



고등학교 '공통과학'의 교과내용 및 교과서분류

이광호¹ · 최종범² · 박문국³ · 조규성¹

¹전북대학교 지구과학교육과, ²전북대학교 물리교육과
³전북대학교 생물과학부

An Analysis of the High School 'Common Science' Contents and Textbooks

Gwang-Ho Lee¹, Jong-Bum Choi², Moon-Kook Park³ and Kyu-Seong Cho¹

¹Department of Earth Science Education, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea

²Department of Physics Education, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea

³Faculty of Biological Sciences, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea

Abstract: The contents of high school 'Common science' textbooks was analyzed qualitatively and quantitatively. Seven common science textbooks were selected and its contents, structure, inquiry, activities, appendix and its characteristics were investigated, and analyzed using the Goal Clusters of Project Synthesis and Romey's indices of text evaluation were calculated. The contents of each unit are not much different among textbooks because they are written according to the curriculum ordinance and textbook guidelines of the Ministry of Education. The textbooks was consist of 471~519 pages. It was distribute similarly among the chapter of 'materials', 'forces', 'lives' and 'earth'. The chapter of 'energy' and 'environment' was treat significantly. The contents and structure of common science is a mere physical consolidation. I make an alternative plan that a topic form. Inquiry activities used in the textbooks are 11 type, however most of that is interpretation of data, experiment, survey and discussion. Ninety six percents of the experiment, belong to the 1st level, four percents of that belong to the 2nd level of the Schwab's inquiry level and there are no activities of the 3rd level. Little attention is given to Goal Cluster I, II, IV in the common science textbooks currently employed. Its content should be broadened to include all Goal Clusters of Project Synthesis. Romey's indices representing the degrees of student involvement, are 0.57~1.14 for sentence analysis, 0.60~1.67 for figure and diagram analysis, 0.67~1.50 for analysis of questions at chapter ends, respectively, student activity per page investigated being 0.6~0.9. But chapter summaries cease to repeats the conclusions of the chapter also it be rather formally and inattentively written.

Key word: common science textbook analysis.

요약: 제6차 교육과정 개편에 따라 1996학년도부터 고등학교에서 가르치고 있는 '공통과학' 과목의 교과 내용과 7종의 교과서를 대상으로 교과서 구성 체계 및 단원별 내용의 양적 분포, 교과 내용의 구성, 탐구 활동의 내용, Schwab의 탐구 활동 수준 분류, 부록의 구성, Staver & Bay의 목적군을 이용한 분석, Romey의 정량적 분석 등을 실시했다. 교과서의 구성 체계는 모든 교과서가 교육부가 제시한 원칙에 크게 벗어나지 않았다. 교과서의 총 면 수는 7종의 교과서가 471~519면으로 구성되었고 '물질', '힘', '생명', '지구' 단원간의 배분을 적절히 유지하였으며 특히 통합 단원의 의미가 있는 '에너지'와 '환경' 단원을 비중 있게 다루고 있다. '공통과학'은 통합 과학의 의미를 살리려는 의도는 엿보이나 아직도 교과 내용이 화학적 통합을 완전히 이루지 못하고 있다. 우리가 일상 생활에서 부딪히는 문제들을 주제로 그 원인과 과정을 밝히는 방법으로 구성하는 것도 하나의 대안일 것이다. 교과서에서 사용하고 있는 탐구 활동의 종류는 11가지 인데 대부분 '자료해석', '실험', '조사', '토의' 등이 많이 사용되었다. 탐구활동 중 실험은 96.1%가 Schwab의 탐구 요구 수준의 제1수준에, 3.9%가 제2수준에 해당하였고, 제3수준에 해당하는 실험은 없었다. 교과서의 부록은 총 26종이 제시되어 있는데 모든 교과서가 교과서 내용 풀이를 포함하고 있고 기타 특정 분야에 편중되는 등 다양한 자료를 담지 못하고 있다. Staver & Bay가 제시한 중합 연구의 목적군을 이용해 분석한 결과 교과서의 내용이 대부분 학문적 준비에 치우쳐있다. 그러나 '환경' 단원의 경우는 사회적 필요에 따른 내용을 상당히 포함하고 있다. Romey의 정량적 분석 결과는 문장, 그림 및 도표, 장 끝의 질문, 학생의 학습 활동 수준 등이 0.4~1.5 사이의 값으로 학생 참여를 적절히 유도하는 발전 지향적인 것으로 조사되었다. 그러나 장의 요약은 본문 내용을 반복하는 내용으로 구성되었다. 이와 같이 공통과학 과목은 새로운 현대 사회에 부응하는 교과 목표와 체계를 지향하고 있지만 아직도 통합과학으로서의 내용과 체계를 완전히 갖추고 있지 못할 뿐만 아니라 현재 사용되고 있는 7종의 교과서가 교육 목표를 충분히 반영하지 못하고 있다. 따라서 교사의 역할이 더욱더 중요하게 되었다.

주요어: 공통과학 교과서 분석

서 론

우리 나라는 광복 후 6차례에 걸친 교육 과정의 개편을 거치면서 과학교육도 그때의 시대 상황에 맞는 교육 과정이 도입되어 실시되었다. 즉 요목중심의 교수요목기(1946~1954), 교과중심의 제1차 교육과정기(1954~1963), 생활중심의 제2차 교육과정기(1963~1973), 학문중심의 제3차 교육과정기(1973~1981), 인간중심으로 수정 보완한 제4차(1981~1987), 제5차(1987~1992)교육과정기를 거쳐 현재 제6차 교육과정(교육부 고시 제1992-19호, 1992년 10월 30일)이 시행되고 있으며 제7차 교육과정 개편에 대한 논의가 이루어지고 있다(교육부, 1995). 고등학교에서 실제로 1996학년도부터 시행되고 있는 제6차 과학교육과정은 STS의 도입과 통합과학으로서의 '공통과학'의 신설 등이 큰 특징이라 할 수 있다.

새로 신설된 공통 과학은 탐구하는 자세, 과학 하는 습관을 형성하기 위해 탐구활동 중심으로 구성하여 모든 고등학교에서 필수로 이수하도록 하였으며 중학교의 과학과 학습 경험을 토대로 하여 고도 산업사회를 살아가는데 필요한 보다 확장된 과학적 소양을 신장시키기 위한 교과로서 학생들의 과학적이고 창의적인 문제 해결력을 신장시키고 합리적이고 과학적인 태도를 함양시키기 위해 과학적 탐구 방법의 습득과 과학적 기본 지식을 이해시키는데 그 목적을 두고 있다. 그러나 교과 내용이 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. 교과서는 교수-학습의 안내자이자 지침서라 할 수 있고 어떤 내용이 어떻게 구성되어 있는가 등은 교수-학습에 매우 중요한 영향을 주기 때문에 교과 내용과 교과서의 분석이 필요하다.

따라서 본 연구는 교수-학습에서 교과서의 중요성을 인식하고 제6차 교육과정에 따라 1996학년도부터 사용되고 있는 '공통과학' 교과서의 구성과 내용에 대한 정성적, 정량적 분석을 통해 교육 목표와의 부합성을 검토하고 문제점을 파악해 개선책을 논의하는 것이 목적이다. 이러한 연구는 교사에게 교과서에 대한 정량적 자료를 제공해 줌으로써 교육 현장에서 보다 바람직한 과학 교육이 이루어지게 함은 물론 앞으로 있을 교육과정 개편을 위한 기초 자료로도 이용됨으로써 교육 정책 수립에 도움을 줄 것이다.

20세기 이후 쏟아지는 과학 지식의 폭발적 증가와 사회의 급격한 변화는 이에 대응할 수 있는 과학 교

육의 발전을 가져왔다. 학생들에게 무엇을 가르치고 어떻게 가르칠 것인가에 대한 고민은 교육 목표 설정, 교과서 및 교재 개발, 학습 지도의 방법 개선 등에 대한 많은 연구가 이루어지게 했다.

1960년대에 나타난 PSSC, CHEM, BSCS, ESCP, AAAS는 수준이 너무 높고 과학 본연의 내용보다는 물리 화학적인 방법이 깊이 침투했다는 평가에도 불구하고 우리 나라 고등학교 교육과정은 이들을 뼈대로 하여 작성되었고 그 정신에 따라 교육하도록 강요되어 온 것이 사실이다. 그러나 이후에도 HPP(Harvard Project Physics; 1973), ES(Environmental Studies Project; 1969), ESEP(Earth Science Education Program; 1972) 등의 교과서 개정 노력이 있었으며 1980년대에 와서는 과학 기술 사회를 결합시킨 STS(Science, Technology and Society)식 교육의 시도가 이루어지고 있고 컴퓨터를 이용한 보조 학습 프로그램(CAI; Computer Aided Instruction)이 개발되고 있다.

한편 교과서를 분석하는 방법에 대해서는 Schwab(1966)이 제시한 탐구 수준 분류법과 Klopfer(1971)의 과학 교육 목표 분류법, Romey(1968)의 교과서 정량적 분석 방법, Staver와 Bay(1987)의 종합 연구의 목적군을 이용한 교과서 분석 방법 등에 대한 연구가 있다. 우리나라에서도 이(1982)에 의한 패턴 지구과학 교과서 분석, 허(1984)에 의한 탐구적 과학 학습을 위한 평가 틀 연구, 김·김(1990), 등에 의한 용어의 일관성 연구, 이 등(1988)에 의한 영국 중등학교의 과학교육과 APU과학 평가의 고찰, 송(1989)에 의한 신·구 교과서 비교 연구, 원 등(1990)에 의한 교육 목표 분류 체계에 의한 목표 분석, 안·이(1991)에 의한 실험이나 탐구 활동에 대한 분석, 진·이(1991)의 탐구력 신장을 위한 과제 실험의 개발, 조·남(1992)에 의한 교과서 정량분석, 김 등(1994)에 의한 한국과 미국의 지구과학 교과서 내용 비교 분석에 대한 연구가 있다.

연구 방법

제6차 교육과정에서 도입된 '공통과학' 과목의 교과서는 1996년 현재 6개 출판사에서 7종의 교과서가 출판되었다. 본 연구에서는 출판된 7종의 교과서를 모두 대상으로 삼았으며 선정된 교과서는 표 1에 나타났다. 표에 표시한 것처럼 앞으로 각 교과서를 나타낼 때는 다음과 같이 기호를 사용하기로 한다. (주)교학사(강만식 외 6명)는 A, 동아출판사(강영희 외 13명)는 B, 동아출판사(장남기 외 12명)는 C, 대한교과서(한중하 외 8명)는 D, (주)지학사(정해문 외 11명)는 E, 학습개발사(김수용 외 10명)는 F, 한샘출판사(주)

표 1. 연구 대상 교과서

기호	저자	출판사	출판년도
A	강만식 외 6인	(주)교학사	1996.3
B	강영희 외 13인	동아출판사	1996.3
C	장남기 외 12인	동아출판사	1996.3
D	한종화 외 8인	대한교과서	1996.3
E	정해문 외 11인	(주)지학사	1996.3
F	김수용 외 10인	학습개발사	1996.3
G	권재술 외 7인	한샘출판사(주)	1996.3

(권재술 외 7명)는 G로 나타났다.

'공통과학' 과목이 추구하는 교육 목표를 Klopfer (1971) 분류 틀에 의하여 분석했다. 그리고 각 교과서의 구성 체계 및 단원별 내용의 양적 분포를 조사하고 교과 내용의 구성을 살펴며 각 교과서의 탐구 활동의 종류와 각 교과서별 특징을 알아보았다. 또한 실험 내용을 Schwab(1966)이 제시한 탐구 요구 수준에 따라 분류하였으며 부록의 구성 내용의 분석과 Staver & Bay(1987)의 종합 연구의 목적군을 이용해 단원별로 4가지 유형으로 나누어 분석함으로써 교과 내용을 종합적으로 고찰하였다. 그밖에 Romey(1968)가 제시한 방법에 의해 각 교과서를 문장 분석, 그림 도표 분석, 문제 분석, 요약 분석, 활동의 분석 등을 정량적으로 실시하였다.

연구의 제한점

본 연구에서는 결론을 유도함에 있어서 다음과 같은 제한점이 있다.

첫째, 1996년도에 출판된 교과서만을 선택했으므로 1997년 현재 고등학교에서 사용되고 있는 교과서를 모두 반영하지 못했다. 둘째, Klopfer의 목표분류 자체가 지니는 문제성으로 목표가 매우 포괄적으로 진술되어 있기 때문에 분석에 어려움이 있으며 애매한 내용에 해당되는 경우에는 분석자의 주관이 관여되어 있다고 볼 수 있다. 셋째, 각각의 실험에 대한 Schwab의 탐구요구수준의 구분에 있어서 분류 그 자체에 모호성이 있을 수 있고 어느 수준에 포함시켜야 할지 곤란한 경우도 있어서 분석자의 보다 더 객관적인 판단이 요구되었다. 따라서 이러한 문제들은 공동 연구자들 간의 일치도 검증과 토론을 통해 최대한 타당성을 확보하고자 노력하였다.

연구결과 및 토의

교육목표 분석

학생들에게 학습시키고자 하는 목표를 어떻게 설정

하느냐 하는 문제는 교육의 성패를 좌우한다고 볼 수 있다. 물론 목표가 아무리 좋아도 그것을 이루어 나가는 과정이 잘못되면 좋은 목표는 아무런 의미가 없겠지만 교육의 목표는 교육 과정의 방향이나 교육의 범위 및 성격을 제시해 주는 기준이 되기 때문에 중요하다. 공통과학은 제 6차 교육과정에 처음 도입되었지만 그렇다고 전혀 새로운 과목은 아니다. 중학교에서 배운 과학 내용 중 중요한 부분을 정리한 것으로 생각할 수도 있고 고등학교 물리, 생물, 지구과학, 화학의 기본적인 내용을 묶어 놓은 것이라고 생각할 수도 있기 때문에 교사들이나 학생들에게 생소하게 느껴지지는 않을 것이다. 그러나 공통과학 과목을 도입하게 된 배경을 보면 교육제도나 대학 입시 등 사회에서 현재 대두되고 있는 여러 교육 문제에 대한 고민의 흔적을 찾아볼 수 있는 의미 있는 과목이라 할 수 있다. 공통과학은 모든 고등학교 학생들에게 과학의 핵심을 경험할 수 있도록 하는 과목으로서 분과 과학 내용의 도입이나 개념 위주의 학습에서 벗어나 탐구 활동에 필요한 최소한의 개념만을 도입하여 경험 중심 및 생활 중심의 학습으로 과학적 탐구 능력과 문제 해결력을 신장시키고 과학의 본성과 과학의 영향 등을 인식 할 수 있도록 하는 과목으로 성격을 규정하고 있다. 그래서 교육 목표는 과학 교과 목표에서 제시된 과학 지식의 역사성과 변화 인식 항목을 배제했으며 교과 내용은 개념 체계보다는 탐구 활동 위주로 구성되어 있다. 공통과학이 지향하는 교육 목표는 첫째 탐구 방법을 이용하여 자연 현상의 이해와 실생활 문제의 해결, 둘째 탐구 활동을 통한 과학 지식의 종합적 이해 및 문제 해결에의 활용, 셋째, 과학적 태도의 함양, 넷째 과학 기술 사회의 상호 관계 인식이다. 이와 같이 공통과학의 목표는 지식 영역보다는 탐구 영역을 상위에 놓은 것이 특징이다(교육부, 1995).

교육과정의 목표는 매우 포괄적으로 진술되어 있기 때문에 분류에 어려움이 있지만 공통과학에서 지향하는 교육 목표가 어디에 강조점을 두고 있는가를 파악하기 위하여 교과서에서 전체적으로 제시하고 있는 교육목표를 Klopfer의 과학 교육 목표 분류에 의하여 분석하였다. 그 분석 결과는 표 2와 같다.

표에서 보는 것처럼 과학적 탐구 과정, 과학 지식과 과학적 방법의 응용, 과학적 태도와 흥미, 과학과 사회에 대한 목표가 제시되고 있다. 특히 지식과 이해의 영역에 해당하는 단순 과학 지식의 주입을 피하고자 노력했으며 실생활 문제를 과학적으로 해결하는데 필요한 탐구 방법의 습득과 과학 기술 사회의 상호 관련성을 강조한 점이 특징이다. 이와 같이 공통과학이 추구하는 교육 목표는 변천하는 사회에서 국가적,

표 2. Klopfer에 의한 공통과학 교육목표 분석

교육 목표	공통과학
A.O 지식과 이해	
B.O 관찰과 측정	○
C.O 문제점의 발견과 해결책 인식	○
D.O 데이터 해석과 일반화	○
E.O 이론적모델의 설정, 시험 및 개선	
F.O 과학지식과 과학적 방법의 응용	○
G.O 수공적 실험 기능	
H.O 태도와 흥미	○
I.O 오리엔테이션	○

사회적, 개인적 요구를 수용할 수 있는 방향으로 짜여져 있다고 할 수 있다.

교과서 구성 체계 및 단원별 내용의 양적 분포

교육부에서 제시한 공통과학의 교육과정 내용은 '지식'과 '탐구 활동'으로 구성되어 있는데 지식에서는 과학적 탐구에 대한 종합적 인식을 학습하는 영역(과학의 탐구), 화학 물리 생물 지구과학의 기초 내용을 학습하는 영역(물질, 힘, 생명, 지구), 기술과 사회와의 연관성을 학습하는 영역(에너지, 환경), 일상 생활과 관련된 첨단 과학 기술 관련 용어들을 학습하는 영역(현대 과학과 기술)으로 나뉘어져 있고 탐구 활동 영역은 미국 AAAS에서 사용한 SAPA의 탐구 과정 요소(관찰, 분류, 시공 관계, 측정, 의사 소통, 예상, 추리, 모형 사용, 자료 수집 및 처리, 가설 설정, 실험 설계 및 변인 통제, 조작적 정의, 실험, 자료 해석)와 함께 조사와 토의가 추가되었다(교육부, 1995).

분석 대상인 7종의 교과서의 목차와 내용을 비교 분석해 보면 대부분의 교과서가 교육부에서 제시하고 있는 체계를 그대로 따르고 있으나(특히 A, B, E 교과

서), C, D 교과서는 교육부가 제시한 모델에 약간의 변형을 가미하여 무엇인가 호기심을 유도하고자 하는 노력을 엿볼 수 있다. 그러나 이들 교과서 역시 교육부 제시 원칙에서 크게 벗어나지 않고 기본 틀을 유지하고 있다고 볼 수 있다. 교과서 별로 총 면 수와 단원별 구성 비율을 표 3에 나타냈다. 표에서 보듯이 교과서의 총 면 수(마지막 페이지)는 471~519페이지로서 40여 페이지 차이가 났으나 5개의 교과서(A, B, C, E, G)가 470여 페이지로 구성되었고 D교과서가 497, F 교과서가 519페이지로서 가장 많았다.

단원별로 살펴보면, 첫째 모든 교과서가 화학, 물리, 생물, 지구과학에 각각 해당하는 II 물질, III 힘, V 생명, VI 지구 단원간에 배당된 양이 비슷하다. A 교과서 11.6~16.6%, B교과서 10.8~13.8%, C교과서 11.4~13.3%, D교과서 13.9~15.7%, E교과서 11.9~16.8%, F교과서 9.9~16.8%, G교과서 11.0~12.8%의 범위로서 교과서마다 비슷하게 다루고 있다. 이는 필수로 이수하는 과목으로 과학의 어느 한 영역에 치우치지 않게 구성하고자 하는 과목의 취지에 최대한 맞추려는 의도가 반영되었다고 보여진다. 두 번째 특징은 통합 단원의 의미가 있는 'IV 에너지' 단원이 비중 있게 다루어지고 있다. 13.0~16.4% 정도로 배정되어 물질, 힘, 생명, 지구 단원에 못지 않게 다루고 있으며 'VII 환경' 단원 역시 11.1~23.3%로서 매우 많은 양을 할당했다고 할 수 있다. 이는 공통과학이 추구하는 교과 목표가 반영된 것이라 본다. 셋째 'I 과학의 탐구' 단원은 7개 교과서에서 3.9~8.4%의 범위로서 모든 교과서가 본문 내용 중 10% 미만으로 구성하고 있으며 'VII 환경' 단원과 'VIII 현대 과학과 기술' 단원은 11.1~23.3%와 3.1~11.3% 범위로서 최대, 최소를 보여주고 교과서간에 2~3배의 차이가 있다. 이는 저자의 성향에 따른 차이로 보여진다.

표 3. 각 교과서의 단원별 면 수와 백분율. ()는 백분율이다.

단 원	교과서						
	A	B	C	D	E	F	G
I. 과학의 탐구	22(5.5)	18(4.4)	26(6.2)	34(7.6)	28(8.4)	18(3.9)	20(4.6)
II. 물질	58(14.6)	54(13.3)	54(12.9)	68(15.2)	66(14.6)	54(11.6)	48(11.0)
III. 힘	46(11.6)	44(10.8)	48(11.4)	62(13.9)	54(11.9)	46(9.9)	48(11.0)
IV. 에너지	56(14.1)	64(15.8)	64(15.2)	58(13.0)	70(15.5)	76(16.4)	70(16.0)
V. 생명	48(12.1)	56(13.8)	54(12.9)	70(15.7)	76(16.8)	60(12.9)	52(11.9)
VI. 지구	66(16.6)	56(13.8)	56(13.3)	68(15.2)	76(16.8)	78(16.8)	56(12.8)
VII. 환경	66(16.6)	68(16.7)	78(18.6)	72(16.1)	50(11.1)	108(23.3)	96(21.9)
VIII. 현대과학기술	35(8.8)	46(11.3)	40(9.5)	14(3.1)	32(7.1)	24(5.2)	48(11.0)
소 계*	397	406	420	446	452	464	438
부 록	59	56	44	34	16	46	27
총 면 수	471	478	478	497	479	519	478

* 표지, 목차, 부록 제외

교과 내용 구성

'공통과학' 과목은 크게 네 가지의 교과 특성을 가지고 있다. 첫째, 고등학교 모든 학생들이 필수적으로 이수한다. 둘째, 중학교의 과학과 학습 경험을 토대로 하여 고도 산업 사회를 살아가는데 필요한 보다 넓은 과학적 소양을 신장시키기 위한 교과이고, 셋째, 탐구 활동을 중심으로 하여 학생들의 문제 해결력을 기르게 하고, 넷째, 학생 중심의 토의 조사 등의 학습 활동과 탐구 과정 중심으로 이루어져 있다. 이와 같이 공통 과학은 실생활 문제와 기술적 응용 문제를 도입한 통합적 과학 소재를 중심으로 내용을 구성함으로써 인간 중심 교육 과정을 지향하는 제 6차 교육 과정의 개정 방향에 부응하기 위한 노력의 흔적이 곳곳에서 발견된다. 그래서 제 5차 교육 과정에서 물리 I, 화학 I, 생물 I, 지구과학 I의 틀을 형식적으로 재편집했던 '과학 I, II'에 비하면 통합 과학의 의미를 많이 개선했다고 할 수 있다. 그러나 그 내용을 자세히 들여다보면 아직도 네 개의 과학 교과가 각각의 틀을 유지한 채 하나의 단원으로 이름만 바꾸어 존재하고 있으며 화학적 통합이 완전히 이루어지지 못하고 있다. 물론 통합 과학의 내용을 바람직하게 어떻게 구성할 것인가는 매우 어려운 문제이고 단기간에 이루어 낼 수 없는 문제이지만 앞으로 우리가 꾸준히 연구 개발해야 할 것이다. 하나의 대안으로, 우리가 생활하면서 부딪치는 과학적 문제들을 주제(토픽)로 해서 물리, 화학, 생물, 지구과학적 방법으로 접근하는 것도 괜찮을 것이다. 이것은 우선 학생들의 흥미를 유도할 수 있고 그 문제에 대한 의문과 관심을 해결하기 위해 모든 방법을 도입해 종합적으로 이해함으로써 과학의 각 분야 경계를 의식하지 않게 될 것이기 때문이다.

각 교과서의 탐구 활동 내용

앞에서 언급한 것처럼 '공통과학'의 중요한 특징이 탐구 활동 위주의 수업 내용으로 짜여져 있다는 점인데, 학교 현장에서 과연 소화해 낼 수 있을까 염려 될 정도로 많은 탐구 활동이 제시되어 있다. 탐구 활동의 종류를 보면 관찰, 측정, 분류, 예상, 조사, 실험, 자료 해석, 토의, 해보기, 시범 실험, 분석 등 다양하고 많다. 각 교과서에 들어 있는 탐구 활동 내용은 표 4에 나타났다.

각 교과서에 제시된 탐구 활동 수는 G 교과서가 최저로 82개, E교과서가 최고로 133개이고 한 교과서당 105개이다. 이는 8단위를 배정 받는 '공통과학' 교과서 수업 시간에 다 소화 할 수 없는 많은 양이라 본다. 물론 교과서에 제시된 탐구 활동의 내용 중 교사가 선택해 적절히 실시해야 되겠지만 입학 시험의 범위에는 교과 내용의 전부가 해당되기 때문에 교사로서는 선택의 어려움이 따를 것이다. 11가지의 탐구 활동의 종류 중에서 A교과서가 10종류로 가장 많이 사용하였고 C교과서가 9종류, D교과서, F교과서, G교과서가 7종류, B교과서가 6종류, 그리고 E교과서가 5종류를 사용하였다. 또한 가장 많이 사용된 탐구 방법은 '자료 해석'으로서 7종의 교과서에 제시된 것을 모두 합치면 302개에 이르렀다. 즉 한 교과서에 평균 43개라 할 수 있다. 이는 교과목의 특성상 충분히 이해가 되기도 하지만 우리 나라 교육 현장의 물리적 환경과 사회적 환경을 고려한 것이 아닌가 생각된다. 그밖에 '실험'이 총 179개로 평균 26개, '조사'가 총 150개로 평균 21개, '토의'가 총 125개로 평균 18개이고 나머지 '해보기', '측정', '관찰', '분류', '예상', '시범 실험', '분석' 등이 22, 13, 11, 8, 7, 4, 1개로서 앞의 것들과는 많은

표 4. 탐구 활동 유형별 빈도

교과서 내 용		A	B	C	D	E	F	G	계
		1. 관찰	2(1)		4			3	1
2. 측정	2		4	4				3	13
3. 분류	3(1)			4				1	8(1)
4. 예상	4(1)			2	1				7(1)
5. 조사	12(1)		20(3)	32(28)	11	38(38)	26(8)	11	150(78)
6. 실험	20(1)		34	16	24	22	29(4)	34	179(5)
7. 자료해석	42(1)		45	36	34	66(1)	50(6)	29	302(8)
8. 토의	3(1)		7(3)	32(28)	19	43(39)	18(7)	3	125(78)
9. 해보기	6(1)			1	10		5(1)		22(2)
10. 시범실험	2				1		1		4
11. 분석			1						1
계*		92	108	103	100	133	117	82	735

* 탐구활동의 내용이 중복 분류된 숫자를 제외한 실제 교과서에 수록된 숫자임. ()속은 타 탐구활동의 내용과 중복되는 숫자임.

차이를 보여준다. 즉 '공통과학' 과목에서 제시하고 있는 탐구 활동의 내용은 대부분 '자료 해석', '실험', '조사', '토의' 등으로 이루어져 있다고 할 수 있다.

탐구활동 중에서 '실험'을 Schwab(1966)이 제시한 탐구 요구 수준에 따라 분류해 보았다. Schwab은 실험에서 요구하는 탐구 수준을 기준으로 제 1수준(문제와 이것의 해결을 위한 과정이 학생들에게 제시되어 있는 경우), 제 2수준(문제는 주어졌으나 실험 과정은 제시되어 있지 않은 경우), 제 3수준(문제와 실험 과정이 모두 주어지지 않고 즉시적 현상만 주어지는 경우)으로 구분하였다. 7종의 교과서에 나와 있는 총 179개의 실험 중 172개(96.1%)가 제 1수준에 해당하였고 7개(3.9%)의 실험이 제 2수준에 해당하였다. 그리고 제 3수준에 해당하는 실험은 한 건도 없었다. 각 교과서별로는 A교과서가 제 1수준에 17개, 제 2수준에 3개, B교과서와 G교과서가 각각 제 1수준에 33개, 제 2수준에 1개의 실험이 해당되었고 나머지 C, E, F 교과서는 모두 제 1수준의 실험으로 이루어졌다. 물론 이러한 분류는 분류 기준 적용의 모호성 때문에 분류자에 따라 약간의 차이는 있을 수 있으나 이러한 오차를 고려하더라도 탐구 수준이 너

무 낮게 반영된 것이라 할 수 있다. 이와 같이 실험의 주제와 관찰 대상과 방법 및 과정 그리고 문제 해결 방법까지 소상하게 미리 제시하고 있음으로써 학생들의 창의성이나 독창성을 개발하기 어렵게 만들고 있다. 따라서 학생들은 늘 교과서의 지침대로 따라 하기만 하면 되는 타성이 생기게 되고 그 이외의 것은 아예 배제시키는 편협적인 사고에 빠질 위험성이 있다. 또한 탐구 활동의 설계나 진행 과정에 피동적으로 참여함으로써 흥미 유발의 동기를 제거하고 있다. 물론 모든 실험이 탐구 수준을 높게 설정하는 것도 문제일 것이다. 따라서 우리의 실정에 맞는 적절한 탐구 수준으로 실험이 구성되어야 함은 물론 특히 교육 현장에서 교사들이 각 학교의 실정에 맞게 이를 재편집 구성해서 사용해야 하는 과제를 안고 있다.

부록 구성 내용

각 교과서에 나와 있는 부록의 내용은 총 26종이 제시되어 있는데 표 5에 그 내용을 담았다.

부록에 제시된 내용들은 크게 5~6종류로 구분할 수 있는데 중요 상수나 여러 물리량 및 단위계와 같은 기초 자료, 실험 기구와 시약 등 실험실에서의 제반

표 5. 부록 내용

내 용	교과서							계
	A	B	C	D	E	F	G	
1. 중요 물리 상수						○		1
2. 여러 가지 물리량의 크기						○		1
3. 태양계 행성의 물리량						○		2
4. 국제 단위계	○		○			○		4
5. 삼각함수표						○		1
6. 주기율표	○							1
7. 실험의 기본 조작	○					○		2
8. 여러 가지 실험 기구			○					1
9. 실험실에서의 주의 사항		○				○		2
10. 시약 및 염색약 만드는 법						○		1
11. 위험 약품의 취급상 주의점						○		1
12. 실험실 폐기물 처리 방법	○	○						2
13. 실험실 탐구활동 보고서 양식 및 작성법		○				○		2
14. 광물의 성질	○	○						2
15. 지구의 역사			○					1
16. 해수면의 염분 분포	○							1
17. 우리 나라 주변의 해류	○							1
18. 우리 나라의 지질도				○				1
19. 체온 조절 중추			○					1
20. 사람의 염색체					○			1
21. 환경기준 및 환경 관련 통계 자료	○						○	2
22. 용어 해설	○							1
23. 그림으로 보는 과학사	○						○	2
24. 참고 문헌						○		1
25. 시청각 자료						○		1
26. 교과서 내용 풀이	○	○	○	○	○	○	○	7
계	12	6	5	2	4	11	3	43

필요 사항, 우리 나라 지질도나 주변 해류 등에 대한 지구과학 자료, 사람의 염색체와 같은 생물 관련 자료, 환경 관련 자료, 용어 해설이나 참고 문헌 및 교과서 내용 풀이 같은 참고 자료 등으로 구성되어 있다. 여러 교과서에서 가장 많이 제시된 내용은 '교과서 내용 풀이'로서 7개 전 교과서에서 다루고 있다. 그밖에 '국제 단위계'가 4개 교과서에서 다루고 있고, '태양계 행성의 물리량', '실험의 기본 조작', '실험실에서의 주의 사항', '실험실 폐기물 처리 방법', '실험 및 탐구 활동 보고서 양식 및 작성법', '광물의 성질', '환경 기준 및 환경 관련 통계 자료', '그림으로 보는 과학사' 등의 내용이 2개 교과서에서 다루고 있고 나머지는 각각 하나의 교과서에서만 제시되고 있다. 교과서 별로 살펴보면, A교과서가 12종류의 내용을 수록하였고 F교과서가 11종류, B교과서가 6종류, C교과서가 5종류, E교과서가 4종류, G교과서가 3종류, D교과서 2종류의 순이었다. 수록된 내용의 종류뿐만 아니라 부록의 분량(면 수)은 A교과서가 59면, B교과서가 56면, F교과서 46면, C교과서 44면, D교과서 34면, G교과서 27면, E교과서 16면을 차지하였다. 그래서 A, B, F, C 교과서가 많은 양의 내용을 수록한 반면 D, E, G 교과서가 상대적으로 적은 양을 수록했다고 할 수 있다. 부록에 담은 내용의 수와 양의 적정성을 평가하기란 쉬운 문제가 아니지만 적어도 '우리 나라의 지질도'와 '교과서 내용 풀이'로만 구성된 D교과서와 '환경 기준 및 환경 관련 통계 자료'와 '그림으로 보는 과학사'와 '교과서 내용 풀이'로만 구성된 G교과서 그리고 '사람의 염색체', '참고 문헌', '시청각 자료', '교과서 내용 풀이'만 수록된 E교과서 등은 부록에 대한 무성의를 보여주었다고 할 수 있다. 제시한 내용의 수와 양이 부족하기도 하지만 그나마 제시된 내용도 특정 분야에 편중되어 있기 때문이다. 부록이 교과서의 끝 부분에서 총 면 수를 조절하는 정도의 것으로 생각한다면 이는 큰 문제이다. 저자는 부록이 갖는 기능과 의미를 재인식하고 학생들의 탐구 활동을 돕는데 필요한 기본적인 참고 자료를 편중되지 않게 제공하고자 하는 성의를 보여야 할 것이다.

목적군을 이용한 단위별 교과서 분석

과학교육의 주요 목표를 어디에 둘 것인가는 과학교육의 내용을 결정짓는 중요한 요소이다. 우리가 잘 아는 바와 같이 1970년대 세계 교육 사조를 지배한 학문중심 교육과정은 과학 기술자의 양성과 보다 수준 높은 과학을 공부하기 위한 준비 과정으로서의 과학교육에 치중해 왔다. 그래서 마치 모든 학생을 과학자로 만들기 위해 교육해 왔다고 해도 과언이 아니다.

그러나 1980년대 들어서면서 미국을 중심으로 이에 대한 논란이 일었고 과학자 양성을 주목적으로 한 과학 자체에 대한 교육 보다 일반 대중을 위한 교양과 일상 생활에 도움이 되는 교육으로 바뀌어야 한다는 견해가 받아들여졌고 그래서 국민의 과학적 소양이 중요시되고 과학 기술 사회 운동이 크게 일어났다. 이와 같은 경향은 미국뿐만 아니라 우리 나라도 그 영향이 파급되었고 그래서 제 4차, 제5차 교육 과정 개편 때 이것이 반영되었고 제 6차 교육 과정 개편 때는 크게 강화되었다고 할 수 있다. 그러나 제 4차와 5차의 교과 내용에 대한 정량적 분석 내용이 많지 않지만 실제 교과서의 교과 내용이 이러한 교육 목표를 충실히 반영했다고 보기는 힘들 것이다. 김찬중 등(1994)은 한국과 미국의 지구과학 교과서를 종합 연구(Project Synthesis)의 목적군(Goal Cluster)을 이용해 분석한 결과 미국 교과서(82%)와 한국 교과서(88%) 모두 학문적 준비 목적에 지나치게 편중되어 있고 특히 한국이 더욱 심했다고 보고하였다. 본 연구에서는 '공통과학' 교과서 중에서 B, E교과서 2종을 선택해 종합 연구의 4개 목적군에 따라 분석하였다.

목적 I군은 개인적 필요(PN)에 해당하는 영역으로서 개인의 삶을 개선하고 현대 과학 기술 사회에 적응함은 물론 일상 생활의 문제 해결에 과학 기술의 원리를 이용할 수 있도록 하는 것을 주요 목적으로 하는 내용이다. 목적 II군은 사회적 필요(SN)에 따른 내용으로 과학 기술과 관련된 사회 문제를 이해하고 문제 해결을 위한 기본 지식과 사회적 책임감을 갖는 교양이 있는 민주 시민이 되는데 도움이 되는 내용이다. 목적 III군은 학문적 준비(AP)를 위한 내용으로 과학 관련 분야를 전공할 학생들에게 과학 지식과 과학의 과정 및 과학적 사고 등을 습득시키는 내용이다. 목적 IV군은 직업 인식/교육(CEA)으로 과학 기술과 관련된 많은 직업을 인식하고 직업에 대한 정보를 알 수 있고 직업과 관련된 능력, 흥미, 태도 교육에 대한 인식 및 직업의 사회적 의의를 이해하는 내용이다. 분석 방법을 Staver and Bay(1987)가 사용했던 방법을 이용했는데 교과서의 내용을 본문(TX; 일반 문장), 그림(IL; 사진, 그림, 표 등), 탐구 활동(AT; 실험 관찰 등 활동), 기타(MS; 요약 정리 연구 등)의 4가지 유형으로 나누어 분석했다. 분석 결과는 표 6에 나타났다. 표에 표시한 숫자는 백분율로 나타낸 것이다.

B교과서의 경우 종합 연구의 목적군 중에서 학문적 준비에 치우쳐 있음을 볼 수 있는데 전체의 87.5%로 압도적이다. 다음이 개인적 필요와 관련된 내용이 7.4%, 사회적 필요와 관련된 내용이 4.6%로 낮았다. 이는 교과서 대부분이 학문적 준비를 위한 내용으로

표 6. 목적군을 이용한 단원별 교과서 분석(%)

교과서		B					E				
단원	목적군 유형	N	I	II	III	IV	N	I	II	III	IV
	I. 과학의 탐구	TX	29	3.5	24.1	65.5	6.9	57	10.5	22.8	57.9
IL		15	0.0	13.3	80.0	6.7	15	26.6	6.7	60.0	6.7
AT		1	100	0.0	0.0	0.0	6	33.3	33.3	33.4	0.0
MS		11	9.1	18.2	63.6	9.1	13	23.1	30.8	38.4	7.7
II. 물질	TX	33	9.1	0.0	90.9	0.0	79	29.1	6.3	64.6	0.0
	IL	55	20.0	0.0	80.0	0.0	42	21.4	0.0	78.6	0.0
	AT	13	7.7	0.0	92.3	0.0	17	5.9	0.0	94.1	0.0
	MS	20	25.0	0.0	75.0	0.0	17	35.3	0.0	64.7	0.0
III. 힘	TX	26	7.7	0.0	92.3	0.0	71	25.4	0.0	74.6	0.0
	IL	41	4.9	0.0	95.1	0.0	44	20.5	0.0	79.5	0.0
	AT	9	22.2	0.0	77.8	0.0	14	14.3	0.0	85.7	0.0
	MS	12	16.7	0.0	83.3	0.0	20	35.0	5.0	60.0	0.0
IV. 에너지	TX	53	9.4	1.9	88.7	0.0	86	34.9	9.3	55.8	0.0
	IL	39	7.7	0.0	92.3	0.0	43	20.9	9.3	69.8	0.0
	AT	19	5.3	0.0	94.7	0.0	28	32.1	3.6	64.3	0.0
	MS	21	19.0	0.0	81.0	0.0	27	22.2	7.4	70.4	0.0
V. 생명	TX	25	12.0	0.0	88.0	0.0	111	18.0	5.4	76.6	0.0
	IL	39	0.0	0.0	100	0.0	39	7.7	0.0	92.3	0.0
	AT	21	4.8	0.0	95.2	0.0	25	8.0	8.0	84.0	0.0
	MS	25	4.0	0.0	96.0	0.0	20	15.0	0.0	85.0	0.0
VI. 지구	TX	24	4.2	0.0	95.8	0.0	78	3.8	16.7	79.5	0.0
	IL	38	2.6	0.0	97.4	0.0	47	8.5	0.0	91.5	0.0
	AT	16	6.2	0.0	93.8	0.0	22	18.2	0.0	81.8	0.0
	MS	16	12.5	0.0	87.5	0.0	28	3.6	7.1	89.3	0.0
VII. 환경	TX	50	12.0	12.0	76.0	0.0	75	6.7	44.0	49.3	0.0
	IL	50	0.0	0.0	100	0.0	41	9.8	2.4	87.8	0.0
	AT	19	5.3	42.1	52.6	0.0	18	0.0	11.1	88.9	0.0
	MS	23	13.1	30.4	56.5	0.0	24	16.7	0.0	83.3	0.0
VIII. 현대 과학과 기술	TX	69	0.0	7.2	92.8	0.0	64	3.1	12.5	82.8	1.6
	IL	29	0.0	0.0	100	0.0	29	10.3	0.0	89.7	0.0
	AT	11	0.0	9.1	90.9	0.0	6	0.0	16.7	83.3	0.0
	MS	16	0.0	6.2	93.8	0.0	8	37.5	12.5	50.0	0.0
계	TX	309	6.8	6.2	86.4	0.6	621	17.2	13.8	68.0	1.0
	IL	306	5.6	0.7	93.4	0.3	300	15.0	2.0	82.7	0.3
	AT	109	7.3	8.3	84.4	0.0	136	14.7	5.9	79.4	0.0
	MS	144	12.5	6.9	79.9	0.7	157	21.0	6.4	72.0	0.6
전	체	868	7.4	4.6	87.5	0.5	1214	16.9	9.1	73.4	0.6

TX: 본문, IL: 그림, AT: 탐구 활동, MS: 기타, I. 개인적 필요(PN), II. 사회적 필요(SN), III. 학문적 준비(AP), IV. 직업 인식/교육(CEA).

구성되어 있음을 말해 준다. E교과서의 경우는 학문적 준비와 관련된 내용이 73.4%, 개인적 필요 16.9%, 사회적 필요 9.1%, 직업의 인식이나 교육과 관련된 내용이 0.6%로서 B교과서보다는 나은 편이지만 역시 목적 III군 학문적 준비를 위한 내용이 압도적으로 많았다.

내용 유형별 목적군의 비율은 큰 차이가 없었으나 목적 III군의 비율이 높은 것은 B, E교과서와 모든 유형에서 동일했으며 특히 그림(IL)에서 93.4%(B교과서)와 82.7%(E교과서)로 가장 높았다. 목적 III군을

제외한 나머지 목적군의 경우는 탐구 활동(AT), 본문(TX), 기타(MS)에서 비교적 높았다. 목적 IV군은 모든 유형에서 1.0% 이하의 낮은 비율을 보였다. 단원에 따라 목적군의 상대적 비율은 약간의 차이를 보여 주었다. 물론 대부분의 단원이 목적 III군에 편중되었다. 특히 물질, 힘, 생명, 지구 단원의 경우가 심했다.

그러나 과학의 탐구, 에너지, 환경, 현대 과학과 기술 단원에서는 목적군 별 비율이 앞의 단원과는 다르게 나타났다. 특히 환경 단원은 B교과서의 경우 탐구

활동 유형에서 목적 I군 5.3%, 목적 II군 42.1%, 목적 III군 52.6%의 비율이었고 E교과서의 경우 본문 유형에서 목적 I군 6.7%, 목적 II군 44.0%, 목적 III군 49.3%의 비율로서 사회적 필요에 따른 내용을 상당히 포함하고 있다. 이는 단원의 특성상 환경 문제가 전 인류의 사회적 문제임을 상기 시켜 주는 것임을 반영한다 하겠다. 그리고 목적 IV군에 해당하는 내용은 지극히 적게 포함되어 있는데 대부분 과학의 탐구 단원에서 약간 언급되어 있다.

교과서의 정량적 분석

교육과정이 개편 될 때마다 교사들은 어떤 교재를 선택해야 될 것인가를 놓고 고민하게 된다. 각 출판사별로 치열한 판촉전과 학교의 여건 및 교과서간의 비차별성으로 인해 교과서 선정의 어려움을 겪고 있다. 따라서 교과서가 어떤 내용이 어떻게 구성되어 있는가, 학생의 흥미를 얼마나 유발시키고 있는가, 그리고 얼마나 발견 지향적인가를 정성적으로, 정량적으로 분석해야 한다. Romey(1968)는 과학 교과서 및 안내서, 참고서 등이 얼마나 발견 지향적인가를 지수로 나타내는 방법을 제시하였다. 그의 방법에 의하면 교과서를 문장 분석, 그림 및 도표 분석, 장 끝의 질문 분석, 장의 요약 분석, 활동의 분석 등을 통해 지수를 구했다. 그래서 이 지수가 0.4 이하이면 매우 권위적이고 주입식이라 할 수 있고 0.4~1.5이면 적당히 발견 지향적이라 할 수 있으며 1.5 이상이면 질문만으로 된 책이라고 했다. 물론 이러한 분석에 따라 얻은 지수가 곧바로 교과서의 절대적 질을 평가하는 척도라고 할 수 없고 각 교과서 별 특징을 정량적으로 나타내고 있음에 불과하다는 점을 분명히 해둔다.

분석한 결과가 표 7에 나와 있다. 먼저 교과서의 본문 내용의 문장 분석 결과를 보면 학생 참여 지수가 A교과서 0.57, E교과서 0.62, F교과서 0.68, D교과서 0.69, G교과서 0.98, B교과서 1.00, C교과서 1.14로서 최소 0.57에서 최대 1.14의 범위 내에 들어 있다. 이는 Romey가 제시한 적당히 발견 지향적인 범위에 해당하는 수치로서 적절한 학생 참여를 요구하고 있다. 이러한 지수는 과거의 과학 관련 교과서보다는 높

은 수치이다. 이것은 공통과학 과목이 탐구 활동 위주로 꾸며져 있기 때문이다. 교과서에 나와 있는 그림 및 도표의 분석 결과는 0.60(C교과서)에서 1.67(B교과서)의 범위 내에 있다. 문장 분석 결과와 마찬가지로 적절히 발견 지향적인 수치라 볼 수 있다. 장 끝에 나오는 질문의 분석 결과는 A, B, C, F, G 교과서가 0.67이고 D, E교과서가 1.5의 지수를 나타냈다. D, E교과서는 매우 높은 수치라 볼 수 있는데 이같이 장 끝에 나오는 익힘문제나 연습문제 또는 종합문제에 대한 학생 참여지수가 높은 것은 학생의 적극적인 참여와 문제 해결을 스스로 하도록 요구한다는 점에서는 바람직하지만 학생이 그 문제에 너무 얽매이게 함으로써 오히려 흥미를 잃게 할 수 있다는 점에 주의할 필요가 있다. 장의 끝에 나오는 요약의 분석 결과는 요약이 없는 G교과서를 제외한 나머지 6개 교과서 모두 지수가 0이었다. 이는 요약의 내용이 본문 내용의 결론을 반복하고 있고 새로운 문제나 현대 과학의 연구 과제나 최근 연구 동향 등의 내용을 제시하지 못하고 있기 때문이다. G교과서는 아예 요약을 없애고 퍼즐 식의 단원 정리로 대체하고 있다. 이것은 요약을 단순히 본문 내용의 요약 정리 정도로만 인식하고 있기 때문이라고 생각되며 과거에 비해 전혀 개선되지 않았다고 할 수 있다. 교과서에서 학생이 하도록 제시된 학습 활동 수를 나타내는 활동도는 0.60(C, G교과서)에서 0.90(A교과서) 사이의 값을 보여주고 있다. 평균 10면에 6개에서 9개의 활동을 요구하고 있다는 의미로서, 이는 적절한 지수라고 생각된다. 그밖에 종이의 질이나 글자 크기 및 제본 등이 양호하고 독서 수준이나 수학의 난이도도 고등학교 수준에 적절했으나 간혹 문장이 간단 명료하지 않고 길게 나열되어 있어 문법에 맞지 않고 답답함을 느끼게 하는 경우도 있었다.

결론 및 제언

제 6차 교육 과정에서 도입된 '공통과학' 과목의 교과내용과 7종의 교과서를 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 공통과학은 제 6차 교육과정에서 처음 도입

표 7. 교과서의 Romey 정량 분석 결과

교과서 분석내용	A	B	C	D	E	F	G
문장 분석	0.57	1.00	1.14	0.69	0.62	0.68	0.98
그림 및 도표 분석	0.75	1.67	0.60	0.80	1.00	1.34	0.75
질문 분석	0.67	0.67	0.67	1.50	1.50	0.67	0.67
요약 분석	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
활동 분석	0.90	0.80	0.60	0.70	0.70	0.80	0.60

되었지만 교사 학생들에게 생소하게 받아들여지지 않을뿐더러 모든 고등학교 학생들에게 과학의 핵심을 경험 할 수 있도록 하는 과목으로서 개념 위주의 학습에서 벗어나 탐구 활동 위주로 구성되어 있다. Klopfer의 과학 교육 목표 분류 틀에 의해 교과목표를 분석한 결과 지식과 이해의 영역에 해당하는 단순 과학 지식의 주입을 피하려고 노력했으며 실생활 문제를 과학적으로 해결하는데 필요한 탐구 방법의 습득과 과학 기술 사회의 상호 관련성을 강조한 점이 특징이다.

둘째, 교과서의 구성 체계는 모든 교과서가 교육부가 제시한 원칙에서 크게 벗어나지 않고 거의 그대로 따르고 있다. 교과서의 총 면 수는 7종의 교과서가 471~519면으로 구성되었다. 단원별로 물질, 힘, 생명, 지구 단원간에 배당된 면이 비슷해 어느 한 영역에 치우치지 않으려 했고 통합 단원의 의미가 있는 '에너지'와 '환경' 단원도 많은 양을 배정해 비중 있게 다루고 있다. 이는 과학 기술의 관계, 그리고 이들과 사회와의 관계를 강조하는 현대 사회의 요청을 반영한 당연한 결과로 여겨진다.

셋째, 공통과학은 제 5차 교육과정기의 '과학 I', '과학 II' 과목에 비하면 통합 과학의 의미를 많이 개선했다고 볼 수 있으나 아직도 4개의 과학 교과가 각각의 틀을 유지한 채 하나의 단원으로 이름만 바꾸어 존재하고 있으며 화학적 통합이 완전히 이루어지지 않았다. 이를 개선할 수 있는 하나의 대안으로 우리가 일상 생활에서 부딪치는 과학적 문제들을 하나의 주제로 선정해 원인을 과학적으로 찾아보고 과정을 정리해 가는 방법을 도입해 보는 것을 제안한다. 이러한 교육을 위해서는 이것을 지도할 수 있는 '공통과학' 전공 교사의 양성이 필요하다.

넷째, 탐구 활동의 종류는 관찰, 측정, 분류, 예상, 조사, 실험, 자료 해석, 토의, 해보기, 시범 실험, 분석 등 11가지이고 이중 '자료 해석'이 한 교과서 평균 43개로서 가장 많이 사용되었다. 이는 교과목의 특성이 반영된 것이기도 하지만 우리 나라 교육 현장의 물리적, 사회적 환경이 고려된 것이라 생각된다. 그 외 실험, 조사, 토의 등이 대부분을 차지했다. 교과서 별로 사용한 탐구 활동의 종류는 A교과서가 10종류로 가장 많았고 E교과서가 5종류로 가장 적었다. 총 탐구 활동 수는 E교과서가 133개, G교과서가 82개로 최대 최소를 보였다. 탐구 활동 중 '실험'을 Schwab의 탐구 요구 수준에 따라 분류한 결과는 96.1%가 제 1수준에, 3.9%가 제 2 수준에 해당하였고, 제 3 수준에 해당하는 실험은 한 건도 없었다. 이 같은 사실은 교과서가 실험의 주제와 관찰 대상과 방법 및 과정

그리고 문제 해결 방법까지 소상하게 미리 제시하고 있기 때문에 학생들의 창의성이나 독창성을 개발하기 어렵게 만들고 있다.

다섯째, 교과서 끝에 첨가된 부록은 총 26종이 제시되어 있는데 A교과서가 59면에 12종의 내용을 수록하여 가장 많은 양과 종류를 제시하였으나 D, E, G교과서는 부록에 무성의함을 보여주었다. 가장 많이 제시된 내용은 '교과서 내용 풀이'로서 전 교과서에서 제시하고 있다. 그밖에 부록에 제시된 내용이 특정 분야에 편중되어 있고 다양한 자료를 제시하고 있지 못한 점등을 들 수 있는데 저자는 학생들의 탐구 활동을 돕기 위해 필요한 기본 자료와 참고 자료로서의 있게 제공해 주어야 할 것이다.

여섯째, Staver & Bay가 제시한 종합 연구의 목적군을 이용해 단원별로 본문, 그림, 탐구 활동, 기타의 4가지 유형으로 나누어 교과 내용을 분석한 결과 2개 교과서 대부분(87.5%, 73.4%)이 목적Ⅲ군 학문적 준비에 치우쳐 있다. 그밖에 개인적 필요(목적Ⅰ군)와 관련된 내용(7.4%, 16.9%), 사회적 필요(목적Ⅱ군)와 관련된 내용(4.6%, 9.1%), 직업 인식이나 교육(목적Ⅳ)과 관련된 내용(0.5%, 0.6%)은 극히 낮았다. 유형별, 단원별로도 전체 내용과 유사했으나 환경 단원은 사회적 필요에 따른 내용을 상당히 포함하고 있었다.

일곱째, 교과서의 내용이 얼마나 학생 참여를 유도하는 발전 지향적이나를 파악하는 문장 분석 결과 학생 참여 지수가 0.57~1.14, 그림 및 도표 분석 결과는 0.60~1.67, 장 끝의 질문을 분석한 결과는 0.67~1.5, 학생의 학습 활동 수는 0.60~0.90의 값을 보였다. 이러한 수치는 적절히 발전 지향적인 범위에 해당한다고 볼 수 있는데 이것은 공통과학 과목이 탐구 활동 위주로 꾸며져 있기 때문으로 생각된다. 그러나 장의 끝에 나오는 요약은 모두 지수가 0의 값으로 요약의 내용이 본문의 내용을 반복하고 있고 새로운 문제나 연구 과제 및 최근의 연구 동향 등의 내용을 제시하지 못하고 있다고 볼 수 있다. 이러한 현상은 과거에 비해 전혀 개선되지 않고 있는 것으로서 요약에 대한 올바른 인식을 해야 할 것 같다.

이상과 같이 제 6차 교과과정 개편에서 새롭게 도입된 '공통과학' 과목은 새로운 현대 사회에 부응하는 교과목표와 체계를 지향하고 있긴 하지만 아직도 통합과학으로서의 완전한 내용과 체계를 갖추고 있지 못하고 있을 뿐만 아니라 현재 사용되고 있는 7종의 교과서가 노력의 흔적은 보이나 충분히 교육목표를 반영하고 있지 못하고 있다. 따라서 교육 현장에서 길잡이의 역할을 하는 교사의 역할이 더욱더 중요하게 되었다. 과학 내의 전공 교과에 집착하는 교과 운영과

입시 제도나 교육 시설 등의 열악한 물리적 사회적 교육 환경 속에서 원래 취지에 맞는 바람직한 공통과학의 교육이 이루어지기란 쉬운 일이 아니지만 무엇보다도 공통과학의 채택 취지에 맞는 공통과학 교육이 이루어지기 위해서는 전문 공통과학 교사의 양성이 필요하다고 본다.

사 사

이 논문은 1996년도 전북대학교 부속(설)연구소 지원 연구비에 의하여 연구되었음을 밝히며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 강만식, 정창희, 이원식, 홍승수, 이창진, 장병기, 윤 용, 1996, 고등학교 공통과학, (주)교학사.
- 강영희, 조완규, 권숙일, 나일성, 소현수, 조희구, 이민호, 윤길수, 하효명, 서평웅, 김중권, 이영만, 목창수, 이강석, 1996, 고등학교 공통과학, 동아 출판사.
- 교육부, 1995, 고등학교 과학과 교육과정 해설.
- 권재술, 김범기, 최병순, 현종오, 이길재, 최진복, 정진우, 홍성일, 1996, 고등학교 공통과학, 한샘출판.
- 김수용, 강대호, 김봉근, 박기민, 박대순, 이기준, 이상욱, 이석형, 이필형, 임광택, 노일환, 1996, 고등학교 공통과학, 학습개발사.
- 김자홍, 양정애, 1990, 화학교육을 위한 seraphim project에 관한 연구, 과학교육논총, 15, 1-28.
- 김중희, 김상달, 1990, 고교 지구과학 교육내용의 분석적 연구, 한국지구과학회지, 11(3), 204-214.
- 김찬중, 김기식, 김규한, 1994, 종합연구(Project Synthesis)의 목적군(Goal Cluster)을 이용한 한국과 미국의 지구과학 교과서 내용분석 및 비교연구, 한국지구과학회지, 15(1), 23-30.
- 남기상, 이광호, 이영범, 김광호, 1984, 고등학교 지구과학 실험 실습 내용의 선정 및 개선연구, 교육 논총, 4, 53-78.
- 문종철, 이기준, 1990, 오개념 분석을 통한 효율적인 물리 과 학습지도방안, 과학교육논총, 15, 1-28.
- 박송재, 1984, 과학교육의 정의적 영역의 평가 틀, 과학교육논총, 9, 55-66.
- 송희석, 1989, 2000년대의 고등학교 지구과학 교육과정 개선을 위한 신·구 지구과학 교육과정의 비교 분석, 한국지구과학회지, 10(1), 76-84.
- 송희석, 1994, 고등학교 지구과학 실험 관찰 단원의 정량적 및 정성적 분석과 그 운영 실태에 관한 연구, 과학교육, 353호, 43-57.
- 안희수, 이현철, 1991, 고등학교 지구과학 교과서의 실험 활동의 문제집과 개선 방향, 한국지구과학회지, 12(4), 346-354.
- 원혜영, 최승언, 정희옥, 1990, Klopfer의 과학교육목표 분류체계에 의한 학력고사 문항과 지구과학 교과목의 목표 분석과 비교, 한국지구과학회지, 11(2), 74-85.
- 이영범, 1982, [패턴지구과학]교과서의 분석, 과학교육논총, 7, 31-39.
- 이화국, 이준선, 1979, 뼈아재의 인지발달을 토대로 한 과학교육의 고찰, 과학교육논총, 4, 17-32.
- 이화국, 허진휴, 김창렬, 1988, 영국 중등학교의 과학교육과 APU과학 평가의 고찰, 과학교육논총, 13, 67-112.
- 장남기, 박용안, 조희형, 서정쌍, 이수중, 권경우, 김무성, 이찬영, 김남일, 이진승, 선우종철, 이면우, 서인호, 1996, 고등학교 공통과학, 동아출판사.
- 정진우, 1992, 교과교육학의 한 영역으로서 지구과학교육학의 이론과 실제, 한국지구과학회지, 13(1), 84-93.
- 정해문, 김영민, 김재영, 김찬중, 김창호, 방태철, 안태근, 윤경일, 이광만, 이범홍, 이양락, 정홍대, 1996, 고등학교 공통과학, (주)지학사.
- 조규성, 남기상, 1992, 고등학교 과학 I하 교과서의 정량적 분석(1), 교육 논총, 12, 123-128.
- 진창엽, 이기준, 1991, 탐구력 신장을 위한 과제실험의 개발, 과학교육총론, 16, 21-44.
- 한중하, 이문원, 최동형, 최우섭, 이상훈, 최승언, 허명, 김경호, 노석구, 1996, 고등학교 공통과학, 대한교과서.
- 허 명, 1984, 탐구적 과학학습을 위한 평가 틀, 과학교육논총, 9, 37-54.
- 황호점, 김자홍, 1980, 인문계 고등학교 화학교재의 정량적 분석에 관한 연구, 과학교육논총, 5, 23-26.
- Bloom B. S., 1955, Taxonomy of educational objectives, New York: Long mans Green, 10-12.
- CHEM Study Group, 1960, Chemistry-An Experimental Science.
- Collette A. T. and Chiappetta E. L., 1984, Science Instruction in the Middle and Secondary Schools, times Mirror/Mosby, 345-367.
- Cotton, Lynch, 1968, Chemistry-An In restigative Approach.
- ESCP, 1967, Investigating the Earth, Houghton Mifflin co.
- Klopfer, 1971, Handbook on Formative and Summative Evaluation of student Learning.
- Mallinson, G. G., 1977, A Summary of Research in Science Education, Science Education, John Wiley & Sons, New York, 10-22.
- Romey W. S., 1968, Inquiry Techniques for Teaching science, Prentice-Hall Inc., 44-51.
- Schwab, J. J., 1966, The teaching of Science as imqudiry, In Brandwein, Elements in a strategy for teaching science in the elementary school, Harvard University Press.
- Staver, J. R. and Bay, M., 1987, Analysis of the project orientation and inquiry emphasis of elementary science textbook, Journal of Research in Science Teaching, 24, 47-63.
- Tamir P., 1976, The Role of the Laboratory in Science Teaching, Technical Report No. 10 Iowa City, The University of Iowa (requoted from31).
- White R. T., 1988, Learning Science, Basil Blackwell Press, 186-191.