의 운영 방안	12

The Analysis of High School Earth Science I Textbooks in the 7th Curriculum

Hyang-Mi Park

*Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

This study was to verify how the education objectives of the 7th Curriculum has been reflected to four kinds of high school 'Earth Science I' Textbooks by means of Klopfer's Taxonomy of Education Objectives. Also, the contents of each unit, the amount of each field, the inquiry activities, the number of figures, tables and amusing reading and the appendices in the Textbooks were analyzed.

In the results, the education objectives of four Textbooks including category A.0, B.0~E.0, F.0, H.0, I.0 of Klopfer's objectives categorization have been properly reflected to

education objectives of the 7th Curriculum. The average textbooks pages were 255.5. There were lots of differences among Textbooks because they were consist of 222~284 pages. The ratio of Unit II, The Living Earth, was found to be the highest. The relative amount of each field were assigned as follows : Astronomy(31.31%), Meteorology(21.09%), Scientific Investigation and Consolidation(17.17%), Geology(16.92%), Oceanography(13.51%). The inquiry activities in the Textbooks were 17 types, however, most of that were interpretation of data, survey, discussion, observation and experiment. About 76 percent of the experiment, belong to the 1st level, about 23 percent of that belong to the 2nd level of the Schwab's inquiry level and there were no activities of the 3rd level. The average number of figures and tables, which are found in the Earth Science Textbooks, were 213.25 and 15.25. There were lots of differences in the number of figures, tables and amusing reading among Textbooks. The contents of appendices found in the Textbooks are 22 types, there were also lots of differences among Textbooks.

I. 서 론

I-1. 연구의 필요성 및 목적

교육의 질을 결정하는 중요한 요인에는 교사의 자질, 교육여건 및 교육과정을 들 수 있다. 그 중에서 교육과정은 학생들이 성취해야 할 내용과 그 성취과정을 결정해 주는 것으로서 중요성이 매우 크다. 교육과정은 그 시대의 학교 교육을 가장 잘 알 수 있는 문서이며, 학교 교육을 통하여 도달되어야 할 교육목표, 배워야 할 내용, 교육방법, 교육평가, 운영에 관한 지침을 포함하고 있다. 우리나라 교육에 있어서 헌법이라고 할 수 있는 교육과정에는 초·중등 학교 교육의 기본 틀이 제시되어 있으며(신동희, 1999), 교육과정에 제시되어 있는 교육목표와 내용은 교육철학, 국가·사회의 요구, 학생의 발달단계, 교과목의 학문적 특성을 바탕으로 선정·조직된다. 교육과정은 그 시대가 처한 시대적 상황과 학문의 동향 및 교육사조의 변천에 따라 변화하고 발전해 간다(정순영, 1998).

우리나라의 초·중등학교의 교육과정은 교육부에 의해서 결정되는데, 교육과정을 통하여 상위 수준의 교육목표에서부터 각 교과목의 목표와 내용, 방법과 평가의 지침 등이 제시된다. 교육과정에 의하여 각 교과목의 목표와 내용의 범위가 결정되면 이를 토대로 교과서가 제작되고, 이 교과서가 학교에서 차지하는 비중은 매우 크다. 과거의 국정교과서는 물론이고 제 5차 교육과정까지도 교과서를 학교 교육의 학습활동에서 가장 중요한 지침서로 삼아왔다. 그리고 1992년 개정된 제 6차 교육과정에서는 교과서가 기존 학교 교육의 기준에서 학습자료로서는 가장 잘된 자료로서, 그 역할을 수행하여 개별화 학습이 가능한 교과서, 그리고 창의력, 상상력, 호기심을 충족시킬 수 있는 교과서가 되도록 많은 변화를 가져왔다(황진선, 2002).

과학교육에서 성취되도록 의도된 것과 실제 성취된 것 사이에서 나타나는 심각한 차이의 주된 원인은 교육과정의 목표가 교과서에 충실히 반영되어 있지 못하기 때문이며, 그로 인해 교사가 교육과정의 의도를 잘못 해석하기 때문이라고 지적된 바 있다. 교과서는 교육과정의 의도와 학생사이를 연결시키는 고리이고 교과서의 내용은 학생이 무엇을 학습할 것인가를 일차적으로 결정하며, 교육과정 운영의 대부분을 차지하기 때문에 목표와 교과서의 일치 여부는 과정의 성공에 큰 영향을 미치고 있는 것으로 알려져 있다(홍정수 외, 1991).

교과서는 교육과정의 주된 실천자료이기 때문에(정완호, 1989), 접근방법이 교육과정의 목표와 일치하는 교과서는 모든 교사에게 결과적으로 상당한 도움을 줄뿐만 아니라 교사에 의해 해석된 과정으로 올바르게 전이되는데 결정적인 역할을 한다(홍정수 외, 1991).

현대 사회는 세계화·정보화 사회로 규정 지워지며, 이러한 시대적 상황에서 요구되는 새로운 과학 지식과 기술, 그리고 세계 시민으로서 요구되는 협동심과 경쟁력을 갖춘 인간의 육성을 위하여 정부는 1997년 12월 30일 교육부 고시 제 1997-15호로 제 7차 교육과정을 발표하였다. 학습자 개개인이 자기의 능력과 창의력을 바탕으로 자율적인 자기 주도적 학습을 할 수 있도록 학습자 중심의 교육 환경을 구축하고 이를 위한 국가적인 교육 체계를 마련하여 시대의 요구에 부응하도록 하였다(이영진, 2002).

제 6차 교육과정의 미비한 부분을 보완하여 2000년도부터 새로이 개정된 제 7차 교육과정이 중학교부터 점차 시행되어 자기 주도적 능력의 신장과 학생의 능력, 적성, 진로에 적합한 학습자 중심 교육의 실천을 위해 국민 공통 기본 교육 과정의 편성, 고교 2, 3 학년의 심화 선택 중심 교육과정, 수준별 교육과정을 가장 큰 특징으로 하고 있다. 즉, 제 7차 교육과정은 학습자의 자율성과 창의성을 신장하기 위한 학생 중심의 교육과정이라고 할 수 있다. 국민 공통 기본 교육과정인 '과학'은 2002년부터 고등학교 1학년에 적용되기 시작하였으며, 심화 선택 과목인 '지구 과학 I' 등은 2003년 고등학교 2학년부터 적용된다.

지금까지 8차례에 걸쳐 국가 수준의 교육과정이 고시되었고, 교육과정이 개정될 때마다 새로운 교육과정에 따른 새로운 교과서가 개발되었다. 교과서는 여전히 우리 교육에 있어서 절대적인 영향을 미치는 위치를 차지하고 있으며, 아무리 다양한 학습 교재가 개발되어도 그 중심에 교과서가 있다는 것은 아무도 부인할 수 없다. 배우고 가르쳐야 할 학습의 내용이 교과서에 담겨 있어야 함은 물론이고 교과서의 체제에 따라 학습의 방법이 달라질 수도 있는 것이다. 따라서 교육과정의 정신을 충분히 살려 교과서를 개발함으로써 교육과정의 정신이 학교 교육의 현장에 미치는 영향을 증가시킬 수 있다. 그러나 이렇듯 중요한 교과서에 교육과정에서 강조한 정신을 제대로 반영하지 않는다면 교육과정은 ‘교육 과정 문서를 위한 교육과정’이요, ‘때가 되어 할 수 없이 개정한 교육과정’ 그 이상도 이하도 아닐 것이며, 교과서는 교육 과정이 개정됨에 따라 ‘형식적으로’ 개편되는 수준을 넘어서지 못할 것이다(신동희, 1999).

교과내용이 이 목표에 도달하기 위해 얼마나 적절히 구성되어 있는가, 각 저자에 따른 차이점은 없는가 등을 검토하는 일은 교육 효과를 높이기 위해 반드시 실시되어야 할 일이다. 교과서의 구성과 그 내용의 정확성은 교수·학습에 중요한 영향을 미치기 때문이다. 또한, 교과서는 교수·학습의 안내자이자 지침서라 할 수 있고 어떤 내용이 어떤 형태로 구성되어 있는가 등은 교수·학습에 중요한 영향을 주기 때문에 교과 내용과 교과서의 분석은 필요하다고 생각된다.

교육과정이 개정될 때마다 많은 연구들이 계속되어져 왔으며 교과서에 대한 분석 연구 또한 활발히 이루어져 왔다. 그 선행 연구에 대해서 살펴보면, 고교 지구과학 교육내용의 분석적 연구(김종희·김상달, 1990), 신교육과정의 고등학교 과학 I(상)과 구 교육과정의 생물 I 교과서에 대한 비교 연구(조운복·최병태, 1990), 제 5차 교육과정에 따른 고등학교 과학 I(상) 생물교과서의 탐구활동에 대한 분석(정건상·허명, 1990), 고등학교 지구과학 교과서의 실험활동의 문제점과 개선방향(안희수·이현철, 1991), 제 5차 고등학교 생물과 교과서의 편제, 내용, 구성, 용어 및 학습서에 관한 연구(홍

정수 외, 1991), 고등학교 지구과학 교과서의 비교분석(이승윤, 1996), 고등학교 ‘공통과학’의 교과내용 및 교과서 분석(이광호 외, 1997), 제 6차 교육과정에 따른 고등학교 공통과학 교과서의 탐구영역 분석-탐구 실험을 중심으로-(박원혁·김은아, 1999), 교육과정 목표에 따른 교과서 내용 분석-고등학교 ‘지구과학’ 교과를 중심으로(신동희, 1999), 제 6차와 7차 중학교 과학과 교육과정의 비교·분석(강대호 외, 1999), Klopfer의 과학교육 목표 분류 체계에 의한 6차 교육 과정의 중학교 생물교육 목표 분석(문두호 등, 1999), 제 5차 및 제 6차 교육과정에 따른 고등학교 지구과학 교과서의 비교 분석(최성수, 2000) 등이 있다. 최근 제 7차 교육과정에 따른 교과서 분석으로 제 7차 교육과정의 고등학교 과학 교과서 중 생물 영역 내용분석(나문경, 2002), 제 7차 교육과정에 따른 고등학교 과학(화학단원)교과서에 대한 연구(이영진, 2002), Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에 따른 7차 교육과정 10학년 ‘과학’ 교과서 분석(황진선, 2002), 제 7차 교육과정에 따른 고등학교 과학 교과서의 비교 분석(이은자, 2002) 등 다양한 교과서 분석 연구가 있었다.

이와 같이 교육과정과 연결 지어 교과서를 분석하는 등 다양한 시도가 있었으나, 최근 지구 과학과 관련된 내용을 가지고 교과서를 분석한 경우는 다른 과학 영역에 비해 많은 시도가 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 우리 나라에서 과학과 교육과정, 특히 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 제 7차 교육과정에서 제시된 목표가 교과서에 얼마나 반영되었는지를 Klopfer의 과학 교육목표 분류법에 의해 분석하고자 한다. 또한 각 교과서의 단원별 내용의 양적 분포 및 학문 분야별 교과내용을 분석하고, 탐구 활동의 종류를 조사하여 탐구 활동 중 실험의 내용을 Schwab이 제시한 탐구 요구 수준에 따라 분류할 것이다. 그 밖에 각 교과서의 그림·표·읽을거리 수, 부록 구성 내용을 분석하여 교과서간에 어떤 특징과 차이점이 있는가를 비교·분석해 보고자 한다.

I-2. 연구의 제한점

(1) Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에 의하여 교육목표를 분류함에 있어서 애매한 부분은 본인의 주관에 개입될 수 있으나 본인이 재학하는 교육대학원의 동료들과 의논해서 분류하여 주관성을 최대한 배제하도록 하였다.

(2) Schwab의 탐구 요구 수준에 의한 탐구 수준을 분류함에 있어 주관성을 배제, 객관성을 위해 노력하였으나, 분류 체계상의 애매한 내용에서는 본인의 주관에 개입될 수 있다.

(3) 본 연구는 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서를 기준으로 분석한 것으로 다른 교과에까지 일반화하여 해석하기에는 무리가 있을 수 있다.

II. 이론적 배경

II-1. 과학과 교육과정의 변천

해방 후 우리 나라 교육과정은 여러 차례의 개정이 있었다. 고등학교를 중심으로 과학과 교육 과정의 시대별 변천 내용을 간단히 살펴보면 다음과 같다(교육부, 2001).

(1) 교수 요목기(1946~1954)

1945년 광복 후 우리 나라는 교육 심의회를 발족시켜 교육의 방침을 마련하였다. 이듬해에 ‘교수 요목’이란 이름으로 교과명, 학년, 총 이수 시간 수 및 내용만을 나열한 간결한 교육과정이 공포되었다. 이 교수 요목에 따르면 초급 중학교의 과학은 물상과 생물을, 고급 중학교의 과학은 물리, 화학, 생물을, 농업 학교에서는 과학을, 상업 학교에서는 이과를 각각 이수시키도록 하였다. 당시 초급 중학교에서 가르친 600 교시분의 과학과 교수 요목을 보면 산·알칼리, 전기, 식물계, 동물계 등과 같이 현행 교육과정의 내용과 비슷한 것도 있으며, 전기, 통신, 라디오, 내연 기관, 세탁, 가축, 약용 식물, 회충, 지혈법 등과 같이 그 당시의 실생활과 관계가 깊은 내용도 포함되어 있음을 알 수 있다.

(2) 제 1 차 교육 과정기(1954~1963)

이 기간에는 ‘교과 과정기’라는 명칭이 처음으로 사용되었다. 1954년 교육과정 시간 배당 기준령 공포로부터 1963년 새로운 교육과정이 공포될 때까지의 기간이다.

이 때, 과학과 시간 배당 기준은 1 학년이 주당 4 시간, 2 학년이 3 시간,

3 학년이 2 시간으로 되어 있으며, 물상과 생물을 통합하여 ‘과학’으로 통칭하였다.

이 교육과정은 미국 진보주의의 영향을 받아 생활 경험을 중시한 교육 과정이었으며, 체제면에서도 목표와 내용을 별도로 구성하여 교육과정 체제를 처음으로 갖추게 되었다. 과학과는 목표를 일상 생활에서 나타나는 문제를 과학적으로 해결하고 합리적인 생활을 도모할 수 있는 과학적인 지식과 태도 및 능력을 체득시키고 습관화하는 데에 두었다. 즉, 초등학교 자연과 교육의 기초 위에서 자연 사물과 현상 및 인체에 관한 과학적 지식을 심화·확충하고 기초적인 지식과 원리 법칙을 이해하며, 과학적인 태도 및 습관을 기르고, 더 나은 생활을 합리적으로 영위할 수 있는 능력을 기르는 데 목표를 두었다.

(3) 제 2 차 교육 과정기(1963~1973)

이 기간은 산업 구조의 변화가 빠르게 이루어진 시기로서, 자주성, 생산성, 유용성, 합리성, 지역성을 강조하였고, 기초 학력의 충실, 교육과정의 계열성과 일관성 유지, 생활 경험 중심의 종합 지도를 강조하였다. 이 때부터 고등학교의 교과 단위제를 채택하고, 교과 활동, 반공·도덕 생활, 특별 활동으로 교육과정을 구성하였다. 과학 교육과정은 과학적인 생활 태도 육성에 주력하여 과학 기술의 후진성을 극복하는 데에 목표를 두고 과학 기술 교육을 강조하였다. 따라서, 교육 내용도 실제적인 경험이나 문제에서 선정하게 하였다. 그러나 이와 같은 진보주의의 영향을 받은 생활 중심 과학 교과에 지도에 대하여 비판이 일어나기 시작하였다.

(4) 제 3 차 교육 과정기(1973~1981)

우리 나라에서 생활 중심의 과학 교육이 실시되는 동안 미국은 1957년 ‘스푸트니크’ 충격으로 시작된 과학 교육 혁신 운동으로 IPS, ISCS 중학 과학 과정 등 새 교육과정을 개발하고 있었다. 이와 같은 새 과학과 교육과정은 종래의 과학에 대한 단편적 지식의 전수를 지양하고, 과학의 지식을 구

조화하여 제공하며, 자연을 탐구하는 과학적인 방법을 구사할 수 있는 능력과 태도를 기르는 데 그 목표를 두었다.

이에 따라 생활 중심 과학 교육에서 완전히 탈피하여 탐구 중심, 학문 중심 과학 교육과정을 개정, 공포하게 되었다. 따라서, 생활에 필요한 지식 보다는 학문으로서 교과 구조와 과학적 기본 개념을 탐구적으로 학습하게 하는 데 중점을 두게 되었다.

(5) 제 4차 교육 과정기(1981~1987)

1973년에 개정된 혁신적 학문 중심 교육과정을 운영한 결과, 학습 내용의 과다, 기초 교육의 소홀, 전인 교육의 경시 등 여러 가지 문제점이 제기되었고, 한편으로 1980년 7월 30일 학교 교육 정상화 조치에 따라 교육과정 개정이 필요하게 되었다.

이 교육과정의 기본 방향은 국민 정신 교육의 체계화, 전인 교육의 강화, 기초 교육의 강화, 진로 지도의 충실화이었다.

과학적 생활을 할 수 있는 인간을 기르는 데에 역점을 두고 과학 기본 개념의 이해, 탐구 능력의 신장, 과학적인 태도 함양을 강조하였다.

(6) 제 5차 교육 과정기(1987~1992)

이 교육과정은 제 4차 교육과정의 골격을 유지하면서 내용 수준과 배열을 조절하고 실생활 문제를 약간 다루었다. 이 교육과정에서는 교육 철학, 학문 내용, 교육 방법의 적합성을 기하고, 경제 발전과 사회 구조의 변화에 대한 적응을 목표로 하고, 국제 경쟁력 강화, 교육의 질적 고도화를 개정의 중점으로 하였다. 과학 교육에서는 자연 현상에 대한 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식과 방법을 습득하여, 과학적으로 사고하고 창의적으로 문제를 해결하는 능력의 육성을 강조하였다.

(7) 제 6 차 교육 과정기(1992~1997)

이 교육과정에서 추구하는 인간상은 건강한 사람, 자주적인 사람, 창의적인 사람, 도덕적인 사람이다. 제 5 차 교육과정 평가 결과를 토대로 정한 개정의 중점으로는 교육과정 결정 분권화에 따른 시·도 교육청과 학교 재량권의 확대, 교육과정 구조의 다양화 및 다양한 이수 과정과 교과목 개설, 필수 과목 축소와 선택 과목의 확대, 교육과정 내용의 적정화를 위한 학습량 및 수준의 조정, 그리고 학습 부담의 감소 등을 들 수 있다.

해방 이후 고등학교 과학과 과목 편제 및 단위 수의 변천 사항을 간단히 요약하여 표로 정리하면 [표 1]과 같다(교육부, 2001).

[표 1] 고등학교 과학과 편제와 단위 수의 변천

교과 목명	제 1 차		제 2 차		제 3 차		제 4 차		제 5 차		제 6 차		제 7 차	
	편제	단위	편제	단위	편제	단위	편제	단위	편제	단위	편제	단위	편제	단위
물리	2	8	I 문 II 자	6 12	문 : 택2 자 : 전부 이수	8-10	I 공 II 자	4-6 4	과 학 I, 과 학 II, 물리, 화학, 생물, 지구 과학	10(공 통) 8(인, 자) 8 자 8 자 6 택 1 자 6 택 1 자	공통 과학, 물리, 화학, 생물, 지구 과학, 각 I, II	8 I 4 II 8	과학, 생활과 과학, 물리, 화학, 생물, 지구 과학, 각 I, II	6 4 I 4 II 6
화학		8	I 문 II 자	6 12		8-10	I 공 II 자	4-6 4						
생물		8	I 문 II 자	6 12		8-10	I 공 II 자	4-6 4						
지구 과학		8	공통 필수	4		8-10	I 공 II 자	4-6 4						

[표 1]에서 알 수 있는 바와 같이 고등학교 과학 과목은 선택과 필수가 반복되어 왔고, 이제는 10 학년의 과학만이 필수이고, 다른 과목들은 학습자의 선택에 의하여 학습할 수 있도록 교육과정이 개정되었다.

II-2. 과학과 교육과정 개정의 중점

제 7 차 교육과정에서 과학과 교육과정을 중심으로 개정 중점을 살펴볼 때 고등학교 과학과 과목의 구성, 신설된 과학의 개발 방향 및 선택 과목의 개발 방향은 다음과 같다(교육부, 2001).

(1) 고등학교 과학과 과목의 구성

제 7 차 교육과정의 과학과 교과목은 국민 공통 기본 교과인 ‘과학’, 일반 선택 과목으로 새로이 시도되는 ‘생활과 과학’, 심화 선택 과목으로 ‘물리, 화학, 생물, 지구 과학’의 I 과 II로 구성되어 있어 국민 공통 기본 교육과정 이후에는 일반 선택과 심화 선택을 두어 선택 중심으로 교육과정을 운영할 수 있는 것을 그 특징으로 들 수 있다. 제 7 차 교육과정의 과학과 학교급별 교과목을 보면 [표 2]와 같다.

[표 2] 제 7 차 교육과정의 과학과 교과목

학교급	초등학교	중학교	고등학교		
학 년	3~6	7~9	10	11~12	
교 과 목	국민 공통 기본 교육 과정 ‘과 학’			일반 선택	생활과 과학
				심화 선택	물리 I·II, 화학 I·II, 생물 I·II, 지구 과학 I·II

(2) ‘과학’의 개발 방향

가. 10 학년 과학의 성격

10 학년은 ‘국민 공통 기본 교육과정의 마지막 학년이며, 고등학교’라는 특수한 성격을 가진다. 또, 제6차 교육 과정의 ‘공통 과학’을 이수하는 학년에 해당한다. 따라서, 10 학년 과학의 교육 과정은 국민 공통 기본 교육과정의 마지막 학년의 교육과정이라는 의미에서 대단원의 막을 내리면서 어떤 형식으로든지 각 분야별로 전체의 내용을 마무리할 필요가 있다는 점을 고려하여 과학과 교육과정을 개발하였다. 특히, ‘공통 과학’이 강조하는 탐구 학습과 환경 친화적인 성격은 새 교육과정의 기본 취지와도 부합되는 것으로써, ‘공통 과학’의 탐구 영역과 환경 영역을 살릴 필요가 있다고 생각하였다. 따라서, 10 학년 과학과 교육과정은 선행되는 학년의 내용 구조인 에너지, 물질, 생명, 지구 등 4개 분야에 ‘탐구’와 ‘환경’을 추가하여 교육과정을 개발하였다.

나. 심화 과정의 개발

기본 과정은 모든 학생들이 공통적으로 학습해야 할 기본 필수 내용으로 구성하고, 심화·보충 과정은 학습 능력에 대응하여 자기 주도적으로 학습이 가능하도록 기본 과정에 근거해서 심화 과정과 보충 과정을 운영하게 되었다. 심화 과정은 기본 과정의 성취도가 높은 학생들을 대상으로 하며, 앞으로 학습하게 될 교육과정에 있는 내용은 배제하고, 추가적으로 제공하는 과제 학습이나 활동을 통하여 기본 과정을 심화하여 학습의 경험을 넓힐 수 있는 기회를 제공할 수 있도록 교육과정을 편성하였다. 반면에 보충 학습은 기본 과정을 성공적으로 이수하지 못한 학생들에게 기본 과정의 내용을 이해할 수 있도록 제공되는 교육과정이다.

[그림 1] 기본 과정과 심화·보충 과정의 운영 방안

기본 과정	심화 과정	기본 과정	심화 과정	기본 과정	심화 과정
	보충 과정		보충 과정		보충 과정

심화·보충형 교육과정의 운영은 같은 학급 내에서 동시에 모두를 달리 하면서 심화 학습과 보충 학습이 이루어질 수 있으며, [그림 1]과 같이 운영 하는 것이 바람직하다.

다. 체계적인 학습 내용의 구성

지식과 탐구에서 분야를 세분화하여 설정한 것은 전 과정을 걸쳐서 중요한 요소가 누락됨이 없이 내용의 연계성을 유지하기 위함이었다. 지식은 에너지, 물질, 생명, 지구의 네 분야로 나누고, 다시 각 분야를 네 개의 영역으로 구분 하여 모든 학년에 걸쳐서 각 영역의 내용이 연계성을 가질 수 있도록 주제를 설정하였다. ‘에너지’ 분야는 힘과 운동, 전기, 파동 및 에너지로, ‘물질’ 분야는 물질의 성질, 물질의 구조, 물질의 변화 및 에너지로, ‘생명’ 분야는 생명의 다양성, 생태계, 생명의 연속성, 물질 대사 및 항상성으로, ‘지구’ 분야는 대기와 물의 순환, 지구의 물질과 변화, 지구의 변동과 역사, 태양계와 우주로 나누었다.

라. 다양한 탐구 학습 활동의 강조

새 교육과정에서는 탐구를 탐구 과정과 탐구 활동으로 구분하였다. 탐구 과정은 다시 기초 탐구와 통합 탐구로 점선으로 나누어 제시하였는데, 여기에서 기초 탐구는 탐구의 가장 기초적이고 초보적인 탐구 요소를 말하며, 통합 탐구는 기초 탐구 요소가 복합적으로 포함된 기초 탐구보다 고차원적인 탐구 요소를 말한다. 탐구 활동은 탐구 수업에서 이루어지는 활동의 유형을 나타낸 것으로서 토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등을 포함시켜 가능하면 다양한 탐구

학습 활동을 통하여 이루어질 수 있도록 하였다.

(3) 선택 과목의 개발 방향

국민 공통 기본 교육과정을 마친 11 학년부터는 학생들의 희망에 따라 일반 선택 과목과 심화 선택 과목을 이수할 수 있다. 일반 선택 과목은 ‘생활과 과학’이고 심화 선택 과목은 물리 I, 화학 I, 생물 I, 지구 과학 I, 물리 II, 화학 II, 생물 II, 지구 과학 II의 8개 과목이다. 보통 교과와 선택 과목은 기준 단위에서 2 단위까지 증감, 운영할 수 있으므로 ‘생활과 과학’, 물리 I, 화학 I, 생물 I, 지구 과학 I은 6 단위까지 증배하여 운영할 수 있고, 물리 II, 화학 II, 생물 II, 지구 과학 II는 4 단위로 감하여 운영하거나 8 단위로 증가시켜 운영할 수 있다. ‘II를 선택하기 위해서는 I을 먼저 이수하여야 하나, 학교의 실정, 학생의 요구, 교과목의 성격에 따라 이수를 면제하거나 대체할 수 있다’고 되어 있으므로 이의 적용 시 탄력적으로 운영하도록 한다.

가. ‘생활과 과학’의 개발 방향

생활과 과학은 국민 공통 기본 교육과정의 ‘과학’을 이수한 학생들이 선택하여 이수하는 일반 선택 과목으로서 기준 단위는 4 단위이다. 이 과목은 생활 속에서 과학적 원리가 이용되는 경우를 제시하여 과학의 유용성 인식, 과학적 생활 영위를 목적으로 하는 교양 과학의 성격을 가지고 있다.

‘생활과 과학’은 학생들이 과학에 관심과 흥미를 가질 수 있도록 생활 속에 담긴 과학의 원리와 실생활에 도움을 주는 과학 내용을 중심으로 구성하도록 하였다. 가능하면 실생활과 밀접한 관계를 가지고 있는 소재를 선정하여 일반 시민으로서 과학적 소양을 갖추는 데 주안점을 두고 교육과정을 개발하였다.

학습 영역으로는 건강한 생활, 안전한 생활, 쾌적한 생활, 편리한 생활 등 네 가지 영역을 선정하였고, 과학이 일상 생활과 밀접한 관계가 있음을 깊이 인식하도록 하고 과학을 좋아하지 않는 학생들도 부담 없이 과학에 접할 수 있는 기회를 가지도록 하는 데 주안점을 두었다. ‘생활과 과학’은 과학이 우리 일상 생활에 미치는 영향과 과학적 소양을 기르는 것에 주목적을 두고 개발하였

다. 특히, 앞으로 이공계에 진학하지 않고 고등학교에서 과학을 학습한 다음 과학 공부를 하지 않는 학생들을 염두에 두고 교육과정을 개발하였다. 따라서, 이 과목에서는 과학, 기술, 그리고 사회의 관계를 잘 인식할 수 있도록 하는 것이 중요하다고 생각된다.

나. 심화 선택 과목의 개발 방향

제 7차 교육과정에서는 학생에 따라서는 물리, 화학, 생물, 지구 과학 I 과 II 중에서 어느 것도 이수하지 않아도 되며, 원하는 학생은 희망에 따라 자유롭게 과목을 선택하여 이수할 수 있다. 따라서, 학생에 따라 물리 I, 화학 I, 생물 I, 지구 과학 I 만을 이수하는 학생을 위하여, I 은 기초적인 내용으로 구성하면서도 과목의 전체적인 내용을 학습할 수 있도록 구성하여야한다.

한편, 물리 II, 화학 II, 생물 II, 지구 과학 II는 각 과목의 I을 이수한 다음에 이수하게 되어 있으므로 II를 선택한 학생들은 각 과목에 흥미를 가지고 공부하는 학생들이므로 이들의 욕구를 충족시키기 위하여, I에서 학습하지 않은 내용을 중심으로 II의 학습 내용을 체계적으로 구성하였다.

(4) 과학과 신·구 교육과정의 비교

고등학교 과학과 신·구 교육과정의 내용을 비교하면 [표 3]과 같다(교육부, 2001).

[표 3] 제 6차 교육과정과 제 7차 교육과정의 비교

구 분	제 6 차 교육과정	제 7 차 교육과정	비 고
기 본 방 향	◦ 지식과 탐구 과정의 학습을 중시 ◦ 적정 학습 분량으로 조정 ◦ 실생활과의 관련성 강조 ◦ 학교급 간 연계성 유지	◦ 지식과 탐구 과정 및 탐구 활동의 학습을 중시 ◦ 과학 학습에 흥미와 관심 제고 ◦ 실생활과의 관련성 강조 ◦ 학습량 감축, 학습 내용의 연계성 유지	
시 간 배 당 기 준	◦ 1 학년 : 공통 과학(8 단위) ◦ 2~3 학년 : 물리 I · 화학 I · 생물 I · 지구 과학 I (4 단위) 물리 II · 화학 II · 생물 II · 지구 과학 II (8 단위)	◦ 1 학년 : 과학(6 단위) ◦ 2~3 학년 : 생활과 과학(4 단위) 물리 I · 화학 I · 생물 I · 지구 과학 I (4 단위) 물리 II · 화학 II · 생물 II · 지구 과학 II (6 단위)	◦ 국민 공통 기본 교육 과정 ◦ 일반 선택 과목 ◦ 심화 선택 과목
체 제	◦ 고교 교육 과정 ◦ 성격, 목표, 내용, 방법, 평가	◦ 국민 공통 기본 교육 과정 ◦ 고등학교 선택 중심 교육 과정 ◦ 성격, 목표, 내용, 방법, 평가	◦ 1 학년 ◦ 2~3 학년
성 격	◦ 고등학교 과학과 교육 과정의 목표, 내용, 방법, 평가를 포괄적으로 진술	◦ 국민 공통 기본 교육 과정(1 학년)과 선택 중심 교육 과정(2, 3 학년)의 과목으로서 과학과의 목표, 내용, 방법, 평가를 포괄적으로 진술	

II-3. 고등학교 ‘지구 과학 I’교과의 교육과정

(1) 성 격

제 7 차 교육과정에서는 고등학교 2, 3 학년(11, 12 학년)의 학생 선택 중심 교육과정을 도입하여 일반 선택과 심화 선택으로 구분, 다양한 선택 과목을 개설하고, 과정이나 계열의 구분 없이 운영, 학생의 선택의 폭을 확대하였다.

‘지구 과학 I’ 과목은 고등학교 2, 3 학년(11, 12 학년) 학생들의 능력, 흥미, 적성, 진로를 중시한 심화 선택 과목이다.

가. ‘지구 과학 I’은 국민 공통 기본 교육과정의 ‘과학’을 이수한 학생을 대상으로 하며, 과학·기술, 정보 사회의 시민으로서 지구 과학적 소양을 갖추도록 하기 위한 과목이다.

나. ‘지구 과학 I’의 내용은 학생이 관심을 가지고 흥미를 느껴서 자기 주도적 학습을 할 수 있도록 지구의 탐구, 지구의 구성, 지구 환경의 변화, 지각 변동, 일기의 변화, 해양의 변화, 천체의 관측, 태양계 탐사 등에 관한 기본 개념과 과학사 및 과학·기술·사회·환경을 포함한 내용으로 구성한다.

다. ‘지구 과학 I’의 학습은 실생활 위주의 지구 과학 문제를 다양한 활동과 통신 매체의 정보 등을 통하여 스스로 인식하고, 이를 해결할 수 있는 탐구 능력을 기르는 데 중점을 두며, 과학사나 과학·기술·사회 등의 내용을 도입하여 전개하되 정성적으로 다룬다. 또, 주변 환경의 변화 및 지구와 우주에 대한 인간의 탐구 노력과 지식의 발달 과정을 이해하게 하여 올바른 자연관과 우주관을 가지도록 한다(교육부, 2001).

(2) 내용

가. 내용체계

내용 체계에서 3 개의 영역 설정 근거는 종합적인 측면, 역동성, 시·공간성을 준거로 전체적인 관점에서 지구와 우주의 현상을 인식하고자 하는데 있다.

‘지구 과학 I’ 과목의 내용 체계는 영역과 그 영역에 따른 내용 요소와 탐구로 구성한다. 내용 체계표는 [표 4]와 같다(교육부, 2001).

[표 4] 고등학교 ‘지구 과학 I’ 내용 체계표

영역	내용 요소	탐구
하나뿐인 지구	지구 과학의 성격과 영역, 지구 과학의 역사, 지구의 탐구 방법, 기권, 수권, 암권, 생물권, 각 권의 상호 작용, 과거의 지구, 기후 변화, 미래의 지구	실험, 조사, 토의, 견학, 과제 연구 등
살아있는 지구	변동대, 판의 운동, 수증기, 구름, 비, 기압, 기단, 전선, 날씨, 태풍, 해저 지형, 해수의 성질, 우리 나라 부근의 해류, 해양 탐사	
신비한 우주	천체 관측 도구, 태양 관측, 천체의 관측, 태양계 탐사 방법, 태양계 탐사 결과, 우주관	

나. 영역별 내용

고등학교 '지구 과학 I'의 영역별 내용은 [표 5]와 같다.

[표 5] 고등학교 '지구 과학 I'의 영역별 내용

영역		영역별 내용
하나뿐인 지구	지구의 탐구	①지구 과학의 성격, 영역, 지구 과학과 사회 및 지구 과학사와의 관계를 알아보고, 지구 탐구에 관한 최신 자료를 사용하여 지구 과학의 전망을 밝힘 ②관찰 및 실험을 통하여 지구와 우주를 탐구하는 방법에 대하여 이해
	지구의 구성	①기권, 수권, 암권, 생물권의 구조와 특성을 통하여 전 지구적인 관점에서 지구 환경의 구성을 이해 ②지구 환경을 구성하고 있는 각 권의 에너지 및 물질의 순환을 통하여 각 권의 상호작용을 이해
	지구 환경의 변화	①지구의 기원과 원시 지구의 환경을 이해 ②지층과 화석을 이용하여 지질 시대를 구분 ③각 지질 시대에 따른 환경과 생물계의 변천 과정을 이해 ④기후 변화의 자료를 통하여 지구 환경 변화를 이해 ⑤최근 인간 활동에 의해 크게 변하고 있는 지구 환경의 사례를 조사하여 미래의 지구 환경을 예측

<표 5의 계속>

영역		영역별 내용
살아있는 지구	지각 변동	①최근의 화산 및 지진 자료를 이용하여 화산 및 지진대, 그리고 변동대를 다룸 ②변동대의 의미를 이해하여 변동대에서 나타나는 지질 현상을 판의 운동과 관련지어 설명
	일기의 변화	①수증기 응결 실험을 통하여 변화와 응결 및 강수 과정과의 관계를 조사 ②강수량 측정, 구름 관측 등을 통하여 날씨 변화를 조사 ③과거의 연속적인 일기도와 기상 원격 탐측 자료를 사용하여 현재의 일기도를 해석하고, 날씨 변화를 예측 ④우리 나라 주변의 기단, 온대 저기압, 태풍의 발생과 소멸을 통하여 대기의 역동성을 이해
	해양의 변화	①세계의 해저 지형도를 사용하여 각 대양의 해저 지형의 특징과 그 생성 원인을 판 구조 운동과 관련지어 이해 ②자료를 통하여 해수의 염분, 온도, 밀도, 용존 산소량 등의 분포를 알아보고 해수의 성질을 이해 ③세계 해류도를 사용하여 전반적인 해류의 분포를 조사하고, 우리 나라 부근의 해류 형성 원인과 그 영향을 설명 ④최근의 해양 원격 탐사 자료를 통하여 해양 환경의 변화를 이해

<표 5의 계속>

영역		영역별 내용
신비한 우주	천체의 관측	①천체 관측 도구의 종류를 조사하고 조작법과 관측 방법을 익힘 ②망원경 등의 기구를 이용하여 태양의 표면을 관찰하여 태양 표면에 나타나는 현상을 기술 ③달의 운동과 위상 변화를 관찰하여 태양, 달, 지구와의 관계를 이해하고, 망원경 등의 기구를 통해 달을 관측하여 달의 특징을 기술 ④행성의 위치 자료를 통하여 행성의 겉보기 운동을 이해하고 망원경 등에 의한 행성 관측으로 행성의 특징을 기술 ⑤사진 자료에서 연주 시차를 측정하여 별의 거리를 구하고 별자리 보기관을 이용하여 별자리를 찾아보며, 별의 밝기와 등급을 관계지음
	태양계 탐사	①태양계 탐사선의 종류와 탐사 계획을 조사하여 탐사 방법과 목적을 기술 ②태양계 탐사 결과 밝혀진 사실을 최근 자료를 중심으로 조사 ③과학사적 자료를 이용하여 천동설과 지동설을 비교하고 우주관의 변천 과정을 조사

II-4. 과학 교육목표 분류

(1) Bloom의 교육목표 분류체계

Bloom은 교육목표에 대해 처음으로 체계화한 학자로 그와 그의 동료들은 교육의 목표를 세 가지 영역인 인지적(cognitive), 정의적(affective), 심체운동적(psychomotor) 영역으로 나누고, 1956년에 인지적 영역의 목표를 위한 분류틀을 발표하였다. 그 후 정의적 영역(krathwohl *et al.*, 1964)과 심체운동적 영역(Harrow, 1972)에 관한 분류가 발표되었다. Bloom의 분류학에서 인지적 영역의 것이 가장 널리 사용되고 있으나 지식, 이해, 적용의 범주만이 주로 이용되어 적용상의 문제점을 나타내고 있다(Billing and Furniss, 1973). 또한 인지적 영역을 구성하는 범주간의 위계성에도 의문이 제기되고 있다(Seddon, 1978). 이러한 인지적 영역의 범주가 심리학적 근거에 바탕을 둔다면 지식의 하위 범주는 지식을 생산하는 기제로서의 지적 능력 및 기능의 세부 범주와 연관지어져야 한다.

Bloom의 분류 중 인지적 영역과 정의적 영역의 범주는 다음과 같은 하위 범주로 세분된다.

인지적 영역

- 1.0. 지식(Knowledge)
- 2.0. 이해력(Comprehension)
- 3.0. 적용력(Application)
- 4.0. 분석력(Analysis)
- 5.0. 종합력(Synthesis)
- 6.0. 평가(Evaluation)

정의적 영역

1.0. 감수(感受)

2.0. 반응(反應)

3.0. 가치화(價値化)

4.0. 조직화(組織化)

5.0. 가치 또는 가치 복합화에 의한 인격화(人格化)

앞에서 Bloom의 인지적 영역 중 지식의 범주는 산물로서의 과학을 나타내는 분류체계이다. 이해-적용-분석-종합-평가로 이어지는 범주에는 위계적 관계가 있다고 하나, 일부 연구들은 위계 관계가 존재치 않음을 밝히고 있다(조희형, 1986).

분류학의 영역 중 정의적 영역(Krathwohl *et al.*, 1964)은 과학교육에서는 보통 흥미나 태도로 명명되는 교육 성과를 말한다. 이 영역에는 5개의 범주가 포함된다. 과학의 실험·실습 능력과 연관이 있는 Bloom 분류학의 심체운동적 영역에 관한 분류는 아직 발표되지 않았으며, 하로우(Harrow, 1972)의 분류틀이 이용되기도 한다.

Bloom의 교육목표 분류학은 학생의 행동 영역을 제시했고, 내용의 영역은 교과 전문가에게 남겨두었기 때문에 이 분류학을 사용하면 어떤 교과에도 적용할 수 있는 장점은 있지만, 교과 나름대로의 특이성이 있는 부분을 나타내기에는 무리가 있다. 따라서 과학교육을 위한 분류체계가 요구되었으며, Klopfer의 과학 교육목표 분류체계가 개발되었다(Klopfer, 1971).

(2) Klopfer의 과학 교육목표 분류체계

Bloom의 교육목표 분류학은 교과 종류나 학년에 관계없이 행동영역의 범주를 일원화시켰다는 데 문제가 있었다. 이러한 문제점을 과학교과에 맞게 적용 개선한 것이 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계이다.

Klopfer의 분류체계는 Bloom 분류학의 이론에 기반을 두고 있기 때문에 교육목표 분류체계 개발의 필요성, 방법 및 일반원칙 등의 면에서는 Bloom

등과 견해를 같이 하고 있다(원혜영 외, 1990).

Klopfer가 그의 분류체계를 작성할 당시 미국의 과학교육계에는 Post Sputnik 과학 프로그램들이 1950년대 이전의 전통적 과학 프로그램들과 함께 이용되고 있었다. 따라서 이 분류체계에는 이러한 프로그램들의 교육목표가 전통 교육사조에 바탕을 둔 과학 교육목표들과 함께 포함되어 있다. 이외에 Klopfer의 분류체계에 대한 주장들을 살펴보면 다음과 같다(태완순 외, 1984).

- 가. 이 분류체계는 초·중등학교 과학수업에서 추구하는 거의 모든 범위의 학생 행동들을 수용한다.
- 나. 이 분류체계의 일부는 Bloom의 Taxonomy of Educational Objectives Hand Book I의 내용과 비슷하나 과학적 탐구수행(Carrying out the processes of scientific inquiry)과 관련된 학생 행동의 영역이 특히 강조되었다.
- 다. 이 분류체계는 과학교육에 특이하게 연관된 학생들의 행동들, 즉 학생들의 실험수행 기능, 과학에 대한 태도 및 과학에 관련된 'Orientation' 영역의 행동들을 포함한다.
- 라. 이 분류체계는 1970년대에 함께 이용되고 있는 전통의 과학과정(Traditional science course)과 1950년대부터 개발되기 시작한 현대 과학 프로그램(Modern science program)의 목적들이 함께 포함되어 있다.
- 마. 이 분류체계는 행동과 내용의 분류체계로 어떤 과학교육 프로그램 전체나 한 단원의 구조를 분석하는데 이용될 수 있다.

Klopfer는 “Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning”(Bloom *et al.*, 1971)에서 과학교육과정, 교과서, 학습활동 등을 분석할 수 있는 ‘이원 분류표’를 제시하였다. 이 이원 분류표는 Bloom이 “Texonomy Educational Objectives : Handbook I : Cognitive Domain” (Bloom, 1956)에서 제시한 교육목표 분류를 바탕으로 과학교과 특성에 맞게 교육목표와 교과내용을 상세화한 것이라고 볼 수 있다. 이 이원분류표의 가로축은 기대되는 학생의 행동을 나열하고, 세로축은 생물, 화학, 물리, 지구 과학 및 과학 일반의 내용을 상세화하여 제시하였다(권재술, 1984). Klopfer가 제시한 이원 분류표는 다음의 [표 6]과 같다.

[표 6] Klopfer가 제시한 이원 분류표(Klopfer, 1971)

행동 목표 내용	A.0	B.0	C.0	D.0	E.0	F.0	G.0	H.0	I.0
	지식과 이해 A.1-A.11	탐구과정 (I) B.1-B.5	탐구과정 (II) C.1-C.4	탐구과정 (III) D.1-D.6	탐구과정 (IV) E.1-E.6	과학지식과 방법의적용 F.1-F.3	조작적 기능 G.1-G.2	태도 및 흥미 H.1-H.5	지향 I.1-I.5
1.0 생물 과학									
1.1 세 포									
1.2 기 관									
1.3 개 체 군									
2.0 물상 과학									
2.1 화 학									
2.2 물 리 학									
2.3 지 구 및 우 주 과학									
3.0 과학 일반									
3.1 역사적 발전									
3.2 과학의 본질 및 구조									
3.3 과학적 탐구 의 본질									
3.4 과학자									
3.5 측 정									

위의 이원 분류표는 과학 교육과정, 교과서, 학습 활동을 분석할 수 있도록 하였다.

Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에서 행동영역은 지식과 이해, 과학적

탐구 과정 I(관찰과 측정), 과학적 탐구 과정 II(문제 인식과 해결 방안의 모색), 과학적 탐구 과정 III(자료의 해석과 일반화), 과학적 탐구 과정 IV(이론적 모델의 형성, 검증 및 수정), 과학의 지식과 과학적 방법의 적용, 조작적 기능, 태도와 흥미, 지향 등 아홉 개로 나누어져 있다(Klopfer, 1971).

A.0 지식과 이해(A.1~A.11)

이 범주는 학생이 과학과목에 있어서 독서나 강의 또는 다른 이차적인 원천으로부터 거의 한정적이거나 한가지만을 얻는 지식과 이해를 말한다. 이 범주에는 학생이 특별한 정보를 획득하고, 회상하도록 요청 받았을 때 회상할 수 있는 행동(하위범주 A.1-A.9)과 새로운 상황에서 그것을 동정하거나 조작함으로써 그 정보의 이해를 증명할 수 있는 행동(하위범주 A.10-A.11)을 포함한다. 지식과 이해범주의 하위범주를 살펴보면 다음과 같다.

- A.1 특정 사실에 관한 지식
- A.2 과학 용어에 관한 지식
- A.3 과학의 개념들에 관한 지식
- A.4 형식적인 지식
- A.5 경향과 계열의 지식
- A.6 분류, 범주와 준거의 지식
- A.7 과학적 기술과 절차에 관한 지식
- A.8 과학적 원리와 법칙에 관한 지식
- A.9 이론 또는 주요 개념 체계에 관한 지식
- A.10 새로운 상황에서 지식의 확인
- A.11 다른 형태로 지식을 나타내기

과학적 탐구 과정

과학적 탐구 과정은 탐구에 포함된 학생의 행동에 초점을 둔 것이다. 여기에는 관찰과 측정(B.0), 문제인식과 해결 방안의 모색(C.0), 자료의 해석

과 일반화(C.0), 이론적 모델의 형성, 검증 및 수정(E.0)의 4범주가 포함되어 있다. 이 4범주의 순서는 임의적인 것이 아니라 과학자들이 자연세계를 연구하고 새로운 아이디어를 세우는데 사용하는 과정에서 계속적으로 더 크게 포함하는 것을 타나낸다. 탐구가 진행되고 있을 때 그 범주에 속하는 주어진 여러 행동이 관찰될 수 있으나, 모든 행동이 모든 탐구 과정에서 관찰될 필요는 없고, 또한, 항상 여기에 나타난 하위범주의 순서대로 나타낼 필요는 없다. 과학적 탐구 과정에 포함된 4가지 범주와 그 하위범주를 살펴보면 다음과 같다.

B.0 탐구 과정 I: 관찰과 측정

- B.1 사물과 현상의 관찰
- B.2 관찰 사실을 적절한 언어로 표현
- B.3 사물과 변화의 측정
- B.4 적절한 측정 도구의 선택
- B.5 측정 도구의 합당성과 오차의 한계 인식

C.0 탐구 과정 II: 문제 인식과 해결 방안의 모색

- C.1 문제의 인식
- C.2 수행 가설의 설정
- C.3 가설 검증을 위한 적절한 방법의 선택
- C.4 실험 과정의 설계

D.0 탐구 과정 III: 자료의 해석과 일반화

- D.1 실험 결과의 처리
- D.2 실험 결과를 함수적 관계로 나타내기
- D.3 실험과 관찰 결과의 해석
- D.4 외삽과 내삽
- D.5 실험 결과로 가설을 검증
- D.6 얻어진 결과에 의한 일반화

E.0 탐구 과정 IV: 이론적 모델의 형성, 검증 및 수정

E.1 이론적 모델의 필요성 인식

E.2 알고 있는 현상과 원리에 적절한 이론적 모델의 설정

E.3 이론적 모델이 만족되는 현상과 원리의 구체화

E.4 이론적 모델로부터 새로운 가설의 도출

E.5 이론적 모델의 검증을 위한 해석과 평가

E.6 이론적 모델의 수정, 개선 또는 확장된 모델의 형성

F.0 과학의 지식과 과학적 방법의 적용

학생들은 일상생활에서 여러 가지 해결해야 할 문제들에 직면하게 된다. 과학적 지식과 방법의 적용은 바로 문제해결 상황과 관련이 된다. 이 영역의 행동은 학생이 관계된 과학적 지식과 방법을 해결방법이 상세하지 못한 새로운 문제에 적용하여 해결할 때의 행동을 포함한다. 하위범주로는 다음과 같은 것이 있다.

F.1 과학의 같은 분야에서 새로운 문제의 응용

F.2 과학 외에서 새로운 문제의 응용

F.3 과학 외에서 문제의 응용(기술적 응용을 포함)

G.0 조작적 기능

이 범주에 포함되는 것은 실제로 실험실에서 학생이 수행하는 조작적 기능에 초점을 둔 것이다. 이 영역은 다음의 두 하위범주를 갖는다.

G.1 일반 실험 기구를 사용하는 기능의 개발

G.2 조심스럽고 안전한 실험의 수행

H.0 태도와 흥미

이 범주는 정의적 영역에 속하는 행동들이 포함된다. 정의적 영역에 대해서는 완전한 분류체계가 형성되지 않았기 때문에 이 부분에서 제시하는

것도 역시 한계를 가지고 있는 것이 분명하다. 이 범주에 분류된 행동은 현재 가능해 보이는 가장 최선의 것으로 과학 교사들과 교육과정 입안자들에게 의해 자주 이야기되는 바람직하거나 바라는 흥미와 태도를 범주화 한 것이다. 이 범주의 하위범주는 다음과 같다.

- H.1 과학과 과학자에 대한 호의적 태도 표명
- H.2 사고의 방법으로 과학적 탐구의 수용
- H.3 과학적 태도의 채택
- H.4 과학 학습 경험을 즐김
- H.5 과학과 관계 있는 활동 및 과학에 대한 흥미의 증진
- H.6 과학과 과학에 관련된 직업에 종사하려는 흥미의 증진

I.0 지향

이 범주는 과학에서 일반적인 태도나 흥미를 강조하거나 동반하는 어떤 중요한 인지적 요소들을 학생이 획득하고 이해하는 것들이 포함된다. 또한, 이 범주의 목적은 과학적 소양과 과학과 사회 간의 복잡한 관계에 대한 학생의 직접적인 관심을 기르며, 학생들의 세계관을 확장하고 그 안에서 자신의 방향을 정하도록 도와주는 능력과 이해를 갖도록 하는 것이다. 이 범주에 속하는 하위범주는 다음과 같다.

- I.1 과학에서 다양한 진술 형태간의 관계
- I.2 과학적 설명에 대한 한계와 철학에서 과학적 탐구의 영향 인식
- I.3 역사적 전망: 과학의 역사적 배경에 대한 인식
- I.4 과학의 진보, 기술의 발달, 경제 개발 사이의 관계 인식
- I.5 과학 탐구와 그 결과의 사회적, 도덕적 관계의 인식

Klopfer의 과학 교육목표체계는 과학 교육과정과 교수, 평가에 중요한 도구를 제시했으며, 특히 과학적 탐구 과정이라는 영역을 4단계로 자세히 취급하였기 때문에 탐구 과정이 강조되는 교육과정의 평가에 적합한 목표 분류체계가 볼 수 있다(권재술, 1984).

그러나 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계는 다음과 같은 단점을 가지고 있다(권재술, 1984). 첫째는 목표의 측면에서 각 목표간에 구분이 명료하지 않다는 점이다. 둘째는 내용의 측면인데, 내용을 나누는 기준이 애매하다. 즉 내용을 나누는 데 있어서 소재별(topic)로 일관성이 있게 하거나 혹은 개념별로 일관성이 있게 분류를 한 것이 아니라 소재와 개념이 섞여있는 것을 볼 수 있다. 이 두 가지의 문제를 해결하기 위해서는 목표와 내용을 분류할 때에 통계적인 처리가 필요하다. 통계적인 처리를 통해서 같은 목표가 되는 것은 한가지 목표로 통합하고, 내용에서도 일관성이 있게 제시하는 것이 필요하다.

Ⅲ. 연구 대상 및 내용

Ⅲ-1. 연구 대상

제 7차 교육과정에 의거한 ‘지구 과학 I’의 교과서는 각각 4개의 출판사에서 4종 교과서(2002년 8월 24일 발행)가 출판되었다.

본 연구에서는 ‘지구 과학 I’교과서 4종을 대상으로 분석하였으며 교과서 현황은 [표 7]과 같다.

[표 7] 연구 대상 교과서

기호	출판사	저자	저자 관련 직업
A	중앙교육진흥연구소	경재복 외 5인	지구 과학교육 교수 : 2 지구 과학 교사 : 3 교육과학 연구원 : 1
B	금성출판사	이문원 외 5인	과학교육학부 교수 : 2 고등학교 교사 : 4
C	천재교육	김희수 외 6인	지구 과학교육교수 : 1 고등학교 교사 : 6
D	(주)교학사	우종옥 외 5인	지구 과학교육 교수 : 3 과학과 교수 : 1 교육정보연구원 연구사 : 1 중학교 교사 : 1

Ⅲ-2. 연구 내용

본 연구에서는 [표 7]에 제시한 교과서들을 대상으로 하여 다음과 같은 관점에서 비교·분석하여 이를 나타내고 결과를 고찰한다.

1. 제 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과목의 교육목표 분석
2. 제 7차 교육과정의 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 학습목표 분석
3. 단위별 내용의 양적 분포 분석
4. 학문 분야별 교과 내용 분석
5. 탐구 활동 내용 분석
6. 그림·표·읽을거리 수 분석
7. 부록 구성 내용 비교

IV. 연구 결과 및 토의

IV-1. 제 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과목의 교육목표 분석

제 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과에서 달성하여야 할 목표는 4 개항으로 구성되어 있고, 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과목의 목표를 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에 의해 분석한 결과는 [표 8]과 같다.

[표 8] ‘지구 과학 I’ 교과목의 교육목표 분석

‘지구 과학 I’ 교과목의 교육목표	Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에 의한 분석
가. ① <u>지구와 우주 현상의 탐구를 통하여</u> ② <u>지구 과학의 기본 개념을 이해하고,</u> ③ <u>실생활에 이를 적용한다.</u>	① 과학적 탐구 과정 (B.0 ~ E.0) ② 지식과 이해 (A.0) ③ 과학의 같은 분야에서(과학 외에서) 새로운 문제의 응용 (F.1, F.2)
나. ④ <u>지구와 우주를 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고,</u> ⑤ <u>실생활 문제 해결에 이를 활용한다.</u>	④ 과학적 탐구 과정 (B.0 ~ E.0) ⑤ 과학 외에서 문제의 응용(기술적 영역 포함) (F.3)
다. ⑥ <u>지구와 우주 및 지구 과학 학습에 대한 흥미와 호기심을 가진다.</u>	⑥ 과학과 관계 있는 활동 및 과학에 대한 흥미의 증진 (H.5)
라. ⑦ <u>지구 과학이 기술의 발달과 ⑧생활에 미치는 영향을 바르게 인식한다.</u>	⑦ 과학의 진보, 기술의 발달, 경제 개발 사이의 관계 인식 (I.4) ⑧ 과학 탐구와 그 결과의 사회적, 도덕적 관계의 인식 (I.5)

제 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과목의 첫 번째 목표인 ‘가’항은 탐구를 통하여 지구와 우주에 관한 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하도록 강조하고 있다. 단순한 지식의 획득이 아니라 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에서 ‘가’항은 ‘과학적 탐구 과정’(범주 B.0~E.0)을 통하여 일반적인 개념이나 원리, 법칙을 이해(범주 A.0)한다. 이러한 기본적인 개념이나 원리, 법칙을 이해하는 것에만 그치는 것이 아니라 자연현상의 설명과 실생활에의 적용(범주 F.1, F.2)을 강조하고 있다.

‘나’항은 탐구 능력의 신장을 강조한 항으로써 탐구 능력을 신장시켜 일상 생활에서 일어나는 지구 과학적인 여러 가지 문제를 보다 과학적인 방법으로 해결해 나갈 수 있는 활용 능력을 기르는 것을 강조한다. Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에서 ‘과학적 탐구 과정’(범주 B.0~E.0)과 연결된 것이며 이를 다른 교과목의 학습에 필요한 기본적인 능력과 일상 생활의 문제 해결의 적용(범주 F.3)을 나타내고 있다.

‘다’항은 정의적 영역에 속하는 목표로서 과학에 대한 흥미, 호기심, 과학적 태도의 함양을 강조한 목표이다. 학습자의 흥미와 호기심이 과학 학습에서는 무엇보다도 중요하며, 지구와 우주의 자연현상과 지구 과학에 대한 태도와 흥미 함양을 강조하고 있다. 이는 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계의 범주 H.5의 ‘과학과 관계 있는 활동 및 과학에 대한 흥미의 증진’에 해당한다.

마지막 목표인 ‘라’항은 과학·기술·사회 간의 상호 긴밀 관계에 관련된 항목으로 기초 과학의 발전은 기술의 발전이나 사회 발전의 원동력이 된다는 사실의 강조와 그와 관련된 결과의 사회적, 도덕적 영향에 관한 바른 인식을 말하는 항목이다. 이 항은 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계의 ‘지향’(범주 I.4, I.5)과 연관된 것이다.

이상에서 살펴본 제 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과목의 교육목표는 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계의 범주 중 ‘조작적 기능’(범주 G.0)을 제외한 전 범주에 걸쳐서 그 목표를 설정하고 있다. Klopfer의 과학 교육목표 분류에서 제 6차 교육과정 ‘지구 과학 I’의 교육목표와 비교하였을 때 범주

F.0의 ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’이 추가되었다. 이는 6차 교육과정과 비교하여 7차 교육과정은 학습자의 과학에 대한 관심과 과학적 소양을 더욱 개발하여 실생활에서 만나는 문제를 합리적이며 과학적으로 해결하는 능력의 중요성이 커짐을 알 수 있다.

IV-2. 제 7차 교육과정의 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 학습목표 분석

4종 ‘지구 과학 I’ 교과서의 각 소단원의 학습목표를 분석한 결과를 [표 9]에 나타내었다. 총 4권의 교과서에 대해 두 명의 분석자가 각각 동시에 분석을 실시하였으며, 두 명의 분석자간 일치도는 교과서별로 79.25%에서 88.46%의 범위에 있으며 평균 약 82.51%로 나타났다. 또한 카파 계수(Cohen, 1960)를 이용하여 분석자간 일치도를 계산한 결과, 0.74에서 0.87의 범위에 있는 것으로 나타났다. 이러한 통계 수치는 분석자간 높은 일치도¹⁾를 보여주는 것으로 분석 결과가 신뢰할 만한 것임을 보여준다.

1) 카파 계수가 0.40을 넘으면 ‘일치도가 높음’을 의미함(Rubinstein and Brown, 1984).

[표 9] '지구 과학 I' 교과서의 학습목표 분석

교과서	행동 목표	A.0 지식과 이해	B.0~E.0 탐구 과정	F.0 과학지식과 방법의 적용	G.0 조작적 기능	H.0 태도 및 흥미	I.0 지향	계
		A.1-A.11	(I)~(IV)	F.1-F.3	G.1-G.2	H.1-H.5	I.1-I.5	
		수	수	수	수	수	수	
A		25	17	2	1	2	5	52
		(48.08)	(32.69)	(3.85)	(1.92)	(3.85)	(9.61)	
B		25	13	7	1	1	6	53
		(47.17)	(24.53)	(13.20)	(1.89)	(1.89)	(11.32)	
C		31	11	4	1	1	5	53
		(58.49)	(20.75)	(7.55)	(1.89)	(1.89)	(9.43)	
D		14	3	2	0	1	5	25
		(56.00)	(12.00)	(8.00)	(0.00)	(4.00)	(20.00)	
평균		23.75	11.00	3.75	0.75	1.25	5.25	45.75
		(51.91)	(24.04)	(8.20)	(1.64)	(2.73)	(11.48)	

()속은 백분율임.

4종 교과서의 소단원의 학습목표가 총 183개, 평균 45.75개였으며 다른 교과서에 비해 D교과서의 학습목표가 25개로 가장 적었다. 각 교과서의 학습목표를 분석한 결과 '지식과 이해'(범주 A.0)에 관한 목표가 51.91%(23.75개)를 차지하였고 '과학적 탐구 과정'(범주 B.0~E.0)에 관한 목표는 24.04%(11.00개), '과학의 지식과 과학적 방법의 적용'(범주 F.0)은 8.20%(3.75개), '조작적 기능'(범주 G.0)은 1.64%(0.75개), '태도 및 흥미'(범주 H.0)는 2.73%(1.25개)이며 '지향'(범주 I.0)에 관한 목표는 11.48%(5.25개)로 나타났다. '지식과 이해'가 51.91%로 가장 많은 비율을 차지하였고, 그 다음으로 '과학적 탐구 과정'(24.04%), '지향'(11.48%), '과학의 지식과 과학적 방법의 적용'(8.20%), '태도 및 흥미'(2.73%), '조작적 기능'(1.64%) 순이었다.

'지식과 이해'의 목표 비율은 51.91%로 NSTA(National Science Teacher Association)에서 권장하고 있는 '지식과 이해'의 비율인 47.00%에

비해 4.91%정도 많은 비율을 차지하고 있고 ‘과학적 탐구 과정’은 24.04%로 권장 비율 30.00%에 비해 5.96%정도 낮은 비율을 나타내고 있다. ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’, ‘조작적 기능’, ‘태도 및 흥미’, ‘지향’의 비율은 24.05%로 ‘응용 및 기타’ 권장 비율 23.00%보다 1.05%정도 높게 나타났다.

제 7차 교육과정의 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 교육목표 분석 결과인 [표 8]과 교과서의 학습목표 분석 결과인 [표 9]를 비교하여 [표 10]에 나타내었다.

[표 10] 제 7차 교육과정의 교육목표와 ‘지구 과학 I’ 교과서의 학습목표 비교

	A.0 지식과 이해	B.0~E.0 탐구 과정	F.0 과학지식과 방법의적용	G.0 조작적 기능	H.0 태도 및 흥미	I.0 지향
교육과정의 교육목표	‘가’항	‘가’, ‘나’항	‘가’, ‘나’항	—	‘다’항	‘라’항
교과서의 학습목표*	51.91	24.04	8.20	1.64	2.73	11.48

*는 교과서 학습목표의 전체 평균 비율이며 단위는 %임.

‘지식과 이해’에 관한 목표 비율이 51.91%로 대부분의 교과서가 ‘지식과 이해’에 관한 목표에 많은 비중을 두고 있다는 것을 알 수 있다. ‘과학적 탐구 과정’은 24.04%로 ‘지식과 이해’의 비율의 절반 정도에 미치는 낮은 비율을 차지하고 있지만 과학적 탐구 능력을 강조하는 7차 교육과정의 교육목표가 어느 정도 실현되고 있음을 알 수 있다. ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’은 8.20%로 실생활과의 연관성이 있는 것으로 구성되어 실생활의 적용과 문제 해결에 활용하도록 하는 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과서의 교육목표 ‘가’와 ‘나’항의 내용이 반영되었음을 알 수 있다. ‘조작적 기능’에 관한 목표는 1.64%로 Klopfer의 과학 교육목표 분류체계의 범주 중 가장 낮는데 이는 학생들의 조작적 능력에 관한 내용이 적음을 나타낸다. ‘태도 및 흥미’에 관한 목표는 2.73%로 나타나고 있는데, 이는 정의적 영역

에 속하는 목표로 지구와 우주 및 지구 과학 학습에 대한 흥미와 호기심을 가지게 한다는 교육목표가 반영된 것으로 보인다. ‘지향’은 11.48%의 비율을 나타내며 이는 ‘지구 과학 I’ 교육목표의 ‘라’항이 반영된 것으로 보인다.

종합적으로 볼 때 개정 중점이 기본 개념 학습에 충실하고 탐구 학습과 실생활과의 관련성 강조, 지구와 우주에 대한 올바른 자연관과 우주관의 함양인 것을 고려할 때 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 학습목표는 제 7차 교육과정의 교육목표를 비교적 올바르게 실현하고 있음을 알 수 있다.

교과서별 특징을 살펴보면 A교과서는 소단원의 학습목표의 수가 52개로 ‘지식과 이해’에 관한 목표가 48.08%로 평균 비율보다 낮았으며 ‘과학적 탐구 과정’은 32.69%로 4종 교과서 중 가장 높은 비율을 차지하였다. ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’은 3.85%로 4종 교과서 중 가장 낮은 비율을 나타냈다. ‘조작적 기능’은 1.92%, ‘태도 및 흥미’가 3.85%로 평균 비율보다 높았고 ‘지향’이 9.61%으로 평균 비율보다 낮게 나타났다.

B교과서는 학습목표의 수가 총 53개로 이 중 ‘지식과 이해’에 관한 목표가 47.81%로 4종 교과서 중 가장 낮은 비율을 보였다. ‘과학적 탐구 과정’은 24.53%로 평균 비율이었으며 ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’에 관한 목표는 13.20%로 4종 교과서 중 가장 높은 비율을 나타냈다. ‘조작적 기능’과 ‘태도 및 흥미’는 각각 1.89%로 평균 비율보다 낮았고 ‘지향’은 11.32%로 평균 비율을 보였다.

C교과서는 학습목표 53개 중 ‘지식과 이해’에 관한 목표가 58.49%로 4종 교과서 중 가장 높은 비율을 나타냈으며 ‘과학적 탐구 과정’은 20.75%로 평균보다 낮았다. ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’은 7.55%로 평균 비율보다 낮은 비율을 보였다. ‘조작적 기능’, ‘태도 및 흥미’에 관한 목표가 각각 1.89%로 B교과서와 같았으며 ‘지향’에 관한 목표는 9.43%로 4종 교과서 중 가장 낮은 비율을 나타내었다.

D교과서는 학습목표의 수가 25개로 다른 교과서의 학습목표 수의 절반에도 미치지 못하였다. 25개의 학습목표 중 ‘지식과 이해’와 관한 목표는 56.00%로 평균 비율보다 높았으며 ‘과학적 탐구 과정’은 12.00%로 4종 교과

서 중 가장 낮았다. ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’에 관한 목표는 8.00%의 평균 비율을 보였고, ‘조작적 기능’에 관한 목표는 설정되지 않았다. ‘태도 및 흥미’는 4.00%, ‘지향’은 20.00%로 각각 4종 교과서 중 가장 높은 비율을 나타내었다.

IV-3. 단원별 내용의 양적 분포 분석

‘지구 과학 I’ 4종 교과서의 단원별 내용의 양적 분포와 그 내용 구성을 비교·분석하기 위하여 교과서별로 면 수와 단원별 구성 비율을 [표 11]에 나타내었다.

[표 11] 단원별 내용의 양적 분포

교과서 단원	A	B	C	D	평균
	면 수	면 수	면 수	면 수	면 수
I. 하나뿐인 지구	72 (30.25)	74 (28.68)	56 (25.92)	56 (28.87)	64.5 (28.48)
II. 살아있는 지구	92 (38.66)	110 (42.64)	90 (41.67)	76 (39.17)	92 (40.62)
III. 신비한 우주	74 (31.09)	74 (28.68)	70 (32.41)	62 (31.96)	70 (30.90)
소 계*	238	258	216	194	226.5
부 록	20	16	22	20	19.5
총 면 수	268	284	248	222	255.5

()속은 백분율임.

*는 표지, 목차, 부록 제외

단원별 내용의 양적 분포를 조사한 결과, 총 면 수의 평균이 255.5페이지로 제 6차 교육과정의 '지구 과학 I'의 전체 평균 면 수인 185.75페이지(신동희, 1999)보다 약 37.6%정도 늘어났다. B교과서가 284페이지로 가장 많았고, D교과서가 222페이지로 가장 적었으며 총 면 수(마지막 페이지)는 222~284페이지로 60여 페이지의 큰 차이로 교과서별로 많은 차이를 보였다.

단원별로 살펴보면, 'I.하나뿐인 지구' 단원이 차지하는 평균 비율이 28.48%(64.5면), 'II.살아있는 지구' 단원이 40.62%(92면), 'III.신비한 우주' 단원이 30.90%(70면)로 'II. 살아있는 지구' 단원이 가장 많은 비율을 차지하고 있다. II단원은 지구 과학의 지질, 기상, 해양, 천문의 네 영역 중 지각 변동, 일기의 변화, 해양의 변화 등 지구의 암권, 대기권, 수권의 세 영역을 함께 다루고 있다. 이에 양적으로 다른 단원에 비해 많은 비율을 차지하고 있다고 보여진다.

교과서별로 보면, A교과서가 I, II, III 단원의 순으로 각각 30.25%(72면), 38.66%(92면), 31.09%(74면)로 비교적 고른 분포를 나타내고 있다. B교과서는 각 단원의 비율 분포가 28.68~42.76%, C교과서는 25.92~41.67%, D교과서는 28.87~39.17%의 분포로 비율 차이가 크며, II단원에 비교적 많은 비율을 두었다. 이는 저자의 성향에 따른 차이로 보여진다.

IV-4. 학문 분야별 교과 내용 분석

지구 과학은 학문적 성격에 비추어 볼 때 크게 지질, 기상, 해양, 천문의 네 가지 영역을 포괄하는 기초과학이며 종합과학이다. 따라서, 지구 과학의 교육내용은 이러한 학문 분야가 조화를 이루는 가운데 유기적인 관련성을 갖도록 구성되어야 한다(김중희 외, 1990). 최근 교육과정에 따르면 지구 과

학의 내용을 종합적인 입장에서 포괄하도록 하는 전지구적인 관점의 통합과 탐구(표12-1)를 강조하기에 이 영역을 추가로 하여 학문 분야별 교과 내용을 분석해 보았다. 교과서들의 학문 분야별 교과 내용의 양적 분포는 [표 12]와 같다.

[표 12] 학문 분야별 교과 내용의 양적 분포

교과서 분야	A	B	C	D	평균
	면 수	면 수	면 수	면 수	면 수
지질	38 (18.72)	34 (14.91)	29 (15.42)	33 (19.08)	33.5 (16.92)
기상	46 (22.66)	52 (22.81)	34 (18.08)	35 (20.23)	41.75 (21.09)
해양	24 (11.82)	34 (14.91)	30 (15.96)	19 (10.98)	26.75 (13.51)
천문	64 (31.53)	66 (28.95)	62 (32.98)	56 (32.37)	62 (31.31)
탐구·통합*	31 (15.27)	42 (18.42)	33 (17.56)	30 (17.34)	34 (17.17)
계	203	228	188	173	198

()속은 백분율임.

*의 상세한 내용은 [표12-1] 참조

지구 과학을 지질, 기상, 해양, 천문, 탐구·통합으로 구분하여 각 교과서의 학문 분야별 양적 분포를 알아본 결과, 지질 16.92%, 기상 21.09%, 해양 13.51%, 천문 31.31%, 탐구·통합 17.17%로 나타났다. 천문 분야가 양적으로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 기상, 탐구·통합, 지질, 해양의 순이었다. 제 7차 교육과정에 따르면 지구의 현상을 종합적인 관점에서 이해하도록 하는 전지구적인 관점의 지식과 탐구 능력을 신장하여 실생활의 문제해결을 강조하기에 탐구·통합 영역이 지질, 해양 분야보

다 많은 비율을 차지한 것으로 본다.

[표12-1] 학문 분야별 교과 내용의 양적 분포

교과서 분야	A	B	C	D	평균
	면 수	면 수	면 수	면 수	면 수
탐구	13 (6.40)	18 (7.89)	14 (7.45)	15 (8.67)	15 (7.58)
통합	18 (8.87)	24 (10.53)	19 (10.11)	15 (8.67)	19 (9.59)
탐구·통합	31 (15.27)	42 (18.42)	33 (17.56)	30 (17.34)	34 (17.17)

()속은 백분율임.

학문 분야별로 구체적인 분포를 살펴보면 지질 분야의 경우 교과서 B는 14.91%인 반면, D교과서는 19.08%의 분포를 나타내고 있으며, 기상 분야의 경우 교과서 C는 18.08%인 반면, B는 22.81%를 나타내었다. 해양 분야의 경우 교과서 D는 10.98%인 반면, C는 15.96%, 천문 분야의 경우 교과서 B는 28.95%인 반면, C는 32.98%였다. 탐구·통합의 경우는 교과서 A가 15.27%인 반면, B는 18.42%로 분야별 교과 내용에 있어서 현저한 격차를 보이고 있는 것으로 나타났다.

교과서별로 분포를 살펴보면, A교과서의 경우 특정 분야에 편중되지 않고 각 분야가 평균치에 가깝게 분포되어 있는 반면, B교과서는 평균치에 비해 특정 분야에 편중되어 있음을 볼 수 있다. 이는 교과서 저자들의 구성에 따라 저자의 전공 분야를 강조한 결과로 보여진다.

IV-5. 탐구 활동 내용 분석

제 6차 교육과정에서부터 탐구 기능을 관찰, 분류, 측정, 의사 소통, 추리, 예상, 모형 사용, 자료 수집 및 처리, 가설 설정, 실험 설계, 변인 통제, 실험 수행, 자료 해석 등을 지도함으로써 탐구 방법을 체득할 수 있도록 지도하여야 한다고 명시한 바 있다(교육부, 2001). 따라서 제 7차 교육 과정에서도 이와 같은 탐구 과정을 학습 내용과 적절히 관련시킨 탐구 활동을 강조하고 있다. 이에 각 교과서에 게재되어 있는 탐구 활동 내용을 [표 13]에 나타내었다.

각 교과서에 제시된 탐구 활동 수는 A교과서가 76개, B교과서는 64개, C교과서는 49개, D교과서는 61개였다. A교과서가 76개로 가장 많았고 C교과서가 49개로 가장 적으며 한 교과서당 62.5개이다. 17가지의 탐구 활동 중에서 A교과서가 14종류로 가장 많이 사용되었고 B는 11종류, C는 8종류, D는 7종류를 사용하였다. 가장 많이 사용된 탐구 방법은 ‘자료해석’으로 총 105개에 이르렀다. 이는 지구 과학의 학문적 특성상, 지구를 중심으로 자연계에서 일어나는 다양한 지구 과학적 현상이 특정한 공간 또는 특정한 시기에 관찰할 수 있는 등 여러 가지 제약이 있기에 사진 자료나 멀티미디어 자료를 활용한 ‘자료해석’ 탐구 활동이 가장 많은 것으로 본다. 그 밖에 ‘조사’가 총 37개, ‘토의’가 35개이며 ‘실험’이 17개, ‘관측’과 ‘관찰’이 18, 16개이다. 제 7차 교육과정의 ‘지구 과학 I’ 교과에서는 생활 주위의 문제, 간단한 통계 자료의 조사와 그 결과를 토의하도록 하는 학습의 능동적 참여가 강조되며 천체의 관측, 날씨의 관측 등 자연 현상의 관측 활동도 강조하기에 ‘자료해석’ 다음으로 많은 것으로 보여진다. 또 탐구 활동 중 ‘인터넷 방문’과 ‘과학기사작성’ 등 학생들이 장차 정보화 사회에 적응할 수 있도록 하는 탐구 활동도 보이고 있다.

[표 13] 탐구 활동 유형별 빈도

교과서 내용	A	B	C	D	계
1. 조 사	28(5)	3(2)	5	1	37(7)
2. 자료해석	24(4)	33	30	18	105(4)
3. 토 의	7(5)	4(1)	2	22	35(6)
4. 토 론	1				1
5. 실 험	6	2	2(1)	7	17(1)
6. 시범실험	1				1
7. 사고실험		3			3
8. 해 보 기	3	7	5		15
9. 분 류	1(1)				1(1)
10. 비 교	1(1)	3(1)			4(2)
11. 관 찰	7		1	8	16
12. 관 측	2	8(1)	5(1)	3	18(2)
13. 측 정	1	1(1)	1(1)	2	5(2)
14. 탐구설계	1				1
15. 결론도출	1				1
16. 인터넷방문		1			1
17. 과학기사작성		2			2
계*	76	64	49	61	250

()속은 타 탐구 활동의 내용과 중복되는 숫자임.

* 탐구 활동의 내용이 중복 분류된 숫자를 제외한 실제 교과서에 수록된 숫자임.

탐구활동 중에서 '실험'을 Schwab(1966)이 제시한 탐구 요구 수준에 따라 분류해 보았다. Schwab은 실험에 요구되는 탐구 수준을 기준으로 실험

을 제1수준 : 문제와 이것의 해결을 위한 과정이 학생들에게 제시되어 있는 경우, 제2수준 : 문제는 주어졌으나 실험 과정은 제시되어 있지 않은 경우, 제3수준 : 문제와 실험과정이 모두 주어지지 않고 즉시적 현상만 주어져 있는 경우, 즉 학생들 스스로 문제 발생에서 결론 도출에 이르기까지의 모든 탐구 과정을 자발적으로 수행해야 하는 경우(탐구력 신장을 위한 과학교육, 1986)등 세 단계로 구분하였다. 분석 결과 4종 교과서에 나와 있는 총 17개의 실험 중 13개(76.47%)가 제 1수준에 해당하고, 4개(23.53%)의 실험이 제 2수준에 해당하였다. 그리고 제 3수준에 해당하는 실험은 한 건도 존재하지 않았다. 교과서별로 보면 B교과서가 3개, A교과서는 1개, C와 D교과서의 경우는 모두 제 1수준으로만 이루어졌다. 분류기준 적용 시 본인의 주관에 따른 차이가 존재할 수 있으나, 이런 오차를 고려하더라도 탐구 수준이 너무 낮게 반영되어있다고 볼 수 있다. 지구 과학 교과서의 실험이 문제 및 문제의 해결방법을 대부분 미리 제시하고 있어 학생들이 실험을 함에 있어 자유로운 사고력의 신장, 즉 창의성이나 독창성이 개발될 여지가 없을 것이다. 또한 탐구 실험이 본질적으로 갖추어야 하는 흥미 유발이라는 관점에서도 바람직하지 못하다. 그렇다고 하여 모든 실험의 수준을 사고력 개발에 중점을 두어 높게만 설정하는 것도 실제 교육 현장에 있어 큰 무리가 따를 수 있다. 이에 교사들이 교육 현장에 알맞게 이를 재편집하여 사용해야 하는 것이 바람직하다고 본다.

IV-6. 그림 · 표 · 읽을거리 수 분석

(1) 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 그림 수 분석

그림은 내용을 단순화하고 시각화하여 학습자의 이해를 돕고 학습 동기 및 흥미 유발에 도움을 주는 자료로써 수많은 설명보다 한 장의 그림이 더

많은 내용을 담을 수 있다(이선희, 1998). ‘지구 과학 I’ 4종 교과서의 각 단원별 그림 수를 분석해 본 결과는 [표 14]와 같다. 각 교과서별로 그림, 사진, 만화그림 등 많은 차이가 있어 그림이라고 표시되어 있는 항목만을 살펴보았다.

[표 14] 단원별 그림의 양적 분포

단원	교과서	A	B	C	D	평균
		수	수	수	수	수
I. 하나뿐인 지구		56 (28.14)	67 (27.92)	55 (22.08)	32 (19.39)	52.5 (24.62)
II. 살아있는 지구		71 (35.68)	101 (42.08)	97 (38.96)	57 (34.55)	81.5 (38.22)
III. 신비한 우주		72 (36.18)	72 (30.00)	97 (38.96)	76 (46.06)	79.25 (37.16)
계		199	240	249	165	213.25

()속은 백분율임.

고등학교 ‘지구 과학 I’ 4종 교과서의 각 단원별 그림 수를 평균하여 보면 213.25개로 D교과서는 165개, C교과서는 249개로 많은 차이가 있다. 단원별로 보면 ‘II. 살아있는 지구’ 단원이 81.5개(38.22%)로 가장 많고 ‘III. 신비한 우주’는 79.25개(37.16%), ‘I. 하나뿐인 지구’는 52.5개(24.62%)순이다. A, B, C교과서의 경우 특정 단원에 편중되지 않고 각 단원의 평균치에 가깝게 분포되어 있는 반면, D교과서의 경우는 모든 단원에서 평균치에 미치지 못하고 있다.

제 6차 교육과정과의 가장 큰 차이로는 교과서에 실린 그림과 사진의 전면 컬러화를 들 수 있다. 학생들의 이해를 돕고 효율적인 동기 유발을 위해 사진의 선명도와 천연색은 내용을 더욱더 효과적으로 시각화하여 전달해주고 교과서 곳곳에 만화 그림을 삽입하여 학생들의 호기심과 관심을 자

극한다.

(2) 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 표 수 분석

고등학교 ‘지구 과학 I’ 4종 교과서의 각 단위별 표 수를 분석한 결과는 [표 15]와 같다.

[표 15] 단위별 표의 양적 분포

단위	교과서				평균
	A	B	C	D	
	수	수	수	수	수
I. 하나뿐인 지구	3 (33.33)	5 (20.83)	9 (69.23)	6 (40.00)	5.75 (19.01)
II. 살아있는 지구	3 (33.33)	10 (41.67)	1 (7.69)	6 (40.00)	20 (66.11)
III. 신비한 우주	3 (33.33)	9 (37.50)	3 (23.08)	3 (20.00)	4.5 (14.88)
계	9	24	13	15	15.25

()는 백분율임.

표 수 전체를 평균하여 보면 15.25개로 A교과서가 9개로 가장 적고 B 교과서의 경우는 24개로 가장 많았다. 단위별로는 그림의 수와 마찬가지로 ‘II. 살아있는 지구’의 단원이 20개(66.11%)로 가장 많았다. 그림 수가 213.25개인 것에 비해 표의 전체 평균 수가 상당히 적게 나타나고 있다. 정량적인 내용을 나타내는 표보다는 정성적인 내용을 나타내는 그림의 수가 많다는 것은 아직까지 우리 나라 지구 과학 교과서가 정량적인 부분보다는 정성적인 부분에 더 많은 비중을 두고 있는 것을 알 수 있다.

(3) 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 읽을거리 수 분석

고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 각 단원별 과학·기술·사회(Science·Technology·Society ; STS)에 관한 읽을거리 수를 분석한 결과는 [표 16]과 같다.

[표 16] 단원별 읽을거리의 양적 분포

단원	교과서	A	B	C	D	평균
		수	수	수	수	수
I. 하나뿐인 지구		15 (23.81)	3 (20.00)	9 (20.45)	2 (10.53)	7.25 (20.57)
II. 살아있는 지구		23 (36.51)	6 (40.00)	17 (38.64)	13 (68.42)	14.75 (41.84)
III. 신비한 우주		25 (39.68)	6 (40.00)	18 (40.91)	4 (21.05)	13.25 (37.59)
계		63	15	44	19	35.25

()속은 백분율임.

읽을거리 수의 분석 결과, 전체 평균은 35.25개이며 A교과서가 63개로 가장 많고 B교과서는 15개로 가장 적어 교과서별로 많은 차이가 나타났다. 각 단원별로는 II, III단원이 각각 14.75개(41.84%)와 13.25개(37.59%)였으며 I 단원이 7.25개(20.57%)로 가장 적었다.

각 교과서별로 실려있는 읽을거리의 제목을 살펴보면 다음과 같다. A교과서는 과학과 생활, 지구자료방, 과학과 과학자, 호기심 과학으로 풀기, 과학과 환경, 인터넷여행, 과학과 직업, 과학과 역사 등으로, B교과서는 집중탐색, 지진발생 시 10가지 안전수칙, 과학·기술·사회, 지구시스템, 직업의 세계, C교과서는 플러스학습, 생활 속의 과학, 읽을거리, 자료실, 과학·기술·사회, 과학과 직업, D교과서는 과학과 사회, 과학과 환경, 과학과 생활, 과학과 기술, 연관학습, 참고자료, 더 알아보는 과학 등으로 이루어져 있다.

이 외에도 각 페이지의 오른쪽과 왼쪽의 여백을 활용하여 과학과 관련된 용어설명 또는 간단한 읽을거리, 인터넷 주소를 첨부하여 더욱 다양화하였다.

이들 다양한 읽을거리는 각 단원과 관련하여 사회와 실생활 속의 과학과 접목된 내용을 다루며 주변 자연 현상을 바르게 이해하고, 일상 생활을 과학화하는데 도움이 되도록 하는데 큰 역할을 한다. 또한 각 단원의 마지막에 그 단원과 관련된 직업을 소개하고 있어 학생들의 진로 선택에 정보를 제공하는 등 학생들에게 과학에 대한 관심과 흥미를 유발할 수 있도록 하고 있다.

이는 제 7차 교육과정의 사회적 관심과 흥미를 일으키는 과학기술, 정보 사회의 시민으로서 지구 과학적 소양을 갖추기 위한 지구 과학의 목표에 부합된다고 볼 수 있다.

IV-7. 부록 구성 내용 비교

부록은 학생들의 학습 능률을 극대화시키는 보조자료로써 교과서 내용에서 미비한 것이나 꼭 학습해야 할 내용을 부록으로 수록하여 학생이나 교사가 교수-학습에 적절히 활용할 수 있도록 해야 한다(이경구 외, 1995). 이에 4종 교과서의 부록의 내용을 정리 및 조사한 결과를 [표 17]에 나타내었다.

[표 17] 교과서별 부록 구성 내용

내용	교과서				계
	A	B	C	D	
1. 단위와 상수	○				1
2. 지질 연대표	○				1
3. 기본 구름 모양	○				1
4. 태풍 이름	○				1
5. 세계의 해류도	○				1
6. 대양·해구·해연자료	○				1
7. 태양계 천체의 물리량 비교표	○			○	2
8. 밝은 별들과 가까운 별들	○				1
9. 정답 및 해설	○	○	○	○	4
10. 찾아보기	○	○	○	○	4
11. 참고 문헌 및 사진 자료	○	○	○	○	4
12. 지구과학자		○			1
13. 지질 시대의 환경과 생물		○			1
14. 태양계 탐사의 역사		○		○	2
15. 성도		○			1
16. 지구과학 관련 인터넷 사이트		○			1
17. 최근 화산 발생 지역			○		1
18. 최근 지진 발생 지역			○		1
19. 구름 관측 보고서			○		1
20. 굴절 망원경의 각부 명칭과 그 기능			○		1
21. 고정 촬영법에 의한 천체 사진 촬영			○		1
22. 지상 일기도의 기입 형식				○	1
계	11	8	8	6	33

분석한 결과 교과서에 수록되어 있는 부록의 종류는 22종이며 총 33개로 이루어져 있었다. 교과서마다 게재되어 있는 부록의 내용은 많이 달랐으며 교과서별로 살펴보면 A교과서가 11종류의 내용을 수록하였고, B와 C교과서는 8종류, D교과서는 6종류를 수록하고 있었다. ‘정답 및 해설’, ‘찾아보

기’, ‘참고 문헌 및 사진 자료’가 4종 교과서에 모두 수록되어 있었으며, ‘태양계 천체의 물리량 비교표’와 ‘태양계 탐사의 역사’는 2개의 교과서에서 다루고 있었다. 이들을 제외한 나머지 17종은 각각 하나의 교과서에서만 제시되고 있었다.

현재 교육과정에서 과학이 환경에 미치는 영향에 관한 내용을 많은 비중을 두어 다루고 있다. 이에 부록에서 일상 생활 속에서 발생하기 쉬운 환경 오염 사례 또는 과거 환경 오염으로 인한 큰 피해에 관한 내용도 전 교과서에 수록하여 학생들로 하여금 환경 오염에 대한 경각심을 고취시키면 좋을 듯 싶다. [표 11]의 총 면 수에 대한 부록의 면 수(비율)는 A교과서 20면(7.46%), B교과서는 16면(5.63%), C교과서는 22면(8.87%), D교과서는 20면(9.01%)을 차지하였다. D교과서가 9.01%로 가장 많은 비율을 나타내었고 B교과서가 5.63%로 가장 적은 비율을 차지하고 있었다.

부록 주제의 차이, 부록의 면 수, 종류의 차이를 보이는 것은 저자나 교육부 편수 담당 부서에서 부록에 대한 통일된 집필 방향의 제시가 없기에 교과서 저자에 따라 많은 차이가 나는 것으로 보여진다. 부록은 학생과 교사들에게 본문 이해를 위한 참고자료이기에 본문 내용과 연관성이 있도록 저자가 구성하여 최대한의 활용가치를 높여야 할 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

V-1. 결론

본 연구는 2003년 고등학교 2학년에 적용되는 제 7차 교육과정의 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서에 교육과정에서 제시하고 있는 교육목표가 얼마나 반영되었는지를 Klopfer의 과학 교육목표 분류법에 의해 분석해 보았다. 다음으로 4종 교과서에 포함된 교육내용을 비교·분석하여 그 특징과 차이점을 알아보았다. 연구 결과로부터 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 현행 제 7차 교육과정의 고등학교 지구과학의 교육목표에는 Klopfer의 교육목표 분류체계의 범주 중 ‘조작적 기능’(범주 G.0)을 제외한 모든 범주들을 포함하고 있다. 6차 교육과정과 비교하여 ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’(범주 F.0)이 추가되었다. 이는 실생활의 문제를 합리적이며 과학적으로 해결하는 능력의 중요성이 커짐을 알 수 있다.

2. 4종 교과서의 학습목표는 ‘지식과 이해’(범주 A.0), ‘과학적 탐구 과정’(범주 B.0~E.0), ‘과학의 지식과 과학적 방법의 적용’, ‘조작적 기능’(범주 G.0), ‘태도 및 흥미’(범주 H.0), ‘지향’(범주 I.0)에 관한 목표 비율이 각각 51.91%, 24.04%, 8.20%, 1.64%, 2.73%, 11.48%로 나타났다. ‘지식과 이해’(51.91%)의 목표 비율은 미국 NSTA(National Science Teacher Association)의 권장 비율인 47.00%보다 높게 나타났고, ‘과학적 탐구 과정’은 권장비율인 30.00%보다 낮게 나타났다.

제 7차 교육과정의 고등학교 ‘지구 과학 I’ 교과서의 교육목표와 4종 교과서의 학습목표를 비교한 결과 교육목표의 범주 A.0, B.0~E.0, F.0, H.0, I.0에 관한 목표가 교과서의 학습목표에 설정되어 비교적 올바르게 실현하고 있음을 알 수 있다.

3. 교과서의 총 면 수는 255.5페이지로 6차 교육과정에 비해 37.6%정도 늘어났으며 교과서별로 222~284페이지의 큰 차이가 나타났다. 단원별로 'II.살아있는 지구' 단원이 가장 많은 비율을 차지하고 있었다. 이는 지구 과학의 네 영역 중 암권, 대기권, 수권의 세 영역을 한 단원에서 다루고 있기 때문으로 보여진다. 교과서별로는 A교과서가 단원별로 비교적 고른 분포(30.25~38.66%)를 나타냈으며 B(28.68~42.76%), C(25.92~41.67%), D(28.87~39.17%)교과서는 비율 차이가 컸다.

4. 교과서의 학문 분야별 양적 분포를 분석한 결과 천문(31.31%), 기상(21.09%), 탐구·통합(17.17%), 지질(16.92%), 해양(13.51%)순이었다. A교과서의 경우 각 분야가 평균치에 가깝게 분포되어 있었고, B교과서는 평균치에 비해 특정 분야에 편중되어 있었다. 이는 교과서 저자들의 구성에 따라 저자의 전공 분야를 강조한 결과로 보여진다.

5. 탐구 활동의 수는 A교과서가 76개로 가장 많았고 C교과서가 49개로 가장 적었다. 17가지의 탐구 활동 중, A교과서가 14종류, D교과서는 7종류를 사용하였다. '자료해석'이 105개로 가장 많이 사용되었고 그 다음으로 '조사', '토의', '관측', '실험', '관찰'이 대부분이었다. 지구 과학의 학문적 특성상 시간적, 공간적 제약이 있기에 사진 자료나 멀티미디어 자료를 활용한 자료해석이 가장 많은 것으로 보여진다.

탐구 활동 중 '실험'을 Schwab의 탐구 요구 수준에 따라 분류한 결과, 제 1수준 76.47%, 제 2수준이 23.53%이었고 제 3수준에 해당하는 실험은 한 건도 존재하지 않았다. 이와 같이 실험의 문제 및 해결방안이 미리 제시되어 있어 학생들의 자유로운 사고력의 확산을 어렵게 만든다.

6. 그림 수는 전체 평균 213.25개로 C교과서는 249개, D교과서는 165개로 많은 차이가 있다. 단원별로 II단원이 38.22%로 가장 많고 III, I 단원 순이었다. 표 수는 전체 평균 15.25개로 B교과서가 24개로 가장 많고 A교과서가 9개로 가장 적었다. 단원별로 II단원이 66.11%로 가장 많았다. 그림 수가 213.25개인 것에 비해 표의 전체 평균 수가 상당히 적게 나타나고 있다. 이는 아직까지 우리 나라 지구 과학 교과서가 정량적인 부분보다는 정

성적인 부분에 더 많은 비중을 두고 있는 것을 알 수 있다.

읽을거리 수도 교과서별로 많은 차이를 보였다. 천체 평균은 35.25개로 A교과서가 63개로 가장 많고 B교과서가 15개로 가장 적었다. 단원별로는 Ⅱ, Ⅲ단원이 41.84%, 37.95%로 각각 나타났고 I 단원이 20.57%로 나타났다. 읽을거리는 각 단원의 내용과 접목된 생활 속의 과학과 관련 직업 등을 소개하고 있어 학생들의 관심과 흥미를 유발하고 있다.

7. 부록의 종류가 22종으로 총 33개로 이루어져 있었다. A교과서는 11종류, B와 C교과서는 8종류, D교과서는 6종류를 수록하고 있었다. 교과서마다 게재되어 있는 부록의 내용도 많이 달랐다. ‘정답 및 해설’, ‘찾아보기’, ‘참고 문헌 및 사진 자료’가 4종 교과서에 모두 수록되어 있고 ‘태양계 천체의 물리량 비교표’와 ‘태양계 탐사의 역사’는 2개의 교과서에서 다루며 나머지 17종은 각각 하나의 교과서에서만 제시되고 있었다.

V-2. 제언

1. 교과서의 저자는 교육과정의 교육목표를 교과서의 학습목표에 충실히 반영하여 교과서를 집필하여야 하기에 교육과정의 변화에 능동적인 대처가 필요하다.

2. 우리 나라 교육 실정에 맞는 과학 교육목표 분류체계와 더불어 목표 범주의 적정 비율에 관한 연구가 필요하다.

3. 지구 과학 교과는 지질, 기상, 해양, 천문의 학문 분야가 조화를 이룬 종합과학의 성격을 띠고 있기 때문에, 특정 분야에 편중되지 않는 방향으로 집필되어야 한다.

4. 실험의 탐구 요구 수준은 학생들의 사고력 신장과 흥미 유발을 고려하여 실제 교육 현장에 알맞게 재편집하여 사용할 수 있는 교사의 능력이

요구된다.

5. 그림, 표, 읽을거리의 수, 부록의 종류가 교과서별로 많은 차이를 보이고 있기에 통일된 집필 방향의 제시가 필요하다고 볼 수 있다.

참 고 문 헌

- 강대호·구인선·박기민(1999). 제 6차와 7차의 중학교 과학과 교육과정의 비교·분석. 경상대학교 과학교육연구소, 19, 33-48.
- 경재복·윤일희·이경훈·김기룡·황원기·이기영(2002). 고등학교 지구과학 I. (주)중앙교육진흥연구소.
- 교육부(2001). 고등학교 교육과정 해설-과학-. 교육부 고시 1997-15호.
- 권재술(1984). Klopfer 의 과학교육 목표 분류의 본질과 문제점. 전북대학교 과학교육논총, 9(0) 67-72.
- 김종희·김상달(1990). 고교 지구과학 교육내용의 분석적 연구. 한국지구과학회지, 11(3), 204-214.
- 김희수·정남식·신동원·박정웅·이정식·한홍렬·박용선(2002). 고등학교 지구과학 I. (주)천재교육.
- 나문경(2002). 제 7차 교육과정의 고등학교 과학 교과서 중 생물영역 내용 분석. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 문두호·이강남(1999). Klopfer의 과학교육 목표 분류 체계에 의한 6차 교육과정의 중학교 생물교육 목표 분석. 한국생물교육학회지, 27(4), 331-342.
- 박원혁·김은아(1999). 제 6차 교육과정에 따른 고등학교 공통과학 교과서의 탐구영역 분석-탐구 실험을 중심으로-. 한국과학교육학회지, 19(4), 528-541.
- 서울특별시 교육위원회(1986). 탐구력 신장을 위한 과학교육. 11-13.
- 신동희(1999). 교육과정 목표에 따른 교과서 내용 분석-고등학교 '지구과학' 교과를 중심으로. 한국지구과학회지, 20(6), 605-612.
- 안희수·이현철(1991). 고등학교 지구과학 교과서의 실험활동의 문제점과 개선방향. 한국지구과학회지, 12(4), 346-354.
- 우종옥·정진우·위수민·임정환·홍성일·이석형(2002). 고등학교 지구과학 I. (주)교학사.

- 원혜영·최승언·정희옥(1990). Klopfer의 과학교육목표 분류체계에 의한 학력고사 문항과 지구과학 교육의 목표분석과 비교. 한국지구과학회지, 11(2), 74-85.
- 윤세진(1990). Klopfer 교육목표 분류체계에 의한 고등학교 생물 교육과정의 분석 : 교사용 지도서와 대학입학 학력고사를 중심으로. 서울대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이경구·곽대오·성민웅(1995). 중학교 과학교과서 부록에 관한 조사 연구. 한국과학교육학회지, 15(3), 250-262.
- 이광호·최종범·박문국·조규성(1997). 고등학교 ‘공통과학’의 교과내용 및 교과서 분석. 한국지구과학회지, 18(6), 453-463.
- 이문원·전성용·권석민·진만식·신석주·임부철(2002). 고등학교 지구과학 I. (주)금성출판사.
- 이선희(1998). 고등학교 공통과학 교과서 중 지구과학 내용 비교 분석. 연세대학교 석사학위논문.
- 이승윤(1996). 고등학교 지구과학 교과서의 비교분석. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이영진(2002). 제 7차 교육과정에 따른 고등학교 과학(화학단원) 교과서에 대한 연구(교육목표, 탐구활동, STS 내용을 중심으로). 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이은자(2002). 제 7차 교육과정에 따른 고등학교 과학 교과서의 비교 분석. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정건상·허명(1990). 제 5차 교육과정에 따른 고등학교 과학 I (상) 생물 교과서의 탐구활동에 대한 분석. 한국과학교육학회지, 10(1), 77-95.
- 정순영(1998). 제 5, 6차 교육과정에 의한 중학교 과학교과서(화학영역) 비교 분석. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정완호(1989). 제오차 교육과정에 의한 중학교 생물 교과서의 비교 연구. 한국생물교육학회지, 17(2), 1-17.
- 조운복·최병태(1990). 신교육과정의 고등학교 과학 I (상)과 구 교육과정의

- 생물 I 교과서에 대한 비교 연구. 부산대학교 과학교육연보.
- 조희형(1986). 고등학교 과학교육의 지향과 생물 교육의 목적. 한국과학교육학회 연구 모임, 미간행, 23-26.
- 최성수(2000). 제5차 및 제6차 교육과정에 따른 고등학교 지구과학 교과서의 비교 분석. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 태완순·이기종·이화국(1984). 과학 성취도 측정을 위한 행동주의적 목표 분류들의 고찰. 전북대학교 과학교육논총, 9(0), 1-27.
- 홍정수·여성희·장남기(1991) 제 5차 고등학교 생물과 교과서의 편제, 내용, 구성, 용어 및 학습량에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 11(2), 103-117.
- 황진선(2002). Klopfer의 과학교육목표 분류체계에 따른 7차 교육과정 10학년 [과학]교과서 분석. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Billing, D. E. and Furniss, B. S.(1973). Aims, methods and assessment in advanced science education, Heyden, London.
- Bloom, B. S. (Ed.)(1956). Taxonomy of education objectives, handbook I :cognitive domain. New York : Longman.
- Bloom, B. S., Hastings, J. T. and Madaus, G. F. (Eds.)(1971). Handbook of formative and summative evaluation of student learning. McGraw-Hill, New York.
- Cohen, J.(1960) A coefficient for nominal scales. Educational and Psychological Measurement, 20(1), 37-46.
- Harrow, A. J.(1972). A taxonomy of the psychomotor domain. New York : David Mckay Co.
- Klopfer, L. E.(1971). Evaluation of learning in science. In B. S. Bloom, J. T. Hasting, & G. F. Madaus, (Eds). Handbook on formative and summative evaluation of student learning (599-641), McGraw-Hill : New York.
- Krathwohl, D. R. Bloom, B. S. and Masia, B. B.(1964). Taxonomy of

- educational objectives Handbook II: Affective domain. David Mckey Co.
- NSTA. NSTA position statement on science education for 1980's. Washington, D. C. : NSTA.
- Rubinstein, R. A. and Brown, R. T.(1984). An evaluation of the validity of the diagnostic category of attention deficit disorder. American Journal of Orthopsychiatry, 54, 398-414.
- Schwab, J. J.(1966). The teaching of Science as inquiry, In Brandwein, Elements in a strategy for teaching science in the elementary school, Harvard University Press.
- Seddon, G. M.(1978). The properties of Bloom's taxonomy of educational objectives for the cognitive domain. Review of Educational Research, 48(2), 303-323.

부 록

1. Klopfer의 과학 교육목표 분류체계에 의한 고등학교 '지구 과학 I'의 학습목표 분석

(1) A교과서

단원	행동목표	A.0	B.0~E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	계
		지식과 이해	탐구 과정	과학지식 방법적용	조작적 기능	태도 및 흥미	지향	
		A.1-A.11	(I)~(IV)	F.1-F.3	G.1-G.2	H.1-H.5	I.1-I-5	
		수	수	수	수	수	수	수
I. 하나뿐인 지구		9	4	1	0	0	2	16
II. 살아있는 지구		11	7	1	0	0	1	20
III. 신비한 우주		5	6	0	1	2	2	16
계		25	17	2	1	2	5	52

(2) B교과서

단원	행동목표	A.0	B.0~E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	계
		지식과 이해	탐구 과정	과학지식 방법적용	조작적 기능	태도 및 흥미	지향	
		A.1-A.11	(I)~(IV)	F.1-F.3	G.1-G.2	H.1-H.5	I.1-I-5	
		수	수	수	수	수	수	수
I. 하나뿐인 지구		9	2	0	0	0	4	15
II. 살아있는 지구		12	2	7	0	0	1	22
III. 신비한 우주		4	9	0	1	1	1	16
계		25	13	7	1	1	6	53

(3) C교과서

단원	행동목표	A.0	B.0~E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	계
		지식과	탐구	과학지식	조작적	태도 및	지향	
		이해	과정	방법적용	기능	흥미		
		A.1-A.11	(I)~(IV)	F.1-F.3	G.1-G.2	H.1-H.5	I.1-I-5	
		수	수	수	수	수	수	수
I. 하나뿐인 지구		8	3	0	0	0	3	14
II. 살아있는 지구		15	3	4	0	0	1	23
III. 신비한 우주		8	5	0	1	1	1	16
계		31	11	4	1	1	5	53

(4) D교과서

단원	행동목표	A.0	B.0~E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	계
		지식과	탐구	과학지식	조작적	태도 및	지향	
		이해	과정	방법적용	기능	흥미		
		A.1-A.11	(I)~(IV)	F.1-F.3	G.1-G.2	H.1-H.5	I.1-I-5	
		수	수	수	수	수	수	수
I. 하나뿐인 지구		4	1	0	0	0	3	8
II. 살아있는 지구		7	1	2	0	1	0	11
III. 신비한 우주		3	1	0	0	0	2	6
계		14	3	2	0	1	5	25

감사의 글

한편의 논문을 마무리하면서 연구자로서의 걸음에 도움을 주신 여러분들께 감사의 마음을 전합니다.

여러 해 동안 학문에 대한 끊임없는 가르침과 연구자의 자세를 일깨워 주신 한영호 교수님께 깊이 감사 드립니다. 항상 많은 관심과 교수님의 따뜻한 말씀이 저에게 큰 힘이 되었습니다. 교수님과의 인연을 소중히 간직하고 어디에 있던지 교수님께 부끄럽지 않은 제자가 되도록 항상 노력하겠습니다.

또, 바쁘신 와중에도 논문에 대한 많은 관심과 걱정을 해주시던 김영섭 교수님, 이동인 교수님, 정형빈 교수님, 옥 곤 교수님께 이 자리를 빌어 감사의 말씀을 드립니다.

교사의 길에 한 걸음 더 다가갈 수 있도록 가르침을 주신 백인성 교수님, 박계현 교수님, 이병임 교수님께도 깊이 감사 드립니다.

4년 동안 함께 한 대기원격탐사실 식구들. 수많은 질문에도 항상 내 일처럼 도와준 미정아와 논문 자료 수집에 있어 많은 도움을 준 민정, 큰 힘이 되어준 종민 선배, 소희, 울방 막내 정은이... 가족같은 실험실원들에게 정말 감사의 말을 전하고 싶습니다.

멀리 있어 자주 만나지는 못하지만 언제나 힘이 되어준 사랑하는 나의 친구 소형, 영지와 항상 옆에서 저를 위로해 주고 격려해 준 연진, 은정. 나에게 항상 기쁨이 되어준 우리 멤버 보영, 헤란, 경태 선배, 희석, 해중에게도 감사의 말을 전합니다.

2년 반 동안 항상 의지하며 기댈 수 있게 해주었던 수정이 언니에게 감사하며 동기 귀영이와 신정희 선생님, 권재덕 선생님께도 감사 드립니다.

마지막으로 지금껏 공부하는 동안 아끼고 사랑해주신 부모님과 멀리 타지에 있는 오빠, 철없는 동생에게도 작은 결실을 전합니다.