

## 과학 교육의 의미 분석

윤선진 · 우종욱 · 김범기

(한국교원대학교)

(1995년 9월 5일 받음)

### I. 서론

우리는 과학 교육의 실태, 과학 교육의 연구, 과학 교육의 개선, 과학 교육의 진흥 정책 등에서 '과학 교육'이란 말을 서슴없이 사용하고 있으며, '과학 교육'을 한다라고 말하고 있지만, 그 '과학 교육'이 의미하는 바는 명확하지가 않다. 기껏 직관적, 자동적, 상식적으로 습관화되어 있을 뿐이다. 그렇다면 "과학 교육의 의미는 무엇인가?"라는 질문이, 적어도 이와 같이 명시적인 형태로 자연스럽게 제기되는 상황은 어떤 경우인가?

수업의 현장에서, "선생님, 우리는 왜 과학을 공부해야 합니까?"라는 질문에 예를 들어, "입시를 위해서, 또는 시험 성적을 올리기 위해서"라거나 "기본적인 과학지식을 얻게 하기 위해서(일본의 여교사 설문조사), 또는 호기심을 발전시키는 일이지, 비판적인 사고 방법을 갖게하는 일(미국에서 했던 광범위한 조사)이기 때문에" 등으로 어쩌면 당혹감을 갖고 답할 수 있을 지도 모를 것이다. 과연 이러한 것들이 과학 교육의 일면을 이야기 해준다 하더라도 과학 교육에 대해서 충분한 해명이 되는지 또는 우리의 이해를 한층 도와주는지에 대해서는 잘 알 수 없다. 여기에 우리는 불충분함을 느끼며, "과학 교육이란 도대체 무엇을 의미하기에 우리는 과학 교육을 해야 하는가?"라는 반성적 사고로 자문할 수 있다. 이러한 자문은 곧 과학 교육의 당위성이나 정당화의 근거를 밝히는 작업이라 할 수 있기에 과학 교육의 의미는 가치지향적인 측면을 갖는다. 이 자문의 결과 우리는 도대체 무엇을 얻을 수 있는가? 단지, 혼란만 가중시키지 않는가? 여기에 대한 해답은 어디에서 찾아야 할 것인가에 대해서는 그리 명확한 결론에 도달할 수 없다.

"과학 교육의 의미란 무엇인가?"라는 질문이 자연스럽게, 또는 의미 있게 제기되는 또 다른 경우를 모색해 보면,

거의 예외 없이 그 질문은 과학 교육에 무엇인가 심각한 문제가 있다고 생각될 때이다. 가장 단순한 예로, 어떤 사람이 보기에 오늘날의 과학 교육은 참으로 과학 교육인가가 의심스러울 정도로 형편없는 상황이라는 판단 아래 과학 교육이 지니고 있는 근본적인 문제점을 가능한 한 정확하게 규정하려고 한다고 하자. 이 때 그 사람에게는 과학 교육이란 이러한 것이기 때문에 현재의 과학 교육은 이러한 점에서 문제가 있다는 말을 하게 되며, 그렇게 함으로서 과학 교육을 규정하는 기준으로 작용하게 된다.

또 다른 경우는, 과학 교육의 연구에 있어서 뿐만 아니라 과학 교육의 정책, 행정, 조직 등에 있어서 그 목적이나 방향을 설정하고자 할 때이다. 과학 교육의 연구와 정책, 행정, 조직 등의 목적이나 방향은 과학 교육의 의미가 분명하지 않고서는 말할 수 없다. 연구자나 정책가, 행정가가 과학 교육에 대해 어떤 관점을 갖느냐에 따라 연구 결과나 정책과 행정, 조직 등에 있어서 그 방향과 목적이 달라질 수 있기 때문이다. 그러하기에 여기에서 문제되는 것은 과학 교육에 대한 연구자와 정책가, 행정가, 조직가 등의 입장이며, 과학 교육의 의미는 이러한 과학 교육 활동의 방향을 설정하는 근거가 된다.

따라서 "과학 교육의 의미가 무엇인가?"에 대한 질문은 실제적 수업의 현장에서, 현실적인 과학 교육에 문제가 있을 때, 과학 교육의 행정이나 정책, 연구 등을 함에 있어서 제기가 되며, 이러한 사태는 과학 교육의 의미가 논의되는 맥락이라고 할 수 있겠다. 그러하기에 이제 까지 불명확하게 사용하였거나 또는 실사 과학 교육이란 용어의 의미가 직관적, 자동적, 상식적으로 우리의 의식 속에서 습관화되어 있다면 이에 대한 명확한 의미를 찾는 작업이 필요하며, 이러한 과학 교육의 의미 분석의 작업은 과학 교육의 이론이나 실천에 있어 먼저 고려되어야 할 사항이고, 마땅히

그렇게 되어야 할 것이다.

## II. 사회 구조 속에서 교육의 의미

다윈의 진화론 이후 인간의 기원은 못 생물의 기원과 같이 하고 있다. 그래서 인간은 인간을 동물계의 척추동물문, 포유강, 영장목, 사람과, 사람 속으로 분류한다. 포유류의 일반적 특징은 출생 후 전혀 자유롭게나 독립적이지 못하고, 영양의 섭취와 안전 보호, 청결 및 신체적 안락을 전적으로 모의 보살핌에 의존하여야 한다. 이러한 성향은 물론 포유류에 속하는 인간에게도 해당이 되지만 다른 포유류보다는 무척이나 다르다. 인간의 탄생시의 상태는 하나의 특수한 인간적인 '변이'라고 할 수 있으며, 그것은 참으로 등지를 떠나는 종류의 속성을 가지고 있으면서 그러나 너무 일찍 자궁으로부터 쫓겨 나온 '젖 먹는 태아'인 것이므로 못 동물들은 출생후 수 개월만 지나면 먹이를 구하려 다닐 수가 있고 어미로부터 독립이 되지만 인간에 있어서는 적어도 20여년이라는 긴 시간이 소요된다. 이러한 사실, 즉 20여년이라는 긴 시간은 사회문화적 동물인 인간에게 있어서 인간 존재로서의 가치를 지니게 되고, 인간 존재로서 형성되어져 가는 기간이므로 가족과 사회를 유지하는 근본적인 동력이 된다고 볼 수 있겠다.

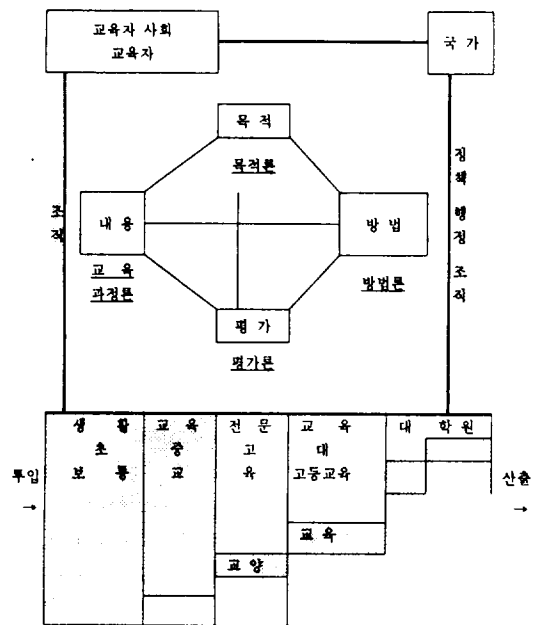
그렇다면 이러한 시기에 이루어지는 인간 존재로서의 가치를 지니고, 인간 존재로서 형성되어져 가게 하는 인간의 행위는 무엇인가?

동양에서 중국의 고전인 맹자의 盡心篇에 <得天下英才而教育之 三樂也>라 하여 교육을 처음 거론하였다. 教育의 敎라는 글자는 아동을 가르치는 것, 곧 외부로부터의 교도와 편달을 가하는 것을 의미하며, 育이라는 글자는 아동을 기르는 것, 즉 내면으로부터 그들이 지닌 천성 곧 타고난 소질과 자질을 보호 육성시키는 것을 의미한다.

서양에서 교육(education)의 어원은 라틴어 educo, educare로서 '끄집어낸다', '이끌어 낸다'는 뜻을 지니고 있는데, 여기서 영어와 불어의 education이 나왔다. education이란 인간이 가진 성질을 발전시킨다는 뜻으로, 즉 아동들의 내부에 존재하는 타고난 소질과 능력, 흥미 등을 여러 방면으로 끌어내어 어느 정도까지 올바르게 순조롭게 자연적으로 무리가 없이 끌어올려 준다는 뜻을 의미한다.

교육(敎育, education)의 어원적인 의미는 그 대상인 피교육자에게 전통적인 문화와 생활기술, 풍습, 습관, 언어 등을 외부로부터 일러주고 가르쳐 주며, 타고난 소질, 흥미, 취미, 능력 등을 내부로부터 끄집어내거나 이끌어 주어 바로 순조롭게 자라나도록 길러 주는 것을 말한다.

현재의 "교육이란 무엇인가?"라는 개념 정의의 진술적 특징은 두 가지 큰 범주로 요약된다. 하나는 '인간 행동의 계획적인 변화(정범모, 1976)'와 같이 미시적 접근으로서 개체적 요소에 치중하며, 다른 하나는 '사회적, 조직적, 공공적 활동으로서의 교육(김종철, 1979)'과 같이 거시적 접근으로서 집합적 요소를 강조한 개념 정의 등이다. 개체적 요소를 중시할 때는 인간의 인격성이나 자연성에 중점을 두고 그 방법은 조작적, 분석적 입장을, 집합적 요소를 중시할 때는 사회성이나 문화성에 중점을 두고 그 방법은 기능적, 규범적, 전체론적 입장을 취한다.



<그림 1> 교육의 의미 모형

그렇다고는 하나 교육의 실제에 있어서 교육에 관한 제 사항이 사회적 합의(이돈희, 1981)인 법으로 규제되는 공교육 체제(강인수, 1989)에서는 교육법체에 근거하여 국민 전체를 대상으로 교육을 조직하고, 교육을 국가의 관리체제에 포함시킨다. 따라서 현대사회의 공교육체제는 교육 현상의 연구 방법상에 있어서 접근적 틀을 제시하므로써 교육의 목적, 교육의 내용, 교육의 방법, 교육의 평가에 대한 강조점이 달라진다.

이러한 맥락에서 교육의 의미는 <그림 1>과 같이 모형화할 수 있다. 여기에서 교육자 및 교육자 사회와 학생의 사

회, 이를 조장하는 국가 사회와의 연대로 나타낼 수 있고, 사회적 합의인 법체제의 준거 아래 이러한 구조의 동태적 과정은 학생들의 시공간적으로 사회에서의 투입과 사회에로의 산출에 따라 각 대상의 시공간성이 나타나므로 활성화된다. 따라서 이들의 교육의 목적, 내용, 방법, 평가를 조직하고, 이러한 행위가 국가의 정책, 행정 및 조직과 맞물려 교육이 이루어짐을 볼 수 있겠다. 이러한 관계에서 교육은 인간의 실제적 행위로 정적인 산물이 아니라 동적인 과정인 것으로 해석되어져 명사적 의미로 보기보다는 동사적으로 보아야 할 것이다.

### III. 현대 사회의 과학관

“과학의 의미는 무엇인가?”라는 질문은 두 가지의 의미를 내포한다. 하나는 과학의 본성 그 자체에 대한 물음으로서 자연과 사회 그리고 이 속에 속하는 일차적 실체들을 대상으로 하는 체계적 지식을 일반적으로 의미하는 것으로 과학이라는 단어의 인식의 집합체인 중심 의미 또는 개념적 및 인식적 의미를 묻는 것이며, 또 하나는 과학론 또는 과학학의 탐구 대상으로서의 과학, 즉 과학뿐만 아니라 과학이 빚어낸 문명 자체를 대상으로 하는 한 차원 높은 새로운 종류의 지식으로서 과학 즉, 메타과학(장희익, 1990)을 의미한다고 보여진다.

과학은 그 원어인 영·불어의 science 내지 독어문화권의 Wissenschaft의 번역어로서 모두 안다는 의미의 wissen 및 scio(라틴어)를 각각 어원으로 하고 있는 사실에서 미루어 알 수 있듯이 지식과 관계되는 것으로서 이 단어에 대해 추론해 낼 수 있는 가장 보편적이고 공통적이며 핵심이 되는 인식의 집합은 지식과 그 체계성임은 체언을 요하지 않는다. 또한 과학이라는 명칭은 서구의 원어 자체가 다의적으로 사용되어 다양한 내포적 의미를 갖고 있지만 일반적으로 철학 이외의 모든 학을 총칭하는 넓은 의미와 자연과학과 동일시한 좁은 의미로 사용되어지기도 한다. 과학이라는 말이 이처럼 자연과학과 동일시되는 까닭은 근대과학의 발전사에서 유래된 유습 때문이라고 볼 수 있겠다(윤명로, 1980).

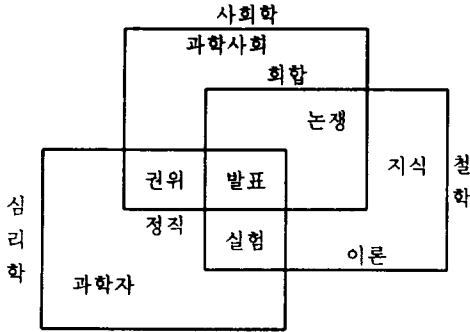
과학은 '원리에 따라서 정리된 지식의 총체(I. Kant, 1786)', '체계적 형태(J. G. Fichte, 1798)', '진리의 과학적 체계만이 진리가 존재하는 참된 형태(G. W. F. Hegel, 1807)'라는 표현에서 과학 개념은 한결 같이 체계라는 이름을 내포하며, 과학이란 다름 아니라 체계적 지식을 가리킨다고 했다. 즉, 참된 인식이란 체계적 지식이고, 일관성 있는 인식을 가리키는 것이었다.

그러나 근대에 와서 과학의 체계적 성격은 체제 대신에

경직된 법칙에 매어있지 않고 엄밀한 결정관계에 놓여 있지 않는 구조가 들어서서, 법칙이 아니라 관점이, 결정이 아니라 상관관계, 일치성이 아니라 결실성이 중요하게 되었다. 구조적 과학은 현실의 상이한 측면에 따라 그 종류도 다양해지며, 방법도 여러가지로 달라진다고 말할 수 있다. 구조적 과학에서는 인식을 어떤 지평안에서의 인식이라고 한다. 물체 지각만 하더라도 지각의 장은 수다한 지평으로 이루어진다. 우리가 보는 한 물체는 어떤 지평 위에 있으며, 이 물체의 한 부분도 그 물체를 지평으로 해서 인식된다. 그래서 인식은 지평과의 관계에서 그 타당성을 지닌다. 동일한 대상이 놓여진 지평에 따라 인식가치가 달라진다는 것이다(차인석, 1980).

과학에 관한 개념의 변천도 과학의 관점에 따라 그 기술하는 용어가 달라져 왔다. 일반적으로 과학의 기본적 기준은 지식과 그 지식의 체계성(Walter Theimer, 1985)에 있다. 이때 과학은 특정한 방법적 규칙들을 따른다. 마치 게임이나 스포츠의 규칙과 같다. 이 규칙들의 준수여부가 과학적 주장과 비과학적 주장을 구분하는 근거이다. 그러나 브로노프스키는 과학은 하나의 물체가 아니라 인류의 탄생과 더불어 살아온 인간의 사고를 위한 언어, 즉 인간이 자연을 본 사고의 변천 과정을 언어라는 은유를 사용하여 포괄적인 의미로 말한다. 이와 더불어 지식과 그 지식 체계 외에 과정, 과학자 정신, 과학사회, 의사소통, 과학교양, 과학전문지식, 과학의 방법에 의한 궁극적 목적을 인간적인 문화실천에 두는 과학의 구성요소와의 관계에서 과학의 의미를 나타내기도 한다. 이에는 기본적 가정을 바탕으로 과학의 방법과 과정에 따라 그 활동이 일어나고 그 결과 과학의 포괄적인 일반화가 언어점으로써 그 체계가 구성된다(Jacobson and Bergman, 1980)는 것, 과학은 자연에 관한 정보를 조직적으로 얻거나 수집하는 과정, 이러한 과정을 통해서 얻어진 과학지식, 과학지식을 획득하기 위해 과학의 과정을 선택하는 과학자와 그의 가치관 및 태도에 의해서 설정된다(Abruscato, 1982)는 것, 과학은 과학지식, 과학적 방법 또는 과학의 방법, 과학자로 구성된다(Ziman, 1984)는 것, 또는 과학을 3가지 측면<그림 2>로, 즉 심리학적 측면으로 과학자의 심리적 측면인 개인적 호기심, 태도, 지능, 동기, 인식 등의 개념, 철학적 측면으로 방법론적 측면인 과학지식의 본질 및 그 지식을 획득하는 방법과 관련된 실험, 관찰, 이론 등, 사회학적 측면으로 과학의 사회성을 나타내며 과학의 내외적 사회성은 물론 과학사회의 구성과 그 과학사회에 의해서 유지되는 제반의 과학적 절차와 과정, 과학지식의 체계, 그 지식 체계가 형성되는 탐구 과정, 그 탐구 과정에 참여하는 과학자 등에 의해서 이루어진다(Trowbridge

and Bybee, 1986)는 것 등의 과학에 관한 인식의 지평에 따라 개념의 내포가 증대되어 감을 알 수 있다.



<그림 2> 과학의 3가지 측면

이렇게 자연, 지식, 과학자, 과학자 사회와의 관계에서 과학의 개념을 정의하는 경향과 아울러 현대의 문명과 관련지어 기술과 사회와의 관계로 해석되어지기도 한다. 이것은 하나의 메타시스템 전환(V. F. Turchin, 1977)이라 볼 수 있으며, 새로운 질적 도약을 위한 작은 시도들이라 할 수 있겠다. 이러한 경향은 현대과학의 부분적 이해와 분석적 접근 방식에 강력히 반기를 들고 전체적 이해와 종합적 접근 방식을 역설하는 전체론적 철학(holism or holistic philosophy)을 들 수 있으며, 이는 특히 버탈란피(Bertalanffy) 등에 의해 제창된 시스템 철학에서 그 구체적 모습을 보여주고 있는 것으로 20세기 중반부를 넘어서면서 그 영향력이 급격히 향상되고 있다(장희익, 1990). 이러한 움직임은 과학의 여러 측면을 연구 대상으로 삼아 과학의 성격을 과학적으로 이해해 보자는 것으로 종래의 과학철학과 과학사 연구가 20세기 후반기에 들어와 상호간에 긴밀한 관련을 맺으면서 더욱 활발해지고 있고, 이른바 과학학(science of science) 또는 과학론이라고 불리울 연구활동들이 과학과 사회의 관계가 지니는 여러 가지 현실적 문제들에 의해 그 관심의 도가 높아지고 있다. 과학론은 과학개념의 변천과정에서 보여진 바와 같이 과학의 자기비판의 이론적 산물이다(차인석, 1980). 과학은 사물에 대한 지식만이 아니라 그 지식의 생성과 조건 그리고 전제 등에 관한 지식을 포함한다.

현대 사회에 있어서 이러한 영향이 증대되어 과학을 보는 입장, 즉 과학관이 상이함을 알 수 있다. 이러한 것에 대하여 예전에는 과학의 형태를 유용하고 실용적인 지식체계

와 이것을 얻기 위한 방법과 순수한 지적 연구(Science is a body of useful and practical knowledge and a method of obtaining it. Science is a pure intellectual study.)(Campbell, 1953)로 실제적인 과학과 순수한 과학(practical and pure science)에서 보다 사회적 문제에 의해 야기되는 문제의식에서 진리추구의 과학관, 테크노크라틱한 과학관, 인문주의의 과학관, 더러운 탐구로서의 과학관 등으로 나타내기도 한다(J. R. Ravetz, 1971).

진리추구의 과학관은 “만약에 지금 토론되고 있는 일이, 진리도 허위도 들어 있지 않은 법률이라든지 또는 인문학이라고 불리는 다른 학문과의 문제라면, 예민한 기지, 달변, 달필에 크게 의존할 수가 있을 것이다. 그리고 필시 이런 것들의 능력에 뛰어난 사람이 자기의 근거를 그럴싸하게 보이는 데 성공할 것이다. 그러나 자연과학의 결론은 진실이고 필연적이어서 인간의 판단과는 아무 상관도 없다.”는 갈릴레이의 표현으로 대변된다.

테크노크라틱한 과학관은 과학이 생산의 기본요인이고 그것을 추진하기 위해서는 고도로 훈련된 과학인력을 계속 공급하지 않으면 안되며, 이것은 “아는 것은 힘이다.”라는 베이컨의 표현으로 대변된다. 19세기에 초차, 과학은 이미 선진국의 국민생활을 매우 극적으로 바꾸어 놓은 기술의 발달로 하여 두터운 신망을 얻은 까닭에 이런 과학관이 생겨났다는 것이 현대의 특징은 아니고 이런 견해가 광범위하게 통용되게 되었다는 것이 현대의 특징이라고 말할 수 있다.

인문주의자들의 과학관은 과학에 대한 비판으로서 과학 교육은 진정한 교육과는 동떨어져 있어서 교육의 가치를 파괴하는 것이라고 주장한다. 또 그것은 권위주의적인 자세를 취하고 학생들에게 비판력과 판단력을 주지않는다고 주장한다. 인공적이고 추상적인 주제를 다루기 때문에 학생들에게 인간사회에 있어서 스스로 성숙된 인간으로 성장하려는 양식을 주지 않으며, 자연과학의 위력의 증대는 교양있는 사람들이 지닌 고상한 인문과학의 지식의 존엄을 위협하며, 그 결과 우리들 자신에 대한 그리고 주위의 세계에 대한 생각이 몹시 물질적이고 정량적으로 되어 고상한 감성이나 가치는 기계에 깔려버리고 만다라고 표현한다.

더러운 탐구로서의 과학은 과학에 대한 부정적 측면의 비판적인 이미지로서 과학의 군사적, 산업적 응용에서 야기되는 인간의 존엄에 대한 위협과 생태계 파괴로 고엽제, 핵폭탄, 산림훼손, 밀렵훼손 등의 예를 들어 설명한다. 이에 따라 현대에 있어서 산업화 과학의 사회적 문제로서 과학은 높은 윤리성을 필요로 하는 학문으로 대두 되었다.

따라서 과학의 새로운 이해를 향하여는 코페니쿠스적 사고의 전환이 요구된다. 에릭 아시비경(1958)의 과학적 인적

자원(QSE ; Qualified Scientist or Engineer)에 대한 다음과 같은 견해, 즉 “나는 어떤 제한된 목적을 위해서는 과학자나 기술자들을 각각 과학적 혹은 기술적 인적 자원의 단위로써 한데 묶는 것을 마다고는 안한다. 단지 위험한 일은 그때의 계산들에 익숙해진 사람들이 과학자나 기술자를 인적자원의 단위로 밖에 생각하게 되지 않는다는 일이며 그들을 길러내는 장소를 인적자원 생산의 일관 작업장으로 생각하게 된다는 일이다. 인적자원의 개념을 교육에 끌어드리는 일은 용서할 수 없는 죄악이다. 수세기 동안 대학은 인적자원이 아니고 인간 개개인에 관여해 왔다. 누구든지 농담이 아니고는 고전학의 인적자원이나 철학의 인적자원이나 하는 말은 하지 않는다. 대학은 그 친구들에 대해서까지라도 절대로 대학이 인적자원과 관련되어 있다는 해석은 배제되어야 한다. 대학은 그런데가 아니다. 대학은 한사람 한사람의 인간과 관여되어 있는 것이다.”라고 말한 것은 과학 교육에 있어 시사하는 바가 크다할 것이다.

또한, 과학사가는 과학기술의 무제한적 발전단계에서 과학과 사회의 통합단계 그리고 평화로운 과학기술로 변천해왔다고 하지만 전후의 부흥을 위해 과학기술이 불을 이루는 과정에서 핵 및 월남전과 맞물려 과학에 대한 대학의 투쟁이 성행했다. 이러한 와중에서 과학에 관하여 관점에 따라 아카데미즘파, 조합파, 대중파, 반과학파 등으로 갈등을 야기했다(中山 茂, 1980).

아카데미즘파는 과학이 추구하는 진리는 객관적이며, 그러한 진리를 탐구하는 것은 사회체제로부터 중립이라고 믿고 있다. 그리고 그 객관적 진리를 추구하는 것에 다소의 직업적 사명감을 품고 있다. 그들에게 있어 과학연구는 다분히 개인적으로 이룩하는 것이며, 그 업적의 평가는 동료 과학자에 의해서만 행하여진다. 이것이 19세기에 성립하여 제2차 세계대전 전까지 세계과학계를 지배했던 아카데미즘 과학의 이념 이상이다.

조합파는 문제를 개인의 양심의 문제로 한정시키지 않고 사회체제와의 관계에서 파악하려는 생각이 사회적 관심이 강한 일부의 과학자들로부터 나오게된다. 그들의 주장은 과학자가 나쁜 것이 아니라 과학을 악용하는 쪽이 나쁘다는 것이다. 따라서 여러 문제의 근원을 사회체제 가운데서 찾고 체제를 비판한다는 형식을 취하게 된다. 여기에서는 소위 John D. Bernal의 과학의 사회적 기능이 강조된다.

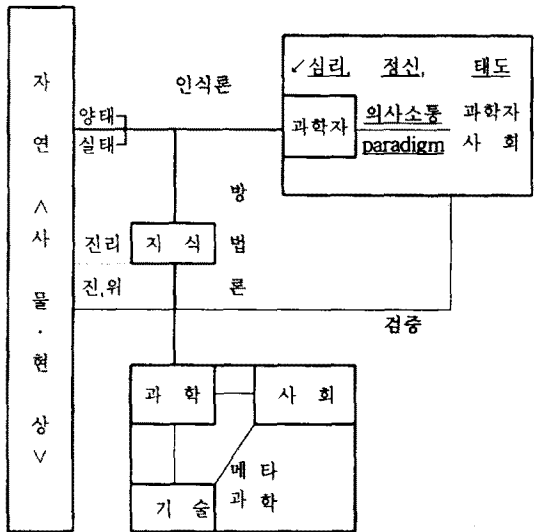
대중파는 대중을 위한 과학, 대중에 의한 과학을 주장하며 과학성선설을 받아들이지 않는다. 이러한 입장은 거대 과학으로서 밀실에서의 소수의 의견에 따라 프로젝트가 계획되는 것이 아니라 대중이 알 권리, 즉 과학의 투명성에 관한 요구로 해석되어지고, 여론 기관의 개입이 증대된다.

반체제화 과학은 과학의 객관성과 중립성을 인정하지 않으며, 과학기술의 추진노선 자체가 이데올로기적 정치적 선택이라고 말한다.

이와 아울러 과학적 합리주의 및 과학문명, 물질문명에 대해서 비판적이거나 부정적 발상을 가진 반과학사조가 팽배하여, 신비주의 및 19세기 낭만주의 그리고 전후 실존주의 등과 과학옹호를 하는 실증주의와 정통마르크스-레닌주의(포퍼, 라카토스) 등으로 구분하기도 하며, 학자에 따라 디오니소스파-아폴로파(Gerald Holton), 문과계-이과계(C. P. Snow), 비합리주의 합리주의 등으로 나누어지기도 한다. 여기에서 과학과 기술 및 사회가 상호 관련성 속에서 서로 간에 영향을 미치고 있음을 인식할 수 있겠다.

이러한 측면에서 볼 때 과학의 의미는 과학의 본질에서만 나타나기보다는 그 주변 환경, 즉 사회와 기술과의 관계에서 내포적 의미를 띠다할 것이다.

따라서, 자연, 과학자, 과학자 사회, 지식, 과학, 사회, 기술과의 관계들 도식화하면 다음 <그림 3>과 같이 나타낼 수 있겠다. 즉, 자연의 사물과 현상에 대해 과학자의 인식의 지평위에 펼쳐진 체계적 지식이 과학자 사회의 검증을 받아 진위가 판별되면 정상과학으로 받아들여지게 된다.



<그림 3> 과학의 의미 모형

여기에서 자연에 대한 과학자의 관점은 과학자의 심리와 정신 및 태도에 영향을 받게되는 인식론적인 문제를 야기하

고, 과학자가 이해한 관찰 자료들로부터 체계적 지식으로의 이행은 과학적 방법론의 문제가 되며, 참존재와의 만남인 진리와의 진위 문제는 당대의 과학자 사회의 의사소통과 파라다임의 문제에 해당된다할 것이다. 이러한 과학의 구성요소와의 관계에서 과학의 외연을 설정하기는 어렵지만 과학의 본성은 산물인 체계적 지식뿐만 아니라 새로운 지식으로 체계화 되어져가는 과정도 포함되어 이해되어야 할 것으로 판단된다.

그렇다면 과학론의 대상이 되는 과학은 이러한 과학의 본성과 아울러 과학에 상호영향을 주고받는 사회와 기술과의 관련성, 즉 과학문명에 대한 메타과학적 이해가 필요할 것이다. 따라서 '과학에 대한' 이라는 표현은 과학의 본성을 의미하는 것으로, '과학에 관한'이라는 표현은 과학을 포함한 메타과학을 의미하는 것으로 구분하여 사용할 필요가 있겠다.

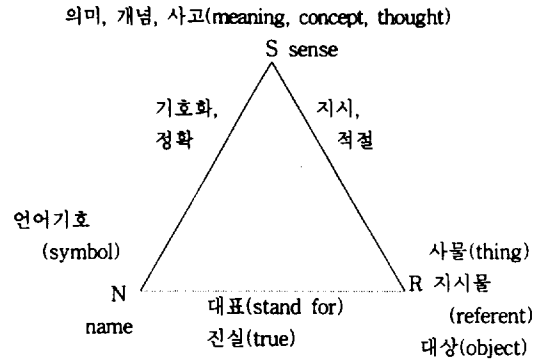
#### IV. 과학 교육의 언어 분석

비트겐슈타인은 "철학은 우리의 지성이 언어에 의해서 마법에 걸리는 일에 대한 투쟁"이라고 선언하였다. 이에 따르면 언어 분석으로서의 철학의 임무는 세계의 본성이나 인간의 운명의 본성에 관한 진리들을 선포하는 일이라기 보다는 의미들의 명료화이다(J. G. Brennan, 1967). 따라서 철학의 근원적 관심은, 사물들의 본성에 대한 탐구라기 보다는 우리의 사고와 언어에 대한 분석이어야만 한다.

언어 의미의 성격을 파악하려는 노력 가운데서 가장 널리 알려진 업적은 Ogden-Richards의 의미 삼각형<그림 4>이다. 이 삼각형은 언어가 음상과 의미의 이원구조로 되었음을 밝힌 쉐쉬르(Saussure)의 연구 성과와 의미는 추상적 개념으로서 실제의 사물과 외연의 관계로 결합한다는 개념론의 연구 성과를 모두 포함하는 것이다(심재기, 1991).

기호론적 접근에서 과학과 교육의 의미를 볼 때, 과학과 교육의 외연에 해당하는 것은 R이며 과학 및 교육의 사실과 현상을 나타낸다. 또한 내포에 해당하는 것은 S로 과학과 교육의 개념이나 과학관이나 교육관의 속성 등으로 인식되어지는 것을 의미하며, 이 관계에서 우리는 '과학'과 '교육'이라는 단어를 쓸 수 있다. 개념론에서 S와 R의 관계를 밝힐 수가 있으며, 언어의 분석에서 R이 S를 지시한다는 전제하에 N과 S의 관계를 다룰 수가 있겠다. 이 때에 현실세계에서 R이 N을 대표하는 것은 필연적으로 진실이 되어야 하나, 여기서 N과 R 사이에 있는 점선 표시는 언어의 사회적 자의성 때문에 N이 R과 맺고 있는 관계는 S와 맺고 있는 관계처럼 필연적인 것이 아니다. N과 S에 인과적인 상정

관계, S와 R 사이에 인과적인 지시관계가 성립한다면 N과 R 사이에는 특정 사회에서만 인정된다는 점에서 간접적이며 자의적인 관계가 성립한다.



<그림 4> 의미 삼각형

'과학 교육'이란 말은 '과학'과 '교육'이라는 두 단어로 된 합성어이다. '과학'과 '교육'의 의미가 어떻게 조화되어 하나의 '과학 교육'이라는 의미를 내포하게 되는가?

인간의 행위에는 의도성 및 목적성이 있다. 인간의 존엄에 관한 목적성을 띠고, 사회적, 역사적으로 검증된 행위들은 집단행동을 통하여 조직화된다. 이러한 행위들은 사회적 필요에 의한 것으로 정치, 경제, 문화, 교육, 과학 활동 등이다. 인간 형성 작용으로서의 교육에 있어서 목적은 인간을 위한다는 것이며, 개인적 측면으로 자아의 실현을 집합적 측면에서는 국가사회와 인류의 공영에 이바지한다는 것이다. 여기에는 높은 윤리성 및 도덕성이 요구된다.

사람이 무엇인지를 묻는 것은 사람이 스스로 생각해내는 질문 중에 가장 덧없는 질문일지도 모른다. 사람은 아무도 이 질문에 명쾌한 대답을 얻을 수가 없음을 이미 잘 알게 되었기 때문이다. 그러나 사람은 이 질문을 포기하고 살 수는 없는 것도 또한 잘 알고 있다. 우리가 몸담고 있는 현실이 우리로 하여금 끝없이 이 질문을 되풀이하게 만들기 때문이다. 이를테면 사람이 무엇인지를 알려는 노력은 곧 개인이나 사회의 구성원이 어떻게 무엇을 바라보고 살아야 할 것인지를 밝히려는 노력이라고 하겠다. 도대체 사람은 무엇일까?라는 끝없이 되풀이 되어 온 이 질문에 교육학적 답변은 '보는 방법을 배우는 사람(이홍우, 1980)'이다. 이에 의하면 사람이 교육을 받는다는 것은 생활의 필요를 해결하는 방법을 배우는 것이 아니라 세상이 어떻게 되어 있는지를 볼 줄 알게 되는 것을 뜻한다. 자연과학적 인간관은 '자연을

볼 줄 알게 되는 사람(태정학, 1980)'이다. 문화가 시작된 뒤에 사람은 그가 살고 있는 세계에 호기심을 가져왔다. 초기에는 자연 전체를 설명하려고 했고, 나중에는 현상을 이상화하고 단순화하여 보기 시작했다. 과학에서 자연을 볼 줄 알게 되는 사람은 진리를 추구하며, 즉 참존재와의 만남을 사람을 바람직한 사람으로 본다. 이것을 추구하는 방법은 무엇인가? 바로 교육을 통해서이다. 과학에 있어서 자연의 사물과 현상이라 함은 바로 1차 질서를 의미하며, 과학은 바로 브로노프스키의 말처럼 인간사고를 나타내는 언어로 2차적인 질서이다. 교육에서는 보는 방법을 배우는 사람이며, 과학에서는 자연을 볼 줄 알게 되는 사람이다. 내용이 없는 행위는 맹목이며, 행위가 없는 내용은 허구이다. 과학 교육은 내용과 행위가 주어지기에 자연을 볼 줄 알게 되는 방법을 배우는 사람으로 이야기할 수 있다.

따라서 과학교육학적 측면은 과학과 교육을 통해서 자연의 사물과 현상을 볼 줄 알게 되는 방법을 배우는 사람이다. 과학과 교육을 통한다는 것은 과학적 방법을 통해 자연

을 보는 방법을, 교육적 방법을 통해 배우는 사람으로 볼 수 있다. 즉, 과학에서의 보는 대상은 1차 질서인 자연의 사물과 현상이며, 이것을 과학적 방법을 통해 본다. 이렇게 보여진 자연의 사물과 현상은 2차 질서인 과학으로 나타나므로 이 2차 질서를 교육의 대상으로 하여 교육적 방법을 통해 자연을 볼 줄 아는 방법을 배우게 된다.

이러한 상황과 맥락에 따라 과학과 과학학, 교육과 교육학 및 과학교육과 과학교육학의 의미 성분을 인간의 행위, 주체와 객체, 대상, 인간관, 명사적, 동사적 속성 등으로 분석할 수 있겠다<표 1>.

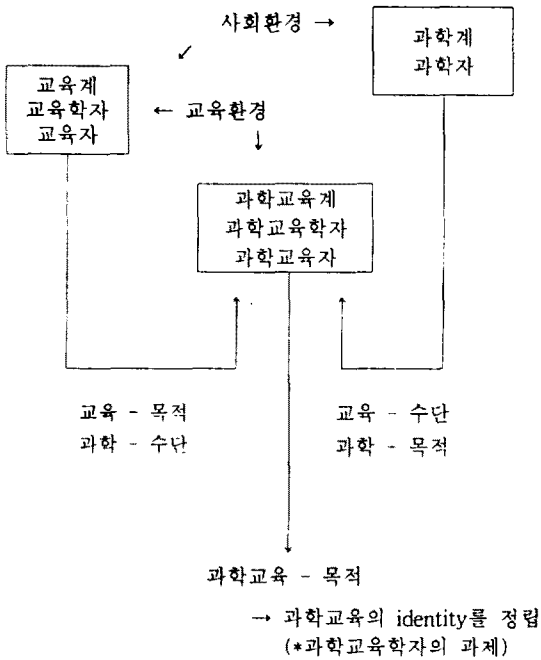
과학 교육을 '과학의 교육'이나 '과학을 교육하는(과학 교육을 하는 또는 과학교육하는)' 의미로 쓰여진다면, 과학은 교육을 꾸며주거나, 교육하는 행위의 내용이 되므로 과학은 지식과 그 지식의 체계성, 즉 학문을 지칭하고, 명사적으로 보아야하며, 교육은 가르치고, 기르는 것 또는 끄집어 내는 것, 즉 실제적 인간 행위의 한 현상을 나타내므로서 동태적 과정인 동사적으로 해석되어진다. 여기에서 교육하는 것의

<표 1> 의미의 속성

개념 속성	과학	과학학 (과학론)	과학교육	과학교육학 (과학교육론)	교육	교육학 (교육론)
인간행위	이론적 지적행위	이론적 지적행위 지적전환	실제적 실천행위	이론적 지적행위	실제적 실천행위	이론적 지적행위
주 체	과학자	과학 철학자, 사회학자 과학사가 과학자	과학 교육자	과학 교육학자	교육자	교육학자
객 체	1차질서 자연	2차질서 과학	학생 과학 자연	과학교육	학생	교육
명 사 적	학문, 이론	학문, 이론	실제	학문, 이론	실제	학문, 이론
동 사 적	과학활동 과학연구	과학과 메타과학연구	과학교육활동	과학교육 연구	교육활동	교육연구
문제성격	지식, 체계성, 진리추구	STS 메타과학 새로운 질적도약	과학과 교육을 통해 인간형성	과학교육 이론 진리추구	가르치고, 기르는 것 인간형성	교육이론 진리추구
인 간 관	자연을 볼 줄 알 게되는 사람			과학과 교육을 통해 자연을 볼 줄 아는 방법을 배우는 사람		볼 줄 아는 방법을 배우는 사람

주체와 객체의 문제는 바로 인간으로서 인간이 인간에게 하는 교육자와 피교육자가 된다. 이렇게 해석될 때, 과학은 학문으로서 교육의 내용이고, 교육은 실천 행위이므로, 과학 교육은 과학을 교육하는 것이 된다. 바꾸어 말하면, 과학 교육은 인간이 인간을 대상으로 과학을 통해 과학 지식을 가르치고, 과학적 능력 및 태도를 기르는 인간의 실제적 행위이며, 이 인간 행위의 목적은 바로 인간 자신이 되는 것이다.

그러나 현재 과학 교육에 대한 입장은 관점의 차이로 목적과 수단이 달라짐을 본다<그림 5>.



<그림 5> 과학 교육의 입장

교육계는 사회 현상의 일부인 교육 현상속에 과학 교육 현상이 자리잡는다는 점을 강조하며 일반적인 과학 교육의 위치를 설정한다. 과학 교육은 교육이라는 언어에 교육의 대상인 과학이란 속성이 더 첨가되므로서 교육이라는 말보다 더 구체적 사항을 지시하는 합성어이다. 따라서 과학 교육이라는 말은 교육이라는 말보다 내포는 증가했으나 그 외연은 감소되었다. 즉, 교육과 과학 교육의 내포와 외연의 관계는 생물과 동물의 관계로 비유될적이다. 그렇다고 볼 때

과학 교육은 교육의 부분으로 자리매김되고, 교육현상 속에 과학 교육 현상을 상주시키면서 교육을 목적으로 하고 과학을 수단으로 한다.

한편 인류의 복지에 공헌하여 현 과학시대를 주도하는 사회의 지지를 받는 과학계는 국가 발전이란 목적으로 과학의 발전을 도모하고자 과학을 위한 교육으로 과학을 목적으로 교육을 수단으로 본다. 이것은 암묵적으로 설사 인간을 위한다는 가정하에 쓰여진다할 지라도 초등교육과 중등교육의 목적에 배치되는 현상을 초래하기에 문제를 야기한다 할 것이다.

이러한 목적과 수단은 목적이 수단을 낳는다는 입장에서 볼 때, 고려되어야할 문제이므로 과학 교육계는 과학 교육 행위 자체인 과학 교육을 그 목적으로 하므로서 과학 교육의 identity를 정립하여야하며, 이러한 것이 과학 교육학자의 과제가 된다.

이러한 입장에서 과학 교육계의 과학 교육을 하는 실제 행위를 문장으로 '과학 교육을 한다.' 또는 '과학교육한다.' 라고 표현할 수 있다. 여기서 물론 주체와 객체인 교사와 학생은 암묵적으로 가정하고 있다.

단어는 특정한 상황과 문맥 속에서 특정한 기능을 수행하기 때문에 그 단어가 쓰인 조건을 검토하지 않으면 그 단어의 의미를 바르게 파악할 수 없다(심재기, 1991). 우리가 의사소통으로서 사용하는 '교육'과 '과학' 및 '과학 교육'의 실제 의미는 우리들의 의식 속에서 이들 단어에 대해 추론해 낼 수 있는 가장 보편적이고 공통적이며 핵심이 되는 인식의 집합으로서의 중심의미(개념적 의미, 또는 외연적·인식적 의미)가 있다할 것이다. 그러나 구체적인 상황과 문맥 속에서만 그 의미를 드러내는 비핵심적 의미인 연상의미와 그리고 화자가 발화 당시에 꼭 전달하고자 하는 의도적 의미가 있으므로해서 다의성을 띤다.

과학의 정의에 있어서 기준은 바로 지식과 그 체계성에 있으며, 이것은 바로 과학의 본성으로 그 중심의미가 된다 고 판단되며, 과학론의 대상이 되는 과학은 과학 그 자체와 그 주변과의 관계를 말한다고 보여진다. 즉 과학 자체는 지식과 그 체계성으로 참존재와의 만남인 즉, 진리 추구에 그 목적이 있다. 그러나 과학론에서의 대상은 바로 과학 그 자체와 주변과의 관계로 메타과학이 대상이 된다. 따라서 과학과 사회, 기술 및 과학자의 심리적 측면 등이 대상이 된다 할 것이다. 그렇다면 과학 교육에 있어서 "과학이란 무엇인가?"가 의미하는 바는 과학 그 자체와의 상황과 문맥이 틀림으로 해서 과학 그 자체만을 대상으로 삼는 것이 아니라 과학과 메타과학을 대상으로 삼는 다할 것이므로 그 의미하는 바는 상이하다. 따라서 '과학 교육'은 '과학'과 '교육'이



라는 말의 합성어로 되어있으나 그 지시하는 의미의 차원은 다르다. 교육의 내용이 되는 과학은 바로 교과로서의 과학으로 표기된다. 이 의미는 교육의 내용이 법체제 아래 교육자와 교육학자, 과학교육자와 과학교육학자, 과학자 및 과학철학자, 과학사가 등을 포함한 사회적 합의에 따라 정선된 과학으로서, 즉 교과로서의 과학을 의미한다. 이것은 학생들의 인지발달론적 단계에 따른 교육 내용의 수준과 범위를 교육심리학적인 측면에서 연구된, 즉 교육자 사회의 검증은 거친 것이라 볼 수 있겠다. 이렇게 사회적 합의에 따른, 정선된 교과로서의 과학을 조직하여 공교육체제아래 실행한다 할 것이다. 교육은 학문이라기보다는 실천적 의미를 갖는 인간 행위를 지시한다. 따라서 과학 교육은 인간의 실제적 실천행위이며 가치지향적이다. 학으로서의 과학교육은 과학교육학 또는 과학교육론으로 불리워진다고 해야 할 것이다. 과학교육학은 과학 교육의 사실과 현상을 대상으로 탐구하는 학문으로 과학교육이론 및 과학교육에 관한 지식과 그 체계성으로 과학 교육학과 과학 교육은 이론과 실재로서 상보적인 밀접한 관계를 갖는다 할 것이다.

한편으로 '과학 교육'을 자구상으로 보면 '과학의 교육', '과학적 교육', '과학에 대한 교육', '과학에 관한 교육', '과학을 통한 교육', '과학을 위한 교육'으로 해석할 수도 있다.

'과학의 교육'의 의미는 교육의 대상으로서의 과학의 외연을 뜻한다고 보여지며, 이것은 '과학에 대한 교육'과 '과학에 관한 교육'으로 나누어 생각할 수 있고, '과학적 교육'은 과학적 방법을 통한 교육, 즉 합리적 교육과 의미가 같다.

여기에서 '대(對)-하다'는 '마주보다.', '상대하다.', '접대하다.', '대항하다.', '적대하다.', '견주다.', '비교하다.'라는 뜻의 다의어로 체언 다음에 '대한' 형으로 쓰여 그 체언이 뜻하는 사람, 사물을 대상으로 하는 것으로 대응의 의미를 지니며, '관(關)하다.'는 '대하다.', '일에 관하여 논하다.'라는 뜻으로 특히 관계하다.(be connected with)의 의미로 관련된 관계로 해석되어지며, '통(通)하다.'는 '막힘이 없이 트이다.', '마음이나 정을 주고 받다.', '환하게 알다.', '지나다.', '다니다.', '전화 따위가 연락이 되다.', '길 따위가 이르다.', '비밀히 적과 내통하다.', '통용하다.'라는 뜻으로 수단으로서 거치는 의미를 갖고, '위(爲)하다.'는 '잘되도록 관계해 주다.', '이롭게 하다.'라는 뜻으로 행위의 목적을 의미한다.

따라서, '과학에 대한 교육'은 과학에 대한 인식의 지평에 따라 달라지기는 하나 과학에 대한 외연과 내포가 대응되는 관계로 과학의 의미 영역 중 과학의 본성, 즉 지식 및 그 지식의 체계성에 대한 교육으로 좁은 의미의 과학 교육으로 볼 수 있으며, '과학에 관한 교육'은 과학과 과학에 관계하는 것으로 과학지식, 과학자, 과학사회, 과학활동 및 과학과 사

회, 과학과 기술에 관하여, 즉 STS적 요소가 포함된다는 의미로 넓은 의미의 과학 교육으로 볼 수 있다.

'과학을 통한 교육'은 교육의 목적을 달성하는 수단으로서 과학을 매개체로 한 교육으로 교육의 방법론적인 의미를 포함하며, 학생을 하나의 작은 과학자로 인식한다는 의미를 갖는다. 즉, 과학적 활동을 통한 교육이다.

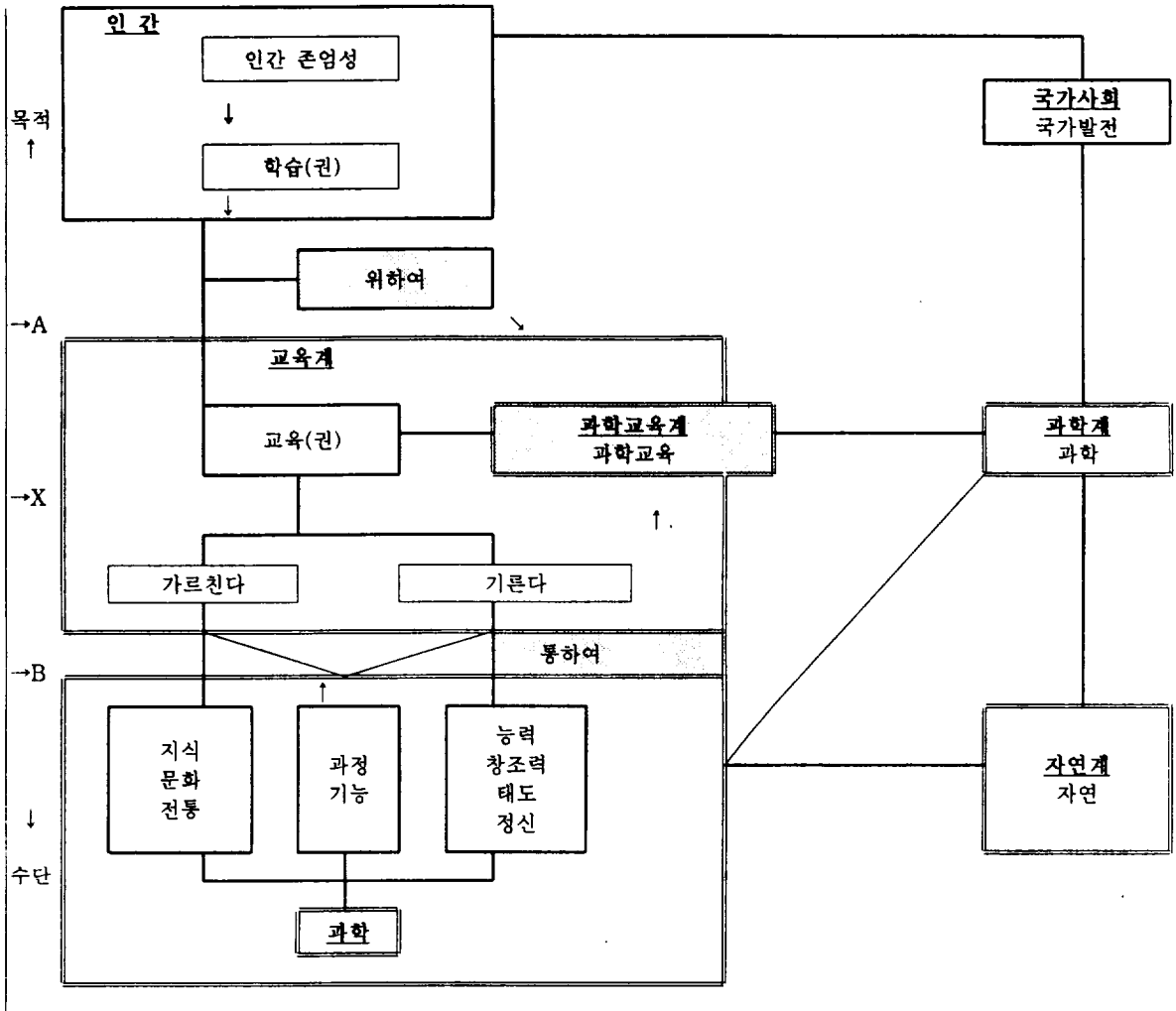
과학을 가르친다는 것은 과학은 무엇인가의 무엇에 해당되는 사항을 가르친다는 것을 말하며, 물론 방법론적 의미에서 과학 활동을 통하여 가르친다고도 볼 수 있다. 그러나 과학의(과학에 대한, 과학에 관한) 교육은 학문을 즉 내용을 가르친다고 볼 수 있다. 이와 달리 과학을 통한 교육은 과학의 외연중 과학활동을 함으로써 과학의 탐구능력을 체득케 하고, 이를 통하여 과학적 능력을 기르는 행동적 의미 즉 동태적인 양상을 띤다. 따라서 전자는 정태적이며, 그 이론을 후자는 동태적이며, 그 실체를 행한다고 볼 수 있다.

'과학을 위한 교육'이라 할 때는 과학 활동을 특히 앞세우고 그것을 지원하는 활동으로서의 교육이라는 뜻을 강조하는 것이며, 말하자면, 과학의 자주성을 중시하는 입장이며, 교육의 대상인 학습자에 따라 연구와 같은 전문직을 위한 교육으로 과학전문교육(박승재, 1980)을 의미한다 하겠다. 과학전문교육 또한 인간을 위한 것으로 과학 발전을 위한 교육이라는 의미는 과학의 발전이 곧 인간을 위한 것이라는 의미를 암묵적으로 가정하여 쓰여진다. 그러나 이것에 대한 경계는 아시비 경의 말처럼 교육에 있어서 QSE의 거부감과, 과학 발전을 강조하다보면 인간성의 상실이라는 반대급부의 부담이 따른다고 볼 수 있다.

이에 따른 과학 교육의 의미를 동태적인 입장에서 구조화하면 다음 <그림 6>과 같다.

여기서 우리는 인간, 사회, 교육, 과학 교육, 과학, 자연과의 관계를 모색할 수 있겠다.

현재의 사회현상속에서 일어나는 교육현상과 과학현상을 동일계로 보고 과학교육현상을 교육현상속에서 과학교육을 담당하는 체제를 과학교육계라 한다면, 이 과학교육계는 인간을 목적으로 과학계의 과학적 방법을 통해 교육계의 교육적 방법과 더불어 과학교육을 목적으로 하는 실제의 실천적 인간행위로 관계지을 수가 있다. 교육계, 과학계, 과학교육계의 상대적 목적과 수단의 준거로 위계를 상정할 수 있다. 교육계의 과학교육계에 대한 입장은 교육현상속에 과학교육현상이 위치하므로써 교육계의 입장을 고수하는 반면 교육의 방법, 수단으로서의 과학을 사용하고, 과학을 수단적 가치화하면서 교육을 목적으로 하는 입장을 취한다 이것을 과학교육적 차원이라 볼 수 있다. 한 예로 과학지식은 인식론의 대상인 과학 전문가가 파지한 교과서에 제시된 지



<그림 6> 인간-사회-교육-과학-자연과의 관계

식체계의 구조인 개념적 또는 논리적 구조를 갖고 있으며, 심리학의 대상인 학습자가 파지한 지식체계의 구조인 인지적 또는 심리학적 구조를 갖게된다. 여기에서 과학교육자의 관심은 과학자와 학습자가 파지한 지식의 구조이다. 이러한 연계는 과학교육의 역할이 자리잡는다. 또한 과학은 진리추구를 한다는 면으로 본다면 이것이 가치가 될 수 있지만 과학교육은 교육이 추구하는 일반적 교육적 가치를 추구하므로 가치지향적이다. 여기서 과학교육의 정당화와 identity가 정립된다.

### V. 결론 및 제언

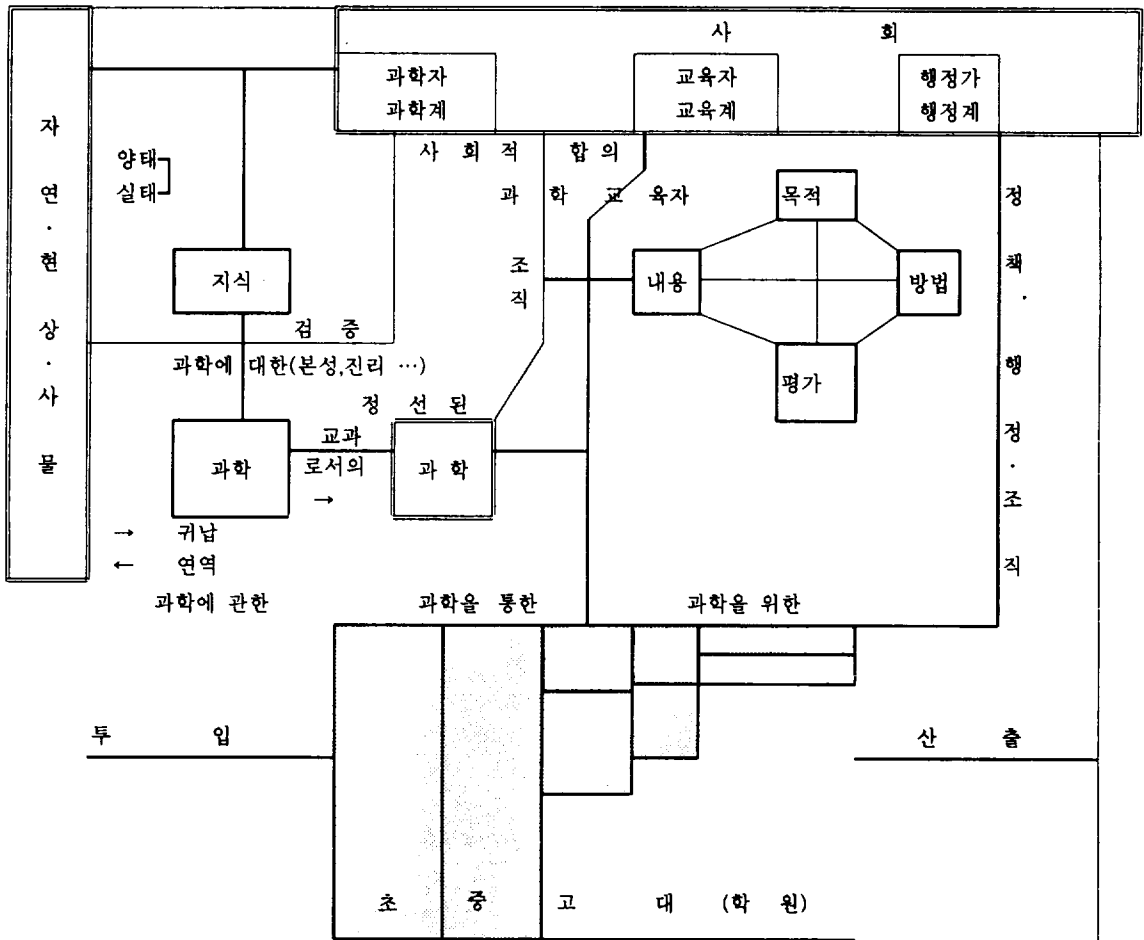
과학 교육의 의미가 논의 되는 맥락은 수업의 현장에서, 과학 교육에 문제가 있어 개선의 여지가 있을 때, 과학 교육의 연구와 정책, 행정, 조직에 있어서 그 방향을 설정할 때이다.

선택된 혹은 결정된 과학 교육의 목적 - 혹은 과학 교육의 가치-은 적어도 두가지 조건을 만족시켜야 성립한다. 하나는 논리적 가능성이며, 다른 하나는 사실적 가능성이다.

교육적 가치의 선택 혹은 결정과 그것의 논리적 가능성의 검토는 일종의 철학적 행위라고 말할 수 있으나, 그것의 사실적 가능성의 검토는 과학적 행위이다. 목적과 방법은 단지 논리적 구분이지 과학 교육의 동일한 실천과정에서 전혀 별개의 원리도 아니며 별개의 활동들을 각기 나타내는 것도 아니다. 교육의 방법은 교육의 목적과 독립해서 성립되지 않으며, 교육의 목적도 그것의 방법적 가능성이 없이 진술된다면 허황한 것에 불과하다(이돈희, 1981).

가치판단의 원리와 과학적 이론 및 논리적 사고에 기초하여 과학 교육관을 형성하고 과학 교육에서 추구할 가치들을 조직하며 방법적 원리들을 선정하면서 교육원리를 체계화하는 것 그리고 사회적으로 공교육의 원리결정에 참여하고 기여하는 것-이러한 의미의 과학 교육 철학은 모든 과학 교육 관계자에게 요구되는 것이며 이것은 적어도 과학교육자의 조건이다.

과학의 실용적 가치의 영향으로 현대 사회의 문제가 야



<그림 7> 과학 교육의 의미

기되므로서 과학에 대해 보다 높은 윤리성을 요구하게 되었고, 양적 팽창에 연이은 질적 성장의 촉구로 새로운 인식의 지평을 열고자 메타과학적 견해를 나타내는 시대이므로 과학의 의미는 그 본성 뿐만아니라 사회와 기술과의 관계로 까지 의미가 확대되었다고 볼 수 있다.

교육계가 보는 과학 교육은 교육 환경 속에서 과학 교육을 인식함으로써 교과 교육의 일환으로 생각하게 되어, 교육은 목적이 되고, 교과로서의 과학은 교육의 방법 및 수단으로 된다.

한편 인류의 복지에 공헌하여 사회의 지지를 받아 현 과학시대를 주도하는 과학자 그룹은 국가 발전이란 명목으로 과학의 발전을 도모하고자 한다. 이와 같은 인식이 과학교육에 대하여 과학을 목적으로 보고, 교육을 방법 또는 수단으로 간주한다.

따라서 과학 교육의 과학은 사회적 합의에 의한 정선된 교과로서의 과학으로 '과학에 대한', '과학에 관한', '과학을 통한', '과학을 위한' 교육의 의미를 갖는다. 과학에 대한 교육은 과학의 본성에 대해, 과학에 관한 교육은 과학과 사회 및 기술과의 관계로 메타과학적 속성을 띠며, 과학을 통한 교육은 인간을 목적으로 과학을 수단으로 하여 명시적인 의미의 과학 뿐만 아니라 동사적인 과학활동을 통하여 자연을 불쭌 알게 되는 교육을 의미하고, 과학을 위한 교육은 암묵적으로 과학의 발전이 인간을 위한 것으로 전제하며, 과학의 자주성을 나타낸다. 이러한 여러 가지의 의미는 과학 교육의 대상인 학생의 수준에 따라 강조되어지는 정도가 달라지게 된다. 여기서 보다 구체적인 연구가 필요하다고 보여진다.

### 참 고 문 헌

권재술 외(1986). 과학의 이해. 서울: 산학사.  
 김명자(1992). 현대사회와 과학. 서울: 동아출판사.  
 김종철(1979). 교육정책의 개념. 한국교육정책의 탐색. 서울: 배영사.  
 박승재(1980). 과학교육의 연구론 소고. 서울대학교 사범대학 사대논총, 제21집.  
 박승재(1985). 과학의 본성과 과학교육. 과학교육. 서울: 교육과학사.  
 심재기, 이기용, 이정민(1991). 의미론 서설. 서울: 집문당.  
 오진곤(1993). 과학과 사회. 서울: 전파과학사.  
 우종옥 외(1994). 과학목표에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 14(2).

윤명로(1980). 과학의 개념. 사회과학의 철학. 서울: 민음사.  
 이돈희(1981). 교육철학개론. 서울: 박영사.  
 이정민(1992). 언어이론과 현대과학사상. 서울: 서울대학교 출판부.  
 이홍우(1980). 보는 방법을 배우는 사람. 도대체 사람이란 무엇일까?. 서울: 뿌리깊은나무.  
 이홍우(1992). 교육의 개념. 서울: 문음사.  
 장희익(1990). 과학과 메타과학. 서울: 지식산업사.  
 정범모(1976). 교육과 교육학. 서울: 배영사.  
 차문희 외(1992). 과학의 역사와 미래. 강원: 강원대출판부.  
 차인석(1980). 사회과학의 과학론. 사회과학의 철학. 서울: 민음사.  
 태정학(1980). 자연은 볼 줄 아는 사람. 도대체 사람이란 무엇일까?. 서울: 뿌리깊은나무.  
 Agassi, J. 저, 이군현 역(1990). 현대문명의 위기와 기술철학. 서울: 민음사.  
 Bollnow, O. F. 저, 백승균 역(1994). 진리의 양면성. 서울: 서광사.  
 Brennan, J. G. 저, 광강재 역(1991). 철학의 의미. 서울: 학문사.  
 Carnap, R. 저, 운용택 역(1993). 과학철학 입문. 서울: 서광사.  
 Dickinson, J. P. 저, 황정남 역(1989). 현대사회와 과학연구. 서울: 도서출판나남.  
 Hacking, I. 저, 선혜영, 황경식 역(1987). 왜 언어가 철학에서 중요한가?. 서울: 서광사.  
 Peursen, C. A. van 저, 강영안 역(1994). 급변하는 흐름 속의 문화. 서울: 서광사.  
 Polanyi, M. 저, 이은봉 역(1990). 과학, 신념, 사회. 서울: 범양사출판부.  
 Quine, W. V. O. 저, 허라금 역(1993). 논리적 관점에서. 서울: 서광사.  
 Ravetz, J. R. 저, 권영대 역(1979). 과학과 도덕. 서울: 삼성미술문화재단출판부.  
 Theimer, W. 저, 김삼용 역(1992). 과학이란 무엇인가?. 서울: 홍익재.  
 本城市次郎 저, 김현재, 임영득 역(1981). 과학교육과 인간성. 서울: 전파과학사.  
 中山 茂 저, 이필렬, 조홍섭 역(1982). 과학과 사회의 현대사. 서울: 풀빛.  
 Abruscato, J.(1982). Teaching Children Science. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc..  
 Campbell, N.(1953). What is Science?. N.Y.: Dover

- Publication, Inc.
- Jacobson, W. J. and Bergman, A. B.(1980). *Science for Children: A Book for Teachers*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc..
- Ronan, C. A(1982). *Science: Its History and Development Among the World's Cultures*. N.Y.: Facts On File Publications.
- Simpson, R.D. and Anderson, N.D.(1986). *Science, Students and Schools*. N.Y.: Macmillan Publishing Company.
- Trowbridge, L.W. and Bybee, R.W.(1986). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Columbus, OH: Merrill Publishing Company.
- Turchin, V. F.(1977). *The Phenomenon of Science*, trans., by Frentz, B. N.Y.: Columbia Univ. Press.
- Ziman, J.(1984). *An Introduction to Science Studies*. Cambridge: Cambridge University Press.

(ABSTRACT)

## A Study on the Meaning Analysis of the Science Education

Sun-Jin Youn · Jong-Ok Woo · Beom-Ki Kim  
(Korea National University of Education)

The purpose of this study is to find out the answer to the question as "What is the meaning of the Science Education?".

Semantic analyses were done according to each situations and contexts in science, education and science education. The following result was drawn:

It is concluded that science education is the practical behavior for the human as the purpose, through the science and education as the means and methods.