

碩士學位請求論文

中學校 科學教育의 現況과 改善方案

指導教授 康 禎 友



濟州大學校 教育大學院

物理教育專攻

高 榮 玉

1996年 8月

# 中學校 科學教育의 現況과 改善方案

指導教授 康 禎 友

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함.

1996年 6月 日


濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻


提出者 高 榮 玉




高榮玉의 教育學 碩士學位 論文을 認准함.

1996年 7月 日

審査委員長 김 규 응 

審査委員 박 규 은 

審査委員 康 禎 友 

〈 초 록 〉

## 中學校 科學教育의 現況과 改善方案

高 榮 玉

濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻

指導教授 康 禎 友

중학교 과학교육의 현황과 개선방안을 알아보기 위해, 현장 과학교육의 저해요인과 대책이란 제목으로 제주도내 중학교 과학교사들에게 8개 항목의 대주제와 관련 소주제 28개 항목으로 된 주관식 서술형 설문지를 배부하여 응답한 내용(회수율 74%)을 고찰하였다.

이들 대주제별 저해요인과 대책으로 출현되는 총빈도는 과학학습지도(261), 과학시설 및 연관사항(214), 과학교육 행정(163), 과학행사 문제(128), 과학교과서 내용(102), 학생지도(98), 학생성적 및 평가(71), 제6차 교육과정 문제(49) 순으로 나타났다. 이와 같이 과학교사들이 지적한 과학교육 정상화의 저해요인과 그 대책을 분석·고찰하여 개선방안을 제시하였다.

주요 개선방안으로는 비전공 분야의 실험연수 강화와 새로운 과학학습 방법에 관한 교원연수가 있어야 하고, 흥미유발의 수업을 위한 교재연구와 새로운 학습방법 도입에 관한 교사의 노력이 필요하다. 그리고 탐구학습 지도자료의 보급과 학습자료 이용방안 제시, 학교당 2실 이상의 실험실 확보와 과학교사의 수업시수 하향조정 및 전문성있는 실험 보조원을 전학교에 배치하여 근무여건을 개선해야 한다. 아울러 과학행사의 방법과 시기를 재검토하고, 학교단위로 모든 학생을 위한 과학행사를 가질 필요가 있다. 뿐만 아니라 교과서 개편과 동시에 지역 특성에 맞는 학습자료 및 교사용 지도지침서 등의 보급과 학교 환경이 개선되어야만 새로운 교육과정에 부합된 과학교육이 이루어질 것이다.

# 차 례

초 록 .....	i
<b>I. 서 론</b> .....	1
<b>II. 중학교과학의 목표와 과학교육 시설</b> .....	3
1. 중학교과학의 목표 .....	3
2. 중학교과학의 평가 방법 .....	5
3. 중학교 과학교육 시설 .....	6
<b>III. 조사 대상 및 방법</b> .....	8
1. 조사대상 .....	8
2. 조사방법 .....	8
<b>IV. 결과 및 고찰</b> .....	11
1. 과학교육 행정 .....	15
2. 과학 학습지도 .....	19
3. 과학시설 및 연관 사항 .....	28
4. 과학 교과서 .....	31
5. 학생지도 .....	34
6. 학습평가 .....	35
7. 과학행사 .....	37
8. 제6차 교육과정 .....	39
<b>V. 결론 및 제언</b> .....	41
참 고 문 헌 .....	44
Abstract .....	47

# I. 서 론

현대의 학교 과학교육은 미래 과학 기술 시대의 주인공이 될 학생들에게 그들의 시대를 현명하게 꾸려 가는데 필요한 교양 교육과 미래의 과학 기술 시대를 이끌어갈 꿈나무를 키우는 진로 지도라는 양면성을 가지고 있다. 각 국가는 이러한 꿈나무 양성 없이는 국가의 산업과 경제 발전을 선도해 나갈 우수 과학 기술 인력의 확보가 불가능함을 인식하고 학교 교육의 개혁을 강조하고 있다.

학교 과학교육의 진흥 정책을 수립하기 위해서는 학교 과학교육의 실태와 문제점을 정확하게 파악하고, 아울러 학교 과학교육을 지원해 주는 각종 과학교육의 정책과 제도가 주기적으로 점검되어야 할 필요가 있다.

현장교육에서 과학교육의 저해요인과 그의 대책 수립에 대한 요소는 복잡하고 다양하다. 이들은 크게 교육행정, 학습지도, 시설, 교과서 내용, 학생지도 및 평가 등 6개 범주로 나누어 생각할 수 있다. 이러한 현장교육의 제 문제점을 밝히고 그에 대한 대책을 마련하는 것은 교육관계자 모두의 소관이지만 현장교육을 담당하는 과학교사가 과학교육의 성패를 결정짓는다는 점에서 이들의 역할이 중요하다고 생각된다.

현장교육의 여러가지 문제점을 해결하기 위한 실태조사 연구는 끊임없이 계속되고 있다. 이러한 연구들은 미국에서 문헌연구<sup>1,2)</sup>, 설문지 조사<sup>1,3,4)</sup> 및 사례연구<sup>1,5)</sup> 등의 방법을 통해 이루어지고 있으며, 국내에서도 중등 과학교육에 대한 실태조사 연구가 많이 이루어지고 있다<sup>6-17)</sup>.

실태조사 연구의 필요성은 첫째, 시대적 변화와 사회적 환경에 적응력을 키우기 위해서는 중등 과학교육도 변화되어야 할 것이므로 중등 교육현장의 실태조사가 되어야 한다. 둘째, 교육의 질적 향상을 위해 교육과정의 개편시 과학교육 현장의

교육 여건이 반영되어야 한다. 셋째, 이들을 위한 법적 제도적인 정책의 반영을 위해 올바른 실태조사가 있어야 한다. 과학교육의 개혁이나 교과 개편이 이루어지기 전에 이들 세가지가 점검되지 않고서는 올바른 교육목표를 달성할 수 없다. 이러한 실태조사 없이 교육개혁이나 교과과정의 개편이 이루어진다면 교사는 물론 학습자의 엄청난 혼란을 가져와 여러 가지 문제점을 야기시켜 시행착오를 거듭하는 과오를 범할 수 있기 때문에 과학교육의 저해요인을 찾아 그 대책을 수립하는 실태조사는 끊임없이 계속되어야 한다.

21세기를 주도할 자주적이고 창의적이며, 도덕적인 한국인의 육성에 기본 방향을 둔 제6차 교육과정이 1995학년도부터 시행되고 있다. 이에 따라서 교육현장에서의 중학교 과학교육은 교육과정 개편의 목표가 달성되고 있는지도 파악할 필요가 있다고 본다. 현 시점에서의 중학교 과학교육의 실태와 문제점을 정확하게 파악하여 계속적으로 개선해 나가야만 미래지향적인 과학교육이 될 것이기 때문이다.

따라서, 본 연구는 제6차 교육과정의 기본방향에 입각한 미래지향적인 중학교 과학교육을 위해, 학교 현장에서 직접 교육에 임하고 있는 제주도내 중학교 과학교사들로부터 전반적인 학교 과학교육의 저해요인과 그에 대한 대책을 직접 찾아 교육목표를 달성하기 위한 개선방안에 대해 알아 보려고 한다.

본 논문의 순서는 다음 II장에서 과학교육 목표와 평가 방법 및 제주도 과학교육 시설 현황 등을 알아보고 III장에서 조사방법 및 대상을 다룬 다음, IV장에서 과학교사들이 과학교육의 저해요인과 대책에 대해 서술한 내용을 분석 고찰하여 개선방안을 제시해 보겠다. 그리고 V장에서는 본 연구의 결론을 간추려 정리 하겠다.

## Ⅱ . 중학교과학의 목표와 과학교육 시설

### 1. 중학교과학의 목표

#### 1) 제6차 교육과정의 개정 중점

새롭게 추구하고자 하는 인간상과 제5차 교육과정에 대한 평가 결과등을 토대로 하여 설정된 중학교 과학과 제6차 교육과정(1995학년도 부터 시행) 개정의 중점 사항을 정리하면 다음과 같다<sup>18)</sup>.

(1) 학생들이 창의성을 높이고, 문제 해결력을 신장시키기 위하여 탐구활동을 강화하였다.

(2) 수업의 방향을 지식의 암기 중심에서 활동 중심으로 전환할 수 있도록 하기 위하여 실험 이외에도 조사, 토의 등 다양한 탐구활동을 제시하였다.

(3) 실험활동은 상세한 안내에 의한 제한된 활동에서 벗어나 학생 스스로 계획하고 준비하고 실험해 봄으로써 창의력을 개발할 수 있는 개방된 내용을 제시하도록 하였다.

(4) 학습분량을 적정화하고, 초·중·고간의 지나친 중복을 피하기 위하여 내용을 축소 조정 하였다.

(5) 학생들이 실생활 문제, 과학 기술 사회의 관련 문제들을 소재로 도입하여 학습에 흥미를 가지게 하고 실생활에 적응하는 능력을 높이도록 하였다.

(6) 지식 위주의 평가에서 벗어나 창의력, 과학적 사고력, 문제 해결력, 실험 기 능 등 탐구능력의 평가를 강조함으로써 과학학습의 종합적인 평가가 이루어지도록 하였다.

## 2) 중학교 과학과의 성격

과학과는 주위의 사물과 자연현상에 대하여 항상 의문을 가지고 탐구하게 하여 과학의 지식을 이해시키고, 과학적 태도 및 창의적인 사고력과 합리적인 판단력을 함양시켜 주는 교과이다.

따라서, 과학과에서는 주위의 사물과 자연현상에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구함으로써 생활 주변에서 일어나는 문제를 과학적으로 해결하려는 태도와 능력을 기르는 데 중점을 둔다.

중학교의 과학은 초등학교에서 학습한 자연과의 내용을 더욱 심화, 확장시키는 교과로서, 고등학교에서 학습할 과학과의 기초적 경험을 제공한다.

중학교 과학과의 내용은 운동과 에너지, 물질, 생명, 지구에 관한 지식 영역과 관찰, 측정, 실험 등의 기본적인 탐구 영역으로 구성한다.

학습지도는 학생들의 지적 발달 수준을 고려하여 주요 개념을 학습자의 경험과 밀접한 관련이 있는 상황 속에서 구체적으로 다루도록 한다. 따라서, 자연 현상을 직접 관찰, 조사하거나 실험하는 탐구적인 활동을 통하여 과학의 기본 개념, 원리, 법칙을 이해하도록 하는 한편, 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 다룸으로써 과학과 실생활과의 관련성을 이해하도록 한다.

궁극적으로, 과학과는 미래 사회에서 추구하고자 하는 인간상, 즉 건강하고 자주적이며, 창의적이고 도덕적인 사람을 기르는 데 기여하며, 이 중에서 특히 창의적인 인간 육성과 밀접한 관련이 있는 교과이다.

## 3) 중학교 과학교육 목표

자연현상의 탐구에 흥미와 호기심을 가지고, 기본적인 탐구방법과 과학의 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 기르게 한다.

(1) 기본적인 탐구방법을 습득하여, 실생활 문제 해결에 이를 활용할 수 있게 한다.



(2) 탐구활동을 통하여 기본적인 과학지식을 이해하고, 자연현상을 설명하는데 이를 적용하게 한다.

(3) 자연현상과 과학학습에 흥미를 가지고 계속하여 탐구하려는 태도를 기르게 한다.

(4) 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 인식하게 한다.

## 2. 중학교과학의 평가 방법

### 1) 과학지식의 평가

과학지식의 평가 방법에는 논술형, 단답형, 선다형, 연결형, 진위형 등의 지필검사와 질문이나 면담의 방법을 활용할 수 있다. 진단평가나 형성평가는 질문이나 면담을 통하여 실시하고, 총괄평가는 지필검사가 효율적이다. 지필검사의 평가시 행동 영역이나 내용 영역은 학생의 수준, 평가의 성격 등을 고려하여 결정하도록 한다.

### 2) 탐구능력의 평가

탐구능력의 평가에는 지필검사, 관찰, 실험보고서 평가, 실기검사 등의 다양한 방법이 있다.

(1) 탐구능력을 지필검사로 평가할 경우에는 문제 또는 상황을 해결하는 과정에 과학의 지식이 영향을 끼치지 않도록 하고, 탐구의 방법에 주안점을 두어야 한다.

(2) 관찰은 학생들이 탐구활동을 하는 중에 평가 관점 및 평가 기준을 작성하여 체크리스트법과 평정법으로 평가한다.

(3) 보고서 검토는 학습활동 후에 학습장, 관찰기록장, 실험보고서 등을 검토하여 평가 관점에 따라 탐구능력을 평가한다.

(4) 실기검사는 탐구문제와 함께 준비물과 실험 기구를 주고 문제 해결을 위해

서 실험 방법을 알고 그에 따라 해결해 가는 과정, 즉 탐구능력을 평가 관점과 척도에 따라 평가한다. 그런데 이 방법은 충분한 시간과 노력 없이는 성공적으로 수행하기 어려운 점이 있다.

### 3) 정의적 영역의 평가

정의적 영역의 평가 방법에는 관찰, 면담, 질문지법 등을 활용할 수 있다.

(1) 관찰은 학습 활동 중에 학생들이 나타내는 행동 특성을 3단계 내지 4단계의 척도로 체크리스트법을 이용하여 관찰 기록한다.

(2) 면담은 학생의 반응을 조사하기 위하여 개별 또는 소집단별로 질문을 통해서 과학에 관한 관심, 흥미, 과학과 수업 등에 관한 내용을 알아본다.

(3) 질문지법은 짧은 시간에 많은 학생들의 과학에 대한 태도, 과학적 태도, 과학과 사회에 관한 인식 등에 관한 의견을 파악할 수 있는 리커르트 척도법, 서스틴 척도법 등이 있다.

### 3. 중학교 과학교육 시설

1995년 제주교육통계연보<sup>19)</sup>에 의하면, 제주도 중학교 과학교육 시설 현황을 다음과 같이 요약할 수 있다.

(1) 학교 규모는 최저 3학급에서 최고 33학급까지 운영되고 있다. 24학급 이상의 대형 학교가 25%에 이르며, 반면에 10학급 이하의 학교도 30%가 되어 학교 규모의 양극화 현상이 나타나고 있다.

(2) 학급당 학생수는 1985년에 56.2명이던 것이 현재는 45.2명으로 감소되었다. 그러나 아직도 학급당 학생수가 40명 이상인 학교가 75.6%에 달하고 있으며, 교원 1인당 학생수도 1985년에는 36명선이었으나 현재는 23명선으로 낮아졌다.

(3) 중학교 과학 시간 배당은 제6차 교육과정 개편으로 인해 학교마다 갖게 운

영되고 있으며, 2학년에 주당 1시간이 증가하여 1~3학년 공히 주당 4시간을 하고 있다.

(4) 중학교 과학교사의 주당 평균 수업 시간수는 17.8시간으로 타교과 교사와 비슷하다. 과학교사의 전공별 분포는 물리 43%, 화학 17%, 생물 37%, 지구과학 3%로서 물리 생물 전공자가 80%로 주를 이루고 있다.

(5) 과학 실험 실습을 위한 시설 및 실험 기자재 확보는 학교 규모와 실정에 맞도록 제주도 기준령이 정해져 있으며, 과학실험실은 24학급 이상 학교에는 2실이 필요한데도 대부분이 학교가 1실만 확보된 상태다. 실험 기자재 확보율은 96.6%이다.



### Ⅲ. 조사 대상 및 방법

#### 1. 조사대상

조사대상은 무작위로 추출한 70명의 제주도 중학교 과학교사들에게 1996년 4월에 설문지를 배부하여 회수된 설문지를 대상으로 하였다. 설문지 회수율은 74%로 응답한 교사들의 현황은 표 1.과 같다.

표 1. 응답교사의 현황

전공	평균 경력		근무교			출 신 별			성 별		
	연령 (세)	년수 (년)	공립	사립	계	국립 사대	사립 사대	교직 과정	계	남	여
물리	38	12.7	26	1	27	27	0	0	27	19	8
화학	43	15.6	8	2	10	1	1	8	10	10	0
생물	37	11.9	13	2	15	15	0	0	15	9	6
계	39	13.0	47	5	52	43	1	8	52	38	14

#### 2. 조사방법

종래의 실태조사는 대체로 설문항목과 답변항을 두어 선택하게 하는 무기명 설문지법을 사용하였다. 이 조사방법은 현지 방문에 의한 여론, 자료수집법 및 혼합형 등이었으나 이들은 조사자의 주관에 배제하기 어려운 점과 부분적이란 단점이 있다.

본 조사에서는 과학교사가 직접 평소 교육현장에서 느끼고 경험한 중학교 과학교육의 저해요인과 그에 대한 대책을 서술하도록 하였다. 작성기간은 1주일의 여유를 두었으며 응답자의 신분은 무기명으로 인적 사항만 기입토록 하였다. 설문지의 제목은 "현장 과학교육의 저해요인과 대책"으로 하여, 주어진 각 주제에 대하여 소제목 중심으로 자유스럽게 서술하도록 하였다.

설문의 내용은 다음과 같다.

주제 1. 과학교육 행정의 저해요인과 대책

- 1) 교육부·도·지역교육청 단위 행정
- 2) 중학교 현장의 과학 관련 행정
- 3) 과학교육 재정
- 4) 인사관리
- 5) 현장의 연수
- 6) 기타

주제 2. 과학 학습지도의 저해요인과 대책

- 1) 입시제도
- 2) 과학수업
- 3) 과학 수업시수
- 4) 탐구수업
- 5) 실험 및 관찰수업
- 6) 보충 자율학습
- 7) 견학 및 시찰
- 8) 학급 인원수 및 학급수
- 9) 과학 학습자료 보급
- 10) 과학 교과목의 성격 규정
- 11) 과학교사의 애로점 및 반성
- 12) 기타

주제 3. 과학교육 시설 및 연관 사항의 저해요인과 대책

- 1) 과학실험실
- 2) 과학실험 기자재

3) 소모품

4) 실험 보조원

5) 기타

주제 4. 과학 교과서 내용의 저해요인과 대책

1) 교과서 내용 지적 사항

2) 교과서 분량과 난이도 검토 대상

3) 교과서 출판사 종류별 발행

4) 교과서의 실험 내용

5) 교과서의 그림 및 자료

6) 기타

주제 5. 과학학습시의 학생지도의 저해요인과 대책

주제 6. 학생성적 및 평가의 저해요인과 대책

주제 7. 제6차 교육과정(중학교과학)의 문제점과 대책

주제 8. 과학행사의 문제점과 대책

설문지 분석 방법은 제시된 설문지 내용에 대해 답한 설문지를 읽고 소주제별로 저해요인과 대책에 대한 표를 만들었다. 그런 다음 소주제별 지적사항표에서 동일 내용의 지적사항이 나타나는 출현 빈도를 알아 보고, 관련 소주제에 대하여 과학교육 정상화의 저해요인과 그에 대한 대책으로 정리하였다.

## IV. 결과 및 고찰

중학교 과학교사들이 지적하는 현장 과학교육의 저해요인과 그 대책을 8개 대영역 주제별로 나누어 그 결과를 표 2.에 나타내었다. 표 2.의 빈도는 회수된 설문지에 기술된 과학교육 정상화의 저해요인과 대책의 출현빈도를 나타낸다.

회수된 설문지에 응답한 형태는 주어진 대주제에 관련된 소주제들 중에서도 일부 소주제에 대해서만 답한 경우가 많았고, 어떤 대주제에 대해서는 전혀 언급하지 않은 경우도 있었다. 이것은 교사 자신의 평소 생각으로 중요성이 큰 영역에 대해서만 반응한 것으로 판단된다. 뿐만 아니라 이와 같은 이유로 인해 어느 한 소주제에 대해서는 복수의 저해요인과 그 대책을 기술한 경우가 있었으며, 저해요인만 혹은 대책만을 기술한 경우도 있었다.

소주제 28개 항목에 대한 반응 교사수는 표 2.에 제시하였다. 표 2.에서 알 수 있는 바와 같이, 과학학습시 학생지도가 가장 많은 반응을 보였으며 다음으로 과학 행사, 학생성적 및 평가, 실험 보조원, 입시제도, 과학실험실, 과학실험 기자재, 제 6차 교육과정, 교육부·도·지역교육청 단위 행정 순으로 응답 교사의 과반수가 반응하였다.

응답교사의 과반수가 반응한 주제별 과학교육 정상화의 저해요인 빈도수는 그림 1.과 같다. 이들 저해요인의 빈도는 실험 보조원, 입시제도, 과학실험실, 과학실험 기자재, 실험 및 관찰수업, 교육부·도·지역교육청 단위 행정 순으로 나타났다. 많은 중학교 과학교사들이 입시제도, 실험수업의 제 문제 및 과학실험 시설과 실험 보조원 등의 직접 관련 사항들이 시급히 개선되어야만 과학교육의 내실을 기할 수 있음을 지적하고 있다.

표 2. 중학교 과학교육의 저해요인과 대책

대영역 주제항목	반응 교사수	빈도	
		저해요인	대책
1. 과학교육 행정			
1) 교육부·도·지역교육청 단위 행정	27	28	19
2) 중학교 현장의 과학관련 행정	26	26	16
3) 과학교육 재정	15	15	13
4) 인사관리	10	10	7
5) 현장의 연수	19	16	13
2. 과학 학습지도			
1) 입시제도	38	41	20
2) 과학수업	5	5	5
3) 과학 수업시수	10	8	5
4) 탐구수업	15	15	8
5) 실험 및 관찰수업	33	35	22
6) 보충 자율학습	7	7	4
7) 견학 및 시찰	8	8	8
8) 학급 인원수 및 학급수	25	26	22
9) 과학 학습자료 보급	4	5	2
10) 과학 교과목의 성격과 교사의 애로점	10	10	5
3. 과학시설 및 연관 사항			
1) 과학실험실	37	38	20
2) 과학실험 기자재	35	36	14
3) 소모품	10	10	6
4) 실험 보조원		45	45
4. 과학 교과서 내용			
1) 교과서 내용 지적 사항	21	21	4
2) 교과서 분량과 난이도 검토 대상	25	25	9
3) 교과서 출판사 종류별 발행	10	10	4
4) 교과서의 실험 내용	11	11	4
5) 교과서의 그림, 자료 및 기타	10	10	4
5. 학생지도	50	90	8
6. 학생성적 및 평가	43	46	25
7. 과학행사	45	78	50
8. 제6차 교육과정(중학교과학)	32	32	17
계	52	707	379



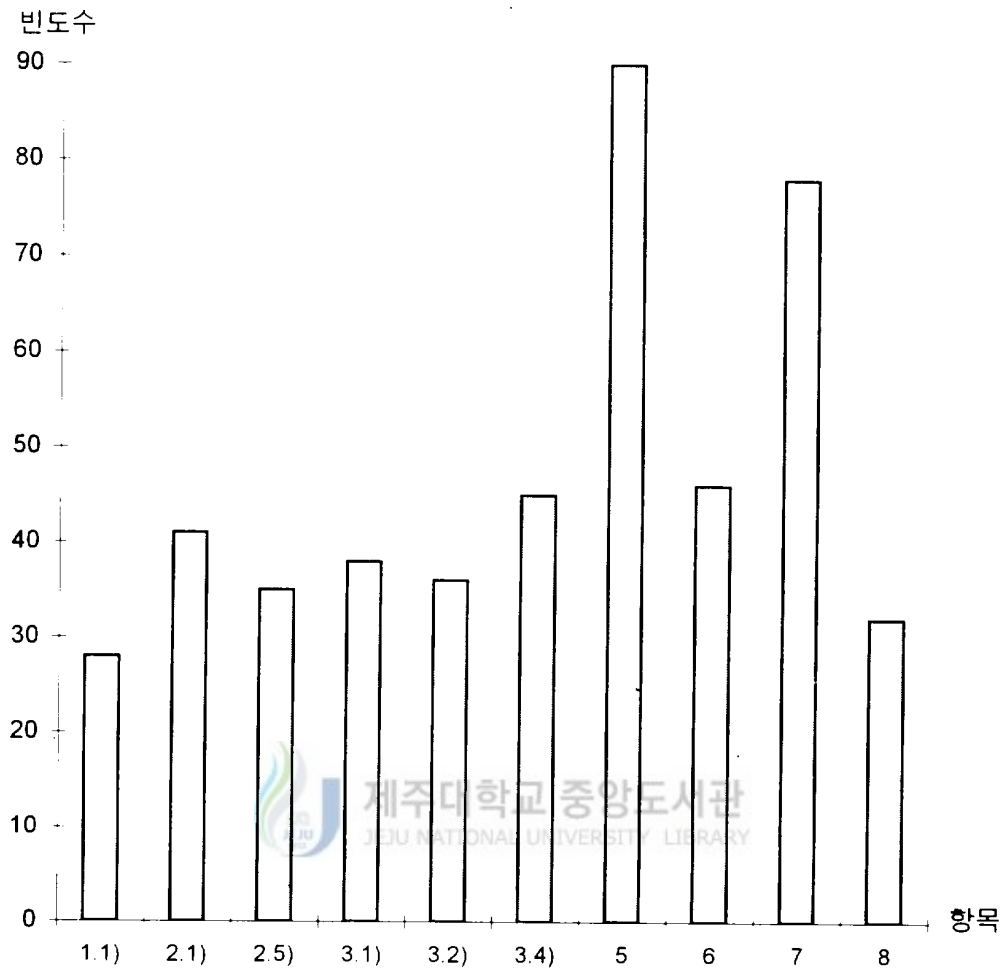


그림1. 주요 주제별 저해요인 빈도수

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| 항목 : 1.1) 교육부·도·지역교육청 단위행정 | 2.1) 입시제도         |
| 2.5) 실험 및 관찰수업             | 3.1) 과학실험실        |
| 3.2) 과학실험 기자재              | 3.4) 실험 보조원       |
| 5. 과학학습시 학생지도              | 6. 학생성적 및 평가      |
| 7. 과학행사                    | 8. 제6차 교육과정(중학교학) |

표 2.를 보는 바와 같이 내용별 빈도는 저해요인으로 작용하는 빈도가 총 707개, 대책으로 제시된 빈도는 총 379개였다. 대주제별로 나타난 저해요인과 대책의 총 빈도수는 그림 2.와 같다. 가장 높은 빈도를 보여준 것은 과학 학습지도면으로 총 261개(저해요인160, 대책 101)였으며, 과학시설 및 연관사항 214개, 과학교육 행정이 163개로 비교적 높게 나타났다. 또한 학생 성적 및 평가와 제6차 교육 과정에 대한 내용은 각각 71개와 49개로 비교적 낮은 빈도를 나타내었다.

이와 같은 현장 중학교 과학교육 정상화의 저해요인과 그 대책을 세부 항목으로 나누어 분석해 보겠다.

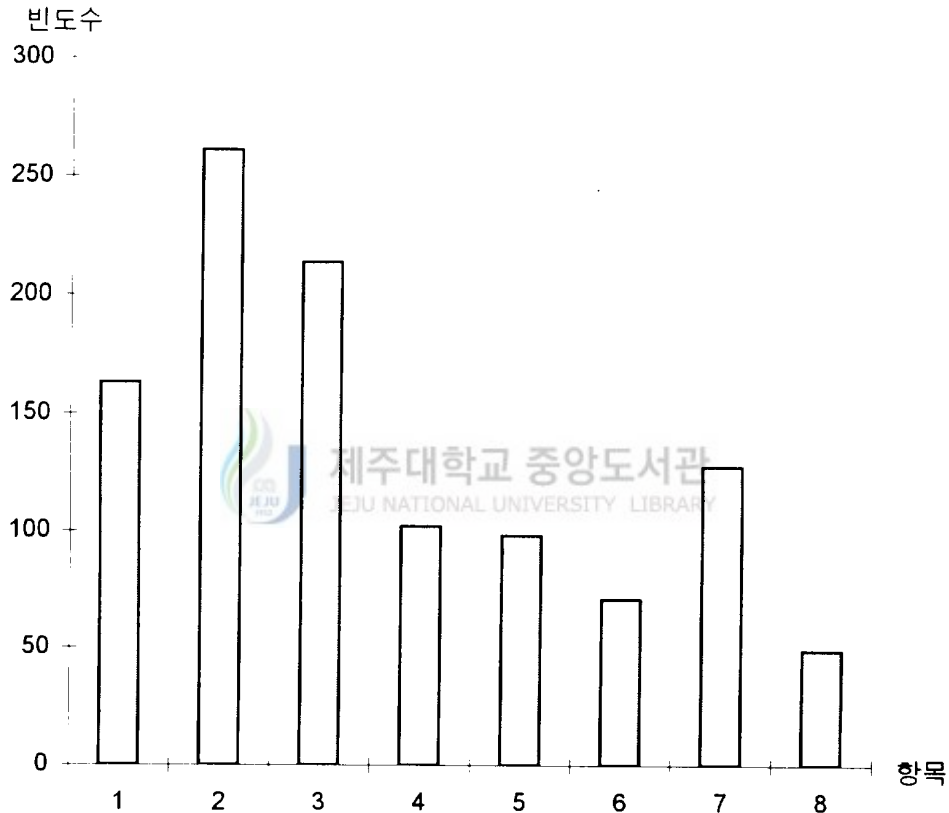


그림 2. 대주제별 총빈도수

- 항목 : 1. 과학교육 행정                      2. 과학 학습지도    3. 과학시설 및 연관사항  
 4. 과학교과서 내용                      5. 과학학습시 학생지도  
 6. 학생성적 및 평가                      7. 과학행사            8. 제6차 교육과정(중학과학)

## 1. 과학교육 행정

### 1) 상위기관과 학교의 교육행정

표 2.에서 보는 바와 같이 교육행정적인 면에서 중학교 과학교육 정상화의 저해요인으로 과학교사들이 지적한 빈도는 95개, 그 대책으로 제시한 빈도는 68개를 나타내었다. 이것을 다시 소주제별로 알아보면 상위 행정기관이 저해요인으로 지적된 빈도가 28개이고, 대책의 빈도는 19개였다. 이에 대한 세부적인 내용은 표 3.에 나타내었다.

표 3. 상위기관 관련 교육행정면의 저해요인과 대책

저해요인	빈도	대책	빈도
1. 학교별 실정을 무시한 일률적 행정이다.	9	1. 지역과 학교 현실을 고려해서 학교 실정에 맞게 자율성을 부여한다.	9
2. 실적중심의 지시 보고 공문이 너무 많다.	8	2. 단순 보고 공문수를 줄이고, 단순 보고는 전언 보고로 대체한다.	5
3. 과학교과는 타교과보다 업무량이 많은데도 타교과와 동일시한다.	8	3. 과학교사를 증원하여 업무량을 줄여야 한다.	5
4. 기타 (3개항)	3		
계	28	계	19

표 3.을 보는 바와 같이 학교별 실정을 무시한 일률적이고 실적 중심의 행정이 가장 큰 저해요인으로 과학교사들이 지적하였다. 이에 대한 개선방안으로는 학교 실정에 맞게 자율성을 부여하고, 지속적인 행정의 간소화 노력이 필요하다고 본다. 기타 항목으로는 과학교육원 시설의 낙후된 점, 시·군 교육청의 과학 전공 전문직 미배치로 인한 문제, 사범대학 교육과정에 중등과학 실험에 관한 심화과정이 없다는 점을 지적한 교사도 있었다.

또한 중학교 현장의 과학교육 행정에 관련된 저해요인으로서는 빈도수가 26인데, 수업외 업무 과다(빈도 14), 효율을 무시한 개인 편의의 사무분장(6), 기자재 및 재료 구입시 까다롭고 복잡(6) 등을 제시하여 그 대책(16)으로 사무분장을 과학 관련 업무로 배정하고, 물품구입 행정의 간소화가 필요하다는 의견을 제시하였다.

이러한 문제점을 해결하려면 무엇보다도 과학교육 행정가나 학교 경영자가 과학 교사는 실험수업시 실험준비와 실험결과 처리에 많은 시간이 필요하고 과학행사가 많아 다른 교과 교사들보다 업무가 많다는 과학교과의 특수성을 인식하고 과학교육을 이해하려는 의지가 앞서야 된다고 생각한다.

## 2) 과학교육 재정

과학 교사들이 지적한 과학교육 재정면에서 과학교육 정상화의 저해요인과 대책은 표 4.에 나타내었다.

표 4. 교육재정면의 과학교육의 저해요인과 대책

저해요인	빈도	대책	빈도
1. 재료구입비는 충분하나, 실험 기자재 구입 예산이 대폭 부족하다.	7	1. 최신 기자재 구입이 가능하도록 충분한 예산 지원이 필요하다.	7
2. 육성회 과학교육 관련 예산이 적고 소모성 기구 구입에 한정되어 있다.	4	2. 과학교사는 당연직으로 육성회 예산 편성위원이 되는 제도적 장치가 필요하다.	4
3. 상위기관에서 실험실습 기자재명과 수량을 명기하여 예산을 배정하므로 학교 현장에서는 기자재의 활용도와 효율성이 떨어진다.	4	3. 학교 실정에 맞는 실험실습 기자재를 구입할 수 있도록 큰 범주만 정하고 구체적인 기자재와 수량은 과학교사에게 재량권을 부여하는 정책적 전환이 필요하다.	2
계	15	계	13

표 4.에서 알 수 있듯이 대부분의 교사들은 과학 교과 특성을 고려치 않은 예산

배정 및 집행이 문제점을 제기하고 있어, 과학교육 관련 예산 배정 및 집행에 있어서 과학교사들이 의견을 수렴하는 학교 경영자의 의지와 과학실험 재료 및 기자재 구입시 과학교사에게 재량권을 주어 예산 집행을 좀더 융통성 있게 할 수 있도록 하는 제도적 개선이 바람직하다고 본다.

1995학년도에 제주도 교육청에서는 제주도내 초·중·고 각 학교에 학급수 기준으로 종수를 명기한 실물화상기 구입 예산을 배정한 바 있다. 그러나 학교에 따라서는 교실마다 모니터 시설이 안되어 있거나 소형인 학교가 많았는데도 일률적으로 실물화상기만 구입토록 해 실제 수업에 활용도가 낮고, 수업에 이용시 학급의 모든 학생이 볼 수 없어 학습효과를 반감시킨 경우가 있다. 배정된 예산 범위내에서 실물화상기의 수량을 줄이고 나머지 예산으로 대형 모니터 구입이 가능토록 하였으면 수업에서의 활용도가 높아 학습효과가 더 좋았으리라며 아쉬움을 지적하는 교사들도 있었다.

### 3) 교원 인사관리와 연수

교원 인사관리면에서 과학교육 정상화의 저해요인으로 전공별 안배없이 일률적으로 과학교사를 배치하고 있어 시정을 요구하고 있다. 그리고 중학교 과학교과는 한 교사가 물리, 화학, 생물, 지구과학 분야를 담당하므로 비전공 분야의 실험이 어렵다는 교사들의 지적이 많았다. 관련 전공 교사에게 자문을 구할 수 있도록 학교마다 전공별 과학교사 배치가 어려우면 이웃학교와 연계해서라도 전공별 균등 배치하는 교원인사 지침을 제정 시행하는 문제를 검토할 필요가 있다고 본다.

뿐만 아니라 과학교사들은 제6차 교육과정에 의해서 2학년 과학시수가 3시간에서 4시간으로 증가한데 따른 과학교사 수급의 문제를 지적하고 있는데, 타 교과 교사의 과학교사화는 실험교육의 막대한 지장이 있으므로 과학을 전공한 교사의 증원이 이루어져야 한다.

과학 지식이 급격한 진보와 이에 따른 사회의 변화는 현직 과학교사의 교육을 불가피하게 한다. 과학교사의 이러한 특성 때문에 국가에서는 많은 시간과 비용을 들여 과학교사 연수를 실시하고 있다. 현직교육이 대표적인 유형은 피동적 연수로 상위 자격 취득을 목적으로 한 자격연수, 실험연수와 같은 일반연수 및 특정 주제에 관한 특수연수가 있다. 그리고 자율연수, 교육대학원 진학과 학회 활동 및 개별 활동 등과 같은 자발적 연수로 구별된다.<sup>20)</sup>

여기서는 표 5.에서 알 수 있는 바와 같이 과학교사들이 지적한 실험연수에 대해서만 알아 보겠다. 과학교사의 실험적 지도능력과 과학교육에 대한 전문적 교양을 높이기 위해 실시되는 실험연수는 5년을 주기로 하여 과학교육원에서 60시간을 실시하고 있다. 표 5.는 이에 대한 교사들이 반응을 나타내고 있다.

표 5. 교원연수에 관한 과학교사들의 반응

저해요인	빈도	대책	빈도
1. 실험연수 내용이 교과서 중심이고 과거와 별 차이가 없다.	6	1. 2. 실험연수시 첨단 기자재 사용법 및 수업에의 활용 방안, 탐구학습 방법 등 교과서 이외의 내용으로 연수과정이 이루어져야 과학교사로서의 자질함양에 도움이 되겠다.	8
2. 실험연수 내용이 많고 토론식이 아니다.	3	3. 실험실 밖에서의 실험실습 활동과 외국의 새로운 과학학습 방법에 관한 소개도 있어야 한다.	2
3. 실험연수 과정이 실험실 내에서의 활동으로만 구성되어 있다.	3	4. 해외 및 도외연수 기회를 확대하고 중·고 균등 배분해야 된다.	3
4. 해외연수 및 도외 과학활동 기회가 적고 고등학교 위주이다.	4		
계	16	계	13

표 5.를 보는 바와 같이 대부분의 과학교사들이 실험연수 내용의 개편 필요성을 지적하고 있다. 과학교사들이 현직교육으로 연수의 필요성을 느끼고 가장 부족한 부분으로는 새로운 과학 학습지도 방법과 교실 밖에서의 실험 실습 활동 등을 지적하였다. 뿐만 아니라 현재 일부 시·도 교육청에서는 교사들이 자율적 연수 풍토

조성을 위해 연수 시기와 주제를 교사들이 선정하는 특별 자율연수 제도를 시행하고 있다. 그리고 중학교 과학 교사들은 비전공 분야의 실험에 어려움을 갖고 있으므로 중학교 과학교사들을 위한 연수를 비전공 실험실습 능력 함양을 위한 실험연수와 교사들의 선택에 의한 새로운 과학 학습지도 방법에 관한 연수로 분리, 운영 하는 것이 바람직하다고 본다.

지금까지 알아본 바와 같이 교육행정적인 면에서 과학교육을 정상화하기 위한 개선방안을 요약하면, 첫째 과학 교과와 특성을 이해하는 풍토 조성이 필요하고, 둘째 학교의 자율성 신장과 교육행정의 간소화 노력이 요구되며, 셋째 물품 구입 행정의 간소화와 과학교사의 재량권을 부여하는 제도적 개선이 필요하며, 넷째 학교별이 곤란하면 이웃 학교와 연계해서라도 전공별 과학 교사를 균등 배치하는 인사 지침이 있어야 하겠고, 다섯째 실험연수를 비전공 분야에 관한 실험연수와 새로운 과학 학습 방법에 대한 연수로 분리 운영하는 것이 바람직하다.

## 2. 과학 학습지도

표 2.에 제시된 바와 같이 과학 학습지도면의 10개 소주제 중에서 저해요인으로 는 입시제도가 가장 큰 문제로 지적되었으며(빈도 41), 그 다음으로 실험 및 관찰 수업(35)과 학급인원수 및 학급수(26) 순이었다.

현재의 우리나라 중학교 학교교육은 대체로 고등학교 진학 위주의 입시교육으로 실험·관찰 및 탐구수업이 어려우며, 문제 해결능력, 과학적 사고력, 탐구능력, 창의성을 키울 수 없다는 것이 중학교 과학교육의 실태이다<sup>11,20)</sup>. 현행 입시제도와 학교 환경 및 다인수 학급하에서 탐구학습을 위한 구체적인 방법이 제시되어야 하는데 그렇지 못하고, 탐구활동을 강화하고 학습 분량을 적정화 하는데 개정 중점들 든 제6차 교육과정이 1995학년도 부터 시행되고 있다고 해서 중학교 과학교육이 정상화 되었다고 볼 수는 없다.

### 1) 입시제도

현행 고등학교 입시가 과학교육의 걸림돌이 되고 있다는 현장 과학교사들의 의견과 대책을 표 6.에 나타내었다.

표 6. 입시제도면의 저해요인과 대책

저해요인	빈도	대책	빈도
1.입시준비 때문에 실험 및 관찰수업을 못하고 암기위주의 주입식 교육을 하고 있다.	23	1. 2. 실험중심, 탐구학습 중심으로 과학적 종합능력을 평가하는 문항을 개발하고 입시문항으로 출제해야 하며, 과학과목 입시배점도 높여야 한다.	10
2.과학 문항수가 국어, 영어, 수학에 비해 적다.	3		
3.실험을 해보지 않아도 풀수 있는 문제가 출제된다.	3	3. 4. 실험을 해보아야만 답할 수 있고, 탐구력과 사고력을 측정할 수 있는 문제위주로 출제되어야 한다.	6
4.이론 중심의 교실수업을 받은 학생이 입시에서 유리하다.	3		
5.고교 입시가 지필평가 중심이다.	9	5.과학행사 수상실적을 점수화하고 종합생활기록부를 입시에 반영한다.	4
계	41	계	20

표 6.에서 알 수 있듯이 과학교사들은 입시위주의 교사중심 주입식 교육으로 실험 및 관찰수업을 못한다고 지적하고 있어, 그 대책으로 실험중심의 탐구수업에 의한 과학적 종합 능력을 평가할 수 있는 문제를 입시에 많이 출제하고 이에 관한 문항개발의 필요성을 지적하고 있다. 그리고 과학행사 수상실적과 모든 과학 능력을 기재한 종합생활기록부를 입시에 반영 하자는 교사들의 의견도 있었다.

현행 과학교육이 입시제도의 탓으로 지식 위주의 주입식 교육이므로 문제해결능력, 과학적 방법, 태도, 사고력 및 창의성을 길러주는 교육이 되지 못하고 있는 것은 제도적인 문제에 기인된 것이므로 현장 교사가 당장 해결할 수는 없다.



그렇지만 현상태에서도 과학교사의 의지에 따라 가능한 방안으로는, 첫째 과학에 대한 무한한 상상력과 꿈을 학생들에게 심어주어야 하고, 둘째 흥미유발을 위해 다목적 시청각 매체와 자료를 활용하는 교사의 역할과 능력이 중요하며, 셋째 과학은 위대한 지식의 보고이며 인류복지에 반드시 필요한 소중한 지식임을 일깨워주고, 넷째 과학의 필요성을 인식시킴으로써 학생들이 과학능력을 키우고자 하는 교사의 사명감과 전문가적인 자긍심이 무엇보다 중요하다.

## 2) 과학수업과 수업시수

과학수업과 수업시수면에서 과학교육의 저해요인과 대책에 대해 과학교사들이 반응한 것을 요약해 보면, 첫째 과학은 교수내용에 따라서는 설명식 혹은 시범실험이 더 효과적이라는 인식을 학교 경영자, 교사, 학생들이 가져야 하며, 둘째 현재 중학교 수업시간 45분으로는 실험수업이나 탐구학습을 하기에는 시간이 부족하므로 과학시간을 2교시 연속으로 해야 한다. 그리고 과학은 실험전 준비와 실험후 보고서 채점 등 다른 교과와 달리 업무가 많으므로, 셋째 교사 1인당 수업시수를 현행보다 감축해야 하며 영세학교에도 실험보조원을 배치해야 한다는 점을 지적하였다.

한국 과학교육의 실태 분석<sup>11,18)</sup>에 의하면, 중등학교 과학수업에 주로 사용되는 학습 지도 방법은 설명식이 62.3%로 거의 대종을 이루고 있다고 한다. 설명식 강의는 간편하고 준비의 필요성이 거의 없기 때문에 많이 사용하는 방법이다. 이러한 설명식 수업이 개념 중심의 탐구학습이 되는지, 또는 체계적 이해 위주의 수업인지, 암기식 반복적 수업의 형태인지 분간하기 어렵다. 과학수업이 실험중심의 탐구학습이 바람직하나 다인수 학급에서 학생들이 개인차가 심하고, 또 교사의 업무 과다로 이러한 수업이 이루어지지 못하는 것으로 분석<sup>20)</sup>된 바 있다.

단편 지식 위주의 과학수업은 학생들이 과학 학습에 흥미를 끌지 못하며, 특히 상급학교로 올라갈수록 과학 학습에 대한 흥미가 감소되는 경향이 많으므로 이 문

제 해결을 위한 과학교사들의 노력이 절실하다고 하겠다.

과학교사는 1시간의 실험수업을 위해 준비에 1시간과 정리 30분이 별도 소요되기 때문에 과학교과 특성을 고려한 과학교사의 법정 수업시수를 14시간 이하로 해야 한다는 연구 결과<sup>21)</sup>가 있다. 그런데 현재 제주도내 중학교 주요 교과별 교사 1인당 평균 수업시수는 표 7.과 같다.

**표 7. 중학교 교사 1인당 수업시수(제주도교육청, 1996년 3월)**

지역	과목	국어	영어	수학	사회	과학	평균
시지역		18.3	18.4	18.1	17.8	18.1	18.1
군지역		15.4	14.9	15.0	14.6	14.8	14.9

표 7.에서 알 수 있듯이 시지역 과학교사의 수업시수는 주당 18.1시간, 군지역은 14.8시간으로 타교과와 별 차이가 없다. 교육행정적인 면에서 저해요인으로 지적된 것(표 3.참조)처럼, 과학의 중요성을 인식치 못하고 타교과와 동일시 하고 있음을 수업시수면에서도 알 수 있다. 실험수업은 타교과의 수업보다는 준비 및 정리에 많은 시간이 소요된다는 과학교과의 특성을 고려하여 과학교사의 주당 수업시수를 14시간 이하로 낮추고, 실험보조원을 모든 학교에 배치하여 교과 특성에 의해 업무가 많은 과학교사들의 부담을 경감시켜야만 미래지향적인 과학교육이 되리라 생각된다. 교재 연구와 새로운 과학 학습 방법의 도입 등 교사의 분발이 요구됨은 물론이다.

### 3) 수업지도

수업지도면에서 탐구수업과 실험 및 관찰수업을 전개시키지 못하는 저해요인과 대책에 대한 중학교 과학교사들의 반응을 표 8.에 나타내었다.

표 8.을 보는 바와 같이 탐구수업을 실시하는데 저해요인으로 지적된 것은 모두 5개항 이었다. 이들 내용은 여전히 과학교사들이 아직도 탐구수업의 지도방법을 잘 못 이해하고 있다는 것을 나타낸다.

표 8. 수업지도면에서의 과학학습의 저해요인과 대책

항목	저해요인	빈도	대책	빈도
탐구수업	1.첨단 기자재가 없다.	5	1.첨단 기자재를 확충한다.	2
	2.학급당 학생수가 많고 과학시수가 부족하다.	3	2.학급당 인원수를 30명선으로 감축하고 과학수업 시수를 늘리며 탐구문제를 입시에 반영한다.	2
	3.시간이 없고 아이디어가 부족하다.	3		
	4.교과서 내용만으로 탐구학습이 어렵다.	2	4.수업모형을 VTR자료화해서 보급해야 한다.	1
	5.탐구수업을 하면 교과진도에 차질이 생기고, 입시에서 성적이 좋지 않다.	2	(기타) ○교사 지침서를 단계별로 개발 보급해야 한다. ○실험전담교사를 배치해야 한다. ○STS 교육방법 및 자료화가 필요하다.	1 1 1
	계	15	계	8
실험 및 관찰수업	1.45분 동안에 실험수업을 하기에는 시간이 부족하다.	15	1.실험시간을 연속해서 2교시로 한다.	8
	2.실험수업시 교사 업무가 과중하다.	5	2.4.학급당 인원수를 30명선으로 하고 실험 보조원을 전문화한다.	4
	3.1교 1실험실 체제로는 실험실이 부족하다.	5	3.실험실 환경을 개선하고 전공별로 실험실을 확보한다.	4
	4.실험조별 인원수가 많다.	3		
	5.비전공분야의 실험이 어렵다.	3	5.6.실험·관찰 교재의 개발 보급이 이루어져야 한다.	4
	6.검증 및 확인 실험에 그쳐 발견실험이 안된다.	2		
	7.실험실 환경이 열악하고 실험기자재 노후화 및 부족이 심하다.	2	7.개선된 실험기자재의 개발 및 보급이 이루어져야 한다.	2
계	35	계	22	

탐구실험은 학생 스스로 문제를 생각하고, 실험을 설계하여 탐구과정의 전부 혹은 일부에 학생들이 자유롭게 참여하여 교사가 해답을 주지 않고 스스로 해답을 얻도록 여지를 남겨두는 실험이다.<sup>1,10)</sup> 즉 탐구학습 방법에 실험교육을 첨가시키면 이것이 탐구적 실험이며 그대로 증명 혹은 확인하는 실험교육과는 다르다.<sup>22)</sup> 따라서 탐구학습이 현장 적용에는 다음 여섯가지가 전제되어야 한다.

첫째, 개방성의 조절(가설 설정, 실험 설계 등 기회제공). 둘째, 탐구단계의 조절(탐구단계 모두를 거치지 않고 대부분 실험시간이 부족하므로 결과해석만 해도 되지만 이 때는 개념적 탐구가 된다). 셋째, 개념탐구와 경험탐구의 조절(매끈한 답을 얻으려 하지 말고 두가지를 조절하면 시간 조절도 가능). 넷째, 시간의 조절(탐구의 각 단계 중 2~3가지만 신축성있게 단원 내용에 맞도록 선택하여 학생 활동시간을 조절). 다섯째, 탐구소재의 조절(교과서·주제를 변형 조절 활용). 여섯째, 개별학습과 집단학습의 조절(정보제공은 학생활동과 토의를 각각 75%이상 시키면 탐구학습이 될 수 있다는 Romey의 탐구학습지도 모형, Bruner의 발견학습 모형은 스스로 발견토록 기회 부여, 문제해결학습 모형<sup>23)</sup>)이란 계획수립, 자료수집, 자료정리, 자료분석, 자료종합, 결정내리기의 여섯 단계를 거친다.

탐구적 교수방법으로는, 첫째 실험활동에 의한 탐구(자유탐구형태의 실험), 둘째 시범실험에 따른 질의 응답, 셋째 자료 제시후 토론(반드시 실험을 필요로 하지는 않는다), 넷째 시청각 자료의 활용(VTR 테이프, 필름, 컴퓨터 활용 기능) 등이 있다.

어느 과학교육 모형에서나 탐구과정 기능이 학습될 수 있다. 다만 어떤 상황(전형적인 과학 예제, 탐구와 발견, 개인적인 문제, 지역사회 문제 해결)에서 학습되느냐와 그에 따라 어떤 탐구과정들이 강조되느냐의 차이가 있을 것이다. 탐구수업은 다양한 상황에서 다양한 방법(집단적인 이론적 탐구, 시범, 소그룹 활동, 야외실습)으로 이루어질 수 있다. 탐구수업은 과학 개념의 중요성을 알고 그 지식과

기능을 적용하도록 유도하고 다양한 상황에서 자주 정보와 기능을 사용하고 재사용하도록 도울 수 있는데, 이는 중요한 정보와 기능을 유지할 수 있기 위해서 꼭 필요하다. 무미건조한 개별 사실들을 일방적으로 전달하는 수업이 아니고 비록 교실에서나마 학생들이 사고력을 발휘하여 지식을 얻게 하는 수업이라면 모두 탐구수업이라고 말할 수 있다.<sup>23,24)</sup> 실험실 활동만을 탐구수업으로 알고 탐구수업은 특정한 수업 모형에 따라 이루어져야 한다고 믿고 있다면 탐구수업은 그만큼 멀어지게 될 것이다.

이상과 같이 과학학습은 탐구학습이 되어야 한다는 당연성은 알지만 구체적 지도방법을 잘 모르는 과학교사를 위해 탐구학습 교사용 지도자료를 지속적으로 개발하여 일선학교에 시급히 보급해야 하고, 이와 더불어 교원연수가 병행되어야만 과학교육이 탐구학습 중심으로 이루어지리라 생각된다.

실험 및 관찰 수업면에서 저해요인으로 지적된 내용은 표 8.에서 보는 바와 같이 모두 7가지였으나, 45분내 실험수업의 어려움, 실험실 부족, 실험수업시 업무 과다 및 실험조별 인원이 많음을 주로 지적하고 있다. 과학교사들이 지적한 저해요인 중에서 실험수업시 업무 과다는 실험준비와 실험후 정리 및 보고서 채점 대상 학생이 교사 1인당 200~250명으로 너무 많은데 기인된 것이다. 그리고 수업시수는 다른 교과 교사와 별 차이가 없는 상태에서 과학행사 준비, 참가 등 수업의 사무분장 역시 과학교사가 많아 실질적인 업무는 타교과 교사들 보다 과학교사가 월등히 과중하다고 하였다.

그러므로 2-2)절에서 언급한 바와 같이 과학교사의 수업시수를 14시간 이하로 줄이고, 전문성 있는 실험보조원을 모든 학교에 배치하여 실험수업시 업무를 줄여야 한다고 본다. 따라서 과학교사의 업무 경감면에서 실험담당 교사제를 도입하여 실험 관련 업무를 관장케 하는 제도도 검토해 볼 필요가 있다고 본다. 그러나 무엇

보다도 탐구학습이 가능한 조별 실험 적정 인원을 2~4명이 될 수 있도록 계속적이고 연차적인 개선 노력이 필요하다. 그리고 비전공 분야 실험의 어려움을 호소하는 교사들을 위해서 실험 관찰 교재의 개발 보급 뿐만 아니라 과학교사의 실험연수 내용을 자신의 전공분야를 제외한 나머지 분야의 것으로 집중 편성하고, 신규 임용자를 대상으로는 교과서내 실험을 중심으로 하는 것이 바람직하다고 본다.

보충 자율학습은 학습지진아를 위한 보충학습이 되지 않고 일률적인 문제풀이식 보충학습이라는 과학교사들의 지적이 많았다. 이것은 입시 때문이지만 중등학교에서의 과학교육은 과학영재 육성만이 목적이 아니고 보통 시민으로서 갖추어야 할 교양으로서의 과학교육도 중요시되므로 능력별 보충학습이 이루어져야 한다.

과학교육은 실험활동 못지않게 교실 밖에서의 활동도 중요하다. 이에 대한 과학 교사들의 반응은 표 9.와 같았다.

**표 9. 견학 및 시찰에 대한 과학교사들의 반응**

저해요인	빈도	대책	빈도
1.읍면 지역에서 과학 관련 기관을 견학할 기회가 적다.	3	1.공휴일에도 견학할 수 있도록 개방해야 한다.	2
2.학생 안전사고 발생 염려로 견학 및 시찰을 꺼린다.	3	2.수업시간과 병행할 수 있도록 학교장의 이해가 필요하며, 행정 및 재정적 지원방안이 모색되어야 한다.	3
3.입시에 도움이 안된다.	2	(기타) 교사들이 적극적으로 참여하려는 실천 의지가 필요하다.	3
계	8	계	8

#### 4) 학급 인원수 및 학습자료

학급구성에서 학급수 및 학급 인원수의 과다가 탐구수업과 실험수업을 저해한다고 지적하고 있다. 이에 대한 대책으로 과학교사들은 학급당 적정 인원을 30~40명으로 제시하고 있다. 외국의 경우와 같이 30~40명 선으로 학급 인원수를 감축

하면 이상적이지만 이것은 교육세 증액 예산으로 확보하려는 국가의 정책적 의지와 배려가 있어야 한다. 그렇지만 실험과 탐구수업을 학급 인원수가 40명 이상이라고 해서 실시하지 못하는 것이 아니므로 과학교사의 실천 의지가 더욱 중요하다고 생각된다.

1995년도 제주교육통계연보<sup>19)</sup>에 의하면, 중학교 학급당 인원수는 시지역이 48.3명, 군지역은 38.4명으로 시지역 학교는 학급당 인원수가 많은 편이나 군 지역 학교는 그렇게 많은 편이 아니므로 지역 특성에 맞는 학습자료가 개발 보급되고, 과학교사의 실천의지가 있으면 탐구학습 중심의 과학학습은 가능하다고 본다.

과학학습 자료의 미비가 과학교육의 저해요인으로 작용하므로 이에 대한 대책으로는 CAI(Computer Assisted Instruction) 프로그램을 다양화하고 컴퓨터 교육용 자료에 관한 수업시 활용 방안, 실험의 구체적 안내서, 탐구학습 안내서 및 최신 교사용 과학잡지들이 보급되어야 함을 과학교사들은 지적하고 있다. 그러므로 수업시 활용 방안까지 명기한 다양한 학습자료의 보급과 흥미있는 과학수업을 위한 지도방법의 개선이 따라야 하겠다.

끝으로 과학교과목의 성격과 교사의 애로점에 대한 교사들이 반응으로는 과학은 어렵다는 인식을 학생들이 갖고 있으므로 과학에 흥미를 느낄 수 있도록 하는 사회적 프로그램의 보급과 과학의 꿈을 심어주는 지도방법 및 사회적 관심이 절대적으로 필요하다고 과학교사들은 지적하고 있다. 뿐만 아니라 교직에 대한 사회적 인식이 낮은 수준이어서 과학교사들은 새로운 과학이론과 학습방법을 연구하는데 소홀해 지고 점점 나태해져 간다고 반성하고 있다. 이점은 교사를 우대하는 사회적 배려도 필요하지만, 무엇보다도 교육자로서의 사명을 갖고 전문가로서의 긍지와 자부심을 가질 수 있는 제반 여건이 조성되면 해결되리라 본다.

과학교사들은 과학의 중요성이 나날이 강조되고 있고 학급당 인원수가 점차적으로 줄어들고 있으므로 실험중심의 탐구학습으로 과학수업을 전개해 나가야 하겠으

며, 이에 대한 교사들의 실천의지와 전문가로서의 긍지와 자부심이 필요하다고 하겠다.

### 3. 과학시설 및 연관 사항

과학시설면에서 과학교육의 저해요인으로 과학교사들이 지적한 빈도는 실험 보조원, 과학 실험실, 과학실험 기자재, 소모품에 관한 내용 순이었다.

이에 관한 저해요인과 대책의 내용을 과학 실험실 부분은 표 10.에, 과학실험 기자재 부분은 표 11.에 나타내었다.

#### 1) 과학실험실과 실험 기자재

과학학습은 실험실이라는 학습의 장과 실험 기자재 및 실험에 필요한 기구, 약품, 소모품 등이 필요하다. 과학실 및 준비실은 과학시설·설비 기준령에 따라 확보하도록 되어 있는데, 12학급까지는 1개실을 두고 12학급을 초과한 경우에는 12학급 초과시 마다 1개실을 가산하도록 되어 있다.<sup>25)</sup>

표 10. 과학 실험실에 대한 교사들의 반응

저해요인	빈도	대책	빈도
1. 실험실이 부족하고 준비실이 비좁다.	26	1. ○ 학교당 전공별 1실이 필요하다.	6
2. 실험실 시설이 노후하다.	10	○ 학년당 1실이 필요하다	6
		○ 학교당 2실(물리-지구과학, 화학-생물)이 필요하다.	6
3. 시설 기준령이 학교 현실과 맞지 않다.	2	3. 학교 여건에 부합된 시설 기준령으로 개정해야 한다.	2
계	38	계	20

표 10.에서 알 수 있는 바와 같이 과학교사들은 실험실 부족과 시설의 노후를 지적하고 있다. 현재 대부분의 학교는 과학 실험실이 1실만 확보된 상태이고 또한



준비실도 없거나 비좁은 형편이다. 실험실 부족으로 인한 실험수업의 기피 현상을 막기 위해서는 학교 규모에 따라 적어도 2실은 확보되어야 한다고 본다. 이에 대한 연차적인 개선 노력이 있어야 하겠다.

표 11.을 보면 과학교사들은 실험기자재가 대부분 노후하고 밀도가 떨어지며, 폐기처분도 어렵고 첨단 기자재가 없음을 지적하고 있다.

1995년 12월 말 현재 제주도내 지역 교육청별 중학교 과학 실험실습 기자재 확보 현황은 제주시 96.6%, 서귀포시(남제주포함) 96.9%, 북제주 94%로 확보율이 비교적 높은데도 과학교사들의 지적이 많은 것은 실제 실험에 필요한 첨단 기자재의 확보가 어렵고 정밀도가 떨어지며 고장난 기자재가 많아 실험수업에 지장을 받고 있음을 나타낸다.

**표 11. 과학실험 기자재에 대한 교사들의 반응**

저해요인	빈도	대책	빈도
1.정밀도가 떨어지고 고장 노후된 기자재가 많고 견고하지 않을 뿐더러 폐기처분도 어렵다.	18	1.○ 기자재 질을 향상시켜야 한다. ○ 과학교사의 재량으로 폐기처분 및 구매가 가능해야 한다.	8 4
2.실험기자재가 부족하고 첨단 기자재도 없다.	10		
3.기준령이 학교 현실과 맞지 않다.	8	3.실험조당 인원수를 4명으로 기준령이 개정되어야 한다.	2
계	36	계	14

활용도가 극히 적고 노후하고 고장난 기자재는 과감히 폐기처분하는 행정적 배려가 있어야 하고, 학교에 반드시 필요한 첨단 기자재는 시급히 구입하려는 정책적 의지가 따라야 하겠다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 과감한 재정적 지원이 뒷받침되어야 할 것으로 생각된다. 아울러 교사들이 실험 실습에만 의존하는 탐구수업을 지양하고 주

변 생활에서 흔히 볼 수 있는 자료를 수업에 활용하려는 노력이 요구된다. 그리고 주제에 따라서는 시범실험도 개별실험 이상으로 학습 효과가 높다는 사실을 교사들이 인식하여 수업에 이용하는 것도 바람직하다고 본다.

## 2) 소모품과 실험 보조원

과학학습에 이용되는 소모품에 대해서는 소모품 기준이 모호하고 구입 절차가 까다롭다는 교사들이 지적이 많았다. 실험수업을 진행하다 보면 교구설비 기준령 이외의 자잘한 물품이나 도구들도 많이 필요하다. 그런데 이런 물품들의 조달 과정은 100만원 짜리나 100원 짜리나 똑같은 절차를 밟아야 한다. 이에 대한 대책으로 과학교사들은 내구성이 작은 물품은 소모품으로 인정하는 등 기준을 명확히 하고, 물품 구입시 간이세금계산서로도 처리가 가능토록 하는 등의 행정적 배려를 요구하고 있다.

과학교사들이 실험수업 준비를 위한 시간 절약과 업무량 절감을 위해 실험 보조원을 두고 있다. 그러나 현재 실험 보조원이 확보된 학교는 제주도내 중학교 40개교 중 40%인 16개교에 지나지 않는다. 실험 보조원 문제에 대해서 과학교사들은 15학급 이상의 학교에만 배치되고 있는 것을 학교 규모에 관계없이 모든 학교에 배치되어야 한다고 지적하였다. 이것은 소규모 학교일수록 교사 1인이 복수 학년 수업을 담당하고, 대규모 학교와 똑같은 업무처리를 해야 하기 때문에 실질적인 교사업무는 15학급 이상의 학교와 같다고 보기 때문이다. 그리고 실험 보조원 문제는 낮은 보수와 일용직 임용으로 신분이 불안전하고 대상자가 자주 바뀌는 현실을 감안하여, 보수를 상향 조정하고 신분보장과 업무규정을 제도화 하며, 전문대 이상을 졸업하여 과학실험에 관해 전문 지식을 갖춘자로 실험보조원을 임용을 해야만 실질적으로 실험을 보조 할 수 있다고도 하였다. 필요하다면 실험 보조원 연수를 해서라도 실제 과학수업에 적극적인 역할을 담당할 수 있도록 해야 하겠다.

과학시설 및 연관 사항면에서 지금까지 알아 본 저해요인에 대한 개선방안으로  
는, 첫째 12학급 이상인 학교에는 실험실 2실의 확보가 필수적이며, 둘째 활용도  
가 높고 정밀한 기자재에 대한 확충이 이루어져야 하며 이에 대한 행·재정적 지  
원이 따라야 하겠다. 셋째, 소모품 및 물품 구입 행정의 간소화가 있어야 하겠고,  
넷째 전문성 있는 실험 보조원을 모든 학교에 배치하고 신분보장 및 근무 여건을  
개선하여야 한다. 다섯째, 소모품 기준을 명확히 하고 교사의 재량으로 구입 가능  
토록 하는 행정적 배려가 있어야 한다. 그리고 무엇보다도 탐구수업은 곧 실험수업  
이라는 교사들의 인식 제고가 있어, 시범실험 및 주위의 자료를 수업에 활용하려는  
과학교사들의 실천의지가 중요하다고 하겠다.

#### 4. 과학 교과서

현재 중학교 1, 2학년만이 제6차 교육과정에 의한 교과서를 사용하고 있다. 현  
시점에서의 교사들이 반응은 제6차 교육과정에 의한 것은 1학년 교과서와 2학년  
교과서 일부에 관한 것이고, 3학년 교과서는 제5차 교육과정에 의한 문제점을 과  
학교사들이 지적한 것으로 보인다. 그리고 제6차 교육과정에 의한 교과서 분석 연  
구는 계속되어야 한다. 이와 같은 관점에서 현재 중학교에서 사용하고 있는 과학  
교과서에 대한 문제점과 그 대책에 대한 교사들의 반응을 조사해 보았다.

과학교사들이 지적한 교과서 내용에 관한 것은 표 12.에, 교과서 분량과 난이도  
에 대한 것은 표 13.에 나타내었다.

표 12.와 표 13.에서 알 수 있듯이 과학교사들은 교과서가 개편되어도 여전히  
내용이 어렵고 학습분량이 많다는 점을 지적하고 있다. 그리고 교과서가 출판사별  
로 발행되고 있는 현행 검인정 제도에 대해서 과학교사들은 내용 구성이 거의 동  
일하여 출판사에 따른 특색이 없고 비슷하므로 국정교과서 체제로 통합하는 것이

좋다는 지적이 많았다. 대체로 일선 교사들은 검인정 교과서 발행의 근본 취지를 잘못 이해하거나 아니면 획일적인 교육체제에 쫓겨 학습자료의 개별화, 다양화에 충족시키지 못하는 것으로 생각된다. 특히 검인정 교과서마다 개념 정리가 다르고 용어의 통일은 물론 용어 수도 서로 달라 어려움이 많은 것으로 지적되었다. 또한 탐구학습 체제로 개편하되 실생활 내용이 많이 포함되기를 바라고 있다.

표 12. 교과서 내용에 대한 지적

저해요인	빈도	대책	빈도
1.내용이 어렵기는 교과서가 개편 되어도 마찬가지다.	10	1.○주변에서 경험할 수 있는 예를 많이 소개하도록 한다.	2
2.용어에 대한 개념 정리가 미흡하고, 교과서간의 통일성이 결여되어 있다.	8	○재미있는 문답 형식의 교과서 편집이 필요하다.	1
3.교과서 이론 내용과 그림 및 도해적 해설이 일치하지 않는 부분이 일부 있다.	1	○과학자의 인적사항 뿐만 아니라 과학사를 단원 말미에 게재하여 흥미를 유발시켜야 한다.	1
4.현대 과학에 관한 내용은 없고 고전적인 것 뿐이다.	1		
5.1학년 교과서에 지구과학 분야가 앞 부분에 있어 과학을 어려운 과목으로 인식하고 있다.	1		
계	21	계	4

또한 교과서의 실험내용에 대한 교사들의 반응은 제6차 교육과정은 실험 중심으로 구성되었다고 하지만 제5차 교육과정과 별 차이를 느끼지 못하고 있다. 뿐만 아니라 교사들이 실험·실습 교재개발의 필요성을 느끼고 있는 것으로 보아 탐구학습에 의한 학습지도의 어려움을 느끼는 것으로 생각된다. 따라서 지도상의 문제점

표 13. 교과서 분량과 난이도에 대한 지적

저해요인	빈도	대책	빈도
1. 교과서 내용이 어렵고 분량이 너무 많다.	23	1. 생활주변을 소재로 한 실험을 많이 첨가하여 흥미 유발시키고, 학습분량을 20%정도 줄여야 한다.	8
2. 쉬운 내용과 어려운 내용이 적절한 배분이 안되었다.	2	2. 학습 분량을 대폭 줄여 쉬운 내용 중심으로 가르치고 심화과정은 과학특별활동으로 한다.	1
계	25	계	9

과 탐구학습 지도를 위한 교사용 지도서의 개발 보급이 요구된다.

교과서의 그림 및 자료 등의 교과서 구성면에 대한 교사들의 반응은 과거와 별 차이없이 새 교과서에도 그림과 자료가 부족하고 선명도가 떨어진다는 지적이 많았으며, 생동감을 주기 위해 교과서 그림을 칼라화 하고 과학사를 단원 말미에 더 많이 실어야 한다는 의견도 제시되었다.

지금까지 알아 본 교과서 관련 지적사항들은 제6차 교육과정에 의한 교과서 1학년용과 2학년용 일부에 관한 것이라고 본다. 교과서가 개편되어도 여전히 내용이 어렵고 학습분량이 많다고 지적하고 있으므로 제6차 교육과정 개정 중점이 교육현장에 제대로 반영되고 있는 것 같지 않다. 체계적인 교과서 분석 연구가 계속적으로 이루어져 학교 현장의 여건을 개선하고, 새로운 과학학습 방법의 연구와 자세한 실험 실습 교재의 보급이 필요하다.

아울러 중학교 과학과 교육목표에 부합되는 STS교육 자료 개발이 있어야 하겠으며, 탐구학습, STS 교육, 열린교육 등을 과학수업에 도입하여 학습 효과를 높여려는 교사들의 노력과 교재연구가 따라야 하겠다.

## 5. 학생지도

과학학습시 학생지도상의 저해요인과 대책으로 다양한 의견이 제시되었다. 이에 관한 세부 내용을 표 14.에 정리하였다.

표 14. 과학학습시 학생지도상의 저해요인과 대책

저해요인	빈도	대책	빈도
1. 과학이 어렵다는 인식이 많고 흥미 없어 한다.	25	1. 쉬운 내용부터 학생들을 이해시키려는 학습지도안을 작성해 수업에 임해야 한다.	1
2. 학생들이 참고서에 너무 의존한다.	13		
3. 다인수 학급으로 개개인에 대한 능력별 지도가 안된다.	10	3. 학생 수준별 학급편성이 이루어져야 한다.	1
4. 학부모의 이해가 부족하여 학교 현장에서의 과학특별활동에 제약이 많다.	8	4. ○ 학교 경영자의 과학특별활동을 적극 지원하는 열정이 있어야 한다. ○ 과학행사와 견학 및 시찰에 대해 행정 및 재정적 지원이 필요하다.	1 1
5. 학생과의 대화시간이 부족하다.	8		
6. 학교경영자가 과학교육의 중요성을 모르고 있는 경우가 많다.	7	6. 과학의 중요성을 이해하는 사회적 환경이 조성되어야 한다.	1
7. 비전공분야도 재미있게 가르치고 흥미를 유발시킬 수 있는 학습기회 제공이 안된다.	6	7. ○ 흥미유발이 가능한 과학학습자료가 많이 개발 보급되어야 한다. ○ 비전공 분야에 대한 자문을 구할 수 있도록 소규모 학교인 경우 이웃 학교간에 전공별 과학교사를 균등히 배치하여야 한다.	1 1
8. 학습분량이 너무 많다.	5		
9. 물리적 현상을 설명하는 용어가 과목에 따라 다른 경우가 있어 학생들이 혼란스러워 한다.	5	9. 타교과에 나오는 물리관련 용어에 관한 자료가 있어야 한다.	1
10. 소규모 학교인 경우 1교사 다학년 전담이다.	3		
계	90	계	8

표 14.를 보는 바와 같이 과학교사들은 과학학습시 학생지도상의 어려움으로 학생들이 과학이 어렵고 흥미없어 할 뿐 아니라 참고서에 너무 의존하며, 학급당 인원이 많아 개별적인 지도가 어렵다는 점을 지적을 하고 있다. 이에 대한 개선방안으로는 학급당 인원을 40명 이하로 줄이고, 쉬운 내용부터 학생들을 이해시키고 흥미 유발의 과학수업을 위한 과학학습 방법의 도입과 교사의 노력이 따라야 한다. 그리고 과학의 중요성을 인식하는 사회적 환경 조성 과 교사의 실천의지가 있어야만 학교에서의 과학특별활동이 활성화 되리라 본다.

뿐만 아니라 과학교사들은 비전공 분야의 교수-학습의 어려움을 지적하고 있으므로 이에 대한 각종 연수와 학습자료 개발 및 보급이 있어야 하겠으며, 이웃 학교간이라도 전공별 과학교사가 균등하게 배치되어 자문 받기를 원하고 있다. 또한 타 교과에 나오는 물리 관련 용어에 관한 자료의 필요성을 제기하고 있어 이에 대한 개선 노력이 있어야 하겠다.

## 6. 학습평가

학생 성적 및 평가에 대한 과학교사들의 반응을 표 15.에 정리 하였다.

표 15.에서 보는 바와 같이 과학교사들은 지필검사 위주의 이론평가와 형식적인 실험평가 및 평가방법이 다양하지 못한 점을 저해요인으로 지적하고 있다. 이에 대한 대책으로 교사들은 창의력과 탐구력을 측정할 수 있는 문항 중심의 입시 출제와 자세한 평가 기준안 제시를 요구하고 있다.

교수-학습 활동에서 제시한 교육목표가 어느 정도 실현 되었는지를 밝히는 학습평가는 매우 중요하다. 평가 결과를 분석하여 학습자가 교육과정에서 제시한 목표를 달성하는 데 부딪히는 어려움을 파악하여 이러한 문제를 해결할 수 있도록 도와 주고, 교수-학습 방법이나 효율적인 교수-학습 전략을 세우는 데 필요한 기초 자료를 얻을 수 있기 때문이다.

제주도내 중학교 과학과 평가에 관한 실태조사<sup>26)</sup>에 의하면, 지필검사는 단순한 지식과 이해 및 적용 중심의 영역 평가가 80.8%를 이루고 있고, 실험평가는 대부분 보고서 검토에 의존한다고 하였다. 그리고 평가 결과를 분석하는 교사는 56.2%에 불과하며, 평가에 대한 연수의 필요성을 제기하고 있다.

표 15. 학습평가의 저해요인과 대책

저해요인	빈도	대책	빈도
1.입시를 위한 지필검사 위주의 평가이다.	18	1.지필검사로도 창의력과 탐구력 및 실험을 평가할 수 있는 다양한 형태의 문항으로 입시 문제를 출제해야 한다.	13
2.다인수 학급으로 실험평가가 형식적이다.	13	2.학급 인원수를 감축하고 실험 평가성적비율을 상향 조정하여 타 교과와의 점수 균형유지 방안을 모색해야 한다.	5
3.실험실습 평가 기준이 객관성이 없다.	9	3.지역별 과학교사협의회에서 평가 기준안을 개발한다.	2
4.다양한 과학활동에 대한 평가가 어렵다.	3	4.과학행사 수상자 및 참가자, 과학 유공학생에게 10% 내외의 가산점을 부여하는 제도를 마련해야 한다.	2
5.평가 방법이 다양화되어 있지 않다.	3	5.실험 실습 평가는 정기평가가 연 4회를 기준하고, 탐구활동 및 현장학습시에 수시평가가 이루어질 수 있도록 평가기준안을 제시한다.	3
계	46	계	25

교수-학습 평가중에서 이론평가는 중학교 교육과정상의 지도 및 평가상의 유의점에서 과학 지식의 평가는 지필검사, 면담 등을 통하여 탐구능력 평가는 지필검



사, 실기검사, 관찰, 보고서 검토, 면담 등을 태도의 평가는 관찰, 면담, 의견 조사 등을 통하여 평가하도록 하고 있다. 그렇지만 실험·실습 평가는 중학교 교육과정에서 실기검사, 관찰 등에 의해 평가하도록 하고 있다.

학교 현장에서는 실험 실습 보고서에 평가 기준을 두고 항목별로 평가를 한다. 그러나 현실적으로 관찰에 의한 평가표를 사용한다거나 실제 실험을 하고 이에 대한 토론 등을 통하여 평가한다면 다인수 학급에서는 많은 문제점을 야기한다. 50명의 학생들에게 개별평가를 한다면 중학교의 경우 1시간은 45분 수업이기에 학생 1인당 54초의 시간 배당이 주어진다. 과연 전체 학생에 대한 평가가 공정하고 타당하게 이루어질 수 있는가는 생각해볼 여지가 있다. 그러므로 이러한 실험실습의 평가는 계속 논의 및 연구되어야 할 것이다.

지금까지 알아 본 학습평가에 관한 개선방안으로는, 첫째 입시문제에 실험을 해보아야 답할 수 있는 창의력과 탐구력 관련 문항을 비중있게 출제하고, 둘째 실험 실습 안내서에 객관적인 평가 요소 및 방법 등을 구체적으로 제시하여 개별 평가를 할 수 있도록 하고, 셋째 다양한 과학 활동에 대한 객관적인 평가기준안을 마련하여 수시 평가를 할 수 있도록 하며, 넷째 평가 결과를 분석하여 효율적인 교수-학습 전략을 세우는 교사의 의지가 있어야 하겠다. 이에 대한 교원연수도 필요하다고 본다.

## 7. 과학행사

과학의 저변을 확대하고 학생들에게 꿈과 희망을 줄 뿐 아니라 과학하는 마음을 길러 주기 위해, 지역 예선과 시·도 대회를 거쳐 매해마다 정기적으로 전국적인 과학행사가 개최되고 있으나, 학교와 학생수가 타 시·도에 비해 적은 제주도인 경우 참가 희망자가 많지 않다. 이런 이유로 인해 참가자를 배정하는 경우가 있어, 과학행사가 정상적인 학교 과학교육의 걸림돌이 되고 있는 것이 현실이다. 이번 조사에 응답한 교사의 87%가 이에 따른 과학행사의 문제점을 지적하고 있다.

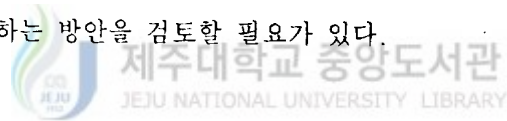
현재 제주도에서 시행되고 있는 주요 과학관련 행사로는, 과학의 달 행사인 학생 과학재능겨루기대회(4월), 학생퍼스널컴퓨터경진대회(4월), 수학·과학 경시대회(6월), 학생과학탐구올림픽대회(6월), 학생과학발명품경진대회(6월), 과학전람회(7월) 등으로 행사의 종류가 많고, 실시 시기가 편중되어 있다.

표 16.은 과학행사에 대한 중학교 과학교사들의 반응을 나타낸 것이다.

**표 16. 과학행사에 대한 교사들의 반응**

문 제 점	빈도	대책	빈도
1. 학생과학재능겨루기대회의 일부 종목은 단순 조립기능만을 요구하므로 이를 과학재능으로 보기 어렵다.	32	1. ○ 전교생이 참여하는 학교행사가 바람직하다. ○ 창의력과 탐구력 신장을 위한 종목으로 재조정이 필요하다.	21 11
2. 행사가 너무 많고 실시 시기가 편중되어 있다.	13		
3. 과학전람회나 학생과학발명품경진대회는 과학교사의 업무만을 가중시킨다.	9	3. 희망교사에 한해서 과학전람회에 참여토록 한다.	7
4. 의무적으로 참가해야 하는 실적 위주의 행사이다.	9		
5. 홍보가 부족하여 학교경영자나 학부모들이 관심이 적고 학생들의 참여도도 부족하다.	7	5. 입상자에게는 고입에서 가산점을 주는 제도 도입이 필요하다.	4
6. 일부 학생만을 위한 행사가 되고 있어 개최 취지에도 어긋난다.	5	6. 전학생이 자발적으로 참여하여 재능을 발휘할 수 있도록 과학행사의 주제와 방법을 재검토해야 한다.	5
7. 과학전람회 출품작품이 현장에서 활용되지 않고 사장되는 경우가 많다.	3	7. 학습자료화가 가능한 작품개발 연구팀을 지역별로 구성하고 현장에 보급하는 방법을 강구한다.	2
계	78	계	50

표 16.에서 알 수 있는 바와 같이 교사들이 지적한 문제점과 대책을 정리하여 마련한 개선방안으로는 첫째, 과학행사의 실시 시기와 방법 등을 재검토 해야 할 필요가 있고, 둘째 학교의 과학특별활동을 활성화하여 과학에 재능이 뛰어난 학생을 각종 과학행사에 자발적으로 참가토록 해야 하며, 셋째 과학행사의 도대회 입상자는 고등학교 진학시 가산점을 부여하는 제도적 개선과 정책적 배려가 필요하고, 넷째 과학의 달 행사는 전교생이 참가하는 학교단위로 실시하여 흥미로운 시범실험 및 과학 비디오 상영, 과학자의 강연, 과학 관련기관 시찰 등으로 다양하게 꾸며 축제화하는 것이 “모든이들 위한 과학교육” 행사가 될 것이다. 이에 필요한 행정·재정적 지원과 학교 경영자의 관심이 있어야 할 것이다. 다섯째, 지역교육청 단위로 교사 중심의 과학교육 연구실을 설치할 필요가 있다. 이 연구실에서는 많은 정보와 최신 기자재를 설치하여 희망교사를 중심으로 자율적인 공동연구를 하고, 여기서 개발된 작품을 과학전람회 등에 참가하도록 한다. 그리고 학습자료화된 작품은 학교 현장에 보급하여 과학교육 활동에 이용토록 한다. 아울러 이 연구실은 그 지역 과학교육 연구센터로서의 기능을 담당하여 교사와 학생들의 과학교육 활동을 지원 하도록 하는 방안을 검토할 필요가 있다.



## 8. 제6차 교육과정

중학교 과학과 제6차 교육과정에 대한 교사들의 반응을 표 17.에 나타내었다.

표 17.을 보는 바와 같이 과학교사들은 제5차 교육과정과 별 차이가 없고 단원 순서만 바뀌었으며, 탐구활동을 강화 했으나 학습분량은 여전히 많다고 지적하고 있다. 이에 대해 과학교사들은 교과서만 개편된다고 해서 교육이 달라지지 않는다고 하였다.

현장의 교육여건 개선없이 교과서만 개편한다고 과학교육이 정상화되지 않으므로 새 교과서에 맞는 학교 과학교육의 환경 개선과 지역 특성에 맞는 학습자료 및 교사용 지도 지침서 등이 새 교과서와 함께 개발 보급 되어야 하겠다.

과학특별활동을 활성화 하고 이를 수업에 이용하며, 과학교사들이 열린교육의 개념<sup>27,28)</sup>을 과학에 접목시키는 방법을 이해하고, 지역 특성에 맞는 STS 교육방법을 도입 하는 등 새로운 과학 학습방법<sup>29,30)</sup>에 대한 교사들의 노력이 요구된다. 이에 대한 교원연수도 반드시 있어야 하겠다. 뿐만 아니라 과학 학습방법에 대한 자료의 보급도 시급히 선행되어야만 제6차 교육과정의 교육목표에 맞는 미래 지향적인 과학교육이 되리라 믿는다.

**표 17. 제6차 교육과정(중학교)에 대한 교사들의 반응**

문 제 점	빈도	대책	빈도
1. 제5차 교육과정과 별다른 차이가 없고, 단원 순서만 이동하였다.	11		
2. 현장 교육의 여건 개선없이 교과서 개편 만으로 6차교육과정의 교육목표가 달성되지 않는다.	8	2. 교과서만 개편되면 교육이 달라진다는 생각을 버려야 한다.	8
3. 실험실습에 많은 부분을 할당하여 탐구활동을 강화했으나 여전히 학습분량이 많다.	5	3. 새교육과정에 의한 교사용 지도지침서와 실험지침서도 교과서 개편과 동시에 보급되어야 한다.	4
4. 2학년 시수 증가에 따른 과학교사 증원이 안되었다.	4	4. 현장 실정을 이해하는 교육 행정이 필요하다.	3
5. 교과서에 등장하는 물리관련 용어와 타교과에서 사용하는 용어간의 차이로 인해 학생들이 혼란스러워 한다.	2		
6. 1.2학년에 물리부분이 마지막 단원으로 편성 되어있어, 물리부분을 학습하는데 시간이 부족하다.	2	6. 실제 학습시 단원 순서를 교사 재량에 의해 바꿀 수 있어야 한다.	2
계	32	계	17

## V. 결론 및 제언

본 연구에서 조사 결과 현장 과학교육의 저해요인과 대책은 대주제별 8개 항목과 그 아래 28개의 소주제 항목으로 제시하였다. 이들 대주제별 저해요인의 출현 빈도는 과학 학습지도(160), 과학시설 및 연관사항(129), 과학교육 행정(95), 과학 학습시 학생지도(90), 과학행사(78), 과학교과서 내용(77), 학생성적 및 평가(46), 제6차 교육과정(32) 순으로 나타났다. 이와 같이 제주도내 중학교 과학교사들이 지적한 저해요인과 대책을 분석 고찰하여 21세기를 대비한 미래지향적인 중학교 과학교육을 위한 개선방안을 마련하였다.

주제별 빈도수와 개선방안을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 과학교육 행정면에서 저해요인과 그 대책(총빈도 95와 68)을 소주제별로 알아보면, 상위기관 교육행정(28), 학교현장의 과학 관련 행정(26), 현장의 연수(16) 순이었고 그 대책 역시 같은 순으로 제시되었다. 이에 대한 개선방안으로는 ①학교의 자율성 신장과 교육행정의 간소화 노력이 요구되며, ②물품 구입 행정의 간소화와 과학교사의 재량권을 부여하는 제도적 개선이 필요하고, ③학교간 또는 이웃학교간이라도 전공별 과학교사를 균등 배치하는 인사지침이 있어야 하겠고, ④실험연수를 비전공 분야에 관한 실험연수와 새로운 과학학습 방법에 대한 연수로 분리 운영하는 것이 바람직하다.

둘째, 과학 학습지도와 관련된 부분에서 저해요인과 그 대책(총빈도 160과 101)을 소주제 별로 살펴보면 총빈도는 입시제도(61), 실험 및 관찰수업(57), 학급인원수 및 학급수(48), 탐구수업(23) 순으로 나타났다. 이에 대한 개선방안으로는 ①실험중심의 탐구수업에 의한 과학적 종합능력을 평가 할 수 있는 문항을 비중 높게 고입에서 출제해야 하며, ②실험 관찰 수업시 업무가 많은 과학교과의 특

성을 인정하여 과학교사의 수업시수를 14시간 이하로 줄이고, ③탐구학습이 가능한 실험조별 인원을 2~4명이 될 수 있도록 연차적인 개선 노력이 있어야 하겠으며, ④탐구학습 교사용 지도자료와 실험 관찰 교재의 개발 보급이 있어야 하겠다. 뿐만 아니라 ⑤수업시 활용방안까지 명기한 다양한 학습자료의 보급이 따라야 한다. 그러나 무엇보다도 ⑥실험중심의 탐구수업을 전개하려는 교사의 실천 의지와 새로운 과학 학습방법을 도입하여 단편지식 위주의 수업보다 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있는 수업방법의 연구가 과학교사에게 있어야 하겠다.

셋째, 과학시설 및 연관사항 부분에서 저해요인과 대책(총빈도 129와 85)을 소주제별로 살펴보면, 총빈도는 실험 보조원(90), 과학 실험실(58), 과학실험 기자재(50) 순 이었다. 이에 대한 개선방안으로는 ①12학급 이상인 중학교에는 최소한 2실의 실험실을 갖추어야 하며, ②활용도가 높고 정밀한 기자재의 확충 노력이 있어야 한다. 뿐만 아니라 ③소모품 기준을 명확히 하고 교사의 재량으로 구입 가능토록 하는 행정적 배려가 있어야 하고, ④전문성 있는 실험보조원을 모든 학교에 배치하고 신분보장 및 근무 여건을 개선해야 한다.

넷째, 과학교과서 내용의 저해요인과 대책(총빈도 77과 25)을 소주제별로 총빈도를 살펴보면, 교과서 분량과 난이도 지적(34), 교과서 내용 지적(25), 교과서 실험내용(15) 순으로 나타났는데, 교과서가 개편되어도 내용이 어렵고 학습 분량이 많다는 지적이 많아 제6차 교육과정 개정 중점이 교육현장에 제대로 반영되지 않는 것 같다. 그러므로 교육과정 개편에 따른 학교현장의 제반 환경을 개선하고, 중학교과학 교육목표에 부합되는 STS교육 자료 개발과 보급이 선행되어야 한다.

다섯째, 과학학습시 학생 지도상의 저해요인과 대책(빈도 90과 8)에 대한 개선 방안으로는 ①학급당 인원수를 40명 이하로 줄이고, ②쉬운 내용부터 학생들을 이해 시키고 흥미를 유발시키는 과학수업을 위한 교사의 노력이 요구되며, ③과학의 중요성을 인식하는 사회적 환경조성과 교사의 실천의지가 있어야만 과학특별활동

이 활성화 되고 수업에 이용될 수 있을 것이다.

여섯째, 학생 성적 및 평가 부분에서 저해요인과 대책(빈도 46과 25)에 대한 개선방안으로는 ①실험 실습 안내서에 객관적인 평가요소 및 방법등을 구체적으로 제시하여 실험평가를 개별평가 할 수 있도록 하고, ②다양한 과학활동에 대한 객관적인 평가 기준안을 마련하여 수시평가를 할 수 있도록 하며, ③평가 결과를 분석하여 효율적인 교수-학습 전략을 세우는 교사의 의지가 따라야 한다.

일곱째, 과학행사의 문제점과 대책(빈도 78과 50)에 대한 개선방안으로는 ①과학행사의 실시 시기 및 방법 등을 재검토해야 할 필요가 있고, ②과학특별활동을 활성화하여 과학에 재능이 뛰어난 학생을 각종 과학행사에 자발적으로 참가하도록 하며, ③과학행사 수상자에 대한 고입 가산점 부여 제도를 도입할 필요가 있으며, ④과학의 달 행사는 전교생이 참가하는 학교단위로 실시하고, ⑤지역교육청별로 과학교육 연구실을 설치하여 학습자료화가 가능한 작품을 개발하여 과학전람회에 출품하는 방안을 연구할 필요가 있다.

여덟째, 제6차 교육과정(중학교과학)의 문제점과 대책(빈도 32와 17)에 대해서는 현장의 교육여건 개선없이 교과서만 개편한다고 과학교육이 정상화 되는 것이 아니므로, ①지역 특성에 맞는 학습자료 및 교사용 지도 지침서 등이 교과서 개편과 함께 개발 보급되어야 하며, ②교육목표에 부합되는 교수-학습 방법을 위한 교원연수가 있어야 한다.

본 연구의 조사 결과는 비록 제주도 중학교 과학교사에 국한된 내용이지만, 우리나라 중학교 현장 과학교육의 실태를 나타낸 것이라 해석해도 무리가 없을 것으로 생각한다. 본 논문에서 제시된 개선방안이 학교 경영자와 교사는 물론 교육행정 및 정책수립에 반영되어 과학교육이 정상화 되고, 21세기를 대비한 미래 지향적이고 바람직한 과학교육이 되었으면 하는 마음 간절하다.

## 참 고 문 헌

1. 성민웅, 양기열, 오경환, 배광섭, 김태곤: 중등학교 현장 과학교육의 저해 요인과 그 대책, 경상대학교 과학교육연구소보, 제13집, pp. 19~34 (1993).
2. Helgeson, S. L., Blosser, P. E. and Howe, R. W.: The status of precollege science, mathematics and social science education : 1955-1975, Vol. I, science education : U.S. Government Printing Office (1977).
3. Weiss, I. R.: Report of the 1979, national survey of science, mathematics and social studies education, U.S. Government Printing Office (1978).
4. Weiss, I. R.: Report of the 1985-86, national survey of science and mathematics education, Research Triangle Institute (1987).
5. Stake, R. E.: Case studies in science education Vol. I, The case reports, U.S. Government Printing Office (1978).
6. 권영준: 중등학교 과학교육의 현황과 그 문제점, 공주사범대학 생활연구소보, 제6집, p. 81 (1974).
7. 강대호, 김봉곤: 탐구학습적 측면에서 살펴본 중학교 과학교육의 실태분석, 경남일원을 중심으로, 경상대학교 과학교육연구소보, 제3집, pp. 11~16 (1983).
8. 김인호, 송진섭, 배철곤, 성민웅, 백우현, 권수환: 중등학교 과학 및 수학



- 교육의 학습지도와 자료 개발을 위한 기초조사(Ⅱ), 경남 일원을 중심으로, 경상대학교 과학교육연구소보, 제2집, pp. 1~10 (1982).
9. 김희백: 과학교사의 현직교육실태, 한국생물과학협회 학술발표대회 제48회 최종안내서, p. 43 (1993).
  10. 박승재: 과학교육, 교육과학사, pp. 237~249 (1986).
  11. 박승재, 김광명, 김영수, 김창식, 송형호, 이화국, 차재선, 하병권: 한국과학교육의 실태분석과 진흥방안 및 점검체제 확립연구. (1988)
  12. 성민용: 중등학교 교육정책의 문제점에 관한 설문조사, 경상대학교 중등교육연구, 제1집, pp. 105~128 (1989).
  13. 성민용: 미국의 중등과학교육 안내서 내용과 관찰 학습을 위한 다목적 매개체 학습지도 모델, 한국과학교육학회지, 제11권 2호, pp 13~21 (1991).
  14. 이무, 박승재: 일반계 고등학교 과학교육실태 비교 분석, 한국과학교육학회지, 제7권 2호, pp. 71~87 (1987).
  15. 조희형, 이문원, 조영신, 송신용, 장순희, 박종윤, 허명, 김찬종: 중학교 과학교과의 수업모형, 수업 방법, 평가 방법 및 평가 도구 개발에 관한 연구보고서, RR 92-11-16, 한국교원대학교 교과교육공동 연구소, pp. 539~601 (1993).
  16. 조희형, 이문원, 조영신, 한인숙: 강원도 중등과학교육실태 및 중학교 과학Ⅱ의 교수-학습자료 개발, 한국과학교육학회지, 제9권 2호, pp. 81~88 (1989).
  17. 조희형, 이문원, 조영신, 한인숙: 중등학교 과학교육의 내실화 방안에 대한 연구, 한국과학교육학회지, 제9권2호, pp. 1~12 (1989).
  18. 교육부: 중학교 과학과 교육과정 해설, pp. 23~81 (1994).

19. 제주도교육청: 교육통계연보. pp. 122~168 (1995).
20. 김창식의 8인: 초·중등 과학교육 및 정책의 종합적 평가와 전망에 관한 연구, 한국과학교육단체연합회, (1993).
21. 전국사범대학 과학교육연구소협의회: 학교 과학교육의 혁신과 실천 방안 학술심포지움, pp. 31~134 (1994).
22. 허명: 유전탐구학습지도와 평가, 과학적 탐구학습지도와 평가에 관한 세미나 및 워크숍, 강원대학교 과학교육연구소, pp. 63~71 (1993).
23. 조정일: 탐구수업을 위한 전제조건들, 과학교육 정보체제 구축과 탐구과학교육을 위한 학술세미나, 전남대학교 과학교육연구소, pp. 14~53 (1993).
24. 한국과학교육학회: 과학 탐구능력 신장방안 모색을 위한 세미나, 국립중앙과학관, pp. 23~81 (1993).
25. 교학사: 교육법전, p. 992 (1996).
26. 유병환: 제주도내 중학교 과학과 평가의 실태 조사 분석(석사학위논문), 제주대학교 교육대학원, (1995).
27. 김현재: 열린교실에서의 과학학습의 이론, 과학 학습 방법의 혁신 세미나, 시청각교육사, pp. 87~140 (1994).
28. 김현재: 열린교육에서 과학과 교수 학습 방법의 개선방안, 월간과학교육, 1996년5월호, 시청각교육사, pp. 46~59 (1996).
29. 김주훈: STS 과학학습의 이론과 실제, 과학학습 방법의 세미나, 시청각교육사, pp. 51~86 (1994).
30. 허명: 과학 탐구학습의 이론, 과학학습 방법의 혁신 세미나, 시청각교육사, pp. 11~48 (1994).

---

<Abstract>

**Existence of Middle School Science Education  
and the Improvements**

**Ko, Young - ok**

Physics Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Cheju, Korea

Supervised by Professor **Kang, Jeong - woo**

This study was performed to get an idea of the existing state of science education in the middle school, and to provide the improvements. Questionnaire method was taken, which theme was "the main cause of science education impediment in the middle school and the measures", which was made of eight subjects, twenty eight subtitles, and descriptive answers. It was given to the science teachers working in the Cheju island and 74 percentage of it answered back.

\* A thesis submitted to the Committee of Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 1996.

It showed interests as follows in its answering frequency : science teaching for 261, science equipment and its problem for 214, science education administration for 163, science event for 128, science textbook for 102, student discipline for 98, the evaluation for 71, and the sixth educational curriculum problem for 49.

It suggests as the improvement that experiment training for teachers be reinforced, programs about new science teaching method be introduced, teachers try to motivate the students in class, teaching material for students' advanced learning be developed, usage of teaching material be presented, qualified experiment assistant be arranged and no less than two laboratories be provided by school unit and hours of teaching on science teacher lessen. Besides, science events need to be held for every student by school unit, which should be examined about when and how they would be held. Furthermore, it is recommended that edition of textbooks, teaching material and teachers' guidebook be developed to be suitable for a local community, and school facilities be improved. Then, our science education could meet the new curriculum demands.