

과학교육과정 및 교수/학습의 이론적 배경

조 회 형

(강원대학교 사범대 과학교육과)

1. 머리말

목욕물을 데우기 위해서 둘째 딸에게는 “보일러 불 꺼라” 해야 한다. 방안에 있는 보일러의 온도 조절기에는 항상 빨간 불이 켜져 있고 보일러의 물이 데워지는 동안에만 그 빨간 불이 꺼지기 때문이다. “보일러 불 꺼라” 할 때 마다 “보일러 불 꺼?”라는 말로 어른들의 말을 확인하는 고집을 부린다.

전국에 걸쳐 실시한 과학과목의 성취도 결과를 분석해 보면 많은 수의 학생들이 응용문제를 해결하는데 외워둔 공식이나 수치를 단순하게 적용함으로써 높은 오답률을 나타내는 것을 알 수 있다. 예를 들면 연관된 유전자의 행동을 이해해야 해결할 수 있는 문제에 51% 이상의 학생들이 단순한 멘델의 분리의 법칙을 적용함으로써 오답을 선정한 것을 알 수 있다.

위와같은 행동들은 일상적인 경험을 통해서 얻어진 지식과 언어적 연관성에 바탕을 둔 것이라고 볼 수 있다. 바꾸어 말하면 과학문제를 해결하는데 경험과 학습에 의해서 얻어진 지식을 적용한다는 것을 알 수 있다. 이것은 과학학습이란 이미 파지한 관련된 지식체계화 학습될 내용과의 상호작용에 의해서 일어

난다는 과학학습론의 실례를 나타낸다.

이 학습론은 현대의 상대론적 인식론과 구성주의 인지론적 심리학에 그 이론적 배경을 두고 개념 혹은 개념체계, 즉 인지구조의 변화를 학습으로 봄으로써 현재의 과학교수/학습지도 방법 및 자료개발에 어느 학습이론보다 더 활발히 이용되고 있다. 이 발표문에서는 위와 같은 과학 학습론의 이론적 바탕이 되고 있는 인식론과 인지론적 심리학을 간단히 기술하고, 이에 바탕을 둔 과학학습론의 본질을 알아본 다음 현재 활발히 진행되고 있는 과학교육과정개발과 교수/학습 지도 모델에 대한 국내외의 연구에 대하여 언급하고자 한다.

2. 인식론적 배경

아동들은 학교 교육을 받기 훨씬 전부터 자연현상에 대한 믿음이나 기대감을 형성한다. 구르는 공을 잡을 줄 알고 적절한 과녁을 향하여 공을 던질 줄 안다. 이러한 행동을 가능하게 하는 신념이나 기대감은 형식 교육을 받기 전에 획득된 것으로 인지구조에 뿌리깊게 연관되어 있으며 과학자들의 과학 지식 체계와는 다를 수도 있고 교육에 의해서 쉽게 고쳐지지

않는 경우가 흔하다.

관성에 대한 개념은 이러한 경우의 한 예가 된다. 어린 아동들은 장난감을 계속 움직이기 위하여 끊임 없이 밀고가며, 한 번 힘을 가한 그 장난감이 멀리 못 가서 정지하게 되는 것을 보게 된다. 이러한 힘과 운동과의 관계는 관성에 대한 지식으로써 그 아동의 인지구조에 자리잡게 된다. 또한 위와같은 경험을 통해서 얻어진 지식은 물체가 계속 움직이기 위해서는 그 물체에 힘이 계속 가해져야 한다는 법칙으로 일반화됨으로써 일상의 관련된 자연현상을 관찰하고 해석하는 개념적 안경 혹은 틀이 된다. 위와같이 형성된 개념 체계가 대체적 개념, 오인, 선행개념(preconception)등으로 불리우며, 이들 개념체계와 교수/학습 내용과의 관계에 대한 연구가 현재 매우 활발히 진행되고 있다.

그러나 이러한 연구들은 과학의 본질에 대한 서로 다른 견해에 바탕을 두고 있기 때문에 학습과정 및 그 결과에 대하여 서로 다른 결론을 맺고 있다. 그러므로 여기서는 이러한 연구의 바탕이 되고 있는 몇몇의 인식론을 간단히 기술한다.

자연과학에 대한 가장 단순하고 전통적인 견해는 경험론으로써 모든 지식이 관찰에 바탕을 둔다는 주장이다. 경험주의에 의하면 자연과학 법칙은 감각자료인 사실(facts)로부터 귀납적인 과정에 의해서 발견되며, 관찰이란 객관적이며 관찰된 사실은 불변하는 참이다. 따라서 관찰된 사실에 의해서 이루어진 과학 지식은 객관적일 수밖에 없다. 또한 경험주의는 과학적 지식이 이러한 사실이 누적됨으로써 형성되고 변화 혹은 발달한다고 본다.

이에 대하여 실증주의 이후의 인식론은 귀납주의의 인식론이 갖는 문제점을 지적하고, 과학적 지식이 사실과 귀납적인 관계가 있다기 보다는 과학자들에 의해서 구성된 것으로써 자연현상을 관찰하고 해석하는 틀이 된다고 본다. 현대의 과학적 지식에 관한 인식론은 또한 과학자들이 파지하고 있는 과학적 이론의 변화에 의해서 과학적 지식이 발달한다고 주장하고, 관찰(observation)이란 객관적일 수 없고 관찰자가 갖고 있는 이론의 영향을 받는다고 본다.

위와 같은 현대의 인식론에 비추어 본다면 볼레미와 코페르니쿠스(그리고 현대인)는 동산에 올라 뜨는

해를 보고 전혀 다른 진술을 하게 된다. 볼레미는 "저 태양이 동쪽에서 떠올라서 서쪽으로 지겠구나"로 표현할 것이며, 코페르니쿠스는 이 지구가 저 아름다운 태양을 향해서 서쪽에서 동쪽으로 도는구나로 기술할 것이다.

이것은 천동설의 개념체계와 지동설의 개념체계에 따라 지구와 태양과의 관계가 서로 다르게 기술될 수 있다는 것과 관찰과 관찰자의 지식과의 관계, 즉 관찰의 이론 의존성(theory-ladenness of observations)을 보여준다.

현대의 인식론은 위와같이 자연으로부터 발견되는 것보다는 인간에 의해서 창조된, 그럼으로써 가변적인 특성을 갖는 과학적 지식을 본질과 관찰의 이론 의존성에 대하여는 일치된 견해를 나타내나, 과학적 지식의 객관성(objectivity)과 그 지식의 발달과정을 나타내는 이론의 수용 혹은 기각의 준거에 대하여는 서로 다른 입장을 표명한다.

과학지식 출처보다는 성장에 관심을 갖는 포퍼(K.Popper)는 오늘의 지식이 과거의 지식체계가 수정, 보완되어 발전된 것이며, 이 지식체계의 오류와 비판에 따라 내일의 지식으로 진보한다고 본다. 그에 의하면 어떤 과학적 이론이건 절대적인 설명체계가 될 수 없고 단지 잠정적인 추측에 불과하며 논리와 경험에 의해서 반증될 수 있어야 하고 이론의 반증에 의해서 과학이 발달한다. 그는 또한 과학지식을 생성한 과학자나 과학사회와는 상관없이 논리에 의해서 검증될 수 있는 객관적 과학지식이 있음을 강조한다.

포퍼와는 달리 쿤(Kuhn)과 라카토스(Lakatos)는 과학지식의 사회성을 강조한다. 그들에 의하면 과학적 이론의 수용준거는 과학사회에 있으며 그 사회의 합의가 준거가 된다. 쿤의 패러다임(paradigm)과 라카토스의 연구프로그램(research programme)은 과학사회의 구성원이 공유하는 지식체계로서 과학자들이 자연 현상을 관찰하고 해석하는 틀/framework이 될 뿐 아니라 그들의 연구에 방향과 방법을 제시한다. 쿤과 라카토스의 위와 같은 견해는 과학지식의 역사적 변화, 관찰의 이론 의존성을 함의함으로써 전통적인 학습이론을 부정하는 새로운 교수/학습 이론을 시사한다. 이에 따라 쿤과 라카토스를 포함한 실증주의 이후의 현대 인식론이 전통적인 행동주의를 대신

하여 현대 과학학습론의 이론적 바탕이 되고 있다.

3. 심리학적 배경

구성주의 심리학은 실증주의 이후의 과학철학, 특히 과학지식의 본질에 대한 인식론에 그 이론적 배경을 갖고 있으며, 현재 활발히 연구되고 있는 과학 학습론, 교수/학습지도 방법 및 전략, 자료개발, 교육과정 등에 관한 연구의 이론적 바탕이 되고 있다. 특히 구성주의 심리학을 받아 들이는 인지론자인 피아제(Piaget)와 오슈벨(Ausubel)은 현재의 과학교육에 가장 큰 영향을 미치고 있다. 이들은 학습을 인지구조의 변화, 즉 이미 파지하고 있는 지식체계의 변화로 보고, 자연과학 지식이 자연으로부터 발견되는 것이 아니라 인간에 의해 구성(construction)된다고 주장한다. 그들은 위와 같이 학습의 정의와 그 결과로 형성되는 지식의 학습에 있어서의 역할에 대하여는 동의하나, 학습과정 및 지식의 구성 과정에 대해서는 서로 다른 의견을 나타낸다.

피아제에 의하면 학습자의 과학 지식이 경험과 지각을 통제하는 인지구조와의 적극적인 상호작용에 의해 발달한다. 바꾸어 말해서, 학습자가 이미 파지하고 있는 정신적 구조 혹은 도식(schemes)에 따라 경험을 조직하고 이해하고자하는 노력의 결과로 지식이 구성된다. 즉 경험과 도식의 반복적인 상호작용의 연속적인 과정에 따라서 개인의 도식은 재조직되고 분화함으로써 개인의 지식이 발달된다. 이러한 상호작용의 과정은 인간의 환경에 대한 적응과정인 평형화, 즉 동화와 조절로 이루어져 있다. 동화와 조절에 의해서 인지구조는 보편적인 발달단계를 거치게 되며, 각 단계에 독특한 특성은 중등학교 과학교육에 관하여 여러가지의 시사점을 제시한다.

피아제의 지능발달론은 대체로 세가지의 측면에서 과학교육에 적용되고 있다. 첫째로 교육과정 내용의 선정 및 조직의 준거로 이용되고 있다. 대표적인 예로 국민학교 과학교육을 위한 미국의 SCIS 프로그램이 있으며 이 프로그램은 학습주제에 관한 탐색, 제시, 발견의 세단계로 구성되어 있다. 둘째로, 피아제의 발달이론의 원리가 과학 학습론으로 활용되고 있다. 피아제의 이론에 바탕을 둔 과학 학습론은 학습자와 환경과의 평형화를 학습과정으로 봄으로써

환경과의 상호작용 및 인지적 모순상태를 해결함으로써 지식을 구성하는 능동적 과정을 의미한다. 따라서 학습의 결과에 대한 궁극적인 책임이 학습자에 있음을 보여준다. 셋째로, 피아제의 이론이 과학 교수/학습 지도방법의 바탕이 되고 있다. 주제의 인지적 요구도(cognitive demand)에 따라 학습자의 인지적 모순을 야기시켜 평형화 과정에 의해서 능동적으로 인지적 모순을 해결하도록 하는 교수 전략을 주로 이용한다.

위와같이 피아제의 발달단계 이론이 과학교육에 여러가지 방법으로 적용되고 있으나 동시에 그 타당성이 논의되고 있으며 적용의 한계점 및 문제점이 제기되고 있다. 발달단계 이론에 의하면 인지구조는 논리적 혹은 수학적인 본성을 갖고 있다. 그러나 학생들의 논리적 조작, 예를들면 명제적 사고가 과제의 상황(context)에 대한 친숙도에 달려 있다는 사실은 주제를 인지발달 단계에 맞추어 교수/학습자료를 개발하는 것이 적절하지 못함을 암시한다. 또한 새로운 관념의 학습은 이미 파지하고 있는 관련된 관념에 의존한다는 연구결과는 내용과는 독립적인 논리적 조작에 따른 교수/학습지도 방법에 대한 문제점을 제기한다. 이러한 문제점을 오슈벨의 유의미 학습이론이 보완한다.

피아제와 마찬가지로 오슈벨도 학습자가 스스로 지식을 조직화하고 구성한다고 가정한다. 그러나 피아제가 내용과 독립적인 논리적 구조 혹은 조작을 강조하는 반면 오슈벨은 지식이란 특수한 개념들의 조직화된 틀로 구성된다는 것을 강조한다. 바꾸어 말하면 과학학습에 영향을 미치는 결정적인 요인에 관하여 피아제는 학습자가 수행할 수 있는 논리적 조작에 관심을 집중하는 반면 오슈벨은 내용의 구성 및 조직화에 관심을 갖는다.

오슈벨에 의하면 학습에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 학습될 내용과 관련된 학습자가 이미 파지한 지식이다. 학습내용이 학습자의 인지구조에 관련 됨으로써 유의미한 학습이 일어난다는 주장이다. 이 학습이론은 학습자 자신의 인지구조가 학습될 내용 못지않게 과학교수는 물론 교육과정에도 중요함을 나타낸다. 즉 학습자의 심리적 구조가 학습내용의 논리적 구조에 못지않게 중요함을 의미한다.

위와같이 피아제의 발달단계 이론과 오슈벨의 의미 학습이론은 구성주의 학습심리학을 대표하며 학습을 인지구조, 즉 의미 과지한 개념체계의 변화로 정의한다. 이러한 학습론은 현재의 과학교육에 관한 여러가지의 문제점과 아울러 개선방향을 제시한다.

이미 형성된 인지구조 혹은 개념체계가 과학사회가 합당한 지식체계에 합당할 수도 있으나 크게 다른 경우도 흔하다. 학습자의 인지구조가 학습될 내용과 관련하여 선행개념, 대체적 틀, 오인 등 여러가지의 용어로 불리어지고 있으며, 이에 바탕을 둔 교수/학습지도 방법, 교육과정 개발에 대한 연구가 매우 활발히 진행되고 있다. 이 연구들은 개념체계의 변화로 정의되는 학습이론에 이론적 배경을 두고 선행개념 혹은 오인을 과학자 과학으로 발달시키거나 변화시키기. 위한 교수/학습지도 방법 및 전략, 교육과정의 개발에 집중되고 있다. 다음 장에서는 학습자가 학습 전에 과지하고 있는 개념 혹은 개념체계를 선행개념(preconception)으로 정의하고 선행개념의 정의적 특징, 학습에서의 역할, 이것을 확인하고 결정하는 방법에 관한 국내외의 연구결과를 정리한다.

4. 선행개념과의 과학학습

과거 10여년 동안 미국, 영국, 오스트레리아 등 세계의 여러 국가에서 개최된 국제 학술회의와 1,500여 편의 논문이 수록된 문헌목록으로부터 알 수 있듯이 자연현상에 대한 아동들의 선행개념이 과학교육 연구자들의 많은 관심을 끌고 있다. 아동들의 선행개념은 학교교육을 받기 전에 이미 획득된 것으로 개인의 자연에 대한 경험과 학습을 바탕으로 아동자신에 의해서 구성된 것을 의미한다. 이러한 개인의 선행개념이 개인에 따라 다양한 면을 보이기도 하나 특수한 과제에만 적용되는 것이 아니라 넓은 범위의 상황에 공통적으로 적용되는 점에 비추어 볼때 일반화된 관념임을 알 수 있다.

과학수업에 의해서 관련된 지식의 변화에 영향이 미칠 수도 있으나 보다 근본적인 사고체계라고 볼 수 있는 선행개념은 잘 바뀌어지지 않는다. 선행개념이 바뀌어지는 데는 인지적 모순의 야기나 명확한 지식체계의 제시만으로는 충분하지 않고, 이미 과지한 선행개념을 대체할 만한 대체적 개념체계가 제시 되어

야 한다. 새로운 개념에 의한 선행개념의 대체는 격변적인 심성변화를 요구하며 과학지식의 역사적 발달에 나타나는 과학혁명에 버금간다. 따라서 한번의 과학혁명이 긴 과학사를 요구 하듯이 학습자의 심성 변화는 한 두번의 수업으로는 거의 불가능하다.

선행개념은 인지적 안정의 역할로써 자연현상을 관찰하고 학습내용을 이해하는 틀의 구실을 한다. 쿤의 패러다임이 과학자들의 과학활동에 방향과 방법론을 제시 하듯이 학습자의 선행개념은 자연현상을 관찰하고 학습내용을 이해하는 준거가 된다. 따라서 선행개념이 과학자나 과학교사의 지식체계와 다를 경우 과학교사가 의도하고 기대하는 것과는 전혀 다른 학습결과가 나타남으로써 과학 교수/학습의 문제점이 되기도 한다.

선행개념에 따른 과학 교수/학습을 위해서는 학생들이 이미 과지하고 있는 선행개념을 확인하고 결정하는 방법과 기술의 개발이 선행 되어야 한다. 지금까지 소수 인원을 중심으로한 임상적 면담, 다인수 학습을 대상으로한 객관적선다형 문항지를 이용한 방법 등이 제시되고 있으나 모두 상황에 따른 제한 점을 갖고 있을 뿐 보편적으로 이용될 수 있는 방법은 아직 없는 상황이다.

선행개념을 바탕으로한 과학교육은 과학학습 평가에도 새로운 시사점을 제시한다. 전통적으로는 과학자 혹은 교사들이 이미 설정한 지식체계에의 도달도에 따라 학생들을 평가 하였으나 개념변화로서의 학습이론에 바탕을 둔 평가는 학생들이 과지하고 있는 개념변화 정도에 그 척도를 두어야 함을 암시한다. 이것은 또한 선행개념을 확인하고 결정할 방법과 아울러 평가도구를 포함한 평가방법 및 기술의 개발이 선행 되어야 함을 시사한다.

5. 과학교육과정 모델

1950년대 이래 미국과 영국의 중등학교 과학 교육 과정은 과학교육의 목적으로서 과학지식과 탐구기술을 강조했다. 이 두 가지의 목적은 과학지식이란 지각 경험으로부터 형성된다는 경험주의의 인식론에 바탕을 둔 것으로 프로블, 듀이, 피아제의 아동중심 교육과정에 잘 나타나 있다. 부르너가 교과구조를 구성하는 기본원리에 의해서 교육과정이 결정되어야

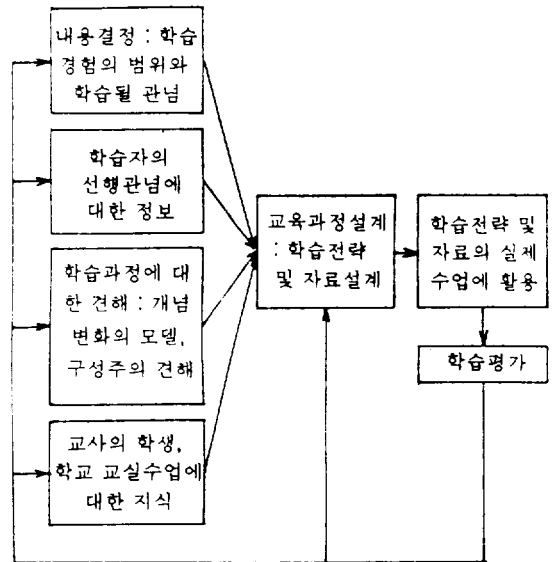
함을 주장한 1960년대에는 교과와 개념적 구조가 강조되고 과학 교육과정의 내용이 과학지식의 발달에 따라 보완 수정되었으며 실험의 어느때 보다 강조되었다. 스와브의 학문구조 이론이 중등학교 과학 교육과정에 적용되는 기간이었다.

그동안 국내외의 중등학교 과학 교육과정은 “가르쳐지는 것”으로서 과학 지식과 탐구기술의 체계로 인식되어 주요한 개념체계 및 이에 관련된 실험실습주제 중심으로 그 내용이 구성되었다. 그러나 이러한 내용으로 구성된 교육과정은 대부분의 중등학생들이 개념, 법칙, 이론 등 주요한 개념체계 뿐 아니라 이에 관련된 현상이나 실례를 이해하지 못하는 결과를 낳았다. 이것의 원인으로써 교육과정 내용인 개념체계와 학습자의 지적상태와의 관련성이 적고 실험실에서의 학습경험을 교과와 내용에 관련시키는 능력의 부족을 지적하는 연구결과가 많이 나오고 있다.

과거에 교육과정에 나타난 위와같은 문제점과, 실증주의 이후의 인식론 및 이에 이론적 배경을 갖는 인지론 심리학의 발달에 따라 새로운 과학 교육과정을 위한 연구가 1970년대말이래 활발히 진행되고있다. 현재의 과학 교육과정에 대한 대부분의 연구는 학습을 개념변화로 가정하고, 개념변화를 가능하게 할 일련의 학습 경험을 교육과정으로 정의한다. 따라서 교육과정의 내용은 교과를 구성하는 주요 개념 혹은 이론의 실례를 보여주는 현상이나 학습자의 실생활에 유용하고 흥미를 갖게 하는 주제들을 선정하여 학습자의 이해 수준에 맞도록 조직된다.

이것은 전통적인 학문중심의 과학 교육과정 개발 모델, 즉 과학교육의 목적을 포함하여 학생들이 학습해야할 내용을 나타내는 수단-목적의 직선상 모델이 적절하지 못함을 반증한다. 영국의 “아동의 과학 학습” 프로젝트는 전통적인 교육과정 개발 모델이 갖는 제한점을 극복 하고자 다음과 같은 모델을 제시한다.

오른쪽도표는 교육과정개발에 영향을 미치는 네 요인과 평가 결과에 따른 수정, 보완 과정을 나타낸다. 교육과정의 내용은 학습자가 습득자가 습득하길 기대하는 개념보다는 학습경험을 구체적으로 나타내고 그 학습경험에 의해서 획득될 관념을 제시한다. 이 모델은 또한 학습자가 파지하고 있는 선행개념의 중



요성을 강조한다. 학습이란 개념변화이며 선행개념이 학습에 영향을 미치는 결정적인 요인이라는 점에서 선행개념에 대한 정보는 강조될 수밖에 없다. 학습이론은 심리학과 인식론에 그 이론적 배경을 갖는다는 점에 비추어 교육과정 개발과정에는 지식의 본질 및 그 형성 혹은 구성과정에 대한 가정이 요구된다. 위 모델은 실증주의 이후의 인식론과 구성주의 심리학에 바탕을 둔 과학지식의 본질과 과학지식의 학습과정에 대한 견해에 바탕을 두고 있다.

이 모델은 또한 실용성 및 효율성을 극대화할 수 있는 방안으로 교사들의 과학교육 지식에 관한 정보가 교육과정 개발과정에 반영되어야 함을 보인다.

6. 교수/학습 모델

개념변화로서의 학습에 대한 견해는 과학의 교수/학습 지도방법 및 전략에 대하여 전통적인 학습론과는 여러가지 면에서 다른 시사점을 제공한다.

개념변화로서의 학습에 바탕을 둔 중등학교 과학 교수의 특징을 다음과 같이 요약할 수 있다.

1) 학습자의 선행개념 인식

학습자가 학습내용과 관련된 자신의 관념을 발표하고 급우들과 논의할 기회를 제공한다. 이러한 과정을 통해서 자신의 관념이 갖는 단점과 다른 급우와 다른 견해를 갖고 있을 수 있다는 것을 인식할 수 있다.

2) 학습자가 현재 과지고 있는 지식과 관련있고, 이 지식을 발달시킬 수 있는 실험실습 활동

자연현상에 대한 지식을 확장하고, 학습자가 현재 과지고 있는 지식이 타당하지 못함을 보여줄 수 있도록 설계된 실험활동을 통해서 올바른 과학관을 기르도록 한다. 학생들로 하여금 여러가지 대체적 개념(선행개념)들을 검증해보고 새로운 개념을 응용할 수 있는 기회를 제공하여 자신있는 과학학습활동이 일어나게 한다.

3) 생각할 수 있는 기회

학생들 간에 토의하고, 학습경험을 현재 과지고 있는 지식과 관련시켜 새로운 개념을 구성하는 데는 제공되는 학습경험 그 자체 만으로는 불충분하다. 사고를 재구성할 충분한 시간적 여유가 주어져야 한다.

4) 협동적 학습 방법

이것은 지식이란 개인적으로는 물론 사회적인 협력과 합의에 의해서 구성되고 발달한다는 인식론으로부터 추론한 특징이다. 서로의 선행개념에 대한 의견교환은 물론 새로운 의미와 지식을 구성하는데 참여자들의 의견을 모아 합의점에 이르는 과정을 강조한다.

5) 과학교사의 역할

단순한 지식의 전달자로서 보다는 아동들의 사고를 기술하고 분석하여 과학 학습에 활용할 수 있도록 진단자로서의 역할이 강조된다. 이것은 학습의 궁극적인 책임이 학습자에 있다는 학습론에 바탕을 둔다.

6) 학습방법의 학습

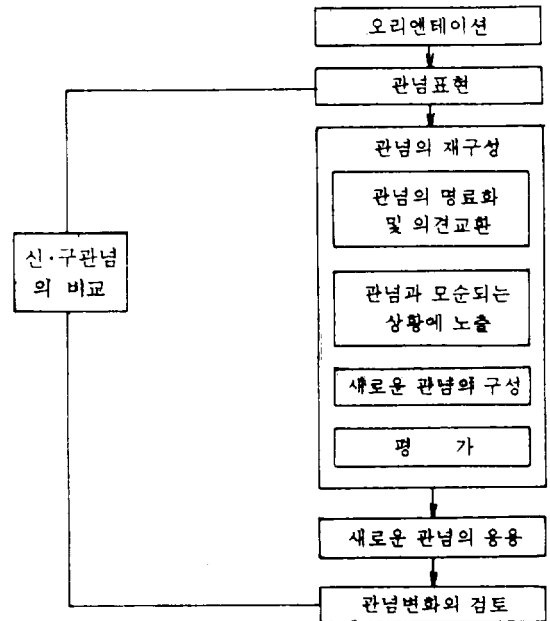
이것은 학습이란 새로운 정보를 단순히 받아 들이는 것 이상을 의미한다는 개념변화로서의 학습론에 바탕을 둔다. 학습이란 학습자의 생각하는 방법의 변화를 의미하기도 한다. 따라서 과학자가 과학의 방법을 연구하듯이 학습자들로 하여금 자신의 학습에 대하여 생각해 보게 하고 자신의 개념이 변화되는 과정을 생각해 볼 수 있도록 해야 한다.

7) 교실 및 수업환경

학생들이 토론하고 발표하는 동안 자신들이 평가받고 있다는 것을 느끼지 않고 자신의 관념을 명확히 표현하고 급우들과의 자유스런 의사소통을 위한 학습분위기를 강조한다.

위와 같은 과학의 교수 특징은 전통적인 교수/학

습에 비하여 교사들의 더 긴 교수 및 교수준비 시간과 더 많은 노력이 요구된다. 또한 이러한 교수의 특징은 여러가지의 교수/학습 과정 중에서 과학사회가 인정하고 있는 지식과 다른 선행개념을 과학자의 과학으로 변화, 발달시키는 교수/학습 과정에 특히 적절한 것들이다. 영국의 드라이버는 위와같은 특징을 갖는 교수/학습 모델을 다음과 같이 기술한다.



위 모델은 학습자가 이미 과지고 있는 선행개념을 유용하고 의도된 방향으로 전환시키기 위한 교수/학습 모델이다. 즉 인지구조의 조절을 위한 모델이다. 과학 학습이란 인지구조의 조절 뿐 아니라 동화에 의한 개념변화를 의미하기 때문에 위 모델을 모든 과학 교수/학습 과정에 일반화할 수 있는 것이라고는 볼 수 없다. 이 밖에 다른 나라의 연구자들이 여러가지 모델 즉 조절 뿐 아니라 동화를 위한 모델들을 제시하고 있으나 여기서는 생략한다.