

# 과학 교사 자격 기준에 비추어 본 현행 과학 교사 양성 교육과정의 재고찰

김영민\*, 박정숙, 문지선

부산대학교, 부산광역시 609-735

## Reconsideration on Current Curriculum for Science Teacher Preparation Based-on Standards for Professional Science Teacher

Youngmin Kim\*, Jung-Suk Park and Jiseon Mun

Department of Physics Education, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

### 요약

본 연구에서는 과학교사 자격 기준을 고찰해 보고, NBPTS와 NATA의 전문적인 과학교사 자격 기준에 비추어 볼 때 우리나라 과학교사 양성기관의 교육과정이 어떠한지를 재고해 보았다. 분석 결과 우리나라 과학교사 양성 교육과정은 아직도 과학교사 자격기준을 만족시킬만한 수준을 갖추고 있지 않음이 밝혀졌으며, 교육인적자원부가 최근에 제시한 과학 교사 양성 교육과정 최소 기준도 연구에 기초한 기준이 아니므로 근거 있게 수정되어야 한다고 생각된다.

**주제어** : 과학교사, 과학교사 자격 기준, 과학 교사 양성 교육과정, 과학 교사 전문성

과학 교사들이 어떤 신념과 경험을 가지고 있는가가 과학 교수에 결정적 영향을 미치고, 수업 형태를 결정한다는 연구 결과(Bryan, 2003)에서 볼 수 있듯이 과학교사양성과정은 매우 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다.

우리나라에서도 과학교사교육의 중요성을 인식하게 되면서 과학교사양성과정에 관한 여러 연구들이 등장하기 시작하였다. 이에 관한 연구들을 보면, 교사양성교육과정에서 과학교육계 학과의 교육과정, 교육실습, 임용체제 등에 관한 개선점을 논하는 거시적이고, 제도적인 측면의 연구(박윤배, 1992; 송진웅 등, 1996; 권재술, 1999)로부터 사전교육, 교육실습 실태에 대한 문제점을 알아보는 좀 더 실질적인 교사양성과정에 대한 연구(곽영순, 2006; 진여울, 2004)에 이르기까지 다양한 연구가 진행되었다. 박윤배(1992)는 현직교사들의 경험을 통해 교사교육과정에 대한 변화를 요구하는 양적연구에서 교사교육의 개혁이 필요함을 주장했고, 곽영순(2006)은 과학교육의 위기를 해결하기

위해 학교교육과 관련된 주체들의 적극적인 노력이 필요하며 교사를 양성하는 교사양성과정을 통해 현장 적응력이 있는 교사를 양성해야 한다고 말하고 있다. 진여울(2004)도 사범대학의 전공과목(교육일반, 교과교육, 교과내용 영역)들이 너무 이론에 치우쳐 학교 현장의 현실을 반영하지 못하여 예비과학교사들에게 과학교사로서 사명감과 신념을 심어주는 역할을 하지 못한다고 주장했다.

이렇게 우리나라의 과학교사 양성 과정에 대해서는 지난 20여 년 동안 여러 차례 논의가 있었지만 별로 개선되지는 않고 있다.

따라서 본 연구에서는 최근에 거론되고 있는 과학 교사의 역할과 자격 기준을 다시 한 번 살펴보고, 그에 따라 우리나라 과학 교사 양성과정에 대해 재 고찰해 봄으로써 과학교사 양성 교육과정 개선을 위한 시사점을 찾아보았다.

### I. 과학 교사의 역할과 자격 기준

과학 교사의 역할에 대해 허명(2006)은 과학교사의 역할을

\*교신저자: minkiy@pusan.ac.kr

•2008년 7월 31일 접수, 2008년 11월 14일 통과.

학생 스스로 지식의 바다에 흠뻑 젖게 만들고 바람직한 방향으로 향해게 하는데 도움을 주는 역할의 안내자, 새로운 구성주의 심리학을 적용하여 학생 스스로 능동적으로 학습과정에 참여하고 학습 내용을 학생 자신의 인지구조에 의미 있게 동화시키는 것을 가속시키는 역할의 촉진자, 학습이 계획되는 단계에서부터 학생들의 선수 학습과 오개념 등을 파악하고, 이를 학습 계획에 반영하는 역할의 진단자, 수많은 새로운 자극과 정보를 접하며 살아가는 학생들에게 학습 진행의 초기단계에서 학습 내용과 관련된 과학기술이 일상생활 및 사회에 미치는 영향과 중요성을 인식시키고 바람직한 방향으로 오리엔테이션 시키는 역할의 동기유발자, 실험을 설계하고 새로운 지식을 창출하는 과학자로서의 소양을 배양함으로써 자신의 실제 문제를 해결하는데 과학적인 접근을 하도록 하는 역할의 실험자 역할, 학습 결과를 타당하고 신뢰할 수 있게 평가하는 역할의 평가자로 규정하고 있다. 지식기반사회가 도래하면서 지식의 전달자로 국한되어 있던 과학교사 역할의 변화가 요구되고 있음을 시사해 주는 것이다.

Wenning(1998)은 과학 교사가 갖추어야 기본적인 자질로 1. 과학 내용에 대한 지식(content knowledge), 2. 탐구 과정에 대한 절차적 지식(procedural knowledge), 3. 과학 교육과정에 대한 지식(curricular knowledge), 4. 일반적인 교육학에 관련된 지식(pedagogical knowledge), 5. 과학적 소양을 갖게 된다는 것에 대한 이해(understanding what it means to be scientifically literate), 6. 학습자에 대한 이해(understanding students), 7. 학급 경영 능력(classroom management skills), 8. 의사소통 능력(communication skills), 9. 교수와 학습의 관련성에 관한 지식(knowledge of the relationship between teaching and learning), 10. 과학적이고 철학적인 성향(scientific and philosophical dispositions), 11. 사회적 기술적 맥락의 이해(social and technological context), 12. 학습 환경(learning environment), 13. 참여하는 학습(engaged learning), 14. 학생 평가(student assessment), 15. 자기 평가와 반성적 실행(self-assessment and reflective practice), 16. 교수 기술(technology of teaching), 17. 직업적 책무성(professional responsibilities) 등을 들고 있다. 이러한 과학교사의 역할과 자질에 관한 논의는 과학 교사 자격 기준을 만드는 데까지 이르렀다.

미국의 NBPTS(National Board for Professional Teaching Standards, 2006)에서는 중등학교 과학 교사 자격 기준을 다음과 같이 설정하였다.

첫째는 생산적인 학생 학습을 위한 방법에 대한 준비에 관한 것으로: (1) 학생에 대해 이해하기, (2) 과학에 대해 이해하기, (3) 과학 수업에 대해 이해하기가 있다. 둘째는 학생 학습에 적절한 상황 구축하기에 관한 것으로: (4) 과학 학습자를 학습에 몰입시키기, (5) 학습 환경을 유지하기(도전감을 주는 학습 환경을 조성), (6) 다양성, 동등성, 공정성 증진시키기(모든 학생들이 과학이 중요하고 서로 연관되어 있음을 학습하게 하는 것)가 있다. 셋째는 학생 학습을 더 진보시키기에 관한 것으로: (7) 과학 탐구 능력의 신장, (8) 과학에서 연관성 확보(역사 및 기술과의 관련을 포함하여, 과학과 다른 분야와의 연관성 확보 하도록 도움), (9) 결과를 평가하기가 있다. 마지막으로 교사의 전문성 발달과 계속 학습 증진에 관한 것으로: (10) 교수와 학습에 대한 반성, (11) 동료와의 팀워크와 리더십의 개발, 그리고 (12) 가족과 공동체와 연관시키기 등이 있다.

그런가 하면, 미국의 NSTA(National Science Teacher Association, 2003)에서는 중등학교 과학 교사 자격 기준을 설정하였다. 그 자격 기준은 다음과 같다. 이 기준 중에서 내용 영역은 초등, 중등 일반, 중등 물리, 중등 화학, 중등 생물, 중등 지구과학 교사 기준으로 세분화되어 있다.

#### 기준 1. 내용(물리 교사의 경우)

1-1. 핵심 능력. 모든 물리 교사는 학생들로 하여금 다음의 개념을 이해시킬 수 있도록 준비되어야 한다: (1) 에너지, 일, 일률, (2) 운동, 힘의 종류, 운동량, (3) 뉴턴의 법칙과 공학적 응용, (4) 질량 보존, 운동량 보존, 에너지와 그 변환, (5) 물질의 물리적 성질, (6) 분자의 역학적 운동과 원자 모형, (7) 방사성, 핵반응, 핵분열, 핵융합, (8) 파동론, 소리, 빛, 전자기파와 광학, (9) 전기와 자기, (10) 물리학에서의 기본적 탐구과정과 조사, (11) 환경의 질에서, 그리고 개인과 공동체 건강을 위한 물리학 응용.

1-2. 고급 능력. 핵심 능력에 부가하여, 물리 교사는 학생들로 하여금 다음과 같은 내용을 효과적으로 이해시키도록 준비되어야 한다: (12) 열역학, 에너지와 물질 사이의 관계, (13) 물질-에너지 이중성과 반응을 포함하는 핵물리학, (14) 각운동과 각운동량, 구심력, 벡터 분석, (15) 양자역학, 시공간 관계, 특수 상대론, (16) 핵과 원자 구조 모형, 핵과 원자의 행동, (17) 빛 행동 (파동-입자 이중성과 파동-입자 모형 포함), (18) 전자기장, 벡터 분석, 에너지, 포텐셜, 전기용량, 인덕턴스를 포함하는 전기적 현상, (19) 핵폐기물의 처리, 빛 공해(light pollution),

통신차단 시스템(shielding communication system)과 무기 개발과 같은 물리학 관련 쟁점들, (20) 물리학에서의 중요한 발달의 기여와 이론의 진화를 포함하는 역사적 발달과 우주적 관점들, (21) 물리학 연구의 설계, 수행, 발표 방법, (21) 물리학과 공학의 사회, 비즈니스, 산업, 건강 분야에의 응용.

1-3. 지원 능력. 모든 물리 교사는 다른 과학 영역과 수학으로부터의 개념들을 다음의 개념들을 포함하는 물리학 수업에 효과적으로 적용할 수 있도록 준비되어야 한다: (23) 생물학, 여기에는 생명의 조직, 생물에너지학(bioenergetics), 물질의 순환이 포함된다. (24) 화학, 여기에는 물질과 에너지의 조직, 전기화학, 열역학, 결합(bonding)이 포함된다. (25) 우주의 구조, 에너지, 물질의 상호작용에 관련된 지구과학 또는 천문학. (26) 통계학 및 미분방정식과 대수학을 포함하는 수학적 통계학적 개념과 기능들.

#### 기준 2. 과학의 본성

과학 교사는 과학의 역사, 과학 철학, 과학의 실제(practice of science)에 대한 학습에 학생들을 효과적으로 참여시킬 수 있어야 한다. 과학교사들은 학생들로 하여금 과학과 비과학을 구분하게 하고, 과학의 진보와 응용이 인간의 노력임을 이해하게 하며, 과학의 이름으로 만들어진 주장들을 비판적으로 분석할 수 있게 해야 한다. 과학의 본성을 지도할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 과학의 역사적이고 문화적인 발달을 이해하고 그 분야에서의 지식의 진보를 이해한다. (2) 과학을 기술 및 다른 분야 학문과 구분하는 철학적 특징들, 가정들, 목표들, 가치들을 이해한다. (3) 학생들로 하여금 오류의 비판적 분석 또는 과학의 이름으로 만들어진 의심스러운 주장들의 비판적 분석을 포함하는, 과학의 본성을 공부하는 데 참여하게 한다.

#### 기준 3. 탐구

과학 교사는 학생들로 하여금 여러 가지 과학적 탐구 방법의 학습과 과학적 탐구를 통한 능동적 학습에 참여하게 할 수 있어야 한다. 과학교사들은 학생들로 하여금 개념을 발달시키고 실험적 경험과의 관계를 알도록 하기 위해, 개별적으로 때로는 협동적으로 관찰하고, 질문을 제기하며, 탐구를 설계하고 데이터를 수집하고 해석하도록 해야 한다. 탐구를 통해 지도할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 과학적 지식으로 이끄는 다양한 탐구 방법의 과정,

특성, 가정들을 이해한다. (2) 학생들로 하여금 그들의 과학에서의 관찰, 데이터 및 추론으로부터 개념과 경험으로부터의 관계성을 발달시키도록 이끌어야 한다.

#### 기준 4. 쟁점들

정보화 사회의 시민은 현대적인 과학과 기술이 일반 사회에 관련된 쟁점에 대해 판단하고 실천한다는 것을 과학교사들은 인식해야 한다. 교사들은 그러한 쟁점들의 사실적 기반에서 탐구를 수행하도록, 그들의 목표와 가치에 기초한 행동과 결과에 접근하도록, 학생들을 이끌어야 한다. 과학에 관련된 쟁점들의 학습에 학생들이 참여하도록 지도할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 과학과 기술에 관련된, 사회적으로 중요한 쟁점들을 이해하고, 그 쟁점들에 대해 분석하고 판단하기 위한 과정을 이해한다. (2) 위험과 비용, 대안적 해결책의 잇점 등에 대한 고려를 포함하여, 문제의 분석에 성공적으로 학생들을 참여하도록 한다. 이 경우 학생의 지식, 목표 및 가치에 관련되도록 한다.

#### 기준 5. 일반적인 수업 기술들

과학 교사는 자신들의 과학 경험으로부터 의미를 구성하고 더 깊은 탐구와 학습 의욕을 가지는, 다양한 학습자 공동체를 창조해야 한다. 과학교사들은 다양한 학습 구조, 집단 조직, 활동, 전략들과 방법을 사용하고 정당화할 수 있어야 한다. 다양한 학습자 공동체를 창조할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 다양한 학생들의 능력과 이해 수준의 발달을 증진시키기 위해 자신들의 수업 행동, 전략, 방법을 다양화 한다. (2) 다양한 능력, 요구, 관심과 배경을 가진 학생들의 과학 학습을 성공적으로 증진시킨다. (3) 서로 다른 학습 집단에 서로 다른 학습 전략을 사용하여 협동학습을 성공적으로 조직하고 학생들이 참여하도록 한다. (4) 과학 자료에 접근하고 데이터를 수집하고 처리하며, 과학 학습을 증진시키기 위해 공학적 도구들을 성공적으로 사용한다. (5) 학생들의 선천적 믿음, 지식, 경험, 흥미를 이해하고 효과적으로 가르친다. (6) 심리학적으로 또 사회적으로 안전하고 지원적 학습 환경을 창조하고 유지한다.

#### 기준 6. 교육과정

과학 교사는 국가 과학교육 기준의 목표와 권고사항들에 부합하는 능동적이고 효과적인 교육과정을 계획하고 실천해야 한

다. 과학교사들은 마음에 목표를 두고 현대적인 실천사항과 자원들을 그들의 계획과 수업에 효과적으로 활용해야 한다. 효과적인 과학 교육과정을 계획하고 실천할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 국가과학교육기준의 권고사항들을 이해하고, 기준에 부합하는 과학교육을 위한 자료와 활동들을 확인, 접근, 창조할 수 있다. (2) 국가 과학교육 기준의 다양한 목표들과 내면적으로 부합하고 학생들의 요구 및 능력과 부합하는 학습 단원들을 계획하고 실천한다.

#### 기준 7. 공동체에서의 과학

과학 교사는 그들의 전공을, 제3자를 포함하는 지역사회에 관련짓고, 개별적인 것, 기관이 소유한 자연적인 자원들을 그들의 수업에 사용한다. 과학교사들은 학생들로 하여금 과학 관련 학습 또는 지역적으로 중요한 쟁점에 관련된 활동에 능동적으로 참여하도록 한다. 이렇게 지도할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 과학을 공동체에 관련짓는 방법을 확인하고, 공동체 자원들을 과학 학습을 증진시키는 데 사용한다. (2) 학생들로 하여금 과학을 공동체 속의 자원과 사람들에게 관련짓는 활동에 성공적으로 참여하게 한다. 또한 공동체에 중요한 쟁점들을 해결하는 데 참여하게 한다.

#### 기준 8. 평가

과학 교사는 학습자들의 배경과 성취를 판정하기 위해, 그리고 그들의 지적, 사회적, 개인적 발달을 돕기 위해, 효과적인 평가 전략을 구성하고 사용해야 한다. 과학교사들은 학생들을 공정하고 동등하게 평가하고, 학생들로 하여금 지속적인 자기 평가에 참여하도록 요구한다. 이렇게 지도할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 수업 방법과 학생들의 요구에 맞는 수업을 위한 중요한 목표들을 성취하기 위해 다양한 평가 도구들과 평가 전략들을 사용한다. (2) 다양한 평가 결과들을 수업, 교실 환경, 또는 평가 과정을 지속하거나 수정하는 데 사용한다. (3) 학생들을 그들 자신의 성취에 대해 반성적 자기-평가하도록 함으로써, 학생들로 하여금 그들 자신의 학습을 분석하도록 하는 도구로 평가 결과들을 사용한다.

#### 기준 9. 안전과 복지(Safety and Welfare)

과학 교사는 학생들의 성공과 모든 생명체의 복지를 증진시킬 수 있는 안전하고 효과적인 학습 환경을 조직해야 한다. 과학교사들은 안전을 위한 지식과 공경을 요구하고 증진시킨다. 또한, 교실에서 사용되었거나 야외 학습에서 발견된 모든 생명체의 복지를 지향한다. 이렇게 지도할 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 학생들의 복지, 동물의 적절한 취급, 재료의 보관과 폐기를 위한 과학 교사의 법적, 윤리적 책임을 이해한다. (2) 과학 수업에서 사용되는 모든 재료의 준비, 저장, 배분, 관리, 폐기를 위한 안전하고 적절한 기술을 알고 실천한다. (3) 위급한 상황 처리를 알고 따르며, 안전성 장비를 유지하고, 학생들의 활동을 위한 적절한 안전 처리 과정을 확인시킨다. (4) 교실에서 사용한, 그리고 현장 학습에서 발견된 모든 생명체를 안전하고 인간적이며, 윤리적인 방법으로 다룬다. 그리고 그들의 수집, 보관, 및 사용에 있어 법적인 제한을 존중한다.

#### 기준 10. 전문성 신장

과학 교사는 학생, 학교, 지역사회, 전문성의 다양한 요구를 만족시키기 위해 개인적으로 또 전문적으로 끊임없이 노력한다. 과학교사들은 성장과 발전을 위한 욕구와 경향을 가진다. 이러한 경향을 나타낼 준비가 되었는지를 보이기 위해 교사들은 다음을 수행할 수 있어야 한다: (1) 전문적인 학습과 리더십을 위한 프로그램에 능동적으로 또 계속적으로 참여한다. (2) 그들의 수업을 끊임없이 반성하고 전문적으로 성장할 방법을 확인한다. (3) 그들의 수업을 개선하고 그들의 전문성을 신장시키기 위해, 학생들, 장학사들, 동료들 및 다른 사람들로부터 정보를 얻고 사용한다. (4) 동료들, 학부모들, 학생들과 효과적으로 상호작용한다; 새로운 동료에게 멘토가 되고; 지역사회와 긍정적 관계를 조성한다.

이들을 종합적으로 요약해 보고, 그에 따른 과학교육학 과목을 생각해 보면 다음과 같다.

첫째, 과학교사는 과학을 가르치는 교육철학과 사명감을 가져야 한다는 것으로, 이것은 교사로서의 건전한 인성과 바람직한 자질, 교직 사명감, 윤리의식 및 사회적 책임의식의 함양, 과학을 가르치는 교육철학과 목적을 이해하고 실천하는 등에 관한 기준을 말한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 과학교사 양성 기관에서 '과학교육철학' 교과목의 설정이 필요하다. 둘째, 과학교사는 과학에 대한 일반 과학 수준 이상의 전문 지식과

능력을 가져야 한다는 것으로, 이것은 과학교사가 물리학, 화학, 생물학, 지구과학 등의 과학 지식에서 일반과학 수준 이상의 전문 지식과 능력을 가져야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 과학 교사 양성 기관에서 물리학, 화학, 생물학, 지구과학 영역의 과학 내용학 교과목들이 설정될 필요가 있다. 이 논문에서는 이 영역에 대해 심층적으로 다루지 않았다. 셋째, 과학 교사는 과학의 본성을 이해하고 실천할 수 있어야 한다는 것으로, 이것은 과학교사라면 과학이 발달되어 온 과정과 방법을 이해하고 교수·학습에 적용할 수 있어야 하고, 과학 및 과학 관련 기술에서 비롯한 사회적 논쟁거리의 특성과 그 해결 방법을 이해하고 교수·학습에 적용할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 과학교사 양성기관에서 ‘과학철학’ 교과목이 개설되고 적용될 필요가 있다. 넷째, 과학교사는 과학을 탐구하는 과학적 방법을 이해하고 실천할 수 있어야 한다는 것으로, 이것은 과학 교사라면, 과학을 탐구하는 과정을 알고, 탐구할 수 있는 능력을 갖추어야 하고, 과학을 탐구하는 방법을 중등학교 과학 수업에 적용할 수 있어야 하며, 과학적 사고의 특성을 알고, 창의적 사고와 비판적 사고 능력을 신장시키도록 지도할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 ‘과학의 탐구와 과학적 사고’ 교과목이 개설되고 지도될 필요가 있다. 단순히 물리학 실험, 화학 실험과 같은 실험 과목의 설정만으로는 부족하다고 본다. 다섯째, 과학교사는 중등학교 과학 교육과정을 이해하고 적용할 수 있어야 한다는 것으로, 이것은 과학교사라면, 중등학교 과학 교육과정을 이해하고 교수 학습에 적용할 수 있어야 하고, 중등학교 과학 교육과정을 학생과 교육여건에 적합하게 재구성하고 적용할 수 있어야 하며, 국내외 중등학교 과학 교육과정을 연구하고 자료를 개발할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 ‘과학 교육과정’이라는 교과목이 설정되고 실제 지도될 필요가 있다. 여섯째, 과학교사는 과학 교수학습 이론을 이해하고 적용할 수 있어야 한다는 것으로, 이것은 과학교사라면, 학생들이 과학 개념을 학습하는 과정을 이해하고 적용할 수 있어야 하고, 학생들에게 과학 개념을 의미 있게 교수하는 방법을 이해하고 실천할 수 있어야 하며, 학생들이 과학 탐구에 적극적이고 의미 있게 참여하는 교수학습방법을 이해하고 실천할 수 있어야 하고, 학생들이 과학에 관련된 사회적 논쟁을 토론하는 교수학습방법을 이해하고 실천할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 ‘과학 교수학습 이론과 실제’라는 교과목이 개설되고 지도될 필요가 있다. 일곱째, 과학교사는 과학 교수 학습 자

료를 개발하고 활용할 수 있어야 한다는 것으로 이것은 과학교사라면 과학 교수 학습을 위한 인쇄 매체를 이해하고 개발하며 적용할 수 있어야 하며, 과학 교수 학습을 위한 영상 매체를 이해하고 개발하며 적용할 수 있어야 하고, 과학 수업을 위한 ICT 자료를 이해하고 개발하며, 적용할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 ‘과학 교수학습 자료 개발’이라는 교과목이 개설되고 지도될 필요가 있다. 여덟째, 과학교사는 과학학습 평가 방법을 이해하고 실천할 수 있어야 한다는 것으로, 이것은 과학교사라면 학생들의 과학 학습의 다양한 평가를 알고 실천할 수 있어야 하고, 학생들의 과학 학습 성취 결과를 교수 학습 개선에 활용할 수 있어야 하며, 학생들의 과학 탐구 능력 평가 방법을 알고 실천할 수 있어야 하고, 학생들의 과학적 태도 평가 방법을 알고 실천하며, 학생들의 진로 지도에 과학 학습 평가 결과를 활용할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 ‘과학 학습 평가’라는 교과목이 개설되고 지도될 필요가 있다. 아홉째, 과학교사는 효율적 과학 수업을 위한 학급경영관리 및 학습 환경 조성 방법을 이해하고 실천할 수 있어야 한다는 것으로, 이것은 과학교사라면 과학 수업을 위한 학생 관리 지식을 이해하고 실천할 수 있으며, 과학 수업을 위한 학급 경영 지식을 이해하고 실천하며, 과학 수업을 위한 실험실습기자재의 활용 및 실험실 및 현장실습의 안전관리 방법을 이해하고 실천할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 ‘과학 교육 시설과 환경’이라는 교과목이 개설되고 지도될 필요가 있다. 열째, 과학교사는 과학 교사 전문성을 지속적으로 개발하기 위해 노력한다는 것으로, 이것은 과학 교사는 바람직한 과학 교사상과 교사자격기준을 이해하고 추구하고, 과학 교수 학습 방법에 대한 현장연구를 계획하고 실천하며, 그 결과를 교수 학습에 활용하며, 지속적으로 과학교사로서의 전문성을 개발하고, 교육공동체 구성원으로 상호협력하면서 평생학습을 추구할 수 있어야 함을 의미한다. 이 기준을 만족하기 위해서는 ‘과학 교사 전문성 개발’이라는 교과목 또는 세미나가 개설되고 지도될 필요가 있다. 이들 과목들은 모두 3 학점 과목일 필요는 없으며 융통성 있게 시간을 조정하고 통합 지도할 수도 있다.

## II. 과학교사양성 교육과정의 구성요소

과학교사의 역할과 자질을 만족시키기 위해서는 교사양성과정의 제대로 편성되고 운영되어야 한다. 과학 교사양성 교육과

정의 전 과정은 직접 간접으로 과학교사 전문성과 연관되어 있어야 한다. 즉 과학내용학, 과학교육학, 일반교육학은 물론 교양과목조차도 전문성을 육성하는 내용으로 구성되어 있어야 한다는 것이다. 일반적으로 과학교사의 전문성을 확보하기 위해서는 교사양성과정 교육과정을 과학내용학, 과학교육학, 일반교육학의 3개 영역으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 이 연구에서는 일반교양 영역은 논하지 않겠다.

### 1. 과학내용학

교과지식(subject matter knowledge)이란 교사가 가르치는 교육내용을 의미한다. 과학 내용을 안다는 것은 과학 교사로서 갖추어야할 일차적인 요건이라고 할 수 있으며 과학 교과내용에 대한 지식은 많으면 많을수록 좋다. 과학교사가 아는 것은 전공학자가 아는 것과는 성격이 다른데 좁은 영역의 지식을 깊이 알기 보다는 학문 전체에 걸쳐 넓은 지식을 갖는 것이 필요하다(권재술, 1996). 그렇기 때문에 교사양성과정의 전공교과는 일반대학과 차별화시켜 운영해야 한다. 그런데 현실은 그러지 못한 형편이다.

### 2. 과학교육학

교과교육학지식(pedagogical content knowledge)은 특정 교과지식을 조직하고 제시하는 방법에 대한 이해를 의미한다. 교사자질 및 전문성에 관한 기준으로 교사들의 교과교육학에 대한 지식의 형성과 개발을 필수요건으로 제시한다. 과학 교과교육학 지식이 많은 교사일수록 과학을 가르치는 것에 대해 자기효능감이 높고, 과학교수에 대한 태도도 긍정적이라는 연구(박성혜, 2003)와 교과교육학 지식이 과학교사들의 과학교수법, 개인적 과학교수 효능감 수준, 과학교수 결과기대감 수준, 과학교수태도 수준에 따라 유의미한 차이가 있다는 연구 결과(박성혜, 2006)는 과학교육학의 중요성을 시사한다. 즉, 과학교육학은 과학 교사의 전문성을 결정짓는 중요한 요소임에 틀림이 없고, 과학교과교육학 지식은 교사의 자기효능감, 과학교수법, 과학교수태도 등에 영향을 미칠 만큼 교사교육에 중요한 역할을 함을 알 수 있다. 그렇게 때문에 과학교육학 내용은 체계적으로 구성되어 통합적으로 운영되어야 하며, 과학 교사양성과정의 전문성과 특수성을 살리기 위해 과학 교육학 교수의 확보가 필수적으로 요구된다.

### 3. 일반교육학

일반교육학 지식(general pedagogical knowledge)은 교수 방법, 학습방법, 학습자에 대한 교사의 지식과 신념을 의미한다. 교육의 이론적 기초와 관련되는 교육과정인 일반교육학은 교사교육의 특성을 나타내는 가장 핵심적인 교과내용이다. 교육이론은 교육현상의 이해를 위한 기초 학문분야의 교과목과 교육실천의 학문 분야의 교과목으로 구분된다(장언효, 2001). 그런데 현실은 교직과정에 적용되고 있는 과목이 사범대학에서도 그대로 준용되고 있어서 사범대학의 전문성과 특수성이 살아나지 못하고 있는 실정이다. 예를 들어 학급경영이나 상담과 같은 과목은 소홀히 다루어지고 있는데 반해 교사들은 상당히 필요한 과목으로 인식하고 있다는 연구 결과(박윤배, 1992)를 보더라도 향후 교직과목 편성시 이를 반영해야 함을 알 수 있다. 최근 학습에 대한 이론으로 구성주의 학습, 학습자 중심 학습 등이 강조되면서 이 주장은 더욱 중요하게 받아들여지고 있다. 또한, 교육학은 교육실천의 학문분야뿐만 아니라 교육현상의 이해를 위한 기초 학문분야를 균형있게 포함해야 하며, 교육학은 교과교육학의 기초가 되도록 구성하는 것이 좋을 것이다.

## III. 현재 우리나라의 과학 교사 양성 과정 분석

실제 운영되고 있는 과학교사양성기관의 교육과정을 살펴봄으로써 역할과 자질을 갖춘 전문성 있는 과학교사를 양성하고 있는가를 분석해 보았다.

### 1. G대학교 과학교육계 학과 교육과정

2007년 G대학교 과학교육학부 이수학점은 표 1과 같다. 학부과정에서 이수할 총 이수학점은 140학점이며 복수전공과 단

표 1. 2007년 G대학교 과학교육학부 이수학점

전공	이수 구분	교양			전공		기타		합계	
		공통 교양	균형 교양	학문 기초 교양	필수	선택	소계	부전공		
공통과학	복수				21	21	42	30		
물리교육 전공*	복수	8	8	12	28	21	21	42	30	28
	단일					21	37			

\* 화학교육전공, 생물교육전공도 동일함.

일전공 이수 과정으로 나뉘어져 있고, 영역은 교양, 전공, 기타로 구분되어 있다. 단일전공 과정을 중심으로 살펴보면 교양과목 28학점 이상, 전공은 필수전공 21학점, 선택전공 37학점으로 나뉘어져 있으며, 58학점 이상을 이수하도록 되어있다. 그리고 기타영역에 있는 교직을 22학점 이상 이수해야 한다. 전공별 차이는 없다.

기타영역으로 분류되어 있는 교직과목은 표 2와 같이 사범대학생과 일반대학 교직과정 이수자로 구분되어 있다. 사범대학생은 22학점 이상 이수를 해야 하며, 일반대학 교직과정 이수자는 20학점 이상으로 사범대 학생이 2학점을 더 이수해야 한다. 그리고 표 3처럼 복수전공과 단일전공이 이수해야 할 교직 이수학점이 다르다. 복수전공은 6학점을 더 이수해야 하는데 이는 복수전공할 때 각 교과마다 교과교육학(교과교육론, 교재연구 및 지도법) 과목을 이수해야 하기 때문이다.

표 2. 2007년 G대학교 과학교육학부 교직과정 이수대상 및 이수학점

이수대상	이수학점
사범대학생	22학점 이상
일반대학의 교직과정설치학과 재학생으로서 교직과정 이수를 승인받은 자	20학점 이상

교직과목은 표 3에서 살펴보면 교직과목은 교직이론과목과 교과교육학으로 크게 구분되어 있다. 교직이론과목은 교육학 이론에 관련된 과목들이 교직필수과목으로 지정되어 있으며, 학교 현장과 연계된 과목들이 교직선택으로 지정되어 있다. 교과교육학과 교육실습이 교직과목으로 편성되어 있다.

전공과목은 물리교육 전공을 중심으로 살펴보면, 표 4와 같이 전공필수와 전공선택으로 구분되어 있으며, 교과내용학, 교과교육학, 교육실습으로 다시 구분된다. 교직에 있던 교과교육학, 교육실습이 전공과목으로 배정되어 있지만, 물리교육론, 물리교재연구 및 지도 1, 교육실습은 전공과목이 아니라 교직과목으로 인정된다. 그리고 교과목명을 보면, 과학내용학 과목명에 '지도'가 함께 명시되면서 내용학과 교수법을 유기적으로 연결짓고 있음을 알 수 있다.

G대학교 과학교육계 학과 교육과정을 살펴보면, 교직과정 이수학점은 사범대생이나 일반대학 교직과정 이수자나 차이가 거의 없이 동일하거나 약간의 차이가 있을 뿐이다. 편성된 교과목은 교육현상을 이해하는 교직이론 교과목과 교직소양 교과목이다. 한 가지 고무적인 사실은 2000년부터 교직과목 가운데

표 3. 2007년 G대학교 사범대학 교직과목

이수구분	개설학년	교과목	학점	
교직이론과목 14학점이상	교직 필수 [14학점]	2	교육학개론	2
		2	교육철학 및 교육사	2
		2	교육심리	2
		2	교육사회	2
		3	교육과정 및 교육평가	2
		3	교육방법 및 교육공학	2
		4	교육행정 및 교육경영	2
	교직선택	2	진로지도	2
		3	학생상담	2
		3	학교 및 학급경영	2
교과교육학 2과목[단일전공자는 6학점, 복수전공자는 12학점]이상	교과교육론 [단일전공자는 3학점, 복수전공자는 6학점] 교재연구 및 지도법 [단일전공자는 3학점, 복수전공자는 6학점]			
교육실습	교육실습	교육실습		

는 실제 현장과 밀접한 관련이 있는 학생상담이나 진로지도, 학급경영 등 교직소양 과목들이 개설되었다는 점이다. 다시 말해 2000년에는 교육학개론 등과 같은 교육학이론 과목이 선택영역인데 비해 학급경영과 같은 현장과 밀접한 연계성이 있는 교육학과목들이 필수영역으로 지정된 것이다. 그런데 2007년에 다시금 교직이론 교과목을 필수영역으로, 현장과 연계된 교직소양과목들은 선택영역으로 지정하였는데, 이는 교육현상도 중요하지만, 그것의 바탕이 되는 교직이론 과목도 중요하다는 인식에서 나온 결과라고 본다. 예를 들어 1990년 교재연구와 교과연구론으로만 필수영역으로 한정되어 있던 교과목들은 2000년에는 비록 선택영역이긴 하지만 '컴퓨터물리교육', '과학교수학습지도' 등의 과목이 추가되고, 2007년에는 '과학학습평가', '창의적 물리수업지도', '물리교육지도의 실제'와 같은 과목들이 더 신설되었다. 그런데 사실상 교과교육학 교과목이 많이 생겨나고 있는 것에 비해 실제 물리교육학전공 교수는 2007년 현재 1명만 배속되어 있어 실제 교육과정 운영은 활성화되지 않았음을 시사해 준다. 과학내용학은 1990년에 전공이론 교과목이 전공필수인 반면 대부분 실험과목이 전공선택으로 지정되어 있다. 2000년에는 전공이론 교과목이 전공선택으로 지정된 반면 대부분의 실험과목들이 전공필수로 지정되어 있음을 볼 수 있다. 2007년에는 교과목 편성은 비슷하지만 전공 교과목의 명칭

표 4. 2007년 G대학교 전공과목-과학교육학부(물리교육전공)

구분	학년 교과목	1		계		
		교과목	학점			
전공필수	교과 내용학	◎ 역 학 및 지 도 1	3	21 (8)		
		역 학 및 지 도 2	3			
		◎ 전 자 기 학 및 지 도 1	3			
		수 리 물 리 학 및 지 도 1	3			
		물 리 실 험 및 시 범 1	1			
		물 리 실 험 및 시 범 2	1			
		◎ 현 대 물 리 및 지 도 1	3			
		물 리 실 험 및 시 범 3	1			
		◎ 양 자 역 학 및 지 도 I	3			
		교과 교육학	◎ 물 리 교 육 론 ( Z C )		3	3
물 리 교 재 연 구 및 지 도 1 ( Z C )	3					
교육 실습	교 육 실 습 ( Z C )	2	2			
전공선택	교과 내용학	★ 물 리	1	58		
		★ 물 리	2			
		물 리 연 습	1			
		물 리 연 습	2			
		물 리 탐 구 실 험	1			
		물 리 탐 구 실 험	2			
		수 리 물 리 및 지 도 2	2			
		현 대 물 리 및 지 도 2	2			
		광 학 및 지 도	3			
		전 자 기 학 및 지 도 2	3			
		열 물 리 및 지 도	3			
		물 리 실 험 및 시 범 4	1			
		고 급 물 리	2			
		고 급 물 리	2			
		핵 물 리 학 및 지 도	3			
		응 집 물 리 및 지 도	3			
		양 자 역 학 및 지 도 2	3			
		교과 교육학	컴 퓨 터 물 리 교 육 실 습		3	3
			★ 과 학 교 수 학 습 론		2	
★ 과 학 사	3					
물 리 교 재 연 구 및 지 도 2	3					
★ 과 학 학 습 평 가	3					
창 의 적 물 리 수 업 지 도	3					
물 리 교 육 지 도 의 실 제	2					
전공인 정 선택 교과목	과 학 철 학	3	18			
	전 자 물 리	1				
	전 자 물 리	2				
	열 물 리	2				
	입 자 물 리 학	3				
응 용 전 자 회 로	3					

★공통과학전공 중복인정 교과목  
 '◎' 표시교과목은 교원자격기본 이수과목임  
 'ZC' 표시교과목은 교직과목으로 인정함

이 '지도'가 첨가되고, 실험과목에는 '시범'이라는 말이 덧붙여 짐으로써 과학내용학과 교수법을 유기적으로 연계시키려고 하고 있으며, 과학내용을 일반대학과 차별화하려는 시도를 보여 주고 있다(박정숙, 2007).

## 2. P대학교 과학교육계 학과 교육과정

2007년 P대학교 사범대학 과학교육계 학과의 교육과정 이수 학점은 표 5와 같이 물리교육, 화학교육, 생물교육, 지구과학교육과 모두 140학점이다.

표 5. 2007년 P대학교 사범대학 과학교육계 학과 이수학점

교양(30)		전공(75)			교직 (20)	일반선택 (15)	합계
교양 필수	교양 선택	최소전공		심화 전공			
		전공 기초	전공 일반				
12	18	12	39	24	20	15	140

교양과목으로 나누어져있던 기초필수과목이 2007년에는 전공기초과목으로 바뀌었다. 전공의 교육과정은 표 6과 같다.

전공기초과목은 일반과학의 이론과목으로만 구성되어 있고, 기초필수과목이었던 실험과목은 전공선택과목으로 변경되었다. 심화전공과목은 전공선택과목에서 더 많은 학점을 이수하는 것을 말하며, 심화전공을 선택하지 않은 학생은 표 7 중 하나의 전공을 반드시 이수해야 한다.

교과교육학 교과목은 전공필수과목에 1과목(3학점), 전공선택과목에 2과목(6학점), 교직과목에 3과목(7학점)이 있고, 교생실습은 3학년 2학기 1학점과 4학년 1학기 2학점으로 구성되어 2001년 교육과정과 거의 비슷하다. 교육실습의 내실화를 위해 4학년 교육실습 전에 3학년 때 사전실습을 실시함을 볼 수 있다.

P대학교 과학교육계 학과 교육과정을 살펴보면, 2007년 현재 일반교육학 10학점, 교과교육학 7학점, 교육실습 3학점을 필수로 지정하여 운영하고 있다. 일반교육학의 내용을 살펴보면, 교과목의 변화가 거의 없다. 일반교육학의 과목 중 교직이론 과목들은 변화가 없으며, 교직소양 과목은 1991년에 '생활지도'가 개설되었고 2001년에는 '학교 및 학급경영'이 신설되었음을 볼 수 있다. 이를 통해 볼 때 교직소양을 기르기 위한 다양한 교과목이 개설되지 않고 있음을 볼 수 있다. 교과교육학을 살펴보면, 1991년에 '물리교재연구'와 '물리지도법'이 독립

표 6. 2007년 P대학교 전공 및 교직 과목(과학교육학부 물리교육전공)

이수 구분	교과목명	학점	비고
기초 필수	일반물리학(I)	3	
	지구과학(I)	3	
	일반화학(I)	3	
	일반생물학(I)	3	
	소계	12	
전공 필수	물리실험(I)	2	
	◎△역학(I)	3	
	◎△전자기학	3	
	광학	3	
	물리실험(III)	2	
	◎△물리교육론	3	
	△현대물리학	3	
	△열 및 통계물리학	3	
	소계	22	
전공 선택	과학수학	2	
	일반물리학실험(I)	1	
	일반화학실험(I)	1	
	일반물리학(II)	3	
	일반화학실험(II)	1	
	일반물리학실험(II)	1	
	일반화학(II)	3	
	선형대수학입문	3	
	일반생물학실험(I)	1	
	지구과학실험(I)	1	
	수리물리학	3	
	물리실험(II)	2	
	역학(II)	3	최소전공자
	일반생물학실험(II)	1	17학점
	이학미분방정식	3	이상이수
	전산물리학	3	
	일반생물학(II)	3	
	지구과학실험(II)	1	
	지구과학(II)	3	심화전공자
	유체역학	3	41학점
	상대성이론 입문	3	이상이수
	전자기학(II)	3	
	물리실험(IV)	2	
	과학사 및 과학철학	3	
	이학전자학	3	
	양자물리	3	
	물리교육과정 및 평가	3	
	고급물리실험(I)	2	
	핵물리학입문	3	
	물리학특강	3	
고체물리학입문	3		
입자물리학입문	3		
고급물리실험(II)	2		
물리교육특강	3		
교직 과목	교육의 역사	2	택1
	교육의 이해	2	택1
	교육심리	2	택1
	생활지도 및 상담	2	택1
	교육과정 및 교육평가	2	택1
	교육방법 및 교육공학	2	택1
	교육사회	2	택1
	학교 및 학급경영	2	택1
	미이수 과목 중 택1 과목	2	
	물리교재연구 및 지도법	2	
	공통과학교육연구	2	
	컴퓨터와 물리교육	3	
	교육실습(I)	1	
	교육실습(II)	2	
	소계	20	
합계	140		

표 7. 심화전공을 선택하지 않은 학생의 이수해야 할 전공

복수전공	부전공	연합전공
48~57	21(일반 부전공) 30+교과교육(교직 부전공)	48~57

된 교과였으나, 2001년 ‘물리교재 연구 및 지도법’으로 통합되고, ‘컴퓨터와 물리교육’이 개설되었다. 그리고 2007년 현재까지 유지 운영되고 있다. 과학내용학은 1991년에 전공필수가 40학점이었으나 2001년 21학점으로 크게 줄어들게 되고 2007년 현재 전공필수가 22학점으로 유지되고 있다. 교과목을 살펴보면 실험교과목은 1991년에 4과목이던 것이 2001년에는 2과목으로 줄었다가 3과목으로 늘어났다. 이는 실험과목의 중요성을 다시금 인식했기 때문이라고 볼 수 있다(박정숙, 2007; 문지선, 2007).

#### IV. 결론 및 시사점

과학교과 교육학의 중요성이 20여 년 전부터 제기되었고 일부 개설 노력이 있지만 여전히 과학교과 교육학 과목들은 충분하지 않음을 볼 수 있다. 현재 개설되어 있는 과학교과 교육학 과목들로는 과학 교사 자격 기준을 만족시키기 어렵다.

이는 10여 년 전에 박승재 등(1996)이 제안했던 과학 교사 양성 방안을 회상하게 한다. 그 당시에 정책 연구 결과로 제시된 안은 다음과 같다. 이 연구에서는 우선적으로 현행 과학교사 양성 체제를 크게 변화시키지 않으면서 실시할 수 있는 안

표 8. 박승재 등(1996)의 과학교사 양성 교육과정 제안 내용

교양	28학점 (20%)	전공		
		구분	필수범위	선택범위
전공	84학점 (60%)	교과 내용	63-77 (45-55%)	7-21 (5-15%)
		교과 교육	39-44 (28-31%)	7-21 (5-15%)
		일반 교육	12-15 ( 9-11%)	
		교육 실습	9-12 ( 6-9%)	
		교육 실습	3-6 (2-4%)	
자유 선택	28학점 (20%)			
합계	140학점 (100%)			

표 9. 박승재 등(1996)의 좀 더 혁신적인 과학교사 양성 교육과정 안

교양	28(20%)				
전공	84 (60%)	영역의 범주	중등 물리교사 양성 예시 강좌	필수범위 63-77 (45-55%)	선택범위 7-21 (5-15%)
		교과내용	역학 탐구, 전자기학 탐구, 파동 및 광학 탐구, 열 물리 탐구, 양자물리 탐구 등	46-52 (33-37%)	7-21 (5-15%)
		교과내용 및 교육	역학교육 이론과 교재, 전자기 교육 등		
		일반 및 교과교육	중등교육과정과 물리, 물리학습과 교수이론 교육평가와 물리시험, 중등물리 교육실습 등	17-25 (12-18%)	
		일반교육	중등교육론, 중등학생상담과 학급경영 등		
자유	28 (20%)				
합계	140 (100%)				

으로 다음과 같이 제시하였다. 전공 영역을 교과내용학, 교과교육학, 일반교육학, 교육실습으로 구분하고 전공 필수와 선택의 학점 수 범위를 표 8과 같이 제안하였다.

그리고 이 연구에서는 좀 더 혁신적인 안으로 표 9와 같이 교과 내용학과 교과 교육학의 통합, 교과교육학과 일반 교육학의 통합을 제안하였다. 이것은 중등 교원의 전공 및 교원양성의 전문성과 위상 확립에 공헌하려는 것으로 교과내용학과 교과교육학 강좌 및 교과교육학과 일반교육학 강좌의 연계화를 적극적으로 시도하는 방안으로 제시한 것이라고 덧붙이고 있다.

이 연구에서는 대학 수준 교과내용학과 교과교육학의 연계적 연구 및 강좌 담당 복수 전공교수가 부족하나 현재 많은 수의 교과내용학 교수의 교과교육학 연구 추세와 점차 교과교육학 박사과정 증가로 희망적이라고 보고 있다. 이는 그 후 10여년이 지난 지금에 보면 그 예측이 맞고 있으나 실제 과학교사 양성 교육과정 편성은 거의 변하지 않고 있음을 앞의 분석에서 볼 수 있다. 박승재 등(1996)의 “중등 교원양성 교육과정에 있어서 전통적으로는 교과내용학, 교과교육학, 일반교육학 관계 강좌, 또는 교육실습 등으로 범주화하여 서로 다른 학과가 주도적으로 각 범주를 담당함으로써 본래 과학교사 양성의 목적과는 다른 경우가 있었는데, 이것은 재고되어야 한다. 원칙적으로, 교과교육학과가 교과교사 양성을 책임지는 상황에서 모든 전공과목은 학과 내에서 선정하여 필요한 과목을 설정하거나 타 학과에 요청하며, 필수 선택 결정도 담당 학과가 학과의 성격, 교과내용, 목표, 학생, 교수, 시설, 교재 등을 고려하여 결정하고 실천하며 책임을 져야 한다.”라는 주장과 “교육학과는 중등 교과교사 양성을 위해 공헌하는 것 이외에도 여러 가지 연

구를 하고 강좌를 개설하여 본래의 교육학과와 목적대로 교육 학자를 양성하고 교육 전체에 대해 특수한 역할을 할 것이다. 그러나 중등 교과교사 양성을 위한 강좌는 수강자들의 성격과 필요를 충분히 조사연구하고 해당 교과교육학과와 협의하여 보람 있게 강좌를 담당해 줄 것이 절실하게 요청된다.”라는 주장은 여전히 설득력이 있다고 생각된다.

그러나 아직도 이 제안은 실현되지 않고 있으며, 여전히 실현을 향해 나아가야 하는 우리나라 과학교사 양성 기관의 일차적인 목표가 되어야 할 것이다. 앞의 분석의 결과에서 보듯이 새로운 과학교사 양성 교육과정을 제안하고 발전적인 방향을 모색하기 위해서는 앞선 연구에서 제기된 제안부터 성취될 필요가 있기에 본 연구에서는 박승재 등(1996)의 연구 결과와 논의를 본 연구의 결론 및 시사점의 중심에 두었다.

이러한 관점에서 볼 때, 교육인적자원부(2007)가 2009학년도 입학생부터 적용하도록 제시한 전공교직 관련 이수과목 및 이수학점에서 교직 이론을 14학점 이상으로, 교과교육학을 8학점 이상으로 제시한 것은 지금까지의 연구 결과에 부합하지 않으므로 조속히 수정되어야 할 것이다. 본 연구에서는 과학교사 자격 기준에 부합하는 과학 교사 양성을 위해서는 과학내용학과 교과교육학을 중심으로 하는, 과학 내용학 50학점 이상, 과학교과교육학 10학점 이상, 일반 교육학 8학점 이상, 교직 소양 4학점 이상, 교육실습 4학점 이상 이수할 것을 제안한다.

ABSTRACT

This study reconsidered current curriculum for science teacher preparation in Korea according to the standards for professional

science teacher licensing and development proposed by NBPTS and NSTA. Research results show that Korean science teacher preparation curriculum does not meet the standards yet. In addition, minimum curriculum standards for science teacher preparation announced by Korean Ministry of Education and Human Development is not the one based on appropriate research results, so that it should be revised as soon as possible.

**Key words:** science teacher, standards for professional science teacher, curriculum for science teacher preparation, professional science teacher

### 참고문헌

- 곽영순 (2006) 중등 과학교사들이 말하는 교과교육학지식의 의미와 교직 전문성 제고 방안. 한국과학교육학회지. 26(4): 527-536.
- 권재술 (1996) 우리나라 과학교육의 문제점. 과학사상 19호: 91-114.
- 권재술 (1999) 과학 교사 양성의 개선 방향. 한국교사교육. 16(1): 91-110.
- 교육인적자원부 (2007) 2007년도 교원자격검정 실무편람.
- 문지선 (2007) 심층면담을 통한 경력과학교사들의 과학교사양성 과정에 대한 인식 조사 연구. 부산대학교 석사학위논문.
- 박성혜 (2003) 교사들의 과학 교과교육학지식과 예측변인. 한국과학교육학회지. 23(6): 671-683.
- 박성혜 (2006) 중등 과학교사들의 교수법 및 자가 효능감과 태도에 따른 교과교육학지식. 한국과학교육학회지. 26(1): 122-131.
- 박정숙 (2007) 심층면담을 통한 과학교사양성 과정에 대한 초임 과학교사들의 인식 조사 연구. 부산대학교 석사학위논문.
- 박승재 외 (1996) 중등교원양성 교육과정 연구, 교육부 정책과제.
- 박윤배 (1992) 현직 교사들이 바라는 중등과학교사의 특성과 사전교사교육과정. 한국과학교육학회지. 12(1): 103-118.
- 송진웅, 이학동, 손연아, 노경임 (1996) 과학 교사의 양성, 임용, 재교육에 대한 개선 방향. 한국과학교육학회지. 16(1): 103-120.
- 장언호 (2001) 교사교육 프로그램 교육과정의 문제점과 개선 방안. 교육논총. 21(1): 65-79.
- 진여울 (2004) 예비과학교사들의 구성주의 신념 변화에 대한 질적 연구. 서울대학교 석사학위논문.
- 허명 (2006) 중등교사 양성 교육과정의 진단과 발전 방향 -자연 과학 분야를 중심으로-. 2006 춘계 학술대회 및 국제심포지엄 자료집: 608-612. 한국과학교육학회.
- Bryan LA (2003) Nestedness of beliefs: Examining a prospective elementary teacher's belief system about science teaching and learning. Journal of Research in Science Teaching. 40(9): 835-868.
- National Board for Professional Teaching Standards (2006). Adolescence and Young Adulthood/ Science Standards, Second Edition, NBPTS.
- National Science Teachers Association (2003). Standards for Science Teacher Preparation, NSTA.
- Wenning CJ (1998) Knowledge base for prospective secondary level physics teacher. <http://www.phy.ilstu.edu/programs/ptefiles/index.html>.