

중등학교 과학 교실 및 동아리 운영 실태 및 과학 교사의 인식

심규철* · 김희수 · 이희복 · 류해일

공주대학교 과학교육연구소

Science Teacher Perception and Status of Management of Science Classes or Clubs in Secondary Schools

Shim, Kwe-Cheol* · Kim, Heesoo · Lee, Hee-Bok · Ryu, Hai-Il

Science Education Institute, Kongju National University

Abstract: The purpose of this study was to examine the state of management and science teachers perception of science classes and clubs in secondary schools. There were 125 participants (75 middle school teachers and 50 high school teachers) from eight metropolitan cities and local areas, and more than 80% of the participants had managed science classes or clubs. Results found that a significant number of science teachers felt it necessary to manage science classes and/or clubs in secondary schools. They believed the classes and/or clubs to be beneficial in the activation of students' interest in science, even though they might not be effective ways of improving scientific achievement. In addition, it was found that secondary science teachers desire financial support, in-service programs, and efficacious programs supporting science class and club management.

Key words: science classes and clubs, science teachers, secondary schools

I. 서 론

학습이란 능동적인 과정이라 할 수 있는데, 학습자는 사고하고, 느끼고 행동하는 일련의 과정을 통해 유의성을 갖게 된다(Novak, 1998). 특히, 과학 학습은 많은 부분이 탐구와 실험을 통해 이루어지며, 교육 목표에서도 그러한 측면을 강조하고 있다(교육부, 1999).

과학 학습은 활동성이 강조되는 교과로(Texley & Wild, 1997), 단순한 지식보다는 활동을 통한 다양한 교육적 경험을 제공하는 것이 매우 중요하다(곽영순과 김주훈, 2003). 실제로 과학 교과서의 학습 내용을 살펴보면, 다양한 형태의 탐구 또는 실험이 제시되어 있음을 알 수 있으나, 관찰, 측정, 토의 및 자료 해석 활동이 대부분을 차지하고 있으며(유모경과 조희형, 2003; 정완호 등, 1999), 다양한 경험을 제공하고 있다고 하기에는 부족하다(김윤희와 문성배, 2000; 심규철 등, 2004). 심지어 유모경과 조희형(2003)은 7학년 과학교과서에는 엄격한 의미의 실험은 없다고 주장하고 있기도 하다.

일반적으로 ‘과학은 사람이 자연 세계에 존재하는

사물이나 주변에서 경험하는 자연 현상에 대하여 각각 기관을 통해 감지한 사실을 인지하고 그것을 처리하여 얻은 보편적 사실을 얻어내는 과정’이라 할 수 있다. 그리고, 과학적 탐구란 지식을 발견하고 창조해 나가는 과정, 방법 및 활동을 통해 이론, 법칙, 원리를 형성하여 이를 근거로 가설 형성, 가설 검증, 새로운 사실 획득 등 일련의 과정이라 할 수 있다(김범기 외, 1994). 또한, 과학적 탐구는 자연에 대한 연구, 과학 학습이라 할 수 있는데, 정보나 이해를 추구하는 과정으로 자연에서 일어나는 제반 현상에 관한 이해를 추구하기 위한 일반적 과정이라고 할 수 있다(조희형과 박승재, 1999). 이러한 측면을 고려하여 제 7차 과학과 교육과정에서는 자연에 대한 탐구를 통하여 과학의 기본 개념을 이해하고 실생활에 적용하며, 모든 학습 활동이 탐구적으로 이루어져야 함과 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 인식시키는 것을 강조하고 있다(교육부, 1999).

한편, 과학에 있어서 실험은 핵심적 요소라 할 수 있는데, 과학적 개념을 얻거나 견고히 하는데 매우 중요한 역할을 담당하고, 이론을 검증하거나 기타 여러 학문들과 과학을 구분하는 주요한 기준이 된다(이돈희

*교신저자: 심규철(skcschim@kongju.ac.kr)

**2005.3.15(접수) 2005.5.23(1심통과) 2005.10.17(2심통과) 2005.11.26(최종통과)

등, 1997; 조희형과 박승재, 1999). 아울러 실험은 과학 교과에 있어서는 중요한 교수·학습 방법이며 수단의 역할을 하며, 과학적 지식을 구축하는데 있어서 매우 중요한 기능을 담당한다(박재호 등, 1989). Tamir과 Lunetta(1978)는 실험의 주요 목적은 학생들의 탐구 능력을 신장시키고 학생들이 조사를 수행할 수 있게 하는 것이라고 제안하였다. Hofstein과 Lunetta(1982)는 실험 활동은 지적 발달과 탐구, 문제 해결 기술을 증진시키는 데 효과적일 수 있다고 제안하였다. 그러나, 실험 활동의 중요성에 대한 광범위한 인식에도 불구하고 실제로 현재의 실험 활동은 학생들의 이해를 증진시키는 데 크게 기여하고 있지 않은 것으로 보이며, 실험실에서의 교수 학습에 대한 연구는 매우 피상적인 경우가 많다. 아울러 일선 학교에서는 특정 교과서를 선택하여 과학 수업을 진행하게 되는데, 교과서에 제시된 탐구 및 실험 내용 중에는 그대로 수행하기 어렵거나 교과서에서 제시하고 있는 방법만으로는 다양한 과학적 경험을 얻기는 어려운 상황 하에 있다(고계순 등, 2001).

과학 교실 및 과학 동아리 활동은 기존의 정규 과학 교과에서의 학습과는 달리 시간과 학업에 대한 부담, 공간적 제약 등에서 탈피할 수 있기 때문에 다양한 형태의 실험·탐구 학습 활동을 수행할 수 있는 장점이 있으며, 정규 과학 수업과 연계된 활동을 통하여 심화된 과학 학습을 촉진할 수 있다(심규철 등, 2003). 현재 과학 교실은 주로 특별 활동 중의 계발 활동 시간에 이루어지고(윤진, 2003), 일부에서는 방과 후 활동까지 연장하여 운영되기도 한다. 이와는 달리 과학 동아리는 방과 후 활동 및 방학 중 과학 캠프 등의 형태로 운영되고 있다. 그러나, 많은 학교에서는 과학 교실이나 과학 동아리를 크게 구분하기 보다는 학생들의 과학 활동에의 참여라는 측면을 강조하여 운영하고 있다(심규철 등, 2003). 학생들이 실험 활동에 참여하는 방식은 그들이 무엇을 어떻게 학습하는지에 영향을 미치게 되는데, 대부분의 실험이 교사의 지도하에 학생들은 보고 듣고 따라하는 방식으로 진행된다. 이러한 학습 활동은 학생들에게 현상과 관련된 직접적인 경험의 기회를 제공하기 어렵게 한다(Tobin, 1986). 과학 교실 및 과학 동아리를 통한 과학 활동은 이러한 과학 교육의 문제점을 다소 보완할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다.

그러나, 과학 교실과 동아리에 대해서는 김성원과 채송화(1997)의 서울 지역 중학교의 과학 클럽 활동 운영 실태와 문제점에 대한 연구와 윤진(2003)의 운영 시간이나 유형 및 제한점에 대한 연구가 있을 뿐,

매우 미흡한 가운데 있으며, 이들의 연구에서도 과학 교사들의 운영 경험과 그 지속성, 그리고 과학 교실이나 동아리 활동 및 운영을 위해 교사들에게 제공되어야 하는 것이 무엇인가에 대한 연구는 이루어지지 못하였다. 효과적인 과학 교실 및 동아리 운영을 위해서는 이에 대한 일선 학교에서 과학 교사들은 생각하는 것은 무엇이며, 이를 위해서는 무엇을 필요로 하는가를 파악해야 한다. 이에 본 연구에서는 다음과 같은 연구 문제를 통하여 중·고등학교 과학 교사들의 과학 교실 및 과학 동아리 프로그램 운영에 대한 실태를 조사하고자 하였다.

- 과학 교사들의 과학 교실 및 과학 동아리 운영 경험은 어떠한가?
- 중·고등학교에서의 과학 교실 및 과학 동아리 운영 현황은 어떠한가?
- 과학 교사들은 과학 교실 또는 과학 동아리 운영에 대해 어떠한 인식을 갖고 있는가?
- 과학 교사들이 생각하는 과학 교실 또는 과학 동아리 운영을 위해 필요한 것은 무엇인가?

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 인천, 대전, 울산, 강원, 충북, 충남, 전남, 광주 등 8개 지역 중등학교 과학 교사 122명을 대상으로 설문하였다. 성별로는 남교사 40명, 여교사 85명이었으며(Table 1), 전공 영역별로 물리 21명, 화학 34명, 생물 31명, 지구과학 36명이었다(Table 2). 경력 평균은 4.1년, 연령 평균은 30.5세로 나타났다.

Table 1
Number of subjects by career and gender

career (year)	3	4	5	6	7	8	9	10	others	sum
male	8	22	3	1	1	-	1	1	3	40
female	27	45	3	5	1	3	-	1	-	85
sum	35	67	6	6	2	3	1	2	3	125

Table 2
Number of subjects by school and major

	physics	chemistry	biology	earth science	others	sum
middle school	16	23	16	18	2	75
high school	5	11	15	18	1	50
sum	21	34	31	36	3	125

Table 3

Items of the questionnaire to identify the status of science classes and clubs in secondary schools

item	method
q1. The existence of science classes or clubs to be managed in the secondary schools	yes/no question
q2. The types of science classes or clubs to be managed in the secondary schools	writing
q3. The experience of science teachers to manage science classes or clubs	yes/no question
q4. The experience time of science teachers to manage science classes or clubs	multiple choice question
q5. It is necessary to manage science classes and clubs in secondary schools.	Likert 5-point scale
q6. Science classes or clubs are helpful to activate the interest of secondary school students in science.	Likert 5-point scale
q7. Science classes or clubs can be helpful to improve scientific inquiry of secondary school students.	Likert 5-point scale
q8. Science classes or clubs can be helpful to improve the achievement of science.	Likert 5-point scale
q9. Science classes or clubs must be expanded in secondary schools.	Likert 5-point scale
q10. It is necessary to develop the program to guide science teacher for science classes or clubs.	Likert 5-point scale
q11. It is necessary to manage the in-service training for science classes or clubs.	Likert 5-point scale
q12. Needs of science teachers for managing science classes or clubs in the secondary schools	writing
q13. In-service programs needed for managing science classes or clubs by science teachers in the secondary schools	writing

2. 설문지 개발 및 결과 분석

설문지는 과학 교실 및 과학 동아리 운영 경험, 학교에서의 운영 현황, 필요성 및 교육적 효과, 프로그램 개발 및 연수의 필요성 등에 대한 문항으로 구성하였으며, 과학전공 대학교수 4인과 현장 교사 3인의 자문 및 검토·수정을 거쳐 타당도를 검증하였다. 이를 바탕으로 과학 교사 15명을 대상으로 신뢰도 분석을 실시하여 신뢰도를 검증하였다(Cronbach 알파 계수 0.94).

완성된 설문지는 2003년도 일급정교사 연수생 과학 교사를 대상으로 설문을 실시하였다. 설문 결과 분석의 기술 통계 및 독립성 검정은 SPSS 윈도우 프로그램을 사용하였으며, 서술형 문항에 대해서는 응답한 내용을 범주화 한 후, 각 항목에 대해서는 백분율로 환산하여 비교하였다.

3. 연구의 제한점

본 연구에서는 연구 대상의 과학 교사들이 근무하는 지역의 전국성을 나타내기 위해 서울과 경기 지역이 제외된 것에 제한점이 있으며, 과학 교사들 뿐만 아니라 학생들을 대상으로 한 과학 교실 및 과학 동아리 운영 실태 및 인식에 대한 조사가 이루어지지 못한 제한점이 있다.

III. 연구 결과 및 논의

과학 교사들의 현재 근무하고 있는 학교에서 과학 교실 및 과학 동아리를 운영하고 있는가(문항 q1)에

Table 4

The existence of science classes or clubs in the one's schools of work

	middle school (%)	high school (%)	total (%)
presence of science classes or clubs	56.9	63.3	59.5
absence of science classes or clubs	43.1	36.7	40.5
sum	100.0	100.0	100.0

Table 5

Types of science classes or clubs managed in the secondary schools

	middle school (%)	high school (%)	total (%)
science class	53.1	50.0	51.5
science club	28.6	33.3	31.0
invention class	6.1	11.1	8.6
gifted class	10.2	0.0	5.1
competition class	2.0	5.6	3.8
sum	100.0	100.0	100.0

대한 설문 조사결과 현재 중·고등학교의 59.5%정도가 과학 교실이나 과학 동아리 운영을 하고 있는 것으로 조사되었다(Table 4). 학교급에 따라 살펴보면, 중학교에 비해 고등학교에서 과학 교실 또는 동아리는 중학교에 비해 고등학교에서 다소 많이 운영하고 있는 것을 알 수 있다.

중·고등학교의 과학 교실이나 동아리의 유형을 살펴보면(문항 q2), 과학 교실(과학반)이 51.5%로 가장 많았으며, 그 다음으로 동아리 운영이 31.0%로 비교

적 높은 비율을 나타내었다(Table 5). 이외에도 발명반, 과학 영재반, 과학 경시반 등을 과학 교실이나 동아리 형태로 운영한다고 응답하기도 하였다. 중학교와 고등학교에서 과학 교실이나 동아리 유형으로 운영되는 비율에 있어서도 큰 차이를 보이지는 않았으나, 상대적으로 발명반은 고등학교에서, 영재반은 중학교에서 많이 운영하는 것으로 나타났다. 이는 중학교나 고등학교 모두에서 발명반이 운영되고 있으나 최근에 중학교에서 영재반 운영이 강화된 원인으로 생각된다. 과학 교실이나 동아리의 운영이 본래의 의도대로 운영되는 비율이 높기는 하였으나 일선 학교에서는 과학 교실이나 동아리 운영을 학교의 상황에 따라 다소 임의적인 목적으로 활용하기 때문으로 생각된다.

과학 교사들의 과학 교실 및 동아리 운영 경험에 대한 설문(문항 q3)에서는 82%의 과학 교사들이 경험을 가지고 있는 것으로 나타났으며(Table 6), 여교사가 운영 경험이 다소 높은 것으로 나타났다. 이는 응답자들의 성별 및 경력 구성 비율로 볼 때, 교사 경력이 적은 초임 교사들 중 상당수가 여자이며 과학 교실이나 동아리 담당 교사들이 초임이 많기 때문에 이러한 경향을 보인 것으로 생각된다. 또한, 과학 교사들의 과학 교실이나 동아리 운영 경험 시기(문항 q4)에 대한 응답을 살펴보면, 과거에 경험을 했으나 현재에는 운영에 참여하지 않는 교사들이 51% 정도로 비교적 높은 비율을 나타냈으며, 현재 새로이 경험하는 교사들이 37% 정도로 나타났다(Fig. 1). 이전의 경험을 살려 지속적으로 과학 교실이나 동아리 운영에 참여하는 교사는 12% 정도에 지나지 않은 것으로 조사되었다. 이는 과학 교실이나 동아리 지도 경험이 있는 교사들이 행정적 지원 부족의 어려움과 정규 수업에 비해 중요성을 인식하지 못하여 속에 지속적

으로 운영하는 것을 꺼리는 것이 원인으로(윤진, 2003; 이규석, 2003), 이에 대한 개선책이 있어야 할 것으로 생각된다. 과학 교실이나 과학동아리 운영 경험이 있는 교사들의 전문성을 살릴 수 있는 방안 중 하나로 팀 티칭을 하여 경험자들이 다른 학교로 이동하거나 과학 교실이나 과학 동아리를 담당하지 않아도 나머지 담당 교사들을 통해 효과적인 운영이 되도록 하는 방안이 강구되어야 하리라 생각한다.

Table 6
Number of science teachers to manage science classes or clubs by gender

	male	female	total(%)
experienced teachers(%)	30(75.0)	70(88.2)	100(82.0)
inexperienced teachers(%)	10(25.0)	15(11.8)	25(18.0)

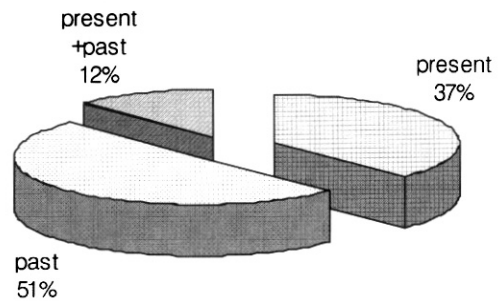


Fig. 1 Percentage of the experience time of science teachers to manage science classes or clubs.

과학 교실 및 과학 동아리에 대한 중·고등학교 과학 교사들의 인식에 대한 설문 조사 결과를 보면, 전체적으로 긍정적인 응답을 하고 있었다(Table 7). 중·

Table 7
Secondary science teachers' perception of management of science classes and clubs

Item	scale 1*	2	3	4	5	Mean±S.D
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
q5. It is necessary to manage science classes and clubs in secondary schools.	12.2	9.8	13.0	32.5	32.5	3.61±1.36
q6. Science classes or clubs are helpful to activate the interest of secondary school students in science.	12.9	5.6	11.3	35.5	34.7	3.71±1.34
q7. Science classes or clubs can be helpful to improve scientific inquiry of secondary school students.	11.4	11.4	11.4	40.7	25.2	3.55±1.30
q8. Science classes or clubs can be helpful to improve the achievement of science.	5.6	15.3	40.3	27.4	11.3	3.22±1.03
q9. Science classes or clubs must be expanded in secondary schools.	9.7	14.5	21.0	36.3	18.5	3.38±1.23
q10. It is necessary to develop the program to guide science teacher for science classes or clubs.	18.7	4.1	6.5	23.6	47.2	3.74±1.54
q11. It is necessary to manage the in-service training for science classes or clubs.	18.5	2.4	8.9	26.6	43.5	3.72±1.51

*Likert 5-point scale(1: strongly disagree, 2: disagree, 3: neutral, 4: agree, 5: strongly agree)

고등학교에서 과학 교실 또는 과학 동아리 활동이 필요한가(문항 q5)에 대한 질문의 경우 동의하거나 매우 동의한다는 의견이 65%로 다소 많은 것을 알 수 있으며, 중등학교 학생들에게 과학 교실 또는 과학 동아리 활동이 과학에 대한 흥미 유발에 도움이 되는가(문항 q6)에 대해서는 70.2%가 동의 또는 매우 동의한다는 의견을 나타내었다. 또한, 과학 교실이나 과학 동아리의 운영이 과학탐구력 향상에 도움이 되는가(문항 q7)에 대한 질문에 대해서는 동의와 매우 동의하는 교사가 65.9로 상당수인 것을 알 수 있다.

그러나, 과학 교실과 과학 동아리 활동이 과학 학업 성취도 향상에 도움이 되는가(문항 q8)에 대한 질문에 대해서는 보통이라는 응답이 가장 많았는데 흥미와 탐구사고력 향상에는 도움이 되지만 지식을 이해하는 데에는 효과적이지 못하다는 인식을 갖고 있는 것으로 판단되며, 이는 탐구를 통한 개념의 이해보다는 강의 중심의 지식 습득에 초점을 맞춘 수업에 익숙하기 때문으로 생각된다(임정환 등, 2005). 그리고 과학 교실과 과학 동아리 활동이 확대되어야 하는가(문항 q9)에 응답도 이전의 질문에 비해 동의한다는 의견이 적은 것을 알 수 있는데 현장 학교에서의 운영에서의 행·재정적 지원 부족과 교과 내용의 전달 등을 우선시하는 현실적인 어려움 때문인 것으로 생각된다(윤진, 2003).

한편, 중·고등학교 과학 교사들은 과학 교실이나 과학 동아리 활동 지도를 위한 교육 프로그램 개발의 필요성(문항 q10)과 이를 위한 교사 연수가 필요한가(문항 q11)에 대한 질문에 대해서는 매우 동의한다는 의견이 각각 47.2%와 43.5%로 다른 문항에 비해 상대적으로 많았으며, 70%이상의 과학 교사들이 동의 또는 매우 동의한다는 반응을 보이는 것으로 보아 과학 교실 및 과학 동아리 운영을 위한 프로그램 개발과 이를 실천할 수 있는 교사 연수에 대한 보완이 필요하리라 생각한다.

이 결과를 종합해 보면, 중·고등학교 과학 교사들 상당수는 과학 교실이나 과학 동아리가 일선 학교에 필요하며, 과학 흥미 유발에 다소 도움이 되지만 지금보다 확대되는 것에는 상대적으로 적극적인 동의를 하지 못하는 경향을 나타낼 수 있었다. 이는 과학 학업 성취도 향상에 기여하는 바가 크지 않고, 현재의 과학 교실이나 과학 동아리 프로그램이 다소 부족하며 이를 운영하기 위한 준비 등이 부족한 것에 기인하는 것으로 추측된다(Table 7).

과학 교사들이 과학 교실이나 과학 동아리를 운영하기 위해 가장 필요로 하는 것이 무엇인가(문항 q12)

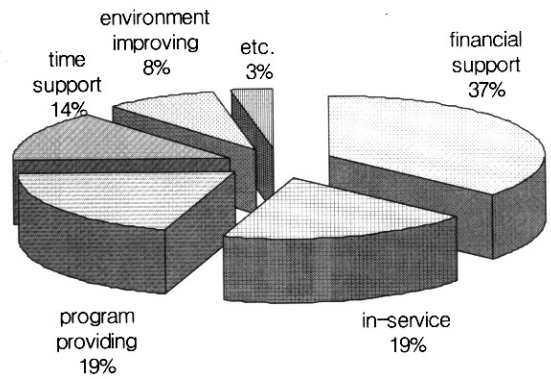


Fig. 2 Percentage of needs of science teachers for managing science class and club in the secondary schools.

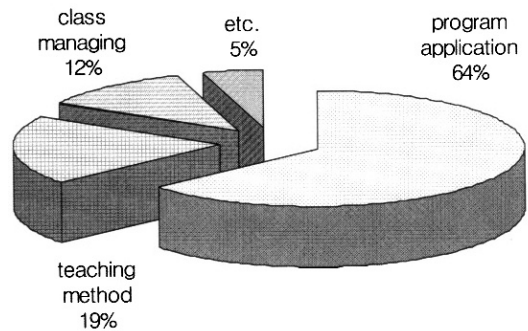


Fig. 3 Percentage of in-service programs needed of science teachers for managing science class and club in the secondary schools.

에 대한 응답을 보면 재정적 지원이 37%로 가장 높으며 다음으로 교사 연수와 프로그램의 제공, 시간 부담 해소 등을 들고 있었다(Fig. 2). 이러한 결과는 윤진(2003)이 보고한 바와 같이, 과학 교사들이 과학 교실 활동비 및 활동 자원의 부족, 활동 자료 수집의 어려움과 시간적 부담 등을 과학 교실 운영의 어려움으로 든 것과 일치한다고 할 수 있다. 이규석(2003)이 주장한 바와 같이 과학 교사들이 과학 교실이나 과학 동아리 등의 운영에 적극 참여할 수 있는 지원 체제와 유인책 등을 마련함이 필요하다고 하겠다. 지원 사항에 대한 기타 의견으로는 실험교과 필요, 학생의 참여와 교사의 노력이 필요, 학부모의 성적지상주의에 대한 인식 변화 등이 있었다.

한편, 교사들이 생각하는 과학 교실 운영과 동아리 활동을 위해 필요한 연수 프로그램(문항 q13)을 조사한 결과를 살펴보면, 프로그램의 활용을 위한 연수가

64%로 가장 높았으며, 그 다음으로 교수 방법이 19%로 나타났다(Fig. 3). 교사연수에 대한 기타 의견으로는 소수정예를 위한 장기연수, 현장연수, 모범 학교 연수 등이 있었다. 이는 주위에 많은 과학 교실 및 과학 동아리 프로그램들이 있다는 지적도 있으나 중등학교 과학 교사들의 상당수는 부족함을 느끼고 있으며, 프로그램의 제공과 아울러 이를 활용하기 위한 실제적인 연수를 원하고 있음을 알 수 있다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 중·고등학교 과학(물리, 화학, 생물 및 지구과학 등) 교사들의 과학 교실 및 과학 동아리 프로그램 운영 실태 조사를 실시하였다. 과학 교실 및 과학 동아리 운영 실태에 대한 조사 결과, 많은 교사들이 운영 경험을 갖고 있었으며 그 필요성에 대해서도 인식하고 있는 것으로 나타났다. 그러나, 대부분의 중·고등학교 과학 교사들은 과학 교실이나 동아리 활동이 과학적 이해와 흥미 유발에는 효과적이나 과학 성적 향상에는 그다지 효과적이라는 생각을 갖지는 못하고 있었다. 이러한 것은 과학의 본성에 대한 과학 교육보다는 단편적인 이해 또는 인지적 영역에 치우친 성적 평가가 지속되어 왔기 때문에 인지적 영역, 탐구적 영역, 정의적 영역 등 전 영역에 걸쳐 다양할 뿐만 아니라 다른 학습 방법으로는 기대할 수 없는 실험 탐구 형태의 과학 교실 및 과학 동아리 프로그램이 오히려 성적 향상에는 비효과적이라는 생각을 갖고 있는 것이라 생각한다.

또한, 주위에 많은 과학 교실 및 과학 동아리 프로그램들이 있다는 지적과는 달리 중등학교 과학 교사들의 상당수는 부족함을 느끼고 있었다. 이는 프로그램의 부족이라기보다는 과학 교사들이 원하는 형태의 프로그램의 개발이 이루어지지 못한 원인으로 생각한다. 과학 교사들이 가장 필요하다고 생각하는 것은 적절한 교육 프로그램의 개발을 들고 있었다.

그러므로 과학 교실 및 과학 동아리 프로그램에 대한 활용성을 높이기 위해서는 특별 활동이나 재량 활동을 통해서만 이루어지는 과학 활동이라기보다는 정규 수업과 같이 운영한다는 인식이 필요하고 과학의 본성에 대한 이해를 할 때, 과학 성취도가 향상될 수 있다는 인식이 필요하다. 그리고 무엇보다도 행·재정적 지원과 학부모와 학생에 대한 설득도 필요하리라 생각한다.

또한, 과학 교실 및 과학 동아리 프로그램의 개발에 그치지보다는 심도 있는 현장 연구 적용 연구를 통하

여 문제점과 개선점을 파악하고 시정하여 활용도가 높은 형태의 프로그램 개발이 필요하다. 그리고 이를 활용하는 과학 교사들을 위한 형식적이지 않고 실제적인 교사 연수 과정의 개발 및 개설이 있어야 할 것이다.

참고 문헌

- 오계순, 심규철, 김현섭 (2001). 중학교 과학 생물의 구조와 기능 단원의 실험 및 관찰 탐구 활동 내용에 대한 교과서 비교 연구. 한국생물교육학회지, 29(1), 46-56.
- 곽영순, 김주훈 (2003). 좋은 수업에 대한 질적 연구: 중등 과학 수업을 중심으로. 한국과학교육학회지, 23(2), 144-154.
- 교육부 (1999). 중학교 교육과정 해설(III) -수학, 과학, 기술, 가정-. 서울: 대한교과서(주).
- 김법기, 김영민, 윤상학 (1994). 학생 과학탐구 시범 대회의 평가. 제 1회 학생과학탐구올림픽대회 평가연구 보고서(한국학생과학탐구올림픽위원회), 113-147.
- 김성원, 채송화 (1997). 중학교 과학과 클럽 활동의 운영 실태와 개선 방안. 한국과학교육학회지, 17(4), 511-524.
- 김윤희, 문성배 (2000). 3차원 분석틀을 이용한 고등학교 공통과학(물질 부분) 교과서의 탐구 활동 분석. 한국과학교육학회지, 20(2), 274-287.
- 박재호, 문정대, 조운복, 황수진, 이영주, 심정애, 성경희, 김영, 박종길 (1989). 관찰과 실험에서 기구의 조작 기능에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 9(2), 29-45.
- 심규철, 김희수, 류해일, 이희복 (2003). 중등학교 과학 교실 및 과학동아리 프로그램 개발 연구. 공주대학교과학교육연구소 연구보고서(교육부과제).
- 심규철, 안중임, 김현섭 (2004). 국민공통기본교육과정 과학과 생명영역 물질대사 관련 탐구 활동 분석. 한국과학교육학회지, 24(2), 202-215.
- 유모경, 조희형 (2003). 중학교 1학년 과학 교과서의 탐구 영역 분석. 한국과학교육학회지, 23(5), 494-504.
- 윤진 (2003). 학생 및 교사의 과학 활동 지원. 과학 탐구실험 교육을 위한 대토론회 자료집(한국과학교육단체총연합회), 129-137.
- 이규석 (2003). 학생 및 교사의 과학 활동 지원 토론. 과학 탐구실험 교육을 위한 대토론회 자료집(한국과학교육단체총연합회), 139-143.
- 이돈희, 박순정, 이범홍 (1997). 과학 교과학 연구. 한국교육개발원 연구보고서, RR97-16-5.
- 임정환, 김남일, 권성기, 고한중, 이성호 (2005). 초등학교 과학교실 및 과학동아리 관련 현황 조사 및 프로그램 개발 모형 설정. 한국과학교육학회지, 25(2), 209-220.
- 정완호, 김영신, 권용주 (1999). 중학생들의 과학적

사고 수준과 교과서 생물 분야의 탐구 활동에서 요구하는 사고 수준의 분석. 한국생물교육학회지, 27(3), 202-210.

조희형, 박승재. (1999). 과학 교수-학습. 서울: 교육과학사.

Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52, 201-217.

Novak, J.D. (1998). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. USA; Lawrence Erlbaum Associates,

Publishers, pp. 8-10.

Tamir, P., & Lunetta, V. N. (1978). An analysis of laboratory inquiries in the BSCS yellow-version. *American Biology Teacher*, 40, 353-357.

Texley, J. & Wild, A. (1997). *NSTA Pathway to the Science Standards: Guidelines for Moving the Vision into Practice (High School Edition)*. National Science Teachers Association, p 2.

Tobin, K. (1986). Student task involvement and achievement in process-oriented science activities. *Science Education*, 70, 61-72.