

## 과학 교육의 이념과 과학 교육의 신념



한국 과학 교육 학회 회장 박 승 재

내가 “과학 교육 연구의 기초 준거(準據)”라고 하는 하나의 글에서도 이미 논급하였지만 다시 한번 강조하고 싶은 것은 첫째, 과학 교육의 정의에 대한 문제이고, 두번째는 과학 교육의 이념에 대한 문제이고, 세번째는 과학 교육 연구의 신념에 대한 것이다.

첫째는 우리가 과학 교육에, 엄밀한 의미의 철학을 가진 것은 아니지만, 정의를 운운하는 것은 여기에 목적이 있다. 나 나름으로 과학 교육을 이렇게 쓴 일이 있다. “자연과 과학 및 그들의 인간 관계를 경험하고 탐구하며 이해하는 과정에서 일어나는 의미 있는 행동 변화를 과학 학습이라 하고, 그러한 학습 활동을 의도적으로 계획하고 수행하며 평가하는 것을 과학 교육이라 정의하면 과학 학습은 곧 과학 활동으로 인간의 존재와 더불어 있어 왔고, 과학 교육은 인류의 문화 속에 그 기원을 같이 한다”고 하겠다. 그러나 마치 우주의 사물과 자연 현상이 자연 과학 형성 이전에, 더 구체적 비유로, 예를 들면 쿤(kuhn)이 주장하는 패러다임(paradigme) 형성 이전에 존재해 온 것 같이 과학 교육이란 활동은 그 활동에 대한 실험 법칙적 설명 체계나 가치 판단에 분석적 이론이 형성되기 전부터도 실행되어 왔다. 이러한 글을 과학 교육 연구의 기초 준거라는 글에서 쓴 일이 있다. 내가 왜 이런 말을 하는가 하면 거기에서 내가 항상 고민하고 관심을 가지고 있는 것 중의 하나는 자연 과학 및 그들의 인간과의 관계라고 하는 점에 대해서이다.

그러니까 우리가 지금도 많은 경우에 과학 교육하면 과학 자체에 대한 이론이라든지, 실험의 기술이라든지 이런 것에 많은 관심이 있는데,

아마도 현재에 있어서 과학 교육이란 것은 어려운 일이지는 않지만 그 과학과 자연과 인간과의 관계에 대해서 과학 교육의 역할이 무엇인가, 아마도 내 생각에는 이것이 과학 교육의 중요한 연구 과제가 아닐까 한다. 이것을 말하기 위해서 거창하게 과학 교육의 정의를 논하는 것이 아니겠는가? 내 생각에는 이것은 대단히 힘겨운 일이지는 해도 지금 현재로서 과학 교육자나 과학 교육을 연구하시는 분들이 과학의 인문 사회성에 대한 교육에 대한 부분을 고려해야 되지 않겠느냐 하는 것이다.

이런 뜻에서 두번째 과학 교육의 이념에 대해서 철학적인 깊은 논의를 하려는 것이 아니라 일반적으로 과학 교육은 과학자 양성이란가, 그저 일반인의 과학 교양, 이렇게 이야기할 때에 과학에 너무 편중했다 할까, 하여간 과학만을 생각하면서 자연스럽게 이야기하는 것 같다. 그러나 내가 생각하고 있는 과학 교육의 이념은 첫째로 물론 과학자 양성이란가 과학 인력이다. 그러나 내가 과학 교육의 정의를 말씀드린 것을 바탕으로 했을 때의 지속적인 이념은 현대의 인간 사회의 일원으로써 철학 있는 과학자, 이것이 과학 교육을 생각하고 있는 사람들의 입장으로서 과학자 양성이란 것이 어떤 단순한 기술적인, 기계적인 지식만이 있는, 피와 눈물이 없는 한 인간으로서의 어떤 의미를 상실한 그런 의미에서의 과학자라기 보다는 사회 일원으로서의 철학 있는 과학자의 교육, 그러기 때문에 내 생각에는 전문적인 과학 교육이라는 것 즉, 과학자 양성에 있어서도 교양 과학 교육이라는 넓은 의미에 적용된다고 생각한다. 오늘날에 있어서는 과학 교육에서도 과학자는 인류의 한 사람으

로, 국민의 한 사람으로, 어쩌면 가족의 일원으로, 어떠한 의미로도 의무감이 있고, 봉사 정신이 있고, 국적이 뚜렷한, 과학에는 국경이 없다고 하지만 과학자에게는 조국이 있다는 말도 있듯이 이러한 의미에 있어서의 전문적인 과학자 양성에 있어서도 과학 교육의 신념을 내세울 수가 있지 않을까 하는 것이다. 두번째로 과학자가 아닌 일반인을 위한 소위 교양 과학이니 일반 교육이니 하는 것에 대한 나의 생각은, 하기는 싫은데 억지로 요즘이 과학 시대라고 하니 과학을 가르쳐야 된다. 본래는 해야 할 일이 아닌데 어쩔 수 없이 과학을 위해서 교육을 한다는 생각을 가지고 있는 것이 아닌가 하는 관점에서 결국 인간의 삶과 지성의 계발에 공헌하는, 또는 국가 사회가 요청하는 품성의 과학 교양을 위한 정말 참다운 전인 교육으로서의 가치 있는 과학 교육, 이러한 것을 가장 주장하고 싶은 것이다.

얼마 전에 어느 신문에서 외국인이 우리 국민성을 평한 글에서 풍중 도덕의 부족, 창의성 부족, 걸치레가 많다고 하는 등의 한국인의 성격을 평한 것을 보고 이런 면에 대해서 교육적으로 공헌할 수 있는 분야가 무엇보다도 과학이 아니겠는가, 또 이런 의미에 있어서의 국가 사회가 요청하는 품성의 과학 교육, 그리고 더 원천적으로 내 생각에는 예를 들면, 여러분들도 잘 알고 있는 피아제의 이론 같은 것을 생각해도 인간의 발달, 즉 중요한 지적 발달에 있어서 직접 공헌할 수 있는 것은 과학이 아니겠느냐, 이런 의미에 있어서 우리는 일반인에게 어쩔 수 없이 과학을 억지로 가르친다가 아니라 참다운 과학 교육은 인간 자체의 발달에 공헌할 수 있다는 데 원천적인 의미가 있다고 생각한다. 그것이 물론 장기적으로 보았을 때 과학 인력이라든가 과학을 이해한다든가에도 공헌하지만 그것 이전에 원천적으로 과학 교육은 인간의 품성이라든가, 지적 발달에 있어서 큰 역할이 있다는 신념을 가져 보는 것이다. 그런 의미에 있어서 록카드(J.D. Lockard)가 근래에 과학 교육의 목표에 대해서 진술한 글을 내가 조금 변형을 해서 써 보았습니다만 두번째의 과학 교육의 이념을 이야기하면서 이것을 한번 읽어 보겠다. 일반 교육의 일

환으로써 과학 교육의 목표는 다음과 같은 과학 교양의 인간상을 구현하는 것이 바람직하다고 하겠다. ① 과학의 논리적 과정에 신념을 갖고 탐구 방법을 사용하지만 그것들의 한계와 특히 적합한 경우를 인식하고 있는 사람, ② 과학이 주는 직접적인 자극, 그 설명의 아름다움, 그러한 것에서 모든 기쁨, 여러 가지 발견에서 나오는 흥분들로 과학을 즐기는 사람, ③ 세계를 상식 이상으로 이해하는 사람, ④ 과학과 기술은 경제적 사회적 발전 과정을 반영하는 동시에 자극한다는 것을 인식하면서 그들 상호간의 관계를 이해하고 있지만 서로 발전하는 비율은 같지 않다는 것을 알고 있는 사람, ⑤ 여러 과학 분야의 중요한 개념들, 법칙들, 이론들을 얼마간 이해하고 있는 사람, ⑥ 과학은 자연 현상을 보는 유일한 방법이 아니라 한 가지의 방법이며 여러 과학 분야에서도 서로 다른 견해가 있음을 이해하고 있는 사람, ⑦ 지식은 자연의 세계를 결실히 이해하고 싶어하는 사람들에 의하여 형성된다는 사실을 고맙게 여기고 있는 사람, ⑧ 과학의 지식은 끝없이 발전하는 것으로 한 세대의 지식은 그 전의 자연계에 대한 모든 지식을 포용하거나 반복시키거나 고안한다는 것을 의식하고 있는 사람, ⑨ 과학의 새로운 성취 결과를 이해하는 데 전문적인 철단의 연구자와 일반인 간에 근본적인 차이가 있다는 것과 그 차이를 좁혀야 할 필요성을 느끼고 있는 사람, ⑩ 과학의 의미는 그 개념적 형태와 이론들 만큼 그 탐구 과정에 의존하고 있다는 것을 인식하고 있는 사람, ⑪ 과학적 활동의 사회적 역할을 이해하고 그 속에서 발전하고 있는 문화적 조건들을 느끼고 있는 사람, ⑫ 과학은 보편성이 있는 것으로 국가적, 인종적 경계가 없음을 인식하고 있는 사람.

이러한 종류의 일반 과학 교육에 대한 이념이나 목표를 진술한 것을 과학에 썼던 것을 한번 생각해 보았지만 결국 두번째 이야기의 결론은 단순히 과학 교육의 이념은 전통적인 의미에 있어서의 과학자 양성이란지, 어쩔 수 없이 안할 수 없어서 조금 하는 과학 교양이 아니라, 근원적인 가치를 생각할 수 있다는 말이다.

세번째로 과학 교육 연구에 대하여 생각을 해

보면 근래에 있어서 여러 가지 과학 교육에 관  
련되는 변화가 일어나고 있지만 그 변화가 곧  
개선이든가 발전이라고는 생각치 않는다.

과학 교육이나 과학 교육 연구가 어려움이 있  
다는 것은 잘 아는 바와 같이 본래 자연 과학과  
인문 사회 과학의 두 문화권의 계곡이 너무 깊  
다는 데 어려움이 있는 것 같다. 이러한 어려움  
이 있다는 것을 다른 각도에서 보면 서로 극단  
적인 두 견해를 갖기 쉽다는 뜻으로도 생각이 된  
다. 그래서 아마도 우리의 노력은 이 어려움을  
극복해 나가는 노력에 근원적인 문제가 있지 않  
는가 생각이 든다. 그러나 과학 교육이 어렵다  
든가 해도 포기할 수 없는 것은, 예를 들면 과학  
교육에 대한 연구의 필요성을 가까지서 한번 생  
각해 보면, 우선 과학이라는 것이 중요하고, 계  
속 발전시켜야 된다고 하면, 어느 한 사람이라든  
가 어느 한 세대에 과학을 연구해서 과학이 완  
성된다고 하는 일은 생각할 수 없다. 그러면 과  
학이 계속된다는 것은 과학 교육을 전제로 하는  
것이기에 때문에 그런 정말로 과학을 사랑하고 과  
학을 계속 발전시킨다는 입장은 과학 교육을 잘  
시켜야겠다는, 즉 과학 교육을 연구해야겠다는  
입장의 중요성이 명확하게 나타나는 것도, 다른  
한 각도에 있어서는, 소위 일컬어 말하는, 일반  
교육이라 하는 것이 구체적으로 과목 교육을 빼  
놓고 어떻게 일반 교육이 될 수 있는가 하는 것  
을 생각할 때에는 과목 교육의 중요성을 간과할  
수 없는 것인데, 지금까지 과학 교육에 대한 연  
구를 비롯해서 일반적으로 과목 교육에 대한 연  
구가 부진한 것이 아니었던가 하는 생각이 든다.  
그러한 의미에서 신념이란 용어를 한번 써 본 것  
은, 크게 연구가 되어 있어서 내놓을 수 있는 것  
이 많지는 못할 것 같다. 그러나 과학이 위대하  
고, 과학이 중요하고, 그래서 과학 교육을 잘 시  
켜야겠다는 이념을 설정했다고 하면 과학 교육  
의 연구도 당연히 할 수 있고 해야 된다고 하는  
의미에서의 신념이다.

앞서 말한 광의의 과학 교육 연구는 근원적인  
과학 교육 이념에 공헌하는, 즉 그림으로써 과  
학에 공헌하고, 인간 발달에 공헌하는, 연구를  
통해서 보다 많은 사람에게 보다 효율적으로 가  
치있게 과학 교육을 실시해야 되겠다고 하는 이

념은 곧 과학 교육을 연구하겠다는 신념으로 통  
한다고 생각한다. 그런데 그것은 나 나름대로의  
주장일 뿐 아니라 두번째의 신념은 과학 교육의  
이론을 형성하는 것, 즉 과학 교육학을 세운다  
고 하는 것은 나의 신념으로는 가능하다고 생각  
하고 있고, 그것은 또 가치 있다고 생각하는 것  
이며 이것은 광의의 과학 교육 연구 중에서 가  
장 핵심적인 부분이라고 생각하는 것이다.

앞서 말한대로 과학이라고 하는 것이 자연 과  
학의 형성 이전부터 우주 현상이 있었던 것 같  
이, 과학 교육은 이론이라든지 과학 교육학이 없  
어도 지금 초·중·고·대학에서 과학 교육을 하  
고는 있다. 그러나 그것이 좀 더 의미있게, 마  
치 현상에 대해서 우리가 좀 더 이해하고 조정  
할 수 있기 위해서 자연 과학의 위대함을 솔직  
히 인정하면, 우리가 과학 교육을 실천하고 있  
는 것을 보다 더 가치있고 효율적으로 하기 위  
해서 과학 교육 연구는 할 수 있고 할만한 가치  
가 있다는 신념을 가질 수 있다고 생각한다.

얼마전에 어떤 세미나에 참가했는데 그곳에  
서 얻어진 큰 결론 중의 하나는 과목 교육에 대  
한 연구가 진실하게 요청된다는 것이다. 많은 참  
석자들의 결과적인 결론은 과목 교육 연구를 격  
려해야 되고 과목 교육 연구를 장려해야 되고 나  
아가서 과목 교육을 위해서 해외에 파견을 해야  
한다. 즉 국가가 외국에 유학생을 보낼 때 앞으  
로는 과목 교육 연구자들도 보내서 연구를 시켜  
야 된다. 이러한 논의가 일어나고 있다는 것은  
상당히 고무적인 일이다. 여기에서 우리가 두번  
째 신념으로 삼고 싶은 것은 일반 교육학이란 게  
무엇이냐, 우리가 과학을 생각할 때 많은 현상  
으로부터 조그만 개념, 개념과 개념으로써 보다  
더 깊은 이론을 세운다는 것을 생각하면, 내 생  
각으로는, 교육학 이론이라는 것은 참으로 있다  
고 한다면 위대한 일이고, 또 있어야만 된다고 생  
각하지만 어떻게 그것이 형성되어지는가 하는 것  
은 아마도 많은 과목 교육의 개념, 이론들이 서  
고 그 위에 정말로 모든 과목 위에 적용될 수 있  
는 일반 교육 이론이 설 수 있다고 생각하는 것  
이다. 그런데 정말 현재의 교육학, 교육 이론이  
모든 과목에 적용될 수 있는 이론이냐에 대해서  
는 상당한 의아심을 가지고 있다. 그런 의미에

서 우리는 참다운 교육학 형성에 있어서도 공헌할 수 있다. 그런 의미에서 하나의 과목 교육으로서 과학 교육학이나 과학 교육 이론에 대한 것은 가치가 있다는 신념은 일반적인 교육학 이론에 연결시켜 보아도 의미가 있다고 생각한다.

그러니까 그분들은 참으로 어려운 일을 수행하고 있지만 그 어려운 일은 우리가 과목 교육 없이 교육학 일반론이 선다는 것에 대한 의아심을 가지고 있는 것에 대해서 다시 한번 얘기해 볼 수 있다.

이런 의미에서 과학 교육에 대한 이론적인 연구는 할만한 가치가 있는 것이 아니겠느냐 하는 생각을 해 보는 것이다.

세번째로는, 그렇기 때문에 과학 교육 연구는 취미로 조금 해 본다거나 부분적으로 시간을 내 가지고 다른 일을 하면서 옆으로 조금씩 한다면 가 하는 일이라 생각되지 않고, 이것은 어떤 특별한 훈련을 받은 사람이 전문적으로 해야 하는 전문적인 일로 생각해야 될 것이다. 이것이 세번째 신념이다.

과학 교육 연구자는 하나의 전문가로서 특별히 교육되고 보장되어야 하는 하나의 전문적인 연구자라 하는 뜻이다.

그것은 과학자가 과학 교육과 과학 교육 연구의 중요한 역할을 하지만 우리의 과학자에게 과학 교육과 과학 교육 연구를 모두 맡길 수 있다고는 생각치 않는다. 또 그분들도 그 두 가지를 모두 자기네들만이 할 수 있다고 생각하지는 않을 것이다. 과학 교사가 물론 과학 교육과 과학 교육 연구에 공헌하지만 그러나 과학 교사가 그 많은 일을 하면서 과학 교육 연구를 담당할 수 있다고는 생각되지 않는다.

그런 의미에서 과학 교육 전문가라든가 과학 교육학자가 절실히 요청되고 있는 것이고, 그러한 그 과학 교육 전문가라든가, 과학 교육 학자가 요청되는 것은 학문의 발달 역사로 보아서 중요한 두 가지 잊적 사항이 벌어져야 된다고 생각하는데 그것은 물론 잊적인 것을 바탕으로 해서 그 잊적 사항이라는 것은 미국에서도 조사해 보면, 잘 아는 바와 같이 고급 학위 과정이 있어야만 하고 또한 그 고급 학위 과정을 이수하고 전

문적으로 일하는 사람들에게 특수적인 활동을 위한 과학 교육 학회가 건설하게 발전되어야 한다.

이것이 어떤 의미에서 우리의 세번째의 신념의 연장이라고 할 수 있다.

미국의 아주 큰 대학 약 320~230 개를 조사한 바가 있는데 그 중에 과학 교육 박사 학위를 제시하고 있는 곳이 약 180 개 이상 있는 것으로 알고 있다. 미국의 물리학과에 여러 가지 분야가 있는데 그 중에 물리 교육, 물리학의 역사 등에 대하여 학위를 주는 대학이 50 개 이상이 있다. 그러나 우리 나라에는 아직 그런 것이 없고 한 사람도 그런 학위를 받은 사람이 없다.

그러나 우리가 하나의 신념이라고 말씀드린 것은 이러한 것을 생각하고 있고, 주장하고 있고, 노력은 하고 있지만 그러나 신념만 있고 연구의 노력과 연구의 결과가 없으면 마치 빛과 열이 없는 불과 같다고 말할 수 밖에 없다. 우리의 이러한 신념이 그대로 의미있게 살아남기 위해서는 연구에 대한 노력, 연구에 대한 의미있는 성과가 있어야만 정말 빛과 열이 있는 불이 될 것이라 하겠다.

지금까지 대단히 급하게 피상적으로 말했지만 결론적으로 말하면 과학 교육의 정의로부터 시작해서 단순히 어떤 과학을 위한 과학의 지식과 실험 뿐만이 아니라 자연과 과학에 대한 인간과의 관계에 대하여 과학 교육을 정의한다면 과학 교육의 이념은 대단히 넓어지고, 어려워지고, 무거워지고, 과학자의 전문적인 교육에 있어서도 참다운 현대인으로서의 철학을 지닌 과학자의 양성, 이것이 과학 교육의 전문직에 대한 이념이나 생각이 되고, 말할것 없이 과학자가 아닌 일반인들에 대한 과학 교육은 어쩔 수 없이 끌려서 도급하는 척 하는 게 아니라 근원적으로 인간의 지성의 개발이라고 할까, 지성이 개발된 인간화, 그런 것은 물론 과학 자체하고도 통하겠지만 이런 것에 대한 신념과 이념을 품을 수 있고, 이러한 이념을 갖는다고 하면 과학 교육에 대한 신념은 크게 가치 있는 것으로 생각되고 전문적으로 확립해야 할 필요성이 있다고 본다. ■