

과학 교과서와 그에 관련된 교수 학습자료의 활용 실태 조사

권 치 순

(한국교육개발원 과학교육연구실)

(1985년 11월15일발음)

I. 서 언

우리는 학교 수업에서 교과서 한 권을 가지고 수업하는 장면을 어디서든지 쉽게 볼 수 있다. 교과서는 '교육과정의 목표와 내용을 구현하는 하나의 학습자료로서 학생들이 배우는 교과 영역의 학습내용을 책자로 엮은 것'(Deighton, 1971), 또는 '학교에서 교육을 위해 사용되는 학생들의 주된 교재'(문교법전, 1983) 등 여러 가지로 정의되고 있으나 그 본질적인 특성은 학생들이 배워야 할 내용을 제시하기 위해 쓰여진 자료라는데 있다. 이와같이 교과서는 교육과정의 실현을 위한 여러 가지 교수 학습자료 가운데 하나라고 본다면, 그 중요성은 교육과정, 교수 학습과정, 학교교육의 평가 등과 함께 조명되어야 할 것이다.

그런데 대입 학력고사, 고입 연합고사 등 각종 학교교육의 평가 기준이 「교과서 범위」를 벗어나지 못하고 있으며, 과학학습에서 실험 중심의 수업을 장려하고 있으나 각종 시험에 실기 평가문항이 소외되고 있는 현행 평가 방식은 교과서만을 가르치고 배우는 과학교육의 현실을 만들어 왔다. 이밖에 교과 지도서, ○○과 참고서 등과 같이 교과서를 풀이한 각종 학습 참고서의 출현은 교과서 중심의 주입식 교육을 더욱 부채질하고 있다. 이러한 교육의 상황에서는 창의적이고 주체적으로 문제를 해결할 수 있는 인간보다는 교과서에 정통한 틀에 박힌 인간이 될러지기 쉽다(곽병선, 1983).

과학과 교육과정에는 과학적 탐구능력과 문제 해결력을 포함한 과학적 소양의 배양이 매우 중요시

되어 있으나(문교부, 1981) 자연(또는 과학)교과서와 교사용 지도서 이외의 다른 교수 학습자료가 거의 활용되지 못하고 있는 과학교육의 현실에서 그 구현이 가능하겠는가? 학생 스스로 문제를 발견하고 해결하는 능력을 배양하는 것을 과학교육의 주요과제로 삼는다면 그것은 단순히 하나의 교과서만을 암기함으로써 가능하겠는가? 각 학생 또는 지역에 알맞은 교수 학습자료를 마련하여 학교수업에 활용할 수는 없는가? 각종 참고서를 출판하고 있는 출판업체가 학생에게 유용한 교수 학습자료를 만드는 데 자발적으로 참여하도록 할 수는 없는가?

본 장에서는 위와 같은 문제점들을 개선할 수 있는 방법을 모색하기 위하여 외국에서 활용되고 있는 과학 교과서와 그에 관련된 교수 학습자료를 분석하고 이에 관한 교사들의 의견을 조사하였다. 이와 같은 조사 결과를 바탕으로 우리가 보다 바람직한 과학 교과서와 그에 관련된 교수 학습자료를 탐구하는데 받는 몇가지 시준점에 대하여 논의하고자 한다. 여기서 논의한 내용은 주로 국민학교 과학(자연)과를 중심으로 하였으며, 이와같은 과학과 교수 학습자료 개발연구 과제"에 최근 외국에서도 많은 노력을 기울이고 있음을 밝혀둔다.

II. 외국의 과학과 교과서와 교수 학습자료

본 장에서는 자료수집의 여건상 한국교육 개발원 교육자료부에 보관된 자료를 중심으로 다음과 같은 외국 몇 나라의 과학과 교과서와 그에 관련된 교수 학습자료를 살펴보았다.

- 1) 필자가 UNESCO 주최로 1985년 8월 20일~31일에 방콕에서 열린 '국민학교 과학 교수 학습자료 개발'이라는 주제의 워킹샵에 참가하였으며 이 워킹샵에 아시아·태평양지역 18개국 대표들이 참가하였음. 이 주제로 국내 워킹샵이 한국교육개발원에서 1986년 2월중에 열릴 예정임.

1. 미 국

국민학교 과학학습에 비교적 많이 활용되고 있는 과학 프로그램은 ESS(Elementary Science Study)(Education Development Center, 1960), SAPA(Science-A Process Approach)(American Association for the Advancement of Science, 1962), Concepts in Science(Harcourt brace Jovanovich inc., 1975), SCIS(Science Curriculum Improvement Study), Science Work-A-Text Program 등이 있다.

ESS 프로그램은 유치원에서 국민학교 과정까지 적용될 수 있는 것으로 그 내용은 기체와 공기, 전지와 전구, 평형, 씨앗의 성장, 고무 풍선, 부엌물리 등 모두 54개의 소재(topics)로 구성되어 있으며, 각 단원은 학습목표, 지도, 평가를 포함하는 모듈(module) 형태로 되어 있다. 이 프로그램의 교재로는 우리 나라에서 사용되고 있는 것과 같은 교과서가 없으며 학생들이 사용할 수 있는 활동 지침서와 교사용 지도서, 여러 가지 학생용 보조도서, 필름 루프, 실험 키트 등이 있다.

SAPA 프로그램은 과학의 탐구과정, 즉 관찰, 분류, 측정, 추리, 변인통제 등의 13개 탐구과정을 학습하도록 구성되어 있으며, 각 과정에는 단계별로 학습목표, 학습과정, 학습평가가 제시되어 있다. 이 프로그램의 교재로는 SAPA Part A-E, 교수보조 키트, 탐구과정의 연계 차트, 교사를 위한 해설서, 교수 지침서, 교사를 위한 측정과정, SAPA 개발의 심리학적 배경, 평가 모델과 그 적용, SAPA의 개발 취지, 성취 및 기대, 뉴스 레터 등이 있으며, 역시 학생용 교과서가 없는 점이 특징이다.

Concepts in Science 프로그램의 교재로는 교과서와 교사용 지도서, 실험 셋(학생 및 교사용) 설명서, 경험책, 찾아보기 책, 학습지, sound film strips, 개별학습 활동지침서, 참고 문헌 자료책(source books for the teachers), 부진아를 위한 개별학습 교재, 탐구 카드 등이 있다.

2. 영 국

초등 과학 프로그램인 Science 5-13(Schools Council Pub. 1972)과정의 교재로 교사용 지도서,

탐구 실험, background books, 실험 키트, 여러 가지 캄프렛, 기록책, 차트, 필름, 참고 도서 등이 개발되어 있으나 학생용 교과서는 개발되어 있지 않다.

3. 프 랑 스

자연(또는 과학)과의 교수 학습자료를 보면 우리나라의 교과서에 해당되는 "Les Lecons De Choses"(Fernand Nathan, 1954)와 같은 책이외에도 교사용 지도서, 실험 지침서(Travaux Scientifiques Experimentaux), 실험 보고서(Calier de Sciences Physiques Experimentales) 등이 있다. 교과서에는 주로 과학의 개념 위주로 그 내용이 제시되어 있으며, 실험 지침서 또는 보고서에 실험활동 결과물 따로 기재하도록 되어 있으므로 실험을 통한 과학학습이 이루어지도록 되어 있다.

4. 호 주

중학교(4년 과정) 일반과학(general science) 프로그램인 ASEP(Australian Science Education Project, 1974)의 교수 학습자료를 보면 학생용 교과서, 교사용 지도서, 여러 가지 실험 키트, 학습지, 필름, 여러 가지 시청각 교재, 학생 및 교사용 참고 도서 등이 개발되어 있으며, 교사가 이 자료들만을 수업 시간에 활용할 수 있도록 널리 보급되어 있다.

5. 일 본

교수 학습자료는 중앙의 문부성(우리 나라의 문교부에 해당함)에서 인정한 교과서와 교사용 지도서가 있으며 다른 교재들은 각 현과 시교육위원회에서 개발되어 수업에 활용되고 있다.

6. 자유중국

국민학교에서는 교과서와 교사용 지도서가 교수 학습자료로 주로 활용되고 있으나, 중학교 과정에서는 교과서가 강의용 과학 교과서와 실험 교과서가 따로 개발되어 있으므로 학생들이 실험을 통하여 과학의 개념을 학습할 수 있도록 되어 있다. 또한 과학과 교육과정에 강의시간과 실험 시간이 따로 구분되어 있어서 과학 실험이 효율적으로 이루어지도록 하고 있다.

2) 이 프로그램은 영국의 Schools Council, Nuffield Foundation, Scattish Education Dept., University of Bristol school of Education이 함께 참여하여 개발된 것임.

Ⅲ. 우리나라의 과학과 교과서와 교수 학습자료

우리 나라 과학 교과서와 교수 학습자료의 실태를 파악하기 위하여 질문지를 통하여 일선 교사들의 의견을 조사하고, 학교 교육에서 현재 사용되고 있는 몇 가지 과학 학습자료들을 검토하였다.³⁾

질문지 조사에 있어서 조사 학교는 전국의 국민학교 중에서 무선 표집하였으며, 표집 학교수는 전집의 1.5%인 101개교로 그 중 84개교의 질문지가 회수되었다(회수율 83.2%). 한편 표집 교사수는 전집의 0.5%에 해당하는 606명으로 그 중 480명의 질문지가 회수되었다(회수율 79.2%) (표1 참조).

표1 교과서와 교수 학습자료에 대한 의견조사 표집 상황

대상	지역	대 도시			계
		대 도시	중소도시	농 어 촌	
교 장		36(30)	22(22)	43(32)	101(84)
교 사		216(170)	132(132)	258(178)	606(480)

주: 1) ()안의 숫자는 회수된 질문지수.
2) 대도시는 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전 을 말함.

회수된 의견 조사 자료는 SPSS 프로그램을 사용하여 전산 처리하였다.

교과서는 교육과정의 목표와 내용을 구현시키기 위하여 만들어진 교육과정 자료중의 하나이다. 이러한 교과서를 일선 교사들은 어떻게 생각하고 있는가에 대한 반응(표2 참조)에서 대부분(95.0%)의 교사들이 '교과서는 학교 수업에서 사용되는 다양한 교수 학습자료 중의 하나'라고 여기고 있음이 드러났다. 교사들의 이러한 교과서관은 과학 수업에서 교과서와 교사용 지도서만을 가지고 수업하는 현교육 여건이 시급히 개선되어야 함을 시사하고 있다.

표4 과학 교과서 이외의 교수 학습자료 활용 정도

N=422 ()안은 %				
전혀 없다	거의 없다 (10%이하)	약간 있다 (10~30%)	자주 있다 (30~50%)	매우 자주 있다 (50%이상)
12(2.8)	46(10.9)	113(21.8)	137(32.5)	114(27.0)

3) 여기서 조사된 자세한 내용은 「교과서 체계 개선에 관한 연구, 한국교육개발원, 1985」를 참조하기 바람.

표2 교과서를 보는 입장

내 용	반응수(%)
교과서는 유일무이한 교수 학습자료이다.	18(3.8)
교과서는 다양한 교수 학습자료중의 하나이다.	455(95.0)
기 타	6(1.2)

df=4 x²=3.17

실제로 과학 수업에서 교사들은 교과서를 어떻게 가르치고 있는가에 대한 교사들의 반응을 보면 많은 교사(67.9%)가 교과서 내용을 첨가, 삭제 또는 재조직하여 가르친다고 응답하였고, 교과서 내용을 있는 그대로 가르친다는 교사는 약 32%이었다(표3 참조).

표3 교과서 내용의 지도방법 N=480

내 용	반응수(%)
교과서에 있는대로 가르친다	154(32.1)
삭제, 첨가 또는 재조직하여 가르친다	326(67.9)

교사들이 교과서 내용을 첨가, 삭제 또는 재조직하여 가르칠때 교육과정이 의도하는 바와 일치하여야 하므로 추상적이고 간단한 용어로 진술된 현행 과학과 교육과정의 목표와 내용은 보다 상세화되고 구체화되어야 할 필요가 있음을 알 수 있다.

과학 수업 시간에 교과서 이외의 다른 교수 학습 자료를 어느 정도 활용하고 있는가에 대한 교사들의 반응 결과는 많은 교사들이 자주 또는 매우 자주 활용하고 있는 경우가 많으나, 약간 또는 거의 활용하지 않는 경우도 각각 22%, 11%나 되어 교수 학습자료 활용이 일반화되어 있지 않음이 밝혀졌다(표4 참조)

여기서 과학 수업에 활용되는 교수 학습자료가 교과서 내용을 요약한 폐도가 주를 이루었다면 학생들의 창의력과 과학적 사고력을 신장시키는에는 크

게 도움이 되지 않는다는 것을 유의할 필요가 있다.

교수 학습자료가 학생들의 자주적 탐구 능력, 창의력, 문제 해결력을 신장시키는데 필수적이라는 것을 전제로 한때 과학 교과서를 개발할 때 그에 관련된 교수 학습자료도 동시에 개발 공급되어야 한다는 의견에 대부분(88.5%)의 교사들이 찬성한다고 반응하였다(표5 참조).

표5 교수 학습자료는 교과서와 같이 개발되는 것이 어떠한가? N=480

내 용	반응자수(%)
찬성 한다	425(88.5)
반대 한다	45(9.0)
잘 모르겠다	12(2.5)

df=4 $\chi^2=2.01$

이와같이 교수 학습자료가 교과서와 함께 개발 공급되어야 한다는데에 찬성하는 까닭으로 학생들의 다양한 사고 능력을 발달시키고(4.9%), 개인차와 지역의 특성을 고려하여 지도할 수 있으며(36.7%) 학생들이 교과사이외의 유익하고 다양한 내용을 풍부하게 학습할 수 있는 점 등을 제시하였다.

실제 과학 수업에서 교사에게 필요한 교수 학습 자료는 교과서, 교사용 지도서 이외에 학생의 능력 또는 지역에 알맞는 학습 프로그램, 학습 백과사전을 포함한 각종 참고 문헌, 읽기책, 그림책, 도감, 배움책, 실험 안내서, 학습지, 관찰 기록지, 실험 보고서 등과 같은 인쇄 자료와 교육용 필름, 슬라이드, 여러 가지 실험 키트 등이라고 제시하였다.

여기서 전과 지도서와 수련장과 같은 학습 참고서는 대부분(82.4%)의 교사들이 필요하다고 반응하였으며, 불필요하다고 반응한 교사는 17.6%뿐이었다(표6 참조).

표6 학습참고서의 필요성 N=477

내 용	반응수(%)
필요하다	393(82.4)
불필요하다	84(17.6)

df=2 $\chi^2=3.97$

교과서의 내용을 풀이한 현행 학습 참고서는 학생들이 교과서의 내용을 익히고 자학 자습하는데 약간 또는 상당히 도움을 준다고 응답하였으나, 학생들의 과학적 탐구 능력 또는 창의력을 신장시키는데는 크게 도움을 주지 못한다고 반응하였다(한국

교육개발원, 1985).

현행 학습 참고서와 같은 학습자료의 개선 방안으로 학생들의 자주적 탐구 능력, 창의력, 문제 해결력을 신장시킬 수 있는 학습자료의 개발 공급(47.6%)과, 객관식 위주의 현행 학력 평가 방법의 개선(32.1%), 교과서 내용을 보다 자세하고 풍부하게 집필하는 방법 등을 제시하였다.

한편 현재 국민학교 자연과 수업에 활용되고 있는 교수 학습자료로는 교과서와 교사용 지도서이외에 과학실험 연수교재(한국교육개발원, 1983), 자연과 실험학습 안내서(인천직할시 교육위원회, 1984), 자연과 실험지도서(경기도 학생과학관, 1983), 자연학습 지도서(서울특별시 교육위원회, 1983), 과학클럽 활동 연수자료(서울특별시 교육위원회, 1983), 과학동산(국립과학관, 1985), 해양탐구학습 자료집(I, II)(인천직할시 교육위원회, 1984, 1985) 등과 같은 실험 활동에 관련된 인쇄 자료와 한국 교육개발원에서 제작되어 방영되고 있는 각종 교육용 T.V와 Radio프로그램, 슬라이드 등과 여러 실험 기구 제작회사에서 만들어져 공급된 실험 키트들이 있다.

과학실험 연수교재는 새 교육과정에서 따라 집필한 자연과 교과서의 실험 내용을 교사들에게 연수시키기 위하여 만들어진 책자로서 학습활동은 모듈(module) 형태로 구성되어 있다.

자연과 실험학습 안내서, 자연과 실험 지도서, 자연 학습지도서 등 각 시도교육위원회에서 개발된 자료들은 교과서 내용을 학습문제, 준비물, 계획 및 활동, 결과 및 토의, 정리, 평가 등으로 구분하여 제시되어 있다.

과학 클럽활동 연수자료는 국민학교 4·5·6학년 학생들의 과학 클럽활동을 지도하는 교사 연수용 책자로서, 활동 내용은 교육과정과 관련이 깊은 소재를 학생 스스로 의문을 가지고 문제를 제기하여 주어진 준비물로 실험을 하여 그 결과를 해석하도록 하는 과학적 탐구활동을 하도록 구성되어 있다.

과학동산은 과학에 흥미와 소질을 가지고 있는 국민학교 5~6학년, 중학교 2~3학년 학생들이 방학 동안에 각 시·도학생 과학관에서 과학 야영생활(Science Camp)을 할 수 있도록 설계되어 있다. 이 책의 탐구 실험활동은 교과서에 나와 있지 않더라도 교육과정의 내용과 관련이 있는 보다 발전된 내용도 들어 있다.

해양 탐구학습 자료집(I, II)은 인천직할시내 학

생들이 여름방학 동안에 바닷가에서 야영을 하면서 그룹(group) 또는 개인별로 자연을 탐구하도록 엮은 책자이다. 이 자료는 과학 수업시간에 학생들이 직접 자연과 접하여 자연 현상을 탐구하기 곤란한 점을 보완하여 지역의 특성에 알맞게 설계된 학습 자료로 탐구활동은 끝없이(open ended) 이어지도록 구성되어 있다.

이외에 인쇄자료로 과학자의 전기, 과학사, 특정한 과학의 지식이나 정보를 담은 과학 서적과 과학 잡지 등이 나와 있으나 교사용 지도서에 이들 학습 자료를 활용할 수 있는 정보가 제시되어 있지 않았다. 또한 과학에 소질이 있고 우수한 학생에게 알맞은 과학 프로그램이나 과학 성적이 부진한 학생들을 위한 프로그램이 아직은 따로 개발되어 있지 않았다.

한편 이러한 인쇄자료 이외에 한국교육개발원에서 제작된 교육용 VTR 프로그램이 과학 학습에 학습 보조자로 효과적으로 활용되고 있으며, 대한교구공사, 대동과학 등 여러 실험기구 제작회사에서 제작된 실험기구들이 과학학습에 이용되고 있다. 그러나 이러한 실험기구 및 키트(Kit)가 교과서와 교사용 지도서 집필과 동시에 연구, 개발, 공급되지 않아서 교육과정의 목표와 내용을 구현시키는데 차질을 가져오고 있다.

IV. 논 의

이상에서 살펴본 외국 몇 나라의 교육과정 자료와 우리나라 과학과 교육과정 운영 자료를 바탕으로 다음과 같은 몇 가지 점에 대하여 논의하고자 한다.

1. 교육과정과 교과서·교수 학습자료

교육과정이 국가적 수준에서 학생에게 가르쳐야 할 교육내용을 법령으로 정해놓은 것이라면 교과서는 이를 바탕으로 학생들이 배워야 할 내용을 보다 구체적으로 제시해 놓은 것이라 할 수 있다. 그런데 우리는 흔히 "교과서를 가르친다"는 생각을 함으로써 교육과정과 교과서를 동일시하는 경향이 있다. 실제로 교육과정에 있는 내용을 학습시키는 방법과 학습자료는 여러 가지가 있을 수 있다. 교과서는 그 다양한 교수 학습자료중의 하나이다. 다시 말해서 교과서는 교육과정 자료 중의 하나라고 할 수 있다.

교육과정 자료는 교과서, 교사용 지도서, 학습자료(실험 안내서, 실험 보고서, 관찰 기록지 등), 보충 학습 프로그램 등의 교사 및 학생용 인쇄자료를 포함하여 여러 가지 실험 기구, 교육용 필름, 슬라이드, 시청각 보조자료 등을 말한다.

외국에서는 이미 교과서를 교육과정 자료의 일부라는 개념으로 받아들인 지 오래 되었으며, 실제로 교과서 없이 교육과정 자료가 풍부하게 개발되어 학습에 활용되고 있는 예를 얼마든지 찾아볼 수 있다.

따라서 교과서 하나로 교육과정의 목표와 내용을 모두 구현시킬 수 있다고 보는 교과서관은 하루 빨리 시정되어야 하며, 교과서를 교육과정 자료의 하나라는 의미로 받아들여 교육과정·교과서의 연구 개발과 함께 그에 관련된 교수 학습자료들도 연구 개발되어야 한다고 본다.

2. 교과서·교수 학습자료와 과학학습

사연과 학습에서는 관찰과 실험을 통한 과학적 탐구활동을 하는 탐구학습을 매우 중요시하고 있다. (문교부, 1981) 그러나 우리 나라 과학학습은 아직도 교과서 위주의 강의식 수업방법을 크게 벗어나지 못하고 있다(권치순 외, 1979, 권치순, 1982). 한편 미국, 영국, 프랑스 등의 과학학습에서는 교과서에만 의존하는 수업형태에서 벗어나 다양한 교수 학습자료를 통하여 학습 동기유발, 탐구과정의 유도, 자료제시 등의 수업으로 학생들의 과학적 사고력을 발달시키는데 역점을 두고 있다. 과학의 개념은 과학의 과정, 즉 과학적 탐구과정의 산물이라 할 수 있으며, 이들 과학의 개념은 다양한 과학적 방법(과정)에 의하여 얻어진다. 앞에서 살펴본 바와 같이 우리 나라에서 지금까지 연구 개발된 대부분의 실험활동 안내 자료들이 교사용 지도서 내용과 유사하여 학생의 자주적 사고에 제한 요인이 되고 있다. 따라서 학생들의 과학적 사고력 신장을 위해서는 보다 다양한 탐구활동 및 실험에 관한 교수 학습자료들이 연구 개발되어야 할 것이다. 특히 과학동산, 해양 탐구학습 자료집 등과 같이 학생들이 직접 자연과 접하여 자연을 탐구할 수 있도록 안내된 학습자료들이 폭넓게 요구된다.

이외에 TV와 Radio 프로그램, 능력별 학습 프로그램 등이 실제 수업과정에 활용될 수 있도록 교육여건이 개선되어야 할 것이다. 실험중심의 과학학습이 이루어지도록 하기 위해서는 교육과정에 강의

시간과 실험 시간을 구분하여 제시하는 방안을 생각해 볼 수 있다.

3. 과학학습과 평가

국민학교 자연과 목표는 자연에 접하면서 과학에 대한 관심과 기초소양을 가지도록 하는 것을 중요시하고 있다(문교부, 1981). 여기서 과학의 소양(素養)(Scientific literacy)은 자연현상을 이해하는데 필요한 과학의 기초개념, 과학적 탐구 방법, 과학적 태도 등을 말한다. 학생들의 과학적 탐구능력을 향상시키기 위하여 과학학습에서 실험중심의 학습을 권장하고 있는 것이 세계적인 동향이라 할 수 있다. 우리 나라에서도 실험중심의 과학학습을 권장하고 있지만 실제로 그러한 과학수업이 잘 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 실험중심의 과학학습을 하지 못하는 까닭으로 실험시설 및 실험기구의 질과 양, 과학실험실 부족, 학급당 학생수 과다, 교사업무의 과다 등 여러 가지들 들고 있다(권치순, 1982).

그러나 연합고사, 학력고사와 같은 입학시험이 학교 교육의 방향과 학습내용에 큰 영향을 미치고 있는 우리 나라와 같은 평가제도하에서 과학시험에 실험(실기)평가 문항이 등장한다면 학교에서 과학수업은 어떻게 이루어지게 될까? 입학시험에서 예체능 교과외의 실기 평가와 영어과의 듣기 평가는 그 중요성이 널리 인식되어 이미 이루어지고 있다. 학교교육에서 실험활동이 다른 교과에서의 실기 또는 듣기 능력에 비해 중요하지 않아서 그러한 평가방법이 개선되지 않은 것일까? 앞으로 과학학습에서 실험활동의 중요성이 널리 인식되어 실기평가 문항이 출제된다면 그 평가의 객관적 증거를 마련하는 일이 중요할 것이다. 여기서 탐구과정 평가의 관점에 관한 체크리스트 한 예를 제시하면 다음과 같다(권치순, 1984).

예 : 분류기능(국민학교 수준)

수준 1 : 물체(물질)의 형태와 성질에 따라 분류할 수 있는가?

수준 2 : 물체를 먼저 한 가지 성질에 따라 분류하고, 다음 두 가지 성질, 나아가 여러 가지 성질

에 따라 분류할 수 있는가?

수준 3 : 주어진 조건에 따라 물체, 상황, 사건 등을 분류할 수 있는가?

수준 4 : 주어진 분류 셋(set)의 조건을 identify 할 수 있는가?

수준 5 : 다른 사람과 의사소통할 수 있는 분류체계를 만들 수 있는가?

수준 6 : 자기가 고안한 분류체계의 어떤 형태를 다른 상황에 적용할 수 있는가?

이와같은 평가의 관점에 대해서는 일선 교사, 과학교육 전문가, 과학교육 연구자 등에 의해 충분히 논의되어야 할 것이다.

과학 학습의 평가에서 이러한 실험중심의 실기평가가 이루어지게 되면 교과서 내용을 풀이한 전과 지도서, 수련장, ○○과 참고서 등과 같은 학습참고서 대신 문제를 발견하고 해결하는 과학적 사고력을 신장시킬 수 있는 다양한 학습자료가 현하게 되리라고 생각된다.

한편 아시아·태평양 지역 국가들의 과학교육 혁신을 위해 추진되고 있는 APEID⁴⁾사업의 일환으로 이 지역 여러 나라⁵⁾의 대표들이 참가한 과학 교육과정과 과학 교수 학습자료 개발을 위한 워크숍이 개최된 바 있다⁶⁾(UNESCO, 1985). 이 워크숍에서 협의된 주요 내용은 과학과 교육과정을 설계함에 있어서 학습내용은 실생활 장면과 관련이 깊고 환경과 지역사회의 자원을 활용할 수 있는 소재를 중심으로 조직하고, 교수 학습자료는 주위에서 쉽게 구할 수 있고 값이 싸며 전이효과가 높은 것을 연구개발하는 것이 바람직하다는 의견들이 제시되었다. 이밖에 국민학교 자연과와 실과 내용의 통합 방법 및 중핵 교육과정을 설계하는 방법 등이 논의되었다.

V. 결 언

학교 교육에서 활용되고 있는 과학 교과서와 그에 관련된 교수 학습자료에 관하여 외국 몇 나라의 과학 프로그램과 일선 교사들의 의견 조사를 분석

4) Asia and the Pacific Programme of Educational Innovation for Development의 약자임.

5) 호주, 방글라데쉬, 중공, 인도, 인도네시아, 네팔, 파키스탄, 필리핀, 스리랑카, 태국, 피지, 말레이시아, 뉴질랜드, IPST, RECSAM, 한국의 과학 교육과정, 과학교육 전문가들이 참가함.

6) 이 워크숍에서 협의된 구체적인 내용을 알고자 할 때는 권치순(한국교육개발원)에게 문의하기 바람.

한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

학교 교육의 모든 목표를 교과서 하나로 달성하려는 경직된 교과서관은 시정되어야 하며, 교과서는 학생들이 배우는 학습내용을 담은 유일한 학습자료가 아니라 교육과정의 구현을 위한 교육과정 자료 가운데 중심이 되는 자료로 이해되어야 한다. 따라서 학교 교육에서 “교과서로” 학생들을 가르치는 것이 아니라 학생들에게 “교과서를” 가르친다고 생각함으로써 교육과정과 교과서를 혼동하는 일이 있어서는 안될 것이며, 교과서의 중요성은 교육과정, 교수 학습방법, 교수 학습자료, 평가 등과 함께 조명되어야 한다. 과학학습에 있어서 교과서 위주의 강의 수업형태가 개선되지 못하는 까닭으로 교수 학습자료의 부족, 학급당 학생수의 과다, 교사의 업무과다 등 여러 가지 과학교육 여건의 미비점이 지적되었다. 실험중심의 과학학습이 이루어지기 위해서는 교육여건의 점진적 개선과 함께 실험 실습에 관한 평가 도입, 과학 시간의 강의 시간과 실험 시간의 구분 그리고 교육과정·교과서의 연구 개발과 동시에 그에 관련된 교수 학습자료들이 연구 개발되어야 한다고 본다.

참 고 문 헌

1. 박병선, 교육과정, 배영사, 1983.
2. 권치순 외, 기초과학 진흥을 위한 과학 기술계 교육과정 개발연구(제 4 편), 한국교육개발원, 1979.
3. 권치순 외, 현행 중학교 과학과 교육과정 운영 실태에 관한 조사연구, 한국지구과학교육회지 제 3 권 1 호, 1982.
4. 권치순 외, 외국의 과학과 교육과정의 최근 동향 조사, 한국과학교육학회지, 제 4 권 1 호, 19

84.

5. 국립과학관, 과학동산, 1985.
6. 경기도 학생과학관, 자연과 실험 지도서, 1983.
7. 문교부, 국민학교 교육과정, 1981.
8. 문교부, 문교법전, 1983.
9. 서울특별시 교육위원회, 과학 클럽활동 연수자료, 1983.
10. 신세호 외, 교과서 구조 개선에 관한 연구 (국민학교를 중심으로), 한국교육개발원, 1979.
11. 이영덕 외, 교과서 체제 개선에 관한 연구, 한국교육개발원, 1985.
12. 인천직할시 교육위원회, 자연과 실험학습 안내서, 1984.
13. 인천직할시 교육위원회, 해양 탐구 학습자료집 (I, II), 1983, 1984.
14. 한국교육개발원, 과학실험 연수교재 (국민학교) 1983.
15. American Association for the Advancement of Science, *Science-A Process Approach*, 1962.
16. Brandwein, P. F. et al., *Concepts in Science*, Harcourt Brace Jovanovich, 1975.
17. Deighton, L. C. (ed), *The encyclopedia of education*, vol.9., New York: The macmillan & The Free Press, 1971.
18. Education Development Center, *Elementary Science Study*, 1960.
19. Guy, C. & Jacques, G., *Les Lecons De Choses* Fernand Nathan, 1954.
20. State of Victoria, *Australian Science Education Project*, Tooronga Press. Pty. Ltd., 1974.
21. UNESCO, *Regional workshop for development of materials for primary level science education*, Bangkok, 1985.

ABSTRACT

On Science Textbooks and Related Teaching-Learning Materials.

Chi-Soon, Kwon

Korea Educational Development Institute

The purpose of the study was to establish a new view of textbook which may contribute to the abolishment of the instruction mainly based on the only textbook and to the promotion of creativities of students.

We first reviewed science textbooks and related teaching-learning materials of foreign countries with emphasis on the relationship among textbook and teaching-learning materials and practical use of them.

In western countries the roles of traditional textbook has been changed. That is, various kinds of materials such as reading book, work-book, worksheet, experimental guidebook, filmstrips are used to raise effect of instruction besides of traditional type of textbook.

Secondary, we identified the problems related to the science textbook-view of textbook, textbook contents, practical use of textbook-through opinion survey administered to principals and teachers of elementary schools. The results of the survey are as follows ;

Concerning the view of textbook, most teachers did not recognize textbook as an absolute materials. They thought that textbook contents could be taught reorganized according to their judgements. On the contrary, teachers responded to the question of whether or not they follow contents of textbook as they are presented in it were approximately 30%. Further, more than 75% of them have seldom used instructional materials except textbooks.

In order to revise the problems of our present textbook as stated above, a new view of textbook should be established.

We, above all, established 4 basic premises for searching a new view of textbook.

- 1) Textbook should not be considered as the only material but as being at the center of various teaching-learning materials.
- 2) The importance of textbook should be illustrated Among Curriculum, textbook and related teaching-learning materials, instruction and evaluation.
3. Textbook contents should not be regarded as definitely fixed or absolute ones.
4. Human being can understand environment more fully by commanding his sensory organ multilaterally.

Under these premises we discussed about curriculum and textbook, textbook and instruction, and evaluation method.