

## “교원양성대학의 과학관련 교육과정과 과학교사 임용제도”에 대한 토론

손연아(단국대학교 사범대학 과학교육과)

### 1. 시작하며

2003년 3월, 교육인적자원부가 “교원양성·임용체제 개선”을 국정과제로 제시한 것을 시작으로, 2005년 8월에는 “교원양성·연수제도 개선방안”을 마련하였고, 이후 2006년 8월, 교육혁신위원회에서 “교원정책 개선방안”이 의결되면서 ‘교원양성과정의 질적 수월성 제고’와 ‘교사전문성 신장을 위한 연수 체제 확립’ 등에 대한 논의가 구체화되었다. 더욱이 2007년 10월에는 우수한 교직 적격자를 선발하기 위해 교사임용 공개전형제도를 개선하는 내용으로 “교육공무원 임용후보자 선정경쟁시험 규칙”이 개정 공포되었고, 최근에는 교원양성기관의 평가와 더불어 교원전문대학원 체제 도입에 대한 실제적인 논의가 시작되면서 “초·중등 교사 양성 및 임용, 재교육”에 대한 관심이 더욱 더 확산되고 있다.

이러한 현 시점에서 김익균 교수님의 발제문은 우리가 앞으로 어떤 체제에서, 어떠한 내용을 가지고, 어떠한 과정을 통해서 과학교사를 양성·임용하여 학교 현장에서 더욱 더 질 높은 과학교육을 실현할 수 있는지에 대한 깊이 있는 논의를 불러일으킬 수 있는 매우 시의적절한 내용이라고 생각한다.

이하에서는 발제문의 전체적인 흐름과 주장 및 제언에 대해 요약·검토하면서, 원고 분량이나 시간상의 제약으로 미처 다루지 못하였거나 적극적으로 표현되지 않은 내용에 대해 토론자의 시각에서 몇 가지 제언하면서 토론에 대신하고자 한다.

### II. 발제문의 주요 내용에 대한 요약 및 논의

#### 1. 교원양성관련 고시로 본 과학교사양성체제

발제자께서는 1978년부터 현재까지 정부가 고시한 교원자격 표시과목과 과목별 기본이수영역을 제시하면서 중학교 과학교사들이 통합과학적으로 과학과목을 가르칠 교사전문성이 부족하다는 것을 지적하였다. 이에 대해 간략히 정리하면, 1978년-1994년에는 표시과목에 ‘과학(물리), 과학(생물), 과학(화학), 과학(지구과학)’이 포함되었고, 1997년 고시에서는 표시과목에 ‘공통과학’이 하나 더 추가되었으나, 기본이수영역에는 각 영역에 해당하는 과목 3개와 더불어 해당 영역 이외의 과학일반(물리, 화학, 생물, 지구과학 등) 과목을 포함시킨 것은 그대로 유지되었다고 언급하였다. 그리고 발제자께서는 2000년-2008년 현재까지의 표시과목에 종래의 ‘과학(물리)’ 등과 같은 표시과목을 ‘물리’ 등으로 변경하면서, 기본이수영역에 각 영역에 해당하는 과목을 추가하고 교과교육론 과목을 포함시키는 대신 해당 영역 이외의 ‘과학일반’ 과목이 삭제되었음을 지적하였다. 더욱이 실제로 ‘공통과학’ 자격은 대부분 연계전공으로 취득하고 있으므로, 교원양성대학에 독립된 공통과학전공과정이 개설되어 있지 않아, 이러한 양성체제에서는 물리, 화학, 생물, 지구과학 자격취득자들이 자신의 전공 이외의 과학일반 과목을 기본이수과목으로 이수하지 않아도 과학교사가 될 수 있고, 이는 중학교에서 한 교사가 과학의 4영역이 모두 포함된 ‘과학’ 과목을 가르치는 데 큰 어려움을 주고 있다고 지적하였다.

학교 현장에서 과학교사 전문성에 대한 연구와 과학교사 자격기준에 대한 논의가 심도있게 진행되고 있는 이때, 이러한 발제자의 지적은 우리가 이 문제에 대해 좀 더 심각하게 고민할 필요성이 있다

는 것을 상기시켜 주고 있다.

우리나라 국가과학교육과정에서는 발제자께서 말씀하신 중학교 ‘과학’ 과목뿐만 아니라, 고등학교 1학년(국민공통교육과정에서 10학년) ‘과학’은 공통과학(통합과학)을 지향하는 것으로 명시하고 있다. 국가과학교육과정에서 지향하는 과학교육 개혁이 성공적으로 이루어지기 위해서는 과학교육의 주체자인 교사가 과학 수업을 통해 과학교육과정과 학생을 이어주는 중개자 역할을 충분히 담당할 수 있는 전문성을 갖추고 있어야 한다. 따라서 이러한 공통과학(통합과학) 교육에 대한 전문성을 갖춘 교사의 의미 정립과 더불어 전문성을 갖춘 수 있도록 도와줄 수 있는 방안을 탐색하는 것은 이 시점에서 매우 시급한 과제라고 할 수 있다.

이를 위해서는 국가차원의 과학교사양성체제와 교원양성대학의 교육과정에서 ‘공통과학’이 하나의 독립적인 교과나 학문 영역으로 자리매김하는 것이 선결조건이 된다고 생각한다. ‘공통과학’ 교과는 그 나름대로 고유한 ‘학문의 구조’를 가지고 있다. 즉 ‘공통과학 학문의 기지를 이루는 일반적인 원리와 철학’이 존재한다는 것이다. 따라서 이제는 ‘공통과학(통합과학)’을 하나의 독특한 학문 영역으로 이해하여야 하고<sup>1)</sup>, 또한 이를 가르치기 위한 교사양성 교육과정도 그 성격에 맞게 새로이 구성하여야 한다고 생각한다. 다시 말하면, ‘공통과학교육학’을 물리교육학, 화학교육학, 생물교육학, 지구과학교육학 등과 동일한 수준의 학문 영역으로 설정하고, 이를 현장 과학교육에 접목시키는 노력을 기울여야 한다. 이러한 맥락에서 공통과학전공 교육과정에, ‘공통과학(통합과학)의 철학적 이해, 통합과학의 내용구조, 통합과학의 탐구양식, 통합과학의 문제, 과학·기술의 역사와 통합과학교육, 통합과학 교수·학습의 이해, 통합과학교육을 위한 교육자료 및 프로그램 설계, 공통과학교과의 사회적 가치’ 등이 주요 이수과목으로 포함되어야 할 것으로 생각한다.

## 2. 과학교사임용현황과 과학교사양성체제의 문제점

발제자께서는 먼저, 현재 교원양성은 교육과학기술부의 주관으로 이루어지고, 교원임용은 시도교육청이 주관하기 때문에 교원임용방식이 교원양성체제와 유기적으로 연계되어 있지 못한 것에 대해 문제제기 하였다. 그리고 공통과학교사 선발 인원이 2004년 184명에서 2007년 13명으로 급격히 감소하였음을 지적하였고, 게다가 정책적으로 2010년에는 공통과학 복수전공에 대한 가산점과 더불어 사범대학생들의 가산점제도가 폐지되는 상황에서 공통과학복수전공자들의 수는 점점 줄어들 것이며, 과학일반과목 이수 비율도 줄어들 것으로 전망하였다. 또한 2006년-2008년 ‘광역시와 도별 신규과학교사의 중학교와 고등학교 임용 비율’을 비교한 결과, 광역시의 경우, 신규과학교사의 70% 이상이, 도교육청의 경우 50% 이상이 중학교로 임용되고 있음을 지적하였다. 더욱이 신규과학교사를 중학교나 고등학교로 임용하는 것에 대한 합리적인 기준이나 근거를 가지고 있지 못함을 문제점으로 언급하였다. 이런 상황에서는 공통과학교사자격증이 없는 임용시험 합격자의 많은 수가 중학교 과학이나 10학년 과학을 가르치게 되는 문제점이 대두되고, 따라서 현 체제에서 과학과 내부에서 과목상치가 존재한다는 것을 강조하였다.

1) 공통과학(통합과학)은 하나의 독특한 학문으로 이해할 필요가 있다. 학문이란, 단순히 사실들의 집합이 아니라, 각각의 독특한 안목, 논리, 개념, 방법에 따라 대상을 이해하고 관련짓는 방식을 의미한다. 이와 관련하여 Peters와 Hirst는 교과는 ‘지식의 형식(form of knowledge)’라고 하였으며, Bruner는 ‘교과의 구조(structure of subject)’라고 표현하였다(김수천, 2000). 여기서 공통과학(통합과학) 교사양성교육과정을 논의함에 있어서 ‘교원자격검정기준’이나 ‘공통과학 교사임용 체제’ 등의 현실적인 내용을 함께 고려할 필요가 있을 것이다. 그러나 이 부분에 대한 종합적인 논의는 다음으로 미루고, 여기서는 공통과학이라는 특정 교과교육학적 측면만을 고려하여 언급하였다.

이상의 내용에 대해 토론자는 발제자의 의견에 동의하면서, 현재 토론자가 연구하고 있는 ‘통합과학 교육 현황 조사’<sup>2)</sup> 결과의 일부를 제시하면서 관련 논의를 보충하고자 한다. <표 1>과 같이 물리, 화학, 생물, 지구과학영역 모두에서 각과 과학교사자격증과 공통과학교사자격증을 모두 가지고 있는 교사집단이 전체적으로 통합과학교육에 대한 자기평가 점수를 높게 주고 있는 것으로 나타났다. 여기서 생물과 지구과학영역의 경우, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < .05$ ). 지면상 표로 제시하지는 않았지만, 특히 교과내용지식 범주에 대한 평가 결과, 각과 과학교사자격증 소지 교사의 경우  $M=3.66$ ;  $SD=0.56$ , 각과+공통과학교사자격증 소지 교사의 경우  $M=3.75$ ;  $SD=0.49$ , 비사범계(학부기준) 졸업 교사의 경우  $M=3.42$ ;  $SD=0.65$ 로 나타났고, 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < .01$ ). 이와같이 공통과학교사자격증 소지 교사가 실제 과학수업에서 해당 학교급의 물리, 화학, 생물, 지구과학영역을 가르치기 위한 지식을 갖추었다고 생각하는 정도가 각과 과학교사자격증만 소지한 교사나 비사범계 교사집단보다 높게 나타난 것을 고려할 때, 발제자가 언급한 문제에 대한 논의는 매우 의미가 있으며, 이러한 문제를 실제적으로 해결하기 위해 과학교육 관련 다양한 그룹이 함께 모여 심도있는 논의와 연구를 진행할 필요가 있다고 생각한다.

<표 1> 중등 과학교사의 통합과학교육에 대한 자기평가 결과(5점 척도)

	집단별 M(SD)			F
	사범계: 각과 <sup>1</sup> (n=151)	사범계: 각과+공통 <sup>2</sup> (n=21)	비사범계 (n=77)	
물리영역	3.55(0.91)	3.62(0.86)	3.27(1.11)	2.328
화학영역	3.68(0.77)	3.90(1.00)	3.64(1.00)	0.798
생물영역	3.84(0.86)	3.86(0.91)	3.52(0.99)	3.302*
지구과학영역	3.56(0.95)	3.62(0.86)	3.23(0.93)	3.376*

<sup>1</sup> 물리, 화학, 생물, 지구과학교사자격증 중 한 개만 소지하고 있는 교사집단

<sup>2</sup> 물리, 화학, 생물, 지구과학교사자격증 중 한 개와 공통과학자격을 함께 소지하고 있는 교사집단

\*  $p < .05$

### 3. 과학교사양성과정과 임용에 대한 문제해결방안

발제자는 앞에서 제기한 문제를 해결하기 위한 방안을 단기, 중기, 장기적인 관점에서 제안하였다. 먼저 단기적인 방안으로 ‘과학일반과목’과 ‘각과 교재연구’ 교과목을 필수적으로 이수한 사람에게 중등 과학교사임용시험 응시자격을 부여해야 한다고 하였다. 이에 대해 토론자도 의견을 같이하면서, 한편으로는 발제자도 앞서 일부 언급한 바와 같이 중학교 과학과 10학년 과학의 경우 공통과학교사자격증 소지자에게, 그리고 고등학교 2, 3학년 과학은 각과 교사자격증 소지자에게 교사임용시험 응시자

2) 서울·경기 지역 소재 중학교(25개 학교, 과학교사 130명)와 고등학교(25개 학교, 과학교사 119명) 과학교사 249명을 대상으로 ‘통합과학교육 전문성’에 대한 자기평가를 실시하였다(설문지 배포 및 회수: 2008년 12월 8일-12월 31일). 자기 평가지에는 ‘1) 교과내용지식(물리, 화학, 생물, 지구과학지식), 2) 교육과정이해 및 설계, 3) 학생에 대한 이해, 4) 교수전략, 5) 교수학습 환경, 6) 교사전문성개발 노력’ 범주가 포함되었다. 각 범주별 평가지의 신뢰도는  $\alpha=0.680\sim 0.870$ 이었다.

격을 주는 방안도 고려해 볼 수 있을 것으로 생각한다. 중학교는 초등학교 과학과 고등학교 과학을 연결해 주는 매우 중요한 시기이다. 초등학교에서 학습한 과학적 지식이나 기능, 과학에 대한 흥미나 태도를 중학교 과학수업에서 효과적으로 연결해 주어야만 고등학교에서 과학교육의 성공을 기대할 수 있다.

그리고 중기적인 방안으로서 발제자는 공통과학교사자격증 소지자에게 주는 가산점을 유지시킬 수 있는 방안을 강구하고, 공통과학 관련 교사재교육과정을 확대하여 이에 대한 전문성 제고를 위해 노력할 필요성이 있다고 강조하였다. 이와 관련하여 발제자가 이미 언급하였듯이 공통과학 복수전공 가산점에 대한 위원판정과 실제 교사임용시험에서 공통과학교사 모집인원수의 급격한 감소 추세를 보면 향후 공통과학교사임용은 거의 없을 것으로 생각된다. 이러한 문제는 과학의 본성과 과학의 교과적인 특징을 고려할 때, 과학교육에서의 통합과학교육의 필요성이 많은 학자들(이학동 등, 1996a, 1996b; 최승언 등, 1998; 손연아·이학동, 1999; Pamela & Denisse, 2000; Son et al., 2001; Basista & Mathews, 2002)의 연구를 통해 강조되어 왔고, 최근 토론자가 중등과학교사 249명과 초등교사 109명을 대상으로 설문조사를 진행(2008년 12월 8일-12월 31일)한 결과, 중학교 과학교사의 67.2%, 고등학교 교사의 57.9%, 초등학교 교사의 72.5%가 통합과학교육이 필요하다고 응답하여 학교 현장에서 통합과학교육의 필요성에 대한 인식이 꾸준히 확대되고 있는 현황과 상반된다고 할 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 교원양성대학의 교육과정이 학교 현장의 과학교육과정 및 과학교육 지향 방향과 연계성을 가지고 편성되어야 하고, 또한 과학교사 임용제도와의 맥을 같이하여야 한다.

발제자는 각과 교사자격증을 가진 교사가 가지는 물리, 화학, 생물, 지구과학과목에 대한 교사전문성과 마찬가지로 공통과학교사자격증을 소지한 교사는 공통과학(통합과학) 과학교육에 대한 충분한 전문성을 가지고 있어야 함을 강조하였다. 토론자가 실시한 설문조사 결과, 중학교 과학교사의 32%, 고등학교 교사의 24%만이 통합과학교육에 대해 알고 있는 것으로 나타나, 중등과학교사의 통합과학 교사전문성 함양의 필요성을 지지하고 있다. 발제자는 이 문제를 해결하기 위한 장기적인 방안으로 사범대학 과학교육과에서는 공통과학교사를, 각과 교육과에서는 물리, 화학, 생물, 지구과학교사를 분리해서 양성하고, 임용도 공통과학교사는 중학교 과학과 10학년 과학을, 각과 과학교사는 고등학교 2, 3학년 각 영역에 대한 교과를 담당하도록 임용하는 방안을 제시하였다. 그리고 현장에서 중학교와 고등학교 간의 이동이 있을 경우는 양성과정 수준의 전문성을 보장할 수 있는 재교육과정을 거치도록 제도화할 필요가 있다고 의견을 제시하였다. 이와 관련하여 여러 선행연구에서 그동안의 중등교원양성 대학의 교육과정은 중학교와 고등학교를 분리하지 않고, 주로 고등학교 교사양성 형태로 조직되어 있기 때문에 중학교에서는 많은 문제점이 있다(김영수, 2003, 2004)는 주장이 제기되어 온 것이 사실이다. 그러나 토론자가 생각하기에 과학교육에서 이 문제는 과학교사양성과 임용제도를 개선하기에 앞서, ‘중등과학교육에서 공통과학(통합과학)의 방향과 범위 설정’, ‘이를 바탕으로 한 중학교 과학 및 10학년 과학의 통합과학적 교육과정 및 교재개발’이 우선적으로 이루어져야 해결될 수 있다고 생각한다. 현재와 같이 교과교과서가 분과적으로 개발되어 있고, 많은 고등학교에서 10학년 과학을 과학영역별로 나누어 가르치고, 더욱이 대학수학능력평가에서 10학년 과학(통합과학)이 차지하는 비중이 거의 없는 상황에서 이에 대한 근본적인 개선은 기대하기 어려울 것으로 생각한다.

### III. 맺는 말

발제자는 공통과학교사양성 및 임용에 대해 초점을 두고 교원양성대학 교육과정과 과학교사 임용제도에 대한 문제점과 개선방안을 제안하였다. 따라서 토론도 이 부분에 맞추어 진행되었기 때문에 발

제문의 주제로 제시된 내용에 대해 종합적이고 전체적인 논의를 하기에는 제한점이 있었다. 그럼에도 불구하고 과학교육에서 간학문적이고 다학문적인 접근이 계속해서 강조되고 있는 현 시점에서 공통과학(통합과학)교육에 대한 문제점과 개선방안에 대한 심도있는 논의는 매우 의미가 있었다고 생각한다.

오늘의 논의를 시작으로 앞으로 '과학교사 양성을 위한 교육과정, 임용제도, 현직교사 연수를 위한 재교육' 등에 대한 구체적인 개선방안이 '학교 과학교육 현장의 문제를 실증적으로 연구한 결과'를 바탕으로 도출될 필요가 있다. 연구·개발을 통한 실증적인 데이터에 근거하여 마련된 개선안은 그 안에 포함된 변화 상황을 사전에 면밀하게 탐색하게 함으로써 개선안의 성공가능성과 현장 적용성을 높일 수 있는 이점이 있다.

예컨대, '학업성취도 국제 비교 연구(만 15세 학생 대상, OECD주관<sup>3)</sup>)'인 PISA<sup>4)</sup> 2000, PISA 2003, PISA 2006 결과를 대상으로 과학 성취도 추이 분석을 해 볼 때, 우리나라 학생의 과학성취도는 2000년 이후부터 계속해서 하락하고 있는 것으로 나타났는데, 여기서 특히 '과학적 문제 인식', '현상에 대한 과학적 설명' 영역에서 상대적으로 낮은 성취도를 보이고 있다(이미경 등, 2007). 토론자가 생각하기에 이 두 가지 영역은 모두 통합과학 교수학습을 통해 효과적으로 성취도를 향상시킬 수 있는 영역이라고 생각한다. 이를 위해, 개념중심, 과정중심, 현상중심 등 통합과학의 다양한 전략을 바탕으로 과학교재와 이에 따른 교수학습자료가 개발되고, 예비교사는 교원양성교육을 통해, 현직교사는 재교육을 통해 통합과학 교재와 자료를 과학수업에 적용할 수 있는 전문성을 키우고, 통합과학교육 전문성이 있는 예비교사를 양성·임용하기 위한 교육과정이나 제도를 개선하는 등의 종합적인 시스템 속에서 해결방안을 하나하나 찾아 나갈 수 있다.

끝으로 본 토론자는 발제문에서 제안하는 개선방안과 토론자의 입장에서 추가로 제안한 첨언 내용이 '하나 하나의 의미 있는 연구과제'로 설정되어, 이러한 연구 주제에 대해 관심 있는 과학교사와 과학교육 전문가들을 중심으로 좀 더 적극적이고, 깊이 있는 연구가 지속적으로 진행되기를 진심으로 기대한다. 이러한 연구·개발 노력으로 시대적 요청에 따른 일선학교 과학교육 개혁과 방향을 같이하는 교원양성대학의 교육과정과 과학교사 임용제도가 체계적으로 확립될 수 있을 것이다.

3) OECD : Organization for Economic Co-operation and Development

4) PISA : Programme for International Student Assessment

## 참고문헌

- 김명수(2003). 유·초·중등교원 통합양성체계에 관한 연구. 한국교원대학교.
- 김명수(2004). 교원임용과 양성체제 개선 및 국가 교육발전 방안 모색(교육대토론회). 한국교원대학교, 한국교육개발원, 한국교육과정평가원.
- 김수천(2003). 교육과정과 교과. 서울: 교육과학사.
- 손연아, 이학동(1999). 통합과학교육의 방향 설정을 위한 이론적 고찰. 한국과학교육학회지, 19(1), 41-61.
- 이미경, 손원숙, 노연경(2007). PISA 2006 결과 분석 연구. 한국교육과정평가원.
- 이학동, 손연아, 노경임, 송진웅(1996a). 과학교사의 양성·임용·재교육에 대한 개선방향. 한국과학교육학회지, 16(1), 103-120.
- 이학동, 김숙향, 노경임, 손연아(1996b). 과학교육계 학과내에서의 통합과학교사 양성을 위한 사전교육 실태. 한국생물교육학회지, 24(1), 9-24.
- 최승연, 이학동, 김대식, 안태인, 노태희, 손연아(1998). 제7차 교육과정에 따른 '과학' 교과의 통합적 운영모형 개발연구. 1998년 교육부 위탁 연구과제 답신 보고.
- Basista, B., Mathews, S. (2002). Integrated Science and Mathematics Professional Development Program. *School Science and Mathematics, 102*(7), 359-370.
- Pamela, O. F., Denisse, R. T. (2000). From habitats to legs: Using science-themed counting books to foster connections. *National Council of Teachers of Mathematics, 7*(2), 74-90.
- Son Y-A, Pottenger F.M., King A, Young D.B., and Choi D-H. (2001). Theory and practice of curriculum design for integrated science education. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education 21*(1), 231-254.