

과학 교과서 선정과 평가에 관련된 교사들의 인식조사와 과학 교과서 평가틀 개발에 관한 연구

최경희 · 김숙진
(이화여자대학교)

(1996년 1월 12일 받음)

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

교과서는 교과 학습의 내용과 방법을 규정하고 결정하는 중요한 교육 자료 중의 하나로서 함종규(1963), 정연태(1977), 홍용선(1979), 김종서(1980) 등은 교과서관에 관한 각자의 견해를 나타내기도 하였다. 박승재(1985)는 교과서를 “교육목표를 달성하기 위하여 교육 과정의 기본 정신에 알맞게 과학 교과와 내용과 방법을 체계적으로 제시한 학생의 교육자료”로 정의하였으며 교육법전(1994)에서는 “학교에서 교육을 위하여 사용되는 학생용의 주된 교재”로 정의하고, 교육부가 저작권을 가진 도서와 교육부장관의 검정을 받은 도서로 구분하였다.

따라서 이러한 정의를 종합하여 볼 때 ‘교과서는 교육과정에서 제시한 교육목표를 달성하기 위하여 교육과정에서 기술한 교육 내용을 학생 수준에 맞게 선정·조직하고 진술한 학생용 학습 도서’라고 할 수 있다. 한편 학교 교육 현장에서 교육 자료로 되고 있는 것들의 대부분이 교과서에 한정되고 있는 실정이어서 어떠한 과학 교과서를 선정하여 사용하느냐에 따라 과학 교육의 내용 수준이 결정된다고 볼 수 있다.

교과서가 교육과정의 기본 정신과 목표를 구현하기 위한 자료로서 교육과정에 맞게 개발되는 것이라면 교과서의 성격은 교육과정과 밀접한 관계가 있다. 교육과정이 개정될 때 마다 새로운 교육자료들이 개발되지만 그 중에서도 학습 활동을 체계적으로 제시한 교과서는 중요한 역할을 한다. 기능 및 용도면을 살펴보면, 과학 교과서는 과학 지식에 대한 정보원이 될 뿐만 아니라 탐구활동 및 여러가지 흥미로

운 활동을 수행해 나가는 데 사용되고 있으며, 일선 과학 교사들의 경력이나 전문성의 정도에 따라 학습지도용으로서, 요약 및 복습거리로서, 또는 참고거리로서 다양하게 이용되고 있다(구수정과 최돈형, 1992). 우리나라 과학교육계에서도 과학 지식의 양적 증가와 질적 변화에 발맞추어 과학을 이해하고 새로운 과학을 주도하기 위하여 현재까지 6차에 걸친 교육과정 개정과 교과서 개편이 단행되었다(교육부, 1992).

1992년에 고시된 제 6차 교육과정은 중학교의 경우 1995년부터 단계적으로 적용되며 8종의 검정된 과학 교과서 중 1종을 선택하여 가르치고 있다. 교과서가 학생을 지도하는 가장 중요한 수단이고, 학생 또한 정보를 얻는 중요한 수단이며 과학 교과서의 질에 의하여 과학 교육 수준이 좌우될 수 있다는 실제 문제에 비추어 과학 교과서의 선정은 과학 교사뿐 아니라 과학 교육에 종사하는 관계자들이 직면한 중요한 과제이다. 특히 교수 경험이 적거나 새로이 과목을 담당하는 교사들에게는 과학 교과서가 여러가지 중요한 자료나 교수방법을 제공하기때문에 교수-학습에 있어서 더욱 중요한 역할을 한다. 그러나 교과서 선정에 대한 일정한 선정 기준안이나 평가틀이 없을 뿐 아니라 교과서 선정에 영향을 미치는 여러가지 복합적인 요인이 많아 교과서 선정이 쉽지 않다.

따라서 본 연구는 과학교사들이 교수-학습을 위하여 가장 적절한 교과서를 선정할 수 있는 자료로 활용하기 위하여 지금까지 국·내외에서 수행된 과학 교과서 평가틀에 관련된 연구 결과 및 교육과정의 방향 그리고 설문 조사를 통하여 현직 교사들의 의견 등이 다양한 관점에서 종합·보완된 정량화된 과학 교과서 평가틀을 개발하는 데 그 목적을 두고 있다.

II. 관련 선행 연구

지금까지 우리나라에서 수행된 교과서에 대한 연구는 그 수를 헤아릴 정도의 소수에 불과하다. 홍용선(1989)은 1963년의 '교과서에 관한 기초 연구', 1969년의 '교과서 내용 분석과 행정 개선에 관한 연구', 1976년의 '새 교과서 모형의 개발', 1979년의 '교과서 구조 개선에 관한 연구', 1980년의 '교육과정 및 교과용 도서 개발을 위한 기초 연구', '한국 2중 교과서 협회의 연구 활동 보고서' 및 '계간 교과서 연구' 등을 교과서에 대한 대표적인 연구로 꼽았다. 그러나 이들 연구는 교과서 전반에 걸친 제도, 구조, 내용, 모형에 관한 일반적인 것들이다. 그 외 한국교육개발원을 중심으로 교과서의 성격과 기능을 고찰해 보고 체제를 개선하는 연구가 있었고 학습과 교수에 관련된 교과서의 분석에 관한 연구는 몇차례 있었으나, 과학 교과서 평가에 관련된 연구는 거의 없는 실정이다. 본 연구의 주제인 교과서 분석 및 평가, 그리고 평가를 개발에 관련이 있는 국내·외의 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

한국교육개발원은 '교과서 구조 개선에 관한 연구'에서 외적기준과 내적기준에 따른 교과서 평가 기준을 제시하였으며(1979) 교육목표, 교육내용, 수업 전략, 평가, 체제 등의 관점에 따른 분석 및 평가를 통하여 교과용 도서를 개발하였다(1981). 한중하(1981)는 학생, 교사, 전문가에 의한 관찰, 면담, 현장조사등의 방법을 통하여 학습 및 교수의 가능성, 교육과정과의 관련성, 자료 활용과 응용의 용이성과 전이성 등 11가지 준거에 의해 교과서의 적절성, 타당성, 효용성 등이 평가 및 분석될 수 있다고 하였다.

한편, 기존의 분석체계를 이용한 교과서 평가에 관한 선행 연구로서 구수정과 최돈형(1992)은 Collette와 Chiappetta(1986)의 과학 교과서 분석체계를 이용하여 중학교 1학년 5종 과학 교과서를 분석하여 그 수준을 알아보고 교과서들간의 차이점을 밝혔다. 또한 최경희와 김성원(1994)은 Chiappetta와 Collette의 과학 교과서 분석체계를 이용하여 사범대학 학생들의 고교 물리 교과서 평가를 통하여 물리 교과서를 평가하고 학생들의 만족도를 조사하였다.

교과서 평가체계에 관련된 외국의 연구 중 아래의 사례에서는 교과서를 보다 구체적이고 정량적으로 분석하는 방법을 제시하였다.

Vogel(1951)은 과학 교과서 평가의 범주를 저자의 자질, 조직, 내용, 표현, 정확성, 읽기쉬움, 융통성으로 구분하고 하위의 세부 항목을 두어 채점할 수 있게 하였다.

Owen(1962)은 과학 교과서의 선택시 평가의 객관성을 위하여 평가표의 이용을 권장하였는데 평가 범주를 학습용

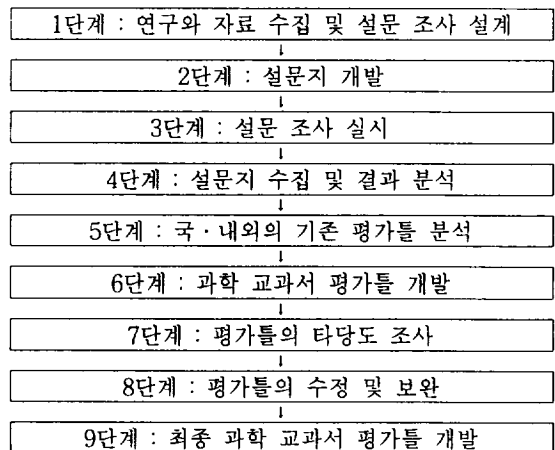
도구로서의 항목, Format 항목으로 구분하여 세부 항목들을 5점 척도로 평가하였다.

로미(1968)는 교과서를 분석함에 있어 내용의 범주, 활동, 그림과 도표, 절 또는 장의 끝부분에 있는 문제, 장의 요약 등을 정량적으로 분석한 후 지수로 표시함으로써 교과서를 탐구적인 교과서와 비탐구적인 교과서로 분류할 수 있다고 하였다.

Chiappetta와 Collette(1986)가 제시한 과학 교과서 분석 체계는 내용, 조직, 독해 수준 등 모두 11범주 58항목으로 구성되어 있으며, 항목별로 만족도가 높은 순으로 5점 척도로 절대평가하여 채점 점수에 따른 교과서 만족도 기준을 정하고 있다.

III. 연구내용 및 방법

현직 과학 교사를 대상으로 한 설문 조사 연구와 함께 제 6차 교육과정 개정 방향 및 국내외에서 연구된 과학 교과서 평가체계 등을 반영하여 우리나라 중등학교에서 과학 교과서를 선정할때 사용되어질 수 있는 과학 교과서 평가틀을 개발하기 위하여 본 연구는 R & D (Educational Reserch and Development) 과정을 기초로 설계되었다. R & D 과정은 이론과 실제의 차이를 극대화 시킬 수 있는 장점이 있어 교육자료를 개발하는데 자주 쓰이는 연구 방법이다(허명, 1984). 본 연구에서 수행된 R & D 과정 각 단계를 <그림 1>에 나타내었다.



<그림 1> 본 연구의 기본 절차

1. 설문 조사

평가를 개발을 위한 기초 조사로서 먼저 교과서 선정과 현행 교과서의 문제점 및 교과서 요건에 대한 교사들의 일반적 견해를 묻는 설문지를 개발하였다. 설문지는 유도 질문이나 지나치게 전문적인 질문 등을 피하여 분명히 응답할 수 있는 문항으로 작성하였다. 설문지는 15문항으로 구성되었으며 문항 응답형태는 선다형과 주관식으로 이루어졌다. 문항 1에서 문항 7까지는 교과서 선정 방식이나 교과서 평가의 필요성 여부, 평가시 우선적으로 고려하는 범주, 추가할 평가 범주를 묻는 문항이며, 문항 8에서 문항 15까지는 현행 교과서의 만족도, 의존도, 분량등에 대한 교사들의 견해를 묻는 내용이다.

본 연구의 설문 조사에 응답한 과학 교사는 서울시와 경기도 지역에 소재한 중·고등학교에 재직 중인 총 89명이였다. 평균 연령은 33.1세였으며 24세부터 60세까지의 분포를 보였다. 교사의 성별 분포는 여교사의 비율이 59.6%로 남교사보다 많았고 교직 경력은 6년-10년이 39.3%로 가장 많았다. 또한 중학교 교사는 74.2%로서 고등학교 교사에 비하여 많았고 교사들이 재직하고 있는 학교는 국공립 학교가 68.5%로서 사립학교에 비하여 더 많았다. <표 1>에 응답한 교사들의 구성 분포를 나타내었다.

<표 1> 설문 대상 교사의 구성 분포

인구학적 변인	교사 구성	빈도(명)	백분율(%)
연 령	25세이하	7	7.9
	26세 - 30세	29	32.6
	31세 - 40세	46	51.7
	41세 - 50세	2	2.2
	51세 이상	5	5.6
성 별	남	36	40.4
	여	53	59.6
교직 경력	5년 이하	32	36.0
	6년 - 10년	35	39.3
	11년 - 15년	16	18.0
	16년 - 20년	1	1.1
	21년 이상	5	5.6
교과 담당 과목	중 학교 물상	52	58.5
	중 학교 생물	14	15.7
	고등학교 물리	8	9.0
	고등학교 화학	6	6.7
	고등학교 생물	6	6.7
	고등학교 지학	3	3.4
재직 학교급	중 학교	66	74.2
	고등학교	23	25.8
학교 설립 형태	국공립	61	68.5
	사립	28	31.5

조사된 설문지의 내용은 항목별로 빈도와 백분율로 분석되었고 설문문항 중 주관식 문항은 교사들의 견해를 빈도가 많은 순으로 정리하였다.

2. 평가를 문항 개발

- 1) 과학 교과서 평가 문항 수집과 평가를 개발 과정
 - ① 평가들에 포함될 문항 개발을 위해서 먼저 문헌 연구를 통하여 기존의 평가 문항을 수집하는 한편 새로운 평가 문항을 개발하였다.
 - ② 제작되고 수집된 문항들을 학자별, 교과서 체제의 요인별로 분류되었고 각각의 문항에 대한 내용 분석이 가하여 졌다.
 - ③ 평가에 포함시킬 문항을 결정하였다.
 - ④ 개발된 문항들은 평가들의 범주별로 분류되었고 평가는 리커트식 5점 척도로 하였다.

2) 개발된 평가 문항의 검토

1차로 개발된 평가들의 문항의 타당도를 평가를 위하여 중·고등학교에 재직중인 과학 교사 111명을 대상으로 타당도를 의뢰하였다. 각 문항에 대한 반응 양식은 완전 동의, 동의, 보통, 반대, 완전 반대로 반응하게 하였다. 즉 완전 동의의 5점에서 완전 반대의 1점까지 문항별 빈도를 체크하여 타당도를 산출하였다.

3) 최종 평가를 개발

과학교사를 통하여 얻은 타당도 결과를 토대로 1차 평가 문항을 수정·보완한 후 최종 평가를 제시하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

1. 설문 조사 결과

교과서 선정과 현행 교과서의 문제점 등에 관하여 과학 교사들의 일반적 견해를 묻는 설문 조사를 실시한 후 설문 결과를 문항별로 분석 하였다.

<문항 1>은 학교에서 교과서를 선정하는 방법에 관한 질문으로서 응답교사가 재직하고 있는 학교의 대부분(93.3%)은 교사들의 협의에 의하여 이루어진 것으로 나타났다.

<문항 2>는 통일된 교과서 선정 기준의 필요 여부에 관한 질문으로서 응답자의 82%는 선정 기준이 '반드시 필요하다' 혹은 '필요하다'에 응답함으로써 평가 기준이 통일되어야 한다는 견해가 지배적이었다.

<문항 3>은 <문항 2>에 대한 이유를 묻는 주관식 문항으로서 교과서 선정의 객관성, 타당성에 가장 많은 이유를 두어 평가 기준이 통일되어야 한다고 응답하였고 그 외에 최상의 교과서를 선택하기 위하여, 교과서 선정시 소요되는 시간과 노력의 절감을 위하여, 합리성과 공정성을 이유로 들었다. 평가 기준 통일을 반대하는 응답자들은 지역 수준, 학생 수준의 차이를 주된 이유로 밝혔다.

<문항 4>는 교과서 선정 기준안이 마련된다면 교과서 선정 작업에 도움이 될 것인가에 관한 질문으로서 '도움이 된다'는 긍정적 응답이 94.4%로 압도적이었고, '도움이 되지 않을 것'이라는 부정적 응답은 5.6%에 불과했다.

<문항 5>는 <문항 4>에 관한 이유를 묻는 주관식 문항으로서, 분석 결과 교과서 선정 기준안이 만들어 진다면 객관적이고 구체적 기준으로 교과서를 선정할 수 있고, 선정 과정의 소요 시간과 노력의 절감등을 이유로 도움이 될 것이라는 응답이 가장 많았고, 교과 내용이 거의 같은 범주내에서 작성되어져 도움이 되지 않을 것이라는 반대의 응답도 있었다. <문항 1>, <문항 2>, <문항 4>에 관한 조사 결과는 <표 2>에 나타내었다.

<문항 6>에서는 교과서를 평가할때 고려되어지는 범주 중 7가지를 교사들이 중요시하는 순서를 조사하였다. 각 범주중 우선시하는 범주의 순위를 분석한 결과 교사들은 교과서의 '내용'(평균순위=1.6)을 가장 중요시 하였고 그 다음은 교과서의 '구성'(평균순위=2.2)이었다. 범주별 평균 순위는 <표 3>에 나타내었고, 빈도와 백분율은 <표 4>에 나타내었다.

<표 3> 과학 교과서 평가시 우선시하는 평가 범주에 대한 평균 순위

범주	외양 및 편집체제	구성	내용	보조자료	삽화	실험	표현
평균 순위	5.8	2.2	1.6	5.5	5.1	3.3	4.4

분석한 내용을 종합하면 교사들이 교과서를 평가할때 고려하는 평균적인 우선 순위는 내용-구성-실험-표현-삽화-보조자료-교과서의 외양 및 편집체제순인 것으로 나타났다.

<문항 7>은 제시된 7가지 범주외에 추가할 범주에 관한 질문이었는데 분석해 본 결과 상당수의 항목 제시가 있었다. 열거해 보면; 내용의 전개 방식, 앞뒤 내용 전개에 있어서의 일관성 및 필요 이상의 중복성 탈피, 전 학년도 관련 학습에 대한 복습 내용, 탐구적 흥미를 유발하는 제목의 선

<표 2> 교과서 채택 방식, 교과서 선정 기준의 필요성에 대한 설문 결과 분석

문항 내용	항 목	빈도	백분율
<문항1> 학교에서의 교과서 채택 방식	①담당 교사들의 협의	83	93.3
	②교장, 주임교사의 권고나 결정	1	1.1
	③상급기관의 권유	0	0
	④기타	5	5.6
<문항2> 교과서 선정 기준의 통일 여부	①반드시 필요하다	21	23.6
	②필요하다	52	58.4
	③필요하지않다	16	18.0
	④전혀 필요하지않다	0	0
<문항4> 교과서 선정 기준안 마련이 교과서 선정 작업의 도움 여부	①큰 도움이 될 것이다	17	19.1
	②도움이 될 것이다	67	75.3
	③도움이 되지 않을 것이다	4	4.5
	④전혀 도움이 되지 않을 것이다	1	1.1

<표 4> 과학 교과서 평가시 우선시하는 평가 범주에 대한 빈도와 백분율

범주 순위	의양 및 편집체제		구성		내용		보조자료		삽화		실험		표현	
	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%
1	3	3.4	26	29.2	53	59.6	1	1.1	1	1.1	5	5.6	1	1.1
2	3	3.4	41	46.1	26	29.2	3	3.4	2	2.2	12	13.5	3	3.4
3	2	2.2	10	11.2	5	5.6	4	4.5	7	7.9	38	42.7	22	24.7
4	9	10.1	4	4.5	3	3.4	14	15.7	15	16.9	21	23.6	23	25.8
5	11	12.4	3	3.4	1	1.1	13	14.6	29	32.6	11	12.4	20	22.5
6	19	21.3	4	4.5	1	1.1	30	33.7	21	23.6	2	2.2	11	12.4
7	42	47.2	1	1.1	0	0	24	27.0	14	15.7	0	0	9	10.1

정, 실생활과 관련된 예시, 생활 과학의 첨가, 최신 정보, 학년간의 연계성, 실험의 제시 방법, 실험 평가 방법, 형성평가 문제, 단계적 평가 문제, 예제 문제 제시, 용어의 통일, 활자체 및 활자의 크기, 참고 도서나 참고 그림의 제시, 지질, 색채등이었다.

<문항 8>에서 <문항 12>까지의 결과를 분석하면 <표 5>와 같다.

<표 5> 교과서의 만족도, 의존도에 대한 설문 결과 분석

질문내용	항목	빈도	%
8. 현재 사용중인 교과서에 대한 만족도는	①매우만족	1	1.1
	②만족	11	12.4
	③보통	56	62.9
	④불만	19	21.4
	⑤매우 불만	2	2.2
10. 학생을 교수하는데 있어서의 교과서에 대한 교사 의존도	①전적으로 의존	8	9.0
	②의존	72	80.9
	③의존하지 않음	9	10.1
	④전혀 의존하지 않음	0	0
11. 수업에 참고하는 교과서의 수	①1종류	17	19.1
	②2종류	30	33.7
	③3종류	29	32.6
	④4종류	8	9.0
	⑤기타	5	5.6
12. 학생들의 교과서 의존도	①전적으로 의존	16	18.0
	②의존	60	67.4
	③의존하지 않음	13	14.6
	④전혀 의존하지 않음	0	0

<문항 8>은 현재 사용중인 교과서에 대한 만족도를 묻는 문항이다. 그 결과는 62.9%가 보통이라고 가장 많이 응답하였고, 불만 23.6%, 만족 13.5% 순이었다.

<문항 9>에서 만족한다는 응답자들은 보조자료, 표현, 삽화등의 부적절성은 있으나 구성과 내용의 적절성을 만족의 이유로 들었고, 불만이라는 응답자들의 많은 수가 STS 관련 내용의 부족, 삽화의 부적절성, 비탐구적, 실험의 여러 문제, 정확도의 문제, 빈약한 활동적 내용, 색채, 난이도상의 어려움등을 불만 요인으로 지적하였다.

<문항 10>과 <문항 12>의 교수-학습에 있어서의 교과서 의존도를 묻는 문항을 분석한 결과 교사들의 89.9%가, 학생들의 85.4%가 의존한다고 응답하였는데 이는 교과서가 학교 교육에서 차지하는 비율이 거의 절대적이라 할 수 있다. <문항 11>에서 교사가 수업시 참고로 하는 교과서의 수에서도 2종류 이상을 참고로 하는 교사가 80.9%였고, 3종류 이상을 참고로 하는 교사도 57.2%인 것으로 집계되었다. 기타의 의견으로는 전종의 교과서와 교과서외에 참고서, 잡지, 신문, 과학 도서, 교과서외 자료, 과학 교육 연구 자료집등을 교수 자료에 이용하고 있는 것으로 분석되었다. <문항 13>에서 <문항 14>의 결과를 분석하여 정리하면 <표 6>과 같다.

<문항 13>은 교과서가 학생들의 학습상 여러 측면에서 어느정도 도움을 주고 있는지를 조사해 보았는데 그 결과, “단편적 지식, 정보의 습득면에서 도움을 준다”는 의견이 97.8%, “고차적 문제 해결 방법의 학습면”에서는 83.1%, “탐구력, 창조력의 신장면”에서는 67.4%, “자율적 학습 능력 배양면”에서는 66.3%의 교사가 “도움을 주지 못한다”고 응답하였다.

<표 6> 여러 측면에서 교과서의 도움 정도, 쪽수에 대한 설문 결과 분석

질문내용	항목	빈도	%
13. 현재의 교과서가 학생에게 주는 도움의 정도는			
13-1. 단편적 지식, 정보의 습득 면에서	①많은 도움을 준다	13	14.6
	②도움을 준다	74	83.2
	③거의 도움을 못준다	2	2.2
	④전혀 도움을 못준다	0	0
13-2. 고차적인 문제 해결 방법의 학습면에서	①많은 도움을 준다	0	0
	②도움을 준다	15	16.9
	③거의 도움을 못준다	69	77.5
	④전혀 도움을 못준다	5	5.6
13-3. 탐구력, 창조력의 신장면에서	①많은 도움을 준다	0	0
	②도움을 준다	29	32.6
	③거의 도움을 못준다	52	58.4
	④전혀 도움을 못준다	8	9.0
13-4. 자율적 학습 능력 배양면에서	①많은 도움을 준다	0	0
	②도움을 준다	30	33.7
	③거의 도움을 못준다	49	55.1
	④전혀 도움을 못준다	10	11.2
14. 과학 교과서의 쪽수는	①매우 많다	44	49.5
	②적당하다	36	40.4
	③부족하다	9	10.1
	④매우 부족하다	0	0

<문항 14>의 교과서의 쪽수에 대해서는 49.5%가 많다, 40.4%가 적당하다, 10.1%가 부족하다고 응답하였는데, 쪽수를 절반으로 줄였으면 좋겠다는 응답, 중학교의 경우 저학년은 적당하나 고학년은 내용량이 많이 부족하고 쪽수보다는 필수 학습 개념의 많고 적음이 되어야 한다는 응답도 있었다. 그러므로 단순한 양의 비교보다는 진정한 의미의 교과서라면 꼭 필요하게 절제된 내용과 풍부한 참고 자료가 있어야 한다고 생각된다.

<문항 15>에 대하여 상당수 항목 제시가 있었으나 대개 평가 범주가 유사하거나 하위에 속하는 것들이었다. 교과서를 위한 제언을 종합해 보면 결과만을 간단히 요약한 단편적 지식 보다는 탐구의 결과물인 지식을 정리할 수 있도록 과학사, 인물에 대한 소개를 교과서 내용에 연계하여 수록하고 아울러 현재, 미래의 과학 발달에 대한 진행 정도를 밀도있게 안내하여 앞으로의 학생들이 어떤 마음으로 수업에 임하여야 할지에 대한 준비를 할 수 있도록 여러가지 방법을 통한 보완이 필요하다고 생각한다.

2. 중등 과학 교과서 평가틀의 개발

기초 설문 조사의 결과를 반영하여 교육목적, 6차 교육과정 정신, 현행 교과서 문제점, 객관적이고 보편 타당한 평가요건이 최대한 반영된 평가 항목을 구성하는 과학 교과서 평가 기준안을 만들기 위한 평가 범주와 문항을 설계함에 있어서 교과서가 획일적인 성격에서 한 걸음 전진하여 소집단 학습, 개별화 학습에 조금이라도 도움이 되고, 그러한 학습을 자극하고 조장하는 방향으로 안내하는 학습 자료가 되도록 하여야 한다는 견해를 수용하여 소집단 학습, 개별 학습을 고려하여 교과서가 만들어졌는지를 고려하였다. 그리고 평가 요소를 고려할때 학생들이 미래 사회에 대비하여 사고 활동 중심으로 전환할 수 있게 편찬되었는지에 중점을 두고 지식, 개념을 중시하기보다는 창의력, 상상력, 호기심을 유발시킬 수 있게 편성되었는지를 평가에 포함시켰다.

1) 평가틀의 구성

개발된 평가틀은 중등학교 과학 교과서에 대하여 교과서 전반, 각 범주별 분석이 가능한 것으로 7범주 58항목으로 이루어져 있다. 평가틀의 범주별 항목 수는 <표 7>과 같다.

<표 7> 평가틀의 범주별 항목 수

범주	내용	구성	표현	실험	삽화	의양 및 편집	보조 자료	계
평가 항목수	12	14	9	5	6	7	5	58

먼저 내용 영역에서는 지식, 개념의 주입, 전달 중심의 학습에서 한걸음 전진하여 활동 중심, 문제 해결 중심, 탐구 중심의 학습으로 이끌 수 있는 교과서가 되어야 한다는 견해를 수렴하여 탐구의 영역을 내용의 범주의 하위 평가 요건에 포함시켰고, 교과서를 성전시키는 구 시대적 교과서관에서 벗어나 학생들의 욕구와 흥미를 고려하고 생활·문화와 유리된 과학 교육이 되는 것을 지양하고 대중 과학, 생활 과학이 되기위해 STS적 관련 소재의 도입 여부와 정도를 평가에 반영시켰다. 그 외에 주제의 정확성, 주제로서의 적합성, 적절한 읽을거리를 포함하고 있는지를 평가 요건으로 넣고 이들을 대표적으로 평가할 수 있는 기준을 하위의 평가 항목으로 설정하였다.

구성의 범주에서는 내용이 융통성있게 구성되었는지, 종적, 횡적, 연계성이 있는지 단원의 수, 명칭등의 조직이 적절하고 배열이 잘되어있는지, 도입부나 평가의 영역이 잘

고려되어 추가적 학습을 하기에 적절하고, 교사의 활용면에서도 유용한지를 평가할 수 있는 합리적이고 타당한 평가 항목을 제시하였다.

표현의 범주는 내용의 표현이 정확하고 서술이 흥미를 유발시키며 간결하고 일관성이 있는지, 읽기수준등이 적합한지를 평가할 수 있는 항목을 포함시켰다. 실험의 범주에서는 선정된 5개의 항목외에 능력에 따른 심화 학습 실험, 실험의 흥미성등의 추가 의견이 있었으나 내용과 구성 범주의 하위 항목과 중복되는 것들이어서 참고만 하였다.

삽화의 범주는 교과서가 문자와 문장에만 의존했던 문자·기호주의에서 탈피하여 학습자에게 학습 동기와 흥미를 유발시키는데 가장 호소력있는 요인중의 하나라고 생각하여 편집체제와는 별도로 독립시켰다. 하위의 요건으로는 선정 및 제작면과 내용 관련성을 생각하였고, 학생들에게 호소력있는지의 여부와 교과 활용도면에서 유용한지를 평가할 수 있는 문항을 선정하였다. 그 외 의견으로는 흥미성, 삽화에 색상 추가, 삽화 처리의 기술상의 문제등이 있었다.

교과서의 외양 및 편집체제 범주에서는 지질, 크기, 표지, 제본, 분량을 고려하였는데 아직도 우리나라에서는 판형, 색도, 쪽수, 지질이 교과서의 가격에 관련이 있는 등의 이유로 규제를 받아 교과서들이 서로 비슷하여 구별이 거의 없기는 하나 앞으로의 교과서의 연구와 또 디자인, 글자의 배열, 활자 크기, 여백 처리가 읽기쉬운 정도에 미치는 영향을 고려하여 평가의 대상에 포함시켰다.

보조자료의 범주도 우리나라 교과서의 실정상 거의 없는 편이지만 과학 학습이나 정보등을 수집하고자 할때 그 목적에 맞는 다양한 정보와 학습의 편의등을 안내한 지면의 제시는 중요한 요소이므로 이 측면도 평가에 고려하였다.

2) 척도의 수량화

Likert 척도에 의하여 긍정문의 평가 문항에 대하여 적극 찬성인 경우 5점으로 하고 그다음 1점 간격으로 수량화하여 5단계로 분류하였다. 최종 평가들의 범주와 평가 항목이 제시된 체크-리스트는 부록에 수록하였다.

3. 평가들에 대한 타당도 결과

현직 과학 교사 111명을 대상으로 평가들의 각 범주별 세부 문항에 대한 타당도를 의뢰하였는데 평가의 척도와 평가 문항의 평가 기준은 다음과 같다.

평가 항목이 평가 기준으로 타당하다고 “완전 동의”하면 5점, “동의”하면 4점, “보통”이면 3점, “반대”하면 2점, “완

전 반대”하면 1점으로 하여 각각의 경우 그 빈도와 합, 타당도를 산출하였다.

7개 범주 58개 영역에서 산출된 타당도 결과는 내용 범주 중 “1.단원의 목표가 명확하게 제시되었는가?”의 항목에서 최고 81.6%, 교과서의 외양 및 편집체제 범주중 “3.표지가 아름다운가?”의 항목에서 최저 63.8%, 전체 평균 72.7%의 타당도를 나타내어 문항 전반에 걸쳐 객관적이고 타당성있는 평가 문항으로 분석되었다. 각 범주별 타당도는 <표 8>과 같다.

<표 8> 평가들의 범주별 타당도

평가 범주	내용	구성	표현	실험	삽화	외양 및 편집	보조 자료	전체
타당도 (%)	72.5	70.8	74.1	75.7	73.0	70.7	72.0	72.7

V. 요약 및 제언

교과서를 선정할 때 기준이 되는 평가들이 필요함에도 불구하고 이러한 평가를 개발에 관한 국내연구는 거의 없는 실정이다. 국내의 경우 한국교육개발원에서는 외적기준과 내적기준에 따른 교과서 평가 기준을 제시하였고, 한종하는 교과서의 평가 및 분석에 필요한 11가지 준거를 제시하기도 하였다. 그러나 이러한 기준들은 구체적으로 정량화되지 않아서 교과서들간의 평가가 쉽지 않다. 국외의 경우 Vogel, Owen, Romey, 그리고 Chiappetta와 Collette가 제시한 교과서 평가표 혹은 기준들은 범주별 그리고 세부항목별로 점수화할 수 있어 교과서들간의 비교가 용이하다. 그러나 우리나라와 외국의 교육과정과 교과서 체제는 다른점이 많기 때문에 외국의 것을 그대로 이용하기란 사실상 불가능하며 적절하지도 않다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 과학 교사들이 교수-학습시 이용하는 과학 교과서를 가장 적절하게 선정할 수 있는 기준으로서 다양한 관점에서 정량화된 과학 교과서 평가를 개발에 목적을 두었다. 이러한 목적에 의하여 지금까지 국·내외에서 수행된 과학 교과서 평가들에 관련된 연구 결과 및 최근 교육과정의 개정 방향에 대하여 고찰하고 교과서 선정과 선정기준에 관한 설문 조사를 통하여 현직 과학 교사들의 의견을 종합하여 평가를 개발에 참고 하였다.

번저 설문 조사에서 교과서 선정은 대부분 교사들의 협의에 의하여 이루어지고 있으며, 교과서 평가들이 교과서 선정시 큰 도움이 될 것으로 응답하였다. 교과서 선정시 교사들은 ‘내용’과 ‘구성’면을 가장 중요시 하며, 교수-학습 과정

에 있어서 교과서에 많이 의존하고 있는 것으로 나타났다. 또한 교사들은 현재 사용중인 교과서에 대한 만족도를 묻는 문항에서 '보통'(62.9%)이라고 응답한 경우가 가장 많았으며, 다음으로는 '불만'(21.4%)이라고 응답한 경우였다. 한편 교과서가 학습에 도움을 주는 정도에 관련된 문항에서 교과서가 단편적인 지식, 정보의 습득면에서는 학생들에게 도움이 되지만 고차원적 문제해결 방법면이나 탐구력 및 창의력 신장면에서는 큰 도움이 되지 못한다고 인식하였다.

본 연구에서 개발된 과학 교과서 평가틀은 '내용', '구성', '표현', '실험', '삽화', '교과서의 외양 및 편집체제', '보조자료'의 7범주, 그리고 각 범주에 따른 58개의 세부항목으로 구성되어 있다. 각 항목에 대해서는 '매우 찬성', '찬성', '보통', '반대', '매우 반대' 중 한가지에 반응하게 하고 각각의 반응에 대하여 5, 4, 3, 2, 1점의 점수를 부여함으로써 각 문항에 대한 반응을 정량화 하였다. 또한 각 항목별 점수를 합하여 각각의 범주에 대한 부분적 평가를 가능케 하고, 동시에 각 범주별 점수를 합하여 교과서 전체에 대한 평가가 가능하게 하였다. 따라서 일선에 있는 과학 교사들이 평가틀을 이용하여 각 항목별로 제시한 기준에 의하여 과학 교과서를 평가하여 분석하고 이를 정량화하여 교과서 선정의 자료로 삼는다면 교과서 선정에 미치는 여러가지 부정적인 요소와 평가자들의 주관적인 판단을 최소화하여 공정하고도 우리나라 현실에 맞는 좋은 교과서를 선정할 수 있을 것이다.

끝으로 다양한 현장조사를 통하여 본 연구에서 개발한 평가틀의 타당성과 신뢰도를 한층 더 검토하고 논의하는 동시에, 본 평가틀을 이용한 현행 과학 교과서 평가에 관한 계속적인 연구가 요청된다.

참 고 문 헌

교육부(1992). 제 6차 교육과정의 개요. 서울: 교육부.
교육법전문찬회(1994). 교육법전 개정판. 서울: 교학사.

구수정, 최돈형(1992). 중학교 과학 교과서의 범주별 분석 비교. 한국과학교육학회지, 12(2), 97-106.
김종서(1980). 교과서 제도에 관한 외국 제도와 우리 제도와 의 비교 연구. 한국교육개발원 (편). 교육과정 및 교과용 도서 개발을 위한 기초 연구. 서울: 한국교육개발원
로미, W. D(1968). 탐구적 과학 지도 기술, 김현재, 임영득 (역). 현대과학신서 110. 서울: 전파 과학사, 1982.
박승재(1985). 과학교육. 서울:과학교육사
정연태(1977). 과학과 교육. 서울: 한국능력개발사.
최경희, 김성원(1994). 사범대학 학생들의 고교 물리 교과서 평가와 만족도에 관한 연구. 물리교육, 13(1), 23-28.
한국교육개발원(1979). 교과서 구조 개선에 관한 연구. 서울: 한국교육개발원.
한국교육개발원(1981). 교과용 도서 연구·개발, 서울:한국 교육개발원.
한중하(1981). 실험용 교과서의 적절성, 타당성, 효용성은 어떻게 검증되어야 하는가?(과학교과 중심으로).
함중규(1963). 교육과정과 교과서. 교과서회지, 21-25. 서울: 한국검인정교과서발행인협회.
허명(1984). 과학 탐구 평가표의 개발. 한국과학교육학회지, 4(2), 57-63.
홍용선(1979). 교과서의 역할과 기능, 교과서 구조 개선에 관한 연구(부록). 서울: 한국교육개발원
홍용선(1989). 교과서의 본질과 교과서 연구. 교과서연구, 2, 6-21. 서울: 한국2종교과서협회.
Collette, A. T. & E. L. Chiappetta(1986). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Charles E. Merrill Publishing Company.
Owen, A. M(1962). Selecting Science Textbooks. *The Science Teacher*, 29(11), 20-23.
Vogel, L. F(1951). A Spot-Check Evaluation Scale for High School Science Textbooks. *The Science Teacher*, 18(3), 70-7.

(ABSTRACT)

The Development of Evaluating Framework for a Science Textbook in a Secondary School

Kyunghee Choi · Sookjin Kim
(Ewha Womans University)

The major purpose of this thesis is to construct the evaluating framework of a science textbook with a high confidence and universal validity, referring to a preceeding study and materials involved in research work, and in consideration of the educational conditions of the secondary school. The framework developed in this study are composed of 7 categories: content, organization, representation, laboratory, illustrations, external form or editing system, and supplementary materials. Each category consists of detailed items. Each item in the check-list is to be given between one and five points, and the total number of possible points in this evaluating framework is 290.

As a result, these evaluating items enable quantitative analyses, afford an opportunity which we can look into many-sidedly the respects we should consider when a science textbook is adopted, and they can be estimated partly or synthetically as occasional demands.

This study is expected to contribute to choose a good science textbook as fundamental data in the future, and to help the lasting study or estimation of the textbook.

부록. 중등학교 과학 교과서 평가를

평가영역 및 평가기준	매우 찬성	찬 성	보 통	반 대	매우 반대
I.내용					
1. 단원의 목표가 명확하게 제시되었다.					
2. 교육과정의 성격, 목표, 평가등을 적절하게 반영하였다.					
3. 과학, 기술, 사회의 상호 관련성을 이해시킬 수 있는 내용을 적절히 선정하였다.					
4. 과학과 기술의 응용에 관계된 이슈들을 객관적이고 편견없는 방식으로 처리하였다.					
5. 여러 현상에 대한 다양한 해석과 관찰에 의문을 가질 기회를 제공한다.					
6. 다양한 탐구 활동을 제시하며 탐구 능력을 신장할수 있도록 하였다.					
7. 기본 개념이 잘 정의되어 있고 원리 설명을 위한 적절한 예가 주어졌다.					
8. 주요 개념, 원리, 법칙은 정설화된 것으로 선정하였다.					
9. 교재의 내용이나 읽을 거리에 최신의 것이 반영되었다.					
10. 내용이 자연 현상을 통합적으로 이해할 수 있도록 각 영역별로 균형있게 선정하였다.					
11. 너무 많은 개념을 간단하게 다루는 경향은 없다.					
12. 학습 소재가 학생들의 흥미를 유도한다.					
부분점수					
II.구성					
1. 여건에 맞추어 적절히 단원을 가르쳐도 전체적으로 무리가 없도록 짜임에 융통성이 있다.					
2. 내용의 수준과 범위가 학습 환경을 고려하였다.					
3. 학년간의 연계성을 고려하여 구성하였다.					
4. 개념의 위계에 따라 전개되었다.					
5. 획적으로 다른 교과와의 연계를 고려하였다.					
6. 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 설명이 충분하며 예시, 예제를 충분히 제시하였다.					
7. 단원의 수는 학습 효과를 높일 수 있게 창의적으로 조직하였다.					
8. 단원의 명칭은 학습 의욕 동기를 유발시킬 수 있게 선택하였다.					
9. 단원의 도입은 학습에 흥미와 관심을 높이도록 선행 학습, 학습 소재등에 대하여 충분히 안내하였다.					
10. 학습 결과가 정착될 수 있도록 각 단원마다 요약이 잘 되어있다.					
11. 단원의 끝에는 학습 내용을 종합적으로 이해하도록 정리할 수 있는 평가문제를 제시하였다.					
12. 학생들의 다양한 학습 능력에 적절한 부연 설명이나 심화 학습거리가 있다.					
13. 내용의 배열은 학습 효과를 높일 수 있게 잘 구성되었다.					
14. 학생들의 다양한 인지수준에 맞추어 가르칠 수있도록 교과서에 여러가지 경험과 기회를 제공하고 있다.					
부분점수					
III.표현					
1. 과학용어, 숫자, 기호등의 표기는 정확하고 일관성있다.					
2. 내용의 표현, 표기는 맞춤법, 외래어 표기에 잘 따랐다.					
3. 단위가 표준단위계에 따르고 일괄적으로 사용되었다.					
4. 문장은 정확하고 간결하게 진술되었다.					
5. 내용의 진술은 일관성이 있다.					
6. 문장의 길이가 읽기 수준에 적합하다.					
7. 어휘가 학습자 수준에 적합하다.					
8. 독해 수준이 학년 수준에 적합하다.					
9. 교과서에서 사용된 개념과 원리가 학년 수준에 적합하다.					
부분점수					

평가 영역 및 평가 기준	매우 찬성	찬 성	보 통	반 대	매우 반대
IV. 실험					
1. 실험은 그 결과가 분명하며 현장에서 실행가능한 것으로 선정하였다.					
2. 실험에 쓰이는 기기는 가능한 한 간단하고 안전한 것으로 선정하였다.					
3. 실험 내용이 해당 학년의 인지 능력에 맞게 짜여져 있다.					
4. 실험 활동 내용이 해당 학년의 조작 능력에 적합하다.					
5. 실험 내용이 개념 이해에 도움이 될 수 있는 것으로 선정되었다.					
부분점수					
V. 삽화					
1. 교과서에 실려있는 사진, 그림, 도표들이 선명하고 질이 우수하다.					
2. 사진, 그림, 도표등의 분량이 적절하다.					
3. 삽화가 효과적으로 잘 배치되었다.					
4. 삽화, 통계자료, 도표들이 신빙성이 있다.					
5. 삽화 자료들이 최신의 자료들이다.					
6. 삽화, 사진등은 본문의 내용과 관련있는 것으로 선정하였다.					
부분점수					
VI. 교과서의 외양 및 편집체제					
1. 종이의 두께와 질은 적당하다.					
2. 교과서의 크기가 학생들이 사용하기에 적절하다.					
3. 표지가 아름답다.					
4. 학생들이 험하게 다루어도 견딜 수 있을 만큼 제본이 튼튼하다.					
5. 분량이 적당하다.					
6. 활자의 모양 및 크기가 적절하다.					
7. 여백이나 공백이 적절하다.					
부분점수					
VII. 보조자료					
1. 참고도서 목록이 교사와 학생이 유용하게 활용할수 있도록 제시되었다.					
2. 목차가 정확하다.					
3. 용어 해설이 정확하고 완결지어져 있다.					
4. 색인이 정확하고 완결지어져 있다.					
5. 현장 활동이 학생들의 흥미를 유발하고 해불만하게 도전적이다.					
부분점수					
전체점수					