

학교 과학교육 개선 방향



이 규 석

한국과학교육단체총연합회장
lksjo@unitel.co.kr

서울대학교 사범대학 이학사
서울대학교 대학원 교육학석사
한국교원대학교 대학원 교육학박사
관심분야 : 과학교육, 교육과정

1. 글을 시작하며

학교 과학교육이 잘 이루어지려면 학교 내적 여건이 좋아야 하고, 한편으로 학교 과학교육의 토양이랄 수 있는 외적 환경이 좋아야 한다. 내적 여건으로는 과학교육 진흥 정책, 교육과정과 학습자료, 실험실, 과학교사, 지원체제, 연구 개발, 평가 및 입시제도 등을 들 수 있다. 그리고 외적 환경으로는 사회적 기반, 과학 문화 시설, 청소년을 위한 과학 등을 들 수 있다. 과학기술 진흥으로 부강한 나라가 될 수 있다는 것은 지금도 많은 사람들이 수긍하고 있으나 외적 환경은 악화된 느낌이고 좋게 보아도 진전된 것은 없어 보인다. 논의를 보다 단순화하기 위하여 외적 환경에 대한 것은 제외하고 내적 여건에 대해서 살펴보고 지면 관계상 이들 중에서 과학교육 진흥정책과 교육과정 및 이수현황에 대해서 살펴보기로 한다.

2. 과학교육 진흥 정책 방향

2001년 가을부터 그해 겨울 내내 이공계 기피 현상이 국가 발전에 저해 요소가 됨은 물론 인적 자원 밖에 없는 우리나라로서는 꼭 해결해야 할 사회문제로 크게 대두되었다. 이에 당시 교육인적자원부와 과학기술부가 이를 해결하기 위하여 공동 노력하기로 한 후, 2001년 12월 연구팀이 구성하고 2002년 1년간 연구를 진행하였다. 이 연구 결과는 ‘청소년 과학교육 내실화 종합 대책 방안’과 ‘초중등 과학교육 활성화 방안 연구’라는 두

권의 연구 보고서로 작성 제출되었다. 그 후 2003년 2월에 ‘과학교육 진흥을 위한 정책 방안’을 본인이 정리하여 보았다. 다음은 이때 제안한 ‘과학교육 진흥을 위한 정책 방안’을 그대로 제시하고 그 중에서 해결된 것은 이태리체로 기술한 것이다. 그럼으로써 과학교육에는 어떤 정책 방안들이 있고, 이는 2003년 2월부터 4년여가 지난 2009년 초 현재 얼마나 시행되고 있으며 어떤 정책이 더 실현되어야 하나를 일목요연하게 볼 수 있도록 하였다. 지면의 제한으로 세밀한 사항은 생략하였다.

가. 교육과정과 학습 자료를 개선해야 한다.

- 1) 교육이론에 적합한 과학교육과정이 되도록 개편
 - 가) 과학교육 실태조사 및 교육과정 기초 연구
 - 나) 학교교육에서 과학교육의 위상 강화
 - 다) 대중 및 생활문화에 부합하는 과학교과목 편성 방안에 대한 연구
 - 2007년 개정 교육과정에서 단위 조정(10학년 2단위 증), 과목 조정(표1 참조)
- 2) 과학교과서다운 교과서가 되게 개선
 - 가) 교과서 개발
 - 나) 다양한 학습자료 개발 보급-초·중학교 재미 있는 교수·학습 자료개발
 - 다) 학습자료 색인망 구축

나. 과학실험실을 현대화 하고 반영구적인 선도학교를 운영해야 한다.

- 1) 실험실 확보 및 개선
 - 가) 실험실을 새 기준에 맞게 확보
 - 나) 실험실의 현대화
 - 다) 실험실 모형의 개발과 이에 알맞는 실험실 확보
- 2) 실험수업에 필요한 교구 및 실습재료 확보
 - 가) 과학실험실에 필수적인 교구 확보
 - 나) 실험교구 및 실습재료 구입비의 안정적인 확보
 - 다) 교육과정 개편에 따른 과학교구 목록 보급
 - 라) 실험교구 유지·보수 서비스 및 품질 개선
 - 마) 출연 연구기관 유희기자재 및 첨단설비 활용방안 강구
 - 바) 과학기자재의 유통구조 개선
 - 사) 실험사고보험 연구 개발
- 3) 과학실험시간, 과학조교 확보
 - 가) 탐구학습이 가능한 적정 과학교육 시간 확보
 - 나) 실험보조 인력 확보
- 4) 과학교육 선도학교 육성
 - 가) 선도학교 주요 기능
 - 나) 선도학교의 설치-과학교육 중점 학교 설치
 - 다) 선도학교의 운영-과학교육 중점 학교 운영

다. 초·중등 과학을 잘 알고, 잘 가르치는 과학교사로 양성해야 한다.

- 1) 초등교사 교육
 - 가) 교육대학 입학조건에서 과학배점 강화
 - 나) 양성체제 강화(2009년 도입 예정)
 - 다) 과학교사의 전문성 신장
- 2) 중등 과학교사 교육
 - 가) 양성체제 강화(2009년 도입 예정)
 - 나) 연수체제 개선
 - 다) 과학교사의 전문성 신장 - 올해의 과학교사상 제정, 과학교육 선도학교의 행·재정적 지원
- 3) 교원양성에 따른 장기과제
 - 가) 교원양성기관의 다양화
 - 나) 교원양성 기간의 다양화
 - 다) 과학교원 수급 정책의 확립

라. 과학교육을 지원할 수 있도록 강화해야 한다.

- 1) 과학교육 정책과 재정
 - 가) 중앙부서에 과학교육 전담부서 설치
 - 교육부에 과학교육 전담부서 부활 설치
 - ※ 참고 : 과학교육국 4과(1948)→고등교육국 내 과학교육과(1963)→과학교육국 부활(1967)→보통교육국 과학기술과(1981)→과학교육국 부활(1986)→과학기술과(1994)→학교정책실 일부 잔류(1998)→인적자원국 일부 잔류(2001)→과학교육정책과 신설(2003)→과학산업정책과(2004)→영재교육지원과(2008)→과학인재육성과(2009. 5)
 - 나) 과학교육 심의기구 설치 운영
 - 대통령 직속의 과학기술자문회에 과학교육 진흥촉진위원회 설치 운영
 - 교육인적자원부에 중앙과학심의회의 설치 운영
 - 시·도교육청에 지방과학심의회의 설치 운영
 - 다) 시·도교육청의 과학교육 전담부서의 활성화
 - 라) 과학기술자 중시 행정
 - 마) 과학교육 진흥법 시행령의 개정: 재개정 추진 중
 - 바) 초·중등 과학교육 관련예산 확보
- 2) 행·재정 및 장학부서 강화를 위한 정책
 - 가) 과학교육 정책수립 과정의 참여
 - 나) 장학부서 강화

마. 과학교육 연구 개발체제를 확립하기 위하여 전국 규모의 과학교육 연구원을 설립해야 한다.

- 1) 과학교육 연구기관 선정 육성 - 과학교육연구센터 지정
 - 가) 과학교육 연구센터 지정
 - 나) 과학교육 연구센터의 조직
- 2) 과학교육 연구기관 설립
 - 과학교육 연구센터 초등 1곳, 중등 1곳 선정(2003)
 - 한국과학창의재단 설립(2008. 9)

바. 평가 및 입시 제도를 개선해야 한다.

- 1) 평가제도 개선

- 가) 과학학습 평가
 - 나) 평가결과의 활용
 - 다) 국가수준의 과학학력 점검 체제의 구축
- 2) 입시제도 개선
- 가) 대학수학능력시험 개선
 - 나) 대학별고사의 개선
 - 다) 진로지도 강화-장학금 확충

사. 과학영재 교육을 개선해야 한다.

- 1) 과학영재 교육 지원 체제 확립
- 가) 전문성 있는 영재교육 담당교원 양성
 - 나) 과학영재 교육 연구
 - 영재교육 진흥법에 있는 영재교육 기관의 유기적인 관계 추진
 - 과학영재 학급, 과학영재 교육원, 과학영재 학교의 과학영재 선발 프로그램 개발
 - 영재교육 프로그램 개발
 - 원격 영재교육 시스템 구축
 - 다) 과학영재 교육에 대한 행·재정적 지원 강화
- 2) 과학영재 교육기관 운영
- 가) 과학영재 학급의 운영
 - 나) 과학영재 교육원의 설립 및 운영, 과학영재고등학교 2009년부터 연차 증설
 - 다) 과학고등학교의 개편과 활성화-과학고등학교 개편 시도 중

3. 과학교육 살리기

가. 교육과정 개정에 따른 고등학교 과학 과목

수학, 과학교육은 강화되어야 한다. 그런데도 오히려 위축되어 가는 것은 사회 구조 개편에 따른 이공계 수요

감소도 한몫을 하지만 더 큰 문제는 어려운 것을 기피하려는 학생들의 태도와 이를 그대로 수용하는 사회적 분위기 그리고 이 분위기를 살려주는 정책에 있다. 왜 선진국은 우리보다 경제적으로나 삶의 질이 나은데도 불구하고 수학, 과학을 강조하고 있는가를 생각하면 우리도 이점은 빨리 시정해야 한다. <표 1>에서 보는 바와 같이 과학교육이 얼마나 어려움에 처해있는지 알 수 있다.

6차 교육과정이 적용될 때만 해도 시도교육청의 지침과 과거의 관행으로 과학교과를 많은 학생들이 선택하였다. 그러나 7차 교육과정이 적용되면서 학생들이 어렵다고 느끼는 과학은 선택에서 멀어져 갔다.

나. 과학 교과 선택 감소

문제는 국민공통 기본 교육과정의 과학을 이수하면 이론적으로 과학을 선택하지 않아도 졸업할 수 있고, 학교에서는 과학을 쉬운 과학 I 만 편성해도 별 문제가 없다. 대부분의 학교는 계열별로 과학과목을 선택하지만 그 정도가 과거에 비하면 아주 적다. 이것이야말로 과학교육이 크게 위축이 되는 원인이다. 쉽게 가르치고, 흥미 있게 가르치라고 하지만 그리고 이 말은 틀린 것은 아니지만 과학의 특성상 두뇌 회전을 많이 해야 하고 이 과정은 즐겁다고 하기 보다는 녹을 제거하는 듯한 다소 고뇌에 가까운 과정이 될 수 있다.

학생의 선택권을 강화한 제7차 교육과정부터는 과학 II 4과목의 개설이 크게 줄어들었고 대학 수학능력시험의 선택권 확대와 교차지원 허용으로 과학 II 모든 과목의 선택이 급감했다. 특히 물리 II와 지구과학 II는 고사 상태에 이르렀다. 2007년 물리 II를 선택한 학생은 3.3%, 지구과학 II는 2.7%였다. 어려운 과목을 기피하려는 현

표 1. 고등학교 과학과목의 변경

교육과정	6차	7차	2007 개정
적용시기(고1)	1997년	2002년	2011년
교과 편성	인문사회계, 자연계 구분있음 시·도교육청이 교과편성 지침 시달 -계열별 과목 일정 단위 이상 이수	인문사회계, 자연계 구분 없음 과목선택권 중시 일반선택 과목 중 24단위, 심화선택 112단위 이상 이수	인문사회계, 자연계 구분 없음 과목 선택권을 더욱 확대 일반과 심화 구분 없이 선택 과목 중 132단위 이상 이수
과학 과목	공통과학, 과학 I 4과목, 과학 II 4과목	과학(6단위) 일반선택: 생활과학 심화선택: 과학 I 4과목 과학 II 4과목	과학(8단위) 선택: 과학 I 4과목 과학 II 4과목

표 2. 30년 동안의 과학 이수 변동

	30년 전(3차 교육과정)	20년 전	현재
과학교과 필수 이수 단위	이과 32-40단위 문과 16-20단위	이과 32단위 문과 16단위	이과 12단위 문과 10단위(또는 6단위)
고등학생 전공 비율	이과 70% 문과 30%	이과 70% 문과 30%	이과 30% 문과 70%
이공계대학 입학생 수준	우수, 최우수 학생	우수, 최우수 학생	보통 학생

상도 가세하였고 이것은 등급제가 실시되면 더욱 낮아질 우려가 있다. 아무리 쉽고 흥미 있게 하려 해도 사고 과정이 필요한 과학을 선택하기는 쉽지 않다. 다른 쉬운 길이 열려있는데 어려운 길을 택할 이유가 없는 것이다. 이러한 현상은 일상에서 결과가 좋게 나타나는 길로 가는 길은 대체로 험하고 나락으로 가는 길은 거의 쾌락에 가까운 것과 궤를 같이 한다.

사실 제7차 교육과정에서 고등학교 2,3학년은 사회와 과학교과를 선택과정으로 운영하는데 인문사회 계열의 경우 과학 10단위, 사회 28단위 이상 이수하는데 비해 자연계열은 사회 16단위, 과학 22단위만을 이수하고 있다<표 2>. 선진국에서는 국어, 수학, 과학이 3대 중요 교과인 반면 우리나라에서는 국어, 영어, 수학 세 교과가 공교육과 사교육에서 중요한 위치에 있는 것으로 보면 과학교육의 비중은 국제적으로 볼 때 매우 낮다. 프랑스의 바칼로레아 시험에서 총 36학점 중 과학이 12학점으로 33%에 달한다. 우리와 경쟁관계에 있는 일본, 홍콩, 중국 역시 과학교육을 여전히 중시하고 있다.

4. 글을 마치며

수능에서 과학교과 지원자 감소가 크게 문제되었던 2000년 전후는 과학교육의 양적 감소가 주된 위기였다면, 지속적인 양적 감소 결과 PISA 과학 성적의 1위(2001년), 4위(2004년), 11위(2007년)로의 지속적인 하락은 과학교육의 질적 저하로 나타나 전자보다 더 심각한 과학교육의 위기이다. 과학학습은 실험과 자료 제공이 많이 되어 학교에서 이루어지지 않으면 다른 교과학습과

달리 가정학습과 사교육 등으로 해결되기 어려운 특징이 있다. 필링과 반복 학습이 주가 되는 오늘날의 학생들에게 깨달음을 통해 학습하고 창의성과 합리성을 체득할 수 있는 과학교과는 국민소양의 업그레이드에 아주 소중하다.

천연자원이 극히 빈약한 우리나라가 세계 최고의 두뇌를 가진 인적자원을 가진 것은 너무나 다행한 일이다. 그것도 인적자원이 넘쳐날 정도이다. 천연자원을 그대로 두면 자원으로서의 활용가치가 없거나 활용도가 낮은 것처럼 인적자원도 개발하지 않으면 국가경쟁력이 살아날 수 없다. 선진국임에도 계속해서 교육을 중시하고 특히 초·중등 교육 및 과학교육을 보다 열심히 하는 것을 우리는 타산지석으로 삼아야 한다.

과학의 중요성은 너무 많이 들어왔기 때문에 만성이 되었는지 모른다. 서양사는 그 자체가 과학사나 다름없고 그들의 밑바탕에도 합리성과 과학성이 있는데 우리는 그들과 다르지 않는가 할지 모른다. 이공계 기피현상, 청소년의 과학 선호도 감소 현상, 수능에서 쉬운 과목만을 이수하는 현상의 해결은 과학교육만을 위한 것이 아니라 국가 발전에 중요한 과제임을 인식하여 많은 노력과 실천이 있어야 한다. 과학교과를 학습하도록 선택을 의무화 하는 것이 과학교사를 신명나게 하는 것이라고 주장하면 너무 이기적인 발상이라 할지 모른다. 그러나 선진국에서 과학 학습을 기피하지 않도록 의무화하고 하고 있음은 국가 경쟁력을 높임과 동시에 국민정신의 과학화에도 큰 뜻이 있다. 