

# 사범대학 과학교육계학과의 교과교육 평가요목 개발에 관한 연구

이 화 국

(전북대학교 사범대학 화학교육과)

(1992. 12. 7 받음)

## I. 서 론

### 1. 연구의 배경과 목적

우리나라의 교사자격 제도는 무시험 검정제도 중심으로 운용되어 왔으며, 교육공무원법 제11조에 의거하여 국·공립 중등학교의 경우 국립 사범대학 졸업자를 사립 사범대학 졸업자에 우선하여 교사로 임용해왔다. 그러나 국립 사대 졸업자와 사립 사대 졸업자 사이의 이러한 차별을 규정한 교육공무원법 제11조가 헌법에 위배 된다는 1990년 10월 8일자 헌법재판소의 판결에 따라 1990년 12월 18일 제151회 정기국회에서 교육공무원법이 개정되었다. 새로운 교육공무원법은 국립 사대와 사립 사대의 차별을 철폐하고, 각 시·도 교육청에서 교사 임용교사를 통해 신규 교사를 채용하도록 규정하였으며, 교육부는 1990년 12월 27일 '91교사임용후보자 공개 전형 계획'을 공고하게 되었다(교육부, 1991).

그 후 헌법재판소의 위헌 판결 및 초·중등교원 임용교사의 필요성, 적법성, 타당성, 적절성, 효용성 등

에 대한 교육계의 논쟁이 일고, 일부 국립 사범대학 졸업생들과 재학생들의 공개전형 반대시위와 농성이 있었으나, 제1차 초·중등 교원 공개전형이 일부 국립 사범대학 졸업자와 졸업 예정자들이 응시를 거부한 상황 하에서 1991년 1월과 2월 사이에 시행 되었다. 교육부는 국립사범 대학 재학생과 졸업생의 기득권을 보호한다는 차원에서 1993년도 신규 교사 임용 시험까지는 국립 사범대학 졸업자를 일정 비율 이상 선발하도록 하는 경과 규정을 마련하였다.

한편, 신규교사 전형교사의 관리 책임을 맡고 있는 각 시·도 교육위원회(현 교육청)는 서울시 교육위원회 부교육감을 위원장, 또 각 시·도 교육위원회 학무국장을 위원으로 하는 신규교사 전형 공동관리 위원회를 구성하여 공개 전형의 구체적 방안을 마련한 후 공개 토론회를 거쳐 최종 전형방안을 확정하였다. 이 전형 방안의 의하면 1차 필기시험은 '교직 과목'(교육학 개론) 20%와 '전공과목'(중·고 교육과정 중심)80%로 구분하여 치루며, 전공과목에는 '교과내용'과 '교과교육'을 포함 시키도록 하였다. 그러나 국립 사대 학생을 일정 비율 이상 선발하는 제도

의 마지막 임용고사인 1993년도 교사 전형에서는 제 1차 시험의 교육학과 교과교육의 비율이 각각 30%와 20%로 강화되었다.

그러나 '과학교육'을 비롯한 대부분의 '교과교육' 분야의 시험문제 출제는 교과교육 전공 교수가 부족하고, 더욱이 각 학과마다 '교과교육'의 평가 문항 제작을 위한 '평가요목'조차 작성되어 있지 아니해 결국 이 분야에서는 만족스럽지 못한 평가가 이루어질 수밖에 없었다. 이에 반해 교사 임용고사는 교육대학과 사범대학의 교육에 결정적인 영향을 끼치게 됨에 따라 신규교사 임용고사 운영의 합리화가 교사교육계의 시급한 당면 과제로 대두 되었다. 본 연구는 이러한 당면과제의 해결을 위한 한 시도로 사범대학 과학교육계 학과의 과학교육 교과와 수업과 과학 교사 임용고사의 평가 문항 작성에 이용될 '과학교육 교과'의 평가요목을 개발하기 위한 이론적 기초를 논의하고, 이 논의를 바탕으로 평가요목 개발 방안과 평가요목안을 개발하기 위한 것이다.

## 2. 연구의 내용과 방법

중등학교 과학교사 양성과정과 과학교사 임용고사에서는 사범대학 과학교육계학과 이수자가 지니고 있어야 할 것으로 기대되는 '교직능력(competency)'을 평가하게 된다(Michael, 1987). 따라서 '과학교육 교과'의 평가요목을 작성하기 위해서는 우선 과학교육계 학과의 교육을 통해 개발하고자 하는 '전체 교직능력'의 본질을 구명하고, 이 능력 중에서 '과학교육 교과'에 관련된 것을 구별 해내야 한다. 따라서 제Ⅱ절에서는 과학교육계 학과 이수자들이 신규 과학교사로 임용되기 위해 기본적으로 갖추어야 할 '교직능력'의 본질과 구조에 관해 논의 한다.

한편 이와 같은 '교직 능력' 및 '평가요목'의 작성 시에는 이상과 현실의 올바른 이해와 적절한 고려가 요구된다. 왜냐하면 이 '평가요목'이 신입 과학교사가 갖추어야 할 이상적인 교직능력을 바탕으로 작성되어야 하나, 실제의 과학교사 양성과정에서 어떠한 교육이 이루어지고 있는가에 관한 현실적 상황을 무시할 수가 없기 때문이다. 일부 선진 외국의 사례와 함께 고찰하고, 이어서 제Ⅲ절에서는 평가요목 작성 시에 고려되어야 할 현실적 여건을 확인하기 위하여 과학교육 교과를 중심으로 우리나라 과학교사 양성교육의 실태를 개괄할 것이다.

또한 제Ⅳ절에서는 앞 절들에서 논의된 교직 능력

의 특성과 우리 과학교육계의 현황을 바탕으로 평가요목을 개발하기 위한 구체적인 방안을 논의 한다. 이 평가요목 개발 방안은 필자가 시안을 작성하여 1991년 7월 27일과 8월 31일 한국 과학교육학회 회원들을 대상으로 하는 두 차례의 공청회를 거쳐 수정한 것이다. 제 1차 공청회에 의해 수정된 개발방안에 따라 과학교육 교과의 평가요목 시안이 작성되었으며, 이 시안은 제2차 공청회에 이어 실시된 과학 교사교육 전문가의 워킹샵에 의해 수정되었다. 부록에는 워킹샵과 필자에 의해 수정 보완된 평가요목이 제시되어 있다.

## Ⅱ. 신규 과학교사 '교직능력'의 본질과 구조

사범대학의 과학교사 양성 교육을 통해서 개발해야 할 신규 과학교사의 과학교육 분야에 대한 전문적 교직능력을 평가할 평가요목을 작성하기 위해서는 우선 과학 교사교육에서 개발하고자 하는 전체 교직능력의 본질과 구조를 확인하고, 이 전체 교직능력의 평가영역을 범주화하여 이 범주 중에서 과학교육 분야에 관련된 교직능력을 구분 해내야 한다. 이 절에서는 먼저 교사교육의 평가영역을 확인하기 위한 절차모형을 설정하고, 이 모형에 의해 평가영역의 본질과 구조를 고찰하여 평가요목 작성 방안 수립의 이론적 기초를 마련하려 한다.

### 1. 과학교사 교직능력 평가요목 작성의 절차모형

과학교사 임용을 위한 평가의 영역 중 '과학교육' 분야에 포함 시켜야 할 '교직능력'의 범위와 이 범주를 결정하기 위한 한 절차 모형이 (그림 1)에 나타나 있다. 이 모형에서는 다음과 같은 다섯 단계의 상호 유기적인 절차가 평가요목 작성에 이용된다.

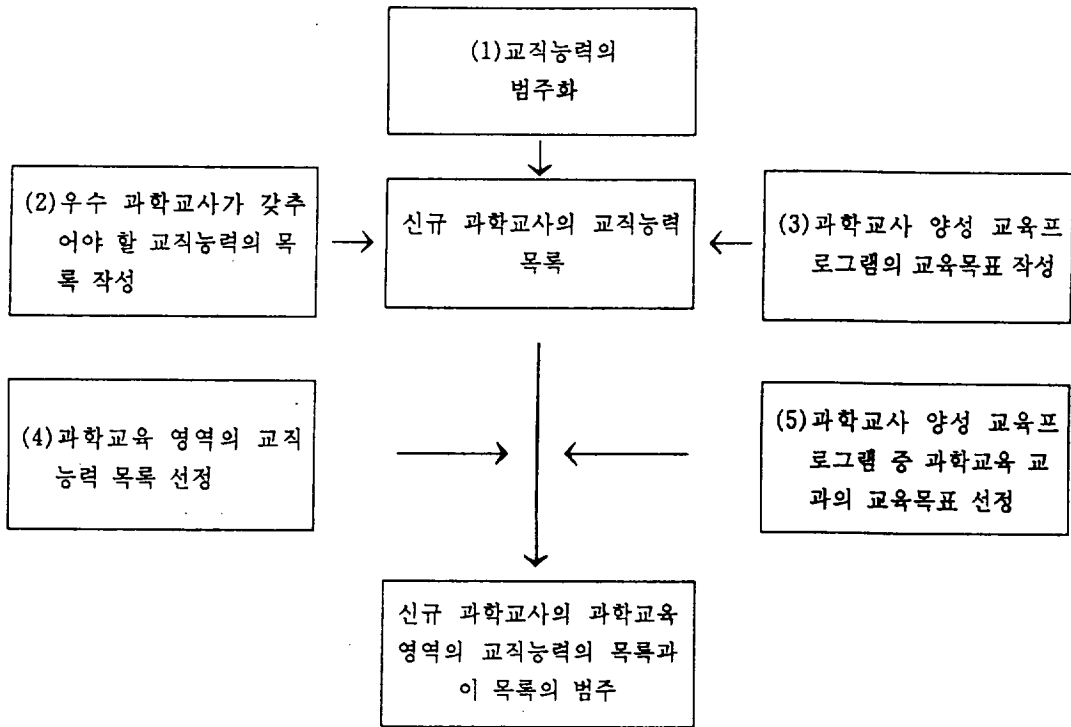
(1) 교직능력의 범주화: 신규 과학교사의 교직능력을 평가영역과 평가방법 등에 따라 분류하는 작업으로 이는 (2) 및 (3) 단계의 교직능력 목록 작성 작업과 병행하여 수행된다. 예를 들어 미국 플로리다주 교육부는 교사의 능력(competency)을 수업 계획하기, 수업 실시하기, 평가하기, 행정 업무 수행하기, 의사 소통하기, 대인기술 개발하기, 학생의 자아 개발하기 등의 7대 범주로 분류했다(Turney, 1985).

(2) 우수 과학교사가 갖추어야 할 교직능력의 목록 작성: 우수한 과학교사로 인정받는 교사들이 갖

추고 있는 전문적 교직능력의 목록화 작업으로 이 목록은 과학교사가 갖추어야 할 교직능력의 유형 뿐 아니라 질적인 특성도 나타내 준다. 예를 들어 미국 국립 직업교육 연구소는 직업 훈련교사 양성 교재 개발을 위해 관계 전문가들에게 의뢰하여 모두 384가지의 성취능력 요소 목록을 작성 하였다(한국직업 훈련관리공단 직업훈련연구소, 1983).

(3) 과학교사 양성교육 프로그램의 교육목표 작성  
: 각 과학교사 양성 교육 프로그램에서는 그 프로그램에 의해 교육을 받은 학생들이 최종적으로 도달해야 할 교육의 목표를 작성해 두어야 하며, 이 교육목

표 작성에는 (1)단계에서 설정된 범주와 (2)단계에서 작성된 목록이 기초 자료로 활용된다. 그러나 이때 (2)단계에서 작성된 목록 중 교사의 현직 경험과 연수에 의해서 개발해야 할 것으로 기대되는 교직능력의 범주나 항목들이 제외되며, 일부 항목의 질적인 수준이 낮추어질 수도 있다. 예를 들어 호주의 맥夸리대학교 과학교사 양성 프로그램에서는 지식, 대인기술, 수업기술, 조직기술로 교육목표로 설정하고 이를 다시 9개의 범주와 51개의 항목으로 나누었다(Macquarie University, 1988).

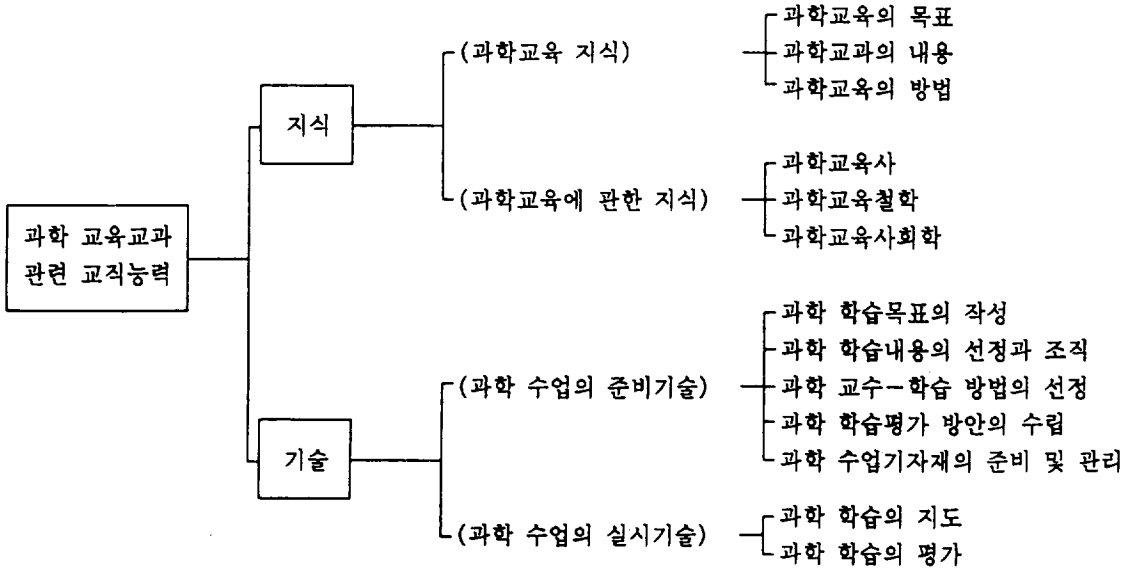


[그림 1] 신규 과학교사의 교직능력을 결정하기 위한 절차모형

(4) 과학교육 영역의 교직능력 목록 선정: 신규 과학교사 교직능력의 범주와 목록이 정해지면 이들 중에서 '과학교육'영역의 범주와 목록을 선정해야 한다. 이 때 선정된 목록은 '과학교육'영역에 관한 관점이나 평가의 목적에 따른 범주 조정에 의해 변경될 수도 있다.

(5) 과학교육 교과의 교육목표 선정: 과학교사 양성 교육 프로그램에서는 '교양교과', '교육학교과', '과

학교과'와 함께 '과학교육 교과'가 개설된다. 이들 과들의 교육목표는 서로 중복되기 때문에 '과학교육 교과'의 교육목표를 프로그램의 전체 목표 중에는 구별하는 데는 '과학교육교과'의 성격에 대한 관점에 따른 논란이 일 수 있다. [그림 2]에는 과학교사 양성 교육 프로그램의 '과학교육 교과' 영역에서 개발하고자 하는 과학교사 교직능력에 대한 한 관점이 나타나 있다(이화국, 김창식, 박승재, 한안진, 1989).



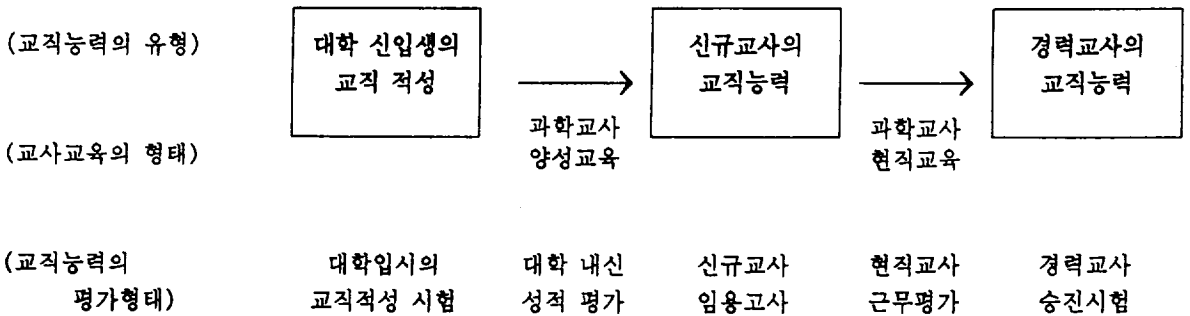
[그림 2] 과학교사 양성교육 프로그램 중 '과학교육 교과'영역의 교육목표

2. 교사교육과 교직능력의 개발

신규 과학교사 임용고사에서 평가하고자 하는 '교직능력'은 [그림 3]에서와 같이 교사 양성교육을 갖마친 교사 후보자들이 갖추어야할 전문적 능력이며, 이는 대학의 교사 양성과정에 입학한 신입생들의 교직적성이나 교사로 임용된 후 현직교육을 통하여 실무 경험을 갖춘 경력교사의 교직능력과는 차이가 있다.

과학 교사교육의 각 단계에서 요구되는 교직능력

의 소유 여부는 [그림 3]과 같이 여러 형태의 시험에 의한 평가를 받게 된다. 우선 사범대학의 입학시험 중 교직적성 시험에서는 '교사로써의'가 아니라 '교사교육 대상자로서의' 기본 자질을 평가하게 된다. 따라서 이 시험에서는 앞으로 4년간의 교육을 통하여 개발하게 될 '교직관'이나 '수업지도 능력'등 신규 교원 임용고사에서 평가해야 할 능력을 평가하는 것이 아니고 '발표력', '판단력', '정신건강'등의 기본적인 교직적성이 평가되어야 한다.



[그림 3] 과학교사의 교직능력과 교사교육 형태 및 교직능력 평가 사이의 관계

한편 신규교사 임용전형시에는 대학의 교사 양성교육 기간 동안의 평가 결과를 내신성적으로 필히 반영하여야 한다. 이 내신성적의 반영제도는 불과

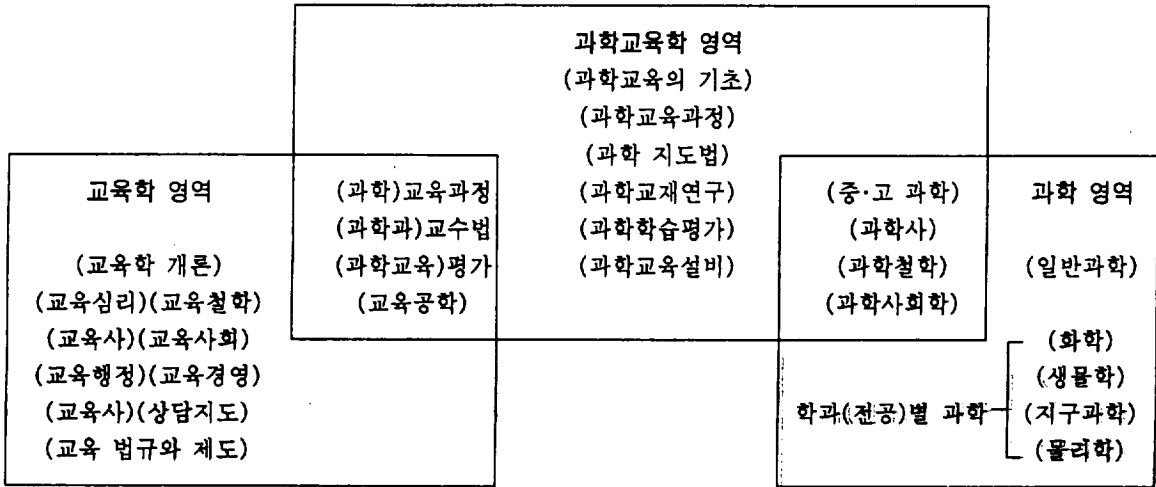
몇시간에 걸친 임용고사로는 측정해내기 어려운 교직능력의 보조적인 평가제도이며, 아울러 교사 양성기관이 임용고사 준비 학원으로 전략되는 것을 방지

하기 위한 제도적 장치가 된다.

‘과학’과 ‘예술’의 두 얼굴을 가진 ‘교직능력’은 교사양성 과정에서 마스터되는 것이 아니고 현직 근무를 시작할 수 있는 기본적인 수준까지가 개발된다. 따라서 현직 교사들은 자신의 교직능력을 더욱 향상시키기 위해 지속적인 연수 교육에 참여하게 된다.

### 3. 과학교사 교직능력의 평가 영역

과학교사 양성과정과 신규 과학교사 임용고사에서 의 평가영역은 일반교육학, 과학교육학, 과학으로 대별할 수 있으나, 이 세 평가영역은 [그림 4]와 같이 연관되어 있다. 따라서 ‘과학교육’영역의 평가요목을 작성할 경우 그 평가내용의 일부는 ‘일반교육학’과 ‘과학’의 평가내용과의 중복이 불가피하다.



[그림 4] 과학교사 교직능력의 평가영역

[그림 4]의 ‘과학교육학’ 영역은 신규 과학교사가 일선 중등학교에서 과학을 가르치기 위해 필요한 기본적 과학교과의 지도능력으로 되어 있으며, ‘과학 영역’에는 주로 과학 교과내용의 이해에 관련된 과학지식, 또한 ‘교육학 영역’에는 교육행정, 학생지도 등과 같은 과학과 교과교육 이외의 학교교육에 관한 이론과 실무 능력이 포함된다(이 화국, 김 창식, 박 승재(1989)).

한편 Turney(1985)는 교사교육에서 개발시켜야 할 교직능력을 ‘학급’, ‘학교’ 및 ‘지역사회’에 관련된 능력으로 대별하고 이들 각 영역에 <표 1>과 같은 역할(roles)을 포함시켰다. 교사의 교직능력을 이와같이 세 영역으로 나눈다면 ‘과학교육’관련 교직능력은 ‘학급영역’에서의 교사 역할 대부분과 ‘학교영역’ 역할의 일부에 해당될 것이다.

<표 1> 교사의 학급, 학교 및 지역사회 영역에서의 역할로 본 교직능력

영역(domain)	역할 (roles)		
학급영역 (classroom)	1. 학습계획의 수립 4. 인간 관계의 신장 7. 자기 향상과 추구	2. 학습의 개시와 안내 5. 학습환경의 관리	3. 독자적 학습의 촉진 6. 성취도의 점검과 평가
학교영역 (school)	1. 자원의 확인과 활용 3. 협동 교육과정의 조직과 추구 5. 학교중심의 프로그램 개발에의 참여	2. 교육과정 개발에의 참여 4. 학교 정책과 절차의 이해, 관리 및 제공	
지역사회 (community)	1. 정보 교환의 추진 3. 지역사회와의 자원 공유 4. 학교와 학급의 정책과 실무에 학부모와 지역사회의 참여 유도	2. 학부모의 지역사회에 대한 학교의 개방	

### Ⅲ. 우리나라 과학교사 양성과정에서의 교과교육 지도실태

제Ⅱ절에서는 이상적인 관점에서 과학 교과교육 평가요목의 기반이 될 과학교육 영역의 교직능력의 본질과 구조 문제를 논의하였다. 그러나 우리의 교사교육 여건에서 활용이 가능한 평가요목을 개발하기 위해서는 우리나라 과학교사 양성교육의 실태에 관한 고려가 요구된다. 따라서 이 절에서는 우리나라 과학교사 양성 교육의 실태를 과학 교과교육을 중심으로 논의 한다.

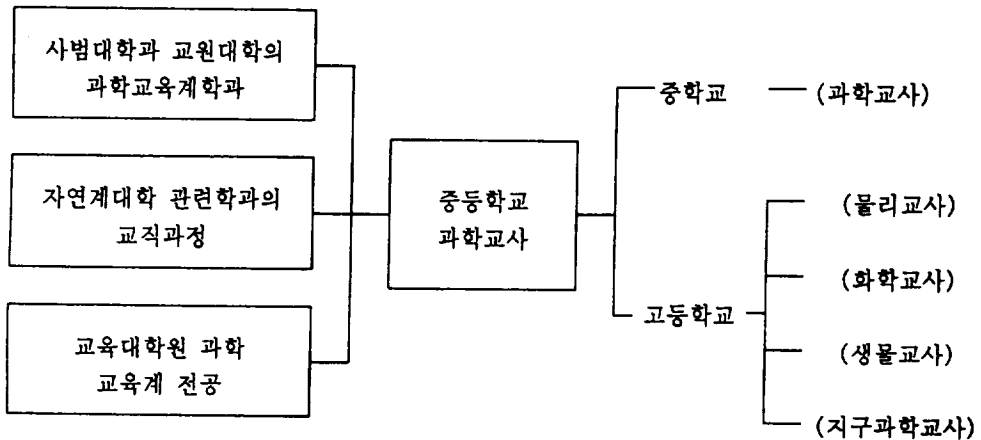
#### 1. 중등 과학교사 양성과정의 유형

우리나라의 대학에는 [그림 5]와 같이 크게 '사범대학', '자연대 교직과정' 및 '교육 대학원'으로 구분하는 세가지 유형의 중등 과학교사의 양성코스가 개설되어 있다. 이 중 한국교원대학교를 포함한 각 사범대학에는 과학교육과나 물리교육과, 화학교육과, 생물교육과, 지구과학교육과 중의 일부 또는 전부가 설치되어 있다. 한편 각 사범대학의 '과학교육과'는 물리, 화학, 생물, 지구과학 교육 전공의 일부나 전부로 구분되어 있고, 각 전공의 교육이 해당 과학교육

계학과와 함께 이루어지고 있어 우리나라 사범대학의 과학교사 양성과정은 실질적으로는 물리, 화학, 생물 및 지구과학 전공으로 구분하여 교사를 양성하도록 되어있다.

중등 과학교사 양성과정의 두번째 유형인 '자연계 대학 관련학과의 교직과정'은 사범대학 과학 교육계 학과에서 양성되는 교사 만으로는 수요를 충족시키기 어려워 자연계대학에 설치한 것으로 사범대학 졸업자가 수요를 초과하게 되기 전까지 주로 사립 중등학교 과학교사의 중요한 공급원 역할을 담당해 왔다. 그러나 지난 몇년간 사범대학 과학교육계학과의 공급 과잉에 따라 자연계대학 교직과정은 계속 축소되고 있다.

중등 과학교사 자격증을 받을 수 있는 또 다른 과정은 자연계대학 관련학과를 졸업한 후 교육 대학원 과학교육전공에 입학하는 것이다. 원래 일선 교사의 집중적 연수과정의 성격으로 시작된 교육대학원의 이수를 통하여 과학교사 자격증을 받을 수 있게 되어 있기는 하나, 교육대학원 입학생의 대부분이 현직교사이기 때문에 교육대학원을 통해 양성된 과학교사의 수는 많지 아니하다.



[그림 5] 중등학교 과학교사 양성과정의 유형

#### 2. 중등 과학교사 양성과정의 교육과정

우리나라 사범대학의 교육과정은 일반대학과 같이 최저 졸업학점(140학점)의 30% 이상을 교양교과로 또 나머지를 필수과목과 선택과목으로 구분된 전공교과로 편성하도록 교육법 시행령 제119조에 규정되어 있다. 따라서 사범대학 과학교육계학과는 그들의

전공인 과학교육 관련과목들을 핵심적 전공과목으로 하고, 과학 이론과 교육학 이론의 연마를 위한 과목들을 지원적 전공과목으로하는 교육과정을 편성·운영 했어야 했다.

그러나 불행하게도 사범대학 과학교육계학과의 교수조직이 순수과학 전공자 중심으로 구성되어, 자연

대의 전공 영역인 과학이 과학교육계학과의 전공으로 자리잡게 되었고, 소위 '교직과목'이라 불리는 교육학 관련 과목은 일반대학의 교직과정으로 작성된

교원자격 검정 시행규칙 제12조에 규정된 〈표 2〉의 과목들을 준용 해 왔다(이화국, 1985).

〈표 2〉 일반대학 교직과정의 영역, 과목명 및 최저 이수학점수

영역	과목명	최저 이수학점수
교직이론	교육학개론, 교육철학 및 교육사, 교육과정 및 교육평가, 교육방법 및 교육공학, 교육심리, 교육사회, 교육행정 및 교육경영, 기타 교직 이론에 관한 과목	14학점 이상 (7과목 이상)
교과교육	교과교육론, 교과교재연구 및 지도법, 기타 교과교육에 관한 과목	4학점 이상 (2과목 이상)
교육실습	교육실습	2학점 이상 (4주 이상)

다행히 1980년대 중반부터 과학교육 전공교수를 확보한 일부 과학교육계학과에서 전공교과에 소수의 과학교육 과목을 포함 시키기 시작했으나, 아직도 거의 모든 과학교육계학과의 교육과정이 자연계대학 교직과정 이수자를 위한 교육과정과 똑같이 편성 및 운영되고 있다(최 병순, 1992; 허명, 1992). 따라서 일부 대학의 예외적인 경우를 제외하고는 각 대학 과학교사 양성과정의 교육과정에 포함되어 있는 과학교육 과목이 〈표 2〉에 나타나 있는 '과학교육론'과 '과학 교재연구 및 지도법' 정도로 한정되어 있어 당분간 과학교사 임용을 위한 '과학교육 평가요목'은 이 두개의 과목 수준 정도에서 작성될 수 밖에 없는 것으로 생각된다.

### 3. 과학교육 전공교수 및 교재

우리나라 사범대학 과학교육계학과의 과학교육 전공교수는 서울사대와 경북사대 과학교육계 학과 교수 몇명이 1960년대에 미국에서 과학교육 석사과정을 이수하고 귀국함으로써 그 씨앗이 뿌려졌다. 그러나 과학교육전공 제1세대결원 이들의 분투에도 불구하고 1970년대 까지도 과학교육이 독립된 연구 대상과 영역으로 정립되지 못하였다. 또 1975년 한국 능력개발사의 교육학 총서의 하나로 '과학과 교육'(정 연태 편저)이 발간되기 이전에는 각 대학의 과학교육 강좌에서 사용할 수 있는 전공 교재조차 개발되지 못했다.

그 후 1970년대 말에 2명의 과학교육전공 박사가 탄생되고, 1980년대에 교육부(당시 문교부)의 국비 유학사업에 의한 과학교육 박사학위 취득자의 수가

증가되기 시작함에 따라 '한국 과학교육학회'가 활성화 되기 시작했으며, 이들 과학교육 전공 제2세대들에 의해 과학교육의 학문적 연구가 본격화되기 시작하였다. 또한 이 과학교육전공 제2세대의 주도하에 우리나라 과학교육계 인사 30명이 모여 과학교육의 개론서인 '과학교육'(저자대표: 박 승재 교수)이 1985년에 발간되었고 지난 5~6년 동안 이 책은 증판을 거듭하면서 사범대학 과학교육계학과의 표준 교재로 자리를 잡게 되었다.

한편 과학교육전공 제2세대의 수가 10명선에 이르게 된 1980년대 중반에 이르러 서울대학교에 우리나라 최초의 과학교육 박사과정이 설치되었고, 이어서 한국 교원대학교와 단국대학교에도 과학교육 박사과정이 설치되어 1980년대 말부터 우리나라 과학교육 전공 제3세대가 배출되기 시작하였다. 그러나 불행하게도 1980년대 중반부터 국립 사범대학 졸업생 중 발령 대기자의 수가 급증하게 되자 과학교육계 학과의 학생 정원이 대폭 축소되고, 이에 더해 1991년에 교원 공개 전형제도가 도입됨에 따라 사범대학의 위상과 역할 문제가 다시 제기되기 시작하였다. 이에 따라 국내에서 양성한 과학교육 박사뿐 아니라 국가적 필요에 의해 막대한 국고를 투입하여 선진 외국에서 훈련을 받은 과학교육 박사들이 일자리를 얻지 못하는 안타까운 현상이 나타나게 되었다.

따라서 빠른 시일내에 이들 과학교육 전공 제3세대가 대학이나 연구소에서 일할 수 있게 해주지 못한다면 이제 막 시작된 우리나라의 과학교육학 개발과 사범대학의 정체성 확립 기회를 놓칠 가능성마저 있다. 참고로 우리나라 전체 사범대학 과학교육

계 학과의 1988학년도의 교수수는 253명 이었으며, 이들 중 과학교육 전공교수가 20명에도 미치지 못한다(이 화국, 김 창식, 박 승재, 한 안진, 1989). 또 17개 물리교육과의 경우 73명의 교수 중 물리교육 분야에 관심을 가지고 있는 교수는 14명 정도였다(박 승재, 1992). 따라서 과학 교육계 학과 전체 교수의 20%만을 과학교육 전공자를 채용한다 해도 30명 이상의 과학교육 전공자가 더 필요함을 알 수 있다.

한편 사범대학 이외의 과학교사 양성과정인 자연계 학과의 교직과정과 교육대학원 중 과학교육전공자를 확보하고 있는 곳은 한 군데도 없으나, 이 과정의 학생들의 상당수가 '과학교육'(박 승재 편)을 교재나 참고도서로 이용할 것으로 간주된다. 따라서 당분간 과학교사 임용 전형을 위한 '과학교육의 평가요목'은 이 '과학교육'의 수준과 범위 정도에서 작성될 수 밖에 없을 것이다.

지식	객관형 필기시험 (제1차 전형)	X	X
기술	객관형 필기시험 (제1차 전형)	과학수업 실기시험 (제2차 전형)	X
태도	논술형 필기시험 (제2차 전형)	X	교직적성 면접교사 (제2차 전형)
	필기시험	실기시험	구두시험

[그림 6] 과학교육 평가틀의 한 모형

#### IV. 과학교육 평가요목 작성의 실제

구체적인 평가요목의 작성을 위해서는 우선 평가내용과 평가방법을 범주화해 줄 수 있는 평가틀이 설정되어야 하며, 이 평가틀을 바탕으로 평가영역을 상세화하여 평가범주와 평가요목을 작성하게 된다. 이 절에서는 이와 같은 평가요목 작성의 실제에 관해 논의한다.

##### 1. 과학교육의 평가틀

과학교육의 평가틀(assessment framework)은 과학교사 신규 임용 전형의 평가내용과 평가방법의 골격을 제공해 준다. [그림 6]에는 필기시험과 대학의 내신성적의 합산에 의한 제1차 전형에서 선발 예정인원의 2배수 정도를 선발하고, 제2차 전형에서는 과학수업의 계획과 실시 능력을 평가하기 위한 실기시험과 교직 적성을 평가하기 위한 논술형 필기시험과 면접교사에 의해 최종 임용 후보자를 선발하는 전형 제도를 근간으로 하는 과학교육 평가틀의 한 모형이 제시되어 있다.

그러나 이 모형의 '태도 영역'을 위한 평가요목은

과학, 국어, 수학을 교과에 구별없이 작성되기 때문에 '과학교육'보다는 '교육학'분야에서 평가하게 될 가능성이 많다. 따라서 여기에서는 과학교육에 관련된 지식과 기술을 중심으로 평가요목을 작성하는 문제만을 다루기로 한다.

한편 [그림 6]의 평가틀 중 '지식' 영역은 과학수업을 계획, 실시 및 평가하는데 필요한 정보를, 또 '기술'은 이 정보를 바탕으로 과학교육 활동(activity)을 전개할 수 있는 능력을 평가하기 위한 교직능력의 평가 범주이다. 이 두 평가내용 중 '지식'영역은 재인(recognition), 또는 회상(recall)을 요구하는 필기시험에 의해 특정 정보를 갖고 있는지를 평가할 수 있다. 그러나 '기술'영역의 경우에는 과학교육 특히 과학수업을 계획, 실시 및 평가하는데 필요한 정보를 평가하기 위한 필기시험 이외에도 이들 과학수업 관련 실무능력을 평가하기 위한 실기시험이 치루어져야 한다.

현행 교사자격 제도에서는 중등학교 과학교사를 중학교 과학과목과 고등학교의 물리, 화학, 생물, 지구과학 과목 중 하나를 지도할 수 있는 교사로 구분하여 양성하게 되어있다. 이에 따라 중등학교 과학





## 2. 과학교육 평가요목의 상세화

평가요목의 작성시에는 〈표 3〉과 같은 평가영역 설정과 이들 각 영역의 세부적인 범주화에 의한 평가요목의 상세화가 순환적으로 진행된다. 따라서 평가요목의 작성을 위해서는 우선 평가영역과 범주에 관한 합의와 평가요목을 어느 정도까지 상세화 할

것인가에 관한 합의가 이루어져야 한다. 또한 평가요목이 상세화되는 각 수준에서 평가요목을 어떤 형태로 기술할 것인가도 정해져야 한다. 〈표 4〉에는 평가요목 상세화의 수준과 평가요목의 기술 형태들이 예시되어 있다.

〈표 4〉 평가목표의 상세화 수준 및 기술 형태의 예시

평가요목 상세화 수준의 예시	평가요목의 기술형태
A. 과학 학습평가	개념(concept)
A2. 과학지식의 평가	개념, 목차(content)
A23. 과학지식의 평가도구 작성하기	과제(task)
A232. 과학지식의 선다형 평가문항을 작성할 수 있다.	행동목표(objective)
A2325. 선다형 문항의 구성요소는 무엇인가?	질문(question)
A23254. 선다형 문항의 각 답지의 길이는 비슷해야 한다	명제(statement)

평가요목의 기술 형태 중 개념형은 '지식' 영역을 가장 간단하게 나타낼 수 있는 형태로, 평가 대상자들이 공통의 교과서로 학습을 하였을 경우에는 상당히 효과적으로 이용될 수 있으나, 공통의 교재가 없을 경우와 '기술' 영역의 평가요목 작성시에는 적절성이 떨어진다. 따라서 '지식' 영역의 평가요목을 더욱 명확하게 작성할 필요가 있을 경우에는 '명제' 형태의 이용을 고려해 보는 것이 좋다.

한편 '과제형' 평가요목은 '기술' 영역에 관련된 지식의 필기시험과 그 기술 영역에 대한 실기 시험의 평가내용을 간편하게 나타낼 때에 이용된다. 만일 과제형 평가요목으로 만족할 수 없을 경우에는 다소 복잡하지만 '행동목표형' 평가요목을 작성하게 된다. 행동목표의 작성에는 '조건'(given)과 '요구행동'(demand)을 포함하는 APU(1984) 방식이나 행동, 조건, 기준을 포함하는 Mager(1975)방식이 널리 이용된다. 이 '행동목표형'이나 '과제형' 평가요목은 손쉽게 '질문형'으로 바꾸어 적을 수 있다. 본 연구의 평가요목 작성에서는 지식과 기능의 필기시험의 경우에는 개념형과 과제형을 또 기능의 실기시험에서는 과제형과 질문형을 사용하였다.

## V. 맺는 말

우수한 과학 교사를 확보하는 일은 과학교육을 발전시키기 위해 가장 중요한 과제이다. 국립 사대 졸업생의 무시험 임용제가 공개 전형에 의한 교사 임용제로 바뀌면서 교사 임용고사는 교사 양성 교육의 내용과 방법에 강력한 영향을 끼치기 시작했다. 따라서 교원 임용 고사의 타당성과 신뢰성을 높이는 것이 과학교사 양성 교육의 질적 수준을 향상시키기 위한 필수적 당면 문제로 대두 되었다.

현행 중등학교 과학교사 임용고사에서는 제1차 전형에서 교육학(30%), 과학(50%) 및 과학교육(20%)을 필기시험에 의해 평가하며, 제2차 시험은 면접에 의해 치루게 되어있다. 그러나 아직 이러한 임용고사를 위한 평가요목이 개발되어 있지 아니해 출제와 시험 준비에 어려움을 겪고 있으며, 전공 교수가 거의 확보되지 아니한 '과학교육 교과'의 경우에는 출제 내용에 대한 큰 혼란이 야기되고 있다. 본 연구는 중등 과학교사 임용고사 중 '과학교육 교과'의 평가에서 무엇을 평가할 것인가를 명료화 해준 과학교육 교과의 평가틀과 평가요목을 개발하기 위한 것이었다.

과학교육 평가요목을 개발하기 위해서 본 연구에서는 우선 평가틀과 평가요목의 개발 방안을 구안하

였으며, 이 개발 방안을 적용하여 모형 평가요목을 개발하였다. 그 후 다시 이 적용 과정을 통하여 평가요목 개발 방안을 개선하고, 개선된 개발 방안을 활용하여 모형 평가요목을 개선하는 연구 개발법이 이용되었다. 또한 과학교육 평가틀과 평가요목 개발 방안과 모형 평가요목 작성에는 중등 과학교사 양성 교육에서 실시되어야 할 이상적인 과학 교과교육과 우리 나라 과학교사 양성 교육의 현실적 실태를 반영하였다.

부록에 제시된 과학교육 평가요목은 우리 나라의 현 교육 여건을 고려하여 작성된 것이며, 따라서 우리 나라의 과학교사 양성 여건이 개선되고 특히, 과학교육 교과 교수의 확보와 교재의 확충이 이루어질 경우 이 평가요목도 이러한 여건 개선에 걸맞게 개선되어야 할 것이다. 본 연구의 부록에 제시된 평가요목은 요약형이며 이 요약형 평가요목 이외에도 보다 상세한 평가요목이 작성되어 있다. 이 상세형 평가요목은 지면 관계상 별도로 발표할 예정이다. 아무쪼록 이들 평가요목들이 과학교사 임용교사의 출제와 과학교사 양성 과정의 과학 교육 교과의 지도에 두루 이용 될 수 있기를 기대해 본다.

본 연구의 평가요목과 평가요목 개발방안의 작성 시에는 권 재술교수(교원대), 김 대식교수(충북대), 김 영수교수(서울대), 조 회형 교수(강원대)와 김 찬중박사(평가원)의 도움을 받았으며, 박 승재교수(서울대), 박 종륜교수(이화여대)등 여러분이 평가요목 작성에 도움을 주었다. 이 자리를 빌어 이 분들께 감사드리며, 아울러 본 연구의 수행을 위한 행·재정적 지원을 해주신 한국과학교육회 한중하 회장과 강원대학교 과학교육연구소장제도 감사를 드린다.

## 참 고 문 헌

문교부(1991), '91년도 교사공개전형 실시상황; 제16차 중앙 교육심의회 교직원과 회의자료.

박승재(1992), 물리교육과의 지향모형과 발전과제, 대학교육, 제60권, p. 82, 한국대학교육협의회.

박승재외 29명(1985), 과학교육, 교육과학사

이학동(1989), 중학교 과학교사 양성을 위한 교육과정의 개선방안, 한국과학교육학회지, 제9권 1호, p.1.

이화국(1985), 화학교사 양성을 위한 교육과정의 실

태조사 및 개선방안, 과학교육연구논총, 서울대학교 과학교육연구소, 제10권, p. 63.

이화국(1988), 교원교육에서의 교과교육의 실태와 개선방안, 대학교육, 한국대학교육협의회, 제32권, p. 72; 제33권, p. 70.

이화국, 김창식, 박승재, 한안진(1989), 과학교사교육용 교과교육 모듈 개발에 관한 연구, 한국대학교육협의회.

정연태외(1975), 과학과 교육, 한국능력개발사.

직업훈련연구소(1982), 성취지향 교사교육교재 활용 지침서 자원인사용, 한국직업훈련 관리공단 직업훈련 연구소.

최병순(1992), 화학교육과 교육과정의 현황과 개선방향, 대학교육, 제60권 p. 96. 한국대학교육협의회

한국대학교육협의회(1988), 1988년도 사범계대학 평가 종합 보고서, 한국대학교육협의회.

허명(1992), 생물교육과 교육현황과 발전경향, 대학교육, 제60권, p. 91, 한국대학교육협의회.

APU(1984), The Assessment Framework for Science at Age 11: Assessment of Performance Unit Science Report for Science Teachers No. 4., DES, Welsh Office and DENI.

Boardman, S. and Butler, M. J. (Ed.)(1981), Competency Assessment in Teacher Education, ERIC.

Macquarie University(1988), Teacher Education Program; Science 1988.

Mager, R. F(1975), Preparing Instructional Objectives, 2nd. Ed., Fearon: San Francisco.

Michael, D. J.(Eds.)(1987). The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education, Pergamon Press: New York.

NCATE(1992), Standards, Procedures, and Policies for the Accreditation of Professional Education Unit, National Council for Accreditation of Teacher Education, Washington, D. C.

Sands, M. K. and Hull, R.(1985), Teaching Science: A Teaching Skills Workbook. Macmillan Education: London.

Turney, D. (1985), A New Basis for Teacher Education, Sydmac Academic Press: Sydney.

(ABSTRACT)

# A Study on Development of Assessment Framework for Science Education Subjects in Science Teacher Training Program

Wha-kuk Lee

(Department of Chemical Education, College of Education  
Conbuk National University, Chonju 560-756, Republic of Korea)

The assessment framework of any educational program is used not only as evaluation criteria of the program but as a guideline for development and implementation of the program. The aims of this paper are to develop and apply theoretical backgrounds and practical plans for the preparation of assessment framework of science education subjects in science teacher education program.

The backgrounds, basic direction and practical methods of the study are described in Introduction, and the nature and structure of science teachers competency, which forms the foundation of assessment framework for science teacher education, are discussed in section II. Current status of science education program in the science education departments of the Colleges of Education is outlined in section III, and precise description of development plans for the assessment framework is described in section IV. Finally conclusion and suggestions are presented, follow by a model assessment framework and syllabus for science education subjects prepared by applying the theory and plans developed in this study. The model assessment syllabus modified by workshops of science teacher educators is shown in the appendix.

## 〈부록〉 과학교육 교과 평가요목

### 〈제1차 필기시험용 평가요목 : 요약형〉

#### I. 과학교육의 기초

##### 1. 과학교육의 사상

- 1) 등장 배경과 대표적 주창자
- 2) 과학교육의 목표, 내용, 방법에 관한 주장
- 3) 선진 외국과 우리나라 과학교육에 끼친 영향

##### 2. 과학의 본성과 과학교육

- 1) 과학의 특성과 가치
- 2) 과학지식의 구조
- 3) 과학지식의 형성과 발달에 관한 관점
- 4) 과학의 과정
- 5) 과학과 사회

##### 3. 과학교육의 심리학적 기초

- 1) 행동주의 학습론
- 2) 삿아제의 지능발달 이론
- 3) 오슈벨의 유의미학습 이론
- 4) 가네의 위계적 학습이론
- 5) 구성주의 심리학 이론

#### II. 과학교육의 역사와 교육과정

##### 1. 과학교육의 역사

- 1) 우리나라 과학교육의 역사
- 2) 외국의 1950-60년대 과학교육 개혁운동
- 3) 외국의 1980년대 과학교육 개혁운동

##### 2. 우리나라 과학 교육과정의 변천

- 1) 미국 군정하의 중등학교 과학과 교수요목
- 2) 제1차 중등학교 과학과 교육과정
- 3) 제2차 중등학교 과학과 교육과정
- 4) 제3차 중등학교 과학과 교육과정
- 4) 제4차 중등학교 과학과 교육과정

##### 3. 중등학교의 현행 과학과 교육과정

- 1) 과학과 교육과정의 구조의 개발의 배경
- 2) 제5차 중학교 과학 교육과정
- 3) 제5차 고등학교 과학 교육과정

#### III. 과학수업의 준비와 계획

##### 1. 과학 학습목표의 작성과 선택

- 1) 학습목표의 이해
- 2) 학습목표의 작성
- 3) 학습목표의 선택

2. 과학 학습내용의 선정과 조직
  - 1) 학습내용 선정
  - 2) 학습내용의 진술
  - 3) 학습내용의 조직
3. 과학 수업의 준비(실제의 수업 준비 능력은 제2차 전형에서 실기평가)
  - 1) 과학 수업 계획서의 작성
  - 2) 단원 학습 지도안의 작성
  - 3) 차시 수업지도안의 작성
  - 4) 학습 기자재의 준비
4. 과학 수업의 실시(실제 수업 실시 능력은 제2차 전형에서 실기평가)
  - 1) 학습 분위기 조성 및 관리
  - 2) 교수방법의 선택 및 이용
  - 3) 수업의 개시
  - 4) 수업의 전개
  - 5) 수업평가 결과의 피드백

#### IV. 과학과 교수법

1. 탐구 수업법
  - 1) 탐구 수업의 이론
  - 2) 탐구 수업의 유형
  - 3) 탐구 수업의 지도(실제 지도능력은 제2차 전형에서 실기평가)
2. 실험 실습법
  - 1) 실험 실습법의 이론
  - 2) 학생 실험법
  - 3) 시범 실험법
  - 4) 견학 및 실습
3. 기타의 과학 수업 지도법
  - 1) 강의법
  - 2) 토의법
  - 3) 인쇄 교재 이용법
  - 4) 숙제 지도법
  - 5) 개별화 학습 지도법
  - 6) 특별활동 지도법

#### V. 과학 학습평가

1. 학습평가의 이론적 기초
  - 1) 학습평가의 기능과 원칙
  - 2) 학습평가의 범주
  - 3) 학습평가의 계획
2. 과학지식의 평가
  - 1) 과학지식의 평가물
  - 2) 과학지식의 평가방법
  - 3) 과학지식의 평가도구의 작성

3. 과학적 탐구능력의 평가
  - 1) 과학적 탐구능력의 평가틀
  - 2) 과학적 탐구사고력의 평가
  - 3) 과학 실험기능의 평가
4. 과학 태도의 평가
  - 1) 과학 태도 평가의 과제
  - 2) 과학 태도의 평가틀
  - 3) 과학 태도의 평가방법
5. 과학 학습평가 결과의 검토

## VI. 과학 실험실의 관리와 과학교육 연구

1. 과학 실험실의 관리
  - 1) 관계 법규
  - 2) 실험 기·자재 관리
  - 3) 실험 안전 관리
2. 과학 실험실 및 설비의 설계
  - 1) 실험실과 준비실
  - 2) 과학 실험실의 부대설비
3. 과학 실험실의 운영
  - 1) 시험 기자재의 구입
  - 2) 실험의 준비와 정리
  - 3) 실험 설비의 보수와 폐기
4. 과학교육 연구
  - 1) 과학교육 연구의 기초
  - 2) 과학교육의 조사연구
  - 3) 과학교육의 실험연구
  - 4) 과학교육의 개발연구

### 〈제2차 실기평가용 평가요목〉

(학습 과제와 대상 학생을 제시하고 2-3시간 동안 수업 계획서를 작성하게 하고, 이 계획서에 의한 수업을 실시하도록 하여 수업의 계획 및 실시 기능을 다음의 점검표를 이용하여 평가함)

1. 수업 계획
  - 1) 학습목표
    - \*진술 방식의 적절성
    - \*진술 범위의 포괄성
    - \*목표 수준의 적절성
  - 2) 학습 내용
    - \*목표에 대한 내용 선정의 적절성
    - \*내용 조직의 타당성
    - \*내용 수준의 적절성
  - 3) 학습 활동 계획
    - \*교수법 선정의 적절성
    - \*시간 배정의 적절성

- \* 학습목표 달성 가능성
- \* 교수 학습 여건의 고려
- \* 교수 학습 활동 계획의 전반적 구성

4) 학습 평가의 계획

- \* 평가 시기의 적절성
- \* 평가 횟수의 적절성
- \* 진단평가 계획의 적절성
- \* 형성평가 계획의 적절성
- \* 총괄평가 계획의 적절성

2. 수업의 실시

1) 수업 관리

- \* 출석 점검이 신속하게 이루어 졌나?
- \* 곧바로 수업이 시작되었나?
- \* 문제가 발생시 이를 잘 처리했나?
- \* 학생들이 수업에 적극 참여 하였나?
- \* 수업이 효과적으로 마무리 되었는가?

2) 강의 수업

- \* 목소리의 크기가 적절 하였나?
- \* 흑판을 효과적으로 이용하였나?
- \* 시청각 기자재를 잘 이용하였나?
- \* 질문을 효과적으로 하였나?
- \* 설명을 잘 하였나?
- \* 학생의 요구를 잘 수용하였나?

3) 실험 수업

- \* 실험 안전 수칙을 잘 지도 하는가?
- \* 실험 기자재의 지급과 회수가 효과적으로 이루어졌나?
- \* 실험 기자재가 부족하지 않게 준비되어 있는가?
- \* 모든 학생이 실험에 참여 하는가?
- \* 사고 발생시 이를 효과적으로 처리 하는가?

4) 시범 실험 수업

- \* 시범 실험이 예상대로 진행 되었는가?
- \* 모든 학생이 시범 실험을 잘 볼 수 있었는가?
- \* 시청각 기구가 효과적으로 이용 되었는가?
- \* 실험이 안전하게 수행 되었는가?

3. 수업의 평가

1) 수업 평가의 계획과 실시

- \* 수업 평가의 계획이 있는가?
- \* 수업 평가를 실시 했는가?

2) 수업실시의 종합적 평가

- \* 수업이 계획대로 진행 되었나?
- \* 교수·학습 활동이 활발하였나?
- \* 수업이 학습목표 달성에 효율적 이었나?