

현행 중등학교 과학 실험·실습 교육 실태 조사 및 그 운영 진단(I)*

-중학교 과학 실험·실습 교육을 중심으로-

이운종·기우항·김영호·정원우·양승영·강용희
안병호·임성규·윤일희·김중욱*·윤성호**
(경북대학교)·(대구교육대학교)*·(부산대학교)**

(1997년 8월 14일 받음)

I. 서 론

1. 연구 목적

새로 개정된 제 6차 교육과정(1992. 6. 30)에서 중학교 과학 교과목의 목표는 다음과 같이 기술하고 있다.

자연 현상의 탐구에 흥미와 호기심을 가지고, 기본적인 탐구 방법과 과학의 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 기르게 한다.

- (1) 기본적인 탐구방법을 습득하여, 실생활 문제 해결에 이를 활용할 수 있게 한다.
- (2) 탐구 활동을 통하여 기본적인 과학 지식을 이해하고, 자연현상을 설명하는 데 이를 적용하게 한다.
- (3) 자연 현상과 과학 학습에 흥미를 가지고 계속하여 탐구하려는 태도를 기르게 한다.
- (4) 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 인식하게 한다.

여기에서 기술하고 있는 바와 같이 과학 교과목의 목표는 타 교과목의 목표와는 달리 궁극적으로 실험·실습 교육을 필수적으로 수반하고 있기 때문에 과학교육에서는 실험·실습 교육을 중점적으로 다루지 않을 수 없다. 따라서 과학교육 학자들은 실험·실습 교육에 큰 관심을 갖고 있으며 이에 대한 많은 견해들이 발표되고 있다. 그러나 실험교육은 타 교

과보다 예산과 노력이 몇 갑절 요구되는 어려움이 있다. 더욱이 한국과 같이 실험교육의 역사가 짧고, 연구 환경이 부족하며, 투자예산이 적은 나라에서는 더욱 실행하기가 어려운 실정이다. 그러나 지금은 과거보다 실험·실습 여건이 많이 향상 되었음에도 불구하고 중등학교에서의 과학교육은 지식위주의 강의식 수업으로 일관하고 있으며, 실험·실습을 통한 자율적 내지 능동적인 탐구 교육은 잘 시행되지 않고 있는 실정이다. 또한 중등 과학교육의 어려움과 문제점을 고려할 때 광범위한 연구가 철저히 계속되어야 할 것이지만 불행히도 학교 과학교육을 담당하는 교사들은 그러한 연구 여건이 되어 있지 못하다.

본 연구는 제6차 교육과정 개정에 따른 과학 실험 Kit 개발 및 적용에 관한 연구의 일환으로 수행되는 연구로서, 현행 중등학교 과학 실험·실습 교육의 실태 분석과 그 운영 실태를 진단하기 위한 것이다. 본 연구의 기간은 3년간이며 이 연구내용은 크게 두 분야로 나누어 수행될 예정이다. 첫째는 우리나라 전국의 중학교와 고등학교를 대상으로 과학 실험·실습 교육 실태와 그 운영을 진단하는 것이며, 둘째는 전국의 중학교 및 고등학교 학생들의 과학 실험, 실습을 통한 탐구능력을 평가하는 것이다. 본 연구는 1차년도 연구로서 과학교육의 전반적인 논의는 배제하고 실험·실습교육을 저해하는 원인을 규명하는데 초점을 두었으며 이 결과를 바탕으로 실험·실습교육의 활성화를 위한 발전과제를 제시하

* 이 논문은 1995년도 한국학술진흥재단의 대학부설연구소 연구과제 연구비에 의하여 연구되었음.

고자 하였다

2. 연구내용 및 방법

본 연구는 우리나라 중학교 과학 실험·실습 교육의 실태 조사와 그 운영 실태를 진단하기 위한 것이다. 조사 방법은 전국의 중학교(70개교)를 지역별, 설립 형태별, 성별로 구분하여 설문 조사 및 방문 조사를 실시하였다. 응답 현황은 지역별로는 광역시 22개교, 시·군지역 34개교, 읍·면지역 14개교였고, 설립 형태별로는 국·공립 학교는 58개교, 사립 학교는 12개교이었으며, 성별로는 남자 학교 수는 26개교, 여자 학교는 16개교, 남·여 공학 수는 28개교였다. 설문 대상은 중학교 2학년 학생 1,745명, 교사 125명, 학교장 70명에게 적용하였다. 설문 문항수는 학생은 89문항, 교사는 48문항, 학교장은 20문항이었으며, 그중 한 문항씩은 주관식 문항이다. 설문 조사 내용은 일반적인 과학 교육 여건 조사와 실험·실습교육에 관한 내용으로 나누어 제작 하였다. 특히 실험·실습교육에 관한 내용은 과학 기자재 및 시설물 현황, 실험·실습 교육 현황, 교실 밖 실험·실습 교육 활동 및 실험·실습 교육 지원 체제 등을 중심으로 문항을 제작하였다. 본 설문지에 대한 전체적인 자료 및 통계 결과는 경북대학교 과학교육 연구소에 보관되어 있다. 본 연구의 통계 처리는 SPSS/PC+를 이용하였다.

II. 연구 결과 및 고찰

1. 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 학교장의 견해

전국의 70개 중학교 학교장을 대상으로 과학 실험·실습 교육 운영 실태에 대한 설문 조사 결과는 <표 1>과 같다. 설문 조사에 대한 학교장의 응답 결과를 요약하면 다음과 같다. 교과과정 운영면에서 현재의 과학과목 이수단위에 대하여 좀 늘려야 하겠다는 의견이 37.1%이고 현행대로 하겠다는 의견이 62.8%였으며 줄이겠다는 의견은 없었다. 이와 같은 결과는 학교장의 전공과목과 상당한 관련이 있겠으나 과학과목의 중요성을 잘 반영하고 있는 것으로 해석된다. 과학과목이 타 교과에 비해 중요하다고 생각하는 의견이 31.4%나 되고 동등하다고 보는 의견이 57.1%로 전체적으로 88.5%가 과학을 중요한 교과로 생각하고 있다. 그리고 과학교육 운영계획에 대해서는 과학교사에게 일임하고 있다는 의견이 88.5%로 나타났다. 만일 과학 실험·실습비가 부족할 경우 기성회 예산에 의한 특별 지원 용의가 있느냐는 물음에 91.4% 이상이 지원할 의사가 있다고 응답하였다. 이러한 결과는 과학 실험·실

습교육의 활성화를 위하여 매우 고무적인 일이라고 할 것이며 과학 교사 및 학생들의 실천 노력만 있으면 바람직한 과학 실험·실습교육이 이루어질 수 있을 것으로 생각된다. 과학 실험·실습교육이 효과적으로 실시되지 못하는 원인은 과학 이수단위의 부족(34.2%)과 교사의 자질부족(34.1%) 및 실험 시설 부족(25.7%)이라고 생각하고 있다. 과학 기자재가 충분하고(45.7%), 실험·실습비도 비교적 충분하다(45.7%)고 생각하고 있다. 아울러 사범대학 과학과 입학 시험과 교사 임용 고사에서의 과학 실험·실습 시험을 부과하는데 대한 의견에서도 응답자의 88.5%가 긍정적으로 생각하고 있다. 따라서 학교 과학 실험·실습교육에 대한 학교장의 견해는 종합적으로 상당히 긍정적이라고 판단된다.

2. 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 교사의 견해

과학 실험·실습교육에 대한 설문을 전국의 125개의 학교 과학교사들에게 적용하여 분석한 결과는 <표 2-1>, <표 2-2>, <표 2-3>, <표 2-4>와 같다. 이설문을 교육과정 운영면, 실험·실습 운영면, 실험 시설 및 기자재 이용면, 교재 및 자료 운영면으로 구분하여 요약하면 다음과 같다.

1) 교과과정 운영면(표 2-1)

과학교과에 대한 학교장의 관심과 지원 정도에 대해서는 76.8%가 긍정적으로 응답하고 있으나 그렇지 않다는 응답도 23.2%로 나타났다. 과학 실험 수업에 대한 학교장의 견해도 85.6%가 적극적이거나 긍정적인 것으로 나타났다. 이와 같이 학교 책임자들의 과학 실험·실습 교육에 대한 관심이 있다면 결국 실험·실습 교육의 성패는 교사나 학생에게 있다고 볼 수 있다. 따라서 교사와 학생들이 과학 실험·실습 교육에 대한 문제점과 실험·실습교육에 대한 어떠한 인식과 태도를 가지는지를 구체적으로 파악하는 것이 매우 중요하다고 생각된다. 현행 과학 교과서의 만족도에 대한 설문에서는 만족하다는 의견은 3.2%에 불과하고, 보통이라고 응답한 의견이 51.2%, 불만족하다는 의견은 45.6%로 나타나 전반적으로 불만족하다는 의견이 지배적이다. 교과서 수준에 대한 의견은 어렵다고 응답한 것이 48.8%, 보통이라고 한 응답이 47.2%, 쉽다고 응답한 것은 4%에 불과하여 전체적으로 교과서의 내용이 어려움을 표시하고 있다. 교과서의 분량에 대한 의견은 많다 74.4%, 보통이 24.8%, 적다 0.8%로써 교과서의 분량이 많다는 의견이 지배적이다. 교과서의 실험 수준에 대해서는 어렵다는 쪽이 24.9%, 보통 72.0%, 쉽다 4.0%로써 실험 내용도 어렵다는 의견이 많다. 교과서 내의 실험의 양에 대해서는 많다 45.6%, 보통 47.2%, 적다 7.2%로써 실험의 양도 많

(표 1) 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 학교장의 견해

(n=125)(%)

문항	응답내용	전체 (70)	지역별			설립형태		성별		
			광역시 (22)	시군 (34)	읍면 (14)	공립 (58)	사립 (12)	남 (26)	여 (16)	공학 (28)
1. 귀교의 과학교육 운영계획은 누가 세웁니까?	① 교장	2.8	0.0	5.8	4.2	3.4	0.0	7.6	0.0	0.0
	② 과학교사	88.5	72.6	91.1	95.7	89.6	83.3	76.8	100.	92.8
	③ 교감, 교무주임, 과학교사 협의	8.7	27.4	3.0	0.0	6.8	16.6	15.5	0.0	7.1
5. 과학 실험 기자재는 충분하다고 생각하십니까?	① 충분하다	45.7	54.5	52.9	14.2	37.9	83.3	69.2	50.0	21.4
	② 조금 부족	48.5	36.3	47.0	71.4	58.6	0.0	23.0	50.0	71.4
	③ 많이 부족	5.7	9.0	0.0	14.2	3.4	16.6	7.6	0.0	7.1
6. 과학 실험 보조원은 있습니까?	① 있다	34.2	81.8	17.6	0.0	31.0	50.0	46.1	62.5	7.1
	② 없다	65.7	18.1	82.3	100.	68.9	50.0	53.8	37.5	92.8
7. 금년도 실험실습비는 충분하다고 생각하십니까?	① 충분하다	45.7	45.4	58.8	14.2	44.8	50.0	61.5	37.5	35.7
	② 조금 부족	48.5	45.4	35.2	85.7	51.7	33.3	30.7	62.5	57.1
	③ 많이 부족	5.7	9.0	5.8	0.0	3.4	16.6	7.6	0.0	7.1
10. 만일 실험실습비가 부족 할 경우 기성회 예산에서 과학 특별 지원하실 생각이 있습니까?	① 있다	91.4	81.8	94.1	100.	89.6	100.	92.3	75.0	100.
	② 없다	8.5	18.1	5.8	0.0	10.3	0.0	7.6	25.0	0.0
12. 교육과정 운영 재량권이 있다면 과학과목 이수 단위를 어떻게 하시겠습니까?	① 늘이겠다	37.1	27.2	47.0	28.5	37.9	33.3	38.4	37.5	35.7
	② 현행대로	62.8	72.7	52.9	71.4	62.0	66.6	61.5	62.5	64.2
	③ 줄이겠다	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15. 만일 실험교육이 효과적으로 실시되지 못한다면 그 원인을 어디에 두고 계십니까?	① 과학시간 부족	34.2	36.3	35.2	28.5	34.4	33.3	61.5	12.5	21.4
	② 교사자질 부족	34.1	36.3	35.2	14.2	34.4	16.6	15.3	37.5	42.8
	③ 실험자료 빈곤	2.8	0.0	0.0	14.2	3.4	0.0	0.0	0.0	7.1
	④ 실험시설 부족	25.7	27.2	17.6	42.8	20.6	50.3	15.3	50.0	21.4
	⑤ 실험조교 결여	5.7	0.0	11.7	0.0	6.8	0.0	7.6	0.0	7.1
18. 실험 수업 활성화를 위하여 사범대학 과학과 지원자에게 실험시험을 치루게 하는 방안에 대한 의견은?	① 긍정적	88.5	81.8	88.2	100.	96.5	50.0	76.9	100.	92.8
	② 부정적	11.4	18.1	11.7	0.0	3.4	50.0	23.0	0.0	7.1
19. 과학교사 채용시험에서 실험시험을 부과하는데 대한 의견은?	① 긍정적	88.5	81.8	88.2	100.	96.5	50.0	69.2	100.	100.
	② 부정적	11.4	18.1	11.7	0.0	3.4	50.0	30.7	0.0	0.0

은 것으로 생각하고 있다.

2) 실험 시설 및 기자재 보유 현황(표 2-2)

중학교에서의 과학 실험 시설 및 기자재 보유 실태는 다음과 같이 나타났다. 과학 실험실 확보 현황은 지역별로 차이가 있으나 1개 확보가 45.6%, 2개 확보가 36.0%, 3개 이상이 18.4%이며 없다고 응답한 학교는 없다. 실험준비실 확보는 있다

가 58.4%, 없다가 41.6%이다. 실험 보조원 확보 여부는 있다가 36.8%, 없다가 60.8%이다. 실험기구의 기준량 대비 확보율은 90% 이상이 46.4%, 70~80% 보유가 39.2%이다. 실험 소모품의 보유는 충분하다가 41.6%, 적당하다가 45.6%로 나타났다. 실험기자재의 품질면에서는 조잡하다가 67.2%이었으며 좋다는 2.4%로써 품질면에 상당한 문제점이 있는 것으로 생각된다. 실험·실습비 운영면에서는 실험·실습비 지원

〈표 2-1〉 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 교사의 견해
-교육과정 운영면-

(n=125),(%)

문항	응답내용	전체 (125)	지역별			설립형태		성별		
			광역시 (22)	시군 (34)	읍면 (14)	공립 (58)	사립 (12)	남 (26)	여 (16)	공학 (28)
2. 교장 선생님은 과학교과에 지원을 잘 하고 계신다고 생각하십니까?	① 그렇다	27.2	18.5	39.6	16.6	22.9	36.8	20.0	39.4	25.0
	② 중간	49.6	57.4	39.6	55.5	54.0	39.4	56.3	42.1	46.8
	③ 그렇지 않다	23.2	24.0	20.7	27.7	22.9	23.6	23.6	18.4	28.1
41. 과학 실험수업에 대한 교장 선생님의 견해는 어떻습니까?	① 적극적이다	30.4	18.5	38.6	38.8	29.8	31.5	16.3	39.4	43.7
	② 보통이다	55.2	62.9	50.9	44.4	54.0	57.8	63.6	52.6	43.7
	③ 소극적이다	14.4	18.5	9.4	16.6	16.0	10.5	20.0	7.8	12.5
33. 현행 과학교과서에 대한 만족도는?	① 만족	3.2	0.0	3.7	11.1	3.4	2.6	3.6	2.6	3.1
	② 보통	51.2	64.8	41.5	38.8	59.7	31.5	63.6	50.0	31.2
	③ 불만족	45.6	35.1	54.7	50.0	36.7	65.7	32.7	47.3	65.6
34. 현행 과학교과서의 내용에 대한 수준은?	① 어렵다	48.8	37.0	58.4	55.5	47.1	52.6	43.6	57.8	46.8
	② 보통	47.2	57.4	37.7	44.4	47.1	47.3	52.7	36.8	50.0
	③ 쉽다	4.0	5.5	3.7	0.0	5.7	0.0	3.6	5.2	3.1
35. 현행 과학교과서 내용의 분량은?	① 많다	74.4	66.6	77.3	88.8	74.7	73.6	69.0	78.9	78.1
	② 보통	24.8	33.3	20.7	11.1	25.2	23.6	30.9	21.0	18.7
	③ 적다	0.8	0.0	1.8	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	3.1
36. 현행 과학교과서의 실험에 대한 수준은?	① 어렵다	24.0	24.0	18.8	38.8	24.1	23.6	18.1	28.9	28.1
	② 보통	72.0	74.0	73.5	61.1	73.5	68.4	76.3	71.0	65.6
	③ 쉽다	4.0	1.8	7.5	0.0	2.2	7.8	5.4	0.0	6.2
37. 현행 과학교과서의 실험 내용의 분량은?	① 많다	45.6	33.3	54.7	55.5	43.6	50.0	34.5	44.7	65.6
	② 보통	47.2	61.1	33.9	44.4	49.4	42.1	61.8	42.1	28.1
	③ 적다	7.2	5.5	11.3	0.0	6.8	7.8	3.6	13.1	6.2

이 충분하다가 27.2%, 보통이다가 54.4%이며 부족하다고 응답한 학교는 18.4%로 나타났다.

3) 실험·실습 운영면(표 2-3)

현재 학교에서 실시하고 있는 과학 학습 지도에서 실험의 실시 회수는 30% 정도한다(37.6%)는 의견이 가장 많고 50% 정도(23.2%) 한다는 의견이 두번째이다. 한 학기에 실험 실시 회수는 6번 이상이 36%, 4~5번이 35.2%, 2~3번 한다가 25.6%로 나타났다. 야외 수업 실시 여부에 대한 응답은 매월 한다가 41.6%, 매 학기 한다가 54.4%로 나타났다. 실험수업의 형태는 분단대표실험이 53.6%, 확인실험 20.8%이며 개인별 실험 14.4%로써 학생 개개인의 실험이 매우 부족한 편이다. 또한 실험 수업시 시청각 기구의 사용 여부는 대부분(88.8%)이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 실험·실습 평가에

관한 설문에서 실험 성적의 반영율은 약 20~40% 정도 반영한다는 의견(84.8%)이 대부분이며, 평가 방법은 주로 보고서 평가(84.0%) 대분이다.

4) 실험 수업의 능력면(표 2-4)

교사의 과학 실험·실습 지도 능력에 대한 자신감에 대한 응답은 충분하다가 15.2%이고, 중간정도라고 응답한 교사는 59.2%, 부족하다고 응답한 교사는 25.6%로써 실험·실습 지도 능력에 문제가 있음을 알 수 있다. 과학전람회 출품이나 지도 경험 여부에 대하여 없다는 쪽이 73.6%로 나타났으며, 이러한 출품요구나 연구과제 요구에 많은 부담이 되고(84.8%) 있는 것으로 분석되었다. 과학 관련 학회나 세미나 참여 빈도는 전무하다고 응답한 비율이 54.4%가 된다. 또한 과학 실험·실습 교재 개발 경험 여부에 대하여는 81.6%가 없다고

〈표 2-2〉 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 교사의 견해

- 실험 시설 및 기자재 보유 현황 교육과정 운영면 -

(n=125)(%)

문항	응답내용	전체 (125)	지역별			설립형태		성별		
			광역시 (54)	시군 (53)	읍면 (18)	공립 (87)	사립 (38)	남 (55)	여 (38)	공학 (32)
5. 과학 실험실 수는?	① 1개	45.6	35.1	41.5	88.8	55.1	23.6	30.9	44.7	71.8
	② 2개	36.0	42.5	39.6	5.5	31.0	47.3	40.0	44.7	18.7
	③ 3개	10.4	12.9	9.4	5.5	9.1	13.1	16.3	7.8	3.1
	④ 4개 이상	8.0	9.2	9.4	0.0	4.5	15.7	12.7	2.6	6.2
	⑤ 없음	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6. 실험준비실은 있습니까?	① 있다	58.4	77.7	49.0	27.7	55.1	65.7	65.4	60.5	43.7
	② 없다	41.6	22.2	50.9	72.2	44.8	34.2	34.5	39.4	56.2
7. 실험기구는 기준량의 몇 %쯤 보유하고 있습니까?	① 50% 미만	4.0	5.5	3.7	0.0	1.1	10.5	5.4	0.0	6.2
	② 50~60%	10.4	5.5	11.3	22.2	11.4	7.8	7.2	7.8	18.7
	③ 70~80%	39.2	40.7	39.6	33.3	43.6	28.9	34.5	52.6	31.2
	④ 90% 이상	46.4	48.1	45.2	44.4	43.6	52.6	52.7	39.4	43.7
8. 실험에 필요한 소모품은 충분합니까?	① 충분하다	41.6	50.0	39.6	22.2	42.5	39.4	49.0	42.1	28.1
	② 적당하다	45.6	40.7	41.5	72.2	47.1	42.1	43.6	44.7	50.0
	③ 부족하다	12.8	9.2	18.7	5.5	10.2	18.3	7.2	13.1	21.8
9. 과학 실험보조원은 있습니까?	① 있다	36.8	64.8	20.7	0.0	45.9	15.7	41.8	52.6	9.3
	② 없다	60.8	35.1	73.5	100	51.7	81.5	58.1	47.3	81.2
	③ 유동적이다	2.4	0.0	5.6	0.0	2.2	2.6	0.0	0.0	9.3
10. 과학 실험·실습비는 적절합니까?	① 충분	27.2	33.3	26.4	11.1	31.0	18.4	27.2	34.2	18.7
	② 보통	54.4	48.1	56.6	66.6	50.5	63.1	60.0	47.3	53.1
	③ 부족	18.4	18.5	16.9	22.2	18.3	18.4	12.7	18.4	28.1
40. 실험기자재의 질은 어떻습니까?	① 좋은 편이다	2.4	1.8	3.7	0.0	3.4	0.0	1.8	2.6	3.1
	② 보통이다	30.4	37.0	24.5	27.7	34.4	21.0	38.1	31.5	15.6
	③ 조잡하다	67.2	61.1	71.6	72.2	62.0	78.9	60.0	65.7	81.2

다고 응답하였다. 선생님의 교과목에 대한 학생들의 흥미도는 낮다가 24.8%, 보통이다가 65.6%로 나타났다. 교사 재교육에서의 실험·실습 수업이 도움이 되는냐는 물음에 52%가 부정적인 생각을 나타내고 있다. 이와 같은 결과는 교사 재교육 기관의 교육 프로그램에 문제가 있으며 교사 재교육 프로그램의 연구 개발 노력이 절실히 요구된다.

3. 과학 실험·실습 수업에 대한 학생의 견해

학생들의 과학 실험·실습 수업에 대한 설문 조사 결과는 〈표 3〉과 같다. 설문 조사 대상은 전국의 지역별, 설립형태별, 성별로 임의 표집한 70개교를 선정하여 적용하였다. 이 설문

을 과학 실험·실습 수업에 대한 견해와 시설 및 기자재 이용에 대한 견해로 구분하여 요약하면 다음과 같다.

1) 과학 실험·실습에 대한 견해

과학 실험이 재미있는가라는 물음에 대하여 재미있다고 응답한 학생은 83.7%였으며, 과학 시간에 실험을 많이 하고 싶은가에 대한 응답은 찬성한다는 응답이 93.1%이었다. 이와 같은 결과는 과학 실험을 통한 과학교육을 원하고 있음을 보여주고 있다. 그러나 과학과목이 타과목보다 흥미가 없다고 한 학생이 흥미가 있다고 응답한 학생보다 많다는 것은 우리의 과학교육의 현실이 실험·실습 위주의 수업 진행이라기보다 지식 위주의 수업으로 진행되고 있으므로 인해서 학생

(표 2-3) 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 교사의 견해
-실험·실습 운영면-

(n=125),(%)

문항	응답내용	전체 (125)	지역별			설립형태		성별		
			광역시 (54)	시군 (53)	읍면 (18)	공립 (87)	사립 (38)	남 (55)	여 (38)	공학 (32)
21. 한 학기에 실험 수업은 몇번 하십니까?	① 1번	3.2	3.7	3.7	0.0	1.1	7.8	3.6	2.6	3.1
	② 2~3번	25.6	27.7	26.4	16.6	18.3	42.1	30.9	23.6	18.7
	③ 4~5번	35.2	33.3	41.5	22.2	34.4	36.8	38.1	39.4	25.0
	④ 6번 이상	36.0	35.1	28.3	61.1	45.9	13.1	27.2	34.2	53.1
38. 교과서 중의 실험의 실시 횟수는?	① 100%	3.2	3.7	1.8	5.5	4.5	0.0	5.4	0.0	3.1
	② 90%	16.0	18.5	11.3	22.2	21.8	2.6	18.1	10.5	18.7
	③ 70%	18.4	22.2	11.3	27.2	22.9	7.8	10.9	26.3	21.8
	④ 50%	23.2	20.3	26.4	22.2	19.5	31.5	21.8	18.4	31.2
	⑤ 30%	37.6	33.3	47.1	22.2	31.0	52.6	40.0	44.7	25.0
	⑥ 0%	1.6	1.8	1.8	0.0	0.0	5.2	3.6	0.0	0.0
15. 야외학습은 한 학년에 몇 번 실시합니까?	① 매월	41.6	55.5	37.7	11.1	39.0	47.3	47.2	39.4	34.3
	② 격월	4.0	1.8	3.7	11.1	3.4	5.2	5.4	2.6	3.1
	③ 매학기	54.4	42.5	58.4	77.7	57.4	47.3	47.2	57.8	62.5
22. 실험수업은 주로 어떤 형태로 진행하십니까?	① 시범실험	11.2	9.2	15.0	5.5	8.0	18.4	14.5	7.8	9.3
	② 확인실험	20.8	14.8	28.3	16.6	22.9	15.7	20.0	18.4	25.0
	③ 분단대표실험	53.6	61.1	39.6	72.2	55.1	50.0	52.7	57.8	50.0
	④ 개인별 실험	14.4	14.8	16.9	5.5	13.7	15.7	12.7	15.7	15.6
24. 실험 성적을 과학 성적에 반영하신다면 반영 비율은?	① 5%	8.0	11.1	5.6	5.5	3.4	18.4	7.2	10.5	6.2
	② 10%	4.0	5.5	1.8	5.5	4.5	2.6	3.6	5.2	3.1
	③ 20%	20.8	22.2	20.7	16.6	16.0	31.5	20.0	15.7	28.1
	④ 30%	35.2	33.3	39.6	27.7	37.9	28.9	36.3	31.5	37.5
	⑤ 40%	28.8	24.0	30.1	38.8	33.3	18.4	29.0	34.2	21.8
	⑥ 50% 이상	3.2	3.7	1.8	5.5	4.5	0.0	3.6	2.6	3.1
25. 실험·실습의 주된 평가 방법은 무엇입니까?	① 보고서평가	84.0	88.8	81.1	77.7	83.9	84.2	89.0	78.9	81.2
	② checklist평가	7.2	5.5	9.4	5.5	6.8	7.8	3.6	10.5	9.3
	③ 실험과정평가	6.4	5.5	3.7	16.6	6.8	5.2	5.4	5.2	9.3
	④ 실험태도평가	2.4	0.0	5.6	0.0	2.2	2.6	1.8	5.2	0.0
26. 과학 수업 및 실험 수업에 시청각 기구를 어느 정도 사용하십니까?	① 매번	7.2	12.9	1.8	5.5	6.8	7.8	7.2	10.5	3.1
	② 자주	42.4	48.1	37.7	38.8	44.8	36.8	43.6	50.0	31.2
	③ 간혹	46.4	35.1	54.7	55.5	43.6	52.6	45.4	31.5	65.6
	④ 사용하지 않음	4.0	3.7	5.6	0.0	4.5	2.6	3.6	7.8	0.0

들이 과학수업에 흥미를 잃게 되는 원인이 되는 것으로 판단된다. 과학 실험에서 배운 지식을 일상생활에 활용해 본 적이 있는가에 대한 응답은 거의 없다는 대답이 60.7%가 되었다. 이것은 과학지식을 암기하여 성적 향상을 하는 것이 더 중요

하게 생각하고 있으며, 그러나 이러한 과학지식이 일상 생활에 어떻게 활용되는지를 알고 싶어하며 과학 실험 수업도 실생활과 관련된 수업이 이루어지기를 바라고 있다. 과학 실험 시간에 가장 불만인 점은 시간이 부족하다가 28.9%로 가장

〈표 2-4〉 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 교사의 견해
- 실험 수업 능력면 -

(n=125), (%)

문항	응답내용	전체 (125)	지역별			설립형태		성별		
			광역시 (54)	시군 (53)	읍면 (18)	공립 (87)	사립 (38)	남 (55)	여 (38)	공학 (32)
27. 과학 실험·실습 지도에 대한 자신감은 어떻다고 생각하십니까?	① 충분	15.2	9.2	15.0	33.3	18.3	7.8	10.9	18.4	18.7
	② 중간	59.2	64.8	58.4	44.4	59.7	57.8	63.6	57.8	53.1
	③ 약간부족	20.8	22.2	18.8	22.2	18.3	26.3	21.8	21.0	18.7
	④ 부족	4.8	3.7	7.5	0.0	3.4	7.8	3.6	2.6	9.3
	⑤ 없음	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43. 과학 전람회 출품이나 과학교육 연구 분야의 과제 요구에 대한 심정은 어떠합니까?	① 부담이 된다	84.8	94.4	75.4	83.3	83.9	86.8	81.8	89.4	84.3
	② 의욕이 생김	8.0	1.8	16.9	0.0	9.1	5.2	9.0	7.8	6.2
	③ 의무적이다	7.2	3.7	7.5	16.6	6.8	7.8	9.0	2.6	9.3
44. 과학관련 학회나 세미나에 연간 참석 빈도는?	① 매번 참석	6.4	9.2	5.6	0.0	42.5	2.6	7.2	5.2	37.2
	② 간혹	39.2	42.5	41.5	22.2	47.1	31.5	47.2	34.2	56.2
	③ 전무	54.4	48.1	52.8	77.7	10.2	65.7	45.4	60.5	6.2
17. 과학 실험·실습 교재 개발을 해 보신 적이 있습니까?	① 있다	18.4	12.9	24.5	16.6	17.2	21.0	16.3	21.0	18.7
	② 없다	81.6	87.0	75.4	83.3	82.7	78.9	83.6	78.9	81.2
32. 선생님의 교과목에 대한 학생들의 흥미도는 어떻다고 생각하십니까?	① 높다	9.6	9.2	9.4	11.1	11.4	5.2	10.9	7.8	9.3
	② 중간	65.6	61.1	69.8	66.6	70.1	55.2	67.2	63.1	65.6
	③ 낮다	24.8	29.6	20.7	22.2	18.3	39.4	21.8	28.9	25.0
42. 과학 교사 연수에서 실험·실습 수업은 도움이 됩니까?	① 도움이 된다	48.0	42.5	50.9	55.5	45.9	52.6	47.2	42.1	56.2
	② 되지 않는다	32.0	37.0	32.0	16.6	29.8	36.8	34.5	28.9	31.2
	③ 그저 그렇다	20.0	20.3	16.9	27.7	24.1	10.5	18.1	28.9	12.5

많으며, 개인별 실험을 할 수 없다는 학생이 25.5%, 실험기구의 품질이 조잡하다가 19.5%, 실험기구가 부족하다가 14.6%로 나타났다. 어떤 형태의 과학 수업을 바라는가에 대한 응답에서는 야외수업을 많이 하자 34.7%, 실험수업을 많이 하고 싶다가 26.5%로 나타났으며, 실생활과 관련된 과학 실험 수업이 많이 이루어지기를 바라고 있다. 현재의 과학수업 방법이 만족스럽지 못하다고 생각하는 학생(53.1%)이 만족하다고 생각하는 학생(46.9%)보다 다소 많게 나타나고 있다.

2) 시설 및 기자재 이용에 대한 견해

학생들이 한 학기에 과학 실험을 한 횟수는 5회 이상 한다가 46.7%, 3~4회 한다가 33.6%, 1~2회 했다가 17.2%, 한 번도 해본적이 없다는 학교도 2.2%로 나타났다. 실험 형태는 주로 분단대표실험(73.5%) 위주로 진행되고 있음을 알 수 있다. 실험 실시 과정은 실험과정과 결과를 배운 후 실시한다

57.8%, 교사의 지시에 따라 실시한다가 31.6%로 나타났다. 특히 실험 결과가 틀리게 나왔을 경우 보고서 작성은 어떻게 하는가에 대하여 바른답으로 고쳐서 제출한다는 학생이 43.4%이며, 틀리게 나온 것을 그대로 제출한다는 학생이 31.3%이며, 바르게 나올때까지 반복해서 실시한다는 학생은 25.2%로 나타났다. 이와 같은 결과는 실험교육 방법에 상당한 문제가 있음을 말해주고 있다.

Ⅲ. 중학교 과학 실험·실습 교육의 문제점

1. 과학 실험·실습 교육의 문제점 분석

현행 중학교 과학 실험·실습 교육에 대한 문제점을 학생, 교사, 학교장에게 주관식으로 설문한 결과를 빈도가 높은 순으로 분석한 결과는 〈표 4-1〉, 〈표 4-2〉, 〈표 4-3〉과 같다.

〈표 3〉 과학 실험·실습 교육에 대한 학생들의 인식

(n=1745), (%)

문항	응답내용	전체 (1745)	지역별			설립형태		성별		
			광역시 (572)	시군 (704)	읍면 (469)	공립 (1421)	사립 (324)	남 (643)	여 (476)	공학 (626)
9. 과학 실험에서 배운 것을 일상생활에서 활용해 본 적이 있는가?	① 많이 있다	2.6	1.6	2.8	4.2	3.0	0.9	2.3	1.0	4.1
	② 가끔 있다	36.5	31.6	36.3	42.6	38.0	29.6	38.7	30.8	38.4
	③ 거의 없다	60.7	66.6	60.7	53.0	58.9	69.4	58.9	68.0	57.4
10. 과학 실험이 재미있는가?	① 매우 재미 있다	21.6	15.3	24.0	25.7	23.5	13.5	19.4	17.6	26.9
	② 약간 재미 있다	62.1	64.6	61.7	59.4	62.0	62.3	62.9	65.5	58.9
	③ 재미 없다	16.2	19.8	14.1	14.6	14.3	24.0	17.5	16.8	14.0
11. 과학시간에 실험을 많이 하는 것을 찬성하는가?	① 적극 찬성	42.4	37.9	45.1	43.9	43.2	38.8	46.5	32.9	45.5
	② 찬성	50.7	54.0	47.4	51.5	50.7	50.6	45.8	59.0	49.3
	③ 반대	3.8	4.0	4.5	2.7	3.4	5.8	3.4	5.0	3.5
	④ 적극 반대	2.9	4.0	2.8	1.7	2.5	4.6	4.1	2.9	1.5
14. 과학 실험 시간에 가장 부족한 점은 무엇입니까?	① 실험실이 협소하다	2.9	3.3	3.4	1.9	2.8	3.7	3.8	3.9	1.2
	② 실험기구가 부족하다	14.6	10.8	12.7	21.9	15.2	12.0	13.6	11.5	17.8
	③ 실험기구의 품질이 좋지 못하다	19.5	18.7	19.0	21.3	20.0	17.2	18.6	15.7	23.3
	④ 분단의 학생이 너무 많다	8.3	6.8	12.5	4.0	8.7	6.4	9.3	6.7	8.6
	⑤ 시간 부족	28.9	29.8	24.4	27.0	25.9	31.1	27.0	26.2	27.3
	⑥ 개인실험을 할 수 없다	25.5	27.9	26.9	20.2	25.1	26.8	26.4	33.6	18.3
	⑦ 기타	0.0	2.4	0.8	3.4	1.9	2.4	0.9	2.1	3.1
15. 현재의 과학 수업 진행 방법에 만족하는가?	① 그렇다	46.9	39.5	47.4	55.2	50.2	32.4	41.2	45.1	54.5
	② 그렇지 못하다	53.1	60.4	52.4	44.7	49.7	67.5	58.7	54.8	45.3
16. 과학수업을 어떻게 했으면 좋겠는가?	① 야외수업을 자주 하면 좋겠다	34.7	37.4	29.9	38.8	35.6	30.8	35.4	28.1	39.1
	② 토론식, 대화식으로 진행하면 좋겠다	10.2	8.0	11.0	11.5	9.9	11.1	10.2	9.4	10.7
	③ 실생활과 관련된 수업을 진행하면 좋겠다	19.5	19.5	20.5	18.1	19.0	21.9	17.7	25.2	17.2
	④ 시청각 자료를 이용한 교육이 진행되면 좋겠다	8.8	6.6	10.7	8.7	9.0	8.0	8.5	7.3	10.3
	⑤ 강의식 수업보다 실험수업이 많았으면 좋겠다	26.5	28.3	27.5	22.8	26.1	28.0	27.9	29.8	22.5

(표 3) 계속 (학생)

(n=1745),(%)

문항	응답내용	전체 (1745)	지역별			설립형태		성별		
			광역시 (572)	시군 (704)	읍면 (469)	공립 (1421)	사립 (324)	남 (643)	여 (476)	공학 (626)
3. 한 학기에 과학 실험을 한 회수는?	① 5회 이상	46.7	50.6	41.9	49.2	48.9	37.3	32.1	53.5	56.5
	② 3~4회	33.6	32.6	35.9	31.5	33.4	34.5	39.9	34.8	26.3
	③ 1~2회	17.2	13.9	20.5	16.2	15.5	24.6	24.5	9.8	15.3
	④ 해 본 적이 없다	2.2	2.6	1.5	2.9	2.0	3.3	3.2	1.6	1.7
5. 실험은 주로 어떤 방법으로 실시하는가?	① 시범실험	4.6	7.1	4.4	1.9	3.2	10.8	6.3	5.8	1.9
	② 분단대표실험	73.5	71.8	65.0	88.2	72.1	79.6	72.6	79.8	69.6
	③ 개별실험	21.8	20.9	30.4	9.84	23.6	9.5	20.9	14.2	28.4
7. 실험 실시 과정은?	① 실험과정과 결과를 배운 후 실시	57.8	61.1	61.6	47.9	58.6	54.0	56.2	62.1	56.0
	② 분단대표 학생이 하는 데로 한다	6.8	6.4	7.6	6.1	6.8	6.7	7.6	6.5	6.3
	③ 선생님이 시키는 데로 따라 한다	31.6	29.0	26.5	42.4	30.5	36.4	33.7	25.6	34.0
	④ 처음부터 아무런 도움 없이 실시	3.6	3.3	4.1	3.4	3.8	2.7	2.3	5.6	3.5
8. 실험 결과가 틀리게 나왔을 경우 보고서 작성은 어떻게 하는가?	① 바르게 나올 때까지 반복해서 실시	25.2	19.5	27.9	27.9	27.2	16.3	19.5	30.4	26.9
	② 틀리게 나온 것을 그대로 제출한다	31.3	32.6	29.8	31.9	29.2	40.7	40.4	22.8	28.4
	③ 바른답으로 고쳐서 제출	43.4	47.7	42.1	40.0	43.4	42.8	39.9	46.6	44.6

1) 학생들의 견해(표 4-1)

과학 실험·실습 교육에 대한 문제점 가운데 가장 심각하게 생각하고 있는 점을 상위 10번 까지를 보면 실험·실습 수업이 부족하다고 응답한 학생이 40.7%로써 가장 많다. 이것은 학생들이 과학 실험·실습 수업을 원하고 있으며 강의 위주의 과학 수업을 바꿔야 한다는 의견으로 생각된다. 두번째 순위는 과학 수업 방법의 문제점을 지적하고 있다. 즉 과학 실험 수업이 어렵고 재미없이 느껴진다(20.8%)는 것이다. 이와같은 문제의 해결을 위해서는 교사들의 과학 실험 수업에 대한 철저한 준비와 다양한 소재의 자료 개발에 대한 연구 노력이 요구된다. 그 다음의 순위로는 야외수업이 부족하거나 하지 않는 것(17.8%)이 불만으로 나타났다.

야외수업을 실시하기 위해서는 상당한 준비와 여건이 갖추어져야만 이루어질 수 있다는 것은 주지의 사실이다. 그러나

학생들의 바람은 과학 수업을 야외에서 할 수 있기를 바라고 있다. 바람직한 과학 수업은 야외에서 하는 것보다 좋은 방법은 없다. 따라서 야외수업이 가능할 수 있도록 하기 위한 교과과정의 개정이나 교사의 야외수업 방법의 연구와 구체적인 프로그램의 개발 노력이 요구된다. 네번째의 순위는 실험기구의 부족과 실험 키트의 부족(16.0%)이다. 학생들은 과학 실험 시간에 개인이 직접 실험해 보기를 원하고 있으나 설문조사 결과에서와 같이 현재의 실험수업 방법이 분단 대표 실험위주로 진행하고 있기 때문에 개인실험이 잘 이루어지지 않음으로 불만을 나타내고 있다. 이러한 실험 수업 방법으로 진행해야만 하는 원인은 여러 가지가 있을 수 있겠지만 주요한 원인으로서는 실험 시간의 부족, 학생 수의 과다, 실험기구의 부족 등을 들 수 있다. 이러한 현재의 여건을 감안해 볼 때 해결할 수 있는 가장 좋은 방법중의 한가지는 실험기구를 키트화 하는 것이다. 실험기구의 키트화가 이루어지면 실

〈표 4-1〉 과학 실험·실습 교육의 문제점에 대한 순위 분석
-학생- (n=1745)

내 용	분포(%)
1. 실험·실습 수업 부족	40.7%
2. 흥미없는 과학 실험·실습 교육	20.8%
3. 야외수업(실습) 결여	17.8%
4. 실험기구 및 실험 키트 부족	16.0%
5. 실생활에 연계되는 실험 결여	9.3%
6. 실험시간 부족	7.8%
7. 실험기구 품질 조잡	6.5%
8. 과학실(실험실) 환경 미비(실험 실 크기, 밝기, 온도, 실험실 수)	5.3%
9. 수동적 실험 수업	4.3%
10. 교과서의 실험 내용이 난해	3.2%
11. 실험분단 학생수 과다	3.2%
12. 첨단 과학 기구 미비	2.4%
13. 다양한 실험 교육 자료 및 프로 그램 부족	2.1%
14. 과학자료 부족	1.8%
15. 과학 견학(과학캠프) 부족	1.8%
16. 교과내용 과다	1.6%
17. 시청각 교육 부족	1.4%
18. 과학 행사(과학반 설치) 부족	0.6%
19. 실험실 미개방	0.5%
20. 실험조 편성 방법 부적절	0.5%
21. 교수법 불만	0.5%
22. 실험 기구 사용 부족	0.4%
23. 전문과학자 초청 강연 결여	0.3%
24. 실험 보조교사 결여	0.3%

험시간 부족, 다인수 학생 실험기구의 부족 등과 같은 현실의 문제점이 다소 해결될 것으로 생각된다. 실험키트의 개발에는 많은 연구와 연구인력이 필요하며 많은 연구개발 예산의 투자가 필요하지만 현재의 과학 실험 교육의 문제를 해결하기 위해서는 이 분야의 연구 개발에 정부에서의 재정적 지원을 아끼지 말아야 할 것으로 생각된다. 그외의 문제점으로는 실험기구의 품질 조잡, 실험실 환경 개선, 실험수업 방법 개선 등의 순으로 제시하고 있다. 이와 같은 학생들의 문제점을 분석하여 장기적인 발전과제와 단기적인 발전과제로 분리하여 이를 실천해 나가는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 장기적인 발전과제는 정부나 교육부 차원에서 해결할 수 있는 본질적 영역에 속하며, 단기적인 발전과제는 교육청이나 학교 구성원들의 노력에 따라 해결될 수 있는 실천적 영역으로써

현행 과학 실험·실습에 대한 당면한 문제점 해결을 위해 가장 중요한 과제라고 생각한다.

2) 교사의 견해(표 4-2)

현행 중학교 과학 실험·실습 교육의 문제점에 대한 교사들의 의견을 교과서 내용면, 실험·실습 운영면, 교육과정 운영면, 정책 운영면으로 나누어 분석하였다.

교과서 내용면에서의 문제점 가운데 첫번째는 교과서 내용의 분량이 많음(40.1%)을 지적했다. 교과 내용의 과다는 교

〈표 4-2〉 과학 실험·실습 교육의 문제점에 대한 순위 분석
-교사- (n= 125)

내 용	분포(%)
〈교과서 내용면〉	
1. 교과 내용 분량 과다	40.1%
2. 교과 내용 난해	25.1%
3. 교과 내용 체계 부적합	10.2%
4. 교과 내용의 지식 위주 편성	4.7%
5. 타 교과와 연계성 부족	4.7%
6. 교과 내용의 획일화	4.7%
7. 참고 자료 부족	3.1%
8. 실험결과의 단순함	2.3%
9. 기초 개념 학습 부족	2.3%
10. 계열에 부적절한 내용 편성	2.3%
〈실험·실습 운영면〉	
1. 조교(실험보조원) 결여	19.8%
2. 시간 부족(2시간 연속)	15.4%
3. 실험실 부족(최소 2실 설치)	11.0%
4. 학생수 과다	7.3%
5. 실험 내용 과다	6.6%
6. 실험 교재 개발 미흡	5.8%
7. 연수 부족	5.8%
8. 실험 기구 조잡	5.8%
9. 실험·실습 시간 부족	4.4%
10. 소모품 구입 예산 부족	4.4%
11. 실험 기자재 부적합	3.6%
12. 실험 평가 기준 결여	2.9%
13. 실험·실습비 사용 절차 복잡	2.9%
14. 사고 실험 내용 결여	1.4%
15. 과학사적 내용 결여	1.4%
16. 준비실 미비	0.7%

〈표 4-2〉 계속

-교사-		(n= 125)
내 용	분포(%)	
〈교육과정 운영면〉		
1. 생활 과학 내용 부족	22.5%	
2. 업무 과중	20.0%	
3. 이수단위 부족	17.5%	
4. 교육과정 내용이 학년단위로 자주 변경됨	12.5%	
5. 공통 과학 수업 체재 미비	12.5%	
6. 이론 위주 교재 편찬	7.5%	
7. 교과서의 교육자료 빈약	7.5%	
〈정책 운영면〉		
1. 수업시수 과다	32.8%	
2. 실험 실습비 부족	17.8%	
3. 실험 기자재 품질 조잡	15.0%	
4. 과학 행사 과다	13.6%	
5. 실험실, 특별실 미비	9.5%	
6. 교육정책의 빈번한 변화	6.8%	
7. 실험 기구 구입 절차 복잡	2.7%	
8. 교생 실습의 효율성 부족	1.3%	

사와 학생들에게 상당한 부담을 갖게하며 실험·실습 교육을 저해하는 요인이 될 것임 틀림없다. 따라서 교과서 편찬 기준의 개선과 교과 내용의 축소 조정이 필요하다. 두번째는 교과내용이 어렵다(25.1%)는 의견이다. 즉 교과내용을 실생활과 관련된 소재로부터 유도하여 학생들이 쉽게 접근할 수 있도록 바꾸어야 할 것으로 생각한다.

실험·실습 운영면에서의 문제점 중 첫번째는 실험보조원이 없다(19.8%)는 것이다. 설문 조사에서 대도시에서는 64.8%가 시험보조원이 있다고 응답하고 있으나 기타 지역에서는 없거나 20% 정도가 있는 것으로 나타났다. 이 문제는 정책적 지원으로 해결될 문제로 생각된다. 그외 문제점으로는 실험실 부족(11%), 학생수 과다(11.0%) 등의 실험 교과 외적인 환경 문제를 중요한 원인으로 생각하고 있으며 교과 내적인 문제는 순위가 낮게 나타났다.

교과과정 운영면에서의 문제점 가운데 첫번째는 교과내용이 너무 이론 중심으로 편성되어 있다(22.5%)는 의견이다. 즉 학생들이 교과내용을 배운 후 어디에 활용되는 것인지 모른다는 것이다. 따라서 교과내용의 소재를 생활 주변으로부터 찾아내어 편성하여야 된다. 두번째의 문제점은 업무의 과중(20.0%)을 들었다. 이 문제는 과학교사에게는 매우 중요

한 지적임에 틀림없다. 왜냐하면 과학교사는 실험수업의 준비와 관리의 임무가 있기 때문이다. 그 외에 문제점으로는 과학 이수단위의 부족(17.5%)을 들었다.

정책 운영면에서의 문제점 가운데 첫번째는 수업시수가 많다(32.8%)는 것으로 나타났다. 이 문제도 과학교사 수급문제와 관련된 것으로써 교육재정적인 지원이 이루어질 때 해결될 수 있을 것이다. 그 외에도 실험·실습비의 부족(17.8%), 실험기자재의 품질 조잡(15.0%), 과학 행사 과다(13.6%)등으로 나타났다.

3) 학교장의 견해(표 4-3)

현행 중학교 과학 실험·실습 의 문제점에 대한 학교장의 의견을 빈도수가 많은 순으로 분석한 결과 첫번째는 실험 시

〈표 4-3〉 과학 실험·실습 교육의 문제점에 대한 순위 분석 -학교장-

-학교장-		(n= 70)
내 용	분포(%)	
1. 실험 재료 시설 부족, 기자재 품질 조잡 및 키트화	20.6%	
2. 교과서 부적합(실험 수의 과다, 현실에 부적합한 내용, 생활 과학 내용 결여, 과목간 연계성 부족)	18.9%	
3. 과학 교사 수업 시수 과다	12.0%	
4. 이수 단위 부족	12.0%	
5. 실험 수업 강화	10.3%	
6. 실험 보조원 결여	6.8%	
7. 실험예산 부족	3.5%	
8. 과밀 학급	3.5%	
9. 자질 부족	3.5%	
10. 잡무 과다	3.5%	
11. 현장학습 강화	1.8%	
12. 과학 경연대회 부족	1.8%	
13. 학교 관리자의 관심 부족	1.8%	
〈실험보조원의 해결방안〉		
① 학생활용(장학금지급)	30.0%	
② 정부지원(자체 예산 지원 불가)	20.0%	
③ 선도실험 활용	15.0%	
④ 임용대기자 활용(수당인상)	15.0%	
⑤ 육성회비에서 채용	10.0%	
⑥ 소규모 학교와 연대 채용	5.0%	
⑦ 예산 확보 노력	5.0%	

설 부족, 실험 키트화(20.6%)이다. 학교장의 입장에서 문제점 순위로 당당한 것으로 생각되지만 효과적인 실험 수업을 위해서는 실험 키트의 개발이 매우 중요한 것으로 생각된다. 두번째는 교과서가 부적합(18.9%)하다는 의견이다. 즉 현행 과학 교과서에 많은 문제가 있음을 나타내고 있다. 즉 교과서 내의 실험수의 과다, 현실에 적합하지 않은 내용 구성, 생활 과학 내용 결여, 과목간 연계성 부족 등의 문제가 있는 것으로 생각하고 있다. 그외 문제점으로는 수업시수의 과다(12.0%), 이수 단위 부족(12.0%), 실험 수업 외면(10.3%), 실험 보조원의 결여(6.8%) 등의 순으로 나타났다. 만일 실험 보조원이 없을 시의 해결방안에 대한 응답에서는 학생을 활용하겠다는 의견이 가장 많았고 그 다음은 정책 지원에 의한 해결방법을 제시하고 있다. 그외 임용대기자의 활용방안(15.0%)도 제시되고 있다. 한편 일부 학교장은 육성회비에서 채용(10.0%)하겠다는 방안도 제시되어 과학교육에 대한 학교장의 지원이 높게 나타나고 있는 곳도 있다.

2. 현행 중학교 과학 실험·실습 교육의 영역별 문제점 및 개선점

1) 교과과정 운영면

- ① 과학 실험교육이나 야외 수업을 실시하기 위해서는 이수단위를 늘려야 하며, 현재의 주당 4단위에서 6단위로 하는 것이 바람직하다.
- ② 학생들의 불만사항 중 가장 많은 것은 실험·실습 수업이 적다는 것이다. 가능한 과학수업은 실험·실습에 의한 수업이 이루어지기를 바라고 있다.
- ③ 과학 실험·실습 수업시 항상 시간이 부족하여 실험 수업에 지장을 준다.
- ④ 과학교사들의 수업시수의 과다로 실험 수업을 효과적으로 달성 할 수 없다.

2) 교과서 및 교재 개발면

- ① 교과서 내용이 많아 현재의 과학교과 이수단위로는 실험·실습 교육을 효과적으로 할 수 없다.
- ② 현행 중학교 과학 교과서에 나오는 실험, 관찰, 탐구 등의 수가 너무 많기 때문에 바람직한 실험 교육을 하기에 많은 문제점이 제기된다. 따라서 선별적인 실험을 하게 되며, 탐구력 배양을 위한 실험교육은 기대하기 어렵다. 따라서 실험의 수를 현실화 할 필요가 있다.
- ③ 실험 내용이 획일적이고 단순하여 흥미가 없으며 결과가 다양하지 못하다.
- ④ 야외에서 과학수업은 거의 하지 않기 때문에 야외수업

을 자주 할 수 있는 프로그램 개발의 노력 필요하다.

- ⑤ 실험 교육 자료의 부족으로 흥미 있는 실험교육을 달성할 수 없다.

3) 실험·실습 운영면

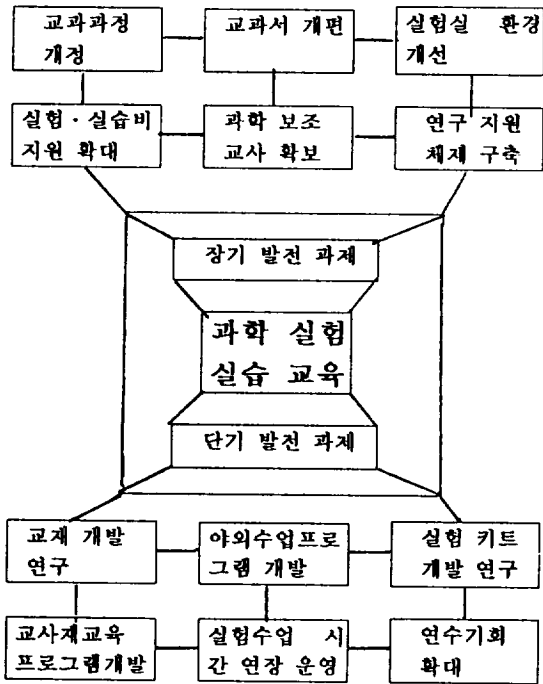
- ① 실험수업 방법에 대한 학생들의 설문 조사 결과에서 실험 수업이 어렵고 재미없다고 응답한 학생이 많은 것을 볼 때 교사의 교수 방법에 문제가 있음을 알 수 있다. 이러한 문제의 해결을 위해서는 교사 자신의 부단한 연구와 연수기회를 많이 갖도록 해야 할 것이다.
- ② 실험 보조원의 결여로 실험교육을 효과적으로 실시하는데 어려움이 있다. 특히 다인수 학급인 우리의 교육 현실에서는 반드시 실험 보조 교사의 배치가 있어야 한다.
- ③ 실험 수업에서 대다수의 학생들은 개인별 실험을 하고 싶어 하나 대부분의 학교에서는 분단 대표 실험이나 시범실험에 그치고 있다. 이와 같이 개인별 실험이 이루어지지 못하는 이유는 여러 가지가 있지만 그중 실험기구의 부족이 가장 중요한 원인이 되고 있다.

4) 교사교육 및 재교육 운영면

오늘날 과학교육의 교수 방법은 교실에서의 강의 위주의 수업에서 실험·실습과 야외학습을 통한 수업으로 바뀌고 있다. 이와같은 과학 수업 방법에 적절히 대응해 나가기 위해서는 교사 자신의 노력도 중요하겠지만 교사 연수를 통한 방법으로 해결해야 한다. 그러나 현실의 교사 재교육에서의 교수 방법은 과거의 교수방법과 전혀 다름이 없이 시행되고 있다. 이러한 연수교육에 대하여 교사들의 반응은 연수교육이 별 도움이 되지 못한다는 의견이 많다. 이러한 방법으로 연수교육을 받은 교사가 일선 학교에서 실험·실습 수업을 훌륭하게 수행하기를 기대하기는 힘들 것이다. 따라서 연수 교육기관에서의 연수 프로그램에 대한 혁신과 연수 프로그램 개발의 연구에 대한 노력을 하지 않으면 안되며, 그렇지 않으면 중등학교에서의 과학교육의 장래는 어두울 것이다. 대학에서도 교사교육 및 교사 재교육의 프로그램을 중등학교 과학 실험·실습내용에 맞추어 구체적이고 상세한 프로그램이 되도록 연구 개발하여야 한다.

IV. 중학교 과학 실험·실습 교육의 발전과제

중학교 과학 실험·실습 교육의 발전과제는 장기 발전과제와 단기 발전과제로 크게 구분할 수 있으며, 과제의 상호관계는 <그림 1>과 같은 모형으로 제시할 수 있으며, 다음은 각각의 과제에 대한 고찰이다.



<그림 1> 과학 실험·실습 교육 발전 과제 모형

1. 장기 발전 과제

1) 교과과정의 개정

설문 조사 결과 학교장 및 교사들은 과학교과에 대한 이수 단위를 늘려야 한다는 의견이 지배적이다. 과학수업은 실험과 함께 이루어지는 것이 바람직하다. 따라서 효과적인 실험교육을 위해서는 실험·실습 시간을 늘려야 한다. 설문 조사에서 학생들의 과학 수업에 대한 요구사항은 실험을 많이 하기를 원하고 있으며, 아의수업이 이루어지기를 바라고 있다. 이러한 수업이 실현되기 위해서는 이수단위를 늘리지 않고서는 불가능할 것이다. 따라서 과학 이수단위를 현재의 4 단위에서 6 단위 정도로 늘려야 할 것으로 생각된다.

2) 교과서의 개편

우리 나라의 교육과정의 변천은 1948년 이후 현재까지 여섯 차례(1992. 6) 개정되었다. 제6차 교육과정에서의 중학교 과학 교육과정은 통합과학이라는 형태를 취하고 있으나 실질적으로는 그 내용들이 여전히 단원별로 구성되어 있다. 지금

까지 교육과정 개정 때마다 과학교육 관련 학자들은 중학교 과학 교과서 형태를 통합과학적 내용으로 편찬되어야 함을 강조해 왔으나 아직까지 이러한 건의가 실천에 옮기지 않고 있는 실정이다. 어떤 과학자들은 교과서의 무용론을 주장하고 있지만 그러나 학교 교육에서 교과서의 비중이 매우 큰 것만은 사실이다. 따라서 중학교 교과서의 내용 구성에 일대 변화를 가져오지 않으면 우리의 과학교육 발전도 제자리 걸음을 면치 못할 것이다. 교과서 내용의 구성이 이른 위주의 구성에서 실생활과 관련된 과학내용으로 바뀌어야 할 것으로 생각되며, 교과서가 생활 과학 위주의 교과 내용으로 구성된다면 현재와 같은 단원별 교과내용의 체제가 자연스럽게 바뀌게 될 것으로 여겨진다.

3) 과학 실험실 환경 개선 및 실험·실습비의 확대

과학 실험실의 환경에 대한 설문조사 결과 실험실 수의 부족, 급·배수 시설 미비, 실험실 협소, 실험실의 밝기, 실험기구의 품질 조잡 등이 문제점으로 나타났으며 이러한 실험의 적인 지원은 무엇보다 앞서 해결되어야 할 과제이다. 또한 실험기구의 고급화를 위한 행·재정적 지원과 지도 활동을 아끼지 말아야 할 것이다. 그밖에 실험 소모품의 구입과 사용을 위한 충분한 재정적 지원을 하여야 할 것이다. 실험기구 구입 시 교사가 책임을 가지고 좋은 품질의 기구를 구입하여야 실험수업에 도움이 될 것이다. 현재 과학 실험 수업에서 학생들은 개인 실험을 하고 싶어하나 실험 기구의 부족으로 인하여 분단 대표 실험에 그치고 있다. 이러한 문제의 해결을 위해서는 충분한 실험 기구를 갖추어야 하며 이를 위한 재정적인 뒷바침이 있어야 할 것이다.

4) 연구지원 체제 구축

과학 수업이나 실험·실습에 대한 학생들의 의견은 내용이 어렵고 흥미가 없다는 학생이 많았다. 이 원인의 하나가 교사의 교수 방법에 있다고 할 것이다. 그러므로 잘 가르치는 교사가 되기 위해서는 다양한 교육자료의 수집과 교재 개발에 대한 부단한 연구와 노력이 요구된다. 이러한 교사의 연구와 노력을 요구하기 위해서는 연구환경의 구축이 필요하며 제도적인 지원 체제를 갖추어야 한다. 과학교사들의 교과연구 활동을 위한 연구비의 지원과 연구 논문에 대한 점수화가 이루어질 수 있는 제도적 장치가 필요하다. 이를 위해서 현재 과학과 각 분야별로 조직되어 있는 연구회를 제도적으로 지원하는 것이 바람직할 것이다.

2. 단기 발전 과제

1) 과학 실험·실습 키트 개발 연구

아직까지 우리의 과학 실험교육이 정상적으로 이루어 지기 위해서는 해결되어야 할 과제가 너무 많다. 특히 학급당 학생수의 과다는 실험교육을 더욱 어렵게 만드는 요인이 되고 있다. 학급당 학생수가 많으면 개인실험을 수행하기 위해서 실험기구도 많아야 한다. 그러나 학급당 학생수가 줄어들고 충분한 실험기구의 구입이 이루어진다면 이상적인 실험교육이 시행될 것이다. 이 문제의 해결은 정부에서 행·재정적 지원에 의하여 해결이 가능할 것이다, 그러나 이러한 여건을 갖추기 위해서는 상당한 기간이 걸릴 것이므로 지금의 현실 여건 하에서 가장 효과적인 방법 가운데 하나는 실험·실습 키트를 개발하는 것이며, 실험·실습 키트를 이용하면 현재의 실험교육이 안고 있는 다인수 학급에서의 문제와 실험기구의 부족, 개별실험 등의 문제 해결에 크게 기여할 것으로 생각된다.

2) 과학 교사 교육 및 재교육 프로그램의 개발 연구

브루너가 말했듯이 가장 좋은 교구는 교사라고 브루너가 말했듯이, 하루하루 발전하는 과학세계에서 필요한 정보, 자료의 활용, 기자재 응용 등 미래 교육에 필요한 과학 현상을 이해하고 교사들이 학습지도 장면에서 느끼는 과학현실과 실제 교육현장과의 이질감을 분석, 연구하려는 노력이 필요하다. 또한 교사의 처우 개선 등과 교사 채용의 제도적 문제를 분석하여 자질 있는 과학교사를 유지해야 하며 과학교육이 미래 산업사회를 주도하고 국가의 경제, 정치, 문화면에서도 크게 기여할 것으로 보아 과학 교사의 첨단 과학기술의 접촉 등의 다양한 교육자료를 도입하여야 한다. 이를 위하여 교사 교육이나 교사 재교육의 기회 확대와 교사교육 프로그램의 개발 노력이 시급히 요구된다.

3) 과학교과 연구회의 활성화

과학교육에 대한 지식과 최신 정보의 습득 및 토의를 위한 교사들의 연구 모임이 과학교과 연구회를 중심으로 이루어지고 있다. 이 연구회를 통하여 당면한 과학교육의 문제를 해결하기 위한 연구활동이 이루어지고 있다. 따라서 이러한 연구 모임에 대한 정부의 적극적인 행·재정적인 지원이 이루어져야 한다. 예를 들어 연구회에서의 연구 결과에 대해서 고가점수를 부여 한다면 연구비를 지원하므로써 과학교육 연구의 활성화를 기하고 과학교사들의 자질 향상에도 많은 도움을 주게 된다.

V. 결 론

과학을 잘 가르치기 위해서는 자연 현상에서 일어나는 과학적 현상을 직접 관찰하고 체험하는 것보다 더 좋은 방법은 없다. 자연 현상을 관찰하고 체험한 사실을 확인하고 검증하기 위해서는 학교의 교실에서가 아니라 실험실에서 그 문제를 해결해야 하는 것이 바람직하다. 그러나 우리의 과학교육 현실은 위의 두가지 방법과는 거리가 먼 교육을 하고 있는 실정이다. 설문 조사에서 나타난 바와 같이 학생들은 실험·실습을 많이 하고 싶어 하며, 과학 실험이 재미있고 일상생활에 활용될 수 있는 실험·실습 수업을 받고 싶어 한다. 더욱이 과학 수업을 교실에서 하는 것보다 야외수업을 하고 싶다고 하는 학생이 대부분이다. 그러나 현실적으로 이와 같은 수업 방법을 실천하기란 매우 어려운 실정이다. 그 이유는 교과과정의 문제, 과학교과서의 문제, 이수단위의 부족, 실험·실습 수업의 프로그램 개발 문제, 학급당 학생수의 문제, 실험 시설 여건 문제 등 개선되어야 할 과제가 많기 때문이다. 그러나 해결되어야 할 조건이 아무리 많다고 해도 과학 실험·실습교육에 대한 당면한 문제를 도외시 할 수 없으며, 교육정책의 수립이나 교육과정의 개정 그리고 행·재정적 지원을 받을 수 있도록 최선의 노력을 다 하여야 할 것이다. 그러나 이러한 정부의 지원 정책만을 바라고만 있을 수는 없는 실정이다. 설문 조사 결과에서 드러난 문제점에 대하여 해결될 수 있는 부분을 찾아 학교 구성원들이 해결하려는 노력이 필요하다. 따라서 중등학교 과학 실험·실습교육 활성화를 위하여 장·단기 발전 과제를 선정하여 추진할 필요가 있다. 장기발전 과제의 해결만을 바라고만 있을 것이 아니라 단기적인 발전 과제부터 해결해 나갈 수 있도록 학교 구성원들이 협력하여 노력해야 한다. 즉 과학 실험시간의 연장, 과학교육자료의 개발, 실험·실습 교육 프로그램의 개발, 과학교육연구회의 활동 등과 같은 문제에 대하여 학교 구성원 스스로 적극 노력하지 않으면 안될 것이다. 아울러 대학에서의 교사교육 및 연수 프로그램에 대한 근본적인 개선이 이루어져야 한다. 왜냐하면 중등학교에서의 과학교육의 성패는 교사의 교수 능력에 달려 있기 때문에 교사 재교육이 그 무엇보다 중요하며, 교사 연수를 맡은 대학 교수들은 교사 연수 프로그램 개발에 대한 연구에 최선을 다하여야 할 것이다. 지금까지 현행 중학교 과학 실험·실습 교육에 대한 문제점을 바탕으로 개선 방안을 제시하였으나 당장 가시적인 성과는 기대할 수 없었지만 학교 구성원들의 노력 여하에 따라 과학 실험·실습 교육의 발전이 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 강영희 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, 동아출판사.
- 교육부(1993). 제 6차 교육과정의 개요.
- 권재술 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, 한샘출판(주).
- 김시중 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, 금성교과서(주).
- 김진규 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, 지학사.
- 박봉성 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, 동화사.
- 박승재 외(1986). 고등학교 과학교육의 실태분석과 진흥방안 및 점검체제 연구, 연구보고서 1-155.
- 송인명 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, (주)교학사.
- 우규환 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, (주)천재교육.
- 유경로 외(1984). 고등학교 과학교육의 실태조사 및 개선방안, 과학교육연구, 서울대학교 과학교육 연구소, 9(1), 1-87.
- 이윤종외 (1996). 현행 중학교 과학 실험·실습교육에 대한 교사들의 견해와 개선방안, 과학교육 연구, 경북대학교 과학교육연구소, 20, 69-86.
- 정창희 외(1994). 교육부 검정 중학교 과학 1·2·3, (주)교학사.
- 한국교육개발원(1992). 제 6차 교육과정 각론 개정 연구, 연구보고 RR92-9.
- Geoff Jones, Mary Jones, and David Acaster(1993). Cambridge Coordinated, *Science : Physics*, Cambridge University Press, 1-247.
- Geoff Jones, Mary Jones, and David Acaster(1993). Cambridge Coordinated, *Science:Chemistry*, Cambridge University Press, 1-208.
- Geoff Jones, Mary Jones, and David Acaster(1993). Cambridge Coordinated, *Science: Biology*, Cambridge University Press, 1-200.
- West Sussex County Council(1991). *New Horizons: Science 5~16*, Book 1, Cambridge University Press, 1-111.
- West Sussex County Council, *New Horizons: Science 5~16*, Book 2, Cambridge University Press, 1-128.
- West Sussex County Council, *New Horizons: Science 5~16*, Teacher's Book 1, Cambridge University Press, 1-80.
- West Sussex County Council, *New Horizons: Science 5~16*, Teacher's Book 2, Cambridge University Press, 1-112.
- 戶田盛和外 39名(1993). 中學校 理科 1分野 上, 大日本圖書株式會社, 1-117.
- 戶田盛和外 39名(1993). 中學校 理科 1分野 下, 大日本圖書株式會社, 1-129.
- 戶田盛和外 39名, 中學校 理科 2分野 上, 大日本圖書株式會社, 1-118.
- 戶田盛和外 39名(1993). 中學校 理科 2分野 下, 大日本圖書株式會社, 1-138.
- 大木道則外 45名(1993). 理科 1分野 上, 啓林館, 1-119.
- 大木道則外 45名(1993). 理科 1分野 下, 啓林館, 1-123.
- 大木道則外 45名(1993). 理科 2分野 上, 啓林館, 1-125.
- 大木道則外 45名(1993). 理科 2分野 下, 啓林館, 1-141.

(ABSTRACT)

An Analysis and Survey on the Experimental and Practical Science Education of Middle School in Korea

Lee, Yoon-Jong · Ki, U-Hang · Kim, Young-Ho · Chung, Won-Woo ·
Yang, Seong-Young · Kang, Yong-Hee · Ahn, Byung-Ho ·
Lim, Seong-Kyu · Yoon, Ill-Hee · Kim, Joong-Wook* · Yun, Sung-Hyo**
(Kyungpook National University)
(Taegu National University of Education)* · (Pusan National University)**

The status of facilities, management for the experiment, practices, teaching methods in middle schools have been investigated. The present status and reasonable management of the middle school science education have been grasped from the questionnaires. To do this 125 secondary science teachers, 1,745 students and 70 principals of schools in Korea are administered questionnaires of Science Education Reserch Institute of Kyungpook National University(1996). The results of this study are as follows : The reasonable management for experiments and practices of science education were scanty in the middle school around the urban and rural school owing to the shortage of facilities and equipments, crowded class, excessive class works for teacher, excessive contents of present textbooks and insufficiency of the administrative supports etc. The current teaching method of middle school science has emphasized knowledge. This fact does not satisfy the objective of learning due to lack of the teaching method. Desirable directions for the improvement of present status of middle school science education were proposed in this paper.