

# 중등 과학교사들이 말하는 교과교육학지식의 의미와 교직 전문성 제고 방안

곽영순

한국교육과정평가원

## Definition of Pedagogical Content Knowledge and Ways of Raising Teaching Professionalism as Examined by Secondary School Science Teachers

Kwak, Youngsun

Korea Institute of Curriculum & Evaluation

**Abstract:** This study investigated the components of science teacher professionalism, the meaning of PCK (Pedagogical Content Knowledge), examples of science PCK, and complementary measures that should be taken to improve teacher professionalism. Six science teachers recommended by their colleagues explained that the science teacher's professionalism (or professional knowledge) consists of science content knowledge, knowledge about teaching, knowledge about learners, and improvement efforts. Science teachers' definition of PCK, which is the professional knowledge that members of the wider society expect teachers to possess, is the teacher's materialized knowledge that aims at students' understanding and PCK is the accumulated know-how of teachers as they strive to make their teaching comprehensible by students. Science teachers also contended that teachers as professionals need to complement an accountability system, acknowledgement of continuous self-developmental efforts, collegiality, and securing validity in the teacher employment test. The teachers argued that the societal recognition of teaching professionalism is essential for a high quality teaching. Suggestions for how to improve science teaching professionalism are also discussed.

Key words: teacher professionalism, Pedagogical Content Knowledge, teacher (re)education, professional development, science teachers

### I. 서 론

특정 교과를 가르치는 것은 고도로 복잡한 인지 활동이며, 교사는 다양한 영역의 지식을 종합적으로 적용해야 한다. 학생들이 통합되고 심화된 지식을 개발하도록 돕는 수업을 설계하고 실행함에 있어서 제한적이고 분절된 지식을 가진 교사보다는 분화되고 통합된 지식을 지닌 교사가 더 유리하다. 효과적인 교사는 주어진 여건과 한계 속에서 다양한 집단으로 구성된 학생들이 교과 지식을 개발하고 교과 활동을 이해하도록 돕기 위한 학습경험을 설계하고 지도하는 가장 좋은 방법을 안다. 교사가 지닌 지식과 신념은 그들이 지도하는 학생들이 무엇을 어떻게 배우는지에

영향을 미칠 뿐만 아니라 그들의 교수활동의 모든 측면에 심오한 영향을 미치게 된다(Barnett & Hodson, 2001).

지난 20년간 미국에서는 교사들 사이에 전문직으로서의 교직의 위상을 확립하려는 움직임이 활발히 추진되었다(Finn, 2003). 전문적인 교수활동의 지식 기반을 정립하기 위한 일환으로 1986년에 술만(Lee Shulman)은 교사가 지닌 고유한 전문 지식영역을 정의하기 위해 새로운 모델을 제공하였다. 술만(1986, 1987)은 교사들이 교과내용 지식을 알고 이해해야 할 뿐만 아니라, 특정 내용을 효과적으로 가르치는 방법도 알아야 한다고 주장하면서 'pedagogical content knowledge(이하 교과교육학지식)'라는 표현을 처음

\*교신저자: 곽영순(ykwak@paran.com)  
\*\*2006.02.13(접수) 2006.06.26(1심통과) 2006.08.08(2심통과) 2006.08.18(최종통과)

사용하였다. 술만(1986)이 주로 기여한 부분은 효과적인 교수(활동)에서 교사가 지닌 교과영역 교유의 지식의 중요성을 강조한 점이다. 교과교육학지식은 이제 교육학적 어휘목록에서 통용되는 구인이며, 1990년에 출판된 교수에 대한 연구 지침서(‘Third Handbook of Research on Teaching’) 이래로 교과내용에 대한 교사의 지식에 대한 연구가 급격히 증가하였다.

술만이 처음으로 교과교육학지식이라는 표현을 사용한 이래로, 교과교육학지식에 대한 다양한 정의와 논의가 이루어져 왔다(임청환, 2003; 박성혜, 2006; Grossman, 1990; Shulman, 1986; Smith, 1999; Strauss, 1993). 교과교육학지식에 대한 논의들을 살펴보면, 교과교육학지식 자체는 독립적으로 존재하지 않는다는 관점에서부터, 교사 지식을 구성하는 영역들(교과 내용지식, 일반 교수법적 지식 및 상황지식)이 새로운 형태의 지식으로 변형된 것으로 보는 관점에 이르기까지 다양하다. 그리고 교과교육학지식을 ‘교과내용을 학생들이 잘 이해할 수 있도록 표현하고 공식화하는 방법(Shulman, 1986)’이나 ‘교과내용으로부터 도출된 사례, 비유 및 표상 수단에 대한 지식(Smith, 1999)’으로 제한하는 입장에서부터, 교과교육학지식을 ‘교사가 교실에서 수행하는 모든 지식과 기술(Gess-Newsome, 1999)’로 보는 관점에 이르기까지 매우 광범위하고 다양하게 교과교육학지식에 관한 논의가 이루어져 왔음을 확인할 수 있다.

교과교육학지식(PCK)은 본질적으로 교과내용에 따라 달라지므로, 교과내용별 고유한 교수법(content-specific pedagogy)이라고도 표현된다. 해당 교과에서 학생들의 학습을 촉진할 수 있는 성공적인 교사는 그 교과에 대한 잘 발달된 교과교육학지식을 지니고 있는 것으로 간주된다(Mulhall *et al.*, 2003). 따라서 교직의 전문성 제고를 위해서는 교사가 교과교육학지식을 개발할 수 있도록 지원해야 한다(김종백, 2004; 박성혜, 2003). 교과교육학지식의 발달은 교실 실천 속에 내재되어 있으므로, 실제 교수활동 상황을 통하여 교과교육학지식을 개발할 기회를 제공해야 함을 시사한다(박성혜, 2006).

한편, 교사지식을 구성하는 구인의 하나로 교과교육학지식이 정착되어 왔지만, 현장 교사들의 실천 속에 내재된 교과교육학지식의 의미나 신장 방안에 대한 연구는 미진한 형편이다. 이러한 맥락에서 본 연구에서는 과학교사들이 말하는 교사 전문성의 구성요소, 교과교육학지식의 정의, 교과교육학지식의 사례를 살펴보고자 한다. 나아가 전문직으로서 교직의 부족한 부분, 즉 교직이 완전한 전문직으로 거듭나기 위해 보완해야 할 부분과 교사의 전문성 발달을 위한 지원

방안을 고찰하고자 한다.

## II. 연구방법 및 절차

현장 교사들이 말하는 교사 전문성의 구성 요소, 교과교육학지식의 의미 및 교직 전문성 제고 방안을 탐색하기 위해 본 연구에서는 6명의 과학교사들을 대상으로 심층면담을 실시하였다. 이들 6명의 교사들은 크고 작은 교사 모임의 동료교사들로부터 추천을 받은 교사들이다. 이들의 공통점은 경력과 무관하게 과학교사로서의 전문성 개발을 위해 끊임없이 노력하고 있다는 점이다. 구체적인 전문성 개발 노력을 살펴보면 6명 전원이 대학원에 진학하여 교과내용학이나 교과교육학을 심화시키고 있었고, 이중 1명은 현재 박사학위를 취득한 상태이다. 또한 A, B, C, E 교사는 자신의 수업 개선은 물론 후배 교사들에게 “해줘야 하는 것도 생겨서” 강제 사항이나 별다른 보상이 없음에도 불구하고 긴 세월을 교사모임(예: 신나는 과학을 만드는 사람들)에 지속적으로 참여하여 활동하고 있었다.

개별 교사와의 심층 면담은 평균 2시간 정도 소요되었으며, 면담자료는 녹음하여 전사하였다. 전사한 자료는 연구자가 대범주와 소범주를 만들어 코딩하고 분류하였으며, 두 명의 과학교육 전문가들로부터 코딩과 자료 해석과정의 타당성에 대하여 검토(peer debriefing)를 받았다. 본 연구의 목적은 일반인들에게 교직의 전문성을 인식시킬 수 있도록 현장에서 좋은 수업을 하는 우수 교사들로부터 그들이 체화한 교사 고유의 전문성의 의미와 요소를 끌어내려는 것이다. 본 연구에 참여한 과학과 교사들의 프로파일을 제시하면 다음과 같다.

**Table 1**  
Background information of the participants

ID(gender)	Major	Teaching experiences	Final degree
A(male)	Earth science	14years	master
B(female)	Chemistry	14years	master
C(male)	Physics	12years	master
D(male)	Earth science	19years	doctoral
E(male)	Physics	22years	master
F(female)	Biology	9years	master

구체적인 면담 내용은 1) 교사 전문성(전문지식)의 의미와 구성요소, 2) 교과교육학지식의 의미, 3) 교과교육학지식의 사례, 4) 전문직으로서 교직의 부족한 부분과 교사의 전문성 발달을 위한 지원 방안(교직 내부 요인, 외부 요인) 등으로 구성되었다. 교과교육

학지식의 경우 현장 교사들이 용어 자체를 낮설어 하므로 ‘일반인들이 내용전문가(생물학자, 유전공학자, 천문학자 등)와 차별화되게 과학교사가 지니고 있는 고유한 전문성의 요체(essence)를 교과교육학지식이라고 부른다면, 그것이 무엇일까?’라고 질문하였다.” 앞으로 논의될 내용은 교사 심층면담 자료를 중심으로 전개된다. 각 항목을 논의함에 있어서 먼저 교사면담에서 도출된 자료를 제시하고 관련된 선행연구 결과를 제시한다.

### Ⅲ. 연구결과 및 논의

미국의 NCTM(2000)과 국가연구위원회에서 발간한 국가과학교육기준(NRC, 1996)에서 제시한 교직에 대한 비전에서는 교사는 전문직으로 간주되며, 그들의 전문성이 존중되고, 전문적 판단을 행사할 기회가 허용되며, 동료들과 협력하여 활동하고 교직 경력동안 평생학습을 지속할 기회가 많이 제공되는 것으로 기술하고 있다.

이러한 맥락에 비추어 본 연구에서는 심층면담을 통하여 전문직으로서의 교사의 특징을 살펴보았다. 즉, 교사 전문성의 구성요소가 무엇이며, 교사전문성의 요체로 인식되는 교과교육학지식(PCK)에 대한 교사들의 인식, 교직이 전문직이 되기에 부족한 부분과 교사 전문성 발달을 위한 내적, 외적 지원 방안 등을 분석하였다. 차례로 살펴보면 다음과 같다.

#### 1. 교사 전문성의 의미와 구성 요소

현장의 과학교사들은 교사의 전문성을 (1)수업 자체에서의 전문성, (2)수업 이외의 전문성으로 구분하여 설명하였다.

수업 자체의 전문성에 대하여 교사들은 “아무도 내 수업을 대신할 수 없고, 아무도 나처럼 수업을 못하니 까 교사가 전문직”이라고 주장하였다(B교사, C교사).

교사는 총체적인 전문성으로 봐야 한다는 A교사는 교사의 전문성에는 수업이외에도 인성지도, 적성지도, 진로 지도 등을 포함하여 어떤 학생의 전체 발달과정을 고려하여 각 학생의 수준에 맞추어 인성이나 개성을 발굴해 준다는 측면에서 다른 사람들과 차별화된다고 주장하였다. 한편, “교사의 본질을 가르치는 것이나 수업으로 했을 때 수업자체에서의 전문성만을 이야기한다면 요즘은 그걸 대체할만한 요소들이 많기

때문에” 교사의 전문성이 위협을 받는다는 F교사는 수업 이외에 교사는 진로지도, 인성지도, 생활지도 등 많은 범주의 일들을 하며, 이러한 분야에서의 전문성도 필요하다고 지적하였다.

교사에 대한 요구는 정부나 지역 교육청의 학교 정책에 따라서도 달라진다. 최근 연구 동향을 살펴보면, 과학교사들에게는 높은 수준의 과학 내용 전문성, 모든 학생들에 대한 높은 기대 수준 설정, 새로운 평가 및 수업방법, 책무성 등을 요구하고 있다. 이러한 맥락에서 현장의 과학 교사들이 생각하는 교사 전문성의 구성요소를 살펴보았다.

교사가 전문직이라고 주장하는 교사들은 과학교사 전문성의 첫 번째 구성요소는 과학 내용지식이라고 지적하였다. 교사가 과학 내용지식을 풍부하게 갖추고 있으면 교수방법은 자연스레 따라온다고 주장하는 D교사는 “교사의 내용지식이 풍부해지면 발문이 달라지고, 더 자신있게 가르칠 수 있게 된다.”고 설명하였다(D교사).

과학교사의 전문성을 구성하는 두 번째 구성요소는 “자기가 알고 있는 지식을 가르칠 수 있는 능력”이며, 이는 교사와 내용전문가의 가장 큰 차이점이라고 설명하였다(F교사). 교사가 알고 있는 내용지식을 학생들에게 어떻게 전달할 수 있는지에 대한 전문성을 교수법에 대한 전문성이라고 설명하는 교사들은 내용전문가와 과학교사의 차이점은 교사는 (1)학생들의 수준에 맞추어 커뮤니케이션이 가능하고(A교사), (2)가르치는 아이들 수준에 맞추어 발문의 수위를 조절할 수 있으며(F교사), (3)교사는 어떻게 하면 쉽고, 재미있게 잘 가르칠 것인지를 고민하는 점(D교사)이라고 설명하였다.

이러한 교수법에 대한 교사의 전문성은 학생들에 대한 지식에서 비롯된다고 한다(A교사, C교사, D교사, E교사, F교사). 즉, 교사 전문성의 세 번째 구성요소는 학생들의 언어나 사고체계에 대한 이해, 여학생의 특성이나 남학생의 특성, 아이들에 대한 애정, 학생들이 어떻게 생각하고, 무엇을 어려워하는지에 대한 이해, 학생들의 가정환경이나 관심사 등 아이들의 상태에 대한 이해 등과 같은 학생들에 대한 지식이라고 한다. 또한 이러한 학생들에 대한 지식은 “교사의 경험을 통해서 얻어지는 지식의 제일 큰 부분”이라고 한다(A교사, F교사).

과학교사 전문성을 구성하는 네 번째 구성요소는

1) 본 연구에 참여한 과학과 현장 교사들은 한국교육과정평가원에서 2005년도에 실시한 ‘교과별 교과교육학지식 및 온라인 수업장학 지원 프로그램 개발 연구’에 참여하여 자신의 수업을 동영상으로 제작하여 공개하거나, 과학과 교수학습 자료 개발에 참여하거나, 과학과 수업장학 연수의 연수 강사로 참여하였다.

과학교사로서의 전문성 개발을 위해 끊임없이 노력하는 자세라고 한다(A교사, B교사, C교사, D교사, E교사, F교사). 교사로서의 마음자세나 정신이 올바로 설립된 사람은 “자발적으로 공부하며, 교사가 된 다음에 교직생활을 하는 과정에도 끊임없이 자신의 전문성을 지키려고 노력하거나 좀더 심화시키려고 노력하며” 그렇지 않은 교사는 좋은 교사 또는 바른 교사라고 말하기 어렵다고 한다(E교사). 교사가 “밥을 먹고 운동을 하는 것은 튼튼해져서 아이들을 더 잘 가르쳐 주기 위해서”라고 주장하는 D교사는 과학교사는 수업에 대한 갈증이 있어야 한다고 주장하였다.

현장 교사들이 지적한 과학교사 전문성의 구성요소들 중 주목할 것은 교사와 과학자, 즉 교사와 내용 전문가를 차별화시키는 요소에 해당하는 “자기가 알고 있는 지식을 가르칠 수 있는” 전문 지식이며 이것이 앞으로 논의할 교과교육학지식에 해당될 것이다.

## 2. 교과교육학지식의 의미

과학과의 경우 내용 전문가인 순수 과학자와 차별화되는 교사만의 고유한 전문성을 설명해달라고 면담에 참여한 교사들에게 요청하였다. 즉, 교사만의 고유한 전문성의 요체를 교과교육학지식이라고 할 때, 교과교육학지식의 정의를 내려달라고 요청하였을 때, 교사들이 규정한 교과교육학지식의 의미와 특징을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 교과교육학지식이란 교사가 “내용지식을 잘 알고 있다고 전제했을 때 아이들 상황에 맞게끔 수업 내용을 그때그때 바꾸어서 아이들이 이해할 수 있는 형태로 수업을 운영할 수 있는 것”이라고 정의하였다(F교사). 교사가 해당 분야의 내용 전문가들보다 최신 내용지식에 있어서 뛰어나기는 어렵지만, “가르치는 아이들의 상태와 수업을 해본 경험을 토대로 실제로 교육과정을 편성하고 아이들한테 적절한 내용을 구성하고 수업을 설계하고 진행하는 측면에서는 교사가 훨씬 더 잘 알 것이라고” 설명하였다(A교사).

내용을 어떻게 제시해야 전문성을 지녔다고 인정받는가... 예를 들어서 자기가 알고 있는 방식으로 아는 것을 차분차분 설명한다면 그건 절반 이상의 전문성이라고는 말할 수 없을 것 같아요. 예를 들어 유전이나 진화에 대해서 잘 안다고 해서 내가 아는 것을 줄줄이 얘기했다고 하면 그건 전문성이 아니죠. 그런데 그걸 아이들이 이해할 수 있게끔 방법과 자료와 그 다음에 활동과 여러 가지 모든 수단을 찾고 동원하여 그것을 만들어낸다면 그러면 좀 전문성이 있다고 생각할 수 있을 것 같아요. 그러니까 내용을 아는 것은 그야말로 하나의 기본 전제이면서 material일 뿐이고 그걸 어떤 식으로 포장하고 어떻게 배치하고 설계하고, 한 시간의 수업을 이렇게 꼭 프로그래밍하고 운영해내는 것은 교사의 전문성인 것 같아요. (F교사)

둘째, 교과교육학지식은 교사의 머릿속에 축적된 노하우이다. C교사는 교과교육학지식란 교사가 “아이들이 어떤 부분을 어려워할지를 고려하여, 아이들 수준에 맞추어 가르칠 수 있는 방법을 끊임없이 고민하는 자세와 노력에 의해서 교사의 머릿속에 하나씩 하나씩 차곡차곡 쌓이는 것”이라고 설명하였다.

학생들에게 내용을 가르치면서 무슨 생각을 동시에 하고 있어야 하느냐면, 이것 어떻게 하면 좀더 아이들 수준에 맞춰 가르칠까를 같이 동시에 고려해야 한다는 것이죠. 교과교육학지식란 가르치는 방법에 대한 지식이라기보다는 어떻게 하면 학생들한테 잘 가르칠 수 있을 것인가에 대한 끊임없는 생각, 그리고 그런 생각들에 대한 정리, 그리고 그런 생각들을 머릿속에 쌓아두는 것, 그것이 바로 교과교육학지식이라고 이야기하고 싶어요. (C교사)

교사를 의사에 비유하는 A교사는 “교사는 학생을 보고 진단을 하고 처방을 내려서 결과에 따라서 재처방을 하고 또 가르치는 그런 연속된 과정에서 전문성을 발휘한다.”고 주장하였다(A교사). 과학교사들이 나름대로 지니고 있는 교과교육학지식은 “어떻게 하면 학생들이 알아듣게 가르칠 것인가를 오랫동안 고민한 결과 축적된 노하우”라고 설명하였다(C교사, E교사, F교사).

셋째, 교과교육학지식에는 수준이 있으며 발달하려고 노력할 때에만 경험과 함께 발달한다(E교사).

교사의 전문성에는 수준이 있어요. 뭐냐면 바로 교사가 된 사람하고 10년, 20년 된 사람하고는 수준이 다르거든요. 교사의 전문성은 경력과 함께 발달하죠. 발달하려고 노력할 때 발달하죠. 그냥 세월만 가면 발달하지 않아요. ... 아주 오래되면 자연스럽게 발달하는 요소는 있겠지만 자발적으로 발달시키려는 자세를 가진 사람에 비하면 형편없겠죠. (E교사)

넷째, 교과교육학지식은 학생 본위로 학생들의 학습과정에 대한 이해와 더불어 증가한다. F교사는 초임교사 때에는 교사 본위로 교사가 이해하는 방식대로 체계적으로 설명해주면 학생들이 당연히 이해할 것이라고 생각한 반면에, 경력과 더불어 “아이들 머릿속에 많은 관심을 가지게 되고, 무엇을 어떻게 하면 아이들이 더 좋아하고, 관심을 가지고, 개념을 이해하게 되는지를 생각하게 된다.”고 역설하였다.

교과교육학지식이라는 것이 경험적으로 가르치는 과정에서 얻어지는 것이라는 건 확실한 것 같아요. 그러니까 세월과 더불어 증가하죠. 그러니까 그게 처음과는 많이 달라졌죠. 저는 정말 많이 달라졌어요. 그러니까 제일 큰 변화는 아이들 머릿속에 많이 관심을 가지게 되는 거죠. 아이들의 개념을 어떻게 배우게 해줄 수 있을까 쪽으로 저의 초점이 확 바뀐 것이 제일 큰 변화죠. 처음에는 저 중심이었죠. (F교사)

경력과 더불어 발달하는 교과교육학지식의 측면으로는 (1)내용지식, (2)아이들 머릿속에서 일어나는 사고의 흐름에 대한 관심 등이 있다. F교사는 결국 교사의 전문성은 경험과 시간에 비례한다고 주장하면서, 경력과 더불어 교사 스스로 교과내용 지식에서 이해의 고리를 만들어간다고 설명하였다.

다섯째, 교과교육학지식은 피드백을 통하여 시행착오를 줄이면서 빨리 획득될 수 있다. 교과교육학지식 획득과 관련하여 F교사는 경험과 더불어 교과교육학지식이 얻어지기는 하지만, “저처럼 돌아가지 않고 피드백이 있다면 생각보다 빨리 획득할 수 있을 것”이라고 지적하였다.

교과교육학지식이 경험으로써 얻어지는 것은 맞는데, 그걸 좀 더 빨리 얻을 수 있는 방법은 있을 것 같아요. 저처럼 돌아가지 않고, 그러니까 연습을 좀더 할 수 있다면, 피드백이 있다면, 소위 말하는 교과교육학지식이라고 할 수 있는 것들을 생각보다 빨리 획득할 수 있을 것 같아요. (F교사)

현장의 과학교사들이 말하는 교과교육학지식의 의미에서 주목할 점은 교사의 교과교육학지식은 노력할 때 경력과 더불어 발달하고 향상될 수 있으며(Mulhall et al., 2003), 초임 교사들이 시행착오를 격지 않도록 교사들의 교과교육학지식 발달을 지원하는 교육프로그램이 필요하다는 점이다(박성혜, 2006).

### 3. 교과교육학지식의 사례

교사들이 말하는 교과교육학지식의 구체적인 사례는 다음과 같다.

첫째, 수업의 시작부분에서 아이들의 사고를 자극할 수 있는 질문을 던지고, 주어진 질문에 답을 찾아가는 형태로 수업을 진행하는 것이 효과적이며, 이것이 교과교육학지식의 사례일 것이라고 F교사는 말하였다.

수업하면서 많이 느꼈던 건데, 아이들한테 결론을 먼저 얘기해 주지 않는 게 중요해요. ... 이걸 뒤집어 엮는 것이 때로는 굉장히 좋은 방법인 것 같아요. 그게 이제 질문으로부터 시작할 수 있는 거죠. 그래서 질문이 중요한 것 같아요. 처음에 아이들의 사고를 자극할 수 있는 수업내용의 핵심과 관련된 그 무엇을 아이들한테 딱 던져주는 거죠. 수업 끝에는 답이 되어야죠. 그게 수업에 아이들을 좀 끌어들이 수 있는 그런 것인 것 같아요. (F교사)

둘째, 학생들이 스스로 필요성을 느끼면서 자기 머리로 생각해서 배운 지식이 학생들의 지식이라고 주장하는 A교사는 학생들의 선개념을 파악하여 새로 가르치려는 지식과 연계하여 수업 프로그램을 설계할

수 있는 것이 교과교육학지식의 사례라고 설명하였다.

학생들의 기존 지식이 무엇인지를 먼저 알아야 되죠. 그러니까 뭔가를 가르치려고 할 때 이 아이들의 선개념이 어떤 것들이 있고, 그걸 가르치려는 것과 어떻게 결합을 시킬 것이냐, 그리고 그렇게 결합을 시켰다면 소재로는 이게 좋겠다라고 이렇게 구성해서 하나의 수업을 전체적으로 꾸러낼 수 있는 것이 전문성이라고 볼 수 있죠. 그러면 그런 유의미하게 아이들한테 필요성을 알려주면서, 아이들이 자기 머리로 생각해서 배운 지식이 될 수 있는 것이죠. (A교사)

셋째, 어떤 교사들은 추상적인 과학 개념들을 이해시키기 위해 학생들의 생활 주변 사례를 많이 활용하는 것이 교과교육학지식의 사례라고 지적하였다(B교사, D교사, E교사).

아이들한테 가르칠 때는 최대한 그 개념이 아이들한테 덜 낯설게 하려고 생활주변의 소재를 도입하는 걸 제일 먼저 해요. 주변에서 이런 걸 봤지 않느냐, 어머니, 거기서 개념을 그렇게 끌어가지고 오는 방법을 주로 많이 쓰죠. 가능하다면 생활 주변, 내 주변 이런 걸 도입하려고 최대한 많이 노력을 하는 편이에요. (B교사)

아이들이 어려워하는 개념의 경우 크게 두 가지 방안을 생각하는데, 우선 알아듣기 쉽게 설명을 하려고 시도를 하겠죠. 그리고 시간이 허락한다면 생활상의 예라든가 직접 보여줄 수 있는 예라든가, 많은 예를 제시하려고 노력하죠. (E교사)

넷째, E교사는 학생들의 추상적인 물리 개념 이해를 돕기 위해 비유를 주로 활용하는데, 이것이 자신의 교과교육학지식 사례라고 설명하였다.

추상적인 개념은 물리도 좀 하다보면 추상적인 개념이 제법 나오거든요. 특히 전기 쪽이 그렇거든요. 그러면 비유로 얘기해줘요. 하나 얘기해 드려요. [저항을 지하철에 비유하여 설명할.] 이 전류 같은 개념이 내가 몰랐다가 깨달은 거죠. 나중에 교사 생활하다가 알게 됐어요. 물리를 가르치다보면 물리의 처음부터 끝까지 다 그런 요소들이 있는데, 이걸 나 같은 경우에는 어떻게 하면 알아듣게 가르칠 것인가를 고민을 했어요. (E교사)

아이들이 듣고 진짜로 이해해서 고개를 끄덕일 수 있도록 가르쳐야 교사로서의 전문성이 있다고 주장하는 E교사는 교사가 지닌 교과내용 전문성을 토대로 학생들에게 해당 내용지식의 필요성을 설득하면서 이해시키는 것이 바로 교과교육학지식이라고 설명하였다.

종합하면, 교사들이 제시한 교과교육학지식의 사례는 학생들의 사고를 유발하는 질문, 선행 지식과의 연계, 생활 주변의 사례, 비유 등 학생들이 과학 내용을 이해할 수 있도록 교사가 활용하는 각종 교수 전략과 이를 뒷받침하고 있는 교사 고유의 전문성이라고 볼 수 있다. 즉, 교과교육학지식은 ‘학생 이해 자체를 목

적으로 동원되는 교사의 체화된 지식이며, 이러한 학생 이해에는 과학을 학습하는 목적에 대한 이해까지 포함된다.’고 교사들은 설명하였다.

#### 4. 전문직으로서 교직의 부족한 부분과 교사의 전문성 발달을 위한 지원 방안

교사들은 교사의 전문성은 경험을 통해 얻어지지만, 체계적인 피드백과 지원을 통하여 좀더 빨리 얻을 수 있는 방법이 있을 것이라고 말한다. 다른 전문직과는 달리 교직의 경우 현장 경력과 더불어 축적되는 교사 고유의 전문성에 해당하는 교과교육학지식을 발굴하고 그 가치를 인정해주는 풍토가 정착되어 있지 못하다. 이러한 맥락에서, 전문직으로서 교직의 부족한 측면이나 보완해야 할 측면과 교직의 전문성을 제고하기 위해 교직 안팎에서 요구되는 지원방안을 교직 내부요인, 지원 체제, 외적 요인 등으로 구분하여 살펴보았다.

##### 가) 책임을 묻지 않는 시스템

먼저 교직 내부 요인을 살펴보면, 교직은 책임을 묻지 않는 시스템이 가장 큰 문제라고 지적하였다. 의사나 변호사와 같은 다른 전문직의 경우에는 소비자나 수혜자가 선택권을 발휘함으로써 자연스럽게 질관리가 이루어지는 반면에 교직은 그런 장치가 없다는 것이다(D교사, F교사).

다른 전문직들이 하는데 우리는 안하는 것은 많잖아요. 예를 들면 그러니까 책임 안지는 것, 무책임한 것, 교직사회가 책임을 안지는 것, 제일 큰 문제는 책임을 지지 않아요. 그게 큰 차이라는 생각이 들어요. 의사가 만약에 잘못을 하면 의료 사고잖아요. 의사나 변호사는 그것에 대해서 굉장한 책임을 지는데, 교사들은 책임을 지지 않는 것 같아요. 그러니까 아무나 할 수 있는 것처럼 보이는 것 같아요. (F교사)

의사도 예를 들어서 진찰을 잘 못하거나 그러면 잘 안가잖아요. 의사나 변호사는 확실하게 소비자가 선택을 하는데, 교사는 한번 들어오면 더 이상 걸러지지를 않잖아요. (D교사)

교사는 전문직이므로 아무나 할 수는 없으며, 아무나 해서도 안된다고 주장하는 D교사는 교직에 긴장감을 줄 수 있는 뭔가가 필요하다고 주장하였다. 다른 전문직과는 달리 교직은 현직에서 “좋은 교사가 되기 위해 끊임없이 노력하지 않아도 아무런 문제가 없으며, 오히려 좋은 수업을 위해 열심히 노력하는 것이 왜곡된 평가와 처우를 받는 것”이 교직이 전문직이 되기에는 부족한 측면이라고 설명하였다(B교사, E교사).

교사가 지금 전문직이 되기에 부족하다고 느껴지는 건, 그렇게 안 쫓아다니고 좋은 교사가 되기 위해 노력하지 않아도 총

분히 먹고 살 수 있고, 그렇게 노력하지 않는다고 사는 데 전혀 지장이 없는 ... 오히려 쫓아다니는 사람은 특히 나이가 들수록 사람들로부터 이상한 시각으로 왜곡된 그런 처우를 더 많이 받아요. 그러니까 젊었을 때는 열심히 하면 멋있다, 예쁘다 그러는데, 서른 중반 이후에 열심히 뛰어나면 저게 언제 교장이 되려고 저러나 이런 눈초리로 쳐다봐서 그때는 상을 받아도 눈총을 받고 모임을 나가도 눈총을 받아서 나이를 먹는 것이 서글퍼요. (B교사)

따라서 전문직으로서 교직이 보완해야 할 측면은 “지속적인 자기 연수나 전문성 개발에 대한 요구”라고 한다. 즉, 지금 교직에서는 “자기 연수를 해서 자기 능력을 개발시켜 나갈 수밖에 없는 강제요인이나, 그렇게 했을 때 주는 인센티브도 거의 없다”고 지적하였다.

이에 대한 대안으로 교사들은 (1)공부를 계속하지 않을 경우 곤란함을 겪게 하든가, (2)공부를 계속하고 자기 연수를 해서 자기를 개발해내고 발전해 나가는 사람한테 어떤 식으로든지 인센티브를 제공하는 방법이 있을 것이라고 제안하였다. 여기서 곤란함을 주거나 제재를 가하는 방법보다는 인센티브를 제공한다면 현직 교사들의 전문성 제고를 촉진할 수 있을 것이라고 주장하였다(A교사, B교사, E교사).

##### 나) 동료의식의 부족

전문직으로서 교직이 부족한 또 하나의 측면은 동료의식이다(B교사, E교사, F교사). 전문직 분위기의 주요 척도가 되는 동료의식을 살펴보면, 중등 과학교사들의 동료 의식은 낮은 것으로 나타났다(한국교육과정평가원, 2005).

일반적으로 교사들은 학기 중에 과학내용이나 교수 방법에 대하여 동료 교사들과 협력할 시간을 거의 갖지 못하는 것으로 나타났다. 중등 과학교사들에게 과학수업에 영향을 미칠 수 있는 다양한 변인들을 주고, 각 변인이 장애요인이 되는지를 표시하게 하였을 때 교사들이 지적한 가장 심각한 장애요인은 학생들의 과학에 대한 흥미 부족, 교사의 수업 준비 시간 부족, 교사의 전문성 개발을 위한 시간 부족 등의 순으로 나타났다(한국교육과정평가원, 2005). 즉, 설비나 자료의 문제점보다도 시간부족이 더 큰 장애요인인 것으로 나타났다.

과학교사들은 “학생은 내 교과만 달랑 배우러 학교 교문을 들어오는 것이 아니라 모든 과목을 다 잘 배우고 싶어서 학교에 오기 때문에, 교사는 학교라는 전체 시스템을 개선하기 위해 다양한 측면에서 동료 교사들과 협력하고 지원해야 한다.”고 주장하였다(E교사). 즉, 전체 학교 시스템이 좋아지면, 그 만큼 아이들한테 혜택이 돌아가게 된다는 것이다(A교사, F교사).

**다) 자신감 부족에서 비롯된 폐쇄성**

연구에 참여한 교사들은 “교직도 좀 열릴 필요가 있다.”고 주장하였다. 교직의 폐쇄성이 어쩌면 자신감의 부족과도 관련이 있다고 주장하는 F교사는 “자기 수업과 가르치는 방식에 대해서 혼자만 잘 가르친다고 생각하고 있고, 남한테 개방하지 않는 교직의 풍토도 문제점이라고 지적하면서 교직이 좀 개방될 필요가 있다고 주장하였다.

전문직의 전제 조건 중에 저는 그런 게 필요한 것 같아요. 자신감이 있으면 열리겠죠. 너무 닫혀 있잖아요. 어쩌면 그 폐쇄성이 자신감의 부족과도 관련이 있을 것 같아요. ... 이제 좀 열릴 필요가 있는 것 같아요. 그런 것도 [교사] 전문가가 되기 위해서는 그런 게 많이 필요한 것 같아요. (F교사)

**라) 업무량 과다**

과학교사가 전문적이 되기에는 현재 어떤 측면이 부족하다고 생각하느냐고 질문하였을 때, 교사들은 “교사가 아니어도 누구라도 할 수 있는 일을 지금 교사가 담당하고 있어서 교사의 업무량과 노동량이 과다한 것이 문제점”이라고 지적하였다. 교사의 업무량이 너무 많아서 교사가 전문성을 발휘하여 당연히 수행해야 할 영역인 교과지도와 학생 생활지도에서는 오히려 교사들이 일에 지쳐서 전문성을 제대로 발휘하지 못하는 실정이라고 한다.

“교사들이 일에 지쳐 있어서 더 이상의 뭔가를 한다는 것이 이상하게 느껴질 정도로 노동량이 과다하다”는 E교사는 현장 교사들의 전문성 개발을 위한 노력 부족을 탓하기보다는 노동량을 줄여주는 것도 하나의 대안이 될 것이라고 주장하였다. 즉, 단위 학교 내에서 학생들을 지도하는 데 필요한 자기 개발을 하려는 분위기가 유지되려면 교사들의 노동량을 줄여주어야 한다고 지적하였다(E교사, D교사).

**마) 관리자의 경영 능력이나 목표 의식 부족**

과학교사가 전문적이 되기에는 현재 어떤 측면이 부족하냐고 질문하였을 때, 교사들은 관리자의 지도 능력이나 경영 능력 부족도 한몫을 한다고 지적하였다. 똑같은 교사라도 어떤 관리자 밑에 있느냐에 따라 학급을 경영하는 모습이나 추구하는 목표가 너무 많이 달라진다고 한다(E교사, F교사).

담임선생님이 누가 되느냐에 따라서 아이들의 모습이 달라지는 것처럼 선생님들의 모습도 비슷한 것 같아요. 교장선생님에 의해서 전체 교육을 변화시키는 것은 너무 어려운 일이지만 단위학교는 학교장의 의지에 따라 가능한 것 같아요. (F교사) 경영자도 관계가 되겠군요. 단위학교의 분위기를 크게 결정할 수 있는 요인이 특히 교장의 어떤 경영관이나 경영활동이 많

은 영향을 준다고 보거든요. ... 그런데 지금 현재 대개의 단위 학교는 저 교장이 무엇을 궁극적으로 원하고 있는지가 명확하지 않거나, 명확하지만 [교사들이] 따라가기가 싫거나, 이런 상황에 놓여 있던 말이지요. (E교사)

“학교장이 무얼 중요하게 생각하고 있는가, 학교장이 어떤 식으로 학교를 운영하는가, 어떤 식으로 교사들을 설득하는가에 따라서” 교사들이 책임을 지고 자기 일에 임하는 모습이 너무 달라진다는 측면에서 학교를 경영하는 관리자의 전문성도 중요하다고 설명하였다(D교사, F교사). 학교장의 경영관이나 경영활동에 따라 단위학교의 분위기가 결정되므로 학교경영에서 전문성을 갖춘 관리자가 교사들이 기꺼이 따라갈 만한 명확한 목표를 제시해 준다면 교사들의 전문성 발휘 기회가 제고되고 학교가 많이 좋아질 것이라고 지적하였다(E교사).

**바) 교사 자격시험의 신뢰도와 타당도 부족**

교직이 전문직으로 인정받는데 어려움을 겪는 또 하나는 이유는 교직 입문을 위한 자격시험이 전문성을 보장해 주지 못하는 점이라고 한다(D교사, E교사, F교사). 즉, “다른 전문직과는 달리 교직의 경우 자격시험이라는 것이 실제로 전문성을 담보해 주지 못하고, 그 자격기준에 미달했을 때 책임을 지지 않는 실정”이라고 한다. 그 결과 사람들이 교사의 전문성을 신뢰하지 않게 되고, 교사는 누구나 할 수 있는 것으로 생각한다고 주장하였다.

결국 사범대학의 학점이나 임용고사를 통하여 “교사가 되는데 진짜 필요한 요소를 갖추었는지를 평가해줘야 되는데, 엉뚱한 걸 평가했다”고 지적하였다(E교사).

**사) 교직의 전문성에 대한 사회적 인식이나 처우 부족**

한편, 일부 교사는 교직이 전문직으로 자리 잡기 어려운 데는 외적인 요인이 더 크다고 지적하였다(A교사, D교사, E교사). 교사들은 무엇보다도 교직이 전문가라는 자부심을 심어줄 수 있는 사회적 여건이나 인식 등이 전혀 준비가 되어 있지 않다고 주장하였다(A교사, E교사).

교사의 경우 “전문직에 대한 대가가 적고, 전문직으로서 전문성을 인정받지 못하고 있다.”고 주장하는 A교사는 정부나 학부모 수준에서 교사에게 기대하는 역할이 “지식 전달의 역할을 담당하는 공장 직공 수준”이라고 지적하였다. 교사는 “주어진 교과서대로 시간에 맞추어 딱 짓 하지 않으면서 지식을 전달하는” 공장 직공 수준으로 간주되기 때문에 교사는 학생 지

도에서 권위를 갖지 못하게 되고, 학부모는 교사의 전문성을 인정하지 못하게 되어 교사에 대한 불만이 증가하게 된다고 설명하였다.

현재 교사들 중에는 “나름대로 자부심을 갖고 전문성을 유지하려는 사람들도 있지만 피드백도 없고 인센티브도 아무것도 없는 상황이기 때문에 지금은 해나가다가도 지치게 되어 있다”고 지적하면서, 외부에서 교사평가나 교사들의 자발적인 노력을 요구하기 이전에 “교사한테 자율성을 주고, 교사의 질을 자꾸 높일 수 있도록 노력하는 만큼의 처우 개선이나 여건 마련이 선행되어야 한다.”고 주장하였다(A교사, B교사, E교사). 즉, 교직의 전문성을 제고하려면, 교직을 바라보는 외부의 인식 개선이나 여건 개선을 통하여 교사들이 전문직으로서의 자부심을 가질 수 있도록 한 다음에, 거기에 해당하는 전문성을 갖추지 못하나 교사들에게 압박을 가해야 한다고 강조하였다.

사회적으로 어떤 존경의 대상이 된다든지 해서 여건이 마련되어 있어야만 전문직으로서의 자부심을 갖고, 그리고 만약에 내가 그런 전문성을 못 갖추었다고 생각하면 전문성을 갖추려고 노력을 하는데, 지금은 그걸 다 없애버렸다는 거죠. ... 그 여건을 가장 먼저 갖추어 놓고, 거기에 해당하는 전문성을 가지고 있지 못한 교사를 재교육하거나 버려내지 못하게 만드는 어떤 압박성, 왜냐면 전문직은 그 전문성을 안 갖추고 있으면 못 버티는 게 전문직이거든요. 아무나 버틸 수 있고, 아무나 할 수 있으면 그건 전문직이 아니죠. (A교사)

사회적 인식이나 처우 측면에서 전문직으로 인정받을 수 있는 여건이 갖추어지고 나면, 전문직으로서 교직에 합당한 전문성을 갖추지 못한 교사는 교직에서 버려낼 수 없게 되므로 전문직으로서 교직의 자체 질 관리 과정이 작동될 것이라고 설명하였다.

#### IV. 결론 및 제언

전문직으로서 교사의 고유한 지식 영역에 해당되는 교과교육학지식은 사회의 일반 구성원들이 교사가 소유하고 있기를 기대하는 전문 지식이기도 하다(Barnett & Hodson, 2001). 그러나 사회 일반 구성원들은 대체로 교과교육학지식의 미묘함과 복잡성을 미처 인식하지 못하며, 교사들조차도 교과교육학지식을 명시하는 데 어려움을 겪는다. 한번도 명료하게 표현하려고 시도한 적은 없지만 교사들은 상당히 많은 것을 알고 있다. 그러나 대개의 경우 교사들의 숙련된 수행활동은 묵시적이며, 교실 실천 속에 내재되어 있으므로 동료들에게 알려지지도 않고 실천과정에서 터득한 최고의 노하우가 기록되거나 보존되지도 않는다.

본 연구를 통하여 현장 교사들이 말하는 교과교육

학지식의 의미와 교과교육학지식 개발 방안에 대하여 살펴보았다. 본 연구에 참여한 교사들의 의견을 종합하면, 교과교육학지식은 교사의 노력을 통하여 개발이 가능하며, 외부의 적절한 지원과 피드백을 통하여 개발이 가속될 수 있다고 한다. 이번 연구결과를 토대로 과학 교과교육에서 지향해야 할 개선 방안을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 교실에서 교사의 실제 교수활동은 교사의 교과교육학지식에 따라 결정되므로, 결국 교사들의 실제 교실 수업을 개선하려면 교사교육에서 교과교육학지식에 관심을 기울여야 한다(박성혜, 2006). 학생들의 성취도에 강력한 영향을 미치는 교사들의 실제 교수활동은 교사교육 및 연수와 밀접하게 관련되어 있다고 한다(Wenglinksy, 2002). 잘 발달된 교과교육학지식을 갖춘 교사는 학생들의 잘못된 이해를 방지하면서 심층적인 이해를 촉진할 수 있는 능력을 가지고 있다. 따라서 교사 전·현직교육에서 가르치는 교과내용에 적합한 교수법(content-specific pedagogy, 즉 교과교육학지식), 즉 가르치는 방법(how to teach)을 예시해야 함을 알 수 있다. 교과교육학지식과 같은 교사의 전문지식이 실제 교실 경험을 통하여 개발되고 성장한다는 점을 고려할 때, 교사 직전 및 현직교육에서 이론 교육과 함께 현장감있는 실제 수업 경험을 제공해야 할 것이다.

둘째, 교사 지원 측면의 일환으로 교사들에게 완성된 교수학습 자료를 제공하기보다는 학생들이 이해하기 어려워하고 교사가 지도하기 어려워하는 내용(개념, 원리, 기능 등)을 중심으로 학생 이해에 접근하는 방식을 달리한 다양한 교과교육학지식 사례를 발굴·개발하여 제공해야 할 것이다. 교과교육학지식에 접근하는 가장 바람직한 방법은 좋은 수업을 하는 교사가 사용하는 실제지 또는 현장지로서 교과교육학지식을 발굴하여 명시화하는 것이다(이화진 외, 2005). 주어진 내용영역에서 학생들의 학습을 촉진할 수 있는 성공적인 교사는 해당 내용영역에 대해 잘 발달된 교과교육학지식을 지니고 있는 것으로 간주된다(Mulhall et al., 2003). 본 연구에 참여한 교사들이 주장하듯이 교과교육학지식은 교사의 노력을 통하여 가르친 경험과 더불어 쌓여나가는 것이라면 현직 교사들의 교과교육학지식 신장을 촉진할 수 있는 방안을 마련해야 한다. 따라서 교사들의 실천 속에 내재되어 있는 교과교육학지식을 기록하거나 구현하여 다른 동료교사들이 시행착오를 겪지 않고 파악할 수 있도록 하는 것도 하나의 방편이 될 것이다. 신임 교사를 비롯하여 현직 교사 전문성 발달을 지원하기 위한 일환으로 현장의 우수 교사의 수업을 관찰하여 특정 주제에 접근



하는 교사 고유의 교과교육학지식을 찾아내고, 이를 명시적 지식으로 전환하여 널리 공유할 수 있는 방안을 모색해야 할 것이다.

끝으로, 전문직으로서 교직의 위상을 정립하고 제고하기 위해서는 교직 안팎으로부터의 노력과 지원이 요구된다. 전문직으로서 교직의 부족한 부분 중 하나는 지속적인 자기 개발에 대한 인정이나 요구의 결여이다. 따라서 교사의 전문적 역할의 범위가 확장되고 있는 요즘 교직 내부로부터 가장 절실하게 요구되는 것은 교사로서의 전문성 개발을 위해 끊임없이 노력하는 자세이다. 교직에 대한 외부의 인식의 변화를 요구하기 이전에 교사들 내부로부터 자기연수나 전문성 개발을 위한 노력이 요구된다. 이러한 자기개발의 노력을 통하여 수업에 대한 자신감이 생기고 교사로서의 전문성이 향상되면, 교사들의 자신감 부족에서 비롯된 교직의 폐쇄성도 극복할 수 있을 것이다. 교직 내부에서 전문성 제고를 위해 지속적으로 노력할 때 외부에서 요구하는 질 보장은 자동으로 처리된다(Ingvarson, 2001). 아울러 학교 수준의 과학과 교육과정 재구성이나 수업개선을 위해 과학교사들이 협력하여 함께 노력하는 동료의식도 요구된다.

한편, 교직의 전문성을 제고하기 위해 보완해야 될 부분으로는 교사의 업무량 축소, 교사 자격시험의 신뢰도와 타당도 제고, 관리자의 경영 능력이나 목표 의식 제고, 교사의 지속적인 자기 개발에 대한 인정과 요구 등이 있다. 교직 외부에서 보완되어야 할 측면을 살펴보면, 먼저 교사의 전문성에 대한 사회적 인식이 제고되어야 한다. 즉, 외부에서 교사평가나 교사들의 자발적인 노력을 요구하기 이전에 교사의 전문성을 인정해 주어야 하고, 교사의 질을 높여나갈 수 있도록 노력하는 만큼의 처우 개선과 여건 마련이 선행되어야 할 것이다.

### 국문 요약

본 연구에서는 6명의 교사들과의 심층면담을 통하여 과학교사들이 말하는 교사 전문성의 구성요소, 교과교육학지식의 의미, 교과교육학지식의 사례를 살펴 보았다. 또한 전문직으로서 교직의 부족한 부분, 즉 교직이 완전한 전문직으로 거듭나기 위해 보완해야 할 부분과 교사의 전문성 발달을 위한 지원 방안을 고찰하였다. 동료교사들로부터 추천을 받은 6명의 교사들은 과학교사 전문성의 구성요소를 과학 내용 지식, 교수방법에 대한 지식, 학생들에 대한 지식, 전문성 개발을 위해 노력하는 자세 등이라고 설명하였다. 이들은 전문직으로서 교사의 고유한 지식 영역에 해

당되는 교과교육학지식, 즉 사회의 일반 구성원들이 교사가 소유하고 있기를 기대하는 교과교육학지식을 학생 이해 자체를 목적으로 한 교사의 체화된 지식이며, 과학교사들이 나름대로 지니고 있는 교과교육학지식은 어떻게 하면 학생들이 알아들게 가르칠 것인가를 오랫동안 고민한 결과 축적된 노하우라고 설명하였다. 과학교사들은 전문직으로서 교직의 문제점이나 부족한 부분으로 책임을 묻지 않는 시스템, 지속적인 자기 개발에 대한 외부의 인정과 요구 결여, 동료의식의 부족, 자신감 부족에서 비롯된 폐쇄성, 업무량 과다, 관리자의 경영 능력이나 목표 의식 부재, 교사 자격시험의 신뢰도와 타당도 부족, 교직의 전문성에 대한 사회적 인식이나 처우 부족 등을 지적하였다. 연구 결과를 토대로 과학과 교사의 전문성 제고 방안을 제안하였다.

주제어: 교사 전문성, 교과교육학지식, 교사 (재)교육, 전문성 개발, 과학 교사

### 참고 문헌

- 김종백 (2004). 교직전문성 제고를 위한 교원양상 기관의 과제. *교원교육소식*, 제 38호.
- 박성혜 (2003). 교사들의 과학교과교육학적지식 측정 도구 개발. *한국교원교육연구*, 20(1), 105-134.
- 박성혜 (2006). 중등과학교사들의 교수법 및 자기효능감과 태도에 따른 교과교육학지식. *한국과학교육학회지*, 26(1), 122-131.
- 이화진, 송현정, 강대현, 권점래, 광영순, 이운, 유정에, 이경언, 양윤정, 홍선주 (2005). 2005 KICE 교수학습 콘텐츠 개발운영. *한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2005-1*.
- 임정환 (2003). 초등교사의 과학 교과교육학지식의 발달이 과학 교수 실제와 교수 효능감에 미치는 영향. *한국지구과학회지*, 24(4), 258-272.
- 한국교육과정평가원 (2005). KICE 교육 기초 연구. *한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2005-46*.
- Barnett, F., & Hodson, D. (2001). Pedagogical content knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85, 426-453.
- Finn, C. E.(2003). *Teacher Reform Gone Astray*. Published by the Hoover Institution. Available at [http://www.educationnext.org/20032/62.html]
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical Content Knowledge: An Introduction and Orientation. In Gess-Newsome, J., Lederman, N.G.(Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 3-20). Kluwer Academic Publishers.
- Grossman, P.L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York,

Teachers College Press.

Ingvarson, L.C. (2001). Strengthening the Profession: A Comparison of Recent Reforms in the USA and the UK. Australian College of Education Seminar Series. ACE: Canberra.

Mulhall, P., Berry, A., & Loughran, J.(2003). Frameworks for representing science teachers' pedagogical content knowledge. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 4(2), Article 2.

NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

NRC (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand; knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.

Smith, D.C. (1999). Changing our Teaching: The Role of Pedagogical Content Knowledge in Elementary Science. In Gess-Newsome, J., Lederman, N.G.(Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 163-198). Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.

Strauss, S. (1993). Teachers' pedagogical content knowledge about children's minds and learning: Implications for teacher education. *Educational Psychologist*, 28(3), 279-290.

Wenglinsky, H. (2002) How schools matter. The link between teacher classroom practices and student academic performance. *Education Policy Analysis Archives*, 10 (12). Retrieved from <http://epaa.asu.edu/epaa/v10n12/> .