

# 과학 교사 양성과정에서 과학교육학 과목 운영에 대한 과학 교사들의 인식과 요구

김영민 · 박종원\* · 박종석<sup>2</sup> · 이호녕<sup>2</sup> · 김영신<sup>2</sup>

부산대학교 · <sup>1</sup>전남대학교 · <sup>2</sup>경북대학교

## Science Teachers' Perceptions and Needs for Courses in Science Education Subjects for Science Teacher Preparation Program in Korea

Youngmin Kim, Jongwon Park<sup>1</sup> · Jongseok Park<sup>2</sup> · Hyonyong Lee<sup>2</sup> · Youngshin Kim<sup>2</sup>

Pusan National University · <sup>1</sup>Chonnam National University · <sup>2</sup>Kyungpook National University

**Abstract:** The purposes of this study are to investigate Korean science teachers' perception of the current science teacher preparation courses in Korea, especially focused on subjects of science education, and to induce implications for improvement of in-service program for science teachers. To do this, a questionnaire was developed by the authors and administered to the 215 science teachers sampled nationwide. The study concluded that science teachers perceived that the two compulsory subjects, 'science education theories' and 'science teaching-learning materials and teaching methods' were not enough for a professional science teacher. Particularly, they consistently insisted that more practices under the relationship with teaching science in schools were necessary when learning subjects of science education. Based on science teachers' response, we recommended that the following 4 subjects should be added in the course of pre-service program for science teachers: 'Development of experiment/demonstration devices', 'Teaching creativity and education for the gifted in science', 'Development of science teaching materials', and 'Science inquiry learning and teaching'.

**Key words:** science teacher preparation, science teacher perception, science teachers' professionalism, pre-service program for science teacher, science education subjects

### I. 서 론

과학교사의 전문성에 대한 관심이 높아지면서 (Driel, *et al.*, 2001; Horeley, *et al.*, 2003), 미국의 경우 2003년에 과학교사의 전문성 기준인 'NSTA-SSTP: National Science Teachers Association Standards for Science Teacher Preparation (NSTA, 2003)'을 마련하고, 그에 따라 교사 교육 프로그램을 개발하여 운영하고 있고 (Johnson, 2007), 그러한 전문성 개발이 과학지도 (Supovitz & Turner, 2000)와 실제 학생들의 과학 성취에 미치는 영향을 조사하기도 하였다 (Johnson, *et al.*, 2007). 이때 전문가로서의 과학교사가 갖추어야 할 PCK (Pedagogical Contents Knowledge; Shulman, 1986)에 구체적인 구성 요소들을 제안한

Veal & MacKinster (1999)의 분류틀(taxonomy)이 나(내용지식-학생에 대한 지식-상황, 평가, 교육과정, 환경, 교육학, 사회문화주의(socioculturalism), 과학의 본성, 교실관리), 최근에 PCK를 다음과 같이 4가지 영역으로 정리한 Hagevik 등 (2010)에 의하면, 교사 양성과정에서 예비과학교사에게 무엇을 지도해야 하는지에 대한 방향을 알아 볼 수 있다.

- 상황(context), 교육과정, 평가에 대한 지식
- 과학지도를 위한 지도 전략이나 표현방식 (representations)에 대한 지식
- 학생의 학습에 대한 지식
- 과학개념에 대한 학생의 이해에 대한 지식

이러한 PCK에는 과학교사에게 특별히 필요한 요소

\*교신저자: 박종원(jwpark94@chonnam.ac.kr)

\*\*2010.04.12(접수) 2010.06.11(1심통과) 2010.09.15(2심통과) 2010.10.04(최종통과)

들도 있다. 예를 들면, ‘실험실의 안전에 대한 지식’ (Allan, *et al.*, 2009)이나, 보다 구체적인 과학지도 내용으로 ‘실험실습 지도방법에 대한 지식’ (Windschitl, 2002), 그리고 ‘STS에 대한 지식’ 이나 ‘과학의 본성에 대한 지식’ (Backhus & Thomson, 2006) 등이 그렇다.

과학교사로서 갖추어야 할 지식과 기능은 과학교육 교재를 통해서도 알 수 있다. 예를 들어, 외국의 과학 교육 교재의 주요 내용을 분석한 김영민 등 (2009)의 연구를 보면, 3개의 교재(Chiapetta & Koballa, 2002; Ebenzner & Haggerty, 1999; Hassard, 2005)에서 모두 공통적으로 다루는 주제들이 11개로 분석되었다: 과학교육의 역사, 과학교육의 목표, 과학탐구지도, 과학의 본성, STS와 일생생활 속 과학학습지도, 학생의 학습과정 이해, 교실학습의 다문화와 다양성, 과학교실과 실험실 환경, 과학학습평가, 과학학습이론, 과학학습/지도전략. 이 외에, 2개의 교재에서 공통적으로 나타난 주제에는 질 높은 과학교사, 다양한 과학학습지도자료 개발, 과학교육과정 이해가 있었다.

국내에서도 박종원 (2007)은 과학교사의 전문성 기준을 3개 영역 - (1) 과학학습의 지도, (2) 과학학습의 평가, (3) 과학교육학적 소양 - 으로 나누고, 각각의 경우를 다시 세분화하였다. 예를 들면, 과학학습의 지도 영역의 하위 영역으로 과학교육이론, 과학지도전략과 매체, 과학교육과정, 과학지식내용, 과학학습목표, 과학교사의 실행의 6가지로 나누고, 6개의 요소가 포함된 과학교사의 전문성 진술양식을 다음과 같이 제안한 바 있다.

- 00 과학학습 이론에 따라, 00 과학지도 전략이나 매체를 이용하여, 과학교육과정의 00 측면에 맞추어, 00 과학지식내용을 대해, 00 과학학습목표를 달성할 수 있도록, 과학교사가 00을 실행할 수 있다.

Supovitz & Turner (2000)는 과학교사가 혁신을 위해 얼마나 준비되어 있는지를 알아보기 위한 항목으로 다음을 제안하였다.

- 추상적인 개념 이전에 구체적인 경험을 제안한다.
- 과학에 대한 학생의 개념적 이해를 발달시킨다.
- 과학과 다른 영역을 연결시킨다.

- 학생들이 협동적인 학습을 하도록 한다.
- 학생들이 실제활동(hands-on activities)에 참여하도록 한다.
- 학생들이 탐구 중심 활동에 참여하도록 한다.
- 컴퓨터를 활용한다.
- 학생들이 과학을 다양한 상황에 적용할 수 있도록 한다.
- 포트폴리오를 활용한다.
- 학생의 이해를 평가하기 위한 비형식적 질문을 사용한다.

그렇다면, 우리나라 과학 교사 양성 과정은 위에서 논의했던 과학 교사의 전문성을 만족할 수 있는 과학 교사를 양성하는 데 적절한가? 본 연구는 이 질문에서 시작되었다.

우리나라 과학교사 양성 교육과정은 크게 4개 영역으로 구분될 수 있다: 교양과정, 전공 교과내용학, 전공 교과교육학, 일반교육학. 과학 교사 양성과정에 대한 국제비교 연구 결과(김영민 등, 2009), 우리나라 과학 교사 양성 제도는 4년제 사범대학 중심으로 형식은 영국이나 미국(5년제도 있지만)과 거의 비슷하다.

그러나 실제적인 교육과정 내용으로 들어가면 상당히 차이가 나는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 미국 조지아 대학(University of Georgia)의 경우, 교과교육학 과목을 18학점 이상 필수로 이수하도록 되어 있으며 과목도 다양하다: 과학교육실제, 과학교육과정과 학습, 과학교육방법, 과학교육 학생교사 인턴, 과학수업 현장에서의 철학과 지도력, 과학수업을 위한 공학(김영민 등, 2009). 그리고 일반교육학 과목은 수가 적거나 교과교육학 과목들과 연동되어 있으며, 문화적인 상황을 고려하여 다문화 교육, 특수 교육 등의 과목들을 의무적으로 수강하도록 하고 있다.

이에 비해 우리나라의 경우에는 교과교육학 과목이 적게는 2개 과목 4학점에서부터 많아 4과목 11학점 정도를 이수하도록 하고 있다(김영민 등, 2009). 또한, 미국이나 영국의 경우에는 교육 실습에 큰 비중을 두고 거의 한 학기 동안 실시하고 있지만, 우리나라의 경우에는 4주 또는 5주 동안 실시하는 것이 기본으로 되어 있다. 이러한 점에서 한국의 과학 교사 양성 과정의 실제적인 과정은 미국이나 영국의 과정과 다른 점이 많음을 알 수 있다.

우리나라 과학교사 양성과정에 대한 이해는 이와

같이 외국의 경우와 비교하는 방법 이외에 다른 방법도 필요하다. 즉 과학교사 양성과정에서 대한 실제 과학 교사들의 인식과 요구이다. 예를 들면, 실제 과학교사들이 과학교사 양성과정에서 개설된 교과교육학 과목이 과학교사의 전문적 능력을 위해 충분하다고 생각하는지, 부족하거나 개선점이 있다면 무엇이라고 생각하는지, 추가로 필요한 교과교육학 과목이 있다면 무엇이라고 생각하는지에 대한 인식이 그것이다. 이에 본 연구에서는 과학 교사들을 대상으로 과학교사 양성을 위해 필요한 교과목 내용에 대한 인식과 요구를 파악하고, 이를 바탕으로 과학교사 양성을 위한 개선안을 추출하기 위한 것이다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 첫째, 과학 교사들은 현재 필수 과목으로 되어 있는 과학 교육학 교과목 및 내용이 적절하다고 인식하는가?
- 둘째, 과학 교사들은 현재 필수 과목으로 되어 있는 과학 교육학 교과목 및 내용에 대한 개선점이 무엇이라고 생각하는가?
- 셋째, 과학 교사들은 현재 필수 과목으로 되어 있는 과학 교육학 교과목 이외에 어떤 교과목이 추가로 개설될 필요가 있다고 생각하는가?

## II. 연구의 방법

이 연구는 과학교육학 교과목 운영에 대한 과학 교사의 요구와 인식을 알아보는 기술적 연구이다. 따라서 이 연구는 앞으로 과학교육학 과목의 개선과 개혁을 위한 기초자료를 제공하는데 기본 목적이 있다. 그러나 연구에 참여한 215명의 과학교사 의견이 우리나라 과학교사의 의견을 대표한다고 보기에는 한계가

있다. 따라서 설문조사를 통해 나타난 결과에 대해 과도한 해석을 오히려 제한하고 충실하게 결과를 제시하는데 초점을 맞추었다.

### 1. 조사 대상

이 연구에서의 조사 대상은 전국의 중고등학교 과학 교사이며 표집된 대상은 총 215명이다(표 1). 조사 대상을 지역별, 학부 전공 영역 별, 양성과정(사범대, 비사범대)별, 교육경력 별로 안배하기 위해 우편과 전자메일을 통해 가능한 한 전국을 대상으로 지역적인 안배를 고려하여 실시하였다. 설문 조사 기간은 2008년 10월 ~ 11월 두 달 동안이었다.

### 2. 설문 도구의 개발

설문 도구는 연구진의 협의를 통해 개발되었으며, 본 연구진들이 6차례 이상의 회의를 통해 베타버전을 완성하였다. 기본적인 항목의 선정은 서론에서 언급하였듯이, 과학교사의 전문성을 위해 강조한 내용들, 국내외 과학교육교재 내용, 외국의 과학교사양성과정에서 다루는 내용들, 우리나라 과학교육과정에서 강조하는 내용 등을 고려하여 이루어졌다. 완성된 베타 버전 설문도구로 약 2주 동안 과학 교사 10명을 대상으로 예비검사를 실시하였다. 예비검사서에서 교사들이 답변하는 데 어려움이 없는지를 살펴보고, 수정하여 본 검사용 설문지를 완성하였다.

### 3. 조사의 내용

조사 내용은 [표 2]와 같이 크게 3개의 영역으로 구분하여 구성되어 있다.

표 1  
설문조사 대상자와 인원수

과목	학교급		양성과정			교직경력		성별			합계
	중학교	고등학교	사범대	비사범대	무응답	5년미만	5년이상	남	여	무응답	
물리	30	31	40	9	12	10	51	35	26	0	61
화학	18	23	34	3	4	12	29	13	26	2	41
생물	24	32	52	2	2	29	27	14	41	1	56
지구과학	28	29	54	1	2	28	29	30	25	2	57
합계	100	115	180	15	20	79	136	92	118	5	215

**표 2**  
대학에서의 과학교육 필수 교과목에 관한 인식 조사 내용

영역	설문 내용
과학교육 필수 교과목에 대한 의견	<p>교과교육학 필수교과목만으로, 다음의 내용을 지도하는데 필요한 내용을 충분히 배울 수 있었습니까?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 개념 지도</li> <li>• 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 탐구 실험 지도</li> <li>• STS와 일상생활 속 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 학습지도</li> <li>• 과학의 본성(과학사와 과학철학) 지도</li> <li>• 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 문제해결력 지도</li> <li>• 과학적 창의성과 영재아 지도</li> <li>• 과학적 태도와 흥미</li> <li>• 다양한 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 학습자료 개발</li> <li>• 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 실험 · 시범장치 개발</li> <li>• 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 학습결과 평가</li> <li>• 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 교육과정 이해</li> <li>• 학생의 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 학습과정 이해</li> </ul>
교과교육학 필수 교과목의 개선점	교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법)이 현장에서 보다 더 실질적인 도움을 주기 위해 어떤 개선점이 필요하다고 생각하십니까?
필수 교과교육학 이외에 필요한 과목에 대한 의견	교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법) 과목 이외에 현장에서 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 지도를 위해 추가로 필요한 과목이 있다면 무엇입니까?

### Ⅲ. 연구의 결과

#### 1. 교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법)만으로 충분한가?

설문 2에서는 필수로 지정되어 있는 교과교육론과 교과교육학 교재연구 및 지도법 강의만으로 과학교육의 12가지 내용(표 2)을 지도하는데 충분한지를 물었다. 각각에 대한 응답을 5단계 Likert 척도(매우 그렇다=5점)로 나타내고, '아니다'와 '전혀 아니다'라고 응답한 경우에 이유를 분석하여 유형별로 제시한 것이 [표 3]이다. 각 표에서 전체 인원수가 215명보다 작은 경우는 문항별로 무응답자가 있는 경우이다.

[표 3]에서 12개 교과목에 대한 응답들을 평균적으로 나타내보면, 3.16이었다. 따라서 과학교사들은 2개 교과교육학 과목만으로 충분한지에 대해서 '보통이다'라고 생각하는 것으로 나타났다(영역별 응답평균은 2.58~3.62).

응답의 강도에 따라 살펴보면, '매우 그렇다'는 응답이 3.3%~12.6%로 전체적으로 약 1/20 (5.2%)에 불과하였고, '그렇다'라는 응답도 9.3%~45.6%로 편

차가 크게 나타났으며 전체적으로 약 1/3 (30.6%) 정도인 것으로 나타났다. 10% 이하인 응답은 '과학적 창의성과 영재아 지도' (9.3%)이었고, 40% 이상인 응답은 '교육과정' (42.8%)과 '학생의 학습과정 이해' (45.6%)인 것으로 나타났다.

'아니다'라는 응답도 4.7%~34.9%로 편차가 컸으며, 전체적으로는 약 1/5(18.5%) 정도였다. 10% 이하인 응답은 '교육과정' (4.7%)과 '학생의 학습과정 이해' (8.4%)이었고, 30% 이상인 응답은 '과학적 창의성과 영재아 지도' (34.9%)이었다. '전혀 아니다'라는 응답은 0.9%~11.6%로 전체적으로 약 3.7%인 것으로 나타났다.

또 각 전공별로 차이를 살펴보면, 물리교육과목에 대한 만족도가 3.27로 가장 높았고, 화학은 3.09, 생물은 3.00, 지구과학은 3.25인 것으로 나타났다. 그러나 전공별 차이는 크지 않은 것으로 나타났고, 대부분이 3.00~3.26으로 '보통이다'이거나 보통보다 약간 높은 정도인 것으로 나타나, '그렇다'에 해당되는 4.00보다는 낮은 것으로 나타났다.

[표 4]에서 긍정적인 응답이 12개 영역에 따라 다르게 나타났다. 예를 들면, 긍정적인 응답을 살펴보면,

**표 3**  
과학교육 필수교과목 만으로 충분한 지에 대한 응답 (총 응답수=215명)

설문영역	분야	매우 그렇다	그렇다	보통이다	아니다	전혀 아니다	합계	평균
과학개념 지도	물리	6.6%(4)	45.9%(28)	39.3%(24)	6.6%(4)	1.6%(1)	100%(61)	3.49
	화학	0	31.7%(13)	51.2%(21)	7.3%(3)	9.8%(4)	100%(41)	3.05
	생물	1.8%(1)	23.2%(13)	44.6%(25)	30.4%(17)	0	100%(56)	2.96
	지구과학	5.3%(3)	45.6%(26)	31.6%(18)	14.0%(8)	3.5%(2)	100%(57)	3.35
<b>합계</b>		3.7%(8)	37.2%(80)	40.9%(88)	14.9%(32)	3.3%(7)	100%(215)	<b>3.23</b>
탐구실험 지도	물리	5.1%(3)	39.0%(23)	35.6%(21)	20.3%(12)	0	100%(59)	3.29
	화학	0	19.5%(8)	41.5%(17)	34.1%(14)	4.9%(2)	100%(41)	2.76
	생물	0	25.0%(14)	42.9%(24)	28.6%(16)	3.6%(2)	100%(56)	2.89
	지구과학	7%(4)	26.3%(15)	38.6%(22)	22.8%(13)	5.3%(3)	100%(57)	3.07
<b>합계</b>		3.6%(7)	28.2%(60)	39.4%(84)	25.8%(55)	3.6%(7)	100%(213)	<b>3.02</b>
STS와 일상생활 속 과학지도	물리	4.9%(3)	31.1%(19)	41.0%(25)	21.3%(13)	1.6%(1)	100%(61)	3.16
	화학	0	34.1%(14)	34.1%(14)	31.7%(13)	0	100%(41)	3.02
	생물	0	19.6%(11)	33.9%(19)	41.1%(23)	5.4%(3)	100%(56)	2.68
	지구과학	7.0%(4)	31.6%(18)	38.6%(22)	15.8%(9)	7.0%(4)	100%(57)	3.16
<b>합계</b>		3.6%(7)	28.8%(62)	37.2%(80)	27.0%(58)	3.7%(8)	100%(215)	<b>3.01</b>
과학의 본성 (과학사/ 과학철학) 지도	물리	3.3%(2)	32.8%(20)	44.3%(27)	19.7%(12)	0	100%(61)	3.20
	화학	4.9%(2)	29.3%(12)	41.5%(17)	17.1%(7)	7.3%(3)	100%(41)	3.07
	생물	7.1%(4)	28.6%(16)	35.7%(20)	19.6%(11)	8.9%(5)	100%(56)	3.05
	지구과학	10.5%(6)	33.3%(19)	36.8%(21)	17.5%(10)	1.8%(1)	100%(57)	3.33
<b>합계</b>		6.5%(14)	31.2%(67)	39.5%(85)	18.6%(40)	4.2%(9)	100%(215)	<b>3.17</b>
과학 문제 해결력 지도	물리	6.6%(4)	27.9%(17)	49.2%(30)	16.4%(10)	0	100%(61)	3.25
	화학	0	19.5%(8)	51.2%(21)	24.4%(10)	4.9%(2)	100%(41)	2.85
	생물	0	25.0%(14)	46.4%(26)	21.4%(12)	7.1%(4)	100%(56)	2.99
	지구과학	10.5%(6)	17.5%(10)	61.4%(35)	7.0%(4)	3.5%(2)	100%(57)	3.25
<b>합계</b>		4.7%(10)	22.8%(49)	52.1%(112)	16.7%(36)	3.7%(8)	100%(215)	<b>3.08</b>
과학적 창의성과 영재아 지도	물리	3.3%(2)	14.8%(9)	47.5%(29)	29.5%(18)	4.9%(3)	100%(61)	2.82
	화학	0	4.9%(2)	48.8%(20)	29.3%(12)	17.1%(7)	100%(41)	2.42
	생물	0	7.1%(4)	32.1%(18)	44.6%(25)	16.1%(9)	100%(56)	2.30
	지구과학	8.8%(5)	8.8%(5)	36.8%(21)	35.1%(20)	10.5%(6)	100%(57)	2.70
<b>합계</b>		3.3%(7)	9.3%(20)	40.9%(88)	34.9%(75)	11.6%(25)	100%(215)	<b>2.58</b>
과학적 태도와 흥미 지도	물리	3.3%(2)	36.1%(22)	45.9%(28)	14.8%(9)	0	100%(61)	3.28
	화학	0	36.6%(15)	41.5%(17)	17.1%(7)	4.9%(2)	100%(41)	3.10
	생물	3.6%(2)	27.3%(15)	50.9%(28)	14.5%(8)	3.6%(2)	100%(55)	3.13
	지구과학	7.0%(4)	24.6%(14)	49.1%(28)	14.0%(8)	5.3%(3)	100%(57)	3.14
<b>합계</b>		3.7%(8)	30.7%(66)	47.0%(101)	14.9%(32)	3.6%(7)	100%(214)	<b>3.17</b>
학습자료 개발	물리	6.6%(4)	34.4%(21)	44.3%(27)	14.8%(9)	0	100%(61)	3.33
	화학	7.3%(3)	34.1%(14)	48.8%(20)	9.8%(4)	0	100%(41)	3.39
	생물	8.9%(5)	26.8%(15)	44.6%(25)	17.9%(10)	1.8%(1)	100%(56)	3.23
	지구과학	8.8%(5)	21.1%(12)	52.6%(30)	15.8%(9)	1.8%(1)	100%(57)	3.19
<b>합계</b>		7.9%(17)	28.8%(62)	47.4%(102)	14.9%(32)	0.9%(2)	100%(215)	<b>3.28</b>

실험·시범 장치 개발	물리	4.9%(3)	29.5%(18)	45.9%(28)	18.0%(11)	1.6%(1)	100%(61)	3.18
	화학	0	24.4%(10)	43.9%(18)	26.8%(11)	4.9%(2)	100%(41)	2.88
	생물	3.6%(2)	17.9%(10)	39.3%(22)	35.7%(20)	3.6%(2)	100%(56)	2.82
	지구과학	5.3%(3)	21.1%(12)	45.6%(26)	22.8%(13)	5.3%(3)	100%(57)	2.98
<b>합계</b>		<b>3.7%(8)</b>	<b>23.3%(50)</b>	<b>43.7%(94)</b>	<b>25.6%(55)</b>	<b>3.7%(8)</b>	<b>100%(215)</b>	<b>2.98</b>
학습 결과 평가	물리	0	49.2%(30)	37.7%(23)	9.8%(6)	3.3%(2)	100%(61)	3.33
	화학	2.4%(1)	31.7%(13)	56.1%(23)	9.8%(4)	0	100%(41)	3.27
	생물	1.8%(1)	29.1%(16)	47.3%(26)	16.4%(9)	5.5%(3)	100%(55)	3.06
	지구과학	8.8%(5)	40.4%(23)	42.1%(24)	5.3%(3)	3.5%(2)	100%(57)	3.46
<b>합계</b>		<b>3.3%(7)</b>	<b>38.1%(82)</b>	<b>44.7%(96)</b>	<b>10.2%(22)</b>	<b>3.6%(7)</b>	<b>100%(214)</b>	<b>3.28</b>
교육과정	물리	4.9%(3)	45.9%(28)	42.6%(26)	4.9%(3)	1.6%(1)	100%(61)	3.48
	화학	17.1%(7)	43.9%(18)	36.6%(15)	2.4%(1)	0	100%(41)	3.76
	생물	12.7%(7)	34.5%(19)	43.6%(24)	7.3%(4)	1.8%(1)	100%(55)	3.49
	지구과학	17.5%(10)	47.4%(27)	31.6%(18)	3.5%(2)	0	100%(57)	3.79
<b>합계</b>		<b>12.6%(27)</b>	<b>42.8%(92)</b>	<b>38.6%(83)</b>	<b>4.7%(10)</b>	<b>0.9%(2)</b>	<b>100%(214)</b>	<b>3.62</b>
학습과정 이해	물리	3.3%(2)	45.9%(28)	39.3%(24)	9.8%(6)	1.6%(1)	100%(61)	3.39
	화학	7.3%(3)	46.3%(19)	39.0%(16)	4.9%(2)	2.4%(1)	100%(41)	3.51
	생물	1.8%(1)	42.9%(24)	42.9%(24)	12.5%(7)	0	100%(56)	3.39
	지구과학	12.3%(7)	47.4%(27)	33.3%(19)	5.3%(3)	1.8%(1)	100%(57)	3.63
<b>합계</b>		<b>6.0%(13)</b>	<b>45.6%(98)</b>	<b>38.6%(83)</b>	<b>8.4%(18)</b>	<b>1.4%(3)</b>	<b>100%(215)</b>	<b>3.47</b>
<b>합계</b>								<b>3.16</b>

**표 4**  
과학교육 필수 교과목의 충분성에 대한 응답 특징

	응답분포	평균	비교적 높은 내용	비교적 낮은 내용
긍정적인 응답	12.6%~58.2%	35.8%	교육과정 이해(55.4%), 학생의 학습과정 이해(51.6%), 과학학습 평가(41.4%), 개념지도(40.9%)	창의성과 영재교육(12.6%)
부정적인 응답	46.5%~5.6%	22.2%	창의성과 영재교육(46.5%), STS 지도(30.7%), 탐구지도(29.4%), 실험/시범장치 개발(29.3%)	교육과정 이해(5.6%)와 학생의 학습과정 이해(9.8%)

12.6%의 낮은 긍정적인 응답을 보인 영역(창의성과 영재교육)도 있었고, 40% 이상으로 비교적 긍정적인 응답을 많이 한 영역(교육과정 이해, 학생의 학습과정 이해, 과학학습 평가, 그리고 개념지도)도 있었다.

마찬가지로 부정적인 응답을 한 영역을 살펴보면, 5.6%의 낮은 부정적인 응답을 보인 영역(교육과정)이 있었고, 약 30% 이상으로 부정적인 응답을 비교적 높게 보인 영역(창의성과 영재교육, STS 지도, 탐구지도, 실험/시범장치 개발)도 있었다.

긍정적인 응답과 부정적인 응답을 전체적으로 살펴보면, 12개 영역에 대해서 평균적으로 과학교사의 약 1/3정도(35.8%)가 긍정적이었고, 약 1/5(22.2%)은 부정적임을 알 수 있었다. (표 4).

그리고 [표 3]에서 아니라고 응답한 경우에 228개의 응답이 있었다. [표 3]에서는 215명을 대상으로 총 12개 교과목에 대해서 의견을 물었으므로, 가능한 최대 응답수는 2580개이다. 따라서 가능한 최대 응답수에 대해 부정적인 응답 228개는 약 14.4%에 해당된다. 14.4%의 부정적인 응답은 비율을 보면 많은 것은 아니지만, 이들의 응답이유를 살펴보면, 교과교육학 과목이 어떻게 더 개선될 필요가 있는지를 알 수 있을 것이다. 따라서 부정적인 응답에 대한 이유를 정리한 것은 [표 5]와 같다.

[표 5]에서 부정적인 응답인 경우에 이유를 요약해 보면, 배우지 못했거나, 부족하게 배웠다는 응답이 61.5%로 대부분이었고, 배웠지만 이론 중심으로 주로

**표 5**  
과학교육 필수교과목 만으로 충분하지 않다고 응답한 이유 (N=228)

	유형	응답 예	응답수
배우지 못했거나 일부만 배움	전문적으로 배우지 못함	배우지 못했다, 교육과정이 필요하다, 교과교육전공교수가 없었다, 중요성도 들어보지 못했다, 관련 과목이 없었다, ...	79 (34.7%)
	시간과 과목, 자료가 부족함	시간이 턱없이 부족하다, 일부만 다루었다, 배울 양이 너무 많다(그러나 다 배우지 못했다), 과목이 따로 필요하다, ...	61 (26.8%)
이론과 실제의 연결부족	이론 중심이었음, 따라서 이론과 실제의 조화가 필요함	교수 학습 과정안 만들고 수업시연 한 두 번 해본 것이 전부인 것 같다, 수업에 적용하는 방법은 배우지 못했다, (배운 내용을) 실제 수업에 적용하기 힘들다, 현장에서 활용하기 어렵다, ...	43 (18.9%)
	구체적이지 못함	실례를 들어 설명하지 않았다, ...	2 (0.9%)
	직접 개발내용까지는 다루지 않음	기존의 것만 배울 뿐, 개발을 하지 않았다, 기존의 교과서 내용만 다루었다, ...	3 (1.3%)
학교 현장의 이해부족	실험 장치를 다루지 않음	실험장치에 대한 이해가 부족하다, 다양한 장치를 다루지 않았다, ...	4 (1.8%)
	중고등학교 현장과 어려움 고려하지 않음	고등학교 실정에 맞는 수업이 아니었다, 학교 현장과 동떨어진 수업이었다, 중고등학교에서는 진도 나가기에 바빠, 중고등학교 교과서에서는 STS를 접목하기 힘들다, ...	21 (9.2%)
전문성 부족	현장 경험이 필요함	현장 경험이 필요하다, 경험이 중요한 것 같다, 실습기회가 필요하다, ...	9 (3.9%)
전문성 부족	전문성이 부족함	체계적이지 못하다, 교재가 필요하다, ...	6 (2.6%)

배웠고 따라서 이론과 실제의 연결이 부족했다는 응답이 22.9%로 많았다. 이론과 실제의 연결이 부족하다는 의견과 비슷했지만, 학교 현장에 적용될 수 있는 구체적인 방안을 필요로 했다는 점에서 따로 “학교 현장의 이해 부족”을 언급한 응답을 살펴보면, 13.1%가 있었다. 그리고 교육과정 운영이 보다 전문적일 필요가 있다는 언급도 2.6% 있었다. 그리고 이러한 응답 유형은 물리, 화학, 생물, 지구과학별로 큰 차이를 보이지 않았다.

**나. 교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법)의 개선점은?**

다음 설문은 교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법) 과목이 현장에서 보다 더 실질적인 도움을 주기 위한 개선점에 관해 묻는 문항으로 1~4 번의 항목에 중복으로 표기 가능하도록 하였으며, 기타 의견을 제안할 수 있도록 구성하였다.

이 질문에 대해서는 반드시 현재의 교과교육학 과목의 운영에 대해 부정적이라고 판단하는 교사만이

응답하는 것은 아닐 것이다. 왜냐하면, 완전하게 만족하고 있는 상황이 아니라면, 어느 정도 만족하고 있거나 별로 부정적인 의견이 없다고 하더라도 교과교육학의 보다 내실있는 운영을 위해서는 발전적인 의견을 줄 수 있다고 보기 때문이다.

그러한 취지에서 교사의 응답을 받은 결과, 전반적인 응답을 나타낸 것은 [표 6]와 같고, 기타 의견은 [표 7]에 정리하였다.

[표 6]의 결과는 이전 응답의 특징과 일맥상통하게 나타남을 알 수 있었다. 즉 응답자의 약 1/3이 이수학점을 확대해야 하거나(전체 평균 29.9%), 약 1/2이 교과교육 과목수를 확대해야 한다고 응답하였다(전체 평균 53.4%), 그리고 약 6/7의 응답자가 이론중심보다는 실제를 강화해야 한다고 응답하였다(전체 평균 86.3%).

[표 7]에서 기타의견을 제시할 때, [표 6]의 항목 내용과 동일한 경우는 제외하였다. 즉 8명의 응답자는 학교 현장을 반영하고 실제 적용할 수 있는 방법을 배울 필요가 있다고 다시 강조하였고(예를 들면, 학습의 욕이 없는 아이들과 함께 수업하는 방법이 필요하다, 교사들이 학교 현장에서 겪는 문화적 충격을 줄이기

**표 6**  
과학교육 필수교과목이 과학교육 지도에 보다 더 실질적인 도움을 주기 위한 개선점(중복체크 가능)

번호	설문 내용	빈도					
		전체		중학교		고등학교	
1	교과교육 전공교수로부터 배울 필요가 있다.	물리*	78.7%(48)	물리*	76.7%(23)	물리*	80.6%(25)
		화학*	41.5%(17)	화학	38.9%(7)	화학	43.5%(10)
		생물*	44.6%(25)	생물	37.5%(9)	생물	50.0%(16)
		지구과학*	91.1%(51)	지구과학	67.9%(19)	지구과학	57.1%(16)
2	이론 뿐 아니라 실제 지도하는데 필요한 기능을 보다 강화할 필요가 있다.	물리	83.6%(51)	물리	96.7%(29)	물리	71.0%(33)
		화학	86.4%(35)	화학	77.8%(14)	화학	91.3%(21)
		생물	83.9%(47)	생물	87.5%(21)	생물	81.3%(26)
		지구과학	91.1%(51)	지구과학	89.3%(25)	지구과학	92.9%(26)
3	위 2과목의 이수학점을 (2~3 학점에서 3~4학점)으로 확대할 필요가 있다.	물리	39.3%(24)	물리	43.3%(13)	물리	35.5%(11)
		화학	26.8%(11)	화학	33.3%(6)	화학	21.7%(5)
		생물	19.6%(11)	생물	12.5%(3)	생물	
		지구과학	33.9%(19)	지구과학	32.1%(9)	지구과학	35.7%(10)
4	위 2과목 외에 여러 교과교육학 관련 과목을 개설할 필요가 있다.	물리	45.9%(28)	물리	46.7%(14)	물리	45.2%(14)
		화학	65.9%(27)	화학	55.6%(10)	화학	73.9%(17)
		생물	46.4%(26)	생물	29.2%(7)	생물	59.4%(19)
		지구과학	55.4%(31)	지구과학	53.6%(15)	지구과학	57.1%(16)

\* 물리의 경우 응답인원수는 전체 61명(중학교 30명, 고등학교 31명)임.  
 화학의 경우, 응답인원수는 전체 41명(중학교 18명, 고등학교 23명)임.  
 생물의 경우, 응답인원수는 전체 56명(중학교 24명, 고등학교 32명)임.  
 지구과학의 경우, 응답인원수는 전체 56명(중학교 28명, 고등학교 28명)임.

위한 ... (방법 지도가 필요하다), 현재 한국교실의 현실을 이야기 했으면 한다 등의 의견이 있었다). 그리고 교과교육과정을 확대해야 하며, 시간을 확대해야 한다는 의견도 있었다. [표 7]에서 나타난 응답유형은 크게 세 가지로 정리하면 다음과 같았다.

- 첫째, 내용을 강화할 필요가 있다. 즉, 실험을 강화하고, 다양한 내용을 깊이 배울 필요가 있다.
- 둘째, 실습을 강화할 필요가 있다.
- 셋째, 현장과 연계를 강화할 필요가 있다. 즉, 학생을 이해하고 학생을 위한 맞춤형으로 교사와 협력하여 운영해야 한다.

**다. 교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법) 외에 추가로 필요한 과목은?**

다음 설문은 교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법) 과목 이외에 학교에서 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학) 지도를 위해 추가로 필요한 교과

목에 대해 묻는 문항으로 중복하여 답하도록 구성하였다. 영역별로 16개의 교과목을 제시하였으며, 생물 영역의 경우 과목의 특수성을 고려하여 [생명 윤리]를 추가하여 17개 교과목으로 제안하였다. 각 영역별로 응답은 [표 8]~[표 12]에 제시하였다.

마지막 설문에 대해서 교사의 응답을 정리하면, 추가로 필요한 교과목이라고 제안한 상위 5위 안의 과목은 총 6개 이었고(표 8), 영역별로 보면 과학실험 및 시범장치의 개발실습이 4개 영역에서 모두 상위 5위 안의 과목으로 언급하였고(표 13), 과학적 창의성 지도법/과학영재교육, 과학학습자료 개발 실습, 과학탐구학습과 지도가 3개 영역에서 공통적으로 상위 5위 안의 과목으로 언급하였다(표 13). 따라서 각 영역의 의견을 종합해 보면, 적어도 개설될 필요가 있는 과목으로 [표 13]과 같이 4개 과목을 추천할 수 있었다. 물론 이러한 제안이 사범대학에서 반드시 독립된 과목으로 운영되어야 한다는 것을 의미하는 것은 아닐 것이다. 즉 이러한 내용이 포함된 과목의 운영이 필요하다는 것을 의미한다고 하겠다.

**표 7**  
과학교육 필수교과목이 과학교육 지도에 보다 더 실질적인 도움을 주기 위한 개선점에 대한 기타 응답

응답 유형	응답 예	응답수
실험 강화	중고등학교 교과서 내 생물실험을 모두 시연해봤습니다. 이것으로 ... 많은 도움이 되었습니다(생1). 중고등학교 교육 과정에 필요한 기초 실험들과 참신한 시범실험을 계획하고 실습할 수 있는 교육이 필요(물1). 고등학교 교과서에 있는 실험내용을 배울 필요가 있다(생1).	6
	중고등학교 과학교과서에 있는 기본적인 실험도구에는 어떠한 것들이 있는지 알아야(물1)	
	새로운 실험을 개발해 보는 것도 많은 도움이 된다고 생각한다(물1). 탐구학습이 이루어지도록 안전한 실험과정 수업방법 등이 고안되어야(화1)	
다양한 내용 학습	과학사적 배경과 과학의 본성에 대한 교사의 전문성도 필요하다(물 1). ICT 활용법 교수 제작과 과학 완구에 대한 내용도 신선 ... (물1)	6
	교양과목과 인문과목에 대한 공부도 필요하다(생 1)	
	집단화 수업의 특성을 대학에서 가르쳐야 한다(지구1)	
	실생활과 연결지어서 ... (지구1) PPT 같은 것보다 실제 수업하는 방법을 더욱 배웠으면 좋겠다(지구1).	
중등학생 맞춤형 교육/ 학생의 이해	학생들이 어떤 선개념과 신념을 가지고 있고, 그들의 학습과정에 있어서 어려움은 무엇이며, 이를 해결하기 위해서 ... 전문성이 훨씬 많이 요구된다(물 1). 교사가 학생을 파악하는 기술적인 면을 이야기했으면 한다(지구1)	5
	그에 적합한 흥미유발 방법이나 수준별 교육이 가능하도록 하는 것이 좋다(생 1)(지구1).	
	중학생들의 학습수준 및 학습구조에 대한 조사와 그에 대응할 수 있는 교수법에 대한 내용이 포함되면 좋을 것 같다(물 1)	
수업실습 강화	실제 중고등학교 현장에서 사용하는 특정 교과서 하나를 선정하여 실제 수업을 준비하는 과정을 연습해 나가면서 공부를 하는 것이 필요(물1). 수업 시연 발표를 강화했으면 한다(지구1). 실제수업과 같은 환경을 제공해 놓고 실제로 수업해보는 교육이 필요한 것 같다(생1)	5
	구체적으로 (해보는) 실험수업도 필요하다고 본다(생1).	
	본인이 한 수업에 대한 논의를 동료들과 할 수 있는 기회를 마련해주는 것도 필요하다(생1)	
교생 (사전) 실습 강화	교생실습시간을 길게 하고, 현장에서와 학교에서의 실습에 대한 피드백을 강화할 필요가 있다(생1). 현장체험에 중점을 둔 교육이 필요하다(생 1)	4
	대학1학년 때부터 현장 학교에서 실습해 볼 수 있는 기회도 필요(물 1)	
	사법시험 합격자를 대상으로 1년 사법연수를 실시하듯이 예비교사 연수를 강화하는 것이 더 좋겠음(물 1)	
현장 교사와의 협력	현장에서 수업을 하고 있는 교사들의 참여가 수반된다면 더욱 효과적이지 않을까? (예) 미국 Western University의 교사연수과정에서 대학교수와 현장교사가 Team을 형성하여 수업이 진행된다(화1).	3
	실제 현장에서 노하우를 가지고 있는 교사가 직접 수업을 할 필요가 있다(생1). 현직교사(선배)들이 오셔서 현재 학교 상황에 맞는 좀 더 실제적인 것들에 대해 가르쳐 주는 것도 좋을 듯하다(생1)	
교과내용에 대한 깊은 이해필요	실제로 학교연장에서 필요로 하는 것은 생물 지식에 대한 깊은 이해에 있다고 생각한다. 급변하는 생물지식의 이해가 선행되지 않고는 당연히 아이들에게 제대로 교육할 수 없다고 생각하기 때문이다(생 1).	1
교수의 자질	과목 자체의 문제라기보다는 교수님의 강의 방식에 달렸다고 생각한다(생 1).	2

표 8

과학교육 필수교과목 이외에 현장에서 과학 지도를 위해 추가로 필요한 과목

순위	설문 내용	빈도				
		물리 (61)	화학 (41)	생물 (56)	지구과학 (57)	합계 (215)
1	과학(물리 등) 실험 및 시범장치의 개발 실습					
2	과학적 창의성 지도법/과학 영재교육	54.1%(33)	36.6%(15)	57.1%(32)	50.0%(28)	50.2%(108)
2	학교 밖 과학교육***	47.5%(29)	41.5%(17)	42.9%(24)	67.9%(38)	50.2%(108)
4	과학(물리 등) 학습자료 개발 실습	45.9%(28)	48.8%(20)	42.9%(24)	46.4%(26)	45.6%(98)
5	과학(물리 등) 탐구학습과 지도	52.5%(32)	39.0%(16)	48.2%(27)	35.7%(20)	44.2%(95)
5	일상생활에서의 과학(물리 등) 학습지도	67.2%(41)	34.1%(14)	39.3%(22)	30.4%(17)	44.2%(95)
7	과학(물리 등) 수업 시연 발표 및 분석 실습	29.5%(18)	51.2%(21)	46.4%(26)	32.1%(18)	38.6%(83)
7	과학(물리 등) 문제해결력 지도법	49.2%(30)	36.6%(15)	30.4%(17)	37.5%(21)	38.6%(83)
9	과학(물리 등) 개념학습과 지도	57.4%(35)	22.0%(9)	32.1%(18)	30.4%(17)	36.7%(79)
10	과학(물리 등) 학습 평가	36.1%(22)	31.7%(13)	33.9%(19)	25.0%(14)	31.6%(68)
11	STS(과학-기술-사회)와 과학(물리 등)학습지도	37.7%(23)	22.0%(9)	19.6%(11)	21.4%(12)	25.6%(55)
12	과학의 본성**과 과학(물리 등) 학습지도	41.0%(25)	29.3%(12)	12.5%(7)	17.9%(10)	25.1%(54)
13	과학(물리 등) 학습 심리학	24.6%(15)	12.2%(5)	14.3%(8)	25.0%(14)	19.5%(42)
14	컴퓨터와 과학(물리, 화학, 생물, 지구과학)	23.0%(14)	7.3%(3)	17.9%(10)	17.9%(10)	17.2(37)
15	과학(물리 등*) 교육과정	23.0%(14)	9.8%(4)	14.3%(8)	14.3%(8)	16.3%(35)
16	과학(물리 등) 교육 연구 방법론	18.0%(11)	17.1%(7)	10.7%(6)	3.6%(2)	12.1%(26)
17	생명윤리	-	-	5.6%(10)	-	5.6%(10)

(17. 생명윤리 교과목은 생물영역의 설문지에 제시)

\* 물리, 화학, 생물, 지구과학을 의미함.

\*\* 과학사와 과학철학을 의미함.

\*\*\* 과학관, 야외실습, 과학탐방, 과학행사/대회 등을 의미함.

표 9

물리교육 필수교과목 이외에 현장에서 물리 지도를 위해 추가로 필요한 과목(중복체크 가능)

순위	설문 내용	빈도		
		전체(61)	중학교(30)	고등학교(31)
1	일상생활에서의 물리 학습지도	67.2%(41)	56.7%(17)	77.4%(24)
2	물리 실험 및 시범장치의 개발 실습	59.0%(36)	56.7%(17)	61.3%(19)
3	물리 개념학습과 지도	57.4%(35)	60.0%(18)	54.8%(17)
4	과학적 창의성 지도법/과학 영재교육	54.1%(33)	46.7%(14)	61.3%(19)
5	물리 탐구학습과 지도	52.5%(32)	60.0%(18)	45.2%(14)
6	물리 문제해결력 지도법	49.2%(30)	50.0%(15)	48.4%(15)
7	학교 밖 물리교육	47.5%(29)	50.0%(15)	45.2%(14)
8	물리학습자료 개발 실습	45.9%(28)	53.3%(16)	38.7%(12)
9	과학의 본성(과학사 및 과학철학)과 물리 학습지도	41.0%(25)	30.0%(9)	51.6%(16)
10	STS(과학-기술-사회)와 물리 학습지도	37.7%(23)	26.7%(8)	48.4%(15)
11	물리학습 평가	36.1%(22)	36.7%(11)	35.5%(11)
12	물리수업 시연 발표 및 분석 실습	29.5%(18)	30.0%(9)	29.0%(9)
13	물리 학습 심리학	24.6%(15)	26.7%(8)	22.6%(7)
14	물리 교육과정	23.0%(14)	20.0%(6)	25.8%(8)
14	컴퓨터와 물리교육	23.0%(14)	16.7%(5)	29.0%(9)
16	물리교육 연구 방법론	18.0%(11)	10.0%(3)	25.8%(8)

**표 10**  
화학교육 필수교과목 이외에 현장에서 화학 지도를 위해 추가로 필요한 과목(중복체크 가능)

순위	설문 내용	빈도		
		전체(40)	중학교(17)	고등학교(23)
1	화학 실험 및 시범장치의 개발 실습	61.0%(25)	50.0%(9)	69.6%(16)
2	화학수업 시연 발표 및 분석 실습	51.2%(21)	55.6%(10)	47.8%(11)
3	화학학습자료 개발 실습	48.8%(20)	50.0%(9)	47.8%(11)
4	학교 밖 화학교육	41.5%(17)	50.0%(9)	34.8%(8)
5	화학 탐구학습과 지도	39.0%(16)	27.8%(5)	47.8%(11)
6	과학적 창의성 지도법/과학 영재교육	36.6%(15)	50.0%(9)	26.1%(6)
6	화학 문제해결력 지도법	36.6%(15)	27.8%(5)	43.5%(10)
8	일상생활에서의 화학 학습지도	34.1%(14)	22.2%(4)	43.5%(10)
9	화학학습 평가	31.7%(13)	27.8%(5)	34.8%(8)
10	과학의 본성(과학사 및 과학철학)과 화학 학습지도	29.3%(12)	33.3%(6)	26.1%(6)
11	화학 개념학습과 지도	22.0%(9)	16.7%(3)	26.1%(6)
11	STS(과학-기술-사회)와 화학 학습지도	22.0%(9)	5.6%(1)	34.8%(8)
13	화학교육 연구 방법론	17.1%(7)	16.7%(3)	17.4%(4)
14	화학 학습 심리학	12.2%(5)	11.1%(2)	13.0%(3)
15	화학 교육과정	9.8%(4)	5.6%(1)	13.0%(3)
16	컴퓨터와 화학교육	7.3%(3)	0	13%(3)

**표 11**  
생물교육 필수교과목 이외에 현장에서 생물 지도를 위해 추가로 필요한 과목(중복체크 가능)

순위	설문 내용	빈도		
		전체(56)	중학교(24)	고등학교(32)
1	과학적 창의성 지도법/과학 영재교육	57.1%(32)	70.8%(17)	46.9%(15)
2	생물 실험 및 시범장치의 개발 실습	50.0%(28)	58.3%(14)	43.8%(14)
3	생물 탐구학습과 지도	48.2%(27)	45.8%(11)	50.0%(16)
4	생물수업 시연 발표 및 분석 실습	46.4%(26)	37.5%(9)	53.1%(17)
5	생물학습자료 개발 실습	42.9%(24)	33.3%(8)	50.0%(16)
5	학교 밖 생물교육	42.9%(24)	37.5%(9)	46.9%(15)
7	일상생활에서의 생물 학습지도	39.3%(22)	54.2%(13)	28.1%(9)
8	생물학습 평가	33.9%(19)	25.0%(6)	40.6%(13)
9	생물 개념학습과 지도	32.1%(18)	25.0%(6)	37.5%(12)
10	생물 문제해결력 지도법	30.4%(17)	29.2%(7)	31.3%(10)
11	STS(과학-기술-사회)와 생물 학습지도	19.6%(11)	20.8%(5)	18.8%(6)
12	컴퓨터와 생물교육	17.9%(10)	25.0%(6)	12.5%(4)
13	생물 교육과정	14.3%(8)	8.3%(2)	18.8%(6)
13	생물 학습 심리학	14.3%(8)	12.5%(3)	15.6%(5)
15	과학의 본성(과학사 및 과학철학)과 생물 학습지도	12.5%(7)	12.5%(5)	12.5%(4)
16	생물교육 연구 방법론	10.7%(6)	4.2%(1)	15.6%(5)
17	생명윤리	5.6%(10)	25%(6)	12.5%(4)

**표 12**  
지구과학교육 필수교과목 이외에 현장에서 지구과학 지도를 위해 추가로 필요한 과목(중복체크 가능)

순위	설문 내용	빈도		
		전체(56)	중학교(28)	고등학교(28)
1	학교 밖 지구과학교육	67.9%(38)	75.0%(21)	60.7%(17)
2	과학적 창의성 지도법/과학 영재교육	50.0%(28)	75.0%(21)	25.0%(7)
3	지구과학 실험 및 시범장치의 개발 실습	46.4%(26)	53.6%(15)	39.3%(11)
3	지구과학학습자료 개발 실습	46.4%(26)	50.0%(14)	42.9%(12)
5	지구과학 문제해결력 지도법	37.5%(21)	42.9%(12)	21.1%(9)
6	지구과학 탐구학습과 지도	35.7%(20)	35.7%(10)	35.7%(10)
7	지구과학수업 시연 발표 및 분석 실습	32.1%(18)	35.7%(10)	28.6%(8)
8	지구과학 개념학습과 지도	30.4%(17)	28.6%(8)	32.1%(9)
8	일상생활에서의 지구과학 학습지도	30.4%(17)	32.1%(9)	28.6%(8)
10	지구과학학습 평가	25.0%(14)	25.0%(7)	25.0%(7)
11	지구과학 학습 심리학	25.0%(14)	21.4%(6)	28.6%(8)
12	STS(과학-기술-사회)와 지구과학 학습지도	21.4%(12)	25.0%(7)	17.9%(5)
13	컴퓨터와 지구과학교육	17.9%(10)	25.0%(7)	10.7%(3)
13	과학의 본성(과학사 및 과학철학)과 지구과학 학습지도	17.9%(10)	14.3%(4)	21.4%(6)
15	지구과학 교육과정	14.3%(8)	17.9%(5)	10.7%(3)
16	지구과학교육 연구 방법론	3.6%(2)	3.6%(1)	3.6%(1)

**표 13**  
추가로 개설될 과학교육 과목의 추천

전체 순위	교과목명	영역별로 상위 5위 안에 언급한 과목				추가 개설을 추천할 과목
		물리	화학	생물	지구과학	
1	과학(물리 등) 실험 및 시범장치의 개발 실습	0	0	0	0	0
2	과학적 창의성 지도법/과학 영재교육	0		0	0	0
2	학교 밖 과학교육		0		0	
4	과학(물리 등) 학습자료 개발 실습		0	0	0	0
5	과학(물리 등) 탐구학습과 지도	0	0	0		0
5	일상생활에서의 과학(물리 등) 학습지도	0				

#### IV. 결론 및 제언

과학 교사들을 대상으로 과학교사 양성을 위해 필요한 교과목과 내용에 대한 교사들의 인식과 요구를 조사하고, 아울러 과학교사 양성 교육과정에 대한 의견을 파악하는 것을 목적으로 수행된 본 연구의 주요 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 과학교육론과 과학교재연구 및 지도법의 2과목만으로 과학교육의 12개 주요 내용을 충분히 배울 수 있었는지에 대해 과학교사들은 대체적으로 '보통이다' 라고 응답하였다(응답평균 3.16). 전체적으로 긍

정적인 응답을 한 과학교사는 1/3정도였고, 1/5 정도는 부정적인 응답을 하였다. 구체적으로 부족하다고 생각하는 내용은, 창의성과 영재교육, STS와 일상생활 속 과학 학습지도, 과학탐구지도, 그리고 과학실험/시범장치 개발에 대한 내용이었다.

둘째, 과학교육 과목의 운영에 대한 개선점으로, 약 6/7의 응답자가 이론중심보다는 실제를 강화해야 한다는 하였고(전체 평균 86.3%), 약 1/2의 응답자는 교과교육과목수를 확대하거나(전체 평균 53.4%), 약 1/3의 응답자는 이수학점을 확대해야 한다고 하였다(전체 평균 29.9%). 기타 의견으로는 내용을 강화하

고, 실습을 강화하며, 현장과 연계되어야 한다는 의견이 있었다.

셋째, 교사의 의견을 통해 새로 개설될 필요가 있다고 추천할 과목은 다음 4개 과목이다: 과학실험 및 시범장치의 개발 실습(전체 응답자의 53.5%가 요구), 과학적 창의성 지도법과 과학영재교육(50.2%), 과학학습자료 개발 실습(45.6%), 과학탐구학습과 지도(44.2%).

따라서 본 연구의 결과로부터 다음과 같은 제안을 하고자 한다. (1) 과학교육학 과목을 세분화하여 현재의 2개 교과목에서 적어도 6개 정도의 교과목으로 운영할 필요가 있으며, (2) 과학교육학 과목의 내용을 학교 현장지도의 실제와 연계 짓고 실습을 강화하여 운영할 필요가 있으며, (3) 이를 위해 추가된 내용과 실습이 강화된 새로운 유형의 과학교육학 교재의 개발이 필요하다고 본다.

이 외에 (1) 일반교육학 과목을 교과교육과 연계하여 운영하고(예를 들면, 교육과정을 과학교육과정과 연계하여 운영, 교육평가를 과학학습평가와 연계하여 운영), (2) 교과내용학 과목을 유사학과의 전공과목과 차별화하여 운영(예를 들면, '역학' 과목을 차별화된 '역학교육' 과목으로 운영)할 필요가 있다는 점을 제안하고자 한다.

## 국문 요약

본 연구는 과학 교사들을 대상으로 과학 교사 양성을 위해 필요한 교과목과 내용에 대한 인식 및 요구를 파악하고 학교 현장의 경험을 바탕으로 현재 사범대학에서 운영하고 있는 과학 교사 양성 교육과정에 대한 의견을 조사하고 분석하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구를 위해 연구자들은 설문지를 개발하였으며, 설문지는 크게 4개의 영역, 즉, 기초적인 응답자의 배경에 관한 것, 대학에서 배우는 과학교육 관련 교과목에 대한 과학교사들의 의견을 묻는 것, 교과교육학 필수교과목(교육론과 교재연구 및 지도법)이 현장에 실질적인 도움을 주기 위한 개선점에 대해 질문, 교과교육학 필수교과목 이외에 현장에서 필요한 교과목에 대한 의견을 묻는 것 등으로 구분되어 있다. 본 설문문에 참여한 교사는 중등과학교사로 총 215명이다. 학교급 별로는 중학교 교사가 100명이고 고등학교 과학교사가 115명, 그리고 성별로는 남자가 92명이고 여자가 118명이었다. 본 연구의 결과는 첫째, 과학 교사

들은 현재 과학교사 양성을 위해 필수 과목으로 되어 있는 '과학교육론' 과 '과학교재연구 및 지도법' 과목만으로 과학교사로서의 전문성을 확보하는 데 충분하다고 응답한 교사는 1/3에 불과하였고, 1/5은 부족하다고 응답하였다. 특히, 과학교사들은 창의성과 영재교육, STS와 일상생활 속 과학 학습지도, 과학탐구지도, 그리고 과학실험/시범장치 개발에 대한 내용이 가장 부족하다고 응답하였다. 그리고 과학교사의 6/7의 응답자가 이론중심보다는 실제를 강화해야 한다는 하였고, 응답자의 1/2과 1/3은 각각 교과교육과목수를 확대하거나 이수학점을 확대해야 한다고 응답하였다. 마지막으로 연구를 통해 추가로 개설될 과목으로 추천할 과목은 과학실험 및 시범장치의 개발 실습, 과학적 창의성 지도법과 과학영재교육, 과학학습자료 개발 실습, 과학탐구학습과 지도이다.

주요어: 과학교육론 교과목, 교사 연수, 연구 전문성, 교사교육, 교사이양성 교육과정

## 참고 문헌

- 김영민, 박종원, 박종석, 김영신, 이효녕 (2009). 한국, 미국, 영국의 과학교사양성 교육과정 비교 분석: 교과교육학 및 일반교육학 영역을 중심으로, *교사교육연구*, 48(3), 33-58.
- 박종원 (2007). 과학교사의 전문성 기준들의 제안. 제 52 차 한국과학교육학회, 서울: 이화여자대학교.
- Allan, E., Shane, J., Brownstein, E., Ezrailson, C., Hagevik, R., & Veal, W. (2009). Using performance based assessments to prepare safe science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 495-500.
- Backhus, D. A., & Thomson, K. W. (2006). Addressing the nature of science in preservice science teacher preparation programs: Science educator perceptions. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 65-81.
- Chiapetta, E. L., & Koballa, T. R. (2002). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers' Practical Knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.

Ebenzner, J. V., & Haggerty, S. (1999). *Becoming a Secondary School Science Teacher*: Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Hagevik, R., Veal, W., Erica M., Brownstein, E. M., Allan, E., Ezrailson, C., & Shane, J. (2010). Pedagogical Content Knowledge and the 2003 Science Teacher Preparation Standards for NCATE Accreditation or State Approval. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 7-12.

Hassard, J. (2005). *The art of teaching: Inquiry and innovation in middle school and high school*. NY: Oxford University Press.

Johnson, C. C. (2007). Whole-School Collaborative Sustained Professional Development and Science Teacher Change: Signs of Progress. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 629-661.

Johnson, C. C., Kahle, J. B., & Fargo, J. D. (2007). A Study of the Effect of Sustained, Whole-School Professional Development on Student Achievement in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 775-786.

Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S., & Hewson, P. W. (2003) *Designing professional development for teachers of mathematics and science* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

National Science Teachers Association [NSTA]. (2003). *The standards for science teacher preparation*. Retrieved July 27, 2009 from <http://www.nsta.org/pdfs/NSTAstandards2003.pdf>.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.

Supovitz, J. A., & Turner, H. M. (2000). The Effects of Professional Development on Science Teaching Practices and Classroom Culture. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 963-980.

Veal, W. R., & MaKinster, J. G. (1999). Pedagogical content knowledge taxonomies. *Electronic Journal of Science Education*, 3(4). Retrieved from <http://wolfweb.unr.edu/homepage/crowther/ejse/vealmak.html>.

Windschitl, M. (2002). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87, 112-143.