

## 과학교사의 양성·임용·재교육에 대한 개선 방향

이학동 · 손연아 · 노경임 · 송진웅

(단국대학교)

(대구대학교)

(1995년 12월 16일 받음)

### I. 연구의 배경과 연구 문제

교육의 질을 결정하는 요인으로는 교사의 자질, 교육 여건, 교육과정 등을 들 수 있다. 특히, 과학교과는 타교과와는 달리, 탐구과정을 중시하고 과학 4영역(물리, 화학, 생물, 지구과학)의 상호관련성을 강조하는 통합과학을 추구하는 교육을 실시해야 하므로 과학교육에서는 전문성 있는 과학교사의 자질은 다른 요인보다 더욱 중요하다고 할 수 있다. 그렇다면 우리의 중등학교 과학교사의 교직 전문성은 어떠한가? 이와 관련하여, 이원식 등(1984)은 중학교 과학교사에 대한 교장단의 평가를 조사하고, "실력이 부족한 과학교사가 약 48%이다."라고 보고했고, 권재술 등(1987)은 중학교 학생들의 학습성취도가 교육과정에서 요구하는 수준에 매우 미달되어 있는 원인의 하나로 교사의 자질에 문제가 있기 때문이라고 논술했다. 그리고 이학동의 연구(1986)에 의하면, 중학교 과학교사의 약 50%가 각자의 전공영역 이외 부분에 대해서는 지도상 큰 어려움을 겪고 있는 것으로 자평하였다. 이는 중학교 과학교사의 약 절반이 통합과학교과의 지도에 있어 실제로는 과목상치적 교사임을 보여주는 것이다.

한편, 고등학교에는 1996년도부터 실시되는 제6차 교육과정에서 통합교과인 "공통과학"이 신설된다. 이에 대해 조정일(1991)과 이규석(1993)은 공통과학의 지도방법에 대하여 우려를 나타내고 있고, 이화국(1995)은 기존의 고등학교 과학교사는 공통과학을 지도하는 데 필요한 과학지식을 갖추고 있지 않아 큰 어려움을 겪게 될 것이라고 예측하고 있다. 따라서 이러한 선행연구의 결과들은 공통적으로 우리나라의 중등학교 과학교사의 교직 전문성은 매우 미비한 상태라는 것을 암시해 주고 있다.

그렇다면, 이런 문제점의 근본적인 원인은 무엇인가? 이는 사범대학 과학교육계학과에서 통합과학교과의 지도능력

을 갖춘 예비과학교사를 충실히 양성하지 못하고 있기 때문일 것이다.

이를 해결하기 위해서는 먼저, 사범대학 과학교육계학과의 체제를 전문적인 과학교사 양성에 맞게 개편하고, 사범대학의 중등과학교사 양성을 위한 바람직한 교육과정의 틀을 세우고, 교사양성과정의 핵심적인 과정이라고 할 수 있는 교육실습의 적절한 운영방안을 모색하며, 중등과학교사의 임용고사의 개선방안을 탐색하고, 과학교사 임용후의 재교육을 점검하여야 할 것이다.

현재까지 국내에서는 바람직한 중등과학교사의 양성·임용·재교육과 관련하여 다양한 연구들이 개별적으로 수행된 바 있다. 예를 들어, 조희형 등(1985)과 이학동(1989)은 중등과학교사 양성을 위한 교육과정의 개선안에 관하여, 강순희 등(1994)과 이화국(1994)은 중등과학교사 임용고사에 관하여, 김정곤 등(1991)과 정병훈(1995)은 중등과학교사 재교육에 관하여 각각 연구한 바 있다. 그리고 박운배(1992)는 바람직한 과학교사의 특성에 관하여, 박종윤 등(1994)은 과학교사의 근무여건과 대우에 관한 실태를 조사한 바 있다.

그런데 이러한 연구들은 대부분 중등과학교사의 양성·임용·재교육 과정 중 한 가지를 중심으로 연구한 것으로, 사전교육에서 재교육까지의 전체적인 과정을 종합적으로 조사·분석하는 데는 미흡했다고 판단된다. 또 조사과정에 있어서 대부분의 연구가 제한된 수의 교수·교사·교생을 대상으로, 혹은 각 집단을 개별적으로 설문조사하여 연구하는 것이었다.

따라서 교수·교사·교생의 중등과학교사 양성에 관한 의견수렴을 통하여 과학교사의 양성·임용·재교육에 대한 보다 종합적인 조사 및 연구가 필요하다.

이를 위해 본 연구에서는 다음과 같은 내용들을 구체적으로 탐색하였다.

(1) 중등과학교사의 양성을 위한 바람직한 과학교육계

학과의 체제

- (2) 중등과학교사의 양성을 위한 바람직한 과학교육계 학과의 교육과정
- (3) 중등과학교사의 양성을 위한 바람직한 교육실습 방안
- (4) 중등과학교사를 위한 바람직한 임용고사의 방안
- (5) 중등과학교사를 위한 바람직한 재교육 체제

II. 연구의 과정

본 연구는 기본적으로 설문조사의 방법을 통해 이루어졌다. 설문의 구성은 크게 ① 과학교육계 학과의 체제, ② 중등과학교사 양성을 위한 교육과정, ③ 과학교육계 학과의 교육실습, ④ 중등과학교사의 임용고사, ⑤ 중등과학교사의 재교육의 5개 분야의 총 18문항으로 이루어졌다. 설문의 전개는 먼저, 문제제기를 의문형으로 제시하여 본 설문에서 무엇을 해결하려 하는지 문제를 인식토록 하고, 이어서 현황을 제시하여 문제제기와 관련된 정보를 설문응답자에게 제시하고, 끝으로 서로 밀접히 관련되는 내용 2~3개를 묶어 복합적으로 질문하였다.

설문지의 개발은 1995년 4월에 완성되었으며, 설문지의 배포는 1995년 5월 중순에 시작되었으며, 설문지의 회수는 6월말까지 이루어졌다.

설문대상 집단은 교수집단, 교생집단, 교사집단으로 구분된다. 교수집단의 경우 전국 19개 사범대학의 62개 과학교육계학과(물/화/생/지 교육과와 과학교육과 물/화/생/지 전공) 교수 전원에게 설문지가 발송되어 최종적으로 156명의 설문지가 회수·분석되었다(회수율 60.0%). 교사집단의 경우는 서울을 중심으로 전국의 중학교와 고등학교 과학교사를 무작위로 추출하여 선정된 200명에게 배포되었으며, 이 중 168명의 설문지가 회수·분석되었다(회수율 84.0%, 분석률 98.8%). 한편, 교생집단은 단국대학교 과학교육과와 대구대학교 물리교육과의 교육실습을 수행 중이었던 4학년생 각 43명과 21명(총 64명)이 대상이었다. 위의 세 설문대상 집단 중 교수집단의 경우 전국 과학교육계 학과의 교수 전원을 대상으로 하였기 때문에 그 대표성이 매우 높다고 할 수 있겠다. 반면, 교사집단과 교생집단의 경우 그 대표성에 있어 교수집단에 비해 낮다. 설문지의 배부량, 회수율 및 분석률은 <표 1>과 같다.

회수된 설문지는 SPSS/PC' Version 5.0을 사용하여 빈도분석(frequency analysis)을 통하여 응답자의 기본적인 특성을 파악하고 각 집단별 의견의 차이를 분석하기 위하여 교차분석(crosstabs analysis)을 실시하였다.

<표 1> 설문지의 배부량, 회수율 및 분석률

설문 집단	배부량	회수율	분석률
교수	260부	156부(60.0%)	156부(100%)
교사	200부	168부(84.0%)	166부(98.8%)
교생	64부	64부(100%)	64부(100%)
계	524부	388부(74.0%)	386부(99.5%)

III. 분석결과 및 논의

여기에서 분석결과는 설문의 내용구성에 따라 학과체제, 교육과정, 교육실습, 임용고사, 재교육 순으로 제시할 것이다. 각 내용 영역에서는 설문에서 주어진 질문의 내용을 제시하고 이어서 이에 대한 설문자료의 분석 결과와 관련된 논의를 제시할 것이다.

1. 과학교육계 학과의 체제 (학과형태 및 교수구성)

여기에서는 사범대학 과학교육계 학과의 설치형태, 전공과목의 교수방안, 교수진 구성에 대해 조사하였다.

질문: 과학교육계 학과의 설치형태 및 특성은 어떤 것이 바람직합니까?

현재 사범대학의 과학교육계 학과는 물/화/생/지의 각과 교육과 형태 또는 과학교육과 내의 물/화/생/지 전공 형태로 설치되어 있다. 그러나 과학교사 양성을 위한 교육과정은 이러한 설치형태와 무관하게 대체로 각 과학분야(물/화/생/지)의 전공자 양성을 중심으로 운영되고 있다.

<표 2>는 과학교육계 학과의 설치형태에 대한 응답분포를 나타낸다. 전체적으로, 39.0%(=143/367)가 (라)안을, 36.5%(=134/367)가 (가)안을 지지하는 것으로 나타났다. (라)안의 지지율이 높은 것은 현재의 과학교육계 학과에서 양성된 교사들이 통합과학 교사로서의 전문성을 갖추지 못한 채 중·고 과학교사로 임의적으로 임용되는 현실에 대한 비판으로 해석된다. 또한, 현재의 과학교육계학과 중심 형태인 (나)안에 대한 지지율이 20.2%(=74/367)로 상당히 낮은 것도 현재의 학과 설치형태에 대한 개선이 필요함을 강조한 것으로 보인다.

한편, 응답자군별 응답분포를 살펴보면, 교사집단의 50.2%와 교생집단의 50.8%가 (라)안을 지지했고, 교수집단

<표 2> 과학교육계 학과의 설치형태 및 특성

설치형태 및 특성	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
(가) 개별학과 형태에서 고교과학교사를, 통합 학과 형태에서 중학교과학교사를 분리 양성	66 (43.7%)	42 (27.5%)	26 (41.3%)	134명
(나) 개별학과 형태로 고교과학교사만을 집중 양성	41 (27.2%)	29 (19.0%)	4 (6.3%)	74명
(다) 통합학과 형태로 중학교과학교사만을 집중 양성	10 (6.6%)	5 (3.3%)	1 (1.6%)	16명
(라) 통합학과 형태로 통합과학(중학 및 고교)을 위한 교사 양성	34 (22.5%)	77 (50.2%)	32 (50.8%)	143명
소 계	151명	153명	63명	367명

의 43.7%가 (가)안을 지지하는 것으로 나타났다. 그리고 교수집단의 경우 (나)안을 지지하는 비율이 높았다. 즉, 교수집단이 상대적으로, 통합과학이 아닌, 각과 과학교육을 더 지지하는 것으로 나타났다. 이는 현재 사범대학의 교수진의 전공이 순수과학 중심으로 이루어진 현실과 관련있을 것으로 추정된다. 응답자군별 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ).

질문: 과학교육계 학과의 전공과학 과목은 어떻게 교수하는 것이 적절합니까?

<표 3>에서 보면, 전체적으로 과학교육계 학과의 과학전공 교수와 자연대 관련 학과의 교수가 서로 협조하며 분담하여 가르치는 것이 바람직하다는 의견이 가장 많았으며

(52.8% = 198/375), 다음으로는 과학교육계 학과에서 독자적으로 가르치는 것이 바람직하다는 의견이 많았고 (27.5% = 103/375), 마지막으로 자연대 관련 학과에서 전담하여 가르치는 것이 바람직하다는 의견이 가장 적었다 (19.5% = 73/375). 그리고 이에 대해 응답자군별로 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다 ( $p > 0.05$ ). 따라서 응답자들은 현재 사범대학의 위상과 함께 뜨겁게 논의되고 있는 과학교육계 학과의 통계합 문제와 관련하여 흔히 제기되는 "과학교육 과목은 사범대 과학교육계 학과에서, 그리고 전공과학 과목은 자연대 관련 학과에서" 가르치는 방안에 대해 대체적으로 부정적인 의견을 가지고 있는 것으로 보인다.

질문: 과학교육계 학과의 교수진의 구성은 어떤 것이 바람직합니까?

<표 3> 과학교육계 학과의 전공과학 과목에 대한 교수형태

바람직한 교수형태	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
(가) 과학교육계 학과의 과학전공 교수가 담당	44 (28.2%)	40 (25.8%)	19 (29.7%)	103명
(나) 자연대 관련 학과의 과학전공 교수가 담당	28 (17.9%)	35 (22.6%)	10 (15.6%)	73명
(다) 위의 (가)와 (나)를 병행	84 (53.8%)	79 (51.0%)	35 (54.7%)	198명
무응답	0	1 (0.6%)	0	1명
소 계	156 (100%)	155 (100%)	64 (100%)	375명

이 질문에서 응답자들은 개별학과 형태와 통합학과 형태에 대해 각각 바람직한 전공별(순수과학, 과학교육, 과학학) 교수진 구성비를 자유롭게 응답하였다. 분석 및 해석 상의 편리함을 위해 응답자료를 다시 <표 4>와 같이 순수과학 전공의 경우 60%, 과학교육 전공의 경우 40%, 과학학 전공의 경우 5%를 기준으로 그 분포를 재정리하였다.

개별학과 형태에서는 순수과학·과학교육·과학학 전공의 비율이 각각 59.5%, 34.7%, 12.5%였으며, 통합학과 형태에서는 각각 54.0%, 39.2%, 13.6%였다. 이 결과는 과학교육계 학과의 교수구성이 압도적으로 순수과학 전공 중심으로 되어 있는 현실에 비추어 볼 때 (예를 들어, 김성원·오경민(1991)의 연구에서는 순수물리 전공 = 83.3%, 물리교육 전공 = 16.7% 그리고 박승재(1992)의 연구에서는 순수물리 전공 = 80.8%, 물리교육 전공 = 19.2%로 나타났다) 많은 차이를 나타낸다. 즉, 과학교육계 학과에서의 과학교육학 전공 교수의 비율이 기대수준과 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 또한, 과학학 전공의 경우, 현재 전국의 어느 과학교육계 학과에도 과학학 전공자가 없는 현실은 위 설문결과에 비추어 조속히 개선되어야 할 문제라고 할 수 있겠다.

응답자군별 차이를 살펴보면, 교수집단의 경우 순수과학 전공의 비율을 높게 생각하는 경향이 있고, 교사집단과 교생집단의 경우 과학교육과 과학학 전공의 비율을 높게 생각

하는 경향이 있는 것으로 나타났다 (개별학과 형태와 통합학과 형태에서의 각 전공별 교수진의 비율에 대한 응답자군별 반응의 차이는 각각  $p < 0.001$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$  수준에서 통계적으로 유의하였다.)

2. 과학교육계 학과의 교육과정

여기에서는 과학교육계 학과의 교육과정에 대한 여러 측면(교직이론 영역, 과학교과교육 영역, 영역간 학점배분, 졸업취직학점 등)을 살펴보았다.

질문: 교직이론 영역에는 어떤 과목들이 개설되어야 합니까?

이 질문은 현재 사범대학에서 개설되고 있는 교직과목(교과교육 이외의)에 대한 견해를 알아보기 위한 것으로 응답분포는 <표 5>와 같다. (가)안(즉, 6과목 12학점)에 대한 찬성률이 전체적으로 44.4%(=152/342)로 다른 안에 비해 2배 이상으로 나타났다. 이는 교직이론 과목중 3과목(교육과정, 교육평가, 교육공학)을 과학교과교육 영역으로 이전하여, 현재의 교직이론 학점을 축소하는 대신 과학교과교육을 증대시키는 것이 바람직하다는 의견을 반영하는 것으로

<표 4> 과학교육계 학과의 전공별 교수진 구성

현행비율	개선비율	개별학과 형태				통합학과 형태			
		교수	교사	교생	계	교수	교사	교생	계
순수과학 (60-100%)	60%이상	58 (44.3)	25 (20.7)	14 (24.6)	97명	36 (31.9)	20 (15.7)	12 (20.3)	68명
	60%	43 (32.8)	48 (39.7)	16 (28.1)	107명	34 (30.1)	42 (33.1)	10 (16.9)	86명
	60%이하	30 (22.9)	48 (39.7)	27 (47.4)	105명	43 (38.1)	65 (51.2)	37 (62.7)	145명
	소계	131 (100)	121 (100)	57 (100)	309명	113 (100)	121 (100)	57 (100)	299명
	평균	59.5%				54.0%			
과학교육 (0-40%)	40%이상	24 (17.4)	22 (38.4)	18 (31.0)	64명	31 (26.1)	38 (30.2)	29 (46.0)	98명
	40%	32 (23.2)	45 (36.9)	14 (24.1)	91명	27 (22.7)	38 (30.2)	18 (28.6)	83명
	40%이하	82 (59.4)	55 (45.1)	26 (44.8)	163명	61 (51.3)	50 (39.7)	16 (25.4)	127명
	소계	138 (100)	122 (100)	58 (100)	318명	119 (100)	126 (100)	63 (100)	308명
	평균	34.7%				39.2%			
과학학 (극소수)	5%이상	62 (69.7)	74 (78.7)	43 (89.6)	179명	69 (82.1)	75 (76.5)	50 (83.3)	194명
	5%	24 (27.0)	20 (21.3)	4 (8.3)	48명	14 (16.7)	22 (22.4)	3 (5.0)	39명
	5%이하	3 (3.4)	0	1 (2.1)	4명	1 (1.2)	1 (1.0)	7 (11.7)	9명
	소계	89 (100)	94 (100)	48 (100)	231명	84 (100)	98 (100)	60 (100)	242명
	평균	12.5%				13.6%			

<표 5> 과학교육계 학과의 교직이론 영역의 교과목 체계

설치 형태 및 특성	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
(가) 제1개정안 (6과목 12학점) : 교육학개론, 교육심리, 교육사회, 교육행정 및 교육경영, 교육철학 및 교육사, 교육방법	60 (41.1%)	68 (50.0%)	24 (40.0%)	152명
(나) 현안 (7과목 14학점) : 교육학개론, 교육심리, 교육사회, 교육행정 및 교육경영, 교육철학 및 교육사, 교육방법 및 교육공학, 교육과정 및 교육평가	43 (29.5%)	27 (19.9%)	4 (6.7%)	74명
(다) 제2개정안 (8과목 16학점) : 교육학개론, 교육심리, 교육사회, 교육행정, 교육경영, 교육철학, 교육사, 교육방법	12 (8.2%)	30 (22.1%)	20 (33.3%)	62명
(라) 제3개정안(응답자 개인이 제안하는 방안)	31 (21.2%)	11 (8.1%)	12 (20.0%)	54명
소 계	146명	136명	60명	342명

판단된다 (박승재의 9인, 1993 ; 박운배, 1992 ; Fensham & West, 1990). 한편, 이 문항에 대한 응답집단 간의 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ).

질문: 중학 과학지도를 위해 개설되어야 할 과목은 무엇입니까?

질문: 고교 과학지도를 위해 개설되어야 할 과목은 무엇입니까?

질문: 중·고 과학지도를 위해 선수공통과목으로 개설되어야 할 과목은 무엇입니까?

위 질문들에서는 중학 및 고교 과학지도를 위하여 과학 교과교육 영역에 개설하여야 할 과목, 과목의 개설형태(분리형, 통합형 등), 과목별 학점 등에 대한 의견을 알아보았다. 이 질문들에 대한 응답분포를 모아 정리한 결과는 <표 6>과 같다.

중학 과학지도를 위한 과목에 대한 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 개설되어야 할 교과목의 수로 3 과목을 지지하는 비율이 압도적으로 많았다 (80.2% = 297/370). 둘째, 이들 과목의 개설 형태에 대해서는 '중학과학 교재연구 및 지도법'이라는 단일 과목으로 개설하자는 통합형 주장이 59.7%(=221/370)로 나타났다. 셋째, 필요한 학점수로는 ⑤를 지지하는 비율이 압도적으로 많은 것을 보아 4학점이 합당한 것으로 해석된다. 한편, 응답자군별 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다 ( $p < 0.01$ ). 따라서, 중학과학지도를 위한 과목으로 '중학과학 교재연구', '중학과학 지도법', '중학과학 실험지도'의 3과목을 통합형으로 한 4학점분의

단일 과목인 '중학과학 교재연구 및 지도법'을 개설함이 바람직하다는 의견이다.

고교 과학지도를 위한 교과목으로는 크게 공통과학의 지도를 위한 과목들과 각과과학의 지도를 위한 과목들로 나누어질 수 있다. 먼저 공통과학의 지도를 위한 과목에 대한 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 개설되어야 할 교과목의 수로 3개를 지지하는 비율이 압도적으로 많았다(73.7%= 249/338). 둘째, 이들 과목을 '고교 공통과학 교재연구 및 지도법'이라는 단일 과목으로 개설하자는 통합형 주장은 62.1%(=210/338)로 나타났다. 셋째, 필요한 학점수로는 ④를 지지하는 비율이 압도적으로 많은 것으로 보아 4학점이 합당한 것으로 해석된다.

한편, 여기에서 응답자군별 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 따라서, 고교 공통과학 지도를 위한 과학교육계 학과의 과학교과교육 과목으로는 '고교 공통과학 교재연구', '고교 공통과학 지도법', '고교 공통과학 실험지도'의 3과목을 통합형으로 한 4학점분의 단일 과목인 '고교 공통과학 교재연구 및 지도법'을 개설함이 바람직하다는 의견이다.

고교 각과과학 지도를 위한 과목에 대해서는, 첫째, 개설되어야 할 교과목의 수로 3과목을 지지하는 비율이 압도적으로 많았다 (80.7% = 277/343). 둘째, 이들 과목을 '고교 각과과학 교재연구 및 지도법'이라는 단일 과목으로 개설하자는 통합형 주장은 58.3%(=200/343)로 나타났다. 셋째, 필요한 학점수로는 ①를 지지하는 비율이 압도적으로 많은 것으로 보아 4학점이 합당한 것으로 해석된다. 한편, 응답자군별 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ).

<표 6> 과학교과교육 영역 개설과목

개설과목			분리형			통합형			복합형			계
			교수	교사	교생	교수	교사	교생	교수	교사	교생	
중학교 지도용 개설과목	1 과 목	① ② ③	2 (1.4) 1 (0.7) 3 (2.1)	2 (1.3) 7 (4.5)							15명	
	2 과 목	①+② ①+③ ②+③ ④	4 (2.8) 3 (2.1) 4 (2.8)	1 (0.6) 1 (0.6) 3 (1.9)	1 (1.6) 3 (4.8)						58명	
	3 과 목	①+②+③ ③+④ ⑤	4 (26.0)	29 (18.5)	5 (8.1)						297명	
	소 계		57 (37.9)	43 (27.4)	9 (14.5)	79 (51.9)	100 (63.7)	42 (67.8)	15 (10.2)	14 (8.9)	11 (17.7)	370명
	합 계			109명			221명			40명		
고등학교 공통과학 지도용 개설과목	1 과 목	㉑ ㉒ ㉓	5 (3.9) 2 (1.3) 2 (1.6)	2 (1.3) 2 (1.3) 5 (3.4)	4 (6.6)						20명	
	2 과 목	㉑+㉒ ㉑+㉓ ㉒+㉓ ㉔	2 (1.6) 2 (1.6) 3 (2.3)	2 (1.3) 5 (3.4) 2 (1.3)	1 (1.6) 2 (3.3)						69명	
	3 과 목	㉑+㉒+㉓ ㉑+㉔ ㉒	28 (21.9)	27 (18.1)	7 (11.5)						249명	
	소 계		42 (32.9)	45 (30.1)	14 (23.0)	75 (58.4)	89 (59.8)	46 (75.4)	11 (8.7)	15 (10.1)	1 (1.6)	338명
	합 계			101명			210명			27명		
고등학교 각과과학 지도용 개설과목	1 과 목	㉕ ㉖ ㉗	3 (2.2) 1 (0.7) 1 (0.7)	1 (0.7) 2 (1.3) 7 (4.6)	1 (1.8)						15명	
	2 과 목	㉕+㉖ ㉕+㉗ ㉖+㉗ ㉘	6 (4.4) 2 (1.5) 1 (0.7)	1 (0.7) 4 (2.6) 2 (1.3)	1 (1.8)						51명	
	3 과 목	㉕+㉖+㉗ ㉖+㉘ ㉗	43 (31.9)	33 (21.9)	5 (8.8)						277명	
	소 계		56 (41.4)	50 (33.1)	7 (12.4)	63 (46.6)	88 (58.3)	49 (85.8)	16 (12.0)	13 (8.6)	1 (1.8)	343명
	합 계			113명			200명			30명		
중고과학지 도용 개설과목 선수 공통과목	1 과 목	㉙ ㉚ ㉛	3 (2.0) 6 (4.0) 8 (5.5)	14 (8.9) 8 (5.0) 20 (12.6)	9 (14.3) 5 (7.9) 3 (4.8)						76명	
	2 과 목	㉙+㉚ ㉙+㉛ ㉚+㉛	11 (7.5) 3 (2.0) 2 (1.5)	6 (3.8) 10 (6.3) 6 (3.8)	3 (4.8) 1 (1.6) 2 (3.2)						44명	
	3 과 목	㉙+㉚+㉛ ㉜	23 (16.1)	17 (10.7)	8 (12.7)						248명	
	소 계		56 (38.6)	81 (51.1)	31 (49.3)	90 (61.4)	78 (48.3)	32 (50.7)			368명	
	합 계			168명			200명					

<표 6>의 연속

- ①: 중학 과학 교재연구 (2학점)
  - ②: 중학 과학 지도법 (2학점)
  - ③: 중학 과학 실험지도 (2학점)
  - ④: 중학 과학 교재연구 및 지도법 (①+②) (3학점)
  - ⑤: 중학 과학 교재연구 및 지도법 (①+②+③) (4학점)
  - ⑥: 고교 공통과학 교재연구 (2학점)
  - ⑦: 고교 공통과학 지도법 (2학점)
  - ⑧: 고교 공통과학 실험지도 (2학점)
  - ⑨: 고교 공통과학 교재연구 및 지도법 (⑥+⑦+⑧) (4학점)
  - ⑩: 고교 공통과학 교재연구 및 지도법 (⑥+⑦) (3학점)
  - ⑪: 고교 각과과학 교재연구 (2학점)
  - ⑫: 고교 각과과학 실험지도 (2학점)
  - ⑬: 고교 각과과학 교재연구 및 지도법 (⑪+⑫) (3학점)
  - ⑭: 고교 각과과학 교재연구 및 지도법 (⑪+⑫+⑬) (4학점)
  - ⑮: 과학교육평가 (2학점)
  - ⑯: 과학교육과정 (2학점)
  - ⑰: 과학교육 시청각기기 (2학점)
  - ⑱: 과학교육론 (⑬+⑭) (3학점)
- ( )속의 숫자는 교수·교사·교생 각 응답자군 전체를 기준으로 한 백분율이다.

따라서, 고교 각과과학 지도를 위한 과목으로는 '고교 각과과학 교재연구', '고교 각과과학 지도법', '고교 각과과학 실험지도'의 3과목을 통합형으로 한 4학점분의 단일 과목인 '고교 각과과학 교재연구 및 지도법'을 개설함이 바람직하다는 의견이다.

마지막으로, 중·고 과학지도를 위해 선수공통 과목에 대해서 살펴보자. 표에 제시된 과목 ①~⑮은 교직이론 영역의 과목인 '교육평가', '교육과정', '교육공학'을 과학교육계학과와 과학교과교육 영역으로 이전, 개설한 과목명이며, 과목 ⑯은 과목 ①~⑮을 통합한 과목명이다. 결과를 요약하면, 첫째, 개설과목의 수는 3개 과목 모두 개설하는 것이 67.4%(=248/368)로 가장 많았다. 둘째, 개설형으로는 통합형을 지지하는 비율이 54.3%(=200/368)로 분리형을 지지하는 비율 45.7%(=168/368)에 비하여 약간 높게 나타났다. 셋째, 학점부여는 ⑯을 지지하는 비율이 높은 것으로 보아 3학점을 부여하는 것이 합당한 것으로 보인다. 한편, 이에 대

해 응답자군별로 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.01$ ). 따라서 중·고 과학지도를 위한 선수공통과목으로 '과학교육평가', '과학교육과정', '과학교육시청각기기'의 3개 과목을 통합한 3학점분의 '과학교육론'이 합당하다는 의견이다.

한편, <표 6>의 내용을 종합하여 요약하면 <표 7>과 같다. 즉, 첫째 사범대학 과학교육계 학과에 중등과학 지도를 위한 선수 교과교육 과목으로 <표 7>의 4개영역에 각 1개 과목씩 4개 과목을 개설할 필요가 있으며, 둘째 과목당 학점 부여는 '과학교육론'은 3학점, 그외 3개 과목은 4학점씩 부여하는 것이 적절하고, 셋째 과학교과교육 영역에는 총 15학점 정도를 부여하는 것이 바람직하다.

질문: 과학교육계 학과의 각 교육영역 및 졸업학점은 어느 정도가 바람직합니까?

여기에서는 과학교육계 학과의 교과과정에서 각 교육영역

<표 7> 중·고등학교 과학 지도를 위한 교과교육영역 개설과목

	과 목 명	내 용	학 점	비 고
중학과학 지도를 위한 과학교과교육 과목	"중학과학교재연구 및 지도법"	중학과학 · 교재연구 · 지도법 · 실험지도의 통합내용	4	
고교 공통과학 지도를 위한 과학교과교육 과목	"고교 공통과학 교재연구 및 지도법"	고교공통과학 · 교재연구 · 지도법 · 실험지도의 통합내용	4	
고교 각과 지도를 위한 과학교과교육 과목	"( )교재연구 및 지도법"	· ( )교재 연구 · ( )지도법 · ( )실험지도의 통합내용	4	"( )교재연구 및 지도법" (예: 물리, 화학, 생물, 지구과학)
중·고 과학지도를 위한 선수 과학교과교육 과목	"과학교육론"	· 과학교육평가 · 과학교육과정 · 과학교육 시청각 기기의 통합내용	3	

역(㉔ 교양, ㉕ 교직이론, ㉖ 교육실습, ㉗ 과학교과교육, ㉘ 전공과학)에 대한 학점 배분과 졸업취직학점에 대해 알아보았다 (<표 8> 참조).

학점감소를 원하는 영역은 ㉔교양(48.1% = 165/343) ㉕ 교직이론(40.5% = 139/343)으로 나타났고, 학점증가를 원하는 영역은 ㉖교육실습(56.6% = 194/343) ㉗과학교과교육(55.1% = 189/343)으로 나타났으며, 현행대로 학점이 배분된 영역은 ㉘전공과학(68.8% = 236/343)과 ㉙졸업취직학점(73.5% = 252/343)으로 나타났다. 이는 교직이론 영역을 감소(12학점)시키고, 교과교육 영역을 증가(15학점)시켜 거의 대등하게 학점배분을 하자는 의견으로 판단된다.

한편, 응답자군별 차이를 살펴보면, ㉔교양에 대하여 교수(48.2%), 교사(50.0%), 교생(43.5%) 집단이 모두 학점감소를 원하는 것으로 나타났으나 현행의 학점을 그대로 유지하자는 의견(교수(42.6%), 교사(38.6%))도 높게 나타났다. ㉕ 교직이론 역시 3집단 모두 학점감소를 원하며, 특히 교수집단(48.9%)이 가장 적극적인 것으로 나타났다. ㉖교육실습에서 교수집단은 다른 집단과 다르게 현행(53.2%)이 증가

(44.0%)보다 높았다. ㉗과학교과교육에 대하여는 전체적으로 증가(55.1%)가 많았으나, 교수집단은 현행(48.2%)과 증가(47.5%)가 비슷하게 나타났다. 끝으로 ㉘전공과학과 ㉙졸업취직학점에서는 3집단 모두 현행 수준의 학점 부여를 가장 원하는 것으로 나타났다. 전체적으로, 각 교육영역의 상대적 비중에 대한 각 응답자군별 응답분포는 ㉔-㉙ 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.001).

### 3. 과학교육계 학과의 교육실습

여기에서는 과학교육계 학과의 교육실습 시기, 기간, 형태, 및 참관실습의 성격 등 교육실습의 여러 측면에 대한 견해를 알아보았다.

질문: 바람직한 교육실습의 방안은 무엇입니까?

이 질문에서는 교육실습의 시기, 기간, 형태에 대해 물었다. <표 9>는 이에 대한 응답분포를 나타내고 이를 각 실습

<표 8> 과학교사 양성을 위한 교육과정 학점배분

영역 학점	㉔ 교양(현행: 42학점)				㉕ 교직이론(현행: 약 14학점)				㉖ 교육실습(현행: 2학점)			
	교수	교사	교생	계	교수	교사	교생	계	교수	교사	교생	계
감 소	68 (48.2)*	70 (50.0)	27 (43.5)	165명 (48.1)**	69 (48.9)	47 (33.5)	23 (37.1)	139명 (40.5)	4 (2.8)	3 (2.1)	1 (1.6)	8명 (2.3)
현 행	60 (42.6)	54 (38.6)	12 (19.4)	126명 (36.7)	56 (39.7)	62 (44.3)	19 (30.6)	137명 (39.9)	75 (53.2)	48 (34.3)	18 (29.0)	141명 (41.1)
증 가	13 (19.2)	16 (11.5)	23 (37.1)	52명 (15.2)	16 (11.3)	29 (20.7)	20 (32.3)	65명 (19.5)	62 (44.0)	89 (63.5)	43 (69.4)	194명 (56.6)
계	141명	140명	62명	343명	141명	140명	62명	343명	141명	140명	62명	343명
영역 학점	㉗ 과학교과교육(현행: 4-8학점)				㉘ 전공과학(현행: 약 60-74학점)				㉙ 졸업취직학점(현행: 140-150학점)			
	교수	교사	교생	계	교수	교사	교생	계	교수	교사	교생	계
감 소	6 (4.3)	2 (1.4)	0	8명 (2.3)	0	27 (19.3)	10 (16.1)	37명 (10.8)	9 (6.5)	23 (16.4)	11 (17.7)	43명 (12.5)
현 행	68 (48.2)	65 (46.4)	13 (21.0)	146명 (42.6)	93 (66.0)	94 (67.1)	49 (79.0)	236명 (68.8)	112 (79.4)	108 (77.1)	32 (51.6)	252명 (73.5)
증 가	67 (47.5)	73 (51.4)	49 (78.2)	189명 (55.1)	48 (34.0)	19 (13.6)	3 (4.9)	70명 (20.4)	20 (14.2)	9 (6.4)	19 (30.6)	48명
계	141명	140명	62명	343명	141명	140명	62명	343명	141명	140명	62명	343명

\* : ( )속의 숫자는 교수·교사·교생 각 응답자군을 기준으로 한 백분율이다.

\*\* : ( )속의 숫자는 전체 응답자를 기준으로 한 백분율이다.



<표 9> 과학교육계 학과의 교육실습 (1)

교육실습	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
(가) 4학년 1학기에 4주의 참관실습 및 본실습 (총 4주)	27 (17.5%)	14 (8.9%)	1 (1.6%)	42명
(나) 3학년 1·2학기에 각 1주의 참관실습 + 4학년 1학기에 3주의 본실습 (총 5주)	6 (3.9%)	3 (1.9%)	2 (3.1%)	11명
(다) 3학년 2학기에 1주의 참관실습 + 4학년 1학기에 3주의 본실습 (총 4주)	5 (3.2%)	15 (9.6%)	13 (20.3%)	33명
(라) 3학년 2학기에 2주의 참관실습 + 4학년 1학기에 3주의 본실습 (총 5주)	10 (6.5%)	9 (5.7%)	7 (10.9%)	26명
(마) 3학년 1·2학기에 각 1주의 참관실습 + 4학년 1학기에 4주의 본실습 (총 6주)	22 (14.3%)	30 (19.1%)	16 (25.0%)	68명
(바) 3학년 2학기에 1주의 참관실습 + 4학년 1학기에 4주의 본실습 (총 5주)	19 (12.3%)	15 (9.6%)	1 (1.6%)	35명
(사) 3학년 2학기에 2주의 참관실습 + 4학년 1학기에 4주의 본실습 (총 6주)	23 (14.9%)	32 (20.4%)	7 (10.9%)	62명
(아) 4학년 1학기에 1주의 참관실습 및 4주의 본실습 (총 5주)	21 (13.7%)	30 (19.1%)	3 (4.7%)	54명
기 타	21 (13.7%)	9 (5.7%)	14 (21.9%)	44명
소 계	154명	157명	64명	375명

( )안의 백분율은 이 문항에 응답한 각 응답자군 전체를 기준으로 한 것이다.

<표 10> 과학교육계 학과의 교육실습 (2)

기간	시기	3학년 1학기	3학년 2학기	4학년 1학기	계 (%)
	4주형	(가)			4주(참관+본실습)
(다)			1주(참관)	3주(본실습)	33 (8.8)
5주형	(아)			1주(참관)+4주(본실습)	54 (14.5)
	(바)		1주(참관)	4주(본실습)	35 (9.3)
	(라)		2주(참관)	3주(본실습)	26 (6.9)
	(나)	1주(참관)	1주(참관)	3주(본실습)	11 (2.9)
6주형	(사)		2주(참관)	4주(본실습)	62 (16.5)
	(마)	1주(참관)	1주(참관)	4주(본실습)	68 (18.1)

방안별 지지율로 재정리하면 <표 10>과 같다.

교육실습의 방안으로 (마)안과 (사)안이 각기 18.1% (=68/375), 16.5%(=62/375)로 높은 지지율을 보였다. 즉, 교육실습 기간은 6주로, 실습형태는 참관실습을 거쳐 본실습을 시행하는 식으로, 실습시기는 3학년에서는 참관실습을 그리고 4학년 1학기에서는 본실습을 하는 방안을 선호하는 것을 알 수 있다 (신중식의, 1987). 그러나 교수집단은 현행 사립대학이 시행하는 4주형 (가)안에 대해 높은 지지율

(17.5% = 27/154)을 보였다. 이 질문에 대해 응답집단 간에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ( $p < 0.001$ ). 한편, 교육실습의 기간에 대해 5-6주형을 선호하는 비율(총 68.2% = 256/375)이 높은 것은 교사양성 과정에서의 대학과 중등 학교 간의 협력관계를 강화할 필요성에 대한 표현이라고 할 수 있겠다. 그리고 이러한 움직임은 최근 일부 선진국에서 교사양성 프로그램에 대한 개혁의 한 방안으로 실행되고 있다 (McCulloch and Fidler, 1994).

질문: 참관실습의 내용은 무엇이 적절합니까?

<표 11>은 참관실습의 교육내용에 대한 응답분포를 나타낸다. (가)안이 84.0% (=315/375)로 가장 높은 지지율을 보였고, 다음으로는 (나)안이 76.8%(=288/375)의 지지율을 보였다. 한편, 교생집단은 90% 가까이 (가)안을 지지함으로써 다른 집단에 비해 수업참관의 중요성을 강하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 방안은 특히 사범대학의 경우 적용의 필요성이 있을 것이다. 반면 교수집단과 교사집단은 상대적으로 (나)안을 더 지지하는 것으로 나타났다. 응답군별 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(p<0.001).

4. 중등과학교사 임용고사

여기에서는 중등과학교사 임용고사의 배점비율, 시험형태, 출제범위 등에 대한 견해를 알아보았다.

질문: 1차 시험의 교육학 대 전공의 배점비율은 어떻게 되어야 합니까?

현재 임용고사의 1차 시험에서 교육학 대 전공의 배점비율은 30 : 70이다. <표 12>는 이 질문에 대한 집단별 응답분포를 나타낸다.

전체적으로 전공 분야의 비율을 80%로 높은 응답이 40.9%(=151/369)로 가장 많았으며, 두번째로는 현재의 비율을 지지하는 응답이 39.1%(=144/369)로 많았다. 이러한 결과는 1992년 과학교사 임용고사에 응시했던 응시자 118명을 대상으로 조사한 강순희 등(1994)의 연구에서 각각에 대해 41.0%와 40.2%가 지지했던 결과와 거의 일치한다.

한편 응답자군별로 응답분포를 살펴보면, 20 : 80의 비율을 지지한 응답자는 교수집단이 58.6%, 교사집단이 30.6%, 그리고 교생집단이 24.2%로 나타났다. 즉, 교육학 : 전공의 비율에 대한 견해가 응답자군별로 다르며, 교수 > 교사 > 교생의 순으로 전공 분야를 상대적으로 강조하는 것으로 나타났다 (p < 0.001).

<표 12> 중등과학교사 1차 임용고사의 배점비율

응답	비율 (교육학:전공)	응답자군			소계
		교수	교사	교생	
(가)	20% : 80%	89(58.6)	47(30.6)	15(24.2)	151명
(나)	30% : 70%	55(36.2)	67(43.2)	22(35.5)	144명
(다)	40% : 60%	7( 4.6)	33(21.3)	16(25.8)	56명
(라)	50% : 50%	1( 0.7)	8(5.2)	9(14.5)	18명
소계		152명 (100)	155명 (100)	155명 (100)	369명

( )안의 백분율은 각 응답자 전체를 100%로 했을 때의 비율이다.

질문: 전공분야의 바람직한 출제영역별 점수비중과 시험형태는 무엇입니까?

현재 임용고사 전공시험의 출제영역은 전공과학+일반과학+교과교육이며 시험형태는 4지선다형 객관식이다. <표 13>은 이 질문에 대한 응답분포를 나타낸다.

먼저, 전공과학 영역을 살펴보면, 전체적으로 '주관식'을 가장 많이 선호하였으며 (58.6% = 187/319), 그 다음으로는 '객관식'과 '주관식+객관식'을 각각 17.6%(=56/319)와 16.9%(=54/319)로 비슷하게 선호하는 것으로 나타났다.

<표 11> 참관실습의 내용

참관실습의 교육 내용	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
(가) 과학교사의 수업 참관	133 (86.4%)	125 (79.6%)	57 (89.1%)	315명
(나) 과학실험시 준비 및 보조의 역할 수행	122 (79.2%)	124 (79.0%)	42 (65.6%)	288명
(다) 과학실의 구조, 시설, 기기 등의 파악	68 (44.2%)	80 (51.0%)	27 (42.2%)	175명
(라) 과학 특할 시간의 참관 및 참여	78 (50.6%)	82 (52.2%)	25 (39.1%)	185명
기타	2 (1.3%)	3 (1.9%)	3 (4.7%)	8명
소 계	154명 (100%)	157명 (100%)	64명 (100%)	375명

<표 13> 중등과학교사 임용교사의 전공영역 시험형태

시험형태	전공과학				일반과학				과학교과교육			
	교수	교사	교생	소계	교수	교사	교생	소계	교수	교사	교생	소계
① 주관식	71 (51.4)	88 (69.3)	28 (51.9)	187명	20 (14.5)	29 (23.2)	4 (7.4)	53명	23 (17.2)	20 (15.9)	10 (18.5)	53명
② 객관식	27 (19.6)	16 (12.6)	13 (24.1)	56명	98 (71.0)	85 (68.0)	41 (75.9)	224명	39 (29.1)	26 (20.6)	6 (11.1)	71명
③ 수업발표	2 (1.4)	2 (1.6)	2 (3.7)	6명	2 (1.4)	1 (0.8)	0	3명	25 (18.7)	59 (46.8)	27 (50.0)	111명
④ 구술시험	1 (0.7)	1 (0.8)	1 (1.9)	3명	0	1 (0.8)	2 (3.7)	3명	10 (7.5)	9 (7.1)	9 (16.7)	28명
⑤ 주관식 + 객관식	32 (23.2)	14 (11.0)	8 (14.8)	54명	16 (11.6)	6 (4.8)	6 (11.1)	28명	18 (13.4)	2 (1.6)	1 (1.9)	21명
⑥ 객관식 + 수업발표	0	1 (0.8)	1 (1.9)	2명	0	2 (1.6)	0	2명	5 (3.7)	2 (1.6)	0	7명
⑦ 주관식 + 수업발표	2 (1.4)	5 (3.9)	0	7명	1 (0.7)	1 (0.8)	0	2명	6 (4.5)	4 (3.2)	1 (1.9)	11명
⑧ 객관식 + 구술시험	1 (0.7)	0	0	1명	0	0	0	0명	3 (2.2)	2 (1.6)	0	5명
⑨ 주관식 + 구술시험	2 (1.4)	0	1 (1.9)	3명	1 (0.7)	0	1 (1.9)	2명	5 (3.7)	2 (1.6)	0	7명
소계	138명	127명	54명	319명	138명	125명	54명	317명	134명	126명	54명	314명

따라서 최소한 '주관식'을 포함하는 형태(주관식 또는 주관식+객관식)를 바라는 비율은 교수의 74.6%(즉, 51.4%+23.2%), 교사의 80.3%(즉, 69.3%+11.0%), 교생의 66.7%(즉, 51.9%+14.8%)가 찬성하는 것으로 나타나 '주관식' 형태가 포함되어야 한다는 주장이 압도적으로 많은 것으로 나타났다. 이러한 반응은 3집단 모두 현재의 '객관식'으로만 이루어지고 있는 전공과학 시험의 형태에 대해 반대하고 있음을 나타낸다 (김창식의, 1991).

일반과학 영역의 경우, 전체적으로 '객관식'을 가장 많이 선호하였으며 (70.7% = 224/317), 그 다음으로는 '주관식'과 '주관식+객관식'이 각각 16.7%(=53/317)와 8.8%(=28/317)로 나타났다. 따라서 최소한 '객관식'을 포함하는 형태(객관식 또는 주관식+객관식)를 바라는 비율은 교수의 82.6%(즉, 71.0%+11.6%), 교사의 72.8%(즉, 68.0%+4.8%), 교생의 87.0%(즉, 75.9%+11.1%)가 찬성하는 것으로 나타나, '객관식'으로 이루어지고 있는 현재의 일반과학 영역의 시험형태에 대하여 찬성하는 것으로 나타났다.

한편, 과학교과교육 영역의 경우, 전체적으로 '수업발표'를 가장 많이 선호하였으며 (35.4% = 111/314), 그 다음으로

는 '객관식'이 22.6%(=71/314), '주관식'이 16.9%(=53/314), '구술시험'이 8.9%(=28/314) 등으로 나타났다. 다양한 시험형태에 대한 이러한 비교적 고른 분포는 다른 영역에 비해 특징적이다. 한편, 교수집단의 29.1%가 '객관식'을, 교사의 46.8%와 교생의 50.0%가 '수업발표'를 선호하는 것으로 나타나, 전공과학 혹은 일반과학 영역과 다르게, 과학교과교육 영역의 시험형태에 대해 응답자군별로 상당한 견해의 차이가 있음을 알 수 있다( $p < 0.001$ ). 그러나 2차시험에서는 적어도 '수업발표'를 하나의 평가항목으로 설정하는 것이 바람직하다고 본다.

<표 14>는 전공 분야의 세부 영역별(전공과학, 일반과학, 과학교과교육) 배점 비중에 대한 응답분포를 나타낸다. 여기에서는 분석의 편리함을 위해 응답자들이 각 세부 영역에 대해 제시한 비율을 현재의 비율에 비교하여 증가·유지·감소 3부분으로 나누어 분석하였다.

전체적으로 '전공과학'에 대해서는 18.9%(=58/307)가 증가를 또 55.0%(=169/307)가 감소를, '일반과학'에 대해서는 42.2%(=129/306)가 증가를 또 12.4%(=38/306)가 감소를, '과학교과교육'에 대해서는 38.3%(=116/303)가 증가를 또 18.2%

<표 14> 중등과학교사 임용고사의 전공분야 세부 영역별 배점비중

현행안	개선안			소계
	증감	교수	교사 교생	
전공과학 (60%)	증가	34 (29.1%)	14 (10.9%) 10 (16.4%)	58명
	현행	37 (31.6%)	35 (27.1%) 8 (13.1%)	80명
	감소	46 (39.3%)	80 (62.0%) 43 (70.5%)	169명
	소계	117명 (100%)	129명 (100%) 61명 (100%)	307명
일반과학 (20%)	증가	43 (36.8%)	54 (42.2%) 32 (52.5%)	129명
	현행	54 (46.2%)	65 (50.8%) 20 (32.8%)	139명
	감소	20 (17.1%)	9 (7.0%) 9 (14.8%)	38명
	소계	117명 (100%)	128명 (100%) 61명 (100%)	306명
과학교과교육 (20%)	증가	29 (25.4%)	56 (43.8%) 31 (50.8%)	116명
	현행	52 (45.6%)	61 (47.7%) 19 (31.1%)	132명
	감소	33 (28.9%)	11 (8.6%) 11 (18.0%)	55명
	소계	114명 (100%)	128명 (100%) 61명 (100%)	303명

(=55/303)가 감소를 원한다고 응답했다. 즉, 응답자는 평균적으로 전공과학의 비중은 감소시키고, 일반과학의 비중은 증가시키며, 과학교과교육의 비중을 증가시키는 것이 바람직하다고 응답하였다.

특히, '일반과학'의 비중을 상향조정할 필요성은 현재 신규임용 과학교사들이 대부분 중학과학교사로 임용되는 현실과 제6차 교육과정에서 도입되는 공통과학의 등장과 관련하여 주목할 필요가 있다. 또한 이는 중등과학교사의 폭넓은 과학 소양을 위해 복수 과목의 과학전공을 요구하는 일부 선진국의 경향과도 일치한다 (Fensham, 1995). 그리고 '과학교과교육'의 비중을 상향조정해야 한다는 의견은 강순희 등(1994)의 연구결과와 일치하며, 최근 대학수학능력시험의 도입 등에 의해 촉발된 과학적 탐구사고력의 교육과 평가에 대한 현장의 필요성과 깊은 관련이 있을 것으로 추정된다.

한편, 이 문항에 대한 응답자군별 분포는 상당한 차이를 보인다. '전공과학'에 대해 교수의 39.3%만이 감소시켜야 한다고 응답한 반면, 교사와 교생은 각각 62.0%와 70.5%가 감소시켜야 한다고 응답하였다( $p < 0.001$ ). '일반과학'에 대해서는, 교수의 36.8%, 교사의 42.2%, 교생의 52.5%가 그 비중을 증가시켜야 한다고 응답했다( $p < 0.05$ ). 또한 '과학교과교육'에 대해서는, 교수의 25.4%만이 증가시켜야 한다고 응답한 반면, 교사의 43.8%와 교생의 50.8%가 이를 증가시켜야 한다고 응답하였다( $p < 0.001$ ). 즉, 교사와 교생은 상대적으

로 '일반과학'과 '과학교과교육'의 비중이 증가되어야 한다는 의견을 가진 것으로 나타났다.

질문: 교육학 분야의 출제범위에서 제외할 필요가 있는 과목은 무엇입니까?

현재 임용고사의 교육학 분야에서 출제범위에 속하는 과목은 교직이론 과목에 해당하는 7개 과목과 교사론 및 생활지도이다. <표 15>는 이 문항에 대한 응답분포를 나타낸다.

전체적으로, 제외하는 것이 바람직하다고 생각하는 과목의 순서는 교육행정 및 경영(30.3%=115/380) > 교육사(28.9%=110/380) > 교육사회학(18.2%=69/380) > 교사론(12.9%=49/380) > 교육방법 및 공학(12.6%=48/380) > 교육철학(11.8%=45/380) > 생활지도(11.1% = 42/380) > 교육과정 및 평가(5.0% = 19/380) > 교육심리학(4.2% = 16/380)이었다. 즉, '교육행정 및 경영'과 '교육사'를 가장 제외할 과목으로 '교육심리학'과 '교육과정 및 평가'를 꼭 포함시켜야 할 과목으로 생각하는 것으로 나타났다. 각 과목에 대한 응답자군별 반응을 살펴보면, 교육사회학( $p < 0.05$ ), 교육과정 및 평가( $p < 0.01$ ), 교육행정 및 경영( $p < 0.01$ ), 교사론( $p < 0.001$ ), 생활지도( $p < 0.001$ )에서 응답자군별 통계적으로 유의한 차이를 보인 반면, 다른 과목들에서는 통계적으로 유의적 차이가 없었다.

<표 15> 중등과학교사 임용고사의 교육학분야 시험에서 제외할 과목

제외 과목	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
교육사	47(29.9)	42(26.4)	21(32.8)	110명
교육철학	17(10.8)	19(11.9)	9(14.1)	45명
교육심리학	6 (3.8)	8 (5.0)	2 (3.1)	16명
교육사회학	39(24.8)	19(11.9)	11(17.2)	69명
교육과정 및 평가	8 (5.1)	3 (1.9)	8(12.5)	19명
교육방법 및 공학	24(15.3)	17(10.7)	7(10.9)	48명
교육행정 및 경영	63(41.3)	40(25.2)	12(18.8)	115명
교사론	39(24.8)	7 (4.4)	3 (4.7)	49명
생활지도	32(20.4)	8 (5.0)	2 (3.1)	42명
소 계	157명	159명	64명	380명

( ) 안은 백분율

질문: 바람직한 1차시험·대학성적·2차시험 간의 반영 비율은 무엇입니까?

현재 임용고사에는 1차시험, 대학성적, 2차시험이 합산되어 당락을 결정하게 되며, 이들 간의 배점비율은 100 : 20 : 50이다. <표 16>은 이 질문에 대한 응답분포를 나타낸다. 전체적으로, 1차시험에 대해서는 유지(74.3% = 240/323)

또는 감소(23.2% = 75/323)를, 대학성적에 대해서는 증가(56.1% = 183/326) 또는 유지(28.5% = 93/326)를, 그리고 2차시험에 대해서는 유지(48.2% = 157/326) 또는 감소(35.0% = 114/326)를 바람직하다고 생각하는 것으로 나타났다. 즉, 1차시험의 비중은 그대로 유지하고, 대학성적의 반영 비율을 증가시키며, 2차시험의 비중은 유지 또는 감소시키자는 것으로 나타났다. 따라서 대학 4년 간의 성적을 보다 큰 비중으로 반영시키는 것이 바람직할 것이다.

이 문항에 대한 응답자군별 반응을 살펴보면, 1차시험의 비율을 유지하는 것에 대해 교사와 교수 집단이 더 많이 희망하며(p < 0.05), 대학성적의 비율을 증가시키는 것에 대해서는 교수와 교사 집단이 더 많이 희망하며(p < 0.01), 2차시험의 비율을 감소시키는 것에 대해서는 교수 집단이 더 많이 희망하는 것으로 나타났다(p < 0.001).

질문: 1차시험의 교과교육 분야 출제범위는 어떤 것이 바람직합니까?

전체적으로, 시험에 포함되어야 할 내용은 과학교육지도법(85.9% = 323/376) > 과학교재연구(78.7% = 296/376) = 과학교육평가법(78.5% = 295/376) > 과학교육과정(73.4% = 276/376) > 과학론(59.0% = 222/376)의 순으로 나타났다. 즉, 제시된 모든 내용에 대해 응답자의 과반수 이상이 찬성하는 것으로 나타났다. (<표 17>참조)

<표 16> 중등과학교사 임용고사의 1차시험·대학성적·2차시험 간의 반영비율

현행안	개 선 안			소계	
	증감	교수	교사		교생
1차 시험 (100%)	증가	4 (2.9%)	1 (0.8%)	3 ( 5.5%)	8명
	현행	106 (75.7%)	103 (80.5%)	31 (56.4%)	240명
	감소	30 (21.4%)	24 (18.8%)	21 (38.2%)	75명
	소계	140 (100%)	128 (100%)	55 (100%)	323명
대학 성적 (20%)	증가	84 (60.9%)	77 (58.3%)	22 (39.3%)	183명
	현행	42 (30.4%)	35 (26.5%)	16 (28.6%)	93명
	감소	12 (8.7%)	20 (15.2%)	18 (32.1%)	50명
	소계	138 (100%)	132 (100%)	56 (100%)	326명
2차 시험 (50%)	증가	15 (10.6%)	25 (19.4%)	15 (26.8%)	55명
	현행	58 (41.1%)	72 (55.8%)	27 (48.2%)	157명
	감소	68 (48.2%)	32 (24.8%)	14 (25.0%)	114명
	소계	141 (100%)	129 (100%)	56 (100%)	326명

<표 17> 중등과학교사 임용고사의 과학교과교육 영역에 포함시켜야 할 출제범위

출제범위	응답자군			
	교수	교사	교생	소계
(가) 과학교육지도법	140 (89.7%)	135 (86.5%)	48 (75.0%)	323 (85.9%)
(나) 과학교재연구	125 (80.1%)	118 (75.6%)	53 (82.8%)	296 (78.7%)
(다) 과학교육평가법	127 (81.4%)	128 (82.1%)	40 (62.5%)	295 (78.5%)
(라) 과학교육과정	121 (77.6%)	114 (73.1%)	41 (64.1%)	276 (73.4%)
(마) 과학론(과학사 등)	97 (62.2%)	88 (56.4%)	37 (57.8%)	222 (59.0%)
소 계	156명	156명	64명	376명

응답자군별로 반응을 살펴보면, 교수집단과 교사집단은 '과학교육지도법'을 가장 중요한 내용으로 생각하였으며, 교생집단은 '과학교재연구'를 가장 중요한 내용으로 생각하는 것으로 나타났다. 그리고 각 내용에 대한 응답자군별 반응이 통계적인 차이를 보인 경우는 '과학교육지도법'(p<0.05)과 '과학교육평가법'(p<0.01)이었다.

5. 중등과학교사 재교육

여기에서는 재교육의 시기, 기간, 내용, 담당자, 담당기관에 대한 견해를 알아보았다.

질문: 바람직한 재교육의 시기와 기간은 어떤 것입니까?

<표 18>은 재교육 시기에 대한 응답분포를 나타낸다. 전체적으로, 모든 연수를 하계 및 동계 방학 중에 실시하는 것을 선호하거나(48.2% = 178/369) 연수를 장·단기성으로 구분하여 각각 학기중과 방학중으로 나누어 실시하는 것을 선호하였다(41.5% = 153/369). 한편, 응답자군별 차이를 보면, 상대적으로 교수집단은 모든 연수를 방학 중에 실시하는 것을 선호하고(57.5%) 교사집단과 교생집단은 연수를 장·단

기로 나누어 실시하는 것을 선호하는(각 46.1%, 53.1%) 것으로 나타났다(p<0.05).

<표 19>는 재교육의 기간에 대한 응답분포를 나타낸다. 전체적으로, 재교육의 성격에 따라 다양한 기간으로 구분하여 실시하는 것을 가장 선호하며(47.3%=174/368), 다음으로 2-4주로 실시하는 것을 선호하는 것으로(23.1%=85/368) 나타났다.

<표 19> 중등과학교사를 위한 재교육 기간

재교육 기간	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
(라) 모두 3-4주로 통일	40 (26.7%)	12 (7.8%)	7 (10.9%)	59명
(마) 모두 2주로 통일	11 (7.3%)	36 (23.4%)	3 (4.7%)	50명
(바) 1주, 2주, 3-4주 등으로	63 (42.0%)	76 (49.4%)	35 (54.7%)	174명
(사) 1주는 부적절, 2-4주가 적절	36 (24.0%)	30 (19.5%)	19 (29.7%)	85명
소계	150명	154명	64명	368명

<표 18> 중등과학교사를 위한 재교육 시기

재교육 시기	응답자군			소계
	교수	교사	교생	
(가) 모두 하계 및 동계 방학중	88 (57.5%)	62 (40.8%)	28 (43.8%)	178명
(나) 모두 학기중	16 (10.5%)	20 (13.2%)	2 (3.1%)	38명
(다) 단기성은 학기중, 장기성은 방학중	49 (32.0%)	70 (46.1%)	34 (53.1%)	153명
소계	153명	152명	64명	369명

여기에서도 응답자군별로 부분적인 차이를 보이는데, 다른 응답 집단에 비해 상대적으로, 교수집단은 모든 연수의 시기를 3-4주로 통일하는 것을 선호하는 경향이 다소 높았고(26.7%), 교사집단은 2주로 통일하는 것을 선호하고(23.4%), 교생집단은 연수 기간을 1-4주로 다양화하는 것을 선호하는(54.7%) 것으로 나타났다(p<0.001).

질문: 바람직한 재교육 내용은 무엇이며 누가 담당하는 것이 좋은가?

이 질문에서 응답자들은 먼저 바람직한 연수내용 3가지를 선택하고 이에 대한 적절한 재교육 담당자를 선택하였다. <표 20>은 이 질문에 대한 전체 응답을 각 재교육 내용과 그 담당자에 대해 각 응답자군별로 정리한 것이다. 그런데, 많은 경우 응답자들은 선택한 각 연구내용에 대해 2가지 이상의 담당자를 선택하였고, 분석과정에서 이를 중복 계산하였다. 따라서 연수내용의 각 항목에 대한 합계나 담당자의 각 항목에 대한 합계는 응답자군의 합계와 일치하지 않는다.

재교육의 내용으로 가장 중요하다고 생각하는 순서는 (바) (95.3% = 368/386) > (라) (71.8% = 277/386) > (나) (69.9% = 270/386) > (마) (68.9% = 266/386) 등이었다. 특

히, '(바) 학교 현장에서 필요한 각종 과학교육 내용'에 대한 높은 지지도는 최근 다양한 자율연수에 대한 현직 과학교사들의 폭발적 지지와 높은 참여도에서도 간접적으로 나타나고 있다 (한복수, 1995). 반면, '(가) 대학에서 배우는 전공 과학의 내용' (54.4% = 210/386)과 '(다) 대학 교양 수준의 일반과학의 내용' (56.7% = 219/386)은 가장 중요하지 않게 생각하는 내용으로 나타났다. 이 결과는 김정곤 등(1991)의 연구에서 지적된 "연수내용이 지나치게 전공 영역에 치우쳐져 있다"라는 부정적인 평가와 일치한다.

각 재교육 내용의 담당자에 대해서는 전체적으로, 과학 관련 내용 - 즉, (가), (나), (다), (라) - 에 대해서는 대학의 '과학교수'와 '과학교육교수'들이 담당하는 것이 바람직하다고 응답하였다. 그리고 과학교육 관련 내용 - 즉, (마)와 (바) - 에 대해서는 대학의 '과학교육교수', '교육청의 연구사·장학사', 그리고 '현직 과학교사'들이 담당하는 것이 바람직하다고 응답하였다. 그런데 (마) 대학 수준의 과학교육 이론 내용은 '과학교육교수'가 담당하는 것이 바람직하다고 생각하는 반면, '(바) 학교 현장에서 필요한 각종 과학교육 내용'에 대해서는 '과학교육교수', '연구사·장학사', 그리고 '과학교사' 모두의 역할을 긍정적으로 생각하였다 (그중에서 '과학교사'에 대한 지지율이 가장 높았다). 이는 학교 현장 과학교육과 관련된 내용의 경우 비교적 학교 현장에 대

<표 20> 중등과학교사의 재교육을 위한 연수내용과 담당자

연수내용	담당자			과학교수			과학교육교수			장학사·연구사			과학교사			소계		
	교수	교사	교생	교수	교사	교생	교수	교사	교생	교수	교사	교생	교수	교사	교생	교수	교사	교생
(가) 대학에서 배우는 전공 과학의 내용	139			66			3			2			210					
	68	44	27	34	24	8	0	3	0	1	1	0	103	72	35			
(나) 대학에서 배우지 못한 전공과학의 새로운 내용	231			37			2			0			270					
	102	92	37	13	18	6	0	0	2	0	0	0	115	110	45			
(다) 대학 교양 수준의 일반 과학의 내용	81			120			7			11			219					
	41	24	16	52	49	19	2	3	2	1	5	5	96	81	42			
(라) 대학에서 배우지 못한 일반과학의 새로운 과학 내용	203			65			3			6			277					
	85	85	33	18	31	16	1	2	0	0	1	5	104	119	54			
(마) 대학 수준의 과학교육 이론 내용	17			222			20			7			266					
	6	9	2	110	69	43	6	10	4	2	3	2	124	91	51			
(바) 학교 현장에서 필요한 각종 과학교육 내용	23			115			82			148			368					
	8	14	1	69	39	7	49	27	6	36	69	43	162	149	57			
소 계	694			625			117			174			1610					
	310	268	116	296	230	99	58	45	14	40	79	55	704	622	284			

한 경험과 지식이 많은 사람들이 담당하는 것이 바람직하며, 특히 이 점에서 현장의 동료 교사들이 서로에게 많은 도움이 될 것이라는 생각과 일치한다(김정권의, 1991).

한편, 재교육의 교육내용과 담당자를 함께 고려하면, 가장 많은 응답의 빈도는 과학교수에 의한 전공과학의 새로운 내용(231명) > 과학교육교수에 의한 과학교육 이론(222명) > 과학교수에 의한 일반과학의 새로운 내용(203명) > 과학교사에 의한 현장에 필요한 과학교육 내용(148명) > 과학교수에 의한 전공과학 내용(139명) > 과학교육교수에 의한 일반과학 내용(120명) > 과학교육교수에 의한 현장 과학교육 내용(115명) 등으로 나타났다.

질문: 재교육을 담당할 기관으로 적절한 곳은?

전체적으로 바람직한 재교육 기관으로 국립사범대학(66.8% = 254/380) > 시·도 과학교육원(64.5% = 245/380) > 사립사범대학(24.2% = 92/380) > 시·도 과학관(15.8% = 60/380)의 순으로 응답하였다. 응답자군별 반응을 살펴보면, 상대적으로 교수집단은 국·사립사범대학을 재교육 기관으로 선호하는 경향이 높았으며 교사와 학생 집단은 시·도 과학교육원을 선호하는 경향이 높았다(<표 21> 참조).

<표 21> 중등과학교사를 위한 바람직한 재교육 기관

재교육 기관	응답자군			전체
	교수	교사	교생	
(가) 국립사범대학	138 (87.9%)	89 (56.0%)	27 (42.2%)	254명
(나) 사립사범대학	51 (32.5%)	23 (14.5%)	18 (28.1%)	92명
(다) 시·도 과학교육원	80 (51.0%)	111 (69.8%)	54 (84.4%)	245명
(라) 시·도 과학관	19 (12.1%)	27 (17.0%)	14 (21.9%)	60명
전체	157명	159명	64명	380명

#### IV. 결 론

본 연구에서는 중등과학교사의 양성제도와 교육과정의 개선을 위해 학과형태 및 교수구성, 교육과정, 교육실습, 임용고사, 재교육의 5개 분야에 대해 설문조사를 실시하였다. 설문대상은 교수, 교사, 교생의 세 집단이었으며, 최종적으로 교수 156부, 교사 166부, 교생 64부 등 총 386부의 회수된

설문이 분석되었다. 설문의 분석은 SPSS/PC'를 이용하여 빈도분석과 교차분석을 중심으로 이루어졌다.

본 연구의 설문조사 분석결과를 요약하여 제시하면 다음과 같다.

① 중등 과학교사를 동시에 양성하는 현재의 단일형 양성체제 보다는 각각의 특성을 살릴 수 있는 분리형 양성체제가 바람직하다. 그리고 중학교 과학교사는 과학교육과 체제로 고등학교 과학교사는 각과교육과 체제로 양성하는 것이 바람직하다.

② 사범대학의 과학교육계 학과의 교수구성에 있어, 현재의 순수과학 전공 교수 위주의 구성에서 벗어나 과학교과교육 전공 교수의 비율을 35%-40% 정도로 상향조정하는 것이 바람직하며 10% 이상의 과학학 전공 교수도 필요하다.

③ 과학교사양성 교육과정은 과학교과교육 영역이 강화된 형태로 재구성 되어야 한다. 즉, 통합과학영역의 과목이 강화되고 교직이론 영역으로부터 이전된 과목을 포함한 15학점 정도로 강화하는 것이 합리적이다.

④ 교육실습은 4학년 1학기에 4주간 본실습을 하는 형태 보다는, 1-2주의 참관실습과 4주의 본실습을 3-4학년에 나누어 실시하는 형태가 바람직하며, 참관실습을 통해 수업참관, 과학실험 보조역할 등을 체험하는 기회가 주어지는 것이 필요하다.

⑤ 중등과학교사 임용고사의 1차시험에서 교직이론의 비율은 줄이고 전공의 비율을 높이는 것이 바람직하며, 전공에서는 일반과학과 과학교과교육의 비율을 높이는 것이 바람직하다. 또한 시험의 형태는 주관식을 도입하는 것이 바람직하며 대학성적을 반영하는 비율을 상향조정하는 것이 바람직하다.

⑥ 중등과학교사를 위한 재교육은 그 성격에 따라 기간을 다양하게 할 필요가 있고, 재교육의 내용은 학교 현장에서 필요한 과학교육 내용과 대학에서 배우지 못한 과학내용을 위주로 구성하는 것이 바람직하다.

#### 참 고 문 헌

강순희, 박종윤, 허명, 박승재(1994). 중등과학교사 임용시험의 개선을 위한 조사연구, 한국과학교육학회지, 14(3), 356-365.  
 권재술, 최병순, 허명(1987). 중학교 과학과 교육과정 및 그 운영진단(II) - 지적 발달 수준과 학업성취도, 한국과학교육학회지, 7(2), 1-14.  
 김성원·오경민(1991). 전국의 물리교육과(물리교육전공)의 현황에 대한 비교 연구, 물리교육, 9(2), 76-83.



- 김정곤, 김인호, 정계준, 김봉근, 구인선(1991). 과학교사 재교육의 개선방향, 한국과학교육학회지, 11(1), 97-115.
- 김창식, 이화국, 권재술, 김영수, 김찬중(1991). 과학학습 평가, 교육과학사, 73-79.
- 박승재(1978). 과학교육과 교육과정 계획의 한 모형, 한국과학교육학회지, 1, 89-102.
- 박승재(1992). 물리교육과의 지향모형과 발전과제, 대학교육 (통권 60호), 82-90.
- 박승재, 강순희, 김영수, 김익근, 김찬중, 김희백, 박종운, 이원식, 조희형, 허명(1993). 중등과학교사 관계 사함에 대한 실태 분석과 질적 향상을 위한 정책 방안 연구 - 외국 중등과학교사 양성과 실태조사, 1991년 교육부 학술연구 보고.
- 박윤배(1992). 현직교사들이 바라는 중등과학교사의 특성과 사전교사교육과정, 한국과학교육학회지, 12(1), 103-106.
- 박종운, 강순희, 허명, 박승재(1994). 중등 과학교사의 근무여건과 대우에 관한 조사 연구, 한국과학교육학회지, 14(3), 366-378.
- 이규석(1993). 공통과학 교육과정 연구, 한국과학교육학회지, 13(2), 198-209.
- 이원식, 유경로, 신희명, 이태녕, 장남기, 박승재(1984). 중·고등학교의 과학교육 개선과 과학영재 교육방안에 관한 연구(1), 과학교육연구논총, 9(1), 서울대학교 과학교육연구소.
- 이학동(1986). 통합과학교육의 실태조사, 한국과학교육학회지, 6(2), 43-52.
- 이학동(1989). 중학교 과학교사 양성을 위한 교육과정의 개선방안, 한국과학교육학회지, 9(1), 1-17.
- 이화국(1994). 중등학교 교원 임용고사를 위한 과학과 교육학 평가요목, "교육개혁과 우수 과학교사 양성 및 임용"을 위한 학술회의, 충북대학교 과학교육연구소, 47-86.
- 이화국(1995). 과학교육 혁신을 위한 과학교사 양성 및 연수 정책 개발, 과학교육(368), 시청각교육사.
- 정병훈(1995). 과학교사 해외 연수의 현황과 개선방안, "전문성 신장을 위한 과학교사 연수의 혁신 방안"을 위한 학술 세미나, 한국과학교육학회, 53-65.
- 조정일(1991). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구, 한국과학교육학회지, 11(2), 87-101.
- 조희형·이문원·이칭찬(1985). 과학교육과의 교육과정과 운영에 대한 모델개발, 한국과학교육학회지, 5(1), 99-112.
- 한복수(1995). 과학교사 국내연수의 현황과 개선 방향, 「전문성 신장을 위한 과학교사 연수의 혁신 방안」 제28차 한국과학교육학회 1995년 하계학술 세미나 및 논문 발표회, 27-38.
- Fensham, P. (1995). *Issues and Proposals for the Supply and Demand of Science Teachers*, 과학교사 양성과 임용 제도 연구 토론회(서울대 과학교육연구소), 3-9.
- Fensham, P. and West, L. (1990). The quality of teacher education programs, *Research in Science Education*, Vol. 20, 85-94.
- McCulloch, M. and Fidler, B. (1994). *Improving Initial Teacher Training?: New roles for teachers, schools and higher education*, Longman: Essex.

(ABSTRACT)

## The Ways to Improve the Training, Employment and Retraining of Science Teachers

Hac-Dong Lee · Yeon-A Son · Kyung-Im No.  
(Dankook University)

Jinwoong Song  
(Taegu University)

In this study, the ways to improve the processes of training, employing and retraining secondary science teachers were investigated by a survey method. Particularly, the following five aspects of the processes were questioned to three major groups of people relevant to school science. A total of 384 responses (from 156 university teachers, 168 secondary science teachers and 64 student teachers) were analyzed through the frequency-analysis and crosstab-analysis of SPSS/PC' programme.

The results of this study can be summarized as follows: ① middle-school science teachers and high-school science teachers are needed to be trained separately in different systems, ② the proportions of the faculty members majoring science education and science studies in the departments for science education are needed to be increased, ③ the proportions of the courses related to science education and general sciences in university curriculum are need to be increased, ④ the period of teaching practice in schools during university time should be increased up to five or six weeks, ⑤ the proportions of science education and general sciences in the examination for science teachers' employment should be increased and the examination should have more subjective type questions, and ⑥ the programmes for retraining science teachers should have more contents on science education which are directly relevant to school science.