

A brief review of realism and anti-realism in science

Abstract: This paper delves into the realms of scientific realism and anti-realism, engaging in a comprehensive examination of their philosophical underpinnings. With an aim to introduce these fundamental concepts into Korean philosophical literature, the study navigates through the debates surrounding the nature of scientific inquiries and the extent to which they accurately represent the reality of the world. Scientific realists contend that scientific theories aspire to uncover genuine claims about the natural world, asserting the approximate truth of well-confirmed theories. On the other hand, anti-realists challenge the necessity of committing to unobservable entities postulated by scientific theories based solely on their empirical success. The paper also discusses influential arguments such as the "No Miracle Argument" put forth by realists and the "pessimistic induction" raised by anti-realists, shedding light on the historical context of scientific theories and their empirical success. As the study unfolds, it provides a nuanced perspective that transcends the dichotomy of scientific realism and anti-realism, emphasizing selective skepticism as a middle ground. By delving into the ontological and epistemological nuances of these philosophical positions, this paper seeks to contribute to the Korean philosophical discourse by presenting a comprehensive overview of scientific realism and anti-realism.

과학적 현실주의, 과학적 반현실주의

과학 철학 문헌에서 가장 논란이 되는 논쟁 중 하나는 과학적 현실주의와 과학적 반현실주의 간의 논쟁입니다. 논의 중심에 있는 주제는 과학적 탐구가 세계가 실제로 어떻게 보이는지에 대해 우리에게 얼마나 낙관적일 수 있는지입니다. 더 구체적으로 이 철학적 문제는 관측할 수 없는 엔터티, 프로세스 및 속성에 대한 과학적 이론을 해석하는 가장 좋은 방법이 무엇인지에 대한 질문을 중심으로 구성되어 있습니다. 한편, 과학적 현실주의자들은 과학적 탐구의 합법적인 목표 중 하나가 자연 세계에 대한 진술을 발견하는 것이라고 주장하며 과학적 이론은 이 목표를 달성하는 데 거의 성공했다고 주장합니다. 이 철학자들은 과학적 탐구의 결과에 대해 관측 가능한 및 관측 불가능한 세계의 양쪽에 대해 지식론적으로 긍정적인 태도를 가지고 있습니다. 과학적 현실주의자들은 충분히 확인되고 성숙한 과학적 이론이 거의 사실이며, 이러한 이론에 의해 제안된 엔터티 (전자, 유전자, 퀴사 등)도 세계의 실재물 중 하나라고 믿습니다.

과학적 현실주의자들이 자신의 입장을 방어하기 위해 제기한 잘 알려진 주장 중 하나는 '기적 없는 주장' (NMA)으로 알려져 있습니다. 가장 우수한 과학적 이론의 예측적 및 공학적 성공을 고려할 때, 일부 과학적 현실주의자들은 대략적으로 말하면 이러한 성공은 이러한 이론이 참 (또는 대략 참)이며 그 진리가 현실에 기초하고 있다는 가정을 기반으로 설명할 수 있다고 주장합니다.

그렇지 않으면 과학적 이론의 성공은 기적으로 간주되어야 합니다. 따라서 NMA의 기반에서 잘 확립된 이론의 주장은 진리를 추적하고 종종 이를 달성에 가깝게 합니다. 그러나 과학적 현실주의는 논란이 없는 입장이 아닙니다. 이 철학적 입장의 반대자 인 과학적 반현실주의자들은 과학의 성공을 설명하는 최고의 설명이 과학적 이론이 참이거나 대략 참이라는 것을 의미하지 않는다고 주장합니다. 따라서 우리는 이러한 이론에 의해 제안 된 관측할 수 없는 엔터티에 헌신적일 의무가 없습니다. 과학적 반현실주의자들은 예를 들어 NMA라고 하는 위에서 언급한 현실주의적 간추린 주장에 대한 심각한 이의를 제기했습니다.

과학적 현실주의에 대한 일반적이고 NMA에 대한 주요 반박 중 하나는 과학적 이론의 성공과 진리 간의 관계에 도전하는 비관적 추론 (PI)입니다. PI는 문헌에서 다양한 방식으로 제시되었습니다. 이 주장의 최신 버전 중 하나인 Larry Laudan (1981)이 제시한 것은 역사적으로 성공적이지만 과학적 현실주의적인 관점에서는 거짓으로 알려진 과학 이론의 목록을 제시합니다. 과학의 역사는 대부분의 경험적으로 성공하고 잘 확립된 이론이 나중에는 거부되었음을 불변적으로 나타냅니다. 뿐만 아니라 Laudan의 역사적 사례는 지난 성공적인 과학적 이론들이 관측 불가능한 엔터티를 참조하도록 기대되는 이론적 용어를 도입했지만 추가적인 조사에서 이러한 소개된 이론적 용어가 비참조적임을 보여줍니다.¹ 모든 지난 경험적으로 성공한 과학적 이론이 거짓이므로 현재의 경험적으로 성공한 이론도 참이거나 대략 참이라고 보기는 어렵습니다. 따라서 이러한 역 (Hashemi, 2023).

과학적 현실주의 또는 과학의 현실주의는 과학 철학의 기본 주제 중 하나입니다. 아마도 과학에 대한 철학적인 가장 중요한 질문 중 하나는 그 요소들이 현실적인 것인지 아닌지입니다. 예를 들어 전자는 존재하는지 여부이며, 물리학에서 경험적 현상을 설명하는 데 사용되는 이론적인 용어에 불과할까요? 역사를 통해 철학은 외부 세계와 그 존재 및 현실에 대한 가장 중요한 논의 중 하나였습니다. 철학자들은 항상 외부 세계의 현실성을 의문하며 그 존재를 증명하려 노력해왔지만 그러지 못했습니다. 칸트가 유명하게 말한 대로 '아직도 철학이 외부 세계의 존재를 증명하지 못한 것은 부끄럽다'고 말했습니다. 그러나 일부 철학자들은 초기부터 일부는 현대에 이르기까지이 문제가 허구적인 문제라는 결론을 내리고 있습니다. 하이데거는 칸트에 대한 응답으로 '여전히 철학이 외부 세계를 증명하려고 하는 것이 더 부끄럽다'라고 말했습니다. 이론적 표현의 외부적이고 독립적인 실재의 존재에 대한 문제는 제1 유형의 현실주의자 및 제1 유형의 반현실주의자들에게 논쟁되고 중요한 문제입니다. 제1 유형의 반현실주의자들은 이론적 표현에 대한 실재적인 참조의 존재를 믿지 않으며 대신 이론적 명제들을 관측적 문장으로 전환하거나

데이터를 간결하게 요약하는 데 유용한 도구로 간주합니다. 그러나 현실주의자들은 이론적 표현에 대한 실재적이고 개인적인 참조의 존재를 주장합니다(물론 실재의 참조를 수용하거나 거부하는 것은 형이상학적 현실주의와 관련이 있습니다). 이러한 관점에서 세 가지 유형의 현실주의자는 모두 정신을 벗어난 독립적인 정체성의 존재를 인정하고 있습니다."

현실주의

일반적으로 현실주의는 이 세계의 정체성이 우리와 독립적으로 존재하고, 그들에 대한 지식을 얻는 것이 가능하다는 관점으로 말할 수 있습니다. 이 관련에서 Steven French는 과학적 현실주의 자체를 결정하는 것이 논쟁의 주제이며, 따라서 무엇이 가치 있는 비현실적 회의의 형태로 간주되는지에 대한 문제가 확립되었습니다. 그러나 일반적으로 말하자면 과학적 현실주의는 마음과 독립적으로 존재하는 현실이 있음을 인정하고, 우리가 인식할 수 있는 존재로서 과학이 그러한 인식을 얻는 최상의 방법을 제공한다고 인정합니다 (French, 2014).

과학적 현실주의는 첫 번째 유형에 대해 다음과 같이 정의할 수 있습니다:

정의 1: 과학적 현실주의는 과학 이론의 엔터티가 마음과 독립적으로 존재하며, 이론을 표현하는 명제는 진리-족하며 과학 이론은 성숙하고 성공적일 때 대략적으로 참이다.

두 번째 유형의 과학적 현실주의는 다음과 같이 정의됩니다:

정의 2: 우리는 이론을 과학적으로 현실주의적이라고 참조합니다. 그들의 명제가 진리-족하며 그 안에 물리적 현실의 각 요소가 마음과 독립적으로 물리 이론에서 상응물을 가지고 있을 때입니다. 물리량의 값을 확실하게 예측할 수 있을 때 (즉, 시스템에 어떠한 간섭도 없이 확률이 1과 동일한 경우) 해당 물리량과 관련된 물리적 현실의 요소가 있습니다.

이 정의에 다음 조건을 추가하면, 이론은 두 번째 유형의 과학적 현실주의적이면서 긍정성을 가질 것입니다:"

만약 물리 이론에서 물리적 현실의 요소가 상응한다면, 특정 조건하에서 그 양은 확실하게 예측될 수 있습니다 (즉, 확률이 1과 동일한 경우). 과학적 현실주의의 세 번째 유형은 다음과 같이 표현됩니다:

정의 3: 이론은 다음 조건이 만족되면 과학적으로 현실적이라고 간주됩니다:

과학 이론의 명제는 말 그대로 고려되어야 하며, 다시 말해 이 명제들은 진리에 적합해야 합니다.

과학 이론에 의해 정의된 모든 관찰 가능한 엔터티는 마음과 독립적이며 언제나 특정한 값을 가지고 있어야 합니다.

과학 이론이 양 (관찰 가능한 값)을 포함한다면, 이러한 이론은 이 양을 어떤 측정 프레임워크와도 독립적으로 소유하며, 즉, 이 양이 최종적으로 어떻게 측정되든 독립적이어야 합니다.

이 현실주의 유형에는 또 다른 측면이 있으며, 바로 3 대신 3'을 사용하는 것입니다:

3': 먼 도구의 일부 설정을 조절하여 한 관찰 가능한의 정확한 값을 다른 정확한 값으로 변환할 수 없습니다.

3와 3'의 차이점은 전자가 Cohen과 Shapere의 경우에서 영감을 받을 수 있지만, 후자는 Bell의 경우에서 영감을 받을 수 있다는 것입니다. 여기서 중요한 문제는 이러한 정의들 간의 관계를 평가하는 것입니다. 두 이론을 비교하기 위해 더 나은 위치를 잡기 위해 먼저 이러한 두 가지 현실주의 유형과 그들의 함의에 대한 설명을 제공해야 합니다.

1.2 과학적 현실주의의 첫 번째 유형:

과학적 현실주의의 첫 번째 정의에서는 현대 과학 철학 문헌에서 다음과 같이 인식된 세 가지 기본 측면이 고려됩니다: 1. 형이상학적 측면; 2. 의미론적 측면; 그리고 3. 인식론적 측면. Psillos는 자신의 책 '과학적 현실주의: 과학이 진리를 추적하는 방법'에서 이 세 가지 측면을 다음과 같이 설명합니다:

형이상학적 관점은 세계가 마음을 넘어서 특정한 독립적인 구조와 본질을 가지고 있다고 주장합니다; (Hashemi, 2022)

과학 이론의 두 인지적 관점에서는 그것이 관찰 가능한 부분과 관찰 불가능한 부분에서의 외부 설명을 고려하며, 이 영역에서 그것들은 진리 가치를 갖는다고 가정합니다. 따라서 과학 이론은 진실하고 거짓으로 간주됩니다. 이론적 주장은 관찰 가능한 행동에 관한 진술을 받아들이지 않으며, 관찰 가능한 부분 간의 관계를 수립하기 위한 도구에 불과합니다. 이론에서 찾을 수 있는

이론적 표현은 관습적으로 실제 참조물을 가지고 있습니다. 따라서 과학 이론이 진실하다면, 그들이 고려하는 관찰 불가능한 엔터티의 가정된 정체성은 세계를 차지한다고 여겨집니다.

과학 이론의 인식적 입장은 성숙하고 성공적인 예측을 통해 세계에 대한 좋은 확인을 가지고 있다고 여겨집니다. 따라서 이러한 이론들의 가정된 정체성 또는 그와 매우 유사한 정체성은 실제로 자연에 존재한다고 믿습니다 (Psillos, 1999: xvii)

위의 표현에서 Popper는 현실주의를 그 존재론적 구성 요소에만 근거하여 정의했습니다. 그러나 이 논문에서 우리가 접미사 없이 '과학적 현실주의'라는 용어를 사용할 때는 그 세 구성 요소 모두를 인정하는 것을 의미합니다. 과학적 현실주의의 다른 정의도 존재하며, 그것은 Van Fraassen에게 속합니다. 그는 진리가 과학적 현실주의 개념에서 중요한 역할을 하는 것으로 생각하며, 이 이론의 수용의 의미를 명확히해야 할 것이라고 주장합니다 (Fraassen van, 1980: 8).

주요 질문은 다음과 같습니다: 만약 우리가 그들을 기본적으로 관찰할 수 없다면 이론적 표현이나 개념에 대한 실제 참조체가 어떻게 된다는 것일까요? 이 질문은 경험주의자들이 관찰 가능한 정체성만을 인식하고 해당 이론적 명제들만을 참으로 인정하는 반면, 제1 유형의 현실주의자와 제1 유형의 반현실주의자들 간에 중요한 논쟁 지점입니다. 제1 유형의 반현실주의자들은 이론적 표현에 대한 실제 참조체의 존재를 주장하지 않으며, 그 대신 자신의 철학적 맥락에 따라 이론적 명제들을 관찰적 문장으로 수용하거나 데이터를 간결하게 요약하는 데 유용한 도구로만 간주합니다. 그러나 현실주의자들은 이론적 명제에 대한 실제적이고 개인적인 정체성의 존재를 주장합니다 (물론 이러한 주장은 철학적 측면에서 자연과학적 현실주의에 관련이 있습니다). 이 경우, 세 가지 유형의 현실주의자는 모두 관찰되지 않는 정체성의 존재를 인정하며 각각 독립적인 실체적 신원을 가지고 있다

과학 이론은 "운동 에너지," "유전자," "플로지스톤," "자기 흐름," "엔트로피" 등과 같은 일반적인 경험을 통해 우리에게 익숙하지 않은 실체를 나타내는 용어를 소개합니다. 이러한 용어를 이론 용어라고 하고, 이러한 용어에 의해 선택될 것으로 예상되는 실체를 이론적 실체라고 합니다. 물, 금, 호랑이, 뇌 등과 같은 많은 일반 물체와 달리 이론적 실체는 인지되거나 가리킬 수 없습니다. 대신, 이러한 실체는 특정 이론에 의해 직접 또는 간접적으로 속성이 부여됩니다.

전통적으로, 이론적성은 관측 불가능성을 기준으로 정의되었습니다. 이 관점에서 사물(엔터티 또는 종류)은 관측 가능하지 않으면 이론적이며, 사물은 직접 인지될 수 있으면 관측 가능합니다.

그러나 전통적인 이론적성 정의가 만족스럽지 않다는 것을 보여주는 강력한 주장이 있습니다. 관측할 수 없는 엔터티 중 일부, 예를 들어 숫자 같은 것들이 이론적이지 않습니다. 더 나아가, 처음에는 관측 불가능한 것처럼 보일 수 있는 엔터티가 과학과 기술의 발전으로 나중에는 관측 가능해질 수 있습니다. Footnote1 또한, 이론-관측 구분은 관측의 이론적 채움에 의한 이론적재성에 의해 거부 될 수 있습니다. 이에 따라 엔터티의 관측 가능성은 엔터티가 정의되는 이론 또는 개념적 프레임워크에 따라 달라집니다. Footnote2 이러한 방식으로 어떤 엔터티는 특정 이론 (해석)의 프레임워크 내에서 관측 가능하지만, 매우 같은 것이 이론이나 개념적 프레임워크가 근본적으로 변하면 관측 불가능해질 수 있습니다. 따라서 명확한 이론-관측 구분이 없을 수 있다고 생각하는 것은 과하지 않습니다. 따라서 관측 불가능성을 기준으로 이론적 실체를 정의하는 것은 만족스럽지 않습니다.

이러한 어려움을 염두에 두고, 본 논문의 목적을 위해 이론적성에 대한 넓고 다소 순환적인 정의를 가정합니다. 이 관점에서 엔터티는 이론적이라면 직접 또는 간접적으로 과학/철학적 이론에 의해 소개 또는 가정 된 비명시적이고 고유합니다. Footnote3 이론적이 아닌 엔터티는 잠재적으로 노출 가능하며 이론에 독립적입니다. 엔터티가 이론적인지 여부를 확인하려면 엔터티를 가정한 이론이 없다면 동일한 엔터티가 존재하지 않을 것이라는 반-사실적 시나리오를 고려하십시오. 따라서 용어가 위에서 설명한 이론적 실체를 참조하는 경우 해당 용어는 이론적 용어입니다. 이론적 및 이론 이전 용어 간의 일반적인 구분을 고려할 때 다음과 같은 중요한 질문이 제기됩니다. 이론적 용어가 무엇에 참조되는지, 참조 범위가 비이론적 엔터티의 참조 범위와 같은 방식으로 고정되는지 여부는 어떻게 되는지, 두 유형의 용어에 동일한 참조 메커니즘을 적용할 수 있는지 여부입니다. 최초로 이론적 용어가 자연 종류 용어처럼 행동한다는 주장을 할 수 있습니다. 과학 이론은 자연 세계를 대표하도록 기대되므로 과학에 의해 소개된 엔터티는 자연 중. (Hashemi, 2022). 과학의 현실주의와 반현실주의는 철학적 논의의 중요한 주제 중 하나입니다. 이러한 입장들은 과학적 이론, 관측할 수 없는 엔터티, 과학적 탐구의 목표 등과 관련하여 과학의 본질에 대한 서로 다른 관점을 나타냅니다.

과학적 현실주의

과학적 현실주의자들은 과학적 이론이 현실 세계에 대한 참된 설명을 제공하고 있다고 주장합니다. 이들은 과학적 탐구의 목표 중 하나가 세계에 대한 진리를 발견하는 것이며, 성숙하고 확인된 이론은 현실의 근사치이거나 대략적으로 참이라고 믿습니다. 과학적 현실주의자들은 관측

가능한 것뿐만 아니라 관측 불가능한 엔터티에 대한 이론도 현실의 일부로 간주합니다. 이들은 과학적 이론의 성공은 이론이 현실에 기초하고 있기 때문이라고 주장하며, 성공은 기적이 아니라고 주장하는 '기적 없는 주장'과 같은 주장을 제시하기도 합니다.

과학적 반현실주의

과학적 반현실주의자들은 과학적 이론이 세계에 대한 참된 설명을 제공한다는 과학적 현실주의의 주장을 거부합니다. 이들은 과학적 이론이 단순히 실제적이거나 참이라고 가정하는 대신, 이론은 단순히 관측 가능한 현상을 설명하는 도구로 사용되며, 관측할 수 없는 엔터티에 대한 주장은 현실적인 의미가 없다고 주장합니다. 과학적 반현실주의자들은 이론의 목적이 단순히 예측과 설명에만 있다고 보며, 이론이 현실 세계에 대한 진리를 반영하지 않는다고 주장합니다.

이 연구의 결론은 과학의 현실주의와 반현실주의 사이의 철학적 논쟁을 탐구하였으며, 이러한 입장들이 과학적 이론, 관측할 수 없는 엔터티, 과학의 목적에 대한 서로 다른 관점을 제시한다는 점을 강조했습니다.

결론

과학적 현실주의자들은 과학적 이론이 세계에 대한 참된 설명을 제공한다고 주장하며, 이론이 관측 가능하고 관측 불가능한 현상에 대한 진리를 추구한다고 보고 있습니다. 그들은 '기적 없는 주장'과 같은 주장을 통해 이러한 입장을 논리적으로 지지했습니다. 반면에 과학적 반현실주의자들은 과학적 이론이 단순히 도구로서 활용되며, 현실 세계에 대한 참된 표현이 아니라고 주장합니다. 이들은 과학적 이론의 성공이 예측과 설명에 기인하며, 현실적인 진리를 반영하지 않는다고 주장했습니다. 또한 선택적 스케픽티시즘이라는 중도주의적인 입장에 대해 논의되었으며, 이것은 과학적 현실주의와 반현실주의 사이의 균형을 제안하는 입장입니다. 이 연구는 이러한 철학적 입장들이 과학의 본질 및 성공에 대한 이해를 어떻게 형성하고 영향을 미치는지에 대한 깊은 이해를 제공하고자 했습니다.

References

Priest, G. (2014a). *One: Being an investigation into the unity of reality and of its parts, including the singular object which is nothingness*. Oxford.

- Chakravartty, Anjan. (2007). *A Metaphysics for Scientific Realism: Knowing the Unobservable*, Cambridge: Cambridge University Press
- Hacking, Ian. (1982). "Experimentation and Scientific Realism", *Philosophical Topics*, 13(1): 71–87
- Hashemi, A. (2022). "How Does a Theoretical Term Refer?". *Axiomathes*, 32(6), 957-968. <https://doi.org/10.1007/s10516-021-09555-6>
- Hashemi, A. (2021). "Entity Realism and Natural kinds." [Preprint]. <http://philsciarchive.pitt.edu/id/eprint/22672>.
- Laudan, Larry. (1981). "A Confutation of Convergent Realism", *Philosophy of Science*, 48: 19–48.
- Massimi, Michela. (2004). "Non-defensible middle ground for experimental realism: Why we are justified to believe in colored quarks", *Philosophy of Science*, 71, 36–60.
- Morrison, Margaret. (1990). Theory, intervention and realism. *Synthese*, 82, 1–22.
- Musgrave, Alan. (1996). "Realism, truth, and objectivity". In R. S. Cohen, R. Hilpinen, & Q. Renzong (Eds.), *Realism and anti-realism in the philosophy of science* (pp. 19–44). Dordrecht: Kluwer.
- Psillos, Stathis. (1999). *Scientific realism: How science tracks truth*. London: Routledge.