

# 技術革新이 저성장과 실업률증가의 원인인가?

## — 기술혁신과 창조적모델 —

세안 쿠니

과학과 기술은 경제성장과 발전을 촉진시키는 데 매우 큰 역할을 해 왔다. 그러나 오늘날에는 과학과 기술이 더 이상 그러한 역할을 하지 못하거나 적어도 이전과 같은 정도의 기여는 하기 어렵다는 여러가지의 징후가 나타나고 있다. 또한 새로운 기술이 사회와 환경에 미치는 영향은 바람직하지 못한 방향에서 배가되고 있다. 목적을 달성하기 위한 인간의 능력이 지식의 축적과 함께 환경을 변화시킬 수 있는 기술의 발달에 힘입어 나날이 높아지고 또한 인간의 욕망이 점점 더 힘안들이고도 충족되는 데서 우리는 진보의 모순을 볼 수 있다. 기술 발전은 환경을 황폐시켜 왔으며 지금은 고용, 경제성장 그리고 복지여까지도 위협하고 있다.

우리와 세계간에 그리고 우리 상호간에 있어 작용하는 모델에 근본적인 결함이 있는 것 같다. 자본주의든 사회주의든간에 기존의 이론과 모델은 기술혁신의 미래에서의 역할을 예측하거나 설명하지 못하고 있으며 또한 기술혁신이 균형적이고 조화로운 혜택을 가져오기를 확인할 수 없다. 새로운 모델은, 지난 몇 세대 동안 경제성장과 직업창출을 촉진해 왔던 혁신이 오늘에 와서는 오히려 경제성장을 붕괴하며 새로운 직업을 창출하는 것보다 훨씬 빠른 속도로 기존의 직종을 소멸시키는 원인을 설명할 필요가 있다.

이 글은 세 가지의 서로 관련된 문제를 다룬다. (1) 제대로 작용하지 못하는 기존 모델이 보다 일찌기 거부되지 못한 이유, (2) 기술혁신의 역할과 관련된 새로운 모델에 대한 급박한 요청, (3) 유럽경제공동체(EEC)의 과학의 예측과 평가계획(FAST)의 최근 연구에서 사례 연구들에 적용되고 개발되었던 새로운 모델과 분석기법에 관한 개요 등이다.

### 왜 기존모델에 집착하는가

창조적 사고를 하지 못하는 것이야말로 아직 기존모델이 아직 파기되지 않고 있는 중요한 이유이다. 기술의 목적은 우리가 목표를 성취하고 욕구를 충족할 수 있게 하는 절차와 전략을 제공하는 일이다. 혁신의 목적은 이러한 목적의 성취도를 증대시키는 새로운 절차와 전략을 창출해 내는 것이다. 그러나 세계가 우리의 목적을 위하여 어떻게 작용하는가에 대한 충분한 이해를 제공해 주는 적합한 모델을 만들어 내는 데에는 몇 가지의 장애가 있으며 이러한 장애의 근본요인은 인간의 특성에 기인하고 있다. 창조성을 성취하려면 적어도 이러한 장애의 일부라도 극복해야 할 필요가 있다. 주요한 장애들로서는 (1) 모델의 실질적인 출발점을

규명하는 문제와 (2) 연구에 이용가능한 지적 상징도구와 실험도구에 수반되는 한계, 즉 인간이 다루는 복잡성에 관련된 한계를 들 수 있다.

그리고 끝으로 (3) 가장 인간스러운 경향, 즉 이미 기존모델이 그 역할을 못하는 데도 친숙하고 편리하기 때문에 기존모델에 정주하려는 경향을 주요장애라 할 수 있다.

출발점에 관한 문제는 ‘닭과 달걀의 상황’에서 기인한다. 다양하고 연속되는 한 모델에서의 접근과 실재(reality) 사이에 대화가 있어야 한다. 사실은 설명되고, 분류되고, 정량화되고 최종 단계에서는 기능과 관계에 대한 규명이 있어야 한다. 그때 가설이 세워지며 이 가설의 옳고 그름에 대한 검증이 있는 후에도 또다른 사실이 나타나거나 또는 모델의 수정에까지 이르게 된다.

이러한 대화는 어디에선가 반드시 시작되어야 한다. 그러나 이 대화가 친숙하지 못한 상황에서 이루어질 때 대화에 사용되는 자료들은 보다 익숙한 개념, 상징 그리고 언어로써 정의되어야 한다. 이러한 마찰은 새로운 상황이 친숙하지 못한 상황으로 알려졌고 한편 기존모델, 용어, 분류 및 분석방법이 이 새로운 상황에 적합하지 않을지도 모르기 때문에 일어난다. 그것들이 적합한지 아닌지를 사전에 알기는 불가능하다. 예를 들어 혁신의 역할을 모델화 하려면 이미 기존의 제도 속에 깊게 자리잡고 있는 과

학상의 분류와 사회상의 부문에 대한 재모델화가 요청된다. 이점이 우선하지 않는 경우에는 효과적인 모델의 개발을 방해하는 측면에서의 사실과 증거만이 수집된다.

또한 지적 수단과 실험도구의 문제가 이에 뒤따른다. 이용 가능한 도구에는 증거를 찾아내는 인간의 감각기관과(이는 기계의 도움으로 그 역량이 높아졌다) 증거를 서술하고 기호화하는 상징적 도구(자연어, 수학 및 위생수학... 등)가 포함된다. 분류, 관계 및 추론의 논리 또한 필요하며 시스템 통합이라는 최종 단계에서는 이 모든 도구는 학생들을 그릇된 길로 이끌어가는 결함이 있는데 그 잘못이 밝혀지는 데는 상당한 시간이 걸린다.

자연어는 많은 주관적인 인간의 견해들을 구체화시킨다. 인간이 다룰 수 있는 복잡성에 관련된 한계는 그가 그의 목적을 얻는 모델에 포함되어야 할 모든 자료를 그 자신의 정신만으로 포용할 수 없다는 데서 나타난다. 그러므로 인간정신이 맞서서 극복할 수 있도록 지식을 분야별 학문으로, 사회를 부문별 계층과 집단으로, 세계를 지리적 구분 내지 종족분류로, 그리고 시간을 유한한 단위별로 분류함으로써 문제를 적합한 크기로 나눌 필요가 있다. 이러한 과정은 전체적 문제를 해결 가능한 문제들로 따로따로 쪼개는 것인데 이 쪼개진 개별문제들은 각각 전문 학문분야로 구성된 집단에 의해 연구된다.

이와 같은 노동의 분업은 커다란 발전을 가져온 한편, 동시에 부정적인 결과도 가져왔다. 지식의 양이 많아짐에 따라 전문분야의 수도 증가했고 각 전문분야의 담당영역은 점점 작아졌다. 모든 전문분야의 연구 결과들을 연속적이고, 상호작용하며, 상호의존하는 실재에 관한 전체적 접근방식의 모델로 다시 통합하자는 요청이 급증하고 있다. 혁신의 역할에 관련된 모델을 만드는 창조적인 접근방식은 반드시 기존의 모델, 이론, 절차를 비판적으로 분석함으로써 전통적인 철학적 가정이란 장애를 피해야만 한다. 그렇지 않은 한 새로운 기술의 영향을 예

이 글의 필자 「세안 쿠니」는 아일랜드의 경제학자이며 유럽경제공동체(EEC)의 과학과 기술의 예측 및 평가계획(FAST)과 관련하여 “생산성, 발전 그리고 혁신”이란 제목의 연구보고서를 냈다. 그는 1964년에 아일랜드의 과학 및 경제발전 관련 경제협력개발기구(OECD)연구단의 일원이었다. 1967년에는 록펠러 재단의 지원으로 케냐의 나이로비에서 “동부 아프리카 문헌조사 사업”을 계획하였으며 그 이후 정보과학에 깊이 관여하여 왔다. 더블린 대학교에서 박사 학위를 받았는데 학위논문은 “혁신과 진보”였다.  
〈편집자 주〉

건하고 진정한 발전을 보장할 수 있는 정책의 기초를 제공하는 모델을 얻기는 어려울 것이다.

### 새로운 모델의 요청

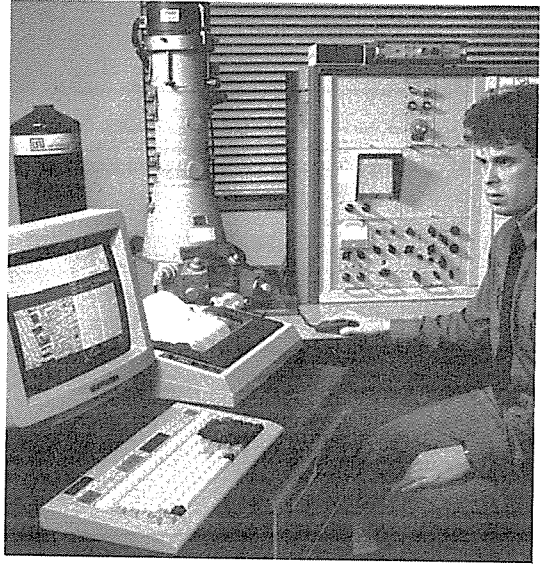
기술혁신은 경제성장을 촉진하며 성장은 인류진보의 기초가 되며 따라서 기술은 성장을 위해서 반드시 고무되어야 한다는 것이 널리 인정되고 있는 이론이다. 우리는 이 이론을 「혁신, 성장, 발전의 선형이론」이라고 명명한다.

2차세계대전 이전에는 대부분의 경제학자와 정책결정자들이 사회에서의 기술의 중요한 역할을 인식하였으나 기술이 경제분석에 있어 외래적 요인이라는 견해가 지배적이었다. 1930년대 후반에는 사회발전 계획에 있어서 과학기술의 중요성에 관심을 촉구하려는 소수의 의견이었다. 이 결과가 바로 앞서 말한 선형이론이며 이는 1940년대 이후 계속하여 발전되어 왔다. 이것은 연구, 기술 그리고 혁신활동을 평가하는 데 사용되고 있는 대부분 지표의 기초이며 경제성장을 목표로 하는 과학기술정책의 근간으로 널리 받아들여져 왔다.

이 이론에 따르면 기술에 바탕한 성장은 잠정적인 현상이 아니라 무한히 계속되는 것이다. 부의 지속적인 팽창은 진보를 이룩하기 위해 여러가지 형태로 사용될 것이다. 예로서 복지국가에서는 부자에게서 빈자에게 부를 재분배할 것이다.

선형이론은 또한 여러가지의 개발 도상국 지원정책의 바탕을 이루고 있다. 개도국은 기술이전을 통하여, 선진국이 성취한 생활수준을 물질적으로 침범하지 않고도 성장과 발전을 이룰 수 있다고 설명된다. 그러나 오늘날의 현실은 이런 것 같지 않다. 개도국에서 과학정책을 마련할 때에도 똑같은 패라다임을 근거하고 있었다. 개도국들은 과학에 투자함으로써 경제성장을 달성하고 그로써 발전이 이루어진다고 믿었다.

이 이론은 또한 교육에도 영향을 미친 결과, 교육은 점점 더 인간으로 하여금 직업이나 시



장경제속의 기계적 부품으로 적응하도록 만드는데 치중해 왔다. 거기에 그들은 제한된 범위의 기술을 제공함으로써 급료를 받고 그 돈으로 다른 사람의 기술로 생산된 물품을 산다. 사람들에게 그들 자신의 욕구를 만족시키는데 필요한 기술을 가르치는 것을 목적으로 하든가 또는 자유로운 지적 형성을 제공하는 것을 목표로 하는 전통적 개념의 교육을 점차 그 세력을 잃어가고 있다. 사람을 단순히 생계 때문에 그들 집에서 이동시키는 노동력의 동원은 바람직한 단계까지 상승해 왔다.

최근에 선형이론이 일반적으로 받아들여지고 있음은 많은 경제학자와 정책 결정자의 이야기에서 알 수 있으며, 상세한 것은 유럽경제공동체(EEC)의 “과학과 기술의 예측과 평가계획”(FAST)에 관련된 우리의 보고서에 나타나 있다. 선형이론은 장기의 고고학적 경험과 최근 역사와 모두 일치하는 듯 싶다. 산업혁명은 “과학에 근거한 기술혁신이 처음에는 영국을 부강하게 했으며 후에는 일부 다른 국가들을 부유하게 했다”라는 증거로서 정기적으로 인용되고 있다. 컴퓨터 그리고 한 세대 전의 경우에 있어 자동차나 화공분야 등 새로운 기술에 근거한 산업으로 일어난 급속한 경제성장, 높은 수익 그리고 고용향상 현상과 섬유분야와 같이 이

미 일찌기 기술정점(technological peak)에 다른 산업의 상대적인 침체는 매우 대조적이다. 혁신으로 인한 이익의 증대, 국민소득의 증대와 고용의 증대에 따른 과세와 다양한 종류의 판매세금에서 세입이 증가하므로 정부는 혜택을 얻는 것으로 생각된다.

선형이론의 가장 큰 장점이란 과학과 연구인력을 위하여 급속히 투자를 확대하도록 준비되어 있다는 점이다. 지난날에는 건강증진과 고되고 단조로운 노동에서의 해방 등의 측면에 직접 관련된 사회발전을 꾀하고자 하는 동기요인이 충분치 않아서 연구의 급속한 지원을 촉진시키지 못했다. 그러나 혁신이란 수단으로 이익이 보다 많이, 경제성장이 보다 빠르게 성취될 수 있다는 신념은 과학에의 투자증대를 가져왔고 이는 많은 새로운 기술혁신을 창출했다.

### 실제 작용하는 모델의 부재

어쨌든 아직까지는 혁신의 역할에 관한 이론이나 이러한 이론에 기초하는 모델이나 지표들은 그 작용이 만족스럽지 못하다. 이것은 여러 정부에 의해 입증되었다. 어떤 모델도 기술혁신이 미치는 총체적인 영향(긍정적 측면과 부정적 측면)에 관한 대차 대조표를 작성하는 데 신뢰있게 사용되었거나 더우기 이러한 영향을 예측하는 데 사용된 경우가 없다.

몇 종의 보고서들이 이러한 사실을 언급하고 있으며 특히 과학과 기술의 예측과 평가계획(F-

AST)에 잘 인용되어 있다. 그 중의 일부분은 다음과 같다.

1980년초 알렉산더 킹의 보고에 의하면 현재 사용되는 방법들은 불충분하며 과학과 사회의 상호작용에 대한 평가는 반드시 다학문적이고 동시에 다국적면이어야 하며 단기목표와 장기목표가 동시에 고려되어야 한다고 주장하고 있다.

과학과 기술의 예측과 평가계획(FAST)의 주요 보고는 1982년 후반에 출판되었는데 기술변화의 과정을 이해하고 습득하는 데 요청되는 주요사항을 지적하고 있다. “기술의 개발은… 기술변화의 과정에 놓여 있는 장애를 피하기에는 충분치 않다. 기술변화의 매카니즘, 원천 그리고 그 결과를 반드시 이해해야 한다.”

1983년 6월 유럽경제공동체(EEC) 후원하여 과학정책재단이 주관한 한 세미나에서 “연구및 개발(R&D)의 모든 기여를 경제성장률과 직접 관련시키는 인과적 모델이나 성장측정 방법은 채택의 가치가 없다”고 지적되었다.

우리는 나타난 사실과 증거를 상당한 기간에 걸쳐 계속 검토할 수 있다. 과학과 기술의 예측과 평가계획(FAST)의 보고서에 이와 같은 방향으로 많은 노력이 취해졌기 때문에 여기서는 반복하지 않겠다. 결론은 명백하다. 우리는 연구와 기술혁신에 투자되는 투입요소와 경제, 사회, 문화, 그리고 환경에의 영향이라는 산출요소 사이의 관계를 규명하지 못했으며 또한 이를 규명할 어떤 모델도 가지고 있지 않다.

月刊 “과학과 기술” 3月號

發行兼 趙 完 圭  
編輯人 趙 完 圭  
印刷人 朴 忠 一

發 行 한국과학기술단체총연합회  
서울特別市 江南區 驛三洞 635-4  
CPO Box 7238

登錄番號 라1115호(定期刊行物)  
登錄年月日 1969년 2월 20일  
發行日字 1985년 3월 10일  
電 話 553-2181(대표) / 2185(교환)

### 編輯委員

委員長 申 庇 均  
委員 姜 信 龜 金 貞 欽 陸 昌 洙  
朴 星 來 朴 承 載 朴 漢 奎  
宋 相 庸 李 光 榮 李 鍾 郁  
林 啓 圭 鄭 助 英 陳 成 德  
崔 靖 民 玄 源 福

編輯長 李 健

이 책은 “재단법인산학협동재단”의 일부 재정지원을 받고 있습니다.