

과학교육과의 교육과정과 운영에 대한 모델 개발*

조 회 형 · 이 문 원 · 이 칭 찬

(강원대학교)

(1985년 11월10일받음)

I. 서 론

교육이란 “가르치어 지식을 줌”(이희승, 1982)이라는 정의에 의한다면 교육은 학생과 교사와의 관계에 의한 활동이다. 따라서 과학교육이란 과학을 배우는 학생과 과학을 가르치는 과학교사와의 관계에 의한 활동이라고 볼 수 있다. 그러므로 바람직한 과학교사교육은 중등학교 과학교육의 관건이 된다.

한편 과학교사교육의 목적과 필요성은 중등학교 과학교육의 목적과 이것을 달성하는데 중추적인 역할을 하는 바람직한 과학교사의 자질과 소양에서 찾을 수 있다. 그리고 과학교사의 자질과 소양은 과학교사 양성기관의 교육과정과 그 운영에 달려 있다. 따라서, 중등학교 과학교육의 목적과 연계된 과학교사 교육의 교육과정과 그것의 적절한 운영은 중·고등학교에서의 바람직한 과학교육의 첩경이 된다.

그럼에도 불구하고 현재 우리나라에서는 과학교육의 중요성이 강조되는 만큼 이에 부응하는 과학교사 교육이 제대로 이루어지고 있지 않다. 이유중의 하나는 현실적으로 실행이 가능한 과학교사 교육과정이 정립되어 있지 않을 뿐 아니라 교육과정의 운영상에서 문제가 있기 때문이라고 본다. 따라서 이 연구는 다음과 같은 세부적인 목적을 갖고 있다.

- (1) 현재 우리나라 중등학교의 과학교육의 목적이 무엇인지 알아본다.
- (2) 그 목적을 달성하는 데 요구되는 과학 교사의 자질과 소양은 무엇인지 알아본다.
- (3) 국·내외의 과학교사 교육의 실태와 문제점은 무엇인지 알아본다.

- (4) 중등학교 과학교육의 목적과 과학교사 교육에 대한 문제점을 바탕으로 바람직한 과학교사교육을 위한 교육과정과 그 운영에 대한 모델을 제시한다.

II. 연구의 제한점

과학교육은 여러 측면에서 이해될 수 있으며 과학교사는 여러가지의 방법론 통해서 양성될 수 있다. 본 연구에서는 과학교육과와 과학교사 양성에 대한 포괄적인 논의를 지양하고 연구의 범위를 다음과 같이 제한한다.

- (1) 사범대학에서의 직전 과학교사교육만을 연구 대상으로 한다.
- (2) 중학교의 과학교사와 고등학교의 각과 전공교사를 위한 과학교사교육을 구분하지 않고 고등학교 과학교사를 위한 교육과정 지향적인 현재의 사범대학 체제를 논의의 대상으로 한다.
- (3) 종합대학 교내의 사범대학만을 연구의 대상으로 한다.

위와 같은 범위를 갖는 이 연구는 실험적 연구라기 보다는 주로 문헌과 자료를 중심으로 하여 경험과 직관적인 사고에 의해서 조사 연구된 것임을 밝힌다.

III. 과학교사 교육의 목적

중등 과학교사 교육의 목적은 중등학교의 과학교육의 목적과 연계되어야 한다. 따라서 본 절에서는 중등학교 과학교육의 목적이 무엇이며 이를 달성하기 위해서 과학교사에게 요구되는 자질과 소양은 무엇

*이 연구는 1985년도 문교부 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.

인지 알아본다.

1. 중등학교 과학교육의 목적

문교부(1984)는 중등학교 과학과목의 교육목표를 다음과 같이 제시한다.

과학의 지식체계를 이해하여 올바른 자연관을 가지게 한다

- 1) 과학의 기본개념을 체계적으로 이해하게 한다.
- 2) 자연현상을 과학적으로 탐구하는 능력을 신장시킨다.
- 3) 과학의 여러 개념들은 계속 발전하고 있음을 깨닫게 한다.
- 4) 과학에서 학습한 지식과 방법을 문제 해결에 활용하려는 태도를 가지게 한다.
- 5) 과학의 발달이 인류사회에 미치는 영향이 크울 깨닫게 한다.

위에서 볼 수 있듯이 과학교육의 목적은 과학적 지식체계의 이해와 지식체계의 발전성 및 그 지식체계를 이루는 방법을 이해하여 과학의 본질을 올바르게 이해하고 과학에 대한 긍정적인 태도 및 과학의 가치를 함양하는데 있다.

2. 바람직한 과학교사교육

사범대학의 여러가지 기능 중에서 바람직한 교사의 양성에 대해서는 별다른 이견이 없는 것 같으나 바람직한 교사란 어떤 교사인가에 대해서는 오랜동안 논란이 되어왔다. 본 연구에서는 바람직한 과학교사란 중·고등학교 과학교사의 역할을 수행하는데 필요한 제반의 자질과 능력을 갖춘 과학교사로 정의한다.

오늘날 과학교사의 역할이 과학적 지식의 전수에만 국한될 수가 없다. 현대는 정보화시대라고 일컬어질 만큼 정보는 폭증하고 그에 따라 과학지식과 기술이 급속도로 발달하며 그 지식의 의미는 급변하고 있다. 따라서 어느 한 과학교사가 제한된 시간내에 주어진 분야의 지식의 전부 습득하고 전수하기란 거의 불가능하며, 어느 시기에 습득한 지식이 학생들에게 가르쳐질 때에는 이미 그 의미가 달라졌을 가능성이 높다. 게다가 이러한 정보의 시대에 정보와 지식의 이용은 그 생산 못지 않게 중요하다(Hurd, 1982).

이러한 상황에서 과학교사는 과학적 지식의 전수뿐 아니라 그 지식을 생산하고 습득하며, 쌓여진 정보와 지식을 이용하는 방법에 대한 안내자 혹은 보

조자 역할을 할 수 있도록 요구되고 있다. 지식의 전수자 및 안내자 혹은 보조자로서 과학교사는 기존의 과학적 지식의 세부적인 내용보다는 지식의 총체적인 의미와 그 지식의 구조 및 철학을 이해하고 그 지식을 습득하고 생산하는데 필요한 탐구방법은 물론 그 지식을 이용하는 방법을 이해하고 지도할 수 있어야 한다.

과학지식을 생산하고 습득하는 탐구방법은 일양할 수 없을 뿐 아니라 수준에 차이가 있음은 간과해서는 안된다. 탐구방법은 과학적 문제 혹은 주제에 따라 다르며 같은 주제 혹은 문제일 지라도 학생의 학업수준에 맞게 적용되어야 한다. 따라서 바람직한 과학교사는 학습자의 미동적이며 기계적인 존재로 보다는 능동적이며 창조적인 존재로 인식하고 학습의 중심의 과학교육을 충분히 이해할 수 있어야 한다. 현장 과학교사인 김충언(1985)은 바람직한 과학교사란 전공분야에 대한 위와 같은 깊이 있는 지식과 아울러 전공외의 분야에 대한 해박한 지식, 즉 상식적인 것보다 조금 깊은 지식과 바람직한 영향을 줄 수 있는 인력을 갖추어야 함을 주장한다. 이것은 바람직한 과학교사는 전공에 대한 지식뿐 아니라 과학 교사로서의 인문한 교양과 인격을 갖고 있어야 함을 시사한다. 최근 중공의 교시교육의 목적에도 이 점이 다음과 같이 반영되고 있다(Ren-Mei, Mingshui, & Wendel, 1985).

- 1) 교사는 비교적 광범위한 지식을 갖고 있어야 한다.
- 2) 교사는 교육의 기술과 교육학에 정통해야 한다.
- 3) 과학교사는 숭고하고 도덕적 인격을 갖추어야 한다.

한편 스미스(Smith, 1969)는 교육에서 의도한 학습목표를 제대로 달성하기 위하여 교사가 갖추어야 할 기본적인 자질을 다음과 같이 네가지의 영역으로 나누어 제시하고 있다.

- 1) 학습과 인간 행동에 관한 이론적 지식을 갖추고 있어야 한다.
- 2) 학습을 증진시키고 삼나운 인간관계를 조성할 수 있는 태도를 지니고 있어야 한다.
- 3) 가르치려고 하는 교과에 대한 충분한 지식을 갖추어야 한다.
- 4) 학습자의 학습을 조장할 수 있는 교수기술을 갖추고 있어야 한다.

위와 같은 교사의 소양 및 자질적 특성을 종합해

보면, 유능한 혹은 바람직한 과학교사는 전문분야 즉 과학교과와 교육이론에 통달하고, 지식의 안내자로서 참다운 인간성을 조성할 수 있는 인격은 물론 과학교수의 기술을 갖고 있어야 한다.

IV. 과학교사교육의 현황

앞 장에서는 중등과학교사 교육의 목적과 그 목적을 달성하기 위해서 교육 현장에서 요구되는 바람직한 과학교사의 자질과 능력의 특성에 대해서 검토해 보았다. 이 장에서는 한국의 중등과학교사 교육의 실태에 대해서 사범계 대학을 중심으로 교육과정의 내용이 어떻게 구성되어 있으며 또 그것이 어

떻게 운영되고 있는지 알아본다. 이것은 제V장과 제VI장에서 우수한 중등과학교사를 양성하기 위한 교육과정과 그 운영의 모델을 제시하는 데 기본 자료가 된다.

1. 한국 과학교사 교육의 현황

(1) 과학교육(계)학과

현재 대부분의 중·고등학교 과학 교사는 사범대학의 과학교육계 학과(물리교육과, 화학교육과, 생물교육과, 지구과학교육과, 혹은 과학교육과의 각 전공)와 자연계 대학의 관련학과에서 양성되고 있다. 이 절에서는 과학교육계 학과의 과학교사 교육에 대해서 알아본다. 현재 사범대학 과학 교육계 학과가 있는 대학은 표1과 같다.

표1 사범대학 과학교육계 학과의 현황(1985학년도)

학 교 명	학 과 별 학 생 수					과학교육계 교 수 수
	물 리	화 학	생 물	지 학	계	
강 원 대 사 대	0	0	0	0	30*	3
경 북 대 사 대	30	30	30	30	120	21
경 상 대 사 대	30	30	30		90	14
부 산 대 사 대	40	35	35	35	145	22
서 울 대 사 대	40	40	40	40	160	16
전 남 대 사 대	25	25	25	25	100	14
전 북 대 사 대	35	35	35	35	140	20
계 주 대 사 대	0	×	0	×	40*	11
충 북 대 사 대	20	20	20	20	80	16
광 주 사 대	40	40	35	35	150	24
한 국 교 원 대	30	30	0	20	100	6
국 민 대 사 대	25	25	×	×	50	7
단 국 대 사 대	20	20	20	×	60	22
대 구 대 사 대	20	20	20	×	60	11
원 광 대 사 대	20	×	20	×	40	10
이 화 여 대 사 대	25	30	30	30	115*	7
조 선 대 사 대	20	20	20	20	80	14
효 성 여 대 사 대	×	20	40	×	60	7
상 명 여 대	×	35	35	×	70	6
청 주 사 대	×	×	40	×	40	4
계	420	435	505	280	1640	248

*과학교육과

표 1에서 보는 바와 같이 현재 과학교육계 학과는 국립대 11개교, 사립대 9개교에 있다. 학과의 명칭은 물리, 화학, 생물, 지구과학 교육과 혹은 과

학교육과로 되어 있으며 과학교육과내에 물리, 화학, 생물, 지구과학교육 전공을 구분하고 있다. 또한 학교의 규모와 지역사정을 고려하여 일부 전공학과만

설치한 대학도 있다. 그리고 과학교육계 학과가 단독의 사범대학내에 있거나, 종합대학교내의 사범대학에 설치되어 있기도 하다. 위와 같은 과학교육계 학과가 우수한 과학교사 양성이라는 목적을 같이 하면서 학과 명칭과 그 규모가 다르며 그 학과가 속해 있는 대학의 성격도 다양한 것을 보면, 각 대학이 교육과정의 구성과 그 운영방법이 서로 간에 많은 차를 보일 것임을 짐작할 수 있다.

(2) 과학교육계 학과의 교육과정

사범대학 과학교육계 교육과정의 구성은 현행 교사양성 체제하에서 과학교사 자격을 취득하기 위한 내용이다. 이는 대학의 교육과정에 관한 규정(교육법 시행령 제 119조)과 교원자격 검정시행규칙(제 12조)에 근거를 둔다. 현행 사범대학 과학교육계에서 요구되는 교육과정의 구성은 그림 1과 같다.

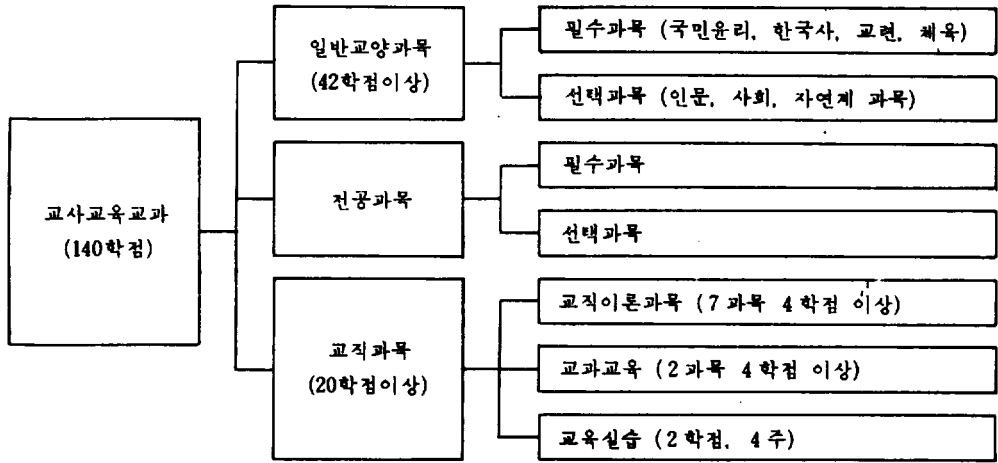


그림 1. 과학교사자격 취득을 위한 현행 교육 과정의 구성

그리고 사범대학 평가위원회(1979)가 제안한 교육과정의 구성비율과 현행 각 대학에서 운영되고 있는 실제 비율은 표 2와 같다(박승재, 1984)

표 2. 영역별 이수학점 배점

영역	학점 (1)	학점 (2)
교양과목	40~45	30~49
교직과목	15~20	14~22
전공과목	50~55	45~84
부전공과목	18~21	
일반선택과목	5~10	2~41
교육실습	2~3	2~3

- 1) 사범대학 평가위원회(1979)
- 2) 박승재(1984)

과학교육계의 교육과정의 운영형태는 자연과학계 교사영역과 교직영역을 병행해서 교육시키는 "동시교육제도"와 자연과학계 졸업자에게 추가로 교직영역을 이수시키는 순차교육제도로 크게 나눌 수 있다(이화국, 1985). 이 두 제도는 각각의 장·단점을 지니고 있으나 현재 우리나라의 경우는 사범대

학 과학교육계의 교육과정이 동시교육제도의 형태로 운영되고 있다. 일반적인 교육과정의 교과영역과 주된 교과는 표 3과 같다.

표 3. 과학교사교육의 교과영역

영역	교과
교양	필수: 국민윤리, 국사, 교원, 체육
	선택: 언어 및 문학, 인문, 사회, 자연, 수학, 컴퓨터 등
교직	교육원리, 교육과정, 교육평가, 교육사회학, 교육철학, 교생실습 등
	교과교육: 과학교육론, 과학지도법 등
전공	교과전공: 각과 교재연구, 일반물리, 일반화학, 일반생물, 일반지구과학, 각 전공계열

표 3에서 일반 교양영역은 대학이나 학과에 관계없이 학사의 교양을 갖추기 위해 이수해야 할 교과이다. 교직영역은 학과에 관계없이 사범계의 모든

학생이 이수해야 할 교과들로 교육철학, 교육사회학, 교육심리학, 생활지도, 교육평가, 교육원리 등이 포함되고 있다. 한편 전공교과영역에는 과학의 이해를 위한 각과 자연계의 전공 과목들과 이해 되어진 과학을 학생들에게 교육하기 위한 각과 교직전공과

목들이 포함된다(박승재, 1978; 이화국, 1985). 이들 자연계의 전공과목과 각과 교직전공과목의 내용과 비율은 각 대학에 따라 다르며 그 지도형태도 그림 2와 같이 크게 구분된다.

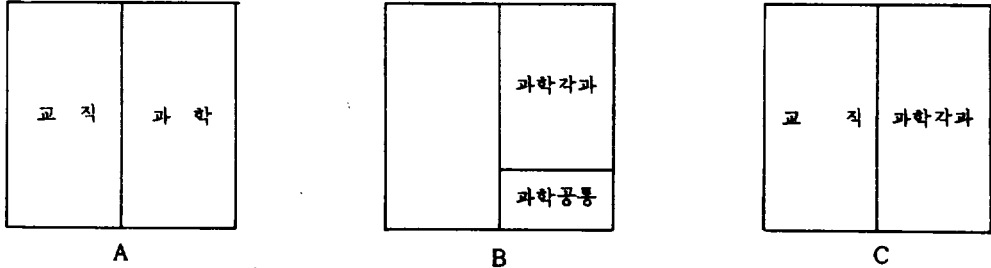


그림2. 교육과정 이수 형태

(A) 형태는 중학교 과학교사 양성을 주목적으로 한 과정이며 중학교 과학교육은 통합된 형태로 지도되어야 함을 강조한 것이다. 그러나 실제 이와같은 형태의 교육과정과 그 운영이 이루어지고 있는 학교가 국내에는 없다.

(B) 형태는 중·고등과학교사 양성을 동시에 양성하기 위한 과정이다. 따라서 통합성을 강조하는 중학교 과학교육을 위해 1-2학년에는 일반 과학을 전학생에게 이수시키며, 3-4학년에서 전공별로 각 분야의 전문분야를 이수하도록 하여 고등학교 과학교사를 위한 준비를 한다. 현재 강원대학교는 학과 명칭이 "과학교육과"이면서 이 형태의 교육과정을 택하고 있다.

(C) 형태는 과학의 각 분야의 전문성을 강조하여 각 전공분야의 교과를 주로하며 고등학교 과학교사의 양성을 위한 과정이다. 학과 명칭이 물리, 화학, 생물, 지구과학교육으로 분리되어 있는 학교는 대부분이 형태를 취하고 있다. 그러나 이들 학과를 졸업한 학생들의 많은 수가 중학교 과학교사가 되고 있는 실정이다.

3) 과학교육계 학과의 교수조직 및 학사운영

교육의 성패는 교육과정의 내용과 그것이 운영되는 형태에 따라서 많이 좌우된다. 우리나라 과학교육계 학과의 학생과 교수의 수는 표 1과 같다.

이 표에서와 같이 각 대학의 과학교육계 교수의 수는 최고 24에서 최저 3의 범위를 보인다. 이와 같

이 교수의 수가 대학에 따라 다른것은 각 대학간에 교육과정의 구성은 비슷하나 그것을 운영하는 방법에서는 큰 차이가 있음을 반영하는 것이다. 교육과정의 운영에 대해서는 제VI장에서 논한다.

2. 외국 과학교사 교육의 현황

외국의 과학교사 현황을 알아보는 데는 많은 제한점이 있다. 제한된 범위내에서 알아본 바에 의하면 각국의 지방 혹은 지역에 따라서 과학교사의 자격 요건이 다를 뿐 아니라 학교마다 과학교사 양성을 위한 교육과정과 그 운영이 서로 다르기 때문에 양성제도에 대한 일반화는 불가능하다. 따라서 이 연구에서는 미국, 영국, 일본의 양성기관 중 각각 하나를 택하여 논의하고자 한다.

1) 미국의 과학교사 양성

미국의 경우 각 주마다 과학교사에게 요구하는 자격이 다르며 주 내의 학교마다 과학교사에게 요구되는 자격요건을 만족시킬 교육과정을 운영하고 있으나 세부적으로는 상당히 차이가 있다. 이 절에서는 미국 인디애나(Indiana)주의 과학교사 자격증을 위한 일반교육요건(general education requirement)과 인디애나 주의 퍼듀대학(purdue University)의 중등학교(secondary school)의 생물교사를 위한 교육과정을 알아본다.

인디애나 주의 중등학교 과학교사 자격증을 위한 일반 교육 요건은 표 3과 같다.

표3. 인디애나 주 중등학교 과학교사 자격증에 필요한 일반 교육요건*

영역	학점	
Humanities	18-22	English language and literature, fine arts, philosophy, foreign language and literature and communication.
Life and Physical Sciences	8-12	Biology,** astronomy, chemistry, geology, physics, physical geography, and mathematics
Social and Behavioral Sciences	8-12	psychology, economics, political science, history, anthropology, political geography, and sociology

*purdue University Bulletin (1984 - 1985)

**반드시 내해야 함.

표 3에서 볼 수 있는 바와 같이 인디애나 주에서 중등학교 교사의 자격증을 받기 위해서는 humanities, life and physical sciences 그리고 social and Behavioral sciences에서 34-46학점을 이수해야 하며, 이 중에 생물학의 한 강좌(3학점)가 반드시 포함되어야 한다. 위와 같은 요건을 만족할 뿐만 아니라 바람직한 중등학교 생물교사를 위하여 퍼듀(Purdue)대학 나름대로 설정한 기준에 따른 교육과정은 표 4와 같다.

표4. 퍼듀대학 생물학과 생물교사 교육 과정의 영역

영역	학점*	이수학기
생물	필수	18
	선택	10
화학	20-22	1-6
물리	8-9	3-6
수학	12-13	1-4
인문·사회	27-36	1-8
교육	과학	3
	일반	11
	실습	2 8
계열보충영역	8-9	
자유선택	0-17	

*퍼듀 대학교 일반 학생들의 졸업에 필요한 학점은 124임

**참관과 report, 7주

***실습 9주

표 4에서 볼 수 있는 바와 같이 중등학교 과학교사가 되기 위해서는 127-158학점을 이수해야 한다. 이것은 일반 학생들에 필요한 최소의 졸업학점 124

를 훨씬 초과한다.

중등학교의 과학교사를 위한 프로그램은 각과에서 작성되며 학생도 각 과별로 선정된다. 학생들은 전공과목을 제외한 모든 과목을 관련 전공학과의 강사를 이수한다.

각 과별로 최소한 한 명의 과학교육 전공교수를 교육과에 겸임발령하여 과학전공과 교육학과의 유대관계를 강화한다. 과학교육 전공교수는 일반 과학과, 과학교육, 그리고 교생실습을 지도함으로써 학생들로 하여금 교육학의 제반이론을 과학교육에 실제로 적용하는 것을 도운다.

2) 영국의 과학교사 양성

영국에서는 일반 4년제 대학을 졸업한 후 1년동안 과학교사 교육과정을 거치거나 일반 대학에서 전공과 아울러 교직과목들을 이수하여 과학교사가 될 수 있다. 일반 대학교의 교사양성을 위한 교육과정 중 런던 대학교의 첼시대학(Chelsea college, University of London)의 중등학교 생물교사를 위한 교육과정은 표 5와 같다.

표5. 첼시대학의 교육과정과 이수단위

학년	교과영역	CU
1	생물	2
	화학	1
	교육	2
2	생물	21/2
	교육	1
3*	과학교육 I	1/2
	과학교육 II	1/2
4	과학실습	1
	생물	11/2
	선택(고급교육학)	

*3학년의 1년 동안은 교육실습, 사회봉사, 교수연구 및 보고서 준비를 해야 함.

3) 일본의 과학교사 양성

일본의 중등학교 과학교사 양성기관은 교육대학, 일반대학, 2년제 초급대학, 그리고 대학원이다. 4년제의 교원 양성기관을 졸업하면 중학교 1급, 고등학교 2급의 교사 자격증을 받고 석사학위 소지자, 혹은 대학원 전공을 30학점 이상 이수한 학사는 고등학교 1급 교사자격증을 무시험으로 받는다(이상협, 여환진, 1980).

교사가 되고자 하는 학생은 문부성이 정한 교육과정은 이수하게 되며, 교육과정은 교양과목, 교직과목, 그리고 전공과목으로 나누어진다. 교직과목은 교육원리, 교육심리, 방법론 과정, 그리고 2~4주의 교육실습을 포함한다(Ferguson, 1985).

일본 교육대학의 중학교 과학교사 교육과정의 한 예를 표 6에 나타냈다.

표 6. 대관교육대학의 중학교 과학교사 교육과정

교 과 영 역	학 점
물 리 학 계 열	26
물 리 교 육 론	4
화 학 계 열	20
화 학 교 육 론	4
생 물 학 계 열	22
생 물 교 육 론	4
지 학 계 열	26
지 학 교 육 론	4
과 학 교 육 론	14
졸 업 논 문	6
계	130

IV. 과학교사 교육의 문제점

우리나라의 과학교사 양성 체제에 관한 논란은 그동안 여러 곳에서 꾸준히 논의되어 왔다. 사실상 질 높은 과학교사의 양성에 관한 요구는 1970년대 이후 과학교육의 강조에 따라 꾸준히 증가되어 온 셈이나 그에 알맞은 대응은 제대로 되어오지 못한 것이 사실이다. 우리나라의 중등학교 과학교사 양성은 사범대학 과학교육계(물리, 화학, 생물, 지구과학)전공 및 학과와 자연대학 물리, 화학 및 생물학과의 교직과목 이수를 통하여 이루어져 왔다. 물론 일부 교육대학원 과학교육계 학과의 졸업생이나 초등학교 교원의 이동에 의한 보충이 없는 것은 아니

나 이는 지극히 미미한 수에 불과하다. 이와같은 양성체도하에서 길러지는 중등학교 과학교사 양성과정과 관련된 문제는 한 두가지가 아니다.

우선 사범대학의 과학교육계 전공 및 학과의 졸업생들과 비사범계 학과 졸업생들의 양성과정에 관한 차이를 어떻게 해결할 수 있겠는가 하는 문제에서부터, 한정된 졸업 이수 학점내에서 과학이라는 교과의 내용적인 특성을 살릴 수 있는 방안을 강구해 내는 일도 시급히 해결해야 할 과제가 된다. 그런가 하면 통합적 교과로서의 중학교 과학과목은 위한 교사의 양성과, 분리된 학과의 내용에 통달해야 하는 고등학교의 과학교과별 교사양성의 문제를 어떻게 해결할 것인가 하는 문제도 중요한 과제가 될 수 있다. 아울러, 흔히 교직과목으로 대별되어 전공의 내용과 구별된 채 천대당하는 교과교육의 실제적 내용을 정선하고, 교육과정 속에 반영하는 문제도 결코 무시할 수 없는 문제이다. 이러한 문제점들을 보다 구체적으로 논의해 보기로 한다.

1. 교육과정상의 문제점

우리나라 고등학교의 과목별 단위배당기준을 보면 과학교사의 경우, 물리, 화학, 생물, 지구과학의 4개 교과(4-6단위 중)에서 공동필수로서 2개의 교과 8-12단위를 택하도록 되어 있으며, 그의 계열에 따라 선택의 폭은 넓혀주고 있다. 중학교의 경우 1,2,3학년 각기 4단위의 시간을 할애하도록 규정하고 있다.(표 7)

표 7. 중·고등학교의 과학과 시간 및 단위배당 기준*

과 학	136(4)	102~136(3~4)	102~136(3~4)
중학교 과학과 시간배당 기준			

과 학	물 리(I, II)	4~6	} 택2	4	} 택1-2 4-12
	화 학(I, II)	4~6		4	
	생 물(I, II)	4~6		4	
	지구과학(I, II)	4~6		4	

고등학교 과학과 단위배당 기준

* 문교부, 중·고등학교 신교육과정 해설, 서울: 대한교과서 주식회사, 1984. pp18~24

표 1에서 볼 수 있듯이, 우리나라의 중학교의 과학은 물리, 화학, 생물, 지구과학을 통합한 통합과학이며, 고등학교는 이 네 영역이 분리되어 있어서

직에 알맞는 과학교사의 양성이 요청된다. 그러나 문제는 이와같은 교과목을 담당할 교사 양성 기관인 사범대학 과학교육 계열 학과의 교육과정 편성이 알맞게 되어있지 못하다는데 있다. 일반적으로 과학교육 계열 학과의 졸업이수 학점은 140학점으로 한정되어 있으며, 그 중 일반 교양과목 40~45학점, 교직과목 20~24학점, 그리고 나머지 70~80여 학점이 전공과목으로 편성되어 있다. 만약 중학교 과학교사를 위한 교육 과정이라면 앞에서 살펴본 바대로 전공 70~80여학점의 내용을 4개의 과학교육 계열별로 나누어 한 과목당 평균 20학점 내외의 즉 6과목 정도밖에 이수할 수 없기 때문에 각 학문영역에 대한 지식내용을 과학교사에게 알맞는 수준으로 갖추기란 불가능하도록 되어있다. 또한, 고등학교의 과학교사를 위한 교육과정이라면 졸업 이후 학점중 20~24학점을 교직과목에서 차지하기 때문에, 자연계열에서 다루는 학문적 깊이를 다룰 수 없도록 되어 있다.

물론 학점수 보다는 교육내용상의 질이 보다 근본적인 문제일 수 있으나(박승재, 1978) 자연계열의 대학과 동일한 한정된 졸업이수 학점은 요즘음 새롭게 강조되고 있는 교과교육 계열과목을 제한할 뿐 아니라 인간교사로서의 기본적인 자질, 교과교육에 관한 전문적 소양, 교과내용에 관한 전문적 지식을 갖춘 바람직한 과학교사의 양성을 불가능하게 한다. 또한 교양과목, 교직과목, 교과교육, 그리고 전공과목간의 긴밀한 유대가 이루어지지 못하고 있다(허종갑, 1985). 일반 교직과목과 전공과목의 영역간을 뺏어 줄 수 있는 교과교육이 정립되지 않은 상태인데다가 교양과목, 교직과목, 그리고 전공과목이 분립되어 있기 때문에 위에서 언급한 바람직한 과학교사의 양성이 어렵게 되어 있다.

2. 교육과정 운영상의 문제점

대부분 종합대학교의 교양과목은 주관학과, 교직과목은 교육학과, 전공과목과 교과교육은 전공과목에서 주관하고 있다. 교양과목은 대개 사범계나 자연계의 구분이 없기 때문에 교사로서의 교양이 무시되거나 교직과목에서 다루어질 수 밖에 없다. 그렇다고 교직과목이 교사에 필요한 교양을 함양시키는 방향에서 다루어지고 있지 않다.

교직과목은 교육원리, 교육과정, 교육평가, 교수법 교육사회, 교육철학등 대개 교육의 본질에 대한

일반론으로 구성되어 있으며 전공과의 연관 특히 내용상의 연계성이 거의 전무하다. 주어진 내용을 잘 알고 가르치는 교사가 바람직한 교사라고 볼 때 이 문제는 아주 심각하다. 게다가 대개의 학교에서 교생실습을 교직과목의 영역에 포함시킴으로써 교생실습에 대한 지도가 전공에 특유한 내용과는 관계없이 교육일반론적으로 될 소지가 있다.

대개의 사범대학 과학교육계열학과는 과학전공 공수를 확보하여 과학전공과목들을 지도하고 있다. 그러나 사범대의 과학전공 교수의 학문적 전문성이 자연계 대학의 교수에 비해 뒤떨어진다고 인식되고 있으며 과학교육에 필수불가결한 실험여건과 실험실 상황은 사범대 과학교육계열의 것이 훨씬 미비한 현실이다. 따라서 앞서 언급한 바람직한 과학교사의 요소중 전문성에 비추어 볼 때, 자연계 대학의 학문적 깊이와 실험 및 실험실에 대한 좋은 조건과 유대가 없다는 것은 바람직한 과학교사 양성에 커다란 문제점으로 부각되지 않을 수 없다.

대부분의 과학교육계 학과를 설치하고 있는 대학에서는 1학년과 2학년 동안 일반물리, 일반화학, 일반생물, 그리고 일반지구과학을 이수시키고 3학년과 4학년에서 전공영역을 이수하도록 하고 있다. 따라서 중학교의 과학교사에 필요한 통합과학의 기본적 지식을 이수하기란 거의 불가능하다. 고등학교나 사범계 대학의 과학은 보다 일반적이고 포괄적인 체계로써 지식의 양을 줄여야 바람직하다.

게다가 과학적 지식의 의미는 날로 급변하는 상황에서 교사가 배웠던 지식이 가르칠 당시에는 낡거나 오류일 가능성이 있다. 따라서 과학교사가 습득해야 할 과학지식은 그 의미를 변화에 덜 민감하며 지식의 양을 줄일 수 있는 일반적이고 포괄적인 체제로 구성되어야 한다. 그러므로 서로 거의 비슷한 과학내용은 바람직한 과학교사 교육에 문제점으로 제기된다.

과학내용에 관한 또 다른 문제는 과학실험에 대한 문제이다. 사범대학의 과학에 대한 실험은 중·고등학교의 교과내용과 관련된 실험이 실시되어야 하나 대부분 대학교재 내용에 따라서 실시되거나 실험을 하지 않고 있다.

교과교육 즉 과학교육과목의 중요성에 비해 그 내용이 미비한 상태로 구성되어 있을 뿐만 아니라 교과교육 전공수가 없는 대학이 대부분이다. 각 학교마다 교과교육을 필수 혹은 선택으로 설강하고

있으나 그 내용의 통일을 위한 일반적인 틀이 없이 교의 과학계열은 물리, 화학, 생물, 그리고 지구과학으로 분리되어 있기 때문에 고등학교의 과학교사는 각 영역에 대한 깊은 지식을 갖고 있어야 한다. 그러므로 중학교 과학교사와 고등학교 과학교사를 위한 교육과정은 필히 달라야 한다. 그러나 대부분 사범대학의 과학교육과정은 고등학교 과학교사를 위한 것에 가까운 반면, 실제로 대부분의 과학교육계열학과 졸업생이 중학교에 발령되고 있다. 따라서 사범대학의 과학교육 계열은 중학교 과학교육과와 고등학교 과학교육과로 분리되어야 할 심각한 문제가 대두되고 있다.

교육에 대한 깊은 지식만 가지고 혹은 과학에 대한 해박한 지식만 가지고는 바람직한 과학교사가 될 수 없다. 교육과 과학에 대한 지식으로 구성된 학문적 분야가 과학교육이라고 볼 때, 과학교육 소위 교과교육이 과학교사교육과정에서 중요한 비중을 차지해야 한다. 게다가 과학적 지식이 량적으로 폭증하고 그 의미가 급변함에 따라 지식의 안내자로서 과학교사의 역할이 강조되고 있는 오늘날 과학교육의 중요성이 부각되고 있으나 대부분의 사범대학에서 교과교육을 소홀히 다루고 있음이 커다란 문제점으로 대두되고 있다.

3. 교육내용상의 문제점

교직과목의 대부분이 교육학과 교수들에 의해서 전학과를 대상으로 다루어 지고 있다. 전학과를 대상으로 할 때 과학교육과에 특수한 내용과 관련된 교육내용을 기대할 수 없게 된다. 교직과목의 교과내용이 교육학이라는 학문 자체를 위한 것이라기보다는 교사를 위한 것이라면 교사의 전공과 관련된 교육내용은 고려해보아야 할 문제가 된다.

사범대의 과학교육의 목적과 자연계열 대학의 과학교육의 목적이 다르나 과학과목에 대한 교육과정이 자연계 대학의 계열학과와 대부분 비슷한 뿐만 아니라 내용도 거의 동일하다. 자연계 대학의 과학교육 목적은 전공에 대한 학문적인 추구라고 볼 수 있는 반면, 사범대학에서의 과학에 대한 교육의 목적은 바람직한 중·고등학교의 과학교사를 기르는 데 있다.

한편 과학적 지식의 양은 어느 개인이 평생동안 노력하여도 전부를 이해하고 습득할 수 없을 만큼 많은 데다가 쌓여진 지식의 의미는 날로 변화되기

때문에 과학교사를 위한 과학에 대한 교육은 자연계열 대학생을 위한 과학에 대한 교육과는 달라야 한다. 자연계 대학에서의 과학은 학문적인 세분화에 의해서 습득해야 할 지식의 양을 줄일 수 있을 담당교수에 따라 다르다. 현재 한국에 과학교육 전공으로 학위를 갖고 있는 사범대학 교수는 단지 다섯 명 뿐이기 때문에 대부분의 교과교육 담당교수는 과의 과학전공교수라고 볼 수 있다. 따라서 교과교육의 내용을 통일할 수 있는 과학교육학의 성립과 과학교육학 전공교수의 확보가 바람직한 과학교육에 대한 큰 문제가 되고 있다.

V. 과학교육계 학과의 교육과정과 운영에 대한 모델

앞 절들에서 중등학교의 과학교육의 목적, 어떠한 자질과 소양을 갖고 있는 교사가 이 목적을 달성하기 위한 바람직한 과학교사인가, 그리고 바람직한 과학교사인가, 그리고 바람직한 과학교사 양성에 대한 사범대학의 문제점은 무엇인가를 알아 보았다. 이 장에서는 이것을 바탕으로 바람직한 과학교사를 위한 교육과정과 그 운영에 대한 모델을 제시하고자 한다.

1. 바람직한 과학교육과 교육과정

과학교사교육과정은 중등학교 과학교육의 목적을 달성하는데 중추적인 역할을 하는 바람직한 과학교사를 양성하기 위한 것이어야 한다. 따라서 중등학교의 과학교육 목적을 확인하고 바람직한 과학교사가 갖추어야 할 조건을 규명한 다음 이것을 바탕으로 교육과정이 수립되어야 한다. 따라서 앞 절들에서 살펴본 대로 바람직한 과학교사를 위한 교육과정은 교육현장에서 지도자적 역할에 필요한 교양을 함양하고, 교직에 대한 사명의식을 물론 교수기술에 대한 자질을 기르고, 전공에 대한 전문가적 지식을 습득할 수 있도록 구성되어야 한다. 이렇게 구성된 교육과정의 영역은 교양, 교직, 그리고 전공에서 계열기초, 과학교육, 과학과목으로 분류될 수 있다.

1) 교양과목

교양과목은 광범위한 지식은 물론 올바른 사고방식과 태도등 사회인으로서의 지도자적 교양을 함양할 수 있도록 수립되어야 한다. 이러한 교양에 필

요한 교과목들은 어문학계열, 인문·사회학 계열, 및 순수예술에 대한 일반론적 개론이라고 볼 수 있다.

2) 교시과목

교시과목은 교육학의 기초적 이론을 제시함은 물론 교육학적 방법에 대한 지식과 교육기술에 대한 사정을 함양하고 교시에 대한 사명의식을 고취할 수 있도록 구성되어야 한다. 이러한 구성에 적합한 교과들은 교육원리, 교육철학, 교육사, 교육과정, 교육평가, 교수/학습이론, 교육연구법, 교육행·재정, 교육사회학등이라고 볼 수 있다.

이러한 과목들은 각 전공계열의 전공과 관련되고 선공교과의 학습활동에 구체적으로 연결되어야 한다. 특히 교육과정, 교수/학습 이론, 교육평가, 교육연구법등을 각 전공의 특수성에 비추어 각과의 교과교육 즉 과학교육과목에 포함할 수 있다. 또한 교육실습의 교육내용이 과학인 점으로 보아 교육실습을 과학교육영역에 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 교시과목의 구성은 「과학과목 + 교직과목 = 바람직한 과학교사」라는 등식이 성립될 수 없음을 설명할 뿐만 아니라 교육학의 이론이나 지식이 선공교과의 학습활동과 연계가 부족하다는 비난을 면하게 할 수 있다.

3) 과학교육과목

과학교육학은 교육학의 이론을 과학학습에의 응용의 지식으로 정의할 수 있다.(이 화국, 1985). 바꾸어 말하면 습득한 과학적 지식을 기초로 하여 교육 대상자의 능력수준에 맞는 교육내용을 구성하고, 적절한 교수방법에 의해서 그 내용을 가르치고 그

결과를 평가하는 지식이 과학교육학이라고 볼 수 있다.

따라서 과학교육학은 과학의 구체적이고 세부적인 지식보다는 과학의 체계적인 구조와 철학을 파악하게 하며, 학습자의 과학지식 수준을 명확히 파악하여 그 수준에 맞는 교육내용을 구성할 수 있게 하고, 학습목표의 도달 여부를 확인할 수 있는 능력을 기르도록 구성되어야 한다. 다음과 같은 과학교육과목이 위와 같은 과학교육학의 목적에 부합된다.

- ① 과학교육과정 : 과학교육의 목표와 구조를 파악할 수 있다.
 - ② 과학교수론 : 습득된 과학지식을 기초로 하여 과학을 학생들의 과학지식 수준에 맞게 지도할 수 있다.
 - ③ 각과 교재론 : 학교의 급별로 교육내용을 구성할 뿐 아니라, 내용의 분석을 바탕으로 교재를 개발할 수 있다.
 - ④ 과학 평가론 : 과학 학습목표의 도달 여부를 바로 평가할 수 있다.
 - ⑤ 과학교육연구법 : 과학교육에 대한 연구를 할 수 있다.
 - ⑥ 각과교육실습 : 교육학의 이론을 각과의 교육에 실제로 적용할 수 있다.
- 위와 같은 과학교육과목들은 과학교육에 대한 교육학의 일반론의 견해와 과학계열의 전문성의 견해를 모두 충족한다.
- ### 4) 과학과목
- 과학과목의 내용은 계속 발전하는 과학지식과 이

표5. 바람직한 과학교사를 위한 교육과정

영역	역	교과	과
교양	필수	국민윤리, 한국사, 교현, 체육	
	선택	국어 및 국문학, 외국어 및 외국문학, 사회학 개론, 정치학 개론, 경제학 개론, 철학 개론, 역사, 음악의 이해, 미술의 이해	
교직		교육원리, 교육철학, 교육사, 교육행·재정, 교육사회학	
선공	계열기초	수학, 일반물리, 일반화학, 일반생물학, 일반지구과학	
	과학교육	과학교육과정, 과학교수론, 과학평가론, 과학교육연구법, 각과 교재론, 각과 교육실습*	
	과학	각과의 일반론적 분야,** 과학철학, 각과의 역사	

*가능하면 삼관과 실습을 구분해야 한다.

**역학, 무기화학, 유전학, 지질학 등

에 수반하여 변화하는 사회현상을 적절히 반영할 뿐 아니라 해당교과의 전반적인 지식체계를 파악할 수 있도록 통합적이며 포괄적으로 구성되어야 한다. 또한 실험내용은 반드시 중·고등학교 교과서에 포함된 실험과 연관지워 과학교사들로 하여금 중·고등학교에서 요구되는 실험에 익숙하게 하여야 한다.

한정된 졸업이수학점에 의한 제한 때문에 기초공동과목 예를 들면 수학, 일반물리, 일반화학, 일반생물학, 일반지구과학등의 과목을 늘리고 세부적인 내용으로 구성된 선택과목을 줄여야 한다. 과학의 본질은 과학철학의 대상이며 각 학문분야의 체계는 그 학문이 발달해 온 과정을 통해서 쉽게 이해될 수 있다. 따라서 과학철학과 물리학사, 화학사, 생물학사, 지구과학사는 각 과의 필수과목이 되어야 한다.

본 절에서는 바람직한 과학교사를 위한 교육과정 에 대해서 논의하였다. 그 논의를 요약한 교육과정 의 영역별 내용을 표 5에 나타냈다.

2. 교육과정 운영

앞 절에서는 우수한 중등과학교사를 양성하기 위해서는 교육과정의 구성과 그 내용은 어떠해야 하는 지에 대해서 알아보았다. 그러나 좋은 이론을 근거로 아무리 훌륭한 교육과정이 편성되어도 그것이 실제 교육현장에서 어떻게 운영되느냐에 따라 교육의 성과가 좌우된다.

따라서 이 절에서는 강원대와 같이 종합대학내에 있는 과학교육계를 중심으로 교육과정을 운영하기 위한 교수조직 및 그 운영에 대해서 검토해 본다.

논의 방법은 실제적 증거나 실험적 뒷받침은 약하나, 경험적이고 직관적인 논리를 근거로 전개한다. 논의된 모델 중 하나는 실제 강원대에서 수행되고 있는 내용이다.

과학교육계의 교육과정을 운영하기 위한 교수조직과 그 운영방법에 대한 의견은 여러가지가 있다. 그 중 어떤 이론은 사범대학의 특성을 너무 지나치게 강조한 나머지 종합대학의 특성이 무시되는 경우도 있고, 또 어느 의견은 종합대학의 특성을 지나치게 강조한 나머지 우리의 현실과, 교사교육의 특성이 무시될 우려가 있는 안도 있다. 그러나 우리는 이러한 내용의 토의를 하다보면, 대부분이 개인의 편견이나 개인의 여러가지 이익이 크게 작용하여 극단적인 전개를 하는 경우를 많이 경험한다.

따라서 논의를 전개하기 전에 먼저 합의를 해야

할 점은 어떻게 하면, 우수한 과학교사를 양성할 수 있는 가에 초점이 모아져야 한다. 이 목적을 위해서는 개인의 이익이나 편견 또는 기존의 교육행성 체제에도 어느정도 수정과 보안이 요구된다.

특히 현대의 과학의 발달은 과학교육에서 수준높은 실험·실습을 통한 교육을 요구한다. 그러나 대부분 대학의 계획된 과학교사양성 과정에서는 과학 지식 및 교직교양을 강조할 뿐 학문의 진가를 논하고 있지 못한 실정이다. 많은 과학지식을 알고 있는 것과 알고 있는 것의 내면화는 반드시 일치하지 못한다. 따라서 다른 분야의 교사와는 달리 과학교사는 많은 실험·실습을 통한 수련에 의해 커소한의 과학하는 마음이 내면화되어 과학하는 모습을 학생에게 보여 줄 수 있어야 한다.

이러한 과학교사를 양성하기 위해서 종합대학내에서 교육과정내용과 교수조직, 그리고 조직된 교수가 어떻게 운영될 것인가는 어느 정도 분명해진다. 그러나 이것을 구체적으로 실천하는 데는 여러 가지 어려움이 뒤따른다. 종합대학내의 과학교육계 학과를 운영하는 데는 그 교수조직과 운영방법이 그림 5와 같이 크게 구분할 수 있다.

대학 분류	사범대학	자연계 대학
A	교직, 교과교육	과학
B	교직, 교과교육, 과학	
C	교직, 교과교육	과학

그림 3. 교직, 교과교육, 과학교육의 운영형태

이 유형은 과학교육계의 전임교수가 어떤 분야의 전공자이며, 또 학생의 교육을 위한 실험 실습실은 물론, 전임교수에게 필요한 실험실의 시설이 어떻게 운영되는가에 따라 구분된다.

각 유형의 특징은 다음과 같다.

A) 유형 : 교직 및 과학교육전공교수와 과학전공교수의 소속을 사범대학과 자연대학으로 이원화하는 것이다. 과학교육계학과와 전임교수는 과학교육전공 교수만으로 하며 이들에 의해서 모든 교육과정계획이 작성된다. 이때 과학전공과목은 자연대학의 관계학과에서 지도된다. 이 형태는 미국이나 유럽의 여러 종합대학에서 적용하고 있는 운영방법이다. 이 유형을 우리나라에서 적용할 때 예상되는 장·단점은 다음과 같다.

장점 : ① 종합대학의 장점을 최대한으로 살린 제

도로서 자연과학에 대한 깊은 인적자원과 시설을 과학교육계 학생이 접할 수 있다.

② 교육재정이 빈곤한 상태에서는 이중적인 교육시설의 부사를 막을 수 있으며 대학에서 학문의 체계적인 발전에 도움을 준다.

③ 과학교육계 학생이 사범대학이란 좁은 범위를 벗어나 전문화된 학문적인 분위기에 접할 수 있게 되어 체계화된 학문적 내용을 체험할 수 있다.

단점: ① 현재 우리나라와 같이 외형적으로는 종합대학 형태를 지니며 실제 행·재정적인 면과 교육과정의 운영이 단과대학의 체제가 그대로 많이 남아 있는 상태에서는 학생지도 및 실험·실습을 위한 예산의 운영이 어렵다.

② 현재와 같이 입학선발과정에서 분리모집된 학생이 다른 학과 또는 대학에서 수업을 받는 데는 여러가지 장애요소가 있다. 특히 현재와 같이 과의 소속관념이 강한 분위기에서는 더욱 그렇다.

③ 과학교육계의 교육과정내용 중 50~60%를 차지하는 과학전문내용이 타 대학에서 교육과정의 구성이 다른 학생과 함께 교육되는 것은 교사교육의 특성에 맞는 교육이 이루어지기 어렵다.

B) 유형: 교직 및 과학교육전공교수와 과학전공교수가 모두 사범대학에 소속되며 교육과정의 대부분이 사범대학 단독으로 수행되는 유형이다. 현재 국내 종합대학의 대부분이 택하고 있는 제도이며, 예상되는 장·단점은 다음과 같다.

장점: 교사교육의 목적을 충분히 이해하고 또 그것과 관련된 전공교수가 전담하여 교육하므로 교사교육의 특성에 맞는 교육을 할 수 있다.

단점: ① 종합대학이 갖는 학문적인 체계와 시설투자가 이원화되어 비효율적이고 비경제적이다.

② 사범대학은 실험·실습을 위한 시설 및 예산, 그리고 과학전공교수에 대한 연구비지급이 적어 과학전공교수의 학문적 사기와 질적 저하를 초래한다. 이러한 결과는 장기적으로 사범대학의 학문적 수준을 저하시키는 요인이 된다.

③ 과학교육계 학생을 사범대학이라는 좁은 범위 내에 넣어 됨으로서, 학문의 다양성과 발달상을 체험할 기회를 잃는다.

C) 유형: A, B의 유형을 절충한 것으로, 사범대학에는 교직 및 과학교육 전공교수와 과학 전공교수를 전임으로 둔다. 그러나 과학전공교수의 수는 B형과 같이 많은 수를 두지 않고 최소한으로 둔다.

그리고 나머지의 필요한 인원은 자연대에서 겸임하면서 학사운영을 공동으로 한다. 이 유형은 서울대학에서 관악캠퍼스로 이전할 때 일시적으로 시도되었던 제도이다.

이 제도는 A, B의 단점을 보완한 것으로 현재의 우리나라의 입시체제와 교육체제를 그대로 유지하면서 이 제도를 운영하는 것은 어렵다. 그러나 대학내에서 특히 자연대와 사범대학의 과학교육계와 관련된 교수가 협력하여 운영하면 시간이 지나면서 좋은 결과를 얻을 것으로 생각된다.

이 제도의 장점은 자연대학의 인력자원과 연구시설을 과학교육계 학생의 교육을 위해 최대한으로 활용할 수 있다는 것이다. 특히 사범대학에 소속되어 있는 과학전문교수가 자연대와 시설 및 교과운영에서 유기적인 관계를 가지므로 연구능력을 계속 유지할 수 있어 교육의 질을 높일 수 있다는 것이다. 또 과학교육전공교수도 각과 교직과목의 필요성이 과학전문교수들에게 넓게 인식됨으로서 그의 학문적 위치를 유지할 수 있다.

그러나 위와 같은 제도가 효율적으로 운영되기 위해서는 과학교육계의 학생 전임교수, 교육행·재정관리자 간에 다음과 같은 변화가 전개되어야 한다.

첫째: 과학교육계 학생들이 학과에 대한 강한 소속관념을 버려야 한다. 또한 각 분야의 교수도 과에 대한 강한 소속관념을 버리고 학문체계 내에서의 전공 분야에 대한 소속 관념을 갖도록 노력하여야 한다.

둘째: 대학교의 행·재정단위가 대학교로 상향조정되어 실질적인 종합대학이 운영되어야 한다.

셋째: 과학교육과와 자연계 대학의 관련학과와의 유대관계를 유지하기 위한 제도적 장치가 필요하다.

위와 같은 점이 고려된다면 종합대학교의 운영이 효율적이며 경제적이면서도 바람직한 과학교사교육이 원만히 이루어 질 수 있다.

VI. 결론 및 제언

중·고등학교의 과학교육의 목적, 이를 달성하기 위한 바람직한 과학교사의 자질, 국·내외의 과학교사 양성실태, 그리고 실태 조사에 의한 노출된 바람직한 과학교사 교육에 대한 문제점에 바탕을 둔 결론과 문제점을 창작성 과학교육과의 교육과정과 그 운영에 대한 제언은 다음과 같다.

1. 결 론

(1) 중·고등학교의 과학교육 목적은 과학적 지식 체계의 이해와 지식체계의 발전성 및 그 지식체계를 이루는 방법을 이해하여 과학의 본질을 올바르게 이해하고 과학에 대한 긍정적인 태도 및 과학의 가치를 함양하는 데 있다.

2) 위와 같은 과학교육의 목적을 달성하는 데 바람직한 과학교사는 과학전문분야와 교육이론에 통달하고, 지식의 안내자로서 참다운 인간성을 조성할 수 있는 인격은 물론 과학교수의 기술을 갖고 있어야 한다.

3) 국·내외의 과학교사교육의 교육과정은 교양, 교직, 전공 등 세 영역으로 구분된다.

4) 과학교사교육의 문제점

① 교육과정상의 문제점

- ㄱ. 전공과목에 대한 이수학점이 부족하다.
- ㄴ. 교양, 교직, 전공 등 영역간에 연계가 부족하다.

② 교육과정 운영상의 문제점

- ㄱ. 과학교육 전공교수가 부족하다.
- ㄴ. 과학교육 실습이 교직영역에 포함되어 과학학습의 특수성을 살리지 못하고 있다.
- ㄷ. 중학교 과학 교사와 고등학교의 과학교사를 위한 교육과정이 구분되지 않은 상태로 운영되고 있다.
- ㄹ. 교과교육 즉 과학교육이 소홀히 다루어지고 있다.

③ 교육내용상의 문제점

- ㄱ. 교과과목이 과학학습활동과 긴밀한 관계를 맺고 있지 않다.
- ㄴ. 과학교육계 교육내용이 자연계 대학의 관련학과의 교육내용과 거의 비슷하다.
- ㄷ. 과학교육과의 실험이 중·고등학교의 교과서에 포함된 실험과 관련이 없다.
- ㄹ. 과학교육학의 내용이 체계적으로 구성되어 있지 않다.

2. 제 언

위와 같은 문제점을 감안하여 중·고등학교의 과학교육목적 달성에 바람직한 과학교사의 교육을 위한 교육과정과 그 운영방법에 대하여 다음과 같은 점을 고려해야 한다.

1) 교육과정

- ① 교직과목중 과학의 특수성을 살려야 할 과목은 과학교육영역에 포함해야 한다.
- ② 교직과목은 순수교육학적인 내용보다는 가능한 전공과목과 유기적인 관련을 맺도록 그 내용이 구성되어야 한다.
- ③ 과학교사교육을 위한 과학내용은 포괄적이고 체계적으로 구성되어 광범위한 영역을 포함해야 한다.

2) 교육과정 운영상

- ① 과학교육전공교수의 확보를 우선해야 한다. 각 전공별로 최소한 한 명이 요구된다.
- ② 과학전공교수의 일부분 과학교육과와 자연계열의 관련학과에 겸임하도록 하여야 한다.
- ③ 과학교육과와 자연계열의 관련학과의 행정 지원체제의 단위는 대학교이어야 한다.

참 고 문 헌

1. 김 충언(1985). 과학교사 양성을 위한 바람직한 교육과정 고찰, 발전적 적응력을 위한 과학교사 및 교사교육자 양성의 교육과정에 대한 연구발표, 1985년 12월 13일-15일, 서울대학교.
2. 문교부(1984). 중·고등학교 신교육과정, 서울: 대한 교과서 주식회사.
3. 박 승재(1978). 과학 교육과 교육과정 계획의 한 모형. 한국과학교육협회지, vol. 1, 1-13.
4. 이 화국(1985). 과학교사교육에서의 교과교육의 현황과 개선방안. '85교과교육세미나: 교사교육에서의 교과교육의 역할, 1985년 8월 13일, 전북대학교 과학교육연구소.
5. 이 회승(1982). 국어대사전, 민중서림.
6. 허 종갑(1985). 사범교육에서의 교과교육의 중요성. '85교사교육세미나: 교사교육에서의 교과교육의 역할, 1985년 8월 13일, 전북대학교 과학교육 연구소.
7. Hurd, P. De. (1982). *Biology for life and living: perspectives for the 1980s*. In M. Hickman and J. B. Kable, *New Directions in Biology Teaching*, NABT.
8. Ren-Mei, T., Mingshui, Z., & Wended, R (1985). Recent Chinese innovations in teacher education, *Journal of Teacher Education*, Vol. 36, 16

ABSTRACT

Development of Model for Curriculum and Operation of Department of Science Education.

Hee-Hyung Cho, Moon-Won Lee, Ching-Chan Lee
Kauwon National University

As long as there is education, there will be teacher education. This statement implies that science education is the first step for the improvement of science education of the secondary schools. And science education must reflect an everchanging reality of scientific, technological, and social changes. However there have been problems in the curriculum and its operation for science teacher education.

Therefore this research has its objectives to:

- 1) investigate the current goals of science education in the Korean secondary schools.
- 2) analyze the quality and Knowledge required for science teacher to achieve the goals.
- 3) investigate the status and problems of science teacher education in korea and foreign countries.
- 4) develop a model for curriculum and its operation for desirable science teacher education.

As a result of the study, a model for curriculum is described and the summary of the results of the study and suggestions for operation of the model are followed.