

靑少年에 대한 科學技術 啓蒙普及

西江大學校 敎授 劉 在 天

1. 科學技術敎育의 재음미

현대사회에 있어서 기술과 테크노로지의 급격한 발전은 사회문화적 변동의 가장 큰 원인 가운데 하나로 지적되고 있다. 과학 기술은 이미 사회의 가장 중요한 기초가 되어 있으며 그것은 사회제도나 관념 까지도 변화 시키고 있는 것이다. 60년대 이후 우리나라에 있어서도 근대화작업과 함께 산업발전을 위하여 과학기술의 발전과 보급은 그 어느 분야 보다도 급속하게 이루어져 왔다. 우리나라 역사 이래로 짧은 기간 동안에 오늘날처럼 과학기술과 테크노로지가 급격하게 사회에 도입된 때는 없을 것이다. 따라서 이와 같은 변화가 사회제도 전반에 영향을 준 충격은 매우 크다고 아니할 수 없다. 근대화를 전통적인 생활양식으로 부터 보다 복합적이고 테크노로지의 면에서 앞선 생활양식 예로의 급격한 변화과정이라고 본다면 과학기술은 바로 이러한 변화과정을 촉발한 원인적요인 될 것이다. 중화학공업의 육성과 농업의 과학화라는 과제를 안고 있는 현재, 과학기술과 테크노로지에 대한 사회적 요구는 더욱 증대되고 있으며 이는 그만큼 더 큰 사회문화적 변동을 유발하게 될 것이라는 예측을 쉽사리 할 수 있게 만든다.

우리는 과학기술 및 테크노로지의 발전과 그것의 사회적 수용을 공업화라는 정책적 차원에서 주로 논의하여 왔다. 거의 황무지나 다름 없었던 과학기술 풍토에서 산업화를 이루려는 노력은 과학기술의 막대한 양을 도입하여야 했고 그것을 기초로 산업화가 점차 달성되고 고도의 성장을 추구함에 따라 과학기술 자체의 자급이

필수적인 요건으로 대두 되었다. 과학기술과 테크노로지가 발전할 과학기술지식의 보급과 축적 및 인력자원의 공급을 위한 시책이 중점적으로 시행 되고 있다. 이러한 과업들은 시급하고도 반드시 달성 되어져야할 목표들임에 틀림 없다. 그러나 한편 우리는 과학기술과 테크노로지의 발전이 던져주는 사회문화적 변동에도 상당한 관심을 두어야 할 때가 되었다고 생각된다. 그것은 과학기술과 테크노로지의 발전이 가져올 사회문화적 변동이, 문화지체(文化遲滯 Cultural Lag) 현상을 초래 할 수도 있다는 점에서 뿐만 아니라, 과학기술과 테크노로지의 발전은 어떤 면에서는 사회문화적 변동의 기초 위에서 더욱 더 잘 이루어 질 수 있다는 관심 때문이다. 과학기술의 보급과 계몽은 이러한 시야에서 논의 되고 계획 되는 것이 바람직 하다고 생각된다.

우리나라에 있어서 과학기술의 보급과 계몽은 주로 학교敎育에 의존하고 있다. 그 가운데서도 중고등학교가 과학敎育의 중요한 부분을 담당하고 있다고 생각된다. 학교敎育과정을 통한 과학기술敎育은 지금까지 과학지식(정보)을 전달, 보존하고 과학기술인력의 육성에 중점을 두어오지 않았나 생각한다. 이러한 과학기술敎育방침은 시급한 정책적 배려를 반영하는 것이며 당면한 수요를 충족시키는데 효율적으로 봉사 할 수 있는 길일 수 있다. 敎育은 사회의 문화적 유산을 한세대에서 다음세대로 전승 시키며 보존하는 기능을 수행 한다고 한다. 이와같은 관점에서 보면 과학敎育이 과학지식(정보)이나 기술을 중점적으로 다루는 방침은 매우 정당하다고 볼 수 있다. 또 사실상 과학기술의 보존과 축적은

이 과학의 발전이 창조적으로 이루어 질 수도 없기 때문에 과학교육이 이러한 차원에서 출발하여야 하는 것도 당연하다. 그러나 보존을 추구하는 사이에 과학교육은 사회내에서 일어나는 문화지체 현상을 가능한 한 축소 시키도록 노력해야만 할 것이라는 요구도 있다. 이것은 사회내에서 개인들이 테크노로지의 변화를 수용, 유지 할 수 있도록 구분화를 새로운 조건에 적응 시키려는 시도를 해야만 한다는 것을 의미 하는 것이다. 소위 문화지체 현상이란 하나의 가설 이라고 할 수 있지만 이를 지지하는 경험적증거로 뒷받침 되고 있는 개념이기도 하다. 문화지체 현상이란 문화의 각요소가 상호관련되어 있지만 각 부분의 변화속도가 동일하지 않으므로 한 부분에 급속한 변화가 일어나면 교련된 다른 분야가 그 변화에 적응하기 까지는 상당한 기간을 필요로 하게 되고 적응할 때 까지의 기간 동안은 일종의 부적응상태가 일어남을 말하는 것이다. 이 가설에 입각하면 대체로 과학기술이나 테크노로지의 변화는 사회제도와 생활의 관습에 변동을 가져오게 되는데 대부분의 경우 과학기술이나 테크노로지의 변화가 선행되고 사회제도나 관습의 변동은 앞선 변화에 적응해 가는 과정을 밟는다는 것이다. 이때 과학기술이나 테크노로지의 변화와 사회제도나 관습의 변동이 동시적으로 일어나지 않음으로 일종의 지체현상이 발생한다. 그 결과 사회적 긴장을 일으키고 사회적 해체(실업, 빈곤등) 현상이 일어 난다고 한다. 이러한 문화지체 현상을 가능한한 축소 시키는 교육이 과학기술교육에서 수반 되어야 한다는 주장은 또한 다음과 같은 이유에서도 강조 되어야 한다고 생각한다. 즉 과학기술이나 테크노로지의 발전은 인간의 생활양식이나 가치관, 그리고 사회제도에 변동을 초래하게 된다. 한편 과학기술이나 테크노로지의 발전은 사회제도나 가치관과의 균형된 발전, 혹은 조화속에서 비로서 굳건한 터전을 토대로 이루어 질 수 있는 것이라고 생각된다. 더 나아가서 과학기술이나 테크노로지가 발전하기 위해서는 과학기술을 아끼고 존중하는 개인들의 태도와 사회적 분위

기가 선행됨이 바람직한 것이다. 다시 말하면 합리적인 사고와 생활방식이 일반화 되고 과학적인 가치지향성이 형성 되어야 하겠다고 보는 것이다. 이러한 입장에서 보면 교육은 문화적 유산의 전승과 보존에만 그 기능을 국한 시킬 것이 아니라 사회적 변화를 위해서도 봉사해야 된다는 주장을 강력하게 옹호하게 된다. 과학교육도 과학적 지식의 전승이나 보존 뿐만 아니라 과학을 존중하는 태도를 형성 시키고 합리적인 사고와 생활을 몸에 익히며 궁극적으로는 과학적 가치지향성을 추구하도록 하는데 힘써야 하겠다는 것이다. 과학기술의 보급 자체도 사회적 변화를 유발 하는 것이지만 사회의 가치체계를 새로이 정립하고 개인들의 과학에 대한 태도를 변화 시키는 일은 더욱 큰 사회문화적 변동을 가져오게 하는 일인 것이다. 이러한 관점에서 보면 오늘날 우리는 과학교육에 있어서 기술적 훈련이나 단순한 과학지식을 인지 시키는 작업 이상의 것과 관련되어 있음을 자각 할 수 있다. 최근의 사회적 변동은 기술적 혁신과 그것에 대한 적응에 의하여 크게 촉진되고 있으며 이는 비단 과학교육 뿐만 아니라 모든 형태의 교육에 있어서 잊지 말아야 할 과제 이기도 한 것이다. 급격하게 변화하는 사회에 있어서 교육은 변화에 대하여 투철한 인식을 하여야 하겠지만 그것이 단순히 변화에 따라가는 것이어서는 바람직 하지 못하다 하겠다. 변화는 평가 되어져야만 하고 교육은 혁신을 올바르게 복돋아 주어야 하며 사회변화를 촉진 하고 재 구성 하는데 있어서 조력하는 역할을 수행 하여야 할 것으로 생각한다. 다시 한번 강조 하거니와 오늘과 같이 한 사회가 발전과 쇠신을 지향하고 사회문화적 변동이 급격히 일어나는 상황에서 교육은 지식 내지 기술을 교육 한다는 일 이상의 것을 교육 하기를 요청 받고 있다는 것이다. 이때의 요청이란 새로운 가치와 태도를 형성하고 또 재편성 하는 일이라고 생각한다.

이상과 같은 기본 입장을 전제로 하고 청소년에 대한 과학기술 보급과 계몽에 관하여 몇가지 논의 하도록 하겠다.

2. 과학기술 보급의 과정

과학기술의 보급과 계몽은 다시 말하면 혁신의 전파(傳播)를 뜻하는 것이 된다. 따라서 과학기술의 보급과 계몽을 혁신의 전파이론에 비추어 고찰 하고자 한다. 우리가 혁신(Innovations)이라고 말할때 그것은 개인들에 의해서 새롭게 지각되는 “아이디어”나 기술 또는 사물이라고 정의하고 있다. 이러한 혁신의 전파가 사회변동을 초래 한다고 보고 있으며 인류학자나 사회학자들이 특히 혁신의 전파와 사회변동에 대하여 관심을 가져 왔다.

가. 혁신 채택의 단계

혁신이 발생되어 개인들에게 전파되고 그것이 개인들에 의하여 채택되는 과정을 혁신전파 연구자들은 혁신 결정과정의 모델을 가지고 설명하고 있다. 혁신 결정과정의 모델 가운데서 가장 광범위하게 인용되고 있는 것은 로저스(E. Rogers)의 모델이다. 로저스에 의하면 혁신의 전파와 그것의 채택과정은 다음과 같은 4개의 단계를 거쳐 이루어 진다고 한다. 즉, ① 지식단계(Knowledge Stage) ② 설득단계(Persuasion Stage) ③ 의사결정단계(Decision Stage) ④ 확인단계(Confirmation Stage)가 그것이다. 첫째, 지식 단계란 개인이 혁신의 존재를 인식하고 혁신이 어떤 기능을 하는가에 대해 이해를 하게 되는 단계를 말한다. 둘째, 설득 단계에서 개인은 혁신에 대하여 호의적 또는 비호의적 태도를 형성하게 된다. 셋째, 의사결정 단계에서 개인은 혁신을 채택하게 될 것인지 아니면 혁신을 거부하게 될 것인지를 결정하게 된다. 넷째, 확인 단계란 개인이 혁신에 대하여 자기가 내린 결정을 보강(Reinforcement)하는 단계를 뜻한다. 이 단계에서 개인은 자기의 결정을 반복 할 수도 있다고 한다. 예를들어 이들 혁신 결정 단계를 설명하면 다음과 같다. 최근에 병충해에 강하고 단위 면적당 수확량이 다른 품종에 비교하여 월등이 높은 새로운 벼씨를 개발 했다고 가정하자, 이 벼씨가 농민들에게 전파되고 농사에 채택되는 과정은 위에서 말한 4개의 단계를 거쳐 이루

어 진다는 것이다. 즉, 무엇 보다도 먼저 이러한 새로운 벼씨(혁신)가 새로 개발 되었으며 그것은 어떤 성격의 벼씨라는 것을 농민 개개인이 알게 되어야 한다. 이 단계가 지식 단계인 것이다. 다음 새로운 벼씨의 존재와 기능에 대해 알게 된 농민은 이 벼씨에 대해 호의적이거나 부정적인 태도를 가지게 될 것이다. 만약 농민이 호의적인 태도를 가지게 되었다면 그는 이 벼씨를 논에 파종할 결정을 내릴 가능성이 크며 부정적인 태도를 취했다면 이 벼씨를 파종하지 않는 결정을 내릴 것이다. 마지막 단계인 확인 단계에서 농부 개인들은 자기가 내린 결정이 적절했는지의 여부를 재확인 하려 하게 된다. 만약 이때 농부가 자기가 내린 결정이 적절한 것이었다고 생각하게 되면 자신의 결정을 지속적으로 유지할 것이고 그렇지 못할 때에는 자기가 내린 결정을 반복하게 될 것이다. 확인 단계에서 자기의 결정을 보강 하거나 반복하게 되는 요인은 여러가지 일 수 있다. 만약 새로운 벼씨를 심어 본 결과 기대 했던 것 보다 수확량도 많지 않고 병충해에도 강하지 못다하는 것이 입증되면 그는 이 혁신을 채택 했던 결정을 반복 할 가능성이 클 것이다. 그와 반대로 새로운 벼씨를 채택하지 않았던 농민이 이를 채택하여 좋은 농사를 지은 이웃 농민의 경우를 직접 목격 했다면 자기의 결정을 반복하여 다음 해부터 새로운 벼씨를 자기의 논에 심게 될 것이다. 이상과 같이 어떤 혁신이 발생되어 전파되고 그것이 개인들에 의하여 채택 또는 거부 되는 것은 대체로 그와같은 과정을 거치게 된다는 것을 알 수 있다.

나. 혁신 결정에 있어서 영향력을 행사하는 동인(動因)

혁신이 전파되고 채택여부가 결정되는 때에는 각 단계마다 영향력을 행사하는 동인이 있음이 밝혀지고 있다. 혁신의 전파와 결정에 있어서 어떤 동인들이 영향력을 크게 행사하는가에 대한 연구결과는 과학기술의 보급과 계몽에 있어서 전략적 자료를 제공해 주는 것이라고 하겠다. 국내외에서 지금까지 연구된 이 문제에 대한 발견들을 소개하면 다음과 같다.

첫째, 대체로 매스 미디어를 통한 혁신의 전파는 지식단계에서 가장 영향력을 미치고 있다는 것이다. 매스 미디어는 통상적으로 혁신의 전파에 있어서 강력한 무기로 생각하는 경향이 있지만 연구결과가 보여주는 것은 매스 미디어는 혁신의 전파와 채택과정에서 다만 지식단계에서 다른 동인들 보다 영향력이 클 뿐이라는 것이다. 이와 비교하여 대인 커뮤니케이션은 설득단계, 결정단계 및 확산단계에서 매스 미디어보다 더 큰 영향력을 발휘하는 것으로 알려져 있다. 특히 설득단계에서는 매스 미디어는 대인 커뮤니케이션에 비해 영향력이 극히 적다는 것이다. 한편 매스 미디어가 덜 보급된 지역이나 사회에 있어서는 물론, 지식단계에서 일지라도 대인 커뮤니케이션 경로(channel)가 더 큰 영향력을 발휘 한다는 것이다. 둘째, 일반적으로 말하여 범지역적 커뮤니케이션 채널이 지역적 채널보다 지식단계에서 더 영향력이 크며 설득단계에서는 지역적 채널이 범지역적 채널 보다 더 영향력이 크다고 한다. 그러나 이와같은 일반론은 모든 지역과 사회에 적용되는 것은 아니다. 지역과 사회에 따라서는 범지역적 채널이 설득단계에서도 더 큰 영향력을 발휘 하는 경우도 있는 것이다.

셋째, 혁신에 대한 설득 및 채택에 있어서 가장 영향력을 많이 행사하는 동인은 여론지도자(opinion leader)와 변화촉진자(농사 지도원, 새마을 지도자, 가족계획요원등)라는 것이 일반적인 합의이다. 사회의 역할구조가 덜 분화된 사회에서는 어느 한 여론지도자가 다양한 혁신에 걸쳐 모두 큰 영향력을 행사 하지만 사회의 역할구조가 잘 분화된 사회나 지역에 있어서는 여론지도자가 혁신의 종류에 따라 각각 다른 사람으로 되어 있고 그 영향력도 전문분야에 따라 다르다는 것이 알려져 있다. 우리나라의 경우도 필자의 조사결과에 의하면 여론지도자의 역할구조가 분화된 것으로 보인다. 농촌의 경우 각분야의 여론지도자는 변화촉진자와 일치하는 경우가 대부분인 것 같다. 농사문제에 대한 여론지도자 또는 영향력을 가장 많이 행사하는 사

람은 농사지도원 내지 독농가등이며 생활개선 분야에서는 새마을 지도자 그리고 가족계획요원으로 나타났다. 이상에서 본 바와같이 혁신의 전파에 있어서 여러단계 마다 영향력을 미치는 동인은 각각 다르며 또 혁신의 내용에 따라서도 역시 다르다는 것을 알 수 있다. 그러므로 우리는 과학기술의 보급과 계통에 있어서 이러한 연구결과를 참고로 전략을 세워야 하리라 생각된다.

다. 혁신결정과정에 있어서 영향력을 행사하는 혁신자체의 속성

앞에서 본바와 같이 혁신이 전파, 결정되는 과정에서 영향력을 행사하는 매개적 동인은 각 단계마다 다르다. 이러한 동인과 함께 혁신이 전파되고 채택되는 데에는 혁신자체가 가지고 있는 여러 속성이 또한 영향을 미치게 된다. 혁신자체가 가지고 있는 속성 가운데서 첫째 상대적 유리성(Relative Advantage)을 들 수 있다. 이것은 혁신이 개인에게 물질적인 또는 기타의 이익을 가져다 줄 수 있는가의 여부를 가름하는 것을 말한다. 즉, 혁신이 기존의 "아이디어"나 기술보다 개인에게 이익을 더 가져다주는 것이면 전파 및 채택이 용이하게 이루어진다는 것이다. 따라서 혁신의 채택 여부는 그것이 가져다 줄 이익이 기존의 것보다 많을 때 이루어지고 그렇지 못하면 받아들여지지 않는 것이다. 이와같은 손익에 대한 판단은 어디까지나 수용자의 입장에서 이루어진다. 아무리 제3자가 혁신이 유익한 것이라고 할지라도 본인의 판단이 그렇지 않으면 그것은 효력이 없다. 개인이 혁신의 유익성 여부를 판단 하는 때에는 대체로 효율성과 가격 또는 대가와 채택등이 기준으로 작용 된다고 한다.

둘째, 혁신자체의 적합성(Compatibility)을 들 수 있다. 이것은 혁신이 기존의 가치관이나 수용자들의 과거의 경험과 필요에 적합하여야 쉽게 전파되고 채택된다는 것을 뜻한다. 그러나 우리가 알고 있듯이 혁신이 항상 기존의 가치관이나 과거의 경험등에 적합한 것일 수 만은 없는 것이다. —다음호에 계속—