

철학 속의 과학주의*[†] — 과학철학의 자연화 —

조 인 래*

과학철학의 자연화는 철학에 적용된 과학주의의 한 가지 형태로 이해될 수 있다. 과학철학의 자연화에서 순환성의 문제와 규범성의 문제가 주된 쟁점으로 등장한다. 과학철학에서 등장하는 인식적 원리나 방법론적 원리들을 경험적 탐구의 결과에 의해 설명하거나 정당화하려는 자연화의 구도가 순환적 성격을 띠는 것은 사실이나, 그것이 자연화의 기획에 치명타를 가할 악순환으로 볼 필요는 없는 것처럼 보인다. 규범성 문제와 관련하여 과학철학의 규범성은 도구적인 것에 불과하다는 자연주의자들의 공통된 입장에 대해 특히 논란이 있어왔다. 기어리(R. Giere)는 베이즈적 의사결정 모형이 실제 추론에서 자주 위반된다고 비판하면서 만족화 모형을 대안으로 제시하는데, 나는 그의 비판이 공정성을 결여한다는 지적과 더불어 규범적 이론이 충족시켜야 할 조건들과 연계된 논변을 제시한다. 라우든(L. Laudan)은 방법론적 규칙들이 과학의 목표와 수단 사이의 관계에 대한 가언명령에 해당하며 역사적 사례들을 통해 평가될 필요가 있다고 제안한다. 문제는 과학의 목표와 수단 사이의 관계에 대한 신념을 평가하는데 개입하는 인식적 원리들이 비도구적이고 선험적 지위를 가진다는 주장이다. 나는 신념과 그 증거 사이의 관계는 도구적 관계가 아니라는 생각을 불러일으키는 유인들이 존재하지만 그러한 주장을 위한 결정적 근거를 제공하지 못하며, 인식적 원리들이 항상 도구적 역할을 하지는 않을지라도 포괄적으로 도구적이라고 대응한다. 덧붙여 나는 논리적 또는 확률론적 원리들의 선험적 지위가 규범성 문제와 관련하여 주요 이슈로 부상할 뿐만 아니라 양자논리의 지위를 둘러싼 논의에서처럼 여전히 논란거리로 남아있다고 제안한다.

【주요어】 과학주의, 과학철학의 자연화, 규범성, 도구적 합리성, 포괄적 도구성, 양자논리

* 접수완료: 2006. 12. 11.

[†] 이 논문은 2005년도 과학문화연구센터의 지원에 의하여 연구되었으며, 한국과학철학회 2006년도 연례학술대회에서 회장 강연으로 발표된 것이다.

‡ 서울대학교 철학과 교수

이 글에서 논구하게 될 주된 물음들은 다음과 같다. 과학주의 (scientism)란 무엇인가? 왜 과학주의인가? 그리고 과학주의의 합당한 형태와 적용 범위는 무엇인가? 특히, 마지막 물음은 과학철학의 자연화에 주로 한정하여 다루게 될 것이다.

1. 과학주의의 원천과 변형들

과학주의는 기본적으로 과학의 성과나 방법에 대한 평가를 바탕으로 하여 세계에 대한 인식과 그 실천적 적용을 추구함에 있어 과학의 무제한적, 독점적 또는 우월적 지위를 옹호하는 견해이다. 과학주의가 등장하게 된 배경에는 무엇보다도 과학이 거둔 실제적 성공이 자리 잡고 있다. 이는 과학주의의 주요한 역사적 사례들인 17-18세기의 계몽주의나 콩트(1798~1857)의 실증주의가 근대 과학혁명을 배경으로 하여 나타난 것에서 확인될 수 있다. 또한 현대적 형태의 과학주의에 해당하는 논리경험주의가 20세기의 첫 사반세기 동안 진행된 현대 물리학의 혁명적 변화와 밀접한 연계 속에서 등장한 것도 잘 알려진 사실이다. 과학주의의 이러한 역사적 사례들에서 발견되는 공통점은, 자연과학 분야(특히 물리학)에서의 획기적 성공을 여타 과학 분야나 과학 밖의 분야들에 확대 적용함으로써 과학적 성공을 확대재생산하고자 하는 시도이다.

과학주의의 여러 변형들이 존재해왔다. 먼저 세계에 대한 지식의 획득과 관련하여 과학의 우월성을 주장하는 입장으로서의 과학주의, 즉 인식적 과학주의(epistemic scientism)는 과학의 독점적 우월성과 상대적 우월성을 주장하는 견해들로 구분될 수 있다.

(ES1) 세계에 대한 지식에 관한 한 과학은 독점적 지위와 권한을 가진다.

(ES2) 세계에 대한 지식에 관한 한 과학은 우월적 지위와 권한을 가진다.

그리고 과학의 우월적 지위를 담보하는데 주된 역할을 한 자연과학의 성공이 가능해진 요인을 그것의 방법에서 찾는 관점에서 성립하게 된 방법론적 과학주의(methodological scientism)는 인식적 과학주의의 일부로 이해될 수 있지만 분리하여 논의될 만큼 독자적인 의미가 있다. 방법론적 과학주의도 크게 세 가지로 나누어볼 수 있다.

- (MS1) 자연과학(특히 물리과학)의 방법이 여타의 과학 분야들에 확대 적용될 필요가 있다.
- (MS2) 과학의 방법이 인간의 모든 지적 탐구에 확대 적용될 필요가 있다.
- (MS3) 자연과학(특히 물리과학)의 방법이 인간의 모든 지적 탐구에 확대 적용될 필요가 있다.

나아가서, 과학의 성공이 한계를 가지는가 하는 물음과 관련하여 제시된 과학주의의 두 가지 변형을 구분할 수 있다.

- (US) 과학을 통해 성취할 수 있는 것에는 제한이 없다.
- (LS) 과학을 통해 성취할 수 있는 것에 제한이 있다면, 그것은 바로 인간의 한계이다. 달리 말해, 인간이 성취할 수 있는 모든 것은 과학을 통해 성취될 수 있다.

2. 과학주의에 대한 부정적 인상과 재평가

과학주의가 과학만능주의, 과학지상주의 등으로 이해되면서 많은 거부 반응을 불러일으켜온 것 역시 사실이다. 우선 과학의 성과들에 근거한 세계관으로서의 과학주의가 지적 배타성을 드러내면서 세계에 대한 신념들을 산출하는 기존의 원천들(예를 들어, 종교, 신화, 미신, 사변적 철학, 상식 등)과 충돌하는 양상을 빚어왔다. 이에 더해, 기술과 결합된 과학이 인간의 모든 문제들을 해결할 수 있다거나 인간이 해결할 수 있는 모든 문제는 과학기술에 의해 해결될 수 있다는 과

장된 견해가 등장하기도 했다.

그러나 과학주의가 과학(또는 과학기술)에 대한 과도한 낙관이나 신뢰를 반드시 전제할 필요는 없다. 과학에 대한 기대 또는 신뢰가 과학의 종교화나 과학지상주의로 변질되지 않으면서 과학의 잠재력을 훼손하지도 않는 형태의 조절된 과학주의(tempered scientism)로 정식화될 수 있는 여지는 남아있다. 그러한 상황에서 우리가 할 일은 과학주의에 대한 맹목적인 찬양이나 거부가 아니라 편견 없는 이해와 재평가의 노력이다.

3. 철학 속의 과학주의

역사적으로 철학은 총괄적 학문의 지위를 가졌다. 그러나 오늘날 경험과학으로 분류되는 분야들이 단계적으로 분가해나가면서, 철학은 과학과는 구분되는 그리고 경험과학이 직접 다룰 수 없는 문제들을 다루는 탐구 영역으로 간주되게 되었다. 다시 말해, 철학은 과학이 다룰 수 없는 문제들을 철학 고유의 방법으로 탐구하는 학문 분야일 뿐만 아니라, 그 탐구의 결과들도 과학의 탐구 성과와는 종류와 내용에서 다른 것으로 간주되었다.

현대의 맥락에서 철학 속의 과학주의는 크게 두 가지 형태로 등장한다. 하나는 과학에 대한 철학적 제안으로서의 과학주의이고, 다른 하나는 철학 자체를 자연화하는 기획으로서의 과학주의이다. 후자의 경우 공통된 점은 철학의 전통적 분야들을 자연화하는 기획의 결과로서 성립한다는 것이다.

3.1 통일과학의 이념으로서의 과학주의

소렐(T. Sorell)(1991, Ch. 1)은 20세기 전반의 논리경험주의를 과학주의의 현대적 변형으로 간주한다. 물론, 사회과학들을 환원에 의해 자연과학(특히, 물리학)에 통합시킬 수 있다는 주장은 그 자체 매

우 흥미롭고 야심에 찬 기획이다. 그런 의미에서 논리경험주의자들의 통일과학 이념은 과학주의의 한 형태로 간주될 수 있다. 그러나 논리경험주의자들은 인문학을 과학화의 대상으로 삼지는 않았다. 그런 점에서 논리경험주의는 제한된 형태의 과학주의에 해당한다. 통일과학의 이념은 모든 과학이 물리학으로의 순차적 환원(orderly reduction)을 통해 통일될 수 있다는 제안이다. 이러한 통일과학의 이념은 학문 내적 과학주의에 해당하며, 이는 과학이 아닌 학문 분야들 전부 또는 일부가 결국 자연과학으로 환원될 수 있다는 견해와 구별될 필요가 있다.¹⁾

초기 논리실증주의는 검증가능성을 유의미의 기준으로 삼고, 논리학의 법칙들과 경험과학의 진술들만이 이 기준을 통과한다는 입장을 취하였다. 그 결과, 전통적인 철학 분야들, 특히 형이상학과 윤리학의 진술들은 무의미하거나 사실적 의미를 결여하는 것으로 간주되었다. 그런 점에서 초기 논리실증주의는 (ES1)에 가까운 과학주의를 채택했다고 볼 수 있다. 물론 논리학이나 수학을 경험과학으로부터 독립된 영역으로 간주하였다는 점에서 온전한 의미의 (ES1)과는 여전히 구별될 수 있다. 그리고 방법론적 관점에서는 (MS1)에 해당하는 과학주의를 표방한 셈이다. 그러나 시간이 경과하면서 논리실증주의의 유의미 기준은 완화되었고, 그것과 연계된 과학주의의 엄격성 역시 약화되는 결과를 낳았다.

통일과학의 이념을 거부(또는 포기)하는 것이 과학주의와의 결별을 함축하지는 않는다. 이는 과학주의가 환원주의를 함축하지 않는 것과 마찬가지로이다. 보다 구체적으로, 세계에 대한 지식을 추구함에 있어 과학적 방법의 역할과 관련하여 두 가지 형태의 과학주의가 가능하다. 하나(MS2)는 모든 지식의 추구가 과학의 방법에 의해 이루어져야 한다고 말하는 것이다. 다른 하나(MS3)는 한 걸음 더 나아가 모든 지식의 추구가 궁극적으로 자연과학(또는 물리학과 같은 자연과학의 특정 분야)의 방법에 의해 이루어져야 한다고 말하는 것이다. 전

1) 참조: Stenmark(2001), p. 1.

자를 온건한 방법론적 과학주의라 부른다면, 후자는 강경한 방법론적 과학주의가 될 것이다. 논리경험주의자들이 주창한 통일과학의 이념(MS1)은 과학 내에서 강경한 방법론적 과학주의를 채택한 셈이다. 따라서 통일과학의 이념을 거부하면서도 온건한 방법론적 과학주의를 채택할 수 있는 여지는 남아 있다. 즉, (MS1)을 거부하는 것은 (MS3)도 거부하는 결과가 되지만, (MS2)의 거부를 함축하지는 않는다.

3.2 철학의 자연화와 과학주의

자연화란 과학적 탐구의 대상 및 결과가 아니라고 여겨지던 실재, 실재에 대한 지식, 지식의 조건, 탐구의 방법, 규범적 원리 등이 과학적 탐구의 대상일 뿐만 아니라, 그것들에 대한 전통적 탐구 활동들이 경험과학적 탐구 활동과 그 성과에 의해 대체 또는 변형될 수 있음을 보여주는 작업이다.

자연화의 한 결과는 환원주의나 물리주의로 나타나기도 한다. 그러나 후자가 전자의 필연적 귀결은 아니다. 경험과학 내에서도 환원주의나 물리주의가 논란의 대상으로 남아 있는 것처럼, 경험과학의 방법과 성과에 대한 존중이 환원주의나 물리주의로의 귀착을 의미할 필요는 없다. 달리 말해, “자연적”과 “물리적”은 동의어가 아니며, 전자가 후자보다 의미상 포괄적이다.

철학을 자연화하는 기획은 철학의 여러 세부 분야를 대상으로 하여, 근년에는 특히 인식론과 윤리학을 대상으로 하여 시도되어왔다. 전통 인식론과 윤리학의 공통된 특징은 규범적 개념(normative concepts)들을 사용하여 해당 영역에서 적용될 원리들을 제시한다는 것이다. 나아가서 전통 인식론과 윤리학에서는 규범적 원리들에 대한 논구가 경험으로부터 독립하여 진행될 수 있는 것으로 간주된다. 이러한 특징을 지닌 철학 분야를 자연화한다는 것은 각 분야에서 사용되는 규범적 개념, 물음, 해답을 경험과학적 개념, 물음, 해답으로 대체하거나 적어도 전자를 후자와의 밀접한 관계 속에서 다루는 것을

말한다.

4. 자연화된 인식론

전통적 인식론에 따르면, 우리가 우리의 신념들에 도달해야 하는 방식에 대한 연구는 실제로 신념들에 도달하는 방식에 대한 연구와 무관하며, 따라서 분리되어 수행될 필요가 있다. 전자는 철학자들의 몫이요, 후자는 심리학자들의 몫이다.

4.1 자연화된 인식론의 두 가지 형태: 대체론과 공조론

콰인(W. V. Quine)은 “경험론의 두 가지 도그마”, 즉 분석적/종합적 구분과 환원주의에 대한 비판을 통해, 인식론 특유의 문제, 방법 그리고 성과가 존재하지 않으며 인식론의 문제들은 경험과학(특히 심리학)의 문제들에 속하므로 그것들에 대한 탐구 역시 경험과학의 방법을 사용해 이루어질 수 있다는 결론에 도달하였다.²⁾ 이러한 제안은 인식론적 탐구를 경험과학적(특히 심리학적) 탐구로 대체하는 기획에 해당한다.

이와는 달리, 인식론적 탐구를 생물학, 심리학, 인지과학 같은 자연과학들의 방법 및 성과에 밀접하게 연계시키지만 전자의 독자성을 여전히 인정하는 형태로 인식론을 자연화하는 입장도 있다.³⁾ 이 견해에 따르면, 인식론의 기본 개념들에 대한 개념적 분석을 수행하는 것은 철학의 과제이지만, 누가 무엇을 실제로 아는지 또는 무엇을 믿는 데 정당화되는지를 결정하기 위해서는 경험적 탐구가 필요하며 그 일은 자연과학자들의 몫이다. 이 제안은 인식론과 자연과학의 공조를 통해 인식과 관련된 문제들을 규명하고 해결하고자 하는 자연화의 기획이다.

2) 참조: Quine(1951), Quine(1969).

3) 참조: Goldman(1985), Goldman(1986), Almeder(1998).

4.2 인식론의 자연화에 따른 문제들

인식론을 경험과학(심리학)에 의해 대체하는 형태의 자연화는 그 나름의 문제들에 부딪힌다. 학문적 정체성(disciplinary identity)의 위기 문제, 순환의 문제, 규범성의 상실 문제 등이 그것이다. 우선 대체가 실제로 수행될 경우 인식론은 그 자신의 고유한 영역 및 역할을 상실하게 된다. 즉, 인식론은 경험과학 속으로 흡수 통합된다. 둘째, 인식론은 지식 주장이나 신념의 정당성 주장이 성립하기 위한 조건들을 경험적 탐구에 앞서 독자적으로 규명하고 이 결과들을 경험과학적 탐구에 적용하는 활동을 자임해왔다. 그런데 인식론적 물음들이 오로지 경험과학적 탐구를 통해 그 답을 얻는 상황이 된다면 순환은 불가피해 보인다. 마지막으로, 경험과학은 그것의 순전히 기술적(descriptive) 성격에 의해 규범적 주장들을 추구하는 철학 활동으로부터 구분되어 왔다. 이제 인식론이 경험과학의 일부가 된다면, 인식론은 더 이상 규범적이지 않게 될 것이다.

인식론의 독자성을 인정하되 인식론과 자연과학의 긴밀한 협동이 필수적임을 주장하는 자연화의 경우, 적어도 학문적 정체성은 더 이상 문제가 될 것 같지 않다. 그러나 인식론적 물음들에 대한 답변이 자연과학의 방법과 성과에 필수적으로 의존하는 한, 순환적 구조에 의해 야기되는 문제 상황은 여전히 남게 될 것이다. 마지막으로 인식론이 독자적인 활동 영역을 적어도 부분적으로나마 유지하는 상황에서 규범성 상실이 자연화의 자동적 귀결은 아닐 것이다. 그렇지만 경험과학에의 의존이 필수적인 상황에서 인식론의 규범성이 어떤 형태로 유지될 수 있을지는 지켜봐야 할 문제이다.

5. 과학철학의 자연화

이 글의 주된 관심사는 인식론의 자연화 자체가 아니라 그것과 밀접한 관계에 있는 과학철학의 자연화이다. 그러나 인식론과 과학철학

사이의 긴밀한 관계에 비추어볼 때, 인식론의 자연화에서 부각되는 주된 방안들, 문제들, 해결책들에 대한 논의는 과학철학의 자연화에 대한 논의를 위해 중요한 길잡이 역할을 할 것으로 기대된다.

이 글의 남은 부분에서는 과학철학의 자연화가 왜 필요한지, 자연화의 주된 방안들은 무엇인지, 이들은 철학의 자연화 프로그램이 직면하는 전형적 문제들(예를 들어, 순환 문제, 규범성의 문제 등)을 어떻게 해결할 수 있는지, 자연화의 각 방식에 고유한 문제들과 대응책은 무엇인지 등의 물음들을 다룰 것이다. 그리고 이러한 작업을 통해 과학철학의 자연화 프로그램에 대한 보다 정확한 이해, 평가 및 전망을 확보함으로써 철학(특히, 과학철학) 분야에서 적용될 수 있는 과학주의(MS2의 변형)의 한 가지 형태와 그 의의 및 한계를 밝히는 기회로 삼고자 한다.

5.1 왜 과학철학의 자연화인가?

20세기 전반에 과학철학의 주류를 형성했던 논리실증주의는, 전통적 형이상학의 제거를 외치면서, 과학철학(넓게는, 철학)의 임무를 경험과학의 논리 탐구에 한정하였다. 특히, 논리실증주의자들은 과학 이론의 구조와 과학의 보편적 방법을 규명하는데 주력하였다.

이러한 과제들을 논구함에 있어, 논리실증주의자들은 (i) 과학 이론을 진술들의 논리적 체계로 보고 이를 현대 기호논리학의 체계, 특히 1차 술어논리 체계를 활용하여 형식화하는 동시에 (ii) 관찰용어들과 논리적 용어들만으로 구성되는 진술들, 즉 관찰진술들을 인식적 토대로 삼아 그것들과의 연계를 통해 이론적 용어 및 진술들의 경험적 의미를 규정하는 기획을 수행하고자 하였다. 그리고 이러한 작업을 기반으로 하여 논리실증주의자들은 과학의 성공을 가능케 한 과학 특유의 보편적 방법을 규명하고자 하였다. 논리실증주의자들은 과학적 가설들의 고안이 논리적 추론에 의해 이루어지는 것으로 보기 어렵다는 입장을 취한 반면, 가설들에 대한 평가는 관찰자료를 토대로 하여 적법한 논리적 절차에 따라 이루어져야 한다는 입장을 견지하

였다. 즉 과학이론의 경험적 내용을 연역적 추론을 통해 밝힌 다음 그 내용이 관찰자료와 부합하는지 그리고 어느 정도 잘 부합하는지를 귀납적 추론을 통해 평가함으로써 관찰자료가 과학이론들을 귀납적으로 지지하는 정도를 결정하고 비교하는 방법론적 절차(즉 가설의 방법)를 제안하였다.⁴⁾

비슷한 시기에 활동한 포퍼(Karl Popper)는 과학적 탐구에서 논리적 추론과 경험적 토대의 중심적인 역할에 대한 인식과 발견의 논리에 대한 부정적 시각을 논리실증주의자들과 공유하면서도 귀납적 추론의 정당성에 대한 회의와 논리실증주의자들의 과학언어에 대한 경도를 비판적으로 보는 입장 때문에 독자적인 행보를 모색하였다. 그의 대안은 (i) 연역적으로 타당한 절차인 반증에만 의존하는 이론 평가의 절차와 (ii) 관찰자료(포퍼의 기초진술)와 이론 사이의 인식적 비대칭성을 유지하면서 관찰자료의 확보가 과학자들의 사이의 규약에 의존함을 인정하는 입장으로 구성된다.⁵⁾

이처럼 논리실증주의자들과 포퍼는, 정당한 논리적 추론의 형태에 대한 이견에도 불구하고, 과학적 탐구가 합리적이고 성공적인 활동이 되기 위해서는 관찰자료를 토대로 한 이론 평가 및 선택의 과정에서 논리적 추론과 그에 근거한 일련의 규칙들(예를 들어, ‘귀납적 지지의 정도가 높은 이론을 선택하라’, ‘관찰자료에 의해 반증되는 이론을 거부하라’ 등)이 중심적 역할을 담당해야 한다는 방법론적 견해를 공유한다.

이러한 방법론적 견해에 대해 제기된 주된 문제는, 과학의 역사를 통해 볼 때 성공적인 과학자들조차 논리실증주의자나 포퍼가 제시하는 방법론적 규칙들을 위반하는 일이 잦다는 것이었다. 역사적 관찰에 근거하여 쿤(T. Kuhn)이나 파이어아벤트(P. Feyerabend) 같은 학자들은 과학자들이 문제의 방법론적 규칙들을 위반하는 것은 불가피하거나 필요하다는 입장을 취하였다. 대안으로 쿤은 과학적 가치들의

4) 참조: Suppe(1977), pp. 6-56.

5) 참조: Popper(1959).

역할을 강조하였고, 파이어아벤트는 반규칙(counterrules)들을 제시하기도 하였다.⁶⁾

돌이켜 보면, 라우든(L. Laudan, 1984)의 지적처럼, 과학적 추론의 논리성을 강조한 전통적 과학철학자들은 과학자들 사이의 의견 일치와 과학변동의 연속성에, 그리고 역사적 현실을 강조한 새로운 과학철학자들은 과학자들 사이의 의견 불일치와 과학변동의 불연속성에 치우쳤다는 점을 부인하기 힘들다. 이러한 반성과 더불어 우리가 던지게 되는 물음은, 과학적 탐구의 현실을 존중하면서 어떤 형태의 방법론적 제안이 가능한가 하는 것이다. 여기서 일단 과학적 탐구의 현실을 존중해야 한다는 요구는 과학에 대한 철학적 탐구의 자연화를 모색하는 주된 동기가 된다.

5.2 자연화의 두 가지 방식 : 라우든과 기어리

과학철학을 자연화하는 시도는 1980년대에 들어와 본격적으로 진행되었다. 특히 두 가지 형태의 자연화가 주목할 만한데, 하나는 라우든에 의한 역사적 접근이요 다른 하나는 기어리(R. Giere)에 의한 인지적 접근이다.

5.2.1 라우든의 역사적 자연화

라우든(1987)의 자연화 기획은 기존의 역사적 접근(특히, 라카토슈(I. Lakatos)와 전기 라우든의 메타방법론⁷⁾)에 대한 비판적 검토에서 출발한다. 라우든에 의하면, (i)기존의 역사적 접근은 역사상의 위대한 과학자들이 행한 이론 선택은 대부분 합리적이었으며 따라서 (ii) 과학방법론은 그들의 이론 선택을 합리화할 수 있는 능력에 의해 평가되어야 한다는 견해에 바탕을 두고 있었다. 그런데 논제 (i)과 (ii)는 그릇된 것이다. 라우든의 이유는 다음과 같다. 먼저 어떤 사람이

6) 참조: Kuhn(1970), Kuhn(1977), Feyerabend(1975).

7) 참조: Lakatos(1971), Laudan(1977).

합리적인지는 그의 목표가 무엇이며 그의 판단이나 행위가 그러한 목표의 성취에 도움이 되는지에 의해 결정될 문제이다. 과학자들의 목표는 시대에 따라 변하므로 과거 과학자의 판단이나 행위가 합리적이었는지는 그 당시 그가 설정한 목표에 비추어 결정되어야 한다. 그러므로 어떤 시대적 맥락에서 합리적인 행위가 다른 시대적 맥락에서도 합리적이라는 보장은 없다. 반면 방법론은 오늘날의 맥락에서 과학자들의 탐구를 효율적이게 하기 위한 제안들로 구성되는데, 다른 시대적 맥락에서 효율적인 방법이 오늘날에도 그러한 결과를 낳는다는 보장이 없다. 결국 방법론과 합리성은 명백히 구분되어야 한다는 것이 라우든의 제안이다. 또한 과학자들의 목표가 시대에 따라 변하는 상황에서는 각 시대의 합리적 방법들을 포괄하는 방법론이 성립할 수 없다. 그러므로 기존의 메타방법론은 전적으로 잘못 되었다는 것이 그의 반성이다.

기존의 역사적 접근에 대한 이러한 비판적 논의를 토대로 하여 라우든(1987, 24)은 방법론적 규칙들이 가언명령들(hypothetical imperatives)로 해석되어야 한다고 제안한다. 즉 방법론적 규칙이 'x를 해야 한다'는 형식을 가질 때도 'y가 목표라면 x를 해야 한다'로 해석되어야 한다는 것이다. 여기서 어떤 규칙에 따른 행위가 주어진 목표의 달성에 도움이 되는지는 경험적으로 시험될 문제이다.⁸⁾ 따라서 이 대목에서 방법론에 대한 자연화가 요청된다. 그리고 라우든은 역사적 접근을 통해 이 문제를 해결하고자 한다. 즉 방법 M이 목표 G를 달성하는데 얼마나 효과적인지를 알기 위해서는 G와 M이 각각 목표와 방법으로 실제 채택된 역사적 맥락들을 들여다보아야 한다는 것이다.

방법론에 대한 역사적 자연화에도 불구하고 그것은 여전히 규범성을 유지한다는 것이 라우든의 판단이다. 'S는 G를 목표로 추구한다'

8) 모든 방법론적 규칙이 예외 없이 경험적 접근을 필요로 한다는 주장을 라우든이 하고자 하는 것은 아니다. 그는 개념적 분석에 의해 진위가 결정될 수 있는 방법론적 규칙의 가능성을 배제하지 않는다. 참조: Laudan(1987), p. 31, n. 20.

와 ‘M은 G를 달성하는데 효과적이다’는 사실들로부터 ‘S는 M을 사용해야 한다’는 규범적 주장이 도출된다고 보기 때문이다. 따라서 ‘규범적 자연주의(normative naturalism)’가 성립한다는 것이 그의 주장이다.

5.2.2 기어리의 인지적 자연화

기어리(1985)는 우리 인간이 세계의 세부적인 구조에 대해 어떻게 그렇게 많은 것을 알게 되었는가 하는 물음을 던지면서, 이 문제는 과학철학의 자연화를 통해 해결되어야 하며 과학적 설명을 필요로 한다는 입장을 취한다. 기어리에 의하면, 우리 인간은 세계와 직접적으로 상호작용하기 위해 내재화된 기제, 즉 지각 및 인지 능력을 가지고 있으며, 이 능력은 진화론적 관점에서 본다면 세계에 고도로 적응된 것이다. 그리고 그런 까닭에 우리는 세계에 대해 많은 것을 알게 되었다는 것이다.

과학적 탐구에서 과학자들이 하게 되는 판단들, 즉 과학적 판단들을 이해하기 위한 이론적 틀로써 기어리는 의사결정 이론을 선호한다. 기존의 베이즈적 의사결정 이론(Bayesian decision theory)에 의하면, 각 선택지가 산출하는 가능한 결과들의 확률과 효용으로부터 그것의 기대 효용(expected utility)을 산정하고 최대의 기대효용을 가지는 선택지를 취할 때, 그러한 결정은 합리적이다. 이러한 주장은 수학적으로 매우 흥미로운 결론인데, 문제는 그러한 모형이 실제 인간들에게 잘 적용되는가 하는 것이다. 이러한 물음과 관련하여, 1960년 이후의 심리학적 연구 결과들에 의하면 과학자들을 포함하여 인간들은 베이즈적 의사결정자가 아니라는 것이 기어리의 주장이다.⁹⁾ 예를 들어, 통계학적 지식을 가진 집단과 그렇지 않은 집단을 대상으로 실험을 해보면, 두 사건의 연접의 확률은 각 사건의 확률보다 클 수 없다는 확률 이론의 결과를 실험대상자들의 85% 이상이 위반한다는 점에서 두 집단간에 별 차이가 없다는 것이다. 또한 사람들이 기저

9) 참조: Giere(1988), Chapter 6.

비율(base rate)을 흔히 무시하는 것으로 드러나는 실험 결과들도 있는데 이러한 경향은 인과적 추론보다 비인과적 추론을 하게 되는 상황에서 한층 두드러지게 나타난다. 예를 들어, 어떤 도시의 택시들의 85%는 녹색이고 15%는 청색이다. 그런데 교통사고 목격자들의 80%는 사고 택시의 색깔을 옳게 말하지만 20%는 잘못 말한다. 목격자가 사고 택시의 색깔이 청색이라고 말할 때 그 말이 맞을 확률은 얼마인가? 가장 잦은 답은 0.8이다. 그러나 옳은 답은 0.41이다. 여기서 전자의 답은 기저 비율(0.15)을 무시한 데서 비롯한다고 설명된다.

대안으로 기어리는 사이먼(H. Simon)의 만족화(satisficing) 모형을 채택한다. 이 모형에서 어떤 선택지는, 그것이 세계의 각 가능한 상태에서 만족스러운 결과를 산출하면, 만족스럽다. 그리고 그러한 선택지가 단 하나 존재한다면, 그 선택지를 취하는 것은 합리적이다. 이 만족화 모형의 일차적 매력은, 베이즈적 의사결정 이론이 성립하기 위한 여러 가지 조건들-예를 들어, 모든 가능한 선택지와 세계의 가능한 상태들이 알려져야 하고, 결정 주체가 선택의 모든 가능한 결과들에 대해 정합적인 선호 구조(coherent preference structure)를 구성할 수 있어야 하며, 각 결과의 기대 효용을 계산할 수 있어야 한다는 등의 조건들-이 현실적으로 충족되기 어려운 반면, 만족스러운 결과들을 그렇지 않은 결과들로부터 구별하는 일은 현실적으로 가능하다는 데 있다. 그런데 이 만족화 모형을 시험하는 실험들이 아직 많이 수행되지 않았다. 체스 경기에서 초심자와 전문가 사이의 차이에 대한 일부 연구 결과가 만족화 모형과 부합하는 것으로 보이기는 하지만 결정적이지는 않다. 더구나 일반 사람들이 만족화 모형에 따라 결정한다고 해서, 과학자들도 그러하다고 단순히 결론 내릴 수도 없다. 이렇게 경험적 자료들이 부족한 상황에서 기어리는 과학자들이 만족화 모형에 부합하는 방식으로 결정을 하는 과학적 탐구 사례들이 있다는 것을 예증하고자 한다.¹⁰⁾

10) 참조: Giere(1988), Chapters 7 & 8.

5.3 자연화의 문제점들

앞서 우리는 인식론의 자연화 시도에서 부각되는 문제들을 언급한 바 있다. 과학철학의 자연화를 둘러싼 찬반양론을 살펴보면 유사한 문제들이 주된 쟁점으로 등장한다는 것을 확인할 수 있다. 이는 두 논의 사이에 상당한 연속성이 있음을 의미한다. 이 글에서는 두 논의에 공통되면서 가장 주된 쟁점들에 해당하는 순환성의 문제와 규범성의 문제에 초점을 맞출 것이다.

5.3.1 순환성의 문제

과학철학에서 자연화의 주된 대상으로 부각되는 것은 과학의 방법, 보다 구체적으로 방법론적 규칙들이다. 자연화란 원래 (i) 자연적이지 않은 것처럼 보이는 성질이나 내용이 자연적인 성질이나 내용으로 이해될 수 있거나 이해되어야 한다는 것을, 또는/그리고 (ii) 경험으로부터 독립된 사유를 통해 획득되거나 획득되어야 하는 것으로 주장되는 철학적 원리들이 실제로는 경험에 의해서 획득될 수 있거나 획득되어야 함을 보여주는 작업이다. 따라서 과학에 대한 철학적 논의에서 규범적이면서 선험적 경로를 통해 도출되는 것으로 흔히 간주되는 방법론적 규칙들이 자연화의 주된 표적으로 등장한 것은 자연스러운 일이다.

순환성의 문제는 특히 자연화의 두 번째 관심 (ii)과 주로 관계된다. 인식적 원리나 방법론적 원리들을 경험으로부터 독립된 경로를 통해 획득하고자 하는 전통적 관심은 이들이 세계에 대한 경험적 탐구를 안내하거나 규제하는 역할을 담당해야 한다는 생각에서 비롯한 것이다. 그렇지 않을 경우, 경험적 탐구를 규제내지 지도해야 할 원리들을 경험적 탐구를 통해 도출해야 하고 따라서 순환에 빠지는 것은 명약관화해 보였기 때문이다. 기어리의 불평처럼 합의된 성과를 산출하지 못하면서도 오랜 기간에 걸쳐 철학자들이 전통적인 해결 방식을 고수해온 것은 달리 해서는 안 될 이유가 워낙 분명해 보였기 때문일 것이다.

기어리는 이러한 문제 상황을 누구보다 잘 의식하고 있다. 과학철학을 자연화하는 기획을 공식적으로 제출하는 논문(1985)에서 기어리는 자연화를 금기시하는 전통적 과학철학자들의 시도가 실제로는 모두 순환에서 자유롭지 못하다고 논변함으로써 순환에 빠진다는 것이 자연화를 가로막을 결정적 이유가 될 수 없다고 주장한다. 기어리에 의하면, 인지과학과 신경과학의 최근 연구와 더불어 진화론이 과학철학의 자연화를 위한 기초를 제공한다. 특히 진화론적 관점에서 보면 인간의 지각 및 인지 능력은 이미 세계에 고도로 적응된 결과이며, 따라서 순환을 깨지 못한다고 걱정할 필요가 없다는 것이 그의 생각이다.

이러한 논변에 대한 비판자들의 대응은 냉담하다. 예를 들어, 시겔(H. Siegel)(1989, 372)은 자연주의를 전제로 하면 기어리의 논변이 옳지만 자연주의 자체가 문제시되고 있는 상황에서 진화론에 호소하는 것은 선결문제 요구의 오류를 범하는 것에 불과하다고 반박한다. 진화론적 관점의 채택 자체가 어떤 인식적 원리들에 의한 평가를 전제로 하고 있는 것이 사실인 만큼, 단순히 진화론의 권위에 호소함으로써 순환 논증을 도외시할 수 있다는 발상은 다소 소박하다. 설사 기어리의 말대로 진화론적 관점이 맞다 하더라도 그것에 호소함으로써 순환 논증을 피할 수 있거나 무시할 수 있다는 논변이 설득력 있게 개진되었다고 보기 어렵다. 시겔식의 문제 제기를 막기 위해서는 과학 이론(예를 들어, 진화론)의 평가에 동원되는 인식적 원리들 자체가 자연화될 수 있거나 적어도 자연화의 취지를 훼손하지 않는 방식으로 정당화될 수 있다는 것을 보여줄 필요가 있다.

그런 형태의 논변이 불가능한 것처럼 보이지는 않는다. 진화론의 평가에 동원되는 인식적 원리들에 의해 지지되는 과학이론들이 관련된 현상들의 설명이나 예측에서 성공적인 결과를 산출한다고 하자. 이러한 결과는 역으로 그러한 결과를 산출하는데 사용된 인식적 원리들을 정당화하는 효과를 가질 것이다. 이는 문제의 인식적 원리들이 애당초 어떤 과정을 거쳐 도출되었는가에 상관없이 그 원리들을 독자적으로 정당화해주는 결과를 낳는 것처럼 보인다. 물론 이러한

정당화의 과정은 외관상 순환적 모습을 띤다. 과학이론을 정당화하는데 사용된 인식적 원리들을 과학이론의 성공에 의해 정당화하는 구조를 가지기 때문이다. 그러나 이 정당화의 구조는 통상 문제시되는 악순환과는 달리 경험적 성공의 확대재생산을 주된 추진력으로 삼고 있다.

라우든(1987)은 방법론적 규칙들이 어떻게 자연화될 수 있는가를 비교적 명료한 형태로 제시하였다. 이미 언급된 것처럼, 방법론적 규칙은 가언명령으로 해석되어야 하며, 그럴 경우 그것은 경험을 통한 평가의 대상이 된다는 것이 그의 제안이다. 즉 어떤 규칙에 따른 행위가 주어진 목표의 달성에 도움이 되는지는 경험적으로 시험될 문제라는 것이다. 가언명령으로서의 방법론적 규칙을 시험하는데 사용될 자료는 과학 활동의 실제 사례들, 특히 역사적 사례들로부터 찾는다는 것이 라우든의 구상이다. 여기서 과학 활동의 실제 사례들과 시험대상인 방법론적 규칙은 열거적 귀납의 규칙을 매개로 하여 연결된다. 물론 열거적 귀납의 추론 규칙 자체는 어떻게 정당화되는가라는 물음이 제기될 수 있다. 이에 대해 라우든(1987, 26)은 일종의 실용적 정당화로 대응한다. 즉 귀납의 원리가 타당하지 않으면, 다른 어떤 규칙도 타당하지 않을 것이라는 논변이다.

라우든의 제안은 과학철학의 자연화를 둘러싼 논쟁이 귀납의 문제라는 철학에서의 근본 문제에 관한 논쟁으로 귀착되는 면을 보여준다. 귀납의 정당화를 위해 자연주의자가 취할 수 있는 일관된 입장은, 귀납의 규칙 역시 경험에 의해 지지된다고 논변하는 것이다. 즉 귀납의 규칙을 사용한 과학적 탐구가 성공적이기 때문에 그 규칙은 정당화된다는 것이다. 그런데 이러한 논변은 귀납의 규칙을 정당화하기 위해 귀납의 규칙을 사용하는 경우에 해당하며, 따라서 순환적 논증 구조를 가지고 있다.

귀납의 정당화와 관련하여 라우든식의 자연화를 비판하는 사람들이 선호할만한 대응 방안은, 귀납에 의해 경험적 지지를 받는 주장을 받아들이는 행위와 그러한 행위가 정당하거나 합리적이라는 주장 사이의 관계는 경험적 평가의 대상이 아니라 개념적 분석의 대상이라

고 논변하는 것이다. 다시 말해, 귀납에 의해 경험적 지지를 받는 주장을 받아들이는 행위의 정당성 또는 합리성은 “어떤 행위가 정당함 또는 합리적임”이라는 개념의 의미에 포함되어 있다고 주장하는 것이다. 그런데 이러한 견해는 사실상 귀납적 추론의 정당성을 전제하는 것에 해당한다. 따라서 이 견해 역시 선결문제 요구의 오류로부터 자유롭다고 말하기 어렵다.

다른 대응 방안은 세계가 지속되는 질서를 가진다고 가정하는 것이다. 만약 세계가 지속적인 질서를 가진다면, 귀납을 통해 그러한 질서를 탐구하는 것은 성공적 결과를 산출할 것으로 기대된다. 그리고 세계에 대한 귀납적 탐구가 기대되는 성과를 거두지 못한다면, 세계가 지속적인 질서를 가진다는 가정은 그릇된 것으로 간주될 것이다. 이러한 접근은 귀납적 추론을 정당화하기 위해 귀납적 추론을 사용하는 방식과는 다르다. 그것은 지금까지 귀납적 추론이 성공적이었기 때문에 앞으로도 성공적일 것이라고 추론하지 않는다. 귀납적 추론이 성공적인 한 세계가 지속적인 질서를 가진다는 가정을 포기할 이유가 없으며, 따라서 귀납적 추론의 사용 근거도 유지된다고 논변할 뿐이다. 물론 세계 속에 지속적 질서가 성립한다고 해서 그것이 귀납적 추론의 성공을 항상 보장하지는 않는다. 우선 지속적 질서가 성립하는 빈도 또는 범위에 따라 귀납적 추론의 성공 여부는 크게 좌우될 것이다. 또한 규칙적 외양을 보이지만 지속적 질서에 토대를 두지 않는 까닭에 진정한 규칙성과 거리가 먼 경우들도 많이 있다. 따라서 거짓된 규칙성과 참된 규칙성을 가려낼 수 있는 방안들을 강구하는 작업이 필요하다. 이와 관련하여 한 가지 유력한 기준은 가급적 많은 규칙성들과 체계적 연관을 맺음으로써 다른 규칙성들과 동조하는 정도가 높은 규칙성일수록 참된 규칙성으로 간주할 여지가 많다는 것이다.

이러한 논변이 궁극적으로 실패한다 하더라도 자연화의 기획이 결정적인 타격을 입는다고 생각할 필요는 없다. 지금까지의 논의에서 귀납의 자연화가 순환을 피하는데 설사 성공적이지 못하다 하더라도 자연화를 비판하는 입장 역시 그 점에서 나온 상황에 있는 것처럼

보이지 않기 때문이다. 다시 말해 과학철학의 자연화를 옹호하는 입장과 비판하는 입장 모두 귀납의 비순환적 정당화에 성공적이지 못하다면, 자연화의 과정에서 귀납의 규칙이 사용된다는 것만으로 일방적인 비판을 감수할 이유는 없다.¹¹⁾

5.3.2 규범성의 문제

철학 속에 등장하는 원리들-예를 들어, 인식적 원리들이나 방법론적 원리들-은 세계에 대한 사실적 주장들로부터 흔히 두 가지 점에서 구분된다. 하나는 그 원리들이 제안되는 과정이다. 즉 세계에 대한 사실적 주장들-그것이 개별적 사실에 대한 주장이든 법칙적 질서에 대한 주장이든-은 경험에 근거하여 제안되는 반면, 인식적 원리나 방법론적 원리들은 선험적 과정을 통해 제안된다는 것이다. 다른 하나는 세계에 대한 사실적 주장들이 단지 기술적 성격을 가지는 반면, 철학적 원리들은 규범적 성격을 가진다는 것이다. 예를 들어, “반증 가능한 이론들만 제안하라”, “임시방편적인 수정을 피하라”, “이미 알려진 사실들만 설명하는 이론보다 놀라운 예측력을 가진 이론을 선호하라”와 같은 방법론적 원리들은 ‘과학자들이 이러이러하게 행동한다’가 아니라 ‘과학자들은 이러이러하게 행동해야 한다’는 규범적 주장의 형태를 가진다.

철학적 원리들이 규범적 내용을 가진다는 것은 세계에 대한 사실적 주장들로 구성되는 경험과학들로부터 구분되는 철학의 분야적 특성으로 흔히 간주되어 왔다. 따라서 자연적이지 않은 것처럼 보이는 성질이나 내용이 자연적인 성질이나 내용으로 이해될 수 있거나 이해되어야 함을 보여주는 자연화의 과정을 거쳤을 때 철학적 원리들은 더 이상 규범적 성격을 지니지 않을 것이라는 예상이 가능하다. 나는 이것을 첫 번째 형태의 규범성 문제라고 부를 것이다. 실제로 이러한 예상내지 우려는 콰인이 제안한 인식론의 자연화(1967)에서 현실로 확인되는 것처럼 보였다. 앞에서 이미 언급된 것처럼, 콰인은

11) 참조: Freedman(1999), p. S528, fn 2; Leplin(1990), pp. 22-24.

인식론이 심리학의 일부가 되어야 한다고 제안했기 때문이다. 규범성의 상실에 해당하는 규범성 문제와는 달리, 철학의 규범적 내용들이 과연 얼마나 성공적으로 자연화될 수 있는가 하는 의문에서 비롯하는 규범성의 문제가 있다. 철학의 원리들 중에는 결코 자연화될 수 없는 부분이 있다는 주장이 그것이다.¹²⁾ 나는 이것을 두 번째 형태의 규범성 문제라고 부를 것이다.

기어리는, 인식론에 대해 콰인이 한 것처럼, 과학철학이 과학의 과학으로 되어야 한다고 제의한다. 그(1988, 1)는 “문화적 기획으로서의 과학에 대한 연구는 그 자체 과학이다”라고 말한다. 기어리의 제의를 역면 그대로 받아들인다면, 과학철학은 과학에 대한 경험과학적 탐구들 중의 하나가 될 것이다. 그런 상황에서도 과학철학이 다른 경험과학들로부터 구분될 여지가 있는가? 기어리는 인지과학과 진화생물학의 성과를 주로 활용하는 통합적 과학이론을 지향한다. 현대의 학문적 분화가 학제적 연구에 의해 보완될 필요성은 널리 인정되고 있는 만큼, 그가 제안하는 통합적 접근이 의미있는 성과를 일구어낼 여지를 구태여 부인할 필요는 없을 것이다. 남은 물음은 통합적 경험과학에 해당하는 과학철학이 여전히 규범적 내용을 포함할 것인가 하는 것이다. 기어리는 과학의 목표와 그 목표를 달성하기 위해 사용되는 방법 사이의 관계에서 비롯하는 규범적 성격의 주장이 성립할 수 있다는 점을 인정한다. 목표 달성에 효과적인 방법을 선택해야 한다는 도구적 규범성이 그것이다. 과학방법론의 규범성에 대한 이 같은 인정에도 불구하고 과학적 판단에 대한 기어리(1988)의 논의에서 규범적 내용의 주장을 찾아보기 힘들다. 오히려 그의 관심은 과학자들이 실제로 어떻게 판단하는가에 대한 기술적 접근에 경도되어 있다.

과학방법론의 규범성보다 사실성에 대한 기어리의 편향된 관심은, 그가 다음과 같이 말하는데서 잘 드러난다.

12) 퍼트남(H. Putnam, 1982)은 규범적 개념들을 제거하는 것이야말로 일종의 지적 자살 행위이며, 그런 의미에서 규범적 내용의 자연화는 궁극적으로 가능하지 않다고 주장한다.

사람들이 실제로 하는 의사결정들을 기술하는데 의사결정 이론의 모형들이 사용될 수 있다는 것 정도는 모두 인정한다. 경제학자나 철학자들에 의해 비교적 무시되기 하지만, 이러한 기술적 접근이야말로 역사학자, 철학자, 사회학자 또는 인지과학자들이 과학에 대한 경험적 연구를 하는데 쓸모 있는 것이다.(1988, 142)

뒤이어 기어리는 사람들이 실제로 판단하는 방식에 대한 심리학자들의 연구 결과에 따르면 사람들이 베이지적 의사결정 모형과 어긋나는 방식으로 추론하고 판단한다는 사실에 주목한다. 앞서 언급된 것처럼, 이 연구 결과들에 따르면, 통계학적 혼란 여부와 별 관계없이 사람들은 확률 이론을 위반하거나 기저 확률을 무시하는 방식으로 추론한다는 것이다. 이로부터 기어리는 대안적인 의사결정 모형을 모색할 필요가 있다는 결론을 내리고 사이먼식의 만족화 모형을 유력한 대안으로 제시하는 수순을 밟는다.

기어리가 주목하는 심리학적 연구 결과들에 근거하여 사람들의 실제 추론이 베이지적 의사결정 모형을 기대보다 심한 정도로 위반한다는 결론을 내리는 것 자체는 용인될 수 있다. 그러나 그런 이유로 베이지적 의사결정 모형이 틀렸으므로 거부되어야 한다는 주장을 하는 것은 공정성을 결여한다. 기어리 자신이 언급하는 것처럼 의사결정 이론은 주로 규범적 이론으로 추구되어 왔다. 의사결정 이론의 규범적 성격을 인정한다면 그것이 사람들의 실제 추론 형태와 어긋난다는 사실로부터 거부되어야 한다는 결론은 바로 도출되지 않는다. 규범적 이론은 이미 현실 속의 사람들이 그 이론에 의해 요구되는 것과 달리 추론하거나 판단한다는 점을 인정하는 데서 출발하기 때문이다. 따라서 사람들이 어떤 규범적 이론과 어긋나는 방식으로 추론하고 판단한다는 것은 그 이론을 거부할 좋은 이유가 되지 못한다.

그렇다고 해서 규범적 이론에 대한 제약들이 존재하지 않는 것은 아니다. 규범적 이론은 적어도 다음과 같은 두 가지 요건을 충족시켜야 할 것이다. 먼저, 규범적 이론은 실천 가능해야 한다. 즉 규범적 이론에 의해 요구되는 것이 주체의 실행 능력을 넘어선다면, 그 이론

의 요구는 이미 정당성을 상실하게 될 것이다. 둘째, 규범적 이론의 요구가 필요 이상으로 강하면, 그것이 실행 가능한 경우에도 정당성을 상실할 수 있다.

기어리가 베이즈적 의사결정 이론을 문제 삼을 근거로 제시하는 심리학적 연구 사례들은 이러한 관점에서 본다면 어떠한가? 먼저, 실행가능성의 조건을 위반하는 경우들로 보기는 어렵다. 왜냐하면 각 실험 결과에서 나타나는 것은 베이즈적 의사결정 이론에 의해 요구되는 것이 기대하는 수준에서 이행되지 않는다는 것뿐이지 실행될 수 없다는 것은 결코 아니기 때문이다. 나아가서 베이즈적 의사결정 이론에 의해 요구되는 것이 필요 이상으로 강하다고 말하기도 어렵다. 즉 확률 이론의 정리를 준수하거나 기저 확률을 고려해야 한다는 요구는 충족되지 않을 경우 판단이나 결정에서 심각한 결함이 될 수 있다. 따라서 이왕 실행 가능하다면 주의나 훈련을 통해 이행하는 것이 필요하거나 바람직하다.

그렇다면 규범적 이론으로서의 베이즈적 의사결정 이론에게 문제가 될 수 있는 상황은 기어리가 문제 삼는 심리학적 실험 결과들이라기보다 그가 만족화 모형을 대안으로 제시하면서 명분으로 내세우는 상황, 즉 베이즈적 결정 이론의 적용을 위한 기본 조건들이 현실적으로 충족되기 힘든 상황이다. 다시 말해 가능한 선택지들 중 일부 그리고 세계의 가능한 상태들 중 일부만 알려진 상황에서, 또는 선택의 가능한 결과들에 대해 정합적인 선호 구조를 구성하기 힘든 상황에서 선택을 해야 하는 경우들이 현실적으로 많으며 이런 경우에는 기대 효용을 최대화하는 선택을 할 수 없다는 것이다. 물론 이렇게 기본적인 정보들이 부족한 상황에서 선택을 할 수 밖에 없다면 우리는 차선택을 강구해야 할 것이다.¹³⁾

13) 기존의 제한 없는 합리성 이론에서는 인간의 의사결정을 위해 긴요한 정보들이 미리 주어지는 것으로 가정된 반면, 현실 속의 인간은 필요한 정보들을 탐색하는 과정을 거쳐야 하고 이는 통상 그 나름의 비용이 들 뿐만 아니라 정보의 입수 자체가 현실적으로 불가능한 경우가 생기기도 한다. 이러한 상황에서 제한된 합리성(bounded rationality)에 대한 관심이 생겨났고

만족화 결정 모형에 대한 논의에 덧붙여 기어리 역시 과학 활동에 부여될 수 있는 합리성은 도구적 합리성 이상도 이하도 아니라는 입장을 제시한다. 그러나 과학의 도구적 합리성에 대한 그의 논의(1988, 10)는 다소 극단적인 성격을 지닐 뿐만 아니라 구체적인 실천 방안도 제시하지 않는다는 점에서 부실하다. 먼저 기어리는 과학자들의 실제 목표들이 무엇인가 하는 물음은 경험적인 탐구의 대상일 뿐이며, 그러한 목표들에 대한 평가가 가능하거나 가능해야 한다는 주장은 미심쩍거나 근거 없는 신념에 불과하다고 말한다는 점에서 다소 극단적이다. 또한 기어리는 수단의 효과에 대한 탐구 역시 경험적으로 이루어져야 하며 그 탐구 결과에 근거하여 과학 활동이 어떻게 이루어져야 하는가에 대한 규범적 주장도 가능하다는 입장을 펴면서도 그러한 경험적 탐구의 실행을 위한 구체적인 방안을 제시하지 않는다. 결과적으로 도구적 합리성에 대한 그의 논의는 거의 말뿐인 동의에 그치고 있다.

과학방법론의 규범성에 대한 기어리의 논의가 그 성격도 분명치 않고 거의 말뿐인 동의에 그치고 있는 반면에, 라우든은 매우 적극적인 자세를 취할 뿐만 아니라 목표들의 평가 필요성과 가능성을 역설하는 한편 수단의 효과에 대한 경험적 탐구의 방안도 구체적으로 제시한다는 점에서 대비된다. 먼저 라우든은 그 자신의 자연주의를 규범적 자연주의라고 부를 만큼 방법론의 규범성에 대한 적극적이다. 이 점에서 자신의 자연주의가 콰인류의 자연주의와 구별된다고까지 말한다. 라우든은 방법론의 규범성을 크게 두 갈래로 추구했다고 볼 수 있다. 하나는 그(1984)가 과학적 합리성의 그물 모형이라고 부르는 것에서 주된 논의의 대상이 되었던 과학의 목표에 대한 평가 필요성과 가능성이다. 라우든에 의하면, 과학의 목표에 대한 평가 가능성이 적극적으로 추구되지 않고 인정되지 않았던 점이 기존의 대표적인 과학철학들이 공통으로 지녔던 결정적 결함이다. 다른 하나는

‘제약하의 최적화(optimization under constraints)’나 ‘발견법(heuristics)’에 대한 연구가 진행되어 왔다.

그(1987)가 규범적 자연주의에 대한 논의에서 크게 부각시킨, 방법론적 규칙들을 과학의 목표와 수단 사이의 관계에 대한 가언명령으로 해석해야 한다는 주장이다.

가언명령으로 해석된 방법론적 규칙들에서 규범성이 성립한다는 주장의 정체는 무엇인가? ‘y가 목표라면 x를 해야 한다’는 형식의 가언명령은 ‘x가 y를 실현하는데 효과적이다’는 주장과는 분명 구분된다. 후자의 주장은 규범적 요소를 포함하고 있지 않다. 그러나 두 주장은 전자가 후자를 포함하는 관계에 있다. 그렇다면 전자의 규범성은 후자가 아닌 다른 요소에서 비롯하는 것으로 보아야 한다. 그 다른 요소는 ‘y가 목표이다’는 주장일 수밖에 없다. 그런데 y를 목표로 추구하면서 y를 달성하는데 효과적인 수단을 거부하거나 효과적이지 않는 수단을 채택하는 것은 실천적 의미에서 자가당착이다. 결국 ‘y를 달성하는데 효과적인 수단을 채택해야 한다’는 주장은 ‘y가 목표이다’는 주장의 실천적 의미에 포함되는 것처럼 보인다.

그런데 가언명령으로서의 방법론적 규칙에서 성립하는 규범성은 도구적 규범성이다. 라우든이 과학의 합리성은 도구적 합리성이라고 주장하는 일차적 이유가 여기에 있다. 남는 물음은 도구적 규범성이 과학 활동에서 성립하는 규범성의 전부인가 하는 것이다. 라우든이 제시하는 목표에 대한 평가 가능성은 도구적 규범성을 넘어서는 과학의 규범성을 제공하는가? 라우든(1984)이 제시하는 과학의 목표에 대한 평가는 크게 두 가지이다. 하나는 목표의 실현가능성과 관련된 평가이고, 다른 하나는 목표들 사이의 정합성과 관련된 평가이다. 여기서 ‘y가 실현가능해야 한다’는 주장은 ‘y를 달성하는데 효과적인 수단을 채택해야 한다’는 주장 못지않게 ‘y가 목표이다’는 주장의 실천적 의미에 포함되는 것처럼 보인다. 그런데 목표의 실현가능성이나 다른 목표들과의 정합성은 목표를 내용면에서 평가하는 것과는 여전히 거리가 멀다. 예를 들어, 어떤 인간 집단이 특정 인종의 제거라는 목표를 채택한다면, 그것은 실현가능할 뿐만 아니라 그 집단이 채택하는 다른 목표들과 정합적일 수 있다. 이러한 상황 때문에 라우든은 그 자신 과학의 목표들에 대한 평가가능성을 적극 제시했음에도 불

구하고 과학의 합리성은 도구적 합리성에 불과하다는 입장을 취하게 된 것처럼 보인다. 결국 라우든은 자신이 제시한 과학의 목표들에 대한 평가가능성이 도구적 규범성의 범위를 넘어서지 않음을 자인한 셈이다.

방법론적 규칙들을 가언명령으로 해석하고 역사적 사례들에 의해 평가함으로써 자연화한다는 라우든의 전략에 대해 제기될 수 있는 비판들 중 하나는, 역사가 방법론적 규칙들을 시험하기에 충분한 자료를 제공해줄 수 있는가 하는 것이다. 만약 과학 활동이 역사를 통해 공유되는 목표들을 추구하는 활동이라면, 과학 활동의 역사적 사례들은 방법론적 규칙들을 시험하기에 풍부한 자료를 제공하는 원천의 역할을 할 수 있을 것이다. 그런데 라우든은 과학 활동의 목표들이 역사를 통해 계속 변한다는 입장을 취한다. 만약 라우든의 이러한 주장이 옳다면, 우리가 관심을 가지는 방법론적 규칙에서 추구되는 목표를 공유하는 역사 속의 사례들을 규칙의 평가에 모자람이 없을 정도로 충분히 확보할 수 있을 것인가 하는 물음에 긍정적인 답을 확신하기 어려울 것이다. 이러한 난점은 두 가지 방식으로 해소될 여지가 있다. 하나는 라우든의 생각과는 달리 과학의 목표들이 안정적인 지위를 가지는 것으로 밝혀지는 경우이다.¹⁴⁾ 다른 하나는 인간의 인지 능력에 대한 과학적 이해를 바탕으로 하여 과학 활동의 목표와 방법 사이의 관계를 조명하는 것이다.¹⁵⁾

규범성 문제에 대한 논의는 두 가지 다른 방향으로 전개될 수 있다. 하나는 자연화의 과정을 통해 방법론의 규범성이 유지될 수 있는지 그리고 유지될 수 있다면 그것은 어떤 형태의 규범성일 것인가라고 묻는 것이다. 다른 하나는 방법론의 규범성이 모두 성공적으로 자연화될 수 있는가라고 묻는 것이다. 앞에서 나는 전자를 첫 번째 형태의 규범성 문제, 그리고 후자를 두 번째 형태의 규범성 문제라 불렀다. 지금까지의 비판적 검토를 통해 드러난 첫 번째 형태의 규범성

14) 참조: 조인래(1998), 조인래(2006).

15) 참조: Giere(1988).

문제에 대한 기어리와 라우든의 답은, 자연화의 과정을 거친 이후에도 과학방법론의 규범성은 유지될 수 있는데 그것은 도구적 규범성의 형태를 취하며 도구적 규범성이 자연화된 과학철학에서 성립하는 규범성의 전부라는 것이다. 자연주의자들의 이러한 견해를 둘러싼 논쟁에서도 논란의 대상이 되어온 것은 도구적 형태의 규범성이 자연화된 과학철학에서 성립한다는 주장 자체가 아니라 도구적 규범성만으로 충분하다는 주장이다. 결국 자연주의자들과 그 비판자들 사이에 주된 쟁점이 된 것은 두 번째 형태의 규범성 문제이다.

베이즈적 결정 이론에 대한 기어리의 비판이 공정한가라는 앞에서의 문제 제기는 이 두 번째 형태의 규범성 문제에 긍정적으로 답하는데 걸림돌로 부각된다. 나아가서 논리적 원리들에 기초한 방법론적 규칙들 (예를 들어, 반증된 이론을 거부하라) 역시 후자의 물음에 선뜻 긍정적으로 답하기 어렵게 만드는 요소이다. 왜냐하면 전통적으로 논리적, 특히 연역논리적 원리들은 경험적 지지가 아니라 선험적 과정을 통해 성립하는 규범적 원리의 가장 유력한 후보로 간주되어왔기 때문이다. 그러나 이 대목에서 자연화 기획에 제동이 걸리며 따라서 과학철학의 자연화는 중요한 부분에서 미완인 채로 남을 수밖에 없다고 결론짓는 것은 다소 성급하다. 논리적 원리들이 과연 선험적 과정을 통해 성립하고 정당화되는가 하는 물음을 둘러싼 심각한 논쟁이 있기 때문이다. 이러한 논쟁의 현대적 출처는 콰인과 퍼트남이다. 앞에서 이미 언급된 것처럼 콰인(1951)은 과학 이론과 경험 사이의 관계에 대하여 전체론적 관점을 취하였다. 즉 경험에 의해 시험 또는 평가되는 것은 문장 단위의 과학적 주장이 아니라 문장들의 체계로서의 과학 이론이며 후자에는 논리적 원리들도 포함된다는 것이 그의 견해였다. 이러한 견해의 귀결 중 하나는 과학 이론과 경험이 충돌하는 상황에서 이론의 특정한 부분이 반드시 수정되어야 하는 것은 아니며 이론의 어떤 부분도 다른 부분들을 수정할 의사가 있으면 유지될 수 있다는 것이다. 또 다른 함의는 논리적 원리들을 포함하여 이론의 어떤 부분도 수정의 대상이 될 수 있다는 것이다. 퍼트남(1968)은 양자역학의 사례를 활용하여 논리학 역시 기하학과 마찬가지로

가지로 경험적이라는 주장을 극적으로 제시하였다. 특히 그는 양자역학 언어에서 고전 논리학의 분배 법칙(law of distributivity)이 성립하지 않으며 이 점을 인정하면 양자역학에 대한 실재론적 해석이 가능할 뿐만 아니라 양자역학의 개념적 문제들도 해소된다고 주장하였다. 여기서 이 문제를 본격적으로 다루기는 어려우나, 논리적 원리들의 선험성 자체가 논란거리라는 점에서 그 자연화의 가능성 또한 완결되지 않은 문제로 남아 있다.¹⁶⁾

과학철학의 자연화에 대한 또 다른 도전은, 어떤 행위가 합리적이기 위해서는 그 행위와 목적의 실현 사이에 인과적 관계가 성립한다는 신념을 행위자가 가지는 것만으로는 부족하고 그 신념 자체가 정당화될 수 있어야 한다는 요구에서 비롯한다. 이러한 요구는 매우 그럴듯하다. 성취하고자 목적이 바람직하고 그 목적을 실현하고자 하는 의도가 아무리 진실할지라도 목적의 실현을 위해 어떤 행동이 필요한가에 대해 그릇된 신념을 가짐으로써 목적을 실현하는데 번번이 실패한다면 그러한 행위자의 행동은 합리적이라고 말하기 어려운 때문이다. 물론 합리적 행위를 하기 위해서는 자신의 행위가 산출할 결과들에 대해 옳은 신념을 가져야 한다는 것은 때때로 매우 부담스럽고 충족시키기 어려운 요구일 수 있다. 그러나 과학의 합리성이 과학활동의 성공적 결과들을 설명하기 위해 탐구 행위에 부여되는 성질이라면 신념의 정당성에 대한 요구는 필요하다고 생각된다.

그렇다면 쟁점은 무엇인가? 과학의 도구적 합리성 이론에 대한 대표적 비판자 중의 한 사람인 시겔(1990, 1996)에 의하면, 과학의 합리성을 제대로 해명하기 위해서는 도구적 합리성만으로 부족하며 그것의 비도구적 측면에 대한 이해를 필요로 한다. 그의 주된 논변은 다음과 같다. 방법론적 규칙의 효율성을 확립하기 위해서는 그 규칙의 실행과 탐구의 목표 사이에 도구적 관계가 성립한다고 생각할 좋은 이유를 제공하는 증거가 필요한데, 이 증거는 비도구적인 것이다. 다시 말해, 어떤 주장(또는 신념)과 그 증거 사이의 관계는 도구적

16) 참조: 조인래(1992), Dickson(2001).

관계가 아니라 인식적 관계이다.

방법론적 규칙의 실행과 목표의 달성 사이의 도구적 관계에 대한 신념과 그 증거 사이의 관계 자체는 도구적이지 않다는 주장의 근거는 무엇인가? 어떤 신념과 그 증거 사이의 관계에 대한 인식적 원리가 가질 만한 내용은 ‘그러한 증거가 주어졌을 때 그 신념을 가진다면 그것이 참일 개연성이 높다’일 것이다. 그렇다면 인식적 원리 역시 증거라는 수단과 참된 신념의 획득이라는 목표 사이의 관계에 대한 주장으로 이해될 수 있다. 인식적 원리의 특이성은 단지 그 목표가 참된 신념들의 획득이라는 것이다. 따라서 라우든(1990)은 시겔이 말하는 인식적 합리성도 도구적 합리성의 특수한 경우에 불과하다고 반박한다.

인식적 원리들이 여타의 방법론적 규칙들과 다른 지위를 가지는 것처럼 보이게 만드는 유인들이 없지는 않다. 첫째, 어떤 목표 y 와 그것을 추구하는 방법 x 사이에 도구적 관계가 성립한다고 생각할 좋은 이유가 있는가라는 물음은 x 와 y 의 값이 무엇인가에 상관없이 항상 제기되는 것이다. 증거적 관계에 대한 물음의 이러한 편재성은 인식적 원리들이 특수한 지위를 가지는 것처럼 보이게 만들었을 수 있다. 그러나 실상 이러한 편재성과 증거적 관계의 비도구성 사이에 어떤 함축관계도 성립하는 것처럼 보이지 않는다. 둘째, 인식적 원리들은 논리적 또는 확률론적 원리들에 근거를 두는 경우가 흔하고, 게다가 후자의 원리들은 통상 선험적 지위를 가지는 명제의 가장 유력한 후보로 꼽힌다. 이러한 상황이 자연스럽게 인식적 원리들도 선험적 지위를 가진다는 추론을 유도했을 수 있다. 그러나 앞에서 이미 논의된 것처럼 논리적 원리들의 선험성 자체에 대해 상당한 논란이 있는 만큼 그것에 근거를 둔 추론 또한 논란에서 벗어나기 힘들다.

이러한 반박에 대해 제기될 수 있는 이의는 행위 주체가 추구하는 목표와는 무관하게 그가 어떤 신념을 가져야 하는가에 대해 인식적 원리들이 규범적 힘을 가지며, 그런 의미에서 인식적 원리들은 단순히 도구적이지 않다는 것이다. 여기서 자연주의자는 다음과 같이 대응할 수 있다. 진화론적 관점에서 볼 때 인간이 참된(또는 근사적으

로 참된) 신념을 가지는 것은 많은 경우 그의 생존 확률을 높이는 데 기여해왔다. 따라서 참된 신념의 획득 자체가 추구되지 않는 상황에서도 인식적 원리들은 작동하는 경향이 있으며 우리는 그것을 용인할 수밖에 없다. 이것은 인간의 생존에 광범위하게 기여하는 인식적 원리들에 지불해야 할 대가이다. 그렇다면 인식적 원리들은 모든 상황에서 도구적 역할을 하지는 않는다 하더라도 포괄적으로 도구적(inclusively instrumental)이다.¹⁷⁾

6. 맺는 말

과학철학의 자연화 프로그램에 대한 논의는 철학에 적용될 수 있는 과학주의의 한 가지 형태, 의의 및 한계를 밝히는 작업으로 이해될 수 있다. 과학철학의 자연화는 1980년대에 들어와 본격적으로 진행되었는데 두 가지 형태의 자연화 즉, 라우든의 역사적 접근과 기어리의 인지적 접근이 특히 주목할 만하다. 과학철학의 자연화를 둘러싼 찬반양론을 살펴보면 인식론의 자연화 시도에서 부각되는 문제들과 유사한 문제들이 쟁점으로 등장하는데, 순환성의 문제와 규범성의 문제는 가장 주된 쟁점들에 해당된다. 나는 이 문제들과 관련되는 라우든과 기어리의 논변들을 비판적으로 검토함으로써 그것들이 지닌 문제점을 드러내는 동시에 대안 논변들의 모색을 통해 자연화 기획의 기초가 유지될 수 있는 여지를 살펴보았다.

과학철학에서 등장하는 인식적 원리나 방법론적 원리들을 경험적 탐구의 결과에 의해 설명하거나 정당화하려는 자연화의 구도가 순환적 성격을 띠는 것은 사실이나, 그것이 자연화의 기획에 치명타를 가할 악순환으로 볼 필요는 없는 것처럼 보인다. 또한 순환성의 문제를 둘러싼 논의에서 귀납의 정당화가 태풍의 눈으로 등장하는 듯한데, 귀납의 자연화 자체가 실패한다 하더라도 자연주의자들에게 일방적으

17) 포괄적 도구성에 대한 보다 자세한 논의를 위해서는, Cho(2006) 참조.

로 불리한 상황이 될 것 같지도 않다.

규범성의 문제는 두 가지 형태로 구분될 수 있는데, 하나는 자연화 이후에도 과학철학이 여전히 규범적 성격을 유지할 것인가 하는 것이고, 다른 하나는 과학철학의 규범성이 완전히 (또는 어느 정도) 자연화될 수 있는가 하는 것이다. 과학철학의 자연화를 둘러싼 논란에서 주된 쟁점으로 부각되는 것은 두 번째 형태의 규범성 문제이다. 특히 과학철학의 규범성은 도구적 규범성에 불과하다는 자연주의자들의 공통된 입장이 주된 논란의 대상이 되어왔다. 여기서 기어리는 기존의 베이스적 의사결정 모형이 현실성을 결여한다고 비판하면서 만족화 모형을 대안으로 제시하는데, 현실성 결여의 비판은 그 공정성이 문제시되며 만족화 모형은 과학적 맥락에서의 적용가능성이 보다 더 실질적으로 입증될 필요가 있다고 생각된다.¹⁸⁾ 라우든은 과학의 합리성에 대한 그물망 모형(reticulated model)과 연계하여 방법론적 규칙들은 과학의 목표와 수단 사이의 관계에 대한 가언명령에 해당하며 역사적 사례들을 통해 평가될 필요가 있다는 견해를 제시한다. 이러한 제안과 관련하여 여러 가지 문제들이 제기되었는데 그 중 현저한 것 두 가지를 언급하면, 하나는 과학의 목표와 수단 사이의 관계에 대한 신념을 평가하는데 개입하는 인식적 원리들이 비도구적이고 선험적 지위를 가진다는 주장이고, 다른 하나는 과학적 탐구 활동이 합리적이라면 과학의 목표들에 대한 정당화 또한 필요하다는 주장이다.¹⁹⁾ 이 글에서는 전자의 문제를 주로 다루었는데, 어떤 신념과 그 증거 사이의 관계는 도구적 관계가 아니라는 생각을 불러일으키는 유인들이 존재하기는 하나 그러한 주장을 위한 결정적 근거를 제공한다고 보기는 어려우며, 인식적 원리들은 항상 도구적 역할을 하지는 않을지라도 포괄적으로 도구적이라고 생각된다. 두 번째 형태의 규범성 문제와 관련하여 논리적 또는 확률론적 원리들의 선험적 지

18) 이 맥락에서 Gigerenzer(2000)와 그 동료들의 제한적 합리성에 관한 논의를 주목할 만하다. 참조: Gigerenzer & Selten(eds.)(2001).

19) 과학의 목표들에 대한 평가 또는 정당화에 관한 논의를 위해서는, 조인래(2006) 참조.

위가 주요한 이슈로 부상하는데 이 문제는 양자논리의 지위를 둘러싼 논의에서처럼 여전히 논란거리로 남아있다.

참고 문헌

- 이봉재(1993), 「과학사와 과학철학 - 자연주의 메타방법론의 검토」, 『철학연구』 33, pp. 137-155.
- 정병훈(1995), 「자연화된 과학철학은 가능한가」, 『철학적 자연주의』, 한국분석철학회편, pp. 217-251.
- 조인래(1992), 「양자역학에 대한 실재론적 해석은 가능한가? - 양자논리와 개연적 성향」, 『철학연구』 31, pp. 320-348.
- _____(1998), 「과학적 합리성의 지위」, 『과학철학』 제1권 제1호, pp. 35-73.
- _____(2006), 「과학의 합리성에 대한 재고」, 『철학사상』 22호, pp. 75-106.
- Almeder, R.(1998), *Harmless Naturalism*, Open Court.
- Cho, In-Rae(2006), “The Normativity Problem in Naturalizing Philosophy of Science”, presented in the 39th annual conference of *Philosophy of Science Society, Japan*, on Oct. 22, 2006.
- Dickson, M.(2001), “Quantum Logic Is Alive $\wedge$ (It Is True $\vee$ It Is False)”, *Philosophy of Science* 68: S274-S287.
- Doppelt, G.(1990), “The Naturalistic Conception of Methodological Standards in Science: A Critique”, *Philosophy of Science* 57: 1-19.
- Feyerabend, P.(1975), *Against Method*, Verso.
- Freedman, K.(1999), “Laudan's Naturalistic Axiology”, *Philosophy of Science* 66: S526-S537.
- Giere, R.(1985), “Philosophy of Science Naturalized”, *Philosophy of Science* 52: 331-356.

- _____ (1988), *Explaining Science: A Cognitive Approach*, University of Chicago Press.
- _____ (1989), "Scientific Rationality as Instrumental Rationality", *Studies in the History and Philosophy of Science* 20: 377-384.
- Gigerenzer, G.(2000), *Adaptive Thinking: Rationality in the Real World*, Oxford University Press.
- Gigerenzer, G. & Selten, R.(eds.)(2001), *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*, MIT Press.
- Goldman, Alvin(1985), "The Relation between Epistemology and Psychology", *Synthese* 64: 29-68.
- Goldman, Alvin(1986), *Epistemology and Cognition*, Harvard University Press.
- Kornblith, H.(ed.)(1985), *Naturalizing Epistemology*, MIT Press.
- Kuhn, T.(1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed., University of Chicago Press.
- Kuhn, T.(1977), "Objectivity, Value Judgment, and Theory Choice", in T. Kuhn(ed.)(1977), *The Essential Tension*, University of Chicago Press, pp. 320-339.
- Lakatos, I.(1971), "History of Science and its Rational Reconstruction", in R. C. Buck and R. S. Cohen (eds.), *PSA 1970*, pp. 91-135.
- Laudan, L.(1977), *Progress and Its Problems*, University of California Press.
- _____ (1984), *Science and Values*, University of California Press.
- _____ (1987), "Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism", *American Philosophical Quarterly* 24: 19-31.
- _____ (1990), "Normative Naturalism", *Philosophy of Science* 57: 44-59.
- _____ (1996), *Beyond Positivism and Relativism*, Westview Press.
- Leplin, J.(1990), "Renormalizing Epistemology", *Philosophy of*

- Science* 57: 20-33.
- Popper, K.(1959), *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson.
- Putnam, H.(1968), "The Logic of Quantum Mechanics", in Putnam (1979), 174-197.
- _____(1979), *Mathematics, Matter and Method: Philosophical Papers, Vol. 1*, Cambridge University Press.
- _____(1982), "Why Reason Can't Be Naturalized", *Synthese* 52: 3-23.
- Quine, W. V.(1951), "Two Dogmas of Empiricism". Reprinted in Quine(1953/1961), *From a Logical View of View*, 2nd edition, Harper & Row, pp. 20-46.
- Quine, W.(1969), "Epistemology Naturalized", in *Ontological Relativity and Other Essays*, pp. 69-90.
- Siegel, H.(1989), "Philosophy of Science Naturalized? Some Problems with Giere's Naturalism", *Studies in the History and Philosophy of Science* 20: 365-375.
- _____(1990), "Laudan's Normative Naturalism", *Studies in the History and Philosophy of Science* 21: 295-313.
- _____(1996), "Instrumental Rationality and Naturalized Philosophy of Science", *Philosophy of Science* 63: S116-S124.
- Sorell, Tom(1991), *Scientism: Philosophy and the Infatuation with Science*, Routledge.
- Stenmark, Mikael(2001), *Scientism: Science, Ethics and Religion*, Ashgate.