

# 예비과학교사에게 필요한 과학교육학 이론에 대한 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험의 연관성

이봉우 · 심규철\* · 신명경<sup>2</sup> · 김종희<sup>3</sup> · 최재혁<sup>3</sup> · 박은미<sup>4</sup> · 윤지현 · 권용주<sup>5</sup> · 김용진<sup>6</sup>

단국대학교 · <sup>1</sup>공주대학교 · <sup>2</sup>경인교육대학교 · <sup>3</sup>전남대학교 · <sup>4</sup>광남고등학교  
· <sup>5</sup>한국교원대학교 · <sup>6</sup>경상대학교 교육연구원

## Relationship between Science Education Researchers' Views on Science Educational Theories for Pre-service Science Teachers and the Examination for Appointing Secondary School Science Teachers

Lee, Bongwoo · Shim, Kew-Cheol\* · Shin, Myeong-Kyeong<sup>2</sup> · Kim, Jonghee<sup>3</sup>  
· Choi, Jaehyeok<sup>3</sup> · Park, Eunmi<sup>4</sup> · Yoon, Jihyun · Kwon, Yongju<sup>5</sup> · Kim, Yong-Jin<sup>6</sup>

Dankook University · <sup>1</sup>Kongju National University · <sup>2</sup>Gyeongin National University of Education  
· <sup>3</sup>Chonnam National University · <sup>4</sup>Gwangnam Highschool · <sup>5</sup>Korea National University of Education  
· <sup>6</sup>Educational Research Institute at Gyeongsang National University

**Abstract:** The purpose of this study is to examine science education researchers' views on what and how much science educational theories would be needed for pre-service science teachers, and to investigate the relationship between their views and the Examination for Appointing Secondary School Science Teachers(EASST). For this study, the views of science education professors on science education theories have been analyzed in terms of their priorities for contributing to the improvement of science teacher competency and literacy. Their views have been compared with proportions of questions related to science education theories of the EASST in terms of what kinds of science education theories have been used for solving each item. As results of this study show, they have perceived that more essential things are needed for the improvement of science teacher competency and literacy including science inquiry process, methods of experimental equipments and tools, laboratory safety, misconception of students, discussion, writing, evaluation of scientific knowledges, and evaluation of scientific inquiry ability other than science philosophy, changes of science curricula, science curricula of foreign countries, Bruner's instructional theory, Karplus's Learning Cycle model, generative learning model, discovery learning model, and Klopfer's taxonomy of educational objectives. There is a higher proportion of questions related to science curriculum and Ausubel's learning theory in the EASST. They are hardly correlated with science education professors' selections of science educational theories for EASST questions. This study advocates the needs of exploring a new method of narrowing down the gap between science educators' opinions and questions of ESSAT in terms of science education theories.

**Key words:** pre-service science teacher, science education researcher, science educational theories, the Examination for Appointing Secondary School Science Teachers

### I. 서론

교사 양성 기관은 양질의 교사 자원을 확보하고 양성하는 것뿐만 아니라 교사의 자질과 전문성 향상을 위한 노력이 요구된다. 교육의 질을 결정하는 주요한 요소 중 가장 핵심이 교사에 있기 때문에 유능한 교사의 양성에 대한 끊임없는 요구가 있어왔다(박현주,

2005; 심재호, 2006; 조희형, 박승재, 1993; Bales, 2007; Cochran-Smith, 2008; Furlong *et al*, 2008; Lin *et al*, 2006; Martina *et al*, 2001). 미래 사회를 주도해 갈 인재 양성의 주도적 역할을 하고 있는 교사의 양성은 세계적 관심사라 할 수 있다(김정곤 등, 1991; 여성희, 강순자, 2004; 임찬빈 등, 2004; NSTA, 2003; Shulman, 1987). 대부분의 교

\*교신저자: 심규철(skcschim@kongju.ac.kr)

\*\*2013.03.14(접수), 2013.04.17(1심통과), 2013.06.04(2심통과), 2013.06.19(최종통과)

육 전문가들은 교사 양성에 있어 가장 중요한 것으로 교사의 전문성을 들고 있으며, 교사의 전문성은 고도의 전문 지식과 기술을 가지고 그것을 사용하여 학생을 지도하는 것은 물론 교사 자신의 인간적, 도덕적, 감성적, 지각적 능력도 포함한다(강희정, 김희백, 2009; Odom *et al.*, 2007). 따라서 교사 전문성은 교과관련 지식이나 교수에 대한 기술뿐만 아니라 가치, 태도, 동기, 상상력 등의 여러 개념을 포괄하는 것이라 할 수 있다. 더불어 과학 교사는 과학과 관련된 사회적인 주제나 실생활에 적용될 수 있는 사례를 통하여 과학 교과가 현실과 유리된 학문이 아님을 인식 시키며, 교과 내용과 연관을 맺는 시각을 제공하여 학습자의 과학적 소양을 함양하는데 기여하여야 한다(교육과학기술부, 2009; 조희형, 박승재, 1993).

따라서 중등 교사를 양성하는 것을 주된 목적으로 하는 사범대학의 교육 프로그램은 과학 교과로서 가르칠 수 있는 능력을 갖추고 있어야 한다는 점을 고려할 때 사범대학의 교사양성 교육과정은 교과 교육 지식이 주가 되어야 한다(김교홍 등, 2004; 심규철, 2010). 또한 교사의 수업 기술에 의해 수업의 성공률을 높일 수가 있으므로 과학을 가르치기 위하여 요구되는 수업 기술에 과학을 가르치는 행위나 전략, 방법론을 포함할 필요가 있다(NSTA, 2003).

한편 우리나라의 교원 임용 시험 제도는 주로 전공 영역과 교육학 영역에 대한 이론 위주의 지필고사 중심의 시험이었으나 무엇을 얼마나 알고 있는지의 정도를 평가하는 지적 수준을 넘어서서 그것을 교육현장에서 수행할 수 있는 기술 등을 평가하는 것으로 바뀌어 왔다(교육인적자원부, 2007). 이는 학교 과학 수업에서 다루는 과학 교과의 내용은 학습 환경과 함께 급변하고 있으며, 이에 적절한 대응을 위해서는 과학 교사의 과학 교과 지식뿐만 아니라 실천적인 지식을 포함한 전문성을 갖추어야 한다는 필요성에 근거하고 있다(심재호, 2006; 여성희 등, 2003; Bales, 2007; Inoue, 2009; Lin *et al.*, 2005; Odom *et al.*, 2007). 이에 대한 과학 교육 관련 전문가들은 예비 과학 교사 교육에서 요구되는 교육 내용 지식(PCK, Pedagogical Content Knowledge)이 과학 교사의 전문성에 대한 기준이라는 것에 공감하고 있다(김희정, 2007; 심규철, 김정민, 2008; Bales, 2007; Neiss, 2005; NSTA, 2003; Winterbottom *et al.*, 2008; Zembylas, 2007).

과학 교사 교육의 핵심이 예비 교사 교육으로부터 출발해야 하는 것에 이견이 있을 수 없으며, 예비 과학 교사를 포함한 교사의 전문성에 대한 다양한 연구들이 수행되어 왔으나(곽영순, 2008; 강희정, 김희백, 2009; 김갑성 등, 2007, 2009; Jegede & Taplin, 2000; Neiss, 2005; Smith *et al.*, 2006) 예비 교사 교육을 위한 과학 교육 이론에 대한 과학 교육 전문가들의 의견을 모으는 연구는 거의 없었다. 21세기 지식 정보화 시대로 들어서면서 과학 교육을 담당하는 과학 교사에게 전문가로서의 전문성을 갖추기 위한 교사 교육 방안에 대한 합의는 매우 중요하다고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 과학 교육 전문가를 대상으로 예비 교사의 전문성을 함양하기 위한 과학 교육 이론에 대한 세부 영역별 필요성에 대한 의견을 조사하고자 하였다. 이를 토대로 사범대학에서의 중등 과학 예비 교사 양성을 위한 교사 교육에 대한 시사점을 제공하고자 하였다. 본 연구에 대한 주요 연구 문제는 다음과 같다.

- 과학교육 연구자들은 어떤 과학 교과교육학 이론의 영역별 세부 내용이 상대적으로 중요하다고 생각하는가? 그리고 그 이유는 무엇인가?
- 중등과학교사신규임용후보자선정경쟁시험(이하 중등과학교사임용시험)의 과학 교과교육학 문항에서 출제된 영역과 과학교육 연구자들의 의견과의 연관성은 어떠한가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 과정

본 연구에서는 예비 과학교사로서 전문성을 갖추기 위해 학습해야 할 과학교육학 이론에 대한 조사를 하고자 하였다. 이를 위해서 과학 교과교육 이론에 대해 과학교육 연구자를 대상으로 과학교사의 수업 역량 및 과학교사의 소양으로서 필요한가에 대한 의견을 조사하였으며, 중등과학교사임용시험의 과학교육학 이론 문항과 과학교육 연구자들의 생각과의 차이를 비교해보고자 하였다. 이에 대한 연구의 과정은 [그림 1]과 같다.

### 2. 연구 대상

예비 과학교사로서 전문성을 갖추기 위해 학습해야

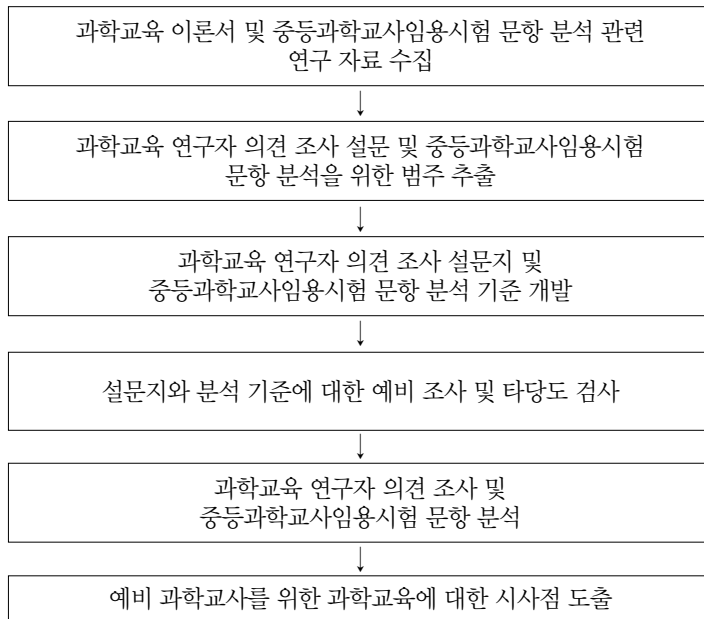


그림 1 연구의 과정

할 과학교육 이론에 대한 과학교육 연구자 의견 조사는 사범대학에서 과학교육학 이론 강의를 한 경험이 있는 25명의 과학교육 연구자를 대상으로 이루어졌다. 과학과 교육과정, 과학사 및 과학철학, 과학 탐구, 과학 교수학습이론, 과학 교수학습방법, 과학 평가 등 6개 영역에 대해 과학교사의 수업 역량과 소양으로서 필요한 정도에 대해 응답하도록 하였으며, 9명의 과학교육 연구자들에 대한 면담을 통해 각 영역들의 중요도를 선택한 이유를 조사하였다.

### 3. 설문 조사 및 분석 방법

과학교육 연구자들의 과학 교과교육학 이론에 대한 의견 조사를 위해서 과학교육론 관련 이론서(권재술 등, 2006; 김영신 등, 2012; 조희형 등, 2011), 과학 교과교육학 문항 분석과 관련된 이전 연구(김인환 등, 2010; 박선희, 심규철, 2006) 등을 참조하여 과학교육학 이론에 대한 설문지를 구성하였다. 설문지는 과학과 교육과정, 과학사 및 과학철학, 과학 탐구, 과학 교수학습이론, 과학 교수학습방법, 과학 평가 등 6개 영역으로 구성하였으며, 각 영역별로 소영역으로 구분하여 설문에 응답하도록 하였다(표 1). 그리고 각 영역별 소영역은 과학과 교육과정 4개, 과학사 및 과학철학 4개, 과학 탐구 3개, 과학 교수학습이론 12개,

과학 교수학습 방법 8개, 과학 평가 5개 등으로 총 6개의 대영역과 36개의 소영역으로 구분하여 과학교사의 수업 역량을 위해서 또는 과학교사의 소양을 위해서 어느 정도 학습해야 하는지에 대한 7점 리커트 척도로 질문에 응답하도록 하였다. 또한 각 영역에 대해 과학교사로서의 수업 역량 함양을 위해 또는 과학교사로서의 소양 함양을 위해 필요하다고 생각한 이유에 대해 면담 조사를 실시하였다.

중등과학교사임용시험 문항 분석은 2009년도부터 2013년도 임용후보자 선정을 위해 출제된 과학교육학 이론 문항을 대상으로 과학교육 연구자들의 과학 교과교육학 이론에 대한 의견 조사 범주와 동일하게 과학과 교육과정, 과학사 및 과학철학, 과학 탐구, 과학 교수학습이론, 과학 교수학습 방법, 과학 평가 등으로 범주화하여 분석하였다. 이를 토대로 중등과학교사임용시험 출제 문항수와 과학교육 연구자들의 과학 교과교육학 이론에 대한 설문 조사 평균 점수를 비교하여 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험과의 관련성을 알아보고자 하였다.

## Ⅲ. 연구 결과 및 논의

과학교육 연구자들을 대상으로 예비 과학교사가 어떤 내용의 교과교육학이론을 학습하는 것이 더 중요

**표 1**  
과학 교과교육학 이론에 대한 과학교육 연구자 의견 조사 및 중등과학교사임용시험 과학교육 이론 관련 문항 분석 영역

영역	소영역
과학과 교육과정	과학교육과정의 성격/목표/교수학습방법, 과학교육과정의 변천, 교육과정의 내용요소, 외국의 교육과정
과학사 및 과학철학	과학지식의 종류(사실, 개념, 원리, 법칙, 이론 등) 및 생성, 과학적 사고(창의적사고, 논리적 사고, 관찰의 이론 의존성, 비유, 초인지 등) 및 방법 (연역/귀납/가설연역법, 귀추법), 과학철학(실증주의, 합리주의, 귀납주의, 반증주의, 쿤의 과학혁명, 라카토스의 연구프로그램 등), 과학사 내용
과학 탐구	탐구과정(기초/통합탐구과정), 실험장치/도구 사용방법, 실험실 안전
과학 교수학습이론	피아제의 인지발달이론, 오슈벨의 유의미학습, 브루너의 수업이론, 비고츠키 이론, 개념변화이론(드라이버, 하슈웨, 포스너, 웨스트와 파인즈 등), 학생의 오개념, 수업맥락에서의 과학적 개념의 이해, 카플러스 순환학습모형, POE, PEOE, 5E, 로슨의 순환학습모형, 발생학습모형, 발견 학습모형
과학 교수학습방법	STS 교수학습, 협동학습, V도, 개념도, 질문법, 토론법, 과학논술(글쓰기)
과학 평가	클로퍼 교육목표 분류, 과학 지식 평가(평가도구의 종류와 특징), 탐구능력 평가, 정의적 영역(흥미, 태도) 평가, 내용타당도/신뢰도/변별도

하다고 생각하는 지를 알아보기 위해서 과학과 교육과정, 과학사 및 과학철학, 과학 탐구, 과학 교수학습이론, 과학 교수학습방법, 과학 평가 등 6개 영역에 대해 ‘과학교사가 실제로 수업하는데 필요한 역량(A)’과 ‘과학교사의 소양 함양(B)’의 두 가지 측면에 대해서 7점 리커트 척도로 응답하도록 하였다. 또한 중등과학교사임용시험 과학 교육이론 관련 문항을 위의 6개 영역에 대한 출제 분포를 분석하였다. 각 영역별로 분석한 결과는 [표 2]와 같다. 과학교육 연구자들은 과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 중요한 과학교육학 이론을 순서대로 과학 탐구, 과학 평가, 과학 교수학습방법, 과학 교수학습이론, 과학사 및 과학철학, 과학사 교육과정의 순서였고, 과학교사의 소양의 관점에서는 과학 탐구, 과학 교수학습 방법, 과학 평가, 과학사 및 과학철학, 과학 교수학습이론, 과학사 교육과정의 순서였다. 반면 중등과학교사 임용시험 과학 교육이론 관련 출제문항수는 과학 교수학습이론에서 가장 많이 출제되었고, 그 다음이 과학사 및 과학철학, 과학사 교육과정, 과학 교수학습 방법, 과학 탐구, 과학 평가의 순서로 과학교육 연구자들의 의견과 많은 차이를 나타내었다. 각 영역별로 어떠한 차이가 나타나는지 구체적으로 살펴보았다.

### 1. 과학과 교육과정에 대한 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험 출제 문항 분석

과학과 교육과정에 대하여 4가지 영역으로 질문한 결과를 과학교육 연구자의 두 가지 측면에 대한 의견과 중등과학교사임용시험 출제 문항수를 비교한 결과는 [표 3]과 같다. 과학교육 연구자들은 ‘교육과정의 성격, 목표, 교수학습방법’에 대해 교사가 수업을 진행하는 역량과 교사의 소양 측면에서 모두 필요하다고 생각하는 것으로 나타났다.

그리고 과학교육 연구자들의 면담 조사에서 그들은 교육과정에서는 ‘무엇을 가르칠 것인가’에 대한 내용을 담고 있기 때문에 교육과정에 대한 검토는 수업계획의 과정에서 지속적으로 이루어질 필요가 있으며, 과학교사들은 개념 수준의 수직적, 수평적 연계성을 파악하고 이를 바탕으로 수업을 조직할 필요가 있기 때문에 필요하다고 하였다. 반면에 비교적 필요성에 대해 낮은 동의를 나타낸 과학교육 연구자들은 교육과정 정책이 학교 수준에 적용될 때에는 실행 차원에서 구체적인 형태로 공급되기 때문에 굳이 교사들이 알지 못해서 생기는 문제는 그리 크지 않기 때문에 교사교육에서 강조할 필요성이 상대적으로 낮다고 생각하는 것으로 그 이유를 제시하였다.

또한 과학교육 연구자들은 ‘과학교육과정의 변천’에 대해서 그 필요성이 보통 수준을 상회하는 수준으로 나타났지만 과학교사의 수업 역량으로서 필요하기 보다는 과학교사의 소양으로서 필요하다는 의견이 높았다. 이에 대한 면담 조사 결과, 교육과정의 변천과

**표 2**  
과학교육학이론에 대한 과학교육 연구자의 의견 및 임용시험 출제 임용시험 문항수

	A평균*	B평균**	문항수(합)
과학과 교육과정	4.9	5.4	40.4
과학사 및 과학 철학	5.2	5.9	40.7
과학 탐구	6.6	6.5	21.2
과학 교수학습이론	5.6	5.8	87.8
과학 교수학습방법	5.9	6.2	21.9
과학 평가	6.0	5.9	10.2

\*과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 교과교육학 이론의 학습 필요성에 대한 응답자  
 \*\*과학교사의 소양 함양을 위한 교과교육학 이론의 학습 필요성에 응답자

**표 3**  
과학과 교육과정에 대한 과학교육 연구자의 의견 및 임용시험 출제 문항수

소영역	A에 대한 응답(명)*							B에 대한 응답(명)**							A평균	B평균	임용시험 문항(수)
	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1			
과학교육과정의 성격, 목표, 교수학습방법	13	4	4	4	0	0	0	16	6	1	1	0	0	1	6.0	6.3	13.41
과학교육과정의 변천	2	1	6	9	5	0	2	1	12	4	5	2	0	1	4.1	5.0	4.00
교육과정의 내용요소	18	3	1	2	1	0	0	16	4	2	2	0	0	1	6.4	6.2	22.95
외국의 교육과정	0	1	4	8	1	6	4	1	4	5	6	4	2	3	3.2	4.0	-

\*과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 교과교육학 이론의 학습 필요성에 대한 응답자  
 \*\*과학교사의 소양 함양을 위한 교과교육학 이론의 학습 필요성에 응답자

정에서 적용되는 학생들의 내용요소에 차이가 생겨 학습결손이 일어날 수도 있고, 이전 학년에서 어떤 수준까지 학습하였는지를 아는 것은 매우 중요하다는 의견을 제시하기도 했지만, 교육과정의 변천 과정은 우리나라의 교육철학이나 교육사조 입장에서 이해하고 있으면 좋으나 그다지 학교 교육에서 필요성이 높지 않고 실제 수업 과정에서는 필요하지 않기 때문에 예비 교사교육에서 강조할 필요는 없다고 부정적인 의견을 제시한 전문가들도 있었다. 특히 과학과 교육과정 영역의 외국의 교육과정에 대해서는 다른 소영역에 비해 긍정적인 의견보다 부정적인 의견이 다소 많았는데, 과학교육에 대하여 연구하는 차원에서는 가치를 가질 수 있고, 과학교육의 글로벌 경향을 파악할 수 있기 때문에 소양 함양을 위해서 의미를 가질 수도 있지만, 실제 수업에서는 도움이 되지 않는다는 의견이 지배적이었다.

과학과 교육과정은 과학교사 교수내용지식의 필수 요소이나(조희형, 고영자, 2008), 대부분의 과학교육 연구자들은 과학교육의 성격, 목표, 교수학습과 내용요소가 중요하다고 인식하는 것으로 나타났다. 그러나 중등과학교사임용시험 문항 출제 분포를 살펴보면, 내용요소에 대한 문항이 57% 정도나 차지하여 편중 현상이 높다고 할 수 있다. 이는 많은 교원양성교육기관의 교수와 과학교사들이 교육과정에 대한 이해보다 교과내용에 대한 이해를 중요하게 인식하고 있는 것과 유사한 결과라 할 수 있다(한국교육과정평가원, 2010).

**2. 과학사 및 과학철학에 대한 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험 출제 문항 분석**

과학사 및 과학철학에 대해서는 과학지식의 종류, 과학적 사고 및 방법, 과학철학, 과학사 내용의 4가

지 영역에 대해서 질문하였고, 그 결과를 [표 4]에 정리하여 제시하였다. 과학지식의 종류, 변화 및 생성에 대해서는 수업을 진행하는 교사로서의 역량에 대해서는 중등과학교사임용시험에는 많이 출제되지 않은 것에 비해서 예비과학교사들이 학습해야 하는 정도로는 높은 필요성을 나타내고 있었다. 과학적 사고 및 방법에 대해 살펴보면, 과학교사의 수업 역량에 대한 필요성은 평균 5.7점, 과학교사 소양으로서의 필요성에 대해서는 6.3점으로 다른 소영역에 비해 필요성에 대한 동의 수준이 매우 높은 것으로 나타났다.

면담 조사에서는 과학교육 연구자들은 과학지식의 종류나 변화 및 생성에 대한 지식은 예비교사들이 과학의 본성을 이해하고 이에 따라 과학적 태도와 가치관을 함양하는데 필요한 지식이라고 생각하고 있으며, 과학 수업의 목적에 과학지식의 전달도 중요하기 때문에 교사의 과학내용의 이해를 위해 꼭 필요하다는 의견을 제시하였다. 또한 학생들이 학습을 통해 지식의 형성 과정에 참여하도록 하기 위해서는 교사가 과학지식의 특성과 과학적 사고와 방법 등에 대해 알아야 한다는 의견을 제시하였다. 과학교육에서 논리적 사고나 연역법, 귀납법 등이 과학 지식의 탐색을 위한 방법론적 수단이기 때문에 예비교사들은 과학적 사고 및 방법들을 수업 중 적절히 활용할 수 있는 능력을 갖추어야 한다는 의견을 제시하였다.

그러나 과학지식의 종류나 변화 및 생성에 대한 부정적인 의견도 있었는데, “우리나라 과학수업을 살펴

보면 주로 과학내용의 학습이 이루어지기 때문에 과학지식이 어떻게 형성되며 과학적 사고가 어떤 식으로 이루어지고 있는지에 대한 이해가 수업에 적용되지는 않는다. 따라서 실제 수업하는데 있어서 능력 및 자질로서는 그렇게 필요하지 않다.”는 의견이 이를 나타내기도 하였다.

과학철학의 내용에 대해서 과학교육 연구자들은 실제 수업하는 역량과 과학교사의 소양으로서도 그 필요성이 다른 영역에 비해서 다소 낮게 생각하고 있었다. 이는 면담 조사 결과로부터 알 수 있는데, 과학교사가 수업에 활용할 가능성이 높지 않으며 예비교사들이 학습하는데 부담이 크기 때문에 다른 영역에 비해서 그 중요성을 낮게 평가하고 있었다. 김인환 등(2010)의 연구에서도 유사한 결과가 나타났는데 중등과학교사임용시험을 준비하는 예비교사들이 과학철학 관련 내용 학습에 많은 노력을 투자하고 있으며, 예비 과학교사들도 가장 많은 공부 시간을 들이지만 가장 어려운 내용이라는 응답에서 알 수 있다.

과학사에 대한 과학교육 연구자들의 의견을 살펴보면, 수업을 진행하는 교사로서의 역량에 대해 평균 5.5점, 과학교사의 소양에 대해 평균 6.0을 제시하였는데, 중등과학교사임용시험에서 많이 다루어지지 않는 것에 비하면 그 필요성에 대한 인식이 비교적 높다고 할 수 있다. 과학교육전문가들은 과학사를 통해 과학적 개념, 이론, 방법 등이 변천되어온 경로를 살펴봄으로써 현재의 과학에서의 개념과 이론의 논리적

**표 4**  
과학사 및 과학철학에 대한 과학교육 연구자의 의견 및 임용시험 출제 문항수

소영역	A에 대한 응답(명)*							B에 대한 응답(명)**							A평균	B평균	임용시험 문항(수)
	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1			
과학지식의 종류(사실, 개념, 원리, 법칙, 이론 등) 및 생성	6	6	8	1	3	1	0	10	10	3	1	0	1	0	5.3	6.0	2.83
과학적 사고 및 방법(연역, 귀납, 가설연역, 귀추)	8	8	4	4	1	0	0	12	8	5	0	0	0	0	5.7	6.3	21.32
과학철학(실증주의, 합리주의, 귀납주의, 포퍼, 쿤, 라카토스 등)	0	1	8	11	3	1	1	4	9	7	3	0	2	0	4.1	5.3	15.24
과학사 내용	4	9	9	2	1	0	0	6	12	7	0	0	0	0	5.5	6.0	1.33

\*과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 교과교육학 이론의 학습 필요성에 대한 응답자

\*\*과학교사의 소양 함양을 위한 교과교육학 이론의 학습 필요성에 응답자

전개 과정을 더 깊이 이해할 수 있을 뿐만 아니라, 과학의 내용이나 사상의 외적 배경(과학을 둘러싼 사회적, 경제적 여건 등)과 과학의 관계와 그 상호 작용을 이해할 수 있기 때문에 과학사는 실제 수업하는데 요구되는 지식으로 생각할 수 있기 때문에 예비교사들이 반드시 갖추어야 할 기본적인 소양이라는 의견을 제시하였다. 실제로 과학수업에 과학사를 활용해야 한다는 필요성과 가치에 대한 연구가 있지만(김은희 등, 2009; 이봉우, 신동희, 2011; Matthews, 1994), 예비과학교사 양성 과정에서 과학사를 정규 교과로 편성한 곳은 많지 않다. 따라서 과학사의 수업활용에 대한 필요성과 범위를 조정하여 예비교사 교육에서 도입할 방법에 대한 논의도 이루어질 필요가 있다.

### 3. 과학 탐구에 대한 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험 출제 문항 분석

과학 탐구에 대해서는 탐구과정, 실험장치 및 도구 사용방법, 실험실 안전의 세 가지 영역에 대하여 질문하였고, 그 결과를 [표 5]에 제시하였다. 대부분의 과학교육 연구자들은 교사의 수업 역량과 소양 측면에서 기초탐구과정과 통합탐구과정 모두 필요성이 매우 높다고 생각하였다.

면담 조사에서도 과학교육 연구자들은 교사들이 탐구과정을 아는 것이 매우 중요하다고 강조하였으며, 탐구를 지도하는 방법은 물론 예비교사들이 직접 탐구를 수행하는 능력을 갖추어야 하는데 이를 통해 학생들을 지도할 수 있기 때문이라고 하였다. 문제를 받

견하고 가설을 세우고 설계하고 실행하여 결론을 내리는 일련의 과정과 각 과정에서 나타날 수 있는 잠재적인 문제점들을 미리 경험하고 차후 교사가 되었을 때 어떤 방법으로 학생들에게 안내할 수 있을지에 대한 학습을 할 필요가 있다는 의견을 제시하였다. 또한 탐구과정에 대한 분석과 이해는 학교 현장에서 학생들을 지도하고 단순히 지식 암기 위주의 수업을 진행하지 않아야 한다는 점에서 중요하다고 하였다. 다른 교과와 달리 과학 교과는 탐구 및 실험 관련 교과 교육 지식의 함양이 매우 중요함을 강조한다(심재호, 2006; Lin *et al.*, 2006; Martina *et al.*, 2001, NSTA, 2003). 과학 탐구는 과학 교과의 특성을 나타내는 것으로 과학 지식을 발견하고 창조해 나가는 과정이기 때문에(김범기 등, 1994), 과학 교사들은 다양한 탐구 활동을 교수할 수 있는 능력을 갖추어야 하고 이를 위해서는 예비 과학교사교육에서 중요하게 다루어져야 함을 시사한다(Van der Valk & de Jong, 2009).

한편 기초탐구과정이나 통합탐구과정은 물론 중등과학교사임용시험에서 많이 출제되지 않은 실험 장치와 도구의 사용방법과 실험실 안전에 대해서도 예비과학교사들이 반드시 학습해야 할 필요가 있다고 과학교육 연구자들은 생각하는 것으로 나타났다. 현직 과학교사들도 실험 장치와 도구의 사용이나 실험실 안전 교육의 필요성에 매우 공감하고 있는데, 실제 현장에서는 다양한 시약과 실험 기구 및 도구의 사용에서 어려움을 느끼고 있다(김미연, 2009). 우리나라의 예비 과학교사교육과정에서 실험실 안전에 대한 교육은 미약한데 이를 보완할 필요가 있다.

표 5 과학 탐구에 대한 과학교육 연구자의 의견 및 임용시험 출제 문항수

소영역	A에 대한 응답(명)*							B에 대한 응답(명)**							A평균	B평균	임용시험 문항(수)
	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1			
탐구과정 (기초/통합탐구과정)	18	5	2	0	0	0	0	18	4	3	0	0	0	0	6.6	6.6	17.48
실험장치/도구 사용방법	19	4	2	0	0	0	0	16	7	1	1	0	0	0	6.7	6.5	2.67
실험실 안전	17	5	2	1	0	0	0	16	6	1	0	1	1	0	6.5	6.3	1.00

\*과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 교과교육학 이론의 학습 필요성에 대한 응답자

\*\*과학교사의 소양 함양을 위한 교과교육학 이론의 학습 필요성에 응답자

#### 4. 과학 교수학습이론에 대한 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험 출제 문항 분석

과학교육 연구자들의 과학 교수학습이론 및 모형에 대한 의견 조사는 모두 12가지 영역에 대해서 이루어 졌다(표 6). 대체로 과학교육 연구자들은 과학 교수학습이론이나 모형에 대해 과학교사의 수업 역량이나 소양 함양 두 가지 측면 모두 그 필요성에 대해 공감하는 것으로 나타났다. 특히, 학생의 오개념이나 수업 맥락에서의 과학적 개념의 이해에 대해서는 거의 대부분의 과학교육 연구자들이 예비 과학교사 교육에 필요한 것으로 응답하였다. 또한 과학교육 연구자들은 단지 과학의 내용을 아는 것만이 아니라 학생들이 어느 수준에서 이해하고 있으며, 또 잘 모르고 있는 부분이 무엇인지 아는 것은 지도하는 교사로서 갖추어야 할 가장 필요한 역량이라고 생각하고 있었다. 이는 효과적인 교수학습을 위해서는 학생들에 대한 이해 수준과 지도 능력이 연계되어야 하기 때문으로(김교홍 등, 2004; 김영민 등, 2010) 중등학교 교과 내용과 연계된 예비 과학교사교육을 통해 가능할 것으로 생각된다.

과학 교수학습이론이란 학습의 과정에 대한 체계적이고 논리적인 설명 체계이므로 과학교사로서 갖추어야 할 소양에서 매우 중요한 학문적 소양으로 판단하기 때문에 예비교사들에게 매우 중요하다는 의견과 과학 교수학습이론은 ‘어떻게 가르칠 것인가’에 대한 부분을 다루기 때문에 예비교사들은 여러 교수학습이론의 장단점을 파악하고, 자신의 교육 환경에 적합한 이론을 다각적으로 수렴하여 학습에 도움을 줄 수 있도록 해야 한다는 의견을 제시하였다. 반면에 이런 과학 교수학습이론들은 직접적으로 교사가 실제 수업을 진행하는데 필요한 능력이라고 보기는 어렵다는 의견도 제시되었다. 교사들은 일련의 정해진 매뉴얼(그 매뉴얼이 이론에 바탕을 두고 있지만)에 맞추어 자료가 구성되고 교수학습이 이루어지기 때문에 굳이 이론 자체를 모든 교사들이 알아야만 하는 것은 아니라는 의견도 있었다.

#### 5. 과학 교수학습 방법에 대한 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험 출제 문항 분석

**표 6**  
과학 교수학습 이론에 대한 과학교육 연구자의 의견 및 임용시험 출제 문항수

소영역	A에 대한 응답(명)*							B에 대한 응답(명)**							A평균	B평균	임용시험 문항(수)
	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1			
피아제의 인지발달이론	2	12	6	4	1	0	0	7	10	6	1	1	0	0	5.4	5.8	4.25
오슈벨의 유의미학습	5	11	5	2	1	1	0	9	9	5	1	1	0	0	5.6	6.0	13.2
브루너의 수업이론	3	10	6	3	2	0	1	6	7	9	0	3	0	0	5.2	5.5	2.24
비고츠키 이론	4	10	6	4	0	0	1	8	9	6	2	0	0	0	5.4	5.9	7.86
개념변화이론(드라이버, 하슈웨, 포스너, 파인즈 등)	4	11	5	4	0	0	1	8	10	6	1	0	0	0	5.4	6.0	9.08
학생의 오개념	16	8	1	0	0	0	0	16	8	1	0	0	0	0	6.6	6.6	6.69
수업맥락에서의 과학적 개념의 이해	14	5	5	1	0	0	0	16	5	3	1	0	0	0	6.3	6.4	27.07
카플러스 순환학습모형	4	9	6	5	0	0	1	9	4	7	2	2	1	0	5.3	5.5	0.53
POE, PEOE, 5E	7	9	8	1	0	0	0	11	5	7	0	1	1	0	5.9	5.9	4.53
로슨의 순환학습모형	6	7	8	2	1	1	0	9	6	6	1	1	2	0	5.5	5.6	6.83
발생학습모형	2	9	7	3	1	2	1	6	7	6	2	0	3	1	4.9	5.2	3.66
발견학습모형	4	9	6	3	1	1	1	7	8	4	3	0	2	1	5.2	5.4	1.83

\*과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 교과교육학 이론의 학습 필요성에 대한 응답자

\*\*과학교사의 소양 함양을 위한 교과교육학 이론의 학습 필요성에 응답자



과학 교수학습 방법에 대한 과학교육 연구자들에 대한 의견 조사는 모두 7가지 영역에 대해서 이루어졌다(표 7). 그 결과, 질문법, 토론법, 과학논술, 협동학습 등은 과학교사의 수업 역량이나 소양을 위해 그 필요성에 대한 응답이 평균 6.0을 상회하여 과학교육 연구자들은 예비 과학교사들에게 매우 중요한 요소로 인식하는 것으로 생각된다.

과학교육 연구자들은 협동학습의 경우 예비 과학교사들에게 중요하다고 인식하고, 중등과학교사임용시험에서도 많이 출제된 영역이었다. 그들의 의견에 따르면, 협동학습은 수업에서 많이 사용되고 있는 교수학습방법으로 과학수업에서도 그 효과도 높다고 알려져 있기 때문에(김영민 등, 2010) 예비교사들은 협동학습과 관련된 다양한 모형을 정확히 이해하고, 수업 중 적절히 활용할 수 있는 자질을 갖추는 필요가 있다는 의견을 제시하였다. 그러나 질문법, 토론법, 과학논술 등의 내용은 임용시험에서는 많이 출제되지 않았지만, 전문가들은 두 측면 모두 매우 중요하다고 인식하고 있었다. 과학교육 연구자들은 질문, 토론, 논술 등의 영역이 수업을 진행하는데 있어 직접 활용할 수 있는 전략으로 매우 중요하다고 생각하고 있었다. 과학수업에 있어서 질문과 토론은 과학적 탐구와 관련하여 학생들의 사고력 신장에 중요한 구성요소이기 때문에 예비교사들은 수업 흐름에 따라 학생들의 사고를 촉진할 수 있는 다양한 질문이나 토론의 종류 및 방법에 관한 지식을 갖추고, 이를 수업 중에 적절히

활용할 수 있어야 한다는 의견을 제시하기도 하였다.

반면에 STS 교수학습의 경우에는 모형의 특징이 두드러지지 않기 때문에 모형에 대한 수업보다는 과학교육의 주류를 이해하는 차원에서 학습될 필요가 있다는 의견을 제시하였다. V도와 개념도를 비교하여 살펴보면, 임용시험에서는 V도에 관련된 문항이 더 많이 출제되었지만, 전문가들은 V도에 비해서 개념도가 더 학습할만한 가치가 있다고 인식하고 있었다.

## 6. 과학 평가에 대한 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험 출제 문항 분석

과학 평가에 대해서는 과학교육 연구자들에게 모두 5가지 범주로 질문을 하였다(표 8). 그 중에서 클로퍼의 교육목표 분류는 임용시험에서 가장 많이 출제된 영역이지만 과학교육 연구자들은 그 중요성에 대해 그다지 동의하는 정도가 높지는 않았다.

실제 학교 현장에서는 클로퍼의 교육목표 분류보다 블룸의 교육목표 분류를 더 일반적으로 활용되고 있다는 의견이 있었으며, 국제학력비교연구를 비롯한 많은 곳에서 제시하는 평가틀을 참고로 새로운 과학 교육 목표 분류틀을 개발하여 예비교사들에게 제공할 필요가 있다는 의견을 제시하기도 하였다. 그리고 과학 지식 평가, 탐구능력 평가, 정의적 영역 평가 등에 대해서는 모두 과학교사의 수업 역량과 소양을 위해 필요하다고 인식하는 것으로 나타났다. 특히 탐구능

**표 7**  
과학 교수학습방법에 대한 과학교육 연구자의 의견 및 임용시험 출제 문항수

소영역	A에 대한 응답(명)*							B에 대한 응답(명)**							A평균	B평균	임용시험 문항(수)
	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1			
STS 교수학습	7	9	5	1	2	0	1	13	5	3	0	2	1	1	5.6	5.8	2.76
협동학습	9	10	3	2	1	0	0	14	7	1	2	1	0	0	6.0	6.2	8.27
V도	4	6	9	4	1	1	0	9	8	5	2	0	1	0	5.2	5.8	6.64
개념도	9	6	9	1	0	0	0	11	9	3	1	1	0	0	5.9	6.1	2.33
질문법	16	2	4	3	0	0	0	13	8	2	2	0	0	0	6.2	6.3	0.58
토론법	11	8	4	2	0	0	0	14	8	2	0	0	0	0	6.1	6.5	0
과학논술(글쓰기)	10	8	4	3	0	0	0	14	9	2	0	0	0	0	6.0	6.5	1.32

\*과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 교과교육학 이론의 학습 필요성에 대한 응답자

\*\*과학교사의 소양 함양을 위한 교과교육학 이론의 학습 필요성에 응답자

**표 8**  
과학 평가에 대한 과학교육 연구자의 의견 및 임용시험 출제 문항수

소영역	A에 대한 응답(명)*							B에 대한 응답(명)**							A평균	B평균	임용시험 문항(수)
	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1			
클로퍼 교육목표 분류	4	8	5	5	1	0	1	5	11	2	6	0	0	1	5.2	5.4	3.26
과학 지식 평가 (평가도구의 종류와 특징)	17	4	3	1	0	0	0	14	7	2	1	0	1	0	6.5	6.2	-
탐구능력 평가	20	4	1	0	0	0	0	17	5	1	0	0	2	0	6.8	6.3	1.92
정의적 영역(흥미, 태도) 평가	9	9	5	2	0	0	0	12	7	4	0	0	2	0	6.0	6.0	2.78
내용타당도, 신뢰도, 변별도	7	7	5	6	0	0	0	9	7	4	3	0	2	0	5.6	5.6	2.19

\*과학교사가 실제 수업하는데 필요한 역량으로서 교과교육학 이론의 학습 필요성에 대한 응답자

\*\*과학교사의 소양 함양을 위한 교과교육학 이론의 학습 필요성에 응답자

력 평가에 대해서는 다른 소영역보다 그 필요성이 높았다. 과학교육 연구자들은 과학지식 평가와 탐구능력 평가는 실제 학교에서 직접 사용하는 가장 중요한 요소이기 때문에 활용도 측면에서 중요하며, 그 평가에 기반된 기본적인 배경 이론들을 학습하는 것은 실제 활용에 기초가 되기 때문에 필요하다는 의견을 제시하였다. 그러나 정의적 영역에 대한 평가는 실제로 매우 어려울 뿐만 아니라 학교에서도 많이 활용되지 않기 때문에 실행측면에서는 그렇게 중요하다고 생각하지 않는다는 의견을 나타내기도 하였다.

그러나 과학교육에서 요구하는 평가는 단순하게 지식의 습득에 대한 평가가 아닌 지식에 대한 폭넓은 이해, 학습자의 반성적 판단력, 창의력, 의사소통 능력 등의 함양을 위한 평가이다. 특히 탐구 능력은 학생들의 의사 결정이나 문제 해결 과정에 필수적이므로, 수업에서 학생들의 탐구 능력을 어떻게 평가할 것인가는 매우 중요한 문제이다. 따라서 예비교사들은 지필 평가와 같은 전통적인 평가 방법 이외에 이와 같은 요소들을 평가할 수 있는 다양한 평가 도구의 종류와 특징 등에 대한 지식을 기본적으로 갖추 필요가 있다(심재호, 2006; 양혜정 등, 2011).

평가의 일반적인 내용인 타당도, 신뢰도 및 변별도에 대한 내용에 대한 학습에 대해서는 과학 교과교육에서는 별도로 다룰 필요에 대해서 높지 않은 동의를 나타내었다. 이 내용은 교직 과목인 교육 평가에서 주로 다루고 있기 때문이며, 과학교육 관련 연구를 위하여 과학교사의 소양 측면에서 필요하다는 의견을 제

시하기고 하였다.

### 7. 중등과학교사임용시험의 문항 출제 영역과 과학교육 연구자들의 의견과의 연관성

과학교육 연구자들에게 질문한 과학 교과교육학의 여러 영역에 대해서 과학교사의 수업에 필요한 역량으로서의 중요성과 과학교사의 소양으로서의 중요성을 서로 얼마큼 연관성있게 생각하고 있는지를 알아보기 위해서 상관계수를 구해보았더니 0.92로 매우 높게 나타났다(그림 2). 반면에 과학교사의 수업역량과 관련한 과학 교과교육이론의 중요성에 대한 과학교육 연구자들의 인식과 중등과학교사임용시험에서의 출제 빈도와와의 상관관계를 살펴보았더니 상관계수가 0.20으로 매우 낮게 나타났다(그림 3).

이는 과학교육 연구자들 대부분이 예비 과학교사들에게 중요하게 인식하고 있는 영역이 오히려 중등과학교사임용시험 출제 빈도가 낮다는 것을 의미하며, 반대로 비교적 출제 빈도는 매우 높지만 과학교육 연구자들이 그다지 중요하다고 생각하지 않는 것이 많다는 것을 의미한다. 가장 대표적인 것은 과학철학으로 과학교육 연구자들이 중요도 면에서는 전체 35개 영역 중에서 하위 3번째였지만, 출제빈도로는 상위 5번째인 것에서 알 수 있다. 따라서 과학교육 연구자들이 공감하고 있는 과학교육 이론 영역은 학교 현장에서 과학교사들이 전문성을 발휘하기 위해 필요하다고 인식하는 것을 토대로 중등과학교사임용시험 과학교

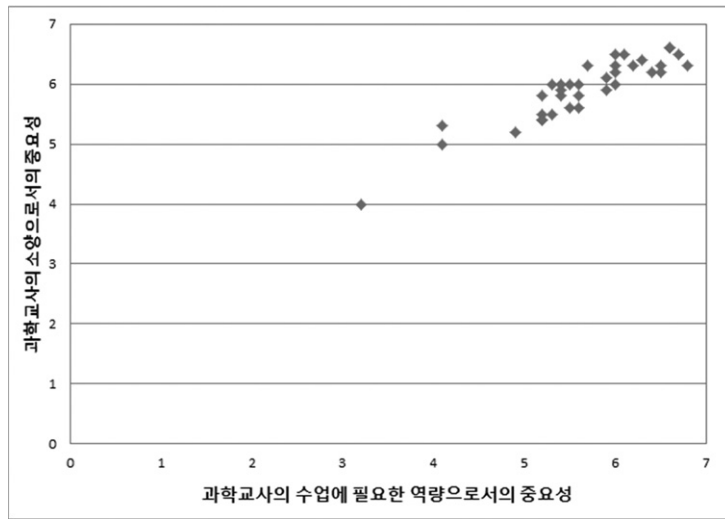


그림 2 과학교육 연구자들이 생각하는 과학교사의 수업에 필요한 역량으로서의 중요성과 과학교사의 소양으로서의 중요성에 대한 인식의 관계

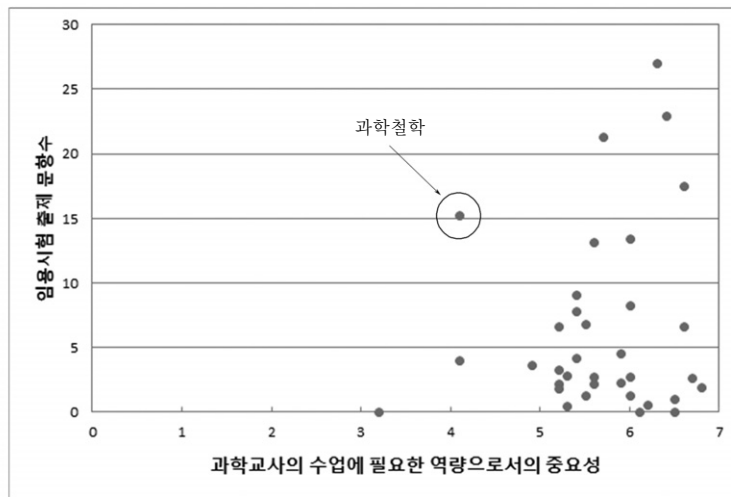


그림 3 과학교육 연구자들이 생각하는 과학교사의 수업에 필요한 역량으로서의 중요성과 중등과학교사임용시험 출제 문항수와의 관계

육 이론 영역에서의 출제 방향을 재고할 필요가 있다 (김교홍 등, 2004; 양혜정 등, 2011). 또한 지필시험으로 판단하기 어려운 영역으로 과학교사의 수업 전문성과 관련된 부분은 현장 교수-학습 활동 능력과 학습자의 성취 목표에 도달하도록 촉진하는 능력을 위한 교육을 실시하고(임청환, 2003) 이를 평가할 수 있는 시스템을 만들 필요가 있다.

#### IV. 결론 및 시사점

본 연구에서는 과학 예비교사들에게 필요한 과학교과 교육학 이론에 대한 과학교육 연구자들의 의견을 조사하였으며, 중등과학교사임용시험 출제 경향과 비교하여 예비교사교육에 대한 교육적 시사점을 얻고자 하였다. 이를 위해 과학교육 연구자들의 과학교사의 수업역량과 소양 측면에서 과학교육학 이론의 필요한

정도를 질문하여 그 결과를 분석하였으며, 최근 5년간 중등과학교사임용시험에 출제된 과학교육학 이론 관련 문항을 분석하여 그 분포를 살펴보고, 과학교육 연구자의 의견과의 연관성을 알아보았다. 이에 대한 연구의 주요 결과 및 시사점을 정리하면 다음과 같다.

과학교육 연구자들의 과학교사로서 수업에 필요한 역량과 소양으로서의 중요성에 대한 의견을 분석한 결과, 과학 탐구 영역의 탐구과정, 실험장치 및 도구 사용법, 실험실 안전, 과학 교수학습이론 영역의 학생의 오개념, 과학 교수학습방법 영역의 토론법, 과학 논술, 과학 평가 영역의 과학지식 평가, 탐구능력 평가 등에 대해서는 매우 중요하다고 인식하는 것으로 나타났다. 반면에, 과학과 교육과정 영역의 과학교육 과정의 변천, 외국의 교육과정, 과학사 및 과학철학 영역의 과학철학, 과학 교수학습이론 영역의 브루너의 수업이론, 카플러스 순환학습모형, 발생학습모형, 발견학습모형, 과학 평가 영역의 클로퍼 교육목표 분류 등은 비교적 중요성이 낮다고 인식하는 것으로 나타났다. 특히 외국의 교육과정이나 과학철학의 경우에는 과학교사의 수업 측면에서 거의 도움을 주지 못한다는 의견을 제시하기도 하여 궁극적으로는 좋은 과학교사를 양성하기 위한 예비 과학교사 교육 내용의 구성이 우선시되어야 함을 시사한다.

중등과학교사임용시험 문항을 출제 경향을 분석해 본 결과, 과학과 교육과정 영역의 교육과정 내용요소가 출제 빈도가 높았는데 과학교사가 교육과정의 내용요소를 아는 것은 기본이며, 실제 수업하는데 있어서도 매우 중요하기는 하지만, 이는 단순 지식에 대한 것으로 교사의 전문성을 판단하는 기본 수준으로 생각될 수 있다. 그리고 오슈벨의 유의미학습, 로슨의 순환학습, 협동 학습 등의 경우도 다른 소영역보다 월등히 출제 빈도가 높았는데 상대적으로 중요하다고 판단하기는 어렵다. 중등과학교사임용시험 문항 출제 영역의 세부 내용에 대한 검토가 필요함을 시사한다.

과학교육 연구자들이 중요하다고 인식하는 과학교육 이론 영역과 중등과학교사임용시험 출제 경향과의 연관성을 조사한 결과, 과학교육 연구자들이 중요하게 생각하는 과학교육학 이론에 대한 의견과 중등과학교사임용시험에서 출제된 문항의 분포 사이에는 관련성이 적은 것으로 나타났다. 특히 과학사와 과학철학에 대한 차이가 컸는데, 과학사와 과학철학은 과학교사의 수업 역량에 있어서 거의 영향을 주지는 못하

고 있지만, 과학철학에 대한 문항은 매년 중등과학교사임용시험에서 비중 있게 다루어지고 있었다. 이전 연구 물론 과학철학이 과학교육에 매우 중요하며 학습할 가치가 있다. 그러나 과학철학은 과학철학을 전공으로 하는 사람들도 매우 어려워하고 학습할 양도 매우 많기 때문에 예비 과학교사교육에서 어느 정도 지도해야 할지를 논의할 필요가 있다.

본 연구의 결과로 살펴볼 때, 예비 과학교사교육과정에 모든 과학교육학 이론을 다 학습할 기회를 제공할 필요가 있다는 것에는 동의하나 과학교사의 수업 역량이나 소양에 상대적으로 중요하다고 인식하고 있지 않은 영역이 중등과학교사임용시험에 많이 출제된다는 것은 다소 문제점으로 나타날 우려가 있다. 이러한 중등과학교사임용시험 문항 출제 경향이 예비교사교육에 영향을 미친다는 점 때문이다. 따라서 중등과학교사임용시험 출제와 예비교사교육을 위한 영역별 중요성을 다시 논의해 과학교육학 이론의 틀을 재정립할 필요가 있다. 차후에 중등과학교사임용시험이 객관식 형태를 벗어나 서답형 형태로 전환됨에 있어 중등과학교사임용시험 문항 출제에 있어 과학 교과교육학 이론이 다양하게 제시되는 것은 물론 예비 과학교사들이 학교 현장에 나가서 활용할 수 있는 측면을 고려할 필요가 있다.

## 국문 요약

본 연구는 과학 교과교육학 이론이 예비과학교사에 어느 정도 필요한지에 대한 과학교육 연구자들의 의견을 알아보려고 하였다. 이를 위해서 과학교육 전공교수들의 설문을 통해 과학교사의 역량과 소양 측면에서 과학 교과교육학 이론들의 세부 내용들이 어느 정도 중요한지에 대한 의견을 분석하였다. 또한 중등과학교사신규임용후보자선정경쟁시험(중등과학교사임용시험)에 제시된 과학 교과교육학 이론 관련 문항을 분석하여 과학교육 연구자들의 의견과의 차이점을 비교하였다. 그 결과, 과학교육 전공교수들은 탐구과정, 과학지식 평가, 탐구능력 평가 실험장치 및 도구 사용법, 실험실 안전, 학생의 오개념, 토론, 논술 등에 대해서 중요하다고 인식하고 있었다. 반면에, 과학교육 전공교수들은 과학 철학, 과학교육과정의 변천, 외국 교육과정, 브루너의 수업이론, 카플러스 순환학습모형, 발생학습모형, 발견학습모형, 클로퍼 교

육목표 분류 등의 내용이 상대적으로 덜 중요하다고 인식하고 있었다. 중등과학교사임용시험 문항 분석 결과, 교육과정이나 오수벨 이론 등과 같이 중요도와 관계없이 편중된 영역에서 많은 문항들이 출제된 것으로 나타나 과학교육 연구자들이 중요하게 생각하는 이론의 중요성과 중등과학교사임용시험에서 출제된 문항 분포는 관련이 적었다. 본 연구는 과학교육 연구자들의 의견과 중등과학교사임용시험 출제 경향의 차이를 줄이는 방안 마련이 필요함을 시사한다.

주요어 : 예비 과학교사, 과학 교과교육학 이론, 과학 교육 연구자, 중등과학교사신규임용후보자선정경쟁시험

## 참고 문헌

- 강희정, 김희백 (2009). 경력 교사의 수업 전문성 발달에 영향을 미치는 요인 : 모형 활용 생물 수업을 중심으로. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 37(1), 21-37.
- 곽영순 (2008). 중등 과학과 내용교수지식 및 초임교사 수업컨설팅 연수. 한국교육과정평가원 연구보고서 ORM 2008-29-3.
- 교육과학기술부 (2009). 고교 과학과 교육과정 해설서. 교육과학기술부.
- 교육인적자원부 (2007). 교육공무원 임용후보자 선정경쟁시험 규칙 개정계획(안). 교육인적자원부 교원양성연수과.
- 권재술, 김범기, 우종욱, 정완호, 정진우, 최병순 (2006). *과학교육론*. 서울: 교육과학사.
- 김갑성, 전제상, 김지희 (2007). 국가 수준의 교사 자격 기준 개발 연구. 한국교육개발원 연구보고서 RR2007-07.
- 김갑성, 박영숙, 정광희, 김기수, 김재춘, 김병찬 (2009). 교원양성체제 개편 방안 연구. 한국교육개발원 연구보고서 OR 2009-02.
- 김교홍, 심규철, 김현섭, 박영철 (2004). 중등 생물 예비교사를 위한 교육과정과 생물교사 임용 고사와의 관련성 분석. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 32(2), 142-157.
- 김미연 (2009). 초등학교 과학 실험 수업에서 실험 이전에 관한 교사와 학생들의 인식과 태도 조사. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김범기, 김영민, 윤상학 (1994). 학생 과학탐구 시범대회의 평가. 제1회 학생과학탐구올림픽대회 평가연구보고서, pp.113-147.
- 김영민, 문지선, 박정숙, 임길선 (2010). 과학교사양성과정에 대한 심층면담을 통한 경력과학교사들과 초임과학교사들의 인식 비교. *한국과학교육학회지*, 30(8), 1002-1016.
- 김영신, 권용주, 김용진, 김희백, 서혜애, 손연아, 정은영, 정진수, 차희영 (2012). *생명과학교육론*. 서울: 자유이카데미.
- 김은희, 이미숙, 이길재 (2009). 과학사 개념들에 근거한 교육 과정 및 교과서에 나타난 유전 개념 분석. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 37(3), 403-417.
- 김인환, 차정호, 김창만, 김학범 (2010). 예비 과학교사들이 임용시험의 과학교육학 내용 학습에서 겪는 어려움. *한국과학교육학회지*, 30(4), 429-436.
- 김정근, 김인호, 정계준, 김봉곤, 구인선 (1991). 과학교사 재교육의 개선 방안. *한국과학교육학회지*, 11(1), 97-115.
- 김희경 (2007). 과학 교사의 전문성 개발 프로그램의 조건과 모형. *초등과학교육*, 26(3), 295-308.
- 박선희, 심규철 (2006). 중등 생물 교사 임용 시험의 과학 교육 관련 문항 분석. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 34(2), 246-256.
- 박현주 (2005). 초임 중등과학 교사의 과학교수에 대한 인식과 전문성 발달. *한국과학교육학회지*, 25(3), 421-430.
- 심규철 (2010). 영국의 과학 교사 양성 프로그램 분석 연구: 영국 로햄튼 대학교를 중심으로. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 38(3), 492-506.
- 심규철, 김정민 (2008). 수업 실기 대회를 통한 생물과 예비 교사의 수업 실기 능력 제고 방안 연구. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 36(1), 85-94.
- 심재호 (2006). 과학교사 전문성과 실험 연수에 대한 중등 과학 교사의 인식. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 34(1), 27-37.
- 양혜정, 동효관, 권용주, 오경환, 김용진 (2011). 중등 생물교사 임용 제3차 시험에 대한 수험생의 인식 조사: 수업능력, 심층면접과 실험능력의 평가를 중심으로. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 39(3), 401-412.
- 여성희, 강순자 (2004). 중등학교 교원 연수에 교사들의 인식 조사 연구. *한국교원교육연구*, 21(1), 323-345.
- 여성희, 강순자, 심규철 (2003). 중등과학교사 교원연수 실태 및 인식 조사 연구. *생물교육(구 한국생물교육학회지)*, 31(4), 339-346.
- 이봉우, 신동희 (2011). 과학사 활용 과학 교육에 대한 전문가 의견 조사. *한국과학교육학회지*, 31(5), 815-826.
- 임찬빈, 이화진, 곽영순, 강대현 (2004). 수업평가 기준 개발 연구(1) -일반 기준 및 교과(사회, 과학, 영어) 기준 개발-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2004-5.
- 임정환 (2003). 과학 교과 교육학 지식의 본질과 발달. *한국지구과학학회지*, 24(4), 235-249.

- 조희형, 고영자 (2008). 과학교사 교수내용지식(PCK)의 재구성 과 적용 방법. *한국과학교육학회지*, 28(6), 618-632.
- 조희형, 박승재 (1993). 과학교직관과 과학교사상에 대한 문헌 연구 및 실태 조사. *한국과학교육학회지*, 13(3), 377-388.
- 조희형, 김희경, 윤희숙, 이기영 (2011). *과학교육의 이론과 실제*. 서울: 교육과학사.
- 한국교육과정평가원 (2010). *예비교사의 수업능력 개발을 위한 교육 방안*. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2010-56.
- Bales, B. (2007). Teacher education reform in the United States and the theoretical constructs of stakeholder mediation. *International Journal of Education Policy & Leadership*, 2(6). (<http://www.ijepl.org>) Accessed: May 27 2012.
- Cochran-Smith, M. (2008). The new teacher education in the United States: directions forward. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 14, 271-282.
- Furlong, J., McNamara, O., Campbell, A., Howson, J., & Lewis, S. (2008). Partnership, policy and politics: initial teacher education in England under New Labour. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 14, 307-318.
- Inoue, N. (2009). Rehearsing to teach: content-specific deconstruction of instructional explanations in pre-service teacher training. *Journal of Education for Teaching*, 35(1), 47-60.
- Jegade, O. & Taplin, M. (2000). Trainee teachers' perception of their knowledge about expert teaching. *Educational Research*, 42(3), 287-308.
- Lin, C. Y., Hu, R., & Changlai, M. L. (2005). Science curriculum components favored by Taiwanese biology teachers. *Research in Science Education*, 35, 269-280.
- Martina, M. A., Raymond, D., & Gathier, C. (2001). *Teacher training: Orientations and Professional Competencies*. Ministry of Education, Quebec, Canada.
- Matthews R. (1994). *The role of history and philosophy of science*. NY: Routledge.
- Neiss, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509-523.
- NSTA(National Science Teachers Association) (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*. (<http://www.nsta.org/pdfs/NSTASTandards2003.pdf>) Accessed : May 10 2013.
- Odom, A. L., Stoddard, E. R., & LaNasa, S. M. (2007). Teacher practices and middle-school science achievements. *International Journal of Science Education*, 29, 1329-1346.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching : Foundation of the reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Smith, I., Brisard, E., & Menter, I. (2006). Models of partnership developments in initial teacher education in the four components of the United Kingdom: recent trends and current challenges. *Journal of Education for Teaching*, 32, 147-164.
- Van der Valk, T. & de Jong, O. (2009). Scaffolding Science Teachers in Open-inquiry Teaching. *International Journal of Science Education*, 31(6), 829-850.
- Winterbottom, M., Brindley, S., Taber, K. S., & Fisher, L. G. (2008). Conceptions of assessment: trainee teachers' practice and values. *The Curriculum Journal*, 19, 193-213.
- Zembylas, M. (2007). Emotional ecology: The intersection of emotional knowledge and pedagogical content knowledge in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 23, 355-367.