

# 자전거의 변천과정에 대한 사회구성주의적 해석<sup>1)</sup>

트레버 핀치 및 위비 바이커

최근의 '과학기술학'(STS: science and technology studies)<sup>2)</sup>의 성장에서 나타나는 가장 뚜렷한 특징들 중의 하나는 과학과 기술의 분리라 할 수 있다. 새로운 과학지식에 대한 사회학적 연구도 풍부하고 기술혁신에 관한 연구도 많이 진척되었지만, 두 영역의 활동을 결합시키려는 시도는 거의 없었다.<sup>3)</sup> 이러한 현상은 과학과 기술이 본질적으

\* 출처 : Trevor F. Pinch and Wiebe E. Bijker, "The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science the Sociology of Technology Might Benefit Each Other", Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, and Trevor J. Pinch eds., *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1987), pp. 17-50.

1) 이 논문은 Pinch and Bijker(1984)를 축약하면서 새롭게 고친 것이다.

2) 원문에는 '과학학'(science studies)로 되어 있지만 문맥 적합성을 고려하여 '과학기술학'으로 번역하였다. 물론 '과학학'이 넓은 의미로 사용될 때에는 '기술학'(technology studies)을 포함한다. 과학기술학은 과학기술에 대한 인문 사회학적 연구를 지칭하는 용어이다. — 역자.

3) 과학과 기술의 분리는 '과학기술학' 내부에서 분석 목표가 결여되었기 때문이 아니라, 이 영역에서 수행되는 경험적 연구가 해당 주제에 대한 전문 지식을 요구하기 때문에 발생한 현상으로 볼 수 있다. 예를 들어 새로운 과학지식사회학은 과학지식의 실제 내용을 취급하고 있어서 적어도 방대한 전문 문헌에 익숙한 연구자들(실제로 많은 연구자들은 자연과학자 출신이다)에 의해서 탐구될 수 있다. 이에 따라 연구자들은 자신의 전문

로 다르며 각 연구가 상이한 접근법을 취해야 한다는 것을 기본 전제로 삼고 있다. 그러나 최근에는 동일한 분석틀에 입각하여 과학과 기술을 다루는 작업이 시도되고 있다.

이 논문의 목적은 과학학과 기술학이 서로에게 도움을 주어야 하며 실제로 그럴 수 있다는 것을 보여주는 데 있다. 특히 우리는 과학사회학에서 유행하고 있고 기술사회학에서도 출현하고 있는 사회구성주의적 관점이 유용한 출발점이 될 것이라고 생각한다. 우리는 통일적인 사회구성주의적 접근법이, 이론적인 면과 경험적인 면에서 제기하는 본질적인 문제에서 출발할 것이다.

이 논문은 세 가지 주요 단락으로 구성되어 있다. 첫번째 부분에서는 우리의 목표와 관련된 다양한 논점들을 개관하면서 기존 문헌들을 검토할 것이다. 그 다음에는 우리의 '통합적 관점'의 기원이 되는 두 가지 접근법, 즉 '경험적 상대주의 프로그램'(EPOR: Empirical Programme of Relativism; Collins, 1981c를 보라)과 '기술의 사회적 구성'(SCOT: Social Construction of Technology; Bijker et al., 1984를 보라)을 논의할 것이다. 세번째 단락에서는 이러한 두 가지 접근법을 결합시키면서 몇 가지 경험적 사례를 제공할 것이다. 결론에서는 우리의 예비적 지침을 요약하고 그 프로그램이 매우 유익하게 추구될 수 있는 방향을 제시할 것이다.

성을 가장 잘 활용할 수 있는 영역 내부에 머무는 경향이 있다. 이와 비슷하게 주로 기업과 시장에 분석의 초점을 맞추는 연구개발 및 혁신에 관한 연구들은 경제학자의 전문적인 능력을 요구한다. 이처럼 연구 영역이 본질적으로 다르기 때문에 과학과 기술에 대한 통합적 개념은 잘 나타나지 않는다. 한 가지 주목할 만한 예외로는 Ravetz(1971)을 들 수 있다. 이것은 최근의 과학기술학 연구에서 거의 찾아보기 힘든 업적으로서 과학과 기술, 그리고 그 차이점을 동일한 분석틀에 입각하여 탐구하고 있다.

## 관련 문헌의 검토

이 단락에서 우리는 과학학 및 기술학과 관련된 세 가지 영역의 문헌을 환기시키고자 한다. 앞으로 논의될 세 가지 영역은 과학사회학, 과학과 기술의 관계, 기술학이다. 각 영역을 차례로 검토해 보자.

## 과학사회학

이 분야 전체의 연구 성과를 심도있게 검토하는 것은 우리의 목적이 아니다.<sup>4)</sup> 우리는 여기서 최근에 출현한 과학'지식'사회학만을 다루려고 한다.<sup>5)</sup> 이 분야의 연구는 과학적 아이디어, 이론, 실험의 실제 내용을 분석의 대상으로 삼는다. 이것은, 제도로서의 과학에 주목하면서 과학자들의 규범, 경력 패턴, 보상 구조를 탐구해 온 과학사회학의 초기 연구와 대비된다.<sup>6)</sup> 지난 10년간 이 분야의 주요 업적은 지식사회학을 '견고한 과학'(hard sciences)의 영역으로 확대했다는 데 있다. 이러한 '강한 프로그램'(strong programme: 과학도 다른 지식과 마찬가지로 문화의 일종으로 취급되어야 하며, 과학지식에 접근할 때에도 다른 지식을 분석하는 방법이 그대로 적용되어야 한다는 프로그램 — 역자)의 필요성은 블로어에 의해 개관되었다. 신념의 원인을 탐구하는 데 있어서 사회학자들은 신념의 진위(眞僞)에 '공정하게' 접근해야 하며 그러한 신념은 '대칭적으로' 설명되어야 한다(Bloor, 1973). 다시 말해서 과학적 '참'으로 간주된 것(예를 들어 X선의 존재)과 과학적 '거짓'으로 간주된 것(예를 들어 N선의 존재)이 다른 방식으로 설명되어서는 안된다. 강

4) 과학사회학에 대한 포괄적인 검토로는 Mulvey and Milie(1980)이 있다.

5) 과학지식사회학에 대한 최근의 검토로는 Collins(1983c)를 보라.

6) 주로 로버트 머튼(Robert Merton)과 그의 제자들에 의한 초기 과학사회학에 대한 검토로는 Whitley(1972)를 보라.

한 프로그램에서는 모든 지식과 주장이 사회적 구성물로 취급된다. 즉 지식 및 주장의 발생, 수용, 거부가 자연적 세계보다는 사회적 세계의 영역에서 설명되는 것이다.<sup>7)</sup>

이러한 접근법은 수많은 경험적 연구를 유발하였고, 그 결과 지금은 다양한 공간과 맥락에서 과학지식이 구성되는 과정을 이해할 수 있게 되었다. 어떤 연구자 집단은 실험실 연구에 그들의 주의를 집중시켜 왔으며,<sup>8)</sup> 다른 집단은 과학적 논쟁을 그들의 연구 대상으로 선택하여 과학지식이 과학자사회에서 사회적으로 구성되는 과정에 주목해 왔다.<sup>9)</sup> 이러한 접근법은 (물리학이나 생물학과 같은) 견고한 과학은 물론, (최면술이나 골상학과 같은 — 역자) 변두리 과학<sup>10)</sup>과 (납 중독과 같은) 공개적인 과학 논쟁<sup>11)</sup>에서도 풍부한 연구 성과를 산출해 왔다.

연구자들은 이러한 연구를 위치시킬 가장 적합한 공간(예를 들어 실험실, 논쟁, 과학 논문)과 추구해야 될 가장 적절한 방법론적 전략에 대해서 이견(異見)을 가지고 있지만,<sup>12)</sup> 과학지식이 사회적으로 구성된다는 것을 보여줄 수 있고 또 그렇게 해 왔다는 점에 대해서는 광범위한 동의가 존재한다. 우리가 ‘사회구성주의’로 칭하는 이러한 접근법은 과학사회학의 새로운 발전을 보여 준다. 과학지식을 사회적 구성물로 취급한다는 것은 과학지식의 성격이 인식론적으로 특별하지 않다는 것을 의미한다. 과학지식은 전체 지식 문화(여기에는 ‘원시’ 부족과 관

7) 보다 자세한 토론을 위해서는 Barnes(1974), Mulkay(1979b), Collins(1983c), Barnes and Edge(1982)를 보라. 이러한 접근법의 기원은 Fleck(1935)에서 찾을 수 있다.

8) 예를 들어 Latour and Woolgar(1979), Knorr-Cetina(1981), Lynch(1985a), Woolgar(1982)를 보라.

9) 예를 들어 Collins(1975), Wynne(1976), Pinch(1977, 1986), Pickering(1984) 및 Collins(1981a)에 실린 Pickering, Harvey, Collins, Travis, Pinch의 논문을 보라.

10) Collins and Pinch(1979, 1982).

11) Robbins and Johnston(1976). 공개적인 과학 논쟁에 대한 비슷한 분석으로는 Gillespie et al.(1979), McCrea and Markle(1984)를 보라.

12) 가장 최근의 몇몇 논쟁은 Knorr-Cetina and Mulkay(1983)에서 찾을 수 있다.

련된 지식 체계도 포함된다)중의 하나에 지나지 않는다(Barnes, 1974; Collins and Pinch, 1982). 물론 특정한 지식의 성공과 실패는 여전히 설명될 필요가 있다. 그러나 그것은 인식론적 임무가 아니라 사회학적 임무로 간주되어야 한다.

과학지식사회학은 다른 영역의 과학학에도 많은 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 사회구성주의적 관점에 입각하여 과학사(Shapin, 1982), 과학철학(Nickles, 1982), 과학정책(Hcaley, 1982; Collins, 1983b) 분야를 검토한 연구도 제법 진척되어 왔다. 사회구성주의적 관점은 과학사회학 분야에서 입지를 강화시키고 있을 뿐만 아니라 다른 영역에도 광범위하게 적용될 잠재력을 가지고 있다. 과학과 기술의 연구에 대한 우리의 접근법에서 지침이 되는 연구 성과도 사회구성주의적 관점을 취하고 있다.

## 과학과 기술의 관계

과학과 기술의 관계에 대한 문헌들은, 앞에서 언급한 과학사회학과 달리, 매우 다양한 학문 분야에서 비롯된 것으로서 그 성격이 다소 균일하지 않다. 여기서 우리는 모든 분야의 공헌을 살펴보는 대신에 우리의 특정한 관심을 반영하는 업적만을 검토하겠다.

철학자들은 주로 분석적 근거에 입각하여 과학과 기술을 분리하려고 시도해 왔다. 그들은, 과학이 진리의 발견이고 기술이 진리의 응용이라는 식으로, 과학과 기술을 너무 이상적으로 구분하는 경향이 있다. 특히 기술철학에 대한 문헌은 다소 실망스러운 것으로 보인다(Johnstone, 1984). 우리는 철학자들이 과학과 기술에 대한 현실적인 모델을 제안할 때까지 이에 대한 판단을 보류하기로 하겠다.

혁신 연구자들은 과학과 기술의 관계의 성격을 다른 방식으로 검토해 왔다. 그들은 기술혁신이 기초과학에서 비롯된 정도를 경험적으로

탐구하려고 시도해 왔다. 이러한 접근법을 취하는 몇몇 학자들은 과학과 기술의 관계를 철학자들과는 다른 각도에서 탐색하였다. 즉 기술이 과학을 응용한다기 보다는 순수과학이 기술의 발전에 도움을 받는다는 것이다.<sup>13)</sup> 기술이 과학에 의존한 정도를 경험적으로 탐구한 결과는 다소 혼란스럽다. 예를 들어 미국 국방성의 힌드사이트 프로젝트(Project Hindsight)는 대부분의 기술발전이 순수과학보다는 임무지향적인 프로젝트에서 비롯되었다고 지적하였다(Sherwin and Isenson, 1966; 1967). 이후에 영국의 연구도 이러한 결과를 어느 정도 지지하였다(Langrish et al., 1972). 반면 국립과학재단에 의해 지원된 트레이스 프로젝트(Project TRACES)는, 힌드사이트 프로젝트와 달리, 대부분의 기술개발이 기초연구에서 유래했다고 주장하였다(Illinois Institute of Technology, 1968). 이상의 연구들은 방법론적 엄밀성이 결여되어 있어서 분명한 결론의 도출이 매우 어렵다고 평가된다(Kreilkamp, 1971; Mowery and Rosenberg, 1979). 오늘날의 많은 연구자들은 기술혁신이 광범위한 공간과 역사적 시간 속에서 발생하기 때문에 그것이 과학에 의존하는 정도가 경우에 따라 매우 달라진다고 생각한다.<sup>14)</sup> 따라서 '유감스러운 옛날'에 유행했던 관점(Barnes, 1982a), 즉 "과학은 발견하고 기술은 응용한다"는 견해는 더 이상 충분하지 않다. 단순한 모델과 성급한 일반화는 포기되어야 한다. 레이턴은 다음과 같이 말한다.

과학과 기술은 점점 서로 섞이고 있다. 현대의 기술[활동]은 기술을 '행하는' 과학자들과 과학자로 기능하는 기술자들을 포함하고 있다. .... 기초

13) 이에 대한 고전적 업적으로는 Hessen(1931)을 들 수 있다[1931년 런던에서 열린 제2회 국제과학기술사회에서 헤센은, 17세기에 경제활동의 활성화를 배경으로 중요성이 부각된 총포, 항해, 기계 등의 기술적 문제가 뉴턴의 『프린키피아(Principia)』에 그대로 반영되어 있다고 주장하였다. 헤센의 주장은 이후에 '천박한' 마르크스주의적 접근으로 평가되었다 - 역자].

14) 예를 들어 de Soila Price(1969), Jevons(1976), Mayr(1976)을 보라.

과학이 모든 지식을 개발하고 기술자들이 응용한다는 기존의 관점은 오늘날의 기술을 이해하는 데 전혀 도움이 되지 않는다(Layton, 1977, p. 210).

과학과 기술의 상호의존성을 정확하게 측정하려고 했던 연구자들은, 과학과 기술이 잘 규정된 단조로운 구조를 가진다고 가정함으로써, 잘못된 문제를 제기했던 것이다. 간단히 말해서, 그들은 과학과 기술 자체가 다양한 사회적 환경 속에서 사회적으로 생산된다는 사실을 이해하지 못했다(Mayr, 1976). 그러나 최근에는 과학과 기술의 관계를 사회학적으로 개념화하려는 시도가 진척되고 있다. 예를 들어 레이턴은 다음과 같이 지적한다.

과학과 기술의 구분은 '아는 것'(knowing)과 '행하는 것'(doing)이라는 추상적 기능 사이의 구분이 아니다. 오히려 그것은 사회적 성격을 띠고 있다(Layton, 1977, p. 209).

반즈는 이러한 사고의 변화를 다음과 같이 설명한다.

나는 우선 최근에 과학과 기술의 관계에 대한 우리의 생각이 새로운 방향으로 전개되고 있다는 점을 강조하고자 한다. .... 우리는 과학과 기술이 서로 대등한 관계에 놓여 있다는 점을 인정해야 한다. 두 영역의 실천가들은 자신의 기존 문화를 창조적으로 확장하고 개발한다. 또한 그들은 다른 진영의 문화를 부분적으로 흡수하고 활용한다. .... 사실 그들은 공생 관계를 형성하고 있다(Barnes, 1982a, p. 166).

반즈가 새로운 방향 설정에 대하여 너무 낙관적인 입장을 취하는 것으로 보일 수도 있겠지만, 과학과 기술에 대한 사회구성주의적 관점은 반즈의 개념과 잘 부합한다. 이러한 관점에 의하면, 과학자들과 기술자들은 각각 상대방의 자원을 도출하고 활용하면서 자신의 지식

과 기법을 구성한다. 다시 말해서 과학과 기술은 사회적으로 구성된 문화로서 자신의 목적에 적합한 자원은 무엇이든지 활용할 수 있다. 반즈에게 과학과 기술의 경계는 특정한 환경에서 사회적으로 협상되는 문제이며 과학과 기술의 명확한 구분은 존재하지 않는다. 따라서 과학과 기술의 관계를 일반적이고 일방적인 방식으로 다루는 것은 이치에 맞지 않다. 우리는 이 논문에서 이 문제를 더욱 깊이 다루기 보다는, 과학과 기술의 관계의 사회적 구성이 경험적으로 연구할 만한 가치가 있다는 점을 지적하는 것으로 만족하고자 한다.

## 기술학

기술학 연구에 대한 우리의 논의는 더욱 개괄적이다. 기술학의 범주에 속하는 문헌은 매우 방대하다. 그것은 혁신 연구, 기술사, 기술사회학의 세 영역으로 구분할 수 있다. 각 영역을 차례로 검토해 보자.

대부분의 혁신 연구는 혁신의 성공 조건을 찾으려는 경제학자들에 의해 수행되어 왔다. 경제학자들이 주로 주목했던 성공 조건으로는 혁신 기업의 다양한 측면(예를 들어 연구개발의 규모, 관리 전략, 마케팅 능력)과 경제 전체에 관련된 거시경제적 요소를 들 수 있다.<sup>15)</sup> 이러한 문헌들은, 과학지식을 '암흑상자'(black box)로 취급하고 과학자를 혁신의 추동자로 설정한다는 점에서, 초기 시절의 과학사회학을 연상하게 한다(Whitley, 1972). 이처럼 기술혁신에 대한 경제학적 분석은 기술 자체에 대해서는 설명하지 않으면서 혁신에 영향을 미치는 모든 요소를 고려하고 있다. 레이턴은 다음과 같이 말한다.

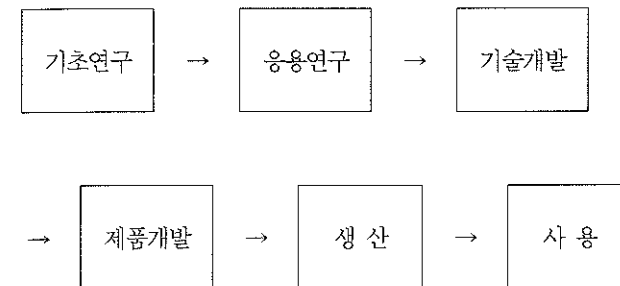
기술은 지식의 집합일 뿐만 아니라 사회적 시스템으로 이해되어야 한다.

15) 예를 들어 Schumpeter(1928, 1942), Schmookler(1966, 1972), Freeman(1974, 1977), Schol(1977)을 보라.

그러나 기술은 종종 암흑상자로 취급되면서 그 내용과 작용이 공통된 지식을 따르는 것으로 가정되고 있다(Layton, 1977, p. 209).

최근에 이르러서야 경제학자들은 암흑상자의 내부를 탐색하기 시작하였다.<sup>16)</sup>

기술혁신의 내용을 고려하지 않는 것은 단순한 '선형 모델'(linear model)로 혁신 과정을 설명하려는 시도와 결부되어 있다. 이러한 모델에서 가정되고 있는 개발 단계의 수자는 다소 임의적이다. 아래의 <그림 1>은 혁신 과정을 6단계로 구분한 모델을 보여준다.



<그림 1> 혁신 과정의 6단계 모델

출처 : Uhlmann(1978), p. 45를 일부 변형함.

비록 이러한 연구가 기술혁신의 경제적 성공에 대한 조건을 이해하는데 기여한 것은 분명한 사실이지만, 기술의 내용을 무시하고 있기 때문에 기술에 대한 사회구성주의적 관점의 기초로는 사용될 수 없다.<sup>17)</sup>

이러한 비판을, 특정한 기술의 개발에 대하여 정교한 논의를 펼치고 있는, 기술사 분야에 적용하기는 힘들다. 그러나 기술사 연구도, 기

16) 예를 들어 Rosenberg(1982), Nelson and Winter(1977, 1982), Dosi(1982, 1984)를 보라. 이러한 연구에 선행하는 업적으로는 Rosenberg and Vinenti(1978)이 있다.

17) 선형 모델에 대한 다른 비판으로는 Kline(1985)를 보라.

술사회학의 목적에 비추어 보면, 두 가지 문제점을 가지고 있다. 첫째 문제점은 이 분야에서 '서술적 역사'가 지배적이라는 점이다. 이 분야에서는 (몇몇 주목할 만한 예외는 있지만) 특정한 사례 연구를 넘어 일반화를 시도하는 학자들이 거의 없기 때문에 기술론이 구축될 수 있는 전반적인 패턴을 식별하기는 어렵다(Staudenmaier, 1983; 1985). 이러한 현상이 기술사 연구가 기술의 사회구성주의적 관점에 장애가 된다는 것을 의미하지는 않는다. 오히려, 그들이 아직까지 스스로 주장하지는 않았지만, 역사학자들은 다른 방식으로 지식사회학 연구를 수행해 왔다고 할 수 있다.<sup>18)</sup>

두번째 문제점으로는 분석의 비대칭성을 들 수 있다. 예를 들어 제 25호까지 발간된 『기술과 문화』(이 잡지는 기술사 분야에서 가장 권위있는 학술지이다 — 역사)에는 실패한 기술혁신을 다룬 논문이 단지 9 편 실려 있을 뿐이다(Staudenmaier, 1985). 이것은 기술개발에 대한 선형 모델을 암묵적으로 채택하고 있다는 점을 말해준다.

[이러한 경우에] 기술개발의 전체 역사는 질서정연하고 합리적인 경로를 따르는 것처럼 보인다. 마치 오늘날의 세계가, (역사의 시작 단계에서부터) 모든 결정이 의식적으로 추구해야 할 정확한 목표인 것으로 간주되고 있다(Ferguson, 1974b, p. 19).

성공적인 혁신에 대한 선호는, 어떤 인공물의 성공이 후속 기술의 개발을 설명해준다고 가정하는 것으로 이어졌다. 기술사학자들은 종종 주요한 인공물의 성공에는 더이상의 설명이 필요없다고 간주한다. 예를 들어 플라스틱을 탐구했던 역사학자들은 베이클라이트(Bakelite:

18) 세이핀은 “과학의 사용에 대한 적절한 관점이 지식사회학과 기술사가 흔히 생길되는 것보다 더욱 많은 공통점을 가지고 있다는 점을 보여준다”고 지적한다(Shapin, 1980, p. 132). 우리는 세이핀의 주장에 동조하며, 기술사 연구가 제기하는 문제들을 본격적으로 탐구할 시기가 무르익었다고 생각한다.

절연체를 비롯한 플라스틱 제품에 사용되는 합성 수지로서, 이 명칭은 그것의 발명가인 미국 화학자 L.H. Baekeland에서 비롯되었다 — 역사)의 ‘기술적으로 감미로운’(technically sweet) 특성을 서술함으로써 자신의 연구를 시작한다. 즉 그들은 베이클라이트를 그 분야의 위대한 발전으로 간주하고 있는 것이다.

신이 말했다. “베이클랜드여 있어라”, 그러면 모든 플라스틱이 존재할 것이니라(Kaufman, 1963, p. 61).

그러나 베이클라이트 공정이 공표된 이후에(Baekeland, 1909a; b) 플라스틱 화학의 발전을 더욱 상세히 연구했던 사람들은, 베이클라이트가 처음부터 (나중에 판명되었던 것과 같이) 경이로운 합성 수지로 인식된 것은 아니라는 점을 보여주었다.<sup>19)</sup> 이러한 상황은 10여년 동안 크게 달라지지 않았다. 사실 제1차 세계대전 동안 합성 수지에 대한 시장의 전망은 더욱 악화되었다. 그러나 1918년에 페놀(이것은 베이클라이트의 생산에 사용된다)의 전시 공급이 텅텅 현상을 보이자 상황은 급전되어(Haynes, 1954, pp. 137-138), 합성 수지의 가격이 (셀룰로이드와 같은) 자연 수지와 경쟁할 수 있을 만큼 충분히 낮아졌다.<sup>20)</sup> 여기서 우리는 “만약 베이클라이트가 페놀의 텅텅으로 이익을 보지 않았다면 베이클라이트가 탁월성을 획득할 수 있었을까” 하는 질문을 제기할 수 있다. 어떤 경우든 인공물의 성공에 대한 사후적인 평가에

19) 수지 물질을 서술하고 있는 당시의 설명서들은 분명히 베이클라이트를 언급했지만, 지금과 같이 많은 관심을 기울이지는 않았다. 예를 들어 막스 바틀러(Max Bottler) 교수는 228페이지에 달하는 수지 산업에 대한 책에서 베이클라이트에 대하여 1페이지만을 할애하였다(Bottler, 1924). 심지어 바틀러가 ‘합성’ 수지 물질을 집중적으로 다루었던 다른 책의 경우에도, 베이클라이트가 ‘가장 중요한’ 고려의 대상이 되지는 않았다. 그 책의 절반만이 페놀/포름알데히드 축합(縮合) 재품을 다루고 있었는데, 베이클라이트에 대한 설명은 그 부분의 약 절반에 해당하였다(Bottler, 1919). Mattis(1920)도 보라.

20) 베이클라이트 성공의 다른 측면에 대한 설명은 Bijker(1987)을 보라.

입각한 역사적 설명은 많은 사실을 감추고 있다.

따라서 (과학지식사회학이 과학적 사실을 취급했던 것과 마찬가지로) 기술지식을 대칭적이고 공정한 방식으로 다루려는 기술사회학을 구축하는 데 있어서 대부분의 사료(史料)는 충분한 역할을 담당하지 못하는 것처럼 보인다. 인공물의 성공은(그냥 수용되어야 할 성질의 것이 아니라 — 역자) 설명을 필요로 하는 것이다. 기술에 대한 사회학적 이론을 위하여 그것은 'explanans'가 아니라 'explanandum'이 되어야 한다.

그러나 미국 기술사를 비롯한 최근의 발전을 언급하지 않는다면 우리의 기술사 연구에 대한 평가는 완전하지 않을 것이다. 최근의 기술사 연구들은 점점 많은 이론적 주제들이 출현하고 있음을 보여준다 (Staudenmaier, 1985; Hughes, 1979b). 기술에 대한 시스템적 접근,<sup>21)</sup> 노사 관계가 기술개발에 미치는 영향을 고려하는 것,<sup>22)</sup> 그렇게 성공적이지 않은 발명에 대한 상세한 연구<sup>23)</sup> 등은 그 대표적인 예이다. 이러한 주제들은 '기존의' 기술사에서 벗어나고 있을 뿐만 아니라, (나중에 살펴보겠지만) 기술에 대한 사회학적 분석에도 가치롭게 기여할 것이다.

우리가 논의하고자 하는 기술학의 마지막 영역은 기술사회학이다.<sup>24)</sup> 과학사와 과학사회학에서 개발된 아이디어를 활용하여 사회학으로 진출한 시도는 최근까지 제한되어 있었다. 예를 들어 존스톤과 도시(Johnston, 1972; Dosi, 1982)는 토마스 쿤(Thomas Kuhn)의 패러다임(paradigm)에 입각하여 기술지식을 설명하려고 시도한다.<sup>25)</sup> 이러

21) 예를 들어 Constant(1980), Hughes(1983), Haneski(1973)를 보라.

22) 예를 들어 Noble(1979), Smith(1977), Lazonick(1979)를 보라.

23) 예를 들어 Vincenti(1979)를 보라.

24) 기술사회학에는 미국의 전통이 존재한다. 예를 들어 Giffillan(1935), Ogburn(1945), Ogburn and Nimkoff(1955), Westrum(1983)을 보라. 독일의 기술사회학의 현황에 대한 포괄적인 검토는 Jokisch(1982)에서 찾을 수 있다. 전통적인 접근과 결별하려는 기술사회학의 몇몇 연구 성과가 Krohn et al.(1978)에 실려 있다.

한 접근법은 표준적인 역사 서술보다는 더욱 전도유명한 것으로 보이지만, 존스톤과 도시가 우리와 마찬가지로 기술적 인공물을 사회적 구성물로 이해하고 있는지는 분명하지 않다. 그들은 성공한 인공물과 실패한 인공물을 동등한 방식으로 다루어야 한다는 대칭적 사회학적 설명을 분명하게 고려하지 않는다. 사실 그들의 논의를 '기술 패러다임'의 수준에 위치시키면 인공물 자체에 어떻게 접근해야 하는지가 분명하지 않다. 더구나 어떤 사람도 쿤의 아이디어에 대한 경험적 연구를 수행하지 않았기 때문에, 쿤의 용어에 대한 평가 자체가 매우 어려운 문제이다.<sup>26)</sup>

더욱 급진적인 사회구성주의적 관점의 가능성은 멀케이에 의해 개진되었다(Mulkay, 1979a). 그는 기술의 성공과 효능이 '과학지식'의 사회구성주의적 관점에 특수한 문제를 제기할 수 있을 것이라고 주장한다. 멀케이는, "기술의 실제적 효율성이 과학의 특권적인 인식론적 지위를 보장하기 때문에 사회학적 설명에서 제외된다"는 주장을 공격하고자 한다. 첫째, 그는 우리의 견해와 마찬가지로 이러한 주장에 "과학은 발견하고 기술은 응용한다"는 관념이 함축되어 있다고 지적한다. 둘째, 그는 번지의 연구를 활용하여(Bunge, 1966) 거짓 이론이 성공적인 응용의 기초가 될 수 있다는 점에 주목한다. 그렇다면 기술의 성공은 그것의 기초가 되는 과학지식의 '참'과 아무런 관련을 가지지

25) 도시는 Nelson and Winter(1977)에 의해 개발된 '기술 궤적'(technological trajectory)이라는 개념을 사용한다. 이와 관련하여 Van den Belt and Rip(1987)도 보라. 쿤의 과학자사회의 구조에 입각하여 기술에 접근하고 있는 다양한 관점은 Bijker(1987)에 언급되어 있다. Constant(1987) 및 Laudan(1984a)에 실린 논문들도 보라.

26) 여기서 우리는 우선 과학사회학에서 쿤을 연구한 성과를 상기해야 한다. 처음에 과학을 연구하는 사회학자들은 쿤의 패러다임의 개념을 그대로 채용하는 경향을 가지고 있었다. 실제로 많은 연구들은 과학의 패러다임, 정상과학, 과학혁명과 같은 용어들을 규정하려고 시도해 왔다. 그러나 쿤의 용어들이 느슨하게 정의되어 있으며, 다양하게 해석될 수 있고, 경험적으로 조작할 수 없다는 점은 곧 분명해졌다. 예를 들어 쿤의 분석을 심리학에 적용할 수 있는지의 여부에 대한 논의로는 Palermo(1973)를 참조하라. 쿤의 저작에 대한 주목할 만한 검토로는 Barnes(1982b)가 있다.

않을 것이다. 우리는 두번째 주장이 완전히 만족스럽지 않다고 생각한다. 여기서 우리는 과학지식의 진위가 신념에 대한 사회학적 분석과 무관하다는 점을 강조하고자 한다. “과학은 틀렸지만 우수한 기술은 여전히 과학에 입각해 있다”는 관점으로 후퇴하는 것은 이러한 점을 놓치고 있다. 게다가 그러한 주장은 기술의 성공을 여전히 설명하지 않은 채 남겨두고 있다. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 유일한 효과적인 방법은 (과학과 마찬가지로) 기술을 사회적 구성물로 이해하는 관점을 채택하는 데서 찾을 수 있다.

멀케이(Mulkay)는 이러한 조치를 달가와하지 않는 것처럼 보인다. 그는 “견고한 기술의 의미가 어떻게 사회적으로 구성되는가를 고려하는 연구는 거의 없다”고 지적한다(Mulkay, 1979a, p. 77). 그러나 최근에는 상황이 변화되기 시작하여 그러한 방식으로 기술을 연구하는 사람들이 점점 증가하고 있다. 예를 들어 미셸 칼롱(Michel Callon)은 기술적 논쟁에 주목함으로써 얻을 수 있는 효능을 선구적으로 보여주었다. 그는 1960~75년에 프랑스에서 벌어진 전기 자동차에 대한 논쟁을 포괄적으로 검토하면서, 무엇이 확실하고 무엇이 그렇지 않은가, 누가 과학자이고 누가 기술자인가, 무엇이 기술적이고 무엇이 사회적인가, 누가 논쟁에 참여할 수 있는가 등의 거의 모든 사항이 협상가능하다고 주장하였다(Callon, 1980a; b; 1981b; 1987). 데이비드 노블(David Noble)의 수치제어 공작기계(numerically controlled machine tools)의 도입에 관한 연구 역시 기술의 사회구성주의적 관점에 대한 중요한 공헌으로 간주될 수 있다(Noble, 1984). 노블의 연구 목표는 다소 다른 전통(즉, 마르크스주의적 전통)에서 비롯되었지만,<sup>27)</sup> 그의 연구는 그 이상의 의미를 가지고 있다. 그는 성공한 기술과 실패한 기술을 모두 다루면서 양자를 대칭적으로 설명한다. 마르크스주의적 전통에서 우리의 흥미

27) 기술학 분야의 마르크스주의적 연구에 대한 가치있는 검토로는 MacKenzie(1984)를 보라.

를 유발하는 다른 업적으로는 래조닉의 자동 물(self-acting mule)의 도입에 대한 설명이다(Lazonick, 1979). 그는 자동 물의 개발이 기술발전의 내재적 논리보다는 생산관계에 의해 더욱 잘 이해될 수 있다는 점을 보여준다. 바이커(Bijker), 뵘니히(Bönig), 반 오오스트(Van Oost)에 의해 시도된 연구는 몇몇 기술적 인공물의 내용이 사회적으로 구성되는 과정에 경험적으로 접근하는 방식을 보여준다. 그들은 다양한 사례를 활용하여 6개의 사례 연구를 수행하였다.<sup>28)</sup>

요약해 보면, 기술학 분야에서 지배적인 전통(혁신 연구와 기술사)은 아직까지 우리의 프로그램에 충분한 자극을 제공하지 않는다. 그러나 최근의 기술사회학 분야에는 통합적 접근법이 구축될 수 있는 출발점을 제시하는 예외적인 연구들이 존재한다. 지금부터 우리는 이러한 아이디어들을 종합할 수 있는 방식에 대하여 더욱 자세히 설명하려 한다.

## EPOR과 SCOT

이 단락에서는 우리가 채택하고자 하는 개념과 방법을 더욱 자세히 개관할 것이다. 우선 우리는 과학지식사회학에서 개발된 ‘경험적 상대주의 프로그램’을 설명할 것이다. 그 후 우리는 기술사회학에서 베이커 및 그의 동료들이 취하고 있는 접근법, 즉 ‘기술의 사회적 구성’을 자세히 논의할 것이다.

28) 이러한 연구에 대한 예비 보고서는 Bijker et al.(1984)이다. 여기서 연구된 5가지 인공물은 베이클라이트, 백열등, 안전 자전거(safety bicycle), 술저 직조기(Sulzer loom), 트랜지스터이다. Bijker(1987)도 보라.



## EPOR

EPOR은 최근의 과학지식사회학에서 출현한 연구 전통으로서, '전고한' 과학을 대상으로 과학지식의 사회적 구성을 주장하는 몇몇 연구들을 유발했던 접근법이다. EPOR이 그 분야의 다른 접근법과 구별되는 주요 특징은 최근의 과학 발전에 대한 경험적 연구, 특히 과학적 논쟁에 대한 연구에 집중한다는 점에서 찾을 수 있다.<sup>29)</sup>

EPOR의 설명 목표는 3단계로 구분할 수 있다. 첫번째 단계에서는 과학적 발견의 '해석적 유연성'(interpretative flexibility)이 드러난다. 다시 말해서, 과학적 발견에는 한 가지 이상의 해석이 부여될 수 있다. 이것은 과학 발전에 대한 설명의 초점을 자연 세계에서 사회 세계로 전환시킨다. 해석적 유연성은 특정한 환경에서 재생될 수 있지만, 대부분의 경우에는 무엇이 '참'인가에 대한 과학적 합의가 이루어지면 이내 사라지게 된다(이러한 과정은 흔히 '암흑상자화'[black-boxing]라고 불린다 — 역자). 두번째 단계에서는 해석적 유연성을 제한하고 과학적 논쟁의 종결을 허용하는 사회적 메카니즘이 설명된다. 세번째 단계에서는 (최신 과학의 경우에는 아직 완료되지 않았지만) 이러한 '종결 메카니즘'(closure mechanism)을 광범한 사회적·문화적 환경과 관련시키는 작업이 전개된다. 콜린스가 지적했듯이, 3가지 단계가 모두 설명된 경우에는, "실험실에서 '생산된' 지식에 대하여 사회가 영향을 미칠 가능성은 거의 없어진다"(Collins, 1981c, p. 7).

EPOR은 사회적 구성의 관점에 입각하여 자연과학의 내용을 이해하려는 사회학자들에 의해 지속적으로 활용되어왔다. 그 프로그램의

29) EPOR에 해당하는 것으로 분류할 수 있는 연구들은 주로 바스(Bath) 대학교의 과학학 센터(Science Studies Centre)에 있는 콜린스, 핀치(Pinch), 트레이비스(Travis)와 에딘버러(Edinburgh) 대학교의 과학학과에 소속된 하비(Harvey), 피커링(Pickering)에 의해 수행되었다. 예를 들어 각주 9)의 참고문헌을 보라.

몇몇 단계는 다른 단계보다 충실히 연구되어 있다. EPOR의 세번째 단계는 아직 적절히 밝혀지지 않았지만, 첫번째 단계를 탐구하고 있는 우수한 연구들은 많이 존재한다. 최근의 대부분의 연구들은 두번째 단계에 집중하면서 합의가 도출되는 종결 메카니즘을 설명하려고 노력하고 있다. EPOR에 소속된 많은 연구들은 대체로 과학적 논쟁의 영역을 충실히 탐구해왔다. 논쟁은 과학적 결과의 해석적 유연성을 쉽게 보여줄 수 있는 방법론적 이점을 제공한다. 논쟁에 참여한 과학자들과의 인터뷰는 과학적 발견에 대한 강력하고 상이한 의견들을 보여준다. 그러한 유연성이 과학에서 사라지게 되면, (역사학자들이 주로 다루는) 교과서적 자료에서 그것을 발견하기가 어려워진다. 콜린스는 '중핵 집단'(core set)이라는 용어를 사용함으로써 과학에서의 '논쟁 집단'의 중요성을 부각시켜왔다(Collins, 1981b). 중핵 집단은 논쟁적인 연구 주제에 매우 긴밀하게 연관된 과학자들로 구성되어 있다. 중핵 집단은 과학지식의 생산과 관련되어 있기 때문에(중핵 집단은 과학지식을 구성한다), 순수한 사회계량적 방법에 의해 중핵집단을 규정하는 경우에는 극복하기 힘든 경험적 문제가 발생한다. 중핵 집단이 합의의 도출을 조정하는 역할을 담당하므로 그 집단에 대한 연구는 다른 방법론적 이점을 가지고 있다. 다시 말해서, 연구의 프론티어에서 실험 및 이론화 작업을 수행하고 과학적 논쟁에 개입하는 집단의 활동에는 논쟁의 결과에 대한 합의가 도출되는 과정이 반영된다. EPOR의 첫번째 단계와 두번째 단계에서는 동일한 중핵 집단이 연구될 수 있다. 그러나 세번째 단계에서는 중핵 집단이란 개념이 매우 제한될 것이다.

## SCOT

기술사회학에서 베이커와 그 동료들이 취하고 있는 몇몇 개념을 개

관하기에 앞서 우리는 EPOR과 SCOT의 불균형을 지적해야 한다. EPOR은 과학지식사회학에서 융성하고 있는 전통의 일부분이다. 그것은 많은 경험적 연구로 지지받고 있는 정착된 프로그램이다. 이와 달리 기술사회학은 정착된 연구전통이 없는 신생 분야이며, SCOT는 (추진력을 가지기 시작했지만) 여전히 초기경험적 수준에 머물러 있다.<sup>30)</sup>

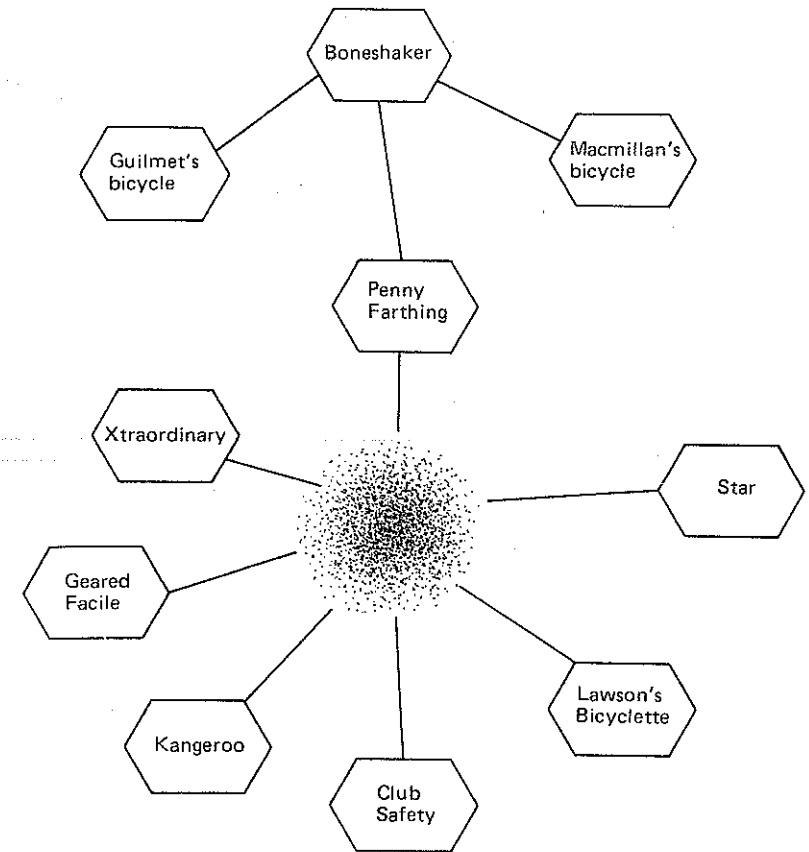
SCOT에서 기술적 인공물의 개발은 변이와 선택이 교대되는 과정으로 설명된다.<sup>31)</sup> SCOT는, 대부분의 혁신 연구가 분명하게 (기술사의 경우에는 암묵적으로) 채택하고 있는 선형 모델과 달리, 혁신에 대한 '다방향 모델'(multidirectional model)을 제안한다. 다방향 모델은 기술의 사회적 구성을 설명하는 데 반드시 필요한 모델이다. 결과론적 관점에서는 복잡한 다방향 모델과 간단한 선형 모델이 대립적인 것으로 보여질 수 있겠지만, 그것은 성공한 기술이 유일한 대안이 아니라는 우리의 주장을 놓치고 있다.

한 가지 예로 자전거의 발전 과정을 검토해 보자.<sup>32)</sup> 다방향 모델을 자전거에 적용하면 <그림 2>와 같은 묘사가 가능하다. 여기서 우리는 'Ordinary' 자전거(이것은 <그림 3>에 나타난 'Penny Farthing'처럼 점점 특수화되는 자전거에 대비하여 붙여진 이름이다)라는 인공물 이외에도 수많은 일련의 변종들이 존재했다는 점을 알 수 있다. 당시의

30) 예를 들어 Bijker and Pinch(1983), Bijker(1984, 1987)을 보라. Van den Belt(1985), Schot(1985, 1986), Jelsma and Smit(1986), Elzen(1985, 1986)도 SCOT에 입각하고 있다.

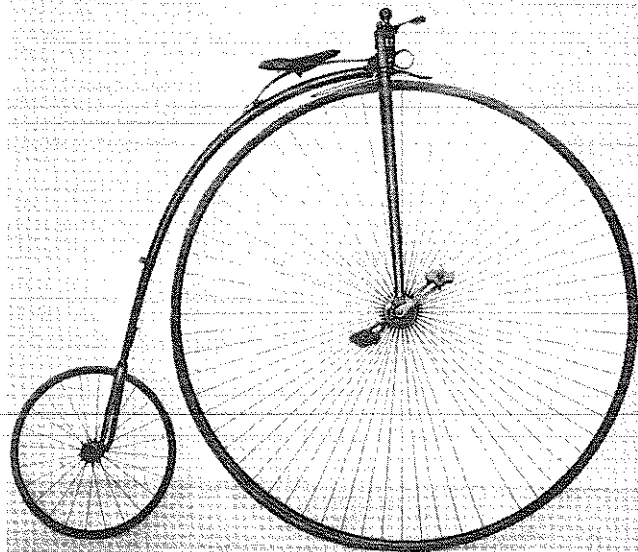
31) Constant(1980)은 이와 유사한 진화적 접근법을 사용하고 있다. 콘스탄트의 모델과 우리의 모델은 모두 진화적 인식론에서 비롯되었다. 예를 들어 Toulmin(1972), Campbell(1974)을 보라. Elster(1983)은 기술변화에 대한 진화적 모델을 검토하고 있다. Van den Belt and Rip(1987)도 보라.

32) 우리는 자전거를 자동차와 항공기와 같은 기술의 보급자리로 생각한다. 네덜란드, 프랑스, 영국과 같이 자전거로 유명한 국가에 속해 있지 않는 사람들은, 자동차 및 항공기 산업이 자전거 산업에서 비롯되었다는 사실을 인식하면 도움이 될 것이다. 자전거와 자동차의 역사에는 Triumph, Rover, Humber, Raleigh와 같은 이름이 공통적으로 나타난다. Caunter(1955, 1957)를 보라. 라이트 형제 역시 자신의 비행 기구를 제작하기 전에 자전거를 생산·판매했으며, 그 비행 기구도 대부분 자전거의 부품으로 만든 것이었다. Gibbs-Smith(1960)을 보라.



<그림 2> Penny Farthing 자전거의 발전 과정에 대한 다방향적 견해. 흐리게 표시된 지점은 <그림 11>에 묘사되어 있다. 여기서 육각형은 인공물을 표현한다.

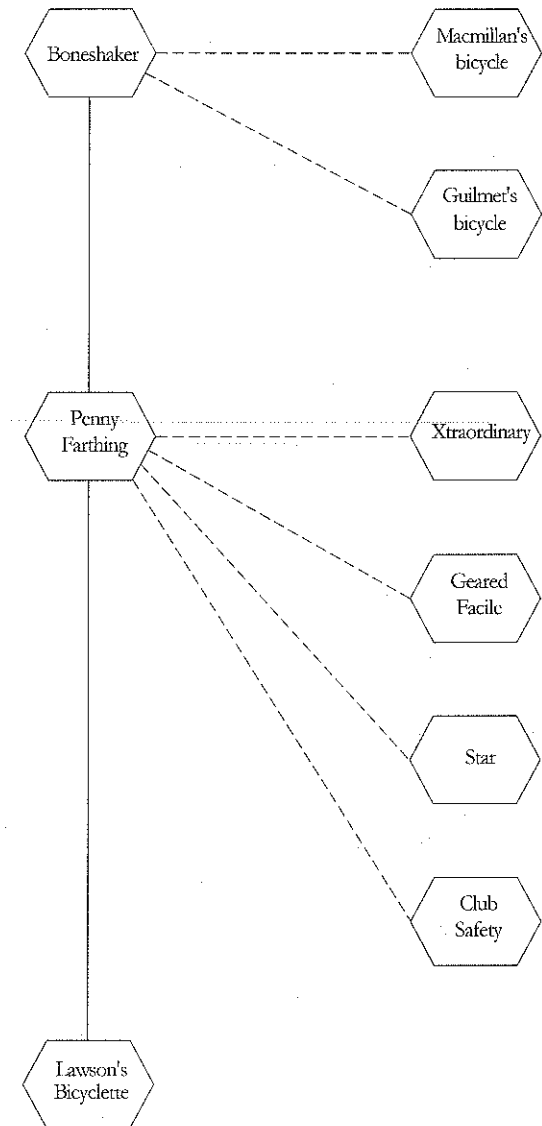
행위자의 관점에서 이러한 변종들이 서로 달랐으며 경쟁의 관계에 있었다는 사실을 인식하는 것은 중요한 일이다. <그림 4>와 같이 자전거의 발전을 거의 선형적으로 묘사하는 것은 사후적 관점에 입각해서 역사적 사실을 왜곡하는 것에 지나지 않는다. 이러한 관점에서는 소위 '안전 자전거'(<그림 5>, <그림 6>, <그림 7>에 나타나 있는 Xtraordinary, Facile, Club Safety 자전거는 그 대표적인 예이다)가 심각하게



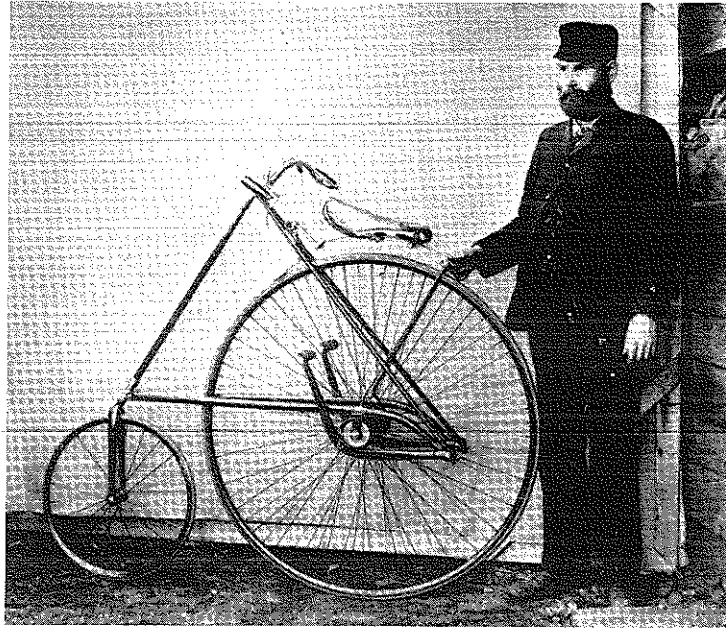
<그림 3> 전형적인 Penny Farthing인 Bayliss-Thomson Ordinary(1878). 사진은 런던 과학 박물관(Science Museum)의 관리인이 제공하였음.

고려될 필요가 없는 일탈된 존재로 간주된다. 그러한 사후적 묘사는 1880년대의 실제적 상황과 부합하지 않는다. 안전 자전거 중의 몇몇은 당시에 실제로 생산되었던 반면, 선행 모델에서 중요한 역할을 담당하고 있는 Lawson's Bicyclette는 상업적으로 실패하였다(Woodforde, 1970).

그러나, 다방향 모델을 채택하면, “왜 몇몇 변종은 사라진 반면 다른 변종은 살아남았는가” 하는 질문을 다룰 수 있다. 기술의 ‘선택’ 과정을 검토하기 위하여, 특정한 계기를 통하여 각 인공물에 의해 제기된 문제점과 해결책을 고려해 보자. 이에 대한 해석은 EPOR이 주목했던 과학적 논쟁의 경우와 유사하다. 이러한 방식에 의해 우리는 기술적 인공물의 해석적 유연성을 더욱 명백히 알 수 있을 것이다.



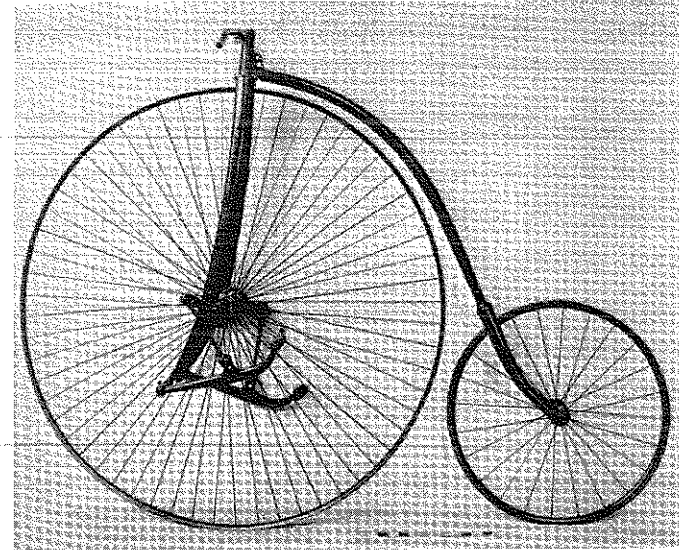
<그림 4> Penny Farthing 자전거의 발전 과정을 거의 선행적으로 묘사한 전통적 견해. 실선은 성공적인 발전을, 점선은 실패한 발전을 나타낸다.



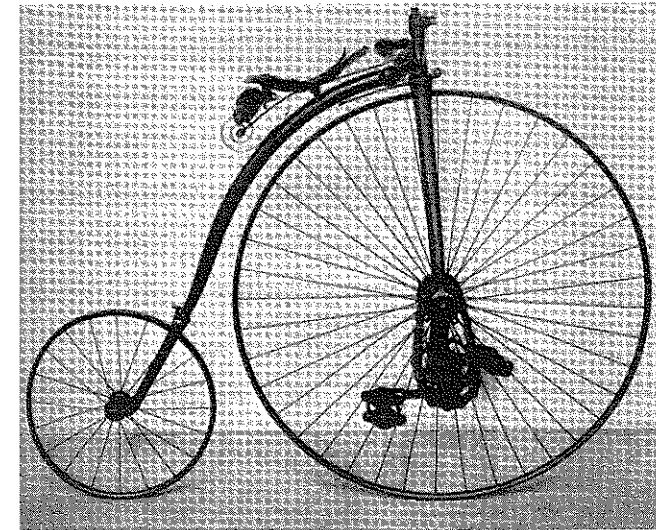
<그림 5> American Star 자전거 (1885). 사진은 런던 과학 박물관의 관리인이 제공하였음.

어떤 문제가 고려되었는가를 결정하는 데 있어서 인공물과 관련된 사회집단들과 그 집단들이 인공물에 부여하는 의미를 파악하는 것은 매우 중요한 일이다. 문제점이 규정되는 것은 그것을 ‘문제거리’로 삼는 사회집단이 존재하는 경우에만 가능하다.

‘관련 사회집단’(relevant social group)이라는 어구는 (조직적이든 비조직적이든) 개인들이 모여서 구성된 집단은 물론, 군부나 기업과 같은 제도 및 조직을 뜻한다. 사회집단의 가장 중요한 조건은 그 집단의 모든 구성원들이 특정한 인공물에 대하여 동일한 의미의 집합(set of meanings)을 공유한다는 데 있다.<sup>33)</sup> 어떤 사회집단이 관련되었는가를 결정하려면, 우선 특정한 인공물이 그 집단의 모든 구성원에게 동일한 의미를 가지는지의 여부를 살펴보아야 한다. 그 인공물에 대한 ‘소



<그림 6> Facile 자전거 (1874). 사진은 런던 과학 박물관의 관리인이 제공하였음.



<그림 7> Kangaroo 자전거 (1878). 사진은 런던 과학 박물관의 관리인이 제공하였음.

비자' 혹은 '사용자' 집단은 이러한 조건을 분명히 만족시킨다. 그러나 다소 불분명한 집단도 관련 사회집단에 포함시킬 필요가 있다. 자전거의 경우에는 '자전거 반대자들'(anticyclists)이 언급되어야 한다. 그들의 행위 양식은 조소적인 갈채에서 파괴적인 행동에 이르기까지 매우 다양하다. 기령 레버랜드 매도우즈 화이트(Reverend L. Meadows White)의 경우 『탈 것에 대한 사진 여행(A Photographic Tour on Wheels)』에서 자전거에 대한 저항을 다음과 같이 기록하고 있다.

..... 옥설이 피부어지고, 돌팔매질이 난무하며, 지팡이가 바퀴를 찌르고, 모자가 자전거로 던져진다. 이러한 현상은 몇몇 지역에서 공통적으로 발생하고 있으며, 학교 수업이 끝난 뒤에 자전거가 마을을 통과할 때면 특히 그러하다(Woodforde, 1970, pp. 49-50에서 재인용).

이처럼 자전거 반대자들도 자전거라는 인공물에 분명히 의미를 부여하고 있는 것이다.

우리가 제기할 필요가 있는 다른 문제는 “임시로 규정된 사회집단이 인공물에 균질한 의미를 부여하는가” 하는 점이다. 오히려 이질적인 집단을 몇몇 상이한 사회집단들로 구분함으로써 인공물의 발전 과정을 더욱 효과적으로 묘사할 수 있는 것은 아닌가? 여기서 우리는 자전거 사용자 집단 내부에서 여성이라는 별도의 집단을 식별할 수 있다. 높은 바퀴를 가진 Ordinary가 지배적이었던 시절에는 여성들이 자전거를 사용할 것으로 생각되지 않았다. 예를 들어 한 잡지의 조언 칼럼은 젊은 여성의 편지에 대하여 “자전거를 주일에 교회에 도달하는 수단으로만 사용한다면 그것은 용서받을 수 있을 것입니다”고 답

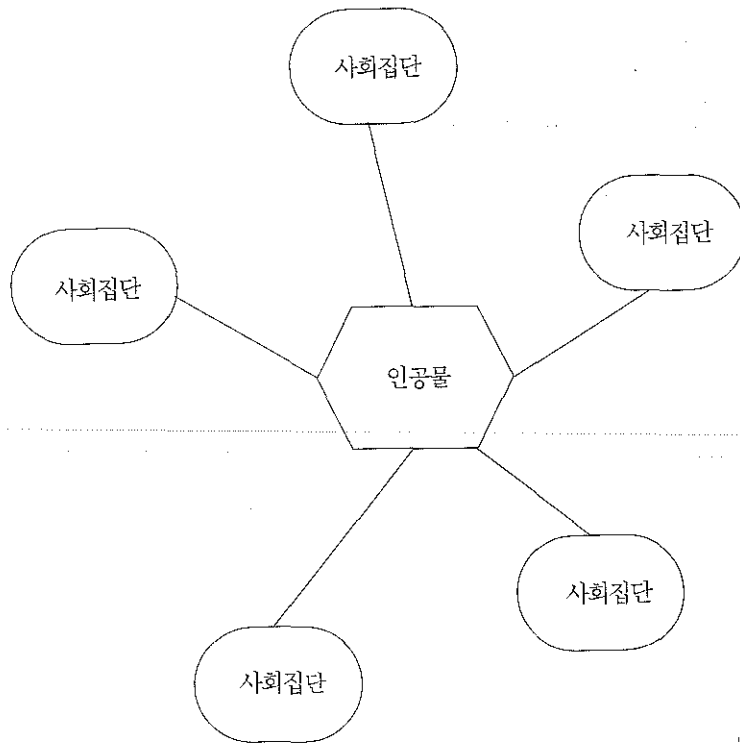
33) 어떻게 사회집단을 규정할 것인가를 알려주는 비법은 없다. 몇몇 경우에는 인용 데이터를 사용하는 정량적인 방법이 도움을 줄 것이다. '관련 사회집단'을 조작가능한 것으로 발전시키려면 매우 많은 연구가 필요하다. 이와 관련하여 네트워크의 경계 설정에 대해서는 Law(1987), Bijker(1987)을 보라.

변하였다(Ibid., p. 122에서 재인용). 당시에는 여성을 위한 기계로 세발 자전거가 용인되었다. 그러나 적지 않은 엔지니어와 생산자들은 여성이 자전거를 사용할 수 있는 잠재성에 주목하였다. 1890년의 스탠리 자전거 전시회에 대한 논평에서 어떤 저자는 다음과 같이 보고하였다.

여성이 자전거를 사용할 수 있도록 채택된 많은 안전장치를 고려해 볼 때, 연약한 여성들 사이에서도 자전거 타기는 점점 인기를 누릴 것이다. 자전거를 사용함으로써 발생하는 [육체적] 에너지의 절약을 생각하면, 이것은 놀라운 일이 아니다(Stanley Exhibition of Cycles, 1890, pp.107-108).

따라서 자전거 발전의 몇몇 측면은, 여성 자전거 사용자라는 별도의 사회집단을 포함시킴으로써 더욱 잘 설명될 수 있다. 물론 여성 집단이 다른 인공물의 경우에도 자전거의 경우와 비슷한 중요성을 갖은 것은 아니다. 예를 들어 백열등의 경우에 여성이라는 사회집단을 별도로 고려하는 것은 유용하지 않을 것이다.

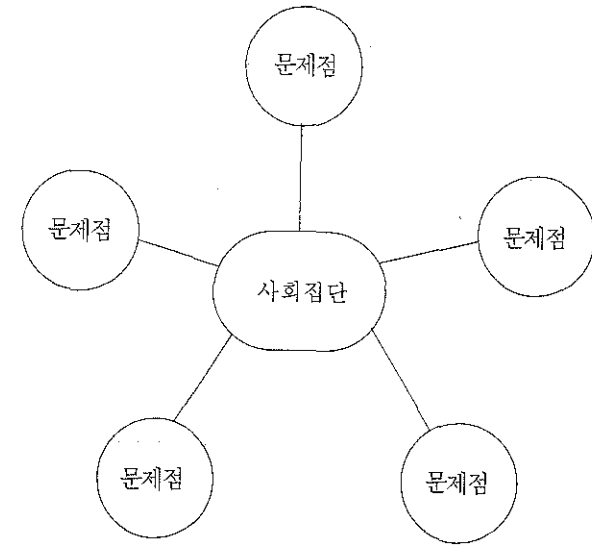
일단 관련 사회집단들이 규정되면 그것들은 더욱 자세히 묘사된다. 이러한 과정에서 사회집단의 권력이나 경제적 능력이 설명된다. 특정한 인공물이 가지는 지배적인 특징은 사회집단에게 균질한 의미를 가지겠지만, 그것만을 가지고 사회집단을 소비자와 생산자로 이분화하는 진부하고 일반적인 설명은 적합하지 않다. 각 집단과 관련된 인공물의 구체적인 기능을 적절히 규정하기 위해서는 관련 사회집단의 세부적인 관심사를 자세히 고찰해야 한다. 이러한 시도 없이는 발전 과정에 대한 어떤 설명도 불가능할 것이다. 예를 들어 높은 바퀴를 가진 Ordinary를 사용하는 사회집단은, 전문직업인, 회사원, 교사와 같이 요령과 담력을 가진 젊은 남성으로 구성되어 있었다(Woodforde, 1970, p. 47). 이러한 사회집단에게는 자전거의 기능이 주로 스포츠를 위한 것이었다. 예를 들어 『매일 전신(Daily Telegraph)』에 실린 기사는



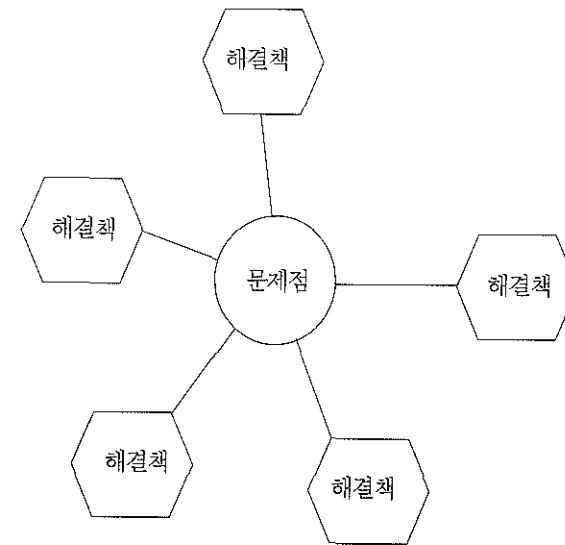
<그림 8> 인공물과 관련 사회집단의 관계.

교통보다는 스포츠를 강조하면서 “자전거타기는 건강한 남성의 운동이다. 다른 어리석은 열광과 달리 그것은 사라지지 않을 것이다”고 지적하였다(Ibid, p. 122에서 재인용).

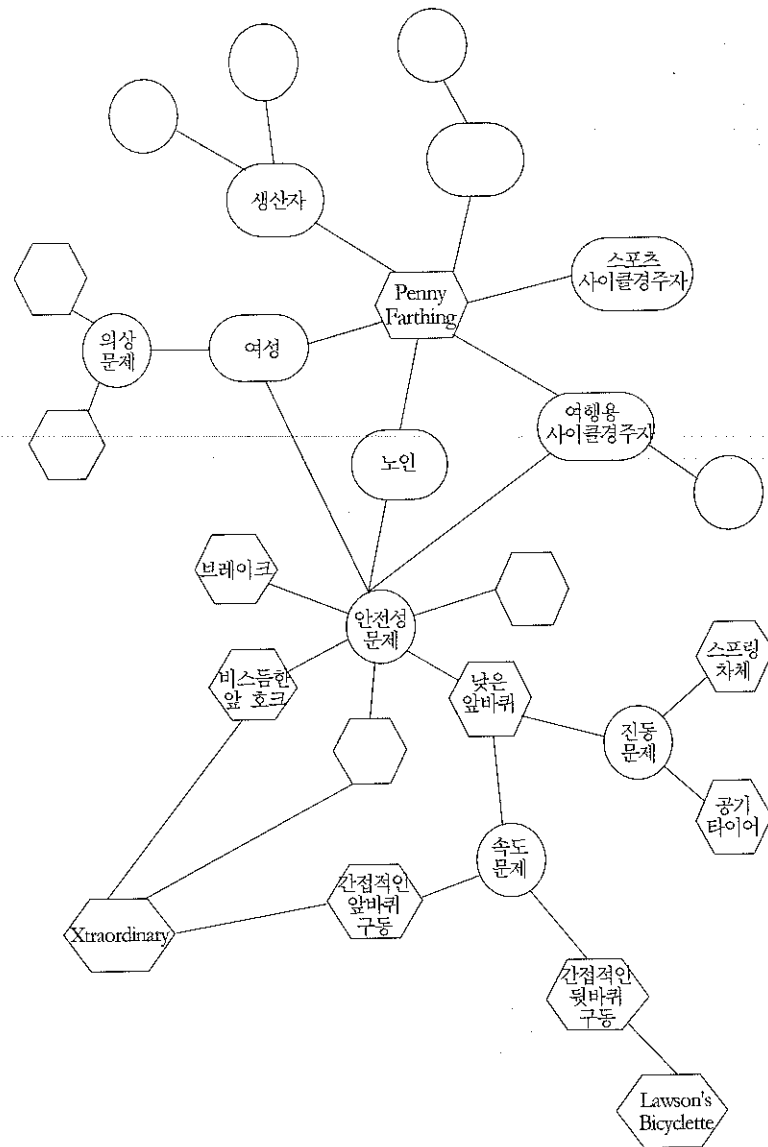
이제 다방향 모델에 대한 설명으로 돌아가자. 특정한 인공물에 대한 관련 사회집단이 규정되면(<그림 8>), 우리는 그 인공물에 대하여 각 집단이 부여하는 문제점에 관심을 기울인다(<그림 9>). 각 문제점에 대해서는 몇몇 해결책들이 규정될 수 있다(<그림 10>). 자전거의 경우에 몇몇 관련된 문제점과 해결책은 <그림 11>에 나타나 있는데, 여기에는 <그림 2>에서 흐리게 표시된 지점도 채워져 있다.



<그림 9> 한 사회집단과 인식된 문제점의 관계.



<그림 10> 한가지 문제점과 가능한 해결책들 사이의 관계.



<그림 11> Penny Farthing 자전거의 발전 과정에서 나타나는 몇몇 관련 사회 집단, 문제점, 해결책. 공간의 부족으로 인하여 모든 인공물, 관련 사회집단, 문제점, 해결책이 제시되지는 않았다.

이러한 방식으로 발전 과정을 묘사하는 것은 모든 종류의 갈등을 분명하게 보여준다. 상이한 사회집단의 기술적 요구에 대한 갈등(예를 들어 속도에 대한 요구와 안전성에 대한 요구), 동일한 문제점에 대한 해결책 사이의 대립(예를 들어 낮은 바퀴를 사용하여 안전성을 보장하는 방식과 기존 Ordinary에 새로운 안전장치를 부착하는 방식), 도덕적 갈등(예를 들어 높은 바퀴를 가진 자전거를 사용하는 여성이 셔츠나 바지를 입는 경우, <그림 12>를 보라) 등은 그 대표적인 예이다. 이러한 구도 내에서는 갈등과 문제점에 대하여 다양한 해결책이 제시될 수 있다. 여기서 해결책은 기술적 성격뿐만 아니라 법적 성격, 심지어 윤리적 성격(예를 들어 바지를 입은 여성에 대한 태도의 변화)을 띠고 있다.

이러한 방식으로 발전 과정을 따라가면서 우리는 상이한 인공물이 안정화되는 정도가 증가하기도 하고 감소하기도 한다는 사실을 알 수 있다.<sup>34)</sup> 원리적으로, 안정화의 정도는 사회집단에 따라 달라진다. 안정화라는 개념을 사용함으로써 우리는 안전 자전거의 발명이 1884년에 '한정된' 사건이 아니라 1879~98년의 19년에 걸친 과정이었다는 점을 알 수 있다. 예를 들어 처음에는 관련 집단이 안전 자전거 대신에 다양한 두발 자전거와 세발 자전거에 주목하였다. 이 중에는 다소 흥미로운 악어 모양을 한 Lawson's Bicyclette도 있었는데, 그것은 앞바퀴가 상대적으로 낮고 뒷체인에 의해 구동되었다(<그림 13>).

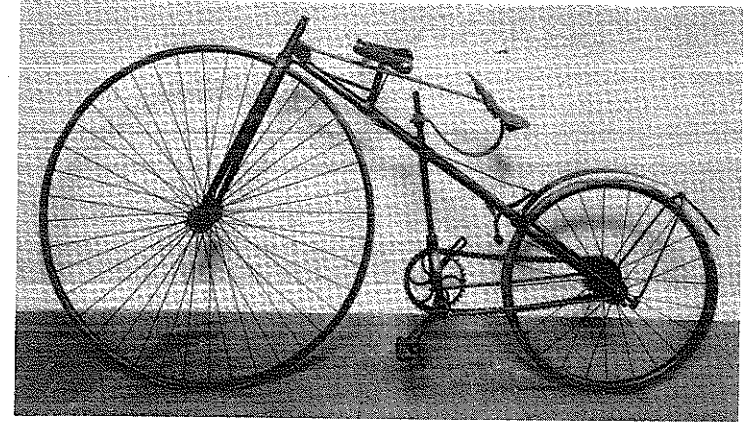
이 시기가 끝날 무렵에 '안전 자전거'라는 어구는 낮은 바퀴에 뒷체인 구동, 다이아몬드형 차체, 공기 타이어를 구비한 자전거를 지칭하

34) '안정화'와 관련된 이전의 개념으로는 '구상화'(reification)와 '경제적 안정화'(economic stabilization)를 들 수 있다(Bijker et al., 1984). 전자는 특정한 사회집단의 구성원들이 공유하는 의식이 존재하는 것을 지칭하는 데 사용되었고, 후자는 특정한 인공물이(시장을 가지고 있다는 점에서) 경제적으로 존재한다는 것을 가리키는 개념이었다. 두 가지 개념은 모두 연속적이고 상대적인 방식으로 사용되었다. 이에 대한 예로는 "높은 바퀴를 가진 자전거가 구상화된 '정도'는 노인 집단보다 요령과 담력을 가진 청년 집단에서 '더욱 높았다'는 어구를 들 수 있다.





<그림 12> 높은 바퀴를 가진 Ordinary의 경우에 여성의 의상 문제에 대한 해결책. 이러한 해결책은 분명히 기술적 측면과 활동적 측면을 가지고 있다. 아마도 활동적 측면만으로는 해결책이 안정되지 못했을 것이다. 사진 조판의 특성으로 인하여 자전거를 실제로 사용하는 방식은 잘 나타나지 않는다. 사진은 런던 과학 박물관의 관리인이 제공하였음.



<그림 13> Lawson's Bicyclette(1879). 사진은 런던 과학 박물관의 관리인이 제공하였음.

였다. 1898년 이후에는 인공물이 안정되었기 때문에 사람들이 이러한 세부사항을 일일이 말할 필요가 없었다. 그것들은 안전 자전거의 필수적인 '요소'로 간주되었던 것이다. 모든 경험적 데이터의 구성이 반드시 우리의 모델을 따라야 한다고 생각하는 것은 아니다. 우리의 모델은 순수한 철학적·이론적 분석에서 비롯된 것이 아니라 일련의 사례연구에서 개발되어 왔다. 그 모델을 사용하는 것은 우리의 목적과 관련된 모든 측면을 드러낸다는 점에서 긍정적인 방법이다. 이것이 EPOR에 비해 설명적 목표나 이론적 목표가 없다는 것을 의미하지는 않는다(Bijker, 1984; 1987). 우리가 살펴 보았듯이, 이 모델은 단순히 기술발전의 과정을 묘사하는 것 이상의 기능을 가지고 있다. 즉 그것은 기술적 인공물의 해석적 유연성을 명백히 하고, 상이한 종결 메카니즘이 인공물의 안정화에서 담당하는 역할을 도출하는 데 도움을 줄 것이다.



## 사실과 인공물의 사회적 구성

지금까지 우리는 과학학과 기술학에 대한 두 가지 접근법을 검토하였다. 이하에서는 그것들 사이의 공통점을 더욱 자세히 논의하고자 한다. 풍부한 논의를 위하여 우리는 우리 자신의 연구 성과에서 비롯된 경험적 사례를 제시할 것이다.

### 해석적 유연성

EPOR의 첫번째 단계에서는 과학적 발견의 해석적 유연성이 설명된다. 다시 말해서, 과학자들은 자연에 대한 다양한 해석을 개진할 수 있으며, 자연이 과학적 논쟁의 결과를 결정하는 것은 아니다.<sup>35)</sup>

EPOR의 첫번째 단계와 동일하게 SCOT는 기술적 인공물이 문화적으로 구성되며 해석된다고 주장한다. 즉 SCOT의 첫번째 단계에서는 기술적 인공물에 대한 해석적 유연성이 드러난다. 여기서 우리는 사람들이 인공물에 대하여 생각하거나 해석하는 방식과 관련된 유연성은 물론, 인공물이 '설계'되는 방식에도 유연성이 존재한다는 점을 강조하고자 한다. 즉 인공물의 설계에는 유일한 방식이 있는 것이 아니라 유일한 최상의 방식이 존재하는 것이다. 이러한 점은 과학의 경우와 비슷한 방식으로 설명될 수 있다. 그 전형적인 방법은 기술적 논쟁에 참여하고 있는 기술자들과 인터뷰를 수행하는 것이다. 만약 우리가 1890년의 자전거 기술자들과 인터뷰를 할 수 있다면, '공기 타이어'라는 인공물의 해석적 유연성을 분명히 보여줄 수 있을 것이다.

몇몇 사람들에게 공기 타이어는 작은 바퀴를 가진 차량의 진동 문

제를 해결하는 수단이었다.

[공기 타이어는] 바퀴가 달린 차량이 거친 도로를 통과할 때 필요한 장치를 제공할 목적으로 고안되었다. 특히 그것은 어린이용 세발 자전거, 환자용 의자, 앰블런스<sup>36)</sup>와 같은 가벼운 종류의 차량에 주로 사용되었다(Dunlop, 1888, p. 1).

다른 사람들에게 공기 타이어는 속도를 증가시키는 수단이었다(이것은 나중에 자세히 설명될 것이다). 몇몇 엔지니어 집단에게는 공기 타이어가 외양을 나쁘게 하고 (옆으로 미끄러지는 특성 때문에) 낮은 바퀴의 차량을 더욱 불안하게 만드는 수단이었다. 스탠리 자전거 전시회를 묘사한 기사는 다음과 같이 지적한다.

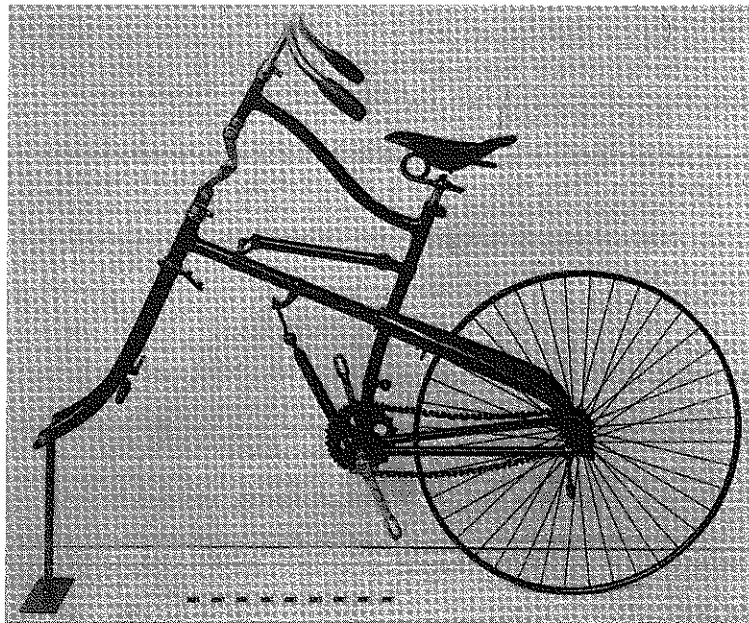
자전거 부품 중에서 가장 뚜렷한 혁신은 공기 타이어의 사용이다. 공기 타이어는 속이 비어 있고 약 2인치의 직경을 가지고 있으며, 타이어에 공기를 주입할 때에는 소형 공기 펌프를 사용한다. 공기 타이어를 사용하면 머캐담(macadam) 도로(자갈을 여러겹으로 깔아 포장한 도로 — 역자)에서도 매끄러운 아스팔트와 마찬가지로 달릴 수 있다. 아직 공기 타이어를 장착한 자전거를 시험할 기회가 없었기 때문에, 실제적인 경험에 입각하여 평가를 내리기는 불가능하다. 그러나 이론적인 입장에서 본다면, 타이어를 공기가 완전히 주입된 상태로 유지하기는 매우 어렵다. 압축 공기는 다루기에 매우 곤란한 대상이다. 공기 타이어를 사용해 본 사람들의 보고에 의하면, 그것을 사용하는 차량은 진흙 길에서 미끄러지기 십상이다. 따라서 미끄럼을 방지할 수 있는 장치가 개발되지 않으면, 뒷바퀴가 구동하는 자전거에 공기 타이어를 장착하여 사용하는 것은 불가능하다. 이러한 결점 외에도 공기 타이어는 자전거의 대칭성과 우아함을 파괴한다. 이런 이유만으로도 공기 타이어는 널리 사용되기 어려울 것이다(Stanley Exhibition of Cycles, 1890, p. 107).

35) 과학의 경우에 해석적 유연성과 수사적 종결의 개념을 사용하는 방식은 Pinch and Bijker(1984)에 설명되어 있다.

이에 따라 공기 타이어 이외의 다른 인공물들이 진동 문제에 대한 해결책으로 개발되었다.

뒷바퀴가 구동하는 안전 자전거는 조건이 좋은 도로에서도 상당한 진동을 발생시키기 때문에, 그것의 도입은 진동 제거 장치에 대한 요구를 유발하였다. 자전거 전시회에 출품한 거의 모든 사람들은 진동을 억제할 수 있는 몇몇 장치들을 선보였다(Stanley Exhibition of Cycles, 1889, pp. 157-158).

진동 문제에 대한 해결책으로 제시된 대부분의 자전거들은 다양한 스프링을 장착한 차체, 안장, 조향 핸들을 사용하였다(예를 들어 <그림 14>를 보라). 안전 자전거(그리고 공기 타이어를 가진 안전 자전거)가 상당한 정도로 안정화를 달성한 이후인 1896년에도 ‘스프링 차체’는



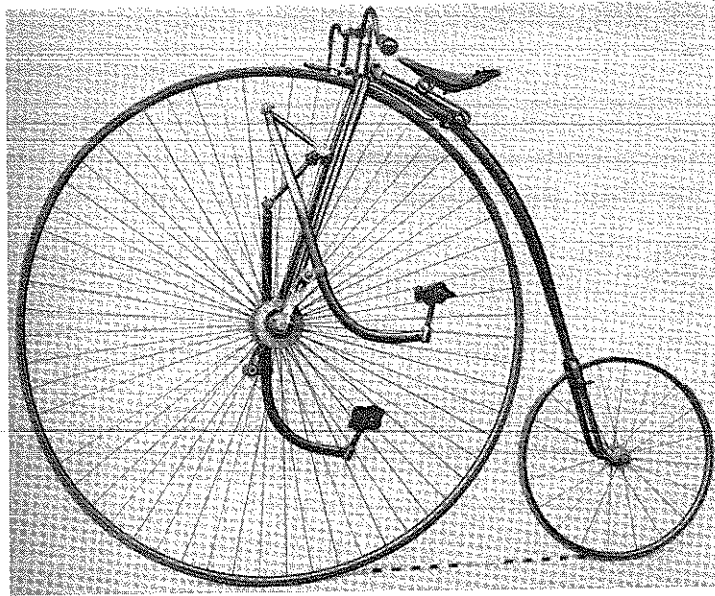
<그림 14> Whipper 스프링 차체 (1885). 사진은 런던 과학 박물관의 관리인이 제공하였음.

여전히 판매되고 있었다.

여기서 우리는 인터뷰와 사료에 입각하여 해석적 유연성을 보이는 것이 가능한 방법들 중의 하나에 불과하다는 사실을 인식해야 한다. 적어도 기술학에는 다른 방법이 적용될 수 있다. 그것은 상이한 사회 집단이 동일한 인공물에 대하여 급진적으로 다른 해석을 할 수 있다는 점과 결부되어 있다. 우리가 해석상의 차이를 ‘급진적’이라 칭하는 이유는 그것이 인공물의 ‘내용’과 관련되기 때문이다. 그것은 “텔레비전의 사회적 의미는 텔레비전이 채택되는 사회적 맥락에 따라 달라진다. 그러나 ‘작동하는 텔레비전 수상기’로 간주되는 것이 비슷한 방식으로 맥락에 의존한다는 점을 보이기는 훨씬 어렵다”는 멀케이의 주장보다 더욱 많은 것을 내포하고 있다(Mulkay, 1979a, p. 80).

우리는 각 사회집단이 인공물을 다르게 해석하고 상이한 문제점과 상이한 해결책을 제시함으로써 상이한 후속 발전이 유발된다는 주장이, 인공물 자체의 내용에도 적용될 수 있다고 생각한다. 앞에서 설명했던 안전 자전거의 발전은 이러한 종류의 사례에 해당한다. 높은 바퀴를 가진 자전거의 의미를 남성적이고 속도가 빠른 인공물로 규정하는 것은, 앞바퀴가 큰 자전거(바퀴의 반경을 확대하면 동일한 각속도에서도 지면에 대한 전진 속도가 빨라진다)의 개발을 유발하였다. 이러한 추세에서 비롯된 마지막 자전거는 1892년의 Rudge Ordinary로서 그것은 56인치의 바퀴와 공기 타이어를 구비하고 있었다. 그러나 여성 및 노인 집단은 높은 바퀴에 상당히 다른 의미를 부여하였다. 그들은 안전성의 결핍을 높은 바퀴를 가진 자전거의 가장 중요한 특성으로 생각하였다.

바퀴 반경의 불균형, 지주대 및 끌려가는 바퀴의 가벼운 무게, 그리고 바퀴의 중심에 위치한 안장으로 인하여, 만약 큼직한 앞바퀴가 노상의 벽돌이나 돌뿌리에 걸린다면, 무방비 상태의 운전자는 바퀴의 갑작스러운 정지로



<그림 15> Singer Xtraordinary 자전거(1878). 사진은 런던 과학 박물관의 관리인이 제공하였음.

헨들을 놓치게 될 것이다. 이러한 이유 때문에 높은 바퀴를 가진 자전거는, 아무리 열광적인 환호를 받았다 하더라도, 위험한 것으로 간주되었다. 나도 한때는 그 기계에 대한 열렬한 팬이었지만, 이내 사용을 중지하였다. .... 따라서 높은 바퀴를 가진 자전거가 상대적으로 젊고 건강한 남성들에게만 의미있는 기계라는 점은 부인할 수 없는 사실이다(Grew, 1921, p. 8).

이에 따라 앞바퀴를 낮추고, 안장을 뒤로 이동시키며, 앞 호크(fork: 자전거 운전시 바퀴의 균형을 잡기 위해 설치된 쇠로 만든 살 - 역자)를 비스듬하게 하는 방법이 고안되었다. 이처럼 상이한 문제점과 상이한 해결책을 통하여 1878년의 Xtraordinary(<그림 15>)나 1879년의 Lawson's Bicyclette와 같은 인공물들이 개발되었다.

이상의 논의에서 알 수 있듯이, 높은 바퀴를 가진 자전거는 '한가지'

인공물이 아니었다. 그것은 '남성다운' 기계이자 '불안전한' 기계였다. 전자는 앞바퀴가 높은 자전거의 설계를 유발했던 반면, 후자는 앞바퀴를 낮추고 안장을 뒤로 이동시키며 낮은 바퀴와 높은 바퀴의 구동 순서를 변경하는 설계를 유발하였다. 따라서 Penny Farthing이란 인공물의 해석적 유연성은 상당히 다른 설계 노선을 따라 물질화되었던 것이다.

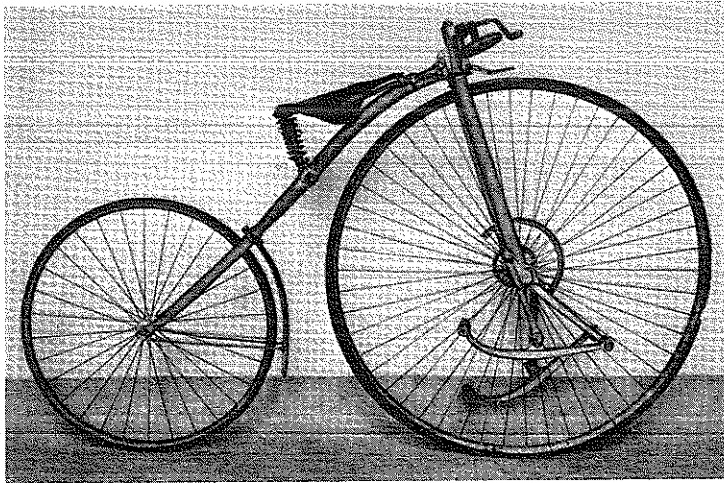
### 종결 및 안정화

EPOR과 마찬가지로, SCOT의 두번째 단계에서는 논쟁이 종결되어 인공물이 안정되는 메카니즘이 작성된다. 우리는 종결 메카니즘에 두 가지 유형의 경우가 중요한 역할을 담당한다고 생각한다. 그것은 '수사적 종결'(rhetorical closure)과 '문제점의 재정의에 의한 종결'(closure by redefinition of the problem)이다.

#### ① 수사적 종결

기술의 종결은 인공물의 안정화와 문제점의 '소멸'을 포함한다. 기술적 논쟁을 종결하기 위해서 관련된 문제점을, 일반적인 의미에서 반드시 '해결'할 필요는 없다. 여기서는 관련 사회집단이 그 문제점을 해결된 것으로 간주하느냐의 여부가 핵심적인 논점이다. 광고는 사회집단이 인공물에 부여하는 의미를 형성하는 데 중요한 역할을 담당할 수 있다.<sup>36)</sup> 예를 들어 높은 바퀴를 가진 자전거가 완전히 안전하다고 선전하는 광고는 그 인공물을 둘러싼 안전성에 대한 논쟁을 종결시킬

36) 광고는 기술사회학의 경험적 연구에 규모가 크고 잠재적으로 유용한 데이터를 제공할 수 있을 것으로 보인다. 전문적인 광고 기안자가 다양한 '소비자 집단'의 차이점에 주목하는 것은 상이한 관련 사회집단을 강조하는 우리의 목적과 부합한다. 예를 들어 Cowan(1983), Bijker(1987)을 보라.



<그림 16> 기어가 달린 Facile 자전거(1888). 사진은 런던 과학 박물관의 판라인이 제공하였음.

수 있다. Facile 자전거(<그림 16>)에 대한 한 광고는 다음과 같이 선전한다.

자전거 사용자들이여! 왜 높은 바퀴를 가진 자전거를 도로에서 사용할 때 당신의 수족(手足)이 다칠 것을 염려하는가? 40인치나 42인치 Facile은 다른 자전거에 비해 모든 면에서 이점을 가지고 있다. 그것이 거의 절대적으로 안전한 것은 물론이다( Illustrated London News, 1880; Woodforde, 1970, p. 60에서 재인용).

여기서 ‘거의 절대적인 안전성’은 수사적 수단으로서, 안전성의 문제점을 제기하는 당시의 엔지니어들에게 익히 알려진, 자전거의 높이와 안장의 위치를 고려한 어구였다.

## ② 문제점의 재정의에 의한 종결

우리는 이미 공기 타이어에 대한 논쟁을 검토하였다. 대부분의 엔지니어에게 그것은 이론적인 면에서나 실제적인 면에서 다루기 까다로운 일종의 괴물이었다. 일반 대중에게는 그것이 처음부터 미적으로 끔찍한 악세사리에 불과하였다.

신문을 배달하는 소년은 소시지처럼 생긴 타이어를 보고 큰소리로 웃는다. 공장에서 일하는 아가씨들은 그 자전거를 탈까 말까 망설인다. 제정신을 가지고 있는 시민들조차도 타이어가 단조로운 일상 생활의 우울함을 완화시킬 목적으로 우스꽝스럽게 설계된 것이라고 생각한다(Woodforde, 1970, p. 89).

던롭(Dunlop)을 비롯한 공기 타이어의 주창자들에게 그 타이어가 가진 원래 의미는 진동 문제에 대한 해결책이었다. 그러나 높은 바퀴를 가진 자전거를 선호하는 스포츠 사이클리스트들은 진동을 전혀 문제로 생각하지 않았다. 진동은 낮은 바퀴를 가진 자전거의 (잠재적인) 소비자들에게만 문제거리로 비추어졌다. 따라서 공기 타이어에 반대했던 중요한 사회집단은 세 부류가 있었던 셈이다.

당시에 공기 타이어는 경주용 자전거에 사용되었다. 최초로 경주용 트랙에서 선보였던 공기 타이어는 많은 사람들의 웃음거리가 되었다. 그러나 경주용 자전거가 빠른 속도로 달리기 시작하자 이내 조롱은 멈추게 되었고, 그것이 다른 경쟁자들을 훨씬 앞지르게 되자 갖은 경탄이 쏟아졌다(Croon, 1939). 이에 따라 경주 결과의 예상에 관여하는 사람들은 낮은 바퀴를 가진 자전거보다 높은 바퀴를 가진 자전거에 상당한 우선순위를 부여하였고, 대부분의 경주자들은 높은 바퀴를 가진 자전거 이외의 대안을 선택하려고 노력하지 않았다(Grew, 1921).

그 다음에는 어떤 일이 발생했는가? 스포츠 사이클리스트들과 일반

대중이라는 두 가지 중요한 집단에 대하여 공기 타이어에 대한 논쟁은 종결되었다. 물론 그들에게 공기 타이어가 진동을 억제하는 장치의 의미를 가졌던 것은 아니었다. 오히려 공기 타이어의 의미는 “얼마나 빨리 달릴 수 있는가” 하는 상당히 다른 문제에 대한 해결책으로 ‘번역’(translation)되었다.<sup>37)</sup> 이처럼 공기 타이어의 경우에는 인공물이 해결해야 하는 핵심적인 문제점이 ‘재정의’됨으로써 두 관련 사회집단에 대해 종결되었던 것이다.<sup>38)</sup> 이러한 유형의 종결에 ‘자연적’이거나 논리적으로 필연적인 것은 전혀 없다. 속도가 자전거의 가장 중요한 특성은 아니다. 더구나 경주용 트랙이라는 이상적인 세계는 일상적인 도로 조건과 부합하지 않기 때문에, 자전거 경주가 자전거의 ‘실체’ 속도를 적절하게 검사할 수도 없다. 그러나 자전거 경주는 검사의 구체적인 형태로 간주되어 왔으며 자전거의 발전에 중요한 역할을 담당해 왔다.<sup>39)</sup>

### 광범한 맥락

이제 우리의 연구 프로그램의 세번째 단계를 설명할 차례가 되었다. 여기서는 기술적 인공물의 내용을 광범한 사회정치적 환경과 관련시켜야 한다. 과학의 경우에는 이러한 점이 아직까지 충분히 설명되지 않았고,<sup>40)</sup> 특히 최근의 사회학적 연구에서는 전혀 검토되지 않았다.<sup>41)</sup> 이에 반해 SCOT 설명 모델은 관련 사회집단이 기술적 인공

37) 번역의 개념은 Callon(1980b, 1981b, 1986), Callon and Law(1982), Latour(1983, 1984)에 의해 보다 확장된 방식으로 효과적으로 사용되고 있다.

38) 세번째 집단인 엔지니어들이 공기 타이어를 수용하게 된 방식은 다른 이야기에 해당하며 여기서 논의될 필요는 없다.

39) 이와 관련하여 최근에 콘스탄트는 기술을 연구하는 데 있어서 검사 절차에 더욱 많은 주의를 기울일 것을 요청하고 있다. Constant(1983)을 보라.

40) 세번째 단계의 설명에 대한 모델은 Collins(1983a)에 의해 제안되고 있다.

41) 세번째 단계를 다루고 있는 역사적 연구들은 유용한 안내자의 역할을 담당할 것이다.

물에 부여하는 의미에 주목함으로써 한층 진전된 모습을 보여준다. 분명히 사회집단의 사회문화적·정치적 상황은 그 집단의 규범과 가치를 형성하며, 그것은 사회집단이 인공물에 부여하는 의미에 영향을 미친다. SCOT 설명 모델은 상이한 의미가 상이한 발전 계보를 구성하는 방식에 주목함으로써 광범한 환경과 기술의 실제 내용 사이의 관계에 대한 효과적인 분석을 제공할 수 있다.<sup>42)</sup>

### 결론

이 논문에서 우리는 사회구성주의적 접근법을 중심으로 과학과 기술의 경험적 연구에 대한 통합적 관점을 개관하였다. 우리는 관련된 몇몇 문헌들과 연구 동향을 검토하였다. 우리는 사회구성주의적 접근이 과학사회학에서 번창하고 있는 전통이며, 다른 영역에도 적용될 가능성을 충분히 가지고 있다고 지적하였다. 우리는 과학과 기술의 관계에 대한 문헌들을 검토하면서 사회구성주의적 접근이 효력을 가지게 될 것이라고 강조하였다. 그리고 우리는 기술학의 몇몇 주요 전통을 검토하면서 혁신 연구와 많은 기술사 연구가 우리의 사회학적 목표에 적합하지 않다고 지적하였다. 우리는 최근에 수행된 몇몇 기술사회학 연구를 검토하였고 사회구성주의적 사례 연구의 출현에 주목하였다.

이후 논의에서 우리는 통합적 관점의 기초가 되는 과학지식사회학 분야의 EPOR과 기술사회학 분야의 SCOT라는 두 가지 접근법을 상세히 개관하였다. 우리는 두 가지 접근법이 설명하고자 하는 목표의

예를 들어 MacKenzie(1978), Shapin(1979, 1984), Shapin and Schaffner(1985)를 보라.

42) 이러한 입장을 따르는 분석 사례로는 Bijker(1987)을 보라.

유사성을 지적하면서 기술에 대한 몇몇 사례를 통해 그 목표를 검토하였다. 특히 우리는 해석적 유연성, 종결 메카니즘, 관련 사회집단의 개념이 기술사회학의 경험적 기반을 제공한다고 강조하였다.

우리는 이 논문 전체를 통하여 기술사회학이 과학지식사회학에 비해 충분히 개발되지 않았다는 점을 지적하였다. 만약 과학지식사회학의 발전이 기술의 연구에 적절한 시각을 제공하지 못한다면 그것은 부끄러운 일이다(이 논문에서 보듯이, EPOR은 자전거의 발전 과정에 대한 연구에 중요한 출발점으로 작용하였다 — 역자). 반면 기술과 관련된 몇몇 사회집단을 분석했던 우리의 연구는 과학에 대한 연구에 효과적인 지침(예를 들어 종결 메카니즘을 두 가지 유형으로 설명한 점, 기술적 인공물을 거시 사회의 환경과 관련시켜 논의하려는 점 — 역자)을 제공할 것이다. 따라서 과학과 기술의 사회적 연구에 대한 우리의 통합적 관점은 “과학 사회학과 기술사회학이 어떻게 서로 도움을 주는가”를 보여준다.

통합적 접근의 필요성에는 또 다른 (아마 더욱 중요할지도 모를) 이 유가 있다. 그것은 이 논문의 첫번째 단락에서 개관했던 과학과 기술의 구분에 관한 문제와 관련되어 있다. 우리는 과학과 기술을 선형적으로 구분하는 것이 적절하지 않다고 생각한다. 오히려 과학과 기술에 대한 상식적인 관념에서 출발하여 우리가 제안했던 통합적 방식으로 과학과 기술을 연구하는 것이 생산적일 것이다. 이것은 사실과 인공물의 사회적 구성에 대한 통합적 연구가 수행해야 할 별도의 구체적인 주제에 해당한다.

## 형광등의 사회적 구성

위비 바이커

사람들은 기술이 엔지니어들에 의해 설계되고 개발되며 생산된다고 생각한다. 엔지니어들은 설계실이나 작업실에서 새로운 기술을 연구하고 개발한다. 그들은 특허를 출원하고 원형을 제작하며 그것을 시험 공장에서 검사한다. 또한 새롭게 탄생한 인공물을 언론에 알린다. 행운이 따를 경우에는 영웅적 발명가에 대한 이야기와 함께 그럴싸한 사진이 언론매체에 실린다. 엔지니어들이 생산한 기술은 경영자와 판매 담당자를 거쳐 사용자에게로 전달된다. …… 그러나 이처럼 말쑥하고 정연한 기술개발에 대한 이미지는, 거의 모든 사람들에게 지배적인 영향력을 발휘하고 있지만, 지나치게 단순할 뿐만 아니라 사실과 부합되지도 않는다.

이 논문은 두 가지 목적을 가지고 쓰여졌다. 첫째, 나는 기술개발에 관한 선형단계 모델이 기술적 인공물의 발전을 이해하는 데 치명적이

\* 출처: Wiebe E. Bijker, “The Social Construction of Fluorescent Lighting, or How an Artifact Was Invented in Its Diffusion”, Wiebe E. Bijker and John Law, eds., *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992), pp. 75-102.