

2002-01

初中等 學生의 科學選好度  
增進 政策 研究

2002. 10

國家科學技術諮問會議

## 제출문

국가과학기술자문회의 위원장님 귀하

본 보고서를 “초중등학생의 과학선호도 증진 정책 연구”의  
최종보고서로 제출합니다.

2002. 9. 30.

연구책임자 박 승 재

연구기관: 한국과학교육단체총연합회

연구기간: 2002. 4. 1 ~ 2002. 9. 30

연구책임자: 박승재 교수(한국과학교육단체총연합회 정책위원, 서울대학교 명예교수)  
전임연구원: 임성민 박사(과학문화교육연구소)  
공동연구원: 김희백 교수(서울대학교)  
박종윤 교수(이화여자대학교)  
유준희 박사(한국교육과정평가원)  
윤진 박사(강현중학교)  
전우수 교수(공주교육대학교)

## 목 차

제출문 .....	3
요 약 .....	5
제 1 장. 서언 .....	5
1.1 연구의 필요성 .....	5
1.2 연구의 목표와 내용 .....	6
1.3 연구의 방법과 한계 .....	7
1.4 연구의 기대효과 .....	8
제 2 장. 과학교육의 지향과 과학선호도 .....	9
2.1 과학교육의 개념적 분류와 지향 목표 .....	9
2.2 과학선호도의 분석적 의미 규정 .....	2
2.3 과학선호도 조사방법 및 도구 .....	2
2.4 과학선호도 조사의 분석 모형 .....	3
제 3 장. 한국 학생의 과학선호도 실태 조사 분석 .....	45
3.1 초등학생의 과학선호도 실태 .....	45
3.2 중학생의 과학선호도 실태 .....	6
3.3 일반고 학생의 과학선호도 실태 .....	7
3.4 과학고 학생의 과학선호도 실태 .....	9
3.5 실업고 학생의 과학선호도 실태 .....	104
3.6 초중고 학생의 과학선호도 비교 .....	115
3.7 초중고 학생의 과학선호도 인과요인 분석: 공변량 구조분석 .....	118
제 4 장. 학생의 과학선호도 국제비교 결과와 예시적 외국 조사 .....	128
4.1 과학선호도 국제비교 연구결과 .....	128
4.2 미국 학생의 과학선호도 실태 연구 결과 조사 .....	140
4.3 일본 학생의 과학선호도 실태 연구 결과 조사 .....	149
4.4 예시적 국제비교 조사 분석의 시사점 .....	165

제 5 장. 학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선 과제 .....	167
5.1 초등학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제 .....	167
5.2 중학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제 .....	179
5.3 일반계 고등학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제 .....	197
5.4 과학고등학교 학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제 .....	212
5.5 실업계 고등학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제 .....	224
5.6 초중고 학생 전체의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제 종합	236
5.7 초중고 학생 전체의 과학선호도 증진 정책 방향과 과제 .....	282
제 6 장. 학생의 과학선호도 증진을 위한 진흥 방안 예시 .....	264
6.1 초중등 핵심교과로 과학교육의 위상 제고 .....	264
6.2 탐구지도가 가능하도록 학생 조직과 교사 여건 조성 .....	265
6.3 과학 교재와 시설의 다양화와 질 향상 .....	266
6.4 과학 학습 평가와 진학 및 진로 지도 개선 .....	288
6.5 학교밖 및 대중매체를 통한 과학 활동 지원 .....	289
6.6 국가적 차원에서 과학교육의 연구 개발 체제 확립과 실천 .....	271
6.7 과학교육 인력 양성 체제 확립과 특별지원 .....	271
6.8 과학선호도 증진을 위한 행재정 및 장학 제도의 개선 .....	273
6.9 초중등 과학교육의 진흥 사업 운영 및 점검 체제 .....	275
제 7 장. 결어 및 제언 .....	277
7.1 결어 .....	277
7.2 계속 연구과제 .....	282
7.3 제언 .....	283
참고문헌 .....	284
첨부 1. 초등용 과학선호도 조사 설문 .....	287
첨부 2. 중등용 과학선호도 조사 설문 .....	291

# 要 約

## I. 研究의 背景

### □ 과학계 및 과학교육계의 면모와 적신호

- 질적으로 계속 과학교육 수준 저하  
국제비교에서 성취도는 높으나 지적 흥미, 창의적 탐구력 미흡
- 양적으로 자연계 선택을 감소와 분야별 불균형  
전체 정원은 채워져도 일부 기초과학계와 공학계 감소와 미달
- 전국민의 과학소양 미흡  
과학기술 경시, 교통의 무질서, 비위생적 공중도덕, 물자 및 에너지 낭비와 오염 등

### □ 원인 분석과 대책 수립에 있어서 문제점

- 최근 정부, 관련 기관, 단체에서 이에 대한 우려와 논의가 있지만
- 근본적이고 포괄적인 연구 노력 미흡, 특히  
내적 요인보다는 외적 동기 보상면에 관심
- 단기적 처방과 재원 확보에 노력하지만,  
근원적인 과학교육력 향상에는 소홀
- 초중등보다 이공계 대학(원) 교육에 관심 집중  
청소년 및 일반인의 과학교육에는 상대적 무관심

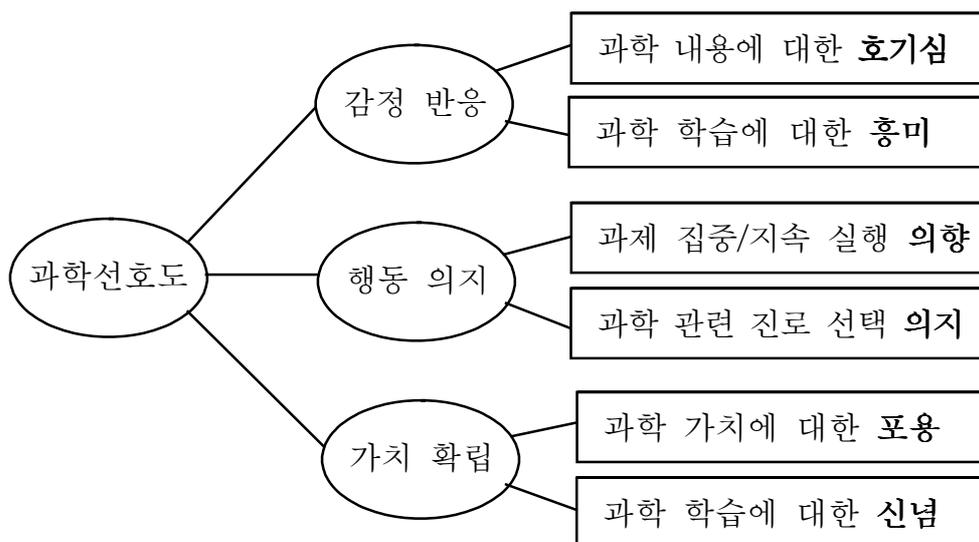
### □ 대책 모형의 지향

- 자연과 과학에 대한 흥미와 지적 호기심 유발
- 실천적 탐구력과 과학 관련 진로 의식 증진
- 과학에 대한 가치 확립과 바른 신념 등을 포함한 청소년의 과학 선호도 향상은 전국민의 과학소양과 잠재적 과학기술인력 확보의 핵심

## II. 科學選好度와 因果要因 分析

### □ 과학선호도의 분석적 의미 규정

- 과학선호도는 청소년 과학교육의 지향을 묘사하기 위한 개념으로, 과학을 얼마나, 어떻게 좋아하는가에 대한 마음의 상태
- 내면화 정도에 따라 범주 구분을 할 수 있는 다차원적 속성의 구인



**감정 반응:** 자연현상과 과학 내용 및 과학 학습에 대한 학생의 기호, 혐오의 감정

예: “자연 현상들에 대해 신기하게 느낀다.”

“과학 공부가 다른 과목 공부보다 더 재미있다.”

**행동 의지:** 구체적으로 과학 관련 과제를 수행하려는 의향과 진로 선택하려는 의지

예: “해 볼만한 과학 탐구 문제가 있으면 집중해서 해 볼 생각이다.”

“장래 직업으로 과학 기술 관련 직업을 선택할 생각이다.”

**가치 확립:** 과학에 대한 선호 정도가 보다 내면화된 상태로서 과학기술과 과학학습에 대한 가치를 받아들이고 확립하는 정도

예: “과학기술의 발달은 인간의 생활을 보다 편안하게 만든다.”

“과학 공부는 일상생활에 도움이 된다.”

□ 과학선호도에의 기대역할

- 근원적인 과학교육 목표이자 방법의 출발은 과학선호도의 증진
- 과학교육의 지적 목표 달성에 공헌하며 나선적 상호작용

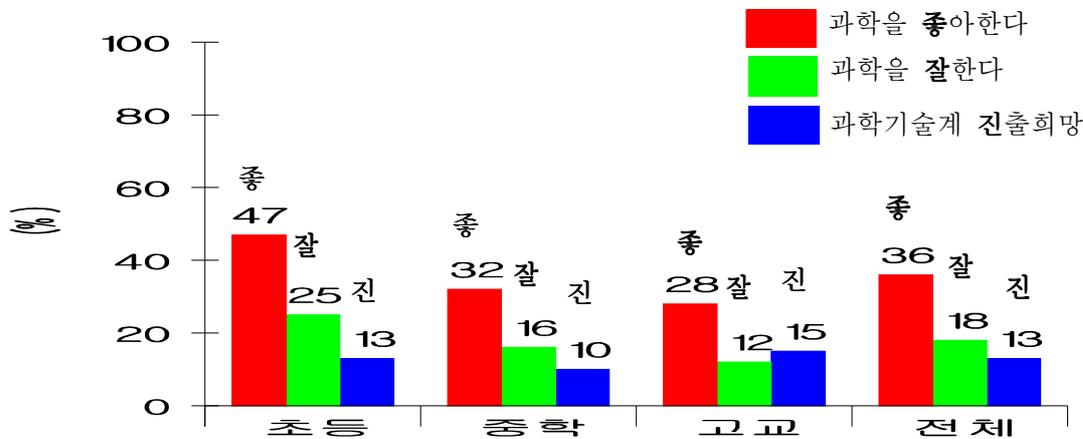
□ 과학선호도 실태조사 방법과 실시

- 전국 지역별 구분 후 초등, 중학, 일반고, 과학고, 실업고 등 대상 별로 구분하여 총 41개교 4770명 실시, 3725명분의 응답 분석

		초등학교	중학교	일반고	과학고	실업고	전체
투입	인원(명)	960	960	1,080	810	960	4,770
회수	인원(명)	696	819	877	649	684	3,725

□ 전반적 과학 흥미와 진로 인식

- ‘과학을 좋아한다’, ‘잘하는 편이다’, ‘과학기술계로 진출할 것이다’의 대조



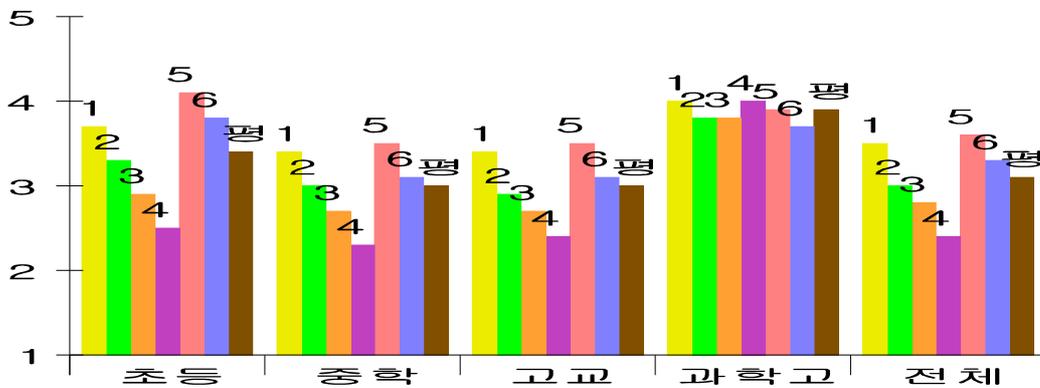
□ 과학을 좋아하거나 싫어하는 이유에 대한 학생 반응

- 과학을 좋아하는 이유의 순위는  
‘실험 때문에’ > ‘재미있어서’ > ‘논리적이어서’
- 과학을 싫어하는 이유의 순위는  
‘어려워서’ > ‘재미없어서’ > ‘실험 때문에’

## □ 과학선호도의 분석적 실태 조사 결과

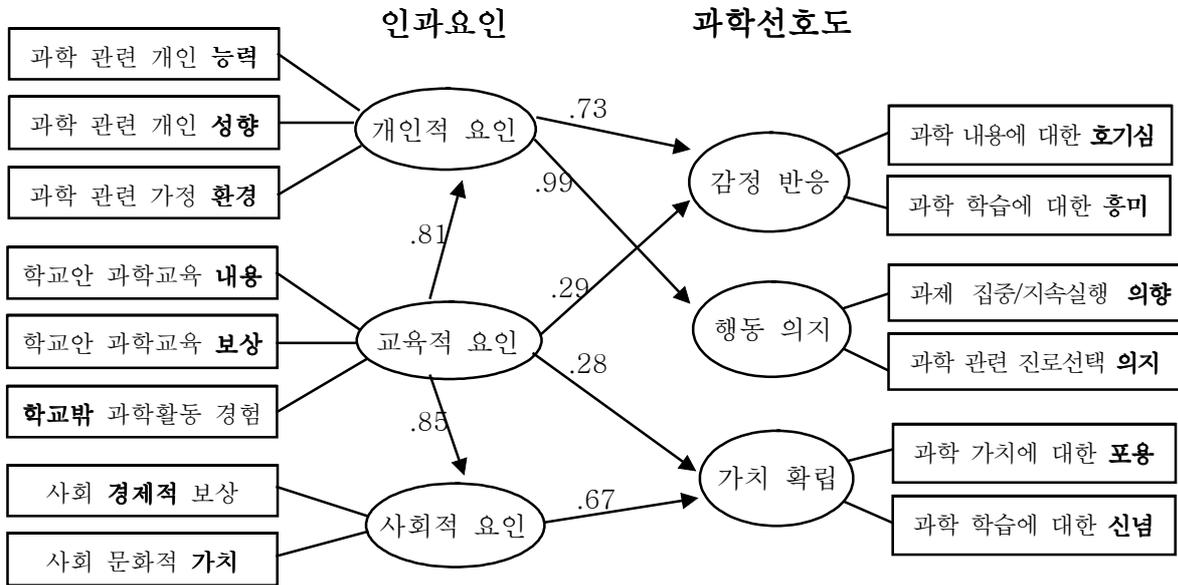
대범주	소범주	초등	중학	고교	과학고	전체
감정 반응	1 과학 내용에 대한 호기심	3.69	3.38	3.39	4.03	3.46
	2 과학 학습에 대한 흥미	3.32	3.03	2.90	3.84	3.04
행동 의지	3 과제 집중/지속 실행 의향	2.93	2.73	2.73	3.80	2.78
	4 과학 관련 진로 선택 의지	2.50	2.26	2.43	4.02	2.41
가치 확립	5 과학 가치에 대한 포용	4.14	3.54	3.48	3.87	3.66
	6 과학 학습에 대한 신념	3.75	3.12	3.11	3.63	3.28
과학선호도 평균		3.40	3.00	3.01	3.87	3.10

(5점 만점 척도: 1-가장 부정, 5-가장 긍정)



- 자연과 과학에 대한 단순 호기심 및 과학 학습에 흥미는 모든 대상에서 비교적 긍정적이나, 자연 현상과 과학에 대한 호기심에 비해 과학 학습 흥미는 상대적으로 낮음.
- 과학과 관련한 과제 실행이나 진로 선택 등의 행동 의지는 과학고를 제외한 다른 대상에서 부정적임. 특히 **과학 관련 진로 선택 의지가 가장 부정적임.**
- 과학과 과학학습에 대한 가치 포용에서는 비교적 긍정적임. 특히 초등학생의 경우가 가장 긍정적임.
- 초등에서 중학교, 고등학교로 **학년이 올라가면서 모든 범주에서 과학선호도가 하락**하는 경향이나, 과학고 학생들의 선호도가 모든 범주에서 높고 실업고 학생들은 가장 낮은 선호를 보임.
- **중학교 3학년에서 모든 범주의 과학선호도가 급격히 하락함.**

## □ 한국 초중고 학생의 과학선호도의 인과요인 분석 결과



- 개인적 요인 즉, 과학 관련 개인의 능력과 성향 및 가정 환경이 과학에 대한 단순 호기심과 학습 흥미(.73) 및 과학 관련 과제 실행과 진로 선택 의지에 직접적인 영향(.99)을 가장 크게 미친다.
- 교육적 요인 즉, 학교 과학교육의 내용과 보상 및 학교밖 과학관련 경험은 과학에 대한 단순 호기심과 학습 흥미(.29) 및 과학에 대한 가치 포용과 신념에 직접적인 영향(.28)을 줄 뿐 아니라, 개인적 요인(.81)과 사회적 요인(.85)에 영향을 주는 것을 통해 과학 선호도에 간접적인 영향을 준다. 따라서 간접적인 영향까지 모두 고려하면, **교육적 요인이 과학선호도의 모든 면에 가장 큰 영향을 준다.**
- 사회적 요인 즉, 과학기술에 대한 사회경제적 보상과 사회문화적 가치는 과학에 대한 가치 포용과 신념에만 영향(.67)을 준다.
- 초중고 학생 전체적으로 위와 같은 과학선호도의 인과 관계를 보이나, 초등학생과 중학생에 비해 상대적으로 고등학생의 경우는 교육적 요인이 과학선호도에 직접 미치는 영향이 적다. 특히 과학 고와 실업고 학생의 경우 교육적 요인의 영향이 가장 적다.

### Ⅲ. 科學選好度 低調原因 및 問題點

#### 1. 教育적 측면

- 과학학습지도의 여건이 매우 취약함
  - 과학교사의 계속 교육 미흡, 근무조건 악화, 여러 이유로 사기 저하
  - 구태의연한 실험실, 빈약한 시설 기자재, 재미없는 실험과 교재, 조교 부족, 실험반 학생수 평균 40여명으로 과다
  - 시간수 부족 등 여건에 비해 교육 내용이 어려우면서도 현대적이지 못함
- 과학교육의 연구 개발과 인력 양성 체제의 낙후
  - 종합적이며 장기적인 과학교육 전문적 연구기관 역할의 부재
  - 과학교육학 석박사 과정과 지도교수 지원 빈약으로 연구 미진
  - 구태의연한 과학교사 양성과 계속 교육 기관의 타성적 안이

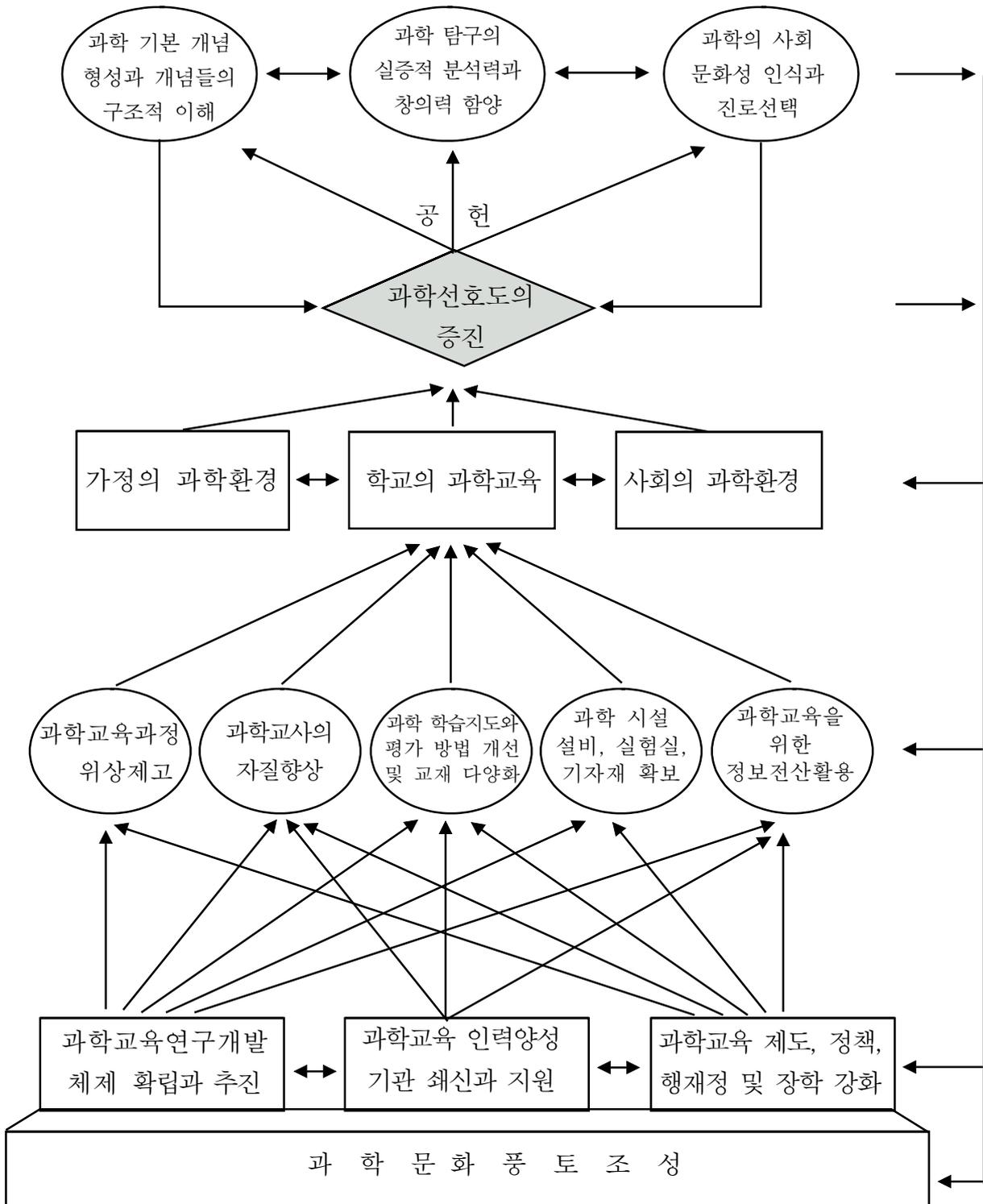
#### 2. 제도적 측면

- 초중고 국가교육과정과 입시에서 과학 교과 위상이 낮음
  - 교육과정과 입시에서 국영수 강조, 2005년 대입에서 과학은 3범주 중 선택
  - 과학 시수 비율 낮음(중2 경우 TIMSS 평균 16%이나 7차 교육과정 12%)
  - 중1 주당 4시간(6차 교육과정) → 3시간(7차 교육과정), 학년이 올라갈수록 시수 감소
- 과학교육 정책, 행재정, 장학의 취약
  - 국가의 과학교육 정책, 행정, 재정, 장학의 미미함
  - 정보전산 교육 강화가 과학교육 강화로 착각하는 경우가 많음

#### 3. 문화적 측면

- 과학기술에 대한 사회경제적 보상 미흡
  - 의사, 변호사, 연예인 등에 대한 사회경제적 우대 및 사회지도층의 문과 중심 편중으로 이공계 진출 기피 풍조
- 과학기술에 대한 사회문화적 가치
  - 자연과 과학에 대한 호기심 있고 과학기술 발전의 중요성과 필요성은 인식하나,
  - 인문 중심의 전통과 안이한 소비 풍조로, 지적 흥미와 지구력이 요구되고 증거와 질서를 존중하며 수리와 논리를 구사해야 하는 과학적 탐구 활동 회피 경향

□ 과학선호도에 대한 교육적 신념



## IV. 科學選好度 增進 方案

### 1. 초중등 핵심교과로 과학교육의 위상 제고

- 교육과정 개편으로 교육 시수 증가 등 과학 교과의 위상을 강화
- 학생의 실생활과 관련되며 학생의 수준과 요구에 따른 교육과정 및 교재 개발 보급
- 과학교육과정과 학교 밖 과학자원을 연계하기 위한 전산자료망 구축

### 2. 탐구지도가 가능하도록 학생 조직과 교사 여건 조성

- 과학교사의 사기 앙양과 질적 수준 향상책 강구
- 실험반 학생수 24명 이하, 교사 일인당 대면 학생수 120명 이하로 조정
- 실험수업을 고려한 과학교사 수업 시수 조정과 과학수업 무관 업무 경감
- 실험실 확충으로 1과학교사 1실험실 제공
- 실험 및 과학수업 조교 지원. 과학수업 조교로 이공계 병역특례 공익근무요원 활용
- 이공계 대학 실험실 개방

### 3. 과학 교재와 시설의 다양화와 질 향상

- 안전하며 정밀한 실험 여건 조성을 위해 과학기자재 인증제 도입
- 과학기자재 유통망 혁신 및 유통 관행 개선
- 과학기자재 옴부즈맨 인터넷 평가 사이트 개설
- 우수 과학교재 및 과학교과서용 도서 연구 개발 지원
- 완구를 통한 과학학습 개발 및 공급 활용 지원
- 안전하고 편리하며 정밀한 과학기자재 연구 개발 지원

### 4. 과학 학습 평가와 진학 및 진로 지도 개선

- 수행평가의 의미있는 정착을 위한 연구 및 자료 개발 배포
- 일반 학교 내에서 과학 우수아 교육 활성화 및 AP 제도 도입
- 진로지도를 위한 교육 자료 개발 배포

- 과학교육 평가에 대한 기초연구와 국가적 관리 및 점검 체제 구축

## 5. 학교밖 및 대중매체를 통한 과학 활동 지원

- 즐겁게 대할 수 있는 과학완구, 과학도서, 과학 대중매체 등 가정 환경의 과학화
- 각종 과학경연대회 개선 및 우수 대회 장려 지원
- 유적지, 기업체, 공공 기관, 정부 기관 등의 “온누리 과학교육장화”
- 과학 전문 TV채널 설립운영
- 기존 과학문화 관련 활동단체 선별 지원

## 6. 과학교육의 연구 개발 및 과학교육 인력양성 체제 확립과 지원

- 국가적 차원에서 과학교육연구기관 선정 지원  
국가 부처 소속의 “과학교육연구원” 설립
- 교육대학 및 사범대학 과학교육계 교수 및 시설 기자재 지원  
과학교육계열 대학원생과 교수의 과학교육 연구 지원  
초중등 과학교사양성 교육과정 및 교재 개발 연구 지원
- 과학교원 임용고사 개선
- 현직 과학교사 특별 연수 지원과 중등 과학교사 연구년 제도

## 7. 과학선호도 증진을 위한 행정정 및 장학 강화

- 과학교육진흥법 활성화를 위한 시행령 조치와 이를 통한 지원체제 확립
- 대통령/국무총리실 산하 과학교육자문회의/과학교육위원회 구성 및 국회 과학교육위원회 설치를 통한 입법과 감사 활동
- 과학교육국 부활 등 행정체제 강화와 관련 부처 협조체제 강구
- 각 기관 평가기준에 과학교육 항목 강화와 기술고시제도 확대
- 과학 담당 장학사 연수 및 장학 제도 개선
- 지도자의 과학소양 함양 및 잠재적 과학기술 인력 중요성 인식 대책 강구
- 정부 출연 과학연구기관 산하 과학교육 담당부서 설립 운영
- 과학기술계의 진취적 활동과 밝은 전망 제시로 과학선호도 증진

## V. 政策 提言

### □ 과학교육진흥법 활성화를 통한 지원체제 확립

- 과학교육진흥법 및 동법 시행령에 의거 중앙과학교육심의회와 지방과학교육심의회를 구성하고, 각 심의회는 해당 지역별로 과학교육 진흥을 위해 사업 심의 및 추진 등에 노력한다. 과학교육진흥법 및 동법 시행령이 활성화될 수 있도록 정치적인 배려가 필요함.

### □ 과학교육진흥 행재정 전담기구 신설

- 국가 차원에서 과학교육진흥을 위한 전담 기구를 구성하여, 예를 들면 대통령 직속기구를 구성하여 과학교육진흥에 관련한 제반 사업을 총괄 조정하는 역할을 수행해야 함.
- 국회에서 과학교육위원회를 구성하여 과학교육, 특히 초중등 과학교육 관련 제반 입법 및 감사활동을 해야 함.

### □ 과학교육연구지원체제 확립

- 국가적으로 다양한 과학교육 진흥 관련 단체나 학회 등을 총괄하기 위해서 정부 부처 산하의 “과학교육연구원”을 신설하여 전국의 과학교육 유관 기관을 통합 관리하고 국제적 창구 역할을 해야 함.

# 제 1 장. 서언

## 1.1 연구의 필요성

고도의 과학기술 사회에서 경쟁하고 번영하기 위해서는 어느 국가나 우수한 과학기술인력 양성이 중요하며 이를 위해서 전국민의 과학소양 함양과 잠재적 과학기술인력 양성을 위한 청소년 과학교육에 대한 관심과 지원 노력은 국제적인 추세이며 당연한 요구과제이다.

그러나 최근 한국에 있어서 고등학생들의 대학입시에서 이공계열 기피 현상이 심화되면서 문제가 된 과학계 및 과학교육계의 면모를 보면 위기 상황에 이르렀음을 알 수 있다. 최근까지 각종 국제비교에서 초중등학생의 과학 성취도는 높으나 지적 흥미와 창의적 탐구력 등은 미흡하고 또 상급학년으로 갈수록 성취도가 떨어지는 등 질적으로 계속 과학교육의 수준이 저하되고 있는 실정이다. 국제 과학학력도달도평가인 TIMSS-R이나 OECD의 PISA 평가에서 우리나라 초·중학생은 높은 성취도를 보이고 있으나 과학에 대한 흥미도는 최하위권에 속한다.

양적으로 보면 대학 진학 희망자의 자연계 선택을 감소가 가장 두드러진 문제점으로 부각되고 있다. 즉, 과학에 대한 학생의 흥미가 감소하여 과학선택을 기피하는 경향이 심화되고 있어서 그 예로 1995학년도에 대학수학능력시험의 자연계 지원자의 비율이 43.14%였으나 2002학년도서는 26.92%로 급격히 감소하고 있어서 심각한 사회문제가 되었다. 이보다 더 중요한 것은 분야별 불균형으로 전체 정원은 채워진다 해도 일부 기초과학계와 공학계는 점점 지원자가 감소하고 있으며 미달 사태까지 벌어지고 있다.

내적으로는 이공계 대학교육의 부실화와 초중등 학교과학교육의 문제점은 오래 전부터 지적되어 왔다. 사회적으로는 과학기술자의 대우 소홀과 사기저하가 심각한 지경에 이르렀다. 한편 결코 이보다 덜 중요하다고 할 수 없고 오히려 이보다 더 근원적인 전국민의 과학소양은 과학계, 과학교육계 및 국가사회적으로 관심이 적었고 우리 국민의 과학소양도 미흡하다.

자연과 과학에 대한 흥미와 지적 호기심 유발, 실천적 탐구력과 과학 관련 진로 의식 증진, 과학에 대한 가치 확립과 바른 신념 등과 같은 청소년의 과학 선호도 향상은 전국민의 과학소양과 과학진로 지도의 핵심이다.

그동안 청소년 과학기술교육의 진흥을 위한 실태조사와 정책연구들이 있었고,

특히 근래에 이르러 과학기술부, 교육인적자원부, 산업자원부 등과 관련 학회 및 기관에서도 이공계 기피에 대한 우려와 논의가 있으며 정책 수립과 사업을 위한 재원확보에 노력하지만 근본적이고 포괄적인 연구가 미흡하다고 판단된다.

따라서 현재의 상황을 개선하기 위해서는 이공계열 진출 학생수를 늘리기 위한 여러 가지 단기적 처방이 필요함과 동시에 이러한 현상의 근본적인 원인을 찾아서 대처하기 위한 국가차원의 지향 수립과 포괄적인 기본 조사 연구가 선행되어야 하며, 이러한 연구 결과를 바탕으로 장단기 정책방안 제시가 필요하다.

## 1.2 연구의 목표와 내용

### 연구의 목표

본 연구는 과학교육학적 연구 바탕에서 대책방안의 수립모형을 시도한다.

따라서 본 연구의 목표는 청소년의 과학 선호도에 대한 실태와 요인을 심층적으로 조사분석하고, 청소년 과학교육의 대상 범주별로 적절한 과학선호도 증진 대책을 수립하는 것이다.

### 연구의 내용

- 초중등 과학교육의 개념적 분류와 지향 목표 점검
  - 과학교육의 개념적 분류와 의의
  - 초중등 과학교육의 지향과 과학선호도의 의의
- 과학선호도의 의미 규정과 평가 및 분석 방법 개발
  - 과학선호도의 분석적 의미 규정
  - 과학선호도의 평가방법 및 도구 개발
  - 과학선호도 인과요인의 평가방법 및 도구 개발
- 초중등 학생 대상별 과학선호도 실태 조사와 인과요인 파악
  - 초등, 중학, 일반고, 실업고, 과학고 등 대상별 과학선호도 실태 조사와 문제점

- 초등, 중학, 일반고, 실업고, 과학고 등 대상별 과학선호도 인과요인의 실태 조사와 문제점
- 청소년의 과학선호도 관련 예시적 국제 비교
  - 국제수학과과학학력도달도 비교연구에서 과학선호도 관련 비교 분석
  - 미국과 일본 등 예시적 국가들의 청소년 과학선호도 비교
  - 우리나라 학생의 과학선호도 증진과 관련한 시사점 도출
- 초중등 학생 대상별 과학 선호도 관련 문제점과 개선 과제 모색
  - 초등학생을 위한 과학선호도 관련 문제점과 개선과제
  - 중학생을 위한 과학선호도 관련 문제점과 개선과제
  - 일반계 고등학생을 위한 과학선호도 관련 문제점과 개선과제
  - 실업계 고등학생을 위한 과학선호도 관련 문제점과 개선과제
  - 과학고 고등학생을 위한 과학선호도 관련 문제점과 개선과제
- 과학 선호도 증진을 위한 진흥 방안 도출
  - 학교교육에서 과학교육의 위상 제고 방안
  - 탐구지도 학생조직과 교사 여건 조성 방안
  - 학교 과학교육 환경의 개선 방안
  - 과학학습 평가와 진학, 진로 지도 개선 방안
  - 학교 밖 과학 활동의 활성화 및 질적 향상 방안
  - 과학교육연구개발 및 인력양성 체제 확립과 지원 방안
  - 과학교육 행재정 및 장학 강화 방안

### 1.3 연구의 방법과 한계

실태조사: 선행연구 분석, 설문 조사, 면담 등의 조사 분석을 통해 청소년의 과학 선호도에 대한 심층적 실태파악과 문제점 추출

국제비교: 미국, 일본 등의 과학교육관련 기관 방문 조사를 통한 과학교육의 예시적 국제비교

집중작업: 실태조사 결과를 바탕으로 과학 선호도 증진을 위한 연구원의 집중작업을 통한 정책 방안 구상

자문회의: 일선학교 교장, 과학교육계 교수, 한국과학교육단체총연합회 등 관련 기관과 단체의 전문가를 통하여 정책방안 자문

전문가 의견 수렴: 연구모임 등을 통하여 여러 전문가들의 의견 수렴

## 1.4 연구의 기대효과

첫째, 초중등 학생의 과학선호도에 대한 심층적 실태파악  
초중등 학생의 과학선호도에 대한 포괄적인 이해  
이를 각종 초중등 과학교육 정책 수립과 평가의 지표로 활용

둘째, 초중등 과학교육 진흥을 위한 정책방안 자료 제공  
초중등 학생의 과학선호도 증진을 위한 장단기 정책방안 및  
과학교육 진흥을 위한 포괄적 정책 방안을 위한 자료 제공

셋째, 초중고 학교안 및 학교밖 과학활동의 지향기준 제시  
청소년의 과학 선호도 증진을 위한 다양한 분야에서의 진흥 방안 제시  
초중등 과학교육의 학교안 및 학교밖 과학활동의 지향기준 제시

총괄적으로

청소년의 과학선호도 향상 및 과학기술교육의 밝은 전망 기대  
청소년의 이공계열 진출 확대를 위하여 궁극적으로 우수한 과학기술인력의 확보  
또한 전국민의 바람직한 과학소양 교육의 질적인 발전으로 과학문화 창달

## 제 2 장. 과학교육의 지향과 과학선호도

본 장에서는 초중등 과학교육의 분류와 지향 모형을 탐색하고 이로부터 ‘과학선호도’의 개념을 도출한다. 과학선호도에 대한 이론적 논의와 모형을 구성하고 이의 원인이 되는 인과 요인에 대해 탐색한다. 또 과학선호도와 진로 결정과의 관계, 과학선호도와 과학학습성취도와의 관계 등을 고찰함으로써, 초중등 과학교육에서 과학선호도의 의미와 역할에 대해 논의한다.

본 연구의 중심 개념인 과학선호도에 대한 이론적 고찰을 통하여 구체적으로 과학선호도를 평가하기 위한 평가 도구 및 분석 방법의 기본틀을 마련하며, 이를 통해 도출할 초중등 과학교육 내실화 정책의 기본 방향을 제안한다.

### 2.1 과학교육의 개념적 분류와 지향 목표

#### 2.1.1 과학교육의 분류

과학교육은 그 대상과 교육 목표 및 내용에 따라 일반 과학교육과 전문과학교육으로 분류할 수 있는데, 다음과 같이 좀더 세분화 할 수 있다.

##### 1) 초보 과학교육

첫째는 초보 과학교육으로서, 학령에 따라 다시 초등학생 이하 연령 아동의 초보 과학교육과 중학생 연령 아동의 초보 과학교육으로 구분할 수 있다. 초등학교의 과학교육과 중학교의 과학교육에서 모든 이를 위한 기초 과학교육이 이에 속한다고 할 수 있다.

##### 2) 교양 과학교육

둘째는 교양 과학교육으로서, 학령에 따라 모든 고등학생 연령층을 위한 교양 과학교육과 모든 대학 학부 연령층을 위한 교양 과학교육으로 구분할 수 있다.

즉, 사회에 진출하여 과학기술계통에서 종사하지 않더라도 모든 사람을 위한 현대인의 과학소양교육이라고 할 수 있다. 첫째 범주와 둘째 범주는 모든 이를 위한 과학(Science for All) 또는 과학·기술·사회 교육과 연관하여 고려할 수 있다.

### 3) 잠재적 이공계 인력 준전문 과학교육

셋째, 잠재적 이공계 인력 준전문 과학교육으로 대상에 따라 초중학생 중 과학고 희망 학생을 위한 특별 과학교육과 일반고 자연계, 과학(영재)고 및 이공계 학부 학생의 과학교육으로 구분할 수 있다. 이들은 장차 사회에 진출하여 과학기술계에 종사할 가능성이 많은 인력들이다. 국가의 이공계 인적자원 관리면에서는 특히 이 부분의 과학교육이 부각될 것이다.

### 4) 잠재적 기술계 인력 준전문 과학교육

넷째, 잠재적 기술계 인력 준전문 과학교육으로서 초중학생 중 기술고 진학 학생을 위한 특별 과학교육, 그리고 기술고, 기술전문학교(원), 기술전문대 학생의 과학교육으로 구분할 수 있다. 기술계 인력의 양과 질 확보 역시 고급 과학기술인력 못지 않게 국가적으로 효율적인 인적자원 관리가 필요한 범주이다.

## 2.1.2 초중등 과학교육의 지향 목표

이공계 진출 학생수의 증가와 우수한 이공계 인력의 확보는 국가의 번영과 생존을 위해 중요한 것임이 분명하지만, 근원적으로 초중등 과학교육의 지향은 이공계열로 진출할 학생만을 위한 것이 아닌 모든 학생을 위한 것이 되어야 한다. 이에 초중등 과학교육의 지향 목표를 반추하면 다음과 같다.

### 1) 내적인 교육목표 성취

궁극적으로 청소년 과학교육의 지향은 모든 청소년들이 과학을 좋아하고 합당한 과학소양을 지니도록 하는 것이며 나아가 많은 학생들이 대학에서 과학관련 영역을 전공하도록 유도하는 과학교육을 실시하여 청소년들의 이공계 진학률과

그 자질을 높이는 것이다.

이를 위해 우선 고려할 것은 다음과 같은 과학교육의 내적 교육목표를 성취하는 것이다.

첫째, 자연과 과학에 대한 일반적인 흥미와 과학 전문영역에 대한 지적 호기심 증진

둘째, 과학적인 고차원의 사고력, 문제해결력, 탐구력 등을 증진하고 이를 실생활에 적용하는 창의적 인적자원의 기초 소양 함양

셋째, 수학, 과학, 기술계 관련 전문직에 대한 관심과 진로 의식 향상

## 2) 외적인 지원체제 구축과 사회문화적 풍토 조성

과학교육이 활성화되고 이에 따라 잠재적 과학기술인력의 양이 확보되며 질적으로 향상되기 위해서는 내적인 교육목표 성취와 더불어 이를 지원하는 체제 구축과 사회문화적 풍토 조성이 필요하다. 이를 나열하면 다음과 같다.

### 1) 근원적으로 과학교육력의 향상

- 교육과정과 입시제도에 과학교과의 위상 고양
- 과학교사의 사기 양양과 질적 향상
- 과학교육의 연구 개발 체제 확립과 실천
- 과학교육의 일반, 특수 및 고급 인력 양성 체제 확립과 특별지원
- 효과적인 과학교육 행재정 및 장학제도의 확립

### 2) 외적인 사회문화적 풍토 조성

- 과학기술계의 진취적 활동과 밝은 전망의 제시
- 지도자들의 과학소양과 잠재적 과학기술 인력의 중요성 인식 및 정책적, 행정적 지원체제 강구
- 학부모를 비롯하여 대중매체 담당자의 과학기술계 진로인식과 협조 풍토 조성

### 3) 과학교육의 지향 모형 예시

한 가지 과학교육의 지향 모형을 도표로 요약하면 다음과 같다.

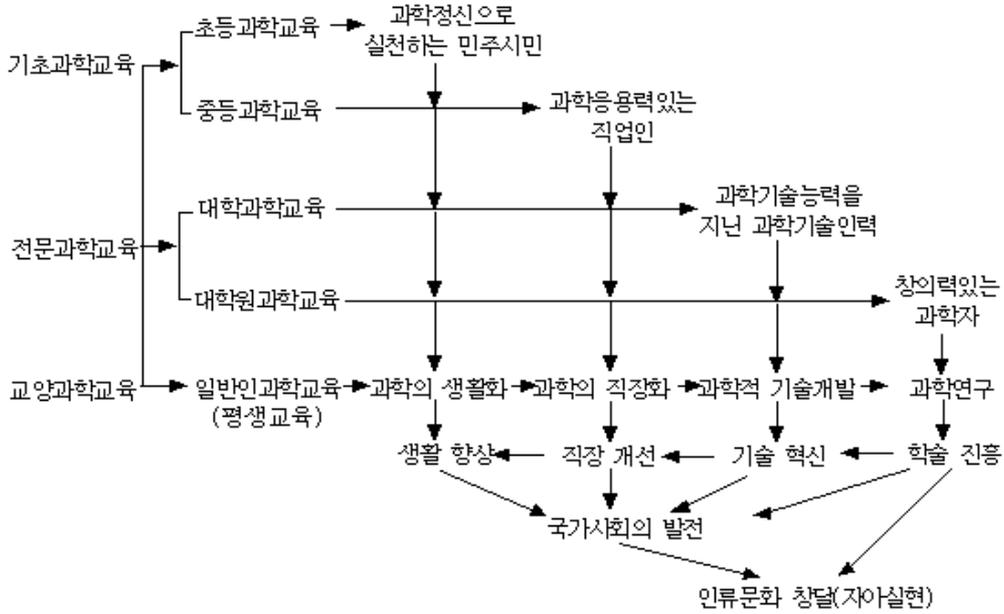


그림 2-1. 과학교육의 한 가지 지향 모형

#### 2.1.3 초중등 과학교육에서 과학선호도의 기대역할

과학선호도의 증진은 가장 근원적인 과학교육의 목표이자 방법의 출발로, 과학교육의 지적, 정의적 및 심체적 목표달성에 공헌하며 다음과 같이 나선적 상호작용을 통해 과학교육에 기여한다.

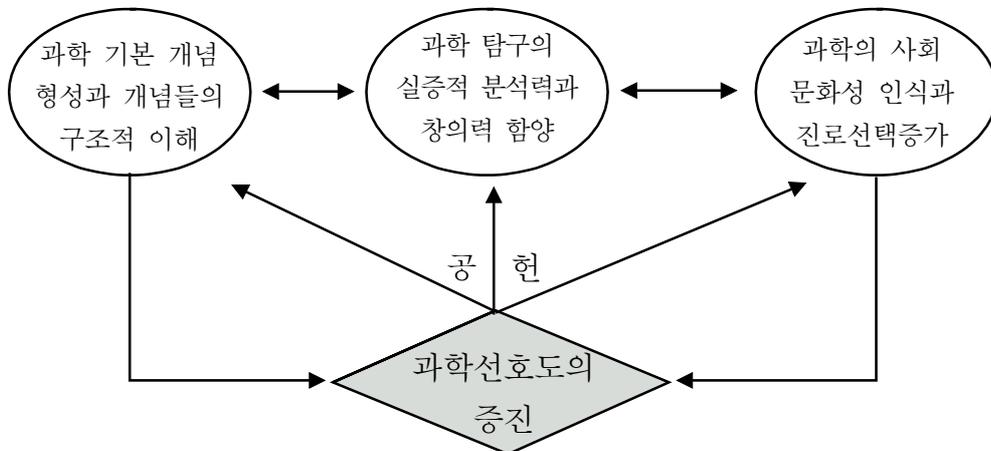


그림 2-2. 과학선호도의 기대 역할

## 2.2 과학선호도의 분석적 의미 규정

### 2.2.1 과학선호도(preference for science)의 정의와 범주

초중등 과학교육의 지향으로서 과학선호도는 감정적으로 과학을 얼마나, 어떻게 좋아하는가에 대한 마음의 상태로 정의한다. 이는 현재 마음 상태로서, 실제 행동 또는 과거의 경험, 그리고 과학 선호도의 원인이 되는 인과 요인과는 구분되는 개념이다.

과학선호도와 같은 정의적 영역은 단순히 감정적으로 어떤 대상에 대해 기호, 혐오를 나타내는 정도만을 의미하는 단일 차원의 속성을 가진 것이 아니라 다차원적인 속성을 가진 것으로 정의하였다(임성민, 박승재, 2000). 구체적으로는 내면화 정도에 따라 과학과 과학학습에 대한 선호 반응을 나타내는 감정적인 반응, 과학학습과 진로선택 등 행동에 대한 의지, 그리고 과학기술과 과학학습에 대한 가치관 수용 등 3범주로 그 의미를 구분할 수 있다. 여기서 과학선호도의 개념은 정의적인 특성과 행동 의지를 포함하는 포괄적인 개념으로 청소년 과학교육의 지향 모형을 묘사하기 위한 개념으로 사용되었다.

본 연구에서 과학선호도는 개념 속성에 따라 다음과 같이 3개의 범주와 각각 2개의 하위 범주로 구분하였다.

#### A. ‘감정 반응’ 범주

감정 반응 범주는 과학 내용과 과학 학습에 대한 학생의 기호, 혐오의 감정을 나타낸다. 즉, 과학의 어떤 내용이 재미있다 또는 과학 공부가 재미없다고 반응하는 것을 의미한다. 감정 반응 범주는 반응의 대상 영역에 따라 다음과 같이 2개의 하위 범주로 구분할 수 있다.

##### A1. 과학 내용에 대한 호기심

이는 자연 상황, 과학실 상황, 일상 상황, 현대기술 상황 등의 다양한 과학 내용에 대한 호기심을 의미한다. 예를 들어, ‘무지개를 보면 아름답고 신기하다’, ‘전자석의 원리가 궁금하다’, ‘자전거가 달릴 때 쓰러지지 않는 원리가 재미있다’, ‘원자현미경의 원리가 궁금하다’ 등 과학 내용에 대한 호기심을 표현하는 경우 과학내

용에 대한 호기심으로 ‘과학선호도가 있다’라고 말한다.

## A2. 과학학습에 대한 흥미

과학선호도의 감정 반응 범주의 다른 한 영역은 과학학습 과제나 과학학습 활동에 대한 선호를 나타내는 ‘과학학습에 대한 흥미’ 범주이다. 예를 들면 ‘나는 생물 공부하기를 좋아한다’, ‘나는 교과서의 과학 문제 풀기를 좋아한다’, ‘나는 실험실에서 실험하기를 좋아한다’, ‘나는 친구들과 토론하며 과학공부하기를 좋아한다.’ 등과 같이 과학 공부에 재미있다고 반응하는 경우 ‘과학선호도가 있다’라고 말한다.

과학학습에 대한 흥미는 과학 내용에 대한 호기심과 구분되는 개념이다. 즉, 과학 내용에 대해서는 재미있다고 반응하여도 과학 공부는 싫어할 수 있다.

## B. ‘행동 의지’ 범주

행동의지 범주는 단순히 감정적으로 과학 내용이나 과학학습에 대해 반응하는 것을 넘어 구체적으로 과학 관련 과제를 수행하려는 의지 또는 과학 관련 계열로 진로 선택하려는 행동의지를 의미한다. 행동 의지 범주는 행동의 대상 영역에 따라 다음과 같이 ‘과학 관련 과제 집중 및 지속 실행 의향’과 ‘과학 관련 진로선택 의지’로 구분한다. 이는 실제로 과거에 경험한 사례라던가 실제로 과학관련 진로 선택을 했는지의 실제 행동 여부와는 분명히 구분되는 개념이다.

### B1. 과학 관련 과제 집중 및 지속 실행 의향

이 범주는 과학 관련 과제 선택, 과학 관련 과제 집중, 과학 관련 과제 지속 등과 같이 구체적인 과학 관련 과제의 실행에 대한 의향을 의미한다. 예를 들면, ‘나는 다른 과목보다 과학 과목 공부를 더 많이 할 것이다’, ‘나는 과학 특별 활동에 참여할 것이다’, ‘나는 과학 탐구 문제를 집중해서 풀려고 한다’ 등과 같은 의향을 보이면 ‘과학선호도가 있다’고 할 수 있다. 이는 실제로 과학 과제를 집중해서 풀었는지와 같은 실제 경험 여부와는 무관하게 앞으로의 행동 의향 즉, 현재 마음의 상태만을 의미한다.

### B2. 과학 관련 진로 선택 의지

행동 의지 범주의 다른 하나의 하위 범주는 과학 관련 교과목 선택 또는 장래 직업으로서 진로 선택에 대한 의지 등이 포함되는 ‘과학 관련 진로 선택 의지’ 범주이다. 예를 들면 ‘나는 여러 선택과목 중에서 자연계 과목을 선택할 것이다’, ‘나는 대학 진학을 하게 되면 과학 관련 학과를 선택할 것이다’, ‘나는 장래 직업으로 과학 관련 직업을 선택할 것이다’ 등과 같은 선택 의지를 보이면 ‘과학선호도가 있다’고 할 수 있다. 이는 실제 과학 관련 진로 선택 결과와는 구분되는 개념이다.

### C. ‘가치 확립’ 범주

가치 확립 범주는 과학에 대한 선호 정도가 보다 내면화된 상태로서 과학기술과 과학학습에 대한 가치를 받아들이고 확립하는 정도를 의미한다. 이는 다시 가치 대상에 따라 다음과 같이 ‘과학 가치에 대한 포용’과 ‘과학학습에 대한 신념’으로 구분된다.

#### C1. 과학 가치에 대한 포용

이는 과학, 과학자, 과학기술 업적 등 과학 기술에 대한 가치를 포용하는 정도를 의미한다. 예를 들면, ‘과학 기술은 인류 행복에 이바지할 것이다’, ‘과학은 합리적이고 논리적인 학문이다’, 또는 ‘과학자는 보통 사람보다 합리적이고 정직하다’ 등과 같은 생각을 표현하면 ‘과학선호도가 높다’고 말한다.

#### C2. 과학 학습에 대한 신념

이는 과학 학습에 대한 가치를 드러내는 것으로, 예를 들어 ‘과학 공부를 바람직하게 하면 정직한 사람이 될 수 있다’, ‘과학은 누구에게나 꼭 필요한 과목이다’, ‘과학 공부는 일상 생활에서 큰 도움이 된다’ 등과 같이 과학 공부에 관련한 긍정적 가치 판단을 하는 경우 ‘과학선호도가 높다’라고 말한다.

- A. 감정 반응
  - A1. 과학 내용에 대한 호기심
  - A2. 과학 학습에 대한 흥미
- B. 행동 의지
  - B1. 과학 관련 과제 집중 및 지속 실행 의향
  - B2. 과학 관련 진로 선택 의지
- C. 가치 확립
  - C1. 과학 가치에 대한 포용
  - C2. 과학 학습에 대한 신념

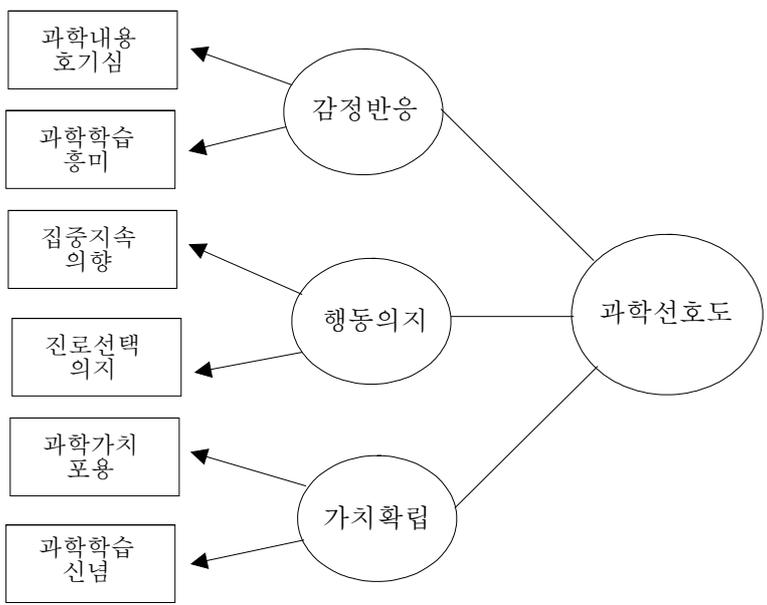


그림 2-3. 과학선호도의 개념 속성과 측정모형

### 2.2.2 과학선호도의 인과 요인

과학선호도에 영향을 주는 요인으로는 성취감이나 과학수업의 질과 같은 내적 요인과, 가정환경이나 경제적 보상과 같은 외적요인 등 요인의 동기에 따라 이분하여 범주화하고 분석할 수 있다.

다른 한편으로는 요인의 출처에 따라 개인특성 요인, 교육관련 요인, 사회문화 요인으로 구분할 수도 있다. 보다 타당한 요인 속성 범주화를 위해 가능한 두 가지 안을 모두 고려하여 통계적으로 적합한 모형을 취하고자 한다.

## 1) 요인 동기에 따른 범주

### I. 내적 요인

- I1. 경험 변인: 과학 관련 활동 경험
- I2. 능력 변인: 성취 경험, 자기효능감
- I3. 가치 변인: 학문으로서, 직업으로서 과학에 대한 내재적 가치
- I4. 교육 변인: 학문적 성취 동기, 학교 과학수업의 질

### O. 외적 요인

- O1. 가정 변인: 부모의 직업, 가정환경 등
- O2. 학교 변인: 교사, 성적, 입학 등 체제적 변인
- O3. 사회 변인: 사회분위기, 대중매체 등 사회적 변인
- O4. 경제 변인: 경제적 보상, 직업 전망

## 2) 요인 출처에 따른 범주

### P. 개인특성 요인

- P1. 개인 능력: 자기효능감, 적성
- P2. 개인적 성향: 과학과 과학자에 대한 내재적 태도, 개인적 특성에 따른 선호
- P3. 가정 환경: 부모 직업, 가정 분위기
- P4. 내적 동기: 성취동기, 지적 탐구열, 과학자에 대한 존경심

### E. 교육관련 요인

- E1. 학교안 과학교육의 내용: 교육과정과 교과 내용, 교육방법, 과학교사
- E2. 학교안 과학교육에서의 보상: 성적, 포상, 상벌, 격려와 실망 등의 경험
- E3. 학교밖 과학교육 관련 경험: 과학관련 행사 참여, 대중매체를 통한 간접

경험

E4. 학교 과학교육 제도: 입시제도 관련

S. 사회문화 요인

S1. 사회적 보상: 명예, 지위, 병역 혜택

S2. 경제적 보상: 경제적 대우, 직업으로서 장단점

S3. 사회적 분위기: 대중매체의 영향, 사회문화적 시각

### 3) 과학선호도 인과요인 측정모형

(1) 요인 동기에 따른 측정 모형

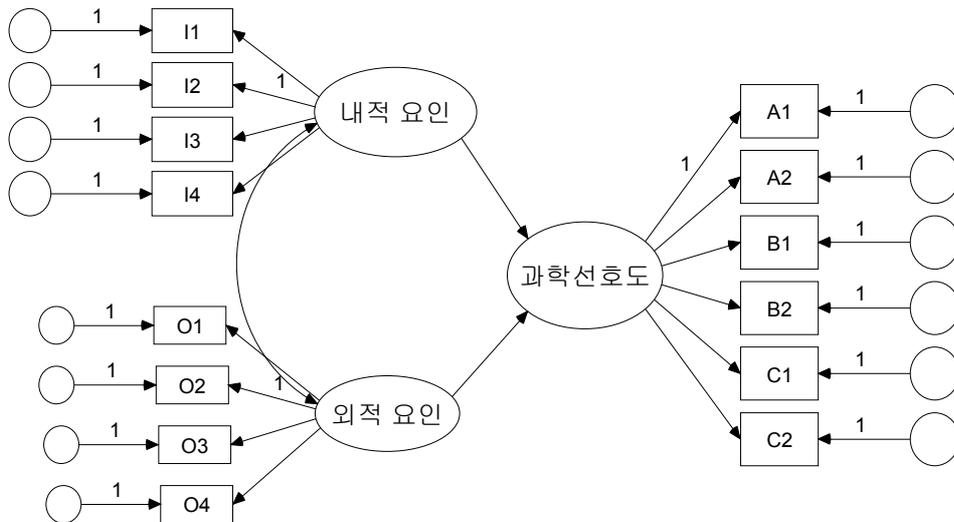


그림 2-4. 요인 동기에 따른 과학선호도의 인과요인 측정모형

(2) 요인 출처에 따른 측정 모형

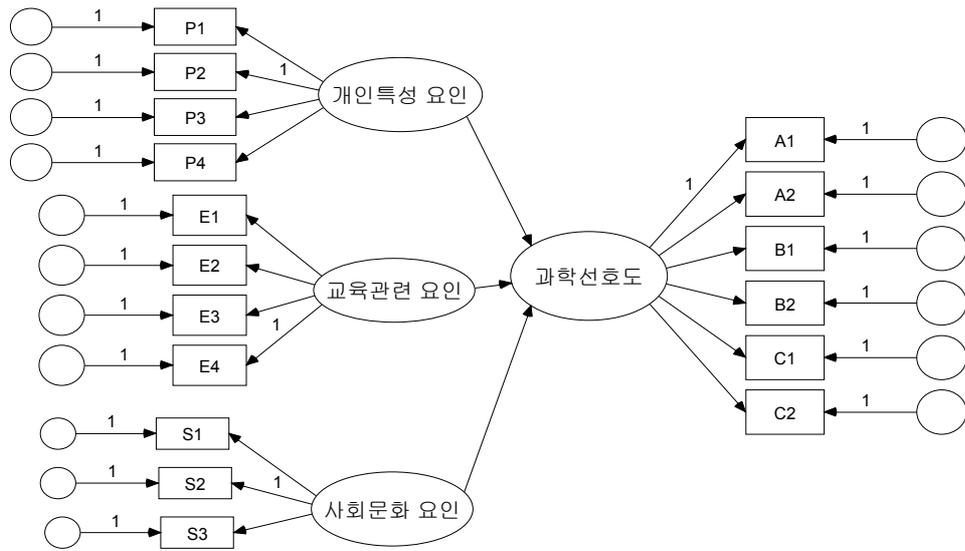


그림 2-5. 요인 출처에 따른 과학선호도의 인과요인 측정모형

## 2.3 과학선호도 조사방법 및 도구

### 2.3.1 과학선호도 예비조사와 설문 개발

#### 1) 예비조사 문항의 구성

앞서 이론적 논의에서 구안한 다차원적 속성의 과학선호도를 측정하기 위해 자기보고식 선다형 설문을 개발하였다. 과학선호도의 범주별 문항에 대한 학생의 응답을 강한 부정부터 강한 긍정까지 5단계로 구분하여 자신의 생각과 일치하는 답을 고르게 한 5단계 리커트 척도로 설문을 구성하였다.

예비 설문은 과학선호도의 하위 6개 범주에 각 6문항씩 총 36문항으로 구성하였다.

본 설문을 구성하기 위해 초등학교 3개 학급, 중학교 2개 학급, 일반계 고등학교 2개 학급, 과학고등학교 2개 학급에 예비검사를 실시하여 분석하였고, 이를 바탕으로 본 설문을 초등용과 중등용으로 구분하여 확정하였다.

## 2) 과학선호도 예비조사 문항의 요인분석

### (1) 감정 반응 범주

예비조사에서 감정반응에 대한 문항은 하위 범주로 ‘과학내용에 대한 호기심’ 6 문항(1번부터 6번 문항)과 ‘과학학습에 대한 흥미’ 6문항(7번부터 12번 문항)으로 총 12문항이며, 이들 문항에 대한 요인분석 결과 고유치 1이상의 요인을 4개 추출하였으며 그 결과는 다음과 같다.

표 2-1. 감정반응 범주 요인 분석

요인	설명 변량(%)	요인 부하량이 큰 문항들(요인 회전 후)
1	29.56	7,8,10*,11,12 ==> 과학 학습에 대한 선호
2	17.85	1,2,3,4*,5 ==> 과학 내용에 대한 호기심
3	9.39	6,(4)
4	8.56	9,(10)

이상의 결과에서 요인1과 요인3은 ‘과학학습에 대한 흥미’를, 요인2와 요인4는 과학 내용에 대한 호기심’을 나타냄을 알 수 있다. 따라서 감정반응 범주의 두 하위범주를 요인분석을 통해 확인할 수 있었다.

### (2) 행동 의지 범주

예비조사에서 행동 의지 범주의 문항은 하위 범주인 ‘과학 과제 선택 및 집중 실행 의향’에 6문항(13번부터 18번 문항)과 ‘과학관련 진로 선택 의지’에 6문항(19번부터 24번 문항)으로 총 12문항이며, 이들 문항에 대한 요인 분석 결과 다음과 같이 4개의 요인을 추출하였다.

표 2-2. 행동의지 범주의 요인분석

요인	설명 변량(%)	요인 부하량이 큰 문항들(요인 회전 후)
1	50.02	15,(18),20,22 ==> 과학과목선택
2	10.32	13,23,24 ==> 과학진로선택
3	9.58	14,16,17 ==> 과학과제 선택, 집중
4	8.35	18*,19,21 ==> ?

이상의 결과에서 요인1과 요인3은 ‘과학 과제 선택 및 집중 실행 의향’을, 요인 2는 ‘과학 관련 진로 선택 의지’를 나타내었고, 일부 문항은 이론적 모형에서 구안한 범주와 일치하지 않았다. 전반적으로 요인분석 결과는 행동 의지 범주를 나타낸다고 할 수 있었다.

### (3) 가치 확립 범주

예비조사에서 가치 확립 범주의 문항은 하위 범주인 ‘과학에 대한 가치 포용’에 6문항(25번부터 30번 문항)과 ‘과학학습에 대한 신념’에 6문항(31번부터 36번)으로 총 12문항이며, 이들 문항에 대한 요인 분석 결과 다음과 같이 4개의 요인을 추출하였다.

표 2-3. 가치 확립 범주의 요인분석

요인	설명 변량(%)	요인 부하량이 큰 문항들(요인 회전 후)
1	37.10	31,32,33,34,(35),36 ==> 과학학습에 대한 신념
2	17.07	25,26,27,29,30 ==> 과학가치에 대한 포용
3	11.65	28,35* ==> ?

이상의 결과에서 요인1은 ‘과학학습에 대한 신념’을, 요인2는 ‘과학에 대한 가치 포용’을 나타내었고, 일부 문항은 이론적 모형에서 구안한 범주와 일치하지 않았다. 전반적으로 요인분석 결과는 가치 확립 범주를 나타낸다고 할 수 있었다.

## 2.3.2 과학선택의 인과요인 예비조사와 설문 개발

### 1) 과학선택의 인과요인 예비조사

앞 장에서 논의한 바와 같이 과학선호도의 인과요인을 측정하기 위해, 먼저 학생들의 과학선호의 이유에 대해 자유기술식으로 응답하게 하였다. 다음은 중학교 2학년 2개 학급을 대상으로 과학을 좋아하는 이유에 대한 자유응답 조사 결과를 이론적 모형의 2가지 범주 구분에 맞게 정리한 것이다.

표 2-4. 요인 동기에 따른 과학선호도 인과요인 예시

		문항 예
I. 내적 요인	I1. 경험 변인	유성우 등의 신기한 자연현상을 대하면 <u>과학을 좋아하게 된다</u> 모형항공기 등의 모형 제작 활동을 통하여 과학 책, 과학 잡지 등을 읽으면서 과학 특활반에서의 활동으로 실험을 재미있게 하여
	I2. 능력 변인	과학시험에서 좋은 성적을 얻을 때 과학 경연대회에서 우수한 기량을 인정받을 때 수업시간에 대답을 잘할 때
	I3. 가치 변인	과학은 새로운 것을 알게 해주므로 사물을 관찰하고 알아 가는 과정이 재미있어서 생활에서 일어나는 현상이 과학으로 설명될 때 과학기술로 보다 편리하게 살 수 있기 때문에
	I4. 교육 변인	실험을 자주하고 즐겁게 수업을 할 때 과학수업 시간에 배우는 내용이 쉽게 이해될 때 평소에 궁금하던 점들이 과학시간을 통해 해결될 때 어렸을 때부터 관심있는 분야를 깊이 공부할 수 있을 때
O. 외적 요인	O1. 가정 변인	아버지가 과학기술 계통의 직업을 가지고 계셔서 어머니가 어렸을 때부터 과학 관련 도서를 많이 사 주셔서 읽게 되어서 집에서 관찰, 실험할 수 있는 기회를 만들어서
	O2. 학교 변인	과학선생님이 재미있게 잘 가르쳐 주셔서 과학성적이 잘 나와서 과학을 잘하면 진학에 유리하므로
	O3. 사회 변인	과학자들을 사회에서 존경하고 인정하므로 과학지식은 사회 생활에서 중요하므로
	O4. 경제 변인	과학관련 직업을 가지게 되면 돈을 많이 벌 수 있으므로 과학기술계통은 좋은 직장을 구하기가 쉬우므로

표 2-5. 요인 출처에 따른 과학선호도 인과요인 예시

		문항 예
P. 개인적 특성 요인	P1. 개인능력	과학시험에서 좋은 성적을 얻을 때 과학 경연대회에서 우수한 기량을 인정받을 때 수업시간에 대답을 잘할 때
	P2. 개인적성향	논리적으로 생각하여 문제를 해결하는 것을 좋아하므로 실험관찰을 통하여 새로운 것을 알아내는 것이 재미있으므로 과학에 적성이 있다고 생각하여서
	P3. 가정 환경	아버지가 과학기술 계통의 직업을 가지고 계셔서 집에서 과학 관련 취미 활동을 할 수 있어서 학문
	P4. 내적 동기	새로운 사실을 알게 되는 것이 재미있어서 과학자를 존경하고 과학자가 되고 싶어서
E. 교육 관련 요인	E1. 학교안 과학교육내용	실험을 자주하고 즐겁게 수업을 할 때 과학수업 시간에 배우는 내용이 쉽게 이해될 때 평소에 궁금하던 점들이 과학시간을 통해 해결될 때 과학선생님이 재미있게 잘 가르쳐 주셔서
	E2. 학교안 과학교육에서의 보상	과학성적이 잘 나와서 과학경연대회에서 상을 타서 과학을 잘하면 진학에 유리하므로
	E3. 학교밖 과학 경험	과학단체에서 주관하는 과학축전에 참가하여서 TV과학프로그램을 재미있게 보면서 과학잡지를 즐겨 보면서
	E4. 학교 과학교육제도	과학을 잘하는 것이 진학에 유리하므로
S. 사회 문화 요인	S1. 사회적보상	과학자가 되는 것은 명예로운 일이기 때문에 과학자들을 사회에서 존경하고 인정하므로
	S2. 경제적보상	과학관련 직업을 가지게 되면 돈을 많이 벌 수 있으므로 과학기술계통은 좋은 직장을 구하기가 쉬우므로
	S3. 사회적 분위기	현대사회에서 과학은 매우 중요하므로 일상생활에서 과학은 중요한 역할을 하므로

## 2) 과학선호도 인과요인 문항 개발

과학선호도의 인과요인에 대한 자유응답 내용을 이론적 모형에 따라 분류하면서 요인 동기에 따른 범주 구분이 실제 학생들의 응답을 분류하는데 어려움이 있는 반면, 요인 출처에 따른 범주 구분이 더 잘 일치하였다. 따라서 본 설문 개발에서는 요인 출처에 따른 범주 구분 즉, 3개의 대범주 및 11개의 하위 범주에 따라 범주당 3문항씩 총 33문항을 개발하였다.

과학선호 이유에 대한 자유기술 내용을 바탕으로 과학선호도 조사와 같은 형식

의 리커트 척도를 개발하였다. 본 설문을 구성하기 위해 초등학교 3개 학급, 중학교 2개 학급, 일반계 고등학교 2개 학급, 과학고등학교 2개 학급에 예비검사를 실시하여 분석하였다. 리커트 척도 설문에 대한 예비분석으로 요인분석 결과 하위 범주 구분을 조정하였다. 요인분석을 통하여 인과요인의 하위 범주는 개인적 요인으로 과학에 대한 개인 성향, 과학 학습에서의 개인 능력, 과학 관련 가정환경 등 3개 하위 범주로 조정되었으며, 교육적 요인에서는 학교 과학교육의 내용, 학교 과학교육의 보상 및 학교밖 과학활동 등 3개의 하위 범주로 조정하였다. 또, 사회적 요인은 사회경제적 보상과 사회문화적 가치 등 2개의 하위 범주를 도출하였다. 결론적으로 과학선호도 인과요인은 3개 대범주에 8개의 하위차원으로 구성되었다.

### 3) 과학선호도 및 인과요인 조사 설문의 구성

#### (1) 기초 설문 내용의 구성

과학선호도와 인과요인을 측정하는 리커트 척도와 별도로 응답자의 배경들과 과학선호의 이유를 자유응답하게 하는 기초 설문을 구성하였다.

기초 설문의 내용은 학교급, 학년, 성별 등 기본적인 응답자 인적사항을 묻는 문항 3문항과, 학생들의 과학 선호의 한 원인이 될 수 있는 부모의 직업 배경 및 자신의 과학성적에 대한 인식을 묻는 3개 문항, 그리고 현재의 과학선호를 직접적으로 질문한 ‘현재의 과학선호도’ 1문항으로 구성되었다. 또한, 과학을 싫어하는 이유와 과학을 좋아하는 이유를 주관식으로 자유응답하도록 구성하였다. 이와 같이 기초설문과 과학선호도 및 인과요인을 측정하는 문항으로 한 세트의 설문을 구성하였다(부록 참조).

#### (2) 과학선호도 조사 문항의 구성

이론적 논의 및 예비 조사 결과를 바탕으로 과학선호도는 모두 6개의 하위 범주로 구성된 5단계 리커트형 척도의 문항을 개발하였다. 설문은 연구 대상을 고려하여 초등용과 중등용으로 구분하였다. 초등용은 각 하위 범주당 3문항씩 모두 18문항으로 구성하였고, 중등용은 각 하위 범주당 4문항씩 모두 24문항으로 구성하였다. 초등용의 경우 용어와 표현을 쉬운 용어로 수정하였다.

이와 같은 식으로 과학선호도 인과요인에 대해서는 모두 8개 하위 범주에 대한 5단계 리커트형 척도의 문항을 개발하였다. 초등과 중등 모두 8개 하위범주당 3문항씩 총 24문항으로 구성되었으며, 초등용의 경우 용어와 표현을 쉬운 용어로 수정하였다.

이렇게 구성된 설문은 본 조사에서 요인분석을 통하여 범주 구분을 다시 확인하였고, 각 하위 범주에 대한 신뢰도 분석을 하였다. 다음은 중등용 설문을 기준으로 설문의 구성과 총 3052명의 응답 결과를 바탕으로 한 하위 범주별 신뢰도 분석결과를 나타낸 것이다.

표 2-6. 과학선호도와 그 인과요인 설문의 구조

	대범주	소범주	문항 번호	신뢰도
과학 선호도	감정 반응	A1. 과학에 대한 호기심	11, 12, 13, 14	0.83
		A2. 과학학습에 대한 흥미	15, 16, 17, 18	0.74
	행동 의지	B1. 과제 집중 및 지속 실행 의지	19, 20, 21, 22	0.84
		B2. 진로 선택 의지	23, 24, 25, 26	0.93
	가치 확립	C1. 과학에 대한 가치 포용	27, 28, 29, 30	0.70
		C2. 과학학습에 대한 신념	31, 32, 33, 34	0.80
전 체				0.93
과학 선호도 요인	개인특성 요인	P1. 개인 능력	35, 36, 37	0.82
		P2. 개인적 성향	38, 39, 40	0.75
		P3. 가정 환경	41, 42, 43	0.67
	교육관련 요인	E1. 학교안 과학교육의 내용	44, 45, 46	0.68
		E2. 학교안 과학교육에서의 보상	47, 48, 49	0.63
		E3. 학교밖 과학교육 관련 경험	50, 51, 52	0.70
	사회문화 요인	S1. 사회적 보상	53, 54, 55	0.71
		S2. 사회적 가치	56, 57, 58	0.63
	전 체			

#### 4) 연구 대상 및 실시

##### (1) 연구의 대상

한국의 초중등 학생을 전체 대상으로 하는 연구이므로 전체 학생을 대표하기 위한 표본 집단으로 지역적 안배를 고려하여 연구대상을 임의 선별하였다. 전국을

서울 지역, 경기 강원 충청 지역, 경상 지역, 전라 및 제주 지역으로 권역별로 구분하고 이를 다시 도시 지역과 시골 지역으로 구분하여 각 지역에 1개교씩 대상 학교를 선정하였다.

한편 학교급별 구분은 초등학교, 중학교, 일반계 고등학교, 실업계 고등학교, 과학고등학교 등 5개 집단으로 구분하였다. 이와 같은 학교급별 구분은 초등부터 중등까지 학년이 올라감에 따른 학생의 과학선호도와 인과요인을 비교하기 위한 횡단적 연구를 위해서 필요하고, 일반계, 실업계 및 과학고와 같이 대상 특성에 따른 차이를 비교하기 위해 구분하였다.

## (2) 설문 실시 및 회송

따라서 4개 권역 및 권역별로 도시/농촌 구분하여 지역별로 총 8개 지역으로 구분하였고, 각 지역에서 초등학교, 중학교, 일반계 고등학교, 실업계 고등학교, 과학고등학교에 대해 각 5개 학교씩을 임의 선정하였고 일반계 고등학교와 과학고등학교를 일부 추가하여 총 42개교를 대상 학교로 선정하였다. 각 학교에는 학년별로 1개 학급씩 설문을 의뢰하여 결과적으로 설문을 투입한 대상 학교와 학생 수는 총 42개교 4770명분이다.

2002년 7월 초 연구도구 설문을 개발하여 연구 대상에 투입하였고, 2002년 9월까지 연구 분석을 위해 회송된 응답은 총 38개교 3725명분이다. 연구 대상의 지역별 설문 학교와 발송 현황 및 회송 사항은 다음과 같다.

표 2-7. 과학선호도 조사 대상의 지역별 설문학교와 발송 및 회송 사항

지역 \ 대상		초등	중등			
			중학교	고등학교		
				일반고	과학고	실업고
서울 1,200	강남 600	120	120	120	90	120
	강북 600	120	120	120	90	120
경기 강원 충청 1,200	도시 600	120	120	120	90	120
	시골 600	120	120	120	180	120
전라 제주 1,200	도시 600	120	120	120	90	120
	시골 600	120	120	120	90	120
경상 1,200	도시 600	120	120	120	90	120
	시골 600	120	120	120	90	120
합계	총41교	8개교	8개교	9개교	9개교	8개교
	발송 4,770	960	960	1,080	810	960
	회송 3,725	696	819	877	649	684

### (3) 분석 방법

#### ① 기술통계

범주별 그리고 대상별로 과학선호도를 조사하기 위한 문항을 입력하여 통계 패키지인 SPSS를 사용하여 기술통계 분석을 실시하였다.

기술통계를 통하여 과학선호도 및 인과요인의 각 하위범주에 대한 점수 분포, 응답자의 기본 인적 사항, 부모의 직업적 배경과 장래 희망 직업, 과학에 대한 성적 인식과 함께 현재의 전반적인 과학선호도 및 과학선호의 이유를 자유응답으로 기술하게 한 내용을 분석하였다.

## ② 회귀분석

과학선호의 인과요인이 종속변인인 과학선호에 얼마나 영향을 미치는지를 조사하기 위한 한 방법으로 제한점이 많으나 다단계 회귀분석 방법을 사용하였다. 다단계 회귀분석을 위해 SPSS 프로그램을 사용하였으며, 현재의 전반적인 과학선호도 및 각 하위범주별 과학선호도의 평균값을 바탕으로 하여 회귀분석을 실시하였다.

## ③ 공변량 구조분석(구조방정식 모형)

과학선호도의 인과요인을 분석하기 위해 본 연구에서는 변수 간의 인과관계를 추론하게 하는 통계기법으로 공변량 구조분석 방법을 사용하였다. 공변량 구조분석을 위해 우선 요인분석을 통하여 이론적 모형에서 설정한 과학선호도와 과학선호도의 인과요인에 대한 이론적 구조를 확인하였고, 이를 바탕으로 구조 모형을 개발하였다(이기중, 2000; 배병렬, 2000).

공변량 구조분석을 위해서 사용되는 대표적인 프로그램은 LISREL, EQS, PLS 등이 있으며 그 중 가장 많이 사용되는 것은 LISREL이다. 최근에는 그래픽 모드와 프로그래밍 모드를 동시에 지원하면서 그래픽 인터페이스와 다양한 옵션으로 인해 경로도형의 설정과 검증을 보다 쉽게 할 수 있는 AMOS(Analysis of Moment Structure)가 개발되어 사용되고 있다. 본 연구에서는 연구의 이론적 모형을 검증하는 공변량 구조분석을 위해서 AMOS 4.0을 사용하였다(김계수, 2001).

## 2.4 과학선호도 조사의 분석 모형

### 2.4.1 구조모형

#### 1) 이론모형의 구성

이론적 논의를 거쳐 단순히 과학선호도가 과학을 좋아하는가에 대한 단일차원의 구인이 아니라 감정 반응, 행동 의지, 가치 확립과 같은 다차원적인 속성을 지닌 구인이라는 가정 하에 각각의 차원과 하위 범주를 구분하고 이를 요인분석

(factor analysis) 방법으로 확인하였다. 따라서 감정 반응, 행동 의지, 가치 확립 차원을 과학선호도를 나타내는 각각의 잠재변수로 설정하였다.

과학선호도에 영향을 미치는 인과요인도 이와 같은 방법으로 개인적 요인, 교육적 요인, 사회적 요인으로 다시 구분하였고 각각에 대한 하위 범주 구분과 측정 문항을 개발하여 역시 요인분석을 통하여 그 이론적 구조를 확인하였다. 따라서 개인적 요인, 교육적 요인, 사회적 요인을 각각 과학선호도의 세 범주에 영향을 미치는 잠재변수로 설정하였다.

이와 같이 과학선호도를 나타내는 세 구인과 인과요인을 나타내는 세 구인을 각각 잠재변수로 정의하고 이들 간의 관계를 검증하기 위한 이론 모형을 구성하였다.

인과요인의 세 범주는 상관 분석 결과 서로간 높은 상관을 보이므로 독립변인(외생잠재변인)들 간의 상관을 고려한 것이 이론모형 (1)이다(그림 2-6). 한편 상관을 보이는 독립변인들은 이론적으로 교육적 요인이 과학학습에 대한 능력이나 성향 등 개인적 요인에 영향을 줄 수 있고, 또는 사회적 가치에도 영향을 미치는 인과관계가 성립할 수도 있다. 이를 고려한 이론모형은 다음 그림2-7과 같이 이론모형(2)로 표현할 수 있다. 독립변인(외생잠재변인) 간의 인과 관계는 이론모형 (2) 외에도 다양한 가능성이 있다.

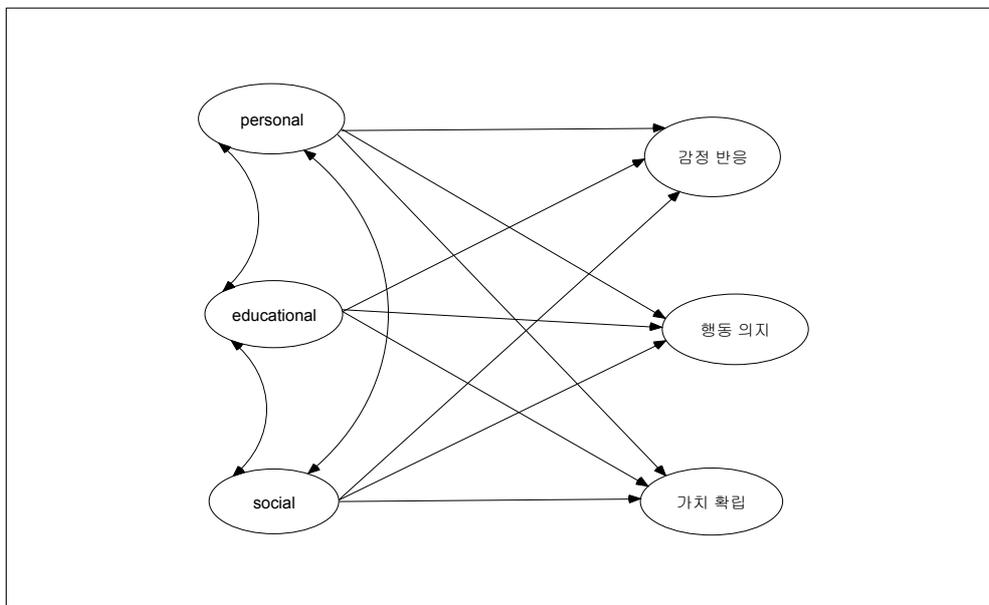


그림 2-6. 이론모형 (1)

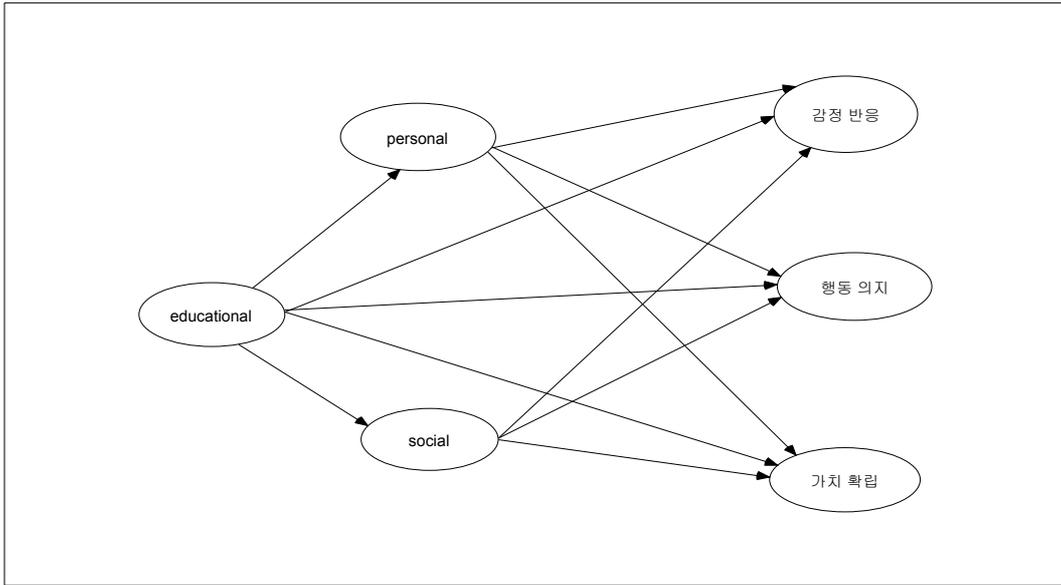


그림 2-7. 이론모형 (2)

## 2) 측정 모형과 이론적 경로도형의 설정

이론적 논의를 거친 각 잠재변수에 대한 측정모형은 다음과 같다. 이 측정모형은 요인분석을 통해 타당도 검증을 하였다. 각각의 잠재변수들을 측정하는 측정변수들은 다음을 의미한다.

- |        |                        |
|--------|------------------------|
| 감정반응   | 선호a1: 과학 내용에 대한 호기심    |
|        | 선호a2: 과학 학습에 대한 흥미     |
| 행동의지   | 선호b1: 과제 선택 및 지속 실행 의지 |
|        | 선호b2: 진로 선택 의향         |
| 가치확립   | 선호c1: 과학에 대한 가치        |
|        | 선호c2: 과학학습에 대한 신념      |
| 개인적 요인 | 요인p1: 개인 능력            |
|        | 요인p2: 개인 성향            |
|        | 요인p3: 가정 환경            |
| 교육적 요인 | 요인e1: 학교안 과학교육의 내용     |
|        | 요인e2: 학교안 과학교육의 보상     |
|        | 요인e3: 학교밖 과학활동         |

사회적 요인 요인s1: 사회경제적 보상  
요인s2: 사회문화적 가치

## 2.4.2 모형의 선택과 수정

이론모형(1)과 이론모형(2)를 바탕으로 각 대상에 대한 과학선호도의 인과요인 경로도형을 설정하였다. 외생잠재변수간의 상관 관계 만을 상정한 이론모형(1) 근거하여 경쟁모형1을 설정하였으며, 외생잠재변수 간의 인과 관계를 고려한 이론모형(2)에 근거하여 각각 다음과 같이 경쟁모형2, 경쟁모형3, 경쟁모형4를 설정하였다.

경쟁모형 1: 내생잠재변수(개인 요인, 교육 요인, 사회 요인) 간의 상관 설정

경쟁모형 2: 내생잠재변수 간의 인과 설정- 교육 요인이 개인 요인과 사회 요인에 영향

경쟁모형 3: 내생잠재변수 간의 인과 설정- 개인 요인이 교육 요인과 사회 요인에 영향

경쟁모형 4: 내생잠재변수 간의 인과 설정- 사회 요인이 교육 요인과 개인 요인에 영향

경쟁모형에서 외생잠재변수에서 내생잠재변수로 영향을 주는 경로(모수)는 가능한 모든 경우를 고려하였으며, 선택된 경쟁모형을 수정하면서 경로를 수정하였다.

경쟁모형의 경로도형에 대한 적합도를 비교하기 위해 통계적 적합도 지수를 비교하였다. 비교 결과 카이자승 검정값, 잔차제곱평균제곱근(RMR), 합치도 지수(GFI), 수정 합치도 지수(AGFI) 등에서 경쟁모형1과 경쟁모형2가 동일한 값으로 적합한 것으로, 즉 두 유형의 모형은 모두 수집된 자료와 잘 일치한다고 볼 수 있었다. 하지만, 경쟁모형3과 경쟁모형4는 앞의 두 모형에 비해 적합도 지수가 떨어지고 각 잠재변수에 대한 다중상관계수값이 떨어져서 기각하였다.

경쟁모형1과 경쟁모형2는 통계적으로는 모두 같은 수준의 적합도를 보였으나, 본 연구에서는 인과요인 중 교육적 요인이 개인적 요인과 사회적 요인에 영향을 미치는 것으로 설정한 경쟁모형2를 채택하여 과학선호도의 인과요인을 분석하였

다. 채택된 경쟁모형2의 경로도형은 다음 그림 2-8과 같다.

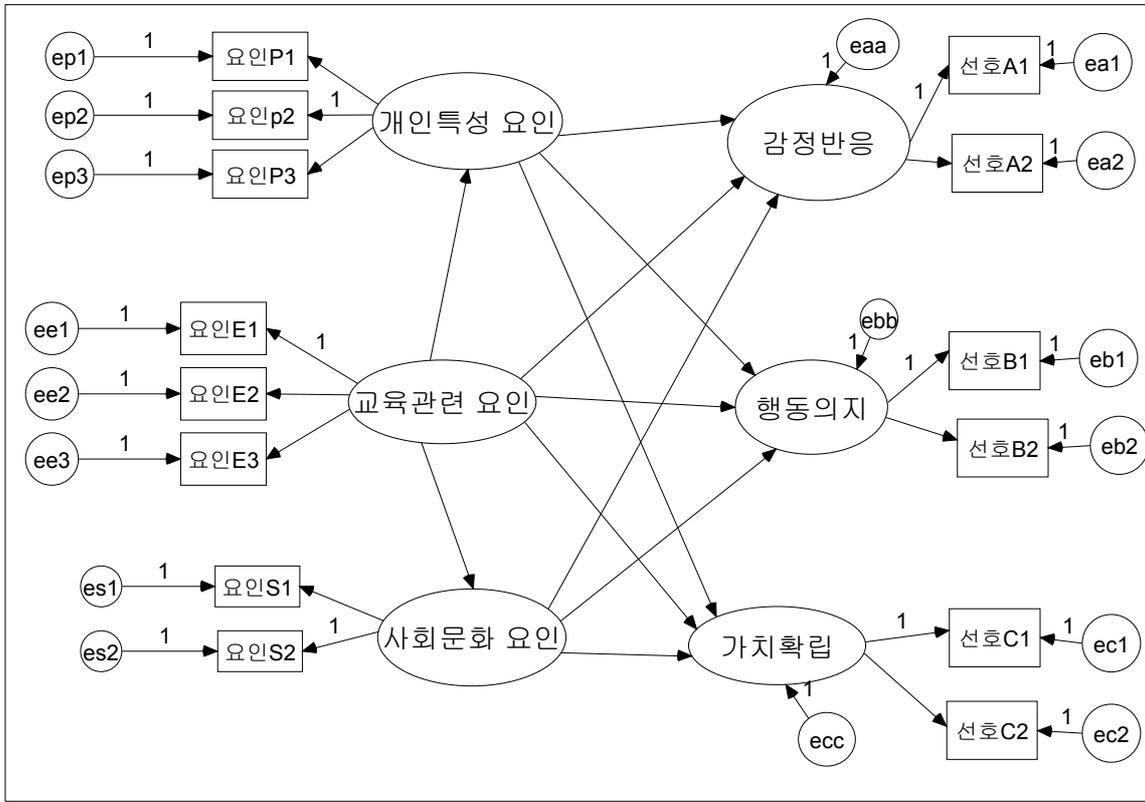


그림 2-8. 채택된 경쟁모형에 대한 경로도형

### 2.4.3 과학선호도의 조사 분석 모형 요약

#### 1) 과학선호도의 분석적 의미 규정

·과학선호도는 청소년 과학교육의 지향을 묘사하기 위한 개념으로, 과학을 얼마나, 어떻게 좋아하는가에 대한 마음의 상태

·내면화 정도에 따라 범주 구분을 할 수 있는 다차원적 속성의 구인

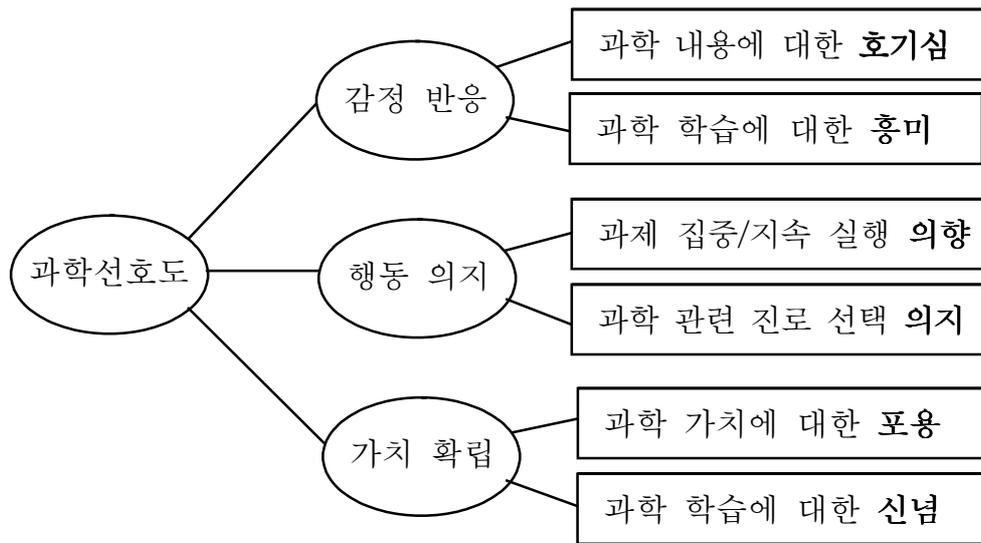


그림 2-9. 과학선호도의 개념 속성과 분석 모형

**감정 반응:** 자연현상과 과학 내용 및 과학 학습에 대한 학생의 기호, 혐오의 감정

예: “자연 현상들에 대해 신기하게 느낀다.”

“과학 공부가 다른 과목 공부보다 더 재미있다.”

**행동 의지:** 구체적으로 과학 관련 과제를 수행하려는 의향과 진로 선택하려는 의지

예: “해 볼만한 과학 탐구 문제가 있으면 집중해서 해 볼 생각이다.”

“장래 직업으로 과학 기술 관련 직업을 선택할 생각이다.”

**가치 확립:** 과학에 대한 선호 정도가 보다 내면화된 상태로서 과학기술과 과학학습에 대한 가치를 받아들이고 확립하는 정도

예: “과학기술의 발달은 인간의 생활을 보다 편안하게 만든다.”

“과학 공부는 일상생활에 도움이 된다.”

## 2) 과학선호도의 인과요인 분석 항목

과학선호도에 영향을 미치는 요인으로서 요인 출처에 따라서 개인적 요인, 교육적 요인, 사회적 요인으로 구분

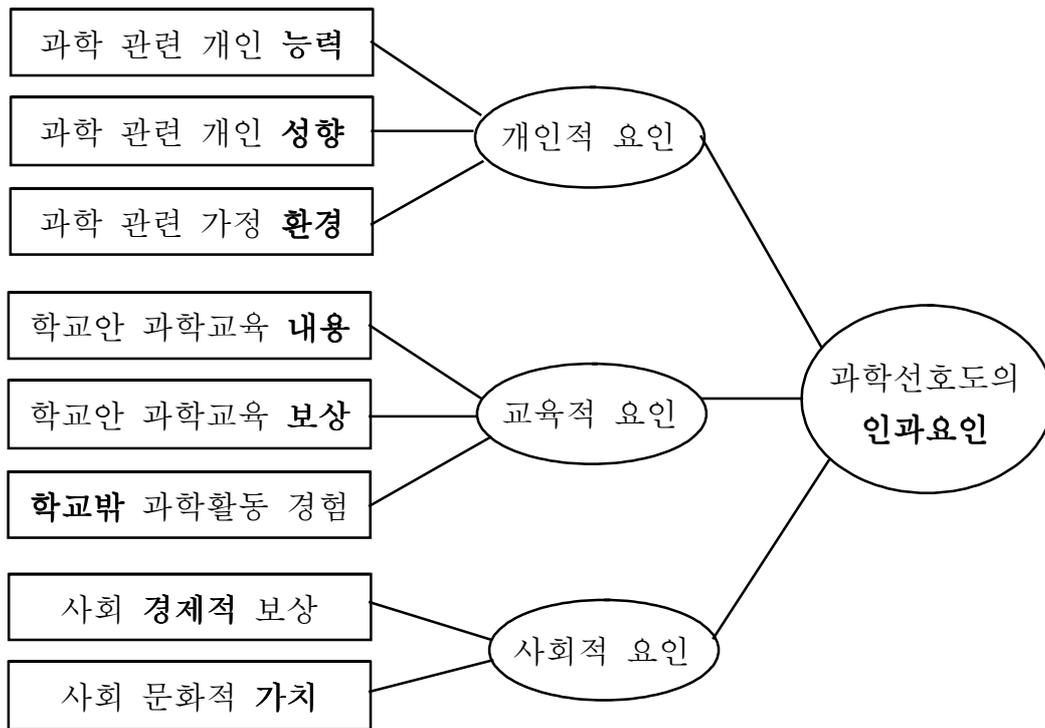


그림 2-10. 과학선호도 인과요인의 개념 속성과 분석 모형

**개인적 요인:** 과학 관련 활동에 대한 개인의 능력, 적성, 성향, 가정 환경

예: “과학은 내가 자신있는 과목이다.”

“어릴 적부터 과학에 대해 관심이 많았다.”

“집안 식구들 중에 과학과 관련된 일을 하시는 분이 있다.”

**교육적 요인:** 학교 과학교육의 내용, 성적, 상벌, 학교밖 활동의 경험

예: “과학 선생님의 설명이 이해하기 쉬웠다.”

“과학 공부를 열심히 하는 것이 대학 진학에 유리하다.”

“과학관, 박물관, 동물원, 식물원 등에서 재미있는 체험학습을 했다.”

**사회적 요인:** 과학기술에 대한 사회 경제적 보상이나 사회 문화적 가치

예: “과학기술계로 진출하게 되면 혜택을 받는다.”

“TV나 신문 등을 통해 과학의 중요성을 깨달았다.”

“과학노벨상을 받으면 명예도 얻고 돈도 많이 생긴다.”

## 제 3 장. 한국 학생의 과학선호도 실태 조사 분석

### 3.1 초등학생의 과학선호도 실태

#### 3.1.1 초등 대상 조사 문항의 구성

6명의 연구자들의 공동 작업으로 최초 설문지를 개발하여 1차 예비 검사를 충남의 한 초등학교에서 실시하였고, 이를 바탕으로 하여 수정 보완한 2차 설문지로 충남의 다른 초등학교에서 2차 예비검사를 실시하였다. 이를 다시 수정 보완한 최종 설문지를 개발하였다. 최종 확정된 설문 문항은 응답자의 배경 요인 10문항, 과학 선호도 조사 18문항, 과학 선호도 인과 요인 조사 24문항으로 구성되었다.

모든 문항은 5단계 리커트식 척도로 구성되어 있다. 조사 결과 구한 각 범주별 신뢰도(크론바흐 알파계수)를 표 3-1, 3-2에 제시하였다.

과학 선호도는 모든 소범주가 0.6 이상의 신뢰도를 나타내었고 특히 진로 선택 의지는 .85의 높은 신뢰도를 나타내었다. 과학 선호도 인과요인 소범주들도 .6 이상의 신뢰도를 나타냈지만 가정환경 요인과 사회적 분위기 요인은 .5대의 다른 소범주들과 비교하여 낮은 신뢰도를 나타내었다. 과학선호도 문항 전체의 신뢰도는 0.87, 과학선호도 요인 문항 전체의 신뢰도는 0.89로 높게 나타났다.

표 3-1. 과학선호도 측정 문항들의 신뢰도

대범주	소범주	문항 번호	신뢰도
감정 반응	과학에 대한 호기심	11, 12, 13	0.65
	과학학습에 대한 흥미	14, 15, 16	0.62
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	17, 18, 19	0.69
	진로 선택 의지	20, 21, 22	0.85
가치 확립	과학에 대한 가치 포용	23, 24, 25	0.68
	과학학습에 대한 신념	26, 27, 28	0.69
전체			0.87

표 3-2. 과학선호도 인과요인 문항들의 신뢰도

대범주	소범주	문항 번호	신뢰도
개인특성 요인	개인 능력	29, 30, 31	0.68
	개인적 성향	32, 33, 34	0.71
	가정 환경	35, 36, 37	0.54
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용	38, 39, 40	0.65
	학교안 과학교육에서의 보상	41, 42, 43	0.65
	학교밖 과학교육 관련 경험	44, 45, 46	0.61
사회문화 요인	사회, 경제적 분위기	47, 48, 49	0.66
	사회적 분위기	50, 51, 52	0.52
전체			0.89

### 3.1.2 기초 설문 결과

#### 1) 조사 대상

조사 대상은 전국의 초등학생 696명(전국 초등학교 7개교 : 서울 2개교, 충남, 대전, 경북, 광주, 제주 각 1개교)으로 학년별, 성별 구성은 표 3-3, 3-4와 같다. 학년 별 학생수와 남녀 학생의 수가 별 차이가 없다. 표 3-3과 3-4의 전체 학생 수에서 차이가 나는 것은 성별을 표시하지 않은 어린이가 있기 때문이다.

표 3-3. 학년별 조사 대상 학생수

학년	인원(%)
4학년	224(32.2)
5학년	234(33.6)
6학년	238(34.2)
계	696(100.0)

표3-4. 성별 조사 대상 학생수

성	인원(%)
남	353(51.4)
여	334(48.6)
계	687(100.0)

#### 2) 부모 직업 배경

부모 직업별 분포는 표 3-5와 같다. 어머니의 직업이 과학 기술계인 학생은 극 소수이다. 초등 어린이들은 부모의 직업이 과학 기술계와 관련이 있는지 없는지 잘 몰라 다수가 응답을 안하거나 기타로 답하고 있다. 따라서 이 조사 결과는 그대로 받아들이기에는 문제가 있다.

표 3-5. 부모 직업별 분포

직업 분야	부(%)	모(%)
과학기술 관련	89(12.9)	16(2.3)
과학기술 무관	168(24.4)	192(28.1)
기타	431(62.6)	475(69.5)
계	688(99.9)	683(99.9)

### 3) 자신의 과학 성적에 대한 인식

자신의 과학성적에 대하여 어떻게 인식하고 있는지에 대한 응답은 압도적 다수의 초등학생들이 보통 이상으로 인식하고 있다. 이는 초등학교에서는 성적을 점수나 등위로 매기지 않고 평어로 기록하기 때문에 자신의 과학 성적을 자신에게 다소 유리하게 생각하기 때문인 것으로 판단된다.

표 3-6. 과학성적에 대한 인식

과학성적	인원(%)
아주 못한다	11(1.6)
못한다	59(8.6)
보통이다	448(64.9)
잘한다	154(22.3)
아주 잘한다	18(2.6)
계	690(100.0)

### 4) 희망 진로의 분포

초등학생들은 자신의 미래 예정 진로를 표 3-7과 같이 희망하고 있다. 과학 기술계로 진로를 희망하는 어린이가 가장 적고 예체능계로의 진로 예정이 가장 많다. 과학 기술계와 의치약계를 합하여도 예체능계를 희망하는 어린이보다도 적다. 이는 최근의 스포츠나 연예계의 스타들이 대단히 각광 받는데 따른 현상으로 해석할 수 있다.

과학 기술계를 예정 진로로 희망하는 어린이가 이처럼 적고 의치약계를 희망하는 학생보다도 적다는 것은 큰 문제가 아닐 수 없다.

표 3-7. 예정 진로

예정 진로	인원(%)
인문사회계	136(19.7)
의치약계	111(16.1)
과학기술계	87(12.6)
예체능계	236(34.2)
기타	120(17.4)
계	690(100.0)

### 5) 현재의 전반적 과학 흥미

현재 과학을 좋아하고 있는지를 묻은 질문에 압도적 다수가 보통 이상으로 과학을 좋아하고 있다고 답하고 있다. 이는 대단히 긍정적 반응이다. 그러나 표 3-7의 결과와 종합하여 말하면 초등학생들은 과학을 좋아하기는 하지만 장래 과학 기술계로 진출하려는 경향은 낮음을 알 수 있다.

표 3-8. 현재의 전반적 과학 흥미

과학을 좋아하나요?	인원(%)
절대 아니다	15(2.2)
아니다	61(8.8)
그저 그렇다	293(42.3)
그렇다	219(31.6)
매우 그렇다	105(15.2)
계	693(100.1)

### 6) 과학을 싫어하는 이유 주관식 응답

과거에 과학을 싫어했던 경우 왜 싫어했었는지 그 이유를 묻는 질문에 과학은 어렵고, 실험 때문에 싫으며, 또한 재미없기 때문이라 주로 답하고 있다. 무응답자를 제외하면 과학이 어려워 싫다는 어린이가 약 43%에 이른다. 초등학교의 교육과정 수준을 다소 낮추고 교과서도 보다 다양하고 흥미를 끌 수 있게 제작하도록 하여야 하겠다. 실험 때문에 과학이 싫었다는 학생 중 실험을 안하기 때문에 과학이 싫었다고 답한 어린이는 과학을 싫어하는 어린이로 볼 수 없다. 초등에서는 실험을 통한 과학 학

습 지도를 비교적 많이 하고 있지만 아직도 실험을 기피하는 교사가 있음을 알 수 있다. 실험 때문에 과학이 싫었다고 답한 어린이의 상당수가 실험을 하다 사고가 발생하여 과학을 싫어했음에 주목할 필요가 있다. 실험 주제 선정시 사고 발생 위험이 적은 소재를 택하고 초등교사 교육과 연수시 실험에서의 안전 지도를 강조할 필요가 있다.

표 3-9. 과학을 싫어했던 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)
0. 무응답 (없다)		283(40.7)
1. 재미없다	10. 재미없다	19( 2.7)
	11. 원래 싫다/그냥 싫다	11( 1.6)
	12. 지겹다/짜증난다	6( 0.9)
	13. 특정 교과가 재미없다(예: 물리, 생물..)	3( 0.4)
	소계	39(5.6)
2. 어렵다	20. 어렵다	88(12.6)
	21. 공식과 계산이 복잡하고 어렵다	22( 3.2)
	22. 외우는 것이 (양이) 많다	14( 2.0)
	23. 특정 주제가 어려워서 (예: 원소기호...)	9( 1.3)
	24. 이론(내용)이 너무 어렵다	1( 0.1)
	소계	134(19.2)
3. 수업	30. 수업 때문에	6( 0.9)
	31. 수업이 재미없다/ 딱딱하다	5( 0.7)
	소계	11(1.6)
4. 실험	40. 실험 때문에	42( 6.0)
	41. 실험을 잘 안 하기 때문에	12( 1.7)
	42. 실험하다 사고 발생	30( 4.3)
	44. 실험보고서 작성이 싫어서	12( 1.7)
	45. 열악한 실험환경	1( 0.1)
	소계	97(13.8)
5. 선생님	50. 선생님 때문에	1( 0.1)
	51. 선생님(질책)이 무섭다	2( 0.3)
	소계	3(0.4)
6. 성적	60. 성적 때문에	2( 0.3)
	61. 성적이 안나와서	12( 1.7)
	62. 시험이 어려워서/ 공부하기 힘들어서	14( 2.0)
	소계	28(4.0)
9. 기타	90. 기타	100(14.4)
	계	695(99.9)

표 3-10. 과학을 좋아했던 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)
0. 무응답 (없다)		183(26.3)
1. 재미있다	10. 재미있다	65( 9.3)
	11. 원래 흥미가 있어서	2( 0.3)
	12. 알수록 신기하다	30( 4.3)
	13. 특정 주제가 좋아서	30( 4.3)
	14. 특정 자연현상이 신기해서	5( 0.7)
	15. 과학자가 장래희망이라	6( 0.9)
	소계	138(19.8)
2. 쉬워서	20. 쉬워서	6( 0.9)
	21. 원리를 알면 풀수 있어서	1( 0.1)
	22. 일상에서 적용/ 실생활에 관련있을때	9( 1.3)
	24. 답이 명확/ 문제가 잘 풀려서	1( 0.1)
	소계	17(2.4)
3. 수업	31. 선생님이 잘 가르쳐 주실 때	2( 0.3)
	32. 컴퓨터를 이용한 수업이 재미있어서	4( 0.6)
	소계	6(0.9)
4. 실험	40. 실험 때문에(실험이 좋아서)	253(36.4)
	41. 실험으로 새로운 것을 알아내는 것이 즐거움	3( 0.4)
	42. 만들어서 작동할 때	8( 1.1)
	43. 현상을 직접 확인, 자연을 직접 대면	11( 1.6)
	44. 탐구하는 것이 재미있어서	1( 0.1)
		소계
5. 선생님	50. 선생님 때문에	1( 0.1)
	소계	1(0.1)
6. 성적	60. 성적이 잘나올 때	6( 0.9)
	소계	6(0.9)
7. 학교밖 경험	70. 학교밖 경험	5( 0.7)
	71. 각종 대회 경험(잘해서)	1( 0.1)
	소계	6(0.9)
8. 사회/가정 분위기	81. 식구들 중 과학관련 직업	5( 0.7)
	82. 식구들의 과학 공부 격려 분위기	1( 0.1)
	소계	6(0.9)
9. 기타	90. 기타	55(7.9)
	계	694(99.8)

### 7) 과학을 좋아하는 이유 주관식 응답

과거에 과학을 좋아했던 경우 그 이유를 묻는 질문에 과학은 실험 때문에 좋으며, 또한 재미있기 때문이라 주로 답하고 있다. 이 이유들은 과학을 싫어했던 주된 이유와

상반되는 듯이 보인다. 즉 같은 실험을 하여도 좋아하는 어린이도 있고 싫어하는 어린이도 있으며, 같은 주제의 과학 내용도 재미없다고 느끼는 어린이도 있고 재미있다고 느끼는 어린이도 있음을 의미한다.

무응답자를 제외하면 실험 때문에 과학이 좋았다는 어린이가 전체의 54%에 이른다. 따라서 실험 지도를 잘할 수 있도록 하는 것이 과학을 좋아하게 할 수 있는 가장 중요한 일로 생각된다. 따라서 초등교사 양성 교육과 연수 시 실험지도를 특히 강조하여 잘 가르칠 필요가 있다.

### 3.1.3 초등학생의 과학선호도 조사 결과

#### 1) 과학선호도와 인과요인의 범주별 분포

초등학생의 과학선호도 및 인과요인의 소범주별 분포는 다음 표와 같다. 과학 선호도 평균은 다소 양호한 편이고, 감정 반응 범주에서 행동의지 범주로 갈수록 점차 평균값이 낮아졌다. 가치 확립 대범주의 평균이 높으며 과학에 대한 가치 범주의 평균이 가장 높다. 과학계로의 진로 선택 의지나 과제 집중 및 지속 실행 의지는 평균보다 낮게 나타났다. 이를 종합하여 보면 초등학교 어린이들은 과학의 가치는 높게 인정하고 과학에 대한 호기심은 높지만 과학 학습에 대한 흥미는 적고 과학계로 진로를 택할 생각은 보다 적음을 알 수 있다.

인과요인 소범주별로는 학교 안 과학 교육의 내용이 가장 높고 사회적 가치는 높게 나왔으나 가정환경 요인과 개인의 과학에 대한 능력은 낮게 나타났다.

초등학생들의 가정 환경 요인이 낮게 나타난 이유는 그들의 가정이 과학과 관련한 문화가 아직 낮기 때문이라 생각되며, 개인 능력 요인이 낮게 나온 이유는 과학은 어렵고 따라서 자신의 능력을 낮게 평가하기 때문으로 해석할 수 있다.

표 3-11. 과학선호도 및 인과요인 소범주별 평균과 표준편차

대범주	소범주	평균	표준편차
감정 반응	과학에 대한 호기심	3.69	0.80
	과학학습에 대한 흥미	3.32	0.83
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	2.93	0.87
	진로 선택 의지	2.50	1.03
가치 확립	과학에 대한 가치	4.14	0.72
	과학학습에 대한 신념	3.75	0.80
선호도 평균		3.40	0.59
개인특성 요인	개인 능력	2.53	0.83
	개인적 성향	3.06	0.90
	가정 환경	2.36	0.86
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용	3.75	0.83
	학교안 과학교육에서의 보상	3.48	0.87
	학교밖 과학교육 관련 경험	3.28	0.90
사회문화 요인	사회적 보상	3.15	0.89
	사회적 가치	3.65	0.82

## 2) 성별에 따른 과학선호도 차이

성별에 따른 전반적 과학 흥미와 과학선호도 평균 모두 남학생이 높게 나타났다. 일반적으로 남자의 과학 선호도가 여자보다 높은 것으로 알려져 있지만 초등 고학년 부터 남학생의 과학 선호도가 높게 나타나는 것은 바람직하지 않다. 왜냐하면 이런 과학 선호도의 차이는 학년이 높아짐에 따라 보다 심화 될 것으로 사료되기 때문이다. 남학생의 과학 선호도가 높게 나온 이유가 성차에 기인하는 것인지 사회 문화적 영향 때문인지 이 결과만으로 확정적으로 말할 수 없지만, 과학은 막연히 어려운 것, 과학은 남자들이 하는 것 등의 사회 문화적 영향으로 여학생의 과학 선호도가 낮게 나타난 것으로 생각된다. 여성의 사회 참여가 급격히 확대되고 있는 현실을 볼 때도 이는 과학계를 위하여도 바람직하지 않다.

표 3-12. 성별 과학 선호도

	남	여	t값	유의도
	평균(표준 편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학 흥미	3.61(0.96)	3.35(0.89)	3.73	0.000***
과학선호도 평균	3.46(0.61)	3.34(0.56)	2.64	0.009**

(\* P<.05, \*\* P<.01, \*\*\* P<.001)

### 3) 학년별 과학선호도 차이

학년별 과학 선호도는 4학년의 선호도가 높고 5, 6학년은 차이가 없는 것으로 나타났다. 4학년 2학기부터 5학년 1학기 사이에 과학에 대한 선호도가 갑자기 낮아진 이유를 이 조사만으로는 알 수 없지만, 아동의 성장과 교육과정의 개편과 관련이 있을 수 있지 않을까 추론 할 수 있다. 이 조사를 1학기 말에 실시하였으므로 4학년은 2, 3, 4학년 1학기를, 5학년은 4학년과 5학년 1학기를, 6학년은 6학년 1학기만을 7차 교육과정으로 과학을 공부하였다. 따라서 4학년과 5학년의 차이는 2, 3학년 때의 과학 학습이다. 이것이 원인이라면 7차 교육과정에 따른 과학 교과서가 긍정적 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

표 3-13. 학년별 과학 선호도

	4학년	5학년	6학년	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.63(0.92)	3.41(0.92)	3.41(0.95)	4.23	0.015*
과학선호도 평균	3.59(0.61)	3.32(0.54)	3.31(0.59)	14.69	0.000***

### 4) 부모 직업 배경별 과학선호도 차이

부모 직업에 따른 과학 선호도의 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다.

표 3-14. 아버지 직업에 따른 선호도

	과학기술관련	과학기술무관	기타	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학 흥미	3.49(0.99)	3.49(0.93)	3.48(0.93)	0.13	0.987
과학선호도 평균	3.46(0.55)	3.38(0.57)	3.40(0.61)	0.44	0.644

표 3-15. 어머니 직업에 따른 선호도

	과학기술관련	과학기술무관	기타	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.50(0.82)	3.46(0.93)	3.49(0.95)	0.05	0.954
과학선호도 평균	3.36(0.49)	3.39(0.56)	3.40(0.61)	0.04	0.961

### 5) 과학성적에 대한 인식에 따른 과학선호도 차이

자신의 과학성적에 대한 인식과 선호도 사이의 관계는 스스로 자신의 과학 성적이 나쁘다고 인식할수록 현 선호도도 낮으며 과학 선호도는 더욱 낮고, 자신의 과학 성적이 좋다고 인식할수록 현 선호도도 높으며 과학 선호도는 더욱 높다. 이는 자신의 능력과 관련지어 과학을 잘한다고 생각하는 어린이는 더 과학을 선호하고 반대의 경우 더 과학을 선호하지 않음을 의미한다.

표 3-16. 자신의 과학성적에 대한 인식과 선호도

	아주 못한다	못한다	보통이다	잘한다	아주 잘한다	F값	유의도
전반적 과학흥미	2.00(0.89)	2.76(0.77)	3.38(0.83)	4.06(0.81)	4.44(1.25)	45.49	0.000***
과학선호도 평균	2.32(0.68)	3.02(0.51)	3.33(0.54)	3.72(0.53)	4.13(0.57)	35.33	0.000***

선호도 평균(표준편차)

### 6) 희망진로에 따른 과학선호도 차이

희망 진로에 따른 선호도는 예체능계를 희망하는 어린이의 과학 선호도가 가장 낮고, 과학 기술계를 희망하는 어린이의 과학 선호도가 가장 높다. 즉 과학 선호도가 높으면 장래 과학 기술계로 진로를 택할 가능성이 그만큼 크다. 따라서 과학 선호도를 높이는 일이 과학 기술계로 진출하는 인재의 수를 늘이는 일이라 할 수 있다. 특이한 것은 의치약계를 지망하는 어린이의 과학 선호도가 인문사회계를 지망하는 어린이와 별 차이가 없다는 점이다.

표 3-17. 희망 진로에 따른 선호도

	인문사회계	의치약계	과학기술계	예체능계	기타	F값	유의도
전반적 과학흥미	3.51(0.78)	3.46(0.86)	4.29(0.81)	3.22(0.98)	3.41(0.85)	23.57	0.000***
과학선호도 평균	3.41(0.51)	3.37(0.55)	4.04(0.46)	3.24(0.57)	3.25(0.56)	33.60	0.000***

선호도 평균(표준편차)

### 3.1.4 상관분석

#### 1) 과학선호도 소범주에 따른 상관

과학 선호도 소범주들과 전반적 과학 흥미, 과학선호도 평균, 과학 성적 인식 사이의 상관관계는 표 3-18과 같다. 과학 선호도 평균은 전반적 흥미와 과학선호도 하위 범주 모두와 높은 상관관계가 있다. 다만 과학에 대한 가치 범주만 .57로 다른 것들에 비해 상관관계가 낮다. 과학에 대한 가치범주는 모든 타 영역과의 상관관계가 낮다. 과학 학습에 대한 흥미는 전반적 과학흥미와 .62의 상관관계를 보이며 과제 집중 및 지속실행의지와 진로 선택 의지와 비교적 높은 상관 관계를 보인다. 과제 집중 및 지속실행의지는 전반적 과학흥미, 과학에 대한 호기심, 과학 학습에 대한 흥미와 .5이상의 상관관계를 보인다.

표 3-18. 전반적 흥미, 과학선호도 평균, 과학성적인식 및 과학선호도 소범주들 사이의 상관관계

대범주	소범주	전반적 과학흥미	A1	A2	B1	B2	C1	C2
감정 반응	과학에 대한 호기심(A1)	.40**	-					
	과학학습에 대한 흥미(A2)	.62**	.48**	-				
행동 의지	과제집중및지속실행의지(B1)	.50**	.52**	.59**	-			
	진로 선택 의지(B2)	.46**	.35**	.51**	.47**	-		
가치 확립	과학에 대한 가치(C1)	.27**	.33**	.25**	.27**	.24**	-	
	과학학습에 대한 신념(C2)	.40**	.42**	.40**	.41**	.32**	.48**	-
과학선호도 평균		.64**	.71**	.77**	.78**	.72**	.57**	.69**
과학 성적에 대한 인식		.46**	.31**	.41**	.36**	.29**	.24**	.28**

#### 2) 과학선호도 인과요인의 소범주에 따른 상관

전반적 과학흥미, 과학선호도 평균, 과학성적인식 및 인과요인 소범주들 사이의 상관관계는 표 3-19와 같다.

과학 선호도 평균은 모든 영역과 상관관계가 높다. 다만 가정환경과 사회적 보상 범주와는 .4대의 낮은 상관관계를 나타냈다. 개인 특성 요인으로서 가정환경과 사회 문화 요인으로서 사회적 보상은 모든 영역과의 상관관계가 낮다. 가정환경은 과학 선호도와 상관관계가 높으리라 예상했었는데 예상과 다른 결과이다. 초등 어린이들에게 있어서는 사회적 보상은 다른 요인에 비해 과학 선호도에 적은 영향을 미침을 의미한다. 전반적 과학 흥미는 개인 능력과 개인적 성향과 상관관계가 높다. 개인 능력과 전

반적 과학흥미 및 개인적 성향은 .6 이상의 높은 상관관계를 보였다. 학교 안 과학 교육의 내용과 학교 안 과학 교육에서의 보상도 비교적 높은 상관관계를 보였다.

표 3-19. 전반적 과학흥미, 과학선호도 평균, 과학성적인식 및 인과요인 소범주들 사이의 상관관계

대범주	소범주	전반적 과학흥미	P1	P2	P3	E1	E2	E3	S1	S2
개인 특성 요인	개인 능력(P1)	.62**	-							
	개인적 성향(P2)	.58**	.67**	-						
	가정환경(P3)	.20**	.38**	.39**	-					
교육 관련 요인	학교 안 과학교육의 내용(E1)	.44**	.42**	.52**	.22**	-				
	학교안과학교육에서의보상(E2)	.43**	.46**	.54**	.32**	.57**	-			
	학교밖과학교육관련경험(E3)	.39**	.46**	.49**	.34**	.45**	.42**	-		
사회 문화 요인	사회적 보상(S1)	.19**	.24**	.32**	.26**	.28**	.50**	.24**	-	
	사회적 가치(S2)	.40**	.41**	.49**	.28**	.43**	.43**	.41**	.42**	-
과학선호도 평균		.64**	.66**	.75**	.45**	.58**	.64**	.55**	.46**	.58**
과학 성적 인식		.46**	.55**	.46**	.19**	.58**	.35**	.35**	.18**	.29**

### 3) 과학선호도 소범주와 인과요인 소범주 간의 상관

과학 선호도 소범주와 인과요인 소범주 사이의 상관관계는 표 3-20과 같다. 과학 선호도 소범주와 과학 선호도 인과요인 소범주 사이에는 개인 능력과 개인적 성향이 다른 소범주들 사이보다 상관관계가 높고 가정환경과 사회적 보상이 다른 소범주들 사이보다 상관관계가 낮다. 개인 능력은 과학 학습에 대한 흥미, 과제집중 및 지속실행의지, 과학 진로 선택 의지와 .5 이상의 상관관계를 보인다. 개인적 성향은 과학에 대한 호기심, 과학 학습에 대한 흥미, 과제집중 및 지속실행의지, 과학 진로 선택 의지와 .5 이상의 상관관계를 보인다. 특히 과학 학습에 대한 흥미와 과제집중 및 지속실행의지와는 .6이상의 높은 상관관계를 나타냈다. 학교안 과학교육에서의 보상도 과학 선호도 소범주 모든 영역과 .4 이상의 상관관계를 보이며 과학학습에 대한 신념과는 .5 이상의 상관관계를 나타냈다.

표 3-20. 과학 선호도 소범주와 인과요인 소범주 사이의 상관관계

대범주	소범주	과학 선호도 소범주					
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.41**	.57**	.55**	.50**	.32**	.41**
	개인적 성향(P2)	.54**	.65**	.62**	.53**	.38**	.47**
	가정 환경(P3)	.24**	.30**	.39**	.46**	.19**	.27**
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.44**	.47**	.46**	.31**	.39**	.43**
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.47**	.44**	.44**	.41**	.44**	.56**
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.41**	.42**	.50**	.32**	.29**	.39**
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.29**	.25**	.25**	.29**	.40**	.46**
	사회적 가치(S2)	.41**	.38**	.45**	.33**	.42**	.44**

### 3.1.5 과학선호도의 인과요인 분석: 다중 회귀분석

#### 1) 현재 전반적 과학흥미를 종속변인으로 한 모형

인과요인 소범주를 독립변인으로, 전반적 과학흥미를 종속변인으로 한 단계적 회귀 분석 결과 개인특성 요인과 교육 관련 요인의 5가지 소범주가 전반적 과학흥미를 약 51% 정도 설명할 수 있으며 현 선호도를 가장 높게 설명할 수 있는 것은 개인능력 범주이고 다음으로 개인적 성향이다. 사회 문화 요인과 학교밖 과학교육 관련 경험은 전반적 과학흥미를 설명해주지 못하고 있다.

표 3-21. 인과요인 소범주를 독립변인으로, 전반적 과학흥미를 종속변인으로 한 단계적 회귀분석

대범주	소범주	상관계수(r)	표준화회귀 계수(β)	설명량 (r×β)
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.62**	.36	.2232
	개인적 성향(P2)	.58**	.31	.1798
	가정 환경(P3)	.20**	-.09	-.0180
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.44**	.10	.0440
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.43**	.09	.0837
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.39**		
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.19**		
	사회적 가치(S2)	.40**		
5개의 종속변인으로 이루어진 회귀 모형의 R=.693 R <sup>2</sup> =.480 F=107.320 p=.000				.4767

## 2) 과학선호도 범주별 평균값을 종속변인으로 한 모형

인과요인 소범주를 독립변인으로, 과학선호도 평균을 종속변인으로 한 단계적 분석 결과 과학 선호도를 73% 정도 설명할 수 있다. 이 중에서 개인 특성 요인으로 41% 정도, 교육 관련 요인으로 21% 정도, 사회 문화 요인으로 11%정도 설명할 수 있다. 모든 소범주 영역이 4% 이상의 설명력을 갖고 있으며 그 중에서도 개인적 성향이 24%로 가장 높은 설명력을 갖고 개인 능력이 다음으로 13%이다.

표 3-22. 인과요인 소범주를 독립변인으로, 과학선호도평균을 종속변인으로 한 분석

대범주	소범주	상관계수(r)	표준화회귀 계수(β)	설명량 (r×β)	
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.66**	.20	.1320	.4125
	개인적 성향(P2)	.75**	.32	.2400	
	가정 환경(P3)	.45**	.09	.0405	
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.58**	.13	.0754	.2090
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.64**	.14	.0896	
	학교밖 과학교육관련 경험(E3)	.55**	.08	.0440	
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.46**	.11	.0506	.1086
	사회적 가치(S2)	.58**	.10	.0580	
8개의 종속변인으로 이루어진 회귀 모형의 R=.862 R <sup>2</sup> =.743 F=189.021 p=.000					

## 3) 과학선호도 소범주를 종속변인으로 한 모형

인과요인 소범주를 독립변인으로 과학 선호도 소범주를 종속변인으로 한 단계적 회귀분석 결과는 표 3-23과 같다. 개인적 성향은 과학 선호도 소범주 모두에 영향을 미치며 설명력도 가장 높다. 다음으로 학교안 과학 교육의 내용이 진로선택을 제외한 나머지 5범주에 영향을 미쳐 다음으로 중요한 것으로 생각된다. 가정환경과 사회적 보상 요인이 과학 선호도 소범주에 미치는 영향이 가장 적다.

과학 내용 호기심은 P2, E2, S2, E1, E3순으로 영향을 미치며, 과학 학습에 대한 흥미는 P2, P1, E1순으로 나타났고, 과제집중 및 계속 실행의지는 P2, P1, E3, E1, P3순이고, 과학 관련 진로 선택 의지는 P2, P3, P1, E2순이며, 과학에 대한 가치 포용은 S1, E1, E2, S2, P2순이고, 과학 관련 학습 신념은 E2, S1, P2, E1,

E3순으로 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 3-23. 인과요인 소범주를 독립변인으로, 선호도 소범주를 종속변인으로 한 단계적 회귀분석

소범주	내용호기심			학습흥미			과제실행			진로선택			가치포용			학습신념		
	r	$\beta$	r $\beta$	r	$\beta$	r $\beta$	r	$\beta$	r $\beta$	r	$\beta$	r $\beta$	r	$\beta$	r $\beta$	r	$\beta$	r $\beta$
P1	.41**			.57**	.26	.148	.55**	.20	.110	.50**	.16	.080	.32**			.41**		
P2	.54**	.29	.156	.65**	.42	.273	.62**	.28	.173	.53**	.26	.137	.38**	.11	.041	.47**	.13	.061
P3	.24**			.30**			.39**	.11	.042	.46**	.26	.119	.19**			.27**		
E1	.44**	.12	.052	.47**	.14	.065	.46**	.10	.046	.31**			.39**	.17	.066	.43**	.14	.060
E2	.47**	.15	.070	.44**			.44**			.41**	.12	.049	.44**	.11	.048	.56**	.25	.140
E3	.41**	.10	.041	.42**			.50**	.15	.080	.32**			.29**			.39**	.14	.054
S1	.29**			.25**			.25**			.29**			.40**	.23	.092	.46**	.22	.101
S2	.41**	.13	.053	.38**			.45**	.10	.045	.33**			.42**	.10	.042	.44**		
R, R <sup>2</sup> , F, p	R=.610 R <sup>2</sup> =.372 F=68.242 p=.000			R=.709 R <sup>2</sup> =.502 F=190.475 p=.000			R=.711 R <sup>2</sup> =.506 F=96.960 p=.000			R=.632 R <sup>2</sup> =.399 F=94.745 p=.000			R=.545 R <sup>2</sup> =.297 F=48.342 p=.000			R=.651 R <sup>2</sup> =.423 F=83.819 p=.000		
				.487						.386								.4171

## 3.2 중학생의 과학선호도 실태

### 3.2.1 기초 설문 결과

연구 대상은 지역별 안배를 고려하여 임의 선정한 7개교에 2002년 7월 설문을 의뢰하였으며, 이 중 총 819명의 응답을 얻었다. 학년별 분포는 비교적 고루 되었으나 성별 분포의 경우 남학생이 58.6%로 더 많았다. 응답자료의 대상 학생 분포는 다음과 같다.

표 3-24. 연구 대상의 학년 분포

학년	인원(%)
1학년	280(34.2)
2학년	266(32.5)
3학년	268(32.7)
기타	
계	814(99.4)

표 3-25. 연구 대상의 성별 분포

성	인원(%)
남	480(58.6)
여	331(40.4)
계	811(99.0)

#### 1) 부모 직업 배경

응답 학생의 부모의 직업 배경을 조사한 결과 아버지의 경우 13.6%, 어머니의 경우 4.4%만이 과학기술 관련 직업을 가진 것으로 드러났다(표 3-26).

표 3-26. 부모 직업 배경

직업 분야	부(%)	모(%)
과학기술 관련	111(13.6)	36(4.4)
과학기술 무관	346(42.2)	386(47.3)
기타	352(43.0)	387(47.3)
계	809(98.8)	809(98.8)

#### 2) 자신의 과학성적에 대한 인식

응답 학생의 과학성적에 대한 인식은 긍정적으로 응답한 경우가 전체의 15.9%,

부정적으로 인식한 학생은 36.1%에 이른다. 중학생의 과학성적에 대한 인식은 비교적 부정적이라는 것을 확인할 수 있었다.

표 3-27. 자신의 과학 성적에 대한 인식

과학성적	인원(%)
아주 못한다	52(6.3)
못한다	244(29.8)
보통이다	385(47.0)
잘한다	104(12.7)
아주 잘한다	26(3.2)
계	811(99.0)

### 3) 희망 진로의 분포

희망하는 진로를 조사한 결과 과학기술계로 응답한 학생은 전체의 10.1%로 매우 낮은 편이다. 의치약계의 진로를 희망하는 학생들은 과학기술계보다 더 낮은 8.9%였고 인문사회계가 29.1%로 기타를 제외하면 가장 많고 과학기술계에 비하면 2배 가까운 비중을 보이고 있는 것이 주목할 만하다. 기타로 응답한 경우가 30.3%로 가장 많았는데, 이들은 다른 분야를 생각하고 있는지, 혹은 자신이 희망하고 있는 진로가 위의 네 범주 중 어디에 해당되는지 알 수 없는 경우인지, 혹은 아직 희망진로가 미확정 상태인지 알 수 없었다.

표 3-28. 희망 진로의 분포

희망 진로	인원(%)
인문사회계	238(29.1)
의치약계	68(8.3)
과학기술계	83(10.1)
예체능계	165(20.1)
기타	248(30.3)
계	802(97.9)

### 4) 전반적 과학 흥미

본 설문에서는 현재의 전반적 과학 흥미를 “과학을 좋아하는가”라는 질문에 직접 그렇다와 아니다로 5단계로 구분하여 응답하도록 하였다. 이에 대한 응답 결과 긍정적으로 응답한 경우 31.9%인 반면, 부정적으로 응답한 경우는 24.5%로 나타나서 학생들의 과학에 대한 흥미는 다소 긍정적임을 보여주고 있다.

이 응답 결과만으로는 실제 학생들이 과학을 좋아하는 정도를 잘 드러낸다고 할 수 없다. 왜냐하면 응답자는 주로 과학에 대한 감정 반응으로서 과학에 대한 선호에 응답하려는 경향이 있으며, 과학을 좋아하는 것의 대상 구분이 과학 내용인지, 과학 학습인지를 응답자가 해석하기에 따라서 다른 응답을 할 가능성이 있기 때문이다. 그러나, 이러한 형태의 질문은 뒤에 범주별로 설문하는 과학선호도 응답 결과를 뒷받침하면서 학생들의 즉각적인 반응으로서 나타나는 과학선호도에 대한 경향을 파악하기 위해 의의가 있다.

표 3-29. 전반적 과학 흥미 응답 결과

과학을 좋아하나요?	인원(%)
절대 아니다	100(12.2)
아니다	101(12.3)
그저 그렇다	351(42.9)
그렇다	195(23.8)
매우 그렇다	66(8.1)
계	813(99.3)

## 5) 과학 선호의 이유

현재의 과학 선호와는 관계없이 과학을 싫어한 이유를 서술식으로 쓰게 한 후, 학생들의 응답을 범주화하여 분석하였다. 과학을 싫어했던 경우나 이유를 특별히 언급할 내용이 없는 학생들 또는 서술식으로 쓰는 것 자체를 귀찮아 한 불성실한 응답자들이 무응답으로 나타났다고 본다면 중학생의 26.2%가 그러하였다. 나름대로 과학을 싫어한 이유를 쓴 응답자들의 응답을 9가지 대범주로 범주화하고 대범주를 다시 소범주별로 코드를 정하여 주관식 응답의 분포를 파악하였다. 가장 큰 비율을 차지한 것은 ‘어렵다’는 범주로 39.9%였다. 두 번째는 ‘재미없다’가 9.4%이고 세 번째가 ‘성적’ 관련으로 8.7%로 나타났다.

과학을 좋아한 이유도 싫어한 이유와 같은 방식으로 서술식으로 쓰게 한 후, 주관식 응답을 범주화하여 분석한 결과, 무응답의 비율이 싫어한 이유에서와 비슷한 28.5%였다. 나름대로 과학을 좋아한 이유를 쓴 응답자들의 응답 역시 9가지 대범주로 범주화하고 다시 소범주별로 코드화하여 주관식 응답의 분포를 파악하였다.

가장 큰 비율을 차지한 것은 ‘실험’으로 31.2%이었다. 두 번째는 ‘재미있다’는 것으로 20% 정도의 비율을 보였다. 기타를 제외하면 세 번째 범주가 ‘쉬워서’의 범주였으며 비율은 그리 높지 않게 나타났다(5.3%). (표 3-30, 표 3-31).

표 3-30. 과학을 싫어한 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)
0. 무응답 (없다)		213(26.0)
1. 재미없다	10. 재미없다	25( 3.1)
	11. 원래 싫다/그냥 싫다	17( 2.1)
	12. 지겹다/짜증난다	16( 2.0)
	13. 특정 교과가 재미없다(예: 물리, 생물..)	13( 1.6)
	15. 실생활에 적용안되고 재미없다	2( 0.2)
	16. 적성에 맞지 않아서	3( 0.4)
	소계	76(9.4)
2. 어렵다	20. 어렵다	205(25.0)
	21. 공식과 계산이 복잡하고 어렵다	43( 5.3)
	22. 외우는 것이 (양이) 많다	47( 5.7)
	23. 특정 주제가 어려워서 (예: 원소기호...)	24( 2.9)
	24. 이론(내용)이 너무 어렵다	5( 0.6)
	25. 설명 적용이 어렵다	1( 0.1)
소계	325(39.6)	
3. 수업	30. 수업 때문에	2( 0.2)
	31. 수업이 재미없다/ 딱딱하다	6( 0.7)
	32. 수업이 이해하기 힘들다/알아들을 수 없다	2( 0.2)
	33. 필기하는 것이 싫다	3( 0.4)
소계	13(1.5)	
4. 실험	40. 실험 때문에	32( 3.9)
	41. 실험을 잘 안 하기 때문에	13( 1.6)
	42. 실험하다 사고 발생	14( 1.7)
	43. 실험 준비와 정리 등이 싫어서	1( 0.1)
	44. 실험보고서 작성이 싫어서	2( 0.2)
	45. 열악한 실험환경	2( 0.2)
소계	64(7.7)	
5. 선생님	50. 선생님 때문에	4( 0.5)
	51. 선생님(질책)이 무섭다	4( 0.5)
	52. 선생님들의 편애	1( 0.1)
	53. 선생님이 싫다	9( 1.1)
소계	18(2.2)	
6. 성적	60. 성적 때문에	18( 2.2)
	61. 성적이 안나와서	43( 5.3)
	62. 시험이 어려워서/ 공부하기 힘들어서	9( 1.1)
	63. 공부를 안해서	1( 0.1)
소계	71(8.7)	
7. 학교밖 경험	70. 학교밖 경험	1(0.1)
8. 사회경제적 혜택이 없다	84. 과학자, 과학에 대한 가치(환경, 전쟁...)	6(0.7)
9. 기타	90. 기타	26(3.2)
계		813(99.3)

표 3-31. 과학을 좋아하는 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)
0. 무응답 (없다)		232(28.3)
1. 재미있다	10. 재미있다	55( 6.7)
	11. 원래 흥미가 있어서	7( 0.9)
	12. 알수록 신기하다	18( 2.2)
	13. 특정 주제가 좋아서	59( 7.2)
	14. 특정 자연현상이 신기해서	25( 3.1)
	15. 과학자가 장래희망이라	2( 0.2)
	16. 호기심 해결(알고 싶은 것을 알게 됨)	3( 0.4)
	소계	169(20.6)
2. 쉬워서	20. 쉬워서	23( 2.8)
	21. 원리를 알면 풀 수 있어서	3( 0.4)
	22. 일상에서 적용/실생활에 관련 있을 때	13( 1.6)
	24. 답이 명확/ 문제가 잘 풀려서	4( 0.5)
	소계	43(5.3)
3. 수업	30. 수업 때문에	3( 0.4)
	31. 선생님이 잘 가르쳐 주실 때	8( 1.0)
	32. 컴퓨터를 이용한 수업이 재미있어서	1( 0.1)
	소계	12(1.5)
4. 실험	40. 실험 때문에(실험이 좋아서)	241(29.4)
	41. 실험으로 새로운 것을 알아내는 것이 즐거움	6( 0.7)
	42. 만들어서 작동할 때	4( 0.5)
	43. 현상을 직접 확인, 자연을 직접 대면	3( 0.4)
	소계	254(31.0)
5. 선생님	50. 선생님 때문에	12( 1.5)
	51. 과학선생님이 친절하셔서	4( 0.5)
	소계	16(2.0)
6. 성적	60. 성적이 잘나올 때	24( 2.9)
	소계	24(2.9)
7. 학교밖 경험	70. 학교밖 경험	12( 1.5)
	71. 각종 대회 경험(잘해서)	4( 0.5)
	72. TV 프로그램을 보고(영상매체)	10( 1.2)
	73. 감명받은/존경하는 과학자	2( 0.2)
	75. 과학잡지/과학도서를 읽고서	5( 0.7)
	소계	33(4.1)
8. 사회/가정 분위기	83. 사회적 효용성 때문에	2( 0.2)
	소계	2(0.2)
9. 기타	90. 기타	29(3.5)
	계	814(99.4)

### 3.2.2 과학선호도 및 인과요인의 분포

#### 1) 과학선호도의 응답 분포

과학선호도의 하위 6개 범주에 대한 학생들의 응답 결과는 다음과 같다(표 10). 5점 리커트 척도로 된 설문에서 5점 만점에 가까울수록 긍정적인 선호를 하는 것이라고 할 때 각 범주별 응답의 평균은 3.00점으로 중간 점수였다.

범주별로 살펴보면 감정 반응 대범주에서 과학에 대한 호기심이 3.38점으로 약간 긍정적인 반면 과학 학습에 대한 흥미는 3.03점으로 떨어진다. 행동 의지 대범주에서는 과제 실행 의지가 2.73점, 진로 선택 의지가 2.26점으로 다른 범주에 비해 가장 부정적인 응답을 보이고 있다. 가치 확립 대범주에서는 과학에 대한 가치가 3.54로 전체 하위 범주 중 가장 높은 점수를 보이고 있으며 과학학습에 대한 신념도 3.12점으로 평균보다 높다.

전체적으로 응답한 중학생의 과학선호도는 세부적으로 보면 과학에 대한 호기심과 과학에 대한 가치는 비교적 긍정적인 편이나 과제 실행 의지, 진로 선택 의지는 부정적이다.

#### 2) 과학선호도 인과요인의 응답 분포

과학선호도 인과요인의 하위 8개 범주에 대한 학생들의 응답 결과는 다음과 같다(표 3-32).

우선 개인 특성 요인에서 개인 능력에 대해서는 2.28점으로 가장 부정적인 응답을 하였고 개인적 성향에 대해서는 2.98점, 가정 환경에서는 2.16점을 나타냈다. 교육 관련 요인으로 학교안 과학교육에 대해서는 3.05점을, 학교 과학교육에서의 보상에서는 3.10점, 학교밖 과학경험에서는 3.19점을 보여 상대적으로 학교 안보다는 학교밖의 경험이 많은 것을 볼 수 있다. 사회문화적 가치에 대해서는 사회적 보상에 대해서는 2.75점을 나타낸 반면 사회적 가치에 대해서는 3.28점으로 가장 긍정적인 점수를 보이고 있다.

인과요인에 대한 응답 결과만을 볼 때, 학생들은 자신의 능력이나 적성 등 개인 관련 요인에 대해서는 낮게 평가하고 있고, 학교 안 및 학교 밖의 과학 관련 활동은 다소 긍정적으로 반응하였고, 과학의 가치에 대해서는 상대적으로 중요한 요인으로 인식하는 것처럼 보인다. 그러나 이러한 인과요인의 응답 분포가 실제로 응답학생의 과학선호도에 얼마만큼의 영향을 주는지는 이 결과만으로는 해석하기 어

럽다.

표 3-32. 과학선호도 및 인과요인의 범주별 응답 결과

	대범주	소범주	평균	표준편차
선호도	감정 반응	과학에 대한 호기심	3.38	0.82
		과학학습에 대한 흥미	3.03	0.82
	행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	2.73	0.87
		진로 선택 의지	2.26	0.91
	가치 확립	과학에 대한 가치	3.54	0.73
		과학학습에 대한 신념	3.12	0.83
	<b>선호도 평균</b>			<b>3.00</b>
인과요인	개인특성 요인	개인 능력	2.28	0.92
		개인적 성향	2.98	0.91
		가정 환경	2.16	0.82
	교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용	3.05	0.86
		학교안 과학교육에서의 보상	3.10	0.86
		학교밖 과학교육 관련 경험	3.19	0.88
	사회문화 요인	사회적 보상	2.75	0.89
사회적 가치		3.28	0.89	

### 3.2.3 대상별 과학선호도 차이 검정

현재의 과학선호도와 선호도 평균에 대해 대상별 차이를 검정한 결과 성별과 학년별, 부의 직업, 성적에 대한 인식, 희망 진로에 따라 전반적인 과학 흥미 및 과학선호도의 평균값의 차이가 유의미한 것으로 나타났으나 모 직업 변인 별로는 차이가 없었다.

성별에 따른 차이를 보면 남학생이 여학생보다 과학을 더 좋아하는 것으로 나타났다는데, 과학선호도의 평균값은 남학생이 3.13점이고 여학생은 2.83점이었으며, 전반적인 과학 흥미를 직접 질문한 경우 남학생 3.26점인 반면 여학생 2.70점으로 나타났다.

표 3-33. 과학선호도의 성별 차이

	남	여	t값	유의도
	평균(표준 편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.26(1.04)	2.70(1.07)	7.38	0.000***
과학선호도 평균	3.13(0.62)	2.83(0.64)	6.46	0.000***

(\* P<.05, \*\* P<.01, \*\*\* P<.001)

학년이 높아질수록 과학선호도가 낮아지는 것을 볼 수 있다(표 3-34).

중학교 3학년의 과학선호도는 중학교 1,2 학년에 비해 유의미하게 낮았다. 과학선호도 평균은 중학교 1학년에서는 3.15, 2학년에서는 3.10이었으나, 3학년에서는 2.76으로 급격하게 낮아졌으며, 전반적인 과학선호도도 1학년에서 3.26, 2학년에서 3.21이었으나 3학년에서 2.62로 급격하게 낮아졌다.

표 3-34. 과학선호도의 학년별 차이

	7학년	8학년	9학년	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.26(0.97)	3.21(1.05)	2.62(1.12)	31.12	0.000***
과학선호도 평균	3.15(0.60)	3.10(0.60)	2.76(0.66)	29.75	0.000***

부모 직업에 따른 과학선호도의 차이는 어머니의 직업별로는 유의미한 차이가 없었으나, 아버지의 직업이 과학기술 관련인 학생들의 선호도가 아버지의 직업이 기타인 학생들에 비해 유의미하게 높았다(표 3-35).

표 3-35. 과학선호도의 아버지 직업에 따른 차이

	과학기술관련	과학기술무관	기타	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.28(1.07)	3.01(1.16)	2.98(1.01)	3.42	0.033*
과학선호도 평균	3.21(0.63)	2.97(0.67)	2.97(0.61)	6.15	0.002**

자신의 과학 성적에 대한 인식에 따른 과학선호도의 차이는 과학 성적에 대한 인식이 부정적일수록 과학선호도가 낮고, 과학 성적에 대한 인식이 긍정적일수록 과학선호도가 높게 나타났다. 잘한다와 아주 잘한다 사이를 제외하고는 모두 유의미한 과학선호도의 차이가 있었다(표 3-36).

표 3-36. 과학선호도의 성적인식에 대한 차이

	아주 못한다	못한다	보통이다	잘한다	아주 잘한다	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	1.67(0.92)	2.55(0.94)	3.23(0.86)	3.80(1.00)	4.19(1.33)	76.74	0.000***
과학선호도 평균	2.35(0.76)	2.75(0.54)	3.10(0.56)	3.42(0.62)	3.44(0.79)	41.91	0.000***

희망 진로에 따른 과학 선호도의 차이를 표 3-37에서 볼 수 있다. 과학기술계로 진로를 예정하고 있는 학생들의 과학선호도가 가장 높게 나타났으며, 이는 다른 네 분야의 진로를 희망하고 있는 학생들에 비해 모두 유의미하게 높은 값으로 나타났다.

표 3-37. 과학선호도의 희망진로에 따른 차이

	인문사회계	의치약계	과학기술계	예체능계	기타	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	2.91(1.10)	3.26(1.07)	4.05(0.76)	2.72(1.02)	2.96(1.02)	25.95	0.000***
과학선호도 평균	2.92(0.63)	3.26(0.52)	3.67(0.51)	2.80(0.64)	2.93(0.58)	32.21	0.000***

### 3.2.4 과학선호도의 인과요인 분석: 다중회귀분석

과학선호도의 영향을 주는 인과요인을 분석하기 위한 방법으로 다중 회귀분석을 이용하였다. 즉, 설문에서 측정한 범주별 인과요인을 각각의 독립변인으로 설정하고 전반적인 과학흥미 또는 과학선호도의 평균값을 종속변인으로 하여 이들의 관계를 선형적인 관계로 가정하고, 각각의 인과요인들이 과학선호도에 얼마나 영향을 주는 지는 회귀계수를 바탕으로 설명하였다.

#### 1) 인과요인 소범주를 독립변인으로, 전반적 과학흥미를 종속변인으로 한 회귀분석

인과요인의 8개 소범주를 독립변인으로 하고, 전반적 과학흥미를 종속변인으로 한 회귀분석 결과, 이 모형의 설명력은 47.3%이며 독립변인에 대한 회귀계수는 다음과 같다(표 3-38).

개인능력 요인이 0.37로 가장 큰 영향을 주며 개인성향은 0.21, 학교안 과학교육에서의 보상은 0.18, 학교안 과학교육 내용은 0.10씩의 영향을 주는 것으로 해석할 수 있다. 8개의 하위 범주중 전반적 선호도의 변량 중 23.3%를 개인 능력 요인으로 설명할 수 있고, 11.8%를 개인적 성향으로, 8.8%를 학교안 과학교육에서의 보상으로 설명할 수 있었다.

표 3-38. 전반적 과학흥미를 종속변인으로 한 회귀분석 결과

대범주	소범주	현선호도에 대한 상관계수(r)	표준화 회귀 계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.63**	.37	.2331
	개인적 성향(P2)	.56**	.21	.1176
	가정 환경(P3)	.30**		
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.51**	.10	.0510
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.49**	.18	.0882
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.38**		
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.20**	-.07	-.014
	사회적 가치(S2)	.36**		
5개의 종속변인으로 이루어진 회귀 모형의 R=.688 R <sup>2</sup> =.473 F=131.464 p=.000				.4885

## 2). 인과요인 소범주를 독립변인, 과학선호도 평균을 종속변인으로 한 회귀분석

과학선호도의 범주별 점수를 평균한 값을 종속변인으로 하고 인과요인의 8개 하위 범주를 독립변인으로 하는 회귀분석 모형의 경우 설명력은 78.4%이다. 이 경우 8개의 요인 모두가 유의미하게 종속변인인 과학선호도 평균값에 영향을 주는 것으로 나타났다. 개인 성향 요인이 0.31로 가장 높으며 다음으로는 개인 능력이 0.23, 학교교육내용이 0.16 사회적 가치 요인 0.15,로 나타났다.

회귀분석 결과만을 볼 때 중학생들의 과학선호도에 영향을 미치는 요인은 개인의 성향과 능력, 학교안 과학교육 내용, 그리고 사회적 가치가 주로 영향을 준다.

표 3-39. 과학선호도 평균을 종속요인으로 한 회귀 분석 결과

대범주	소범주	선호도평균에 대한 상관계수(r)	표준화회귀계수( $\beta$ )	설명량( $r \times \beta$ )
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.69**	.23	.1587
	개인적 성향(P2)	.77**	.31	.2387
	가정 환경(P3)	.53**	.07	.0371
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.69**	.16	.1104
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.65**	.14	.0910
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.57**	.05	.0285
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.41**	.05	.0205
	사회적 가치(S2)	.60**	.15	.0900
8개의 종속변인으로 이루어진 회귀 모형의 R=.886 R <sup>2</sup> =.784 F=306.563 p=.000				.7749

### 3) 인과요인 소범주를 독립변인, 과학선호도 하위범주를 종속변인으로 한 회귀분석

과학선호도 측정을 위하여 설정한 6개의 선호도 소범주 하나하나를 종속변인으로 하고 8개의 인과요인을 독립변인으로 하여 다단계 회귀분석한 결과, 인과요인들로 선호도 소범주를 설명하는 회귀모형의 설명력을 비교할 수 있다. 학습흥미(63.6%), 과제실행(56.6%)의 변량을 설명하는 회귀모형의 설명력이 비교적 높았고, 그 다음은 학습신념(50.7%), 진로 선택(50.3%), 내용호기심(47.0%)의 순서였고, 가치 포용의 변량은 35.3%밖에 설명할 수 없었다.

각각의 과학 선호도 하위 범주별로 가장 중요하게 영향을 미치는 요인들을 보면, 과학선호도 소범주별로 중요한 인과요인들이 서로 다름을 볼 수 있다. ‘내용 호기심’ 소범주는 8개의 인과요인 중 개인성향, 사회적 가치, 개인능력·학교안 교육내용의 요인들이 중요하며, ‘학습흥미’ 소범주는 개인능력, 개인성향, 학교안 과학교육내용의 요인들이 중요하다.

‘과제실행’ 소범주는 개인 성향, 학교밖 과학교육 경험, 개인능력, 학교안 과학교육 보상의 순서로 중요하며 ‘진로 선택’ 소범주는 개인능력, 가정환경, 개인성향의 순서로 중요하며 사회적 보상도 중요 요인으로 등장하였다.

‘가치포용’ 소범주는 사회적 가치, 학교안 과학교육 보상, 학교안 과학교육 내

용, 개인성향, 사회적 보상의 순서로 중요하며, ‘학습신념’ 소범주는 학교안 과학교육의 내용과 사회적 가치가 같은 정도로 중요하고 그다음이 개인 성향의 순서였다.

내용 호기심, 과제실행은 개인성향이, 학습흥미, 진로선택은 개인능력이, 가치포용은 사회적 가치, 학습 신념은 학교안 교육 내용, 사회적 가치가 가장 중요한 요인임을 알 수 있다(표 3-40).

표 3-40. 인과요인 소범주를 독립변인으로, 선호도 소범주를 종속변인으로 한 회귀분석결과

소범주	내용호기심			학습흥미			과제실행			진로선택			가치포용			학습신념					
	r	β	rβ	r	β	rβ	r	β	rβ	r	β	rβ	r	β	rβ	r	β	rβ			
P1	.49**	.12	.0588	.68**	.35	.2380	.57**	.18	.1026	.63**	.38	.2394	.36**			.45**					
P2	.64**	.42	.2688	.67**	.25	.1675	.66**	.31	.2046	.57**	.16	.0912	.45**	.14	.0630	.57**	.20	.1140			
P3	.37**			.41**			.47**	.11	.0517	.51**	.22	.1122	.24**	-.10	-.024	.40**					
E1	.51**	.12	.0612	.51**	.23	.1173	.53**			.46**			.47**	.15	.0705	.43**	.23	.0989			
E2	.47**			.47**	.09	.0423	.51**	.14	.0714	.45**	.09	.0405	.47**	.16	.0752	.58**	.13	.0754			
E3	.43**			.43**			.55**	.19	.1045	.36**			.40**	.10	.0400	.55**					
S1	.24**			.24**			.26**	-.07	-.018	.31**	.06	.0186	.36**	.13	.0468	.44**	.13	.0572			
S2	.47**	.17	.0799	.47**	.06	.0282	.46**	.09	.0414	.36**			.45**	.18	.0810	.43**	.23	.0989			
R, R <sup>2</sup> F, p	R=.685 R <sup>2</sup> =.470 F=161.600 p=.000			R=.797 R <sup>2</sup> =.636 F=252.511 p=.000			R=.753 R <sup>2</sup> =.566 F=134.870 p=.000			R=.709 R <sup>2</sup> =.503 F=146.978 p=.000			R=.594 R <sup>2</sup> =.353 F=56.122 p=.000			R=.712 R <sup>2</sup> =.507 F=147.204 p=.000			.4444		

### 3.2.5 과학선호도와 인과요인의 실태 요약 및 시사점

중학생의 과학선호도는 대체로 중간 정도이다. 과학 내용에 대한 호기심과 과학에 대한 가치는 비교적 높으나 과학학습에 대해서, 특히 과제 실행이나 진로 선택 등 과학을 선호하여 행동으로 실천하는 의지 면에서는 부정적인 태도를 보이고 있다. 구체적으로 희망 진로를 설문한 결과 과학기술계로 진출하려는 학생은 소수였다.

이러한 과학선호도 실태에 영향을 주는 요인으로 다중회귀분석 결과를 비추어

보면 개인성향과 개인 능력 등 개인 특성 요인이 영향을 미치며, 학교 과학교육의 내용과 과학에 대한 사회적 가치도 고루 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

한편 주관식으로 과학선호의 이유를 직접 질문한 결과 학생들은 과학이 어렵고 재미없기 때문에 과학을 싫어하며, 과학을 좋아하는 이유는 실험을 하기 때문에, 그리고 재미있어서 과학을 좋아한다. 주관식 응답 결과를 보면, 과학교과가 어렵다는 점 때문에 싫어하고 실험과 같은 학교 과학교육 내용 때문에 과학을 좋아하는 것으로 드러난다.

회귀분석 결과에는 개인특성 요인과 교육 요인, 사회 요인이 고루 포함되어 있다.

개인요인에서는 개인 성향이 모든 과학 선호도의 하위 범주에 영향을 미쳤으며, 개인능력은 감정반응과 과제실행의 두 범주 쪽으로 영향을 주는 것으로 나타났다. 개인 성향과 개인 능력은 과학교과가 어렵다 또는 재미있다 등으로 표현된다고 할 수 있다. 이러한 면에서 대상 학생들의 과학 성적에 대한 인식이 부정적이라는 것을 통하여 과학선호도가 낮게 나올 것이라는 것을 짐작하게 한다.

교육 요인에서는 학교 과학교육의 내용과 보상이 과학 선호도에 주로 영향을 주며, 학교밖 과학 교육 관련 경험이 다른 두 하위 요인에 비해 과학선호도에 별 영향을 주지 못하였다. 이는 우리의 중학생들이 현실적으로 학교밖 과학 관련 활동을 할 기회가 매우 적기 때문에 나타난 결과라 할 수 있다. 학교안 과학 교육의 내용은 행동의지 쪽이 아닌 감정반응과 가치 확립 범주에 영향을 미치며, 학교안 과학교육의 보상은 내용호기심을 제외한 모든 하위범주에 영향을 미치고, 학교밖 과학교육 관련 경험은 하위 범주 중 과제 실행과 가치 포용에 영향을 주었다. 주관식 응답에서 실험이 과학 선호의 가장 큰 원인이었던 점을 고려한다면 실험을 통하여 쉽고 재미있게 과학을 학습할 수 있도록 중학교에서의 과학 교육을 개선하여 과제실행이나 진로 선택 쪽으로 영향을 줄 수 있도록 한다면, 학생들의 과학 선호도에 긍정적 영향을 줄 것이라 할 수 있다.

사회적 요인에서는 회귀분석 결과를 보면, 사회 경제적 보상 요인보다는 사회적 가치 요인이 과학선호도에 영향을 주는 것으로 나타난다. 사회경제적 보상 요인은 가치 확립 범주에 영향을 주고 진로 선택에 약간의 영향을 주며, 과제실행에는 부적 영향을 주는 것으로 나타났다. 사회적 가치요인은 진로 선택을 제외한 과학선호도의 하위 범주에 영향을 주며 가치확립 범주 쪽에 더 영향을 주는 것으로 나타났다.

이러한 결과를 통하여 과학선호도를 증진한다고 할 때 구체적으로 어느 하위 범주의 과학선호도를 증진시킬 것인가에 따라 관련요인들이 달라지므로 증진 방안 또한 그에 맞게 제시할 필요가 있을 것이다.

### 3.3 일반고 학생의 과학선호도 실태

일반계 고등학교는 우리나라 고등학생의 거의 대부분을 배출하는 곳으로 국가 미래 인력의 공급을 책임지고 있다고 할 수 있다. 일반계 고등학생은 과학 기술 계통의 진로를 선택하기도 하고, 인문사회계나 예능계의 진로를 택하기도 한다. 그런데 최근 고등학생들이 대학입시에서 이공계열 기피 현상을 보이면서 사회적으로 문제가 되었다. 1995학년도에는 대학수학능력시험의 자연계 지원자의 비율이 43.14%였으나 2002학년도에는 26.92%로 급격히 감소하고 있어서 유능한 과학기술자의 양성이 위기를 맞게 된 것이다.

이와 같은 이공계열의 지원 학생수의 감소는 과학 기술 인력 양성에 문제를 초래하고, 국가의 산업 기반 부실로 이어진다. 미래의 과학 기술 사회에서는 우수하고 창의력 있는 이공계 인력이 더욱 요구되므로 이공계 인력 양성은 국가적인 당면 과제가 아닐 수 없다.

학생들이 과학 기술분야로 진출해서 우수한 인력으로 양성되도록 정책적 방안을 마련하기 위해서는 과학 기술 분야의 진로 선택과 관련된 요인들을 다각적으로 검토할 필요가 있다. 과학 기술 분야의 진로 선택에는 학생들의 과학과 과학 학습에 대한 흥미, 지속적 실행 의지, 과학 기술의 사회적 가치 인식 등 매우 복합적인 요인이 작용할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 학생들의 과학 기술 진로 선택과 밀접한 관련이 있을 것으로 예상되는 과학선호도 측정 도구를 개발하고, 이를 이용한 고등학생의 선호도를 조사하며, 과학선호도에 영향을 미치는 인과요인 분석을 통해 과학선호도 증진 방안을 마련하고자 한다.

이와 같은 고등학생의 과학선호도 조사 연구는 과학 기술 분야로 진출할 인력 양성에만 한정되어서는 안된다. 앞으로의 과학 기술 사회에서는 모든 구성원이 과학 기술 소양을 갖추는 필요가 있으며, 이는 우수한 과학 기술 인력 양성에 못지 않게 중요한 고등학교 과학 교육 목표이다. 본 연구 결과는 과학 기술계로 유능한 인력을 모으는데 그치지 않고, 모든 고등학생들의 과학선호도를 증진시키는데 기여해야 할 것이다.

#### 3.3.1 연구 방법

##### 1) 설문지 개발

과학선호도의 개념을 과학과 과학학습에 대한 선호 반응을 나타내는 감정적인 반응, 과학학습과 진로선택 등 행동에 대한 의지, 그리고 과학기술과 과학학습에 대한 가치관 수용 등의 3범주로 구분하여 규정하고, 이를 평가할 수 있는 설문지를 개발하였다. 일반고 1학급을 대상으로 한 예비조사를 통해 문제점을 보완한 다음 최종 설문지를 개발하였다.

과학선호도의 인과 요인은 1차 예비조사에서 학생들이 과학을 좋아하거나 싫어하는 이유에 관해 주관식으로 응답한 것을 분류하여 범주화하고, 범주별로 문항을 개발하였다. 2차 예비조사를 통해 문제점을 보완한 후 최종 설문지를 개발하였다.

## 2) 조사 대상

전국을 서울, 경기·강원·충청, 전라·제주, 경상의 4지역으로 나누고 각 지역별로 두 학교를 선정하여 고등학교 각 학년별로 40명씩 남녀의 비율이 같도록 설문지를 투입하였다. 응답자는 878명이었으며, 학년별, 성별 구성은 표 3-41, 표 3-42와 같다.

표 3-41. 학년별 구성

학년	인원(%)
1학년	277(31.5)
2학년	334(38.0)
3학년	267(30.4)
계	878(100)

표 3-42. 성별 구성

성	인원(%)
남	429(48.9)
여	448(51.0)
계	877(99.9)

### 3.3.2 결과 분석

#### 1) 과학 성적에 대한 인식과 예정 진로

일반계 고등학생들의 자신의 과학 성적에 대한 인식도 평균은 2.66 점으로, 보통인 3점보다 낮았다. 그 분포를 보면 자신이 못한다고 생각하는 학생이 전체의 40.4 %였고, 보통이라고 생각하는 학생은 46.1 %였으며, 잘한다고 생각하는 학생은 12.7 %에 불과했다.

응답한 학생 중에서 과학기술계 진로를 택한 학생은 전체의 20 %였으며, 의치 약계 17.8 %였다.

표 3-43. 과학 성적에 대한 인식

과학성적	인원(%)
아주 못한다	75(8.5)
못한다	280(31.9)
보통이다	405(46.1)
잘한다	89(10.1)
아주 잘한다	23(2.6)
계	872(99.3)

표 3-44. 예정 진로 선택

예정 진로	인원(%)
인문사회계	312(35.5)
의치약계	156(17.8)
과학기술계	176(20.0)
예체능계	83(9.5)
기타	142(16.2)
계	869(99.0)

## 2) 전반적 과학 흥미

과학을 좋아하는지를 단도직입적으로 묻는 문항에 대해 평균 3.12 점의 인식도를 보임으로써 그저그렇다는 수준보다 약간 높은 점수를 보였다. 그 분포를 보면 좋아하지 않는다는 응답이 전체의 24.5 %, 그저그렇다는 학생이 37.9 %, 좋아한다는 학생이 37.1 %였다.

표 3-45. 전반적 과학 흥미

과학을 좋아하나요?	인원(%)
절대 아니다	81(9.2)
아니다	134(15.3)
그저 그렇다	333(37.9)
그렇다	248(28.2)
매우 그렇다	78(8.9)
계	874(99.5)

## 3) 과학을 좋아하거나 싫어하는 이유

과학을 싫어한 이유에 대해 주관식으로 답하게 한 결과, 응답한 학생의 32.8 %가 과학을 싫어하는 이유로 어렵기 때문이라고 답했다. 그리고 성적 때문으로 답한 학생이 12.4 %, 재미없기 때문이라고 답한 학생이 7.9 %였다. 남학생과 여학생의 응답에 큰 차이는 없었지만, 여학생들이 '재미없기 때문'이란 이유와 '수업'과 '선생님' 요인을 그 이유로 남학생보다 많이 제시했다. 이에 비해 남학생은 '성적' 때문에 과학을 싫어한다고 답한 학생이 여학생보다 많았다(표 3-46).

과학을 좋아한 이유에 대해 주관식으로 답하게 한 결과, 응답한 학생의 18.3 %와 17.7 %가 '실험 때문'과 '과학의 내재적 흥미 때문'으로 답했다. 여학생이 남학생보다 많이 제시한 과학을 좋아하는 이유는 '수업'과 '선생님' 때문이었으며, 남학생이 여학생보다 많이 제시한 이유는 '성적'과 '사회적 효용성' 요인이었다(표 3-47).

표 3-46. 과학을 싫어하는 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)		
		전체	남학생	여학생
0. 무응답 (없다)		282(32.1)	141(32.9)	141(31.5)
1. 재미없다	10. 재미없다	14( 1.6)	5(1.2)	9(2.0)
	11. 원래 싫다/그냥 싫다	15( 1.7)	8(1.9)	7(1.6)
	12. 지겹다/짜증난다	4( 0.5)	2(0.5)	2(0.4)
	13. 특정 교과가 재미없다(예: 물리, 생물..)	26( 3.0)	9(2.1)	17(3.8)
	15. 실생활에 적용안되고 재미없다	8( 0.9)	4(0.9)	4(0.9)
	16. 적성에 맞지 않아서	2( 0.2)	1(0.2)	1(0.2)
소계		69(7.9)	29(6.8)	40(8.9)
2. 어렵다	20. 어렵다	164(18.7)	81(18.9)	83(18.5)
	21. 공식과 계산이 복잡하고 어렵다	59(6.7)	24(5.6)	35(7.8)
	22. 외우는 것이 (양이) 많다	30(3.4)	18(4.2)	12(2.7)
	23. 특정 주제가 어려워(예: 원소기호...)	25(2.8)	11(2.6)	14(3.6)
	24. 이론(내용)이 너무 어렵다	6(0.7)	5(1.2)	1(0.2)
	25. 설명 적용이 어렵다	4(0.5)	2(0.5)	2(0.4)
소계		288(32.8)	141(33.0)	147(32.7)
3. 수업	30. 수업 때문에	15(1.7)	4(0.9)	11(2.5)
	31. 수업이 재미없다/ 딱딱하다	6(0.7)	2(0.5)	4(0.9)
	32. 수업이 이해하기 힘들다/알아들을 수 없다	5(0.6)	3(0.7)	2(0.4)
소계		26(3.0)	9(2.1)	17(3.8)
4. 실험	40. 실험 때문에	3(0.3)	1(0.2)	2(0.4)
	41. 실험을 잘 안 하기 때문에	9(1.0)	6(1.4)	3(0.7)
	42. 실험하다 사고 발생	2(0.2)	2(0.5)	-
	44. 실험보고서 작성이 싫어서	1(0.1)	1(0.2)	-
	45. 열악한 실험환경	4(0.5)	1(0.2)	3(0.7)
소계		19(2.1)	11(2.5)	8(1.8)
5. 선생님	50. 선생님 때문에	25(2.8)	8(1.9)	17(3.8)
	51. 선생님(질책)이 무섭다	1(0.1)	1(0.2)	-
	52. 선생님들의 편애	2(0.2)	1(0.2)	1(0.2)
	53. 선생님이 싫다	23(2.6)	11(2.6)	12(2.7)
소계		51(5.7)	21(4.9)	29(6.7)
6. 성적	60. 성적 때문에	36(4.1)	17(4.0)	19(4.2)
	61. 성적이 안나와서	56(6.4)	28(6.5)	28(6.3)
	62. 시험이 어려워서/ 공부하기 힘들어서	17(1.9)	11(2.6)	6(1.3)
소계		109(12.4)	56(13.1)	53(11.8)
7. 학교밖 경험	70. 학교밖 경험	1(0.1)	-	1(0.2)
8. 사회경제적 혜택이 없다	84. 과학자, 과학에 대한 가치(환경, 전쟁...)	8(0.9)	4(0.9)	4(0.9)
9. 기타	90. 기타	23(2.6)	16(3.7)	7(1.6)
계		876(99.8)		

표 3-47. 과학을 좋아하는 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)		
		전체	남학생	여학생
0. 무응답 (없다)		331(37.7)	166(38.7)	165(36.8)
1. 재미있다	10. 재미있다	48(5.5)	22(5.1)	26(5.8)
	11. 원래 흥미가 있어서	11(1.3)	9(2.1)	2(0.4)
	12. 알수록 신기하다	16(1.8)	12(2.8)	4(0.9)
	13. 특정 주제가 좋아서	49(5.6)	16(3.7)	33(7.4)
	14. 특정 자연현상이 신기해서	18(2.1)	14(3.3)	4(0.9)
	15. 과학자가 장래희망이라	4(0.5)	4(0.9)	-
	16. 호기심 해결(알고 싶은 것을 알게 됨)	7(0.8)	2(0.5)	5(1.1)
소계		153(17.6)	79(18.4)	74(16.5)
2. 쉬워서	20. 쉬워서	7(0.8)	5(1.2)	2(0.4)
	21. 원리를 알면 풀 수 있어서	1(0.1)	-	1(0.2)
	22. 일상에서 적용/실생활에 관련 있을 때	40(4.6)	19(4.4)	21(4.7)
	23. 논리적이고 객관적이라서	2(0.2)	-	2(0.4)
	24. 답이 명확/ 문제가 잘 풀려서	11(1.3)	3(0.7)	8(1.8)
소계		61(7.0)	27(6.3)	34(7.5)
3. 수업	30. 수업 때문에	1(0.1)	-	1(0.2)
	31. 선생님이 잘 가르쳐 주실 때	16(1.8)	2(0.5)	14(3.1)
	32. 컴퓨터를 이용한 수업이 재미있어서	0(0.0)	-	-
소계		17(1.9)	2(0.5)	15(3.3)
4. 실험	40. 실험 때문에(실험이 좋아서)	152(17.3)	75(17.5)	77(17.2)
	41. 실험으로 새로운 것을 알아내는 것이 즐거움	5(0.6)	1(0.2)	4(0.9)
	42. 만들어서 작동할 때	1(0.1)	1(0.2)	-
	43. 현상을 직접 확인, 자연을 직접 대면	3(0.3)	1(0.2)	2(0.4)
소계		161(18.3)	78(18.1)	83(18.5)
5. 선생님	50. 선생님 때문에	27(3.1)	6(1.4)	21(4.7)
소계		27(3.1)	6(1.4)	21(4.7)
6. 성적	60. 성적이 잘나올 때	31(3.5)	20(4.7)	11(2.5)
소계		31(3.5)	20(4.7)	11(2.5)
7. 학교밖 경험	70. 학교밖 경험	14(1.6)	5(1.2)	9(2.0)
	71. 각종 대회 경험(잘해서)	6(0.7)	5(1.2)	1(0.2)
	72. TV 프로그램을 보고(영상매체)	10(1.1)	4(0.9)	6(1.3)
	74.	1(0.1)	1(0.2)	-
	75. 과학잡지/과학도서를 읽고서	16(1.8)	9(2.1)	7(1.6)
소계		47(5.3)	24(5.6)	23(5.1)
8. 사회/가정 분위기	82.	1(0.1)	1(0.2)	-
	83. 사회적 효용성 때문에	10(1.1)	7(1.6)	3(0.7)
소계		11(1.2)	8(1.8)	3(0.7)
9. 기타	90. 기타	37(4.2)	18(4.2)	19(4.2)
계		876(99.8)		

#### 4) 과학선호도 평가

##### (1) 과학선호도의 성별 차이

과학에 대한 감정 반응, 행동 의지, 가치 확립 등에 관한 응답을 평균하여 구한 과학선호도는 3.16 점으로 과학을 좋아하는 정도를 한 문항으로 물었을 때의 3.12 점과 거의 비슷하게 나타났다. 선호도를 측정하는 하위 범주 중에서 감정 반응과 가치 확립은 3.28과 3.41로 ‘그저그렇다’보다 높은 점수이나 행동의지는 2.77로 낮은 점수를 보였다. 과학선호도 평균 점수에서는 남학생과 여학생이 유의한 차이를 보이지 않았으나, ‘진로 선택 의지’에서는 남학생이 높은 점수로 유의한 차이를 보였다.

표 3-48. 과학선호도의 성별 차이

대범주	소범주	전체		남학생		여학생		t 값
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
감정 반응	과학에 대한 호기심	3.55	0.77	3.57	0.82	3.54	0.72	0.55
	과학학습에 대한 흥미	3.02	0.81	3.05	0.81	2.99	0.80	1.05
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	2.90	0.81	2.86	0.81	2.94	0.82	-1.61
	진로 선택 의지	2.65	1.11	2.83	1.10	2.47	1.10	4.93**
가치 확립	과학에 대한 가치	3.63	0.62	3.63	0.64	3.63	0.60	-0.34
	과학학습에 대한 신념	3.19	0.75	3.22	0.75	3.16	0.74	1.20
선호도 평균		3.16	0.59	3.20	0.60	3.13	0.58	1.80

학생들이 과학을 좋아하는 정도를 한 문항으로 답한 것을 선호도의 하위 범주가 어느 정도 설명할 수 있는지 회귀분석을 하였다. 설문 조사지의 과학선호도 각 하위범주들의 평균이 한 문항으로 답한 과학선호도의 55% 정도를 설명하는 것으로 나타났으며, 과학의 가치 확립으로 설명할 수 있는 부분은 매우 적었다.

‘과학을 좋아한다’는 문항에 대해 남학생들은 감정 반응과 행동 의지에 따라 응답한데 비해, 여학생의 응답에는 감정 반응, 행동 의지, 가치 확립이 모두 기여한 것으로 나타났다.

표 3-49. 과학선호도와 과학을 좋아하는 정도

대범주	과학 선호 정도에 대한 표준화 회귀계수( $\beta$ )		
	전체	남학생	여학생
감정 반응	.792	.733	.837
행동 의지	.360	.423	.267
가치 확립	-	-	.138
	R =.743 R <sup>2</sup> =.552	R =.754 R <sup>2</sup> =.569	R =.735 R <sup>2</sup> =.541

(2) 과학선호도의 부모 직업별 차이

응답한 학생의 아버지 중에서 과학 기술 관련 직업은 전체의 12.6 %, 어머니의 과학 기술 관련 직업은 2.6 %에 불과했다. 아버지가 과학 관련 직업을 가지고 있을 때 학생들의 과학선호도는 유의미하게 높게 나타났다. 하위 범주별로는 ‘행동 의지’에서 유의미한 차이를 보였다. 성별로 구분하여 차이를 분석했을 때 남학생은 ‘진로 선택 의지’에서만 유의미한 차이를 보인데 비해, 여학생의 경우는 ‘과학 학습에 대한 흥미’, ‘과제 집중 및 지속 실행 의지’에서 유의미한 차이를 보였다.

어머니가 과학 관련 직업을 가진 경우에 학생들의 과학선호도 점수는 약간 높았지만 통계적으로 유의한 차이는 아니었다.

표 3-50. 아버지 직업 배경에 따른 과학선호도 차이

대범주	소범주	과학기술관련		과학기술무관		기타		F값
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
감정 반응	과학에 대한 호기심	3.70	0.76	3.54	0.78	3.51	0.75	2.23
	과학학습에 대한 흥미	3.17	0.81	3.01	0.81	2.93	0.78	2.93
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	3.01	0.85	2.92	0.81	2.75	0.78	3.98*
	진로 선택 의지	3.03	1.22	2.59	1.11	2.57	1.01	7.86***
가치 확립	과학에 대한 가치	3.73	0.56	3.63	0.62	3.58	0.66	2.01
	과학학습에 대한 신념	3.32	0.78	3.16	0.73	3.18	0.78	2.09
전체		3.32	0.64	3.16	0.58	3.08	0.59	5.14**

(3) 진로별 과학선호도 차이

과학기술계를 선택하려는 학생들의 과학선호도 점수가 3.66으로 가장 높았고, 의치약계가 3.38로 그 다음으로 높았다.

표 3-51. 진로별 과학선호도

	인문사회계	의치약계	과학기술계	예체능계	기타	F값	유의도
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)		
선호도 평균	2.90(0.48)	3.38(0.50)	3.66(0.54)	2.84(0.46)	3.02(0.54)	79.90	0.000

5) 과학선호도 인과 요인

과학선호도 인과요인의 결과를 분석한 결과 모든 하위 범주에서 남학생의 인식이 높은 것으로 나타났는데, 학교 안 과학교육의 내용과 학교 밖 과학교육 관련 경험 범주의 점수는 통계적으로 유의하지 않았다.

표 3-52. 과학선호도 인과요인의 성별 차이

대범주	소범주	전체		남		여		t값
		평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차	
개인특성 요인	개인 능력	2.37	0.89	2.48	0.93	2.26	0.83	3.59***
	개인적 성향	3.06	0.86	3.14	0.90	2.99	0.80	2.57*
	가정 환경	2.25	0.76	2.35	0.79	2.17	0.73	3.42**
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용	2.92	0.76	2.96	0.80	2.89	0.73	1.42
	학교안 과학교육에서의 보상	3.09	0.82	3.15	0.81	3.02	0.83	2.39*
	학교밖 과학교육 관련 경험	3.22	0.76	3.20	0.79	3.24	0.73	0.75
사회문화 요인	사회, 경제적 분위기	2.77	0.78	2.83	0.81	2.71	0.75	2.37*
	사회적 분위기	3.34	0.77	3.40	0.79	3.28	0.76	2.18*

## 6) 과학선호도, 과학 성적 인식, 인과 요인 사이의 관계

### (1) 과학선호도와 인과 요인 하위범주 간의 상관관계

과학 선호도 하위 범주들 사이의 상관관계를 조사한 결과, 과학선호도를 구성하는 각 하위범주 사이에 유의한 상관관계가 있었다. 인과요인 소범주들 사이에도 유의한 상관관계가 있었으며, 인과요인 중 ‘개인 능력’이 과학성적과 가장 높은 상관관계를 보였다.

표 3-53. 과학선호도 소범주 사이의 상관관계

대범주	소범주	A1	A2	B1	B2	C1	C2
감정 반응	과학에 대한 호기심 (A1)	-					
	과학학습에 대한 흥미(A2)	.56**	-				
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지(B1)	.57**	.67**	-			
	진로 선택 의지(B2)	.41**	.62**	.53**	-		
가치 확립	과학에 대한 가치(C1)	.27**	.32**	.30**	.27**	-	
	과학학습에 대한 신념(C2)	.36**	.41**	.42**	.34**	.50**	-
선호도 평균		.72**	.83**	.80**	.78**	.55**	.66**
현선호도		.57**	.70**	.58**	.57**	.28**	.38**

표 3-54. 인과요인 소범주 사이의 상관관계

소범주	P1	P2	P3	E1	E2	E3	S1	S2
개인 능력(P1)	-							
개인적 성향(P2)	.62**	-						
가정 환경(P3)	.48**	.44**	-					
학교안 과학교육의 내용(E1)	.54**	.59**	.36**	-				
학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.52**	.46**	.34**	.59**	-			
학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.30**	.48**	.35**	.41**	.36**	-		
사회적 보상(S1)	.16**	.19**	.24**	.22**	.33**	.24**	-	
사회적 가치(S2)	.35**	.42**	.31**	.44**	.43**	.41**	.36**	-

(2) 과학 성적과 과학 선호도, 인과 요인과의 관계

과학선호도와 인과관계의 하위범주들이 과학성적을 어느 정도 설명하는 지를 알아보기 위해 이들 사이의 단순상관을 조사하고, 과학 성적을 종속 변인으로 하고 각 하위범주를 독립 변인으로 하여 단계적 회귀 분석을 하였다. 과학선호도 하위범주 중에서 과학 학습에 대한 흥미와 진로선택 의지가 과학성적을 결정짓는데 기여하는 것으로 나타났다.

표 3-55. 과학선호도 소범주와 과학성적 관계

대범주	소범주	성적에 대한 상관계수 (r)	표준화회귀계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )
감정 반응	과학에 대한 호기심(A1)	.31**		
	과학학습에 대한 흥미(A2)	.46**	.36	.17
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지(B1)	.34**		
	진로 선택 의지(B2)	.39**	.17	.07
가치 확립	과학에 대한 가치(C1)	.15**		
	과학학습에 대한 신념(C2)	.23**		

과학선호도 인과요인 하위범주 중에서 과학성적을 결정짓는 것은 개인 능력으로 .38의 설명량을 보였다.

표 3-56. 과학선호도 인과요인 소범주와 과학성적 관계

과학선호도 인과요인 소범주	과학성적에 대한 상관계수(r)	표준화회귀계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )
개인 능력(P1)	.62**	.61	.38
개인적 성향(P2)	.41**		
가정 환경(P3)	.24**	-.07	.02
학교안 과학교육의 내용(E1)	.39**	.09	.04
학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.37**		
학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.17**		
사회적 보상(S1)	.09*		
사회적 가치(S2)	.23**		

(3) 과학선호도 소범주와 인과요인 소범주 사이의 관계

인과요인 소범주를 독립변인으로, 선호도평균을 종속변인으로 하여 단계적 회귀 분석을 한 결과, 선호도 평균값 변량을 인과요인 각 소범주가 골고루 설명하는 것으로 나타났다. 학생들의 과학선호도는 개인 특성 요인으로 39 %, 교육 관련 요인으로 21 %, 사회 문화 요인으로 9 % 정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다.

표 3-57. 과학선호도와 인과요인 관계

대범주	소범주	선호도평균에 대한 상관계수(r)	표준화회귀계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.69**	.26**	0.18
	개인적 성향(P2)	.70**	.25**	0.18
	가정 환경(P3)	.48**	.06**	0.03
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.65**	.13**	0.08
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.61**	.15**	0.09
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.49**	.09**	0.04
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.26**		
	사회적 가치(S2)	.55**	.17**	0.09
R=.84 R <sup>2</sup> =.70 F=262.29 p=.000				

과학선호도를 각 인과요인이 설명하는 정도가 성별로 차이가 있는지 알아보았다. 남학생의 경우에 과학선호도를 8개의 인과요인으로 73 % 정도를, 여학생의 경우에는 68 %를 설명할 수 있는 것으로 나타났다. 남학생의 경우는 과학선호도는 개인 특성 요인에 의해 34 %, 교육 관련 요인에 의해 32 %, 사회 문화 요인에 의해 8 % 정도 설명할 수 있으며, 여학생의 경우에는 개인 특성 요인에 의해 46 %, 교육 관련 요인에 의해 11%, 사회 문화 요인에 의해 11 % 정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다.

표 3-58. 과학선호도에 대한 인과요인의 설명량의 성별 차이

대범주	소범주	남학생			여학생		
		선호도평균에 대한 상관계수(r)	표준화회귀 계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )	선호도평균에 대한 상관계수(r)	표준화회귀 계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.70**	.28	0.20	.67**	.27	.18
	개인적 성향(P2)	.71**	.20	0.14	.70**	.35	.25
	가정 환경(P3)	.48**	-	-	.47**	.07	.03
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.70**	.20	0.14	.59**	-	-
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.63**	.14	0.09	.58**	.19	.11
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.54**	.17	0.09	.44**	-	-
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.28**	-	-	.23**	-	-
	사회적 가치(S2)	.56**	.14	0.08	.54**	.21	.11
R=.86 R <sup>2</sup> =.73				R=.82 R <sup>2</sup> =.68			

과학선호도의 대범주를 각각 종속변인으로 하고 인과요인의 소범주를 독립변인으로 하여 단계적 회귀분석을 한 결과, 감정 반응과 행동의지 변량의 43%와 36%를 개인 능력 요인과 개인 선호 요인으로 설명할 수 있는 것으로 나타났으며, 가치 확립 변량의 20%는 사회적 가치요인으로 설명할 수 있었다.

표 3-59. 과학선호도 대범주별 인과요인의 설명량

과학선호		개인 능력	개인 선호	가정 환경	학교안 과학 교육 내용	학교안 과학 교육 보상	학교밖 과학 교육 경험	사회적 보상	사회적 가치	R (R <sup>2</sup> )
감정 반응	상관계수(r)	.64**	.69**	.35**	.60**	.51**	.48**	.15**	.44**	.78 (.61)
	표준화 회귀계수( $\beta$ )	.30	.35	.09	.16	.07	.16	-	-	
	설명량( $r \times \beta$ )	.19	.24	.03	.10	.04	.08	-	-	
행동 의지	진로 선택 의지(B2)	.66**	.64**	.52**	.54**	.53**	.41**	.18**	.42**	.77 (.59)
	$\beta$	.29	.26	.18	.06	.14	-	-	.06	
	설명량( $r \times \beta$ )	.19	.17	.09	.03	.07	-	-	.03	
가치 확립	과학에 대한 가치(C1)	.36**	.40**	.30**	.47**	.49**	.35**	.37**	.56**	.65 (.43)
	$\beta$	-	.07	-	.13	.18	-	.13	.36	
	설명량( $r \times \beta$ )	-	.03	-	.06	.09	-	.05	.20	

### 3.3.3 결론 및 제언

과학선호도 인과요인 중에서 사회적 보상 요인을 제외하고는 모든 소범주 요인이 과학선호도를 결정짓는데 기여하는 것으로 나타났다. 따라서 학생 개개인이 과학에 대한 자기효능감을 증진시킬 수 있는 방안, 학교 안의 과학교육 내용과 보상을 개선하는 방안, 바람직한 학교 밖 과학교육 관련 경험의 마련이 필요하다.

각 인과요인이 과학선호도를 설명하는 정도가 남학생과 여학생에서 차이가 있었다. 남학생의 경우에는 교육 관련 요인이 과학선호도를 설명하는 정도가 34%로 높았으나 여학생은 11%로 낮았다. 이는 현재 교육 여건이 여학생의 과학선호도를 결정하는데 크게 기여하지 못하는 것으로 설명할 수 있다. 성별에 따른 과학선호도 증진 방안 마련이 필요하다.

과학을 좋아하거나 싫어하는 이유를 주관식으로 답하게 했을 때, 남학생은 성적이나 진로와 관련한 이유를 중요하게 생각하는데 비해 여학생은 선생님과 관계와 학교 수업 요인을 중요하게 생각했다. 성별 차이에 따라 여학생의 경우에 사회적 상호작용이 강조된 교수-학습 방법의 적용이 필요하다.

과학선호도 하위 범주인 가치 확립의 변량은 사회적 요인에 의해 25% 정도 설명할 수 있다. 과학에 대한 사회적 가치를 높이는 방안 마련도 필요하다.

가정 환경 요인은 진로 결정에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 과학 관련 직업을 가진 부모에 의해 형성된 가정의 과학 기술 문화가 진로 결정에 영향을 미친 것으로 설명되며, 과학 관련 직업을 갖지 않은 사람도 과학의 본성 이해를 통한 과학적 소양인이 될 수 있도록 하는 방안이 필요하다.

### 3.4 과학고 학생의 과학선호도 실태

#### 3.4.1 응답자 배경 요인 분석

##### 1) 응답자 분포

과학고등학교 학생들의 과학선호도와 그 인과요인을 조사하기 위하여 2002년 7월에 전국의 9개 과학고등학교를 임의로 선정하여 설문지를 발송하였다. 이 중 8개 과학고등학교에서 649명의 응답이 회수되었다. 이들의 학년별, 성별 분포는 표 3-60과 같다.

1학년 응답자(48.5%)가 2학년(30.5%)과 3학년(21.0%)보다 많고, 남학생 응답자(63.1%)가 여학생 응답자(36.9%)보다 많았다.

표 3-60. 설문 응답자의 학년별, 성별 분포

학년	남	여	계
1학년	201	114	315
2학년	134	64	198
3학년	74	61	136*
계	409	239	649*

\*3학년 1명이 성별을 기록하지 않았음.

##### 2) 부모의 직업 분포

부모의 직업이 과학기술과 관련있는지를 물어본 문항에 대한 응답은 표 3-61과 같다. 아버지의 직업이 과학기술과 관련있다고 응답한 학생이 24.0%로 나타났으며, 어머니의 경우는 2.5%밖에 되지 않았다. 어머니의 경우는 무직이 많아 아버지의 경우와 직접적으로 비교하기는 어려울 것으로 생각된다.

표 3-61. 부모의 직업 분포

직업 분야	부(%)	모(%)
과학기술 관련	156(24.0)	16( 2.5)
과학기술 무관	450(69.3)	559(86.1)
기타	37( 5.7)	67(10.3)
계	643(99.1)	642(98.9)

### 3) 자신의 과학성적에 대한 인식

자신의 과학성적이 어느 정도인지를 물어본 문항에 대한 응답은 표 3-62와 같다. ‘보통이다’로 응답한 학생이 49.8%로 가장 많았다. ‘잘한다’(30.7%), ‘아주 잘한다’(7.7%)로 응답한 학생이 모두 38.4%로 나타나, ‘못한다’(9.1%), ‘아주 못한다’(2.2%)로 응답한 11.3%보다 높게 나타났다. 그러므로 과학고 학생들은 과학을 잘한다고 인식하고 있는 학생들의 비율이 높음을 알 수 있다.

표 3-62. 과학성적에 대한 학생들의 인식

과학성적	인원(%)
아주 못한다	14( 2.2)
못한다	59( 9.1)
보통이다	323(49.8)
잘한다	199(30.7)
아주 잘한다	50( 7.7)
계	645(99.4)

### 4) 진로 선택

앞으로 어떤 분야의 진로를 선택하겠느냐는 물음에 대한 응답은 표 3-63과 같다. 과학기술계의 선택이 59.8%로 가장 많았으며, 그 다음이 의치약계로 31.0%로 나타났다. 따라서 의치약계의 선호도가 상당히 높음을 알 수 있다. 한편, 과학고에 다니면서도 소수의 학생들은 인문사회계(3.2%), 또는 예체능계(0.9%)를 선택하였다.

표 3-63. 예정 진로의 분포

예정 진로	인원(%)
인문사회계	21( 3.2)
의치약계	201(31.0)
과학기술계	388(59.8)
예체능계	6( 0.9)
기타	26( 4.0)
계	642(98.9)

## 5) 현재의 전반적 과학 흥미

과학선호도에 대한 단도직입적인 질문으로 현재 과학을 좋아하느냐는 물음에 대한 응답 분포는 표 3-64와 같다. ‘그렇다’(55.8%)와 ‘매우 그렇다’(29.4%)에 응답한 학생이 85.2%로 절대적으로 많았다. 그러므로 과학고등학교 학생들의 과학선호도는 상당히 높음을 알 수 있다. 한편, ‘절대 아니다’와 ‘아니다’에 응답한 학생이 소수이긴 하지만 각각 1.4%씩 있었다.

표 3-64. 전반적 과학 흥미

현재 과학을 좋아하는가?	인원(%)
절대 아니다	9( 1.4)
아니다	9( 1.4)
그저 그렇다	77(11.9)
그렇다	362(55.8)
매우 그렇다	191(29.4)
계	648(99.8)

## 6) 과학을 싫어했던 이유

과거에 과학을 싫어했던 경우나 이유를 서술식으로 쓰게 한 문항에 대한 응답을 종류별로 분류한 결과는 표 3-65와 같다. 과학을 싫어한 적이 없다고 응답하거나 응답을 하지 않은 경우가 54.5%로 가장 많았다. 싫어한 이유로 과학이 어려워서라고 응답한 학생이 가장 많은 14.9%로 나타났는데, ‘과학이 어려워서’, ‘외우는 것이 많아서’ 등으로 응답하였다. 그 다음으로 과학 성적과 관련된 응답이 7.4%로 나타났는데, 과학 성적이 잘 나오지 않았을 때 과학이 싫다고 하였다. 그 외에 ‘과학이 재미없다’, ‘사회·경제적 혜택이 없다’가 각각 4.3%로 나타났다.

따라서 과학에 대한 선호도가 높은 과학고 학생들도 과학이 어렵게 느껴지거나 성적이 나쁘게 나올 때는 과학이 싫어지는 느낌을 받음을 알 수 있고, 또한 특정 과목이 재미없거나, 사회적으로 또는 경제적으로 혜택을 받지 못한다는 것이 과학을 싫어하는 원인이 됨을 알 수 있다.

표 3-65. 과학을 싫어했던 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)
0. 무응답 (없다)		352(54.5)
1. 재미없다	10. 재미없다	4( 0.6)
	11. 원래 싫다/그냥 싫다	6( 0.9)
	12. 지겹다/짜증난다	3( 0.5)
	13. 특정 교과가 재미없다(예: 물리, 생물..)	11( 0.7)
	15. 실생활에 적용안되고 재미없다	3( 0.5)
	16. 적성에 맞지 않아서	1( 0.2)
	소계	28(4.3)
2. 어렵다	20. 어렵다	48( 7.4)
	21. 공식과 계산이 복잡하고 어렵다	9( 1.4)
	22. 외우는 것이 (양이) 많다	26( 4.0)
	23. 특정 주제가 어려워서 (예: 원소기호...)	9( 1.4)
	24. 이론(내용)이 너무 어렵다	2( 0.3)
	25. 설명 적용이 어렵다	3( 0.5)
소계	97(14.9)	
3. 수업	30. 수업 때문에	17( 2.6)
	31. 수업이 재미없다/ 딱딱하다	3( 0.5)
	32. 수업이 이해하기 힘들다/알아들을 수 없다	1( 0.2)
소계	21(3.2)	
4. 실험	40. 실험 때문에	3( 0.5)
	41. 실험을 잘 안 하기 때문에	5( 0.8)
	45. 열악한 실험환경	1( 0.2)
소계	9(1.4)	
5. 선생님	50. 선생님 때문에	9( 1.4)
	53. 선생님이 싫다	4( 0.6)
소계	13(2.0)	
6. 성적	60. 성적 때문에	8( 1.2)
	61. 성적이 안나와서	30( 4.6)
	62. 시험이 어려워서/ 공부하기 힘들어서	9( 1.4)
	63. 공부를 안해서	1( 0.2)
소계	48(7.4)	
7. 학교밖 경험	70. 학교밖 경험	1( 0.2)
	71. 대회 출전해서 잘 못한 경험	1( 0.2)
소계	2(0.3)	
8. 사회경제적 혜택이 없다	80. 사회, 경제적 혜택이 없다	5( 0.8)
	81. 경제적 보상	4( 0.6)
	82. 사회적 보상(명예, 보람), 사회적 대우	4( 0.6)
	83. 사회적 분위기	4( 0.6)
84. 과학자, 과학에 대한 가치(환경, 전쟁...)	11( 1.7)	
소계	28(4.3)	
9. 기타	90. 기타	49( 7.6)
계		649(100)

## 7) 과학을 좋아했던 이유

과거에 과학을 좋아했던 경우나 이유를 서술식으로 쓰게 한 문항에 대한 응답을 종류별로 분류한 결과는 표 3-66과 같다. 여기서도 과학을 좋아했던 적이 없거나 응답을 하지 않은 경우가 35.4%로 가장 많았다. 그러나 과학을 싫어했던 경우의 54.5%보다는 적게 나타났다. 과학을 좋아한 이유로는 ‘과학이 재미있어서’가 21.7%로 가장 많았고, 그 다음이 쉽고 명확하거나 실생활과 관련이 있어서가 11.4%, 과학실험이 좋아서가 11.2%의 순으로 나타났다. 그 외에 학교 밖 경험이나 과학관련 책을 언급한 학생들이 많았다.

표 3-66. 과학을 좋아했던 이유

대범주	소범주	응답 인원(%)
0. 무응답 (없다)		230(35.4)
1. 재미있다	10. 재미있다	67(10.3)
	11. 원래 흥미가 있어서	14( 2.2)
	12. 알수록 신기하다	21( 3.2)
	13. 특정 주제가 좋아서	20( 3.1)
	14. 특정 자연현상이 신기해서	10( 1.5)
	15. 과학자가 장래희망이라	2( 0.3)
	16. 호기심 해결(알고 싶은 것을 알게 됨)	7( 1.1)
소계		141(21.7)
2. 쉬워서	20. 쉬워서	6( 0.9)
	21. 원리를 알면 풀 수 있어서	4( 0.6)
	22. 일상에서 적용/실생활에 관련 있을 때	39( 6.0)
	23. 논리적이고 객관적이라서	16( 2.5)
	24. 답이 명확/ 문제가 잘 풀려서	9( 1.4)
소계		74(11.4)
3. 수업	30. 수업 때문에	3( 0.5)
	31. 선생님이 잘 가르쳐 주실 때	3( 0.5)
소계		6( 0.9)
4. 실험	40. 실험 때문에(실험이 좋아서)	58( 8.9)
	41. 실험으로 새로운 것을 알아내는 것이 즐거움	6( 0.9)
	42. 만들어서 작동할 때	1( 0.2)
	44. 현상을 직접 확인, 자연을 직접 대면	8( 1.2)
소계		73(11.2)
5. 선생님	50. 선생님 때문에	9( 1.4)
소계		9( 1.4)
6. 성적	60. 성적이 잘나올 때	9( 1.4)
소계		9( 1.4)
7. 학교밖 경험	70. 학교밖 경험	13( 2.0)
	71. 각종 대회 경험(잘해서)	8( 1.2)
	72. TV 프로그램을 보고(영상매체)	6( 0.9)
	73. 감명받은/존경하는 과학자	1( 0.2)
	74. 새로운 과학기술을 보고	2( 0.3)
	75. 과학잡지/과학도서를 읽고서	14( 2.2)
소계		44( 6.8)
8. 사회/가정 분위기	81. 식구들 중 과학관련 직업	1( 0.2)
	83. 사회적 효용성 때문에	8( 1.2)
소계		9( 1.4)
9. 기타	90. 기타	54( 8.3)
계		649(100)

### 3.4.2 과학선호도의 결과 분석

#### 1) 과학선호도 소범주별 평균

과학선호도 조사를 위한 24문항의 응답에 대해 6개 소범주별로 평균과 표준편차를 표 3-67에 나타내었다. 응답의 리커트 척도에서 ‘매우 그렇다’를 5점, ‘절대 아니다’를 1점으로 해서 점수화 하였다.

과학선호도 문항 전체의 평균은 3.87로 선호도가 높은 것으로 나타났다. 앞서 단독 문항으로 현재 과학을 좋아하느냐는 질문에 대한 응답을 점수화 하여 평균한 값 4.11보다는 조금 낮게 나타났다. 소범주별로는 과학에 대한 호기심이 4.03, 진로 선택 의지가 4.02로 높게 나타났으며, 과학학습에 대한 신념이 3.63으로 가장 낮게 나타났다. 소범주 중 과학학습에 대한 신념이 낮게 나타난 것은 하위 문항 중 ‘모든 사람이 과학을 공부할 필요가 있다’와 ‘과학공부를 함으로써 합리적인 의사결정을 할 수 있다’에서 낮게 나타났기 때문이다.

표 3-67. 과학선호도의 소범주별 평균과 표준편차

대범주	소범주	평균	표준편차
감정 반응	과학에 대한 호기심	4.03	0.64
	과학학습에 대한 흥미	3.84	0.66
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	3.80	0.70
	진로 선택 의지	4.02	0.85
가치 확립	과학에 대한 가치	3.87	0.67
	과학학습에 대한 신념	3.63	0.77
전 체		3.87	0.51

#### 2) 배경 요인별 과학선호도 분석

배경 요인별로 과학선호도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 분석한 결과 성별, 아버지 직업별로는 유의미한 차이가 없었다. 그러나 학년별, 성적별, 희망 진로별로는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(표 3-68 ~ 표 3-73).

학년이 높아질수록 과학선호도가 낮아졌으며, 자신이 과학을 잘한다고 생각할수록 과학선호도가 높은 것으로 나타났다. 희망 진로별로는 과학기술계가 가장 높았으며, 의치약계가 그 다음으로 나타났다. 이러한 결과는 의치약계 진로를 희망하

는 경우에는 과학선호도보다는 목적 지향이 다소 작용하는 것으로 추정된다. 어머니 직업별로는 기타가 가장 높고, 그 다음으로 과학기술 무관, 과학기술 관련의 순서로 나타나 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으나 과학기술 관련 응답수가 16명으로 적어 통계적 의미를 부여하기는 어려울 것으로 생각된다.

이러한 결과로부터 과학선호도가 높을수록 과학기술계로의 진로 선택이 높음을 확인할 수 있으며, 과학 공부에 대한 자신감을 갖게 해주는 것이 과학선호도 증진에 중요함을 알 수 있다.

표 3-68. 성별에 따른 과학선호도

	남	여	t값	유의도
	평균(표준 편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학 흥미	4.15(0.80)	4.03(0.70)	1.86	0.06
과학선호도 평균	3.88(0.55)	3.86(0.44)	0.55	0.58

\* 표의 “전반적 과학 흥미”는 과학을 좋아하느냐는 단독 질문에 대한 것이고, “과학선호도 평균”은 과학선호도 24문항의 평균치에 대한 것임.

표 3-69. 학년별 과학선호도

	1학년	2학년	3학년	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학 흥미	4.19(0.70)	4.07(0.74)	3.95(0.90)	5.26	0.005**
과학선호도 평균	3.96(0.47)	3.81(0.50)	3.76(0.59)	9.11	0.000***

표 3-70. 아버지 직업별 과학선호도

	과학기술관련	과학기술무관	기타	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	4.15(0.86)	4.08(0.74)	4.22(0.63)	0.87	0.419
과학선호도 평균	3.93(0.55)	3.86(0.50)	3.83(0.50)	1.13	0.323

표 3-71. 어머니 직업별 과학선호도

	과학기술관련	과학기술무관	기타	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.81(0.83)	4.09(0.77)	4.31(0.63)	3.81	0.023*
과학선호도 평균	3.77(0.54)	3.87(0.51)	3.92(0.52)	0.63	0.535

표 3-72. 자신의 과학성적에 대한 인식에 따른 과학선호도

	아주 못한다	못한다	보통이다	잘한다	아주 잘한다	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.14(1.35)	3.38(0.87)	4.06(0.64)	4.36(0.59)	4.48(0.93)	32.57	0.000***
과학선호도 평균	3.27(0.86)	3.55(0.47)	3.84(0.45)	3.97(0.44)	4.19(0.68)	19.46	0.000***

표 3-73. 희망 진로에 따른 과학선호도

	인문사회계	의치약계	과학기술계	예체능계	기타	F값	유의도
	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학흥미	3.29(1.15)	3.95(0.72)	4.28(0.66)	3.33(1.21)	3.54(1.07)	20.69	0.000***
과학선호도 평균	3.30(0.69)	3.76(0.47)	4.00(0.44)	3.14(0.97)	3.47(0.73)	24.86	0.000***

### (3) 과학선호도 소범주별 상관

과학선호도 소범주별 상관 계수는 0.21-0.64의 값을 나타내었다(표 3-74). 감정 반응과 행동 의지의 소범주들 사이에는 상관 계수가 0.44-0.64의 값으로 나타났으며, 가치 확립의 소범주는 다른 소범주들과 0.21-0.39의 다소 낮은 상관 계수를 나타내었다. 그러므로 각 소범주의 설정은 합당한 것으로 생각되며, 가치 확립 범주는 감정 반응 범주와 행동 의지 범주와는 다소 독립적인 범주로 판단된다.

배경 요인에서 단독 문항으로 질문한 과학선호도와 과학선호도 소범주와의 상관관계를 분석한 결과 감정 반응, 행동 의지와는 0.50-0.64의 높은 상관을 나타내었으며, 가치 확립과는 0.25-0.29의 낮은 상관을 나타내었다. 그러므로 과학을 좋아하느냐는 단순 물음에 대해서는 가치 확립에 대한 부분은 별로 고려하지 않고 응답한 것으로 볼 수 있다.

표 3-74. 전반적 과학흥미, 과학선호도 평균, 과학성적 인식 및 과학선호도 소범주 사이의 상관관계

대범주	소범주	전반적 과학흥미	A1	A2	B1	B2	C1	C2
감정 반응	과학에 대한 호기심(A1)	.54**	-					
	과학학습에 대한 흥미(A2)	.64**	.64**	-				
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지(B1)	.50**	.62**	.64**	-			
	진로 선택 의지(B2)	.53**	.44**	.52**	.50**	-		
가치 확립	과학에 대한 가치(C1)	.29**	.34**	.39**	.34**	.32**	-	
	과학학습에 대한 신념(C2)	.25**	.35**	.35**	.33**	.21**	.50**	-
과학선호도 평균		.63**	.76**	.80**	.78**	.71**	.66**	.63**
과학 성적에 대한 인식		.39**	.28**	.33**	.22**	.25**	.18**	.16**

### 3.4.3 과학선호도 인과요인의 결과 분석

#### 1) 과학선호도 인과요인 소범주별 분석

과학선호도의 인과요인 조사를 위한 24문항의 응답에 대해 8개 소범주별로 평균과 표준편차를 표 3-75에 나타내었다.

소범주별로 보면 개인적 성향이 3.84, 학교 밖 과학교육 관련 경험이 3.70, 사회적 가치가 3.86으로 높게 나타났다. 반면, 가정 환경은 2.95, 사회적 보상은 2.75로 낮게 나타났다. 가정 환경이 낮게 나타난 것은 ‘집안 식구들 중에 과학과 관련된 일을 하시는 분이 있다’와 ‘집에서 과학관련 취미활동을 할 기회가 많았다’에서 낮게 나타났기 때문이다. 그리고 사회적 보상이 낮게 나타난 것은 하위 문항 3개가 모두 낮았지만 그 중에서 특히 ‘과학자가 되면 경제적으로 안정적인 생활을 할 수 있다’가 아주 낮게 나타났다.

표 3-75. 과학선호도 인과요인의 소범주별 평균과 표준 편차

대범주	소범주	평균	표준편차
개인특성 요인	개인 능력	3.58	0.77
	개인적 성향	3.84	0.68
	가정 환경	2.95	0.83
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용	3.57	0.71
	학교안 과학교육에서의 보상	3.57	0.76
	학교밖 과학교육 관련 경험	3.70	0.76
사회문화 요인	사회적 보상	2.71	0.89
	사회적 가치	3.86	0.67

## 2) 과학선호도 인과요인의 소범주별 상관

과학선호도 인과요인의 소범주별 상관 계수는 0.14-0.59의 값을 나타내었다(표 3-76). 상관 계수 0.2 미만은 S1, 사회적 보상과 P1, 개인 능력(0.15), 그리고 S1과 P2, 개인적 성향(0.14)에서 나타났다. 그러므로 사회적 보상 범주는 개인 능력이나 개인적 성향 범주와는 다소 독립적인 범주로 생각된다.

표 3-76. 단독 질문 선호도, 선호도 평균, 과학성적 인식 및 인과요인 소범주 사이의 상관관계

대범주	소범주	단독 질문 선호도	P1	P2	P3	E1	E2	E3	S1	S2
개인 특성 요인	개인 능력(P1)	.53**	-							
	개인적 성향(P2)	.53**	.59**	-						
	가정 환경(P3)	.22**	.29**	.28**	-					
교육 관련 요인	학교안 과학교육 의 내용(E1)	.44**	.47**	.53**	.26**	-				
	학교안 과학교육 에서의 보상(E2)	.29**	.34**	.29**	.19**	.56**	-			
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.27**	.29**	.42**	.30**	.46**	.30**	-		
사회 문화 요인	사회적 보상(S1)	.10*	.15**	.14**	.34**	.26**	.29**	.25**	-	
	사회적 가치(S2)	.23**	.27**	.37**	.21**	.36**	.36**	.38**	.28**	-
선호도 평균		.63**	.57**	.65**	.30**	.61**	.44**	.44**	.26**	.50**
과학 성적 인식		.39**	.56**	.30**	.13**	.33**	.24**	.07	.06	.06

### 3) 과학선호도와 과학선호도 인과요인의 상관

과학선호도 소범주와 과학선호도 인과요인 소범주 사이의 상관 계수는 0.12-0.65의 값을 나타내었다(표 3-77). 과학선호도 소범주들과 전반적으로 낮은 상관을 보인 인과요인의 소범주는 P3. 가정환경(0.16-0.32)과 S1. 사회적 보상(0.12-0.29)이었다.

표 3-77. 과학선호도 소범주와 인과요인 소범주 사이의 상관관계

대범주	소범주	과학 선호도 소범주					
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.44**	.58**	.46**	.49**	.27**	.26**
	개인적 성향(P2)	.61**	.65**	.57**	.45**	.33**	.29**
	가정 환경(P3)	.16**	.23**	.27**	.32**	.18**	.14**
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.49**	.55**	.50**	.34**	.31**	.46**
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.28**	.37**	.31**	.31**	.29**	.37**
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.36**	.40**	.46**	.22**	.21**	.28**
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.12**	.17**	.15**	.17**	.23**	.29**
	사회적 가치(S2)	.60**	.32**	.36**	.31**	.36**	.41**

#### 3.4.4 과학선호도의 인과요인 분석: 다중회귀분석

과학선호도 소범주별로 어떤 인과요인이 중요한지를 알아보기 위하여 과학선호도 소범주를 종속변인으로 하고 과학선호도 인과요인 소범주를 독립변인으로 하여 다중회귀분석을 하였다(표 3-78). 그 결과 과학에 대한 호기심에는 P2, E2, S2 순으로 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학습에 대한 흥미에는 P2, P1, E1, E3 순으로 나타났다. 과제 집중 및 지속 실행 의지에는 P2, E3, E1, P1, S1 순으로, 진로 선택 의지에는 P2, P3, S2, E2, P1 순으로 나타났다. 그리고 과학에 대한 가치 포용에는 S2, P2, S1, E2 순으로, 과학학습에 대한 신념에는 S2, S1, E1 순으로 나타났다.

그러므로 P2. 개인적 성향이 과학선호도의 5가지 소범주에 영향을 미치는 것으로

로 나타나 가장 중요한 요인으로 생각되며, 그 다음으로 S2. 사회적 가치가 4가지 소범주에 영향을 주는 것으로 나타났다. 가장 영향력이 작은 소범주는 P3. 가정환경으로 진로 선택 의지에만 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 3-78. 인과요인 소범주를 독립변인으로, 과학선호도 소범주를 종속변인으로 한 단계적 회귀분석

소범주	내용호기심			학습흥미			과제실행			진로선택			가치포용			학습신념		
	r	$\beta$	r $\beta$															
P1	.44**			.58**	.271	.1577	.46**	.141	.0641	.49**	.311	.0153	.27**			.26**		
P2	.61**	.612	.2778	.65**	.338	.2180	.57**	.281	.1596	.45**	.144	.0643	.33**	.182	.0596	.29**		
P3	.16**			.23**			.27**			.32**	.158	.0497	.18**			.14**		
E1	.49**			.55**	.207	.1140	.50**	.166	.0828	.34**			.31**			.46**	.324	.1493
E2	.28**	.487	.0910	.37**			.31**			.31**	.095	.0292	.29**	.118	.0247	.37**		
E3	.36**			.40**	.084	.0338	.46**	.186	.0846	.22**			.21**			.28**		
S1	.12**			.17**			.15**	.086	.0311	.17**			.23**	.118	.0273	.29**	.141	.0406
S2	.40**	.398	.0644	.32**			.36**			.31**	.096	.0296	.36**	.215	.0769	.41**	.257	.6690
R, R <sup>2</sup> F, p	R=.657 R <sup>2</sup> =.431 F=158.48 p=.000			R=.725 R <sup>2</sup> =.525 F=172.46 p=.000			R=.648 R <sup>2</sup> =.420 F=89.950 p=.000			R=.574 R <sup>2</sup> =.329 F=60.971 p=.000			R=.440 R <sup>2</sup> =.194 F=37.558 p=.000			R=.543 R <sup>2</sup> =.295 F=87.559 p=.000		

개인별 과학선호도 평균을 종속변인으로 하여 다중회귀분석을 해본 결과(표 3-79) 과학선호도 요인들은 전체적으로 60%의 설명량을 나타내었으며, 그 중 P2가 20%로 가장 설명량이 높았고, P3와 E3는 설명량을 나타내지 않았다.

표 3-79. 인과요인 소범주를 독립변인으로, 과학선호도 평균을 종속변인으로 한 단계적 회귀분석

대범주	소범주	선호도평균에 대한 상관계수(r)	표준화 회귀계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.57**	.217	.1234
	개인적 성향(P2)	.65**	.308	.2014
	가정 환경(P3)	.30**		
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.61**	.212	.1291
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.44**	.075	.0332
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.44**		
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.26**	.061	.0161
	사회적 가치(S2)	.50**	.209	.1038
5개의 종속변인으로 이루어진 회귀 모형의 R=.779 R <sup>2</sup> =.607 F=158.116 p=.000				.6070

또한 과학을 좋아하느냐는 단독 질문에 대한 응답으로서 전반적 과학흥미를 종속변인으로 하여 분석한 결과(표 3-80) 전체적으로 34%의 설명량을 나타내었으며, P1, P2, E1의 순으로 설명량이 나타났다. 과학선호도 평균을 사용한 결과와 비교해 보면 E2, S1, S2가 제거된 것을 알 수 있다. 즉, 과학선호도에 대한 단순 질문에 대해서는 사회문화적인 요인은 별로 고려하지 않고 응답하는 것을 알 수 있다.

표 3-80. 인과요인 소범주를 독립변인으로, 전반적 과학흥미를 종속변인으로 한 단계적 회귀분석

대범주	소범주	상관계수(r)	표준화 회귀계수( $\beta$ )	설명량 ( $r \times \beta$ )
개인특성 요인	개인 능력(P1)	.53**	.324	.1717
	개인적 성향(P2)	.53**	.263	.1393
	가정 환경(P3)	.22**		
교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용(E1)	.44**	.153	.0336
	학교안 과학교육에서의 보상(E2)	.29**		
	학교밖 과학교육 관련 경험(E3)	.27**		
사회문화 요인	사회적 보상(S1)	.10*		
	사회적 가치(S2)	.23**		
3개의 종속변인으로 이루어진 회귀 모형의 R=.622 R <sup>2</sup> =.387 F=131.794 p=.000				.3446

### 3.4.5 과학선호도와 인과요인의 실태 요약 및 시사점

과학고등학교 학생들을 대상으로 과학선호도와 그 인과요인에 대한 조사를 실시한 결과 과학고등학교 학생들의 과학선호도는 상당히 높은 것으로 드러났다. 학생들의 과학선호도는 성별로는 차이가 없었으나 학년별, 자신이 생각하는 과학 성적별, 희망 진로별로는 차이가 있는 것으로 나타났다. 학년이 높아질수록 선호도가 다소 하락하였고, 과학성적이 좋다고 생각할수록 선호도가 높았으며, 이공계 대학 진학을 희망하는 학생들이 의치약계 대학 진학 희망자보다 선호도가 높은 것으로 나타났다. 그러므로 학생들에게 과학 성적에 대한 자신감을 심어주는 것이 중요할 것으로 생각된다.

학생들이 과학을 좋아하는 이유는 과학이 재미있어서, 과학이 일상생활과 관련이 있어서, 과학이 논리적이고 객관적이어서, 과학실험이 좋아서 등으로 나타났다. 과학을 싫어하는 이유로는 과학이 어려워서, 외우는 것이 많아서, 과학 성적이 좋지 않기 때문에, 재미가 없어서, 사회 경제적 혜택이 없어서 등으로 나타났다. 또한 과학선호도의 설명 요인으로는 개인적 성향, 개인 능력, 학교 안 과학교육의 내용, 사회적 가치 등이 설명량이 큰 것으로 나타났다. 그러므로 학생들의 과학선호도 증진을 위해서는 학교교육을 내실화 하여 과학을 이해 중심으로 더 논리적이고, 체계적으로 가르칠 필요가 있으며, 과학실험 수업에 대한 연구가 필요하고, 또한 과학자의 대우 등 사회적 분위기의 조성이 필요한 것으로 생각된다.

과학고등학교 학생들의 진로 선택은 이공계가 60%로 가장 많지만 의치약계 진로를 희망하는 학생도 31%나 되었다. 그러므로 우수 인력이 의치약계로 몰리는 현상을 방지할 수 있는 현안이 강구되어야 할 것으로 생각된다.

### 3.5 실업고 학생의 과학선호도 실태

#### 3.5.1 기초 설문 결과

연구 대상은 지역별 안배를 고려하여 임의 선정된 7개교에 2002년 7월 설문을 의뢰하였으며, 이 중 총 684명의 응답을 얻었다. 학년별 분포는 비교적 고루 되었으나 성별 분포의 경우 남학생이 71.5%로 더 많았다. 응답자료의 대상 학생 분포는 다음과 같다.

표 3-81. 연구 대상의 학년 분포

학년	인원(%)
1학년	249(36.4)
2학년	223(32.6)
3학년	210(30.7)
기타	2(0.3)
계	684(100.0)

표 3-82. 연구 대상의 성별 분포

성	인원(%)
남	489(71.5)
여	295(28.5)
계	684(100.0)

#### 1) 부모 직업 배경

응답 학생의 부모의 직업 배경을 조사한 결과 아버지의 경우 5.8%, 어머니의 경우 0.9%만이 과학기술 관련 직업을 가진 것으로 드러나, 실업고 학생의 경우 과학선호도의 영향을 미칠 수 있는 배경으로 부모의 과학기술 관련 직업은 그 경우가 매우 드물었다(표 3-83).

표 3-83. 부모 직업 배경

직업 분야	부(%)	모(%)
과학기술 관련	40(5.8)	6(0.9)
과학기술 무관	323(47.2)	358(52.3)
기타	311(45.5)	309(45.2)
무응답	10(1.5)	11(1.6)
계	684(100.0)	684(100.0)

## 2) 자신의 과학성적에 대한 인식

응답 학생의 과학성적에 대한 인식은 긍정적으로 응답한 경우가 전체의 10%가 되지 않은 반면, 부정적으로 인식한 학생은 48.4%이 이른다. 실업고 학생의 과학성적에 대한 인식은 비교적 부정적이라는 것을 확인할 수 있었다.

표 3-84. 자신의 과학 성적에 대한 인식

과학성적	인원(%)
아주 못한다	84(12.3)
못한다	247(36.1)
보통이다	283(41.4)
잘한다	42(6.1)
아주 잘한다	25(3.7)
계	681(99.6)

## 3) 희망 진로의 분포

희망하는 진로를 조사한 결과 과학기술계로 응답한 학생은 전체의 8.9%로 상당히 낮은 편이다. 반면, 기타로 응답한 경우가 50%를 넘어, 일반 회사 취직이나 농업, 관광, 상업 등 대학 진학을 고려하지 않은 경우의 직업 선택에 있어 본 설문 의 응답 범주가 적절하지 않다는 것을 짐작할 수 있다. 한편 예체능계로 응답한 경우는 27%로 인문사회계나 과학기술계에 비해 훨씬 많은 비중을 보이고 있는 것이 주목할 만하다.

표 3-85. 희망 진로의 분포

희망 진로	인원(%)
인문사회계	66(9.6)
의치약계	13(1.9)
과학기술계	61(8.9)
예체능계	185(27.0)
기타	350(51.2)
계	675(98.7)

## 4) 전반적인 과학 흥미

본 설문에서는 현재의 전반적 과학 흥미를 “과학을 좋아하는가”라는 질문에 직접 그렇다와 아니다로 구분하여 응답하도록 하였다. 이에 대한 응답 결과 긍정적으로 응답한 경우 18.0%인 반면, 부정적으로 응답한 경우는 긍정적인 응답의 두 배에 달하는 34.3%로 나타나서 학생들의 전반적 과학 흥미는 대체로 부정적임을 보여주고 있다.

이 응답 결과만으로 실제 학생들이 과학을 좋아하는 정도를 잘 드러낸다고 할 수 없다. 왜냐면 응답자는 주로 과학에 대한 감정 반응으로서 과학에 대한 선호에 응답하려는 경향이 있으며, 과학을 좋아하는 것의 대상 구분이 과학 내용인지, 과학 학습인지를 응답자가 해석하기에 따라서 다른 응답을 할 가능성이 있기 때문이다. 그러나, 이러한 형태의 질문은 뒤에 범주별로 설문하는 과학선호도 응답 결과를 뒷받침하면서 학생들의 즉각적인 반응으로서 나타나는 과학선호에 대한 경향을 파악하기 위해 의의가 있다.

표 3-86. 전반적인 과학 흥미 응답 결과

과학을 좋아하나요?	인원(%)
절대 아니다	113(16.5)
아니다	122(17.8)
그저 그렇다	325(47.5)
그렇다	100(14.6)
매우 그렇다	23(3.4)
계	683(99.9)

## 5) 과학 선호의 이유

과학을 싫어하는 이유와 좋아하는 이유를 현재 선호와 상관없이 각각 응답하도록 하여 주관식 자유 응답으로 설문한 결과를 범주별로 정리하였다(표 8, 표 9).

과학을 싫어하는 이유에 대한 주관식 응답 내용을 크게 분류하였을 때 ‘어렵기 때문에’가 전체 응답의 37.5%를 차지하여 가장 큰 이유로 나타났으며, 다음으로는 ‘재미없어서’와 ‘선생님 때문에’가 각각 9.8%와 5.8%의 비중을 차지했다.

과학을 좋아하는 이유에 대해서는 ‘실험 때문에’가 25.3%로 가장 많은 이유로 나타났으며, 다음으로는 ‘재미있어서’가 15.4%를 차지하였다.

표 3-87. 과학을 싫어하게 된 이유 주관식 응답 분석

대범주	소범주	응답(명)	비율(%)
0. 무응답 (없다)		238	34.8
1. 재미없다	10. 재미없다	17	2.5
	11. 원래 싫다/그냥 싫다	22	3.2
	12. 지겹다/짜증난다	13	1.9
	13. 특정 교과가 재미없다(예: 물리, 생물..)	9	1.3
	15. 실생활에 적용안되고 재미없다	2	0.3
	16. 적성에 맞지 않아서	4	0.6
	소계	<b>67</b>	<b>9.8</b>
2. 어렵다	20. 어렵다	156	22.8
	21. 공식과 계산이 복잡하고 어렵다	67	9.8
	22. 외우는 것이 (양이) 많다	11	1.6
	23. 특정 주제가 어려워서 (예: 원소기호...)	16	2.3
	24. 이론(내용)이 너무 어렵다	4	0.6
	25. 설명 적용이 어렵다	3	0.4
	소계	<b>257</b>	<b>37.5</b>
3. 수업	30. 수업 때문에	3	0.4
	31. 수업이 재미없다/ 딱딱하다	6	0.9
	33. 필기하는 것이 싫다	3	0.4
	소계	<b>12</b>	<b>1.7</b>
4. 실험	40. 실험 때문에	11	1.6
	41. 실험을 잘 안 하기 때문에	3	0.4
	42. 실험하다 사고 발생	4	0.6
	43. 실험 준비와 정리 등이 싫어서	1	0.1
	44. 실험보고서 작성이 싫어서	2	0.3
	45. 열악한 실험환경	1	0.1
	소계	<b>22</b>	<b>3.1</b>
5. 선생님	50. 선생님 때문에	12	1.8
	51. 선생님(질책)이 무섭다	6	0.9
	53. 선생님이 싫다	21	3.1
	소계	<b>39</b>	<b>5.8</b>
6. 성적	60. 성적 때문에	8	1.2
	61. 성적이 안나와서	12	1.8
	62. 시험이 어려워서/ 공부하기 힘들어서	4	0.6
	63. 공부를 안해서	1	0.1
	소계	<b>25</b>	<b>3.7</b>
8. 사회경제적 혜택이 없다	84. 과학자, 과학에 대한 가치(환경, 전쟁...)	<b>10</b>	<b>1.5</b>
9. 기타	90. 기타	<b>13</b>	<b>1.9</b>
	계	683	99.9

표 3-88. 과학을 좋아하게 된 이유 주관식 응답 분석

대범주	소범주	응답(명)	비율(%)
0. 무응답 (없다)		319	46.6
1. 재미있다	10. 재미있다	32	4.7
	11. 원래 흥미가 있어서	1	0.1
	12. 알수록 신기해서	16	2.3
	13. 특정 주제가 좋아서	37	5.4
	15. 특정 자연현상이 신기해서	18	2.6
	16. 호기심 해결(알고싶은 것을 알게됨)	2	0.3
소계		<b>106</b>	<b>15.4</b>
2. 과학의 내적 특성	20. 쉬워서	7	1.0
	22. 일상에서 적용/실생활 관련될 때	5	0.7
	23. 논리적이고 객관적이라서	1	0.1
	24. 답이 명확하고 문제가 잘 풀려서	2	0.3
소계		<b>15</b>	<b>2.1</b>
3. 수업	30. 수업 때문에	2	0.3
	31. 수업을 잘 가르쳐주실 때	1	0.1
소계		<b>3</b>	<b>0.4</b>
4. 실험	40. 실험 때문에(좋아서)	169	24.7
	41. 실험으로 새로운 것을 알아내는 즐거움	1	0.1
	42. 만들어서 작동할 때	2	0.3
	43. 현상을 직접 확인, 자연 직접 대면	1	0.1
	44. 탐구하는 것이 재밌어서	1	0.1
소계		<b>174</b>	<b>25.3</b>
5. 선생님	50. 선생님 때문에	18	2.6
6. 성적	60. 성적이 잘 나올 때	12	1.8
7. 학교밖 경험	70. 학교 밖 경험	1	0.1
	71. 각종 대회 경험(잘해서)	1	0.1
	72. TV프로그램(영상매체)을 보고	7	1.0
	75. 과학잡지/도서를 읽고	3	0.4
소계		<b>12</b>	<b>1.6</b>
8. 사회/가정 분 위기	83. 사회적 효용성 때문에	8	1.2
9. 기타	90. 기타	<b>16</b>	<b>2.3</b>
계		683	99.9

### 3.5.2 과학선호도 및 인과요인의 분포

#### 1) 과학선호도의 응답 분포

과학선호도의 하위 6개 범주에 대한 학생들의 응답 결과는 다음과 같다(표 10). 5점 리커트 척도로 된 설문에서 5점 만점에 가까울수록 긍정적인 선호를 하는 것이라고 할 때 각 범주별 응답의 평균을 2.86점으로 중간 점수인 3.0점에 못 미쳐

서 과학선호에 약간 부정적이라고 할 수 있다.

범주별로 살펴보면 감정 반응 대범주에서 과학에 대한 호기심이 3.23점으로 약간 긍정적인 반면 과학 학습에 대한 흥미는 2.77점으로 떨어진다. 행동 의지 대범주에서는 과제 실행 의지가 2.57점, 진로 선택 의지가 2.21점으로 다른 범주에 비해 가장 부정적인 응답을 보이고 있다. 가치 확립 대범주에서는 과학에 대한 가치가 3.32로 전체 하위 범주 중 가장 높은 점수를 보이고 있으며 과학학습에 대한 신념도 3.04점으로 평균보다 높다.

전체적으로 응답한 실업고 학생의 과학선호도는 부정적인 쪽이 가까우면, 세부적으로 보면 과학에 대한 호기심과 과학에 대한 가치는 비교적 긍정적인 편이나 과학학습에 대한 흥미와 실행 의지, 진로 선택 의지는 부정적이다.

## 2) 과학선호도 인과요인의 응답 분포

과학선호도 인과요인의 하위 8개 범주에 대한 학생들의 응답 결과는 다음과 같다(표 3-89).

우선 개인 특성 요인에서 개인 능력에 대해서는 2.09점으로 가장 부정적인 응답을 하였고 개인 적성에 대해서는 2.74점, 가정 환경에서는 2.14점을 나타냈다. 교육 관련 요인으로 학교안 과학교육에 대해서는 2.77점을, 학교 과학교육에서의 보상에서는 2.84점, 학교밖 과학경험에서는 2.94점을 보여 상대적으로 학교 안보다는 학교밖의 경험이 많은 것을 볼 수 있다. 사회문화적 가치에 대해서는 사회적 보상에 대해서는 2.84점을 나타낸 반면 사회적 가치에 대해서는 3.13점으로 가장 긍정적인 점수를 보이고 있다.

인과요인에 대한 응답 결과만을 볼 때, 학생들은 자신의 능력이나 적성 등 개인 변인에 대해서는 낮게 평가하고 있고, 학교 안 및 학교 밖의 과학 관련 활동도 긍정적이라고 볼 수 없지만, 과학의 가치에 대해서는 상대적으로 중요한 요인으로 인식하는 것처럼 보인다. 그러나 이러한 인과요인의 응답 분포가 실제로 응답학생의 과학선호도에 얼마만큼의 영향을 주는 지는 이 결과만으로는 해석하기 어렵다.

표 3-89. 과학선호도 및 인과요인의 범주별 응답 결과

	대범주	소범주	평균	표준편차
과학 선호도	감정 반응	과학에 대한 호기심	3.23	.75
		과학학습에 대한 흥미	2.77	.75
	행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	2.57	.78
		진로 선택 의지	2.21	.77
	가치 확립	과학에 대한 가치	3.32	.79
		과학학습에 대한 신념	3.04	.73
<b>과학선호도 평균</b>			<b>2.85</b>	<b>.56</b>
인과요인	개인특성 요인	개인 능력	2.09	.78
		개인적 성향	2.74	.81
		가정 환경	2.14	.76
	교육관련 요인	학교안 과학교육의 내용	2.77	.77
		학교안 과학교육에서의 보상	2.84	.84
		학교밖 과학교육 관련 경험	2.94	.82
	사회문화 요인	사회적 보상	2.84	.80
		사회적 가치	3.13	.82

### 3.5.3 대상별 과학선호도 차이 검정

전반적 과학 흥미와 과학선호도 평균에 대해 대상별 차이를 검정한 결과 성별과 성적에 대한 인식, 희망 진로에 따라 전반적 과학 흥미 및 과학선호도의 평균값의 차이가 유의미한 것으로 나타났으나 학년별 및 부모 직업 변인 별로는 차이가 없었다.

성별에 따른 차이를 보면 남학생이 여학생보다 과학을 더 좋아하는 것으로 나타났다는데, 과학선호도의 평균값이 남학생 2.91점인 반면 여학생 2.77점이며, 전반적 과학 흥미의 경우 남학생이 2.82점이고 여학생은 2.42점으로 나타났다.

표 3-90. 과학선호도의 성별 차이

	남	여	t값	유의도
	평균(표준 편차)	평균(표준편차)		
전반적 과학 흥미	2.82(1.00)	2.42(1.01)	3.98	0.000***
과학선호도 평균	2.91(0.57)	2.77(0.52)	3.78	0.000***

자신의 과학 성적에 대한 인식에 따른 과학선호도의 차이는 과학 성적에 대한 인식이 부정적일수록 과학선호도가 낮고, 과학 성적에 대한 인식이 긍정적일수록 과학선호도가 높게 나타났다. 단, 과학성적을 ‘아주 잘한다’고 한 경우의 과학선호도는 ‘잘한다’고 응답한 경우의 과학선호도보다 오히려 약간 떨어지는 경향을 보였다.

표 3-91. 과학선호도의 과학성적 인식별 차이

	성적인식	N	Mean	S.D.
전반적 과학흥미 F=44.5 p<.000	아주 못함	84	1.75	1.00
	못함	247	2.52	.91
	보통	283	3.01	.79
	잘함	42	3.62	.82
	아주 잘함	25	2.84	1.68
과학선호도 평균 F=30.0 p<.000	아주 못함	84	2.46	.59
	못함	247	2.72	.50
	보통	283	3.03	.49
	잘함	42	3.22	.49
	아주 잘함	25	2.86	.71

희망진로에 따른 과학선호도 차이는 과학기술계로 진로를 예정하고 있는 학생들은 과학선호도가 가장 높게 나타났으며, 이는 다른 네 분야의 진로를 희망하고 있는 학생들에 비해 모두 유의미하게 높은 값으로 나타났다.

표 3-92. 과학선호도의 희망진로별 차이

	진로	N	Mean	S.D.
전반적 과학흥미 F=6.2 p<.000	인문사회	66	2.83	1.00
	의치약	13	2.69	1.25
	과학기술	61	3.26	.95
	예체능	185	2.61	.99
	기타	350	2.61	1.00
과학선호도 평균 F=8.4 p<.000	인문사회	66	2.99	.56
	의치약	13	2.83	.88
	과학기술	61	3.18	.55
	예체능	185	2.84	.46
	기타	350	2.77	.56

### 3.5.4 과학선호도의 인과요인 분석: 다중회귀분석

과학선호도의 영향을 주는 인과요인을 분석하기 위한 방법으로 다중 회귀분석을 이용하였다. 즉, 설문에서 측정한 범주별 인과요인을 각각의 독립변인으로 설정하고 전반적인 과학선호도 조사값 또는 과학선호도의 평균값을 종속변인으로 하여 이들의 관계를 선형적인 관계로 가정하고, 각각의 인과요인들이 과학선호도에 얼마나 영향을 주는 지는 회귀계수를 바탕으로 설명하였다.

## 1) 인과요인 소범주를 독립변인으로, 전반적 과학 흥미를 종속변인으로 한 회귀분석

인과요인의 8개 소범주를 독립변인으로 하고, 전반적 과학 흥미를 종속변인으로 한 회귀분석 결과는 이 모형의 설명력은 28.2%이며 독립변인에 대한 회귀계수는 다음과 같다(표 3-93).

개인능력 요인이 0.26으로 가장 큰 영향을 주며 개인성향과 사회가치가 각각 0.13씩의 영향을 주는 것으로 해석할 수 있다. 한편 가정환경은 부적으로 영향을 주는 것으로 보인다.

이 결과의 설명력이 매우 낮고, 종속변인으로 잡은 전반적 과학 흥미가 과학선호도를 대표한다고 보기 어려우므로 본 결과를 일반화하기는 어렵다.

표 3-93. 전반적 과학 흥미가 종속변인일 때 회귀분석 결과

대범주	소범주	표준화 회귀계수	t	Sig.
	(Constant)		2.979	.003
개인	개인능력	.255	5.697	.000
	개인성향	.134	2.911	.004
	가정환경	-.117	-2.901	.004
교육	학교교육		2.470	.014
	학교보상		1.832	.067
	교외활동		2.261	.024
사회	사회보상		-1.140	.255
	사회가치	.131	2.936	.003

## 2) 인과요인 소범주를 독립변인으로, 과학선호도 평균을 종속변인으로 한 회귀분석

과학선호도의 범주별 점수를 평균한 값을 종속변인으로 하고 인과요인의 8개 하위 범주를 독립변인으로 하는 회귀분석 모형의 경우 설명력은 66.2%이다. 이 경우 가정환경 변인을 제외한 7개의 요인이 유의미하게 종속변인인 과학선호도 평균값에 영향을 주는 것으로 나타났다. 사회가치 요인이 0.21로 가장 높으며 다음으로는 개인 성향 요인이 0.19, 개인 능력이 0.18, 학교교육이 0.17로 나타났다.

회귀분석 결과만을 볼 때 실업고 학생들의 과학선호도에 영향을 미치는 요인은 사회적 가치와 개인의 성향과 능력, 그리고 학교 과학교육 내용이 주로 영향을 준다.

표 3-94. 과학선호도 평균이 종속변인일 때 회귀분석 결과

대범주	소범주	표준화 회귀계수	t	Sig.
1	(Constant)		11.789	.000
개인	개인능력	.178	5.818	.000
	개인성향	.192	6.068	.000
	가정환경		.892	.373
학교	학교교육	.169	5.174	.000
	학교보상	.101	3.186	.002
	교외활동	.153	5.292	.000
사회	사회보상	.090	3.088	.002
	사회가치	.205	6.729	.000

### 3.5.5 과학선호도와 인과요인의 실태 요약 및 시사점

실업고 학생의 과학선호도는 대체로 낮은 편이다. 과학 내용에 대한 호기심과 과학에 대한 가치는 비교적 높으나 과학학습에 대해서, 특히 과제 실행이나 진로 선택 등 과학을 선호하여 행동으로 실천하는 의지 면에서는 부정적인 태도를 보이고 있다. 구체적으로 희망 진로를 설문한 결과 과학기술계로 진출하려는 학생은 소수여서 과학기술에 대한 관심이 그들의 직접적인 관심 대상이 아님을 알 수 있다.

이러한 과학선호도 실태에 영향을 주는 요인으로 다중회귀분석 결과를 비추어 보면 개인성향과 개인 능력 등 개인 특성 요인이 영향을 미치며, 학교 과학교육의 내용과 과학에 대한 사회적 가치도 고루 영향을 미치고 있음을 결론내릴 수 있다.

한편 주관식으로 과학선호의 이유를 직접 질문한 결과 학생들은 과학이 어렵고 재미없기 때문에 과학을 싫어하며, 과학을 좋아하는 이유는 실험을 하기 때문에, 그리고 재미있어서 과학을 좋아한다.

주관식 응답 결과를 보면, 과학교과가 어렵다는 점 때문에 싫어하고 실험과 같은 학교 과학교육 내용 때문에 과학을 좋아하는 것으로 드러난다. 또한, 재미있다고와 재미없다고와 같은 감정적인 반응이 과학 선호의 중요 요인으로 보인다. 회귀분석 결과에는 개인특성 요인과 학교 요인, 사회 요인이 고루 포함되어 있다.

두 형태의 분석 결과를 동시에 고려할 때, 개인특성 요인으로서 영향을 주는 것으로 나타난 개인 성향과 개인 능력은 과학교과가 어렵다 또는 재미있다 등으로 표현된다고 할 수 있다. 이러한 면에서 대상 학생들의 과학 성적에 대한 인식이 부정적이라는 것은 과학선호도가 낮게 나올 것이라는 것을 짐작하게 한다.

학교 요인으로서 학교 과학교육의 내용이 다른 두 하위 요인에 비해 과학선호

도에 높은 영향을 주는 것으로 나타났다. 주관식 응답에서 실험이 과학 선호의 가장 큰 원인이었던 점을 고려한다면 실험을 통한 학교과학내용의 개선, 그리고 쉽고 재미있는 학교 과학교육의 개선은 학생들의 과학선호도에 영향을 준다고 가정할 수 있다.

한편, 사회적 요인으로 기대했던 사회 경제적 보상 요인은 주관식 응답에서나 회귀분석 결과 영향을 주지 않는 것으로 보인다. 반면 사회적 가치는 주관식 응답에서는 드러나지 않으나 회귀분석 결과 과학선호도에 영향을 주는 영향으로 나타난다. 과학선호도를 구성하는 한 범주가 과학에 대한 가치임을 고려하면 이와 같은 결과를 어느 정도 예상할 수 있다. 이를 다른 면으로 해석하면, 과학선호도를 증진한다고 할 때 구체적으로 어느 영역에 대한 과학선호도를 의미하는지에 따라 증진 방안이 달라질 수 있음을 의미한다. 과학에 대한 바른 가치 함양이 주된 목적이라면 과학과 기술을 존중하는 사회문화적인 분위기 조성이 이에 대한 해결책이 될 수 있음을 의미하지만, 이것이 과학기술계 진로 유도라는가 과학학습에 대한 흥미까지 연결될지는 알 수 없다.

### 3.6 초중고학생의 과학선호도 비교

여기서는 초등학생과 중학생, 일반계 고교생과 실업계 및 과학고 고등학생의 과학선호도의 범주별 분포를 비교 분석한다. 또, 과학선호도의 인과요인이 과학선호도에 어느 정도 영향을 미치는지를 공변량 구조분석을 통하여 대상별로 살펴본다.

#### 3.6.1 과학 성적에 대한 인식 비교

과학 성적에 대한 인식은 과학고 학생을 제외하고는 학년이 올라갈수록 부정적인 방향으로 변함을 볼 수 있다.

표 3-95. 자신의 과학 성적에 대한 인식

과학성적	초등	중학	일반고	과학고	실업고	전체
아주 못한다	1.6	6.3	8.5	2.2	12.3	6.3
못한다	8.5	29.8	31.9	9.1	36.1	23.9
보통이다	64.4	47.0	46.1	49.8	41.4	49.6
잘한다	22.1	12.7	10.1	30.7	6.1	15.8
아주 잘한다	2.6	3.2	2.6	7.7	3.7	3.8

#### 3.6.2 희망 진로의 분포 비교

초중등 학생의 희망 진로에 대한 비교 결과는 다음 표 3-96과 같다. 중학교 학생들의 과학기술계 진로 희망이 상대적으로 다른 대상들에 비해 적은 것이 특징이다. 한편, 초등과 실업계 고등학생의 경우 예체능계에 대한 선호가 높고 중학과 일반계 고등학생은 인문사회계가 높다.

표 3-96. 희망 진로의 분포

희망 진로	초등	중학	일반고	과학고	실업고	전체
인문사회계	19.5	29.1	35.5	3.2	9.6	20.8
의치약계	15.9	8.3	17.8	31.0	1.9	14.8
<u>과학기술계</u>	<u>12.5</u>	<u>10.1</u>	<u>20.0</u>	<u>59.8</u>	<u>8.9</u>	21.4
예체능계	33.9	20.1	9.5	0.9	27.0	18.1
기타	17.2	30.3	16.2	4.0	51.2	24.1

### 3.6.3 과학 선호도의 비교

#### 1) 전반적인 과학 흥미 응답 결과 비교

과학선호도를 범주 구분하지 않고 전반적인 과학 흥미에 대해서 ‘과학을 좋아하느냐’로 직접 설문한 결과에 대한 비교는 다음 표 3-97과 같다. 과학고 학생들의 전반적인 과학선호도가 가장 높았으며 실업고 학생들의 경우 가장 낮았다. 초등에 비해 중학교 학생들의 과학에 대한 흥미가 낮게 분포하고 있다.

표 3-97. 전반적인 과학 흥미 응답 결과

과학을 좋아하나요?	초등	중학	일반고	과학고	실업고	전체
절대 아니다	2.2	12.2	9.2	1.4	16.5	8.6
아니다	8.8	12.3	15.3	1.4	17.8	11.5
그저 그렇다	42.1	42.9	37.9	11.9	47.5	37.1
그렇다	31.5	23.8	28.2	55.8	14.6	30.3
매우 그렇다	15.1	8.1	8.9	29.4	3.4	12.5
점수	3.48	3.03	3.12	4.11	2.70	3.27

#### 2) 범주별 과학선호도의 비교

과학선호도에 대한 이론적 틀에 따라 3개 범주, 6개 하위 범주별로 분석적으로 조사 비교한 결과는 다음 표 3-98과 같다. 과학선호도의 범주 평균값은 전반적인 과학선호도 응답과 유사한 경향을 보이면서 대상별로 분포한다. 전반적인 추이를 보면 초등에서 중학으로 올라가면서 모든 범주에서 과학선호도가 떨어진다. 고교에서는 일반고, 과학고, 실업고 등 대상별로 각 범주에서 과학선호도의 차이를 보이고 있다. 일반고의 경우 중학교에 비해 과학선호도가 좋지만, 실업고는 중학교보다 떨어진다.

범주별로 살펴보면 과학선호도의 감정 반응 범주에서 학생들의 과학 내용에 대한 선호는 전체적으로 긍정적이나 상대적으로 과학 학습에 대한 흥미는 떨어진다. 행동 의지 범주는 과학고를 제외하고 모든 대상에서 다른 범주에 비해 낮은 점수 분포를 보인다. 특히 진로선택의지가 가장 낮은 값을 보인다. 가치 확립 범주에서는 초등학교가 과학고보다 높은 점수를 보이고 있다.

표 3-98. 과학선호도의 대상별 분포

	대범주	소범주	초등	중학	일반고	과학고	실업고	전체
			선호도	감정 반응	과학에 대한 호기심	3.69	3.38	3.55
과학학습에 대한 흥미	3.32	3.03			3.02	3.84	2.77	3.17
행동 의지	과제 집중 및 지속 실행 의지	2.93		2.73	2.90	3.80	2.57	2.96
	진로 선택 의지	2.50		2.26	2.65	4.02	2.21	2.69
가치 확립	과학에 대한 가치	4.14		3.54	3.63	3.87	3.32	3.69
	과학학습에 대한 신념	3.75		3.12	3.19	3.63	3.04	3.32
선호도 평균		3.40		3.00	3.16	3.87	2.85	3.24

### 3.6.4 과학선호도 비교 요약

초중등학생의 과학선호도는 감정 반응, 행동 의지, 가치 확립과 같이 다차원적인 속성을 가진 구인으로 보고 평가하였다.

한국의 초중등학생의 과학선호도는 감정 반응 범주와 가치 확립 범주는 비교적 긍정적인 선호를 보이고 있으나, 행동 의지 범주에서는 특히 진로 선택 의지 하위 범주에서는 중간 점수 이하의 가장 낮은 선호를 보이고 있다.

대상별로 과학선호도의 차이를 비교해 보면, 초등에서 중학으로 학년이 올라가면서 모든 범주에서 과학선호도가 하락한다. 한편 고등학교에서는 일반고, 과학고, 실업고 등 대상에 따라 차이를 보여서 과학고 학생들의 선호도가 모든 범주에서 높지만 실업고 학생들은 가장 낮은 선호를 보이고 있다. 일반고 학생들은 실업고 학생과 중학교 학생보다는 높은 선호를 보이지만 초등학교 학생보다는 낮은 선호를 보인다.

### 3.7 초중고학생의 과학선호도 인과요인 분석: 공변량 구조분석

#### 3.7.1 초등학교 학생들의 과학선호도 인과요인

##### 1) 경로도형의 수정

외생잠재변수에서 내생잠재변수로 가는 모든 경로를 고려하여 구조방정식 모형의 모수를 검정한 결과 개인적 요인은 감정 반응과 행동 의지에, 교육적 요인은 감정 반응과 가치 확립에, 사회적 요인은 가치 확립에 의미있게 영향을 미치는 것으로 나타나 다음과 같이 경로도형을 수정하였다.

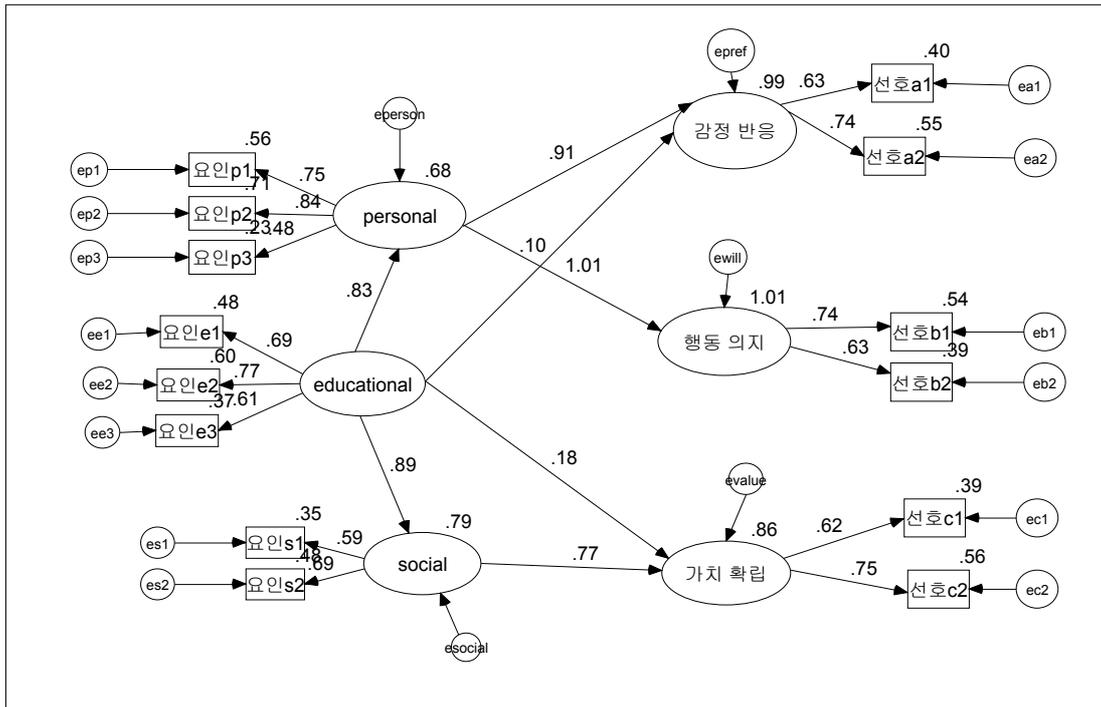


그림 3-1. 초등학교 학생의 과학선호도 인과요인과 모수 추정

##### 2) 모수 추정

수정된 경로도형에 대한 모수 추정 결과 외생변인인 과학선호도 인과요인이 내생변인인 과학선호도의 각 범주에 미치는 영향은 다음과 같다.

감정 반응에는 개인 요인이 0.91의 직접 효과를, 교육 요인이 0.10의 직접 효과

와 0.75의 간접효과를 준다. 행동 의지에는 개인요인이 1.01의 직접 효과를 주고 교육 요인은 0.83의 간접효과를 준다. 한편 가치 확립에는 사회 요인이 0.77의 직접효과와 교육 요인이 0.18의 직접효과와 0.68의 간접효과를 준다.

표 3-99. 초등학생의 과학선호도 인과요인의 효과

과학선호	인과요인	직접효과	간접효과	총 효과
감정 반응	개인 요인	0.91	-	0.91
	교육 요인	0.10	0.75	0.85
	사회 요인	-	-	-
행동 의지	개인 요인	1.01	-	1.01
	교육 요인	-	0.83	0.83
	사회 요인	-	-	-
가치 확립	개인 요인	-	-	-
	교육 요인	0.18	0.68	0.86
	사회 요인	0.77	-	0.77

### 3.7.2 중학교 학생들의 과학선호도 인과요인

#### 1) 경로도형의 수정

외생잠재변수에서 내생잠재변수로 가는 모든 경로를 고려하여 구조방정식 모형의 모수를 검정한 결과 개인적 요인은 감정 반응과 행동 의지에, 교육적 요인은 감정 반응과 가치 확립에, 사회적 요인은 가치 확립에 의미있게 영향을 미치는 것으로 나타나 초등학교 학생의 경우와 같이 경로도형을 수정하였다.

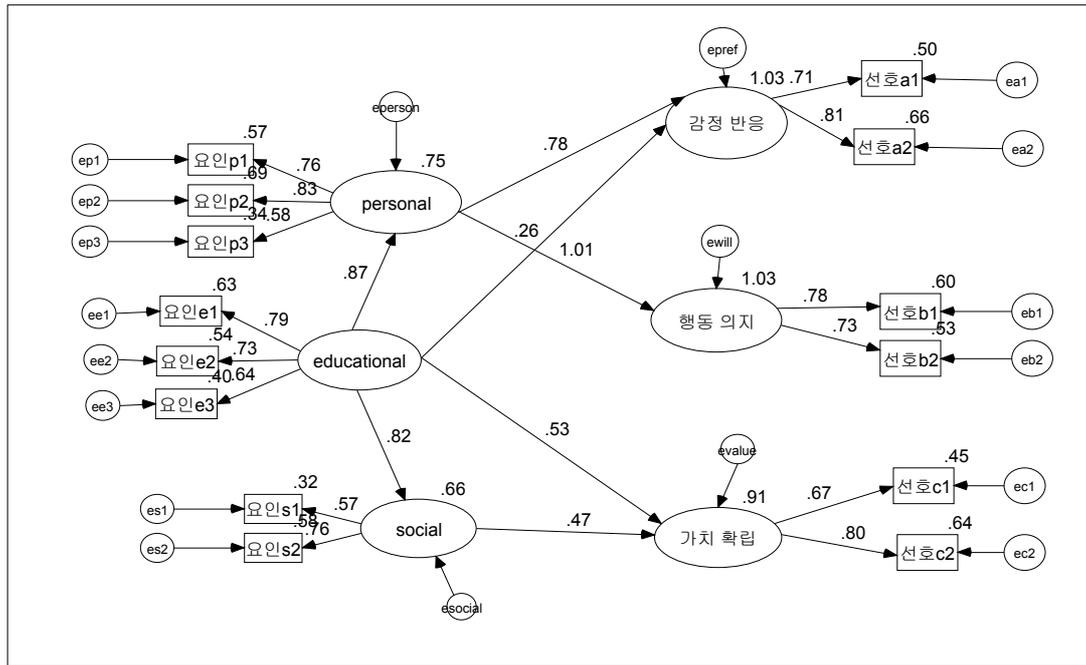


그림 3-2. 중학생의 과학선호도 인과요인과 모수 추정

## 2) 모수 추정

수정된 경로도형에 대한 모수 추정 결과 외생변인인 과학선호도 인과요인이 내생변인인 과학선호도의 각 범주에 미치는 영향은 다음과 같다.

감정 반응에는 개인 요인이 0.78의 직접 효과를, 교육 요인이 0.26의 직접 효과와 0.68의 간접효과를 준다. 행동 의지에는 개인요인이 1.01의 직접 효과를 주고 교육 요인은 0.88의 간접효과를 준다. 한편 가치 확립에는 사회 요인이 0.47의 직접효과와 교육 요인이 0.53의 직접효과와 0.39의 간접효과를 준다.

표 3-100. 중학생의 과학선호도 인과요인의 효과

과학선호	인과요인	직접효과	간접효과	총 효과
감정 반응	개인 요인	0.78	-	0.78
	교육 요인	0.26	0.68	0.94
	사회 요인	-	-	-
행동 의지	개인 요인	1.01	-	1.01
	교육 요인	-	0.88	0.88
	사회 요인	-	-	-
가치 확립	개인 요인	-	-	-
	교육 요인	0.53	0.39	0.91
	사회 요인	0.47	-	0.47

### 3.7.3 일반계 고등학교 학생들의 과학선택도 인과요인

#### 1) 경로도형의 수정

외생잠재변수에서 내생잠재변수로 가는 모든 경로를 고려하여 구조방정식 모형의 모수를 검정한 결과 개인적 요인은 감정 반응과 행동 의지에, 교육적 요인은 가치 확립에, 사회적 요인은 가치 확립에 의미있게 영향을 미치는 것으로 다음과 같이 경로도형을 수정하였다. 초등과 중학교 경우에 비하여 교육적 요인이 감정 반응으로 가는 경로 하나가 삭제되었다.

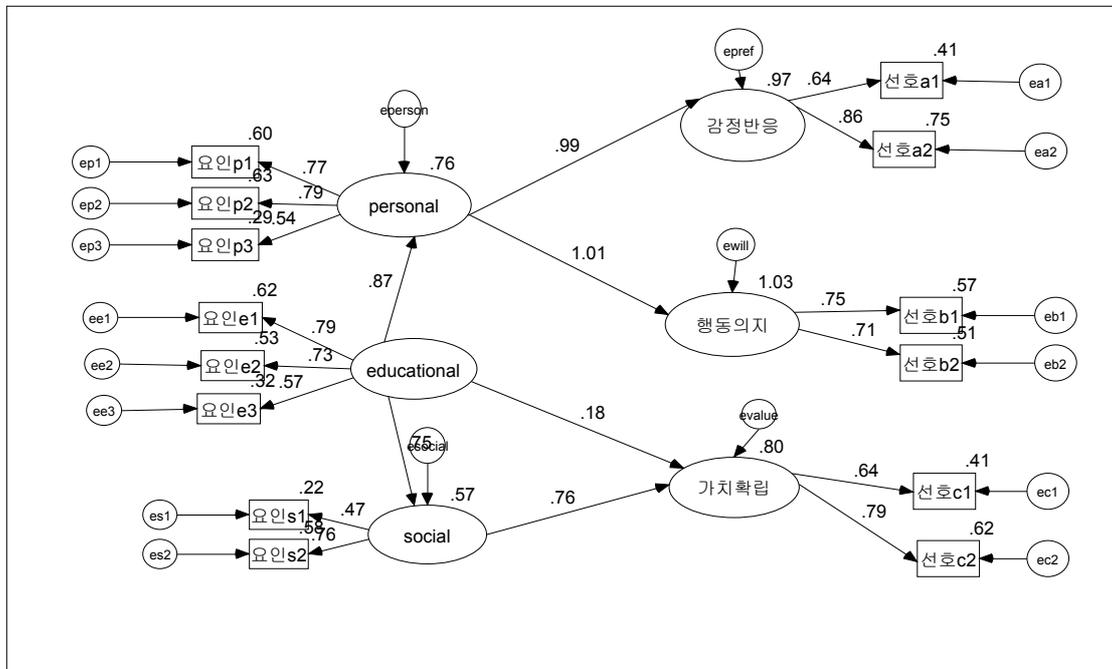


그림 3-3. 일반계 고등학교 학생의 과학선택도 인과요인과 모수 추정

#### 2) 모수 추정

수정된 경로도형에 대한 모수 추정 결과 외생변인인 과학선택도 인과요인이 내생변인인 과학선택도의 각 범주에 미치는 영향은 다음과 같다.

감정 반응에는 개인 요인이 0.97의 직접 효과를, 교육 요인이 직접 효과없이 0.86의 간접효과를 준다. 행동 의지에는 개인요인이 1.01의 직접 효과를 주고 교육 요인은 0.88의 간접효과를 준다. 한편 가치 확립에는 사회 요인이 0.76의 직접효과와 교육 요인이 0.18의 직접효과와 0.57의 간접효과를 준다.

표 3-101. 일반계 고등학교 학생의 과학선호도 인과요인의 효과

과학선호	인과요인	직접효과	간접효과	총 효과
감정 반응	개인 요인	0.97	-	0.97
	교육 요인	-	0.86	0.86
	사회 요인	-	-	-
행동 의지	개인 요인	1.01	-	1.01
	교육 요인	-	0.88	0.88
	사회 요인	-	-	-
가치 확립	개인 요인	-	-	-
	교육 요인	0.18	0.57	0.74
	사회 요인	0.76	-	0.76

### 3.7.4 과학고등학교 학생들의 과학선호도 인과요인

#### 1) 경로도형의 수정

외생잠재변수에서 내생잠재변수로 가는 모든 경로를 고려하여 구조방정식 모형의 모수를 검정한 결과 개인적 요인은 감정 반응과 행동 의지에 영향을 주나 교육적 요인은 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 한편 사회적 요인은 가치 확립에 의미있게 영향을 미치는 것으로 다음과 같이 경로도형을 수정하였다. 초등과 중학교 경우에 비하여 교육적 요인이 과학선호도로 가는 경로들이 삭제되었다.

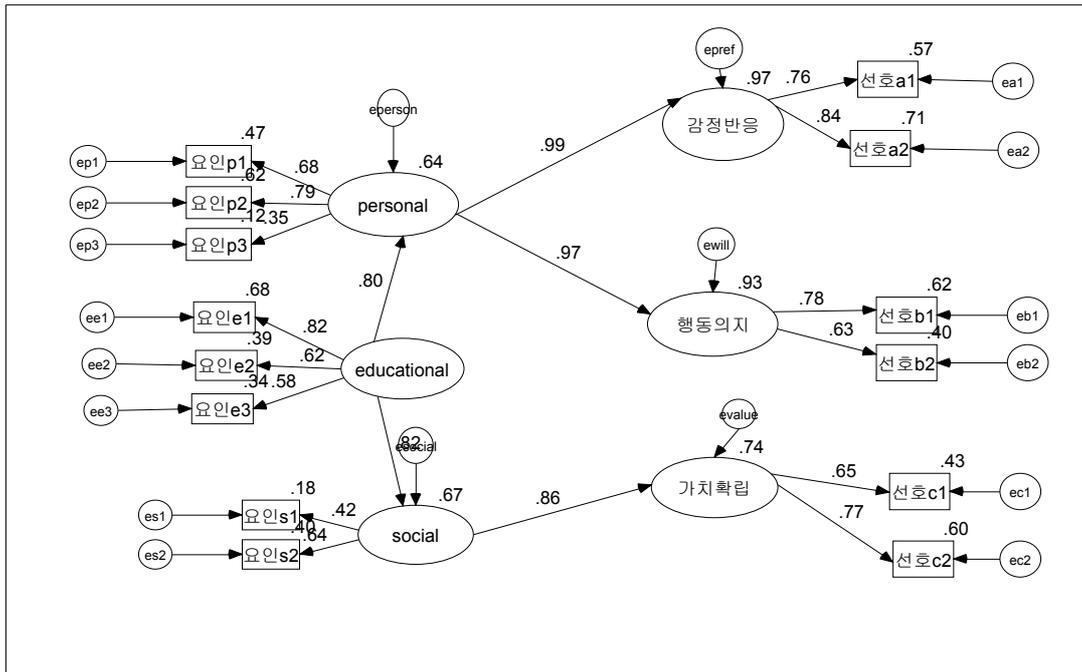


그림 3-4. 과학고 학생들의 과학선호도 인과요인과 모수 추정

## 2) 모수 추정

수정된 경로도형에 대한 모수 추정 결과 외생변인인 과학선호도 인과요인이 내생변인인 과학선호도의 각 범주에 미치는 영향은 다음과 같다.

감정 반응에는 개인 요인이 0.99 직접 효과를, 교육 요인이 직접 효과 없이 0.79의 간접효과를 준다. 행동 의지에는 개인요인이 0.97의 직접 효과를 주고 교육 요인은 0.77의 간접효과를 준다. 한편 가치 확립에는 사회 요인이 0.86의 직접효과와 교육 요인이 0.70의 간접효과를 준다.

표 3-102. 과학고 학생들의 과학선호도 인과요인의 효과

과학선호	인과요인	직접효과	간접효과	총 효과
감정 반응	개인 요인	0.99	-	0.99
	교육 요인	-	0.79	0.79
	사회 요인	-	-	-
행동 의지	개인 요인	0.97	-	0.97
	교육 요인	-	0.77	0.77
	사회 요인	-	-	-
가치 확립	개인 요인	-	-	-
	교육 요인	-	0.70	0.70
	사회 요인	0.86	-	0.86

### 3.7.5 실업계 고등학교 학생들의 과학선호도 인과요인

#### 1) 경로도형의 수정

외생잠재변수에서 내생잠재변수로 가는 모든 경로를 고려하여 구조방정식 모형의 모수를 검정한 결과 개인적 요인은 감정 반응과 행동 의지에 영향을 미치나, 교육적 요인이 과학선호도에 직접 영향을 주는 것은 미미하여 도형에서 경로를 삭제하였다. 한편 사회적 요인은 감정반응과 가치 확립에 의미있게 영향을 미치는 것으로 나타나 다른 대상에서와는 차이를 보인다.

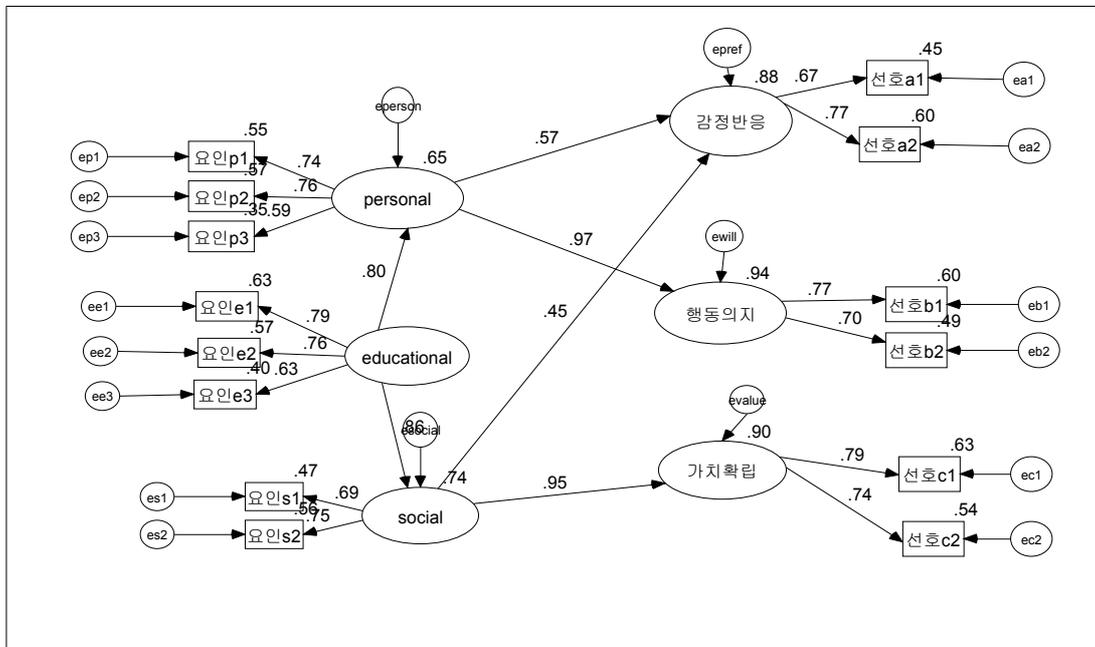


그림 3-5. 실업계 고등학교 학생의 과학선호도 인과요인과 모수 추정

#### 2) 모수 추정

수정된 경로도형에 대한 모수 추정 결과 외생변인인 과학선호도 인과요인이 내생변인인 과학선호도의 각 범주에 미치는 영향은 다음과 같다.

감정 반응에는 개인 요인이 0.78의 직접 효과를, 교육 요인이 0.26의 직접 효과와 0.68의 간접효과를 준다. 행동 의지에는 개인요인이 1.01의 직접 효과를 주고 교육 요인은 0.88의 간접효과를 준다. 한편 가치 확립에는 사회 요인이 0.47의 직접효과와 교육 요인이 0.53의 직접효과와 0.39의 간접효과를 준다.

표 3-103. 실업계 고등학교 학생의 과학선호도 인과요인의 효과

과학선호	인과요인	직접효과	간접효과	총효과
감정 반응	개인 요인	0.57	-	0.57
	교육 요인	-	0.84	0.84
	사회 요인	0.45	-	0.45
행동 의지	개인 요인	0.97	-	0.97
	교육 요인	-	0.77	0.77
	사회 요인	-	-	-
가치 확립	개인 요인	-	-	-
	교육 요인	-	0.81	0.81
	사회 요인	0.95	-	0.95

### 3.7.6 전체 초중등학생의 과학선호도 인과요인

#### 1) 경로도형의 수정

외생잠재변수에서 내생잠재변수로 가는 모든 경로를 고려하여 구조방정식 모형의 모수를 검정한 결과 개인적 요인은 감정 반응과 행동 의지에, 교육적 요인은 감정 반응과 가치 확립에, 사회적 요인은 가치 확립에 의미있게 영향을 미치는 것으로 나타나, 초중등학생 전체에 대한 경로도형은 초등학교와 중학교 학생의 경우와 같았다.

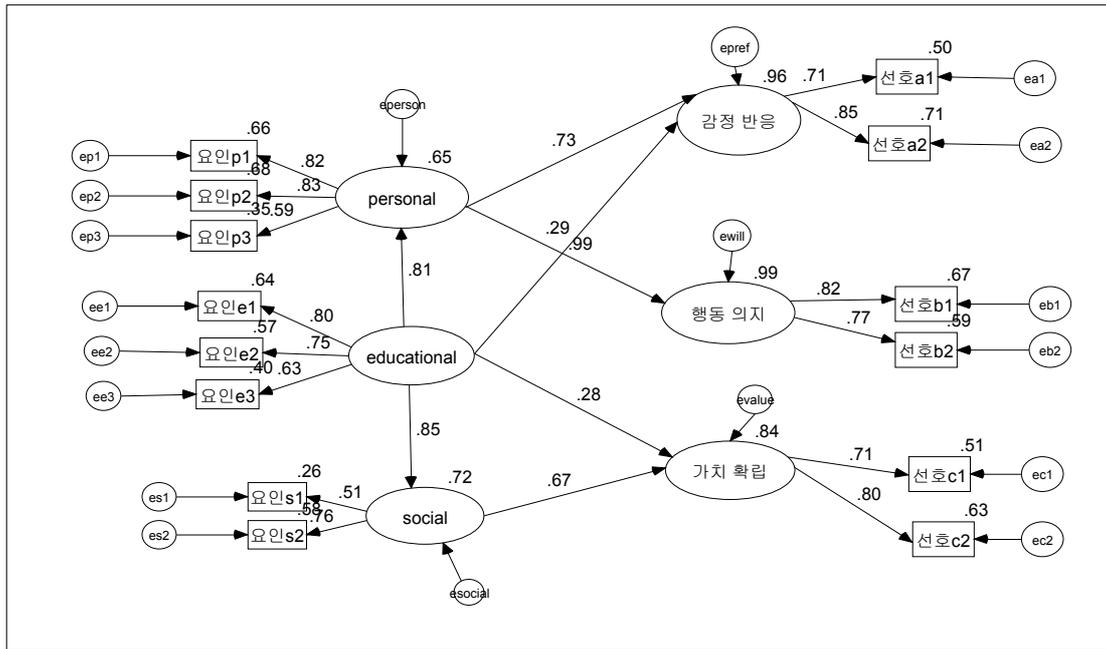


그림 3-6. 초중등학생의 과학선호도 인과요인과 모수 추정

## 2) 모수 추정

수정된 경로도형에 대한 모수 추정 결과 외생변인인 과학선호도 인과요인이 내생변인인 과학선호도의 각 범주에 미치는 영향은 다음과 같다.

감정 반응에는 개인 요인이 0.73의 직접 효과를, 교육 요인이 0.29의 직접 효과와 0.59의 간접효과를 준다. 행동 의지에는 개인요인이 0.99의 직접 효과를 주고 교육 요인은 0.80의 간접효과를 준다. 한편 가치 확립에는 사회 요인이 0.66의 직접효과와 교육 요인이 0.29의 직접효과와 0.56의 간접효과를 준다.

표 3-104. 초중등학생의 과학선호도 인과요인의 효과

과학선호	인과요인	직접효과	간접효과	총 효과
감정 반응	개인 요인	0.73	-	0.73
	교육 요인	0.29	0.59	0.88
	사회 요인	-	-	-
행동 의지	개인 요인	0.99	-	0.99
	교육 요인	-	0.80	0.80
	사회 요인	-	-	-
가치 확립	개인 요인	-	-	-
	교육 요인	0.29	0.56	0.85
	사회 요인	0.66	-	0.66

### 3.7.7 과학선호도의 인과요인 비교 요약

과학선호도에 영향을 주는 것으로 추정되는 인과요인을 본 연구에서는 개인적 요인, 교육적 요인, 사회적 요인으로 구분하였고, 이들을 과학선호도에 영향을 줄 수 있는 잠재변수로 설정하여 공변량 구조분석에 의해 그 인과 관계를 통계적으로 추정하였다.

인과 관계를 나타내는 모형 설정은 인과요인들 중 교육적 요인이 개인적 요인과 사회적 요인에 인과관계를 주면서 이들이 과학선호도에 다시 영향을 주는 모형을 설정하였다.

공변량구조분석의 모수 추정 결과와 합치도 지수를 통해 경로를 수정한 결과 연구 대상이 된 초중등학생 전체에 대한 경로 도형은 개인적 요인이 과학선호도 중 감정 반응과 행동 의지에 직접 영향을 미치고, 교육적 요인은 개인적 요인과 사회적 요인에 영향을 주면서 과학선호도의 감정 반응과 가치 확립에 영향을 미치며, 사회적 요인은 과학선호도 중 가치확립에만 영향을 주는 것으로 설정하였다.

전체 대상에 대한 과학선호도 인과요인을 보면, 감정 반응과 행동 의지에는 개인적 요인의 직접 영향이 가장 크고, 가치 확립에는 사회적 요인이 직접 영향을 미친다. 그러나 교육적 요인이 개인적 요인과 사회적 요인에 미치는 영향에 따라 간접 효과를 고려한 총 효과를 보면 교육적 요인이 과학선호도의 감정 반응, 행동 의지, 가치 확립에 고루 영향을 줄 수 있다.

대상별로 과학선호도 인과요인의 차이를 보면 초등학생과 중학생의 경우는 전체 대상의 경우와 동일한 형태의 경로도형과 효과(모수)를 보이나, 일반고, 과학고, 실업고 등 고등학생의 경우는 교육적 요인이 과학선호도에 직접 미치는 영향이 적게 드러난다. 특히 과학고와 실업고 학생의 경우는 교육적 요인이 과학선호도에 미치는 직접 효과가 없으며, 실업고 학생의 경우는 사회적 요인이 감정 반응에도 직접 영향을 미치는 것으로 드러난다.

## 제 4 장. 학생의 과학선호도 국제비교 결과와 예시적 외국 조사

### 4.1 과학선호도 국제비교 연구결과

제3차 수학·과학 학업 성취도 국제 비교에서는 세계 38개국의 중학교 2학년 학생을 대상으로 학업 성취도와 함께 과학에 대한 자아 개념 및 긍정적 태도도 조사하였다. 다음 자료는 TIMSS 1999 International Science Report에서 해당 부분을 발췌 번역한 것이며 한국 부분에 대한 진술문은 원고 작성자의 의견을 밝힌 것이다.

#### 4.1.1 과학 자아개념

학생들이 자신의 과학 능력을 어떻게 생각하는지를 조사하기 위해 TIMSS는 ‘과학에 대한 자기 개념 지수(index of students' Self-Concept in the Science: 이하 SCS)를 개발하여 사용하였다. 이 지수는 학생들이 자신의 과학 능력에 대해 어떻게 생각하는지에 대해 네 개의 진술문을 제시한 후 얻은 학생의 응답을 근거로 하였다.

다음은 한국 학생들에게 사용된 번역문과 영어 원문이다.

	매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
19. 당신은 과학을 얼마나 어렵게 생각합니까? 각 항목에서 <b>하나</b> 를 골라 <b>○</b> 표 하시오.				
a) 과학이 어렵지 않다면 과학을 훨씬 더 좋아할 것 같다.	①	②	③	④
b) 열심히 공부해도 반 친구들을 따라가지 못한다.	①	②	③	④
c) 모든 과목을 다 잘 할 수는 없으므로, 내 경우에는 단지 과학에 재능이 없을 뿐이다.	①	②	③	④
d) 과학에 약하다.	①	②	③	④

- I would like science much better if it were not so difficult.
- Although I do my best, science is more difficult for me than many of my classmates.
- Nobody can good in every subject, and I am just not talented in science.
- Science is not one of my strength.

과학을 영역별로 분리하여 가르치는 국가에서는 각 영역에 대해서 별도로 질문하였다.

위의 진술문에 대하여 ‘그렇지 않다’, 또는 ‘매우 그렇지 않다’라고 응답한 학생은 자아개념 지수가 높은 것으로 ‘그렇다’, 또는 ‘매우 그렇다’라고 응답한 학생은 자아개념 지수가 낮은 것으로 판별하였다. 기타 여러 가지 조합의 응답을 한 학생은 자아개념 지수를 중간으로 판별하였다.

각 국 학생의 자아개념 지수 분포와 그에 해당하는 학생들의 평균 성취도를 표 4-1에 제시하였다. (원문에서는 과학을 단일과목으로 가르치는 나라 및 지구과학/생물/물리/화학으로 나누어 가르치는 나라를 분리하여 자료를 제시하였으며, 각 영역별로 분리하여 가르치는 나라의 경우는 각 영역별에 대한 자료를 별도로 제시하였다. 그러나 본 원고에서는 편의상 단일과목으로 과학을 가르치는 나라에 대한 자료만을 제시하였다.)

표 4-1에서 국제 평균을 보면, 단일과목으로 과학을 가르치는 나라의 경우, 전체 학생 중 26%가 과학에 대해 높은 자아개념 지수를 나타냈다. 미국의 경우 45%의 학생이 높은 자아개념 지수를 나타냈으며, 인도네시아와 필리핀의 경우는 8%의 학생이 높은 자아개념 지수를 나타냈다. 각 나라별로는 자아개념 지수와 성취도간의 정적인 상관관계가 명확히 보이는 반면, 국가별 비교에서 두 요인의 사이의 관계가 복잡하게 나타났다. 싱가포르, 일본, 홍콩, 대만 및 한국 등과 같이 과학성취도가 높은 국가 학생들이 상대적으로 낮은 비율(21% 미만)을 나타냈다. 이것은 이들 아시아 태평양 지역의 국가들은 겸손한 자아개념을 장려하는 문화적 전통을 공유하는 것에 기인하는 것으로 판단된다.

과학을 영역별로 분리하여 가르치는 나라의 경우는 생물과 지구과학 영역에 대한 자아개념이 높은 학생의 비율이 평균 40% 이상으로 높게 나타났다. 자아개념 지수가 높은 학생 비율이 상대적으로 낮은 과목은 물리(평균 32%)와 화학(평균

표 4-1. 과학에 대한 자아개념과 평균 성취도 국제 비교\*

국가	성취도 순위**	높다		보통이다		낮다	
		응답비율	평균 성취도	응답 비율	평균 성취도	응답 비율	평균 성취도
미국	18	45	550	40	505	15	459
영국	9	42	573	45	528	13	486
이스라엘	26	40	515	47	457	13	399
이태리	21	38	523	49	487	12	441
캐나다	14	38	562	45	526	17	490
호주	7	37	581	45	531	19	486
튀니지아	34	36	445	55	424	9	408
이란	31	35	478	53	443	12	398
터어키	33	33	461	48	431	19	410
뉴질랜드	19	32	553	49	502	19	467
칠레	35	27	461	51	420	22	381
요르단	30	25	513	53	451	21	413
사이프러스	27	23	461	55	460	22	412
말레이시아	22	23	513	69	486	8	461
싱가포르	2	21	511	59	562	19	533
일본	4	21	592	63	543	16	521
홍콩	15	20	556	58	532	22	504
대만	1	14	617	61	572	25	538
남아프리카	38	12	358	58	243	30	202
태국	24	12	512	53	488	35	466
<b>한국</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>601</b>	<b>80</b>	<b>547</b>	<b>8</b>	<b>490</b>
인도네시아	32	8	465	73	438	19	416
필리핀	36	8	424	67	354	25	319
국제평균	(24)***	26	521	56	475	18	439

\*출처: Exhibit 4.8 Index of Students' Self-concept in the Science in TIMSS 1999 International Science Report. (2000, International Study Center, Boston College)

\*\*성취도 순위는 이해를 돕기 위해 작성자가 임의로 추가한 것이다.

\*\*\*국제 평균의 순위는 전체 국가의 성취도 분포 상에서 국제 평균의 차지하는 위치이다. 38개국을 대상으로 하였으므로 국제 평균이 24위에 위치한 것은 분포가 오른쪽으로 치우침을 나타낸다.

28%)이다. 일반적으로 한 과목에 대한 비율이 높은 나라는 다른 과목에 대한 비율도 높은 것으로 나타났다. 자아개념 지수가 높은 학생이 높은 비율을 나타내는 나라는 러시아와 네덜란드로 이들 국가의 학생들은 네 영역에서 모두 높은 비율을 나타냈다. 루마니아와 모로코의 학생들은 지구과학과 생물에서, 루마니아와 리투아니아의 학생들은 물리와 화학에서 상대적으로 낮은 비율의 학생이 높은 과학 자아 개념 지수를 나타냈다. 각 영역에 대한 자료 역시 과학 자아 개념과 과학 성취도 사이의 정적인 상관성이 있는 것으로 나타났다.

표 4-2. 성별에 따른 과학에 대한 자아개념\*\*

국가	성취도 순위***	높다		보통이다		낮다	
		여학생	남학생	여학생	남학생	여학생	남학생
미국	18	42	48*	42*	38	16	14
이태리	21	40	36	49	52	11	14
이스라엘	26	39	42	48	62	14	12
영국	9	36	48*	49*	73	15*	10
튀니지아	34	36	36	54	55	9	9
이란	31	36	34	52	50	12	12
캐나다	14	35	41	49*	42	16	17
터어키	33	34	33	47	48	18	19
호주	7	33	41*	48*	41	20	17
뉴질랜드	19	29	35*	49	58	21*	17
칠레	35	29	25	52	51	20	24
요르단	30	26	25	55	68	19	24
말레이지아	22	24	23	69	65	7	9
사이프러스	27	23	24	54	56	23	20
싱가포르	2	17	26*	61	55	23*	16
홍콩	15	16	24*	61*	54	23	20
일본	4	15	27*	65	78	20*	11
남아프리카	38	12	12	57	48	31	30
태국	24	12	12	54	38	34	37
대만	1	10	18*	60	62	30*	20
<b>한국</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>15*</b>	<b>83*</b>	<b>78</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
인도네시아	32	8	8	73	46	18	19
필리핀	36	8	8	69	51	23	26
국제평균	(24)****	25	28*	57*	55	19*	18

\* 성별에 따른 차이가 통계적으로 유의미한 경우

\*\*출처: Exhibit 4.9 Index of Students' Self-concept in the Science by Gender in TIMSS 1999 International Science Report. (2000, International Study Center, Boston College)

\*\*\*성취도 순위는 이해를 돕기 위해 작성자가 임의로 추가한 것이다.

\*\*\*\*국제 평균의 순위는 전체 국가의 성취도 분포 상에서 국제 평균의 차지하는 위치이다. 38개국을 대상으로 하였으므로 국제 평균이 24위에 위치한 것은 분포가 오른쪽으로 치우침을 나타낸다.

1995년 TIMSS 결과에 의하면, 남학생들은 여학생들보다 과학에 대한 자아개념이 높은 뿐 만 아니라 과학과 수학을 언어 관련 과목보다 잘하는 것과 좋은 직업을 얻기 위해 과학을 잘하는 것을 중요하게 여기는 것으로 나타났다. 많은 국가에서 과학에 대한 자아개념의 성별차가 존재하는 것은 그리 놀랄만한 일이 아니다. 표 4-2는 각 국가별 여학생 및 남학생의 과학에 대한 자아개념 지수별 분포를 보여준다. (이 자료 역시 단일과목으로 과학을 가르치는 나라와 지구과학/생물

/물리/화학으로 나누어 가르치는 나라를 분리하여 자료를 제시하였다. 본고에서는 단일과목으로 과학을 가르치는 나라에 대한 자료만을 수록하였다.) 과학을 단일과목으로 가르치는 나라의 전체 평균적으로 보면, 과학 자아 개념이 높은 남학생이 여학생보다 약간 많으며, 과학 자아 개념이 낮은 여학생이 남학생보다 약간 많은 것으로 나타났다. 이렇게 전체적으로 성별 차이가 나타나는 것은 호주, 대만, 영국, 홍콩, 일본, 한국, 뉴질랜드, 싱가포르 및 미국 등과 같은 나라에서 성별차가 크게 나타난 것에 기인한다.

과학 자아 개념의 성별차는 과학을 영역별로 분리하여 가르치는 나라에서 더욱 명확하고 분별적으로 나타났다. 생물의 경우, 자아개념이 높은 여학생의 비율이 남학생의 비율보다 월등히 높았다. 생물에서 자아개념이 높은 여학생의 비율이 높은 나라는 체코, 헝가리, 라트비아, 마세도니아, 루마니아, 러시아 및 슬로베니아이다. 물리의 경우 자아개념이 높은 남학생의 비율이 여학생의 비율보다 월등히 높았으며, 지구과학과 화학에서는 약간 높은 것으로 나타났다. 벨지움, 불가리아, 마세도니아, 몰도바, 모로코 및 러시아를 제외한 모든 나라에서 물리 자아 개념이 높은 남학생의 비율이 여학생보다 높았으며, 다른 영역의 과학 과목에서 이와 같은 경향을 종종 나타냈다. 지구과학의 경우, 자아 개념이 높은 남학생의 비율이 유의미하게 높은 나라는 핀란드와 네델란드이며, 여학생 비율이 높은 나라는 마세도니아와 루마니아였다. 화학의 경우 자아개념이 높은 남학생의 비율이 높은 나라는 핀란드, 헝가리 및 라트비아였다.

(이상 TIMSS 1999 International Science Report pp132-133을 번역한 것이다.)

표 4-1에 제시되었듯이 한국의 경우 80%의 학생들이 중간의 과학 자아 개념을 가진 것으로 나타났다. 과학 자아 개념이 높은 학생들의 비율이 다른 나라보다 현저히 낮기는 하지만, 역시 과학 자아 개념이 낮은 학생들의 비율이 다른 나라보다 현저히 낮다. TIMSS 보고서에서 지적하였듯이 4개의 문항으로 아시아의 정서적, 문화적 상황 속에서 학생들의 자아 개념을 조사하는 것은 무리가 있어 보인다. 학업성취도 문항도 문화적 상황의 영향을 받지만, 정서적 영역에 대한 질문은 학업성취도 문항보다 훨씬 더 문화적 상황에 민감한 것으로 판단된다. 따라서 국제적 비교 연구에서 한국 학생들의 자아 개념이 다른 나라의 학생들보다 낮다라고 결론을 내리기에는 상당한 신중함이 요구된다고 할 수 있다.

그러나 표 4-2에서 나타났듯이 자아 개념이 높은 여학생의 비율이 남학생보다

유의미하게 낮은 것에 대해서는 정책적인 배려가 필요하다고 할 수 있다.

#### 4.1.2 과학에 대한 긍정적인 태도

많은 국가에서 과학에 대한 긍정적인 태도를 함양하는 것은 과학교육의 중요한 목표 중 하나로 채택되고 있다. 8학년 학생들의 과학의 효용성과 학교 과학 수업을 좋아하는지 등에 대한 이해를 얻기 위해 TIMMS에서는 ‘긍정적인 과학 태도 지수(index of Positive Attitude Towards the Science, 이하 PATS)를 개발하였다. 학생들은 다음과 같은 5개의 진술문에 대해 동의하는 정도를 표시하였다.

- I like science
- I enjoy learning science
- Science is boring
- Science is important to everyone's life
- I would like a job that involved using science.

다음은 한국 학생들에게 사용된 번역문이다.

29. 당신은 과학에 대해 어떻게 생각합니까? 각 항목에서 <b>하나</b> 를 골라 <b>○</b> 표 하시오.	매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
a) 과학 공부하는 것을 즐긴다.	①	②	③	④
b) 과학이 지루하다.	①	②	③	④
c) 과학은 쉬운 과목이다.	①	②	③	④
d) 과학은 모든 사람의 생활에 중요하다.	①	②	③	④
e) 과학과 관련된 직업을 원한다.	①	②	③	④

과학을 영역별로 나누어서 가르치는 나라의 경우는 과학의 각 영역에 대하여 위의 질문을 제시하였다.

각각의 진술문에 대하여 학생들은 ‘매우 그렇다’, ‘그렇다’, ‘그렇지 않다’, ‘전혀

그렇지 않다'의 4점 척도로 응답하였다. 5문항에 대해 평균한 응답이 '그렇다'와 '매우 그렇다'에 해당하는 경우는 과학에 대한 긍정적인 태도가 높은 것으로 판별하였다. 평균한 응답이 '그렇지 않다'와 '전혀 그렇지 않다'에 해당하는 경우는 과학에 대한 긍정적인 태도가 낮은 것으로 판별하였다. 이 두 값 사이에 있는 학생들은 과학에 대한 긍정적인 태도가 중간인 것으로 판별하였다. 분석 결과를 표 4-3에 제시하였다. (원문에서는 과학을 단일과목으로 가르치는 국가와 영역별로 나누어 가르치는 국가를 분리하여 자료를 제시하였다. 또한 영역별로 나누어 가르치는 국가의 경우는 각 영역별로 결과를 제시하였다. 본 고에서는 과학을 단일과목으로 가르치는 국가의 자료만을 수록하였다.)

표 4-3 과학에 대한 긍정적인 태도와 성취도\*

국가	성취도 순위** (38개국)	높다		보통이다		낮다	
		응답비율	성취도	응답비율	성취도	응답비율	성취도
말레지아	22	72	498	28	480	1	-
필리핀	36	63	372	35	374	2	-
튀니지아	34	63	430	33	430	4	429
요르단	30	59	472	35	438	5	447
남아프리카	38	58	251	35	234	6	232
이란	31	56	454	40	444	4	445
인도네시아	32	52	435	47	438	0	-
칠레	35	49	425	45	419	5	428
싱가포르	2	46	594	49	549	5	509
터어키	33	45	443	49	431	5	428
태국	24	43	492	55	476	1	-
영국	9	39	559	53	532	8	514
사이프러스	27	33	494	53	448	13	434
미국	18	32	543	51	515	16	489
이스라엘	26	30	484	50	474	20	461
캐나다	14	30	556	52	530	18	511
이태리	21	29	514	58	489	13	475
뉴질랜드	19	28	525	56	511	16	493
호주	7	27	569	53	541	20	507
대만	1	27	607	64	561	10	528
홍콩	15	25	555	65	526	9	497
<b>한국</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>613</b>	<b>66</b>	<b>550</b>	<b>24</b>	<b>519</b>
일본	4	10	599	60	554	30	527
국제평균	(24)***	40	499	49	473	10	467

\*출처: Exhibit 4.10 Index of Students' Positive Attitudes Towards the Science in TIMSS 1999 International Science Report. (2000, International Study Center, Boston College)

\*\*성취도 순위는 이해를 돕기 위해 38개국의 학업성취도 순위를 작성자가 임의로 추가한 것이다.

\*\*\*국제 평균의 순위는 전체 국가의 성취도 분포 상에서 국제 평균의 차지하는 위치이다. 38개국을 대상으로 하였으므로 국제 평균이 24위에 위치한 것은 분포가 오른쪽으로 치우침을 나타낸다.

과학을 단일과목으로 가르치는 국가의 경우, 일반적으로 학생들의 과학 태도는 긍정적인 것으로 나타났으며, 평균적으로 40%가 넘는 학생들이 과학에 대한 긍정적인 태도가 높은 것으로, 49%의 학생들은 중간으로 나타났다. 10%의 학생들만이 과학에 대한 긍정적인 태도가 낮은 것으로 나타났다. 과반수 이상의 학생들이 과학에 대한 긍정적인 태도가 높게 나타낸 나라는 말레이시아, 필리핀, 튀니지, 요르단, 남아프리카, 이란 및 인도네시아이다. 과학에 대한 긍정적인 태도가 높은 학생의 비율이 가장 낮은 나라는 일본과 한국이다. 또한 호주, 대만, 홍콩 등 국가에서도 과학태도가 높은 학생의 비율이 낮게 나타났다. 이들 국가 모두 과학 성취도가 높게 나타났기 때문에 해당 국가의 학생들은 높은 성취도를 요구하는 반면 과학에 대한 열정은 거의 요구하지 않은 과학교육과정을 이수하는 것으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 전체적으로나 각 국가별로나 과학에 대한 긍정적인 태도와 과학 성취도 사이의 정적인 관계가 명확하게 나타나고 있다.

과학의 각 영역을 분리하여 가르치는 국가의 경우는 그렇지 않은 국가보다 과학에 대한 태도가 좀 더 긍정적인 것으로 나타났다. 생물(32%의 학생들이 높은 과학 태도를 나타냄)과 지구과학(27%의 학생들이 높은 과학 태도를 나타냄)에 대한 태도가 긍정적인 학생의 비율이 높고, 물리와 화학(각각 19%와 23%)의 경우는 각 과목에 대한 태도가 긍정적인 학생의 비율이 상대적으로 낮았다. 마세도니아의 경우 화학을 제외한 모든 과목에 대한 태도가 높은 학생 비율이 다른 나라보다 높았다. 불가리아, 몰도바 및 러시아 역시 모든 과목에 대한 태도가 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 루마니아는 지구과학과 생물에서 가장 긍정적이었으며, 물리와 화학에서는 상대적으로 덜 긍정적인 것으로 나타났다. 과학에 대한 태도와 성취도 사이의 관계는 과학을 단일과목으로 가르치는 국가의 경우처럼 명백하게 드러나지 않았다. 물리의 경우 과학에 대한 태도가 높은 학생의 평균 성취도가 그렇지 않은 학생의 성취도보다 높은 반면, 지구과학이나 생물에 있어서는 이러한 관계가 뚜렷하지 않았다.

표 4-4는 각 국가별로 과학에 대한 태도가 높은 학생 비율을 성별에 따라 제시한 것이다. (이 결과 역시 원문에서는 과학을 단일과목으로 가르치는 국가와 그렇지 않은 국가를 분리하여 제시하였으나 본고에서는 과학을 단일과목으로 가르치는 나라에 대한 결과만을 수록하였다.)

표 4-4에서 보면, 과학을 단일 과목으로 가르치는 나라의 경우 과학에 대한 태도가 높은 남학생의 비율이 여학생의 비율보다 유의미하게 높게 나타났다. 과학을 영역별로 분리하여 가르치는 나라의 경우는 지구과학, 물리 및 화학에 대한 태도에서는 남학생이, 생물에서는 여학생이 태도가 높은 학생 비율이 더 높게 나타났

다.

표 4-4. 성별에 따른 과학에 대한 태도\*\*

국가	성취도 순위***	높다		보통이다		낮다	
		여학생	남학생	여학생	남학생	여학생	남학생
필리핀	36	66*	60	32	38*	2	3
칠레	35	53*	46	43	48*	4	6
말레이시아	22	71	72	28	28	1	1
튀니지아	34	64	62	32	34	4	4
이란	31	59	54	38	42	3	4
요르단	30	57	62	38	33	5	5
남아프리카	38	57	60	37	34	7	6
인도네시아	32	54	51	46	49	0	0
터어키	33	44	47	50	49	6	5
태국	24	44	43	55	56	1	2
싱가포르	2	39	52*	55*	44	6	4
영국	9	33	46*	58*	48	9	6
사이프러스	27	29	37*	57	50	14	12
미국	18	29	35*	54*	49	17	15
캐나다	14	28	32	55*	49	17	19
이태리	21	28	31	59	56	12	13
이스라엘	26	26	35*	52	48	22*	17
호주	7	25	29	53	54	23*	17
뉴질랜드	19	24	32*	58	54	18	14
홍콩	15	20	31*	69*	61	11*	7
대만	1	19	34*	69*	59	12*	7
<b>한국</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>14*</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>28*</b>	<b>19</b>
일본	4	6	13*	57	64*	37*	23
국제평균	(24)****	38	42*	50*	48	11*	9

\* 성별에 따른 차이가 통계적으로 유의미한 경우

\*\*출처: Exhibit 4.11 Index of Students' Positive Attitudes Towards the Science by Gender in TIMSS 1999 International Science Report. (2000, International Study Center, Boston College)

\*\*\*38개국의 학업성취도 순위를 작성자가 임의로 추가한 것이다.

\*\*\*\*국제 평균의 순위는 전체 국가의 성취도 분포 상에서 국제 평균이 차지하는 위치이다. 38개국 중 국제 평균이 24위에 위치한 것은 분포가 오른쪽으로 치우침을 나타낸다.

표 4-5는 1995년과 1999년의 과학에 대한 태도 결과를 비교한 것이다. (이 결과 역시 원문에서는 과학을 단일과목으로 가르치는 국가와 그렇지 않은 국가를 분리하여 제시하였으며, 과학을 영역별로 분리하여 가르치는 각각의 경우는 각 영역별로 결과를 제시하였다. 본고에서는 과학을 단일과목으로 가르치는 나라에 대한 결과만을 수록하였다.) 전체적으로 볼 때 지난 4년간 과학에 대한 태도는 거의 변화가 없는 것으로 나타났다. 호주의 경우 과학에 대한 태도가 높은 학생의 비율이

증가했으며, 이란의 경우는 감소하였다. 과학을 영역별로 분리하여 가르치는 국가의 경우, 러시아는 지구과학, 물리, 화학에서, 체코는 생물과 화학에서, 슬로바키아는 화학에서 과학에 대한 태도가 높은 학생의 비율이 증가하였다. 벨지움과 라트비아는 화학에서, 라트비아와 루마니아가 생물에서, 루마니아가 물리에서 과학에 대한 태도가 높은 학생의 비율이 감소한 것으로 나타났다. (이상 TIMSS 1999 International Science Report pp132-133을 번역한 내용이다.)

표 4-5. 과학에 대한 태도 추이도 변화\*\*

국가	성취도 순위***	높다		보통이다		낮다	
		1995	1999	1995	1999	1995	1999
이란	31	63*	56	34	40*	3	4
태국	24	49	43	50	55	1	1
싱가포르	2	48	46	48	49	3	5
영국	9	36	39	52	53	12*	8
미국	18	33	32	51	51	16	16
사이프러스	27	31	33	53	53	15	13
이태리	21	30	29	58	58	12	13
캐나다	14	29	30	52	52	19	18
뉴질랜드	19	27	28	55	56	17	16
이스라엘	26	25	26	55	52	20	22
호주	7	22	27*	53	53	25*	20
홍콩	15	21	25	65	65	13*	9
<b>한국</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>72*</b>	<b>66</b>	<b>16</b>	<b>24*</b>
일본	4	10	10	64	60	26	30
국제평균	(24)****	30	31	55	55	15	15

\* 1995년과 1999도에 따른 차이가 통계적으로 유의미한 경우

\*\*출처: Exhibit 4.12 Trends in Index of Students' Positive Attitudes Towards the Science in TIMSS 1999 International Science Report. (2000, International Study Center, Boston College)

\*\*\* 38개국의 학업성취도 순위를 작성자가 임의로 추가한 것이다.

\*\*\*국제 평균의 순위는 전체 국가의 성취도 분포 상에서 국제 평균의 차지하는 위치이다. 38개국 중 국제 평균이 24위에 위치한 것은 분포가 오른쪽으로 치우침을 나타낸다.

대부분의 국내 연구 결과에 의하면 한국 학생들의 과학에 대한 태도는 긍정적인 것으로 나타난다. 그런데 TISMM 결과에 의하면 과학에 대한 긍정적인 태도가 높은 학생이 10%, 중간이 학생이 66%, 그리고 낮은 학생이 24%이다. 전체적으로 아시아계 국가 중 성취도가 높게 나타난 국가의 학생들이 과학에 대한 긍정적인 태도가 낮게 나타난 것을 한가지 경향으로 해석하고 이러한 경향 속에서 높은 성취도를 요구하는 교육과정을 이수하는 학생의 경우 과학에 대한 긍정적인 태도가 낮게 나타난다고 해석할 수 있다. 이러한 해석은 TIMSS 보고서에 나타난 견해이다. 그러나 전반적으로 과학에 대한 긍정적인 태도가 다른 나라, 특히 아시아

아의 다른 나라에 비해서도 낮은 것에 대해서는 몇가지 고려해야 점이 있다고 판단된다. 일반적인 국내 결과에 비추어 볼 때 TIMSS의 결과는 사뭇 부정적인 결과라고 할 수 있다. 이에 대한 원인을 유추하기 위해서는 학교 과학과 관련된 진술문, 즉 과학 공부하는 것을 즐긴다, 과학은 지루하다, 과학은 쉬운 과목이다와 과학의 효용성을 나타내는 진술문인 과학은 모든 사람의 생활에 중요하다에 대한 결과를 분리하여 분석할 필요가 있다. 학생들의 과학에 대한 태도에 영향을 주는 여러 가지 요인에 대한 다각적인 분석과 함께 해당 요인을 개선하는 정책적인 배려가 필요하다고 할 수 있다.

과학에 대한 긍정적인 태도가 높은 학생과 낮은 학생의 비율이 모두 성별에 따라 유의미하게 차이나는 것으로 나타났다. 즉, 과학에 대한 긍정적인 태도가 높은 여학생의 비율은 남학생보다 유의미하게 낮고, 긍정적인 태도가 낮은 여학생의 비율은 남학생보다 유의미하게 높다. 과학 자아 개념의 성별 차이와 함께 이에 대한 상세한 연구와 대책 마련이 요구된다.

1995년도와 1999년도의 결과를 비교하면, 과학에 대한 긍정적인 태도가 높은 학생의 비율은 의미있게 변화하지 않았지만, 중간인 학생과 낮은 학생의 비율이 유의미하게 증가한 것을 볼 수 있다. 이것은 이공계 진로 선택 학생의 수가 감소하는 것과 관련되어 중요한 시금석으로 판단할 수 있다.

#### 4.1.3 TIMSS의 국제 비교 결과가 주는 시사점

TIMSS의 국제 비교 결과를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

- 한국 학생들의 과학에 대한 자아 개념, 과학에 대한 긍정적인 태도 등은 TIMSS 연구에 참여한 다른 나라에 비해 낮다.

- 한국의 여학생들은 남학생들에 비해 자아개념과 과학에 대한 긍정적인 태도가 낮다.

- 한국 학생들의 과학에 대한 긍정적인 태도는 지난 4년간 감소하였다.

- 한국 학생들의 과학에 대한 자아 개념이 낮은 것은 문화적 상황을 고려하여 해석할 필요가 있다. 한국 학생들의 자아 개념을 보다 잘 탐색하기 위해서는 한국의 상황을 고려한 문항 개발이 필요하다.

- 한국 학생들의 과학에 대한 긍정적인 태도가 다른 나라보다 낮은 것은 문화적 상황을 고려하여 해석할 필요도 있지만, 그보다는 과학에 대한 긍정적인 태도에 영향을 주는 여러 가지 요인들, 학교 과학교육, 과학에 대한 진로, 과학에 대한 호기심 등을 분리하여 분석할 필요가 있다.

한국 학생들의 과학에 대한 자아개념과 태도가 낮은 것에 대한 상세한 연구와

정책적 배려가 필요하다고 할 수 있다. 또한 한국 학생의 과학에 대한 태도 및 선호도를 의미있게 이해하기 위해서는 보다 한국적 상황을 고려한 연구 설계와 변별력있는 연구가 필요하다.

## 4.2 미국 학생의 과학선호도 실태 연구 결과 조사

미국 청소년의 과학에 대한 선호도를 과학의 가치에 대한 태도와 과학 과목 선택을 통해 탐색하고자 한다. 또한 일반인의 과학에 대한 태도 및 자녀의 과학 관련 진로에 대한 태도 등은 배경자료로 함께 소개하고자 한다.

### 4.2.1 미국 청소년의 과학에 대한 태도

다음은 미국 교육통계성(National Center for Education Statistics)에서 2000년에 보고한 NAEP 1996 Trends in Academic Progress 중 해당 부분은 발췌, 번역한 내용이다.

과학의 가치에 대한 태도를 조사하기 위해 표 4-6에서 보여주는 설문 문항에 대하여 13세 및 17세 학생들에게 동의 또는 반대의 입장을 조사하였다. 과학의 가치에 대한 태도의 추이 분석을 위해 1977년도의 결과와 1996년도의 응답결과를 백분율로 환산하여 비교하였다. 전체적으로 볼 때 과학의 가치에 대한 태도 변화는 거의 없는 것으로 나타났다. 유의미한 변화를 보인 경우는 17세 학생들이 학교에서 과학을 필수과목으로 배워야하는데 동의한 학생의 비율이 증가한 것이다. 또한 과학의 가치에 대한 각 진술문에 동의한 17세 학생들의 평균 성취도를 비교한 결과, 1996년의 평균 성취도가 1977년의 평균 성취도보다 높은 것으로 나타났다.

표 4-6. 1977년과 1996년도 13세 및 17세 학생들의 과학의 가치에 대한 태도\*

설문 문항		13세				17세			
		긍정		부정		긍정		부정	
		1996	1977	1996	1977	1996	1977	1996	1977
과학시간에 배우는 것은 대부분 일상생활에 유용하다.	학생비율	56	58	44	43	55	53	45	47
	성취도	256	249	255	256	299	290	297	293
과학시간에 배우는 것은 대부분 미래에 유용할 것이다.	학생비율	71	75	29	26	68	65	32	35
	성취도	257	251	250	255	301	292	293	290
학교에서 과학을 필수과목으로 배워야 한다	학생비율	71	70	29	30	76	62	24	38
	성취도	257	252	250	252	302	292	288	291

\*출처: Table 2.7 Attitude About Value of Science at Ages 13 and 17, 1977 and 1996 in NAEP 1996 Trends in Academic Progress, 2000, NCES

13세와 17세 학생들에게 일상생활의 문제에서 과학의 응용이 도움을 줄 수 있

는지에 대한 질문을 하고 그 응답을 분석하였다. 표 4-7은 1977년과 1996년의 결과 중 매우 그렇다라고 동의한 학생들의 비율을 백분율로 비교한 것이다.

13세 학생들 중 과학의 응용이 에너지 부족, 질병 치료, 기상 조절, 유전병 예방, 천연자원의 보존 및 오염의 감소 등의 일상생활 문제에 도움을 줄 수 있다는 진술문에 매우 그렇다라고 응답한 학생들의 비율이 증가하였다. 그러나 1996년의 기아 예방에 대한 응답율은 1977년에 비해 감소하였다. 실제로 1996년에 기아 예방에 도움을 줄 수 있다에 동의한 학생의 비율은 16%로 1977년의 32%의 절반에 불과하다.

17세 학생들 중 과학의 응용이 에너지 부족, 유전병 예방, 천연자원의 보존 및 오염의 감소에 도움을 줄 수 있다에 매우 그렇다라고 응답한 비율이 증가하였다. 1996년의 학생들 중 과학의 응용이 기아 예방과 인구 억제에 도움을 줄 수 있다에 매우 그렇다라고 응답한 비율은 1977년의 비율보다 낮다. 13세 학생의 경우와 마찬가지로 1996년에 과학의 응용이 세계적인 기아의 예방에 도움을 줄 수 있다에 매우 그렇다라고 응답한 학생의 비율은 24%로 1977년의 51%의 절반이다.

표 4-7. 1977년과 1996년도 13세 및 17세 학생들의 과학의 응용에 대한 인식\*

과학은 다음 문제를 해결하는데 얼마나 도움을 줄 수 있는가?	13세		17세	
	1996	1977	1996	1977
세계적인 기아 방지	16	32	24	51
에너지 부족	67	54	74	70
질병 치료 방법의 발견	75	70	87	85
기상 조절	21	15	18	16
유전병의 예방	39	23	53	44
천연자원의 보존	59	47	59	48
공기와 물의 오염 방지	56	44	60	54
과도한 인구 증가 억제	13	11	14	22

\*출처: Table 2.8 Perceived Applications of Science at Ages 13 and 17, 1977 and 1996 in NAEP 1996 Trends in Academic Progress, 2000, NCES

조사 결과를 요약하면 다음과 같다.

·13세 학생들의 과학의 가치에 대한 태도는 1977년과 1996년 사이에 차이점을 발견되지 않는다. 17세 학생들 중 ‘학교에서 과학을 필수과목으로 가르쳐야 한다’에 매우 그렇다라고 응답한 학생의 비율은 1977년보다 1996년 증가하였다. 또한 17세 학생의 경우 과학 수업이 일상생활과 미래에 유용하며 학교에서 과학을 필수과목으로 가르쳐야 한다는 진술문에 동의한 학생들의 평균 학업 성취도가 증가하였다.

·몇가지 예외가 있기는 하지만, 13세와 17세 학생 중 과학이 사회 문제 해결에 도움을 준다고 생각하는 학생의 비율이 1977년보다 1996년에 증가하였다. 가장 현

저한 변화는 1996년에 13세와 17세 학생 중 과학이 기아 예방에 도움을 줄 수 있다고 생각하는 학생비율과 17세 학생들 중 과학이 인구 억제에 도움을 줄 것이라고 생각하는 학생 비율이 1977년보다 감소한 것이다. 과학이 인구 억제에 도움을 줄 것이라고 생각하는 13세 학생의 비율과 17세 학생 중 과학의 응용이 질병 치료와 기상 조절에 도움을 줄 것이라고 생각하는 비율은 1977년과 1996년 사이 별다른 차이를 보이지 않는다.

#### 4.2.2 미국 17세 학생의 과학 과목 선택

대부분의 학교 교육과정은 생물, 화학 그리고 물리의 순서를 따르고 있다. 따라서 대부분의 학생들이 17세가 되기 이전에 생물 과목을 이수한다. 17세 학생들은 일반과학, 생물, 화학 및 물리 중 한 과목을 선택해야 한다. 표 4-8은 17세 학생들이 과학과목을 선택하는 비율과 그들의 평균 성취도를 보여준다. (원문에서는 성별, 인종별 결과에 대한 표와 언급이 있으나 본문에서는 생략하였다.)

1996년 17세인 학생들은 거의 모두(94%)가 생물 과목을 이수하였거나 이수하는 중으로 나타났다. 56%의 학생들은 화학을, 그리고 이보다 훨씬 적은 14%의 학생들은 물리를 선택하였다. 일반과학과 물리의 경우 1986년과 1996년의 선택 비율이 크게 변하지 않았다. 성취도를 비교하면, 일반과학과 생물을 선택한 학생의 과학 성취도는 1986년과 1996년 사이에 크게 증가한 것으로 나타났다. 그러나 물리와 화학을 선택한 학생의 1986년과 1996년 사이의 성취도는 유의하게 증가한 것으로 나타나지 않는다.

표 4-8. 1986년과 1996년의 17세 학생들의 과학 과목 선택 경향\*

	1996								1986							
	과학		생물		화학		물리		과학		생물		화학		물리	
	학생 비율	성취도														
전체	85	297	94	300	56	315	14	309	83	290	88	294	40	312	11	296
여학생	84	293	95	295	58	310	12	306	82	283	88	287	39	304	8	305
남학생	85	301	92	305	53	322	16	311	84	298	87	301	42	319	14	282

\*출처: Table 2.5 Science Course Taking at age 17, for the Nation and By Gender, 1886 and 1996 in in NAEP 1996 Trends in Academic Progress, 2000, NCES.

성별에 따른 결과를 보면, 1986년과 1996년 사이 생물과 화학을 선택한 학생의 비율은 증가하였다. 동시에 물리를 선택한 여학생의 비율은 증가하였으며, 일반과학을 선택한 학생은 여학생이나 남학생이나 별다른 변화를 보이지 않았다. 1996년

에는 생물을 선택한 여학생의 비율이 남학생보다 높았으며, 물리를 선택한 남학생의 비율은 여학생의 비율보다 높았다.

1986년과 1996년의 성취도를 비교하면 일반과학, 생물, 물리를 선택한 여학생의 과학성취도는 유의미하게 증가하였다. 반대로 일반과학, 생물, 화학 및 물리를 선택한 남학생의 과학성취도는 별다른 증가를 보이지 않았다. 1996년 과학 성취도의 평균을 비교하면 남학생과 여학생 사이의 여러 가지 유의미한 차이를 발견할 수 있다. 일반과학, 생물 및 화학에서는 남학생이 여학생보다 성취도가 높았으며, 물리 과목에서는 남학생과 여학생의 유의미한 성별차가 보이지 않는다.

이상의 결과를 요약하면 다음과 같다.

·1986년과 1996년 사이 생물과 화학을 선택한 학생의 비율은 증가하였다. 그러나 동기간 동안 일반과학과 물리를 선택한 학생의 비율은 별다른 변화를 보이지 않았다. 동기간동안 일반과학과 생물을 선택한 학생의 과학 성취도는 증가하였으나, 화학과 물리를 선택한 학생들의 성취도에는 별다른 변화가 없었다.

·1986년과 1996년 사이 생물과 화학을 선택한 남학생과 여학생의 비율과 물리를 선택한 여학생의 비율은 증가하였다. 일반과학을 선택한 학생의 비율은 남학생과 여학생 모두 변하지 않았다. 1996년 생물과 화학을 선택한 여학생의 비율은 남학생보다 높았다. 반면 물리를 선택한 남학생의 비율은 여학생보다 높았다.

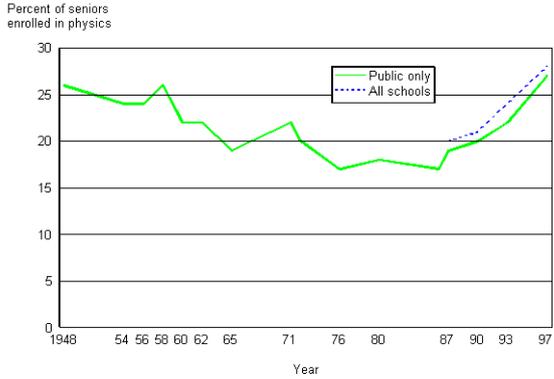
·1986년과 1996년 사이 일반과학, 생물 및 물리를 선택한 여학생의 과학 성취도를 증가하였다. 남학생의 과학 성취도는 별다른 변화를 보이지 않았다.

#### 4.2.3 미국 고등학교, 학부, 대학원에서 물리 선택 비율의 변화 추이

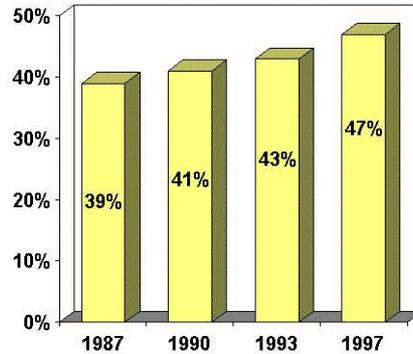
한번 감소하기 시작한 과학에 대한 선호도나 선택비율은 다시 회복할 수 있는 한가지 사례로 미국의 고등학교, 학부, 대학원에서 물리 선택 비율에 대한 American Institute of Physics의 홈페이지에 제시된 자료와 보고서 중 일부를 다음과 같이 수록한다.

그림 4-1에서 보는 바와 같이 지난 10년간 고등학교에서 물리를 선택한 학생의 비율은 20%에서 28%로 증가하고 있다. 이러한 물리 선택 학생의 증가에는 물리를 선택하는 여학생의 비율 증가가 한몫을 하고 있다. 그림 4-2를 보면 최근 들어 물리를 선택한 여학생의 수는 남학생의 수와 거의 비슷한 수준에까지 이르는 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 10년전 화학에서 일어난 것과 비슷하다. 그러나 고급물리과정을 선택하는 여학생의 수는 눈에 띄게 줄어들음을 알 수 있다. 그림

4-3과 같이 지난 10년 동안 물리학사 학위자의 수는 계속 감소하였다. 그러나 2000년에는 전년도에 비해 7%가 증가하였다. 그림 4-4와 같이 물리 전공 대학원 1학년 학생의 수는 최근 2년동안 증가하였다.



Sources: 1986-87, 1989-90, 1992-93 & 1996-97 AIP High School Physics Teacher Survey; AIP (1964); Pallrand et al. (1985); Dept. of Educ., Natl Center for Educ. Statistics (Various years).



Sources: 1986-87, 1989-90, 1992-93 & 1996-97 AIP High School Physics Teacher Surveys

그림 4-1. 미국 공립 고등학교에서 물리 선택 비율의 변화 추이(1948년-1997년)

그림 4-2. 고등학교에서 물리를 선택한 학생 중 여학생의 비율 변화 추이

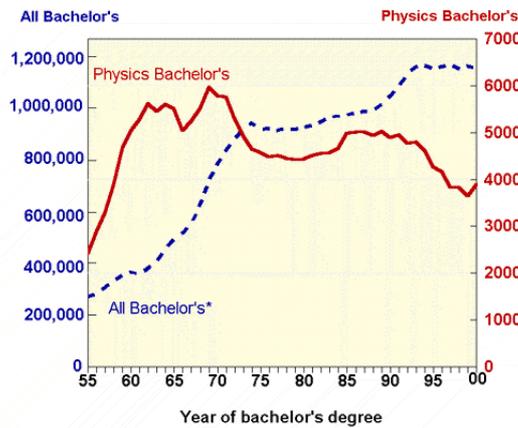
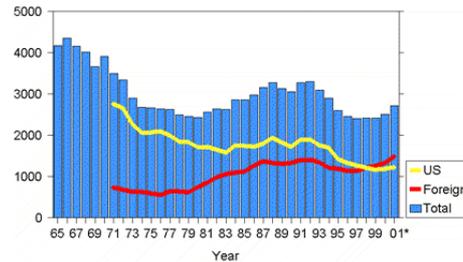


그림 4-3. 미국의 전체 학사학위 졸업자와 물리학사 학위자 수의 변화 추이(1955-2000)



\*A change in wording on the 2001 questionnaire resulted in more accurate data on first-year graduate students. This change was responsible for 3% of the reported 8% increase in total first-year students between 2000 and 2001.

그림 4-4. 미국의 물리 전공 대학원 1학년 학생 수의 변화 추이(1965-2001)

#### 4.2.4 미국 일반인의 과학에 대한 태도

다음은 미국과학재단(National Science Foundation)에서 발간하는 Science and Engineering Indicator 2002 중에서 일반인의 과학에 대한 태도 관련 부분은 발췌, 번역한 것이다. 이 연구는 2001년 무작위로 추출한 일반인을 대상으로 전화면담을 통해 이루어진 결과이며 전체 응답자는 1,574명이다.

## 1) 과학에 대한 태도

전체적으로 볼 때, 미국인의 과학에 대한 태도는 우호적이라고 할 수 있다. 대다수의 응답자들이 과학의 긍정적인 면을 진술한 문항에 동의하였다. 또한 표 4-9에서 볼 수 있듯이 미국인의 과학에 대한 태도는 영국이나 일본보다 긍정적이라고 할 수 있다.

1983년부터 2년마다 실시한 설문조사 결과는 약간의 변동이 있기는 하나 거의 80% 이상의 응답자들이 과학의 긍정적인 면을 진술한 문항에 동의하고 있으며, 과학의 혜택이 부작용보다는 크다는 진술에 대해 동의하는 응답자는 증가하는 추세이다. 과학의 부작용에 대한 우려는 기술의 발전이 사회에 미치는 영향, 예를 들면, ‘사람들이 복잡한 기술보다는 간단한 삶의 방식으로 더 나은 삶을 살 수 있다,’ 또는 ‘기술의 발달은 삶을 인위적이고 비인간적으로 만든다’ 등의 진술문에 동의하는 응답자들이 44%에서 30%에 이른다. 그러나 기술의 발전에 대한 우려는 미국인들이 과학과 기술이 미국사회의 경제적 발전에 커다란 기여를 해왔다는 우호적인 생각에는 영향을 미치지 않는다.

그러나 과학에 대한 우호적인 태도가 지배적이기는 하나 최근 2년간 그 비율이 조금 감소하였으며, 이것은 학력이나 성별에 무관하게 나타나는 현상이다.

표 4-9. 과학에 대한 태도\*

분류	설문 문항	미국 (2001)	영국 (2000)	일본 (1995)
과학의 긍정적 인 면	과학기술은 우리의 삶을 건강하고, 쉽고, 편하게 해준다.	86	67	51
	대부분의 과학자들 인류의 삶을 발전시키는 것과 관련된 연구를 하고 싶어한다.	89	67	45
	과학의 응용과 새로운 기술로 인해 일하는 것이 보다 재미있어질 것이다.	85	77	NA
	과학기술로 인해 다음 세대들은 보다 많은 기회를 가질 수 있을 것이다.	51	38	53
과학의 부정적 인 면	우리는 과학을 충분히 신뢰하지 못한 채 너무 많이 의존하게 될 것이다.	84	59	71
	내가 살아가는데 과학을 아는 것은 별로 중요하지 않다.	82	72	80
	과학은 우리 삶의 방식을 너무 급격하게 변화시킨다	38	44	NA
종합	과학연구가 주는 혜택이 부작용보다 크다	72	43	64

\* 출처: Text Table 7-3 in Science and Engineering Indicator-2002(2002, NSF)

## 2) 미국의 과학 및 수학 교육에 대한 일반인의 평가

미국인들은 학교 과학 및 수학 교육에 불만을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이 설문조사는 200년 대통령 선거가 있기 직전에 행해졌는데, 선거기간 중 미국이 당면한 가장 중요한 문제 중의 하나도 계속 부각이 되었었다. 표 4-10과 같이본 설문 대상자 중 68%가 미국 학교 과학 및 수학 교육이 부적절하다고 응답하였다. 1985년과 1999년에는 63%, 1995년에는 75%의 응답율을 나타냈다.

또다른 설문 조사 결과에 의하면, 응답자 중 90%가 각 주에서는 학생들이 새로운 발명, 발견 및 기술에 대비할 수 있도록 과학과 수학 교육을 강화해야 한다는 진술문에 동의하였다. 또한 응답자 중 85%는 초중등학교 과학교육의 개선은 정부가 최우선적으로 해야 할 일 중의 하나라는 진술문에 동의하였다.

표 4-10. ‘미국 학교에서 이루어지고 있는 과학 및 수학 교육은 부적절하다’에 대한 응답\*

년도	매우 긍정**	긍정	모르겠다	부정	매우 부정
2001	17	51	7	24	2
1999	21	42	7	26	4
1997	23	45	6	22	4
1995	21	48	6	22	3
1992	24	51	4	19	2
1990	24	48	4	22	2
1988	18	50	7	23	2
1985	14	49	6	27	2

\* 출처: Appendix Table 7-30 in Science and Engineering Indicator-2002(2002, NSF)

### 3) 과학 관련 직업에 대한 태도

(※다음 두 가지 설문 결과는 별다른 언급없이 부록에 수록된 것이다.)

표 4-11. ‘당신의 딸/아들이 과학자가 된다고 하면, 어떻게 생각하시겠습니까?’에 대한 응답\*

	좋게 생각함	관여하지 않음	좋지않게 생각함
딸	80	18	2
아들	80	18	2

\* 출처: Appendix Table 7-39 in Science and Engineering Indicator-2002(2002, NSF)

표 4-12. ‘과학 관련 직업은 위험하다’에 대한 응답\*

설문 문항	매우 긍정	긍정	모르겠다	부정	매우 부정
과학 관련 직업은 위험하다	6	47	2	41	4

\* 출처: Appendix Table 7-40 in Science and Engineering Indicator-2002(2002, NSF)

#### 4.2.5 미국의 조사 결과가 주는 시사점

미국의 조사 결과를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

·미국 청소년과 일반인의 과학에 대한 태도는 우호적이다.

미국 청소년은 과학을 본인의 장래나 사회의 미래를 위해 유용한 것으로 판단한다. 과학과목을 선택하는 것을 중요하다고 생각한다. 미국인의 과학이 어려우나 개인이나 사회에 유용하다는 것에 대부분의 사람들이 동의하는 것으로 판단된다. 한국의 경우도 사회 경제적으로 과학이 유용하다는 것에는 동의하지만, 개인의 일상생활이나 장래에 과학이 유용하다고 생각하는 경우는 드문 것으로 판단된다. 과학이 사회적 차원에서 뿐 만 아니라 개인적 차원에서 유용하다는 것을 보일 수 있는 과학 경험이나 제도적 지원 장치에 대한 연구가 요구된다고 할 수 있다.

·최근 10년 사이 물리를 선택한 여학생의 수가 증가하고 있다.

여학생을 대상으로 한 물리 유인책에 대한 벤치마킹이 요구된다. AIPD의 자료가 제시하는 바와 같이 최근 고등학교와 학부에서의 물리 선택율이 증가하고 있고 이러한 증가율은 물리 선택 여학생수의 증가가 기여한다. 이와 관련된 제도와 유인책에 대한 연구가 요구된다고 할 수 있다.

· 과학관련 직업이 위험하다고 생각하는 응답 비율이 53%이지만, 자신의 자녀가 과학자가 된다는 것을 좋게 생각한다는 비율이 80%이다.

미국 부모의 경우 자녀들이 무엇을 한다고 해도 그 의견을 존중해 받아들이는 점을 감안하여 위의 결과를 본다면 과학자가 직업으로서 크게 인기가 있다고는 할 수는 없다. 그러나 절반이상의 사람들이 과학자 직업이 위험하다고 생각하면서도 반대하는 비율이 2%에 불과한 것은 좋은 시사점을 지닌다고 생각한다.

미국은 문화적으로 과학에 대해 우호적인 나라라고 할 수 있다. 따라서 학생들도 과학이 개인의 장래나 사회의 미래에 중요한 것으로 생각하고 어렵지만 해야 할 것으로 생각한다고 할 수 있다. 또한 여성의 사회 진출과 관련된 다양한 홍보와 제도적 장치가 유효하게 작용하는 것으로 판단할 수 있다. 기본적으로 과학 관련 직업이 다양하게 분포하여 학생들이 자신의 전공과 관련된 다양한 진로를 선

택할 수 있는 것도 큰 장점으로 판단된다.

### 4.3 일본 학생의 과학선호도 실태 연구 결과 조사

일본의 국립교육정책연구소는 2002년 3월 15일에 “청소년 과학교육 선호 증진 지원 사업 연구” 세미나가 개최하였다. 연구소 교육과정연구센터의 기초연구부 소창강(小倉康)박사가 발표한 것으로 우리에게 관심있는 다음의 두 연구 보고를 요약하여 제시한다.

- 과학교육학습의 중요성에 대한 중학생의 의식에 관한 조사 연구 (조사 1)
  - 중요성의 의의에 대한 구성 요인 -
- 과학교육학습의 중요성에 대한 중학생의 의식에 관한 조사 연구 (조사 2)
  - 중요성의 의의에 대한 전국적인 경향 -

#### 4.3.1 이과학습의 중요성에 대한 중학생 의식에 관한 조사 연구 1

##### -질적 분석을 통한 학생들의 관점 추출

이과 회피의 경향이 두드러지게 나타나는 중학교 단계의 학생들은 입시에 합격한다는 눈앞의 목표 이외에 이과를 공부하는 것이 얼마나 중요하다고 생각하고 있을까? 많은 학생들이 이과를 학습하는 것에 흥미를 가지지 못하고 중요하다고 생각하지 못하고, 입시에 합격하기 위해서만 이과를 공부하고, 고등학교에서는 이과에 관심있는 사람만 선택하면 된다고 생각한다면, 일본의 중학생이 국제적으로 성적이 높아도 관심 정도는 낮으며, 또 고등학교에서 이과는 인기가 없는 교과로 된 실상을 설명할 수 있다. 따라서 중학생들이 이과를 학습하는 것이 얼마나 중요하게 생각하는가를 밝히는 일은 과학기술 이해 증진을 꾀하는데 중요하다. 이 점을 명확하게 하기 위해서 2번의 조사를 실시하였다. 본 연구에서는 중학생의 의식을 구성하는 요인을 질적으로 분석한 조사1의 결과를 보고한다.

#### 1) 연구의 개요

##### (1) 조사목적

중학생이 이과 공부의 중요성을 얼마나 의식하고 있는가를 질적으로 밝히고, 그 결과에 근거하여 의식의 실태를 양적으로 파악하기 위한 질문사항을 작성하는 관점을 명확히 하는 것을 목적으로 하였다.

## (2) 조사방법

· 조사내용: 설문지는, 학생들에게 “학교에서 이과를 공부하는 것은 시험에 합격하기 위한 것을 제외하면 사람에게 어느 정도 중요하다고 생각하는가? 중요하다고 생각하는 사람은 어떤 점이 중요하다고 생각하는가, 중요하지 않다고 생각하는 사람은 왜 중요하지 않다고 생각하는가? 다음에 자신의 생각을 쓰시오.”라고 질문하여, 자유롭게 적도록 하였다.

· 조사대상과 실시 시기: 평성 12년(2000년) 6월, 5개의 공립 중학교 이과교사의 도움으로 총 318명의 중학생을 조사하였다.

## (3) 자료 분석

회수한 학생들의 반응을 서술 내용의 특성에 따라 분류하여 정리하였다. 질적 분석 과정에서 학생들이 언급한 주요 관점으로 다음의 7가지를 찾아내었다.

- 지식의 유용성, 필요성을 언급
- 교양으로서의 중요성을 언급
- 관심의 정도나 선호도를 언급
- 문제해결력의 중요성을 언급
- 장래 직업이나 진로와의 관련성을 언급
- 과학에 의한 사회 발전의 중요성을 언급
- 과학의 학술적 발전의 중요성을 언급

학생들은 어느 한 관점에 관해서 언급하거나 여러 가지 관점에서 언급하였다. 어느 관점에도 속하지 않는 기타의 관점도 약간 있었다. 위와 같은 7개의 관점에 근거하여, 학생들의 서술 내용을 정리 분석하였다.

## 2) 연구 결과

각 관점별로 중학생의 응답을 질적으로 분석한 결과와 구체적인 예는 다음과 같다.

### (1) 지식이 유용하고 필요하다(또는 하지 않다)

이과에서 학습하는 지식이 일상생활에서 쓰이거나 필요해지므로 이과를 배우는 것이 중요하다는 의식이나, 반대로 일상생활에서 쓰이지 않거나 필요하지 않으므로 중요하지 않다는 의식이다.

· 긍정적인 응답의 예 : ‘이과를 공부하는 것은 일상생활에도 도움이 된다고 생각하기 때문이다. 예를 들어 2학년 때 배운 일기에 관해서는 매일 신문이나 TV에서 하고 있는 것이므로 그것을 보는 방법이나 의미를 알아야 한다고 생각한다.’, ‘우리들의 주변의 것을 이해할 수 있고, 그 일을 장래 생활에 도움이 될 수 있으니까.’, ‘지금은 중요하다고 생각한다. 왜냐하면 별자리의 위치로 방향을 알 수 있다.’ 등

· 부정적인 응답의 예 : ‘특별히 이렇게 자세하게 해도 적용할 수 있는 장면이 없으니까 전혀 필요없다. 이과란 하지 않아도 살아갈 수 있다.’, ‘사회에 나가면 이과는 필요없다.’, ‘화학변화와 원자, 암모니아, 기체의 발생, 화학식이라는 이과에서 배우는 것은 일상에서는 필요없다고 생각한다. 보다 일상에 도움이 되는 여러 가지를 배우고 싶다.’, ‘수학이나 국어와는 달리 도움이 되는 일은 별로 없다. 알아도 일상생활에 별로 관련이 없다.’ 등

· 긍정과 부정을 모두 언급한 예 : ‘생활을 하는 데 이과에서 배운 것이 도움이 될 때도 있다고 생각한다. 생활에서 전혀 쓰이지 않는 것도 있으니까 그것은 중요하다고 생각하지 않는다.’, ‘지금은 불필요하다고 생각해도 장래 무슨 일이 있을 때 쓰일지도 모른다. 그러나 모두가 필요한 것은 아니다.’, ‘2분야(생물·지구과학 분야)는 살아가는 데 꽤 도움이 되는 지식이 많이 있지만, 1분야(물리·화학 분야)는 보통 생활에서는 별로 생각하지 않고, 사용하지 않는 것이라고 생각한다.’, ‘염산 등 위험한 약품을 알고 있는 것이 좋다고 생각하지만, 천체의 별이나 기상, 밀도 등은 알아도 아무 곳에도 쓸모가 없다. 질량도 윗접시저울을 쓰지 않아도 저울로 재는 것이 빠르고 정확하다고 생각한다.’ 등

## (2) 교양으로 중요하다(또는 하지 않다)

이과에서 배우는 지식은 그 유용성이나 필요성에도 불구하고, 알아두는 것이 사람에게 중요하다는 긍정적인 의식과 반대로 사람에게 그것을 아는 것이 중요하지 않다는 부정적인 의식이 있다.

· 긍정적인 응답의 예 : ‘기본적인 과학이나 식물, 생물에 관한 것은 알아두는 것이 좋다.’, ‘도움이 되지 않아도 허탕은 아니라고 생각한다.’, ‘상식적인 것을 배우는 것은 좋으니까.’, ‘이과에서만 알 수 있는 지식을 익힐 수 있으니까.’ 등

· 부정적인 응답의 예 : ‘사회에 나갈 때 이과의 실험이나 이과를 알아도 단지 유익해 보일 뿐 별로 의미가 없다.’, ‘원소 기호 등은 상식 속에서 알고 있는 정도로 좋다고 생각한다.’, ‘이과를 알고 있어도 몰라도 별로 관계없으니까.’ 등

### (3) 관심의 정도나 선호도

이과가 좋거나 관심이 있는 사람에게는 이과학습이 중요하다는 의식과, 반대로 이과를 싫어하거나 관심이 없는 사람에게는 이과학습이 중요하지 않다는 의식이 있다.

·긍정적인 응답의 예 : ‘나는 이과의 1분야를 좋아한다. 여러 가지 시약을 섞거나 실험하는 것이 좋다.’, ‘별은 (흥미가 있으니까) 알면 계속 보고 있고 싶다.’, ‘내가 이과를 좋아한다면 손해볼 건 없다고 생각한다.’ 등

·부정적인 의식의 예 : ‘이과가 좋은 사람에게는 중요할지 몰라도 싫은 사람에게는 별로 중요하지 않다.’ ‘이과 수업은 전체적으로 재미없다, 이과는 어려워서 싫다. 이과는 중요하지 않다.’ 등

### (4) 문제해결력을 익힌다

이과학습에 의해 문제해결을 위한 사고력이나 실험능력, 기능, 창의성 등을 익힐 수 있어서 중요하다는 의식이 있다.

·긍정적인 응답의 예 : ‘이과는 실험 등에서 예상을 하고, 그 예상을 자신의 손으로 확인하는 등, 다른 수업에서는 배울 수 없는 점이 있다.’, ‘어려운 일이 생겼을 때 이과답게 생각하면 여러 가지를 확인하지 않아도 가장 좋은 방법을 찾을 수 있다. (무거운 것을 움직일 때가 편리. 에너지를 최소한으로 사용하는 방법을 알 수 있다.) 실제로 위험을 부르는 것보다 머리 속에서 이과에서 배운 것을 생각하는 경우도 있다.’, ‘상상력이나 의문력을 익히기 위해서 중요. (‘어떻게 이럴까?’, ‘왜 이럴까?’ 등)’, ‘문제가 있으면 그것을 해결하기 위해 조사하는 힘, 그것을 이론적으로 설명하는 힘이 필요한데, 그것을 이과에서 공부할 수 있다.’ 등

·부정적인 응답의 예 : ‘실험은 별로 중요하지 않다. 도구가 없으면 실험할 수 없으니까.’, ‘실험을 해도 그 1번으로 끝나니까 의미가 없다.’, ‘이과 실험같은 건 해도 별로 도움이 되지 않아.’ 등

### (5) 장래의 직업이나 진로와의 관련

장래 과학 방면으로 진학하거나 과학과 관련된 직업에 취직하고 싶은 사람에게는 이과학습이 중요하다는 의식이다. 이런 식의 기술 중의 많은 수가 과학으로 진출하지 않는 사람이나 과학적인 직업을 가지지 않은 사람에게는 이과학습은 별로 중요하지 않다는 부정적인 견해도 포함되어 있다.

· ‘이과를 공부하면 자연에 도움이 되거나 발명을 해서 생활을 좀더 좋게 할 수 있으니까.’, ‘전기가 없으면 깜깜했다. 히마와리호(인공위성)이 없다면, 구름의

움직이나 일기를 모를지 모르니까.’, ‘이과 지식이 없으면 지금 이렇게 좋은 생활이 불가능하고, 지금 큰 문제가 되고 있는 지구환경은 뉴스에서는 정치가가 상담하기 전에 이과전문가가 열심히 자신의 지식을 사용한다면, 해결하는 것은 시간문제라고 생각한다. 게다가 먹이사슬은 누군가 과학자가 생각해서 발견했으니까 이 자연이 어떻게 이루어졌는가나, 복제양 등을 죽기 직전의 생물에 사용하여 살리면 된다는 것은 모두 이과에 의해 이루어졌다고 생각한다.’ 등

#### (6) 과학의 학문적 발전

과학이 학문으로서 발전하는 것이 중요하므로 이과학습이 중요하다는 의식이다.

‘학교에서 배운 것에 기초하여 새로운 발견을 하고, 미래의 지구를 좋게 할 수 있는 사람으로 키울 수 있으며, 우주개발을 하기 위해서도 지식이 필요하니까.’, ‘이과를 공부하지 않으면 이제부터 과학이 발전하지 못하게 되므로.’, ‘이과를 공부하면, 지금까지 아무도 깨닫지 못한 것은 조사하고 싶어서 새로운 발견을 하는 사람이 될 수도 있으니까.’ 등

#### (7) 시험이나 입시제도와 관련

7가지 관점에 해당되지 않았던 약 10% 정도의 의견 중에는 입시에 합격하는 것 이외의 중요성을 물었는데도 불구하고, 시험에서 좋은 점수를 얻거나, 입시에 합격하기 위해서 이과학습이 필요하다는 의식이 적지 않았다. 입시 이외에는 이과 학습의 적극적인 의의를 느끼지 못하는 학생도 있는 것으로 보여진다.

### 3) 시사점

동기의 심리를 연구하고 있는 Eccles의 ‘기대-가치이론’에 의하면, 학습을 달성하는 행위(하려는 마음이나 의욕)의 직접 유인은 ‘과제의 주체적 가치’와 ‘성공에의 기대’로, ‘과제의 주체적 가치는 ’흥미.관심‘과 ’중요성. 유용성‘ 및 ’코스트(노력)’으로 구성되며, 이것들이 학습에 크게 영향을 준다고 한다. 또, ‘과제의 주체적 가치’는 ‘목표의식과 전체적인 자기의식’ 및 ‘정의적인 면’에 영향을 받는다. 또한 ‘성공에의 기대’도 ‘목표의식과 전체적인 자기인식’에 의해 영향을 받는다.

Eccles의 모형으로부터, 학생들의 학습행위는 단순히 좋고 싫다, 또는 흥미가 있다 없지로 정해지는 단순한 것이 아니라는 것을 시사한다. ‘좋지만 중요하지 않으므로 공부하지 않는다’ 또는 ‘힘들지만 중요하니까 공부한다’, ‘중요하다고 생각하지는 않지만 흥미가 있어 공부한다.’나 ‘흥미도 있고 쉬우니까 참가한다’, ‘흥미는 있지만 시간을 쪼개서 할 정도는 아니다’ 등 다양하다. ‘성공에의 기대’와 관련

지으면, ‘관심도 없고 장래에 쓰인다고 생각하지 않지만, 입시에 합격하기 위해서 공부한다’, ‘관심은 있지만 자기의 능력으로는 입시에 떨어질 것을 알고 있으므로 공부하지 않는다’, ‘힘들게 노력해서 공부해도 장래의 성공을 기대할 수 없다’나 ‘장래, 과학자가 되고 싶으니까 힘들어도 필요한 공부는 한다’와 같은 심리가 보인다.

본 조사에서 알아낸 중학생이 이과학습의 중요성을 인식하는 여덟가지 관점을 이 Eccles의 모형에 대응시켜 설명할 수 있다. 여덟가지 관점은 가) 지식의 유용성, 나) 교양적 중요성, 다) 관심의 정도나 선호도, 라) 문제 해결력의 중요성, 마) 장래의 직업이나 진로, 바) 사회적인 중요성, 사) 학문적인 중요성, 아) 시험이나 입시 등으로 표현할 수 있는데 Eccles의 모형에서의 ‘과제 본질적인 가치’에 관한 의식(관점 가, 나, 다, 라, 사)와 ‘성공에의 기대’에 관련된 ‘학생의 목표 의식’(마, 아)에 대응하고 있다고 할 수 있다.

따라서 중학생이 이과 학습의 중요성을 얼마나 의식하고 있는가는 그들의 이과 학습에의 하고자 하는 마음의 정도나 의욕적인 태도, 소극적인 태도 등에 크게 영향을 주고 있다고 생각할 수 있다. 하고자 하는 마음이나 의욕적인 태도에 관련된 그 밖의 요인으로서 Eccles의 모형에서는 ‘자기의 이상’이나 ‘자기의 능력 의식’, ‘과제의 어려움’, ‘코스트(노력)’, ‘정의적인 기억’ 등 그 밖의 요인의 존재를 들 수 있다.

이러한 의식의 다양한 구성 요인에 유의한 종합적인 시도로서의 교육이 학생들의 높은 학습의욕을 유발시킨다고 생각할 수 있다. 또 현재 학교교육과 사회교육의 양면에서 중시되고 있는 과학기술에의 ‘흥미, 관심’을 높이려는 노력이 보다 효과적으로 학생들의 지속적인 이과학습에의 의욕을 불러일으키기 위해서는, 종합적인 노력과의 관계를 명확하게 할 필요가 있다고 생각한다

#### 4.3.2 이과학습의 중요성에 대한 중학생 의식에 관한 조사 연구 2 - 전국적인 경향

본 연구에서는 중학생의 의식을 구성하는 요인을 질적으로 분석한 조사1의 결과를 바탕으로 설문지를 개발하여 전국적인 설문조사결과를 보고한다.

##### 1) 연구의 개요

###### (1) 연구 목적

중학생이 이과학습의 중요성을 어느 정도 의식하고 있는가에 대한 전국적인 경

향을 밝히고, 그에 의거하여 중학생의 이과 회피의 원인을 해명하며 이과 회피를 개선에 필요한 정보를 얻는 것을 목적으로 했다.

## (2) 조사 방법

· 조사 대상: 전국의 공립중학교 중에서 무작위로 200개의 학교를 추출하여, 각 추출학교에서 무작위로 지정한 학년 중에서 임의로 1학급의 학생 전원을 조사 대상으로 하였다.

· 조사법: 무기명식의 설문지 조사

## (3) 조사 내용

이과학습의 중요성에 대한 중학생 의식의 질적 조사(조사1)에 의해 알아낸 8가지 관점(이과 지식의 유용성이나 필요성, 교양적 가치, 이과에의 관심이나 선호도, 과학적 문제 해결력의 가치, 직업이나 진로 선택상의 가치, 과학에 의한 사회 발전의 가치, 과학의 학술적 발전의 가치 및 입시에서의 가치)와 Eccles의 모형에서 지적하고 있는 학습 동기의 구성요인을 참고로 하여 43개의 설문 문항을 작성하였다. 응답 형식은 각 설문지에 대해 ‘전혀 아니다’부터 ‘매우 그렇다’까지 5점척도로 동의의 정도를 표시하는 것이다.

## (4) 조사 시기와 회수율

조사는 평성 13년(2001년) 1월부터 2월에 걸쳐 실시했다. 회답한 157교(회수율 78.5%)는 추출하지 않은 4개의 현을 제외한 43도부현 전부에서 왔으며, 총 약 5,200명분의 응답을 회수했다.

## (5) 자료 분석

각 항목에의 회답에 대해서 ‘전혀 아니다’ ‘조금 아니다’ ‘어느쪽도 아니다’ ‘조금 그렇다’ ‘매우 그렇다’를 각각 1점부터 5점으로 점수화하였다. 항목별로 전체의 평균값과 학년 및 성별로 구분한 평균치를 근거하여 분석하였다.

## 2) 조사 결과의 개요

결과 개요를 관점별로 정리하여 보고한다. 결과의 일부에 대해서는 그래프를 뒷부분에 게재하였다.

가) 이과를 배우는 것은 시험에 관계없어도 중요한가?

‘(1) 이과를 배우는 것은 시험에 관계없어도 중요하다’에 대해서는 50%의 학생

이 긍정적으로 응답하였다. 이것은 70%가 긍정적으로 응답한 (2) 수학, (3) 국어, (4) 영어 및 60% 정도가 긍정적으로 응답한 (5)사회과보다 낮은 비율이다. 여학생은 남학생보다 긍정적인 응답 비율이 낮다. 학년이 올라갈수록 긍정적인 응답의 비율이 전체적으로 감소하는 경향을 보이며, 특히 1학년에서 2학년에 걸쳐 감소폭이, 특히 여학생인 경우 크다. 이러한 경향은 수학에 대해서도 마찬가지이다.

‘(6) 이과 공부가 얼마나 중요한지 지금까지 생각한 적이 없다’에 대해서는 50%의 학생이 긍정적으로 응답했다. 학년 변화는 거의 없고 남녀차도 적다. 반수 정도의 학생이 이과 공부의 중요성에 대해서 생각한 적이 없고, 의무교육을 끝내는 것으로 생각할 수 있다.

이상과 같이 이과는 다른 교과에 비해, 전체적으로 중요도가 낮게 받아들여지고 있으며, 많은 중학생은 이과를 배우는 중요성을 생각하지 않고 졸업한다.

나) 이과에서 배운 지식은 지금이나 장래에 일상생활에서 유익하거나 필요할까?

‘(7) 이과를 배우면 도움이 되는 것이 많다고 생각한다’에 대해서는 40%정도의 학생이 긍정적으로 응답했으나, 3년 동안에 감소 경향이 보이며, 특히 1학년에서 2학년에 걸쳐 감소가 두드러진다. 남녀차도 크고, 여학생의 긍정적 응답이 적다.

한편, ‘(8) 이과에서 배운 것이 도움이 되지 않는다고 생각한다’에 대해서는 30% 정도의 학생이 긍정적으로 응답했다. 1년에서 2년에 걸쳐 증가가 비교적 크다.

‘(10) 학교에서 이과를 배우지 않아도 사는데 불편이 없다’에 대해서는 40-50%의 학생이 긍정적으로 응답하고, 3년간에 증가 경향을 보인다.

‘(11) 이과를 모르면 사회에 나가서 손해를 본다’에 대해서는 20%정도의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간 감소경향을 보인다. 남녀차를 보이며, 여학생이 긍정적 응답이 적다.

‘(12) 사회에 나가면 이과는 필요없다’에 대해서는 30%의 학생이 긍정적으로 응답해 3년간에 증가 경향을 보인다.

‘(15) 이과를 학습하면 생활이 보다 편리해진다.’에 대해서는 30%의 학생이 긍정적으로 응답하고, 3년간 감소 현상을 보인다. 남학생이 여학생보다 긍정적인 응답이 많다.

‘(16) 이과를 학습하면 보다 건강하게 생활할 수 있다’에 대해서는 긍정적으로 응답한 학생이 20%정도로, 부정적으로 응답한 학생의 반수이다. 여학생이 남학생보다도 약간 긍정적인 응답이 적다.

‘(17) 이과를 학습하면 보다 부자가 될 수 있다’에 대해서는 긍정적으로 응답한

학생이 10%이하로, 특히 여학생이 적다.

이상과 같이 이과에서 배운 지식이 장래에 이익을 준다던가, 필요해 진다고 느끼는 학생이 별로 많이 않은 가운데, 중학교 동안에 그 비율이 적어지는 경향을 보인다. 오히려 부정적으로 생각하는 학생이 증가하는 경향을 보인다.

다) 이과에서 배운 지식은 알아두는 것 자체가 사람에게 중요한가?

‘(9) 어느 정도의 이과는 어른이 될 때까지 배워두고 싶다’에 대해서는 50%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간에 감소 경향을 보인다. 남녀차가 커서, 여학생이 긍정적인 응답이 적다.

‘(13) 이과를 학습하면 주변의 자연이나 과학을 알 수 있다’에 대해서는 약 80%, ‘(14) 이과를 학습하면 자연이나 과학 뉴스나 신문기사를 알 수 있다’에 대해서는 약 60%의 학생이 긍정적으로 응답해 전체적으로 학년 변화는 작다. 단 2학년에서 3학년에 걸쳐 여학생의 긍정적인 응답이 비교적 크게 감소한다.

이상과 같이 이과에서 배운 지식은 그것에 의해 주변의 자연이나 과학 관련 정보를 이해할 수 있다고 평가하고 있으나, 어느 정도의 이과를 학습해 두고 싶다는 학생은 반수 정도이다.

라) 이과 학습을 좋아하는가? 또 좋아하지 않은 사람에게도 중요한가?

‘(23) 이과 학습은 좋다’에 대해서는 40-50%의 학생이 긍정적으로 응답해, 전체적으로 (24) 수학이나 (25) 국어, (26) 영어가 좋은 학생 비율보다 크고, (27)과 비슷한 정도이다. 단지 교과에 의해 학년변화나 남녀차의 양상이 달라, 이과에서는 3년간에 다소 감소하는 형향을 보이고, 남녀차가 커서 여학생은 남학생보다 크게 낮다.

‘(28) 이과 학습은 어렵다’에 대해서는 50-60%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간에 남녀 모두 증가하는 경향을 보인다. 여학생이 보다 긍정적인 응답이 많다.

‘(29) 이과의 실험이나 관찰은 좋다’에 대해서는 60-70%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간에 다소 감소하고 있다. 남녀차가 보이며, 여학생이 남학생보다 긍정적인 응답이 적고, 특히 2학년에서 3학년에 걸쳐서 감소폭이 크다.

‘(31) 이과가 싫은 사람은 무리하게 이과를 배우지 않아도 좋다’에 대해서는 30%의 학생이 긍정적으로 응답하여, 3년간에 증가하고 있다.

이상과 같이 이과 학습이나 실험관찰은 좋다고 생각하는 학생들이 적지 않으나, 그 비율이 학년에 따라 감소하고 있으며, 반대로 이과가 어렵다고 느끼는 학생이

증가한다. 또 좋지 않으면 이과를 배우지 않아도 좋다고 느끼는 학생도 증가한다.

마) 이과를 배우면 문제 해결력 등의 능력을 배울까?

‘(19) 이과를 학습하면 나쁜 사람에게 속지 않는다’에 대해서 긍정적으로 응답한 학생은 전체로 5% 이하로, 3년간에 감소하고 있다. 남녀차도 보이며, 여학생이 긍정적으로 응답한 학생이 3학년에서는 2%이하이다.

‘(20) 이과를 학습하면 의문을 해결하거나 예상을 확인하는 능력이 생긴다’에 대해서는 40%의 학생이 긍정적으로 응답해 3년간에 다소 감소하고 있다. 1학년에서 2학년에 걸친 감소가 특히 여학생에서 크다.

‘(21) 이과를 학습하면 새로운 것을 만들거나 발견하는 능력이 생긴다.’에 대해서는 60%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간에 감소 경향을 보인다. 남녀차도 보여, 여학생의 긍정적 응답이 적고, 특히 1학년에서 2학년에 걸쳐 여학생의 감소폭이 크다.

‘(22) 이과를 학습하면 자신의 생각을 다른 사람에게 전달하는 능력이 생긴다.’에 대해서는 20%의 학생이 긍정적으로 응답하여, 3년간에 감소 경향이 보인다. 남녀차도 보여, 여학생의 긍정적 응답이 적고, 특히 1학년에서 2학년에 걸쳐 여학생의 감소폭이 크다.

‘(30) 이과에서 굳이 실험을 하지 않아도 결과를 가르쳐주면 된다’에 대해서는 10% 정도가 긍정적으로 응답하여, 대부분의 학생은 실험을 하는 것이 중요하다고 의식하고 있다. 전체적으로 학년 변화와 남녀차가 작으나, 1학년에서 2학년에 걸쳐서 여학생의 긍정적인 응답이 비교적 크게 증가한다.

이상과 같이 이과를 배우면 어떤 능력을 익힐 수 있는가에 대해서는 문제를 해결하는 능력이나 새로운 물건은 만들거나 발견하는 능력을 익힐 수 있다고 느끼는 학생이 많으나, 사람과의 대화에서 논리적, 비판적으로 생각하는 능력이나 자신의 생각을 옹계 전하는 능력을 익힐 수 있다고 느낀 학생들은 적다. 많은 학생들은 이과에서 실험 관찰 행위의 중요성을 인식하고 있다.

마) 장래, 이과에 관련된 일을 하고 싶은가? 또 그렇지 않은 사람에게도 이과가 필요한가?

‘(32) 나는 어른이 되어 이과와 관련된 일을 할지도 모른다’에 대해서는 20%의 학생이 긍정적으로 응답하고, 3년간에 다소 증가하고 있다. 남녀차가 크고, 여학생의 긍정적인 응답이 적다.

‘(33) 나는 어른이 되어 어떤 일을 할지 모른다’에 대해서는 30%의 학생이 긍정적으로 응답하였다. 3년간의 학년 변화는 작으나, 1학년에서 2학년에 걸쳐 긍정적

인 응답이 증가하고, 2학년에서 3학년에 걸쳐서는 감소한다. 여학생보다 남학생이 다소 긍정적인 응답이 적다.

‘(34) 장래 나갈 길을 정하기 위해서 이과를 배울 필요가 있다’에 대해서는 20%의 학생이 긍정적으로 응답해, 학년 변화는 적다. 남녀차가 있어, 여학생이 다소 긍정적인 응답이 많다.

‘(35) 이과에 관련된 일을 하고 싶은 사람에게 이과 공부는 필요하다’에 대해서는 90%에 가까운 학생들이, 또 ‘(36) 이과와 관련되지 않은 일을 하는 사람에게는 이과 공부가 필요하지 않다’에 대해서는 30% 정도의 학생이 긍정적으로 응답하고 있다. 30% 정도의 학생은 이과 공부는 장래 그 길로 나갈 사람을 위한 것이라고 느끼고 있다.

이상과 같이, 장래 이과에 관련된 직업을 가질지 모른다고 느끼는 학생의 비율은 낮고, 그것을 결정하기 위해서 이과를 배울 필요가 있다고 느끼는 학생의 비율도 낮다. 장래 어떤 일을 하고 싶은지 모르는 학생의 비율은 낮지 않다. 또 거의 대부분의 이과에 관계있는 직업을 가진다면 이과 공부는 중요하다고 느끼는 반면, 적지 않은 학생은 이과와 관련되지 않는 직업을 가진다면 이과 공부는 중요하지 않다고 느끼고 있다.

바) 이과 학습이나 과학의 발전은 지역과 사회에 중요한가?

‘(18) 이과를 학습하면 자연이나 지구 환경을 파괴하지 않는 사람이 된다’에 대해서는 30%의 학생이 긍정적으로 응답해, 남녀 모두 1학년에서 2학년에 걸쳐 비교적 크게 감소하고 있다.

‘(39) 생물이나 지구를 보호하기 위해서는 과학이나 기술의 발전이 필요하다’에 대해서는 50%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간에 학년변화는 적다. 남녀차를 보이며, 여학생이 긍정적인 응답이 적다.

‘(40) 평화로운 사회를 만들기 위해서는 과학이나 기술의 발전이 필요하다’에 대해서는 40%의 학생이 긍정적으로 응답해 3년간 감소 경향을 보인다. 남녀차가 크고, 여학생에서 긍정적인 응답이 적다. 특히 1학년에서 2학년에 걸쳐 여학생의 긍정적인 응답의 감소폭이 크다.

이상과 같이, 이과 학습이나 과학의 발전이 지역이나 사회에 중요하다고 의식하는 학생은 많지 않고, 그렇게 생각하는 학생들이 학년이 높아지면서 감소하는 경향을 보인다.

아) 이과의 학습은 과학의 발전으로 이어질까?

‘(37) 이과를 학습하면 지금까지 아무도 몰랐던 발견을 하는 사람이 나올 지도

모른다'에 대해서는 70%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간에 다소 감소하는 경향을 보인다. 특히 1학년에서 2학년에 걸쳐 비교적 크게 감소하고, 2학년에서 3학년에 걸쳐서는 증가한다. 남녀차는 작으나 남학생에서 긍정적인 응답의 비율이 약간 크다.

'(38) 과학에서는 모르는 것이 거의 없다'에 대해서는 10%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간 학년변화는 적다. 남녀차가 있어, 남학생이 긍정적인 응답의 비율이 높다.

이와 같이, 이과 학습은 과학의 발전으로 이어질 가능성을 가지고 있고, 많은 학생들이 많은 일이 과학적으로 해명되어 있지 않다고 느끼고 있다.

사) 학교 공부는 어느 정도 중요한가?

'(41) 학교 공부는 좋지는 않아도 참아야 한다'에 대해서는 60%의 학생이 긍정적으로 응답하여, 학년변화와 남녀차가 작다.

'(42) 학교 공부에서 좋은 성적을 받지 못하면 장래 좋은 생활을 할 수 없다'에 대해서는 30-40%의 학생이 긍정적으로 응답하여, 학년변화는 2학년에서 3학년에 걸쳐 크게 감소하고 있다. 남녀차가 있어 여학생이 긍정적인 응답 비율이 크다.

'(43) 나는 장래 보통으로 일하고 생활할 수 있으면 된다'에 대해서는 50%의 학생이 긍정적으로 응답해, 3년간의 학년 변화는 작으나, 2학년에서 3학년에 걸쳐 감소 경향이 있다. 남녀차가 있어, 여학생이 긍정적인 응답 비율이 높다,

이상과 같이, 학교 공부는 어느 정도 참아야 한다고 많은 학생이 느끼고 있으나, 좋은 성적을 받아도 장래 좋은 생활로 이어지지 않는다고 학생이 적지 않다. 또 과반수의 학생은 자신의 장래에 대한 특정한 희망이나 전망을 갖고 있지 않다.

### 3) 시사점

본 조사에 의해 밝혀진 이과학습의 중요성에 대한 중학생 의식의 전국적인 경향은, 청소년의 과학기술 이해를 증진하는데 큰 문제가 있음을 시사한다. 앞으로 이과 학습에 대한 가치의식이나 기대감을 높이기 위한 종합적인 시도가 필요하다고 할 수 있다.

구체적으로는 앞으로 다음에 대한 검토가 필요하다고 생각한다.

(1) 이과를 좋아하는 학생은 다른 교과와 비교해 어느 정도 높은 비율인가? 무

엇이 문제인가?

국제 교육 성취도 평가학회(IEA)에 의한 제3차 국제 수학, 과학 교육조사에서는 1995년과 1999년에 각각 중학교 2학년생을 대상으로 이과를 좋아하는 정도는 ‘매우 좋아한다’ ‘좋아한다’ ‘싫다’ ‘매우 싫다’의 4가지로 조사하였다. 결과는 두 해 모두 약 55%의 학생이 ‘매우 좋아한다’, ‘좋아한다’고 긍정적으로 응답하였다. 그러나 다른 조사 참가국에서의 결과는 대부분의 나라에서 일본보다 훨씬 높고, 국제 평균에서도 80%라는 높은 값이었다. 따라서 이과를 좋아하는 정도가 국제적인 수준에 비해 낮은 것은 문제가 된다. 마찬가지로 이과뿐만 아니라 어느 교과에서든지 선호도가 국제적으로 낮은 수준일 가능성이 있다. 실제로 동시에 행해진 수학에 관한 결과는 이과와 마찬가지로 낮은 수준을 보였다.

다른 교과와 비교할 때 다른 문제가 밝혀졌다. ‘이과를 배우는 것은 시험이 없어도 중요하다’고 긍정적으로 응답한 학생의 비율은 수학이나 국어, 영어에 대한 긍정적인 응답의 비율보다도 크게 낮고, 사회과보다도 다소 낮았다. 즉 이과는 다른 교과, 특히 수학이나 국어, 영어에 비해 그 중요도는 낮지만, 그러한 교과보다도 비교적 좋아하는 교과라는 것이 밝혀졌다. 이과를 좋아하는 비율을 높이기 위해서는 이과를 즐거움만을 강조해도, 학생이 이과학습을 중요하다고 느끼지 않으면, 이과에 노력을 기울여서 학습을 할 것이라고는 생각하기 어렵다.

따라서 이과를 좋아하는 비율이 국제적으로 낮다는 문제와 마찬가지로, 이과를 학습하는 것이 중요하다고 생각하지 않는 학생이 많다는 것이 중요하다. 게다가 조사결과를 보면 학년이 높아짐에 따라 이러한 문제는 점점 심각해지고 있다. 이러한 문제를 개선하는 방안을 검토할 필요가 있다.

(2) 이과 학습의 유용성이나 필요성, 교양으로서 중요하다는 의식의 육성이 불충분한 것은 아닐까?

조사결과를 보면 많은 수의 중학생이 이과를 배우면 장래에 이익이 된다, 필요하다고 느끼지 못한다는 것이 밝혀졌다. 현재의 초중학교의 이과교육에서 과학이나 과학기술의 유익성이나 생활상의 필요성을 학생들에게 충분히 이해시키지 못하고 있다는 것을 시사한다. 또 이과 학습이 원래 사람이 갖추어야 할 교양으로서 필요하다고 느끼지 않는 학생도 많으나, 기초적인 지식이나 능력을 획득하는 것의 가치 의식이 충분히 길러지지 못했다. 앞으로 이과의 학습내용이나 지도상의 궁리에 관한 검토가 필요하다고 생각한다.

(3) 이과에서 기르는 능력에 관한 인식의 육성이 불충분한 것은 아닐까?

이과에서 학습한 내용에 관한 지식이나 관찰실험 능력을 익히는 것만으로는 충분치 않다. 학습을 통해, 예를 들어 사상(사물이나 현상)에서 추구해야 할 문제를 찾아내는 문제 설정 능력이나 회의적인 관찰력, 과학적으로 문제 사상을 추구하기 위한 실험계획 능력, 논리적으로 정보를 분석하고 결론을 이끌어내기 위한 논리적 사고력, 확실한 정보에 근거하여 의사결정하기 위한 판단력이나 비평적 태도, 사상에 매달려 새로운 정보를 찾아내는 창조능력이나 발견능력, 다른 사람에게 정확하게 자신의 생각이나 정보를 전달하는 표현력 등도 길러져야 한다. 본 연구 결과는, 특히 사람과의 대화에서 논리적, 비판적으로 생각하는 능력이나 자신의 생각을 올바르게 전하는 능력이 길러졌다고 느끼는 학생은 소수에 지나지 않았다. 이과에서 능력을 익히고 있다고 학생이 인식할 수 있는 이과의 학습내용이나 지도상의공리에 관한 검토가 앞으로 필요하다고 생각한다.

#### (4) 과학기술에 관한 직업관의 육성이 불충분한 것은 아닐까?

보조사에서 ‘나는 어른이 되어 이과에 관련된 일을 할지도 모른다’고 긍정적으로 응답한 학생은 중학생 전체의 약 17%이다. 앞에서 말한 1995년의 국제 수학·이과교육조사에서, ‘장래, 과학을 이용하는 일을 하고 싶다’는 항목에서 ‘매우 그렇다’, ‘그렇다’, ‘그렇지 않다’, ‘전혀 그렇지 않다’의 선택 중 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’를 선택한 중학교 2학년의 비율이 20%로, 22개국의 국제 평균값이 47%로 일본이 최하위였다. 과학기술에 종사하는 인재의 확보라는 관점에서, 이러한 현상은 문제가 있다.

또한 ‘장래에 나아갈 길을 정하기 위해서 이과를 배울 필요가 있다’고 생각하는 학생도 중학생 전체의 약 23%로, 대부분의 중학생이 이과의 학습과 장래의 직업선택과는 이어져 있지 않다.

앞으로, 중학교 단계에서 과학이나 과학기술에 관한 직업관의 육성을 중시해야 할 것인가에 대한 검토가 필요하다고 생각한다.

#### (5) 여학생에 대한 배려가 불충분한 것은 아닐까?

많은 조사항목에서 이과학습의 중요성의 의식에 현저한 남녀차가 나타나고, 또 학년이 올라갈수록 그 차가 커지는 경향을 보였다. 학생들은 성장하고, 일본의 사회적 문화적 환경을 인식함에 따라, 여학생 중에서, 예를 들어 주위 사람으로부터의 영향에 의해 이과학습에 관한 가치 의식이나 기대감을 저하시키는 일이 적지 않은 것으로 생각할 수 있다. 청소년의 과학기술 이해 증진의 입장에서 보면, 모

든 학생이 이과학습이 중요하다는 것을 의식하면서 학습을 발전시킬 수 있도록, 학생의 사회적 문화적 환경에도 배려하는 학습 지원을 검토할 필요가 있다고 생각한다.

#### 4) 끝으로

조사1의 보고에서, Eccles의 모형을 소개했는데, 그에 의하면 흥미나 관심을 높이는 것만으로는 학생이 이과를 의욕적으로 학습하는 요인으로서 불충분하다. 본질적인 요구에 응하기 위해서는 즐거운 학습을 강조할 뿐만 아니라, 오히려 즐겁지 않고 힘든 일도 있지만, 그것을 배우는 것이 중요하다고 깨닫고, 장래의 사회생활이나 자신의 장래에 필요불가결이라는 것을 이해하고, 또한 자신의 힘으로도 해나갈 수 있다는 자신을 심어주려는 노력이 필요하다고 생각한다.

학생들은 자주 ‘왜 이런 내용을 배워야 하는 거야?’라는 소박한 의문을 느끼지만, 학습의 중요성을 인식하기 위한 중요한 질문이다. 이러한 질문에 어떻게 답해야 할까? ‘교과서에 있으니 공부해야 한다’로서는 학생들이 납득하지 못할 것이 확실하다. 이과 실험 수업에서, 또 교육과정에서도 학생이 납득할 수 있는 ‘이과 학습의 중요성’을 어떻게 나타낼 수 있을까에 대한 검토가 필요하다고 생각한다.

앞으로 조사 데이터에 대해, 설문조항간의 관계나 학교간에서의 의식 정도의 차이 등에 대하여 이차적인 분석을 행할 예정이다.

#### 4.3.3 일본의 조사 결과가 주는 시사점

일본 중학교 2학년 학생의 과학의 중요성에 대한 의식 조사 결과, 상기 연구자는 다음과 같은 문제점을 인식하는 것으로 판단된다.

·일본 중학생들이 과학 선호도에서 나타내는 문제점은 과학을 좋아한다고 응답한 학생들의 비율이 타교과에 비해서 높은 반면 과학 학습이 타교과보다 중요하다고 응답한 학생의 비율이 낮다는 점이다. 이러한 비율은 학년이 올라갈수록 증가한다. 따라서 학생들이 과학 학습을 중요하게 생각하도록 하는 대책이 필요하다고 할 수 있다.

·많은 수의 일본 중학생들은 과학 학습의 필요성이나 유용성에 대해 개인적으로나 사회적으로 충분히 인식하지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 이에 대한 학습내용이나 지도 방법에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

·일본의 중학생 중 과학 학습을 통해 과학적 사고력이나 대화 중 논리적, 비판적으로 생각하는 능력 또는 자신의 생각을 올바르게 전하는 능력이 길러졌다고 느끼는 학생은 소수에 지나지 않았다. 따라서 과학 학습을 통해 단편적 지식이나 실험 기능 이외의 고차적인 과학적 능력을 배양할 수 있다는 점을 학생이 인식할 수 있도록 과학 학습내용이나 지도 방법이 연구되어야 한다.

·일본 중학생 중 과학 관련 진로를 선택하거나 희망 직업을 위해 과학과목을 선택하려는 학생의 비율이 낮다. 중학교 단계에서 과학이나 과학기술과 관련된 직업관 육성을 중시해야 할 것인지에 대한 검토가 필요하다.

·과학학습의 중요성에 대한 인식에서 성별차가 나타나며 학년이 올라갈수록 성별차가 증가하는 경향이 나타났다. 따라서 모든 학생들이 과학학습이 중요하다고는 것을 인식하면서 학습의 진전을 이룰 수 있도록 사회적, 문화적 환경을 배려하는 것에 대한 검토가 필요하다.

이상과 같은 문제점 인식 중 과학 학습의 중요성에 대한 인식 저하, 여학생과 남학생의 성별차, 개인적 상황에서 과학의 유용성 인식 저하 등은 한국과 유사한 상황으로 판단된다. 그러나 사회적 상황에서 과학의 유용성 인식은 한국 학생들이 일본 학생들보다 긍정적으로 인식하는 것으로 판단된다.

## 4.4 예시적 국제비교 조사 분석의 시사점

이상과 같은 국제 비교와 외국의 사례 조사를 요약하면 다음과 같다.

1) 한국 학생들의 과학에 대한 자아 개념, 과학에 대한 긍정적 태도 등이 TIMSS에 참가한 다른 국가보다 낮다. 또한 여학생과 남학생의 성별차가 많이 나는 국가 중의 하나이다. 지난 4년간 과학에 대한 긍정적인 태도는 감소한 것으로 판단되며, 성별차도 개선되지 않았다.

2) 미국 청소년과 일반인의 과학에 대한 태도는 우호적이다. 과학이 어려우나 개인적으로나 사회적으로 유용하다는 점에 있어서 다른 국가보다 긍정적으로 인식하는 것으로 판단된다. 또한 오랜 동안 물리 선택 학생 비율이 감소하다가 최근 들어 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 여학생의 물리 선택을 증가가 중요한 역할을 하고 있다.

3) 일본 학생들은 과학을 다른 과목보다 좋아한다고 응답하나, 과학이 개인이나 사회에 별로 중요하다고 인식하지 않는다. 또한 과학 학습의 중요성에 대한 인식에서 성별차가 뚜렷하다. 일본의 이 두가지 특징은 미국과 대조적인 것으로 판단된다.

이상과 같은 조사 결과, 다음과 같은 암시점을 도출할 수 있다.

학생의 과학학습 측면에서

1) 개인적/사회적 상황에서 과학의 유용성을 체득할 수 있는 과학 활동 경험의 제공

일본의 경우와 같이 한국의 학생들도 개인적 상황에서 과학의 유용성이나 과학 학습을 통해 자신의 지적 능력이 향상되었다는 것을 인식하기 어려운 것으로 판단된다. 과학이 학교 성적을 위해서 존재하는 과목이 아니고 개인적인 능력이 향상이나 실제 생활에서 그리고 사회의 발전을 위해서 유용한 것이라는 것을 직접 느낄 수 있는 과학 활동의 개발이 필요하다. 더 나아가 과학이 어렵지만 도전할만한 가치가 있다는 인간활동임을 느낄 수 있는 경험을 제공하는 것도 중요하다고 판단된다. 이를 위해서는 과학교육 내용의 질적 향상을 위한 타당한 연구와 투자가 필요하다.

## 2) 여학생의 과학활동을 격려하고 장려하는 정책

여학생의 과학 선호도 및 과학 진로 선택은 여학생 개개인에게 다양한 직업의 세계를 제공할 뿐 만 아니라 여성인력의 활용이라는 측면에서 중요하다. 문화적 상황이 다르기는 하지만, 여학생의 과학 선택율이 증가하는 나라의 제도적 장치나 홍보 등에 대한 분석 연구가 필요하다.

### 사회문화적 상황에서

## 3) 과학을 중시하는 문화 풍토 조성

미국의 경우 과학과 관련된 다양한 직업의 분포와 과학에 대한 막대한 투자 등의 배경이 있고 이런 제도적인 노력과 사회 문화적 풍토 중 어느 것이 선행되었다고 판단하기는 쉽지않다. 그러나 기본적으로 학생이나 일반인 모두 과학의 유용성에 대해 긍정적으로 인식하는 것은 사회적으로, 개인적으로 과학에 재투자하는 원동력 중의 하나라고 판단된다. 최근 들어 물리의 선택율이 증가하는 것도 제도적인 노력과 함께 이러한 사회적 분위기가 반영된 것이라고 본인은 판단한다.

따라서 학부모인 일반인들을 대상으로 과학이 개인적으로 사회적으로 중요하다는 것을 홍보하는 일이 요구된다고 할 수 있다. 특히 학부모의 경우는 자녀의 진로에 민감하므로 과학 관련 직업의 다양한 분야, 좋은 환경 등을 구축하고 이를 홍보하는 것이 필요하다. 또한 미래의 학부모인 현재의 학생들이 학교 과학교육에 대한 좋은 인상과 중요성을 인식한다면 이것은 다시 또하나의 좋은 출발점이 될 것이다.

### 과학교육 연구 측면에서

4) TIMSS 결과에서 알 수 있듯이 과학에 대한 태도나 선호도를 구성하는 개별 요인에 대한 고려 없이 과학 전체에 대한 연구는 구체적인 시사점을 가지기 어렵다. 각각의 개별적인 요인에 대한 보다 상세한 연구가 필요하다.

5) 인지적 영역보다 정서적 영역은 문화적 상황에 더 많이 영향을 받으므로 한국의 문화 적 상황에 타당한 측정 도구의 개발이 요구된다고 할 수 있다.

## 제 5 장. 학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선 과제

학생들의 과학선호도를 증진하기 위해서는 교육과정의 계획으로부터 학교 현장에서의 실제적인 과학 학습지도와 평가가 핵심일 것이다. 이것은 학생 조직, 과학 교사의 여건, 교재, 시설, 학교밖 과학활동, 진로지도와 입시제도가 관계되며, 과학 교육 연구개발 및 교원 양성과 임용이 이에 영향을 줄 것이므로, 이에 대한 현황과 문제점 그리고 개선과 진흥 방안을 대상별로 제시한다.

### 5.1 초등학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제

#### 5.1.1 초등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학 교육과정과 학습지도의 개선

초등학생의 과학 선호도에 영향을 미치는 요인 중 교육 요인이 가장 중요하다. 따라서 초등 과학 교육과정과 과학 학습지도 방법의 개선을 통한 과학 선호도 증진이 필요하다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

초등학교 저학년 학생의 과학 선호도는 양호한 편이다. 그러나 4학년보다 5, 6학년의 과학 선호도가 낮다. 그 이유를 본 연구를 통하여서 확인할 수 없었지만, 4학년 2학기부터 5학년 1학기 사이에 일어난 어떤 일들이 이들의 과학 선호도를 감소시켰을 것이다. 가능한 추론 중의 하나는 4학년은 2학기에서 5학년 1학기 사이의 과학 교육과정과 교과서에 원인이 있을 수 있다. 이에 대한 연구가 필요하다.

초등학생이 과학을 싫어하는 중요한 이유는 어렵기 때문이며 다음으로 실험을 들고 있다. 과학이 좋은 중요한 이유로 실험을 또한 들고 다음으로 과학이 재미있기 때문이라 답하고 있다. 따라서 과학 선호도와 관련하여 가장 중요한 것은 실험이다. 즉 어린이들은 실험을 통하여 과학 학습을 하기를 원하며 과학이 현재보다

쉬워지기를 원하고 있다. 다만 실험이 싫은 이유 중 실험에서의 사고 발생을 중요하게 들고 있으므로 실험에서의 안전에 특히 주의하여 과학 학습이 이루어지도록 하여야 하겠다.

### ·이론적 논의와 국제 비교

초등 1, 2학년은 과학과 사회의 통합 교과로 이루어져 있고 과학은 초등 3학년 부터 교육과정에 포함된다.

6차와 7차의 초등학교 과학 교육과정에서 시간 배당은 아래 표와 같다.

학년		3	4	5	6
주당	7차	3	3	3	3
시수	6차	3	4	4	4

6차 때보다 7차에서는 과학 과목 시간 배당이 4-6학년에서 주당 1시간씩 감소하였다. 전체 수업 시수에 대한 비율도 4학년에서는 10.3%이고 6학년에서는 9.4%로 감소하고 있다. 따라서 어린이들은 과학과 접할 수 있는 시간이 주당 1시간 정도씩 줄어드는 셈이다. 이로 인하여 초등 어린이들이 과학에 관심을 적게 갖게 할 가능성이 있다. TIMMS 1999의 과학과 교육과정 국제 비교 결과에 의하면, 초등 4학년 과학과 수업 시수 비율의 국제 평균은 11%, 초등 6학년은 13%이다. 국제 평균과 비교하여서도 우리나라 초등 어린이들은 과학을 적게 학습하게 되어 있다.

교과서는 어린이들이 직접 탐구를 통하여 학습하도록 구성되어 있다. 이는 초등 어린이들의 지적 발달 수준이 피아제의 인지 발달 이론에 따르면 구체적 조작기이고 고학년에서 일부 형식적 조작능력을 갖으나 대다수 아동이 아직 형식적 조작기에 도달하지 못했기 때문이다. 따라서 초등 과학 학습 지도는 거의 매시간 직접적인 경험활동(관찰, 측정, 실험)을 포함하는 탐구를 통해 이루어져야 한다. 그런데 학생들의 직접적인 탐구 중심으로 과학 학습을 지도하려면 시간이 많이 필요하다. 그런데도 실제 과학 학습 시간은 줄어들었기 때문에 모든 내용을 학생들의 직접적인 탐구를 통해 지도하기 어렵다. 과학이 싫었던 이유 중 실험을 하지 않아서 라고 답한 어린이들이 있는 것으로 보아 아직도 초등 과학 교육이 학생들의 직접 탐구가 아닌 설명식 수업이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 그 이유 중

하나가 시간의 부족 때문이기도 하다.

초등학생의 과학 선호도는 남학생이 여학생 보다 높다. 이는 외국의 경우와 비교하여 이례적이다. 이는 TIMMS 1999의 보고서에도 나타나는 현상으로 우리나라와 일본 학생들의 과학에 대한 태도에서 남,여 성차가 다른 나라에 비해 두드러지게 나타나는 것과 일맥상통하는 현상이다. 그러나 초등에서조차 과학에 대한 선호도에서 성차가 나타나는 것은 문제이다. 왜냐하면 이런 과학 선호도에 대한 남녀의 차이는 학년이 높아질수록 더욱 심화될 것으로 생각되기 때문이다.

## ·개선 과제

### 1) 학교 교육과정 중 과학 교과에의 위상 강화

4~6 학년 모두 최소 6차 교육과정과 같은 주당 4시간 이상 배정하여 과학교과의 수업 시수를 상향 조정한다.

### 2) 초등학생에 맞는 과학 교육과정과 교과서 집필

교육과정을 다소 쉽게 개정하고 이에 따른 과학 교과서를 쉽고 재미있게 집필한다. 교과서에 도입되는 실험의 소재는 안전문제를 고려한다. 또한 여학생에게도 흥미와 관심을 끌 수 있는 실험소재를 선택한다.

### 3) 탐구 활동 중심의 과학 학습지도

초등학생들은 직접적인 실험을 통한 과학 학습을 선호하므로 다양한 탐구활동 중심의 과학수업이 이루어질 수 있는 여건을 마련한다.

## 5.1.2 초등학생의 과학선호도 증진을 위한 학생조직과 과학교사의 여건의 개선

초등학생들이 과학을 좋아한 이유 중 가장 높은 비율이 실험과 관련된 것이고, 두 번째는 과학이 재미있기 때문이라고 하였으며, 과학을 싫어한 이유 중 가장 높은 비율이 어렵기 때문이고 두 번째는 실험과 관련된 것이다. 그리고 세 번째가 재미없기 때문이라 답하고 있다. 이는 같은 주제의 실험이라도 어떤 학생은 재미있게 느끼나 다른 학생은 어렵고 재미없게 느낄 수 있음을 의미한다.

과학 선호도와 관련하여 가장 중요한 요인은 교육 요인이고 교육 요인의 핵심은 교사이다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

초등교사는 과학만 지도하는 것이 아니라 모든 교과를 지도해야 한다. 음악, 미술, 체육, 영어 등 일부 교과는 그 교과의 전담교사가 지도하는 경우도 있으나 전담교사가 충분히 확보되어 있지 못하고, 소규모 학교에서는 전담교사가 없는 경우가 많다. 따라서 초등교사에게 있어서 과학은 자신이 지도하는 9개 교과의 하나일 뿐이다. 그리고 초등 교사들은 주당 4학년은 29시간, 5,6학년은 31시간의 수업을 담당해야 한다. 이중 일부를 교과 전담교사가 담당하는 학교도 있으나 교과 전담교사가 없는 학교에서는 이를 모두 한 교사가 담당하여야 한다. 초등 교사들은 이러한 과도한 수업 부담을 안고 있다.

교육대학생들은 초등교사 교육에서 과학 분야에 대한 교육은 교양을 포함하여도 10학점 내외의 극히 적은 학점만 이수하도록 되어 있다.

초등학생들의 과학선호도에 교사의 영향이 중요함은 분명하다. 그런데 초등 교사를 지망하는 학생들은 대부분 고등학교에서 인문 사회계열을 택했던 학생들이고, 여학생이 압도적 다수이다(대부분의 교육대학에서 남녀 어느 한 성이 70-80%를 초과할 수 없다는 규정을 두어 남학생 비율을 어느 정도 높이려 하고 있다). 우리나라에서는 여학생들의 과학선호도가 상대적으로 낮다는 점과 관련지어 생각할 때 초등교사 지망생의 압도적 다수가 여자이고 인문 사회 계열 출신이라는 것은 초등학생들의 과학선호도와 관련하여 큰 문제이다.

### ·이론적 논의와 국제 비교

초등 어린이들의 지적 발달 수준은 피아제의 인지 발달 이론에 따르면 구체적 조작기이고 고학년에서 일부 형식적 조작능력을 갖으나 대다수 아동이 아직 형식적 조작기에 도달하지 못하고 있다. 따라서 초등에서의 과학 교육은 구체적인 대상과 직접적인 학생들의 경험을 통해 이루어져야 한다.

초등교사 지망생의 압도적 다수가 여성임은 우리나라만이 아니라 세계적 추세이다. 그러나 과학에 대한 태도는 TIMMS 1999의 과학과 교육과정 국제 비교 결

과에 따르면 우리나라가 남녀 성차에 따른 차이가 대단히 크게 나타나고 있다.

## ·개선 과제

### 1) 과학 지도 전담교사제 실시

3학년부터 6학년까지 과학만을 전담하여 지도할 수 있도록 3학년 당 1명의 과학 전담교사를 배치한다.

### 2) 과학 실험시 분반 실험 실시

현재 학급당 학생수 35명 이상을 과학 실험시 둘로 나누어 학생의 직접적인 탐구 활동 중심으로 과학학습을 지도한다. 15~20명의 학생을 대상으로 하여 3학년 당 1명씩 배치된 과학 전담교사가 학생 탐구 활동 중심의 과학 학습을 지도하도록 한다.

### 3) 과학 전담교사 양성

초등학교에서 과학만을 전담하여 지도할 수 있는 능력을 갖춘 과학 교사를 양성한다. 교육대학에서 과학 심화과정을 이수한 학생에게 과학 전담교사를 맡긴다.

### 4) 교육대학에 남학생 유인책 강구

교육대학에 자연계열 선택자와 남학생이 많이 지망할 수 있도록 다양한 동기를 부여한다. 교육대학 입시에 대학 입학 수학능력 시험에서 자연계열 선택자에게 가산점을 부여하고, 교육대학에 입학하는 남학생들에게 병역 혜택을 부여한다. (과거에 시행했던 RNTC 제도의 부활 등)

## 5.1.3 초등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학 교재 및 시설의 개선

초등학교의 과학 교재로는 교과서와 이의 부속 도서인 실험관찰 등이 있고, 시설은 일반 교실, 과학실, 사육장, 재배원 등이 있다. 그러나 과학 교육 관련 시설 중 가장 중요한 것은 일반교실과 과학실이다. 그리고 실제로 대부분의 과학 수업은 일반교실에서 이루어진다.

## ·과학선호도 관련 현황과 문제점

우리나라의 과학 교과서는 교육과정이 바뀔 때마다 이에 따라 개편되었다. 그런데 이런 과학 교과서 개편이 가지는 일반적인 문제는 너무 빈약한 예산으로 단기간에 소수의 전문가에 의해 이루어진다는 점이다. 교육과정 평가원에서 과학 교과서 집필을 주관하지만 이들은 교과서만을 전문적으로 개발하는 것이 아니고 교육과정이 개편되면 소수의 전문가에게 위촉하여 교과서 개편 작업을 수행한다. 과학 교육과정과 교과서만을 전문적으로 연구 개발하는 전담 인력에 의한 심층적인 연구를 통해 충분한 예산을 투입하여 장기간에 걸친 연구로 쉽고 재미있는 교과서와 실험관찰을 집필할 수 있도록 해야 하겠다. 교과서 이외에 다양한 학습 보조 자료를 개발하여 보급하는 일도 병행하여야 하겠다.

다음으로 과학실에는 제대로 된 실험기구를 갖추어야 한다. 현재 초등 과학 실험은 대부분 문방구에서 구입해서 사용하는 매우 조잡한 것으로 실험 결과가 제대로 나오지 않는 경우가 빈번하다. 질 좋은 실험 기구나 교구들이 제대로 만들어지고, 학교 실험에 활용될 수 있도록 우수한 과학기자재 생산 업체를 장려하고, 필요한 기자재의 구입 예산이 확보되고 구입 방법의 개선이 필요하다.

최근에는 교실에 대형 모니터가 설치되고 인터넷이 연결되어 사이버 학습이 가능한 첨단 시설을 갖춘 초등학교가 증가되고 있다. 다양한 매체를 활용하여 학습 효과를 높일 수 있다면 이는 매우 바람직한 일이다. 그런데 이런 첨단 시설들이 잘못 활용되는 경우가 있다. 초등에서의 과학교육은 학생들의 직접적인 탐구를 통하여 이루어져야 하는데 학생들의 직접 탐구활동 대신 매체를 통하여 실험의 과정과 결과를 보고 과학학습을 하는 경우가 있다. 이는 과학학습을 돕는 것이 아니라 오히려 망치는 일이 될 수 있다. 막대한 예산을 투자한 이런 시설들이 오히려 엉터리 과학학습을 조장하는 일이 없도록 교사 교육과 연수를 강화하여야 하겠다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

교사들은 학생들의 직접적인 탐구를 통해 지도하려면 실험 기자재의 준비와 정리에 대단한 노력이 필요하다. 또한 과학실에서 이런 수업을 해야 하나 이동의 불편과 과학실 사용의 번거로움 그리고 과학실의 부족 등의 이유로 직접적인 탐구를 통해 지도하기를 기피하는 경향이 있다. 현실적으로 충분한 과학실을 갖추기

위해서는 대단히 많은 예산이 필요하므로 과학실이 아닌 일반교실에서 탐구 수업을 할 수 있는 방안을 강구할 필요가 있다. 일반교실에서 실험할 때는 실험기구를 과학실에서 가지고 와야 하나 이는 매우 번거로운 일이므로 교사들은 학생들의 직접적인 탐구를 통해 지도하기를 기피하기도 하고, 탐구에 필요한 기구나 재료를 학생들에게 가져오게 하여 학부모에게 부담을 주기도 한다. 따라서 고가의 것과 부피가 큰 것을 제외하고는 과학 실험에 필요한 기초 실험기구를 일반교실에 직접 보관하도록 하면 좋을 것이다. 이를 위하여 실험 기구를 키트화 하여 보관이 용이하도록 하면 가능한 일이다. 일반교실에 과학 실험 기구가 보관되어 있으면 어린이들은 늘 이것들을 가까이 볼 수 있고 쉽게 접촉 할 수 있어 과학 선호도 증진에도 유리할 것이다.

## ·개선 과제

### 1) 과학교과서와 실험 관찰 및 보조 교재의 지속적인 개선

과학 교과서를 충분한 예산과 시간을 갖고 지속적으로 개선한다. 과학 수업에 활용할 수 있는 다양한 보조교재를 개발하고 보급한다. 이를 위해 과학 교육과정과 교과서 집필을 전담하는 기구 신설한다.

### 2) 과학교구의 품질 개선

초등학생들이 안전하게 실험할 수 있는 과학교구의 품질 개선을 위하여 우수 과학교구 품질 인증제를 도입한다.

### 3) 일반 교실에 과학 실험실 기자재 보관

일반 교실에 실험 기자재를 보관하여 필요시 바로 활용하고 평상시에도 자주 접할 수 있도록 보관함을 설치한다.

## 5.1.4 초등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학학습 평가와 진학제도 개선

초등학교에서의 과학 학습에 대한 평가는 중요하다. 그러나 중학교 진학을 위한 평가는 없다. 다양한 방법으로 과학 학습에 대한 평가가 이루어지고 이것이 다시

피드백 되어 과학 학습의 질을 개선하는데 활용될 수 있도록 하여야 하겠다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

초등학교의 과학 학습 평가는 주로 담임교사에 의해 이루어진다. 그리고 평가도 평어로 하도록 되어 있다. 따라서 어린이들은 자신의 과학 성적을 정확히 몰라 90% 이상의 학생들이 자신의 과학 성적을 보통 이상이라고 생각하고 있다. 중학교 진학 시 입시 부담이 없으므로 단순한 과학지식의 암기나 문제풀이 능력의 배양과 같은 입시 위주 교육과 평가는 필요하지 않다. 평가 방법은 지필평가와 수행평가를 병행하고 있다. 수행평가는 주로 실험 관찰 책의 기록과 실제 수업 시간의 활동의 관찰을 중심으로 하여 이루어지고 있다. 이런 방식으로 학생들의 과학 개념, 탐구능력, 과학적 태도 등을 평가하도록 하고 있다. 그러나 일부 교사들은 실험을 하지 않고 과학을 가르치는 경우가 있고, 이런 경우 지필평가에 의지하여 과학 개념의 이해에만 치중하여 평가하게 된다. 특히 정의적 영역인 과학적 태도 또는 과학에 대한 태도에 대한 평가가 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다.

### ·이론적 논의와 국제 비교

초등학교에서의 과학학습 평가는 진단평가, 형성평가, 종합평가 등으로 이루어진다. 이러한 초등학교에서의 과학 학습 평가가 교사의 교육방법을 개선하고, 학생의 학습에 도움이 되며 과학선호도의 증진에 도움이 되도록 하여야 한다.

단순한 과학 지식의 기억을 평가하기보다 과학 개념의 이해, 과학적 탐구능력, 과학적 태도 등을 종합적으로 평가하는 것이 필요하고 이의 평가를 위한 다양한 평가 방법의 도입이 필요하다. 교육과정에서는 지필검사 뿐만이 아니라 관찰, 보고서 검토, 실기 검사, 포트폴리오, 면담, 의견 조사 등 다양한 방법을 활용하여 평가할 것을 제시하고 있다. 이는 평가에 대한 불안감 완화와 긍정적 태도의 배양을 위하여 수업 중 간단한 질문하기로부터 장기 연구과제에 이르기까지 학생들의 다양성을 고려한 다양한 평가 방법이 도입되어야 한다.

평가 결과의 되먹임을 통하여 교사는 자신의 학습지도 방법을 개선하고 학생들에게는 과학 학습에 능동적 적극적으로 임할 수 있도록 도움을 주어야 한다. 특히 초등에서는 입시 부담이 없으므로 과학 학습의 평가를 통하여 학생들의 과학 선

호도를 증진하는데 직간접으로 기여할 수 있도록 하는데 유리하다. 우선 타당하고 신뢰로운 평가를 위해서는 과학 개념, 과학적 탐구 능력, 과학적 태도의 각 분야별 절대 기준을 연구 개발하여 제공할 필요가 있다

과학교육의 평가 방법에 대한 초등교사 연수가 다양하게 이루어질 필요가 있으며 교사들의 능동적인 참여 유도가 요구된다

## ·개선 과제

### 1) 초등 과학 교육과정 목표에 대한 평가의 표준

초등학생들의 학년별, 단원별 과학 교육과정 목표에 대한 국가적 수준의 절대 평가 기준을 마련하고 각 학교에서 사용할 수 있도록 한다.

### 2) 과학학습 평가의 개선을 위한 연구 지원

초등학생의 과학학습 평가를 개선하기 위한 다양한 연구 개발을 지원한다.

## 5.1.5 초등학생의 과학선호도 증진과 연계된 과학계 진로 지도 개선

초등학생들은 예체능계로의 진로를 희망하는 경향이 가장 강하다. 이는 최근의 스포츠나 연예계의 스타들이 T.V 등의 매스컴에서 대단히 각광받기 때문으로 어린이들이 대중매체에 더 쉽게, 크게 영향받기 때문이다. 그리고 최근의 사회적 분위기에 따라 치의약계를 희망하는 어린이가 과학기술계를 희망하는 어린이보다도 많음은 이들이 얼마나 사회의 영향에 민감한가를 보여주는 좋은 예이다.

초등에서는 모든 분야에 대한 기초 소양을 기르면서 민주시민을 기르는 것이 목표이며, 특정한 방향의 진로지도보다는 '다양한 일의 세계를 이해할 수 있는 다양한 학습 경험을 갖는 것'이 중요하다. 학생들은 초등과정을 거치면서 자신들의 흥미, 능력, 적성을 인식하고 파악해 나간다. 그러나 이 시기에 과학에 대한 선호도를 높이면 과학계로의 진로 선택 가능성이 높음을 인식하여 과학 선호도 증진을 위하여 노력해야 한다.

## 5.1.6 초등학생의 과학선호도 증진을 위한 학교밖 및 대중매체를 통한 과학교

## 육 진흥

초등학생들은 자연의 사물과 현상에 대한 호기심이 많다. 따라서 다양한 자연물 또는 과학관련 시설물을 탐방하여 현장 과학학습이 다양하게 이루어지면 과학 선호도 증진에 도움이 될 수 있다. 또한 초등학생들은 감수성이 예민하여 대중매체에 크게 영향 받는다. 초등학생들의 미래 희망 진로는 예체능계가 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 이는 일부 스포츠 스타의 대대적 부각과 연예계의 스타에 대한 동경으로 비롯된 것으로 판단된다. 따라서 학교 밖 과학 교육과 대중 매체를 통한 과학 교육을 통하여 초등학생의 과학 선호도 증진과 관련하여 대단히 중요하다고 할 수 있을 것이다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

학교 밖 과학 관련 경험이 과학 선호도에 미치는 영향이 작게 나왔지만 이는 학생들의 학교 밖 과학 관련 경험이 적기 때문에 나타난 결과이다. 따라서 학교 밖 과학 관련 경험을 확대하기 위한 노력이 필요하다.

초등 어린이들은 대중매체의 영향을 대단히 많이 받는다. 특히 T.V의 영향은 대단히 크다. 그러나 이에 대한 현실은 미흡한 편이다.

우리나라에는 스타 과학자가 없다. 일부 뛰어난 스포츠 스타와 연예계의 스타에 대한 어린이들의 동경은 대단한데 어린이들이 열광할 과학자 스타는 없다.

### ·이론적 논의와 국제 비교

학교 밖 자연 속에서의 다양한 과학 학습이 필요하다. 원칙적으로 과학 학습은 자연 속에서 이루어져야 한다. 다만 현실적으로 모든 과학 학습을 자연 속에서 수행하는 일이 불가능하기 때문에 이를 조작하여 교실에 끌어들인 것이다. 자연 속에서 행하는 과학 학습은 자연에 대한 호기심, 경외심, 친밀감 등을 높이고 자연을 사랑하는 심성을 기르는데도 효과적일 수 있다.

다음으로 학교 밖 과학 교육 관련 시설을 활용한 과학 교육이 있다. 과학관, 식물원, 동물원, 박물관 등이 생생하게 체험하는 과학 학습의 장이 될 수 있도록 하여야 하겠다. 이를 위하여 각각의 시설에서 전시물을 체험 활동 중심으로 개선하

여 활발한 상호작용 학습이 일어날 수 있도록 할 필요가 있다.

학교 밖의 경험이 학교 안의 교육내용과 연결될 수 있어야 그 효과가 커 질 수 있다. 이를 위한 연구와 초등교사들에 대한 안내가 필요하다. 학생들의 자율적 참가 형태로 학교 밖 과학 활동을 하는 경우, 학생들의 참가율을 높이고 과학 선호도를 높이는 방안으로 학교밖 과학 활동 프로그램의 참여와 활동 내용 등을 평가에 반영할 수 있게 하는 방법을 도입할 필요가 있다. 수료증, 참가 확인서 등의 형태로 체험학습을 한 것이 생활 기록부 상에 기록이 되게 하면 좋을 것이다.

다양한 과학 관련 T.V 프로그램이 제작되고 방영될 수 있도록 다양한 연구와 노력이 이루어져야 하겠다. 그리고 이러한 프로그램들이 과학 학습에 직간접으로 활용될 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다.

그리고 스타 과학자를 키워야 한다. 단 한명의 과학자라도 스타로 부각시키면 그의 영향을 크게 받을 수 있다. 예를 들어 한국 과학자 상 같은 것을 만들어 유능한 과학자에게 수상하고 이를 대대적으로 홍보하여 어린이들에게 스타로 부각시킬 필요가 있다. 그러면 스포츠 스타에 열광하는 것처럼 과학 스타에 열광하여 과학 선호도를 증진시킬 수 있으리라 생각된다.

또한 과학 전공자 중에서도 매스컴 분야에 관심을 갖고 이 분야에 다수의 과학 전문가들이 진출할 수 있도록 하여야 하겠다.

## ·개선 과제

### 1) 학교 밖 과학 활동 장려

교실 수업 이외에 학교 밖 자연에서의 과학 학습 기회를 확대한다.

·특별 활동이나 전일제 수업시 학교 밖 자연에서 과학 수업할 수 있도록 권장하고 그 방법을 초등교사에게 안내한다.

·자발적인 학교밖 과학 활동 프로그램의 참여와 활동 내용 등을 수료증, 참가 확인서 등의 형태로 생활 기록부 상에 기록한다.

·탐방 가능한 장소와 탐방활동 프로그램 개발 및 안내

### 2) 과학 TV 프로그램의 제작 지원

우수 과학 TV프로그램의 제작을 지원한다.

·초등학생들을 사로잡을 만한 놀라운 과학의 세계를 보여 주는 우수 과학 TV

프로그램의 제작 지원한다.

·과학 프로그램 전문 PD 등에 과학 전문가가 진출할 수 있도록 지원한다.

### 3) 과학자 스타 부각시키기

우수한 과학자를 선정하여 스타로 대대적으로 부각시킨다.

## 5.2 중학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제

### 5.2.1 중학생의 과학선호도 증진을 위한 과학교육과정과 학습지도의 개선

중학생의 과학선호도는 중간 정도로 나타났으며 연구 대상 중 실업고 다음으로 낮은 분포를 보인다. 중학생의 과학 선호도가 초등학교와 일반고 학생보다 낮게 나타난 이유를 과학을 싫어한 주관식 이유 분석에서 찾을 수 있다. 40%의 학생들이 과학이 어렵다는 것 때문에, 약 10%의 학생들은 과학이 재미없다는 것 때문에 과학을 싫어한다고 하였다. 이는 곧 자신의 과학 능력에 대해서 부정적인 생각을 갖게 하고 과학을 선호하는 긍정적 개인 성향을 가질 수 없게 해 준다. 회귀분석 결과에서 선호도에 영향을 미치는 주요 요인들은 개인 능력과 개인 성향, 학교보상, 학교 안 과학 교육의 내용 등이었으며, 선호도 평균에 영향을 미치는 주요 요인들은 개인 성향, 개인 능력, 학교 안 과학 교육의 내용, 사회적 가치, 학교안 과학 교육의 보상 등이었다. 개인 능력이나 개인 성향 역시 학교 과학교육을 통하여 길러 질 수 있는 것이라고 본다면, 중학생의 과학선호도 증진을 위해서는 주로 과학을 접하게 되는 학교 과학교육과정의 내용 구성과 학습지도 방법의 개선이 있어야 한다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

##### 1) 과학 교육과정과 학습지도 개선이 요구되는 과학 선호도의 현황

중학생의 경우, 과학선호도 하위 범주 중 과제 실행 의향, 진로 선택 의지 등의 행동의지 범주가 특히 낮다. 과학 선호도의 요인 하위 범주 가운데서 가정환경 범주는 논외로 치면, 개인능력 범주가 가장 낮다. 학년별로는 중학교 3학년에서 선호도가 급격히 떨어지며, 여학생의 과학 선호도가 남학생에 비해 유의미하게 낮은 값을 보인다.

중학교 3학년의 과학 선호도가 중학교 1,2학년에 비해 급격하게 떨어지는 이유 중의 하나로 교육과정의 영향을 생각할 수 있다. 조사 대상 3학년 학생들은 6차 교육과정으로 학습한 학생들로, 자신의 과학성적에 대한 부정적 인식이 1학년 25.5%, 2학년 35.8%에서, 3학년은 48.7%까지 이르게 됨을 볼 수 있다. 주관식 응답의 과학을 싫어한 이유도 어렵기 때문이라는 비율이 초등학생들에 비해 두 배

로 나타나는 것으로 보아 학교 과학 수업 시간을 통해서 다루고 있는 교육과정의 내용이나 분량이 학생들의 인지 발달 수준에 비해 어렵거나 양이 많아 학습에 어려움을 느끼고 있는 학생들이 많다고 할 수 있다. 특히 중학교 3학년에서 과학선호도가 급격히 떨어지고 자신의 과학 성적에 대한 부정적 인식을 갖는 학생들이 많아지는 것은 이러한 학습상의 어려움이 누적된 결과로 나타난 것으로 볼 수 있다. 교육과정의 구성에서 학생들의 인지 발달 수준과 학습 가능성을 고려한 내용 구성이 이루어져야 하겠고, 내용이 어려울수록, 재미있고 쉽게 학습할 수 있도록 하는 학습지도 방법의 개발이 필요하다. 이러한 점에서 교육과정과 학습지도 상의 개선은 과학선호도를 증진시키기 위해서 필수적이다.

## 2) 교육 과정 및 학습 지도 상 과학교과의 현황

과학교과는 국민공통기본교육과정의 10개 교과 중의 하나로 초등학교 3학년에서 고등학교 10학년까지는 공통과정으로 고등학교 11,12 학년은 선택과정으로 구성되어 있다. 중학교에서 과학과의 연간 최소 수업 시간 수는 7학년 102시간(주당 3시간), 8,9학년 136시간(주당 4시간)으로 재량활동과 특별활동을 포함한 총 연간 최저 수업시간 수 1,156시간의 8.8%(7학년), 11.8%(8,9학년)에 해당한다. 6차 교육과정에서는 중학교 1,2,3,학년 모두 주당 4시간이었다.

교육과정에 의하면, 과학 교과는 3학년부터 5학년까지는 기본과정으로 구성하고 6학년부터 10학년까지는 기본과정과 기본과정에 근거한 심화·보충형 수준별 교육과정을 운영하게 되어있다. 시간 배당 기준에 제시된 연간 수업 시간 수는 기본 교육내용을 중심으로 운영하되, 심화학습과 보충학습도 함께 이루어지도록 하고, 필요한 경우 재량활동 등 별도의 시간을 확보하여 심화학습과 보충학습을 실시할 수 있도록 하였다.

중학교 교육과정 해설서에 의하면 학년별 교재의 기본과정내용을 중심으로 전체 학급 학생을 대상으로 먼저 수업을 실시한 다음, 심화 내용과 보충 내용에 대해서는 소집단별 또는 개인별로 학습하도록 운영한다고 하였다. 심화 내용과 보충 내용의 활용은 교사에 따라 학생의 특성과 교과의 성격을 고려하여 그때 그때의 학습 상황에 따라 적절한 방식으로 운영하도록 하였다.

## 3) 교육 과정 및 학습 지도 상 과학교과의 문제점

### ① 교육과정에서의 과학교과 위상 약화

6차 교육과정에 비하여 7차에서 7학년의 과학교과가 주당 3시간으로 배정된 것은 국어 5시간, 수학 4시간에 비해 상대적으로 적다. 7학년의 경우, 기본 교육 내용만 다루기에도 시간이 부족하여, 교육과정에 명시된 심화학습과 보충학습을 하기가 어려운 실정이다. 필요한 경우 재량활동에 배정된 시간을 활용할 수 있다고 하였는데, 각 학교에서 교육과정의 재량활동 시간을 편성하는 과정에서 학생들에게 필요한 교육과정을 구성하기보다는 학교의 각 교과 교사의 담당 수업 시수의 평형을 맞추는 방향에서 편성이 되는 실정이다.

## ② 탐구 학습 활동 지도의 현실적 어려움

7차 교육과정에서 7학년의 과학 주당 수업 시수가 3시간으로 줄어서 활동 중심으로 교육과정을 운영하며, 탐구실험을 하기에 수업 시간의 부족을 느끼는 경우가 많다. 일부의 학교에서는 교과 재량 시간을 과학과에서 활용하여 7학년의 주당 수업 시수를 4시간으로 확보하여 운영하는 경우도 있으나, 다른 과목 교사와의 수업 시간 부담의 형평성 때문에 교과 재량시간의 확보가 과학과에 우선적으로 이루어지는 것도 보장되어 있지 않다.

7학년의 과학 시간이 3시간으로 규정됨에 따라 각 학교의 교원 수를 조정할 때 교과별로 평균 수업 담당 시수를 맞추어 조정하다보면, 기준 시수가 적어진 과목의 교사 수를 먼저 줄이게 된다. 7차 교육과정이 실시된 이후 과학교과를 교과재량 시간으로 확보하여 운영하지 않는 학교에서는 과학교사의 수가 줄어들게 되었고 이는 과학교사 1인당 수업 시간의 증가를 가져오게 되었다. 주당 20시간이 넘는 수업 시간은 담임 업무와 기타 잡무를 수행해야 하는 중학교 과학교사에게 탐구활동 중심의 학생 체험을 중시하는 과학 학습지도를 어렵게 하는 원인 중의 하나이다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

### 1) 중학생들의 발달 수준에 맞는 교육과정의 구성

과학을 싫어한 이유의 주관식 응답에서 ‘과학이 어렵기 때문에’로 답한 비율이 중학생들에게서 가장 높게 나타난 것은 학생들의 인지 발달 수준에 비해 중학교 교육과정의 내용이 어렵게 구성되었기 때문이다. 7차 교육과정의 개정에서 학교급간에 연계성 있는 교육과정을 개발하기 위하여, 초등학교 3학년에서 고등학교 1학

년까지 개념상의 비약이 없이 연계성을 가지도록 개발하였다고는 하나 학생들의 인지 발달 수준에 맞게 구성되었는지를 교육과정의 시행 과정에서 점검할 필요가 있다.

7차 과학과 교육과정은 학생들의 능력을 고려하여 6차에 비해 내용을 30% 정도 줄였다. 6,7학년은 현상 및 개념 중심으로, 8-10학년은 개념 중심으로 단원을 구성하고 내용을 축소하는 대신 학습 주제의 수를 늘려, 학생들의 학습 능력에 알맞도록 배열하였다. 이러한 노력에도 불구하고 중학교 7,8 학년의 과학 선호도가 초등학교 6학년에 비해 떨어지는 것은 교육과정 내용의 구성이 학생들의 학습능력에 알맞은지에 대한 점검의 필요성을 제기해 주었다.

### 2) 여학생의 과학에 대한 흥미와 참여를 높이기 위한 방안의 강구

과학선호도의 성별 차이는 중학교에서 가장 두드러지게 나타났다. 이 시기의 여학생들의 흥미를 유발시킬 수 있고 참여를 높일 수 있는 방안이 교육과정의 구성과 학습지도의 방법 면에서 구체화될 필요가 있다.

과학선호도의 중요요인으로 드러난 개인성향과 개인능력을 기르기 위한 과학학습지도에서의 고려가 필요하다. 학생들이 논리적으로 생각하여 문제를 해결하게 한다던가, 실험을 통하여 새로운 것을 알아내는 과정을 즐길 수 있도록 과학을 가르칠 수 있어야 한다. 과학 학습활동을 통하여 실패의 경험을 누적시키기 보다는 성공의 경험을 통하여 자신감을 기르고 계속해서 과학을 학습하려는 의욕을 심어 줄 수 있는 것 또한 과학선호도 증진에 중요하다.

### 3) 탐구 활동 중심의 과학 수업을 위한 수업 시간 확보

중학생들의 경우 현상을 관찰하고 직접 체험하는 활동 중심의 과학 학습을 할 수 있도록 교육과정을 구성할 필요가 있다. 학생들의 과학선호도를 증진시키기 위해서는 지나치게 많은 학습내용보다는 체계적이고 명확한 개념이해가 이루어질 수 있도록 교육과정을 구성하고, 학습의 소재는 학생들의 생활과 관련이 높고 실생활에 적용 가능한 것들로 구성할 필요가 있다. 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 활동 중심의 과학 수업을 진행하려면, 수업 시간이 충분히 확보되어야 할 것이다.

## ·개선 과제

### 1) 중학교 교육과정 중 과학 교과의 위상 강화

기본 교육과정에서 과학교과를 핵심교과로 지정하여, 국어, 수학 등과 같은 비중으로 개편한다. 주당 4시간으로 편성하게 되어있는 재량활동 시간의 운영에 7학년의 경우, 과학 1시간을 필수적으로 포함시킨다. 이의 실행을 위해 각 학교별로 부족한 과학교사의 수를 우선적으로 늘린다.

### 2) 활동 중심의 과학학습지도 실천

·학년별로 흥미를 높일 수 있는 과학 활동 자료집 개발 보급한다.

·학교당 충분한 실험실 확보한다.

·과학실험실에 전담 과학조교 상주하게 한다.

## 5.2.2 중학생의 과학선호도 증진을 위한 학생조직과 과학 교사의 여건의 개선

학생들이 과학을 좋아한 이유의 주관식 응답에서 가장 높은 비율이 실험과 관련된 것이고, 두 번째는 과학이 재미있기 때문이라고 한 것은, 많은 학생들이 과학을 재미없다고 여겨서 싫어하는 것과는 반대로 과학을 제대로 학습할 경우에 알면 알수록 재미있어지는 일이 가능한 경우를 말해 주고 있다. 결국 학생들이 어렵고 재미없게 여기는 과학을 쉽고 재미있게 가르치는 방법 중에 가장 중요한 것 중의 하나가 실험 활동을 통하여 과학을 학습하는 것이라고 할 수 있다. 과학선호도를 증진시키기 위하여 실험 활동을 통하여 과학학습을 할 때, 실험활동을 위한 학생 조직과 과학교사의 여건은 매우 중요하다. 실험실 활동이나, 시범 실험, 다양한 시청각 매체를 활용하는 수업을 통하여 학생들의 흥미를 지속시키면서, 학생들의 적극적인 학습 활동참여를 통하여 알아가는 기쁨을 느낄 수 있도록 수업을 구성하고 진행하는 일이 매 수업 시간마다 가능해지려면 과학 교사와 과학수업의 질적 향상을 위한 다방면의 지원이 있어야 한다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

#### 1) 실험 활동을 위한 학생 조직의 현황과 문제점

현재 중학교의 학급당 학생 수는 지역별로 다소 차이가 있지만, 30에서 35명 정

도이다. 실험 수업을 실험실에서 하게 되면, 4~5 명이 한 조가 되어 6개에서 8개 조의 실험조를 구성하여 실험을 하게 된다. 이런 정도의 인원이면 학생 개인 당 실험 횟수나 실험 기구의 대면 횟수가 줄어들게 된다. 4~5명의 조원들 중 실험을 주도하는 학생들과 실험을 직접하지 않고 구경만 하거나 자료 기록만 하는 학생들로 구분되어, 실험 활동 참여의 정도 차이가 나타나게 된다. 학생들이 과학을 선호하게 되는 가장 큰 이유가 실험 때문이라고 하였는데, 매 실험 활동마다 구경만 하거나 자료 기록만 하는 학생들로서는 실험 때문에 과학을 좋아한다고 하기가 어려울 것이다.

## 2) 실험 활동 지도를 위한 과학교사 여건의 현황과 문제점

실험 활동을 통하여 과학학습을 지도하는 일은 과학교사에게 여러 측면에서 부담을 준다. 실험의 준비 과정에서 실험에 필요한 기구와 재료를 확인하고 없는 경우는 구입 신청을 해야 한다. 요리책 방식의 실험이 아니라 실험활동을 탐구적 과정으로 구성하여 학생들이 탐구하는 과정을 통해서 무엇인가 알아낼 수 있도록 하기 위해 실험보고서의 양식을 재구성하여 인쇄해 두어야 한다. 실험 기구와 준비물들을 실험실에 조별로 준비하는 일은 과학조교의 도움을 받는다고 하더라도 실험 수업은 교실에서의 수업보다 힘이 든다. 실험 시간 동안, 과학교사 1인이 4~5명씩 6~8조로 이루어진 전체 학생들을 장악하고 실험에 대한 안내와 유의사항을 진행하는 일은 실험실의 좌석배치의 특징상 학생들의 주의를 끌기가 어렵다. 6~8개 조로 이루어진 한 학급 학생들의 조별 실험활동을 돌아보면서 사고 과정을 이끌거나 토론을 유도하는 등의 학습지도 활동이 매우 힘들게 된다. 그뿐 아니라 실험 활동에 대한 개인별 평가는 30명이 넘는 학생들로 인하여 제대로 이루어 지기가 어려워 실험 활동에 대한 평가보다는 실험 보고서 평가를 주로 하게 된다. 실험 후 실험 기구들을 정리하는 등의 뒷정리와 실험보고서를 평가하는 일까지 실험 활동을 통한 과학학습지도는 교실에서의 강의식 수업에 비해 몇 배나 되는 시간과 노력을 요한다. 수업 부담이 많은 과학교사는 실험실 수업보다는 교실 수업을 선호하게 되고 최소한의 필수 실험 요목 또는 수행 평가를 위한 실험만 하게 되는 것이다.

과학교사는 다른 과목 교사들에 비해 실험 활동 위주의 수업을 하게 되면, 실험의 준비와, 실행, 평가, 정리 등으로 실험수업과 관련되어 필수적으로 동반되는 업무들이 있으므로 과학교사의 주당 수업 시수는 다른 과목 교사보다 적게 기준이

정해질 필요가 있다. 과학 교사의 잡무와 주당 수업 시수를 15시간 이하로 줄이고, 다양한 수업의 준비와 교수학습 자료의 개발이 가능하도록 하며, 과학교사 1인당 학생수를 줄이고 과학교사마다 멀티미디어 시설이 갖추어진 실험실에서 수업할 수 있도록 하며 실험실에는 과학실험 수업을 준비하고 도와주는 실험 조교가 상주할 수 있도록 해야 한다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

### 1) 중학생의 과학선호도 증진을 위한 실험 활동을 위한 학생 조직

이상적으로는 개별 학생들마다 개인 실험을 하는 것이 가장 좋겠지만, 중학생의 경우 학생들간의 개인차가 있으므로 서로 협동하여 실험할 수 있는 1 실험조마다 2명씩으로 조직하는 것이 효과적이라 할 수 있다. 2명 정도면 실험 활동에서 소외되는 사람 없이 실험활동에 몰두할 수 있고 서로의 의견 교환을 통해 토론 학습의 장점을 살려가며 실험활동을 할 수 있다.

### 2) 중학생의 과학선호도 증진을 위한 과학교사의 실험 활동지도 여건

학생들의 과학선호도를 증진시키기 위한 실험활동을 지도하기 위해서 과학교사 1인당 학생수가 최소 20인 정도가 적당할 것으로 생각된다. 학생들은 2인이 1조가 되어 서로 협동하는 가운데 실험활동을 진행하고, 교사는 각 실험 조를 순회하며 학생들을 조별로 개별화된 지도를 하는 것이 가능하며 개인별로 제대로 과학 실험의 수행을 평가하는 것이 가능해진다.

### 3) 과학실험을 위한 학생 조직과 교사 여건의 국제 비교

실험실 학생수 : 미국 NSTA 24명, 영국 ASE 20명 정책성명

## ·개선 과제

### 1) 실험 조당 인원을 2명 1조로 조직

학급당 학생수를 줄이고 실험 조당 인원도 줄여서 2명 정도가 한 조가 되어 실험하도록 한다. 학급당 학생 수를 줄이는 것은 교사 수와 학교 수의 증가를 필요로 하며 장기적으로 단계적으로 실시되어야 한다.

## 2) 과학교사의 실험활동 지도 여건의 개선

학급당 학생수를 줄여서 실험 수업 시 교사 1인당 학생수를 줄인다. 과학교사의 실험 수업 시 교사 1인당 학생수를 20명 이하로 줄인다. 실험활동 중심의 과학수업을 지도하기 위해서 과학 교사의 주당 수업 시간을 15시간 이하로 줄인다.

### 5.2.3 중학생의 과학선호도 증진을 위한 과학 교재 및 시설의 개선

중학생들의 과학선호도 증진을 위해서는 학생들의 학습에 꼭 필요하고 학습 활동을 촉진시킬 수 있는 과학 교재와 시설의 개선이 반드시 이루어져야 한다.

학생들이 누구나 가지고 공부하는 교과서가 잘 만들어지는 일은 학생들의 과학 학습에 대한 흥미를 불러일으키고 과학 학습에 대한 과제 집중 및 지속 실행을 이끌어 과학선호도를 높일 수 있는 방법이다. 호기심을 불러일으킬 칼라 사진과 읽을 거리가 풍부하고 해보고 싶은 활동들이 가득 찬 교과서는 과학 학습에 대한 흥미를 높일 수 있다.

안전하고 쾌적한 환경에 제대로 된 실험 기자재가 갖추어지고 컴퓨터와 첨단 멀티미디어 시설이 갖추어진 실험실은 실험실 환경이나 실험기구에 대한 실망감 때문에 실험실에 가는 것 자체를 꺼리는 많은 학생들을 탐구 실험의 세계로 끌어 들일 수 있다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

#### 1) 과학선호도 증진을 위한 과학교재의 현황과 문제점

모든 학생들이 사용하게 되는 과학학습을 위한 교재가 교과서이다. 7차 교육과정의 개편과 함께 전면 컬러화된 교과서가 등장하게 된 것은, 학생들의 흥미와 호기심을 유발할 수 있는 사진 자료나 그림을 생생하게 사용할 수 있다는 점에서 긍정적이다. 그러나, 내용의 서술에 있어서 기본적인 과학개념을 중심으로 이해가 쉽고 재미있게 서술되었는지는 더 점검해 보아야 할 사항이다. 교과서가 모든 수준의 학생들을 만족시킬 수는 없다고 하더라도 적어도 교육과정에 제시된 다양한 심화 및 보충활동을 안내할 수 있어야 한다.

중등학생들의 과학선호도 증진을 위해서, 학생들이 탐구과제를 선택하여 몰두하여 과제를 해결하고 지속적으로 학습할 수 있도록 안내하는 역할을 교과서가 담당할 필요가 있다. 학생들의 실생활과 관련된 소재로 다양한 탐구활동을 제시하고, 직접적이고 구체적인 경험과 조작을 통한 탐구활동의 과정에서 과학의 개념과 원리를 학습할 수 있어야 한다. 이러한 탐구활동의 경험을 통하여 생활 주위에서 일어나는 문제를 스스로 발견하고 해결하려는 태도를 기르는 데 도움이 될 수 있어야 한다.

과학에 대한 가치나 과학학습의 가치에 대한 신념을 기를 수 있도록 과학사, 과학자 이야기 등을 통해 인류의 역사, 사회, 문화 속에서 발전해 온 과학을 알고, 과학자의 역할을 이해할 수 있도록 교과서의 내용이 구성되어야 한다. 한편으로는 첨단 과학, 최신과학 이야기, 과학과 관련된 직업의 세계 등을 소개하여 과학을 학습하는 것이 학생들의 장래의 개인생활에 꼭 필요한 것임을 알게 할 필요가 있다. 이러한 내용들을 모두 담기에 교과서의 분량에 한계가 있을 때는 읽기 자료집과 같은 보조교재를 개발하여 수업에 활용할 수 있도록 하는 것이 좋다.

현재의 교과서 개발 과정은 이러한 역할을 모두 감당할 수 있는 내용을 담기에는 너무 짧은 기간 동안에 이루어진다. 중등학교 과학교과서를 전문으로 저술하는 사람이 따로 있는 것도 아니고 현직 교사나 사범대학의 교수들이 주축이 되어 자신의 본업을 계속 하는 가운데 시간을 내어 과학교과서를 만들게 되는 것이 보통이다. 과학교과서의 질적인 향상을 위해서 교과서에 활용할 만한 사진 자료나 탐구활동 자료, 읽기 자료, 인터넷 사이트의 주소 등은 데이터 베이스화하여 수시로 내용이 보완될 수 있는 체제를 갖출 필요가 있다.

## 2) 과학 시설의 현황과 문제점

학교마다 과학실험실이 충분히 확보되어야 실험 수업이 제대로 이루어질 수 있다. 실험실 수의 기준은 12학급당 1실로 13학급이면 2실, 25학급이면 3실, 37 학급이면 4실이 확보되어야 하는데, 이 기준에 못 미치는 학교가 많다.

과학실험실의 수도시설, 환풍기, 난방 등의 부대시설이 제대로 갖추어지지 않거나, OHP, 실물 화상기, VTR, LCD 프로젝터, 컴퓨터 등의 멀티미디어 시설들이 제대로 갖추어지지 않은 경우도 많다.

과학실험실의 의자와 책상의 배열은 실험실 수업이 불편하게 만드는 한 요인이 되고 있으며, 제대로 된 실험 기구가 갖추어지지 않아 올바른 실험 결과를 얻지

못하는 경우도 많다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

실험수업이 다양한 형태로 이루어질 수 있도록 시설을 갖춘 실험실이 확보되고, 제대로 된 실험기구가 갖추어지는 일이 우선되어야 할 것이다.

학급 수에 비해 충분한 실험실 수가 확보되거나, 과학 교사마다 과학 수업은 실험실에서 수업을 할 수 있도록 실험실이 확보된다면, 실험실에서 다양한 활동 중심의 수업 진행이 쉬워질 것이다.

제대로 된 실험기구를 갖추려면, 실험 기구나 교구들이 제대로 만들어 질 수 있도록 우수한 과학기자재 생산 업체를 장려할 필요가 있다. 과학 교구들은 변화하는 교육과정에 맞추어 구입 가능하도록 예산이 확보되어야 한다. 과학 교구의 유통구조가 혁신되어 과학교구를 과학교사가 실제로 구매할 수 있도록 하여야 하며 과학 교구의 기준이 실제 활용도에 맞게 현실화되어야 한다.

## ·개선 과제

### 1) 과학교과서의 지속적인 질적 개선

과학교과서의 내용 구성의 충실성을 기하기 위한 제반 자료들의 데이터 베이스화한다. 중학생들의 과학 교과용 도서 제작을 위한 자료 데이터 베이스 구축하고, 교과서 사용 교사들로부터의 의견 수렴 창구 마련하여 지속적으로 개선한다.

### 2) 과학교과서 보조 교재의 개발과 보급

과학교과서의 내용을 보완할 수 있고 수업에 즉시 활용할 수 있는 다양한 자료로 구성된 보조교재의 개발과 보급한다. 즉, 학년별 각 단원과 연계하여 다양한 읽기자료, 활동자료를 공모 형식으로 모집하여 학년별 단위별 자료집을 제작 보급한다.

### 3) 과학교구의 품질 개선

과학교구의 품질 개선을 위하여 우수 과학교구 품질 인증제를 도입한다. 중등학생들의 과학 수업에 사용되는 과학교구들의 산업 자원부 혹은 과학 기술부의 품

질 인증제를 도입하여 과학 교구 생산 업체들로 하여금 일정한 기준 이상의 품질을 갖는 과학 교구를 생산하도록 유도하고 우수 과학교구 생산 업체들을 세제 혜택 등 인센티브를 주어 장려한다.

#### 4) 과학실험실의 확보와 시설 확충

학교당 실험실 확보 기준 수와 실험실 설비 기준을 의무 확보를 권고한다. 학교당 실험실 확보 기준 수에 못 미치는 경우에는 과학실험실 시설비 우선 지원하고 남는 교실의 과학실험실화를 우선적으로 하도록 한다. 확보된 실험실의 수도, 환풍, 난방 등 기본 설비와 OHP, 실물 화상기, VTR, LCD 프로젝터, 컴퓨터 등의 멀티미디어 시설 확충을 위한 예산을 우선 지원한다.

### 5.2.4 중학생의 과학선호도 증진을 위한 과학학습 평가와 진학제도 개선

평가는 설정된 과학교육의 목표와 일치하는 방향으로 이루어져야 한다. 학생들이 설정된 목표를 향하여 어떻게 발달해 나가고 있는지 밝혀주는 절차이며 평가의 결과는 학생들의 학습과 수업의 개선에 도움을 줄 수 있어야 한다. 평가는 교수 학습의 방향과 질을 결정지어 주는 영향력을 지니고 있어서, 양질의 평가는 양질의 학습을 촉진시킬 수 있다. 이는 곧 반대의 경우도 성립하여, 평가의 질이 좋지 않으면, 교수학습의 질을 떨어뜨릴 수 있다. 중학생들은 과학학습에서의 평가를 통하여 자신의 과학 능력에 대한 객관적인 인식을 갖게 된다. 평가 방법이 다양화되어 학생들의 여러 형태의 학습 활동들이 적절하게 평가가 이루어질 수 있어야 한다. 이를 위해서는 평가 방법의 개선을 위한 연구가 지속적으로 이루어져야 한다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

과학을 싫어하는 이유의 주관식 응답 분석 결과, 과학 성적 때문이라는 응답이 8.7%였는데, 이는 초등학생에 비해 두 배로 나타난 것이다. 중학생이 되면서 자신의 과학 성적에 대한 부정적 인식이 급격히 증가하며, 과학선호도에 대한 부정적 반응도 증가한다. 자신의 과학 능력에 대한 부정적 인식은 과학 선호도에 부정적

인 영향을 미치게 된다. 중학생들이 자신의 과학 능력에 대해 부정적 인식을 갖게 되는 중요한 경로가 학습 상의 어려움을 겪고, 과학 시험에서 좋지 않은 결과를 얻기 때문인 것이다. 자신의 과학 능력에 대한 부정적 인식은 과학 기술 방면으로 진출하려던 희망을 다른 쪽으로 돌리게 하는 중요한 이유가 된다.

학교에서의 과학 학습에 대한 평가는 학교와 교사에 따라서 다르지만 현행의 과학과의 평가는 대체로 인지적 측면의 평가에 치우쳐 있다. 단원의 수업 진행에 앞서서 하게 되는 진단평가나, 수업 진행 중에 하는 형성 평가는 과학 수업의 과정 속에 그 결과가 바로 피드백되어 학습과 수업의 개선에 이용된다고 할 수 있다. 그러나 정기적으로 치르는 총괄 평가 기능을 하는 과학과의 평가는 1회적으로 학생들의 점수내기에 그치는 평가가 되기 쉽다. 최근에 강조되고 있는 수행 평가는 학생들의 실험 수행의 과정 혹은 실험 결과 보고서를 평가, 그밖에 수업 진행 과정에서 학생들의 과제 수행 능력을 평가한다. 과학행사에 대한 참여를 유도하기 위해 의무적으로 참가하게 한 과학의 달 행사에서의 참여, 과학 탐구 발표대회 결과 등도 과학과 수행평가의 주요 항목을 차지한다. 정의적 영역의 평가로 태도 평가의 항목이 있기는 하지만 진정한 의미의 과학적 태도 또는 과학에 대한 태도를 평가하기 보다는 과학 학습에 대한 준비 정도, 실험 활동에의 참여 정도, 과학 행사에의 참여 정도 등으로 대체되어 평가되고 있는 실정이다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

과학 학습에서의 평가의 의미와 목적, 기능에 대한 재검토가 이루어져야 한다.

평가가 교수학습의 방향과 질에 영향을 준다는 사실을 염두에 두고 과학교육의 목표 수준을 올려줄 수 있는 방향으로 평가가 이루어져야 한다. 인지 능력의 평가에 있어서도 단순한 기억이나 회상능력보다 더 높은 수준의 인지 능력인 탐구사고력 등을 평가할 수 있어야 한다. 인지적 능력뿐만이 아니라 정의적, 심체적 영역의 평가도 이루어져야 한다. 타당성과 신뢰성이 높은 평가를 하기 위해 가급적 공동으로 평가도구를 개발하여 활용한다고 교육과정에 제시되어 있다. 이의 구체적인 실천을 위해 국가수준의 ‘절대평가 기준’을 개발 보급하고 국가 수준의 평가 문항 은행을 구축하여 학교에서 평가에 이용할 수 있도록 할 필요가 있다. 과학경진대회, 과학탐구발표대회 등은 개별 학생들에게 좀 더 의미있는 학습활동이 되고 참여한 학생들의 참여도가 제대로 평가될 수 있도록 하는 일이 중요하다.

교육과정에서는 지필검사 뿐만이 아니라 관찰, 보고서 검토, 실기 검사, 포트폴리오, 면담, 의견 조사 등 다양한 방법을 활용하여 평가할 것을 제시하며 유의할 사항들을 몇 가지 덧붙였다. 이미 연구된 학생들의 선개념 조사 문항들을 각 단원의 학습에 앞선 진단 평가의 자료로 활용할 수 있다. 형성 평가의 결과는 학생들의 학습에 도움을 주기 위해서 뿐만이 아니라 교사나 교육과정 개발 전문가에게도 유용하게 사용된다. 교수 학습의 과정에서 학생의 진보를 측정함으로써, 비효과적인 교수 방법이나 부적절한 교수 내용을 발견하여 올바르게 처방하는 데 도움을 줄 수 있어야 한다. 과학교육의 평가가 학생의 학습 성취도에만 초점을 맞추는 것이 아니라, 교육과정, 프로그램, 교수 방법 등에 대한 평가도 이루어져야 한다.

학생들의 과학학습에 대한 평가는 1회성의 점수내기 보다는 과학학습의 전 영역에서 학생들의 다양한 과학능력을 보다 정확히 측정하여 기술함으로써 과학선호도를 높일 수 있는 방향으로 개선되어야 한다.

## ·개선 과제

### 1) 과학교육과정 목표에 대한 평가의 표준

중학생들의 과학 교육과정 목표에 대한 국가적 수준의 절대 평가 기준을 마련하고 각 학교에서 사용할 수 있도록 한다.

### 2) 국가 수준의 평가 문항 은행 구축

과학 평가 문항 은행의 문제들을 컴퓨터 통신망을 이용하여 각 학교에서 이용하도록 한다. 이를 위해 국가 수준의 중학생들의 과학 평가 문항 은행의 구축하고, 현장 교사들로부터의 평가 문항 모집, 현장 실시 후 문항을 수정보완한다.

### 3) 과학학습 평가의 개선을 위한 연구 지원

과학학습 평가를 개선하기 위한 다양한 연구 개발을 지원한다. 중학생들의 과학 학습 평가를 개선하기 위하여 다양한 평가 방법을 현장에서의 실행 후 수정 보완한다.

## 5.2.5 중학생의 과학선호도 증진과 연계된 과학계 진로 지도 개선

중학생 중에서 과학기술계로 진로를 희망하는 학생은 전체의 10.1%로 매우 낮은 편이다. 의치약계의 진로를 희망하는 학생들은 과학기술계보다 약간 더 낮은 8.9%였고 인문사회계가 29.1%로 기타를 제외하면 가장 많고 과학기술계에 비하면 2배 가까운 비중을 보이고 있는 것이 주목할 만하다. 기타로 응답한 경우가 30.3%로 가장 많았다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

중학생들의 과학 선호도의 ‘진로 선택’ 소범주는 개인능력, 가정환경, 개인성향이 중요한 요인들이었으며 사회적 보상도 중요 요인으로 등장하였다. 중학교의 과학학습이 어렵고 재미없어서 흥미를 잃고 자신의 과학 능력에 자신감을 잃는 학생들이 많아지는 것이 이 시기의 과학진로 선택 비율이 낮은 이유 중의 하나이다. 과학에 대한 자신감을 가질 수 있도록 하는 일은 과학을 계속 공부하려고 하는데 중요하며, 나아가 과학 관련 진로를 향할 수 있게 하는 데 중요하다. 과학기술계로 진로를 희망하는 학생들의 비율이 낮은 또 다른 이유로는 학생들이 과학 관련 진로에 대한 정보를 접할 기회가 없거나 과학기술 관련 직업에 대한 왜곡된 정보를 갖기 때문일 수 있다.

### ·이론적 논의와 국제 비교

학생들이 진로를 선택함에 있어서, 첫 단계는 자기 이해와 자기 인식이라 할 수 있다. 다음으로 진로에 대한 인식과 이해를 거쳐 구체적 진로를 탐색하고 진로 선택을 하게 된다. 이러한 단계들이 시간 차이를 두고 반드시 단계적으로 일어난다기 보다, 동시에 일어날 수도 있다.

과학관련 진로에 대한 인식을 갖도록 하기 위한 활동으로는 다음과 같은 것들이 있다. 학생들이 과학자에 대한 잘못된 상을 가지고 있는 것은, 과학자 그림으로 그리기 활동 후, 학생 그림 속의 과학자 상에 대한 토론 활동 등을 통하여 과학자에 대한 상을 바로 갖게 하는 활동을 할 수 있다. 과학 수업 시간을 통하여 학습하는 단원 내용과 관련된 과학관련 직업의 세계를 알려주고 과학자가 하는

일이 어떤 것인지를 알 수 있도록 할 수도 있다. 과학자의 삶을 보여줄 수 있는 영화 그 밖의 시청각 자료를 활용하여 과학자들이 하는 일을 알게 하고 과학자가 되려면 어떤 준비가 필요한지 등을 다양한 활동을 통하여 알게 한다.

과학 관련 진로 선택 의지를 높여서 과학선호도를 증진시키기 위해서는 과학 진로를 탐색할 수 있는 자료와 정보를 제공할 필요가 있다. 과학 관련 직업 세계를 탐색하고 실제로 과학자들이 어떤 일을 하는가를 알 수 있도록 다양한 활동을 계획하여 실행될 수 있도록 한다. 과학자의 삶에 대한 읽기 자료, 시청각 자료 등을 제공하거나, 과학자를 학교로 초청하여 과학진로에 관심이 있는 학생들과 만남과 대화의 시간을 갖게 하거나 직접 학생들이 과학자를 연구소나 실험실로 찾아가는 것, 과학에 관심이 낮은 학생들까지 끌어들일 수 있는 시범실험이나 강연을 겸한 과학자의 학교 방문 등의 활동들이 있다. 각 활동들이 중학생들의 특성에 맞게 개발되고 활성화되어 학생들이 과학자에 대한 올바른 인식을 갖고 자신의 과학 관련 진로를 계획하는 계기를 만들어 주는 것은 과학선호도를 증진시키는 중요한 방법이 될 것이다.

학생들의 과학 관련 진로선택 의지와 관련된 중요한 요인으로 드러난 개인능력, 가정환경, 개인 성향과 함께 중학생에서 나타나는 중요 요인인 사회적 보상도 함께 변화할 때, 즉, 개인적으로는 과학 능력에 대한 자신감을 갖고, 탐구하여 사물을 알아내려는 실천적 탐구력을 기르고, 가정적으로 과학관련 진로의 격려를 받으며, 사회문화적 지원체제가 강화되어 사회적 보상이 이루어짐을 알고 학생들이 과학기술 관련 진로를 선택할 수 있을 때, 과학선호도 증진을 통한 과학기술인력의 저변확대가 가능할 것으로 생각된다.

## ·개선 과제

### 1) 과학 진로 인식을 위한 자료 개발

과학 진로에 대한 인식을 위한 자료를 각 단원과 연결지어 개발하여 과학수업에 활용한다.

### 2) 과학 진로 교육을 위한 프로그램의 연구 개발

중학생의 과학 진로 지도에 도움이 될 다양한 프로그램을 연구 개발한다. 과학 진로의 탐색을 위한 시청각 자료 개발, 과학자 학교 방문 프로그램, 학생들의 연

구소 방문 프로그램 등 과학 진로지도 프로그램들을 개발하고 현장 실시하여 그 효과를 분석한다.

### 3) 과학 진로 전문 웹사이트의 개설 운영

과학 관련 진로 정보를 쉽게 얻고 진로 상담도 할 수 있는 과학 진로 전문 웹사이트를 개설하여 운영한다. 과학기술인들을 회원으로 있게 하고 학생들이 쉽게 접근하여 필요한 정보를 얻을 수 있도록 한다.

## 5.2.6 중학생의 과학선호도 증진을 위한 학교밖 및 대중매체를 통한 과학교육 진흥

중학생들의 학교밖 및 대중매체를 통한 과학 활동은 학교 안의 과학교육과 연계성을 통해 이루어 질 때, 가장 효과적이라 할 수 있다. 학교밖 과학활동이 활성화 되어 이루어지기 위해서는 사회 문화 전반에 과학 교육의 가치에 대한 합의가 먼저 이루어져야 한다. 그 위에 대중매체를 통한 과학 교육이 가능한 양질의 프로그램들의 제작 방영이 이루어져야 하고, 과학관, 식물원, 동물원 등 과학 문화 교육의 사회적 기반 시설이 확충되어야 한다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

중학생의 과학 선호도 측정 결과를 보면 과학 선호도 인과 요인 하위 범주 중 개인 능력 다음으로 낮게 나타난 것이 학교 밖 과학교육요인이다. 이는 우리나라 중학생들에게는 학교 밖에서 과학 교육과 관련된 여러 상황들을 경험할 기회가 매우 적었다고 볼 수 있다. 따라서 중학생들의 과학선호도를 증진시킬 수 있는 중요한 한 가지 방법으로 학교밖 과학 활동의 기회를 더 많이 제공할 필요가 있다. 현재도 사회의 구석구석에서 청소년을 대상으로 학교밖 과학 활동이 벌어지고 있으나, 학교 안의 교육과 관련성을 맺지 못하고 벌어지고 있는 편이다. 대중매체를 통한 과학 교육 역시 학생들의 눈길을 끌 만한 것이 거의 없고 학교 과학교육과의 연계성이 없는 경우는 효과를 살리기가 어렵다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

학교 밖에서 이루어지는 다양한 비형식적 과학교육은 어린 시절의 경험 가운데 최초로 과학에 대한 흥미를 불러 일으킬 수 있는 계기가 될 수 있다. 외국의 경우 학교밖에서 벌어지는 과학 관련 활동들은 지역사회와 밀착되어 다양한 프로그램을 가지고 진행되고 있다. 그러한 활동을 할 기회가 주어지고 여건이 마련된 학생들에게는 과학 방면으로의 진출을 이끄는 첫 번째 계기가 될 수 있다.

학교밖 과학 활동을 통해서 우리 중학생들의 과학 선호도를 증진시키기 위해서는 다양한 학교밖 과학활동에 학생들이 참여할 수 있는 기회가 늘어날 수 있어야 한다. TV의 과학 프로그램을 가족들이 함께 보고 이야기를 나누다거나, 지역 과학 축제에 가족과 함께 참여한다는 것은 가족 문화 속에 과학교육이 자리잡고 있는 경우로 볼 수 있다. 박물관, 과학관, 식물원, 동물원 등이 가족 놀이의 공간으로 기능하는 것이 아니라 생생하게 체험하는 과학 학습의 장이 될 수 있으려면, 각각의 시설에서 교육적으로 전시하고 상호작용 학습이 일어날 수 있는 체험형 과학관의 형태로 시설을 확충, 개선할 필요가 있다.

학교밖의 경험이 학교 안의 교육과정 내용과 연결될 수 있어야 그 효과가 커질 수 있다. 학교에서 교사들의 인솔로 이러한 학교밖 활동에 참가할 수 있도록 하거나, 방문 전후 활동을 통하여 교육적 효과를 높이는 것도 필요하다. 과학관, 연구소 탐방 등의 활동이 가능하도록 과학관이나 연구소의 개방 및 교육 체제가 이루어져야 하겠고, 교육과정 운영 면에서도 탐방 활동이 가능하도록 융통성있게 운영될 필요가 있다. 학생들의 자율적 참가 형태로 학교밖 과학 활동을 하는 경우, 학생들의 참가율을 높이는 방안으로 학교밖 과학 활동 프로그램의 참여와 활동 내용 등을 평가에 반영할 수 있게 하는 방법을 생각할 수 있다. 수료증, 참가 확인서 등의 형태로 체험학습을 한 것이 생활 기록부 상에 기록이 되게 하고 그 질적인 수준에 따라 상급학교의 진학 사정에서 참고 자료로 활용이 되게 하는 방법도 가능하다. 학생들의 학교밖 과학 활동 참여를 학생들의 과학선호도를 높일 수 있는 방법으로 활용할 수 있게 될 것이다.

학생들이 흥미롭게 볼 수 있는 과학 TV 프로그램이 제작 보급되고, 학생들이 쉽게 읽을 수 있는 과학도서나 잡지 등이 보급되며 과학교사들이 이를 수업 시간에 활용하며 안내하는 것도 과학 선호도를 높일 수 있는 방법이 된다.

## ·개선 과제

### 1) 학교 밖 과학 활동을 위한 과학관의 건립, 시설의 확충

학교밖 과학 활동의 중심 역할을 할 과학관을 과학관 1곳 당 인구수가 선진국 처럼 10만명 수준으로 건립한다.

### 2) 과학 TV 프로그램의 제작 지원

우수 과학 TV프로그램의 제작을 지원한다. 학생들이나 일반인들을 사로잡을 만한 놀라운 과학의 세계를 보여 주는 우수 과학 TV프로그램의 제작 지원하여, 시청률을 의식하지 말고 많은 사람들이 시청 가능한 시간대에 방송하도록 한다. 또, 고정적으로 장기적으로 과학 프로그램이 방영될 수 있도록 과학 프로그램 전문 PD 등의 전문 인력 확충하고 기획 제작이 가능하도록 지원한다.

### 3) 학교밖 과학 활동과 학교 과학교육을 연계시키는 방법의 시행

학교 과학교육과 학교밖 과학교육을 연계하는 프로그램을 개발한다. 학교 과학 교육 활동 중의 일부로 학교밖 과학 교육 시설의 탐방이나 방문을 하고, 이를 위해 탐방 가능한 장소별로 탐방 전후 활동 및 탐방활동 프로그램 개발한다.(기존의 역사 속 과학 탐방, 월드컵 경기장 탐방 등의 개발 자료 활용) 또, 학교밖 과학교육 활동을 학교 교육 및 입시와의 연계성을 강화시키고, 우수 과학 도서, 잡지 등의 학교 도서관 비치 및 수업 시간을 통해 안내, 활용한다.

## 5.3 일반계 고등학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선 과제

### 5.3.1 일반계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학교육과정과 학습지도의 개선

일반계 고등학생의 과학선호도는 그저 그렇다는 정도로 그다지 높지 않으며, 특히 진로 선택 의지가 대단히 낮은 것으로 나타났다. 이러한 학생들의 과학선호도는 성적이나 학교 과학교육과 깊은 관계가 있는 것으로 나타나고 있다. 진로 선택과 깊은 관련이 있는 과학선호도를 높이기 위한 교육적 관련 현황과 문제점에 관해 논의하고, 개선 방안을 제시한다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

##### 1) 과학선호도 현황과 문제

일반고 학생들의 과학선호도는 높은 편이 아니었고(5점 만점에 3.16점), 과학기술계나 의치약계를 선택하겠다는 학생들의 과학선호도가 3.66과 3.38로 다른 진로를 선택하겠다는 학생보다 높았다. 이는 과학기술계로의 진로 선택률을 높이려면 학생들의 과학선호도의 증진이 필요함을 암시한다.

과학선호도는 학생들의 개인 요인에 의해 직접적 영향을 받으며, 교육 요인에 의해 간접적 영향을 받는 것으로 나타났다. 학생의 개인 요인의 상당 부분도 교육 요인의 영향을 받기 때문에, 과학 교육을 통한 과학선호도 증진 방안 마련이 필요하다.

##### 2) 과학 교과서의 현황과 문제

일반고 학생들은 고등학교 1학년까지 국민공통기본교육과정에 의해 교육을 받게 되므로 고등학교 1학년 과정에서 ‘과학’ 과목을 필수로 이수하게 된다. 연간 6단위를 이수하도록 되어 있는데, 6차 교육과정에서 공통과학을 8단위 이수하도록 한데 비해 이수 단위가 감소되어 있다.

고등학교 2, 3학년 학생들은 현 교육과정 체제에서 과목을 선택해서 이수한다.

일반 선택과목으로는 ‘생활과 과학’이 신설되었으며, 심화 선택 과목으로는 ‘물리 I·II’, ‘화학 I·II’, ‘생물 I·II’, ‘지구과학 I·II’이 있다. 심화 선택 과목의 I 과 II는 위계적으로 구성하여, I을 이수한 후 II는 선택할 수 있도록 하였다.

7차 교육과정에서 과학 교과목의 선택과목 중 일반선택 과목인 ‘생활과 과학’ 4단위, 그리고 심화선택 과목은 물리, 화학, 생물, 지구과학이 I 과 II과목이 각각 4단위와 6단위로 책정되어 있다. 이것 역시 6차 교육과정의 각 과학 과목 I과 II가 4단위와 8단위였는데 비하면 이수 단위가 감소되었다고 할 수 있다.

더욱이 대학입시와 관련지어 보면 7차 교육과정에서의 과학 교육의 위상은 현격히 낮아졌다고 할 수 있다. 2005학년도 대학입시 제도에 따르면 인문계나 예체능계는 수학능력시험에서 과학 시험을 보지 않아도 되므로, 1학년 때 과학을 6단위 이수한 후에 선택 과목을 하나도 이수하지 않아도 된다. 자연계의 경우에도 10학년에서의 과학 6단위 이수 후 심화 선택과목을 이수하게 되는데, 2005학년도 대학수학능력시험에서 수험생이 과학을 최대 4과목 선택할 수 있지만 6단위인 II과목을 2개 이상 선택할 수 없게 하였다. 따라서 최소 4단위(각 과목 I을 1개 선택)에서 최대 20단위(4단위인 각 과목 I 2개, 6단위인 II과목 2개 선택)까지 선택이 가능하다. 이것은 사회과목에서 최소 4단위에서 최대 32단위와 비교하면 매우 약화된 것이다.

이처럼 교육과정에서 과학 교과목의 위상이 낮아지면 학생들은 다른 과목에 비해 과학 과목을 중요하지 않은 과목으로 인식하게 되고, 과학 학습에 관심을 적게 가진 결과로 과학선호도를 낮출 수 있다. 또한 과학 이수 단위를 낮추게 되면 탐구 활동에 필요한 시간을 충분히 할애할 수 없으므로 주입식의 교육이 이루어질 수밖에 없다. 이것은 학생들의 과학 학습과 과학선호도에 부정적인 영향을 미치게 된다.

### 3) 과학 학습 지도의 현황과 문제

과학수업은 대체적으로 학교 교실에서 강의식으로 이루어지고 있으며, 실험실 수업은 1년 기간동안 2-3회 정도에 그치는 경우가 대부분인 실정이다. 학생들이 사용하는 학습 자료는 교과서에 국한되며, 교과서 내용과 연결하여 참고할 수 있는 학습자료들이 도서관에 잘 갖추어져 있지 않다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

학교 교육에서 과학 과목의 위상은 국가별로 차이가 있다. 영국에서는 과학을 영어 및 수학과 아울러 핵심 과목으로, 호주에서는 8가지 핵심 과목의 하나로, 미국의 많은 주에서는 영어·수학·일반사회를 포함한 4가지 핵심 과목의 하나로 설정하고 있다. 이에 비해 우리나라의 제7차 교육과정(교육부, 1997)에서는 과학이 10가지 국민공통기본교육과정 중의 하나로 설정되어 있고, 3~10학년에서만 필수 과목으로 다루어진다. 더욱이 제7차 교육과정에서 학생들이 이수할 과학 과목의 단위 수도 감소하여 학생들은 과학 과목의 중요성을 낮게 인식할 수밖에 없다.

과학 학습은 학생들의 사고력 함양을 위한 수단으로 필요하며, 현대 과학 기술 사회의 지식 기반 구축을 위해 반드시 학습해야 할 교과이다. 특히 과학기술 정책을 국가의 최우선 정책으로 수립하고 있는 상황에서 과학기술 관련 직업에 종사한 전문가 양성을 위해 과학을 핵심적 과목으로 다루어야 한다. 그럼에도 불구하고 우리나라의 고등학교 수업 시간 중에 과학이 차지하는 비중은 8.3%에 불과하다. 따라서 이에 대한 개선 방안이 필요하다.

## ·개선 과제

### 1) 과학 과목의 위상 강화

교육과정에서 과학 교과가 차지하는 비중이 7차 교육과정이 적용되면서 상당히 감소되었다. 학생들의 과학선호도 증진을 위해서는 다음의 방안이 마련될 필요가 있다.

·과학 과목을 핵심 교과 중의 하나로 정한다.

·고등학교에서 인문사회계 분야 진학 희망 학생은 과학을 14단위 이상, 이공계 분야 진학희망자 30단위 이상 이수하도록 한다.

### 2) 교육과정 개정의 내실화

학생들의 과학선호도 증진을 위해서는 과학교육의 이론적 근거에 부합하고 현장 여건에 합당한 과학교육과정이 마련되어야 한다. 따라서 과학교육과정은 충분한 시간을 갖고, 여러 분야의 전문가 의견 수렴과 현장 검토를 거쳐서 개발되도록 한다.

### 3) 학생들의 이해를 돕는 교수-학습 방안 마련

고등학교의 과학 내용은 초등이나 중등에 비해 추상적이고 개념 사이의 관계가 복잡하여 이해가 어렵다. 이해가 어려운 과학 내용의 특성을 파악하여 이에 대한 학생들의 이해를 도울 수 있도록 다음과 같은 교수-학습 방안을 마련하여 학교에서 사용될 수 있도록 한다.

·실생활과 관련된 소재의 도입, 일상생활에서의 문제해결, 과학적 사고력 함양을 위한 교수-학습 방법에 대한 연구가 이루어지도록 하며, 이를 학교 현장에 보급한다.

·물리, 화학, 생물, 지구과학에서 학생들이 학습하기에 어려워하는 부분을 파악하고, 이를 해결하기 위한 교수-학습 방안을 모색하는 연구가 이루어지도록 하며, 이를 학교 현장에 보급한다.

### 5.3.2 일반계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 학생조직과 과학교사의 여건의 개선

학생들의 과학선호도는 개인 능력, 학교에서의 교육 경험, 선생님 요인에 영향을 받는 것으로 나타났다. 개인 능력에 대한 인식은 학생의 과학 성취도와 매우 깊은 관계가 있는데, 이는 학교 수업과 매우 밀접한 관련이 있다. 한 학급의 학생수는 교실과 실험실에서 다양한 수업 방법을 적용하는데 제한 요인이 된다. 그러나 우리나라 고등학교의 학급당 인원수는 최근까지 50명 가까이 되는 과밀한 수준이었다. 1999년의 교육발전 5개년 계획안에 의해 고등학교 학급의 인원수를 48.2명에서 33.9명까지 감소시키고 있지만, 여전히 활동 중심의 수업의 하기에 많은 것으로 평가된다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

일반고 학생들이 과학을 좋아하는 이유를 주관식으로 답하게 한 문항을 보면, 실험때문으로 제시한 학생이 전체의 18.3 %였다. 또한 과학을 싫어하는 이유로는 32.8 %의 학생들이 과학이 어렵다는 것을 이유로 들고 있었다. 과학 실험 수업은 학생들에게 구체적 경험을 제공함으로써 과학 개념의 이해를 돕고, 학습에 대한

흥미를 높인다고 보고된 바 있다. 그런데도 학교 현장에서는 과학 실험 수업이 1년에 2-3회 정도밖에 이루어지지 않고 있다. 대학 입학 시험에서 좋은 성적을 얻는데 실험이 도움이 되지 않는다는 점을 그 이유로 가장 많이 제시하고 있고, 실험 수업을 하는데 추가적으로 시간을 들여야 하는데 따른 교사들의 부담, 낙후된 실험실 시설과 기구, 효과적인 실험 수업을 위한 교재 개발의 부실 등을 들 수 있다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

학생들의 과학선호도는 과학 내용에 대한 이해 정도와 매우 깊은 관련성이 있다. 구성주의 심리학에 의하면 학생의 능동적 참여에 의해 과학 개념의 이해가 이루어질 수 있다. 미국의 국가과학교육기준에서 제시하는 교수/학습 방법은 이러한 구성주의 심리학을 반영하고 있으며, 영국·호주·일본 등의 세계 각국에서 구성주의 심리학을 근거로 한 과학 교수/학습 방법을 제안한다. 이러한 수업에서는 교사와 학생, 그리고 학생들 사이의 상호작용이 강조되므로, 학급당 학생 수나 학생 조직 방법이 수업 효과와 밀접한 관련이 있다. 선진국의 학급당 학생 수는 20-25명 정도로서 조별 인원은 활동에 따라 다양하게 구성된다. 이에 비해 우리나라는 교육발전 5개년 계획안에 의해 고등학교 학급의 인원수를 48.2명에서 33.9명까지 감소시키는 것을 목표로 하고 있다.

실험실도 과거에는 '과학자처럼' 행동하도록 훈련하는 장소로 생각했지만, 지금은 학생의 과학 개념 이해를 돕고 과학적 탐구사고력을 기르는 장소가 되도록 하는 점을 중요시한다. 이를 위해서는 실험 수업과 교실 수업을 구분해서 지도하기보다 과학실에서 실험과 다른 학습활동이 함께 이루어지는 것이 바람직하다.

## ·개선 과제

### 1) 과학 교사 양성 기관의 교육 내용과 방법의 개선

과학 교사의 질은 학생들의 과학선호도에 매우 중요한 인과요인이 된다. 기본적으로 과학 교사 양성 기관의 교육 내용과 방법의 개선이 필요하다. 학생들의 심리적 특성에 따른 과학 지식의 재구성, 학생들이 흥미를 갖고 능동적으로 학습할 수 있는 방법 고안 등을 할 수 있는 능력을 갖춘 과학 교사 양성이 이루어지도록 교

육과정을 재정비해야 한다. 또한 교사 양성 기관의 교육 인적 자원과 시설 설비 자원이 보완되어 충실한 교육과정 운영이 이루어져야 한다.

#### 2) 우수 과학교사 시상을 통한 과학교사 사기 앙양

우수한 과학 교사를 분야별(우수 교수-학습 방안 개발, 우수 교수-학습 자료 개발, 우수 현장 연구 등)로 발굴하여 시상하고, 교사에 의해 개발된 우수한 자료와 교수 방법은 인터넷, 학술지, 단행본 등의 매체를 통해 다른 교사들에게 전달되도록 한다.

#### 3) 과학교사 모임 지원

과학교사들의 모임을 활성화할 수 있도록 재정적 지원을 하고, 교사 모임 사이의 정보 교환이 인터넷과 정기 간행물 발간을 통해 이루어지도록 한다.

#### 4) 과학교육연구지원체제

과학교육 연구와 현장 연계가 잘 이루어질 수 있도록 ‘과학교육연구센터(가칭)’에 과학 교사를 파견하여 일정 기간 연구에 참여한 후 학교 현장으로 돌아가 연구 결과를 다른 교사들에게 파급하는 역할 수행하도록 하는 제도 마련이 이루어지도록 한다. 파견 교사들은 각 지역의 교사 모임을 통해 다른 교사들에게 연구 결과를 전달함으로써 많은 교사가 현장에서 연구 결과를 활용할 수 있다. ‘과학교육연구센터’에서는 파견 교사를 통해 현장 교육 결과를 모아서 연구에 대한 평가를 할 수 있다.

### 5.3.3 일반계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학 교재 및 시설의 개선

일반고에서는 과학 실험 때문에 과학을 좋아한다고 답한 학생이 많았고, 과학이 어려워서 싫어한다고 답한 학생이 많았다. 따라서 일반고 학생들의 과학선호도 증진을 위해서는 과학 내용을 이해하기 쉽게 구성한 교재 개발과 수업에 도움을 주는 시청각 기자재와 실험 시설의 현대화가 필요하다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

일반고 학생들은 실험이 좋아서 과학이 재미있다고 답한 학생이 가장 많았으며, 그밖의 응답 중에서 과학이 일상생활과 관련이 있을 때와 선생님이 잘 가르쳐주실 때 흥미롭다고 답한 학생이 많았다. 그리고 과학이 싫은 이유로는 어렵기 때문이라고 답한 학생이 가장 많았으며, 그밖에 수업과 선생님 요인을 그 이유로 답한 학생들이 많았다. 학생들의 과학에 대한 흥미는 일상생활과의 연계를 강조한 과학 교재 개발, 교육 시설의 개선과 밀접한 관계를 갖는다.

우리나라의 과학 교재 중 교과서가 학교교육에서 가장 중요한 위치를 차지하며, 그 외의 교재 개발은 거의 이루어지지 않고 있다. 교육과정 개정 이후 개발되는 교과서는 개발 기간이 1년 정도로 매우 짧으며, 교과서들이 국가 과학교육과정에 준해 개발되고 쪽수 제한이 엄격하기 때문에 그 구성이나 내용에 별 차이가 없다.

학교 실험실은 실험 수업을 할 때만 사용되므로 실험 수업은 교실 수업과 잘 연계되지 않는다. 학생들이 자료를 찾는데 필요한 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터나 서적들이 실험실이나 교실에 마련되어 있지 않으며, 실험실 교구는 기준량 확보율을 높이기 위해 구입한 것들이 많아 실제 활용율은 그다지 높지 않다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

과학 교재와 설비는 소프트웨어와 하드웨어로서 효과적인 과학 수업을 하는데 필수적인 요소이다. 외국의 경우는 개발되는 과학 교과서가 출판사 별로 다양하므로 학교에서 교사가 목적에 알맞은 교재를 선택해서 활용할 수 있다. 그리고 교과서 외에 다양한 교재가 개발되어 있어, 과학 수업 종류에 따라 선택할 수 있는 교재의 폭이 넓다.

과학에 대한 흥미를 높이기 위해서는 다양한 학습 활동을 가능하게 하는 교재 개발이 이루어져야 하며, 학습 활동 공간과 설비가 학습 효과를 높일 수 있도록 마련되어야 한다. 미국과 영국을 비롯한 선진국의 과학 수업은 주로 과학실험실에서 이루어지며, 필요에 따라 실험, 조별 토의, 강의, 기타 활동을 위한 공간으로 사용할 수 있도록 의자와 책상, 실험대의 배열이 이루어져 있으며, 학생의 안전을 위한 시설, IT 수업을 위한 컴퓨터 시설, 시청각 수업을 위한 시설 등이 마련되어 있다. 또한 학생들이 개별적으로 탐구활동을 일정 기간 수행할 수 있는 공간이 확보되어 있어, 학생의 과학에 대한 흥미를 높이고 탐구사고력을 키울 수 있도록 하

고 있다.

## ·개선 과제

### 1) 교과서 개발 과정의 개선

과학 교과서는 충분한 시간을 갖고 개발될 수 있도록 하며, 다양한 형태의 교과서가 개발되어 사용될 수 있도록 한다.

### 2) 과학 실험실 증대와 내부 시설 개선

실험실에서 이루어지는 활동이 수업과 잘 연계되도록 과학 수업에서 이루어지는 모든 활동은 실험실에서 이루어지도록 한다. 이를 위해서는 실험실 수의 증가와 더불어 실험실에서 수업과 실험이 모두 이루어질 수 있도록 실험대, 책상, 의자의 배열이 이루어져야 하며, 활동과 관련된 정보 수집이 용이하도록 실험실 내에 컴퓨터를 설치하고 관련 교재를 비치한다.

### 3) 실험실 환경 개선

실험은 대체로 학생들이 과학을 좋아하도록 하는 이유가 되지만, 아는 것을 확인하는 실험이나 낙후된 시설로 인해 결과가 제대로 나오지 않는 실험이란 이유로 과학선호도에 부정적인 영향을 미치기도 한다. 따라서 학생들이 안전하고 쾌적한 환경에서 실험을 할 수 있도록 시설 보완이 이루어져야 한다.

### 4) 실험 교구 인증 제도 필요

실험 교구의 품질을 향상시키기 위해 실험 교구와 기기의 규격 제정 및 품질 인증을 위한 제도가 마련되어야 한다. 또한 구매 관행도 값싼 기기 구입에 우선권을 두기보다는 적절한 규격과 품질이 구매의 우선 조건이 되도록 한다.

## 5.3.4 일반계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학학습 평가와 대학입시 개선

일반고 학생들의 과학선호도는 성적과 매우 높은 상관관계를 보이며, 주관식으

로 답한 과학을 좋아하고 싫어하는 이유로 과학 성적을 들고 있다. 특히 남학생의 경우에 성적이 과학선호도에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 이 절에서는 과학선호도 증진을 위한 과학 학습 평가와 대학 입시 개선 방안에 대해 제시하고자 한다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

일반계 고등학교에서는 일상생활에서의 문제 해결력, 탐구사고력, 합리적인 의사결정 능력, 과학적 태도 등의 목표를 평가하기보다, 객관식 지필평가를 통한 단순한 과학 지식 암기 정도를 평가하고 있다. 그렇기 때문에 학생들은 과학 수업을 통해 과학 개념을 이해하고 적용하는 능력을 키우기보다 과학 지식을 암기하는 경향을 보이게 된다.

또한 대학 입시에서 과학 과목이 차지하는 비중이 줄어들면서 학생들이 과학 학습을 하려는 의지가 감소될 수밖에 없다. 7차 교육과정에 의해 2005년도부터 시행하게 될 대학수학능력시험에서 과학탐구는 사회탐구/과학탐구/직업탐구 중에서 선택하여 시험을 치게 된다. 계열에 따라서는 과학을 하나도 공부하지 않아도 되게 되어 있어 6차 교육과정보다도 더 약화될 가능성이 매우 높다. 실제로 고등학교 인문계의 경우에 선택과목으로 4단위만을 선택하는 경향이 대부분으로, 10학년 과학과 합쳐서 10단위 밖에 이수하지 않게 된다. 이는 역대 교육과정에서 인문계 최소 16단위에 비해 6단위나 감소하는 것이다.

2005학년도 대학수학능력시험 개선 안에 따르면 과학탐구의 경우 물리 I, 화학 I, 생물 I, 지구과학 I, 물리 II, 화학 II, 생물 II, 지구과학 II의 8과목 중에서 택 4(이중에서 II과목은 2개 이하)를 하게 되어 있다. 이는 교육과정상으로는 최소 16단위에서(과목 1만 4개 선택) 최대 20단위(I과목 2개, II과목 2개 선택)에 해당한다. 고등학교 1학년 과학 6단위를 합하면 이 학생들은 최소 22단위, 최대 26단위를 이수하게 된다. 과학탐구를 선택하는 학생이 이전의 자연계에 해당한다고 할 때, 이전의 교육과정에서 자연계의 최소 이수 단위인 32단위에 비해서 6~10단위를 적게 이수하는 셈이다. 이처럼 학교 교육에서 과학 과목의 위상이 낮아짐으로써 학생들이 과학 학습을 지속적으로 수행하려는 의지가 감소되며, 이는 과학 성적과 진로 선택 의지 저하로 이어질 수 있다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

평가는 목표의 성취 정도를 파악하는 것으로서 학생들의 과학 학습의 동기를 유발하는 동시에 피이드백 과정을 거쳐 과학교육 목표와 학습 과정을 개선하는데 도움이 된다. 대학 입학과 같은 진로 결정과 직접 관련되는 평가는 학교에서의 과학 교육 방향을 결정하는 주요 요인으로 작용한다.

미국, 영국, 호주 등에서는 학교 과학 학습 평가에서 다양한 평가 방법이 사용되며, 학생의 발달 기록을 지속적으로 하여 학기 말이나 학년 말에 누적적인 평가를 하고 있다. 평가 방법으로 구조화된 관찰, 표준화 시험, 프로젝트 평가, 포트폴리오 등을 권장하고 있다. 이러한 평가 방법을 통해 학습 과정의 일부로서 평가가 이루어질 수 있으며, 학생들이 과학 수업에서 목표로 삼고 있는 기본 과학 개념 이해, 탐구 사고력, 일상 생활에서의 문제 해결, 합리적 의사결정, 과학적 태도 등을 적절하게 평가할 수 있다. 미국, 영국, 호주 등의 나라에서는 과학을 핵심 과목으로 지정하고 있고 학교의 평가가 대학 입학을 평가에 반영되므로, 학생들이 과학 과목의 평가를 중요하게 생각할 수밖에 없다.

## ·개선 과제

### 1) 평가 방법의 개선

평가는 학생들의 학습 방향을 결정한다. 단순한 과학 지식의 암기를 평가하기보다 과학 개념의 이해, 과학적 사고력, 문제해결력 등을 평가하는 방안 마련이 필요하다. ‘과학교육연구센터(가칭)’와 같은 기구에서 지속적인 평가 방안 연구에서 개발된 평가지 등을 학교 현장에 보급하여 활용하고, 현장으로부터 피이드백을 받아 보완해가는 제도적 방안이 마련되어야 한다.

### 2) 입시제도의 개선

대학교 입시 제도에서 과학 과목의 성적과 과학 활동 결과를 반영하는 범위를 확대한다. 고등학교에서 과학 과목 선택이 대학의 이공계열 입시에서 유리하게 작용할 수 있도록 제도 마련을 한다.

### 5.3.5 일반계 학생의 과학선택도 증진과 연계된 과학계 진로 지도 개선

과학선택도를 결정하는 주요 하위 범주 중에서 진로 선택 의지는 과학계로의 진로 결정과 가장 직접적으로 관련된다. 이 절에서는 학교에서의 진로 지도 교육을 통한 과학선택도 증진 방안에 관해 논의하고자 한다.

#### ·과학선택도 관련 현황과 문제점

2002년도 대학수학능력시험에서 자연계열 응시 학생수가 전체의 26.9%로서 1997학년도와 1998학년도에 자연계열 응시 학생수가 43.2%와 42.4%였던 데 비하면 상당히 낮은 편이다. 그러나 2002년 일반계 고등학생 중에서 이공계와 의치약계를 지원하고자 하는 학생 수는 응답자 전체의 37.8 %로, 자연계열 응시 학생수보다 많다. 이는 1998년 이후 교차 지원을 하는 경우 20점의 감점을 하는 조치가 없어지면서 학생들이 보다 높은 점수를 얻기 위해 인문, 예체능 계열로 수능에 응시한 다음 자연계열로 지원하는 교차 지원을 하는 경우가 증가하고 있기 때문이다. 따라서 자연계열을 지원하는 학생 수의 절대적인 감소도 문제지만, 고등학교에서 자연계열 계열의 과목을 학습하지 않고 대학에 진학함으로써 과학기술계의 전문가로서의 교육을 받는데 필요한 기본 자질 함양이 부족하게 된다.

이처럼 고등학교에서 좋은 성적을 받기 어려운 과학 과목을 기피하게 되면, 과학에 대한 이해 부족으로 인하여 학생들의 과학선택도는 더욱 감소하게 된다. 이는 과학기술계로의 진로 의지를 감소시킬 뿐 아니라 과학 기술 계열의 전문 교육 교육을 받는데 문제가 있다.

또한 고등학교에서 진로 및 직업 선택에 필요한 정확한 정보를 적절히 제공하지 못하고 있어, 학생들이 자신의 적성과 직업별 전망을 근거로 한 진로 선택을 하기 어렵다는 것도 문제이다. 우리나라의 경우 일단 대학에 입학하면 전공을 바꾸기가 제도적으로 매우 힘들다. 학부제 때문에 과거에 비해 세부 전공 선택의 폭이 확대되었다고는 하나 학부의 구성 자체가 별다른 원칙 없이 유사 학과들을 묶어놓고 있는 것이 현실이다. 그러므로 대학 진학시의 학부 또는 학과 선택이 곧 진로와 직업 선택에서 결정적인 역할을 한다. 그럼에도 불구하고 고등학생이나 학부모, 심지어 진학 상담 교사들에게 진로선택에 대한 정확하고 자세한 정보를 제공하는 체계가 마련되어 있지 않다. 따라서 학생들은 자신의 적성이나 미래의 직

업 전망보다는 친구나 대중 매체로부터 직업의 이미지, 직업에 대한 기존 통념, 부족하고 불확실한 정보에 기초해서 전공을 선택하는 경우가 많다. 대중 매체에서 자주 등장하지 않는 과학기술 관련 직종은 학생들의 관심과 흥미를 끌기 어렵다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

고등학생들의 대학에서의 전공 선택은 미래에 갖게 될 직업과 밀접한 관련성을 갖는다. 따라서 초등학교 시절의 비현실적이고 막연한 진로 선택 태도에서 벗어나, 직업에 관련된 모든 정보들을 알아보고 자신의 가치관이나 생애 목표 및 현실적인 외부 요인에 따라 직업 선택을 하게 된다. 그러나 우리나라에서는 고등학생들의 진로 선택을 위한 교육 프로그램이 거의 개발되지 않은 상태이다. 7차 교육 과정에 의한 과학 교과서에 과학 관련 직업 소개를 하는 부분이 포함되고 있으나 극히 제한적인 정보를 제공할 뿐이다.

미국에서는 1970년대 후반에 학생들이 지녀야 할 과학교육 목표를 설정하는 연구인 Project Synthesis를 수행하였다. 이 연구에서 학교 과학교육에 포함되어야 할 4가지 목적군을 개인의 요구에 부합되는 과학, 사회문제를 해결하기 위한 과학, 직업 선택에 도움을 주는 과학, 장래의 학문을 준비하는 과학으로 설정하고, 이러한 목적 달성을 위해 STS 교육이 적합함을 제시하였다. 학교 과학교육에서 ‘직업 선택에 도움을 주는 과학’을 4 가지 목적 중의 하나로 제시함으로써 직업 교육을 강조하고 있다.

과학 관련 진로 교육이 고등학교에서 효과적으로 이루어지기 위해서는 각 단원의 내용 속에 자아 인식, 진로 인식, 직업 이해 등의 진로 교육 개념이 통합되도록 해야 하며, 교육과정 내용이 과학 분야의 직업들과 연관되도록 고안된 읽기 자료, 시청각 자료 등이 개발되어야 한다.

일반계 고등학교 학생들의 진로는 매우 다양하므로, 과학 기술계로 진출할 학생, 인문, 사회계나 예술계로 진출할 학생들을 위한 진로 교육이 구분되어야 한다. 과학 기술계로 진출할 학생들을 위해서는 과학 관련 직업에 대한 안내 및 진학에 관한 정보가 제공되어야 하며, 그밖의 인문, 사회계나 예술계로 진출할 학생들을 위해서는 과학 기술이 각 직업과 어떤 관련성이 있는지를 인식하도록 하는 프로그램이 마련되어야 한다.

## ·개선 과제

### 1) 과학 진로 교육 프로그램 개발

학생들은 고등학교 시절에 과학 기술계의 진로에 대해 정보를 얻을 기회가 거의 없다. 과학 기술이 발전하면서 새롭게 부각되는 직업에 대한 안내를 통해 과학 진로에 대한 긍정적 인식이 이루어지도록 하며, 진로 분야별로 과학 내용이 이용되는 사례를 학습 내용에 포함시킴으로써 진로 소개와 더불어 학습 내용을 실생활과 연결시킬 수 있다.

### 2) 과학 진로 교육을 위한 교사 재교육

고등학교에서 과학 진로교육이 효과적으로 수행되기 위해서는 과학교사가 이 프로그램에 대한 이해와 현장 적용 능력을 갖추는 것이 필요하다. 이를 위해서는 과학교사에 대한 재교육이 필요하다.

## 5.3.6 일반계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 학교밖 및 대중매체를 통한 과학교육 진흥

좋은 과학교육프로그램이 되기 위해서는 학교 밖 세계에 대한 탐구가 필요하다. 학교 밖의 교육 프로그램을 통해 학생들은 학교 내에서 경험할 수 없는 양질의 교육 자원을 접할 수 있으며, 과학에 대한 본성 이해와 과학의 가치에 대한 인식을 높일 수 있다.

## ·과학선호도 관련 현황과 문제점

일반계 고등학생들의 과학에 대한 가치 인식과 과학학습에 대한 신념은 5점 만점에 3.63과 3.19로 그저 그렇다는 정도를 약간 넘는 정도이다. 이러한 과학 가치 확립 범주의 과학선호도는 과학의 사회적 가치 요인에 의해 상당한 영향을 받는 것으로 나타났다.

학생들은 학교내 과학교육 뿐 아니라 대중매체를 통한 과학교육이나 지역사회의 시설 활용을 통한 과학교육을 통해 과학의 사회적 가치를 인식할 수 있다. 그

러나 우리나라의 학교밖 과학교육 프로그램은 거의 개발되지 않았으며, 실제로 활용되는 빈도도 매우 낮다.

한국청소년개발연구원의 연구 조사에 의하면 청소년들은 방과후에 과반수 정도(42%)가 선생님의 지도 없이 학교에서 친구들과 하는 활동을 즐기는 것으로 나타났다. 주로 하는 활동은 축구, 농구, 야구시합과 같은 스포츠활동(43%)이나 음악, 미술, 무용 등의 예술활동(32%)인 것으로 나타났으며, 과학 관련 활동은 거의 이루어지지 않는다. 따라서 학생들의 학교 밖 과학 프로그램의 개발이 필요하며, 학교 후나 주말을 이용하여 실시할 수 있는 스포츠나 예술활동과 연계하여 활동할 수 있게 하는 방안이 마련될 필요가 있다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

미국의 국가 과학교육 기준에서 과학교육 프로그램의 기준 중의 하나로 교실 밖 과학교육 프로그램을 제시한다. 학생들이 교실 밖 세계에 대한 탐구를 할 수 있도록 지역과 학교의 지도자는 재정적 지원을 해야 한다고 명시하고 있다. 이때 자연 보존 지역 답사나 과학관, 박물관, 동물원, 식물원 등의 방문, 지역 산업체와 의료기관의 방문 등을 통해 학교 내의 부족한 자원을 보완할 수 있다고 제시하고 있다.

국내에는 이러한 학교 밖 세계에 대한 탐구활동을 할 수 있는 여건이 잘 갖추어져 있지 않다. 과학관, 동물원, 식물원 등에는 학생들의 탐구 활동을 돕기 위한 프로그램이 개발되어 있지 않으며, 지역의 다양한 장소 방문을 통한 탐구활동 프로그램 개발도 매우 미약한 실정이다. 그러나 과학의 가치에 대한 인식을 통해 과학선호도를 높이기 위해서는 학교 밖 과학 활동 프로그램 개발과 시행이 필요하다.

## ·개선 과제

### 1) 대중 매체의 과학 관련 자료 개발

학생들이 학교 밖의 과학 활동에서 좋은 결과를 얻거나 새로운 과학 내용을 알게 된 경우에 과학선호도를 높일 수 있었다. TV와 같은 영상 매체나 과학 관련 잡지 및 도서를 통해 새로운 과학 기술에 대한 소개가 흥미롭게 이루어지도록 하

며, 이러한 자료를 학생이 손쉽게 이용할 수 있도록 학교 도서관에 비치하고 안내한다.

## 2) 과학 탐구 대회의 활성화

고등학생들이 참여하여 과학의 본성에 대한 이해를 할 수 있는 과학 탐구 대회, 과학 토론 대회 등을 활성화한다.

## 5.4 과학고등학교 학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선 과제

### 5.4.1 과학고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학교육과정과 학습지도의 개선

과학고등학교 학생들의 과학선호도는 평균적으로 상당히 높게 나타났다. 그러나 이러한 학생들의 과학선호도를 계속 높게 유지시키고, 일부 과학선호도가 낮은 학생들의 과학선호도 증진을 위한 방안의 마련은 여전히 필요하다. 여기서는 과학고등학교의 과학 교육과정과 과학 학습지도와 관련하여 그 개선 방안을 생각해보고자 한다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

##### 1) 과학고 학생들의 과학선호도 현황

설문 조사 결과에 의하면 과학고등학교 학생들이 과학을 좋아하는 이유로는 과학이 재미있어서, 과학이 실생활과 관련이 있을 때, 과학이 논리적이고 객관적이어서, 과학실험이 좋아서, 학교 밖 경험 때문에 등이 있고, 과학을 싫어하는 이유로는 과학이 어려워서, 외우는 것이 많아서, 시험 성적이 안나와서, 재미가 없어서, 사회 경제적 혜택이 없어서 등이다.

교육과정과 학습지도와 관련해서 보면, 외우는 것보다는 개념 이해를 중심으로 논리적이고 체계적으로 과학 내용을 전개할 필요가 있으며, 실생활 관련 내용을 증가시키고, 특히 과학실험을 흥미롭게 구성할 필요가 있다. 그리고 시험 성적에서 자유롭게 해야 하고, 사회 경제적 혜택에 대한 지도도 필요한 것으로 생각된다.

##### 2) 과학 교육과정 및 학습지도와 관련된 문제점

###### ① 과학 교육과정의 연계성과 체계성

과학계열 고등학교는 10학년까지의 국민공통 기본교육과정을 마친 후 선택 교과에서 전문교과에 해당하는 과목을 선택하도록 되어 있다. 과학계열 고등학교의 전문교과는 ‘고급 물리’, ‘고급 화학’, ‘고급 생물’, ‘고급 지구과학’과 ‘물리 실험’,

‘화학 실험’, ‘생물 실험’, ‘지구과학 실험’이 있으며, 이 외에 ‘과학사’, ‘전자 과학’, ‘컴퓨터 과학 I’, ‘컴퓨터 과학 II’, ‘고급 수학’, ‘과제 연구 I’, ‘과제 연구 II’, ‘환경 과학’, ‘현대 과학의 기술’, ‘원서 강독’, ‘워크숍’, ‘과학 철학’ 등으로 구성되어 있다. 이러한 과목들 중에서 선택하여 학습할 수 있고, 학습 내용도 교사가 재구성하여 가르칠 수 있는 재량을 발휘할 수 있도록 융통성을 부여하고 있다.

그러나 각 교과목의 내용 선정이나 조직이 교육과정에 제시되어 있는 교과목의 성격과 목표와 일치하는지, 또 과학고등학교 학생들에게 적합하게 되어 있는지는 확신할 수가 없다. 그러므로 현행 교육과정의 선정과 조직이 과학고 학생들의 과학에 대한 호기심을 자극하고, 과학 지식을 체계적이고 위계적으로 습득할 수 있도록 되어 있는지 연구할 필요가 있다. 또한 교사들에게 각 교과목의 내용을 재구성해서 가르칠 수 있는 재량권을 부여한 것은 바람직한 일이나, 실제로 현장 교사들이 그렇게 할 수 있는 여건이 마련되어 있는지도 확인할 필요가 있다.

## ② 과학 교육과정 운영과 학습지도의 실제

과학고등학교는 과학 우수자를 조기에 발굴하여 심층적인 교육을 통해 우수한 과학 인재를 양성하기 위해 설립되었다. 그러나 과학고 학생들이 원하는 대학으로 진학할 수 있는 보장이 주어져 있지 않기 때문에 과학에 대한 심층적인 학습보다는 원하는 대학에 진학하기 위한 공부에 매달리고 있는 실정이다. 따라서 교육과정에 제시된 전문교과를 원래의 목적대로 운영하는데 어려움이 있을 것으로 예상된다. 실제로 대부분의 과학고등학교에서 2학년 1학기까지는 정상적인 교육과정을 운영하지만 2학년 2학기부터는 대학수학능력시험 위주의 입시 교육을 하고 있는 실정이다.

예를 들어 한 학교의 물리 과목 운영을 보면 물리 I, 물리 II, 고급 물리, 물리 실험 등을 하는 것으로 되어 있다. 그러나 실제로는 물리 I, II에서 고등학교 교과서 대신 대학 일반물리 교과서로 수업을 하고 있으며, 3학년의 고급 물리 과목에서는 고급 물리 대신 수능시험에 대비한 지도를 하고 있다. 즉, 1, 2학년에서는 대학 일반물리 수준의 공부를 하다가 3학년에서는 다시 고등학교 수준의 공부를 하고 있다는 것이 된다. 이러한 교육과정의 파행적인 운영은 대학 입시에 대한 보장이 주어지지 않으면 해결되기 어려운 것으로 보인다.

또한 과학 학습지도 방법도 교육과정에서는 토의식 학습을 권장하고, 개방적인 실험을 통하여 학생들의 탐구력과 창의력을 함양할 수 있도록 제시하고 있지만,

대학 입시의 부담 때문에 2학년 2학기 이후에는 이러한 학습지도 방법을 유지하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 과학고등학교 진학 이후 활성화된 학생들의 과학에 대한 흥미와 호기심이 계속 유지되지 못하고, 3학년에서는 오히려 위축되는 결과를 가져오게 된다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

교육과정에 명시되어 있는 바와 같이 과학고등학교에서 과학교육의 목표는 과학의 기본 개념을 체계적으로 이해하게 하고, 초보적인 과학 연구를 통하여 탐구 능력을 습득하도록 하는데 있다. 이를 위해서는 교과 내용의 선정과 조직이 체계적이고 위계적으로 되어야 하며, 개방형 탐구 실험을 통하여 초보적인 과학 연구를 접할 수 있도록 해야 한다. 그러므로 교육과정의 개발과 교과서 및 교수학습 자료의 개발, 이에 따른 평가 방법과 평가 도구의 개발은 전문적인 연구기관에서 이루어지는 것이 바람직하다. 아울러 다양한 학습지도 방법에 따른 교수학습 자료의 개발과 평가방법 및 도구의 개발은 현장 교사에 의해서도 이루어질 수 있도록 여건을 만들어 주어야 한다.

선진국들의 경우 이미 과학교육 전담 연구소를 오래 전부터 운영하고 있으나, 우리나라의 경우 교육관련 연구소는 교육개발원과 교육과정평가원이 유일한 교육관련 연구소이며, 이 두 기관이 교육 전반에 걸쳐서 하고 있는 일은 모두 나열할 수 없을 정도로 방대하다. 그러므로 교육에 관한 연구 측면에서는 후진국의 범주를 벗어나지 못하고 있다.

## ·개선 방안

과학을 싫어했거나 좋아했던 이유에 대한 학생들의 응답을 종합해보면, 과학을 논리적이고 체계적으로 가르치고, 암기보다는 이해하기 쉽도록, 그리고 실생활에 관련될 수 있도록 가르치며, 과학실험이 의미있고 재미있도록 가르치는 것이 필요한 것으로 생각된다. 이를 위해서는 다음과 같은 노력이 필요할 것으로 생각된다.

### 1) 교육과정과 교과서, 과학실험에 대한 체계적 연구

과학고 학생들은 이미 과학관련 진로로 들어서 있다고 볼 수 있고, 또한 일반

고 학생들보다는 우수하므로 과학고 학생들에게 적절한 교육과정을 제공해야 할 것이다. 과학고 학생들은 과학을 좋아하는 이유로 과학이 논리적이고 체계적이며 명확함을 언급하였다. 그러므로 과학고 교육과정에 대한 보다 심층적인 연구를 통해 과학교과 내용이 위계적이고 논리적인 체계에 맞도록 재구성할 필요가 있다. 특히 과학고 교과과정의 특징인 고급과학 과목에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 그리고 교육과정의 목표에 부합하는 교과서가 개발되어야 하고, 특히 과학 실험 내용의 구성이 보다 탐구적이고 개방적으로 구성되어야 할 것이다. 그렇게 함으로써 과학고 학생들에게 필요한 과학교육이 가능하리라고 본다.

이를 위해 현재와 같이 단기간에 소수의 전문가에 의한 교육과정과 교과서 개발을 지양하고, 과학교육연구소와 같은 곳에서 다수의 전문가에 의해 심층적인 연구를 통한 개발이 절실한 것으로 생각된다.

## 2) 교사의 수업방법 개선 및 교수자료 개발

위와 같이 새롭게 구성된 교육과정을 제대로 소화하고 실행하기 위해서는 과학고 교사들에게 주기적인 연수 기회를 제공하고, 강의 준비를 위한 연구와 교재 개발을 할 수 있도록 충분한 시간적인 여유를 제공해 줄 수 있어야 한다. 강의 위주 수업을 점진적으로 예습을 통한 질의응답식 또는 토론식 수업으로 변화시킴으로써 학생들에게 능동적이고 창의적인 사고를 기를 수 있도록 유도해 나가야 한다. 아울러 인근 대학의 교수를 시한적으로 파견받아 강의와 실험 연구에 활용하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다.

## 3) 과학 실험 개발과 실험실 및 시설 개선

과학실험도 과학고 학생들이 과학을 좋아하는 중요한 이유 중의 하나이다. 그러므로 학생들의 과학 실험에 대한 흥미를 유지하고 고조시키기 위해 일반고에서 하고 있는 확인실험의 범주를 벗어나 보다 탐구적이고 개방적인 실험을 개발하고 이를 수행할 수 있는 여건과 시설을 마련할 필요가 있다. 또한 실험과 관련하여 인근 대학과 연계하여 프로젝트 형태의 연구 실험을 수행하는 것도 하나의 방안이 될 수 있을 것으로 본다.

## 4) 과학고 교사들에 의한 자료 개발 촉진

대학의 연구비 지원 제도와 동일하게 과학고 교사들에게도 자료 개발에 관한

연구계획서를 받아 개발 연구비를 지급하고, 연구 결과물을 공유한다. 필요에 따라 대학 교수를 자문위원으로 선정해 자료 개발 계획, 검토에 활용하도록 한다. 또, 주제별로 학습지도 및 형성평가에 관련된 학습지도안과 자료 및 개방형 탐구 실험을 개발하고 적용한다. 개발된 자료는 평가 절차를 거쳐 공유하게 하고, 일회성 개발이 아닌 지속적인 수정 보완을 위해 계속 과제 형태로 지원한다.

#### 5) 개발된 교수학습 자료 및 평가 도구의 공유

다음과 같이 전국의 과학고 교사들이 서로 협의하고 개발한 자료를 공유할 수 있는 채널을 만든다.

- 전국 과학고 과학교사 모임을 만들어 정기적인 학술 모임을 갖도록 지원한다.
- 인터넷 사이트를 이용하여 협의 기능과 자료 공유 기능을 제공한다.

### 5.4.2 과학고등학생의 과학선호도 증진을 위한 학생조직과 과학교사의 여건의 개선

과학고등학교는 과학에 대해 우수한 재능을 발휘하는 학생들을 조기에 발굴하여 일반고와 구별되는 교육과정으로 교육하여 우수한 이공계 인력을 양성하는데 목적이 있다. 그러므로 양질의 교육을 시키기 위해서는 교육과정의 개발뿐만 아니라 이를 시행할 우수한 교사가 필요하다. 아울러 양질의 교육과 함께 학생들의 장래 진로를 보장한다는 면에서 학생 수를 적절한 인원으로 조정할 필요가 있다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

과학고등학교 학생들의 과학선호도는 교사나 수업 여건에는 크게 의존하지 않는 것으로 나타났다. 이는 학교 수업 여건에는 별 문제가 없음을 의미한다. 실제로 현재 과학고등학교의 학급당 학생 수는 20명 내외로 적절한 것으로 생각된다. 그러나 대학 진학 보장과 관련해서 전체 과학고의 정원 감축에 대한 것을 생각해 볼 수 있다.

교사의 경우에는 다음과 같은 어려움이 있다.

#### ① 공립학교 교사의 순환 주기

과학고등학교 교사는 일반학교와 마찬가지로 5년 정도의 주기로 이동 발령을 받고 있다. 그러므로 과학고에 부임하여 2년 정도의 적응 기간을 거쳐 2년 정도 근무하면 다른 학교로 전근할 준비를 해야 한다. 따라서 과학고 교사는 일반 공립 학교와 달리 장기 근무를 할 수 있도록 보장할 필요가 있다.

## ② 실험실 관리의 문제

과학고 교사들은 실험실 관리와 운영에 많은 시간을 할애하고 있다. 그러므로 수업을 위한 교재 연구에 보다 많은 시간을 투입하도록 하기 위해서는 실험실 관리 부담을 덜어줄 필요가 있다.

## ·개선 과제

### 1) 과학고 교사의 순환근무 주기 조정

과학고 교사는 평가를 거쳐 희망하는 경우 계속 근무할 수 있도록 보장한다. 과학고 교사는 일정 주기로 평가를 하여 본인이 원하면 계속 과학고에 근무할 수 있도록 제도적인 장치를 만들어 준다. 평가는 같은 교과목의 동료 교수, 학생, 학부모, 학교장에 의해 공정히 이루어지도록 방안을 강구한다.

### 2) 우수 과학고 교사 확보

우수한 교사의 확보를 위해 과학고등학교 교사들은 과학 또는 과학교육학 분야의 석사급 이상으로 충원하고 점진적으로 박사과정까지 이수할 수 있는 제도적 장치를 마련해야 할 것이다. 이를 위해 학교를 유급으로 휴직하고 학위 과정을 이수할 수 있는 여건을 만들어 주는 것이 필요하다. 또한 과학고 학생들을 위한 교육과 연구에 전념할 수 있도록 과학고에 발령을 받으면 인사 이동 없이 거의 영구적으로 과학고에 근무할 수 있도록 보장해 주는 것이 필요하다.

### 3) 과학고 교사만을 위한 연수 체제

과학고 교사들만을 위한 연수 체제를 마련하여 주기적으로 연수를 받도록 하는 것이 필요하다. 일반적인 연수의 틀을 벗어나 연구 개발 형태로 연수가 진행되어야 하며, 우수 학생을 지도할 수 있는 교수학습 방법과 함께 최신 과학 연구에 대한 지식과 동향을 파악할 수 있도록 해야 할 것이다. 이는 또한 다른 과학고 교사

들과의 교류를 증진시켜 서로의 장점을 공유할 수 있는 기회가 되기도 할 것이다.

#### 4) 과학계 대학교원 활용 방안

인근 대학의 교수를 과학고등학교에 일정 기간 동안 파견하는 방안과 방학 동안 학생들을 대학에 파견하는 방안도 검토해볼 필요가 있다. 이를 통해 학생들은 최신 과학 이론을 접할 수 있고, 보다 심층적인 연구활동을 접해볼 수 있는 기회를 가지게 되어 과학 공부를 하는 의의를 느끼게 될 것이다. 또한 교사들도 이와 같은 대학과의 교류를 통해 고등학교에서 해결할 수 없는 문제들의 해답을 찾을 수 있을 것으로 생각된다.

### 5.4.3 과학고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학 교재 및 시설의 개선방안

과학고 학생들의 경우도 다른 대상과 같이 과학 실험이 재미있어서 과학이 좋다고 응답한 경우가 가장 많다. 따라서 실험 수업과 시설 등의 개선은 과학고 학생들의 과학선호도 증진에 영향을 미칠 것이다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

과학고의 경우 과학 실험의 비중이 다른 대상에 비해 훨씬 크고 실제 시설이나 실험 수업 현황도 비교적 잘되어 있는 편이지만 다음과 같은 몇가지 문제들을 지적할 수 있다.

##### 1) 교재시설

과학고용 교재가 개발되어 있으나 전체적인 교재 개발보다 주제별 학습지도안 개발과 지속적인 보완이 필요하다. 새로운 교재를 개발하는 것보다는 기존의 다양하게 개발된 자료들을 수정보완하고 특히 자료를 보강하는 것이 필요하며, 교재를 가지고 지도할 지도안 개발이 요구된다. 또, 현대 정보전산망을 고려할 때 주제별 모듈식으로 된 전자 교재 활용이 요구된다.

##### 2) 실험실 시설

실험실이 좁아서 기기 세팅을 하기 어렵다. 많은 경우 기기 보관을 장이나 상자에 하기 때문에 고가의 기기를 유지하는 데 문제가 있다.

### 3) 실험실 관리

실험실 공간이 협소하기 때문에 실험실 관리에도 문제가 있다. 기기 보관실이 따로 확보되어야 한다. 또, 과학고 교사들은 실험실 관리와 운영에 많은 시간을 할애하고 있다. 그러므로 수업을 위한 교재 연구에 보다 많은 시간을 투입하도록 하기 위해서는 실험실 관리 부담을 덜어줄 필요가 있다.

## ·개선 과제

### 1) 과학고등학생용 교과서 연구 개발

현재 고급과학 과목과 과학실험 과목의 과학고등학교용 교과서를 따로 제작하여 사용하고 있지만 이에 대한 심층적인 연구가 필요한 것으로 생각된다. 우리나라의 교과서 집필이 가지는 일반적인 문제로 단기간에 소수의 전문가에 의해 집필되는 것을 지양하고 과학교육연구소와 같은 곳에서 전담 인력에 의한 심층적인 연구를 통해 교과서를 집필할 수 있도록 해야 할 것이다.

### 2) 과학고 교사의 학습보조자료 개발 지원과 공유

교과서 이외에 학습보조자료를 개발할 수 있도록 과학고 교사들에게 시간적인 여유를 주어야 하며, 교사 연수에서도 워크숍 형태로 연수를 진행하면서 자료를 직접 개발할 수 있는 방향으로 유도하는 것이 바람직할 것이다. 이와 같이 개발된 자료들은 인터넷을 통하여 다른 과학고와 공유할 수 있도록 해주는 것이 필요하다.

### 3) 과학고 실험 시설 개선

과학고의 실험 기자재나 시설은 특별히 어떤 규격을 정할 필요는 없는 것으로 생각되며, 학교별로 특성에 따라 준비하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 교사의 능력과 특성에 따라 학생들을 위한 실험을 지속적으로 개발하고 이에 따른 실험 기자재를 확보해야 하므로 교사들에게 실험 개발 연구비를 지급하고, 개발 실적에 따라 필요한 기자재를 구입할 수 있는 자금을 지원하는 방안을 마련한다.

#### 5.4.4 과학고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학학습 평가와 대학입시 개선

과학고 학생들의 과학선호도는 다른 대상에 비해 모든 면에서 높지만, 진로 선택은 과학 선호에 비해 낮은 분포를 보이고 있다. 이에선 대학입시와 같은 평가체제가 중요한 원인이 되고 있다는 지적이다(과학교육발전위원회, 2002) 따라서 이 절에서는 과학고 학생들의 과학선호도 증진을 위한 과학학습 평가와 대학입시 개선에 대해 논의한다.

##### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

과학고 학생들의 과학선호도는 다른 대상에 비해 모든 면에서 높은 분포를 보이고 있다. 또한 진로 선택 경향도 과학기술계 희망이 다른 대상에 비해 상대적으로 높다. 하지만, 과학선호도가 높은 것에 비해 과학계 진로 희망은 상대적으로 저조한 편이다. 한편, 의치약계 희망은 다른 대상에 비해 월등히 높다.

현재 과학고의 가장 큰 문제점은 대학 입시와 관련된 제도로 볼 수 있다. 과학고에서 우수한 교육을 받아야 할 학생들이 3학년이 되면 대학수학능력 시험 준비로 다시 낮은 수준의 반복학습에 매달리게 되고, 또한 내신 성적의 불리함으로 인해 중간에 자퇴하는 사례가 발생하고 있다.

##### ·이론적 논의와 국제 비교

미국 등의 선진국에서는 AP제도 등을 통해 고등학교 수준의 과학 우수자의 평가를 대학에서의 평가와 연계시키고 있다. 이는 우수한 능력의 학생들이 자신의 수준에 맞는 공부와 평가를 하도록 하는 제도적 장치로서 입시나 평가가 과학 학습과 유리되지 않는다. 또 다양한 경진대회 등의 경험을 바탕으로 대학 입학에 특별 전형으로 입학하는 경우가 많은 것처럼 대학 입학 전형 방법을 다양화하고 있다.

##### ·개선 과제

### 1) 대학 입학 전형에서 대수능 면제 방안

과학고가 특성에 맞는 교육을 제대로 하기 위해서는 대학 진학에서 내신이나 대학수학능력시험에 의한 평가를 지양하고 과학고 학생의 특성을 반영해야 할 것이다. 특수 목적 고등학교를 만들어 놓고 이에 합당한 진로를 마련해 주지 않는다면 사회적으로도 커다란 낭비가 아닐 수 없다. 그러므로 과학고 학생들에게는 대학 진학에 대한 특혜를 제공해야 한다고 본다.

### 2) 수시 모집을 통한 특별 전형 활성화

단기적으로는 각 대학의 수시 모집에서 추천서를 통해 과학고 학생들을 선발할 수 있도록 해야 한다.

### 3) 추천을 통한 특별 전형 활성화

장기적으로는 과학고의 자체 평가에 의해 일정한 교육 효과를 나타내는 학생들에게는 추천서만으로 과학기술원 뿐만 아니라 국내 모든 대학에 진학할 수 있는 길을 마련해 주고, 나아가서 외국 대학에도 국비로 유학할 수 있는 길을 보장해주는 것이 현재 과학고의 문제를 해결하는 가장 중요한 일이다.

현재 과학고 학생의 수가 많다면 과학고 정원을 감축하더라도 이는 꼭 이루어져야 할 문제로 생각된다. 또한 우수한 인재들이 모두 의학 계열로 진학하는 것을 방지하기 위해서 이러한 특혜는 이공계 진학자에게만 제공되어야 할 것이다.

## 5.4.5 과학고 학생의 과학선호도 증진과 연계된 과학계 진로 지도 개선

과학고 학생의 과학선호도와 관련한 가장 중요한 점은 학생들의 과학선호도가 높음에도 불구하고 정작 대학 진학에서는 이공계보다는 의치약계를 더욱 선호한다는 것이다. 따라서 과학선호도를 이공계 진로 선택으로 이끌 수 있는 사회적 제도 등의 방안이 필요하다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

본 연구 결과에 의하면 과학고 학생들의 이공계 대학 진학 희망자는 60%이고, 의치약계 대학 진학 희망자가 31%로 나타났다. 의치약계에도 우수한 학생들이 지원해야 하지만 기초과학이나 공학 분야가 학문적 특성이나 국가 경쟁력 측면에서 더욱 우수한 인재를 필요로 한다고 볼 수 있다. 그러므로 과학고 학생들에게 과학 내용학뿐만 아니라 과학론 과목을 통해 과학에 대한 올바른 가치관을 확립할 수 있도록 지도할 필요가 있다. 또한 사회문화적 요인으로 과학자에 대한 사회 경제적 보상에 대한 학생들의 응답이 보통 이하로 나타났는데, 이러한 결과가 의치약계 진로 선택과 무관하지 않을 것으로 생각된다.

## ·개선 과제

### 1) 이공계 진학자에 대한 보상

좁은 의미로는 이공계 진학자에게 대학 진학의 보장과 함께 장학금을 지급하는 방안, 군복무 면제 혜택 확대, 과학고 교사들의 보수 및 대우 향상 등의 방안을 고려해 볼 수 있다.

### 2) 과학기술자에 대한 사회경제적 보상

넓게는 과학자에 대한 사회 경제적 보상 방안의 마련이 필요하다. 예를 들면 우수 과학자 및 과학교육자에 대한 포상을 늘이고 이에 대한 홍보를 하고, 이공계 직업인의 경제적, 사회적 지위 향상 및 직업 안정도를 제고하는 등 사회적인 여건의 개선이 필요하다.

## 5.4.6 과학고 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 학교 밖 및 대중매체를 통한 과학교육 진흥

학교 밖 경험이 과학을 좋아하게 된 중요한 원인 중의 하나이므로 학교 밖 활동을 장려하고 학교 안 활동과 연계시키기 위해 다음과 같은 여건의 조성이 필요한 것으로 생각된다.

### 1) 과학관 등 견학 시설 확충 및 활용

현재보다 과학관 등 견학시설을 확충할 필요가 있다. 그리고 과학고 학생들에게 자원봉사의 형식으로 방학 동안에 이러한 시설의 안내 역할을 하게 한다면 일반인에게 과학 전시물을 설명하는 동안 과학선호도, 특히 과학의 가치 확립 등에 효과적일 것으로 생각된다.

## 2) 과학관련 대회와 행사의 활성화 및 보상

본 연구의 예비조사에서 나타난 결과에 의하면 과학고를 진학하게 된 이유의 하나로 과학관련 대회에서의 입상 경험 때문이라는 응답이 다수 있었다. 그러므로 과학관련 대회와 행사를 확대하고, 우수 학생에게 포상을 하여 과학에 대한 흥미를 유발하고 진로 선택을 유도할 필요가 있다.

## 3) 대중 매체의 과학 프로그램 제작 및 활용

공영 방송에서는 시청률에 구애받지 않고 양질의 과학 프로그램을 제작하여 방영할 필요가 있다. 주제 위주로 해당 분야의 과학 전문가를 포함한 제작진에 의해 종합적인 시각으로 프로그램을 제작한다면 학생들의 과학에 대한 종합적인 이해와 과학 연구에 대한 꿈을 키워줄 수 있으리라 생각한다. 국내 여건으로 당장 제작이 어렵다면 외국에서 제작된 프로그램을 사올 수도 있으리라 생각한다.

## 4) 과학 잡지 및 서적 제작 지원 및 보급 확대

시험을 보기 위해 공부하는 교과서와는 달리 과학 잡지나 서적은 학생들이 부담없이 접하게 되고, 이를 통해 과학에 대한 흥미를 유발할 수 있다. 현재 몇가지 과학 잡지가 발간되고 있는데, 보다 양질의 잡지 제작을 위해 국가에서 재정적인 지원을 할 필요가 있다고 생각한다.

## 5.5 실업계 고등학생의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선 과제

### 5.5.1 실업계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학 교육과정과 학습지도의 개선

실업고 학생들의 과학선호도는 다른 연구대상에 비해 가장 낮은 분포를 보인다. 특히 주된 이유는 주관식 응답과 회귀분석 결과 과학이 어렵고 재미없어서 개인적인 성향에 맞지 않고 과학에 대한 실력이 부족하다고 느낀다는 점이었다. 이를 극복하기 위한 방안은 학생들이 주로 과학을 접하게 되는 학교 과학교육과정에서 과학 내용의 개선과 학습지도의 개선에 찾을 수 있다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

##### 1) 과학교육과정과 학습지도 개선이 요구되는 과학선호도의 현황

과학선호도와 인과요인 조사결과, 실업고 학생들에게 과학이 어렵고 재미없어서 싫어한다. 과학선호도의 주요인으로 과학에 대한 개인적 성향이 부정적으로 형성되어 있다는 점과 자신의 과학 관련 능력에 대해 부정적이란 점이다. 따라서 학교 과학과 관련하여 교육과정과 학습지도의 문제점을 고려해야 한다.

##### 2) 교육과정 및 학습지도 상 과학 교과 현황

###### ① 고등학교 1학년의 필수 과목으로서의 과학 교과

10학년까지는 국민공통기본교육과정 체제이므로 실업고 학생들도 고등학교 1학년 과정에서 국민공통기본교육과정 ‘과학’을 필수로 이수하게 된다. 연간 이수단위는 102시간으로 이는 주당 3시간에 해당한다.

###### ② 고등학교 2,3학년의 선택 과목으로서 과학 교과

선택과목의 구성은 크게 과학 교과를 포함한 보통교과와 농업, 공업, 상업 등의 전문교과로 나뉘어진다. 선택교과 전체 이수 단위는 144단위로 이 중에서 실업고의 경우 전문교과 선택과목 중에서 82단위 이상을 이수하여야 하므로 보통교과는 42단위 이하로 이수할 수 있다.

과학 교과에의 경우는 보통 교과에의 선택과목 중 일반선택 과목인 ‘생활과 과학’ 4단위, 그리고 심화선택 과목은 물리, 화학, 생물, 지구과학이 I과 II과목이 각각 4단위와 6단위로 책정되어 있다. 실업고의 경우 전문교과에서 선택 과목의 상당부분을 차지하므로, 실업고에서 선택 과목으로 과학 과목을 이수한다면 보통 교과 중 일반 선택과목 중의 ‘생활과 과학’ 과목을 선택하거나 물리, 화학, 생물, 지구과학 중에서 I과목 한가지만 선택할 가능성이 크다.

## 2) 교육과정 및 학습지도 상 과학 교과에의 문제점

### ① 과학 교과에의 위상 약화

실업고 학생들이 고등학교에서 이수하는 최소한의 과학 과목은 주당 3시간(6단위)으로 배정된 고교 1학년 과정의 국민공통기본교육과정 ‘과학’ 뿐이다. 이는 국어와 영어, 수학이 모두 8 단위인 것에 비해 낮은 비중이다. 또, 선택과목을 공부하는 경우라 하더라도 전문교과에의 비중이 큰 실업고의 특성 상 4단위 이상을 과학 과목으로 이수할 가능성이 별로 없다. 따라서 실업고 학생들에게 과학 교과에의 비중은 극히 낮다. 또한 학생의 능력이나 요구에 비추어볼 때 과학에 대한 선호가 낮으므로 다른 과목으로 대체될 가능성도 크다.

교육과정의 편제 상 과학 교과에의 위상이 작은 것은 학생들에게 학교 과학을 접할 기회가 원천적으로 줄어들게 되므로 학생들이 과학에 대한 태도를 형성하는 것은 거의 고등학교 1학년때까지의 학교 과학교육 경험이나 아니면 학교밖 경험이 될 것이다. 한편, 실업고로 진학하는 학생들의 경우 중학교에서의 성취도가 상대적으로 낮은 학생들이 많다. 즉, 과학에 대한 부정적 성취 경험과 부정적 선호를 가진 채로 실업고에 진학해서는 과학 교과를 매우 적은 비중으로 접하게 되므로 부정적인 태도를 그대로 지니게 될 가능성이 크다.

### ② 실업고 학생들을 위한 차별화된 선택 과목에의 부족

선택과목으로서 실업고 학생들이 선택할 수 있는 과목은 ‘생활과 과학’이나 물리 I, 화학 I, 생물 I, 지구과학 I 과목이다. 이는 일반계 고등학생들을 위한 교과 구성으로 실업고 학생들에게 어렵고 재미없게 느껴질 가능성이 크다. 또, 전문교과로서 선택과목 구분이 전공별로 세분화되고 차별화된 것에 선택 범위가 매우 제한되어 있어서 학생들의 적성과 흥미에 맞는 과학 선택 과목을 공부하게 되기가 어렵다.

## ·이론적 논의

### 1) 7차 교육과정 개정 취지에 맞는 과학 선택 교과 구성

개정된 7차 교육과정은 국민공통기본교육과정 체제와 선택 과정 체제로 구분하면서 선택 과목의 경우 능력, 흥미, 적성, 진로를 고려한 다양한 다양한 선택 과목 개설과 학생 중심의 교육과정 체제 확립을 목표로 하였다. 이에 비추어 볼 때 교육과정 구성에 있어서 실업계 고등학생의 경우 일반계 고등학생과 비교하여 능력, 흥미, 적성, 진로가 다르다면 이를 고려한 과학 선택 교과 개설이 필요하다고 하겠다.

### 2) 실업고 학생의 특징과 과학교육의 개선 가능성

실업고 학생의 경우 대학입학이라는 부담이 상대적으로 적을 것이므로 오히려 과학 교과에 대한 이러한 제반 접근은 보다 현실적으로 가능할 수도 있고, 학생들도 과학을 성적이 아니라 자신의 성향과 능력에 따라서 좋아할 수 있을 것이다.

## ·개선 과제

### 1) 학교 교육과정 중 과학 교과의 위상 강화

기본 교육과정에서 과학 교과를 핵심교과로 지정하여 국어, 영어, 수학 등과 같은 비중으로 개편한다. 선택 교육과정에서 과학 관련 과목 이수 단위를 상향 조정하거나, 최저 이수 단위를 지정한다.

### 2) 실업고 학생을 위한 과학 선택 과목의 개설

차기 교육과정 개선 안에 과학 선택 과목의 다양화를 반영한다. 또, 전문교과 선택 과목 중 과학 관련 교과를 신설하거나 보완한다.

### 3) 과학 학습지도 방법의 개선

정보전산 기술을 학교 과학학습지도에 적극 활용한다. 시청각 매체 등 다양한 매체 활용하여 학습지도 방법을 다양화한다.

### 5.5.2 실업계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 학생조직과 과학교사의 여건의 개선

실업계 고등학교의 과학교과 지도는 주로 고교 1학년의 고등학교 과학과 선택 과목에서 일반선택으로 ‘생활과 과학’을 선택하는 것이 대부분으로 과학 교과와의 비중이 작다. 따라서 과학 교사의 여건이나 학생 조직이 과학교육에 적합하게 편성되었다고 보기 어렵다. 과학선호도 증진을 위한 이상적인 학생 조직과 과학교사 여건 조성에 대해 다음과 같이 논의 및 제안한다.

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

실업고 학생들이 과학을 좋아하는 이유로 자유 응답한 결과 가장 많은 수의 학생들이 실험 수업이 재미있어서 라고 응답하고 있다. 그러나, 실업고 현장에서 과학 실험 수업을 위한 여건은 매우 열악하다.

실업계 고등학생의 과학선호도를 높이기 위해서는 학생들의 심리적 특성에 따른 과학 지식의 재구성, 학생들이 흥미를 갖고 능동적으로 학습할 수 있는 방법 고안 등을 할 수 있는 능력을 갖춘 전문성 있는 과학교사가 요구된다. 그러나, 현재 과학교사 양성교육과정에는 실업계 고등학교의 과학 지도는 고려되지 않고 있다. 그래서 일반 중등학교 교원들로 실업계 과학 담당 교사가 이루어져 있는 실정이다. 실업계 고등학교라는 특수한 상황에서 과학 지도의 내용이나 방법 등은 일반 중등학교 과학 지도와 다른 점이 있을 수 있다. 따라서 실업계 고등학생 지도를 고려한 과학지도 및 내용에 대해 과학 교사 양성과정에 다루어질 필요가 있다.

#### ·이론적 논의와 국제 비교

학생들이 보다 과학에 대해 친근감을 갖고 접근할 수 있도록 하기 위해서는 교사 일인당 학생수가 적을수록 유리하다. 실업고의 경우 학교 특성마다 학급당 인원수가 차이가 많이 나므로 학급당 인원을 제한하기 어렵지만, 과학 교과에 있어서는 학급당 최대 학생수를 제한하여 운영하는 것이 요구된다. 미국의 전국과학교

사협회(NSTA), 영국의 과학교육협회(ASE) 등 외국의 정책 성명 등에 따르면 교사 1인당 적정 학생수는 20명에서 25명 이내가 되어야 한다. 현재 실업고의 경우 학급당 인원수는 30명 내외로 다른 대상에 비해 상대적으로 적지만, 아직도 외국의 정책에 비하면 적은 숫자이다.

### ·개선 과제

#### 1) 학생 조직 개선

과학수업에서 학급당 학생수를 20명에서 25명으로 조정한다. 이를 위해서 과학 실험실 수업 여건 개선 사업이 필요하다.

#### 2) 과학교사 양성 과정에서 실업계 과학 교과 지도를 고려

과학교사 양성교육과정에 타 교과(기술, 공업, 전산 등)연관한 과학지도 강좌를 개설한다. 전문 선택교과 교육과 과학교육의 연계 방안 연구를 지원한다.

#### 3) 과학교육 보조 인력 활용으로 과학교사 여건 개선

과학수업 조교로 이공계 병역특례 공익근무요원을 활용한다. 현 공익근무요원 체제로서는 자질 검정이 필요하며, 이공계 대학생의 병역특례를 중등학교 과학조교 근무로 대체한다.

### 5.5.3 실업계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학 교재 및 시설의 개선

과학 교과가 실업고 학생들에게는 특히 어렵고 재미없게 느껴지는 것을 극복하기 위한 방안으로 학생들 수준에 맞도록 쉽고 재미있는 과학 교재 개발이 필요하다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

과학선호의 이유에 대한 주관식 응답에서 가장 두드러진 것은 실험이다. 실험 실습 활동이 학생들이 과학을 좋아하도록 하는 분명한 이유라면 학교교육에서 실험실습에 대한 강조가 계속 필요하다.

과학실험의 개선을 위한 행정권에서의 노력은 실험실 확충과 실험실습기자재 확보 쪽으로 진행되고 있지만(과학교육발전위원회, 2002), 이보다 중요한 것은 단순히 실험하는 활동을 지원할 것만이 아니라 그것이 의미있는 활동이 되도록 실험 실습 교육에 대한 폭넓은 연구와 실천, 그리고 이를 원활히 뒷받침할만한 지원이 요구된다.

## ·이론적 논의

실업계 고등학교를 비롯하여 초중등학교에서 실험이 의미있게 또 자주 이루어진다고 보기는 어려운 것이 최근의 연구 결과이다(과학문화진흥회, 2001).

이를 위한 방법은 앞서 과학교육과정 개선에서 논의한 바와 같이 내용적인 측면에서 다루는 내용을 핵심적인 것으로 줄이는 방안과 통합과학 방향으로 조정하는 것이 한 가지 방안이 될 수 있다. 또한, 학생들의 실생활과 관련있는 내용으로 구성하여 개개인의 삶에 친근한 과학 교과로 인식되고 쉽게 접근할 수 있는 교과로 인식되도록 교재 개발에 노력할 필요가 있다. 실업고 학생의 경우 대학입학이라는 부담이 상대적으로 적을 것이므로 오히려 과학 교과에 대한 이러한 제반 접근은 보다 현실적으로 가능할 수도 있고, 학생들도 과학을 성적이 아니라 자신의 성향과 능력에 따라서 좋아할 수 있을 것이다.

## ·개선 과제

### 1) 실업고 학생을 위한 쉽고 재미있는 과학 교재 개발과 다양한 매체 활용

실업고 학생들을 위한 과학 교재 개발을 위해 우수 과학교재 및 과학교과서용 도서 연구 개발을 위해 연구개발비를 지원한다. 또한, 정보전산과 시청각 매체 등 다양한 매체를 교수학습에 적극 활용한다.

### 2) 실험실습교육의 개선

학생들의 관심과 요구에 맞는 실험실습을 위해서 실험교육에 대한 내용과 방법 개선한다. 이를 위해 다양하고 좋은 품질의 실험실습교구 개발 연구가 필요하고, 정보전상망과의 의미있는 연계와 활용이 필요하다. 한편, 과학기자재 구매 관행 개선을 통하여 과학교사가 현장 수업에 직접 필요한 물품을 좋은 품질의 것으로

선택할 수 있는 체제를 확립해야 한다.

#### 5.5.4 실업계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 과학학습 평가와 대학입시 개선

실업고 학생들에게도 학교에서 과학학습 평가와 대학입시는 과학교육에서 매우 중요한 비중을 차지하고 있다. 따라서 평가와 입시의 개선을 통해 실업고 학생의 과학선호도 증진에 영향을 줄 수 있다.

##### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

###### 1) 과학선호도의 현황

실업고 학생들은 다른 대상에 비해 과학선호도 중 진로 선택 의지가 상당히 낮았으며, 희망 진로에서 과학기술 분야가 가장 저조하였다. 이에 대한 여러 가지 해석 중 한 가지는 상대적으로 실업고 학생에게 이공계 대학 진학이 어렵거나 불필요하게 느껴지기 때문이다.

###### 2) 학교 과학학습 평가의 문제점

많은 수의 학생들이 대학 진학을 희망하고 있는 것이 실업계 고등학교의 현실이다. 그런데 대부분의 대학에서 실업고 학생의 특별 전형 기준으로 학교 내신 성적만을 요구하고 있어서, 학생들에게 내신 성적은 매우 중요하게 인식되고 있다. 따라서 일반계 고등학생과 마찬가지로 학교 성적에 큰 비중을 두고 있다.

##### ·이론적 논의와 국제 비교

국가적으로 효율적인 과학기술인력 양성을 위해서 실업계 고등학생들에게 이공계 대학 입학 기회를 확대할 필요가 있다. 이를 위해서는 현 대학입시 체제에서 실업고 학생들을 위한 배려가 필요하다. 또, 실업고 학생들의 특기 적성을 고려한 다양한 입학 전형 방법도 요구된다. 이와 같이 실업고 학생들의 대학 진학 활성화는 부족한 과학기술 인력의 양 확보, 그리고 기술 인력의 수월성 유지의 역할과

동시에 실업고 학생들에게 과학기술계에 대한 긍정적 인식에 기여할 수 있을 것이다.

### ·개선 과제

#### 1) 탐구 능력과 실기 능력을 강조한 수행 평가의 정착

실업계 학생의 특성을 고려한 대안평가를 개발하고 시행한다. 이를 위해 실업계 학생을 위한 수행 평가 방안 연구를 공모하여 연구과제당 1,000만원 지원하도록 한다. 이렇게 하여 연구 개발된 내용을 수행평가 사례집과 지도서로 제작하여 보급한다.

#### 2) 실업계 학생의 이공계 대학진학 활성화

실업고 학생의 진로 지도와 연계하여 과학기술인력 확보 차원에서 일부 학생들에게는 과학기술계통의 대학 진학을 촉진할 수 있다. 이는 다음 절에서 진로 지도 개선 과제와 함께 논의한다.

### 5.5.5 실업계 고등학생의 과학선호도 증진과 연계된 과학계 진로 지도 개선

실업고 교육의 가장 중요한 특징은 졸업 후 대학 진학보다는 취업하여 사회에 진출하도록 돕는 직업교육이다. 직업 교육과 관련하여 과학기술계로의 진로 지도는 실업계 과학교육의 중요한 일부가 되어야 한다.

### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

#### 1) 희망 진로 및 과학선호도 분포

실업고 학생들의 희망 진로에서 주목할 만한 것은 예체능계 희망이 다른 대상에 비해 압도적으로 많다는 것이다. 이는 TV 등 대중매체의 영향이 다른 대상보다 더 높음을 간접적으로 나타낸다. 한편, 과학기술계 희망은 다른 대상 중에서 가장 낮은 비율을 나타냈다.

## 2) 실업계 고등학교의 진로지도의 현실과 문제점

그동안 과학교육에서의 직업적 접근과 진로교육에 대한 관심은 대입지도를 제외하고는 거의 없다. 하지만 우수 이공계생만을 위한 것이 아니라 모든 대상을 위한 과학교육에는 직업에 대한 강조가 실제적으로 학생 개인에게 중요하며 특히 대학 입학의 직접 목적으로 하지 않는 실업고 학생에게는 중요하다.

하지만 실업계 고등학교의 현실은 학생들이 산업체로 진출하기 보다는 특차를 통하여 대학에 진학하는 것을 우선으로 하는 경우가 많고, 그 비율이 점점 많아지는 추세이다.

## ·이론적 논의와 국제 비교

넓은 의미에서 진로교육은 우수한 과학기술계 인력 양성에도 이바지한다. 그러나 과학교육이 직업교육과 관련을 맺지 못하면 곧 학생들의 직접적인 관심사와 관련을 맺지 못하는 것이고 이는 과학선호도의 부정적 영향으로 나타나서 이는 결국 우수 과학기술 인력 양성에 악영향을 줄 수 있다.

그동안 과학교육의 관심에서 진로 교육이 상대적 중요도가 떨어진 것은 국내의 과학계 진로교육에 대한 연구가 매우 미미하다는 것으로 짐작할 수 있다. 외국의 연구 사례는 성공한 과학자들의 과학 진로 선택에 대한 분석이 대부분이며, 국내의 연구 논문은 진로 지도 결정요인에 대한 연구(명전옥, 1994)와 최근 들어 국내 과학기술자의 면담을 통해 진로 결정요인에 대한 분석(장경애, 2001), 중학생의 진로 선택 요인 분석(윤진, 2001) 등의 연구가 있다. 그러나 이들 연구에서 실업계 학생들과 같이 과학기술계와 직접 연관을 하지 않는 학생들의 과학기술 관련 진로에 대해서는 언급이 되어있지 않다.

## ·개선 과제

### 1) 과학교육의 직업적 접근

과학교과와 내용 구성 및 학습 지도에서 과학관련 직업을 강조한다. 기술, 상업, 전산, 농업, 관광 등 다른 실업 교과와의 통합적 운영한다.

### 2) 실업고 학생들의 이공계 대학 진출 활성화

실업고 학생들에게 이공계 대학 진학 기회를 확대한다. 기술 중심의 전문대학, 기술전문대학교 등 특성화 대학 육성하여 실업고 학생의 과학기술계 진학을 활성화한다. 또 입학 전형에서 과학관련 활동 반영하고, 과학기술 관련 자격증 등 실제 과학기술 능력 인증을 반영하도록 한다.

### 5.5.6 실업계 고등학생의 과학선호도 증진을 위한 학교밖 및 대중매체를 통한 과학교육 진흥

실업계 고등학생의 과학선호도에 영향을 줄 수 있는 요인 중에서 사회적 요인이 상대적으로 다른 대상보다 높게 나왔으므로 과학기술계에 대한 직접적인 진로 계획이 없는 경우가 대부분인 실업고 학생들에게 학교밖 및 대중매체를 통한 접근은 더욱 의미있다

#### ·과학선호도 관련 현황과 문제점

##### 1) 희망 진로 및 과학선호도 분포

실업고 학생들의 희망 진로에서 주목할 만한 것은 예체능계 희망이 다른 대상에 비해 압도적으로 많다는 것이다. 이는 TV 등 대중매체의 영향이 다른 대상보다 더 높음을 간접적으로 나타낸다. 한편, 과학기술계 희망은 다른 대상 중에서 가장 낮은 비율을 나타냈다.

과학선호도와 인과요인 조사 결과를 보면 행동 의지 관련 설문 중에서 과학 관련 경험이나 대회 출전 등에 더욱 낮은 비율로 응답하고 있어서, 실업고 학생들에게 학교밖 과학활동의 경험이 부족함을 알 수 있다.

##### 2) 과학선호도 인과요인 분석

실업고 학생의 경우 과학선호도 인과요인 분석에서 사회적 요인이 과학선호도의 감정 반응 범주와 가치 확립 범주에 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 과학선호도 증진에도 대중매체의 영향이 더욱 중요하리라 알 수 있다.

#### ·이론적 논의와 국제 비교

### 1) 직업학교 교육과 사회적 요인의 영향

직업학교 교육은 무엇보다도 산업체에 직접 활용될 수 있는 지식 교육에 관련되어 있다. 또한 실업계 학생들의 경우 다양한 산업과 관련된 전문 선택 교과를 이수하도록 되어있다. 따라서 일반계 고등학생들에 비해 학교밖 활동과 매체를 접하는 경우가 훨씬 높다. 이와 같은 이유로 다른 대상에 비해 실업고 학생들의 과학선호도에 사회적 요인이 더욱 높은 영향을 주었음을 유추할 수 있다.

### 2) 과학관련 활동의 다양화와 특성화

최근의 과학관련경진대회는 순수 과학 쪽의 경진에서 보다 다양화되어 있다. 주최하는 기관도 교육인적자원부나 과학기술부에서 확대되어 실업고와 관련된 경진대회로는 산업자원부, 문화관광부 등 보다 다양한 정부 부처와 특허청, 발명협회, 각 시도지방자치단체 등 다양한 학계 및 기관에서 주최하고 있다. 대회의 내용도 학문적인 경연에서 벗어나 다양화된 과학발명상상화, 캐릭터 만들기 등 과학기술계로 진출하지 않을 학생이라도 쉽게 접근할 수 있고 요즘 세대에 친근한 내용의 대회가 점점 증가하고 있다. 이와 같이 실업고 학생에게는 자신의 전문 선택 교과와 관련하여 대회를 참가하는 것은 직업교육에도 도움이 될 뿐 아니라 과학에 대한 폭넓은 이해와 관심 고취를 물론 과학소양 함양에 도움이 될 수 있다.

## ·개선 과제

### 1) 학교안 과학교육 및 학교밖 과학활동의 연계

다양한 학교밖 활동을 학교과학교육 프로그램으로 연계 활성화한다.

·한국 역사 속 과학탐방: 우리나라의 역사 유적지를 찾아서 그 안의 과학기술과 문화를 탐구

·현대 과학기술 탐방: 현대의 첨단 건축과학과 기술을 탐구할 수 있는 ‘월드컵 경기장 과학탐방’과 같이 현대 건축물, 산업체, 공연장, 공장 등의 탐방 프로그램을 학교 교육프로그램으로 연계

·자연 답사: 각종 환경답사와 수학여행을 과학학습의 연장으로 연계

### 2) 과학 홍보 대중매체 프로그램 제작 보급

실업계 학생 등 일반 학생을 위한 대중매체 프로그램을 편성 반영하도록 한다. 특히 과학 관련 직업 소개 프로그램 편성 반영토록 한다. 또, 과학기술이 필요한 직업 세계를 소개하는 프로그램. 평범한 사람들의 다양한 세계에서 과학기술이 필요하고 개인의 성장에 중요한 역할을 함을 소개할 프로그램으로 시청자 수준을 중학생으로 즉, 일반 교양과학 수준의 눈높이로 제시한다.

## 5.6 초중고 학생 전체의 과학선호도 관련 과학교육의 문제점과 개선과제 종합

초중고 학생 전체의 과학선호도와 관련한 과학교육의 문제점은 크게 학교 교육 과정에서 과학교과의 위상 문제, 학생조직과 교사 여건 및 교재, 시설 등의 과학 학습지도의 여건 문제, 평가와 진로 지도 문제, 과학교육 연구 개발과 인력 양성 문제, 학교밖 활동 등 사회문화적 풍토 등으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 여기서는 과학선호도와 관련한 한국 과학교육의 현황과 문제점을 추출하여 개선과제를 도출한다.

### 5.6.1 학교 교육과정에서 과학 교과의 위상과 개선 과제 종합

#### ·현황과 문제점

1) 학생들이 과학을 선호하기에는 과학교과의 중요성이 상대적으로 약함

학년이 올라갈수록 과학 학습이 중요하다고 여기는 학생의 비율이 낮아지고 있다. 이것은 입시, 사회 전반의 분위기, 과학 내용의 추상성 등 여러 가지 이유가 있지만, 우선적으로 학교 교육과정에서 과학교육과정의 위상이 상대적으로 낮은 것에 원인이 있다고 할 수 있다.

제7차 국민공통 교육과정 중에서는 과학은 10개 교과 중의 하나이며, 입시와 관련되어 중요시되는 주지과목에서 제외되어 있다. 따라서 과학을 어려워도 공부를 해야한다거나, 반드시 공부해야 할 필요성을 인식하기가 어렵다고 할 수 있다. 반면, 미국, 영국, 호주 등에서는 과학을 핵심교과 중의 하나로 지정하여 과학을 중요시하는 풍토를 조성함과 동시에 과학 학습의 질적 수준 향상에 주력하고 있다.

또한 고2이후 선택과정에서 이공계 관련 진로를 선택하는 학생들도 최소한의 과학만을 이수하고, 문과 관련 진로를 선택하는 학생의 경우는 실용수학, 컴퓨터 및 생활과학 중 한가지만을 선택해야 하기 때문에 과학과목을 선택하는 경우는 거의 없다고 할 것이다. 그렇다면 고1학년의 8.3% 과학 수업을 마지막으로 그들의 과학선호도와 관련된 정규 학교 과학교육과정의 경험은 마무리된다. 그렇다면 그 8.3%의 과학 수업이 현대 및 미래의 과학기술 사회를 살아가는 일반시민으로

서, 직업인으로 충분한 과학 선호도와 소양을 배양하기에 충분한가라는 의문을 제시하지 않을 수 없다. 미국 17세 학생(고1-고2)의 경우 70% 이상의 학생이 학교에서 필수로 과학을 배워야한다고 응답한 것은 시사하는 바가 많다고 할 것이다.

2) 쉽고 재미있게 과학을 가르치기에는 수업 시수가 부족함

제7차 국민공통 교육과정의 전체 시수와 과학과 수업 시수는 다음의 표와 같다. 표에서 볼 수 있듯이 평균적인 과학과 수업 시수는 전체 수업 시수의 10%이다. 과학과 수업 시수의 비율은 학년에 따라 변동이 있다.

표 5-1. 제7차 국민공통교육과정과 과학과 수업 시수

	초3	초4	초5	초6	중1	중2	중3	고1
전체 시수	986	986	1088	1088	1156	1156	1156	1224
과학 시수	102	102	102	102	102	136	136	102
과학비율(%)	10.3	10.3	9.4	9.4	8.8	11.8	11.8	8.3

다음의 표 5-2에서 제시한 TIMMS 1999의 과학과 교육과정 국제 비교 결과를 보면, 초등 4학년 과학과 수업시수 비율의 국제 평균은 11%, 초등 6학년은 13%, 중2학년은 16%이며, 전체적으로 학년이 올라갈수록 과학과의 수업 시수 비율이 높아지는 경향이다.

표 5-2. 과학과 수업시수 비율의 국제 비교

(단위 : %)

	한국	대만	헝가리	일본	네델란드	싱가포르	말도바	국제 평균
초4	10.3	12	17	10	-	8	30	11
초6	9.4	11	20	10	-	10	30	13
중2	11.8	11	25	10	18	15	30	16

위의 두 표를 비교하면, 제7차 교육과정 중 과학과 수업 시수의 비율이 초4, 초6, 중2학년 모두 국제 평균보다 낮음을 알 수 있다. 더욱 심각한 문제는 국제적인 경향은 학년이 올라가면 과학수업 시수의 비율이 증가하는 반면, 제7차 교육과정에서는 학년이 올라감에 따라 과학 수업 시수가 줄어들어서 국제 평균과의 차이

가 점점 더 커진다는 점이다. 양이 질을 결정할 수 없다고는 하지만, 수업시수가 충분한 경우는 한 가지 개념에 대해서 다양한 활동과 심도 있는 접근이 가능한 반면 수업 시수가 부족한 경우 학생들의 학습 상태와는 무관하게 진도만을 나가게 된다. 학생들이 하는 부정적 농담 중 진도만 나가는 교사에 대한 것이 있고 교사 역시 진도나가기에 바빠서 학생들을 가르치는 재미가 없다는 푸념이 있는 만큼 부족한 수업 시수는 학생들의 성취도 뿐 만 아니라 선호도를 낮추는 한 요인으로 판단된다. 따라서 학생들이 흥미를 느끼고 충분히 음미할 수 있도록 다양한 활동을 하고 심도있는 접근을 할 수 있는 충분한 수업 시수를 확보하는 것이 최우선적으로 요구된다.

고1학년이 끝나는 시점에서 대개의 학생들은 고2학년 이후의 선택과정을 결정하기 때문에 고1의 과학은 특히 이후 과학 선호도와 진로를 결정하는데 중요한 관건이라고 할 수 있다. 그러나 한국의 고등학교 1학년의 과학시수 비율은 8.3%로 학생들이 충분히 과학하는 즐거움을 맛볼 수 있고, 진로와 관련된 정보를 얻고, 자신의 미래와 과학을 연결짓는 경험을 하기에는 명백히 부족하다고 할 수 있다. 따라서 고1학년의 과학 필수 시간을 충분히 확보하는 것은 절대적으로 필요하다고 할 수 있다.

### 3) ‘어려운’ 과학교육과정과 과학 수업

초중고 학생들이 과학을 싫어하는 요인으로 가장 많이 언급하는 것은 ‘과학이 어렵다’는 것이다. 학생들이 어렵다고 표현한 것에는 많은 요인들이 관련되는 것으로 판단한다. 그러나 일차적인 요인으로 과학교육과정의 개념 상의 연계 및 통합 부족 및 어려워도 도전감을 느끼고 해 볼 만 하다고 느끼지 못하게 하는 과학 수업 방법 등을 들 수 있다.

### 4) 지적 호기심을 느낄 수 있는 과학 실험을 할 수 있는 시설, 기자재, 시간이 부족함

초중고 학생들이 과학을 좋아하는 요인으로 언급하는 것은 ‘과학 실험’이다. 그러나 학생들이 호기심과 선호도를 만족시키기에 학교 과학실 공간, 시설, 기자재 등이 모두 낙후되고 부족한 형편이다. 초등학교의 경우 한 학교에 과학실 1개, 중학교의 경우 물상실, 생물실 각 1개로 전학년의 과학실험을 감당해야 한다. 과학실의 공간, 시설, 기자재 등이 턱없이 부족하다고 할 수 있다.

5) 과학을 학생 자신의 일상생활이나 미래와 연결짓는 교육 내용이 부족함

많은 학생들이 사회에서 과학이 중요한 역할을 한다고 응답한 반면, 자신의 진로나 일상생활에서는 별로 중요하지 않다고 인식한 것으로 나타났다. 실제로 과학 시간에 많은 학생들이 이 어려운 것을 왜 배워야 하는가 하는 회의적인 의문과 함께 앉아있다고 할 수 있다.

6) 과학에서 특정 집단을 소외시킴

초중고 학교급별 모두 여학생의 과학 선호도가 남학생보다 낮으며, 학년이 올라갈수록 그 차이가 커지는 것으로 나타났다. 이러한 성별 차는 오랜 기간 동안 진행되어 온 것으로 알려져 있다.

또한 인문 사회계열 학생의 경우는 고등학교 1학년 이후 과학계와 완전히 분리되게 교육과정이 구성되어 있다. 그러나 이들은 이후 직업 생활에서 과학과 무관하기 어렵다.

과학에서의 소외는 지식기반 사회에서 과학 지식의 중요성을 생각할 때 이후 사회·경제적인 소외와도 관련이 깊게 된다는 것이 일반적인 견해이다.

## ·개선 과제

과학선호도를 증진시키기 위해서는 다음과 같은 과학과 교육과정 연구 및 개선이 요구된다.

1) 과학과 교육과정의 미래 지향성 확립

과학의 사회적 유용성에 대한 인식을 높이고 동시에 학생들이 졸업 후 갖게 되는 직업과의 연관성을 높이기 위하여 현재의 국가 기간 산업과 미래 산업의 동향과 업무 분석이 요구된다. 이는 과학교육계 뿐 만 아니라 과학계 및 산업계의 밀접한 협력이 요구되며, 미래 산업의 축을 잡는 중요한 작업이 될 것이다. 과학교육계는 이를 바탕으로 과학교육과정을 개선하며, 일반적으로 기술된 과학 교육과정 목표 달성의 필요성을 보다 구체적으로 학생들에게 제시할 수 있다. 이것은 미래의 인적 자원 양성과 관련된 중요한 문제라고 할 수 있다.

## 2) 과학과 교육과정의 필수 수업시수 확보

·과학과 수업 시수를 국제 평균 이상으로 증가시켜야 한다. 제 7차 교육과정에서는 과학과 수업 시수가 국제 평균 이하이다. IT, 조선, 자동차, 철강 등의 산업이 국가 경제의 주를 이루고 있는 상황에서 이러한 과학 수업 시수의 국제 평균 미달은 심각히 고려해야 할 상황이다.

·학년이 올라갈수록 과학과 수업시수 비율을 높여야 한다. 대부분의 국가에서 학년이 올라갈수록 과학 시수가 증가하는 반면 제7차 교육과정에서는 대부분의 학생에게 가장 중요하다고 할 수 있는 고1까지 과학 수업 시수가 감소하고 있다. 과학 학습 내용의 질적 추구와 바람직한 성취를 위해서는 고학년의 과학 시간을 증가해야 한다.

·문과 계열 학생을 위한 과학 최소 이수 단위 설정: 제7차 교육과정 상에서 문과 계열 학생의 경우는 더 이상 과학 관련 과목을 선택하지 않아도 된다. 그러나 미래 사회에서 개인적 생활이나 산업적 측면에서 볼 때 고등학교 1학년에서 과학학습을 마치게 되는 것은 바람직하지 않다. 고등학교 졸업시 까지 일반시민으로서, 직업인으로서 필요한 과학적 소양을 충분히 배양할 수 있도록 과학 학습이 유지되어야 한다.

## 3) 학생의 흥미와 능력에 따른 과학과 교육과정의 수준별 분화 및 진전

·학생들이 과학에 대해 부정적인 선호도를 갖게 되는 요인 중의 하나는 과학이 재미없고 어렵다는 점이다. 과학이 재미없고 어려운 이유는 여러 가지가 있겠지만 그 중 무엇보다도 획일화되고 하향 평균화된 교육 과정을 들 수 있다. 중간 수준의 불특정 학생을 대상으로 하여 제공되는 과학 학습 경험은 상위 수준의 학생이나 하위 수준의 학생 뿐 만 아니라 특정한 중간 수준의 학생들조차 흥미를 잃게 하는 역할을 하게 된다. 따라서 학생들의 흥미와 능력에 맞게 과학교육과정을 분화하여 제공하고 각각의 학생이 상급학년으로 진급함에 따라 각자의 성숙도와 학습 속도에 따라 과학학습에서 진전을 해나갈 수 있도록 해야 한다. 이를 위해서는 제7차 교육과정과 같이 학년별로 획일적으로 제시된 국가교육과정의 목표를 수준별로 분화할 필요가 있다. 또한 국가교육과정의 목표 수준에 따라 학생들에게 적합한 과학 활동을 구성하여 제공할 수 있어야 한다. 이에 대한 여러 가지 방안이 있지만, 여러 가지 방안을 실천하기 위한 기본적인 조건으로는 학급당 학생수의 감소, 1교사 1과학실, 중학교 이후 학교급의 수업시간 운영의 탄력성 등

시설과 제도의 구축이 요구된다고 할 수 있다. 또한 과학과 교육과정의 수준별 목표 상세화, 국가교육과정의 기본 구조와 융통성있는 운영방안 등 과학과 교육과정에 대한 연구가 필요하다. 또한 한번에 모든 것을 바꾸는 전격적인 변화보다는 최종 도달점과 시기를 정하고 점차로 변화시키는 장기적인 계획이 필요하다.

·과학교육과정의 구조와 탄력성에 대한 연구: 학생들의 흥미와 능력에 맞게 학습이 진행되기 위해서는 과학 개념의 구조를 조직화, 위계화하여 기준을 정하는 작업이 필요하다. 그러나 실제 운영에서는 학생의 다양한 취향과 연령에 맞게 다양한 과학적 소재를 제공하고 학교 밖 과학 자원을 충분히 연계 활용할 수 있게 탄력성이 필요하다. 그러나 실제로 어느 정도로 구조가 단단해야 하는지, 어느 정도로 탄력성이 있어야 하는지에 구체적인 연구가 필요하다.

·학교 밖 과학 자원과 학교 과학교육과정을 연계하기 위한 과학기술 관련 연구소의 교육분과 설치 및 운영: 위에서 요구하는 다양한 소재와 수준의 과학 학습 활동을 제공하기 위해서는 교과서에 나와있는 과학 내용 외에 이와 관련된 학교 밖 과학 자원과의 연계가 필수적이다. 따라서 첨단 과학 연구 활동을 교사와 학생들에게 소개할 수 있는 과학기술 관련 각 연구소에서는 청소년을 위한 교육분과를 운영하여 청소년과 과학교사에게 적합한 과학 활동을 개발하고 이를 교육과정과 연계시키는 역할을 해야 한다. 대부분의 과학자의 경우 자신의 연구 활동이 보다 중요하고 급하기 때문에 이러한 연구와 활동을 뒤로 미루고 소홀히 하는 경향이 있으며, 청소년의 흥미와 이해수준 등에 대한 기초적인 지식이 부족한 경우가 많다. 따라서 각 연구소에서는 과학교육과 과학커뮤니케이션을 전문으로 하는 인력을 배치하여 학생 및 교사를 위한 과학 활동을 운영하고 연구 성과에 대한 홍보를 담당하여야 한다. 실제로 미국 대부분의 연구소에서는 교육분과가 있어서 학생과 교사 대상의 활동을 하며 교육자료를 개발하고 있다.

#### 4) 학년별 선호도 특성에 적합한 과학과 교육과정의 강조점 분화

·과학에 대한 호기심과 흥미를 진작하는 활동 연구 및 개발: 전학년에 걸쳐서 과학선호도는 개인적 특성에 가장 크게 기인한다는 것이 본 연구의 결과이다. 과학에 대한 호기심 및 흥미 등을 진작할 수 있는 과학교육 내용 개발이 필요하다. 특히 초등학생과 중학교 학생들의 경우 더욱 그렇다고 할 수 있다. 학생들은 처음 보는 것, 신기한 것 등에도 호기심을 느끼지만, 그보다는 학생 자신이 인지적으로 갈등을 느껴 지적으로 여러 가지를 시도해보고 싶은 호기심을 느끼는 경우가 더

지속적이며 과학 태도에 영향을 준다는 연구 결과가 있다. 따라서 학생들을 지적  
으로 참여하게 하는 과학 활동의 개발이 요구된다. 이를 위해서는 다음과 같은 조  
건들이 선행되어야 한다.

·과학에 대한 도전감과 몰두의 경험을 줄 수 있는 과학 활동 개발 연구: 최초  
로 진로를 선택하게 되는 중학교 3학년은 과학고를 선택하는 등 과학전문인력이  
분화되는 시기이다. 따라서 보다 다양한 능력과 호기심을 지닌 학생이 과학 전문  
진로를 선택할 수 있도록 중학교 교육과정, 특히 3학년의 교육과정 중 과학 주제  
를 다양화하고 과학하기에 한번쯤 몰두할 수 있고 성취감이나 기쁨을 느낄 수 있  
는 내용을 도입해야 한다. 이를 위해서는 나노과학 등 현재 첨단 과학과 인류가  
당면하고 있는 문제와 미래상 등 소개하고 학생들을 고무시켜야 한다.

·중학교 3학년 학생의 과학선호도가 급격히 떨어진 것으로 나타나고 있다. 이  
는 학생들의 연령상이나 고등학교 진학과 관련된 문제일 수도 있고 교육과정상의  
문제일 수도 있다. 특히 중3학년 첫 번째 일과 에너지단원이 학생들의 흥미를 떨  
어뜨리는 역할을 한다는 일선학교의 의견이 있다. 중3학년의 경우 다른 학년보다  
문제가 심각한 것으로 판단되며, 학생들의 연령상의 특징을 반영하여 본 문제를  
해결하기 위한 집중적인 연구가 필요하다고 할 수 있다.

·대부분의 학생이 대략적인 진로를 선택하게 되는 고1에서는 과학과 관련된  
다양하면서도 구체적인 진로 지도가 필요하다. 이를 위해서 진로 관련 전산자료나  
학교 밖 과학 자원을 충분히 활용할 수 있어야 한다.

##### 5) 과학교육과정과 학교 밖 과학자원을 연계하기 위한 전산자료망 구축

·학생들이 흔히 갖게 되는 일상생활의 문제, 궁금한 점 등의 전산자료망에 대  
한 연구 및 작업: 한국 학생들은 과학의 사회적 유용성에 대해서는 긍정적인 반  
면, 개인적 유용성에 대해서는 회의적이다. 따라서 과학이 사회적으로 유용할 뿐  
만 아니라 개인적으로도 유용하다는 것을 체험할 수 있는 과학 활동 내용을 교육  
과정에 충분히 도입하여야 한다. 과학이 개인적으로 유용하다는 것은 현재의 일상  
생활에서 과학적 능력이 유용하게 사용된다는 점과 미래의 직업 선택에 도움이  
된다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 해당 학생들이 일상생활에서 흔히 갖  
게 되는 질문이나 궁금한 점을 수집하여 그와 관련된 과학 자료나 해결 과정을  
등을 자료망을 구축하는 것이 필요하다. 학생들의 연령이나 시대에 따라 달라지는  
질문도 있고 일정한 연령대의 학생들이면 거의 대부분 갖게 되는 질문들도 있으

므로, 이들을 잘 수집하여 관련 과학 정보와 함께 자료화해놓으면, 학생 스스로나 과학교사들이 필요에 따라 학교 과학교육과정과 관련하여 사용할 수 있다. 이는 한동안 TV 프로그램인 호기심천국이 학생들에게 유행했던 원인과 일치한다고 할 수 있다.

·과학 관련 진로 자료의 전산화에 대한 연구 및 작업: 위의 연구를 바탕으로 현재 한국에서 유망한 직업과 미래에 유망한 직업을 목록화하고 각각의 직업이 필요로 하는 능력, 필요한 준비과정, 관련 대학 학과 등을 전산자료화하여 학생이나 교사가 필요한 때 사용할 수 있게 한다. 연령에 따라 직업에 대한 생각이 달라 지므로 초등학생을 위해서는 보다 개괄적으로 고등학생을 위해서는 보다 구체적이고 현실적인 자료를 제공하는 것이 필요하다고 할 것이다.

## 5.6.2 과학학습 평가와 입시제도의 문제점과 개선 과제 종합

### ·현황과 문제점

1) 성적을 내기 위한 평가로 학생들에게 자신의 과학능력에 대해 부정적 인식을 갖게 한다.

양적인 평가가 이루어지지 않은 초등학교에서 학생들은 자신의 과학 성적은 보통이상이라고 인식한다. 그러나 양적인 평가가 시작되는 중학교에부터 과학 성적에 대한 부정적 인식이 나타나며, 이는 과학선호도에 대한 부정적 인식과 연관된다.

또한 학기 중 두 번 이루어지는 현재와 같은 평가 방식은 성적을 내기 위한 평가로 학생들에게 학습의 진전을 위한 되먹임 역할을 하지 못한다. 학생들이 자신이 잘하는 부분과 잘하지 못하는 부분을 교사로부터 안내받고 이를 바탕으로 학습의 진전을 이룩하도록 하는 것은 성취도의 향상뿐 만 아니라 과학에 대한 긍정적인 자신감 형성하는데 중요하다.

2) 학년이 올라갈수록 단답형의 지필형 평가가 주로 이루어진다.

초등학교에서는 다양한 평가가 이루어지지만, 중학교 및 고등학교로 올라갈수록 탐구형 평가는 줄어들고 단답형의 지필형 평가가 주로 이루어진다. 학생들이

과학수업시간에 아무리 재미있게 학습하였더라도 이와는 별도로 평가가 이루어진다는 이는 과학에 대한 부정적인 인식을 형성하는 역할을 할 것이다.

### 3) 평가의 기준이 없다.

다양한 평가 방법과 구체적인 평어기술이 좋다고 하나 각각의 평가 방법을 동등화하고 해당 학년의 학생이 성취해야 하는 수준을 가늠할 수 있는 평가 기준이 제공되고 있지 않다. 따라서 학교마다 교사마다 다른 기준으로 학생을 평가하고 있다.

### 4) 교육적인 내신평가가 이루어지지 않고 있다.

고등학교의 내신성적이 대입시에 반영되면서 한 학교의 과학 평균이 90점인 경우도 나타나고 있다. 이러한 과학 학습 평가는 과학 학습을 도구로 전락시키며 과학 학습의 가치나 흥미를 저하시킬 것이다.

### 5) 실제적인 과학 탐구 능력이 입시에 반영되지 않는다.

대학 입시에 과학탐구형 문항이 출제되기는 하나 지필형이다. 온도계의 사용을 지필로 묻는 경우, 상황없이 단순히 눈금읽게 하는 수행형 평가의 경우, 특정한 상황 속에서 온도계를 사용하게 하는 경우 측정하는 능력이 다르다는 결과가 있다. 지필형으로 과학 탐구 능력을 측정하는 현재의 대입시는 피아노를 치는 방법에 대해 지필형으로 묻고 피아노 전공 학생을 선발하는 것과 같다고 할 것이다.

## ·개선 과제

초중등 학교에서의 과학학습 평가는 학습의 진행에서 지도와 같은 역할을 한다. 그러나 성적내기에 치우친 평가는 학생의 부정적인 자아 인식, 과학 학습에 대한 부정적인 인식 등을 파생하며, 더 나아가 과학에 대한 선호도를 감소시키는데 일조한다. 따라서 초중등 학교에서의 과학 학습 평가가 보다 학습의 진행에 도움이 되고 학생들의 과학선호도 증진 및 긍정적인 자아형성에 도움이 되기 위해서는 다음과 같이 개선되어야 한다.

## 1) 학생마다 최선의 능력을 발휘할 수 있는 평가 기회를

·다양한 평가 방법의 도입: 학생의 능력이 저마다 다양하듯이, 학생마다 능력을 최대한 발휘할 수 있는 평가방법이 다양하게 존재한다. 예를 들어 여학생의 경우는 프로젝트 수행을 잘하고, 남학생의 경우는 지필 평가에 우수하다는 것이 과학교육 연구 결과 중 하나이다. 또한 학생마다 언어적, 시각적 의사소통 능력이 다르다. 따라서 지필만으로 평가하는 경우, 지필평가에 약한 학생들의 과학적 능력을 제대로 평가할 수 없기 때문에 학생들은 과학학습 평가에 대해 불안감을 갖게 되며 이는 선호도를 낮추는 역할을 할 것이다. 따라서 평가의 공정성 확보 측면 뿐 만 아니라 평가에 대한 불안감 감소 및 긍정적 태도의 배양을 위하여 수업 중 간단한 질문하기로부터 장기 연구과제에 이르기까지 학생들의 다양성을 고려한 다양한 평가 방법이 도입되어야 한다.

·평가 방법과 교수 학습 방법과의 연계: 평가 방법이 아무리 좋다고 해도 교수 학습 방법과 동떨어진 평가는 평가를 위한 평가일 뿐이며 학생들에게 또다른 부담을 주어 정서적인 어려움을 겪게 한다. 따라서 다양한 평가방법을 도입하기 위해서는 교수학습 방법의 개선이 선행되어야 한다. 그리고 나서 그와 관련된 평가를 도입하는 것이 평가 방법의 타당성 확보나 학생들의 불안감을 감소하는데 역할을 할 것이다.

·충분한 평가 횟수 확보: 구체적 과학 내용, 평가 방법 등 평가의 상황 뿐 만 아니라 가정환경 등 학생 개인의 상황에 따라 평가 결과가 달라질 수 있다. 또한 정서적으로 예민한 청소년기 학생들은 신체적, 심리적 상태에 따라 다양한 범위의 능력을 발휘할 수 있다. 과학교육 연구 결과에 의하면 최소한 7번 정도의 평가가 이루어져야 공정한 평가가 될 수 있다는 주장도 있다. 또한 한번의 평가로 모든 것이 결정된다는 심리적 부담감 역시 과학 학습 평가에 대한 학생들의 부정적인 인식을 형성하는데 일조할 것이다. 따라서 한학기에 충분한 횟수의 평가를 통해 학생들의 보다 안정되고, 심리적으로 덜 부담을 느끼는 상황에서 평가가 이루어져야 한다.

## 2) 학생마다 자신의 과학능력에 대해 긍정적인 인식을 할 수 있는 평가를

·학생의 성취에 대한 자세한 기술: 학생들에게 평가 결과를 A, B, C로 주는 것보다 각 부분에 대한 상세한 언급과 다시 생각할 거리 등을 주는 것이 과학 학습에 훨씬 효과적이라는 연구 결과가 있다. 또한 이와 같은 학생의 학습 결과에 대한 구체적이고 고무적인 언급은 학생의 자긍심이나 과학 학습에 대한 정서적 상태를 안정적으로 유지하는데 상당히 고무적일 것으로 판단된다.

·학생의 성취에 대한 되먹임: 학생들이 구체적으로 자신의 성취가 절대 기준에 비추어 어느 수준인지, 모자라는 부분과 잘하는 부분이 무엇인지를 아는 것을 학습의 진전이나 자신의 과학 능력에 대한 긍정적인 인식을 위해서 중요하다. 따라서 적절한 기간을 단위로 형성평가를 실시하고 되먹임하는 것이 필요하다

### 3) 국가수준의 평가 기준의 구축

다양한 평가 방법과 정성적인 교사 평가가 주어진 평가 기준안에서 자율적으로 이루어질 수 있도록 국가 수준의 평가 기준을 마련해야 한다. 이는 영국, 미국의 몇몇주, 호주 등지에서 도입하고 있는 방법이다.

## ·과학 관련 입시의 개선방안

입시는 학습을 돕는 의미가 강조되는 과학학습평가와는 다르게 당락 결정을 위한 판정이 요구된다. 당락 판정을 위한 대입시가 무엇보다도 중요시되면서 학교 과학교육의 많은 부분을 왜곡하게 되었고, 다른 한편 입시 위주의 교육은 학생들이 과학을 싫어하게 되는 결정적인 역할을 하게 된다. 따라서 입시 방법의 다양화와 횟수의 증가는 입시의 공정성을 확보할 뿐 만 아니라 학생들에게 심리적 안정성을 주며 학교 과학 학습 지도와 평가의 다양화를 수반할 수 있다. 또한 학과마다 입학생에게 필요한 과학 능력을 공시하고 입학 기준을 다양화함으로써 다양하고 적절한 관심과 능력이 있는 학생들을 선발할 수 있게 한다. 입시제도가 학생들의 과학 선호도를 증진하는데 직간접으로 기여하기 위해서는 다음과 같은 조건이 요구된다고 할 수 있다.

#### 1) 정성적 교사 평가를 충분히 반영하도록

고등학교 내신 성적을 현재와 같이 석차 백분율만을 고려하는 수준을 벗어나서 각 학년말 교사가 학생의 과학 능력에 대해서 기록한 교사평가를 포함하도록 한

다. 이러한 교사평가는 학생들에게 긍정적인 되먹임의 효과가 있는 한편, 다른 어떤 종류의 평가보다도 학생의 미래 능력을 정확하게 예측한다는 연구 결과가 있다. 그러나 현재와 같은 석차 백분율 체제에서는 학생들은 과학 학습 평가의 긍정적인 되먹임을 받을 수 없으며, 평가 결과에 교사의 전문적 식견이 반영될 여지가 없다. 교사 평가의 신뢰도에 관해 여러 가지 이견이 많을 수 있으나 본질적으로 교사 평가를 활용하는 것이 타당하다고 판단된다면 신뢰도 확보에 요구되는 환경과 제도를 연구하여 이를 제공하는 것이 미래지향적이라고 할 것이다. 우선 타당하고 신뢰로운 교사 평가를 위해서는 무엇보다도 과학적 탐구능력의 각 분야와 절대기준을 연구 개발하여 제공해야 한다. 또한 각 학교간의 형평성을 맞추기 위해서 지역 교사간의 협의체를 능동적으로 운영해야 한다. 영국과 호주에서는 실제와 이와 같은 방법으로 교사평가를 실시하고 있다. 특히 호주에서는 대학 입시를 위한 과학 탐구 수행에 교사 평가를 활용하고 있다. 이를 위해서는 과학 탐구 능력의 분야별 절대 기준과 예시 등의 연구 개발이 필요하며 교사 연수와 능동적인 참여 유도가 요구된다. 또한 학생들은 해당 학년에서 수행한 탐구과제 등의 결과물을 함께 제출하여 신빙성을 더욱 높일 수 있다. 이와 같이 학생들의 일상적 과학활동을 교사의 정성적 기록과 함께 남기고 이를 바탕으로 입시를 위한 평가가 이루어진다면, 학생들이 그 때마다 최선을 다해서 몰두하고 과제를 수행할 수 있게 되며 이는 학생들에게 성취감과 함께 자신이 수행한 결과물에 대한 성취감과 자긍심을 높일 수 있는 계기가 될 것이다.

## 2) 과학탐구 수행 능력 평가를 포함하도록

음악과 미술을 전공하는 학생의 경우 실기평가가 필수인 것처럼, 과학 관련 학과를 선택하는 학생의 경우 과학 탐구의 수행 평가가 필수로 포함되어야 할 것이다. 이를 제도화하는 방법은 여러 가지가 있다. 앞서 언급하였듯이 내신형 교사평가를 이용하는 방법, 호주의 빅토리아주와 같이 특정한 시기를 정해 그 시기 동안 탐구과제를 수행하고 평가하여 입시에 반영하는 방법이 있다.

## 3) 학과별로 필요로 하는 입학생의 선수 능력과 잠재력 공시

각 학과의 재학생과 졸업생의 추적 조사를 통해, 학교 생활을 성공적으로 하는 학생들의 특성과 능력을 파악하고 이들의 졸업 후 관련 직장에서 필요하는 능력 등을 조사하여 이를 바탕으로 해당 학과 입학생에게 필요한 선수 학습과 능력을

공시하여 과학 학습의 성취동기를 높이도록 한다.

### 5.6.3 과학학습지도 여건의 문제점과 개선과제 종합

#### ·현황과 문제점

초중등 학생의 과학 선호도에 공통적으로 가장 많은 영향을 미치는 것은 실험이다. 따라서 과학 학습을 실험을 통하여 지도할 수 있는 능력을 갖춘 교사의 질은 학생들의 과학선호도에 매우 중요한 인과요인이 된다. 그러나, 과학교사의 계속 교육 미흡과 근무조건 악화 등 여러 이유로 과학교사의 사기 저하되어 있다. 따라서 학생들이 흥미를 갖고 능동적으로 탐구 활동을 통하여 과학을 학습할 수 있는 방법 고안 등을 할 수 있는 능력을 갖춘 과학 교사 양성이 이루어지도록 교사 교육과정을 재정비해야 한다.

초중고의 과학 교재로는 교과서와 보조 자료가 있고, 시설은 일반 교실, 과학실, 사육장, 재배원 등이 있다. 그러나 과학 교육 관련 시설 중 가장 중요한 것은 과학실이다. 초중고 학생의 과학 선호도 실태에서도 공통적으로 가장 많은 영향을 미치는 것은 실험이다. 그러나, 구태의연한 실험실에 빈약한 시설 기자재, 재미없는 실험과 교재, 실험 조교의 부족, 실험반 학생수 평균 40여명으로 과다 등이 학생의 과학 선호도와 학력을 떨어뜨리고 있다. 모순되게도 학생들이 과학을 선호하는 가장 큰 이유가 실험이지만 동시에 과학을 싫어하게 되는 원인도 실험이라는 사실은 실험 교육의 여건과 현황이 열악함을 대변해주고 있다.

#### ·개선 과제

- 1) 초중등 학생의 과학선호도 증진을 위한 실험 활동을 위한 학생 조직  
초중등 학생의 경우 혼자 실험하는 것보다는 서로 협동하여 실험할 수 있도록 실험조마다 2~4명씩으로 조직하는 것이 효과적이다.
- 2) 초중등 학생의 과학선호도 증진을 위한 과학교사의 실험 활동지도 여건

학생들의 과학선호도를 증진시키기 위한 실험활동을 지도하기 위해서 과학교사 1인당 학생수는 최대 20인 이하가 적당하다. 학생들은 2~4인이 1조가 되어 서로 협동하는 가운데 실험활동을 진행하고, 교사는 각 실험 조를 순회하며 학생들을 조별로 개별화된 지도를 하는 것이 가능하며 개인별로 제대로 과학 실험의 수행을 평가하는 것이 가능해진다. 그러나 현재 초중등 학생의 학급당 학생수는 소규모의 시골 학교를 제외하고는 35인 이상이다.

### 3) 과학 지도 전담교사제 실시

초등 3학년부터 6학년까지 과학만을 전담하여 지도할 수 있도록 과학 교과 전담교사를 배치한다. 교육대학에서는 과학 전담교사를 양성하여, 초등학교 3학급당 1명의 과학 전담교사 배치한다.

### 4) 과학 실험시 분반 실험 실시

현재 학급당 학생수 35명 이상을 과학 실험시 둘로 나누어 15~20명의 학생을 대상으로 학생의 직접적인 탐구 활동 중심으로 과학학습을 지도한다. 이를 위해 과학 교사의 대폭 충원이 필요하다.

### 5) 과학 교사 수업 시수 감축

초중등 학교에서 과학을 지도하는 교사의 책임 시수를 15시간으로 감축한다. 이를 위해 과학 교사의 대폭 충원이 필요하다.

### 6) 교육대학에 남학생 유인책 강구

교육대학에 자연계열 선택자와 남학생이 많이 지망할 수 있도록 다양한 동기를 부여한다. 교육대학 입시에 대학 입학 수학능력 시험에서 자연계열 선택자에게 가산점을 부여하고, 교육대학에 입학하는 남학생들에게 병역 혜택을 부여한다. (과거에 시행했던 RNTC 제도의 부활 등)

### 7) 과학교육 보조 인력 활용으로 과학교사 여건 개선

과학수업 조교로 이공계 병역특례 공익근무요원 활용한다. 단, 현 공익근무요원 체제로서는 자질 검정이 필요하므로, 이공계 대학생 병역특례를 중등학교 과학조교 근무로 대체한다.

#### 8) 쉽고 재미있는 과학 교재 개발과 다양한 매체 활용

초중고 학생들을 위한 과학 교과서 및 보조 자료 개발을 위해 우수 과학교재 및 과학교과서용 도서 연구 개발을 지원하도록 한다.

#### 9) 실험실습교육의 개선

학생들의 관심과 요구에 맞는 실험실습을 위해서 실험교육에 대한 내용과 방법으로 개선한다. 다양하고 좋은 품질의 실험실습교구 개발과 구매 관행 개선, 과학 기자재 생산 업체들이 생산한 과학 실험 기자재에 대한 과학 기술부의 품질 인증 제 도입이 필요하다.

### 5.6.4 과학계 진로 지도의 문제점과 개선 과제 종합

#### ·현황과 문제점

초중등 학생들의 희망 진로에 대한 조사 결과, 과학기술계를 희망하는 학생들의 비율은 전체 조사 대상 학생의 21.4%였다. 그러나 이 중에는 일반고, 과학고, 실업고가 우리 나라 전체 고등학생의 비율과는 다르게 구성된 표본이므로 조사 대상 고등학생 전체 또는 고등학생 전체를 포함한 조사 대상 학생 전체의 과학기술계 진로 희망 비율을 보는 것은 과학고와 실업고 학생들의 응답 때문에 우리나라 고등학생 전체의 진로 경향을 나타내 주지는 못한다. 따라서 초등학교와 중학교 그리고 계열 선택이 이루어지지 않은 일반고 1학년까지의 학년별 진로 희망의 분포를 보는 것이 진로 희망의 학년별 변화 추이를 보는 바른 방법이 될 것이다.

다음의 표를 보면, 과학기술계로 진로 희망을 가진 학생들은 초등학교 4학년에 15.0%였다가 5,6학년에서 11% 정도로 낮아지고, 중학교 3학년에서는 7.2%까지 낮아졌다가 고등학교 1학년에서 12.1%로 나타났다. 기타를 제외하면 초등학생들은 예체능계를 희망하는 학생들이 많고 중3과 고1에서 인문사회계를 희망하는 학생들이 특히 많다. 초등학교 5, 6학년과 중 1 그리고 특히 고 1에서 의치약계를 희망하는 학생들이 과학기술계를 희망하는 학생들보다 높은 비율로 나타났다.

중학교 3학년과 고등학교 1학년의 인문사회계 진로희망자의 비율은 의치약계와

과학기술계를 합한 비율보다 훨씬 높으며, 중학교 3학년에서는 그 비율이 극심한 대조를 이루고 있음을 볼 수 있다. 중학교 3학년의 비율은 더 심층적인 원인 분석이 있어야겠지만, 전체적으로 이러한 진로 경향이 나타나는 것은 사회 상의 반영이라고 볼 수 있을 것이다. 중학교 3학년의 경우 과학선호도의 모든 하위범주에서 급격하게 낮아지는 반응을 보였는데, 그러한 과학선호도의 극심한 저하가 과학기술계의 극히 낮은 선택을 설명해 줄 수 있다.

학년별 진로 희망의 분포

희망진로 학교 학년		인문사회계	의치약계	과학기술계	예체능계	기타	계
		학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)	학생수(%)	
초등 학교	4	27(12.3)	32(14.5)	<b>33(15.0)</b>	84(38.2)	44(20.0)	220(100)
	5	46(19.7)	37(15.9)	<b>27(11.6)</b>	76(32.6)	47(20.2)	233(100)
	6	63(26.6)	42(17.7)	<b>27(11.4)</b>	76(32.1)	29(12.2)	237(100)
	소계	136(19.5)	111(15.9)	<b>87(12.5)</b>	236(33.9)	120(17.2)	690(99.1)
중학교	1	66(24.0)	31(11.3)	<b>28(10.2)</b>	60(21.8)	90(32.7)	275(100)
	2	62(23.5)	24(9.1)	<b>36(13.6)</b>	56(21.2)	86(32.6)	264(100)
	3	110(41.8)	13(4.9)	<b>19(7.2)</b>	49(18.6)	72(27.4)	263(100)
	소계	238(29.2)	68(8.4)	<b>83(10.2)</b>	165(20.3)	248(30.5)	802(98.5)
일반고1학년	121(44.5)	53(19.5)	<b>33(12.1)</b>	34(12.5)	31(11.4)	272(100)	
계	495(28.0)	232(13.2)	<b>203(11.5)</b>	435(24.7)	399(22.6)	1764(100)	

진로선택이론에 의하면, 초등학생 때는 자신의 능력이나 가능성, 현실 여건 등을 고려하지 않고 욕구를 중시하여 무엇이든 하고 싶고 하면 된다는 환상 속에서 비현실적 선택을 하는 경향이 있다. 차츰 나이가 들면서 초등학교 6학년 이후로는 자신의 흥미나 취미에 따라 진로를 선택하려고 하며 자신의 능력을 고려하지만 극히 피상적이고 불완전한 단계를 거친다. 중고등학생 시절을 거치는 동안 학생들은 자신이 좋아하는 직업에 관련된 모든 정보들을 알아보려고 한다. 그리하여 그 직업이 자신의 가치관 및 생애 목표에 부합하는지 평가해 보고 자신을 둘러싸고 있는 현실적인 외부요인에 눈을 돌리면서 직업 선택을 하게 되는 단계에 이른다.

초중고에서의 과학진로 지도는 각 학교급별로 학생들의 발달 단계에 맞게 이루어져야 한다. 진로 지도를 좁은 의미의 진학 지도 혹은 직업을 위한 교육이라는 것으로 한정하지 않고 개인의 전 생애를 통하여 하게 되는 일의 총체로 진로를 이해하고 개인의 생애 단계에 따라 필요한 과업을 계획에 의하여 진행시키는 과정을 진로 발달로 이해를 하는 것이 타당하다.

초등학교에서는 자신에 대한 이해와 과학관련 진로에 대한 인식이 가능하도록 수업시간을 통하여 다양한 과학활동들을 경험하면서 과학에 대한 흥미를 높게 하는 일이 중요하다.

과학의 다양한 활동을 탐구적으로 학습하며, 바로 이러한 활동을 ‘과학자들이 한다,’ 는 것을 알려 줌으로서 과학자들의 직업세계를 인식할 수 있도록 한다. 특별히 준비된 과학자의 삶을 보여주는 영화 보기, 과학에서의 직업 10 가지 나열하기, 직업에 지원하기, 과학 직업의 장점과 단점에 대해 토론하기 등의 활동들을 통하여 과학관련 진로에 대한 인식이 높아지도록 할 수 있다.

중학교에서는 좀 더 적극적이고 구체적으로 진로를 탐색하는 시기이다. 이 시기에 과학 선호도가 중학교 3학년에서 급격히 떨어짐을 고려한 과학진로지도 방안이 필요하다. 과학 학습이 쉽고 재미있게 이루어지도록 활동 중심의 과학수업이 이루어질 수 있어야 한다.

과학 선호도를 높이기 위한 과학 진로 지도의 방법은 과학 단원의 내용 속에 자아 인식, 진로 인식, 직업 이해 등의 진로 교육 개념이 통합되도록 수업 내용을 구성하는 것이다. 과학 교사들에게 과학 교육과정을 과학 분야의 직업들과 연관지어 주는 것을 돕도록 고안된 읽기 자료, 시청각 자료 등을 개발하여 제시할 필요가 있다.

과학 수업에 지역 사회 자원 인사 중에서 학생들의 흥미와 관심을 끌 분야의 첨단 연구를 한 과학자 혹은 은퇴 과학자 등을 초청하여 학생들의 마음을 사로잡는 과학 수업을 하게 하는 것이다. 이는 학생들의 과학선호도를 높이는 좋은 방법이 되고 또한 과학에 대한 관심과 흥미를 새롭게 할 수 있는 계기가 된다. 학생들에게 수업하면서 시범을 보여 주었던 과학 개념이 그들의 직업에서 어떻게 사용되는지를 알려 주게 하며, 그들의 직업에 대해 학생들과 대화하며 질문을 받도록 하는 것이다. 과학자의 학교방문 프로그램은 방문 후 활동으로 이어지고 그 중 일부 학생들의 경우에는 멘토링이 가능하도록 과학자와 학생을 1:1로 맺어 주는 것도 효과적인 방법이 될 수 있다.

학생들의 과학 관련 진로 희망을 학기초에 조사하여 과학 기술계통으로 진로 희망을 가지고 있는 학생들에 대해서는 과학 진로에 대한 기회와 정보를 제공한다. 현재 과학고등학교나, 대학 부설 영재교육원 등에서 중학생을 대상으로 하고 있는 교육 내용을 안내해주고 선발 방법 등의 진로 정보를 함께 제공해 주어 과학진로를 준비해 나갈 수 있도록 한다.

각종 진로적성 검사나 직업 흥미 검사 등의 기존 개발된 여러 가지 진로 관련 검사를 실시하여 자신을 더 객관적으로 파악하고 진로 탐색을 구체화할 필요가 있는 시기이다.

고등학교는 1차 선택이 이루어진 과학고, 실업고, 그리고 일반고 각 대상에 적합한 과학진로 지도 프로그램을 실시할 필요가 있다. 세 학교 모두 공통적으로 이루어져야 할 과학 진로지도는 과학 관련 직업에 대한 안내 및 진학에 관한 정보의 제공이다. 대학의 진학에 1차적인 관심이 있는 학생들에게는 이공계 관련학과의 특성을 자세히 알려주고 진학에 필요한 정보를 함께 알려 준다.

과학고 학생들에게는 도제 모형에 의한 과학진로지도가 적절할 것이라 생각된다. 문제가 주어지고 과학자로서 과학적 질문을 제기하여 풀어나가는 과정을 통하여 학생들을 과학적 기업 속에 참여자가 되게 하는 것이다.

실업고 학생들에게는 직업 현장과 연계된 과학 교육과정의 개발을 통하여 과학진로 지도를 하는 것이 적절할 것이다. 일반고 학생들에게는 과학 관련 학과와 과학 관련 직업에 대한 정보를 제공해 주는 것이 가장 필요하며 이를 위해 교과서 각 단원의 내용과 관련된 부분을 찾아서 과학 단원의 학습과 병행하여 과학 진로 지도를 한다.

## ·개선 과제

### 1) 초중고 각 발달 단계에 가장 적합한 과학 진로 교육 프로그램의 개발

초등학교는 과학 진로 인식, 중학교는 과학 진로 탐색, 고등학교는 과학 진로 구체화에 각각 알맞은 과학 진로교육 프로그램의 개발한다. 각 학교급별 과학 진로교육 자료를 각 단원과 연결지어 개발하여 과학수업에 활용한다.

### 2) 과학 진로 교육을 위한 교사 연수

과학 진로교육 프로그램들의 성공적 시행을 위해 과학교사가 해야 할 역할과 교육방법에 대한 연수를 정기적으로 실시한다. 기존의 과학교사 연수 시간을 활용하거나, 새로운 직무 연수로 과학 진로교육의 이론과 실제에 대해, 진로교육 프로그램 별 특징과 효과적 시행 방법을 연수한다.

## 5.6.5 과학교육 연구개발 체제의 문제점과 개선과제 종합

### ·현황과 문제점

초중고 학생 중에서 중학생들의 과학선호도가 실업고를 제외하고 조사 대상 학생들 중에서 가장 낮다는 것은 중학생에 대한 더 심층적인 연구가 필요함을 의미한다. 과학 선호도의 하위 범주 별로 학년별 변화 추이를 보면, 초등학생에서 중등학생으로 올라가면서 학생의 차이가 부정적인 쪽으로 가장 커진 것은 ‘과학에 대한 가치 포용’과 ‘과학 학습에 대한 신념’이다. 과학 선호도 하위범주 6개 모두 중학교 3학년은 급격하게 낮아진다.

과학선호도의 인과요인 분석결과를 보면 개인적 요인, 교육적 요인, 사회적 요인 중에서 개인 요인은 감정 반응과 행동의지에 직접 효과를 주고, 교육요인은 감정반응과 가치확립에 직접효과를 주고 행동의지까지 포함한 세 요인 모두에 간접효과를 준다. 사회요인은 가치확립에만 직접 효과를 준다. 교육요인은 감정반응과 가치확립에 직접 효과를 주고, 과학선호도의 세 범주 모두에 간접효과를 준다. 교육요인이 이와 같이 중등학생의 과학선호도에 직접, 간접으로 고루 영향을 미치고 있는 것으로 보아, 중등학생들의 과학 선호도 증진을 위해서는 교육 요인을 중심으로 한 연구 개발이 우선적으로 이루어져야 할 것이다. 또, 구체적인 대상별로 보면 중학생에 비해 일반계 고등학생과 과학고 고등학생, 실업계 고등학생의 경우에는 교육적 요인의 직접 영향이 상대적으로 적음을 알 수 있다. 이는 교육적 요인이 학년이 올라갈수록 영향이 적었음을 의미한다. 중등학생의 과학 선호도에 영향을 미치는 요인이 교육요인에만 한정되어 있는 것이 아니므로 개인요인도 교육요인을 통해 변화시킬 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다. 아울러 사회요인의 변화가 과학선호도를 증진시킬 수 있는 방향으로 병행될 때, 중학생의 과학 선호도가 증진될 수 있고 이를 통해 잠재적 과학 기술 인력의 저변 확대가 가능할 것이다.

### ·개선 과제

- 1) 중등학생의 과학선호도 증진을 위한 현장 중심의 연구개발 활성화  
과학교육 연구가 현장 개선으로 이어지도록 현장교사의 연구활동을 장려한다.

- 과학 교사들의 현장 연구를 연구 학점 혹은 연수 학점으로 인정하고, 우수한 연구 결과를 내는 교사들에게 승진, 인사, 연구 우수 교원 시상, 국내외 연수 기회 부여 등으로 보상
- 교과 교육 공동 연구 사업(학술진흥재단)의 확대로 현장 교사들이 연구에 참여하는 기회를 확대

### 2) 과학선호도 증진을 위한 연구개발의 체계적이고 종합적인 진행

지정 연구 과제 선정을 통하여 과학 선호도 증진을 위하여 우선적으로 진행되어야 할 연구 개발부터 진행한다.

과학선호도 증진을 위한 연구 개발이 현장 교사나 과학 교육 연구자들의 자율적 참여로 다양하게 진행되는 것도 좋으나, 우선 순위를 두고 지정 연구과제를 정하여 진행함으로써 연구 개발이 미흡한 부분까지 종합적이고 체계적인 연구 개발이 이루어지게 한다.

### 3) 과학교육연구원 설립

기본적인 교육과정과 교과서에 대한 심층적인 연구를 할 수 있는 기관이 필요하다. 그러므로 단기간의 교수 중심 용역 연구의 형태를 지양하고 연구를 전담할 수 있는 국가 수준의 과학교육연구원 설립이 필요하다.

- 과학 교육과정과 교과서 연구 개발
- 효과적인 과학 교수학습 및 평가 연구 개발
- 국가 과학교육 정책 기초 연구 및 통합 관리 등

## 5.6.6 과학교사 양성과 임용의 문제점과 개선 과제 종합

### ·현황과 문제점

#### 1) 초중등 과학교사 양성

과학선호도의 인과요인에서 드러난 교육요인의 중요성에 비추어 볼 때, 과학선호도를 증진시키기 위해서는 과학교사의 역할이 중요하므로, 과학교사를 제대로 양성하는 일은 매우 중요하다. 과학교사 양성을 맡고 있는 사범대학의 과학교육학

과의 교육과정은 중등학교에서 과학을 가르치는 데 필요한 지식과 기능을 충분히 연마하도록 구성이 되어야 한다. 과학교사로서 현장에서 학생들을 가르칠 때, 대학에서 배운 교과 내용에 대한 지식은 물론, 교과 교육학에 대한 지식과 실제 훈련을 통한 교수 기능을 갖출 수 있도록 준비시킬 수 있어야 한다.

초등 과학교사는 교육대학에서 양성하고 있다. 그러나 초등교사는 과학만 지도하는 것이 아니라 모든 교과를 다 지도해야 한다. 일부 교과-음악, 미술, 체육, 영어 등-는 그 교과의 전담교사가 지도하는 경우도 있으나 소규모 학교에서는 교과 전담교사가 없는 경우가 많다. 초등교사 교육에서 과학 분야에 대한 교육은 교양을 포함하여도 10학점 내외의 극히 적은 학점만 이수하도록 되어 있다. 초등 교사를 지망하는 학생들은 대부분 고등학교에서 인문 사회계열을 택했던 학생들이고 여학생이 압도적 다수이다. 대부분의 교육대학에서 남여 어느 한 성이 70-80%를 초과할 수 없다는 규정을 두어 남학생 비율을 어느 정도 높이려 하고 있으나, 현실적으로 여학생들의 초등교사 지망이 훨씬 높다는 점을 감안할 때 예비교사로서 여학생에 대한 연구가 필요하다.

중학교에서의 과학교사는 사범대학에서의 자신의 전공과는 관계없이 과학의 모든 영역을 통합적으로 가르쳐야 하는 상황에 놓이는 경우가 많다. 중학교 과학의 교육과정은 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 교과 내용이 거의 균등하게 구성이 되어 있지만, 대부분의 학교에서는 물상과 생물로 나누거나, 한 교사가 전 영역을 다 가르치는 방식을 채택하고 있다. 고등학교의 경우, 자신의 전공 과목을 가르치 되, 학교 사정이나 교사들의 합의에 의해 공통과학은 전체를 다 맡아서 가르치거나, 공통과목도 전공 영역별로 나누어 가르치는 방식을 채택하게 된다. 현장에서 학생들을 가르치게 되는 상황이 이러하므로 우선 교과 내용학에 대해서는 과학 과목의 전 영역을 일반적인 수준까지 배우되 자신의 전공분야에 대해서는 독자적인 과학 연구가 가능할 정도까지 배울 필요가 있다.

다음으로는 교과내용학보다 더 중요한 부분이 교과교육학으로서 어떻게 하면 교과 내용을 학생들에게 잘 가르칠 수 있는지에 대해, 일반적인 과학 교수 학습이론에서 중등학교의 과학교재 개발에 이르기까지 과학 학습지도의 실제에 있어서 필요한 지식과 기능들을 철저하게 습득할 수 있어야 한다. 현재로는 사범대학의 각 과학교육학과의 교육과정이나 교수진이 이러한 사범대학으로서의 과학교사를 양성하기 위해 꼭 필요한 고유한 역할과 기능을 다하지 못하는 상태에 있다.

과학교사가 되기 위해 과학교사가 하는 제반 업무를 실질적으로 체험하게 되는

교육실습은 현행의 4주간의 기간으로는 형식적으로 이루어지는 측면이 없지 않다. 그저 학교라는 곳에 익숙해지는 정도에 지나지 않아 대학에서 배운 교과 교육과 교재 연구를 실질적으로 체험하기에는 턱없이 부족하다. 교생 실습이 이루어지는 일선학교의 교생 지도를 맡는 교사들이 적절한 교육 실습 지도를 하고 있는가에 대해서도 점검할 필요가 있다.

## 2) 초중등 과학교사 계속 교육과 연수

초등교사는 교사 부임 평균 4, 5년 정도 지나면 1급 정교사 자격 연수를 받게 된다. 이때 과학 교육관련 강의를 약 10시간 정도 받는다. 그 이후로는 자발적 선택으로 받게 되는 일반 연수가 있으나 일반적으로 자발적인 경우 보다는 차출에 또는 지명에 따라 연수를 받는다. 심한 경우 1급 정교사 연수 이후 정년 때까지 한 번도 과학 연수를 받지 않아도 된다. 그러나 초등교사의 경우 모든 교과를 가르쳐야 한다는 점에서 볼 때 매년 연수를 받는다 하더라도 10년에 한 번 정도 특정 교과의 연수를 받을 수 밖에 없다. 이와 관련하여서도 교과 전담 교사가 필요하다.

중등학생들의 과학선호도 인과요인을 알기 위한 설문 문항 중 과학교사와 직접 관련된 것은 ‘과학선생님의 설명이 이해하기 쉬웠다(문항 46)’와 ‘과학선생님이 좋았다(문항 49)’가 있다. 문항 46에 대한 학생들의 응답의 평균값은 중학생은 2.86, 일반고 2.92, 과학고 3.46 이였고, 문항 49에 대한 학생들의 응답의 평균값은 중학생 3.03, 일반고 3.25, 과학고 3.47이었다. 과학고 학생들을 제외하면, 과학선생님의 설명이 이해하기 쉬웠다는 것에 대해서는 부정적인 쪽으로 응답한 학생들이 많았다. 그에 비하면 과학교사에 대한 전반적인 호감은 오히려 긍정적인 편이다.

과학교사는 평소의 과학수업을 통하여, 그리고 학교 안에서 학생들과 과학을 매개로 하는 여러 활동을 통하여 학생들의 과학선호도에 중요한 영향을 미친다. 과학교사가 학생들의 과학선호도에 가장 중요하게 영향을 미치는 것은 평소의 과학수업을 통해서이다. 따라서 과학교사가 계속 교육을 통해서 새로운 교수 학습 이론을 공부하고 새로운 학습지도 방법을 익히는 것은 학생들의 과학선호도 증진을 위해서 중요하다.

현행의 과학교사의 연수 중 교육과학연수원 등에서 주관하여 시행하고 있는 ‘과학과 교사 실험 연수’나 과학과 ‘1급 정교사 자격연수’ 등은 과학과 교사들의 실험 수업 지도 능력 향상을 위한 내용으로 구성되어 교수 학습의 개선에 실질적으로

도움이 되어야 한다. 교과서에서 다루는 실험을 그냥 해 보는 연수가 아니라 어떻게 하면 학생들에게 실험 지도를 잘 할 수 있는지를 익힐 수 있는 연수가 되어야 한다. 그밖에 과학과 교사를 위한 각종 교과교육관련 단체에서 주관하여 시행되고 있는 일반 연수나 직무 연수들이 있는데, 이들 연수들은 과학과의 학습지도에 직접적으로 도움이 되는 내용으로 구성되고 그 시기에 있어 과학교사들이 참가하는데 무리가 없도록 개설되어, 연수를 필요로 하는 과학교사들이 연수를 받을 수 있는 기회가 충분히 보장이 되어야 한다.

### 3) 초중등 과학교사의 임용

초등교사 임용 시험은 시도 교육청 공동 관리하는 필기시험과 각 교육청 별로 실시하는 면접 또는 실기 시험과 대학 성적 및 지역 가산점 등을 합하여 선발한다. 이 때 과학 관련 내용은 필기시험에서 초등과학 교육과정과 관련한 문제를 전체 필기 성적의 7%에 해당하는 내용을 보게 된다. 초등교사의 채용은 선발 관련 제 성적의 합이 우수한 순서에 의하여 임용된다. 따라서 과학에만 해당되는 특별한 선발이나 임용은 초등교사의 경우 없다.

중등학교 교원 임용 공개 전형은 단순히 모집 인원을 선발하는 행위가 되어서는 안되며, 적정 수준의 전문적 능력과 일반적 자질을 갖추고 부과된 직무를 성공적으로 수행할 것으로 기대되는 적격자가 선발될 수 있도록 해야 하지만, 지금의 단순한 암기 위주의 필기 시험과 형식적인 면접으로는 자질있는 과학교사 선별이 어렵다.

## ·개선 과제

### 1) 사범대학 과학교육학과의 교육과정 기준 마련, 실행 점검체계 수립

전국 사범대학 과학교육학과의 교육과정 기준을 국가적 차원에서 마련하고 그 실행 여부를 점검할 수 있는 체계를 갖춘다.

### 2) 새로운 교육실습 교육과정의 개발

교사로서의 실무를 체험하기에 너무 짧은 4주간의 교육실습기간의 연장하는 새로운 실습 교육과정을 개발한다.

### 3) 과학교사 연수 기관의 다양화

과학 교육 연구 센터와 같은 전문 연수 기관의 설치로 다양한 과학교사 연수가 이루어지도록 한다.

### 4) 과학교사의 연수 기회 확대

현행의 과학교사 연수 기관의 다양화와 함께 연수 기회가 확대될 수 있도록 유급 연구년제를 도입한다.

### 5) 과학교사 연수의 장려를 위한 학점제 실시 개선

현행의 과학교사 연수 학점화 대상을 확대하고 결과를 현실적으로 보상한다.

### 6) 중등 과학교원 임용 시험 방식의 개선

단순 모집 인원을 선발하는 것이 아니라 적정 수준의 전문적 능력과 일반적 자질을 갖추고 부과된 직무를 성공적으로 수행할 것으로 기대되는 적격자가 선발될 수 있도록 해야 한다.

### 7) 채용제도의 합리적 운영에 대한 연구

사범대학에서 일정학점 이상을 이수한 자에게 부여되는 교사자격증을 좀 더 엄정한 기준을 가지고 정확하게 심사하여 자격증을 부여하는 방법을 통하여 과학교사의 전문성을 확보하도록 한다.

한편에서 사범대학의 정원 축소, 자연대와의 통폐합 등의 의견도 있으나 과학교원양성은 전문성을 요구하는 일임을 인식시킬 필요가 있다. 앞서 인력 양성 부분에서 언급한 사범대학의 교과교육학 연구 강화로 사범대학 과학교육학과의 특수성과 전문성을 살려 나갈 수 있도록 해야 하며, 그러한 학과 특성이 뚜렷하게 부각될 때, 장래에 꼭 과학교사가 되고 싶은 학생들이 사범대학의 과학교육학과로 진학하게 될 것이다. 우수한 예비 과학교사를 유인할 수 있으려면 무엇보다도 과학교사의 전문성을 갖추도록 과학교사를 양성하고 그들이 학교 사회에서 전문적 능력을 발휘하며 학생지도를 하고, 그에 상응하는 경제적 보상이 주어져야 한다. 그러할 때, 과학교사의 전문성에 대한 사회일반의 인식 변화와 함께 많은 우수한 학생들이 과학교사가 되려 할 것이다.

### 5.6.7 과학선호도 증진을 위한 사회 문화적 기반의 문제점과 학교밖 과학활동 진흥 과제 종합

#### ·현황과 문제점

전통적으로 우리나라의 과학기술에 대한 사회문화적 풍토는 자연현상이나 과학 내용에 대한 호기심은 있고 과학기술 발전의 중요성과 필요성은 인식하나, 인문 중심의 전통이 강하다. 더욱이 최근에 들어와 초중고 학생들에게는 안이한 소비 풍조로 지적 흥미와 지구력이 요구되고 증거와 질서를 존중하며 수리와 논리를 구사해야 하는 과학적 탐구 활동 회피경향이 강해지고 있다.

학교밖 및 대중 매체를 통한 과학교육은 학교 교육처럼 체계적이고 계획적으로 일어나지는 않지만 참가하는 사람들의 자율적 참가를 바탕으로 높은 흥미를 유지하면서 일어나는 경우가 많으므로, 어린 시절부터 이러한 학교밖 과학교육 환경에 자연스럽게 노출될 수 있도록 하는 일이 중요하다. 우리나라의 현실적 여건은 학교밖 교육활동을 위한 사회 문화적 기반이 매우 취약한 상태이다. 학교밖 및 대중 매체를 통한 과학 활동이 활성화되는 일은 초중등 학생들의 과학 선호도를 증진시키는 것은 물론 국민 전체의 과학 소양을 기르는 데 이바지할 것이며, 이는 잠재적 이공계 인력의 확보에 도움이 될 수 있다.

초중고 학생들의 과학 선호도 조사에서 학교밖 과학교육 요인은 초, 중, 일반고가 비슷한 수준이었다. 학생들의 과학선호도를 향상시키기 위해서는 초중고 각 대상에 맞게 학교 밖 과학활동이 이루어질 수 있도록 시설이 갖추어지고 다양한 프로그램이 마련될 수 있어야 할 것이다. 이러한 프로그램들은 학생들에게 접근가능성이 높은 상태로 제공될 수 있어야 한다. 각 프로그램들은 학교 안의 과학교육과 연계를 통해 이루어지고 평가될 수 있을 때, 가장 효과적이라 할 수 있다.

학교밖 과학활동은 외국의 경우 과학 관련 진로로 이끄는 중요한 요인들 중의 하나로 작용한다. 학생들의 다양한 학교밖 과학 활동은 학교라는 울타리 안에서 교실과 실험실에서는 느끼고 배우지 못하는 과학을 체험할 수 있는 학습의 장이 되어야 할 것이다. 학생들은 학교밖 과학 교육 활동을 통해 과학 기술에 대한 생생한 지식을 갖게 됨은 물론, 과학에 대한 관심과 흥미를 새롭게 하는 계기가 될 수 있다. 과학기술자와의 접촉이 이루어지고 과학 기술 관련 직업에 대한 이해를

갖게 됨은 물론, 직접 과학 기술 관련 활동을 체험함으로써 궁극적으로는 과학 기술 관련 진로를 선택하는 일까지 이어질 수 있기를 희망하는 것이다. 이러한 일이 현실화되기 위해서는 사회 문화 전반에 걸쳐 과학 문화가 대중화되는 사회 문화적 기반 조성이 먼저 이루어져야 한다.

## ·진흥 과제

- 1) 과학 문화 대중화를 위한 사회 문화적 기반의 조성  
과학 문화 대중화를 위한 과학 문화전문가를 발굴하고 육성한다.
  
- 2) 다양한 과학관 프로그램의 개발, 담당 인력의 확보  
학교 밖 과학 활동의 중심 역할을 할 과학관에서 할 수 있는 다양한 프로그램을 개발하고 프로그램 운영을 지원하며, 운영 인력을 확보한다.
  
- 3) 대중 매체를 이용한 과학교육 활성화를 위한 지원  
학생들의 접근 가능성 및 친화도가 높은 매체를 이용하여 과학교육의 활성화를 도모한다.

## 5.7 초중고 학생 전체의 과학선호도 증진 정책 방향과 과제

### 5.7.1 초중고 과학교육의 정책 방향과 과학선호도

#### ·모든 초중등 학생을 위한 과학교육

모든 초중등 학생을 위한 과학교육을 지향함은 영재아, 보통아, 지진아, 장애아 모두에게 적합한 교육을 계획하고 수행함을 뜻한다.

#### ·과학교육 목표의 조화로운 성취

모든 학생을 위한 과학교육은 과학지식, 과학지력, 과학정서, 과학기능, 과학인식, 과학진로 지도를 조화롭게 목표를 설정하고 수행하는 것이다.

#### ·과학선호도의 증진

초중등학생의 과학선호도 증진은 과학교육 목표 성취의 우선 순위 이자 방법으로 가정교육, 학교교육, 사회교육을 통해 성취해야 한다.

### 5.7.2 과학선호도 증진을 위한 범주

#### 1) 과학선호도 증진을 위한 가정의 과학 생활화

과학선호도의 인과요인 중 과학에 대한 단순 호기심이나 흥미, 특히 진로 관련 선택 의지에는 가정 환경을 포함한 개인적 요인이 가장 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 가정에서 과학 관련 생활화는 과학선호도 증진에 직접적인 영향을 줄 것이다. 이를 위해 즐겁게 대할 수 있는 과학완구, 과학도서, 과학대중매체 등으로 가정환경을 과학환경으로 풍부화 시켜야 한다.

일반적으로 어린이는 과학선호도가 높다고 판단되나 연령이 높아질수록 감소시킨다고 여겨지는 근본 원인을 연구해야 한다.

#### 2) 과학선호도 증진을 위한 학교의 과학교육 개선

과학선호도의 인과요인 중 학교 과학교육과 학교밖 과학활동을 포함하는 교육적 요인의 영향이 가장 크다. 따라서 과학선호도 증진을 위해서는 학교 안 및 밖의 과학교육에 대한 개선이 요구된다.

우선 학교 교육과정 및 진학 제도에서 과학교과의 위상 강화가 필요하고, 과학교사의 사기 양양과 질적 수준 향상 및 시설 기자재 확보와 교재 다양화가 필요하다. 이를 위해서 과학교육의 연구와 인력 양성 체제 확립 및 특별지원이 요구되며 과학교육 정책, 행재정, 장학 및 점검체제의 강화가 필요하다.

### 3) 과학선호도 증진을 위한 국가 사회의 과학문화 풍토 조성

과학선호도의 인과요인 중 사회경제적 보상과 사회문화적 가치를 포함하는 사회적 요인의 영향은 과학에 대한 가치 확립에만 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 학년이 올라갈수록 사회적 요인의 영향은 비중이 커지고 있다.

과학기술계의 진취적 활동과 밝은 전망의 제시로 과학선호도를 증진하도록 해야 한다. 또, 지도자들의 과학소양과 잠재적 과학기술 인력의 중요성 인식 및 정책적, 행재정적 지원체제 강구로 과학선호도 증진을 포함하여 전반적인 과학교육을 개선해야 한다.

## 제 6 장. 학생의 과학선호도 증진을 위한 진흥 방안 예시

본 절에서는 초중등 학생의 과학선호도 증진을 위한 범주별로 구체적인 진흥 방안을 제안한다.

### 6.1 초중등 핵심교과로 과학교육의 위상 제고

#### 1) 목표

초중등 교육과정에서 국영수와 과학교과를 핵심교과로 지정하여 위상을 강화하고, 과학교육 학습지도 연구 및 실천에 집중 지원한다. (가칭 ‘세종 2018 과학교육과정 개선 연구 사업’ 추진)

#### 2) 핵심 내용

- 과학교과를 핵심교과로 지정하여 교육과정 개편에서 시수 증가 등 제도적으로 과학 교과의 위상을 강화
- 몸과학 탐구를 포함하여 실생활 관련성 강조한 교재 연구 개발
- 장기적, 지속적인 과학 교육과정 개발 기초연구 지원
- 과학 학습지도와 교재 개선 연구 및 실천 지원

#### 3) 개선 방안

##### ① 교육과정 개편에서 제도적으로 과학 교과의 위상을 강화

- 과학교과를 국영수와 함께 핵심교과로 설정
- 기본 교육과정에서 과학 과목을 각 학년 주당 최소 4시간(최소 8단위)
- 고교에서는 물리/화학 선택 유도
- 교육과정의 교과별 개정 도입 및 상시 개정 체제로 개편

##### ② 교육과정 개발자들은 다음과 같은 내용을 반영

- 학생의 실생활과 관련된 과학 내용으로 구성
- 학생의 수준과 요구에 따른 교육과정의 차별화 방안 연구 노력

③ 장기적, 지속적인 과학 교육과정 개발 기초연구 지원

·과학교육연구센터에서 관리. 공모 지원 형태

④ 과학 학습지도 개선 연구/실천에 지원

·과학교육연구센터, 과학교육관련 학회 등에서 주관

·현장 교사들을 대상으로 과학학습지도 사례 공모

⑤ 과학교육과정과 학교 밖 과학자원을 연계하기 위한 전산자료망 구축

·학생들이 흔히 갖게 되는 일상생활의 문제, 궁금한 점 등의 전산자료망에 대한 연구 및 작업

·과학 관련 진로 자료의 전산화에 대한 연구 및 작업

## 6.2 탐구지도가 가능하도록 학생 조직과 교사 여건 조성

### 1) 목표

지적 흥미를 갖고 탐구 실험 지도가 가능하도록 학생 조직과 과학 교사 근무 여건 개편한다.

### 2) 핵심 내용

·우수 과학교사의 과학선호도 증진 연구 실천 지원

·실험수업을 고려한 과학교사의 수업 시수 조정과 과학수업 무관 업무 경감

·이공계 대학생 병역특례 등으로 과학조교로 근무 조치

·실험반 학생수 24명 이하, 교사 1인당 대면 학생수 120명 이하로 감소

·단계적 과학교사 증원

·1과학교사 1실험실 제공

·현직 과학교사 특별 연수 지원

### 3) 개선 방안

- ① 과학수업 조교로 이공계 병역특례 공익근무요원 활용
  - 현 공익근무요원 체제로서는 자질 검정 필요
  - 이공계 대학생 병역특례를 중등학교 과학조교 근무로 대체

- ② 이공계 대학 실험실 개방
  - 인근 초중고학교에 대학 실험실 제한적 개방
  - 실험수업에 이공계 대학생 활용(학점제)

- ③ 과학실험실 수업 여건 개선 사업
  - 1안) 학급당 인원수 축소에 따른 교원 및 교사(校舍) 확충
  - 2안) 과학 교과만 분반하여 과학 수업 진행 방안
    - 두가지 안 모두 교원의 대폭 충원 필요

- ④ 실험실 확충
  - 1과학교사 1실험실 지원
  - 국고에서 40%, 지방자치단체에서 40%, 민간 지원금 20%로 지원

- ⑤ 실험 및 과학수업 조교 지원
  - 이공계 학부 졸업생 인턴사원제로 국고에서 인건비 지원

### 6.3 과학 교재와 시설의 다양화와 질 향상

#### 1) 목표

흥미로운 과학 교재 및 편리하고 안전하며 정밀한 실험여건 조성으로 지적  
으로 흥미로운 과학 탐구 학습이 가능하도록 함

#### 2) 핵심 내용

- 과학기자재 인증제 도입
- 이공계 대학 실험실 개방
- 과학기자재 옴부즈맨 인터넷 평가 사이트 개설

- “완구의 과학교재화”를 통한 과학학습 흥미와 탐구력 제고
- 과학기자재 유통망 혁신 및 유통 관행 개선
- 500만 과학기술자와 500만 중등학교 결연운동
- 과학선호도를 증진시킬 수 있는 우수 과학교재 및 과학교과서용 도서 연구 개발 지원
- 안전하고 편리하며 정밀한 과학기자재 연구 개발 지원 및 배포

### 3) 개선 방안

#### ① 과학기자재 인증제 도입

- 우수 과학기자재에 대해 산업자원부 혹은 과학기술부 승인의 인증제 도입
- 인증 업체 혹은 품목에 대해 각종 정부 혜택

#### ② 과학기자재 유통 관행 개선

- 산업자원부 등 주도로 과학기자재 유통 구조의 혁신 방안 마련
- 과학교사가 실제 구매할 수 있는 구매 구조 개혁

#### ③ 과학기자재 옴부즈맨 인터넷 평가 사이트 개설

- 국내외 과학기자재에 대한 종합 평가사이트 운영하여 구매에 반영
- 운영은 학회, 정부산하 기관 등 비영리 기관에서
- 과학기자재 품질 건의 및 아이디어 제공 등의 정보 활용

#### ④ 500만 과학기술자와 500만 중등학생 결연 운동

- 1만개 과학기술계 기관 단체와 1만개 초중고 결연 운동
- 동창회는 모교에, 친목회들은 낙도에 기자재 보내기 운동

#### ⑤ 우수 과학교재 및 과학교과서용 도서 연구 개발 지원

- 매년 우수 과학교재 및 과학교과서용 도서 개발 시상 혹은 지원

#### ⑥ 과학기자재 연구 개발 지원

- 교육과정에 준하여 우수 과학실험기자재 연구 개발 공모
- 수상작에게 차등 포상금 지급, 우수작은 기업체와 연결하여 생산

·우수 과학기자재 생산업체에 정부 지원금(시설비 대출 등)

⑦ 완구를 통한 과학학습 개발/실천 지원

·완구의 과학학습화 연구 개발 및 교재화

·과학 완구의 제작, 보급 활성화 지원

## 6.4 과학 학습 평가와 진학 및 진로 지도 개선

### 1) 목표

학생의 과학학습을 돕는 평가 정착과 과학 능력을 중시하는 입시 제도 개선으로 과학교육의 정상화를 도모한다.

### 2) 핵심 내용

·수행평가의 의미있는 정착을 위한 연구 및 자료개발 배포

·대학 입시에서 동일계열 진학을 위한 제도 개선

·일반 학교 내에서 과학 우수아 교육 활성화 및 AP지도 도입

·진로지도를 위한 교육자료 개발 배포

·과학교육 평가에 대한 장기적 기초연구

·과학교육 평가에 대한 국가적 관리와 점검 체제 구축

### 3) 개선 방안

① 수행평가 정착을 위한 연구 및 자료 개발 배포

·학교 현장에서의 우수 수행평가 사례 모음

·수행평가 사례집 및 방안 모음 자료집 개발 배포

·학교간 교사평가의 동등화를 위한 평가 기준 및 협의체 마련

② 대학입시에서 동일계열 진학을 위한 제도 개선

·단기적으로는 동일계열 진학자에게 실제적인 가산점이 되도록 대학별로 기준 마련

·2005 입시 이후 고교 계열이 없어지므로 이공계 대학입시에서는 관련 심화 선택 교과를 일정 단위 이상 필수 지정

③ 일반 학교 내에서 과학 우수아 교육 활성화 및 AP 제도 도입

·일반 학교 내 과학우수아를 위한 특별 활동 및 심화교육 활성화

·특별 심화 과목을 이수하면 대학에서 학점인정하는 AP 체제 도입: 일반 학교에서 가능하도록 하려면 지역 교육청 단위 지정학교제 검토

④ 진로지도를 위한 교육 자료 개발 배포

·과학기술계 진로지도 교육자료 연구개발지원 사업 공모

⑤ 과학교육 평가에 대한 장기적 기초연구

·교실평가와 학습에의 되먹음을 위한 연구 및 자료 개발 배포

·과학 탐구 수행 능력 평가의 대입시 반영 연구

·평가방법의 다양화와 동등화에 대한 연구

⑥ 과학교육 평가에 대한 국가적 관리와 점검 체제 구축

·과학교육과정평가 지표 개발 및 수행 연구

·과학교육 평가 결과의 축적을 통한 추이 분석 및 이후 정책 반영

## 6.5 학교밖 및 대중매체를 통한 과학 활동 지원

### 1) 목표

자연환경, 문화유적, 산업기술, 대중매체 등 학교밖 과학활동의 학교 과학교육과의 연계를 통한 활성화와 사회문화적 분위기를 고취한다.

### 2) 핵심 내용

·각종 과학경연대회의 개선 및 우수 대회 장려

·기업체, 공공 기관, 정부 기관 등의 과학교육장화

·기존 과학문화 관련 활동 단체 선별 지원

·과학전문 TV채널 설립 운영

·온누리 과학교육장화 장기 사업 지원

### 3) 개선 방안

#### ① 과학경연대회 개선 및 우수 대회 장려

- 과학 싹 잔치, 과학공동탐구토론대회, KYPT 등 장려
- 산발적 과학경연대회의 관리 및 질적 수준 향상과 문제점 개선을 위한 연구

#### ② 기업체, 정부 기관 등의 과학교육장화

- 과학관, 연구소, 기업체 과학 방문 및 교육 가능하도록 각 기관에서 담당 부서 마련
- 각 기관 차원에서 기관 소개 겸 과학탐방 자료 개발 보급

#### ③ 과학전문TV채널 설립운영

- 스타과학자 부각 방영 과학자애로의 꿈 유도
- 생활 속 과학 소재 다큐, 만담, 연극 등

#### ④ 온누리과학교육장화 장기 사업 지원

- 역사속, 문화속, 기술속, 생활속 과학탐방 장소 및 프로그램 개발 지원  
개발 내용에 대해서 방송 및 출판 아이템화하여 제공 혹은 판매  
학교 과학교육에 적극 활용하도록

#### ⑤ 기존 과학문화 관련 활동단체 선별 지원

- 한국과학교육단체총연합회(약칭;과교총)  
과학 싹 잔치, 과학교사 연구대회, 국제 과학교육 교류 등
- 한국문화재단  
과학축전, Cyber Research Center(CRC)활동, 과학방송 등
- 과학문화진흥회  
노벨상 강연, 과학기자 세미나, 과학 사랑방(science café) 등
- 한국우주정보소년단  
우주과학캠프, 전국모형로켓발사대회, 항공우주과학자체험교실 등
- 동아사이언스  
과학동아 월간지, 과학기술계 진로 프로그램, 과학 강연 등

·기타

과학완구탐구교육연구, 과학문화탐방교육연구, 특수과학교육연구 등

## 6.6 국가적 차원에서 과학교육의 연구 개발 체제 확립과 실천

### 1) 목표

산발적 과학교육 관련 연구를 통합하고 정책적으로 지원하기 위해 과학교육 연구기관을 설립 또는 지원한다.

### 2) 핵심 내용

- 과학교육연구기관 선정 지원
- 국가 부처 소속의 “과학교육연구원” 설립

### 3) 개선 방안

#### ① 과학교육연구기관 선정 지원

- 과학교육진흥법 및 동법 시행령에 근거하여 몇 개 기관을 과학교육연구센터로 지정하여 지원과학교육연구센터 지정 지원
- 중앙과학교육심의회 구성과 활동 필요
- 센터를 권역별로 나누어 특성화할 필요
- 센터의 활동에 대한 3년 단위 종합 평가 및 재선정

#### ② 과학교육연구원 설립 지원

- 과학기술부 산하 독립 연구기관으로서 ‘과학교육연구원’ 설립
- 과학교육특별법 제정 등 지원 근거 마련과 제원 확보 필요
- 대학 전임 수준 이상의 신분 및 대우 보장과 파견근무제 활용으로 인력 확보 필요

## 6.7 과학교육 인력 양성 체제 확립과 특별지원

### 1) 목표

과학교사 양성 및 과학교육 고급 인력 양성의 질적 수준 제고를 통한 과학교육의 수준을 향상한다.

### 2) 핵심 내용

- 교대 및 사대 시설 및 기자재 지원
- 과학교육계열 대학원생과 교수의 과학교육 연구 지원
- 초중등 과학교사 양성 교육과정 및 교재 개발 연구 지원
- 교육대학 과학교육계 강화
- 사범대학 과학교육계 강화
- 과학교원 임용고사 개선
- 중등과학교사 연구년 제도

### 3) 개선 방안

#### ① 교육대학 과학교육계 강화

- 수학, 물리, 화학, 생물, 지구과학 I 이수생 및 II 이수생 각 50% 선발
- 과학교육계 교수 초등 과학교육 연구개발체제 확립 및 지원

#### ② 사범대학과학교육 강화

- 수학, 물리, 화학, 생물, 지구과학II 이수생 과학교육 계열 선발
- 과학교육계 교수 과학교육 연구개발 활동 인센티브

#### ③ 과학교원 임용고사 개선

- 과학교사 전문성 제고를 위한 제도 및 문제 개선

#### ④ 중등과학교사 연구년 제도

- 우수 과학교사 선별하여 유급 연구년 실시
- 연구년에는 국내외 양성 기관에서 연구할 수있도록 허락

#### ⑤ 교대 및 사대 시설 및 기자재 지원

- 실험실 시설과 기자재에 대한 혁신적 지원 필요

⑥ 과학교육계열 대학원생과 교수의 과학교육 연구 지원

- 과학교육계열 대학원생에 대한 BK 사업 수준의 연구비 지원으로 과학교육 연구 장려 풍토 조성
- 과학교육계열 교수의 과학교육 연구에 대한 특별 지원과 인센티브 도입

⑦ 초중등 과학교사양성 교육과정 및 교재 개발 연구 지원

- 과학교사 양성 교육과정 연구비 특별 지원

⑧ 현직 과학교사 특별 연수 지원

- 과학교사의 국내외 파견 연수 제도와 지원: 국내외 대학 및 연구 기관
- 우수 과학교사 연구년 제도와 연계

## 6.8 과학선호도 증진을 위한 행재정 및 장학 제도의 개선

### 1) 목표

초중고 학생의 과학선호도 증진을 국가 발전의 핵심과제로 선언하고 정책, 행재정, 장학 등 모든 지원체제를 강화한다.

### 2) 핵심 내용

- 과학교육진흥법 활성화를 위한 시행령과 조치
- 기술고시제도 확대
- 과학 행정체제 강화와 관련부처 협조 체제 강구
- 각 기관 평가제도에 과학교육 항목 강화
- 과학 담당 장학사 연수 및 장학 제도 개선
- 정부산하 기관의 과학교육 관련 담당부서 도입
- 대통령 또는 국무총리실 산하 과학교육자문회의/과학교육위원회 구성
- 국회 과학교육위원회 설치를 통한 과학교육관련 입법, 감사 활동
- 지도자의 과학소양 함양 및 검증

### 3) 개선 방안

- ① 정부 출연 과학연구기관 산하 과학교육 담당부서 설립 운영  
·대형 국책과제에 청소년 과학교육 활동 의무적으로 포함  
·연 1회 이상 청소년 초청 공개 잔치
- ② 과학교육진흥법 활성화를 위한 시행령과 조치  
·기존의 과학교육진흥법의 활성화를 위한 범부처적 협력 및 대통령 지시
- ③ 대통령 또는 국무총리실 산하 과학교육자문회의 혹은 과학교육위원회 구성  
·과학교육관련 전문가로 구성된 과학교육자문회의 신설  
·국무회의 차원의 과학교육위원회 구성하여, 과학교육을 국가의 핵심 사업화
- ④ 국회 과학교육위원회 설치를 통한 과학교육관련 입법, 감사 활동  
·국회 과학교육위원회 설치하여 관련 입법, 감사 등 활동
- ⑤ 지도자의 과학소양 함양 및 검증 필요  
·국회위원, 또는 고위 관리 임용에 과학 소양 고려  
·적어도 과학기술교육 관련 분야의 관리는 과학교육 관련 전문성 요구
- ⑥ 과학 행정체제 강화와 관련 부처 협조체제 강구  
·교육인적자원부에 과학교육과 → 시도교육청→학교 과학주임 부활  
·과기부에 잠재과학인력과 신설  
·산자부 과학완구 등 기자재 국산화 벤처사업 육성 기자재 질 향상  
·문화관광부 국내외인의 과학문화탐방 정책과제로 육성
- ⑦ 기술고시제도 확대  
·기술고시 선발 비율을 30%이상  
·정부 고위간부와 국무위원의 반 이상 이공계 출신으로
- ⑧ 각 기관 평가기준에 과학교육 항목 강화  
·교육부의 시도교육청 평가, 시도교육청의 학교평가에 과학 항목 강화

- 국가의 모든 고시에 과학내용 20%이상 포함
- 각 기관 단체의 청소년 과학활동 사업 점검, 평가, 포상

⑨ 과학 담당 장학사 연수 및 장학 제도 개선

- 장학사의 전문성 제고를 위한 선발 및 연수 개선
- 장학에 과학교육계 전문가를 활용한 외부인사 활용 방안
- 학교 과학교육에 실제적으로 도움이 되는 장학 체제 구축

## 6.9 초중등 과학교육의 진흥 사업 운영 및 점검 체제

초중등학생의 과학선호도 향상은 앞에서 논의한 바와 같이 근본적으로는 초중등 과학교육의 진흥을 통하여 성취될 수 있으며 이를 위해서는 국가적으로 체계적인 사업 운영 및 점검 체제가 필요하다.

국가적으로 과학교육진흥 사업을 운영 점검하기 위한 체제로서 과학교육진흥법과 같은 법적인 근거를 바탕으로 정부 부처간의 다각적 협조와 이를 뒷받침하는 지도자들의 과학교육에 대한 관심과 노력이 필요하다. 다른 한편으로는 과학교육 연구지원체제를 확립함으로써 과학교육 관련 전문가들이 그동안 산발적으로 일부 진행되고 있는 과학교육 연구를 통합적이며 유기적으로 조직, 관리, 연구, 실천할 수 있도록 해야 할 것이다.

이상의 논의를 통해 국가 수준의 과학교육 진흥 운영 및 점검 방안을 다음과 같이 정리 제안한다.

### ·과학교육진흥법 활성화를 통한 지원체제 확립

과학교육진흥법 및 동법 시행령에 의거 중앙과학교육심의회와 지방과학교육심의회를 구성하고, 각 심의회는 해당 지역별로 과학교육 진흥을 위해 사업 심의 및 추진 등에 노력한다. 과학교육진흥법 및 동법 시행령이 활성화될 수 있도록 정치적인 배려가 필요하다.

## ·정치권에 과학교육진흥 전담기구 신설

1) 국가 차원에서 과학교육진흥을 위한 전담 기구를 구성하여, 예를 들면 대통령 직속기구를 구성하여 과학교육진흥에 관련한 제반 사업을 총괄 조정하는 역할을 수행한다.

2) 국회에서 과학교육위원회를 구성하여 과학교육, 특히 초중등 과학교육 관련 제반 입법 및 감사활동을 한다.

## ·과학교육연구지원체제

국가적으로 다양한 과학교육 진흥 관련 단체나 학회 등을 총괄하기 위해서 정부부처 산하의 과학교육연구원을 신설하여 전국의 과학교육 유관 기관을 통합 관리해야 한다.

## 제 7 장. 결어 및 제언

### 7.1 결어

최근 국가 사회적 위기 의식은 대학 입학 지망생 중 이공계열 진학 희망자수가 급감함에 따라 우수 청소년의 이공계 진출을 촉진하는 것에 관심과 노력이 집중되고 있다. 하지만 많은 경우 관심의 대상은 주로 우수 이공계 인력 유치를 위해 과학 영재교육과 이공계 대학 교육 등에 집중되어 있다.

하지만, 청소년 과학교육을 대상에 따라 개념적으로 분류하자면 초등학생 이하 연령 아동의 초보 과학교육과 중학생 연령 아동의 초보 과학교육, 모든 고등학생 연령층을 위한 교양 과학교육과 대학 학부 연령층을 위한 교양 과학교육, 초중학생 중 과학자, 과학고 희망 학생을 위한 준전문 과학교육과 일반고 자연계, 과학고 및 이공계 학부 학생의 준전문 과학교육, 초중학생 중 기술자, 기술고 진학 학생을 위한 특별 과학교육과 기술고, 기술전문대 학생의 준전문 응용과학교육 등으로 구분할 수 있다. 당면과제인 잠재적 과학기술인력을 위한 과학교육의 지향은 우수한 잠재적 과학기술 인력의 양 확보와 질 향상이지만, 이는 초보 및 교양 과학교육의 토대에서부터 비롯될 수 있다.

모든 청소년을 위한 과학교육의 지향은 과학에 대한 긍정적 태도와 실제로 탐구하고 행동하려는 의미 및 과학에 대한 바른 가치와 같은 과학선호도의 향상이다. 하지만 최근의 국제비교 결과를 보면 우리나라 초중등학생의 학습성취도는 상위권에 속하나 과학에 대한 긍정적 태도 등 정서적 영역에 대해서는 부정적으로 변하고 있는 추세이다. 이는 최근의 이공계열 지원 감소의 원인이라고 설명할 수 있으며 장기적으로 초중등학생의 과학성취도에도 영향을 줄 수 있는 근본적인 문제점이다.

본 연구는 청소년 과학교육의 지향으로서 초중등학생의 과학선호도를 증진하기 위한 방안을 제안한다. 이를 위해 과학선호도를 이론적으로 정의하고 과학선호도와 그 인과요인을 초중등 각 대상별로 전국 규모의 설문을 통하여 조사하여 이를 바탕으로 과학선호도 증진 방안을 수립하였다.

과학선호도는 과학을 얼마나, 어떻게 좋아하는가에 대한 마음의 상태로서, 내면화 정도에 따라 과학 내용과 과학 학습에 대한 학생의 기호, 혐오의 감정 등과 같은 ‘감정 반응’ 범주와, 구체적으로 과학 관련 과제를 수행하려는 의지 또는 과학 관련 계열로 진로 선택하려는 행동 의지 ‘행동 의지’ 범주, 과학에 대한 선호 정도

가 보다 내면화된 상태로서 과학기술과 과학학습에 대한 가치를 받아들이고 확립하는 정도로 ‘가치 확립’ 범주 등으로 구분할 수 있다. 과학선호도에 영향을 주는 인과요인은 개인성향이나 능력과 같은 개인적 요인, 학교 과학교육이나 학교밖 과학활동과 같은 교육적 요인, 사회경제적 보상이나 과학기술에 대한 사회문화적 가치 등 사회적 요인으로 구분할 수 있다.

우리나라 초중등 학생의 과학선호도를 조사하기 위해 전국을 지역별로 구분하고 다시 초등, 중학, 일반고, 과학고, 실업고 등 대상별로 구분하여 총 41개교 4770명에 설문 실시하여 38개교 총 3725명분의 설문 결과 회수 후 대상별 분석 및 종합 비교한 결과는 다음과 같다.

- 현재 과학을 좋아한다는 응답이 초등 47%, 중학 32%, 일반고 37%, 실업고 18%, 과학고 85%. **평균 43%**
- 자신의 과학 성취에 대해 잘한다고 인식하는 경우가 초등 25%, 중학 16%, 일반고 14%, 실업고 10%, 과학고 38%.
- 장래 진로로 과학기술계를 희망하는 경우가 초등 13%, 중학 10%, 일반고 20%, 실업고 9%, 과학고 58%.
- 과학을 좋아하는 이유의 순위는 ‘실험 때문에’ > ‘재미있어서’ > ‘논리적이어서’
- 과학을 싫어하는 이유의 순위는 ‘어려워서’ > ‘재미없어서’ > ‘실험 때문에’
- 개인적 요인 즉, 과학 관련 개인의 능력과 성향 및 가정 환경이 과학에 대한 단순 호기심과 학습 흥미(73%) 및 과학 관련 과제 실행과 진로 선택 의지에 직접적인 영향(99%)을 가장 크게 미친다.
- 교육적 요인 즉, 학교 과학교육의 내용과 보상 및 학교밖 과학관련 경험은 과학에 대한 단순 호기심과 학습 흥미(29%) 및 과학에 대한 가치 포용과 신념에 직접적인 영향(28%)을 줄 뿐 아니라, 개인적 요인(81%)과 사회적 요인(85%)에 영향을 주는 것을 통해 과학선호도에 간접적인 영향을 준다. 따라서 간접적인 영향까지 모두 고려하면, **교육적 요인이 과학선호도의 모든 면에 가장 큰 영향을 준다.**
- 사회적 요인 즉, 과학기술에 대한 사회경제적 보상과 사회문화적 가치는 과학에 대한 가치 포용과 신념에만 영향(67%)을 준다.
- 초중고 학생 전체적으로 위와 같은 과학선호도의 인과 관계를 보이나, 초등학생과 중학생에 비해 상대적으로 고등학생의 경우는 교육적 요인이 과학선호도에 직접 미치는 영향이 적다. 특히 과학고와 실업고 학생의 경우 교육적 요인의 영향이 가장 적다.

이상의 조사 결과를 비추어 볼 때 과학선호도 중에서 특히 과제 실행과 진로 선택과 같은 행동 의지 범주에서 부정적 반응을 보이고 있으므로 실제 실천과 관계된 과학교육 활동이 중요함을 알 수 있다. 또, 과학선호도에 가장 큰 영향을 주는 것은 교육적 요인이지만, 학년이 올라갈수록 교육적 요인의 영향이 줄어들고 있다. 따라서 초중등학생의 과학선호도 증진을 위해서는 무엇보다도 교육적 요인으로서 과학교육의 진흥이 핵심이며 특히, 의미있는 과학 탐구와 같이 실천적으로 행동할 수 있도록 지도한 것과 진로에 대한 바른 교육이 필요하다. 본 연구에서는 각 대상별로 과학선호도와 인과요인 조사 결과를 바탕으로 대상별 구체적 과학선호도 증진 방안을 제시하였다.

국가적으로 초중등학생의 과학선호도 증진을 위해서는 근원적인 초중등 과학교육 진흥 대책이 필요하다. 이는 내적으로는 국가의 과학교육력을 향상하는 것이며 외적으로 과학기술과 과학교육을 중시하는 사회문화적 풍토를 조성하는 것이다. 이를 항목별로 정리하면 다음과 같다.

#### 1) 학교 과학교육과정과 학습지도에서 과학 교과 위상 제고

초중등 교육과정에서 국영수와 과학교과를 핵심교과로 지정하여 위상을 강화하고, 과학교육 학습지도 연구 및 실천에 집중 지원

- 몸과학 탐구를 포함하여 실생활 관련성 강조한 교재 연구 개발
- 교육과정 개편에서 시수 증가 등 제도적으로 과학 교과의 위상을 강화
- 장기적, 지속적인 과학 교육과정 개발 기초연구 지원
- 과학 학습지도와 교재 개선 연구 및 실천 지원

#### 2) 탐구학습지도가 가능하도록 학생 조직과 교사 여건의 개선

지적 흥미를 갖고 탐구 실험 지도가 가능하도록 학생 조직과 과학 교사 근무 여건 개편

- 우수 과학교사의 과학선호도 증진 연구 실천 지원
- 실험수업을 고려한 과학교사의 수업 시수 조정과 과학수업 무관 업무 경감
- 이공계 대학생 병역특례 등으로 과학조교로 근무 조치
- 실험반 학생수 24명 이하, 교사 1인당 대면 학생수 120명 이하로 감소
- 단계적 과학교사 증원
- 1과학교사 1실험실 제공

- 현직 과학교사 특별 연수 지원

### 3) 흥미로운 탐구적 학습 지도를 위한 과학교재 및 기자재 개선

흥미로운 과학 교재 및 편리하고 안전하며 정밀한 실험여건 조성으로 지적  
으로 흥미로운 과학 탐구 학습이 가능하도록 함

- 과학기자재 인증제 도입
- 이공계 대학 실험실 개방
- 과학기자재 옴부즈맨 인터넷 평가 사이트 개설
- “완구의 과학교재화”를 통한 과학학습 흥미와 탐구력 제고
- 과학기자재 유통망 혁신 및 유통 관행 개선
- 500만 과학기술자와 500만 중등학교 결연운동
- 과학선호도를 증진시킬 수 있는 우수 과학교재 및 과학교과서용 도서 연구 개발 지원
- 안전하고 편리하며 정밀한 과학기자재 연구 개발 지원 및 배포

### 4) 과학선호도 증진을 위한 평가와 진로 지도의 개선

학생의 과학학습을 돕는 평가 정착과 과학 교과에 비중을 둔 입시 제도 개  
선으로 과학교육 정상화 도모

- 수행평가의 의미있는 정착을 위한 연구 및 자료개발 배포
- 대학 입시에서 동일계열 진학을 위한 제도 개선
- 일반 학교 내에서 과학 우수아 교육 활성화 및 AP지도 도입
- 진로지도를 위한 교육자료 개발 배포
- 과학교육 평가에 대한 장기적 기초연구
- 과학교육 평가에 대한 국가적 관리와 점검 체제 구축

### 5) 과학선호도 증진을 위한 학교밖 과학 활동의 활성화

자연환경, 문화유적, 산업기술, 대중매체 등 학교밖 과학활동의 학교 과학교  
육과의 연계를 통한 활성화와 사회문화적 분위기 고취

- 각종 과학경연대회의 개선 및 우수 대회 장려
- 기업체, 공공 기관, 정부 기관 등의 과학교육장화
- 기존 과학문화 관련 활동 단체 선별 지원

- 과학전문 TV채널 설립 운영
- 온누리 과학교육장화 장기 사업 지원

#### 6) 과학선호도 연구를 포함한 과학교육 연구 지원 체제 확립

산발적 과학교육 관련 연구를 통합하고 정책적으로 지원하기 위해 과학교육 연구기관을 설립 또는 지원

- 과학교육연구기관 선정 지원
- 국가 부처 소속의 “과학교육연구원” 설립

#### 7) 과학교육 인력 양성 체제 확립과 특별지원

과학교사 양성 및 과학교육 고급 인력 양성의 질적 수준 제고를 통한 과학교육의 수준 향상

- 교대 및 사대 시설 및 기자재 지원
- 과학교육계열 대학원생과 교수의 과학교육 연구 지원
- 초중등 과학교사 양성 교육과정 및 교재 개발 연구 지원
- 교육대학 과학교육계 강화
- 사범대학 과학교육계 강화
- 과학교원 임용고사 개선
- 중등과학교사 연구년 제도

#### 8) 행재정 등 과학교육 지원체제 강화

초중고 학생의 과학선호도 증진을 국가 발전의 핵심과제로 선언하고 정책, 행재정, 장학 등 모든 지원체제 강화

- 과학교육진흥법 활성화를 위한 시행령과 조치
- 기술고시제도 확대
- 과학 행정체제 강화와 관련부처 협조 체제 강구
- 각 기관 평가제도에 과학교육 항목 강화
- 과학 담당 장학사 연수 및 장학 제도 개선
- 정부산하 기관의 과학교육 관련 담당부서 도입
- 대통령 또는 국무총리실 산하 과학교육자문회의/과학교육위원회 구성
- 국회 과학교육위원회 설치를 통한 과학교육관련 입법, 감사 활동

## 7.2 계속 연구과제

본 연구를 통해 다음과 같은 계속 연구과제를 제안하다.

첫째, 청소년의 과학 선호도에 대한 심층적 실태 파악

본 연구는 전국의 초등학교, 중학교, 일반계 고등학교, 실업계 고등학교, 과학고등학교에서 임의로 표본을 추출하였으나, 연구의 현실적인 규모 제한으로 인해 표본의 수가 각 연령층을 대표한다고 보기가 어렵다. 따라서 연구를 전체 우리나라 초중등 학생으로 일반화하기 위해서는 연구 대상을 확대해야 한다. 또한, 연구의 반복, 연구도구의 점검, 연구 방법의 다양화와 개선, 이론적 연구가 요구된다.

둘째, 과학선호도의 인과요인에 대한 분석 연구의 심화

본 연구에서는 과학선호도 및 인과요인에 대한 이론적 논의를 바탕으로 주로 통계적인 방법인 공변량구조분석 방법에 의해 인과요인을 분석하였다. 이를 심화하여 인과요인에 대한 장기적인 이론 연구 및 측정 도구 개발이 필요하고, 다양한 대상으로 예비 연구를 통해 인과요인을 확인할 필요가 있다. 또, 각 인과요인들 간의 다양한 인과 경로들을 확인하기 위한 광범위한 후속 연구가 필요하다.

셋째, 국제 비교 연구의 확대

본 연구에서는 예시적 국제비교로서 TIMSS 연구와 미국 및 일본을 중심으로 최근의 예시 국가 청소년들의 과학 관련 태도 추이를 보았다. 따라서 국제비교 국가를 영국, 호주, 독일, 이스라엘, 중국 등 다양한 국가로 확대할 필요가 있으며, 비교연구 대상도 과학선호도의 심층적 실태 및 과학선호도 증진을 위한 각 나라의 대책 방안까지 조사할 필요가 있다.

넷째, 과학선호도 증진 방안에 대한 점검 및 평가 연구

본 연구 및 각종 연구에서 제안한 다양한 대책 방안에 대해서 얼마나 현실성있고 얼마나 실현되었는지 등에 대한 점검 혹은 평가 연구가 필요하다.

## 7.3 제언

초중등학생의 과학선호도 증진을 위해 과학교육 진흥을 국가의 핵심 목표 중 하나로 채택할 것이며 이를 위해서는 체계적인 사업 운영 및 점검 체제가 필요하다. 따라서 다음과 같이 초중등 과학교육 진흥 운영 및 점검 체제 확립을 위한 방안을 제안하다.

### ·과학교육진흥법 활성화를 통한 지원체제 확립

과학교육진흥법 및 동법 시행령에 의거 중앙과학교육심의회와 지방과학교육심의회를 구성하고, 각 심의회는 해당 지역별로 과학교육 진흥을 위해 사업 심의 및 추진 등에 노력한다. 과학교육진흥법 및 동법 시행령이 활성화될 수 있도록 정치적인 배려가 필요하다.

### ·정치권에 과학교육진흥 전담기구 신설

1) 국가 차원에서 과학교육진흥을 위한 전담 기구를 구성하여, 예를 들면 대통령 직속기구를 구성하여 과학교육진흥에 관련한 제반 사업을 총괄 조정하는 역할을 수행한다.

2) 국회에서 과학교육위원회를 구성하여 과학교육, 특히 초중등 과학교육 관련 제반 입법 및 감사활동을 한다.

### ·과학교육연구지원체제 확립

국가적으로 다양한 과학교육 진흥 관련 단체나 학회 등을 총괄하기 위해서 정부 부처 산하의 과학교육연구원을 신설하여 전국의 과학교육 유관 기관을 통합 관리해야 한다.

## 참 고 문 헌

- 김계수 (2001). AMOS 구조방정식 모형분석, 고려정보산업
- 명전옥 (1994). 한국 인문계 고교생들의 진로결정 요인, 한국과학교육학회지
- 과학교육발전위원회 (2002). 청소년 과학교육 내실화 종합 방안(중간보고서), 과학  
기술부 정책연구 중간보고서
- 과학기술부, 한국과학문화재단 (2002). 과학기술자가 만드는 미래-지금 이 기회다,  
동아사이언스.
- 과학문화진흥회 (2001). 전국 초중등학교 과학 실험교육 실태분석과 혁신정책 방  
안 연구, 2001 한국과학문화재단 연구과제
- 배병렬 (2000). 구조방정식모델: 이해와 활용, 대경
- 윤진 (2001). 과학 관련 진로 선택 요인들의 분석, 서울대학교 대학원 박사학위 논  
문
- 이기종 (2000). 구조방정식모형, 서울: 교육과학사
- 임성민, 박승재 (2000). 중학생의 과학학습에 대한 흥미의 다차원성 분석, 한국과  
학교육학회지 20권 4호.
- 전국자연과학대학장협의회 (2002). 선진화를 위한 과학기술 정책과 기초과학의 역  
할, 기초과학 진흥을 위한 심포지움 자료집.
- 장경애 (2001). 과학자들의 진로선택 과정에서 드러난 부각요인, 서울대학교 대학  
원 박사학위 논문
- 한국과학교육학회 (2001). 과학교육진흥을 위한 종합방안 연구, 교육인적자원부  
2001 교육정책연구

國立教育政策研究所, 理科大好き支援事業研究セミナー. 2002. 3. 15.

- Aikenhead G.(2000). Renegotiating the culture of school science. In R. Millar,  
J. Leach and J. Osborne(eds) *Improving Science Education, The  
contribution of research.* (pp. 245-264). Open University Press.
- Bennett J.(2001). Science with attitude: the perennial issue of pupils' responses  
to science. *School Science Review*, 82(300), 59-67.
- Crawley, F. E., & Shrum, J. W. (1977). Effects of Learning Structure  
Condition on Change in Preference for Science Courses. *Journal of  
Research in Science Teaching*, 14(3), 257-262.

- Fensham P.(2000). Providing suitable content in the 'science for all' curriculum. In R. Millar, J. Leach and J. Osborne(eds) *Improving Science Education, The contribution of research.* (pp. 147–164). Open University Press.
- Fouad, Nadya A. (1995). Career Linking: An Intervention to Promote Math and Science Career Awareness. *Journal of Counseling & Development, 73(5)*, 527–534.
- Gardner, P. L., & Tamir, P. (1989). Interest in Biology. Part I: A Multidimensional Construct. *Journal of Research in Science Teaching, 26(5)*, 409–423.
- Gordin, B., Gingras, Y. (2000), What is scientific and technological culture and how it is measured? A multidimensional model, *Public Understanding of Science, 9(2000)*, 43–58.
- Head, J. (1980). A Model to Link Personality Characteristics to a Preference for Science. *European Journal of Science Education, 2(3)*, 295–300.
- Hill, O. W., Pettus, W. C., & Hedin, B. A. (1990). Three Studies of Factors Affecting the Attitudes of Blacks and Females toward the Pursuit of Science and Science-Related Careers. *Journal of Research in Science Teaching, 27(4)*, 289–314.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement(2000) TIMSS 1999 International Science Report: findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade
- Jacobs, J. E., Finken, L. L., Griffin, N. L., & Wright, J. D. (1998). The Career Plans of Science-Talented Rural Adolescent Girls. *American Educational Research Journal, 35(4)*, 681–704.
- Kahle, Jane Butler; And Others (1985). An Assessment of the Impact of Science Experiences on the Career Choices of Male and Female Biology Students. *Journal of Research in Science Teaching, 22(5)*, 385–394.
- Lawrenz, F. P., & Welch, W. W. (1983). Student Perceptions of Science Classes Taught by Males and Females. *Journal of Research in Science Teaching, 20(7)*, 655–662.
- Millar, R., Leach, J., Osborne, J.(eds.) (2000) *Improving Science Education,*

- The contribution of research. Open University Press(pp. 143-264)
- Naizer, Gilbert L. (1993). Science and Engineering Professors: Why Did They Choose Science as a Career? *School Science and Mathematics, 93(6)*, 321-324.
- National Center for Education Statistics(200) NAEP 1996 Trends in Academic Progress.
- National Science Foundation (2002) Science and Engineering Indicators 2002.
- Norris S.P. and Korpan C.A(2000). Science, views about science, and pluralistic science education. In R. Millar, J. Leach and J. Osborne(eds) *Improving Science Education, The contribution of research.* (pp. 227-244). Open University Press.
- Sjoberg S.(2000). Interesting all children in 'science for all'. In R. Millar, J. Leach and J. Osborne(eds) *Improving Science Education, The contribution of research.* (pp. 165-186). Open University Press.
- Stark R. and Gray D.(1999). Gender preferences in learning science. *International Journal of Science Education, 21(6)*, 633-643.
- Tamir, Pinchas (1985). Meta-Analysis of Cognitive Preferences and Learning. *Journal of Research in Science Teaching, 22(1)*, 1-17.
- Van Den Berg, E., Luneta. V. N., & Tamir, P. (1982). The Convergent Validity of the Cognitive Preference Construct. *Journal of Research in Science Teaching, 19(5)*, 417-24.

첨부 1. 초등용 과학선호도 조사 설문

**과학에 대한 설문지(초등용)**

여러분 안녕하십니까?  
 이 설문지는 우리나라 과학교육의 발전을 위한 연구의 일부로서 과학에 대한 여러분의 생각을 알아보기 위한 것입니다. 따라서 정답이 따로 있는 것이 아닙니다. 다음의 각 질문에 대하여 여러분의 솔직한 생각을 성의 있게 답해 주기 바랍니다. 감사합니다.

서울대학교 명예교수 박승재  
 공주교육대학교 교수 전우수

※ 별도 "응답지"에 번호 순서대로 적당한 칸에 응답해 주십시오.

(보기) “주변의 자연 현상들에 대해 신기하게 느낀다.” 라는 말이 여러분의 생각과 매우 잘 맞으면 응답지에서 ‘매우 그렇다’에 표시합니다.		절대 아니다	아니다	그저 그렇다	그렇다	매우 그렇다
	11					✓

11	주변의 자연 현상들에 대해 신기하게 느낀다.
12	일상생활에서 일어나는 일들을 설명할 수 있는 과학적 원리를 알고 싶다.
13	첨단 과학기술을 이용한 제품을 보면 그 원리가 궁금하다.
14	실험실에서 과학 실험하기를 좋아한다.
15	다른 과목 공부보다 과학 공부가 더 재미있다.
16	과학과 관련된 TV 프로그램 보는 것을 좋아한다.
17	과학 관련 행사가 열리면 참가할 것이다.
18	관심있는 내용의 과학책을 찾아서 읽겠다.
19	과학에 관해 궁금한 것이 생기면 계속해서 관심을 갖고 선생님께 여쭙어보거나 책, 인터넷 등을 이용하여 반드시 해결하겠다.
20	나는 대학에 갈 때 과학과 관련된 대학에 가겠다.
21	어른이 되면 과학과 관련이 높은 직업을 선택할 것이다.
22	나는 중고등학교나 대학에서 과학과 관련된 직업에 도움이 되는 과목을 선택해서 더 공부할 것이다.
23	과학이 발전하는 것은 좋은 일이다.
24	과학자들은 다른 사람들의 여러 가지 의견을 존중한다.
25	과학기술의 발달은 우리 생활을 보다 편안하게 만든다.
26	누구나 과학 공부를 할 필요가 있다.
27	과학을 공부하는 것은 일상 생활에 큰 도움이 된다.
28	미래에는 대부분의 직업활동에서 과학지식이 필요할 것이다.

※ 다음은 여러분이 앞의 문제들에서 과학을 좋아하게 된 이유가 될 만한 것들입니다. 응답지에 여러분이 경험한 것 또는 여러분의 생각과 가장 잘 맞는 곳에 ✓표 해주십시오.

(보기) “과학은 내가 자신있는 과목이다” 라는 말이 여러분의 생각과 좀 다르면 즉, 별로 자신이 없다면 응답지에서 ‘아니다’에 표시합니다.		절대 아니다	아니다	그저 그렇다	그렇다	매우 그렇다
	29		✓			

29	과학은 내가 자신있는 과목이다
30	나는 과학에 소질이 있다
31	과학 관련 대회에서 상을 받은 적이 있다
32	골똘히 생각하여 과학 문제 푸는 것을 좋아한다
33	실험을 하면서 새로운 것을 알아내는 과정이 즐겁다
34	어릴 적부터 과학에 대해 관심이 많았다
35	부모님은 내가 어른이 되어서 과학과 관련된 직업 갖기를 원하신다
36	식구들 중에서 과학과 관련된 일을 하시는 분이 있다
37	집에서 과학 관련 활동을 할 기회가 많았다
38	학교에서 과학 실험을 즐겁게 한 적이 많다
39	학교에서 배운 과학 내용이 생활에 도움이 되었다
40	선생님이 과학을 알기 쉽게 가르쳐 주셨다
41	과학 과목은 노력하는 것만큼 좋은 성적을 받을 수 있다
42	과학을 잘하면 대학가기에 유리하다
43	과학을 가르치시는 선생님이 좋았다
44	TV, 책, 신문, 영화 등에서 과학 관련 내용을 자주 보았다.
45	야외에서 자연을 관찰하고 탐구해본 경험이 있다.
46	과학관, 박물관, 동물원, 식물원 등에서 과학 관련 활동을 한 경험이 있다
47	과학기술계로 진출하게 되면 장학금을 더 받는 등 유리한 점이 많을 것이다
48	과학자는 세상에서 존경받을 것이다
49	과학자가 되면 부자가 될 것이다
50	TV나 잡지 등을 보고 과학의 중요성을 깨달았다
51	마음 속에 존경하는 과학자가 있다.
52	우리나라의 발전을 위해 과학기술이 꼭 필요하다고 생각한다



※ 별도 “설문지”를 읽고 적당한 칸에 √표 해 주십시오.

응답 번호	절대 아니다	아니다	그저 그렇다	그렇다	매우 그렇다	응답 번호	절대 아니다	아니다	그저 그렇다	그렇다	매우 그렇다
11						29					
12						30					
13						31					
14						32					
15						33					
16						34					
17						35					
18						36					
19						37					
20						38					
21						39					
22						40					
23						41					
24						42					
25						43					
26						44					
27						45					
28						46					
						47					
						48					
						49					
						50					
						51					
						52					

수고하셨습니다. 이 "응답지"만 제출해 주십시오.

첨부 2. 중등용 과학선호도 조사 설문

과학에 대한 설문지(중등용)

안녕하십니까?

이 설문지는 과학에 대한 여러분의 생각을 조사하기 위한 것입니다. 여러분의 응답 결과는 우리나라 과학 교육을 개선하는 데 소중한 자료로 활용될 것입니다. 여러분들이 응답해 주신 내용은 연구 목적 이외로는 쓰지 않을 것이오니 각 물음에 대해 성의있고 솔직하게 답해 주면 감사하겠습니다.

2002년 7월 서울대학교 명예교수 박승재

※ 다음의 각 문장들을 잘 읽고 자신의 생각이나 느낌과 일치하는 정도를 별첨 응답지의 해당란에 표시(✓)해 주십시오.

11	자연 현상들에 대해 신기하게 느낀다.
12	과학적 내용이 궁금하다.
13	과학기술이 생활에 적용되는 원리를 알고 싶다.
14	새롭게 밝혀진 과학에 대해 알고 싶다.
15	과학 공부가 다른 과목 공부보다 더 재미있다.
16	실험실에서 과학 실험하기를 좋아한다.
17	과학과목의 문제를 푸는 것이 재미있다.
18	과학과 관련된 영상자료 보는 것을 좋아한다.
19	과학 관련 행사가 열리면 참가할 것이다.
20	관심있는 주제의 과학책을 찾아서 읽겠다.
21	해 볼만한 과학 탐구 문제가 있으면 집중해서 해 볼 것이다.
22	과학에 관해 궁금한 것이 생기면 선생님께 여쭙어보거나 책, 인터넷 등을 이용하여 반드시 해결할 것이다.
23	선택과목 중에서 과학계통 과목을 선택해서 공부할 것이다.
24	대학에 간다면 과학 기술 관련 학과를 선택할 것이다.
25	장래 직업으로 과학 기술 관련 직업을 선택할 것이다.
26	앞으로 과학기술 관련 직업에 도움이 되는 내용을 공부할 것이다.
27	과학은 합리적이고 논리적인 학문이다.
28	과학 기술이 발전함에 따라 선택할 직업이 다양해진다.
29	과학기술의 발달은 인간의 생활을 보다 편안하게 만든다.
30	과학자들은 다른 사람의 의견을 존중한다.
31	과학 공부는 일상생활에 도움이 된다.
32	모든 사람이 과학을 공부할 필요가 있다.
33	과학 공부를 함으로써 합리적인 의사결정을 할 수 있다.
34	미래에는 대부분의 직업활동에서 과학지식이 필요할 것이다.

※ 먼저 별첨 “응답지”에 1~10번을 응답하고, 다음 사항을 번호 순서대로 응답하기 바랍니다.

※ 다음은 여러분이 과학을 좋아하는 이유가 될만한 것들입니다. 문장의 내용과 자신의 생각이나 경험이 일치하는 정도를 별첨 응답지의 해당란에 표시(✓)해 주십시오.

35	과학은 내가 자신있는 과목이다.
36	나는 과학이 적성에 맞다.
37	과학 관련 대회에서 우수한 능력을 인정받은 적이 있다.
38	논리적으로 생각하여 문제를 해결하는 것을 좋아한다.
39	실험을 통하여 새로운 것을 알아내는 과정이 재미있다.
40	어릴 적부터 과학에 대해 관심이 많았다.
41	부모님께서 내가 과학기술계로 진출할 것을 원하신다.
42	집안 식구들 중에 과학과 관련된 일을 하시는 분이 있다.
43	집에서 과학 관련 취미 활동을 할 기회가 많았다.
44	학교에서 과학 실험을 할 때 적극적으로 참여한다.
45	학교에서 배우는 과학 내용이 생활에 도움이 되었다.
46	과학 선생님의 설명이 이해하기 쉬웠다.
47	과학 과목에서는 노력하는 만큼 좋은 성적을 받을 수 있다.
48	과학 공부를 열심히 하는 것이 대학 진학에 유리하다.
49	과학 선생님이 좋았다.
50	TV, 책, 신문, 영화 등에서 과학 관련 내용을 자주 보았다.
51	야외에서 자연을 관찰하고 탐구해본 경험이 있다.
52	과학관, 박물관, 동물원, 식물원 등에서 재미있는 체험 학습을 했다.
53	과학기술계로 진출하게 되면 사회적 혜택(장학금이나 군대 해결)을 받는다.
54	과학자가 되면 사회적으로 존경받는다.
55	과학자가 되면 경제적으로 안정적인 생활을 할 수 있다.
56	TV나 신문 등을 통해 과학의 중요성을 깨달았다.
57	마음 속에 존경하는 과학자가 있다.
58	국가 발전을 위해서는 과학 발전이 필요하다.

## 과학에 대한 설문 응답지

※ 해당하는란에 표시(√)해 주거나, 빈칸에 적절한 말을 써넣기 바랍니다.

1. 소속학교 : ①초등학교( ) ②중학교( ) ③일반고( ) ④실업고( ) ⑤과학고( ) ⑥기타( )
2. 학년 : ①1학년( ) ②2학년( ) ③3학년( ) ④4학년( ) ⑤5학년( ) ⑥6학년( )
3. 성별 : ① 남( )        ② 여( )
4. 아버지의 직업 : ①과학기술 관련( ) ②과학기술 무관( ) ③기타( )
5. 어머니의 직업 : ①과학기술 관련( ) ②과학기술 무관( ) ③기타( )
6. 자신의 과학 성적은 어느 정도입니까?  
①아주 못한다( ) ②못한다( ) ③보통이다( ) ④잘한다( ) ⑤아주 잘한다( )
7. 다음 중 앞으로 어떤 분야의 진로를 선택할 예정입니까?  
①인문사회계( ) ②의치약계( ) ③과학기술계( ) ④예체능계( ) ⑤기타( )
8. 현재 여러분은 과학을 좋아하나요?  
①절대 아니다( ) ②아니다( ) ③그저 그렇다( ) ④그렇다( ) ⑤매우 그렇다( )
9. 과거에 여러분이 과학을 싫어했던 경우나 이유가 있었다면 어떤 것들이 있었는지 구체적으로 자세하게 적어 보세요.(현재 싫어하든 않든 상관없음)
10. 과거에 여러분이 과학을 좋아했던 경우나 이유가 있었다면 어떤 것들이 있었는지 구체적으로 자세하게 적어 보세요.(현재 좋아하든 않든 상관없음)

※ 별첨 “설문지”를 읽고 응답해 주기 바랍니다.

응답 번호	절대 아니다	아니다	그저 그렇다	그렇다	매우 그렇다	응답 번호	절대 아니다	아니다	그저 그렇다	그렇다	매우 그렇다
11						35					
12						36					
13						37					
14						38					
15						39					
16						40					
17						41					
18						42					
19						43					
20						44					
21						45					
22						46					
23						47					
24						48					
25						49					
26						50					
27						51					
28						52					
29						53					
30						54					
31						55					
32						56					
33						57					
34						58					

수고하셨습니다. 이 “응답지”만 제출해 주기 바랍니다.

과학을 지도하시는 교사님, 수고가 많으시지요.

학생들의 과학선호도를 증가시키기 위한 국가적인 정책 연구를 수행하고 있습니다. 바쁘시겠지만 다음 사항을 처리해 주시면 대단히 감사하겠습니다. 응답 내용은 연구에만 종합될 것을 약속드리오니 수고해 주시기 바랍니다. 응답 후에라도 교장선생님, 과학선생님의 좋으신 의견이 있으시면 전자우편 등으로 자문해 주시기 바랍니다.

연구책임자 서울대학교 명예교수 박승재

주소: 서울시 관악구 봉천7동 1661-4

에덴오피스텔 806호

전화: 02-875-0640      전송: 02-875-0641

전자우편: paksj@snu.ac.kr

홈페이지: <http://seer.snu.ac.kr>

※ 다음 내용에 답해 주십시오.

1. 현재 어느 과목을 주로 담당하십니까?
2. 교사님께서 지도하시는 학생들의 과학선호도가 대체로 어떤 경향인가요?
3. 학생들이 어느 경우에 과학을 선호하는 것 같습니까? 왜 그렇다고 생각하십니까?
4. 학생들이 어느 경우에 과학을 싫어하는 것 같습니까? 왜 그렇다고 생각하십니까?
5. 교육청, 그리고 국가적인 차원에서 무엇을 어떻게 하면 학생들의 과학선호도가 증가하겠습니까?
6. 교사님께서 학생들의 과학선호도를 높이기 위해 하실 수 있고, 하시려고 계획하고 있는 것은 무엇입니까?