

제Ⅳ장 실험교육 시설, 교구 및 교육매체의 문제

1. 실험교육 시설과 교구의 현황

가. 투자 현황

학교 시설은 학교의 교육 목적을 달성하기 위하여 이용되는 물적 시설로서 외곽시설과 내부 시설로 구분되며 외곽시설은 다시 지적(地籍)시설과 건물시설로, 내부시설은 설비와 교구로 구분된다. 특히 과학교육과 관련하여 건물시설에 포함되는 과학실, 실험실습대, 표본진열대 등을 지칭하는 설비와 실험기기, 실습기기, 입체자료, 도해자료 등을 지칭하는 교구가 있다. 과학실 교구 설비는 과학교육의 중요한 여건을 구성하므로 이들의 적정 수준을 구비하는 것은 과학교육의 정상화에 필수적인 여건을 구성한다.

초중등 과학교육 진흥 실적에 의하면 1993년도 한 해에만 지방비, 육성회비 및 기타의 재원에서 과학교육 관련 사업에 총 857억원이 투자되었다([표 4.1] 참조). 이 투자 액수는 국민학교, 중학교, 고등학교를 모두 포함한 것이며 내용으로는 실험실 확충, 교구 확충, 실험재료비 지원, 과학교사 실험연수 지원, 과학 실험보조원 배치, 실험연구학교 지원, 과학교육자료실 지원, 과학교육원 지원 등 8가지 사업을 포함하고 있다. 이 중 과학실험실 확충에 84억, 과학교구 확충에 316억, 과학실험재료비 지원에 161억 및 실험보조원 배치에 116억을 투자한 것으로 되어 있다. 이는 각각 과학교육 총투자액의 9.8%, 36.9%, 18.8% 및 13.5%로서, 이 네 부문이 전체의 79%를 차지하여 과학교육 관련 투자의 주된 항목임을 알 수 있다. 이의 세부적 재원을 살펴보면 지방비가 628억으로 전체의 72.3%, 육성회비가 165억으로 19.2%, 기타가 64억으로 7.5%를 차지하고 있다. 육성회비에 의한 재원은 교육부가 학교 육성회비의 5%를 학교 과학시설 및 교구, 실험재료비 등으로 사용하도록 권장하였기 때문에 확보될 수 있었던 것으로서, 전체 과학교육 투자액의 약 1/5 수준에 불과하지만 중고등학교의 교구확충 및 실험재료비 항목만 따로 보면 육성회비가 42.6%나 차지하고 있다.

과학교육에 대한 직접적 투자 중 가장 큰 비중을 차지하는 항목은 전체의 약 37%를 차지하는 교구확충이다. 교구는 학교시설 설비기준령에 의거하여 교육부 장관이 고시하는 학교교구 설비기준(이하 교구설비기준)에 따라 생산, 유통, 소비의 틀이 정해진다. 현재는 제5차 교육과정에

맞추어서 1992년 2월에 개정된 교구설비기준이 시행 중이며, 1993년 시점에서 이 기준에 의한 교구 확보율은 국민학교 81.3%, 중학교 73.4%, 고등학교 65.9%로서 평균 75.4%이다.

교육부 예산에 대한 비율로 볼 때 과학교육에 대한 총투자 규모는 1993년의 교육부 예산 98,313.7억의 0.87%에 해당한다. 과학교육 투자액은 1983년의 교육부 예산 21,747.8억에 대해 1% 수준이었는데, 90년대 초까지 계속 감소하여 91년에 0.66% 수준까지 떨어진 후 최근 2-3년 사이에 다시 증가하는 추세이다(표 4.2 참조). 이를 교육현장 기준으로 보면 학급 당 실험실습비가 고교의 경우 연간 11만 4천여원, 실험보조원의 1일 임금이 1만 2천 6백원밖에 안되는 등 정상적인 교육에는 많이 부족한 형편이다(표 4.3 참조). 그러나 이나마 효율적으로 사용되어 과학교육에 현실적인 도움을 주고 있는지에 대하여 의문이 있으며, 오히려 실험실습이 거의 실시되고 있지 않는 우리 현실에서 보면 이 액수조차 낭비되고 있지 않은가 하는 의혹이 없지 않다. 실험교육에 과감하고도 커다란 투자가 꼭 필요하지만, 그러나 현재 학교에서 실험이 실시되지 않는 것은 시설기준령의 미달이나 돈의 부족 때문이 아니라 실험을 하면 진도에 지장을 주기 때문에 실험을 할 수 없게 만드는 교육적 구조 때문이다. 수업에서 실제로 실험은 하지도 않는데 육성회비의 5%를 쓰라고 하니 불필요한 것만 사다 채워 넣으며, 심지어 사다 놓고 포장을 풀지도 않은 채 쓰지도 않고 몇년간 방치하다가 내구연한이 지나면 폐기하는 경우도 많다. 따라서 이 연구에서는 그 투자의 효율성 제고를 위한 방안 쪽에 관심을 더 두었다.

[표 4.1] 93년도 초·중·등 과학교육 진흥 추진실적

추진내용	지 원 예 산 (단위: 백만원)				비 고
	지방비	육성회비	기타	계 (%)	
과학실험실 확충	7,567	453	372	8,392 (9.8)	확보율 72%
과학교구 확충	23,667	7,218	682	31,567 (36.9)	확보율 75%
과학실험 재료비 지원	10,453	5,652	-	16,105 (18.8)	학급당 평균 79,522원
과학교사 실험연수 지원	1,720	-	-	1,720 (2.0)	
과학 실험보조원 배치	8,468	3,139	-	11,607 (13.5)	
과학실험 연구학교 지원	716	-	-	716 (0.8)	
과학교육자료실 지원	835	-	5,370	6,205 (7.2)	
과학교육원 지원	9,350	-	-	9,350 (10.9)	
계 (%)	62,776(72.3)	16,462(19.2)	6,424(7.5)	85,662 (100.0)	

출처: 교육부

[표 4.2] 교육부 예산 및 과학교육 투자액의 변화
(단위: 백만원)

연도	교육부 예산(A)	과학교육 투자액(B)	B/A(%)
1983	2,174,778	21,946	1.01
1984	2,275,267	22,277	0.98
1985	2,492,308	23,106	0.93
1986	2,768,970	25,431	0.92
1987	3,123,881	-*	-
1988	3,610,752	-*	-
1989	4,059,397	-*	-
1990	5,062,431	34,843	0.69
1991	6,597,986	43,683	0.66
1992	8,206,330	64,609	0.79
1993	9,831,373	85,662	0.87

* 자료 불충분

[표 4.3] 초중고등학교 실험재료비(1993년 현재)

	학급당 평균 실험재료비	학급당, 수업주당 평균 실험재료비(34주/년)	학생 일인당, 수업주당 평균 실험재료비
국민학교	46,870원/학급	1,379원/주·학급	35원/주·명
중학교	124,620원/학급	3,665원/주·학급	75원/주·명
고등학교	114,278원/학급	3,361원/주·학급	70원/주·명

출처: 교육부

나. 실험실습 교육현장의 현황

과학교육의 목표를 달성하기 위한 수단으로서 실험실습이 필수적이기 때문에 실험실습 교육의 중요성에 대해 이의를 제기하는 사람은 아무도 없다. 그러나 교육 현장에서는 실험실습 교육이 제대로 시행되고 있지 않다는 것이 교사들의 일치된 의견이다. 그 이유는 크게 입시제도 등 제도적 여건의 문제와 교구 부실 등 물리적 여건의 문제로 대별된다.

우선 제도적인 문제는 첫째로 주로 고등학교에 해당하는 사항이지만 실험실습이 대학입시에

반영되지 않는 것이 과학교육에 결정적으로 부정적인 영향을 미치고 있다. 입시위주로 흐를 수밖에 없는 현실에서 아무래도 실험실습이 등한시되고, 따라서 실험실습을 해야 된다는 분위기가 조성되기 어렵다. 둘째로는 교육과정에 실험실습 시간이 반영되어 있지 않다는 사실이다. 특히 중학교에서는 학생들이 실험실습에 흥미를 지니고 있고 동기도 형성되어 있으나 실험실습을 많이 하면 교과진도를 맞추기 어렵게 되어 있다. 세번째 이유로서 실험실습을 하기에는 학급의 학생수가 너무 많다는 점이다. 실험실습을 효과 있게 지도하려면 학생수가 학급 당 30명, 실험 한 조당 4인 이내여야 하나 50 내지 60명의 전 학급이 동시에 6인 1조로 실험실습을 진행하게 되어 학생에 대한 개별적 지도와 평가가 불가능하며 학생들도 충분한 학습기회를 갖지 못한다. 이러한 문제점을 완화하기 위하여 실험보조원을 두어 과학교사를 돕는 제도가 운영되고 있다. 그러나 월 40만원 이하의 보수 수준으로는 실제로 도움을 줄 수 있는 보조원을 채용할 수 없어서 기대만큼의 효과가 없다.* 네번째로 지적되는 제도적 문제는 실험실습 중에 발생하는 안전사고와 폐수, 폐기물에 대한 대책이다. 안전사고의 예방을 위한 제반 제도적 뒷받침과 사고발생시 교사의 책임한계 등에 대한 제도적 장치가 미흡하다. 물론 폐수, 폐기물을 교육(구)청이 책임지고 회수하여 처리하는 지침이 있으나 실제로는 회수되지 않고 있다. 장학사가 폐수통 설치 여부를 확인하기도 하지만, 폐수의 회수가 이루어지지 않기 때문에 폐수통에 모은 다음 그대로 방류하는 것이 보통이다. 이러한 문제들이 교사들이 실험실습을 기피하는 원인 중의 하나로 되고 있다. 다섯번째로는 사립학교에 대해 과학교육 육성을 위한 제도적 지원대책을 마련해야 한다. 학교의 70%에 해당하는 사립학교는 평균 교구 확보율이 50-60% 정도지만 일반적으로 과학교구를 확보하거나 확충하지 않고 있다. 일본의 경우 이과교육 진흥법에서는 사립학교 50%, 국가 50%의 비율로 제정을 부담하게 규정되어 있어서 사립학교에 대한 과학교육 지원이 가능하도록 되어 있다.

실험실습 교육의 부실화의 원인으로 현장에서 지적되고 있는 물리적 여건은 실험실 부족, 교구의 부적절성 및 재료비의 부족 등이다. 특히 국가적 투자의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 교구 구입에 관한 현황은 개선의 여지가 많다. 교구의 문제는 크게 세 가지로 나누어 생각할 수 있다. 그 첫째는 교구의 양적 불균형에서 오는 문제이다. 우선 학교 교구설비 기준이 현실과 맞지 않는 경우가 있다. 즉 적용에 융통성이 없으며, 필요없는 기준이 있는 반면 필요한 기준이

* 실험 보조원 제도의 개선 방안에 대해서는 '제Ⅲ장 과학교사 양성과 임용, 재교육의 문제'의 4절 근무여건 및 개선에서 '나. 개선정책안' 2)항을 참고할 것.

없기도 하다. 예를 들면 각각 4종 1조로 되어 있는 단층모형과 습곡모형을 고등학교에서 학생 6명 당 1조를 구비토록 하였는데, 이에 따르면 한 학교에서 보통 10 내지 20조의 모형을 구비 보관(또는 전시)해야 한다. 소요예산과 전시에 필요한 공간을 감안할 때 이것은 너무 많은 게 아닌가 하는 현장의 의견이 많다. 또 학교교구 설비기준에 의하면 매년 3월 1일을 기준으로 하여 교구확보율을 보고하게 되어 있다(학교교구 설비기준 고시 제8조). 이는 특히 그나마 사립학교에서 교구와 설비에 대한 투자를 유도하는 긍정적인 역할을 한다고 평가된다. 그러나 교구확보율을 계산하는 방식이 합리적이지 못하기 때문에 실험실습에 꼭 필요한 교구를 구입하기보다는 교구 확보율을 높이는데 유리한 품목이 선택되는 현상이 생기게 되어, 결국 기준령은 품질관리와는 아무 상관이 없게 된다. 그래서 비이커, 삼각자, 주사기, 약 손가락 같이 소모성의 교구를 관리하는데 어려움이 많을 수 밖에 없다. 또한 규격, 형태 등은 시설기준령이 규정하고 있으므로, 새로운 제품개발이나 교육과정 개편에 따라 필요한 새로운 기자재는 결국 '기준령의 품목'으로 되어 버려 새로운 제품개발이 이루어지지 않는다.

두번째의 교구의 문제는 품질의 문제이다. 즉 교구의 대부분이 국산품인데 물건이 조잡하고 정밀도가 낮아서 그 기자재를 사용하여 목적하는 실험이 제대로 수행될 수 없는 경우가 많다. 물론 학생 실험용 교구가 첨단 수준의 정밀도를 갖출 필요는 없다. 그러나 학생들의 창의력 배양을 도와주고 교과서에서 다루는 내용들을 체험적으로 재현할 수 있을 만큼의 품질을 갖춘 교구가 보급되어야 하는데, 이에 대한 연구도 없고 전문적으로 개발하는 곳도 없으며 또 다른 여러 이유에서 실현되지 못하고 있다. 하지만 과학기기 산업육성은 가격보다는 품질로 경쟁이 이루어짐으로써 가능하다.

마지막으로 세번째의 교구의 문제는 교구 구입 관행의 문제로서 이는 앞의 여러 문제점들과 모두 횡적으로 연관이 있다. 사실상 교구에 관한 문제는 결국 유통과 품질의 문제로 집약된다. 많은 학교에서 교구를 구입할 때 구입하고자 하는 교구의 내용적인 면보다는 가격 등의 외형적인 면에 의하여 구입품이 결정된다. 따라서 최종의 소비자인 학생과 교사의 입장이 반영되지 않고 관료적으로 예산이 집행되고 만다. 또 행정적으로는 교구 확보율 숫자만 보고되므로 실제 필요한 품목보다는 확보율을 높이는데 유리한 품목 위주로 구입하는 경향이 있다. 실험을 거의 하지 않는 학교에서는 어떤 교구를 구입해도 상관이 없고 정해진 예산은 집행을 해야 하다 보니 아무 품목이나 편리한 품목을 사서 창고에 쌓아 두는 사례도 있다는 것이 본 연구진이 파악한 현황이다. 물리적 여건의 또다른 문제점은 실험실이 부족할 뿐더러 실험실 설비도 실험의 목적

에 맞게 설계되어 있지 않다는 점이다. 실험실의 설계 및 설비에 대한 기준이나 표준 모형이 없어서 화학실험실에 배기 후드가 없는 등 설비가 부실하다.

부실한 실험실습 여건 이외에도 바람직한 실험교육이 어려운 이유로 교사 자신이 적극적으로 못하다는 문제도 있다. 사실상 과학교사에게 뚜렷한 과학관이 없는 경우가 많은데 이것은 대학의 교사양성 과정에서 올바르게 배우지 못했기 때문이다. 그래서 그들이 중고등학교 때의 과학관을 그대로 지니고 있는 경우가 많다.

또다른 문제는 실험에 대한 인식이다. 우리나라에서 실험이라고 하였을 때 그것은 전적으로 학생들에 의한 확인실험 정도로만 인식되고 있다. 실험은 실험주체에 따라 크게 학생들에 의한 실험과 교사에 의한 시범실험으로 구분되고, 실험 방식에 따라 예비실험, 탐구실험, 확인실험, 프로젝트형 실험실습, 사고실험 등으로 구분된다. 더욱이 최근 컴퓨터의 개발과 대중화에 따라 컴퓨터를 이용한 모의실험도 전통적 실험실험 못지 않게 중요한 자리를 차지해 가고 있다. 이러한 여러 실험방식들은 수업의 목적과 단원의 성격에 따라 적절하게 활용됨으로써 수업의 효용성을 높일 수 있다.

특히 우리나라와 같이 다인수 학급에서 수업내용에 비해 수업시간의 압박이 큰 경우에는 현실적으로 학생들에 의한 직접 실험이 매우 어렵고, 또 실험을 한다고 하더라도 수업에서 강의한 이론적 내용을 눈으로 확인하는 정도에서 그칠 수밖에 없다. 이것은 실험을 통한 과학수업이 지향하는 본질적 목적이 아니며, 실험실습에 대한 개선에는 우선 실험과 탐구활동에 대한 방법론적 연구가 선행되어야 한다. 이런 의미에서 무작정 실험기자재의 확보율만 높인다거나 실험실습비를 올려야 한다는 주장은 바람직하지 않다. 예컨대 많은 실험은 학생이 직접 수행하기보다 교사가 시범을 보여 줌으로서 그 목적이 충분히 달성될 수가 있기 때문에 경비와 시간이 많이 절약되는 시범실험을 많이 활용하는 것이 바람직하다. 그러나 현재 시범실험을 위한 기자재의 연구개발이나 생산은 거의 무시되고 있다. 또한 과학실험실만 자꾸 지을 것이 아니라 과학실험실이 두개 정도 확보된 곳에서는 시범실험과 강의, 간단한 실험 등을 병행하여 입체적인 수업을 진행할 수 있는 다목적 과학강의실을 짓도록 권장하는 것이 바람직하다.

다. 교구 생산 유통의 현황

현장에서는 교구가 조잡하다는 것이 큰 불만이다. 이렇게 교구의 품질이 떨어질 수밖에 없는 첫째 이유는 다품종 소량 생산의 특성을 지니고 있는 교구 생산이 매우 영세한 업체들에 의

하여 이루어진다는 사실 때문이다. 현재 국내 생산업자들의 모임인 한국과학기기공업 협동조합에는 총 228개의 업체가 가입하고 있다. 이들 업체의 매출액 규모별, 종업원 규모별 분포를 [표 4.4]에 제시한다. 여기서 보듯이 228개의 업체 중 67%가 종업원 15명 미만인 소규모 업체이고 71%가 연간 매출액이 10억 미만으로서, 이 두가지 모두에 해당하는 업체가 전체의 64%나 된다. 또한 연간 매출액이 50억 이상인 사업장은 많은 경우 교구 생산이 그 업체 사업의 일부분으로 포함된 경우이다. 규모가 비교적 크다는 '과학교구공사'의 경우에 총 29명의 종업원(사무직 포함)으로 무려 280여 개나 되는 교구를 생산하고 있는데, 물론 생산공정은 전혀 자동화되어 있지 않다. 이 과학교구공사는 정부가 교구의 품질을 향상시키기 위한 노력의 일환으로 1973년 UNICEF로부터 18만불 상당의 교구생산 기자재를 무상지원 받아 1975년에 교원공제회 산하기관으로 설립한 것이다. 그러나 과학교구공사가 초기에는 교구산업의 진흥에 어느 정도 기여하였다고 평가할 수 있을지 모르지만, 현재는 제품 가격에 비해 여타 생산업체보다 품질이 월등하게 우수한 것이 아니며, 더욱이 이 회사가 특별한 기능을 더 수행할 위치에 있지도 않다. 또한 이에 대해 정부는 특혜를 줄 수도 없어서 교구공사가 앞으로 특별한 역할을 해낼 수 있을 것이라

[표 4.4] 1994년도 한국과학기기 공업협동조합 매출액 규모와 종업원 규모에 대한 통계자료

종업원규모 매출규모	5인 이하	6 - 10인	11 - 15인	16 - 20인	21 - 25인	26 - 30인	31 - 50인	51 - 100인	101인 이상	계(%/누적)
3억 이하	34	29	4	4	-	-	1	-	-	72(32/32)
3-5억	12	11	9	4	-	1	1	-	-	38(17/48)
5-10억	5	18	13	5	4	3	4	-	-	52(23/71)
10-15억	-	3	9	1	4	2	2	-	-	21(9/80)
15-20억	-	-	3	3	2	1	2	-	-	11(5/85)
20-25억	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4(2/87)
25-30억	-	1	-	1	2	-	4	1	-	9(4/91)
30-50억	-	-	-	-	3	-*	1	3	-	7(3/94)
50-100억	-	-	-	-	-	-	2	2	2	6(3/96)
100억 이상	-	-	-	-	-	-	-	1	6	7(3/100)
계 (%/누적)	51 (22/22)	63** (27/50)	38 (17/67)	18 (8/75)	15 (7/81)	7 (3/84)	21 (9/93)	7 (3/96)	8 (4/100)	228** (100)

* 교구공사의 규모: 매출액 33억 5천, 종업원수 29인

** 매출액 미상인 1개 사업장 포함

고 기대하기 어렵다고 평가된다. 이렇게 교구 산업이 큰 생산설비 없이도 참여할 수 있어서 업체가 난립되어 있고 규모도 영세하므로, 각 업체에서 새로운 품목을 개발한다거나 기존의 교구의 성능을 높이거나 하는 등의 생산업체로서 할 수 있는 연구 개발은 생각조차 할 수 없다.

두번째로 실험기자재나 교구제품에 대한 연구개발은 고사하고 품질에 대해 교육적 목적에 합당한 기준을 지닌 규격이 없다는 사실이다. 즉 교육부가 제정하는 교구설비기준은 품질과 성능에 대한 기준을 제시하고 있지 않으며, 그 기준은 단지 설비품목, 소요량 산출, 외형적 크기나 용도 등에 관한 사항들에 불과하다. 그러나 공업진흥청이 제정한 '산업표준화법' 시행령에는 교육부 장관과의 협의에 의하여 "교육용품, 기타 교육 시설에 관한 것"의 산업표준을 "제정, 개정, 확인 또는 폐지"할 수 있다고 규정하고 있으나(산업표준화법 제4조, 동법 시행령 제17조 및 별표 1), 교육부에서 제정한 교구설비기준은 이러한 사실을 전혀 고려하고 있지 않다. 이것은 매우 중요한 사실이다. 왜냐하면 교구와 설비에 대하여 품질과 성능의 표준을 제시할 수 있는 부처규격의 법적 근거가 있음에도 불구하고 정작 교구와 시설, 특히 실험기자재에 대해서는 아무런 질적 기준이 제시되지 않고 있기 때문이다. 그 이유는 교구설비기준이 학교시설이라는 광범위한 범주에 의하여 단지 '학교교육 프로그램을 수행하는데 필요한 물리적 환경'의 일부로만 취급되고 있다는 관점에 근거한다.

이에 따라 실험시설과 기자재에 대해서는 양적인 기준만 갖추면 질적으로 어떤 제품이든지 상관없이 없게 되었으며, 교구설비기준은 내구성이나 안전성, 정밀도 등 과학교육을 위한 최소한의 질적 수준을 보장하지 못하고 있다. 그러므로 교육부 기준령에 권장품목으로 새로 들어간 품목이 있으면 업체에서는 이에 해당하는 일본제품을 아예 모조 생산하는 수준에서 머무르고 있으며, 기본적인 교구가 어느 정도 갖추어진 학교에서는 OHP, 현미경이나 다른 고가품을 구입하면서 수입품을 선호하는 경향도 생기고 있는 것이다. 그러나 교구산업의 경쟁력 강화와 품질에 대한 엄격한 기준은 과학교육뿐만 아니라 정밀 측정기기, 과학 연구기자재 산업에도 주요한 영향을 주기 때문에 국가적 의지를 가지고 추진해야 할 매우 중요한 과제라고 판단된다.

또한 국민학교 학습자료 중 학생들이 학교 근처 문방구에서 교사의 권유로 직접 개별 구입하는 과학실험 교구, 교재들이 있는데, 이것이 실제로 통제되지 않은 상태로 남아 있는 것도 문제가 되고 있다. 학년 당 전국 80여 만명의 국민학생들이 6년간 2,000원짜리 교구 10여 개를 구입한다고 하더라도 연간 최소한 160억원에 해당하는 조악한 교구가 국가에 의해 품질 관리도 되지 않은 채 어린 아동을 위한 학습이라는 명목 하에서 학부모의 돈으로 낭비되고 있다. 이 부

분은 완전히 비공식 부문에 해당하는 것으로서 과학교육 통계에도 잡히지 않고 있으며 어느 누구도 관심을 가지고 있지 않다. 그러나 의무교육에 해당하는 국민학교에서는 최소한 교과서와 교재, 교구를 국가에서 무상공급하는 것이 원칙이며, 교육에 관계된 학습자료에 대해서는 국가가 감독할 책임이 있다는 점을 정부가 잊어서는 아니된다.

교구산업의 세번째 문제점은 유통체계와 방식의 후진성이다. 생산업체 규모가 영세하고 수요처도 학교라는 특수한 사정이 있어서 유통 체계가 매우 복잡하다. 생산업체에 대한 현지 조사와 과학교사들에 대한 문의 조사에 의하면 제품에 대한 소비자 가격의 50% 이상이 유통마진으로서, 이 중 10-20%는 학교에 납품한 업자가 매년 한두 번씩 일괄적으로 정산하여 학교측에 건네주고 있는 것이 관례라고 한다. 더욱 큰 문제는 구입하는 학교측에서 이 돈을 받지 않는다고 하더라도 제품의 가격은 항상 똑같다는 사실이다. 이것은 업자들이 납품방식에 대해 서로 담합함으로써 학교가 공범이 될 수밖에 없는 매우 심각한 구조적 비리라고 할 수 있다. 생산업체가 영세하다 보니 교구공사 외에는 전국적 유통망을 자체적으로 보유하고 있지 못하며, 더욱이 대부분의 생산업체가 경인지역에 몰려 있다. 반면 소비자에 해당하는 학교는 전국 각지의 도시와 시골에 퍼져 있다. 현재 청계천에 교구시장이 형성되어 있어서 공장에서 제품이 청계천으로 출하되면 유통업자들이 전국으로 공급하는 구조를 지니고 있다. 이러한 현실은 유통구조를 비정상적으로 비대하게 만들었고, 복잡한 유통경로에 충분한 영업이익을 보장함과 동시에 안정된 소비시장을 확보해야 한다는 현실에 직면하여 결국 제품의 품질을 희생하게 만든 것이다. 그 결과로 소비자 가격이 제품의 품질에 비하여 턱없이 높은 현상이 발생하고, 또한 대부분의 판매업자들은 생산업자를 알지 못하고 단지 교구시장에서 일괄 구매하여 전국에 유통시키기 때문에 고가의 제품을 제외하고 제품에 대한 사후 관리가 어렵게 되어 있다. 특히 UR 이후 판매에 대한 수익계약이 폐지될 때 수입업자와 판매 유통업자들의 비중 더욱 커지게 되고, 반면 생산업자들은 더욱 위축될 가능성이 매우 크다. 이렇게 조악한 교구와 실험기자재를 가지고 최종적으로 희생될 수밖에 없는 것은 우리들의 꿈나무, 바로 학생들인 것이다.

2. 실험실습 교육의 정상화를 위한 개선 정책안

가. 제도적 문제점의 개선방향

위에서는 학교 실험실습 교육이 파행적으로 되는 원인들을 살펴보았다. 그 원인들 중 일부

제도적인 문제들은 본 보고서의 다른 장에서 제안하는 여러 개선안과의 긴밀한 연관 속에서 대부분 해결될 수 있다고 판단한다. 즉 고등학교의 실험 기피현상의 큰 원인인 입시제도에 대해서는 제Ⅴ장에서 과학학력 평가기구의 설립을 제안하였고, 실험실습 시간 문제에 대해서는 제Ⅱ장에서 교육과정 상 실험실습 시간의 확보를 제안하였다. 또한 실험 학급의 학생수가 많은 문제에 대해서는 제Ⅲ장의 4절 근무여건의 개선 항목에서 이미 분반 운영을 제안한 바 있다. 그러나 이들 이외에도 제도적으로 개선해야 할 문제들이 많이 있는데 그 중 중요한 것을 살펴보면 다음과 같다.

1) 안전사고 대책

- ① 안전사고 보험제도 도입: 교구의 제품규격에서 안전성을 최대한 고려하고 실험실습시 실제로 발생한 안전사고에 대해서는 보험처리화를 통하여 해결함으로써 교사와 학생들이 안심하고 실험실습 교실을 운영할 수 있도록 보호해 주어야 한다.
- ② 폐수처리 방안 강화: 현재 제대로 시행되고 있지 않은 폐수처리 지침을 강화하여 특정 폐기물과 폐수를 교육청에서 책임지고 회수하고, 환경처와 협의하여 국가적 차원에서 처리하도록 한다.
- ③ 실험실습 주의사항 및 지침서 발간 배포: 국가는 이미 선진국에서 실시되고 있는 안전사고 대책과 처리방법, 화학적 독극물 및 유해물질 목록, 실험실습시에 일반적 주의사항, 유해물질 취급상 유의사항 등에 대한 안내자료와 지침서, 포스터 등을 환경처, 보사부, 과기처 등과 협조하여 제작하고 각급 학교의 과학실에 배포하여야 한다.

2) 구매관행 개선

각 학교에서 과학교육에 관련된 예산 집행에서 비효율성이 많이 지적되고 있는 현실을 감안하여 교구, 설비, 실험실습 재료의 구매 관행을 개선해야 한다. 교구 설비 및 실험실습재료를 구입할 때 실제로 실험실습 교실의 운영에 도움이 되는 방향으로 개선하는 것이 필요하다. 교구와 설비, 기자재가 최종 소비자인 교사와 학생들을 위한 것이 되어야 한다는 것은 너무도 자명한 사실이나, 현재는 생산업자와 유통업자, 그리고 학교의 서무과를 위한 것이 되고 있어서 교사와 학생들, 우리나라 미래의 잠재적 과학기술인력은 이를 위하여 희생되고 있는 것이다. 이를 개선하기 위해서는 우선 담당교사의 책임과 자율권이 확대되어야 한다. 서무의 입장에서 가격이 싸

고 구매하기 편한 것을 위주로 할 것이 아니라 교사의 입장에서 제대로 구실을 하는 것, 교육에 더 도움이 되는 것을 위주로 구매되어야 할 것이다. 또 학교마다 과학교육 관련 예산의 일정 부분(가령 총액의 10-20%)을 필요에 따라 담당교사의 책임 하에 교사가 직접 집행하고 나중에 정산서와 함께 영수증 처리를 하는 제도를 도입하는 것도 연구해 볼만 하다. 이 제도는 실험실습 교육 현장에서 급히 필요한 부품이나 소모품을 적시에 조달해야 할 때, 또는 실험실습 교육의 연구 개발적 성격의 활동에 경비가 필요하거나 할 때 복잡한 사무절차를 거치지 않고 우선 집행을 할 수 있는 길을 만들어 줄 것이다. 또한 과학교사들에게 책임과 자율권을 넓혀 줌으로 해서 교육 의욕을 높이는 효과도 얻을 수 있을 것이다.

3) 교육과정에 맞는 기준령 제시

학교 교구설비 기준은 개편된 교육과정의 시행에 앞서 신교육과정에 맞게 개정되어야 한다. 정부는 '과학 시설 및 교구, 실험실습 기자재 심의회(가칭)'을 설치, 상설 운영하고 개정작업에서 다음과 같은 점들을 고려한다:

- ① 우선 경험이 많은 현장 교사의 의견이 더 많이 수렴되어야 하며, 현실성 있는 기준이 수립되어야 한다. 이를 위해서는 매번 개정되는 어떠한 교육과정에도 필요한 최소한의 보편적 기준이 있어야 하며, 개정된 교육과정마다 필요한 특별한 기준은 그때 그때 적시에 제시되어야 한다.
- ② 기준령을 통하여 설비나 시설, 교구에 대한 양적, 질적 기준을 모든 교구마다 일일이 상세하게 규정한다는 것은 현실적으로 매우 어려운 일이다. 따라서 교육부는 '과학 시설 및 교구, 실험실습 기자재 심의회'를 통하여 각 교구나 실험기자재의 정밀도나 내구성, 안전성, 규격 등의 질적 수준을 등급별로 규정하는 것을 주요 업무로 하고 양적 기준에 대해서는 전체적인 골격이나 방향을 규정하는 정도에서 그치는 것이 좋다. 반면 교육과정에서 요구되는, 또는 학년마다 필요한 질적 수준의 등급과 기준 수량이나 교구의 품목등 세부적인 양적 기준에 대해서는 시도 교육청에게 맡기도록 하는 것이 타당하다고 판단된다.
- ③ 각급 학교의 교구 확보율 보고에 따른 업무과중을 줄일 수 있는 방안이 강구되어야 한다. 확보율 자체보다는 실제 실험실습의 필요성에 얼마나 접근했나 하는 지표를 세워 행정지도의 근거 자료로 삼아야 한다. 예를 들어 교구기준에 의하여 산출된 필요한 비이커의 숫자가 몇 개인데 몇 개가 현재 확보되어 있나 하는 양적 측면보다는 그 학교의 교구 확보 상태가 이러이러한 실험을 하기에 적절한가 하는 내용적 측면을 자체 평가하여 그것을 예산집행 등의 행정적 기준

으로 삼아야 한다. 이러한 방식은 현장 교사에게 책임과 함께 자율성을 넓혀 주는 형태가 될 것이다.

④ 새로 연구개발된 교구, 과학전이나 자료전에서 교육적이고 실용성이 있다고 판단되는 교구는 '과학 시설 및 교구, 실험실습 기자재 심의회'에서 매년 심의한 후 교구설비 기준에 포함되도록 하여 교사와 생산자들의 교구에 대한 의견을 수렴하고 연구를 촉진한다.

⑤ 내실있는 탐구적 실험실습이 가능하기 위해서는 교구와 같은 기자재의 확보도 중요하지만 제대로 설비를 갖춘 실험실 역시 중요하다. 아직까지도 실험실이나 과학실은 학교를 신축할 때 교실의 일부로 산출되고 있으며, 또한 실제로 실험실은 교실을 그대로 개조하여 실험대만 갖추어 놓고 사용하는 것에 불과하다. 실험실에는 안전 시설이 소화기 이외에 거의 전무하며 배수 및 배기 장치, 전기시설 등에 대한 시설도 실험을 하기에 적절한 수준으로 설치되어 있지 않다. 따라서 '과학 시설 및 교구, 실험실습 기자재 심의회'는 과학실, 실험실, 과학강의실 등에 대한 건축규정, 시설과 설비 기준, 표준 설계 등을 제시하여 적어도 신축되는 학교와 아래에서 언급하게 될 '과학교육 모범학교'라도 이 기준에 따라 시설을 갖추도록 하여야 한다.

4) 국민학교, 벽지 학교, 사립학교의 교구 문제 개선과 '과학교육 모범학교' 설치

① 국민학생들이 문구점에서 구입하는 각종 소모품적 학습자료는 교육기관이나 어느 누구에 의해 감독되지 않은 채 완전히 방치되어 있다. 그러나 의무교육 기간에 있는 국민학생을 위한 학습자료는 적어도 국가에 의하여 감독되고 무상으로 제공되어야 한다. 국가는 학생들의 창의력을 높일 수 있는 학습자료들을 직접 국가기관이 연구개발하거나 업체들이 참여하는 것을 장려하고, 품질과 그 교육적 효과에 대해 감독하여야 한다. 이러한 기능은 제Ⅶ장에서 제시될 과학교육 연구센터에서 담당하는 것이 바람직하다.

② 육성회비의 재원이 취약하여 실험실습비에 대한 투자가 어려운 일부 벽지 학교에 대해서는 전국 평균치에 상응하는 금액을 실험실습비로 보조해 주어야 한다. 과학 실험실의 자체적 운영이나 교구의 충분한 확보가 불가능한 벽지 학교, 학급수가 매우 적은 미니 학교, 분교 등에 대해서는 이동 과학차를 순회 운영한다.

③ 중등교육의 과반수 이상을 차지하는 사립학교에서 과학교구를 확충하는 제도적 지원대책을 마련해야 한다. 과학교육 진흥법과 동법 시행령에 사립학교의 과학교구 지원을 위하여 국고, 또는 지방비 대 자체 부담의 비율을 50 대 50으로 명시하여 사학의 과학교구 확충을 위한 법적

근거를 갖추도록 한다.(제VI장의 '2. 개선방안' 참조)

④ 전국에 지역별로 과학 실험실습 교육이 모범적으로 실시될 수 있고 이상적 과학교육의 모형이 될 수 있는 '과학교육 모범학교'를 설치, 지원 육성한다. 이들 학교는 과학실, 시설 및 교구, 과학강의실 등 설비에 관한 부분이 타 학교에 모범이 될 뿐만 아니라, 탐구적 실험실습 교육과 방법, 운영 등에서 우수한 능력을 보인 학교를 선발하여 집중 지원 육성한다.

나. 국제적 경쟁력 있는 교구산업 육성을 위한 방안

본 연구진은 교구 산업이 수공업적 성격을 지니고 있어 교구의 품질이 낮고 이것이 실험실습 교육에 부정적인 영향을 크게 미친다고 판단하여, 교구 산업을 국책사업의 일환으로 국제적 경쟁력 있는 수준으로 육성하는 것이 중요한 정책과제라고 제안하는 바이다. 이를 위하여 국가적 교구설비 연구 체제를 확립하여 좋은 교구를 개발하고, 교구품질 표준화 및 인증제도를 도입하여 교구의 질을 높여 단지 국내뿐만 아니라 국제적 경쟁력이 있는 수준으로 고양시켜야 한다. 실험기자재와 교구는 현재 우리나라의 과학기술 수준에서 볼 때 충분히 수출을 위한 전략산업으로 육성할 수 있는 부문이라고 판단된다. 특히 과학교육 진흥법 제11조에 의하면 "① 국가는 과학교육 진흥을 위하여 과학교재의 생산에 필요한 조치를 강구하여야 한다. ② 전항의 과학교재의 범위는 심의회의 심의를 거쳐 교육부장관이 정한다"라고 명시되어 있기 때문에 실험기자재와 교구의 연구개발, 생산에 대하여 국가는 적극 지원을 해야 할 법적 의무를 지니고 있는 것이다. 이런 의미에서 국가는 교구에 대한 전문적인 연구개발을 후술하게 될 '과학교육 연구센터'에서 담당하도록 적극 지원하는 것이 바람직하다.

그러나 교구를 위한 국가의 지원이 단지 법적, 행정적 의무에만 국한되어서는 안된다. 정부는 이를 통하여 그 이상의 국가적 이득을 얻을 수 있다는 사실을 고려하여야 한다. 즉 과학교구를 국가적 전략산업으로 육성함에 있어서 경제적 채산성 이외에도 다음과 같은 몇 가지 중요한 이점이 있다. 첫째, 우수한 과학교구를 제작함으로써 질 높은 과학교육을 실시할 수 있고 이는 차세대 과학기술 잠재력을 크게 향상시키는 일이 된다. 둘째, 유능한 과학인력을 최첨단 과학두뇌 산업에 투입하는 것이 되므로 산업기술의 수준을 끌어 올리는 견인차 역할을 한다. 셋째, 외국 청소년들에게 한국제 과학기자재가 소개됨으로써 과학기술 국가로서 한국의 위상이 올라감과 동시에 무역개방에 따른 외국에 의한 과학 기자재 시장의 잠식을 막고 차세대 국제 무역에서 우위를 점유하게 된다는 점들이다. 따라서 국가는 특별한 관심과 재원을 투입하여 이를 범국

가적 전략산업으로 양성하는 것이 장래의 국익을 위해 크게 도움이 되는 일이다.

교구산업을 국책산업으로 발전시키는데 있어서 그동안 정부가 방위산업을 육성하였던 사례를 참고하는 것이 좋을 것이다. 우선 첫째로 국책산업이라는 입장에서 볼 때에 시장경제의 원리는 크게 중요하지 않을 수도 있다. 이것은 적어도 초기 단계에서 수요와 공급의 불균형에 따른 생산이윤의 문제나 개발에 대한 문제를 국가가 과감히 수용해야 한다는 점을 뜻한다. 둘째로 질 좋은 교구의 생산을 위해 외국으로부터 적극적인 기술도입을 추진할 필요가 있다. 기술도입은 시장개방에 따른 외국의 압력을 피하면서 동시에 오랜 기간 동안 외국에서 축적된 기술을 짧은 기간에 소화할 수 있다는 장점을 지니고 있다. 세째로 국가는 교구의 연구개발과 품질향상에 주력하되 생산은 민간업체에 맡기도록 하여야 한다. 따라서 국가는 연구개발된 시제품을 생산하는 것까지 책임지며 유통상품은 공개된 시제품의 설계도나 품질 규정에 따라 업자가 생산하도록 한다. 한편 생산된 제품에 대해서는 국가가 책임지고 엄격한 품질관리를 할 수 있는 기구를 마련해야 한다. 이제 이를 위한 몇 가지 구체적 작업을 살펴본다.

1) 국가적 교구 및 설비 연구체제의 확립

교육적 효과가 큰 교구의 연구개발은 과학교육에 중요한 역할을 함에도 불구하고 현재 전문 인력이 모여 교구를 연구개발을 하는 기구가 없다. 이는 생산업체에 의존할 수도 없는 것이고 결국 국가가 담당하여야 할 부분이다. 전문가들의 견해에 따르면, 교구의 교육적, 기술적 특수성을 고려할 때 교구에 대한 설계와 개발 기능까지 업체에 맡기는 것은 현재의 수준에서 매우 위험하므로 국가가 담당하는 것이 바람직하며, 국가가 교구를 연구개발하고 전문 생산공장을 육성하려는 의지가 없다면 차라리 비싸더라도 질 좋은 외국제품을 사서 쓰는 것이 오히려 학생들의 창조적 사고력을 위해 도움되는 일이라고 현재의 상황을 진단하였다.

현재 전국 12개 과학교육원의 일부가 설치조례에 의하여 과학교구 연구개발, 제작, 보급 및 수리에 관한 기능을 명시하고 있기는 하나 그 실적은 매우 부진하다. 이러한 연구개발은 각 시도별로 설치된 과학교육원에서 독립적으로 추진하기보다는 전문인력을 충분히 확보한 국가적 중앙기관에서 수행하는 것이 효율적이고 효과를 기대할 수 있다. 따라서 이 연구보고서에서 언급하고 있는(제VI장 참조) '한국과학교육연구센터'의 중요한 기능으로서 교구 및 실험기자재의 개발을 명시하고 여기에서 교구의 연구개발 업무를 담당하게 하는 전문부서를 설립할 것을 제안한다.

안한다.

여기서는 현존하는 교구의 개량뿐만 아니라 각종 실험실습 기자재, 교구, 교육과정에 필요한 다양한 실험실습 방법과 아이템, 각종 실험실습 지침서, 과학 실험실 및 과학 강의실의 표준 모형과 설비기준, 시제품 생산 등을 개발하는 일을 담당하게 된다. 또한 이 연구부서는 교육현장 및 다음 항에서 제안하는 '교구 및 실험실습 기자재 규격제정 위원회'(가칭)와 긴밀한 연락 및 협력체제를 유지하여, 현장교사의 의견이 되먹임되는 통로를 제공하고 새로 개발된 교구가 규격제정을 거쳐 현장에 보급될 수 있도록 하는 업무도 담당한다. 이렇게 연구개발된 교구는 특허과정을 거쳐서 외국에 대하여 지적 재산권을 행사할 수 있을 것이다. 또 이 부서에서는 사용 중인 교구들에 대하여 품질과 안전성을 테스트하고 평가하여 이를 널리 알림으로써 소비자 보호기구의 역할도 할 수 있을 것이다.

2) 부처규격 제정과 품질 인증제도 도입

현황에서 언급하였듯이 교구 생산업체가 영세하여 품질관리 수준이 낮고 또 교구 자체가 고가일 수가 없기 때문에 교구의 질이 낮아 실험실습에 효과적이지 못하다는 현장교사들의 지적이 많았다. 이를 개선하고 또 교구산업에 국제 경쟁력 있는 산업으로 육성하기 위해서는 교구 품질의 획기적인 개선이 요구된다.

교구설비기준에서는 교구의 규격 및 재질을 되도록 자세히 제시하도록 노력하고는 있으나 법전상의 제약으로 품질에 관하여 자세한 규격을 정하기는 불가능하다. 그러나 예를 들면 지구의(地球儀)의 경우 지름 30cm 이상으로만 규격이 정해져 있는데 지구의로서 효능은 크기보다도 그 위에 인쇄된 국경선이나 도시의 위치 등 지리정보의 정밀도에 의하여 결정된다. 제품 생산과정에서 품질관리가 일정 수준에 달하지 못하여 지구의 표면에 바른 인쇄물의 조각이 서로 정확히 맞지 않으면 지구의로서 제 구실을 하지 못하는 제품이 생산되는 결과가 된다. 따라서 교구의 규격과 품질을 엄밀히 정하고 생산업체에 그 기준을 지키도록 유도하는 장치가 바람직하며, 이것은 국제적 경쟁력을 가진 제품의 생산을 가능하게 만드는 가장 기초적인 바탕으로 될 수 있다. 이를 위하여 교구 및 실험기자재에 대한 제품 규격에 대한 '산업 표준화'를 실시할 것과 교구 및 실험기자재에 대한 '품질인증제도'를 도입할 것을 제안한다.

첫째로 산업 표준화를 위해서는 우선 제품마다 한국산업규격(KS)을 준수하여야 하며(산업표준화법 9조), 특별히 교육부에서 필요한 규격사항에 대해서는 공업진흥청과 협의하여 부처규격

을 별도로 마련하여야 한다(산업표준화법 시행령 17조). 이때 교육부의 부처규격이 KS나 다른 선진국의 산업규격과 호환성이 있어야만 제품의 국제적 경쟁력을 높일 수가 있다. 제품의 규격을 제정하기 위하여 교육부는 생산자 대표, 소비자 대표(소비자 대표는 현장의 과학교사 및 장학사 등을 의미함), 중립적 전문인과 표준전문가 대표 등 각기 1/3로 구성된 '교구 및 실험실습 기자재 규격제정 위원회'(가칭)를 설치하여 주요 실험실습 교구의 규격과 각 교구마다 요구되는 정밀도와 내구성, 안전성 등에 대한 기준을 제정하여야 한다. 규격을 제정하는 데 있어서 고려하여야 할 사항은 법적, 기술적 절차, 공장의 제품생산 체계, 기업의 경제성, 즉 채산성이 유지되고 양산이 가능하여야 한다는 점이다.

둘째로 품질인증제도는 제품의 설계와 생산과정에서부터 제품 및 생산에 대한 관리에 이르기까지 제품에 대해 포괄적인 품질을 보증하는 제도를 말한다. 현재 국제적으로 실시되는 품질인증제도는 소위 ISO 9000시리즈가 대표적이며, 우리나라에서 제정한 KS 9000과 함께 한국표준협회에서 부설한 '한국품질인증센터'가 품질보증시스템 인증기관으로서 이들에 대한 인증업무를 실시하고 있다. 제품이나 생산업체가 이러한 인증절차를 밟는 것은 매우 중요한데, 그것은 제품 자체뿐만 아니라 하나의 제품에 관련된 모든 사항이 품질보증을 받게 됨으로써 제품의 질을 근본적으로 향상시킬 수 있으며, 더욱이 국제적인 보증을 받게 됨으로써 국가간의 무역장벽을 넘어 경쟁력을 지닐 수 있게 되기 때문이다. 다만 생산력과 경쟁력을 높이기 위한 규격제정과 품질인증제도가 현재 대부분을 차지하고 있는 영세업체들의 채산성을 당분간 악화시킬 우려가 있으므로 완전한 실행까지는 이에 대한 제도적 보완이 요청된다. 일반적으로 품질인증을 받기까지 대기업은 1년, 중소기업은 2년의 유예기간을 주고 있는데, 영세한 교구생산업체의 경우 반드시 수요보장과 금융지원이 따라야 한다.

엄격한 규격심사와 품질인증을 받게 된 기업은 경쟁력이 향상되고 업종의 전문화가 자연스럽게 이루어지며 제품의 품질이 보장되는 효과가 발생한다. 또한 업종 전문화는 생산물량의 안정적 확보를 가져오고 첨단 생산 설비의 투자를 가능케 하여 국제적 경쟁력을 높이는 역할을 한다. 이렇게 부처규격과 국제적 품질인증을 받은 제품을 생산하도록 하고, 각 학교에서는 인증마크가 있는 제품만을 구입하도록 유도하면 이 제도가 자연스럽게 교구산업을 육성하는 결과를 가져다 줄 것이다.

세째로 교구산업이 업종 전문화가 되도록 유도하고 장기적으로는 국책 산업의 일부가 될 수 있도록 육성하기 위해서는 적극적인 국가의 진흥책이 필요하다. 특히 제품의 전문화를 위해서는

업체의 대량생산과 물류비용 절감을 통한 영업비용의 절감, 수요보장 등이 필수적이거나, 교구부문에 대해서는 경우에 따라서 시장경쟁의 원리가 크게 중요하지 않을 수도 있다는 것이 한국공업표준협회 전문가들의 견해이다. 즉 교구와 같이 판매와 유통을 자유경쟁에 맡기면 매우 큰 문제가 발생하므로 교과서 공급과 같이 유통구조를 단순화 하여야 한다는 의미이다.

이를 위해서는 우선 이들 생산업체에 시설 및 설비, 연구에 대한 투자가 가능하도록 대출과 융자를 지원하여야 한다. 그리고 학교에서는 일정한 품질 수준과 규격을 갖춘 이들 제품을 우선적으로 구입하도록 하며, 학교에서 교구를 구입할 때는 각종 세제의 혜택을 주도록 한다. 다만 세제 혜택을 포함한 여러가지 특혜가 UR 이후에 외국과 마찰을 일으킬 우려가 있다는 점을 고려하여 동등한 품질 수준과 규격을 갖춘 수입품에도 적용하여 품질 경쟁을 서로 유도하도록 하는 방안이 바람직하다.

3. 과학교육 관련 교육 매체

과학교육 관련 정보는 과학의 내용에 관한 정보와 정책, 행정에 대한 정보로 나눌 수 있다. 과학의 내용에 관한 정보란 학생과 교사가 공히 지식을 확대할 수 있는 일반적 정보를 의미하며, 이러한 정보는 일반적으로 과학관련 홍보물을 통하여 얻어진다. 이때 홍보물은 학생, 교사, 일반인들이 접할 수 있는 잡지, 전문 교양서적, 방송 프로그램 등 과학정보를 담은 매체를 뜻한다.

과학 홍보는 과학을 공부하고 가르치는 학생과 교사, 또 학부모를 포함한 일반인을 대상으로 이루어져 왔다. 중고등학교 학생은 과학 홍보물을 통하여 과학에 대한 흥미를 스스로 자연스럽게 유발시킬 수 있고, 교사는 과학관련 정보를 홍보물을 통하여 얻을 수 있다. 학부모를 포함한 일반 대중 역시 과학에 대한 지식이 빈약하기 때문에 홍보물을 통하여 과학상식을 알게 되고 과학의 중요성도 인식하게 된다. 과학에 대한 투자가 전 국민적 공감대가 형성되어야만 이루어질 수 있기 때문에 과학 홍보물은 매우 중요한 의미를 갖는다. 학생, 교사, 일반 대중에게 과학에 대한 흥미를 유발시키고 그 중요성을 인식시키며 이를 통하여 실질적인 투자가 이루어지도록 하기 위해서는 지금까지 제작된 과학 홍보물의 종류와 성격, 규모 등에 대한 현황을 우선 파악하고, 이들 홍보물이 가진 취약점을 분석하여 앞으로 어떻게 보완할 것인가에 대한 방안을 제시해야 한다.

가. 과학 홍보물의 현황

과학 홍보물은 대중잡지, 기획 출판물, 방송 연재물의 형식을 가진다. 대중지와 학습 보조도서 등의 기획 출판물은 모두 학생, 교사를 대상으로 하나 대중지는 학생 위주로 편집되어 있는 것이 특징이다. 기획 출판물은 최근 입학시험과 관련하여 상업적으로 출판되고 있지만 학생뿐만 아니라 일반 대중도 많이 구입한다. 교사들은 주로 전문 정보지를 통하여 과학계의 소식을 얻게 된다. 방송 매체는 일반적으로 외국의 다큐멘터리 필름을 수입하여 방영하여 왔으나 최근 몇 개의 기획물을 직접 촬영, 편집하여 방영하기도 하였다. 이들 홍보물들의 현황을 학생을 위한 대중지, 교사를 위한 전문 소식지, 대중방송 매체물로 나누어 간단히 소개한다.

[표 4.5] 1994년 현재 발간되고 있는 중고등학생용 과학관련 대중잡지

잡지 이름	발행처	발행횟수
과학소년	공문교육 연구원	월간
학생과학	한국일보 종합출판	월간
과학동아	동아일보사	월간
월간 과학	계몽사	월간
월간 하늘	가람기획	월간(천문매거진)
Geo(한국어판)	두비 인터내셔널	월간
Newton Highlight	계몽사	특집기획
태양계와 은하계		
공룡연대기		
21세기 최신정보		
National Geographic		

1) 학생을 위한 대중지

학생들을 위한 과학관련 대중잡지는 현재 약 10종이 상업적인 목적에서 발간되고 있다. 이들 잡지 중 대표적인 것들을 [표 4.5]에 실었다. 학습 보조도서로서 주로 시험준비를 겨냥한 각종 참고서들이 범람하고 있으나, 이는 학생들의 진정한 과학학습에 별로 큰 도움이 되지 않을 뿐만 아니라 대부분이 오히려 학습과정을 왜곡시키고 있다. 이에 반하여 학습에 직접, 간접으로 도움을 주고 있으며 교육목적에 크게 기여하고 있는 우량도서들은 소수에 불과하다. 앞으로의 정책은 이들 우량도서를 지원, 권장하는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

[표 4.7] 1994년 현재 방영되고 있는 과학관련 TV 프로그램

프로그램 명칭	방송사 및 방송시간	주 요 내 용
과학동산	EBS (토 18:35)	국민학생 대상. 일상생활에서 관찰되는 자연현상의 과학적 원리와 응용을 소개. 주제가 주로 물리분야에 치우쳐 있고 설명이 체계적이지 못한 단점이 있다.
퀴즈탐험-신비의 세계	KBS (금 19:00)	국민학생, 중학생을 대상으로 한 과학관련 오락 프로그램. 동물의 세계에서 벌어지는 일들을 퀴즈 형식으로 엮어 만들었다.
지금은 과학시대	KBS (토 18:35)	과학관련 프로그램으로 한국과학기술재단에서 지원하고 있다.
자연과 과학	EBS (월 19:40)	과학사 중 특히 과학인물을 중심으로 한 다큐멘터리
재미있는 동물의 세계	KBS (월-금 17:35)	국민학생을 대상으로 한 프로그램으로 환경의식을 고취시키는데 도움을 준다.
하나뿐인 지구	EBS (수 21:30)	환경보호 관련 기획물. 국내에서 직접 제작한 수준 높은 내용

2) 교사를 위한 과학정보지

현재 민, 관의 기관을 통하여 발간되고 있는 주요 과학관련 정보지는 약 10종이다. 그 중 일부는 대중적인 성격을 갖고 있지만, 일부는 다소 전문적인 성격을 지니고 있다. 교사를 위한 과학 정보지의 일부를 종류, 발행처, 특징별로 [표 4.6]에 간략히 정리하였다.

[표 4.6] 1994년 현재 발간되고 있는 교사를 위한 과학관련 잡지

잡지 이름	발행처	주 요 내 용
과학교육	시청각 교육사	학교 과학교육 방안 및 프로그램, 교양정보 과학관련 업체 소개
과학과 기술	과학기술단체 총연합회	첨단과학기술과 정책, 이 달의 과학자, 역사 속의 과학인물 등 기획 시리즈, 정부 및 과기처의 정책에 대한 정보 소개
과학기술 정책동향	과학기술 정책관리 연구소	최신 해외 과학기술 관련 정책 동향 소개
과학과 사회	유네스코 한국위원회	과학사, 과학철학, 메타과학 분야를 집중 소개
과학관지	국립중앙과학관	과학관이 수행한 주요사업 보고, 과학기술계의 동정 소개. 연 1회 발간

3) 방송매체 과학 프로그램

TV 과학 프로그램은 주로 교육방송(EBS)에서 방영되고 있다. 국민학생을 대상으로 과학에 관한 흥미를 유발하도록 기획한 프로그램과 과학사, 환경 관련 다큐멘터리 등의 프로그램이 주종을 이룬다. 정기적으로 방영되는 과학관련 TV 프로그램의 방송사, 방송시간, 내용을 [표 4.7]에 정리하였다. 이 밖에도 일회성 기획물로 최근 방영된 '갯벌은 살아 있다'(MBC) 등이 시청자들로 부터 좋은 반응을 받은 바 있다. 그러나 일반적으로 각 방송사마다 과학관련 프로그램을 기획, 제작할 수 있도록 과학을 전공한 전문 PD는 아직 확보되어 있지 않으며, 훌륭한 과학 프로그램을 제작하기 위한 투자도 매우 적다. 특히 KBS를 비롯하여 MBC와 SBS 등 대방송사에서 과학 교양 프로그램이 차지하는 비중은 극히 낮다. 따라서 많은 경우 외국에서 수입한 프로그램을 방영하고 있을 뿐만 아니라 국내에서 제작된 대부분의 프로그램들도 연구보다는 소재의 어떤 사실적 측면만 보여 주는 다큐멘터리 성격을 벗어나고 있지 못하다.

나. 개선안

1) 과학 홍보물의 확대 및 우량 도서의 권장

중고등학교 학생용 과학잡지나 교사용 정보지, 대중을 위한 신문, 방송, 잡지의 발행이 아직까지 충분치 않다는 점을 새삼 지적할 필요는 없다. 전국의 학생수나 교사수에 비해 홍보물의 종류나 내용의 수준이 빈약한 것은 위의 표에서 어느 정도 드러나 있다. 그렇다고 과학의 중요성에 대한 인식을 확산시키기 위해 홍보물을 정부 차원에서 지원, 제작한다는 것은 현실적으로 어려운 일이다. 지금 이루어지는 형태처럼 시장경제에 맡겨 시간이 지나면서 과학에 대한 중요성이 대두되고 이에 따라 전문잡지들에 대한 수요도 증가하도록 자연스럽게 유도할 수밖에 없다. 한편 교육방송을 통한 과학 프로그램의 개발, 그 밖의 방송사들이 제작하는 다큐멘터리, 과학 교양 프로그램의 방송시간 확대 등은 많은 기여를 할 수 있으리라 여겨진다. 그러나 이를 실천하도록 강제하는 구체적인 방안을 마련하기보다는 학생을 중심으로 청중들의 자발적인 요구에서 이것이 자연스럽게 확대되도록 여타의 과학교육 풍토와 함께 점진적으로 개선해 나가야 할 것이다. 한편 학습에 도움을 줄 과학 우량도서를 적극 권장할 필요가 있다. 특히 신뢰할 만한 민간기구 등을 통한 과학 우량도서 선정작업을 지원하며 학력평가에도 이들 내용을 포함시키는 정책을 활용함으로써 이에 대한 독서를 권장할 수 있다.

2) 교사를 위한 과학 정보지의 발간

구체적 지원이 필요하고 또 가능한 부분은 교사를 위한 전문지와 정보지에 관한 것이다. 교사들은 교과서, 교육과정, 교과 지침서 또는 참고서, 전문서적 이외에도 과학에 대한 제반 정보를 가장 많이 필요로 하는 집단이다. 이때 과학정보란 과학계의 학문적 동향뿐만 아니라 과학정책, 과학행정 등의 국가 시책, 더 구체적으로는 과학교육 방법론에 대한 교사들의 경험까지를 포함한다. 교사를 위한 잡지 현황에서 보여준 바와 같이 가장 취약한 부분은 이 중에서도 현장 교사들이 얻어야 할 실제적 경험에 관한 정보이다. 학문의 동향은 전문 학술지를 통하여, 정책은 정부기관지를 통하여 어느 정도 접할 수 있기 때문이다.

[표 4.6]에 언급된 「과학교육」(시청각 교육사)은 이런 의미에서 매우 중요한 역할을 하는 거의 유일한 잡지라고 할 수 있다. 그러나 이 잡지 역시 내용이 빈약하고 교사들이 원하는 구체적 정보를 시의적절하게 제공하고 있지 못하다. 교사들이 원하는 정보란 매우 구체적인 것들이다. 과학 실험을 하고자 할 때 국내 업체에서 제작된 어떤 물품을 사용한 것이 가장 효과가 좋았는지, 실험 중 안전사고가 왜 발생하고 이를 방지하기 위해 어떤 조치가 필요한가 등이 그 예이다. 또 실험교육 여건이 취약한 것이 국내 현실임을 감안한다면 특별히 정밀 기구를 사용하지 않는다고 하더라도 과학에 대한 숙지도와 흥미를 높일 수 있는 방법에는 어떤 것들이 있는가 등도 필요한 정보의 예가 될 수 있다. 특히 교사를 위한 정보지의 하나로서 실험을 위한 경험을 교환할 수 있는 정보지가 매우 필요하다. 이러한 정보지의 발행은 취약한 실험교육 여건에서 교사들에게 실질적 도움을 줄 수 있는 하나의 방안이다. 더욱이 재정적 지원이 약간만 있어도 교사들이 자발적으로 만들 수 있는 잡지이기 때문에 현실적으로 실현 가능성이 큰 방안이라고 하겠다.

3) 영상매체, software, hardware의 개발 보급과 정보망의 구축

과학기술의 급격한 발전이 일상 생활에 신속히 침투하고 있는 현실에 비하여 학교 현장에는 영상매체, 소프트웨어, 하드웨어 등을 아직까지 수업활동에 투입하고 있지 못하며, 교사는 과학 및 과학교육에 대한 최신 정보를 단편적으로만 습득하고 있다. 그 이유로 비용과 시설 부족, 교사의 관심과 능력 부족, 수업의 적용에 어려움 등을 들 수 있으나 무엇보다도 이를 적극적 개발하여 보급하는 노력이 없었다. 따라서 과학교육 연구센터를 중심으로 연구개발, 보급하는 체계의 확립과 각급 학교 과학실까지 연결되는 과학교육 정보망을 구축하는 노력이 적극 추진되어야 한다.(제Ⅶ장 참조)