

科學의 大衆化와 教育의 과제

“未來社會에 대처할 人間教育 이뤄져야”

이 글은 지난 5월 21일 한국과학저술인 협회가 주최한 「제11차 한국저술인협회 심포지움」에서 발표된 것이다. ……………〈편집자註〉

崔烈坤
〈서울特別市 教育監〉

오늘날 科學技術은 정치, 경제, 사회, 문화 등 전분야에 걸쳐 深大한 影響력을 발휘하고 있다. 특히 우리나라와 같이 賦存資源이 빈약하기 이룰데 없는 國家일수록 경제발전은 科學技術에 의존할 수밖에 없다는 것은 누구도 否定할 수 없는 사실이다. 따라서 科學기술이 낙후된 先進國이란 상상할 수 없게 되었으며, 科學기술의 發展水準이 곧 國力의 척도로 생각하게 되었다.

일찌기 앨빈 토플러(Alvin Toffler)는 무서운 속도로 앞질러가는 科學기술에 미처 적응하지 못하는 데서 오는 결과를 ‘未來의 衝擊’(Future Shock)이라고 부른 바 있다. 그는 이어서 다가오는 21세기는 고도의 知識情報 産業時代로 접어들 것이라 예측하면서 이러한 미래사회에 효율적으로 대응하지 못하는 國家와 民族은 그 존립 자체가 위협받는다 고 경고한 바 있다. 실제로 미래사회는 高度産業社會, 尖端技術社會, 知識情報社會로 표현되나, 고도의 科學기술을 토대로 한 사회인 것이다. 그러나 국민이 科學의 대중화에 적극적인 참여없이 그러한 미래사회가 이루어질 리도 없거니와 科學과 대중의 틈이 좁혀지지 않는다면 매우 어려운 문제에 부딪힐 것이

예상된다. 그러므로, 高度産業社會에의 성공적인 적응이라는 관점에서 科學의 大衆化는 중요한 의미를 갖는다.

科學은 기술이라는 매개를 통하여 우리 생활의 구석 구석에까지 침투해 있으므로 우리 주위의 어느것 하나 科學을 이용하지 않았거나 전연 무관한 것은 찾아볼 수 없다. 이러한 뜻에서 科學은 萬人을 위한 것(Science for All)이어야 하며, 이런 점에서 科學의 대중화란 科學의 일반화 또는 科學의 생활화의 의미가 내포되어 있다. 그러나 學問의 專門化傾向으로 인하여 科學과 大衆사이의 간격은 날이 갈수록 벌어지고 있다. 이러한 현상은 科學의 발달이 가속화될수록 그리고 專門性이 심화될수록 더 확산될 것으로 전망된다. 특히 專門科學者들조차 자기 專攻이외의 인접한 科學分野에 관해서는 門外漢인 경우가 허다하다고 듣고 있는데, 일반대중이 모든 분야를 이해한다는 것은 더구나 불가능한 일일 것이다.

따라서 科學의 대중화를 위한 전략은 一般大衆이 어려운 科學內容을 보다 쉽게 설명하여 이해하도록 개발시키는데 두어야 하며, 또한 이러

한 분위기를 社會全體에 확산시키려는 적극적인 노력을 경주하는 일에 두어야 할 것이다.

우리나라에서 科學의 大衆化運動이 정부의 주도하에 일어난 것은 1973년에 있었던 全國民의 科學化運動을 들 수 있다. 그 당시의 과학화운동은 모든 국민의 사고와 생활습성을 과학화하고, 과학기술을 존중하여 과학지식을 일상생활에 활용할 줄 아는 과학적 生活風土의 조성을 첫째의 목표로 삼았다. 또한 科學化運動의 활동 영역에는 과학의 생활화, 국민의 科學에 대한 인식의 변화, 및 科學에 대한 관심의 고취, 初·中·高 大學生 등 모든 계층의 학생들에 대한 과학지식 보급확산, 나아가서 많은 학생들 중에서 우수한 학생이 科學技術 專門分野로 진출할 수 있는 교육환경 및 사회분위기의 조성 등을 들었다. 이러한 점에서 볼 때 科學의 大衆化運動의 가장 핵심적인 역할을 하는 것은 學校의 科學教育일 것이다. 특히 초·중등학교의 과학교육은 과학의 대중화를 위한 가장 확실한 방법이며, 이들이 미래사회의 주역들이라는 점에서 중요할 뿐만 아니라, 발전지향적인 태도의 변화를 집단적으로 가져오게 할 수 있다는 점에서 매우 중요한 것이다. 미국의 教育學者 브랜드와인(Brandwein)은 中等學校의 과학교육이 國家의 科學人力 需給에 결정적인 영향을 끼친다고 보고하면서 특히 미국의 일부 유명한 과학자들의 과거를 조사해 본 결과, 이들이 中高等學校 시절에 科學教師로부터 과학에 대한 깊은 감동을 받은 것이 科學者가 된 한 중요한 요소라고 보고한 바 있다.

우리 政府는 2000년대에 선진국 수준의 科學技術力量을 이룩하겠다는 목표를 제시한 바 있다. 여기서 선진국 수준이란 선진국들이 갖추고 있는 풍부한 科學頭腦의 확보는 물론 科學技術分野의 연구역량과 창조력을 갖춘 문화적 수준을 뜻한다. 이러한 목표를 달성하려면 科學의 大衆化 및 科學技術의 문화적 풍토가 형성되어야 할 것이며, 또 이는 과학교육의 진흥을 통하여 뒷받침되어야 할 것이다.

主題와 관련하여 먼저 未來社會를 전망하면서 教育의 課題를 고찰하고, 과학교육의 실태를 살

펴본 다음, 科學의 대중화를 위한 당면과제 방향을 제시하고자 한다.

◇ 미래사회와 교육의 문제

오늘의 科學教育은 미래사회를 대비하는 教育活動이다. 또한 學校의 科學教育은 전체의 教育 활동 범위속에서 이루어지므로 미래사회를 전망하면서 예측되는 教育의 課題를 고찰하고 여기에서 科學教育에 주는 시사점을 찾고자 한다.

未來社會의 특징중의 하나는 多價値觀時代를 들 수 있다. 벌써부터 우리는 컴퓨터의 통제속에서 살기 시작하였다. 누구나 컴퓨터에 의하여 처리된 것은 公正한 것으로 받아들이고 있고, 또는 어떤 빌딩에 들어갈 때에도 컴퓨터가 작동되어야 들어갈 수 있게 되었다. 大衆文化 속에서 살고 있으면서 21세기의 人間들은 점진적으로 동일한 유니폼으로 바뀌어 가고 있는 것이다. 21세기의 人間들은 이러한 속박에서 벗어나려는 노력이 나타날 것이며, 사람마다 제 각기의 哲學, 人生觀, 價値觀, 未來觀 등으로 가치관의 다양화를 이룩할 것이다. 다가오는 2000년대에는 가치관의 다양성 속에서도 教育이 추구해야 할 中心價値는 계속 개발·발전시켜야 한다. 선진국들은 과학기술의 발전 속에서 知的 美德, 公民的 美德, 審美的 美德 등의 가치들을 경시하여 왔으나 후기산업사회로 진입되면서 이러한 가치들은 더욱 더 강조되고 있다. 특히 우리나라의 경우에도 산업사회의 발전 속에서 이러한 가치들이 소홀이 취급되지 않고, 계속적으로 발전시켜야 할 것이며, 앞으로 크나큰 과제가 아닐 수 없다.

다음으로 미래사회에는 물질세계와 정신세계와의 갭이 커질 가능성이 많아진다는 것이다. 未來社會에 있어서는 科學的 倫理教育 또는 과학속의 윤리교육을 설정하지 않고는 宇宙工學과 遺傳工學時代의 윤리적 갈등을 해소하지 못할 것이다. 우리는 科學技術教育에 있어서 靛연적으로 윤리적 영역을 설정하지 않으면 안될 것이다. 科學的 倫理的 領域은 醫學, 컴퓨터, 우주공학, 유전공학, 핵공학, 에너지 개발 등에서 고려되어

야 하며, 또한 科學技術教育의 倫理的 領域은 휴머니즘 및 봉사정신과 깊게 결합되어져야 할 것이다. 따라서 우리는 종래의 科學教育이 미치지 못했던 점을 보완하되, 특히 科學과 人間, 科學과 社會와의 관계를 학생들에게 깨우칠 필요가 있다.

그리고 미래사회에서 人間은 超技術社會 속에서 살게 되므로 전문화되지 않고는 생존이 불가능하게 될 것이다. 人間 各者가 작은 분야일지라도 전문가로서 상호봉사 속에서 살게 될 것이며, 또한 미래사회를 위한 教育은 個人的 專門化를 위하여서 設計되어져야 할 것이다. 누구든지 어떤 한 분야에 대한 신념, 인생관, 직업관, 생활태도, 에치켓 등이 차원높게 심화되어져야 할 것이며, 어떤 한 분야에 대한 지식을 깊게 하는 것은 물론이고, 모든 분야는 科學과 直結되기 때문에 자기분야에 관련된 科學的 技術이나 기능을 소유해야 할 것이다.

미래에는 科學 및 技術知識의 엄청난 팽창이 예상된다. 이러한 지식은 질적으로는 물론 양적으로 그 변화의 속도가 크다. 1950년 이전에는 50년마다 지식의 양이 증가하였으나 1960년대에는 5년마다 증가한다고 보고 있으며, 1990년대 이후에는 그 증가의 주기가 더 단축될 것으로 예견하고 있다. 그러므로 이러한 미래사회에서는 科學技術의 수준과 대중 사이에 보다더 간격이 벌어질 것이므로, 미래의 教育體制는 平生教育體制 속에 모든 教育이 통합되어져야 할 것이다. 특히 平生教育의 核이 되는 學校教育에서는 학습하는 방법을 터득케 하여 평생교육의 수용체제가 이루어져야 할 것이며, 과학의 대중화에 있어서도 科學的인 結果만을 이해시키려고 하기 보다는 과학자가 그러한 결과에 이르는 과정을 함께 이해하게 하거나 科學的 探究能力 및 문제 해결력을 길러주는데 강조를 두어야 할 것이다.

그리고 21세기를 위한 教育에서는 생존을 위한 教育으로 설계되어져야 할 것이다. 未來社會에서의 인간 각자는 누가 통제하며 무엇에 의하여 통제될 것인가? 컴퓨터에 속박된 인간은 科學으로부터 주체성을 찾으려고 몸부림을 칠 것

이다. 또 자동화의 시대속에서도 인간은 더 바빠지고 더 勞力해야하기 때문에 모두가 바빠지게 될 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 스스로 人生設計를 할 수 있도록 도와야 할 것이며, 스스로를 세우고 통제할 수 있는 자기학습이 教育에 의하여 형성되어져야 할 것이다.

이상에서 고찰한 대로, 未來社會에서는 과학기술의 급격한 변혁에 따라 해결해야 할 여러가지 과제들을 내포하고 있으므로 앞으로 전개할 과학의 大衆化 運動에 있어서도 이러한 점에 유의하여 그 성격이나 방향을 설정해야 할 것이다.

◇ 과학의 대중화 과학교육의 실태

科學의 大衆化를 모색하는 방안은 여러가지 제시될 수 있으나, 科學技術의 기반과 풍토조성을 위한 광범위한 國民運動의 전개, 그리고 이를 뒷받침하기 위한 강력한 수단으로서 學校教育을 통한 과학교육의 진흥은 급선무의 과제가 아닐 수 없다. 먼저 科學의 大衆化와 관련하여 우리나라 과학교육의 실태를 外國의 경우와 비교하면서 우리의 과학교육을 진단해 보고자 한다.

學校에서의 科學教育을 크게 둘로 나누면 教科活動 중심의 과학교육과 교과외의 과학교육으로 나눌 수 있다.

(表-1) IEA 2次 科學學力 國際比較(共通檢査)

구분	국가	한 일 미 스 이 케 영 핀 호 이 웨 태 나 란 스 국 본 국 덴 리 다 국 드 주 형 평 호 이 스 라 가															
		국	본	국	덴	리	다	국	드	주	형	평	호	이	스	라	가
평	초 등 (5년)	64	64	60	60	57	56	49	62	54	-	60					
	중학교 (3년)	60	67	63	63	54	61	56	62	60	59	71					
균	고 등학 교 (3년)	56	75	-	68	53	64	81	64	-	70	76					

자료: 제2차 과학교육 평가연구 국내보고서, 1983.

科學의 대중화를 위한 教科活動 중심의 과학 교육실태를 살펴 보면 다음과 같다.

첫째, 科學學力 國際比較에 의하면, 국민학교

학생의 科學學力은 가장 우수한 수준을, 중학교 학생의 科學學力은 중위수준을, 그리고 고등학교 학생의 科學學力은 하위 수준을 나타내었다. <표 1> 참조.

우리나라의 教育課程上 시간수와 수업일수를 보면, 선진국에 비하여 결코 뒤지지 않는데도 불구하고 우리나라 中等學生들의 學力이 다른 나라에 비하여 뒤진다는 것은 教育과정 운영상에 문제가 있다고 생각할 수 있다. 예를 들면, 구라파 여러 나라의 평균수업일수가 200일 내외임에 비하여 우리나라는 220일 이상이나 되며, 과학학습시간 역시 先進國의 평균이 2시간 미만인데, 우리나라는 3시간 내외이고, 특히 中等學校의 평균시간은 3~4시간이나 된다. 이렇게 과학수업시간이 다른 나라에 비하여 많음에도 科學 教育課程이 不實하게 運營된 데에는 몇 가지 障礙要因이 있음을 지적하지 않을 수 없다. 정상적인 科學教育의 장애요인으로는 多人數過密學級의 教育여건과 상급학교 입시준비 풍조를 들 수 있다.

우리나라 學校의 학급당 학생수는 45~60명에 달하고 있어, 先進國 30명 미만인 경우(일본은 35명 내외)와 비교하면 거의 2배에 달하고 있다. <표-2>참조. 특히 60명 내외의 中等學生들이 한 실험실내에서 실험·실습을 통하여 學生 각자가 문제해결 과정을 경험함으로써 科學的 思考力이 신장될 것을 기대하기는 매우 어려운 실정이다. 이러한 여건때문에 科學教師들은 실험·실습을 통한 과학지도를 소홀히하고 講義一邊度의 教育방법에 의존할 수 밖에 없을 것이다.

<表-2>學級當 學生數 國際比較

학교 급 별	한국 (86)	일본 (84)	프랑스 (83)	영국 (79)	서독 (79)
국민학교 (6 대도시)	43.5 (53.6)	33.3	22.9	26.3	26.2
중 학교 (6 대도시)	59.7 (63.3)	38.1	23.3	21.6	29.4
고 등 학교	56.3		25.4		
인 문	57.3				
실 업	54.8				

자료 : 1) 문교부 통계연보, 1988. 2) 한국교육개발원, 1985.

또 科學教育을 실험·실습중심으로 운영하는

데 저해되는 요인으로 上級學校 입시준비 과열 풍토를 들 수 있다. 연구결과에 의하면 특히 大入學力考査는 고등학교 科學教育과정 운영에 지대한 영향을 미치며, 과학실험 입시를 위한 학력을 제고시키는 데 도움을 안주거나 방해된다고 보는 教師들이 많다. 그리고 大入準備科目의 선택경향을 보면, 物理나 化學과 같은 기초과학 교과목을 기피하는 현상이 계속되고 있어, 과학의 대중화 측면에서 볼 때, 큰 우려를 낳고 있다.

이와 같은 科學學力 국제비교의 결과는 國家的인 차원에서 심각하게 검토되어야 하며, 미국에서 '21세기를 위한 美國의 科學技術改革方案'을 수립한 것과 같이 우리나라에서도 국가적인 특별한 대안이 수립되어야 할 것이다.

둘째, 科學실험·실습을 위한 教育여건을 보면 시설 및 실험 기자재가 다소 불비한 실정이다.

<表-3> 科學實驗室 및 科學教具 確保率(1987)

학교 별 구 분	국민학교	중 학교	고등학교	평 균
실험실 확보율(%)	76.0	70.6	53.6	68.3%
과학교구 확보율(%)	72.1	62.7	49.0	63.8

자료 : 시·도 교육위원회 과학기술과 제공.

全國的인 과학실험실 확보율을 보면 평균 68.3%의 學校가 實驗室을 保有한 것으로 나타나고 있다. 그러나 실제로 學校를 방문하여 보면 처음부터 실험실로 설계된 것은 적고, 普通教室을 사용하거나 개조하여 활용하고 있으며, 多用途室(시청각실, 회의실 등 겸용)을 활용하는 경우도 적지 않다는 점이다. <표-3> 참조.

또 科學 教具 確保率이 평균 63.8%에 달하고 있어 미흡한 실정이다. 그러나 1984년에 科學教具設備基準이 바뀌면서 통계상 유리기구까지 포함되어 기준량이 늘어났기 때문에 보유량이 낮게 나타난 것으로서, 서울에서는 몇 學校를 제외하고는 사실상 科學教具가 부족하여 과학실험을 못한다는 學校는 거의 없을 것이다.

그러나 미국, 서독, 일본 등의 경우, 과학시설이나 실험기구가 부족하여 문제가 되는 나라들은 거의 없다.

세계, 학교에서 과학교육을 담당하고 있는 科學教師의 자질이나 근무여건이 만족스럽지 못하다는 점이다.

〈表-4〉 科學教師의 資質과 指導方法에 대한 反應

항 목	중 학 교	고등학교
○실험지도에 자신이 없다는 과학교사	20%	25%
○과학교사의 실력이 부족하다는 교장	38	37
○과학 교수방법에 만족하는 학생	39	22
○과학 방면 진로지도를 받았다는 학생	12	4

자료 : 한국과학기술단체총연합회, 1985.

얼마전에 研究調査한 결과를 보면, 상당수의 科學教師들은 실험지도에 자신이 없다고 실토하고 있으며, 校長등은 1/3이상의 科學教師의 자질이 미흡하다고 지적하고 있다(표-4). 한편 많은 學生들이 科學科의 教授方法에 불만을 품고 있으며, 또한 대부분의 학생들은 과학방면에 대한 진로지도를 받은 경험이 없다고 보고하고 있다.

우리나라 科學教師의 適當授業時數는 중학교 24시간, 고등학교 20.5시간인데 실험준비 및 수업후 정리, 특별활동지도, 그리고 보충수업지도 등을 고려하면 과중한 부담이 아닐 수 없다. 대만의 경우, 교사들은 대부분의 근무시간을 교수 활동에 전념하고 있을뿐, 일반사무에는 전혀 관여하지 않고 있으며, 日本의 경우는 適當 수업시수가 중학교교사 22.6시간, 고등학교 14.2시간으로 나타났다. 日本의 科學教師들은 그 자질이 비교적 우수하며, 실험지도에 대한 열의와 지도능력이 만족스러운 상태에 있으나, 대만과 미국의 경우는 數學 및 科學教師의 자질이 부족하여 큰 문제로 제기되었다. 특히 미국에서는 '教育의 危機'에서 학생들의 數學 및 科學學力이 하락하는 것을 教師의 자질문제로 보고 있어 주목되고 있다.

네째, 중등교육의 평준화 정책 및 교육과정 운영의 획일성으로 인하여 科學英才의 早期教育을 위한 제도와 지원대책이 미비하다는 점이다.

우리나라에는 科學英才를 육성하는 특수목적 고등학교로 5개 科學高等學校(京畿, 大田, 全南, 慶南, 大邱)가 있으나, 科學英才用 다양한 프로

그램 미비, 학습능력에 따른 속진 및 심화체제 부족, 자원인사 및 科學系 研究所와의 연계부족, 우수교사의 유인체제 미확립, 科學英才의 判別도 구 미개발, 科學高校에 대한 법적 미비 등 많은 운영상의 어려움을 겪고 있다.

서울에 있는 학생들의 일부가 京畿科學高校로 매년 30~40명정도 진학하고 있으며, 〈표-5〉와 같이 서울에는 科學高等學校 進學 가능한 학생이 한 학년에도 6,000여명에 달하며, 실제로 진학 희망자를 조사한 결과 724명에 이르렀다. 서울에는 잠재되어 있는 科學英才들의 많은 수가 묻혀있는 데도 이들의 소질과 능력이 최대한 개발될 수 있도록 길을 터주지 못하는 것은 國家的인 손실일 뿐만 아니라 수월성을 추구하여야 하는 科學教育의 목표면에서도 안타까운 일이 아닐 수 없다.

〈表-5〉 科學高校 進學可能 學生數 調查結果(서울)

구 분	계	남학생수	여학생수
84~88평균 중3학생수	208,020	109,948	98,072
영재학생수 집체학생수의 3%	6,200	3,300	2,900
자연계열 희망생수 남-60%, 여-30%	2,850	1,980	870
과학고 희망생수 기초조사결과 남-약 30% 여-약 15%	724	594	130

서울에서는 科學에 소질있는 학생들을 조기에 발굴하고, 高級 科學校人力 養成의 기반을 조성하기 위하여 많은 노력을 기울여 왔다. 국민학교, 중학교 단계에서 科學 優秀學生을 학교별로 선발토록 하여 과학동산 및 과학캠프에 참여토록 하였으며, 高等學校 1學年 단계에 와서는 科學英才兒를 위한 프로그램으로 科學實驗優秀班(고입 연합고사 성적 193점 이상인 자 중에서 104명 별도 선발)에서 특별한 교육을 받도록 하고 있다.

다음에는 科學의 大衆化와 관련하여 教科外的 과학교육활동의 실태를 살펴보기로 한다.

첫째, 學校에서나 教育委員會 또는 教育區廳에서 주관하여 실시하고 있는 과학의 대중화 활동

은 상당히 활발하게 추진되고 있다.

各級學校에서는 科學의 달을 중심으로 하여 學校마다 계획을 수립하여, 과학영화 감상, 과학강연, 창의·창안전, 과학독후감 발표, 校內科學實驗競進大會, 어머니 과학교실, 과학캠프 운영 등 적극적인 활동을 보이고 있다.

특히 과학캠프 운영은 학생들이 자연과 직접 접촉하면서 생동감있는 과학경험을 하게 하는 것으로, 작년도부터 서울에서는 과학캠프 운영 자료를 발간하여 지원하면서 무려 38,200여명이 참가하는 큰 성과를 거두었다.

教育委員會와 教育區廳에서 주관하는 과학의 대중화활동을 보면, 과학동산, 科學實驗競進大會, 학생과학발명품전을 비롯하여, 學生探究發表大會(86년 69만명, 87년 80만명참가), 모형 자동차 및 모형비행기 날리기대회, 科學講演, 어머니 과학교실, 과학영화 상영 등 많은 활동을 전개하고 있다.

반면에 地域社會에서 과학의 대중화를 위한 學校 밖 科學教育活動은 매우 미흡하여 만족스럽지 못한 실정이다. 서울에는 國立科學館, 어린이회관, 연암사이언스홀, 그리고 水族館(63빌딩) 7개가 있을 정도로 과학전시시설이 미약하며 他市道에는 11개 學生科學館이 있으나, 이는 모두 학생을 위한 과학교육센터의 성격을 벗어나지 못하고 있다.

사실상 先進國에서는 과학의 대중화를 위하여 많은 科學展示施設을 설립하여 왔다. 일본의 경우 1,554개의 박물관(科學館, 水族館 包含)을 보유하고 있으며, 美國에는 6,620여개의 각종 박물관이 설립되어, 인구 3만명에 1개의 科學館을 운영하고 있다고 한다. 서울의 人口 1000만명에 科學展示館이 3~4개 정도라면 매우 부끄러운 시설이 아닐 수 없으며 앞으로 국가적인 차원에서 논의해 볼만한 문제라고 생각한다.

이상에서 살펴본 대로 우리나라 과학의 대중화 운동은 地域社會에서 學校로 주는 것보다, 학교와 교육기관에서 지역사회로 확산해 나가는 것이 더 많고 지나치게 學校의 科學教育中心으로 이루어지고 있다는 것을 알 수 있다.

◇ 과학 대중화의 당면과제와 방향

지금까지 미래사회를 전망하고, 과학의 대중화를 위한 과학교육의 실태를 고찰해 보았으나 과학기술의 중요성에 비추어 볼 때, 이대로 21세기를 맞이할 경우, 크게 우려되는 바가 크다.

앞으로 國家發展을 전망하면서 과학의 대중화를 위하여 해결해야 할 당면과제와 그 방향을 제시하기로 한다.

첫째, 科學 大衆化의 時宜 切迫性이다. 이 말은 과학의 대중화는 미래사회를 바라볼 때, 바로 지금 추진되어야 하며 몇년 후로 미루어서도 안 된다는 뜻이다. 특히 學校教育의 중심으로 이루어지는 科學教育에 있어서는 시기적으로 절박성이 있다. 왜냐하면 2000년이라고 해도 불과 10여년 밖에 남지 않았을 뿐만 아니라 현재의 初·中·高等學校 학생들 모두가 21세기의 주역들이기 때문에 국가적으로 다른 정책보다 우선순위에 두어 추진하고, 가장 중요한 정책으로 비중있게 다루어져야 한다는 것이다.

둘째, 科學 大衆化의 수월성 추구이다. 우리나라 과학기술의 진흥을 위하여 가장 심각하게 고려해야 할 과제는 어떻게 뛰어난 高級 科學頭腦를 많이 확보하느냐인데, 이것은 곧 국제경쟁에서의 우위를 확보하는 길이기 때문이다.

이를 위하여 初·中等學校 단계에서부터 과학 분야에 뛰어난 英才性과 발전 가능성을 보이는 청소년을 조기발견할 수 있는 방안을 강구하고 또 이들을 조기교육할 수 있는 체제와 행정적인 뒷받침이 제도화 되어야 할 것이다. 우선 과학고등학교가 英才教育機關으로 육성될 수 있도록 법적으로나 제도적으로 뒷받침되어야 할 것이며, 이를 위해서는 이미 법률로 제정된 科學教育振興法을 보완하여서라도 科學高等學校에 대한 시설 및 기자재 지원, 교사의 연구 지원, 교원 우대책 및 학생들의 진로대책 등이 이루어져야 할 것이다. 그리고 많은 科學英才들이 교육받을 수 있도록 學校數를 대폭 확충해야 할 것이다. 서울에서는 1개 학년 240명 규모의 科學高等學校를 급원중에 설립하여 1989학년도부터 개교할 계획

을 서두르고 있으나, 필요하면 科學中學校 설립도 검토해야 할 것이다.

세제, 과학 대중화의 多衆 廣域性이다. 과학의 대중화 운동은 일부 교육기관이나 학생들을 대상으로만 할 것이 아니라, 모든 계층, 공공기관 및 모든 직장에서 국민운동으로 확산되어야 한다. 서울의 경우, 서울 선호도와 教師集中으로 인하여 學校는 비대해졌고, 과밀학급의 폐단으로 인하여 사실상 학교에서의 효율적인 과학교육도 큰 제약을 받고 있다. 이 중요한 과학의 대중화 운동도 거의 학교나 教育機關에서 담당해야 하는 이러한 의식은 바뀌어져야 한다고 본다. 그동안에도 각 放送局이나 新聞社 등 각 매스컴에서도 과학의 대중화를 위하여 적극 협조한 것도 바람직한 일이었으나 사회의 모든 영역에서 그들이 가지고 있는 教育的 機能을 총동원해야 할 것이다. 최근 몇 년동안 서울에서는 社會의 學校化 運動을 적극 전개하여 큰 호응을 얻고 있는 바, 과학의 대중화는 全社會의 學校化 運動으로 전개해야 한다고 본다. 이를테면 과학의 대중화 촉진법이라도 제정해서 각 기업체나 工場에서 科學教育 案内나 프로그램을 준비하였다고 홍보 겸 教育이 이루어지게 한다거나 公共機關에서는 과학의 대중화를 위한 별도의 사업을 전개토록 해야 할 것이다.

그리고 政府 次元에서 각종 博物館이나 科學技術展示施設을 확충하는 방안을 강구하여야 할 것이다. 금번 歷史的인 서울올림픽에 있어서도 올림픽전시관이나 올림픽박물관을 계획하는 것도 필요하다고 생각되어 이미 의견을 피력한 바 있으나 역시 중요하다고 본다. 서울市教育委員會에서는 學校의 과학 대중화를 지원하기 위하여 금년중에 남산에 科學教育院을 세워 문을 열 계획이며, 또 서울의 과학교육센터의 역할을 할 수 있는 學生科學館도 두 개 이상 설립할 구상중에 있다.

네째, 과학 대중화의 巨大 規模性이다. 선진국에서는 과학기술의 개발, 특히 우주공학이나 첨단 과학기술의 발전을 위해서 엄청난 규모의 역할을 하고 있어, 거대적 과학(Big Science)으로

열을 올리고 있다. 우리나라의 科學技術 投資規模가 1987년에 GNP대비 2.2%에 달하고 있으나 선진국에 비하여 크게 부족하므로 앞으로 GNP 대비 5% 수준까지 끌어 올린다고 한다. 앞에서 검토한대로 社會의 대중화 운동은 역시 學校教育에서의 활동이 가장 성실성이 있고, 가장 핵심적인 것이기 때문에, 과학기술의 투자영역에 學級의 科學教育費도 포함하여 함께 투자되어야 할 것이다. 우선 서울에 科學教育센터를 1동 세우는 데에도 150억 이상의 예산이 소요되고, 學校에 科學館 하나를 세워도 10억 이상이 소요되고 있다. 이러한 豫算은 文教部 豫算規模內에서 감당할 수 없기 때문이다. 과학기술 투자에 있어서 Big Science라면 과학교육을 위한 투자규모도 이와 유사하게도 Big Science Education이라는 것을 알아야 할 것이다.

현재 서울市教育委員會에서는 財團法人으로 서울 學術研究裝學財團을 만들어 초·중·고교원에 대한 연구비 지원이나 우수·연구교원에 대한 보상을 하도록 하고 있는데, 필요하면 科學教育研究에도 일부 지원할 수 있을 것이다. 科學教育振興을 위한 지원도 文教部의 보통교육비나 특별교육비만으로 충당하기에는 너무 미약한 것이 현실이고 보면, 이제는 科學技術處에서나 科學財團 등에서 大學이나 연구기관의 기초과학 연구에만 투자할 것이 아니라 中等學校 科學教育振興을 위하여 투자하여야 할 것이다. 미국에서는 1959년 스푸트니크 쇼크이후, 미국 과학재단(NSF: National Science Foundation)에서 의도적으로 과학교육 지원사업을 벌려, PSSC(물리), BSCS(생물), SMSG(수학)등과 같은 세계적인 科學教育課程 개혁운동을 일으킨 것을 우리는 他山之石으로 삼아야 할 것이다.

◇ 결 론

21세기는 아무도 예측하기 어려운 不確實性 社會이지만, 국가간의 두뇌경쟁, 기술경쟁은 더 치열해질 것이며, 이에따라 과학기술의 창조능력이나 많은 우수 과학기술인력이 요청될 것은 자

명한 일이다. 이러한 國家的인 先進化 뿐만 아니라 국제경쟁력을 강화하기 위해서 과학의 대중화는 그 어느 것보다도 중요한 정책으로 강화하여 추진되어야 할 것이다. 이러한 점에서 과학의 대중화가 말로 未來志向的인 活動이며, 매우 선진적인 운동이라 할 수 있다.

또 科學의 大衆化와 함께 매우 신중하게 검토되어야 할 것은 미래사회에 대처할 수 있는 인간을 기르는 데 역점을 두어야 한다는 점이다. 科學活動의 基本的인 자세로서 과학적 태도 또는 과학정신을 들고 있다. 이것은 곧 개척정신, 기업가 정신, 또는 선진화 정신과 일맥 상통하는 것으로 과학활동이나 과학교육에서 가장 중요시하는 범주에 속한다. 이러한 과학정신의 요인을 분석해보면 다음과 같이 설명할 수 있다. 즉, 알 려하고 이해하려는 태도, 모르는 모든 것에 질문하는 태도, 데이터를 모으고 그 뜻을 찾는 정신, 문제해결에 창의성을 발휘하고 증거를 존중하는 태도, 논리를 존중하며 합리적으로 생각하는 數理的 態度, 前提와 結果를 계속 재고하는 개방적 자세 또는 태도가 참으로 중요한 과학정신의 발로인 것이다. 이렇게 볼 때 과학교육을 통하여 이러한 과학정신이 길러진다면, 합리적인 사고는

물론이고, 문제해결력과 창의성을 갖춘 인간으로 성장되므로 미래사회에 매우 적합한 인간으로 준비되어질 것이다. 따라서 과학교육의 목표설정이나 학습지도에 있어서 지나치게 지적인 영역에 置重할 것이 아니라 科學精神을 길러줄 수 있는 情意的 領域에도 지대한 관심을 기울여야 할 것이다.

끝으로 科學의 大衆化 運動은 그 성격상 全國民이 참여하는 국민운동으로 전개되어야 하므로, 합리적인 국민의식의 계도가 기본적으로 이루어져야 한다는 것이다. 日本이 도오쿄 올림픽 후에 科學의 先進化를 통하여 획기적인 과학발전을 이룩한 것도 정부와 기업체 사이에는 물론이고 學生과 學父母가 일체감있게 생활의 과학화를 추진하고, 國民啓導活動이 뒷받침되었다는 것을 상기해야 할 것이다. 현재의 우리나라 과학의 대중화 운동은 學校教育에서 그 불씨를 붙여 점차 확산되어 가고 있다. 어느때보다 그 열기와 분위기는 고조되어 있다고 본다. 이러한 운동을 매스컴에서 앞장서서 계도하고, 企業體와 經濟界에서 관심을 갖고 동조하기 시작한다면 몇년내로 서울올림픽의 後光에 힘입어 활발하게 전개되어 科學技術의 先進化가 꼭 이루어지리라 확신한다.

超輕量고강도

복합재료 개발

강철에 필적하는 견고성과 강도를 지니면서 무게는 강철의 3분의 1에 불과한 초경량, 고강도의 새로운 금속성 복합재료가 런던 부근 Sunbury에 소재한 British Petroleum (BP) 사 연구센터의 과학자들에 의해 개발됐다. Alan Begg 박사와 4명의 동료 야금학자들로 이뤄진 연구팀에 의해 개발된 이 복합재료는 분말 알루미늄과 실리코카바이드, 건식 및 습식 샌드페이퍼의 흑색 연마

제를 주된 조성물질로 하고 있다.

Begg 박사는 「우주산업에 있어서 새로운 경량소재의 개발은 현재 가장 시급한 과제의 하나로, 다음 세대의 항공기 및 우주 추진체를 제작하기 위해서는 보다 가벼우면서도 강도와 견고도가 더욱 강화된 재료가 필수적으로 요구되고 있다」고 주장하는 한편 「그러한 목표를 달성하기 위해 가장 중요한 것은 중량의 감소로서 오늘날 항공기 및 인공위성제작업체가 제품 중량 1kg당 소모하고 있는 생산비가 150~1,500 파운드에 달하므로 중량 감소만큼 생산비의 절감이 가능하다」

고 지적했다.

이러한 연구의 방향은 주로 알루미늄 및 세라믹강화 기술을 이용하는 방식으로 진전되어 왔으며, 연구팀은 단시간 내에 그들이 추구해 왔던 탁월한 특성을 지닌 알루미늄복합재료를 만들어 내는 혁신적인 공정을 개발할 수 있었다.

연구팀은 현재 연속된 형태의 섬유를 개발하기 위한 연구를 중점적으로 추진하고 있다. 이 기술은 그 자체가 매우 어렵고 복잡한 편이나 재료의 특성을 획기적으로 강화시킬 수 있는 방법으로 평가되어 주목을 끌고 있다.