

# 현행 중등학교 과학 실험 · 실습 교육 실태 조사 및 그 운영 진단(Ⅱ)<sup>1)</sup>

— 고등학교 과학 실험 · 실습 교육을 중심으로 —

이윤종 · 오철한 · 기우항 · 김영호 · 정원우 · 양승영 · 강용희 · 안병호  
임성규 · 윤일희 · 권용주 · 전명남 · 김종욱<sup>1</sup> · 윤성효<sup>2</sup>

(경북대학교) · <sup>1</sup>(대구교육대학교) · <sup>2</sup>(부산대학교)

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

Lee, Yoon-Jong · Oh, Chul-Han · Ki, U-Hang · Kim, Young-Ho  
Chung, Won-Woo · Yang, Seong-Young · Kang, Yong-Hee  
Ahn, Byung-Ho · Lim, Seong-Kyu, Yoon, Ill-Hee · Kwon, Yong-Ju  
Jeon, Myong-Nam · Kim, Joong-Wook<sup>1</sup> · Yun, Sung-Hyo<sup>2</sup>

(Kyungpook National University)

<sup>1</sup>(Taegu National University of Education) · <sup>2</sup>(Pusan National University)

### ABSTRACT

This study was accomplished to analysis and survey on the experimental and practical science education of high school in korea for the consecutive study of the an analysis and survey on the experimental and practical science education of middle school in korea(Lee, Yoon-Jong et al., 1997). The status of facilities, management for the experiment, practices, teaching methods in high schools have been investigated. The present status and reasonable management of the high school science education have been grasped from the questionnaires.

To do this 165 high school science teachers, 1977 students and 80 principals of high schools in Korea are administered questionnaires of Science Education Research Institute of Kyungpook National University(1997). The results of this study are as follows : The reasonable management for experiments and practices of science education were scanty in the high 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 high 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 high school science education were proposed in this paper.

**Key words** : status survey, high school, experiments and practices, science education, questionnaires.

\* 1998년 4월 28일 받음

<sup>1)</sup> 이 논문은 1995년도 한국학술진흥재단의 대학부설연구소 연구과제 2차년도 연구비에 의하여 연구되었음.

## I. 서 론

본 연구는 96년도에 실시한 우리 나라 중학교 과학 실험·실습 교육의 실태 조사 연구에 따른 계속 연구의 일환으로 고등학교 과학 실험·실습 교육의 실태를 조사하기 위한 것이다.

과학 교과에서 실험·실습 교육의 중요성은 아무리 강조하여도 지나치지 않을 것이다. 새로 개정된 제 6차 교육과정에서 기술하고 있는 바와 같이 자연 현상의 이해와 실생활 문제를 해결하는 능력을 신장시키기 위해서는 실험·실습을 통하여 기본 개념을 이해하도록 하고 있다(교육부, 1995). 그간 우리 나라 고등학교 과학 교육의 실태 분석과 진흥방안에 관한 연구가 교육과정의 개편과 더불어 수행되어 왔다(유경로 외, 1984; 박승재 외, 1986; 이윤종 외 1996; 이윤종 외 1997). 고등학교에서 과학 교과의 실험·실습 교육을 정상적으로 수행하기란 현재의 교육 제도 하에서는 매우 힘든 일이다. 이러한 교육 제도와 주어진 교육 여건과 환경 속에서 과학 실험·실습 교육을 가장 효과적으로 실시할 수 있는 방안은 무엇인가? 물론 정부차원의 근원적인 원인을 해결하는 것이 중요하겠지만 그와 같은 해결이 이루어지기 전까지의 과학교육 발전을 위해서는 학교 구성원들이 어떻게 대처해야 할 것인가를 생각해 보지 않을 수 없다. 당장 가시적인 효과는 거둘 수 없겠지만 그 중 한 가지의 방안으로는 과학 실험·실습 교육자료 개발 및 실험 키트의 개발 연구를 들 수 있겠다. 이러한 연구의 필요성에 의해서 현재 경북대학교 과학교육연구소에서 중등학교 과학 실험 키트의 개발이 추진 중에 있다.

## II. 연구내용 및 방법

연구내용은 고등학교 과학 교과서의 분석, 실험·실습 실시 현황 분석, 현행 실험·실습 교육의 문제점 분석, 현행 학교 구성원들의 실험·실습 교육 운영 실태 조사 및 현행 실험·실습 교육의 개선을 위한 연구과제 도출 등을 중점적으로 다루었다.

연구방법은 설문 조사 및 방문 및 면담조사를 통하여 통계 분석하였다. 설문 대상학교의 선정 방법 및 기준은 전국의 인문계 고등학교를 지역별, 설립형태별, 성별로 구분하여 80개교를 선정하여 설문 조사 및 방문 조사를 실시하였다. 응답 현황은 지역별로는 광역시 30개교, 시·군 지역 44개교, 읍·면 지역 6개교였고, 설립형태별

로는 국·공립 학교는 38개교, 사립 학교는 42개교이었으며, 성별로는 남자 학교 수는 32개교, 여자 학교 수는 18개교, 남·여 공학 수는 30개교였다. 설문 대상은 고등학교 2학년 학생 1977명, 교사 165명, 학교장 80명에게 적용하였다.

설문대상은 학교장, 과학 교사 및 학생을 대상으로 하였으며, 설문조사방법은 지역별(대도시, 중도시, 농어촌), 설립형태별(국공립, 사립), 성별(남학생, 여학생, 공학)로 구분하여 조사하였다. 설문 내용은 일반적인 과학 교육 여건 조사와 실험·실습교육에 관한 내용으로 나누어 제작하였다. 특히 실험·실습교육에 관한 내용은 과학 기자재 및 시설물 운영 현황, 실험·실습 교육 현황, 교실 밖 실험·실습 교육 활동 및 실험·실습 교육 지원 체제 등을 중심으로 문항을 제작하였다. 학교의 과학교육운영전반에 관한 설문은 학교장에게 적용하였으며, 과학교사 및 학생에게는 과학교육에 대한 인식과 태도 및 과학 실험·실습교육 실태에 관한 내용을 중점적으로 설문하였다. 설문 문항 수는 학생은 89문항, 교사는 48문항, 학교장은 20문항이었으며, 그중 한 문항씩은 주관식 문항이다. 본 연구의 통계 처리는 SPSS/PC<sup>+</sup>를 이용하였다. 본 연구를 위해 개발된 설문지 및 통계 자료는 경북대학교 과학교육연구소에 보관되어 있다.

## III. 연구 결과 및 고찰

### 1. 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 학교장의 견해

고등학교의 과학 실험·실습 교육 운영 실태를 파악하기 위하여 전국의 80개 고등학교 학교장을 대상으로 설문 조사를 실시한 후 그 내용을 분석한 결과는 Table 1과 같다.

교과과정 운영면에서 현재의 과학과목 이수단위에 대한 의견은 늘려야 하겠다는 의견이 47.5%이고 현행대로 하겠다는 의견이 50.0%이었으며 줄이겠다는 의견은 2.5%에 불과했다( $\chi^2(2, 80)=41.60, p<.001$ ). 이 결과는 학교장의 전공과목과 상당한 관련이 있겠으나 과학과목의 중요성을 잘 반영하고 있는 것으로 해석된다. 과학교육의 중요성이 타 교과와 비교하여 상대적으로 중요하다고 생각하는 의견이 27.5%나 되고 동등하다고 보는 의견이 55.0%로서 전체적으로 82.5%가 과학을 중요한 교과로 생각하고 있다( $\chi^2(2, 80)=20.15, p<.$

**Table 1** Principals' responses on science lab class(n=80)

Questions	Responses	Percentage(%)
12. If you can do it, how do you reorganize science class hour?	① Increase	47.5
	② Keep	50.0
	③ Reduce	2.5
2. Do you think science subject is more important than Korean, English, or mathematics subject?	① More important	27.5
	② Similar	55.0
	③ Less important	17.5
10. If science lab budget is in short, do you want to bring out extra budget for the lab from the funds for school supporting organization?	① Yes	72.5
	② No	27.5
15. If you think science lab class has a problem, what causes the problem you think?	① Lack of class-hour	7.5
	② Deficit in teacher's quality	7.5
	③ Lack of lab-materials	2.5
	④ Lack of lab equipments	22.5
	⑤ Lack of lab-assistant	2.5
	⑥ Inadequate college entrance exam	57.5
7. Is your school budget enough for science lab class in this year?	① Yes	42.5
	② not enough	42.5
	③ extremely in short	15.0
18. Do you think there should be a screen system with a test of lab-teaching skills for the candidates of pre-service science teachers?	① Positive	62.5
	② Negative	17.5
19. Your views about the employment exam for science teacher should have a test of lab-teaching skills?	① Positive	90.0
	② Negative	10.0

001). 만일 과학 실험·실습비가 부족할 경우 기성회 예산에 의한 특별 지원 용의가 있느냐는 물음에 72.5% 이상이 지원할 의사가 있다고 응답하였다( $\chi^2(1, 80)=41.60, p<.001$ ). 이러한 결과는 과학 실험·실습교육의 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 원인에 대해서는 실험시설의 부족(22.5%)과 입시제도(57.5%)에 있는 것으로 생각하고 있다( $\chi^2(5, 80)=98.9, p<.001$ ). 실험·실습비의 지원에 대해서는 42.5%가 비교적 충분하다고 생각하고 있다( $\chi^2(3, 80)=3.2, p<.001$ ). 또한 실험 수업 활성화를 위하여 사범대학 과학과 지원자에게 실험시험을 치르게 하는 방안

에 대해서는 62.5%가 긍정적인 응답을 하고 있으며, 교사 임용 고사에서의 과학 실험·실습 시험을 부과하는데 대해서는 매우 긍정적(90.0%)인 것으로 나타났다( $\chi^2(3, 80)=3.2, p<.001$ ). 이상의 분석 결과로 볼 때 고등학교 과학 실험·실습교육 운영에 대한 학교장의 인식은 매우 긍정적인 것으로 판단되었다.

## 2. 과학 실험·실습 교육 운영에 대한 교사의 견해

과학 실험·실습교육에 대한 설문은 전국의 고등학교 과학교사 165명에게 적용하였으며, 이 설문 결과를 교과과정 운영면, 실험·실습 운영면, 실험 시설 및 기자재 이용면, 교재 및 자료 운영면으로 구분하여 분석하였다.

1) 교과과정 운영면

교과과정운영에 대한 설문 결과는 Table 2와 같다. 고등학교 과학 관련 교과에 대한 학교장의 관심과 지원 정도를 묻는 질문에 대해서는 81.1%가 긍정적이라고 응답하고 있으나 그렇지 않다는 응답도 18.7%로 나타났다( $\chi^2(2, 165)=30.26, p<.001$ ). 과학 실험 수업에 대한 학교장의 관심도에 대해서는 89.0%가 적극적이거나 긍정적인 것으로 나타났다( $\chi^2(2, 165)=71.16, p<.001$ ). 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 중요하다고 생각된다. 현행 과학 교과서의 만족도에 대한 설문에서는 만족하다는 의견은 3.6%에 불과하고, 보통이라고 응답한 의견이 56.

9%, 불만족하다는 의견은 39.3%로 나타나 전반적으로 불만족하다는 의견이 지배적이다( $\chi^2(2, 165)=73.13, p<.001$ ). 현행 교과서 수준에 대한 의견은 어렵다고 응답한 것이 31.5%, 보통이라고 한 응답이 66.6%, 쉽고 응답한 것은 1.8%에 불과하여 전체적으로 교과서의 내용이 어렵다고 생각하고 있다( $\chi^2(2, 165)=104.33, p<.001$ ). 교과서의 분량에 대한 의견은 많다 67.2%, 보통이 31.5%, 적다 1.2%로써 교과서의 분량이 많다는 의견이 지배적이다( $\chi^2(2, 165)=108.26, p<.001$ ). 교과서의 실험 수준에 대해서는 어렵다는 쪽이 9.0%, 보통 88.4%, 쉽다 2.4%로써 실험 내용도 어렵다는 의견이 많다( $\chi^2(2, 165)=226.95, p<.001$ ). 교과서내의 실험의 분량에 대해서는 많다는 응답이 30.3%, 보통이라는 응답이 60.6%, 적다는 응답이 9.0%로써 실험의 분량도 대체적으로 많은 것으로 생각하고 있다( $\chi^2(2, 165)=66.36, p<.001$ ).

**Table 2** Science teachers' responses on science lab class -curriculum administration (n=165)

Questions	Responses	Percentage (%)
2. Your feeling about principal's support for science class?	① Positive	28.4
	② In-between	52.7
	③ Negative	18.7
41. Your feeling about principal's concern on science lab instruction?	① Energetic	26.0
	② In-between	63.0
	③ Conservative	10.9
33. Your feeling of satisfaction about science textbook?	① Satisfy	3.6
	② In-between	56.9
	③ Not satisfy	39.3
34. Your feeling about the content difficulty of science textbook?	① Difficult	31.5
	② In-between	66.6
	③ Easy	1.8
35. Your feeling about the amount of content in science textbook	① Too much	67.2
	② In-between	31.5
	③ Too little	1.2
36. Your feeling about the difficulty level of lab-experiment in science textbook?	① Difficult	9.0
	② In-between	88.4
	③ Easy	2.4
37. Your feeling about the amount of lab-experiment in science textbook?	① Too much	30.3
	② In-between	60.6
	③ Too little	9.0

2) 실험·실습 운영면

고등학교 과학 실험·실습 운영에 대한 설문 조사결과 Table 3과 같다. 먼저, 한 학기당 교과서의 실험 실시 정도에 대한 질문에 대하여 30%정도 한다는 응답이 47.8%이고, 50%정도 한다는 응답이 31.5%로 나타났다( $\chi^2(4, 165)=272.18, p<.001$ ). 한 학기에 실험 실시 회수는 6번 이상이 15.7%, 4~5번이 33.9%, 2~3번

가 43.6%로 나타났다( $\chi^2(3, 165)=56.02, p<.001$ ). 한 학년에 야의 수업 실시 정도는 매월 한다가 1.2%, 격월로 한다가 4.8%, 매 학기 한다가 93.9%로 나타났다( $\chi^2(3, 165)=419.07, p<.001$ ). 실험수업의 형태는 분단체표실험이 61.8%, 확인실험 10.9%, 이며 개인별 실험 20.0%로써 학생 개인의 실험이 매우 부족한 편이다( $\chi^2(3, 165)=124.96, p<.001$ ). 실험 수업 시 시청각 기구의 사용 여부는 90.2%가 사용하고 있는 것으로 나타

**Table 3** Science teachers' responses on science lab class - lab teaching (n=165)

Questions	Responses	Percentage (%)
38. How many percentages of experiments suggested in textbook do you teach in your science class?	① 100%	1.8
	② 90%	4.8
	③ 70%	13.9
	④ 50%	31.5
	⑤ 30%	47.8
21. How many times do you perform lab-instruction in a semester?	① 1	6.6
	② 2~3	43.6
	③ 4~5	33.9
	④ Over 6	15.7
15. How many times do you perform field trip activity in an academic year?	① Every month	1.2
	② Every other month	4.8
	③ Every semester	93.9
22. The principal teaching strategy of your lab class?	① Demonstration by teacher	7.2
	② Cook-book style	10.9
	③ Group experiment	61.8
	④ Individual experiment	20.0
26. The use of visual-aids in your lab class?	① Every experiment	6.0
	② Often	33.9
	③ A few	50.3
	④ Never	9.6
24. The reflection percentage of student's performance on lab-class test into their performance on science subject?	① 5%	3.0
	② 10%	4.8
	③ 20%	28.4
	④ 30%	53.9
	⑤ 40%	7.2
	⑥ Over 50%	2.4
25. The major strategy of evaluation in your lab class?	① Lab report	86.6
	② Checklist	5.4
	③ Experiment procedure	6.0
	④ Attitude in lab	1.8

났다( $\chi^2(3, 165)=86.7, p<.001$ ). 실험·실습 평가에 관한 설문에서 실험 성적의 반영율은 약 20~40%정도 반영한다는 의견이 89.5%로 가장 많으며( $\chi^2(5, 165)=212.42, p<.001$ ), 평가방법은 주로 보고서 평가가 86.6%로 가장 많다( $\chi^2(3, 165)=335.34, p<.001$ ).

### 3) 실험 시설 및 기자재 운영면

고등학교에서의 과학 실험 시설 및 기자재 보유 실태 분석 결과는 Table 4와 같다. 과학 실험실 확보 현황면에서는 1개 확보가 12.7%, 2개 확보가 36.9%, 3개 이상이 15.7%이며 4개 이상이 34.5%이고, 없다고 응답한 학교는 없다( $\chi^2(4, 165)=80.06, p<.001$ ). 실험준비실 확보면에서는 있다가 74.5%, 없다가 25.4%이다( $\chi^2(1, 165)=38.29, p<.001$ ). 실험 보조원 확보면에서는 있다가 38.7%, 없다가 60.0%이다( $\chi^2(2, 165)=87.75, p<$

001). 실험기구의 기준령 대비 확보율은 90% 이상이 39.3%, 70~80% 보유가 46.0%이다( $\chi^2(3, 165)=84.87, p<.001$ ). 실험 소모품의 보유는 충분하다가 44.8%, 적당하다가 45.4%로 나타났다( $\chi^2(2, 165)=41.49, p<.001$ ). 실험기자재의 품질면에서는 조잡하다가 44.8%이었으며 좋다는 7.2%로써 품질면에 많은 문제점이 있는 것으로 생각된다( $\chi^2(2, 165)=50.66, p<.001$ ). 실험·실습비 운영면에서는 실험·실습비 지원이 충분하다가 33.9%, 보통이다가 53.9%이며 부족하다고 응답한 학교는 12.1%로 나타났다( $\chi^2(2, 165)=43.31, p<.001$ ).

### 4) 실험 수업의 능력면

교사의 과학 실험·실습 수업 능력에 대한 설문 조사 결과는 Table 5와 같다. 실험·실습 수업에 대한 자신감은 충분하다가 35.7%이고, 중간정도라고 응답한 교

**Table 4** Science teachers' responses on science lab class - lab equipments (n=165)

Questions	Responses	Percentage (%)
5. The number of science-lab?	① 1	12.7
	② 2	36.9
	③ 3	15.7
	④ Over 4	34.5
	⑤ None	0.0
6. Do you have lab-supplementary room?	① Yes	74.5
	② No	25.4
7. The percentage of lab equipments over the standard rate for high school science subject?	① Under 50%	5.4
	② 50~60%	9.0
	③ 70~80%	46.0
	④ Over 90%	39.3
8. Lab supplies for science-lab-teaching?	① Sufficient	44.8
	② In-between	45.4
	③ Lack	9.6
9. Do you have science lab assistant?	① Yes	38.7
	② No	60.0
	③ Sometime	1.2
10. Budget for science lab class?	① Sufficient	33.9
	② In-between	53.9
	③ In short	12.1
40. The quality of lab equipments?	① Good	7.2
	② In-between	47.8
	③ Poor	44.8

**Table 5** Science teachers' responses on science lab class - teacher's preparation

(n=165)

Questions	Responses	Percentage (%)
27. Your confidence on teaching lab-class?	① Sufficient	35.7
	② Slightly sufficient	52.1
	③ Little lack	9.6
	④ Too much lack	2.4
43. Your feeling about the required competition science education research or science fair?	① A sense of unwilling load	80.6
	② A sense of willingness	10.9
	③ A sense of duty	8.4
44. Your participation in science-related conference or seminar?	① Everytime	9.6
	② Sometimes	47.2
	③ Never	43.0
17. Do you have any experience in developing science lab materials?	① Yes	33.9
	② No	66.0
32. Your feeling about students' attitude in your science class?	① High	12.7
	② In-between	70.3
	③ Low	16.9
42. The usefulness of in-service training program for your lab instruction?	① Useful	54.5
	② Useless	19.3
	③ In-between	26.0

사는 52.1%, 부족하다고 응답한 교사는 12.0%로써 교사의 실험·실습 지도에 상당한 문제가 있음을 말해주고 있다고 하겠다( $\chi^2(3, 165)=105.28, p<.001$ ). 과학 전담회의 출품이나 지도 경험 여부에 대하여 없다는 쪽이 69.0%로 나타났으며( $\chi^2(1, 165)=24.06, p<.001$ ), 이러한 출품요구나 연구과제 요구에 많은 부담이 되고(80.6%) 있는 것으로 분석되었다( $\chi^2(2, 165)=166.07, p<.001$ ). 과학 관련 학회나 세미나 참여 빈도는 전무하다고 응답한 비율이 43.0%나 된다( $\chi^2(2, 165)=41.93, p<.001$ ). 과학 실험·실습 교재 개발 경험 여부에 대하여는 66.0%가 없다고 응답하였다( $\chi^2(1, 165)=15.43, p<.001$ ). 선생님의 교과목에 대한 학생들의 흥미도는 낮다가 16.9%, 중간이다가 70.3%로 나타났다( $\chi^2(1, 165)=101.93, p<.001$ ). 과학교사 연수에서 이루어지는 교사 재교육에서의 실험·실습 수업이 도움이 되는냐는 물음에 45.3%가 부정적인 생각을 나타내고 있다( $\chi^2(1, 165)=34.51, p<.001$ ). 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 의견

학생들의 과학 실험·실습 수업에 대한 의견을 파악하기 위하여 전국의 80개 고등학교 학생 1977명을 대상으로 과학 실험·실습에 대한 의견 및 시설, 기자재 이용에 대한 의견을 조사하였다.

#### 1) 과학 실험·실습에 대한 견해

고등학생들의 과학 실험·실습에 대한 견해를 분석한 결과는 Table 6과 같다. 과학 실험이 재미있는가에 대한 질문에서 재미있다고 응답한 학생은 75.4%이었으며( $\chi^2(2, 1975)=651.81, p<.001$ ), 과학 시간에 실험을 많이 하고 싶은가에 대한 응답은 찬성한다는 응답이 90.3%이었다( $\chi^2(3, 1977)=1324.47, p<.001$ ). 이와 같은 결과는 과학 실험을 통한 과학교육을 원하고 있음을 보여주고 있다. 그러나 과학과목이 타 과목보다 흥미가 없다(53.5%)고 한 학생이 흥미가 있다(46.4%)고 응답한 학생보다 많다는 것은 우리의 과학교육의 현실이 실험·실습 위주의 수업 진행이기 보다 지식 위주의 수업으로 진행되고 있으므로 인해서 학생들이 과학수업에 흥

**Table 6** Students' responses on science lab instruction (n=1977)

Questions	Responses	Percentage (%)
17. Do you like science lab instruction?	① Extremely like	15.6
	② Little like	59.8
	③ Don't like	24.3
18. Do you think lab-activity should be increased in science class?	① Extremely positive	40.9
	② Positive	49.4
	③ Negative	6.6
	④ Extremely negative	2.9
1. Do you think science is more interesting subject than others?	① Yes	46.4
	② No	53.5
16. Have you applied knowledge learned in science lab into everyday life?	① Many times	0.9
	② Sometimes	27.0
	③ Few	71.9
21. What should be made better in your science lab class?	① Lack of lab-space	5.1
	② Lack of lab-equipments	10.1
	③ Poor quality of lab-equipments	7.35
	④ Too many number of students in a group	6.4
	⑤ Lack of lab-class hour	40.8
	⑥ Lack of individual experiment	26.4
	⑦ Others	3.5
22. Your suggestion of an adequate teaching strategy for science class?	① More field-trip activity	13.6
	② Discussion type instruction	6.0
	③ STS-related instruction	35.5
	④ Using visual-aids	11.2
	⑤ More lab activities	33.5

미를 잃게 되는 원인이 되는 것으로 판단된다. 과학 실험에서 배운 지식을 일상생활에 활용해 본 적이 있는가에 대한 응답은 거의 없다는 대답이 71.9%가 되었다( $\chi^2(2, 1973)=1524.44, p<.001$ ). 이것은 과학지식을 암기하여 성적 향상을 하는 것이 더 중요하게 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 40.8%로 가장 많으며, 개인별 실험을 할 수 없다는 학생이 26.4%, 실험기구가 부족하다가 10.1%로, 실험기구의 품질이 좋지 못하다가 7.35%이었다( $\chi^2(6, 1977)=1627.88, p<.001$ ). 어떤 형태의 과학 수업을 바라는가에 대한 질문에 대해서 응답자의 35.5%가 실생활과 관련된 과학 실험수업이 많이 이루어지기를 바라고 있으며 실험수업

을 많이 하고 싶다가 33.5%로 나타났고 야외수업을 많이 하자고 응답한 학생은 13.6%이었다( $\chi^2(4, 1975)=729.25, p<.001$ ).

2) 시설 및 기자재 이용에 대한 견해

고등학생들의 과학 시설 및 기자재 이용에 대한 견해를 분석한 결과는 Table 7과 같다. 한 학기에 실시하는 과학교과별 실험 횟수는 1~2회 정도 실시한다는 응답이 가장 많게 나타난 과목은 물리(52.2%)와 화학(47.6%)이었으며, 한 번도 해본 적이 없다는 응답이 많게 나타난 과목은 생물(52.0%)과 지구과학(56.7%)이었다. 실험 형태는 주로 분단체표실험(74.8%) 위주로 진행되고 있음을 알 수 있다( $\chi^2(2, 1970)=1545.55, p<.001$ ). 실험 실시 과정은 실험과정과 결과를 배운 후 실시한다가 56.8%, 교사의 지시에 따라 실시한다가 36.



**Table 7** Students' responses on science lab equipments (n=1977)

Questions	Responses	Percentage (%)
7. How many times you have physics lab class in a semester?	① Over 5	3.9
	② 3~4	17.8
	③ 1~2	52.2
	④ None	26.5
8. How many times you have chemistry lab class in a semester?	① Over 5	4.0
	② 3~4	10.5
	③ 1~2	47.6
	④ None	37.7
9. How many times you have biology lab class in a semester?	① Over 5	4.1
	② 3~4	8.9
	③ 1~2	34.7
	④ None	52.0
10. How many times you have earth science lab class in a semester?	① Over 5	2.5
	② 3~4	9.4
	③ 1~2	31.3
	④ None	56.7
12. The major strategy of lab experiment?	① Teacher's demonstration	8.1
	② Group-representative experiment	74.8
	③ Individual experiment	16.9
14. Your experimental procedure?	① Conducted after learning experimental procedures and results	56.8
	② Followed group-leader's direction	3.2
	③ Followed teacher's direction	36.7
	④ Conducted it by myself	3.0
15. When you obtain different results in experiment from the results provided by textbook or teacher, how did you describe it in your lab report?	① Repeated other experiments till I got the right results provided by textbook or teacher	12.7
	② Submitted the different results obtained from my experiment	36.6
	③ Modified the different results into the right results provided by textbook or teacher and submitted the modified results	50.4

7%로 나타났다( $\chi^2(3, 1977)=1664.58, p<.001$ ). 실험 결과가 틀리게 나왔을 경우 보고서 작성은 어떻게 하는가에 대하여 바른 답으로 고쳐서 제출한다는 학생이 50.4%이며, 틀리게 나온 것을 그대로 제출한다는 학생이 36.6%이며, 바르게 나올 때까지 반복해서 실시한다는 학생은 12.7%로 나타났다( $\chi^2(2, 1977)=426.22, p<$

001). 이와 같은 결과는 실험교육 방법에 상당한 문제가 있음을 말해주고 있다.

**Table 8** Principals' pointing outs as problems in science lab class

(n=54)

Contents	Percentage(%)
1. Education system oriented into college entrance exam	29.6
2. Difficulty in teaching general science	9.3
3. College entrance exam without test of lab activity	7.4
4. Poor quality of lab equipments	7.4
5. Lack of the number of the experiment in textbook	7.4
6. Too much load of science content in curriculum	5.6
7. Too many number of students	5.6
8. Lack of budget for science lab class	5.6
9. Overloaded works related non-teaching jobs on teacher	3.7
10. Lack of science lab	3.7
11. Lack of lab class hour	3.7
12. Lack of in-service training	3.7
13. Science concepts in curriculum are too difficult	1.9
14. Lack of lab assistant	1.9
15. Different content of lab activity from college entrance exam	1.9
16. Inappropriate textbook	1.9

#### IV. 고등학교 과학 실험 · 실습 교육의 문제점 및 개선점

##### 1. 학교장의 견해

고등학교 과학 실험 · 실습의 문제점에 대한 학교장의 의견을 빈도수가 높은 순서로 분석한 결과는 Table 8과 같다. 문제점이 가장 많은 것으로는 입시위주 교육이다(29.6%). 그 다음은 공통과학 지도상의 어려움(9.3%), 수능시험에 실험평가 문항 부족함(7.4%), 실험기자재의 품질 조잡함(7.4%), 실험 수 부족함(7.4%), 교과내용의 과다(5.6%), 학생수의 과다(5.6%), 실험 · 실습비 부족함(5.6%) 등의 순서로 나타났다. 그 외의 문제점으로 교사의 업무과다, 이수단위 부족, 교사의 연수기회 부족 등도 지적하고 있다. 본 조사에 응답한 학교장의 전공 분포는 과학이 아닌 다른 전공자가 약 80% 정도이었으나 과학 실험 · 실습교육에 대하여 상당한 관심을 갖고 있으며 과학과목 지원에 비교적 긍정적인 것으로 판단되었다.

##### 2. 교사의 견해

고등학교 과학 실험 · 실습 교육의 문제점에 대한 교사들의 의견을 교과서 내용면, 실험 · 실습 운영면, 교육과정 운영면, 정책 운영면으로 나누어 분석하여 본 결과는 Table 9와 같다.

교과서 내용면에서의 문제점으로는 교과 내용의 과다(36.0%)가 가장 높게 나타났다. 그 다음으로 실험내용의 체계가 결여되어 있다(15.1%)와 교과내용이 난해하다(15.1%)로 나타났다. 이와 같은 결과는 여러 가지 원인을 들 수 있겠지만 가장 근본적인 원인은 대학 입시위주의 교육으로 인한 과학 이수단위의 부족과 실험 · 실습시간의 부족을 들 수 있을 것이다. 또한 실험 · 실습에 대한 대학 입시에서의 비중이 매우 약하기 때문에 실험 · 실습 수업을 기피하지 않을 수 없는 처지에 놓여 있는 것이다. 많은 교사가 실험 · 실습 수업을 하고자 해도 이와 같은 현실적인 어려움 때문에 주저하고 있는 것으로 파악되었다. 이와 같은 문제를 위한 해결은 교과서를 실제 활용하기에 적합하도록 개편함은 물론 대학 입시정책의 변화가 있어야 할 것이다. 그러나 이와 같은 문제를 근본적으로 해결하는 데는 상당한 기간이 걸릴 것이다. 따라서 효과적인 실험 · 실습 교육이 이루어지기 위해서는 필수 실험 · 실습 요목을 선정할 필요가 있으며, 이를 위한 교재 분석 연구와 적합한 실험 키트의 연구 개발 연구가 필요하다. 그 밖의 문제점으로는 참고자

**Table 9** Science teachers' pointing outs as problems in science lab class

(n=117)

Contents	Percentage (%)
〈Textbook〉	
1. Too much load of science content in curriculum	36.0
2. Inappropriate sequences of lab activities	15.1
3. Science concepts in curriculum are too difficult	15.1
4. Lack of reference materials	11.6
5. Inappropriate textbook	9.3
6. Lack of lab activities related in everyday life	5.8
7. Inappropriate sequence of science concepts in curriculum	5.8
8. Too small number of lab experiments	1.1
〈Lab instruction〉	
1. Lack of lab activity hour	22.2
2. Poor quality of lab equipments	14.5
3. Lack of lab assistant	12.8
4. Too many number of students	11.1
5. Lack of appropriate lab-materials	7.7
6. Lack of science lab	6.8
7. Lack of budget for science lab class	6.0
8. Too much time and energy for evaluating lab reports	4.3
9. Lack of diversity in the topics and strategies of lab instruction	3.4
10. Too much amount of lab experiment	3.4
11. Overloaded works related non-teaching jobs on teacher	3.4
12. Too much time and energy for lab instruction	1.7
13. Experiments in curriculum are too difficult	1.7
14. Lab instruction for evaluation, rather than doing science	0.9
〈Curriculum administration〉	
1. Difficulty in teaching general science	32.7
2. Lack of science class hour	30.8
3. Inappropriate sequence in contents of general science	7.7
4. Education system oriented into college entrance exam	5.4
5. Non-systematic administration of science curriculum	3.8
6. Lack of students' active participation	3.8
7. Too often revision of science curriculum	1.9
8. Separated levels(i.e., grades 10 and 11) of general science	1.9
9. Lack of in-service training about science lab instruction	1.9
〈Administration policy〉	
1. College entrance exam without test of lab activities	23.7
2. Lack of consistency in administration policy	8.5

Table 9 Continued

3. Needed to improve the treatment for teachers	8.5
4. Needed to reform the system of college entrance exam	6.8
5. College entrance exam without test of lab activity	6.8
6. Needed to select interesting topics for lab class	5.1
7. Needed to select possible topics for school lab instruction	5.1
8. Lack of understanding about school environments	5.1
9. Needed for improving lab environments	5.1
10. Lack of consensus about the importance of science education	5.1
11. Needed to abolish the 'General Science' subject	5.1
12. Needed to enlarge Teacher's right for curriculum administration	3.4
13. College entrance exam is too difficult	3.4
14. Needed to abolish the system of optional courses	3.4
15. Needed to revise textbook	1.7
16. Too much load of science content in curriculum	1.7
17. Needed to abolish supplementary lessons	1.7

료의 부족(11.6%), 생활관련 실험내용의 부족(5.8%), 교과내용의 연계성 부족(5.8%)등으로 나타났다.

실험·실습 운영면에서는 실험 시간의 부족(22.2%)이 가장 많은 문제점으로 나타났으며, 그 다음은 실험 기자재의 품질 조잡(14.5%), 실험 조교의 부족(12.8%), 학생 수 과다(11.1%) 순서로 나타났다. 실험 기자재의 품질이 조잡하다는 의견은 실험 키트의 개발에 대한 필요성을 나타내 주고 있다. 실험조교의 부족과 학생수의 과다에 대한 문제점은 교육 제정의 확충과 관련된 것으로 여건이 허락될 때까지 이에 대처할 방안을 강구해 나가야 할 것으로 생각된다. 실험의 분량이 많다는 지적에 대해서는 현 교육 여건을 감안하여 학교 현장에서 실제로 실시 가능한 실험·실습 내용만을 택하여 교과서에 게재할 필요가 있다. 실험 내용이 어렵다는 지적을 해소하기 위해서는 실험 내용의 소재를 생활 관련 소재로 선정하여 쉽고 재미있는 실험이 되도록 하여야 한다. 그 외의 문제점으로 실험 지도서 개발 미흡(7.7%), 실험실 부족(6.8%), 실험·실습비 지원 미흡(6.0%), 보고서 처리의 어려움(4.3%), 실험·실습 교육의 다양성 부족(3.4%), 실험 분량 과다(3.4%), 교사의 업무과다(3.4%), 실험·실습 교육 부담(1.7%), 평가 위주의 실험·실습 지향(0.9%)의 순서로 나타났다.

교육과정 운영면에서의 문제점으로는 공통과학 지도가 부담이 된다(32.7%)는 의견이 가장 많았다. 그 다음은 과학 이수단위가 부족하다(30.8%)는 의견이 지배적

이다. 상기 두 가지 문제점이 가장 두드러지게 제기되었다. 공통과학 지도에 어려움을 겪는 것은 공통과학의 교수 방법상의 문제를 제기하는 것으로 공통과학 교수 방법 및 이수 체제를 개정할 필요가 있다. 이수단위가 부족한 것은 대학 입시로 인한 문제가 크다고 보지만 실험의 분량 및 교과내용의 분량에도 원인이 있다고 본다. 그 외의 문제점으로는 학교 교육 계획이 입시 위주로 짜여져 있어 교육과정의 운영이 제대로 운영되지 못하고 있다는 의견이 5.4%로 나타났으며, 교육과정의 빈번한 개정(1.9%), 연수기회 부족(1.9%) 등으로 나타났다. 학교 과학교육의 정상화를 위하여 반드시 입시 제도의 개선이 이루어져야 할 것이며, 특히 효과적인 과학 교육이 이루어지기 위해서는 실험·실습 교육을 통한 교수·학습이 이루어질 수 있는 교수·학습 방법의 개선이 이루어져야 할 것이다.

정책 운영면에서의 문제점으로는 대학수학능력시험에서 실험 관련 문제가 부족한(23.7%)점을 가장 많은 문제점으로 생각하고 있다. 이것은 대학 입학에 초점을 두고 있는 점이라고 생각된다. 즉 대학수학능력시험에서 실험 관련 문제의 출제 여하에 따라 실험 교육이 좌우된다는 논리이다. 이런 식의 실험·실습 교육은 바람직하지 못하지만, 실험 교육의 효과를 높이는 데는 다소 영향을 미치겠지만 과학 교육의 근본적인 발전에는 미흡할 것이다. 그러나 입시제도의 변화만을 기다릴 것이 아니라 현재의 교육 정책 하에서 할 수 있는 최선의 방

법을 찾아야 할 것으로 생각한다. 이를 위해서는 실험·실습 학습 지도 자료의 개발 연구와 실험·실습 키트의 개발 연구를 통하여 문제를 해결할 수 있을 것으로 생각된다. 그 밖의 문제점으로는 현행 수학능력시험의 출제 내용이 교과서 내용과 차이가 있기 때문에 학습지도 상의 애로점이 유발된다(6.8%), 실험·실습의 내용에 실생활 관련 소재가 부족하다(5.1%), 실시 불가능한 실험이 게재됨(5.1%), 선택과목 제도 부적합(5.1%), 실험실의 낙후(5.1%), 공통과학의 폐지(5.1%), 교사의 자율권 부족(3.4%), 보충수업 및 야간자율학습 폐지(1.7%) 등으로 나타났다.

### 3. 학생의 견해

과학 실험·실습 교육의 문제점에 대한 고등학생들의 견해를 빈도 수가 높은 순서로 분석한 결과는 Table 10과 같다. 그 중 상위 10번까지를 보면 실험·실습 수업 부족(15.2%), 실험 시간 부족(14.7%), 실험 기자재 품질 조잡(12.7%), 실험내용의 난해(9.3%), 실생활 관련 실험이 부족(6.9%), 개별실험 부족(6.7%), 입시제도 개혁(5.6%), 암기식 교육(5.4%), 실험·실습 교육의 다양성 부족(5.4%), 입시위주 교육(4.8%) 등으로 나타

**Table 10** Students' pointing outs as problems in science lab class (n=1069)

Contents	Percentage(%)
1. Lack of lab class	15.2
2. Lack of lab class hour	14.7
3. Poor quality of lab equipments	12.7
4. Experiments in curriculum are too difficult	9.3
5. Lack of lab activities related in everyday life	6.9
6. Lack of individual experiments	6.7
7. Needed to reform the system of college entrance exam	5.6
8. Recall-oriented school education	5.4
9. Lack of diversity in the topics and strategies of lab instruction	5.1
10. Education system oriented into college entrance exam	4.8
11. Needed to select interesting topics for lab class	4.6
12. Lab instruction for evaluation, rather than doing science	4.0
13. Needed to have discussion and students-oriented lab class	3.9
14. Too many number of students for lab class	3.4
15. Needed for improving lab environments	2.0
16. Lack of science lab	1.9
17. Lack of science class hour	1.5
18. Too much load of science content in curriculum	1.2
19. Lack of teacher's quality in lab instruction	1.2
20. Lack of reference materials for lab instruction	0.4
21. Lack of an appropriate lab manual	0.4
22. Inappropriate sequences of lab activities	0.3
23. Needed to revise textbook	0.2
24. College entrance exam without test of lab activities	0.2
25. College entrance exam without test of lab activity	0.1
26. Needed to select possible topics for school lab instruction	0.1
27. Active funding for science lab budget	0.1
28. Employing lab assistants	0.1

났다. 실험·실습 수업 부족은 학생들이 과학 실험·실습 수업을 원하고 있으며 강의 위주의 과학 수업을 바꿔야 한다는 의견으로 생각된다. 실험 시간의 부족은 학교의 사정에 따라 실험시간의 연장을 위한 방법을 모색하여야 할 것이다. 실험 기자재의 품질 조잡 문제는 실험 키트의 개발을 촉구하고 있다. 그 밖에 학생들이 요구하는 실험·실습 교육은 입시 위주의 교육에서 탈피하여 실생활 위주의 흥미 있는 실험·실습을 학생 개개인이 직접 실험에 참여할 수 있는 기회를 갖기를 원하고 있다. 학생들은 과학 실험 시간에 개인이 직접 실험해 보기를 원하고 있으나 현재의 실험수업 방법이 분단 대표 실험위주로 진행되고 있기 때문에 개인실험이 잘 이루어지지 않음으로 불만족을 나타내고 있다. 이와 같은 실험 수업 방법으로 진행해야만 하는 원인은 여러 가지가 있을 수 있겠지만 주요한 원인으로서는 실험 시간의 부족, 학생수의 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 실험시간 부족, 다인수 학생, 실험기구의 부족 등과 같은 문제점이 해결될 것으로 생각된다. 실험 키트의 개발에는 많은 연구와 연구인력이 필요하며 많은 연구개발 예산의 투자가 필요하지만 현재의 과학 실험 교육의 문제를 해결하기 위해서는 이 분야의 연구 개발에 정부에서의 재정적 지원 을 아끼지 말아야 할 것으로 생각된다.

이상의 문제점 이외에도 비교적 빈도가 낮은 18가지의 문제점을 제기하고 있다. 이 가운데 대부분의 문제점이 실험 내용 자체의 문제보다 실험 외적인 문제를 제기하고 있다. 이러한 결과는 실험·실습 수업의 회수가 많지 않다는 것을 나타내 주고 있다.

## V. 고등학교 과학 실험·실습 교육의 연구과제

이제 2000년부터 적용될 제 7차 교육과정에 따르면 지금까지 국가 주도의 공급자 중심으로 이루어져온 초·중등교육을 학습자 중심으로 전환하게 되어있다. 초등학교 1학년에서 고등학교 1학년까지의 10년간을 국민 공통 기본교육기간으로 공통교과를 설정하고, 고등학교 2학년에서 3학년은 선택과목의 수업을 받게 되어있다. 이와 같은 교육과정의 개정으로 교과내용이 줄어들게 되고, 같은 학년이라도 능력에 따라 학습내용이 달라지게 된다. 따라서 우리의 과학 실험·실습 교육의 정상

화를 위한 연구과제를 다음과 같이 5가지로 제시하고자 한다.

### 1. 교재 개발 연구

설문 조사와 실험·실습 교육의 문제점 분석 결과에서 밝혀진 바와 같이 현재의 고등학교 과학 교과서의 체제 및 내용에 대해서 많은 문제점이 있는 것으로 들어났다. 교과내용의 과다, 실험내용의 난해, 교과서 내의 실험·관찰·탐구활동 등의 과다 등으로 인하여 현재의 과학교과 이수단위로는 실험·실습 교육을 효과적으로 할 수 없는 실정이다. 아울러 실험 내용이 획일적이고 단순하여 흥미가 없으며 결과가 다양하지 못할 뿐만 아니라 실험 교육 자료의 부족으로 흥미 있는 실험교육을 수행하기 어려운 실정이다. 따라서 고등학교 교과서의 내용 구성에 일대 변화를 가져오지 않으면 우리의 과학 교육 발전도 제자리걸음을 면치 못할 것이다. 교과서 내용의 구성도 지식 위주의 구성에서 실생활과 관련된 과학내용으로 바뀌는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 또한 실험·실습 교육을 위한 교육자료 및 참고자료의 연구 개발과 실험 지도서의 개발, 실험 노트(work book)의 개발 등의 노력이 뒤따라야 할 것이다.

### 2. 실험 키트 개발 연구

실험수업 방법에 대한 학생들의 설문 조사 결과에서 실험 수업이 어렵고 재미없다고 응답한 학생이 많은 것은 교사의 교수 방법에 문제가 있음을 알 수 있다. 이러한 문제의 해결을 위해서는 교사 자신의 부단한 연구와 연구기회를 많이 갖도록 해야 할 것이다. 물론 실험 보조원의 결여로 실험교육을 효과적으로 실시하는데 어려움이 있으며, 다인수 학급인 우리의 교육 현실에서는 더욱 실험 보조 교사의 필요성이 요구된다. 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. 그러나 과거와는 달리 실험기구의 확보율이 비교적 높아지고 있지만 실험 교육의 효과는 그다지 향상되지 못하고 있는 것은 실험기구가 키트화 되어 있지 못한 것이 한 원인이 되고 있다. 따라서 효과적인 실험·실습 교육을 위해서 실험 키트의 개발에 연구가 필요할 것으로 생각된다.

### 3. 교사교육 및 재교육 프로그램 개발 연구

이제 우리의 과학교육의 교수 방법도 교실에서의 강의 위주의 수업에서 실험·실습과 야외학습을 통한 수업으로 바꾸어야 한다. 이와 같은 과학 수업 방법에 적절히 대응해 나가기 위해서는 교사 자신의 노력도 중요하겠지만 교사 교육 및 교사 연수의 교수·학습 개발의 노력이 중요하다.

그러나 현행 교사 재교육의 교수방법은 과거의 교수 방법과 별로 다름이 없이 시행되고 있는 실정이다. 이러한 연수교육에 대하여 교사들의 반응은 연수교육이 별도로 되지 못한다는 의견이 많았다. 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 연구가 요구된다. 대학에서도 교사교육 및 교사 재교육의 프로그램을 중등학교 과학 실험·실습내용에 맞추어 구체적이고 상세한 프로그램이 되도록 연구 개발하여야 한다.

### 4. 교실 밖 실험·실습 활동 프로그램 개발

새로 개정될 제 7차 교육과정의 개편 시안에 따르면 학교내의 교육과 더불어 이제는 학교 밖의 교육 즉 자기 스스로 교육활동을 할 수 있도록 하는 교육 체제의 도입을 마련하고 있는 것으로 해석된다. 학교 밖 과학 활동 및 교육을 위해서는 상당한 교수법과 자료개발 및 교사 연수가 뒤따라야 할 것이지만 이러한 학교 밖 과학활동 및 교육을 피할 수 없게 되었다. 학교 밖 교육활동에는 이상적인 과학교육을 이룩하는데 많은 도움을 줄 것이다. 학교 밖 과학 활동에는 지금까지 못하던 야외수업의 연장을 자연스럽게 달성시킬 수 있게 될 것이다. 자연에서 일어나는 여러 가지 현상에 대한 관찰과 실습을 직접 실행하고 그 결과를 학습하고 결과를 제출하게 함으로써 그 학생의 과학 활동을 평가받게 되는 것이다. 이제 새로운 교육제도에서의 성공적인 결과를 위한 부단한 노력이 있어야 할 것으로 생각된다. 따라서 이와 같은 제도 개혁에 앞서 학교 밖의 과학활동 프로그램의 개발을 위한 사전의 연구 노력이 있어야 할 것으로 생각된다.

### 5. 과학 소재의 개발 연구

설문조사에서 현행 고등학교 과학 실험·실습 교육의 문제점을 학생들은 실험·실습 소재의 단순함을 지적하고 있으며, 실험의 소재가 흥미롭지 못한 점을 지적하고 있다. 또한 실험 수업이 지식 확인을 위한 실험의 역할로 그 목적을 다할 뿐만 아니라 평가를 위한 실험으로 생각하고 있다. 따라서 자연히 실험에 대한 흥미를 잃게 되며 지루한 실험으로 진행될 가능성이 큰 것이다. 따라서 이러한 실험 방법으로는 탐구능력의 배양을 달성하기란 힘들다고 할 것이다. 학생들에게 다양한 실험 소재를 가지고 실험 할 수 있도록 생활 주변에서 쉽게 접할 수 있는 소재를 개발하여야 하며, 흥미 있고 다양한 실험의 소재를 개발을 하기 위하여 최대의 노력을 다하여야 할 것이다.

## VI. 결론 및 제언

현행 고등학교 과학 실험·실습교육 운영 실태를 분석한 결과, 학교장의 과학 실험·실습교육 운영에 대한 인식은 상당히 긍정적인 것으로 나타났다. 교사의 견해는 교육과정 운영면에서는 대학입시, 교과서의 분량 및 실험·실습의 분량에 대하여 대부분 부정적인 견해를 보여주고 있다. 실험·실습 운영면에서는 교과서 내의 실험·실습을 약 30% 정도 실시하는 것이 가장 많으며, 한 학기 당 실험·실습 회수는 1~2회 한다는 의견이 가장 많다. 이러한 결과는 실험·실습 교육에 상당한 문제점이 있음을 말해 주고 있다. 실험 시설 및 기자재 이용 면 및 교재·자료 운영면에서는 실험실 및 실험기구 확보 등은 높은 비율을 보여주고 있으나 실험기자재의 품질면에서는 상당히 부정적으로 생각하고 있다. 과학 실험·실습교육 운영에 대한 학생의 의견은 과학 실험이 재미있고, 실험을 많이 하고 싶다는 의견이 지배적이다. 그러한 반면 실험·실습 실시 회수는 1~2회 한다는 것이 대부분이며, 실험을 거의 해 보지 못한 학생도 상당히 많은 것으로 파악되었다.

우리 나라의 고등학교 과학 실험·실습 교육 운영 실태 결과를 분석해 볼 때, 과학 실험·실습교육을 위한 실험 외적인 환경은 상당히 준비가 된 것으로 판단되며, 이제는 실험 내적인 연구가 필요할 때라고 생각된다. 실태 조사 결과에서 실험·실습 교육이 잘 이루어지지 못하는 원인은 대학 입시 제도에 있는 것은 사실이지만 교사의 노력 여하에 따라 실험·실습 교육이 이루어질 수도 있을 것이다. 앞으로 멀지 않은 시기에 대학 입시 제

도의 변화가 있을 것으로 생각하고 이러한 기회가 도래할 때를 대비하여 미리 실험 내적인 연구과제에 대하여 준비를 해 나갈 필요가 있다고 생각된다. 본 연구 조사에서 밝혀진 결과를 중심으로 우리 나라 고등학교 과학 실험·실습 교육의 정상화를 위한 실험 내적인 연구과제를 다음과 같이 제시하고자 한다. (1)교재 개발에 대한 연구, (2)실험 키트 개발에 대한 연구, (3)교사교육 및 재교육 프로그램 개발에 대한 연구, (4)교실 밖 실험·실습 활동 프로그램 개발에 대한 연구, (5)과학 실험·실습 소재의 개발에 대한 연구.

### 적 요

본 연구는 96년도에 실시한 우리 나라 중학교 과학 실험·실습 교육의 실태 조사 연구에 따른 계속 연구의 일환으로 고등학교 과학 실험·실습 교육의 실태를 조사하기 위한 것이다. 연구내용은 고등학교 과학 교과서의 분석, 실험·실습 실시 현황 분석, 현행 실험·실습 교육의 문제점 분석, 현행 학교 구성원들의 실험·실습 교육 운영 실태 조사 및 현행 실험·실습 교육의 개선을 위한 연구과제 도출을 주요 연구내용으로 다루었다. 연구방법은 전국의 고등학교 80개교를 대상으로 이들 학교의 학생 1,977명, 교사 165명, 학교장 80명에게 적용하였다. 본 연구에서 밝혀진 결과를 중심으로 우리 나라 고등학교 과학 실험·실습 교육의 정상화를 위한 실험 내적인 연구과제를 제시하면 다음과 같다. (1)교재 개

발에 대한 연구, (2)실험 키트 개발에 대한 연구, (3)교사교육 및 재교육 프로그램 개발에 대한 연구, (4)교실 밖 실험·실습 활동 프로그램 개발에 대한 연구, (5)과학 실험·실습 소재의 개발에 대한 연구.

### 참 고 문 헌

교육부(1995), 고등학교 과학과 교육과정 해설, 대한교과서주식회사.

박승재·권재술·김창식·오대섭·우종욱·이화국·조희영(1986), 고등학교 과학교육의 실태분석과 진흥방안 및 점검체계 연구, 연구보고서 1-155.

유경로·정연태·이용식·이원식·박승재(1984), 고등학교 과학교육의 실태조사 및 개선방안, 과학교육연구, 서울대학교 과학교육연구소, 9(1), 1-87.

이윤중·기우항·김영호·정원우·양승영·강용희·안병호·임성규·윤일희·김중욱·강동진(1996), 현행 중학교 과학 실험·실습교육에 대한 교사들의 견해와 개선방안, 과학교육 연구, 경북대학교 과학교육연구소, 20, 69-86.

이윤중·기우항·김영호·정원우·양승영·강용희·안병호·임성규·윤일희·김중욱·윤성효(1997), 현행 중등학교 과학 실험·실습 실태와 그 운영 진단-중학교 과학 실험·실습 운영실태를 중심으로-, 한국과학교육학회지, 한국과학교육학회, 17(4), 435-450.