

포퍼의 반증주의

논리실증주의(logical positivism)

SCIENCE
UNIVERSITY OF COPENHAGEN

**Logical positivism,
the Vienna Circle, 1923 - 1936**



Moritz Schlick
(1882-1936),
1932: *Positivism
and Realism*



Otto Neurath
(1882-1945)



Alfred J. Ayer
(1910-1989),
1936: *Language,
Truth, and Logic*



Ludwig Wittgenstein
(1889-1951)



Rudolf Carnap
(1891-1970)



Herbert Feigl
(1902-1988)



**Hans
Reichenbach**
(1891-1953)



Carl G. Hempel
(1905-1997)

- 비엔나 서클(Vienna Circle): 1차 세계대전 이후 비엔나에서 결성된 철학자, 수학자, 사회과학자 및 과학자 그룹.
- 독일 관념론 및 형이상학적 이론에 대한 불만. 존재와 자아에 대한 존재론적 질문은 답이 없기 때문에 궁극적으로 무의미하다고 생각.
- 논리 실증주의(logical positivism)라는 새로운 철학적 방법을 제시하고 과학을 의미 있는 진술에 대한 연구로 재정의.

분석명제와 종합명제

- “모든 총각은 결혼하지 않았다.” vs. “물은 산소 분자와 수소 분자로 이루어진다.”
 - 분석명제: 동어반복적 명제. 필연적으로 참인 명제. 수학과 논리학은 분석명제들로만 구성된 학문. Ex) $[(p \supset q) \cdot p] \supset q$
 - 종합명제: 경험을 통해서만 참, 거짓이 가려지는 명제. 과학의 연구 대상.
 - “무는 스스로 무화한다(Das Nichts selbst nichtet).” (??)
- ☞ 형이상학적 명제들은 분석명제에도, 종합명제에도 속하지 않는 무의미한 사이비 문장.

검증 원리(verifiability principle)

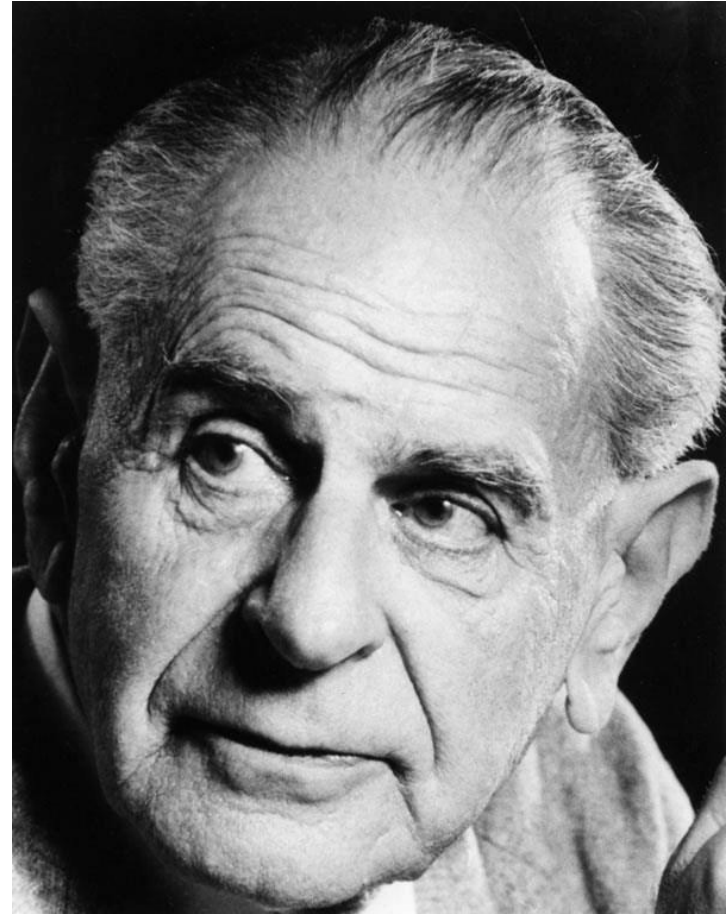
- 하나의 진술의 의미는 그 검증방법에 있다는 원리. 하나의 문장은 경험을 통해 그 문장이 참 또는 거짓임을 보여줄(검증 또는 반증) 수 있다면, 그리고 오직 그 경우에만 의미가 있다는 것. "물은 100°C에서 끓는다.", "소는 위가 네 개 있다." 등.
- 검증할 방법이 없는 명제는 무의미.
- 형이상학과 신학의 제거. 진정한 철학의 방법은 개념과 문장의 논리적 분석을 통해 언어를 명료화하는 것이라고 생각.
- 영미 분석철학과 과학철학에 큰 영향.

보편 진술의 검증 문제

- “모든 까마귀는 검다.”라는 가설을 검증하기 위해서는 경험적으로 가능한 모든 까마귀를 관찰해야 함. 100퍼센트의 개연성 추구.
- 입증(확증, confirmation): 증거들이 참일 때 가설이 참일 개연성(확률)이 높아짐. 그러나 근본적인 귀납의 문제.
- 카를 포퍼(Karl Popper): “귀납의 문제는 도저히 해결할 수 없으며, 귀납이 아닌 연역만으로도 과학을 할 수 있는 방법이 있다. 그것은 바로 반증이다.”

포퍼의 반증주의(Theory of Falsification)

- 20세기의 가장 영향력 있는 과학 철학자 중 한 사람.
- 오스트리아 빈 출신. 빈 대학에서 수학, 물리학, 심리학, 철학 공부.
- 뉴질랜드에서 『열린 사회와 그 적들』 출간, 전체주의 비판.
- 주저: 『과학적 발견의 논리(The Logic of Scientific Discovery)』(1934)/ 『추측과 논박(Conjectures and Refutations)』(1963)
- 영국 런던정경대학 교수.



Sir Karl Raimund Popper (1902-1994)

반증(falsification)



- 반증이란 어떠한 주장(명제, 이론, 가설 등)이 경험에 의해 틀린 것으로 판명되는 것.

Ex) 검은 백조는 "모든 백조는 희다."라는 주장을 반증한다.

- 가설과 모순되는 증거로 인해 가설이 틀렸음이 확인될 때 가설이 '반증되었다(falsified)'라고 하며, 가설을 반증시킨 증거를 '반증 사례(falsifier)'라고 함.

입증과 반증의 비대칭성

- 보편 진술의 경우, 입증 사례가 아무리 많다고 해도 보편 진술의 완전한 입증은 논리적으로 불가능. (후건 긍정의 오류)
- 그러나 보편 명제의 반증은 단 하나의 반증 사례만 있어도 가능.
Ex) "모든 백조는 희다."가 틀렸음을 밝히는 데에는 희지 않은 백조 단 한 마리로도 충분.
- 모든 백조가 희다면(H) 오스트레일리아의 백조는 희어야 한다
(a). 오스트레일리아의 백조는 희지 않다(~a). 따라서 모든 백조가 흰 것은 아니다(~H). (후건 부정식)

가설연역주의와의 차이

- 공통점: 발견의 맥락에는 논리가 없음/ 가설로부터 시험 가능한 개별 명제들을 이끌어내고 실험 및 관찰을 통해 그 개별 명제들의 참 거짓을 판단하는 과정도 인정.
- 차이점: 시험 결과를 어떻게 받아들이는가. 가설연역주의에서 중요하게 생각한 것은 개별 명제를 참으로 만드는 입증 사례/ 포퍼가 강조한 것은 시험 명제를 거짓으로 만드는 반증 사례.
- 반증 사례가 발견될 경우, 그 가설은 거짓으로 판명되어 폐기되고 다른 가설을 고안해야 한다는 것.

가설의 테스트

- 개별 시험 명제를 입증하는 결과가 나왔다고 해서 그 가설이 옳다는 것이 입증되었다고 생각하고 그것에 안주해 버린다면 더 이상 새로운 이론이 고안되지 않고 과학이 정체되어 버릴 수 있다.
- 사이비 과학도 입증 사례를 찾기는 어렵지 않다.
- 실제 과학 활동의 묘사보다는 과학을 옳은 방향으로 진보하게 할 규범으로 작용할 수 있는 방법론을 제시.
- 과학의 진보: 이론의 반증-그 반증 사례를 설명할 수 있는 새 이론 고안-반증 노력-이론의 반증-새 이론 고안...

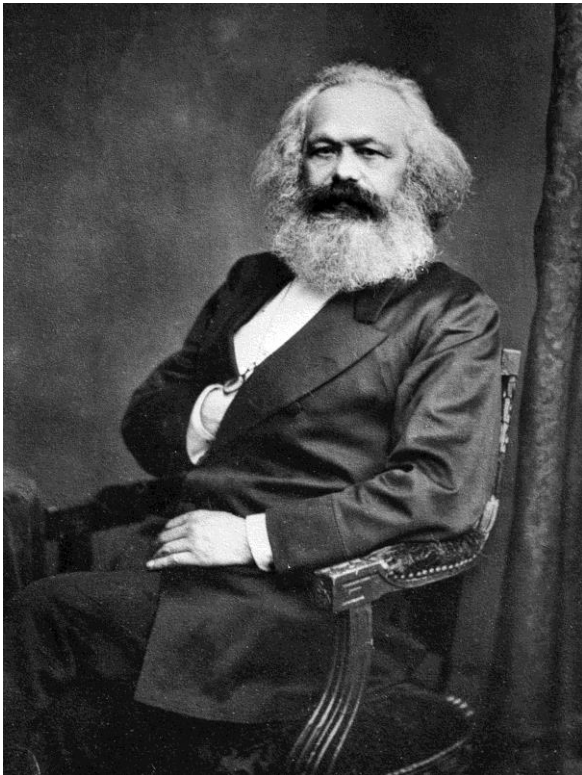
용인(corroboration)

- 가설이 옳다는 것을 보여주는 것(X)
가설이 아직은 반증되지 않았음을 보여주는 것(O)
- 용인(corroboration)/ 용인 사례

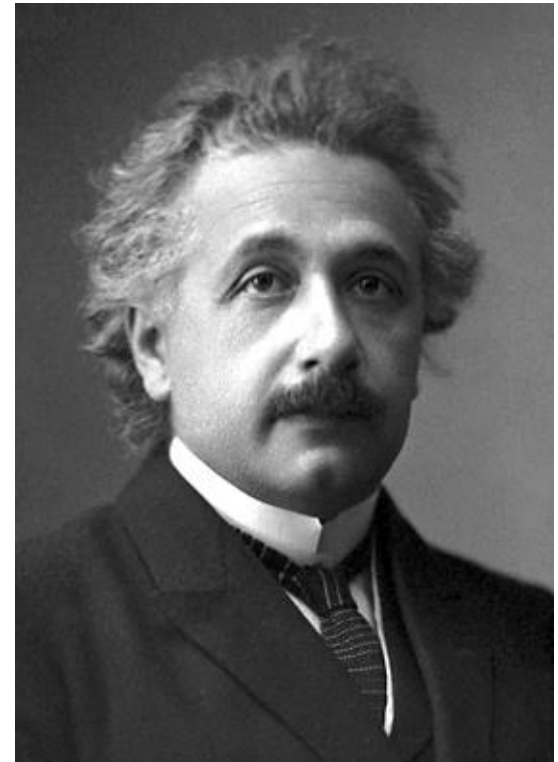
※ Corroboration의 적절한 번역은? 강화/용인/확인/방증/승인/잠정적 승인...

과학과 사이비 과학(구획 문제)

프로이트와 아德勒(Alfred Adler)의 심리학/
마르크스주의



아인슈타인의 상대성 이론



내가 보기에, 이러한 상황에서 가장 특징적인 요소는 문제의 이론들을 '검증'하는 관찰 결과인 끊임없는 입증 사례에 있었던 것 같다. 그리고 이 점이 그 이론의 지지자들에 의해 항상 강조되었다. 마르크스주의자는 신문의 지면을 넘길 때마다 그의 역사 해석을 입증해 주는 증거를 발견했다. 뉴스에서뿐만 아니라, 그 신문의 계급적 편향을 드러내는 보도 자료에서도, 그리고 특히 그 신문이 말하지 않은 것에서도, 또 프로이트의 이론을 신봉하는 정신분석학자는 '임상 실험'에 의해 그들의 이론이 항상 검증되었다는 것을 역설했다. 아德勒와 관련해서 나는 개인적인 경험에 의해 깊은 인상을 받았다. 나는 1919년에 아德勒의 이론에 특히 들어맞지 않는 것으로 보이는 경우를 그에게 보고한 일이 있었다. 그러나 아德勒는 그 아이를 실제로 본 적이 없었음에도 불구하고, 열등감에 관한 자신의 이론으로 그 사례를 분석하는데 아무런 어려움도 느끼지 않았다. 나는 약간 충격을 받고 어떻게 그렇게 확신할 수 있는지를 물었다. '천 번이나 경험했기 때문에'가 그의 대답이었다. 그 대답을 듣고 나는 이렇게 말하지 않을 수 없었다. '아마도 이번까지 합쳐서, 당신의 경험은 천 하고도 한 번째가 되겠군요.'

아인슈타인의 이론의 경우엔 상황이 확연히 다르다. 전형적인 사례로서, 당시 에딩턴이 이끌던 관측반의 발견에 의해 입증되었던 아인슈타인의 예측을 생각해 보자.

...이 경우에 인상적인 것은 이러한 종류의 예측에 수반되는 위험성이다. 만약 관찰의 결과, 예측된 결과가 결정적으로 드러나지 않는다면, 그 이론은 단번에 논박된다. 그 이론은 관찰의 어떤 가능한 결과들과 양립 불가능하다. 실제로 그것은 아인슈타인 이전의 모든 사람들이 예기했던 결과들과 양립할 수 없다. 이것은 내가 앞서 기술했던 상황, 즉 문제되는 이론이 거의 모든 인간 행위와 양립 가능하고, 따라서 그 이론들을 검증하지 않는 어떠한 인간 행위도 사실상 기술할 수 없는 그러한 상황과는 매우 다르다...

...입증은 위험한 예측들의 결과일 때에만 가치가 있다. 다시 말해, 논의 중인 이론에 의해 교화되지 않은 상태에서, 우리가 그 이론과 양립 불가능한-그 이론을 반박할 수 있는-사건을 예상해 두었을 때에만 입증으로서의 가치가 있는 것이다.

‘좋은’ 과학적 이론은 모두 일종의 금지이다. 그것은 어떤 일이 일어나는 것을 금지한다. 이론이 금지하는 것이 많으면 많을수록 그 이론은 더 좋은 이론이다.

가능한 어떤 사건에 의해서도 논박될 수 없는 이론은 비과학적이다. 논박 불가능성은 (흔히 생각하듯이) 이론의 장점이 아니라 단점이다.

이론에 대한 참된 시험은 모두 이론을 반증하거나 논박하기 위한 시도이다. 시험 가능성은 반증 가능성이다. 그러나 시험 가능성에는 정도의 차이가 있다. 어떤 이론들은 다른 이론들보다 시험 가능성이 더 높으며 논박의 기회가 더 많이 주어져 있다. 말하자면, 그것들은 더 큰 위험성을 안고 있다.

이론에 대한 참된 시험의 결과가 아니라면, 입증의 증거는 가치가 없다. 이것은 입증의 증거가 이론을 반증하기 위한 진지하지만 실패로 끝난 시도로서 제시될 수 있다는 것을 뜻한다. (나는 지금 ‘corroborating evidence’에 관해 말하고 있다.)

참된 시험이 가능한 이론들 중 어떤 것들은, 거짓임이 드러났을 때에도, 그 신봉자들에 의해 계속 지지를 받는다. 예컨대, 임시 방편(ad hoc)의 보조 가설을 도입하거나, 임시 방편으로 논박을 피할 수 있는 방식으로 그 이론을 재해석하곤 한다. 그러한 절차는 항상 가능하다. 그러나 그것은 그 이론의 과학적인 지위를 파괴하거나 적어도 그 가치를 떨어뜨리는 대가를 치르기 전에는, 논박으로부터 그 이론을 구제할 수 없다. ...이 모든 것을 요약하면, 이론의 과학적 지위에 대한 기준은 이론의 반증 가능성이나 논박 가능성, 또는 시험 가능성이라고 할 수 있을 것이다.

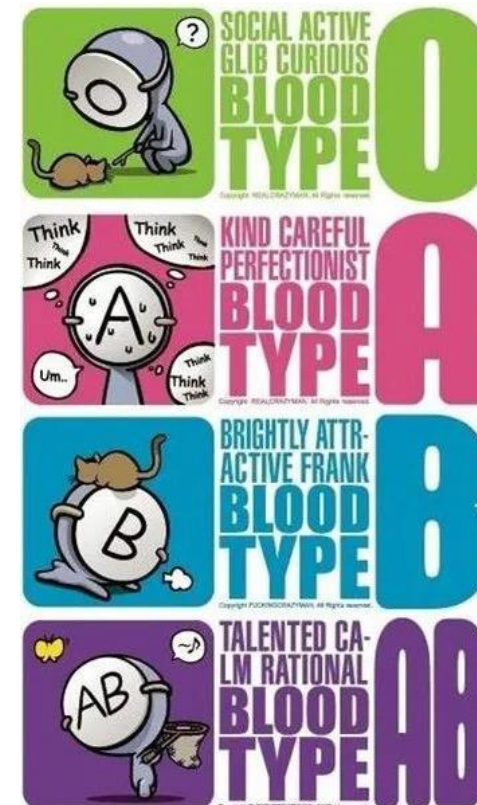
-Karl Popper, 『추측과 논박(Conjectures and Refutations)』 중에서

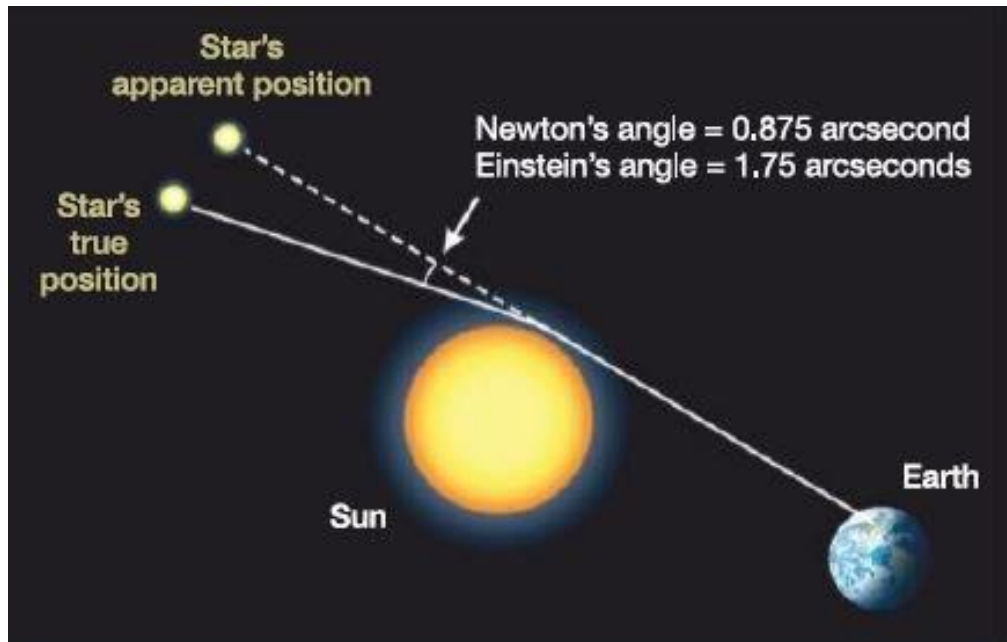
사이비 과학(pseudo-science)

- 어린아이를 익사시키려고 물속에 빠트리려는 사람/ 어린아이를 구하기 위해 물속에 뛰어드는 사람이 있을 때
 - 프로이트: 억압 본능으로 인한 고통/억압 본능의 승화.
 - 아들러: 열등감 때문에 고통받고 있는 사람으로서 자신이 범 죄를 저지를 수 있다는 사실을 스스로에게 증명/ 열등감 때문에 고통은 받고 있어서 자신이 그 아이를 구할 수 있을 정도로 용감하다는 사실을 스스로에게 증명.
- 19세기 영국의 복지 정책은 프롤레타리아 혁명을 저지하거나 지연시키기 위한 당근이므로 마르크스주의를 입증한다는 주장.

- 점성술(astrology): “올 한해는 운수 대통” “지금은 운대가 약하다. 내일을 기약하라.”
- 혈액형 심리학: 신중하고 소심한 A형/ 낙천 번덕 이기적인 B형/ 고집세고 융통성 없음 O형/ 내면은 A 외면은 B 예측불가 AB형...

☞ 이런 이론들은 너무나 많은 것들을 설명하기 때문에 어떤 개별 사례와도 양립할 수 있으며, 따라서 그 이론을 반박할 수 있는 사례가 거의 없게 된다.





- 아인슈타인의 일반상대성 이론: 빛이 중력장 속에서 휘다는 대담한 가설과 명확한 예측 제시. 혹독한 시험에서 살아남음.
- "모든 노이로제 증상은 어렸을 때 경험했던 정신적 충격이 원인이다." vs. "지구는 평평하다."

좋은 과학 이론의 조건

- 반증 가능성이 높은 이론이면서 좀처럼 반증되지 않는 이론.
- "현재 태양 주위를 도는 행성은 8개이다." vs. "현재 태양 주위를 도는 행성이 존재한다."
- "태양이 지구 주위를 돈다." vs. 지구가 자전한다."
- ☞ 반증 가능성이 높은 이론은 더 구체적인 주장을 하는 이론/ 기존의 과학 지식과 거리가 먼 대담한 주장을 하는 이론.
- 그럼에도 좀처럼 반증되지 않는 이론은 정확한 예측을 많이 내놓고 많은 시험을 통과한 이론.
- 이러한 이론은 과학의 영역을 넓히고 과학의 진보를 이루어 냄.

과학의 진보

- 인류의 지식은 추측과 논박을 통해 성장. 비판적 합리주의.
- 대담한 추측-혹독한 시험-반증-새로운 추측에 의한 반증 사례 해결...
- 포퍼는 과학에서 진보를 분명히 이야기할 수 있음을 주장.
- 진리 접근성(verisimilitude): 진보란 진리(또는 절대적 참)에 더 가까이 다가가는 것.
- 이론이 반증된다는 것은 그 이론이 진리와는 다른 주장을 하고 있었음이 밝혀진다는 것/ 그 반증 사례를 해결하는 이론을 만든다는 것은 진리와는 다른 주장을 하던 부분을 고쳐서 진리를 반영하게 한다는 것을 의미.

반증주의의 한계

- 증거에 의해 아직 반박되지 않은, 서로 모순되는 많은 가설들이 존재할 수 있음. 실용적인 의사 결정을 지지하기 위해 연역적 추론 이상의 것이 필요.
- "용인"의 개념에 호소하는 것은 엄밀한 연역적 관점이라고 할 수 있는가?
- 과학 이론에서 예측적인 측면이 사라져도 되는가. 예측적인 측면은 귀납을 포함할 수밖에 없다.
- 실제 과학 활동 사례에 잘 부합하지 않음: 결정적 시험의 불가능성/ 가설이 반증되어도 핵심 주장은 살아남음/ 이론의 미결정성 / 반증할 수 없지만 과학인 것들.