

사범대학 지구과학 교사 양성 교육 과정 현황 분석 및 개선 방안 탐색

김종희¹ · 이기영^{2,*}

¹전남대학교 사범대학 과학교육학부, 500-757 광주광역시 북구 용봉동 300번지

²한성과학고등학교, 120-080 서울특별시 서대문구 현저동 산 5번지

Investigation of the Earth Science Teacher Education Programs in the College of Education and their Improvement Plans

Jong-Hee Kim¹ and Ki-Young Lee^{2,*}

¹Department of Science Education, Chonnam National University,
300, Yongbong-dong, Buk-gu, Gwangju 500-757, Korea

²Hansung Science High School, san 5, Hyeonjeo-Dong, Seodaemun-Gu, Seoul, Korea

Abstract: The purpose of this study is to propose an improvement plan based on an analysis of the current earth science teacher education curriculum in the department of education in the four fields of teaching profession theory: student-teacher practice, subject lesson education, and subject content education. The following are the conclusions and suggestions of this study. In case of teaching profession theory, too much emphasis is put on pedagogical theory over practical issues, and a problem arises upon completion. Therefore, it is suggest that teaching profession theory might be completed before subject lesson education to ensure more authentic subjects performing teaching profession. The current term for student-teacher training is too short to understand the whole school system. Current school system does not have any off-job training course or internship system. Therefore, student-teacher training term should be increased by at least 3-6 months to play a vital role in the current system. The credit number of subject lesson education is too small compared with subject content education. Consequently, the credit number of subject lesson education should be increased, and more professor majored in subject lesson education should be recruited. Significant deviation between the content of subject content education and that of middle school grade exists, and there is also much difference in the ratio of subject according to university. To get rid of these problems, subject content education should be connected with subject lesson education and appropriate number of credit needs to be assigned to each subject domain.

Keywords: teacher education curriculum, student-teacher practice, subject lesson education, subject content education

요 약: 본 연구에서는 사범대학의 현행 지구과학 교사 양성 교육 과정을 크게 교직 이론, 교육 실습, 교과 교육학, 교과 내용학으로 나누어 분석하여 그 개선 방안을 탐색해 보았다. 교직이론의 경우는 교육학 이론 학습에 치중하고 있어 실제성이 떨어지며, 교과 교육학 선수 학습 교과로서 이수 시기에 문제가 있는 것으로 분석되었다. 그러므로 과목간 연계성 유지를 위해 교직 이론을 교과 교육학 이전에 이수하도록 하며, 되도록이면 현장성이 강한 교직 이론 과목을 이수하도록 권장하여야 할 것이다. 교육 실습의 경우는 교육실습 기간이 외국에 비해 짧으며, 신규 교사를 위한 별도의 업무 외 연수 과정이 없고 인턴제도나 직무 연수 프로그램이 미흡한 현재의 교사 양성 교육과정 체제에서는 교육 실습이 이런 역할을 대신할 수밖에 없을 것으로 판단된다. 그러므로 학교 시스템의 전반적인 흐름을 이해하기 위해서 교육 실습 기간을 최소 3-6개월 이상으로 늘려야 할 필요가 있다. 교과 교육학의 경우는 우선 교과 내용학에 비해 할당된 과목의 비율이 매우 낮았다. 그러므로 교과 교육학 과목의 양적인 증가가 우선되어야 할 것이며, 지구과학 교과 교육 전공 교수의 확보가 필요하다. 교과 내용학의 경우, 다루는 내용이 중등학교 교육 과정과 동떨어진 면이 있으며 대학별로 개설 강좌의 영역별 비율에서 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이런 문제를 해소하기 위해서는 교과 교육학 강좌와 교과 내용학 강좌를 연계시켜 개설하고, 각 영역별 기본 이수 학점을 적정 비율로 할당하는 방법을 고려해 보아야 할 것이다.

*Corresponding author: leeky321@chol.com

Tel: 82-17-424-8098

Fax: 82-2-363-5892

주요어: 교사 양성 교육 과정, 교육 실습, 교과 교육학, 교과 내용학

서 론

교원 양성기관으로서 사범대학의 설립 목적과 정체성의 요체(core)가 되는 부분은 사범대학의 교육과정이며, 이 교육과정의 주된 목표는 교사로서의 소양(literacy) 함양과 전문성 개발(professional development)이다. 사범대학 과학교육학부의 지구과학교육전공 혹은 지구과학교육과 교육과정의 목표는 전문가로서 지구과학교사 혹은 과학교사를 양성하는 것이다. 이는 지구과학자를 양성하고자 하는 자연대학의 지구과학 관련 학과의와는 다른 사범대학 지구과학교육과의 고유한 성격을 가장 잘 말해 주는 것이다. 학문적 특성으로 볼 때 지구과학과 지구과학교육학이 차이가 있듯이 자연대학의 지구과학 관련 학과의 교육과정과 사범대학 지구과학교육과의 교육과정은 엄연히 달라야 한다. 능력 있는 지구과학 교사 양성을 위해 사범계 대학이나 교원양성대학에서 교육과정상 예비교사들에게 이수되어야 하는 영역은 크게 세 가지로 나누어진다. 첫 번째는 교육학 영역으로, 교육과정상 교직 과목으로 교육학을 반드시 이수하게 되어 있다. 교육학은 교육에 관한 다양한 이론을 연구하는 학문이며 올바른 교육을 실현하는데 그 목적을 두고 있다. 두 번째는 교과내용학 영역으로 이는 지구과학 전공 내용을 의미한다. 세 번째는 교과교육학 영역으로 지구과학교육학을 의미한다. 이는 과학적 지식과 과학의 방법론적 이해가 필수이며, 여기에 교과교육학의 특성 요소로 개념적 요소와 과정적 요소의 맥락적 관계 추구를 통해 교육학의 이론과 실재를 융합시킨 응용학이라 말할 수 있다. 전문가로서 지구과학 교사는 이러한 3가지 영역을 잘 이해하고 있어야 하며, 이를 토대로 학습자의 특성과 교육환경에 따라 가르칠 내용을 적절하게 재구성하여 효과적으로 가르칠 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 사범대학의 교육과정을 마치면 지구과학 교육에 대한 전문가가 되어야 하며, 지구과학 교사로서 교육현장에서 그 역할을 충분히 수행할 수 있어야 한다.

1960년대부터 시작된 중등학교 지구과학 교사를 양성하는 사범대학의 교육과정은 점차 그 정체성을 찾아가고 있다. 그러나 사범대학에서 교직과정을 이수하고 교원이 된 초임 교사들은 사범대학의 교육과

정이 교직 수행에 그다지 도움이 되지 못하는 것으로 생각하고 있는데(손충기, 2004), 그 이유 중의 하나로 '교과교육학의 미비 또는 부실'을 들 수 있다. '교과교육'을 독자적인 학문 구조와 연구 패러다임을 갖춘 '교과교육학'으로 발전시키는 일은 사범대학을 정체성과 전문성을 갖춘 교육기관으로 자리 잡게 하는데 필수적이라고 생각한다(이화국과 김창식, 1990).

교과교육학 영역이 사범대학 교육과정의 핵심 영역을 이루기는 했지만 아직까지는 구체적인 교과목의 설정과 운영에 있어서는 완성 단계에 이르지 못한 실정이다. 과학교사 양성 교육과정에 대한 선행 연구들은 교사양성단계에서 전문성 함양이 미흡하고 사범대학의 정체성을 제대로 살리지 못하고 있다는 점을 지적하고 있는데, 그 이유를 이화국(1992)은 사범대학 교육과정 내에서 교과교육 영역이 제대로 가르쳐지지 않았다는 것을 들었으며, 김혜숙(2003)은 학교 교육현장과 사범대학 교사양성과정과의 괴리가 그 핵심이라고 하였다. 손충기(2004)의 연구에 의하면 중견교사들이 생각하는 초임교사들의 교과지도능력 중 미흡한 자질은 '수업분위기 조성 능력'과 더불어 '수업내용에 적합한 수업 방법의 적용 능력'과 '수업내용의 조직과 구조화 능력' 등이다. 여기서 '수업내용에 적합한 수업 방법의 적용 능력'과 '수업내용의 조직과 구조화 능력'이 미흡하다는 것은 사범대학 교육과정의 핵심이라고 할 수 있는 교과교육학의 운영이 효율적이지 못하다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 그러므로 이제는 전문가로서 지구과학 교사 양성을 목표로 하는 사범대학 지구과학 교사양성 교육과정의 교과목 구성과 그 운영에 대하여 심각하게 고민해 보아야 할 시점이 아닌가 생각된다.

과학교사 양성 교육과정에 대한 연구는 1980년대 이후 다양하게 이루어져 왔다(이화국, 1985; 이학동, 1989; 조희형 외, 1985; 이규호와 김성하, 1996). 그러나 지구과학 교사 양성 교육과정과 관련된 연구는 아직 이루어지지 못한 형편이다. 이에 본 연구에서는 유능한 지구과학교사 양성을 위한 사범대학 지구과학 교육과정을 정립하고자 하는 데 도움을 주고자 지구과학 교사 양성을 위한 국·사립 사범대학의 지구과학 교육과정을 탐색하여 그 문제점을 지적하고 개선 방향을 제안해 보고자 한다.

Table 1. Curriculum framework of earth science teacher education

교직 이론	교직 과목		교과 내용학
	교육 실습	교과 교육학	
교육학개론			지질학
교육철학 및 교육사		지구과학교육론	지구물리학
교육사회	참관교육실습	(지구과학 교과 교육의 역사적 배경, 목표, 중·고등학교 과학교육과정의 분석 등)	해양학
교육심리			기상학
교육행정 및 교육경영	근무교육실습	지구과학 교재연구 및 지도법	친문학
교육과정 및 교육평가		(지구과학의 성격, 중·고등학교 교재의 분석, 수업안의 작성, 교수 방법 등)	
생활지도 및 상담			
학급경영			
교육방법 및 교육공학			
생활지도의 이론과 실제			

연구 방법

자료 수집 대상 및 방법

본 연구에서는 지구과학 교사양성을 위한 사범대학 교육과정 현황을 분석하기 위하여 우리나라에 있는 11개의 국립 또는 사립대학의 사범대학 과학교육학부의 지구과학교육전공 또는 지구과학교육과를 대상으로 하여 교과과정 요람의 내용과 홈페이지에 탑재된 교육과정을 조사하고, 미비한 부분은 행정 조교와의 전화 인터뷰를 통하여 자료를 수집하였다. 보다 정확한 자료의 수집을 위해서는 각 대학의 관련 학과에서 개설하여 운영하는 교과목의 강의 계획서와 실제 강의를 살펴보아야 할 것이나 본 연구에서는 여건 상 관련 문건 조사와 인터뷰로 한정하였다.

자료의 분석

지구과학 교사양성을 위한 교육과정으로는 11개의 국·사립대학의 사범대학에 과학교육학부 지구과학교육전공 또는 지구과학교육과가 있으며, 여기에 개설된 교과목들은 Table 1에서와 같이 교직이론, 교육실습, 교과교육학으로 구성되는 교직과목과 교과내용학이다. 본 연구에서는 지구과학 교사 양성 교육과정을 크게 교직이론, 교육실습, 교과교육학, 그리고 교과내용학으로 구분하여 분석하였다.

연구 결과 및 논의

교육인적자원부(2005)의 교원자격검증 실무편람에 의하면 중등학교 정교사(2급)의 무시험 검정의 요건을 전공과목 24학점 이상(기본 이수 과목 14학점 이상 포함), 교직과목 20학점 이상 이수할 것을 요구하

고 있다. Table 2는 이를 바탕으로 한 전국 국·사립 대학의 지구과학 교사 양성 교육과정에서 학생들이 지구과학 2급 정교사 자격증을 받기 위해 이수하고 있는 학점 수를 비교한 것이다.

졸업을 위한 총 이수 학점이 가장 많은 학교는 150학점이었으며, 가장 적은 학교는 130학점으로 최대 20학점의 차이가 있었다. 교양 과목의 이수학점은 18~42학점으로 학교에 따라 차이가 매우 크게 나타났다. 하지만 교직이론과 교육실습의 경우는 각각 9~14학점, 2~4학점으로 학교에 따라 큰 차이가 없이 거의 비슷하였다. 한편, 전공과목인 교과교육학과 교과내용학 과목은 각각 4~12학점, 33~60학점으로 학교에 따라 많은 차이가 있었다.

교직 이론(교육학) 과목 현황 및 개선 방안

교직과목은 교직이론과 교육실습 그리고 전공 교과로 개설되는 교과교육학으로 구분되며, 교직이론 과목은 교육학과에서 개설하여 교직필수 또는 선택으로 이수하게 한다.

교직이론 즉 일반교육학 교과목은 교육학개론, 교육사회학, 교육사회 및 평생 교육, 교육철학 및 교육사, 교육심리학, 교육심리 및 상담, 생활 지도 및 상담, 교육과정 및 평가, 교육행정 및 경영, 교육의 역사, 교육의 이해, 교육과정 및 교육 평가, 교육방법 및 교육공학, ICT 활용교육 등으로 구성되어 있으며 이들은 모두 교육이론의 핵을 이루는 요소들이다. 교직이론의 이수학점은 대학별로 각각 9~14학점인데 교직이론으로 어떤 내용을 강좌를 얼마만큼 개설하는 것이 타당한지를 결정하는 것은 상당히 어려운 일이다. 다만 교직과목 강좌들이 교사 교육의 목적과 목표를 달성할 수 있도록 조화와 균형을 유지하는 것

Table 2. Comparison of the credit number of the eleven earth science teacher education curriculums

양성기관	교양	교직 과목			교과 내용학	졸업 총학점
		교직 이론	교육 실습	교과 교육학		
A대	36	9	3	9	33	130
B대	18	12	3	4	47	145
C대	30	10	3	7	48	137
D대	18	14	3	6	48	150
E대	21	12	4	9	42	140
F대	37	12	3	6	45	150
G대	24	10	4	12	36	150
H대	41	14	2	4	52	150
I대	36	14	2	9	42	150
J대	42	14	2	4	60	140
K대	24	14	2	9	42	140

이 필요하다.

손충기(2004)의 연구에 의하면 초임교사들은 사범대학의 교육과정의 4대 영역인 교양, 일반교육학(교직이론), 교과교육학, 교과내용학 과정 중 교과내용학 과정 이수가 교직 수행에 가장 도움이 되며, 교양과정과 교직이론(일반 교육학)은 도움이 정도가 낮은 것으로 평가하였는데, 이는 교직 이론 과목들의 강좌 내용이 교육현장과 동떨어진 채로 교재 내용의 전달에만 치중하였거나 이해하기 어려운 내용으로 구성되어 있으며, 교과교육학 과목들과 그 내용이 연계되어

있지 못하기 때문일 것이라고 분석하였다.

교직이론 과목들 중 교육과정 및 교육평가, 교육방법 및 교육 공학 교과목은 교과교육학 과목의 내용과 깊은 관련성을 가지고 있다. Table 3은 몇 개 대학의 교육과정 중 교직이론 과목과 과학교과교육학 교과목의 학년별 이수 시기를 비교하여 나타낸 것이다.

Table 3에서 보면 대학마다 일반 교육학 과목과 지구과학교과교육학 과목의 배치 순서가 다르다. 사범대학 지구과학 교사 양성 교육과정에서 지구과학 교과교육학 강좌의 목표는 일반 교육학과 지구과학 내

Table 3. Comparison of teacher profession theory and subject lesson curriculum in earth science teacher education

학기	C대		E대		D대	
	교직 이론	과학 교과 교육학	교직 이론	과학 교과 교육학	교직 이론	과학 교과 교육학
1-1			교육학개론		교육학 개론, ICT 활용교육(택1) 교육철학 및 교육사	
1-2	교육의 역사, 교육의 이해(택1)				교육방법 및 교육공학 교육심리 및 상담	
2-1	교육심리, 생활 지도 및 상담(택1)		교육사회학		교육행정 및 교육 경영	
2-2	교육과정 및 교육 평가, 교육방법 및 교육공학(택1)		교육철학 및 교육사, 교육심리학(택1)		교육과정 및 교육평가	공동과학교육
3-1		지구과학교육론	교육과정 및 평가	과학교육론	교육사회 및 평생 교육	공동과학교재연구 및 지도법
3-2		지구과학교재연구 및 지도법 교육실습	교육방법 및 교육공학	과학교재론 교육실습		지구과학교육론
4-1		공동과학교육과정 및 평가지구과학 학습지도(선택) 교육실습	교육행정 및 경영	지구과학교육 지도법, 지구과학교재연구(택1) 교육실습		지구과학교재연구 및 지도법 교육실습
4-2		지구과학교육과정 및 평가(선택)				

용을 접목시켜 최종적으로 지구과학 교사가 되었을 때 이러한 지식을 교육에 적용하는 것이라고 한다면, 지구과학 교과교육학 강좌를 이수하기 이전에 이에 필요한 일반 교육학 지식을 선수학습으로 이수하는 것이 바람직할 것이다.

과학교육론 또는 지구과학교육론 강좌와 연계성을 가지면서 선수학습으로 이수해야 할 교육학 과목은 교육학 개론, 교수-학습론, 교육과정 및 평가, 교육 사회학, 교육 철학, 교육사, 교육공학 등이라고 한다면(백성혜, 1995), E 대학교의 경우에는 교육과정 및 평가 과목과 교육공학 과목이 과학교육론과 같은 학기나 그 이후에 개설되고 있다는 것은 바람직하지 않다. 그리고 교육행정 및 경영 과목도 교육실습 이전에 다루어지는 것이 효과적이다. 그러므로 지구과학교육론, 지구과학교재연구 및 지도법과 같은 교과교육학 과목을 효과적으로 배우기 위해 필요한 선수학습 교과로서 연계성을 가질 수 있도록 교직이론 과목의 강좌 내용을 구성하고, 가능하면 교과교육학 과목을 이수하기 전인 저학년에서 교직과목을 이수할 수 있도록 이수 시기를 조절해야 할 것이다. 그리고 가능하다면 교과교육학 과목과 중복되는 교직이론의 내용은 교과교육학 과목에서 다루어질 수 있도록 교직이론의 시간을 줄이고 교과교육학 과목의 수와 시간을 늘리는 것이 교육현장에서 교사들이 지구과학 수업을 운영하는데 더 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 그리고 현장성이 강한 교직이론 과목을 개설하고 이를 이수하도록 권장하여야 할 것이다.

교육 실습 현황 및 개선 방안

교육실습은 사범대학 학생들이 예비교사로서 실무 능력을 쌓고 학교 현장의 감각을 익히기 위한 필수적 과정이며, 지구과학 교사가 갖추어야 할 지구과학 내용과 교과교육학에 대한 지식의 필요성을 인식하거나 사범대학 교육과정에서 배운 능력을 평가해 볼 수 있는 기회는 교육실습 기간이다. 교육인적자원부(2005)의 교원자격검증 실무편람에 의하면 교육실습은 2학점(4주) 이상을 이수하도록 하고 있으며, 참관 교육실습(school observation)과 근무교육실습(teaching practicum, 실무실습 그리고 수업실습으로 나누어짐.)으로 구성된다. A 대학교의 경우는 참관교육실습을 2학년 2학기에 1주간, 근무교육실습을 4학년 1학기에 4주간 실시한다. 한편 C 대학교, E 대학교, F 대학교, G 대학교가 3학년 1학기나 2학기에 참관교육실습을

실시하고 4학년 1학기에 근무교육실습을 실시하고 있으며, 대부분의 대학이 참관교육실습은 1주인데 비해 E 대학교는 3주를 실시한다. 대부분의 대학들은 4학년 1학기에 교육실습을 실시하며 이 때 참관교육실습과 근무교육실습이 함께 이루어진다. 교생실습기간은 4~6주 정도로 1~2년 이상인 외국의 경우에 비해 매우 짧다(교육개혁위원회, 1998).

교육실습이 효과를 제대로 거두기 위해서는 예비교사들이 교생실습 기간 동안 교사양성과정에서 익힌 교과 내용과 교과교육학을 얼마만큼 잘 적용하여 수업을 실시하고 학급운영 및 생활지도를 하고 있는가를 자세히 관찰하고 이에 대한 추수 지도 및 피드백이 이루어질 수 있도록 교육과정의 계획 또는 운영상 점검이 필요하다. 그리고 학교 시스템의 전반적인 흐름을 이해하기 위해서는 최소 3~6개월 이상의 기간이 필요하다. 또한 신규 교사를 위한 별도의 연수 과정(off-job training)이 없고 인턴제나 직무 연수 프로그램이 미흡한 현재의 학교 체제에서는 교육실습이 이런 역할을 대신할 수밖에 없다. 교육실습 기간을 늘리는 것이 교육과정 운영 및 예산, 일선 학교와의 협조 등 현실적으로 많은 어려움이 있을 것으로 예상되지만 그 무엇보다도 교육실습이 교원양성 교육과정에서 차지하는 중요성과 합목적성을 우선으로 생각한다면 교육실습 횟수와 기간을 늘리는 방안에 대한 추가적인 연구가 있어야 할 것으로 생각한다.

I 대학교 사범대학의 경우, 편입 학생의 일부가 교과교육학 과목을 수강하기 전에 근무교육실습을 나가는 경우가 있다고 한다. 교육실습이 기대하는 효과를 거두기 위해서는 근무교육실습 전에 교수-학습지도방법, 학습지도안 작성, 수업 시연 등을 다루는 교과교육학 과목을 이수하는 것이 바람직하므로 반드시 교과교육학 관련 과목의 이수 후 근무교육실습에 참가하도록 하는 규정을 마련할 필요가 있을 것이다.

교과 교육학 과목 현황 및 개선 방안

지구과학교육은 지구과학의 교과내용을 가르치는 활동이며 무엇을 얼마만큼 가르치는데 중심이 있다고 생각된다. 그러므로 지구과학교육학은 어떻게 가르치고 평가하여야 하는가를 연구하는 즉, 과정과 방법론에 주안점을 두는 학문이다(정진우, 1992). 교원자격검증 실무편람에 따르면 지구과학 교과교육학 과목을 2과목(4학점) 이상을 이수하도록 하고 있으며, 여기에는 교과교육론, 교과교재연구 및 지도법과 기타 교과

Table 4. Comparison of earth science subject lesson education of the eleven curriculums

교과목명	A대	B대	C대	D대	E대	F대	G대	H대	I대	J대	K대
지구과학교육론	○		○	○			○	○	○	○	○
지구과학교재연구 및 지도법	○	○	○	○					○	○	○
지구과학교재연구					○	○		○			
지구과학교재론											
지구과학지도법					○						
지구과학교수학습지도법							○	○			
지구과학실험·탐구학습지도법	○										
지구과학지도법 및 실습						○					
과학학습이론											○
지구과학교수자료개발		○									
컴퓨터와 지구과학							○				
지구과학교육연구			○								
지구과학연구방법							○				
학점 수	9	4	7	6	9	6	12	9	4	4	9

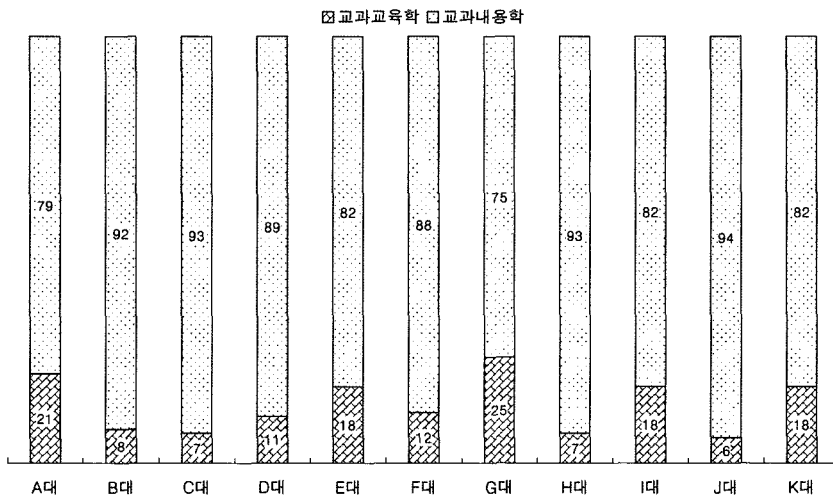


Fig. 1. Ratio of earth science subject lesson education to subject content education of the eleven curriculums.

교육에 관한 과목이 해당된다.

Table 4는 교과교육학 영역 교과의 기본 이수 요목을 기초로 하여 개설·운영되고 있는 전국 국·사립대학의 지구과학 교사양성 교육과정의 교과교육학 관련 교과목을 비교한 것이다.

Table 4의 자료는 각 대학교의 교육과정상의 교과목 명칭만을 비교한 것으로 누가 강의를 맡았는가에 따라 실제 강의에서는 교과목 명칭이나 요람에 나와 있는 교과목 설명과는 다른 내용의 강의를 이루어질 수도 있다. 표면적으로 드러나는 지구과학 교과교육학 관련 강좌의 이수 과목수와 학점을 살펴보면 Fig. 1에서와 같이 전공과목(교과내용학 + 교과교육학)에서 교과교육학이 차지하는 비율이 6~25%로 교과내

용학에 비해 매우 낮음을 알 수 있다. 이는 교육과정 운영의 적절성에 비추어(홍영란, 2003) 교과내용학 대비 교과교육학 과목 편성 비율에 있어 비교적 적절한 수준인 25~30%에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 그리고 대부분의 대학교가 3과목 9학점 내외인데 비해 교원자격검증 실무편람에서 요구하는 최소인 2과목 4학점인 대학교도 있다. 이 대학교들은 지구과학 교과교육학을 전공하는 교수가 없거나 최근에 임용하여 아직 교육과정을 변경하지 못했기 때문인 것으로 판단된다.

각 대학에 따라 지구과학교과교육학 강좌로 개설된 강의명은 다소간 다르지만 기본적으로 지구과학교육론에 관한 것, 교재에 관한 것, 교육 연구에 관한 것

등으로 구분할 수 있다. 그러나 Table 3을 보면 이러한 강좌들이 개설되는 학년이나 일반 교육학 강좌와의 연계성은 대학마다 상당히 다르다는 것을 알 수 있다.

강좌명만을 보고 가르치는 내용을 정확하게 판단할 수는 없지만 일반적으로 가장 많이 사용하는 교재인 지구과학교육론(정진우 외, 1999)과 다른 과학교과교육학의 연구(백성혜, 1995)를 참고하면 지구과학교육론은 지구과학 분야의 교육과정, 과학학습이론, 지구과학발달사, 평가, 수업계획 및 지도 등 지구과학 교수에 관련된 필수적인 다양한 이론적 기초를 다루는 것이 적절하다고 본다. 지구과학교육론은 B, E, F 대학교를 제외한 나머지 대학교에서 개설·운영되고 있는데, 이 과목이 이수되지 않는 대학교의 경우에는 공통과학 복수전공의 필수 교과목인 공통과학교육론의 이수학점을 인정해 주기 때문이다. 그리고 일부 대학교는 지구과학교육론을 전공 필수가 아닌 전공 선택으로 하고 있다. 공통과학을 복수전공으로 하는 학생들이 많고 이들은 공통과학교육론을 필수 교과목으로 이수해야 하므로 내용상의 중복을 피할 수 있도록 지구과학교육론의 내용을 공통과학교육론과는 차별되도록 구성하는 방안을 모색해 보아야 할 것이다.

지구과학 교재연구 및 지도법 관련 강좌에서는 중·고등학교의 지구과학분야의 교재를 비교·분석하고 지구과학분야 교수방법 및 수업지도안 작성, 평가 전반에 대하여 학습한 후 시범 수업을 통하여 수업 기술을 익히는 것을 주요 내용으로 하는 것이 적절하다고 본다. 즉, 학습자의 특성과 교육환경 등을 고려하여 상황에 적절하도록 수업 내용을 재구성하여 가르칠 수 있는 능력을 함양해야 한다. 지구과학교재연구 및 지도법 교과는 교사들의 교직 수행에 도움이 되는 정도가 크고(손충기, 2004), 이 교과목의 강의 운영에는 수업지도안 작성과 수업 발표 등 실습을 요구하는 내용이 포함되어 시간이 많이 소요되므로 지구과학 교재연구 및 지도법을 지구과학 교재연구와 지구과학 지도법으로 분리하여 운영하는 방법도 모색해 볼 필요가 있다. 이 경우에는 이들 교과목을 실습교과목으로 분류하여 강의 시수를 많이 확보하는 것이 바람직할 것이다. 그리고 아직 지구과학 교재연구

및 지도법의 효율적인 수업을 위해서는 교재가 필요한데 아직 국내에는 교재가 개발되어 있지 않으므로 이 교과목의 교재 개발이 시급하다.

한편, 과학교육 현장에서 과학탐구력과 문제해결력 평가를 위한 수행평가가 강조되고 있고, 지필 평가 문항의 개발과 분석 능력 등 교사의 평가 전문성 개발이 요구된다(김동영, 2006). 그러나 이러한 필요성에 반해 지구과학 교육 평가와 관련된 교과목을 개설한 대학이 하나도 없다는 것은 주목해 보아야 할 것이다. 또한 중등학교의 과학수업에서 탐구를 강조하고 있다는 점을 감안할 때, A 대학교의 경우 지구과학실험·탐구학습지도법 교과목을 운영하고 있다는 것에 관심을 가질 필요가 있다. 지구과학 교과내용학 교과목인 실험·실습 강의를 진행할 때도 탐구학습을 지도할 수 있는 실제적인 방법도 함께 다루어져야 할 것이다.

G 대학교의 경우는 지구과학 교수-학습에 컴퓨터를 활용하는 법을 다루는 ‘컴퓨터와 지구과학’ 교과목을 개설하여 운영하고 있었으며, ‘지구과학 교육연구’와 ‘지구과학 연구방법’ 교과목을 개설한 대학도 있었다. 하지만 이 교과목들은 지구과학교육을 학문으로 연구하는 측면에서 연구 설계, 방법, 결과의 처리 및 해석, 기존 연구에 대한 이해 등을 다루는 것이므로 지구과학 교사 양성의 목적 차원에서 볼 때 학부과정보다는 지구과학 교육을 전공으로 선택하는 대학원 과정에서 필요할 것으로 생각된다.

과학교사를 과학자와 구분하는 가장 독특한 요소는 교수내용지식(pedagogical content knowledge; PCK)*이며, 최근 그 중요성에 대한 인식이 높아지고 있다(Shulman, 1987). 교사 양성 교육과정에서 전문가로서 보다 능력 있는 지구과학 교사 양성에서의 수월성을 감안한다면 점차 교직이론 교과목보다는 교과교육학 관련 교과목의 비중 증가가 예상되므로, 이에 따른 교육과정 운영 모형의 개발 및 체제가 있어야 할 것이다. 이 과정에서 지구과학 교과교육학 과목 및 그 과목들에서 다루어야 할 내용의 선정, 그리고 교직이론 교과목과의 연계성 파악 및 배치 순서에 대한 연구가 있어야 할 것으로 생각한다. 그리고 일반 지구과학 내용학 분야의 학과와 차별화된 사범대

* 교육학적 지식을 이용하여 교과 내용 지식을 나타내는 방법과 관련된 지식 또는 학생이 특별한 교과 내용 지식을 이해하도록 하기 위한 방법에 대한 지식으로, 과학 교수를 위한 방향(orientation), 과학 교육과정에 대한 지식과 신념, 과학에 대한 학생의 이해에 대한 지식과 신념, 과학에서의 평가에 대한 지식과 신념, 과학 교수 전략에 대한 지식과 신념이 포함된다(Magnusson et al., 1999).

학의 특성 및 정체성을 확보하기 위해서는 무엇보다도 교과교육 전공 교수를 충분히 확보하여 지구과학 교과교육학을 강화하는 것이 핵심적인 관건이라고 생각한다.

교과 내용학 과목 현황 및 개선 방안

지구과학의 대상은 지구와 그 주위 및 우주 환경이며, 다루는 내용은 지구의 구성물질, 활동과정, 변천의 역사, 우주 내에서의 운동 등으로 크게 지질학

(geology), 지구물리학(geophysics), 해양학(oceanography), 기상학(meteorology), 천문학(astroonomy) 분야로 나누어진다. 이들 각 분야는 독립된 학문으로 볼 수도 있지만 실제로는 상호 밀접한 관련성을 지니고 있으며, 현상의 종합적인 해석을 강조하므로 이러한 관련성을 기초로 각 학문 영역간의 학제적 접근(interdisciplinary approach)을 특히 강조한다(김상달, 1991). 또한 지구과학은 암석권, 내권, 기권, 수권, 우주권으로 나누어 각 권의 상호작용과 영향을 연구하는 종합적인 학문

Table 5. Comparison of earth science subject content education of the four curriculums by domain

교과 내용학 영역	개설 교과목			
	A 대학교	D 대학교	E 대학교	K 대학교
지질학	고체지구과학 및 실험I(3)* 고체지구과학 및 실험2(3)* 지구구성물질 및 실험(3) 지구과학 야외실습(3)*	지질학I 및 실습(2) 지질학II 및 실습(2) 지질학(3)* 충서고생물학(3) 수리지구과학(3) 광물학(3) 암석학(3) 지사학서론(3)	지질학I(2)* 지질학II(2)* 응용지질학 및 실험(2) 암석학(2) 암석학실험(1) 광물학 및 실험(2) 야외지질학 및 실습(2) 구조지질학(2) 충서학 및 실험(2) 지구화학(2) 고생물학 및 실험(2) 광상학 및 실험(2) 지사학 및 실험(2) 한국지질론 및 실험(1)	지질학 및 실험I(3)* 지질학 및 실험II(3)* 지구화학 및 실험(3)* 지질조사(1)* 고체지구과학 및 실습(3) 지사학 및 실험(3)
천문학	천체지구과학 및 실험I(3)* 천체지구과학 및 실험2(3)* 운석과 태양계(3) 관측천문학 및 실험(3) 기초천체물리학 및 실험(3)	천문학(3)* 천문학실험 및 실습(2) 관측천문학 및 실습(3) 우주공간물리학(3) 태양계천문학서론(3) 천체물리학서론(3) 은하계천문학(3)	천문학(2)* 천문학실험(1)* 천체물리학서론I,II(각2) 항성천문학I,II(각2) 천체물리학I,II(각2) 전파천문학I,II(각2) 관측천문학I,II(각1)	천문학 및 실험I(3)* 천문학 및 실험II(3)* 천체관측(1)* 천체역학(3) 천체물리학 및 실험(3)
대기과학	대기지구과학 및 실험I(3)* 대기지구과학 및 실험II(3)* 물리기상학 및 실험(2)	대기과학(3)* 대기과학실험 및 실습(2) 현대기후학(3) 일기분석 및 예보(3) 대기환경과학(3)	기상학(2)* 대기과학I 및 실험(2) 대기과학II(3)	대기과학 및 실험I(3)* 대기과학 및 실험II(3)* 기상관측(1)* 유체지구과학 및 실험(3)* 일기분석 및 실습(3) 대기물리학 및 실험(3)*
해양학	해양지구과학 및 실험I(3)* 해양지구과학 및 실험II(3)*	해양학(3)* 해양물리학(3)	해양학(2)* 해양물리학 및 실험(2)	해양학 및 실험(3)*
지구물리학	고체지구물리학 및 실험I(3)* 고체지구물리학 및 실험II(3)* 지구역장 및 실험(3)	지구물리학(3)* 지구물리학실험(1)	지구물리학I 및 실험(2) 지구물리학II 및 실험(2) 탐사지구물리학 및 실험(2)	지구물리학 및 실험(3)*
기타	환경지구과학(3)	고체지구과학교수법(3) 유체지구과학교수법(3) 지구과학세미나(2)	지구과학I,II(각3)* 지구과학실험I,II(각1)* 지구과학세미나(3)* 지구과학교육세미나(2) 지구환경과학I,II(각3) 지구환경과학실험I,II(각1)	고교지구과학실험지도(1)*

* 표시는 필수 이수 과목이며 나머지는 선택임. ()의 숫자는 학점수임. E 대학의 선택 과목은 동시에 개설되는 것은 아니지만 모두 실제로 개설되는 과목임.

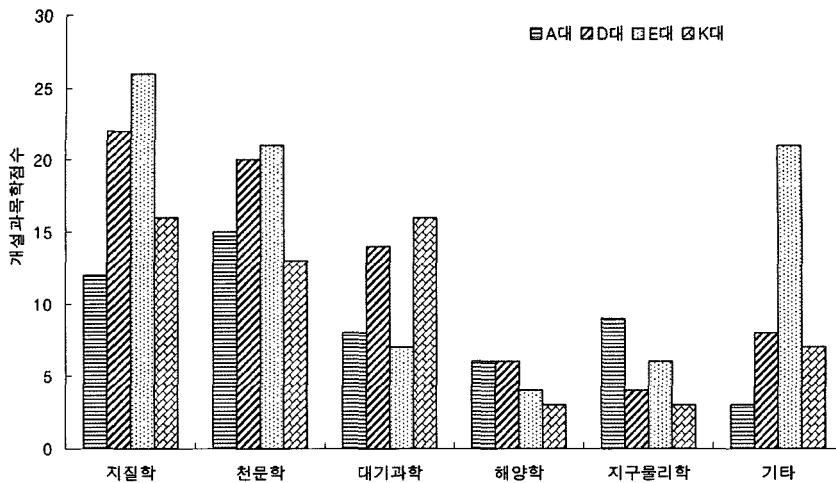


Fig. 2. Comparison of the credit number of earth science subject content education of the four curriculums by domain.

인 지구시스템과학이기도 하다(이창진, 2003; Lee, 2002). Table 5는 4개 대학교의 지구과학 교과과정의 교과내용학 영역 교과목을 비교하여 나타낸 것이며, Fig. 2는 영역별 개설 과목의 학점수를 대학별로 비교한 것이다. 지구과학 교과과정의 교과내용학 영역 교과목의 구성에서는 대학별로 큰 차이가 없었으나, 각 영역별로 개설되는 과목의 학점 수에서는 상당한 차이가 있었다. 전체적으로 지질학과 천문학 영역에서 개설되는 과목은 많았으나, 해양학과 지구물리학 영역은 상대적으로 매우 적었다. 각 영역 내에서도 대학별로 개설되는 과목의 학점 수에서 많은 차이가 있었다. 일부 지구과학 영역에서는 개설되는 강좌가 하나뿐인 경우가 있었는데, 이것은 실제 강좌 운영이 학과 교수를 중심으로 이루어지기 때문인 것으로 판단된다. 특히 해양학이나 지구물리학의 경우가 그러한데 해양학이 한 강좌만 개설될 경우 해양물리, 해양지질, 해양화학, 해양생물의 다양한 내용을 모두 다루기에는 시간이 부족하며, 지구물리학의 경우도 지진, 중력, 지구 내부에너지, 지구 자기장, 지구 구조 등을 한 강좌에서 다루기란 사실상 불가능하다.

그러므로 교과내용학의 교육과정 운영에 있어 지구과학 각 분야의 전공 필수 교과목이 적정 비율로 균형을 이루는 것이 우선되어야 할 것이다. 각 학문 영역별로 이수해야 할 기본 학점을 부여하는 방안을 생각해 볼 수 있는데, 보다 구체적인 교육과정 편성을 위한 원칙 및 기준을 마련할 필요가 있다.

한편, 교과내용학 교과목의 강의 내용이 중·고등학교 교육과정의 내용과 지나치게 유리되어 있지 않은

가를 생각해 보아야 할 것이다. 지구과학 교육과정의 교과내용학 교과목의 강의가 자연대학에 개설된 유사한 교과목과 구별되기 위해서는 중등학교에서 지구과학을 가르치기 위해 필요한 기본적인 개념을 이해하고 전체 개념의 구조 파악과 함께 어떻게 하면 그 개념을 효과적으로 가르칠 수 있는가 하는 부분도 함께 다루어야 한다. 따라서 D 대학교나 K 대학교의 경우처럼 사범대학 지구과학 교사양성 교육과정임을 강조하기 위해 지구과학 내용학과 지구과학 교과교육학을 연계한 강좌를 개설하는 방안이 바람직하다고 생각한다. D 대학교의 경우는 지구과학 내용과 지구과학 교수법을 연계하여 ‘고체지구과학교수법’과 ‘유체지구과학교수법’ 과목을 개설하고 있으며, K 대학교는 ‘고교지구과학실험지도’와 같은 과목을 개설하고 있다. 또한 교과내용학의 각 세부 영역 내에서 사용하는 교과목의 명칭이 다양한데, ‘지질학’, ‘암석학’, ‘광물학’ 등의 명칭은 지구과학 교사양성 교육과정의 교과목 특성을 잘 반영하지 못하며, 자연대학의 지구과학 관련학과의 교과목과 내용상 별 차이가 없을 수도 있다는 오해를 가져올 수도 있으므로 명칭을 지구과학 교사 양성 교육과정의 목적에 적합하게 변경할 필요가 있을 것이다. 몇몇 대학교에서는 ‘지질학’을 ‘고체 지구과학’ ‘천문학’을 ‘천체 지구과학’, ‘기상학’을 ‘대기 지구과학’ 등으로 교과목의 명칭을 변경하여 사용하고 있다. 실험과 실습의 경우도 각 학문 영역의 연구활동을 위한 전문적인 것보다는 중·고등학교의 실험이나 탐구활동을 지도하기 위한 능력을 함양할 수 있도록 구성되어야 하며, 그 명칭도 ○

○ 탐구실험'과 같이 변경하는 것도 고려할 만하다.

중등학교의 교육과정이 개편되고 대학입시요강이 변경되면서 고등학교에서 지구과학 I, II를 배우지 않은 학생들이 대부분이므로 이를 고려하여 교양 필수, 전공 필수, 복수 전공 필수 등의 형태로 지구과학 I, II 및 지구과학실험 I, II를 이수하도록 하고 있다. 그리고 기상학, 천문학, 지구물리학 등의 강좌의 이해를 위한 선수 과목으로서 역학, 수학, 화학 등의 교과목의 학습이 먼저 이루어져야 할 것이며, 지구과학이라는 학문 자체가 종합과학이므로 연구 방법에서도 학제적인 접근과 시스템으로서의 지구를 이해할 수 있는 교과목의 개설과 운영이 필요하다.

결론 및 제언

본 연구에서는 전문가로서 능력 있는 지구과학 교사 양성을 위한 교육과정 정립을 위해 현행 지구과학교사 양성 교육과정을 크게 교직이론, 교육실습, 교과교육학, 교과내용학으로 나누어 분석하고 그 개선 방안을 탐색해 보았다.

교직이론 과목이 갖추어야 할 요건 중 가장 중요한 것은 실재성(authenticity)일 것이다. 그러나 현행 교직이론은 교육학 이론에 대한 학습에 치중하고 있어 교육 현장과의 괴리로 현장성이 떨어진다는 평가가 많다. 교직이론은 지구과학 교과교육학 과목을 효과적으로 배우기 위한 선수학습교과의 성격이 강하다. 그러므로 지구과학 교과교육학과의 연계성 유지를 위한 교직이론 이수 시기의 조절이 필요하며, 또한 현장성이 강한 교직이론 과목의 이수를 권장하는 것도 병행되어야 할 것이다.

교육실습은 4년간 배운 내용을 현장에 적용시켜보며, 교육과정을 총 정리할 수 있는 기회를 제공한다. 또한 교사상에 대한 재정립의 기회가 되며, 학교 현장에 대한 실감 있는 체험의 시간이 되며, 실제 학교 교육과정에 대해 가장 심도 있게 접근하는 기회가 되기도 한다. 그러므로 교사로서의 전문성 개발을 위해서는 그 어떤 교육과정 과목보다도 중요하므로 교육실습이 교원양성 교육과정에서 차지하는 중요성과 합목적성을 우선으로 생각한다면 교육실습 횟수와 기간을 늘리는 방안에 대한 추가적인 연구가 있어야 할 것으로 생각한다.

지구과학 교과교육학에서는 전공과목(교과내용학 + 교과교육학)에서 교과교육학이 차지하는 비율이 6~25%

로 교육과정 운영의 적절성에 비추어 교과내용학 대비 교과교육학 과목 편성 비율에 있어 비교적 적절한 수준인 25~30%에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 지구과학 교과교육학을 전공하는 교수가 없는 대학이 많기 때문인 것으로 판단된다. 교사 양성 교육과정에서 전문가로서 보다 능력 있는 지구과학 교사 양성에서의 수월성을 감안한다면 점차 교직이론 교과목보다는 교과교육학 관련 교과목의 비중 증가가 예상되므로, 이에 따른 교육과정 운영 모형의 개발 및 제시가 있어야 할 것이다. 일반 지구과학 내용학 분야의 학과와 차별화된 사범대학의 특성 및 정체성을 확보하기 위해서는 무엇보다도 교과교육 전공 교수를 충분히 확보하여 지구과학 교과교육학을 강화하는 것이 핵심적인 관건이라고 생각한다. 본 연구에서는 자료 확보의 어려움 때문에 지구과학 교과교육학 과목 구성과 운영 방향만을 제안하였다. 하지만 보다 정확한 현황 파악을 위해서는 지구과학 교과교육 전공자들이 공동으로 참여하여 교과교육학 과목의 운영이 실제로 어떻게 이루어지고 있는지 교수요목(syllabus)이나 직접적인 수업 관찰을 통한 후속 연구가 필요할 것이다.

교과내용학은 지구과학 교사의 전문성 개발에서 주축이 되는 부분이다. 그러나 본 연구 결과에 의하면 대학별로 개설 강좌의 영역별 적정 비율에서 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다. 지구과학 교사에게는 어떤 특정 영역에서의 깊이 있는 교과 전문성보다는 지구과학 모든 영역에서의 고른 전문성이 요구된다. 그러므로 사범대학 교육과정 동안 크게 보아 지구과학 5개 영역에 해당되는 교과 내용을 세부적으로 모두 배우는 것이 바람직하지만, 전공 교수 숫자의 부족 때문에 현실적으로 대학에서는 이러한 당위성을 충족시켜주기가 힘들다. 이런 측면에서 지구과학 교과교육학 강좌와 교과 내용학 강좌를 연계시켜 개설 하자는 제안에 무게를 두어야 할 것이다. 예를 들어 지구과학 교재 연구라는 강좌에서 천문, 지질 등의 교과내용학 영역을 연계시켜 지도한다면 중등학교 교육과정 내용과의 유리를 해소하며 대학별로 지구과학 영역별 적정 비율을 맞출 수 있는 하나의 방안이 될 수 있을 것이다.

본 연구의 탐색 과정에서 교육과정을 구성하고 있는 각 교과 영역의 이수학점의 조절, 교과목 내용의 구성, 교과목의 명칭 변경 등을 제안하였다. 하지만 이것만으로는 전문가로서의 지구과학 교사양성을 위

한 바람직한 교육과정이 될 것이라고 기대하긴 어렵다. 바람직한 방향으로 지구과학 교사양성 교육과정이 개선되기 위해서는 현행 교육과정을 정확하게 파악할 필요가 있다. 이를 위해서는 개설되어 운영되는 강좌의 내용을 보다 면밀하게 조사하여 분석할 필요가 있을 것이다. 또한 사범대학을 졸업하고 교육현장에서 근무하고 하고 있는 교사들의 의견 조사를 통해 현행 지구과학 교사양성 교육과정이 실제 교육현장과 얼마만큼의 괴리가 있는가를 명확하게 파악하고 이를 극복하기 위한 방향을 모색하는 것이 지구과학 교사 양성 교육과정의 개선을 위한 정도(正道)일 것이다. 더불어 효율적이고 효과적인 방향으로의 지구과학 교사양성 교육과정의 변화는 독자적으로 이루어질 수 없으므로 사범대학 교육과정의 전체 틀 속에서 이루어져야 한다. 그리하여 사범대학 교육과정의 편성에 있어 과목 유형 구분, 이수학점 수 조정에 있어서 보다 구체적인 원칙과 기준을 마련하는 것이 필요할 것이다.

참고문헌

교육개혁위원회, 1998, 21세기 한국교육의 발전 지표. 교육개혁위원회, 서울, 187 p.
 교육인적자원부, 2005, 교원자격검정 실무편람. 교육인적자원부 교원양성과, 212 p.
 김동영, 2006, 과학교사의 학생 평가 전문성 신장을 위한 자기 진단 프로그램 연구: 지구과학 내용을 중심으로. 서울대학교 박사학위논문, 219 p.
 김상달, 1991, 지구과학 수업에 있어서 개별화 방략의 개발과 그 효과. 경북대학교 대학원 박사학위논문, 164 p.
 김혜숙, 2003, 교원 '전문성'과 '질'의 개념 및 개선 전략 탐색. 교육학연구, 41(2), 93-114.
 백성혜, 1995, 사범대학 화학교육 교육과정에 대한 제언.

화학교육, 22(4), 198-206.
 손충기, 2004, 사범대학 교육과정 편성·운영방법 개발을 위한 교사의 요구 분석 연구. 교육과정연구, 22(4), 251-271.
 이규호, 김성하, 1996, 생물교사 양성기관의 교육과정 비교 분석. 한국생물교육학회지, 24(1), 87-99.
 이창진, 2003, 지구과학의 정체성과 학문 분류. 한국지구과학학회지, 24(7), 650-656.
 이학동, 1989, 중학교 과학교사 양성을 위한 교육과정의 개선 방안. 한국과학교육학회지, 9(1), 1-17.
 이화국, 1985, 화학교사 양성을 위한 교육과정의 실태조사 및 개선방안. 과학교육연구논총, 10(1), 63-76.
 이화국, 1992, 사범대학 과학교육계학과의 교과교육 평가요목에 개발에 대한 연구. 한국과학교육학회지, 12(3), 1-16.
 이화국, 김창식, 1990, 과학교육 모듈 개발 방안에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 10(2), 25-37.
 정진우, 1992, 교과교육학의 한 영역으로서 지구과학교육학의 이론과 실제. 한국지구과학학회지, 13(1), 84-93.
 정진우, 우종욱, 김찬중, 임철헌, 이연우, 소원주, 정남식, 이경훈, 이향로, 홍성일, 윤선진, 정철, 박진홍, 1999, 지구과학교육론. 교육과학사, 서울, 422 p.
 조희형, 이문원, 이칭찬, 1985, 과학교육과의 교육과정과 운영에 대한 모델 개발. 한국과학교육학회지, 15(1), 99-112.
 홍영란, 2003, 2003년도 평가를 통해서 본 사범대학 교육의 현황과 과제. 한국교육개발원, 27 p.
 Lee, H., 2002, A case study of integrated science curriculum: Earth systems approach. Unpublished Ph. D. dissertation, The Ohio State University, 314 p.
 Magnusson, S., Krajcik, J., and Borko, H., 1999, Nature, sources, and development of PCK. In Gess-Newsome J., and Lederman N.G. (eds.), Examining pedagogical content knowledge. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 95-132.
 Shulman, L.S., 1987, Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. Harvard Educational Review, 57, 1-22.

2006년 3월 7일 접수
 2006년 4월 27일 수정원고 접수
 2006년 7월 3일 채택