

과학적 이해와 능력: 반사실적 맥락주의 이론*

이병호[†]

이 논문은 과학적 이해와 능력의 관계를 논의한다. 과학적 이해에 대한 전통적 견해는 그것을 과학적 설명에 대한 지식으로 보는 지식주의이다. 능력주의는 과학적 이해의 심리적 구성 요소가 믿음이 아닌 능력이라고 주장함으로써 지식주의에 맞선다. 필자는 이러한 능력주의의 도전으로부터 지식주의를 성공적으로 옹호할 수 있는 덕 인식론적 지식주의 이론(반사실적 맥락주의 이론)을 제안한다. 이 이론에 따르면 과학적 이해는 옳은 설명적 지식, 즉 인식 주체가 설명적 파악 능력을 발휘한 결과로 획득한 옳은 설명적 믿음이다.

주요어: 과학적 이해, 왜-이해, 설명적 이해, 지식, 능력, 반사실적 추론, 덕 인식론

* 이 논문은 2023년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2023S1A5B5A17086563). 값진 논평을 해주신 익명의 심사위원 두 분께 감사드리며, 미처 수정하지 못한 부분은 추후 연구를 통해 보완할 것을 약속드린다.

† 서울대학교 과학사 및 과학철학 협동과정 박사과정 (bholee27@gmail.com)

1. 서론

과학의 목표 중 하나는 현상을 설명함으로써 이해를 제공하는 것이다. 과학적 이해의 상당 부분은 현상이 왜 발생하거나 성립하는가에 대한 이해, 즉 왜-이해(understanding-why)이다. 예컨대, 분자 운동론에 근거한 아인슈타인의 통계역학적 설명은 왜 유체 속에 부유하는 꽃가루 입자들이 끊임없이 불규칙한 운동(브라운 운동(Brownian motion))을 하는가에 대한 이해를 제공한다. 그렇다면, 왜-이해(또는 설명적 이해(explanatory understanding))로서의 과학적 이해란 무엇인가?¹⁾

과학적 설명에 대한 철학적 논의에서, 이해는 자주 설명에 대한 지식, 즉 설명적 지식으로 여겨졌다. 이러한 점은 과학적 설명의 주요 견해들을 요약하는 새먼(Salmon 1989)의 다음과 같은 언급에서 잘 드러난다.

설명은 세계에 대한 우리의 이해를 향상시킨다. 우리의 이해는 다음 세 경우에 증가한다: (1) 우리가 설명하고자 하는 현상들을 산출하는 숨겨진 메커니즘들(인과적이든 다른 것이든)에 대한 **지식**을 획득할 때, (2) 세계에 대한 우리의 **지식**이 조직되어서 우리가 이전보다 더 적은 수의 가정들하에서 우리가 아는 것들을 이해할 수 있을 때, (3) 왜-질문들에 답하며 또한 특정한 종류의 지적 곤경에서 우리를 벗어나게 해주는, 서술적 **지식**의 결여된 부분을 메울 때(Salmon 1989, pp. 134-5, 인용자 강조).

1) 엄밀히 말해서, 왜-이해만이 설명적 이해이거나, 설명적 이해가 과학적 이해의 전부라고 보기는 어렵다. 과학적 설명은 현상이 **어떻게** 발생하는가에 대한 이해를 제공하기도 하며, (일부 논자, 대표적으로 립튼(Lipton 2009)에 따르면) (과학적) 설명이 **없이도** (과학적) 이해를 획득할 수 있기 때문이다. 하지만, 이후 본문에서 드러날 것처럼, 본 논문에서 논의의 초점이 되는 논자들이 (주로) 왜-이해로서의 설명적 이해를 과학적 이해로 취급한다는 점에서, 필자 역시 그러한 입장을 취할 것이다. 따라서, 이후에 “이해”, “과학적 이해” 등의 용어는 모두 왜-이해로서의 설명적 이해를 가리킨다.

이해를 설명적 지식으로 보는 전통적 견해, 즉 지식 견해 또는 지식주의는 최근 이해의 철학(philosophy of understanding)이 본격화함에 따라 다양한 유형의 도전에 직면하고 있다. 이 도전들은 이른바 지식에 대한 삼중(tripartite) 분석과 관련된다. 주지하듯이, 이 분석에 따르면, 지식은 정당화된 참인 믿음(justified true belief)이다. 물론, 이러한 전통적 분석이 지식의 충분조건을 제공하지 못한다는 게티어(Gettier 1963)의 지적 이래, 이제 지식 개념은 “정당화된 참인 믿음 + α ”로 말해지며, 현대 인식론의 다양한 이론들(예컨대, 민감성 이론, 안전성 이론, 신빙론, 덕 인식론 등)은 그러한 지식 개념을 각자의 방식으로 명세화하는 견해들로 여겨질 수 있다. 그럼에도 불구하고 지식에 대해 널리 수용되는 점은 그것이 적어도 정당화, 참, 믿음을 요구한다는 사실이다. 이에 지식주의에 대한 도전은 크게 세 가지 방식으로 이뤄질 수 있다. 즉, 이해가 지식과는 달리 정당화, 참, 믿음 중 (적어도) 하나를 요구하지 않는다는 점을 주장하는 것이다.

이 논문은 지식주의에 대한 능력주의의 도전을 다룸으로써 과학적 이해와 능력의 관계가 무엇인지의 문제를 논의한다. 거칠게 말해서, 능력주의는 이해의 심리적 구성 요소가 모종의 능력이기 때문에 단지 믿음의 상태를 심리적 구성 요소로 갖는 지식과는 구별된다고 보는 견해다. 이 논문의 목표는 능력주의의 도전에 맞서 지식주의를 옹호하는 것이다. 구체적으로, 필자는 이해를 덕 인식론적 지식으로 보는 지식주의 이론으로서 반사실적 맥락주의 이론(the counterfactual contextualist account of scientific understanding, 이하 CCA)를 제안하고, 이 이론을 통해 지식주의를 옹호한다. 이에 따르면, 이해는 인식 주체가 설명적 파악 능력을 발휘한 결과로 획득한 옳은 설명에 대한 믿음, 즉 옳은 설명적 믿음(옳은 설명적 지식)이다. CCA는 능력이 이해를 구성하는 믿음의 획득에 필수적인 역할을 하지만 이해 그 자체를 구성하는 역할을 하는 것은 아니라고 본다. 본 논문의 목표가 성취된다면, CCA는 지식주의자들이 능력주의의 도전에 맞서 선택할 수 있는 매력적인 대안이 될 것이다.

본 논문의 나머지는 다음과 같이 진행된다. 먼저, 2절은 능력주의를 대표하는 두 이론(Hills 2016; de Regt 2017; de Regt and Dieks 2005)

을 살펴봄으로써 능력주의 및 지식주의에 대한 능력주의의 도전이 무엇인지 논의한다. 3절은 덕 인식론적 지식 개념을 소개하고, 이러한 지식 개념에 근거해 지식주의자가 어떻게 능력주의의 도전에 대응할 수 있는가를 살펴본다. 4절은 CCA와 마찬가지로 덕 인식론적 지식주의 이론에 속하는 칼리파의 설명-지식-과학 모형(The Explanation-Knowledge-Science model, 이하 EKS 모형)을 검토하여, 이 모형이 두 가지 문제로 인해 능력주의의 도전을 성공적으로 방어할 수 없음을 논변한다. 5절에서는 EKS 모형의 대안으로서 CCA를 구체화하면서 CCA가 EKS 모형의 두 문제를 해결할 뿐만 아니라(5.1절), 능력주의의 도전으로부터 지식주의를 성공적으로 방어할 수 있음을 보일 것이다(5.2절). 마지막 6절 결론은 본 논문의 한계와 의의를 간단히 정리한다.

2. 능력주의의 도전: 설명적 확장 능력으로서의 이해

능력주의를 대표하는 두 견해는 힐스(Hills 2016)의 인지적 통제(cognitive control) 이론과 데 레흐트(de Regt 2017; de Regt and Dieks 2005)의 맥락적 이해 이론(the contextual theory of understanding)이다. 이 절에서 필자는 두 이론을 살펴봄으로써 능력주의를 현상 p 에 대한 이해가 설명적 확장 능력(explanatory extension ability)— p 와 유사한 현상 p' 를 설명할 수 있는 능력—으로 구성된다는 입장으로 해석한다. 그리고 능력주의가 지식주의에 어떤 도전을 제기하는지 정리한다.

힐스에 따르면, 왜 p 인지에 대한 이해는 “ q 때문에 p 이다.”라는 옳은 설명을 아는 것을 넘어서 “ p 인 이유를 파악하는 것, 보다 정확히는 p 와 q 의 관계를 파악하는(grasp) 것을 요구한다.”²⁾ 그는 여기서의 파악을 공과 같은 물체를 손에 쥐어(grasp) 통제하에 두는 것에 유비한다.

2) Hills (2016), p. 663.

통제로서의 파악은 우리에게 모종의 능력을 갖게 해준다. 가령, 우리는 공을 손에 쥐어 통제함으로써 공을 회전시킬 수 있다. 이러한 아이디어를 기초로 힐스는 p에 대한 이해가 다음의 능력들로 구성된다고 주장한다.

- (i) 왜 p인지에 대해 다른 사람이 제공한 설명을 따라간다(follow).
- (ii) p를 자신의 용어로 설명한다.
- (iii) q라는 정보로부터 p라는 (또는 아마도 p라는) 결론을 끌어낸다.
- (iv) q'라는 정보로부터 p'라는 (또는 아마도 p'라는) 결론을 끌어낸다. (여기서 p'와 q'는 p와 q와 유사하지만 동일하지는 않다.)
- (v) p라는 정보가 주어지면 q라는 옳은 설명을 제공한다.
- (vi) p'라는 정보가 주어지면 q'라는 옳은 설명을 제공한다(Hills 2016, p. 663).

필자는 위의 능력들 중 (과학적 이해가 지식인지 능력인지를 다루는 현재 논의와 관련하여) 가장 중요한 능력은 설명적 확장 능력으로 해석될 수 있는 (iv)와 (vi)이라고 본다. (i)과 (ii)는 일종의 언어적 능력에 해당한다는 점에서 과학적 이해와 직접적으로 관련된 능력이라고 보기 어렵다. (iii)와 (v)의 경우, 언어적 능력보다는 모종의 설명적 능력을 강조한다는 점에서 과학적 이해와 직접적 관련이 있지만, 인식 주체 S가 그러한 능력들을 갖는다는 것이 왜 지식주의에 부담이 되는가를 알기 어렵다. 예컨대, S가 신빙성 있는 누군가로부터의 증언을 통해 “q 때문에 p이다.”라는 옳은 설명을 알게 되었다고 하자. S는 이 지식 덕분에 q로부터 p를 이끌어 낼 수 있고, p로부터 q라는 옳은 설명을 제공할 수 있을 것이다. 반면, “q 때문에 p이다.”를 알 뿐인 S가 (iv)와 (vi)의 능력 역시 발휘할 수 있는가는 일견 분명하지 않다. 또한 이 두 능력을 갖는 어떤 인식 주체가 나머지 능력들을 결여하는 상황이 잘 잘 그려지지 않고, 따라서 이 두 능력은 나머지 능력들을 이미 포함하거나 전제한다고 볼 수 있다.

다음으로, 데 레흐트의 맥락적 이해 이론을 보자. 그는 현상 이해(understanding phenomena)와 이론 이해(understanding theories)를 구분한다. 현상 이해는 “현상에 대한 적절한 설명을 갖는 것”이고 이론 이

해는 “그것을[이론을] 사용할 수 있음”이다.³⁾ 맥락적 이해 이론의 맥락성은 현상 이해가 그 본성상 맥락적인, 이론 이해를 필요로 한다는 데 레흐트의 관점에서 비롯된다. 그는 과학자들이 현상을 이해하기 위해서는 그들이 이해할 수 있는, 다시 말해 그들에게 가해적인(intelligible) 이론이 필요하다고 본다. 그런데 “이론 T가 가해적인지 여부는 T 그 자체의 특성들뿐만 아니라 맥락 C에 있는 과학자들의 능력, 배경 지식과 배경 믿음들과 같은 맥락적 요소들에 의존한다.”⁴⁾ 예컨대, 이론 T 자체가 계산을 용이하게 해주는 수학적 형식으로서의 특성을 가질 뿐만 아니라, 주어진 맥락, 즉 특정 과학 공동체에 속한 과학자들이 그러한 특성을 사용할 수 있을 때만, T는 해당 과학자들에게 가해적이다.⁵⁾ 아래의 현상 이해 기준(the Criteria for Understanding Phenomena, 이하 CUP)은 이상의 관점을 잘 반영한다.

(CUP) 현상 P는 과학적으로 이해된다 iff P에 대한 설명이 있다. 이 설명은 가해적인 이론 T에 근거하며 경험적 적합성과 일관성이라는 기본적인 인지적 가치들에 부합한다(de Regt 2017, p. 92).

한 가지 문제는, CUP가 말하듯이 P에 대한 이해를 갖는 것이 P에 대한 설명을 갖는 것과 동일시됨에도 불구하고, 데 레흐트의 맥락적 이해 이론이 왜 능력주의 이론인지이다. 다수의 논자들(예컨대, Baumberger et al. 2016, Wilkenfeld 2017, Newman 2014 등)은 그 이유를 이론 사용 능력으로서의 이론 이해가 현상 이해에 필수적이라는 데 레흐트의 관점에서 찾는다. 그러나 필자가 보기에 이러한 해석은 다소 부적절하다. 왜냐하면, 이 해석은 이론 이해 능력이 과학적 이해로서의 현상 이해 자체를 구성하는 것이 아니라 단지 그러한 이해를 가능하게 하는 수단이나 조건에 그칠 가능성을 허용하기 때문이다. 다시 말해서, 이러한 해석 위에서는 과학적/현상 이해 자체는 설명에 대한

3) de Regt (2017), p 91.

4) *Ibid.*, p. 103.

5) 가령, 원자 구조에 대한 양자역학이 발전하던 1920년대에 하이젠베르크는 행렬을 다룰 수 있는 능력을 가지고 있었고 그 결과 행렬 역학을 발전시킬 수 있었다.

지식으로 구성되며, 이론 이해는 능력은 그러한 지식을 획득하기 위한 수단이나 조건에 불과할 수 있다.

이에 필자는 데 레흐트의 이론을 능력주의로 해석하기 위해서는 이론 이해와 현상 이해가 근본적인 수준에서 동일하다는 그의 견해에 주목할 필요가 있다고 본다. 문제의 견해는 그가 자신의 이론에 제기될 수 있는 한 가지 우려에 대응하는 과정에서 제시된다. 그 우려란 “과학적 설명의 목표이자 결과물인 현상 이해와 그것을 성취하기 위한 수단인 이론 이해라는 꽤 다른 두 개념에 대해서 동일한 용어—즉, 이해—를 사용하는 것이 혼란스럽고 위험하게 보일 수도 있다”라는 것이다.⁶⁾ 이에 데 레흐트는 “설명이 근거하는 이론에 대한 이해(UT)는 설명에 의해 생성되는 현상 이해(UP)와 근본적인 방식으로 일치한다”라고 답한다.⁷⁾ 그에 따르면, 두 이해 모두 근본적인 수준에서는 우리의 경험적인 지식과 이론적인 지식을 세계의 현상들과 연결함으로써 “우리의 지식을 더 넓게 적용하고, 확장하고, 개선하는” 것이라는 점에서 일치한다.⁸⁾ 이러한 언급은 현상 p 에 대한 이해는 그것을 이해할 때 사용된 이론/설명을 p' 으로 확장할 수 있는 설명적 확장 능력으로 구성된다는 주장으로 해석될 수 있다.

그렇다면, 이해가 설명적 확장 능력으로 구성된다고 보는 능력주의는 지식주의에 어떤 도전을 제기하는가? 이 물음과 관련하여, 칼리파(Khalifa 2017)가 “앵무새 반론”(the Parroting Objection)이라고 부르는 능력주의자들의 지식주의 반대 논변을 보자.⁹⁾ 인식 주체 S 가 신빙성 있는 정보원으로부터의 증언(testimony)을 통해 현상 p 에 대한 옳은 설명을 믿게 되었다고 하자. 앵무새 반론에 따르면, 이때 S 의 믿음은 옳은 설명에 대한 지식이지만, S 는 마치 앵무새처럼 그 설명을 단순 반복하여 말할 수 있을 뿐이고, 따라서 S 는 p 를 (진정으로) 이해하는 것이 아니다. 결론적으로, 이해는 지식이 아니다.

앵무새 반론은 일견 그럴듯해 보인다. 무엇보다, 이 반론은 p 에 대한

6) *Ibid.*, p. 45.

7) *Ibid.*, p. 46.

8) *Ibid.*, 인용자 강조.

9) Khalifa (2017), pp. 57 ff.

이해는 p 에 대한 설명을 단순 반복할 수 있는 능력 이상을 요구한다는 설득력 있는 근거를 활용한다. 간단한 예로, 두 변의 길이가 각각 3과 4인 직각삼각형(T_1)의 빗변의 길이가 왜 5인지에 대해, 한 학생이 교사의 강의를 통해 피타고라스 정리에 근거한 옳은 설명을 알게 되었다고 하자. 만약 S 가 그 설명을 단순 반복할 수 있을 뿐, 두 변의 길이가 각각 5, 12인 직각삼각형(T_2)의 빗변의 길이가 왜 13인지를 설명할 수 없다면, 그는 애초에 T_1 의 빗변 길이가 왜 5인지를 이해한 것 같지 않다. 이 사례는 다음의 사실을 시사한다. 즉, p 에 대한 이해는 p 에 대한 설명을 단순 반복할 수 있는 능력을 넘어서 유사한 현상 p' 을 설명할 수 있는 능력, 즉 설명적 확장 능력을 포함한다.

이제 우리는 능력주의가 지식주의에 제기하는 도전이 무엇인지 알 수 있다. 능력주의는 이해가 설명적 확장 능력으로 **구성된다고** 보기에, 이해가 설명적 확장 능력을 **포함한다**는 사실을 간단히 포섭한다. 반면, **능력주의자에 따르면**, 지식주의자들은 그 사실을 포섭할 수 없다. 예컨대, 위의 학생이 T_2 의 빗변 길이를 설명할 수 없다고 하더라도, 그가 T_1 의 빗변 길이에 대한 옳은 설명을 아는 한, 지식주의자는 그가 T_1 의 빗변 길이에 대한 이해를 갖는다고 말해야만 하기 때문이다.

3. 덕 인식론적 지식주의

그렇다면, 이제 우리는 이해가 설명적 지식이라는 전통적 관점, 즉 지식주의를 포기해야 할까? 이 논문의 나머지 부분을 통해 필자는 그렇지 않음을 논변할 것이다. 구체적으로, 우리가 전통적 지식 개념 대신에 덕 인식론적 지식 개념을 채택한다면, 지식주의 역시 이해가 설명적 확장 능력을 포함한다는 사실을 포섭할 수 있다. 이러한 점을 보기 위해, 이 절에서는 덕 인식론적 지식 개념을 간단히 살펴보자.

정당화된 참인 믿음(justified true belief)으로서의 전통적 지식 개념이 지식의 충분조건이 되지 못한다는 게티어(Gettier 1963)의 지적 이래, 인식론자들의 한 가지 대응은 정당화 조건을 신빙성(reliability) 개념으로

대체하거나 보완하는 것이었다. 대표적으로, 과정 신빙론(예컨대, Goldman 1979)에 따르면, 믿음의 정당화 여부는 그 믿음을 산출한 인지적 과정의 신빙성에 달려있다. 덕 인식론은 과정 신빙론의 한 유형으로 이해될 수 있다. “덕 신빙론자는[인식론자는]¹⁰⁾ 지적 덕(intellectual virtues)을 인지적 기질의 탁월함(excellence of cognitive character)으로 보며 [...] 지적 덕에 신빙성 있는 인지적 능력들(cognitive faculties)(가령, 예리한 지각, 건전한 추론) 등을 포함시킨다.”¹¹⁾ 이와 같은 신빙성 있는 지적/인지적 능력 개념은 과정 신빙론에서 말하는 신빙성 있는 믿음 형성 과정 개념을 대신한다.

보다 구체적으로, 그레코(Greco 2009)의 덕 인식론을 보자. 그의 이론은 지식이 능력으로부터의/능력을 통한 성공(success from/through ability)의 한 종류라는 아이디어에 근거한다. 가령, 축구 선수는 자신의 정확한 슈팅 능력을 통해서 득점에 성공할 수도 있지만, 그가 패스한 공이 수비수의 몸에 맞아 굴절됨으로써 운 좋게 득점할 수도 있다. 그레코는 이러한 일반적 아이디어를 다음과 같이 KSA(knowledge as success from/through ability), 즉 능력을 통한 성공으로서의 지식 개념으로 포착한다.

(KSA) S는 p를 안다 iff S가 (p에 관해서) 참을 믿는 것은 p라는 S의 믿음이 지적(intellectual) 능력들에 의해서 생산되었기 때문이다 (Greco 2009, p. 18).

KSA에서 중요한 것은 “때문에”의 의미이다. 여기서 “때문에”는 p라는 S의 믿음의 참이 그가 지적 능력을 사용했다는 사실에 의해서 **인과적으로** 설명된다는 점을 나타낸다. 다시 말해, KSA에 따르면, 지식은 인

10) 덕 인식론은 지적(intellectual) 덕의 본성을 어떻게 보는가에 따라 덕 신빙론 이외에도 덕 책임론(virtue responsiblism)(대표적으로, Zagzebski 1996)의 형태를 취할 수 있다. 덕 신빙론은 지적인 덕을 지각, 기억 등을 포함하는 “능력으로서의 덕(faculty-virtues)”으로 보는 반면, 덕 책임론은 그것을 성실함(conscientiousness), 열린 마음(open-mindedness) 등을 포함하는, 함양된(cultivated) “특성으로서의 덕(trait-virtues)”으로 본다(Turri et al. 2021). 필자는 이 논문에서 덕 신빙론 형태의 덕 인식론을 채택한다.

11) Greco and Reibsam (2018), p. 725.

식 주체가 자신의 지적 능력을 발휘한 **결과**로 획득한 참인 믿음이다.

이제 우리가 전통적인 지식 개념 대신 KSA와 같은 덕 인식론적 지식 개념을 채택한다고 해보자. 그렇다면 능력주의의 도전은 불식될 수 있다. 지식주의 역시 이해가 설명적 확장 능력을 포함한다는 사실을 포섭할 수 있기 때문이다. 지식주의자는 지식으로서의 이해가 참인/옳은 설명에 대한 믿음의 상태라고 하더라도, 이러한 믿음 상태는 모종의 인지적 능력을 발휘한 결과로 생성된 것이고, 이러한 인지적 능력은 이미 설명적 확장 능력을 포함한다고 주장할 수 있다. 예컨대, 앞선 피타고라스 정리 설명의 사례에서, 학생이 그러한 의미의 이해를 획득했다면, 그는 T₂의 빗변 길이를 설명할 수 있는 설명적 확장 능력을 갖는다.

그렇다면 우리에게 남은 문제는 옳은 설명에 대한 믿음을 산출하는 모종의 인지적 능력이 무엇인지, 그리고 그 능력이 설명적 확장 능력을 포함하는지이다. 이에 필자는 5절에서 덕 인식론적 지식주의 이론인 반 사실적 맥락주의 이론을 제안함으로써 두 질문을 다룰 것이다. 하지만 이에 앞서 우리는 대표적인 덕 인식론적 지식주의 이론인 칼리파의 EKS 모형을 먼저 검토할 필요가 있다.

4. EKS 모형의 문제¹²⁾

필자가 아는 한 가장 발전된 형태의 덕 인식론적 지식주의 이론은 EKS 모형이다. 이에 따르면, 과학적 이해란 과학적인 설명적 지식(scientific explanatory knowledge)으로, 이는 인식 주체 S가 과학적인 설명적 평가(scientific explanatory evaluation, 이하 SEEing)라는 인지적 능력을 발휘한 결과로 형성한 옳은 설명(correct explanation)에 대한 믿음이다. SEEing은 고려(considering), 비교(comparing), 믿음 형성(belief-forming)의 세 단계로 구성된다. S는 p에 대한 잠재적(potential) 설명들을 수집하는 고려 단계를 거쳐, 최선의 방법과 증거를 사용해서

12) 이 절의 내용은 칼리파의 책(Khalifa 2017)에 대한 필자의 서평(이병호 2024)에서 발췌된 것이다.

그 설명들을 비교한 뒤에, 그 결과에 따라 해당 설명들에 대한 적절한 정도의 믿음을 형성한다. 이러한 일련의 과정이 이상적으로(ideally) 진행된다면, S는 단일한 잠재적 설명에 대한 확신을 갖게 된다.¹³⁾ 칼리파는 또한 프리차드(Pritchard 2014), 힐스(Hills 2016) 등 여러 능력주의자들이 이해와 연관 짓는 능력들이 무엇인지 식별하고, SEEing이 그러한 능력들을 포함한다는 점을 논변한다.¹⁴⁾ 그러나 이 절에서 필자는 EKS 모형, 정확히는 SEEing 개념에 두 가지 문제를 제기함으로써, 이 모형이 능력주의의 도전에 맞서 지식주의자가 채택할 만한 덕 인식론적 지식주의 이론이 될 수 없음을 논변할 것이다.

본격적인 논의에 앞서 한 가지 주의할 점이 있다. 필자의 논변은 칼리파가 능력주의자들의 능력들을 SEEing이 포함한다는 점을 보이는 데 실패했음을 주장하지는 않는다. 필자의 논변은 SEEing 개념이 과학적 이해의 획득과 관련한 인지적 능력이 무엇인가를 옳게 포착하는 데 실패함을 주장한다. 그 이유는 다음과 같다. 즉, 일차적으로 SEEing 개념이 과학적 이해의 획득과 관련한 인지적 능력이 무엇인가를 옳게 포착하지 못한다면, 칼리파가 SEEing이 능력주의자들의 능력들을 포함한다는 점을 보이는 데 성공한다고 하더라도, 이러한 성공은 단지 **겉보기** 성공에 불과하기 때문이다. 다르게 말해서, 덕 인식론적 지식주의 이론이 능력주의의 도전으로부터 지식주의를 방어하는 데 **진정으로** 성공하기 위해서는, 그 이론은 **일단** 그것의 본령, 즉 과학적 이해가 **어떤 인지적 능력**을 발휘한 결과로 형성된 참인 믿음인지에 대한 올바른 해명을 제공하는 데 성공해야 한다.

그렇다면 이제 왜 SEEing 개념이 과학적 이해의 획득을 위해서 인식주체가 발휘해야 할 능력을 옳게 기술하지 못하는가를 보자. 이는 그

13) 칼리파 자신 역시 EKS 모형의 덕 인식론적 특성을 다음과 같이 명시한다. “[...] 개인의 설명적 공약들(commitments)은[즉, 설명에 대한 믿음은] 그의 SEEing **때문**이어야 한다. 덕 인식론자들은 지식이 인식 주체의 능력들 때문에 참인 믿음들로 구성된다고 주장하고 [...] SEEing은 [...] 참인 믿음들을 산출하는 많은 능력들을 발휘하는 것이기 때문에, 나의 이론의 이러한 측면은 덕 인식론의 용어들로 자연스럽게 해석된다”(Khalifa 2017, p. 13, 원저자 강조).

14) *Ibid.*, 3장.

개념이 필자가 “일반 인식 주체의 문제”, “설명적 배제 능력(explanatory elimination ability)의 문제”라고 부르는 두 문제에 직면하기 때문이다. 먼저, 일반 인식 주체의 문제는 SEEing이 전문가로서의 과학자가 아닌 일반 대중에 속하는 인식 주체가 과학적 이해의 획득을 위해 발휘해야 할 능력을 옳게 기술하지 못하는 문제이다. 다시 말해서, 주어진 현상을 직접적으로—이론적으로나 실험적으로—탐구하는 과학자가 아닌 일반 인식 주체가 과학적 이해를 획득하기 위해서 SEEing의 능력을 발휘해야 하는 것으로 보이지 않는다. 가령, 한 고등학생이 표준 모형(Standard Model)의 힉스 메커니즘(Higgs mechanism) 설명을 통해 일부 기본 입자들의 질량 획득 현상에 대한 이해를 획득하는 상황을 고려해 보자. 이 고등학생이 초끈 이론의 설명 등 다른 잠재적 설명들을 고려, 비교하고, 그 결과에 따라 믿음을 형성하는, SEEing의 능력을 발휘해야만 하는가? 아마도, 이 학생은 그 능력의 발휘 없이 단지 힉스 메커니즘 설명의 내용을 정확히 전달하는 강의나 교재를 충분히 학습함으로써 문제의 이해를 획득할 수 있을 것으로 보인다. 심지어, 그가 그러한 학습을 통해서, SEEing의 능력을 발휘하여 이해를 획득한 과학자만큼이나 해당 설명의 내용을 충분히 알게 된 경우라면, 우리는 그가 과학자만큼이나 그 현상을 잘 이해한다고 말할 수도 있을 것이다.

SEEing 개념은 또한 이해 획득 과정에서 과학자들이 발휘하는 인지적 능력을 옳게 포착하는 것 같지 않다. 설명적 배제 능력의 문제가 이러한 점을 드러낸다. 이 문제는 (1) SEEing 개념이 과학자로 하여금 경쟁하는 대안 설명(들)을 배제하는 능력, 즉 설명적 배제 능력 발휘함으로써 옳은 설명에 대한 믿음을 획득하기를 요구하는 반면에, (2) 실제 과학적 탐구의 특정 맥락에서는 과학자가 그 능력의 발휘 없이도 과학적 이해를 획득할 수 있는 문제이다. 이러한 문제가 실제로 어떻게 불거지는지 (1)과 (2)를 차례로 살펴보자.

먼저, SEEing은 설명적 배제 능력의 발휘를 요구한다(1). 이러한 점은 칼리파(Khalifa 2013, 2017)가 옳은 설명에 대한 지식으로서의 이해를 획득하기 위해서 이른바 비판적 정보(critical information)를 파

악할 필요가 있다고 주장한다는 점에서 드러난다. 그는 아래와 같이 말한다.

비판적 정보를 잠재적 설명이 옳지 않다는 참인 믿음이라고 하자. 그러면 설명을 아는 것은 비판적 정보를 요구한다. [...] 가령, 누군가 환자의 증상의 어떤 다른 기저 원인을 배제할(rule out) 방법을 가지고 있지 않다면, 기껏해야 그는 운 좋게 그러한 증상의 원인을 추측했을 뿐 알지는 못한다. 유사하게, 누군가 가속도에 대한 옳은 설명(가령, 가속도는 물체에 작용하는 알짜힘의 결과라는 것)을 안다면, 그녀는 질량 가설과 같은 경쟁 설명들을 배제할 수 있어야 하고 그렇지 않으면 그녀는 단지 운 좋게 추측했을 뿐이다. 따라서, 설명이 누군가에게 설명적 지식을 제공한다면, 그녀는 또한 비판적 정보를 가지고 있다(Khalifa 2013, pp. 173 ff., 이탤릭은 원저자 강조, 볼드는 인용자 강조).

[...] 그러한 정보는[즉, 비판적 정보는] SEEing에서—특히, 비교의 단계에서—등장한다. [...] EKS 모형은 비판적 정보의 수집을 이해를 향상시키기 위한 수단으로 본다. 이에 따라, 누군가 왜 속도에 특정한 차이들이 있는지에 대해 상당한 이해를 갖는다면, 그녀는 이러한 비판적 정보를 소유할 것이다(Khalifa 2017, p. 137, 인용자 강조).

이처럼 칼리파는 잠재적 설명이 옳지 않다는 내용의 참인 믿음을 “비판적 정보”라고 부르면서 비판적 정보의 소유/파악, 다르게 말해 설명적 배제 능력의 발휘가 옳은 설명적 지식의 획득을 위해서 인식 주체가 발휘해야 하는 능력, 즉 SEEing의 일부라고 주장한다.

그러나 칼리파의 주장과 달리, 실제 과학적 탐구의 특정한 맥락에서 과학자들은 설명적 배제 능력의 발휘 없이도 옳은 설명적 지식으로서의 과학적 이해를 획득할 수 있다(2). 왜냐하면, 과학자들은 때때로 대안 설명의 배제가 아니라 단순 부정(denial) 주장, 즉 그들이 고려 중인 설명이 옳지 않다고 말하는 주장을 기각함으로써 옳은 설명에 대한 지식을 획득할 수 있기 때문이다. 이러한 점은 실제 과학적 탐구의 에피소드를 대상으로 한 메이요(Mayo 1988)의 방법론적 논의를 통해 뒷받침될 수 있다. 그는 논리 경험주의 이후의 역사주의적 과학철학자들(Kuhn 1962/1970, 1977; Feyerabend 1978; Lakatos 1978; Laudan 1977, 1984)이 주장한 여러 방법론적 논제를 실제 과학사에 비추어 시험하기

위해, 20세기 초 브라운 운동(Brownian motion)에 관한 과학적 탐구의 에피소드를 분석한다. 문제의 논제들 중 현재 우리의 논의와 유관한 것은 “한 이론에 대한 평가는 지배적인 이론 평가 규칙들(prevaling doctrines of theory assessment)과 해당 분야의 경쟁 이론들에 상대적이다”라는 방법론적 주장이다.¹⁵⁾

메이요에 따르면, 20세기 초 아인슈타인과 스몰루호프스키(Smoluchowski, M.)가 (독립적으로) 기체 운동론을 기초로 한 브라운 운동에 대한 설명(이하, ES의 설명/이론)을 제안했을 때, 과학자들은 대안 설명들과 경쟁시키는 방식으로 ES 설명을 평가하여 그것을 수용하지는 않았다. 실제로 당시 기체 운동론과 경쟁 관계에 있을 수 있는 “완성된(fully-fledged) 이론들”은 존재하지 않았다.¹⁶⁾ 과학자들이 ES 설명을 채택한 것은 오히려 그들이 해당 설명을 시험하기 위해서 수행한 통계적 추론과 실험의 결과였다. 이러한 상황에서 ES 설명과 실제로 경쟁 관계에 있었던 유일한 것은 브라운 운동에 관한 ES 설명의 통계적 가설/예측이 옳지 않다는 주장, 즉 그 설명의 단순 부정 주장이었다. 구체적으로, ES 설명의 채택을 가져온 페랭(Perrin, J.)의 실험은 아보가드로 수와 같은 물리량들의 실험상 측정값이 ES 설명에 의해 통계적으로 예측된 값과 부합하는가를 시험한 것이었다.

메이요의 논의는 어떤 과학적 탐구의 맥락에서는 과학자들이 제안된 설명 그 자체에 관한 정당한 시험을 통해서 옳은 설명에 대한 지식을 획득할 수 있음을 보여준다. 그리고 이는 때때로 과학자들은 설명적 배제 능력을 발휘 없이도 옳은 설명적 지식으로서의 과학적 이해를 획득할 수 있음을 함축한다. 이러한 점은 과학적 방법에 대해 특별히 새로운 견해가 아니다. 왜냐하면 이른바 귀무가설(the null hypothesis)의 기각이야말로 옳은 이론/설명에 도달하기 위한 과학적 방법 중 하나이기 때문이다. 과학자들은 주어진 현상에 대한 설명으로 제안된 가설에 대해서, (메이요가 말하는 것과 같은 단순 부정 주장처럼) 그것이 말하는

15) Mayo (1988), p. 229. 인용자 강조. 이 논제는 이론 평가에 관한 라우든의 논의(Laudan 1984, pp. 27-8)로부터 정식화된다.

16) *Ibid.*, p. 233.

대로의 변수들 간의 관계가 실제로는 성립하지 않는다고 가정하는 귀무가설을 설정한다. 그리고 귀무가설 기각의 기준선이 되는 유의 수준(significance level, 통상 0.05 또는 0.01)을 결정한다. 이후 관찰이나 실험을 데이터를 얻고, 귀무가설이 참일 때 그러한 데이터가 획득되었을 확률, 즉 p-값이 설정한 유의 수준보다 작은 경우 귀무가설을 기각함으로써 제안된 가설을 수용할 수 있다.¹⁷⁾

위와 같은 필자의 주장에 대해서 누군가는 귀무가설의 기각이야말로 칼리파가 말하는 잠재적 설명의 배제에 해당한다고 반론할 수도 있을 것이다. 그러나 둘은 구별된다. 앞서 인용한 것처럼, 비판적 정보에 관한 칼리파의 언급에서 그가 “잠재적 설명”으로 가리키는 것은, “환자의 증상의 어떤 다른 기저 원인”을 말하는 설명, 물체의 가속과 관련한 “질량 가설과 같은 경쟁 설명들”과 같은 것들이다. 즉, 칼리파에게 옳은 설명에 대한 믿음의 획득을 위해서 배제될 필요가 있는 대안 설명이란, 주어진 현상의 발생에 관한 실질적이고 긍정적인 설명적 요소(가령, 대안 원인)를 식별하는 대안 가설이다. 반면에, 귀무가설은 관찰된 차이나 효과가 우연(chance)에 의한 것이며 시험 중인 설명/가설에서 말하는 변수들 사이에 아무런 체계적 관계가 존재하지 않는다는 주장, 즉 일종의 효과 없음(no effect) 가설이다. 이처럼 귀무가설은 현상의 발생에 관여하는 실질적이고 긍정적인 설명적 요소를 식별하는 가설이 아니라, 그러한 설명 요소의 부재 혹은 무효를 주장하는 가설이라는 점에서 칼리파가 말하는 식의 잠재적 설명과는 구별된다.

EKS 모형, 보다 정확히는 SEEing 개념의 두 가지 문제는 근본적인 수준에서 하나의 문제로 요약될 수 있다. 즉, 이 모형은 인식 주체가 일종의 덕 인식론적 지식으로서의 과학적 이해를 획득하기 위해서 발휘해야 할 인지적 능력이 그가 이해를 획득하는 구체적 맥락에 따라 달라질 수 있다는 점을 반영하지 못한다. 즉, 인식 주체가 주어진 현상

17) 더욱이, 메이요에 따르면, ES 설명과 달리 시험의 대상이 되는 이론 자체가 통계적이지 않은 경우라고 하더라도, 이러한 통계적 추론과 실험은 흔히 이뤄진다(*Ibid.*, p. 225). 이는 과학자들이 설명적 배제 능력을 발휘하지 않고도 옳은 설명에 대한 지식을 획득하는 일이 드문 일이 아님을 시사한다.

을 직접적인 과학적 탐구를 수행함으로써 옳은 설명을 생산하여 이해를 획득하는 맥락에 속할 때 발휘해야 하는 인지적 능력은, 그가 모종의 정보원으로부터 문제의 설명을 전달받아 학습하여 이해를 획득하는 맥락에 속할 때 발휘해야 하는 능력과 구별될 필요가 있다. 더욱이, 인식 주체가 옳은 설명을 직접 생산하는 경우에도, 그가 속한 구체적인 과학적 탐구의 맥락에 따라서 SEEing 개념의 특정한 요구(대안 설명의 배제)를 만족시키지 않는 방식으로 이해를 획득할 수 있다. 요컨대, EKS 모형의 SEEing 개념은 실제로 과학적 이해가 획득되는 과정에서 인식 주체가 발휘하는 인지적 능력의 맥락적 성격을 반영하기에는 지나치게 이상적이고, 보편적인 방법론적 규범에 해당한다.

5. 반사실적 맥락주의 이론

이상의 논의는 대안적인 덕 인식론적 지식주의 이해 이론의 필요성을 시사한다. 4절의 논의에 따라, 이 이론은 EKS 모형과는 달리 이해 획득과 관련한 인지적 능력의 맥락성을 옳게 포착해야 한다. 또한, 2절에서 논의한 바, 이 이론은 문제의 인지적 능력이 설명적 확장 능력을 포함한다는 사실을 포섭할 수 있어야 한다. 이에 이 절에서 필자는 반사실적 맥락주의 이론(The Counterfactual Contextualist Account of scientific understanding, 이하 CCA)을 대안으로 제안한다. CCA에 따르면, 이해는 인식 주체 S가 그의 설명적 파악 능력(explanatory grasping ability)을 발휘한 결과로 형성한 옳은 설명에 대한 믿음(간단히, 옳은 설명적 믿음)이다. 설명적 파악 능력은 (핵심적으로는)¹⁸⁾ 반사실적 추론 능력과 맥락적 정당화 능력으로 구성된다.¹⁹⁾ 설명적 파악 능력은 맥

18) 이러한 단서(qualification)가 붙는 이유는 5.2절에서 논의될 것이다.

19) 이해의 철학에서 “파악”은 이해의 심리적 요소(psychological element)를 선이론적(pre-theoretically)으로 가리키는 용어이다. 필자 역시 이러한 관행을 따라, 덕 인식론적 지식으로서의 이해를 산출하는 인지적 능력을 “설명적 **파악** 능력”이라고 부른다. 다만, 필자는 이 능력이 (핵심적으로는) 반사실적 추론 능력과 맥락적 정당화 능력으

락적 정당화 능력을 포함하기에 EKS 모형과는 달리 이해 획득과 관련한 인지적 능력의 맥락성을 옳게 포착한다(5.1절). 또한, 설명적 파악 능력은 설명적 확장 능력을 포함하기에 능력주의의 도전을 해결한다(5.2절).

5.1 SEEing과 설명적 파악 능력

CCA는 이해가 옳은 설명적 믿음이라고 본다. 그렇다면, 옳은 설명이란 무엇인가? CCA는 과학적 이해 및 설명에 대한 의존 관계(dependence relation) 또는 의존성(dependency) 접근(대표적으로, Bokulich 2011; Dellsén 2020; Greco 2014; Kim 1994; Rice 2021; Woodward 2003)을 따라서 옳은 설명을 의존 관계 정보의 복합체로 본다. 김재권(Kim 1994)은 통합주의 설명 이론(Friedman 1974; Kitcher 1989)의 아이디어를 계승한다. 그는 설명이 한 대상(존재자, 속성, 과정 등)이 다른 대상에 의존한다는 것을 보여주는 방식으로 우리가 세계에 대해서 수용할 필요가 있는 독립적 대상들의 수를 감소시킴으로 이해를 제공한다고 주장한다. 최근 텔센(Dellsén 2020)은 김재권의 아이디어를 기초로 “S가 현상 P에 대한 [...] 충분히 정확하고 포괄적인 의존성 모형을 파악하는 경우 그리고 오직 그 경우에 현상 P를 이해한다”라는 이해 이론을 제안한 바 있다.²⁰⁾

한편, 우드워드(Woodward 2003)는 설명적 정보를 “설명항과 피설명항 사이에 성립하는 반사실적 의존성 패턴에 대한 정보”로 보고, 반사실적 의존성 개념을 조작주의/개입주의(manipulationist)의 관점으로 해명한다.²¹⁾ 즉, 설명이란 설명항의 요소들에 대한 개입하에서 피설명항이 어떻게 달라지는지 알게 해준다. 다시 말해, 설명은 이른바 w-질문들(what-if-things-had-been-different questions)에 대한 답을 제공한다.

로 구성된다고 주장함으로써, 그리고 이해가 이러한 구체적 능력들을 발휘한 결과로 형성된 옳은 설명적 믿음이라고 주장함으로써, 이해의 심리적 요소가 무엇인지를 명세화한다.

20) Dellsén (2020), p. 1268.

21) Woodward (2003), p. 11.

보쿠리치(Bokulich 2011)는 우드워드의 개입주의가 인과적 설명에만 적용되는 한계를 가진다고 지적하면서도, 과학적 모형이 설명적인 이유는 그것과 현상 사이에 반사실적 의존성 구조상의 동형성(isomorphism)이 성립하기 때문이라고 본다. 가령, 보어의 원자 모형은 그것의 허구적(fictional) 성격상 개입주의적으로 해석될 수 없지만, “보어의 모형의 반사실적 [의존성] 구조는 [수소 원자] 스펙트럼 현상의 반사실적 [의존성] 구조와 동형적”이기 때문에 이 모형은 설명력을 갖는다.²²⁾

이처럼 이해가 옳은 설명에 대한 믿음이고, 옳은 설명이 반사실적 의존성 정보의 복합체라면,²³⁾ 이 믿음의 형성을 위해서 인식 주체가 발휘해야 하는 인지적 능력은 무엇인가? CCA는 문제의 능력을 “설명적 파악 능력”이라고 부른다. 설명적 파악 능력은 (핵심적으로) 반사실적 추론 능력과 맥락적 정당화 능력으로 구성된다. 먼저, 옳은 설명이 반사실적 의존성 정보로 구성되는 만큼, 인식 주체는 반사실적 추론 능력을 발휘한 결과로 그 정보를 믿어야 한다. 예컨대, 브라운 운동에 대한 아인슈타인의 설명은 <만약 유체의 분자들이 무작위 열운동을 한다면, 브라운 입자들의 평균 제곱 변위 $\langle x(t)^2 \rangle$ 가 시간 t , 기체상수 R , 온도 T 에 비례하고 아보가드로(Avogadro) 수 N , 점성계수 η , 입자 반지름 a 에 반비례한다($\langle x(t)^2 \rangle = RTt/(3N\pi a\eta)$)>라는²⁴⁾ 내용의 여러 의존성 정보로 구성된다. 인식 주체가 이 설명에 대한 믿음을 형성하기 위해서는, 그는 예컨대 η 의 값이 변화할 때 $\langle x(t)^2 \rangle$ 의 값이 어떻게 변화하는지를 추적하는 반사실적 추론 능력을 발휘해야 한다.

한편, CCA가 옳은 설명적 믿음으로서의 이해를 더 인식론적 의미의

22) Bokulich (2011), p. 43.

23) 지식주의 대 능력주의 논쟁과 관련하여 이해와 능력의 관계를 다루는 이 논문의 목적상, 설명적 관계가 진정 의존성 관계인지, 그리고 모든 의존성 관계가 반사실적 의존성으로 해명될 수 있는지 등을 논의하는 것은 본 논문의 범위를 넘는다. 따라서, 필자는 이 논문에서 이해와 설명에 대한 반사실적 의존성 접근을 단순히 가정한다. 다만, 본문에서 본 것처럼 이러한 접근은 이해/설명에 대한 유력한 접근으로 인정받고 있다. 또한 5.2절에서 볼 것처럼 힐스와 데 레흐트 역시 이러한 접근을 택하는 것으로 보인다. 접에서, 필자의 가정은 문제가 되지 않는다.

24) Parisi (2005), p. 221.

지식으로 보는 한, 그 **옳은** 믿음을 획득한 것은 인식 주체가 발휘한 인지적 능력 덕분/때문이어야만 한다. 다시 말해, 인식 주체는 진리개연성(truth-conduciveness)을 갖는 모종의 인지적 능력을 발휘한 결과로 해당 믿음을 형성해야 한다. CCA에서 그 능력은 맥락적 정당화 능력이다. 이 능력은 그것의 맥락적 본성상 반사실적 추론 능력과 같이 하나의 구체적 능력으로 특정되지는 않는다. 다만, CCA는 설명적 정보(반사실적 의존성 정보)를 획득하는 두 가지 맥락을 구분하고, 맥락에 따라 인식 주체가 발휘해야 하는 맥락적 정당화 능력이 달라진다고 본다.

첫 번째 맥락은 설명적 정보 생산의 맥락(이하, 생산 맥락)이다. 이 맥락은 인식 주체(개인 또는 집단)가 현상에 대한 과학적 연구/탐구를 직접 수행한 결과로 설명적 정보를 직접 생산함으로써 그 정보를 획득하는 상황이다. 이 맥락에서 맥락적 정당화 능력은 인식 주체(개인 또는 집단)가 속한 구체적인 과학적 탐구 맥락의 방법론적(methodological) 표준에 따라서 결정된다. 예컨대, 인식 주체가 앞선 3절에서 예로 든 20세기 초 통계물리학의 탐구 맥락에 속하는 페랭이라고 해보자. 이 맥락의 방법론적 표준은 개별 미시 입자들의 물리량의 확률 분포로부터 측정가능한 거시적 물리량을 유도하고—예컨대, 맥스웰(Maxwell 1860)이 각 개별 분자의 정확한 속도가 아니라 속도의 확률 분포로부터 압력, 온도 같은 거시적 열역학 양을 유도한 것과 같이—유도된 거시적 물리량과 실제 측정값을 통계적 실험을 통해 비교함으로써 입증하는 방식이었다. 이에 페랭(Perrin 1909, 1923)은 수백 개의 브라운 입자들의 위치를 현미경으로 측정하고 통계적으로 분석함으로써, (i) 브라운 입자의 실제 변위 분포가 아인슈타인의 설명이 예측하는 가우시안(Gaussian) 분포를 따른다는 점, 그리고 (ii) 측정된 변위와 아인슈타인의 방정식을 통해 산출된 아보가드로 수가 다양한 실험 조건하에서 분자 운동론이 예측하는 값에 수렴한다는 점을 보였다. 이로써 페랭(과 관련된 과학자들의 집단)은 대안 이론의 배제 없이도 분자 운동론에 근거한 아인슈타인의 설명을 정당화할 수 있었다.²⁵⁾

25) 아담(Adam 2007) 역시 과학적 정당화(scientific justification)의 맥락적 성격을 지적한 바 있다. 그에 따르면, 과학자가 특정 주장을 정당화하는 방식은 그가 속한 과학 공

두 번째 맥락은 설명적 정보 학습의 맥락(이하, 학습 맥락)이다. 이 맥락은 인식 주체가 과학적 탐구의 결과로 생산/획득된 설명적 정보를 전달하는 모종의 정보원—전문적인 학술 논문에서부터 대중 강연에 이르기까지—을 통해 그 정보를 학습/획득하는 맥락이다. 학습 맥락에서 설명적 정보의 획득이 정보원을 매개로 이뤄지는 한, 이 맥락에서의 맥락적 정당화 능력은 신빙성 있는 정보원의 식별 능력으로 특정될 수 있다. 즉, 인식 주체는 접근 가능한 여러 정보원들 중 신빙성 있는 정보원(가령, 공인된 교과서)을 식별하는 능력을 발휘함으로써, 즉 그러한 진리개연적 능력을 발휘함으로써 현상에 대한 과학적 탐구를 직접 수행하지 않고도 옳은 설명적 정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 3절의 고등학생 사례를 다시 보자. 이 고등학생은 직접 힉스 메커니즘 설명과 초끈 이론의 설명을 비교하지 않고도 신빙성 있는 정보원의 식별 능력을 발휘하여 전자의 설명을 정확히 전달하는 강의나 교재를 선택함으로써 질량 획득 현상에 대한 옳은 설명(적 정보)을 획득할 수 있다. 요컨대, 이상에 논의한 것처럼, CCA의 설명적 파악 능력, 특히, 맥락적 정당화 능력 개념은 EKS 모형의 SEEing의 두 문제, 즉 설명적 배제 능력의 문제와 일반 인식 주체의 문제를 해결한다.

중요한 점은 CCA의 설명적 파악 능력 개념의 맥락성은 EKS 모형의 두 문제를 해결하기 위한 임시방편적 조치가 아니라는 점이다. 문제의 맥락성은 “능력 일반은 항상 환경(environment)에 상대적이다”라는 덕 인식론의 맥락주의적(contextualist) 아이디어를 반영한다.²⁶⁾ 예컨대, 강속구를 칠 수 있는 프로야구 선수의 능력은 포탄이 난무하는 전쟁의 환경이 아니라 통상적인 야구 경기의 환경을 가정한다. 이와 마찬가지로, 그레코는 참인 믿음을 생산하는 인지적 능력의 환경 상대성을 강조한다. 더욱이 그에 따르면 바로 이러한 점 때문에 덕 인식론은 가짜 헛

동체의 관점, 즉 해당 탐구 맥락에서 이미 확립된 배경 믿음들 및 방법론적 표준에 상대적으로 결정된다. 예컨대, 서더베리 중성미자 관측소(Sudbury Neutrino Observatory)의 태양 중성미자 실험 사례에서, 연구자들이 검출기를 보정하고 데이터를 선별하는 방식은 당시 과학 공동체가 공유하고 있던 중성미자 상호작용에 관한 표준 이론들에 의존했다.

26) Greco (2009), p. 21.

간(barn facades) 사례를 다룰 수 있다. 이 사례에서 인식 주체는 가짜 헛간이 즐비한 들판에서 우연히 진짜 헛간을 보고 자신이 보고 있는 것이 진짜 헛간이라는 참인 믿음을 형성한다. 이러한 참인 믿음이 그의 인지적 능력(시각적 능력)의 결과라는 점에서, 이 믿음은 **일견** 덕 인식론적 지식으로 취급될지 모른다. 하지만 이 믿음은 실제로는 덕 인식론적 지식이 아닌데, 왜냐하면 인식 주체의 시각적 능력은 가짜 헛간이 즐비한 들판이라는 환경에 상대적으로 진짜 헛간을 옳게 식별할 수 있는 능력은 아니기 때문이다.

위와 같은 관점에서 볼 때, 덕 인식론적 지식으로서의 이해와 관련된 인지적 능력 역시 환경 상대적으로 이해될 필요가 있다. CCA에서 문제의 환경 상대성은 생산 맥락과 학습 맥락에서 인식 주체의 맥락적 정당화 능력이 다를 수 있다는 점에 반영되어 있다. 즉, 현상에 대한 직접적인 과학적 탐구를 통해서 설명적 정보를 생산하여 획득하는 환경에서, 인식 주체는 이해의 획득을 위해 그가 구체적인 과학적 탐구 맥락의 방법론적 규범을 따르는 정당화 능력을 발휘한다. 반면, 모종의 정보원으로부터 설명적 정보를 전달받아 학습하여 그것을 획득하는 환경에서, 인식 주체는 이해의 획득 위해 신빙성 있는 정보원을 식별하는 정당화 능력을 발휘한다.²⁷⁾

27) 참고로, 생산 맥락과 학습 맥락의 구분은 한 인식 주체의 설명적 정보 획득이 반드시 어느 한 맥락에서만 이루어진다는 점을 함축하지는 않는다. 두 맥락은 상호 배타적이지 않으며, 동일한 인식 주체가 한 현상에 대해 두 맥락 모두에서 설명적 정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 페랭은 브라운 운동에 대한 실험적 탐구를 직접 수행하는 생산 맥락에 있으면서도, 다른 과학자들의 논문을 통해 관련된 설명적 정보를 학습하는 학습 맥락에 동시에 있을 수 있다. 또한, 생산 맥락에 있는 인식 주체가 반드시 전문 과학자인 것도 아니다. 본문 사례의 고등학생과 같은 일반 대중도 이른바 시민 과학(citizen science)의 형태로 과학적 탐구에 직접 참여함으로써 설명적 정보를 생산하는 생산 맥락에 있을 수 있다. 따라서 생산 맥락과 학습 맥락의 구분은 인식 주체의 유형(전문 과학자 대 일반 대중)에 대한 구분이 아니라, 설명적 정보가 획득되는 방식—즉, 직접적 탐구를 통한 생산이나 정보원을 매개로 한 학습이나—과 관련된 구분이다.

5.2 설명적 확장 능력과 설명적 파악 능력

앞서 보았듯, 설명적 파악 능력 개념은 SEEing 개념과 달리 이해의 획득과 관련된 인지적 능력의 맥락성을 옳게 포착한다. 이제 남은 문제는 이러한 서술적 적절성을 갖는 CCA가 능력주의의 도전을 해결할 수 있는지, 즉 설명적 파악 능력이 설명적 확장 능력을 포함하는지의 문제이다.

이 문제를 다루기에 앞서 이해와 능력을 연관 짓는 여러 이해 이론들—능력주의 이론이든 덕 인식론적 지식주의 이론이든—이 공유하는 한 가지 특징을 언급할 필요가 있다. 즉, 이 이론들 모두는 이해와 연관된 능력들이 무엇인가에 대한 **일반적인** 윤곽을 제시할 뿐이다. 다시 말해서, 이 이론들 모두는 이해와 관련된 능력들을 소진적으로 열거하지 않으며, 열거된 능력들이 보다 구체적으로 어떤 능력들로 구성되는가를 명세화하지도 않는다. 예컨대, 힐스는 그가 열거한 인지적 통제 능력들이 “왜-이해(understanding why)를 **(부분적으로)** 구성”한다는 입장을 취하며,²⁸⁾ 그 능력들을 구성하는 구체적 능력들이 무엇인지 말하지 않는다. 가령, p' 라는 정보가 주어지면 q' 라는 옳은 설명을 제공하는 능력(vi)은 연역 추론 능력을 포함하는가 그렇지 않은가? 힐스의 이론은 이러한 질문에는 답을 주지 않는다. 데 레흐트 역시 이론 이해와 현상 이해가 근본적으로는 설명적 확장 능력으로 동일하다고 보지만, 그 능력이 보다 구체적인 수준에서 어떤 능력들로 이뤄지는가를 명시적으로 분석하지 않는다.

한편, 덕 인식론적 이해 이론으로서의 EKS 모형의 SEEing은 일반적이고 보편적인 수준의 방법론적 규범으로 이해될 수 있는 만큼, 고려, 비교, 믿음 형성의 세 단계를 구성하는 구체적인 능력들을 명세화하지 않는다. 마지막으로, CCA 역시 이해 획득과 관련한 인지적 능력이 **핵심적으로는** 반사실적 추론 능력과 맥락적 정당화 능력으로 구성된다고 보지만, 두 능력이 이해 획득과 관련한 인지적 능력의 전부라고는 주장하지는 않는다. 가령, 설명적 정보의 획득을 위해서는 당연히게도 그러

28) Hiils (2016), p. 663. 인용자 강조.

한 정보의 의미를 파악할 수 있는 언어적(의미론적) 능력이 필요하겠지만 이러한 능력의 필요성을 명시하지 않는다. 또한, 무엇보다, 필자는 맥락적 정당화 능력이 그것의 맥락적 본성상, 반사실적 추론 능력과 같이 구체적 능력으로 특정될 수 없음을 언급한 바 있다.

위의 특성을 고려하면, 필자가 설명적 파악 능력이 능력주의 이론들의 설명적 확장 능력을 포함한다는 점을 보이기는 어려워 보인다. 그 특성으로 말미암아 두 능력을 구성하는 구체적 능력들 모두를 특정하기 어렵고, 따라서 문제의 포함 관계가 성립하는지를 판단하기 어렵기 때문이다. 이에 이 절에서 필자는 설명적 확장 능력을 구성하는 **핵심 능력**을 반사실적 추론 능력으로 특정할 수 있음을 주장할 것이다. 이 주장이 옳다면, 설명적 파악 능력 역시 핵심적으로 반사실적 추론 능력을 포함하기에, 우리는 **적어도** 설명적 파악 능력이 설명적 확장 능력을 포함한다고 볼 좋은 이유를 갖게 된다. 하지만 이러한 필자의 입장에 대해 능력주의자가 제기할 만한 반론이 있고, 따라서 필자는 이에 재반론함으로써 이 절을 마무리할 것이다.

먼저, 설명적 확장 능력의 핵심이 반사실적 추론 능력임을 보자. 힐스의 인지적 통제 이론의 경우에, 그러한 점은 아래와 같은 힐스의 언급에서 분명히 드러난다.

[...] 왜 p인지를 완전하게 이해하기 위해서, 당신은 완전한 인지적 통제를 가져야 한다. **무엇보다, 당신은 누군가 왜 지구 온난화가 발생하는가를 [...] 진정으로 이해했는지를 어떻게 시험하는가?** 당신은 그에게 **w-질문(What if ...?)**들을 연속적으로 물을 수 있다. **만약 초기 조건들이 달랐다면 어땠을까? 다른 결과가 나왔을까? 그것이 어떻게 설명될 수 있을까?** 만약 그가 이러한 질문들에 답하지 못한다면, 그가 다른 무엇을 할 수 있든지 간에, 그는 왜 p인지를 잘 이해하지 못한다. 그는 왜 p인지에 관한 완전한 또는 충분한 이해를 가질 만큼은 인지적 통제를 갖지 못한다(Hills 2016, p. 668, 인용자 강조).

이처럼 힐스는 우드워드(Woodward 2003) 식의 w-질문에 답할 수 있는 능력을 이해 여부를 시험하는 결정적 방법으로 제시한다. 주지하듯이, 이 능력은 설명항의 변수(들)의 값이 실제와 달리 변화할 때 피

설명항 변수가 어떻게 변화하는지를 추적할 수 있는, 반사실적 추론 능력에 해당한다. 또한 설명항 q 의 변수(들)의 변화는 곧 q' , 피설명항 변수의 변화는 p' 에 해당하는 만큼, 반사실적 추론 능력은 곧 필자가 설명적 확장 능력으로 해석한 인지적 통제 능력 (iv)와 (vi)과 대응한다.

다음으로, 데 레흐트의 이론에서 설명적 확장 능력의 핵심이 반사실적 추론 능력임을 보이기는 상대적으로 더 까다롭다. 우리는 일단 이론의 가해성 기준(Criterion of the Intelligibility of Theories)에 관련한 데 레흐트 논의를 살펴보아야 한다. 2절에서 본 것처럼, 그에게 이론이 가해적이라는 것, 다르게 말해 과학자가 이론을 이해한다는 것(UT)은 곧 그가 이론을 사용할 수 있는 능력을 갖는 것이고, 과학자의 이론 사용 능력은 설명적 확장 능력이라는 의미에서 그가 현상을 이해하는 것(UP)과 동일하기 때문이다. 따라서, 우리는 이론의 가해성 기준의 내용을 살펴봄으로써 설명적 확장 능력의 핵심이 무엇인지 파악할 수 있다. 그는 이론의 가해성 기준을 아래와 같이 정식화한다.

이론의 가해성 기준: “과학자들이 정밀한 계산을 수행하지 않고도 이론의 정성적으로 두드러진 귀결들을 인식할 수 있을 때, 그 이론 T는 그 과학자들에게 가해적이다”(de Regt 2017, p. 102).

이처럼 과학자들의 이론 사용 능력이란 그들이 정밀한 계산 없이도 이론의 정성적으로 두드러진 귀결들을 인식하는 것이다.

데 레흐트에 따르면, 이 기준은 이해에 대한 하이젠베르크(Heisenberg, W.), 파인만(Feynman, R.), 디랙(Dirac, P.)의 견해에서 영감을 받았다. 파인만은 “한 계의 거동에 대한 물리적 이해를 “다른 상황들에서 그 방정식의 특성에 대한 모종의 감각”²⁹⁾을 갖는 것과 연관시켰다.”³⁰⁾ 또한, 데 레흐트는 파인만이 그의 견해가 디랙의 관점과 같다고 보았음을 지적한다. 파인만은 “방정식을 풀지 않고, 주어진 상황에서 무엇이 발생할 것인지를 아는 방식을 갖는 것”이 “그 방정식을 이해하는 것”이라

29) Feynman et al. (1963-1965, 2: 2-1). de Regt (2017), p. 102, n. 13에서 재인용.

30) de Regt (2017), p. 102, n. 13. 인용자 강조.

는 디렉의 언급을 인용했다.³¹⁾ 그런데 특정한 계의 지동을 기술하는 방정식들은 대개 그것에 나타나는 변수들 사이에 성립하는 의존 관계들을 기술한다는 점을 고려할 때, 정성적으로 두드러진 귀결들을 인식한다는 것은 그러한 의존 관계들과 관련한 반사실적 추론에 해당할 것임을 시사한다.

또한, 정성적 귀결들의 인식 능력이 반사실적 추론 능력에 해당한다는 점은, 데 레흐트가 이상 기체 모형(the ideal gas model)으로부터 “[기체의] 압력, 온도, 그리고 부피 사이의 관계들에 관한 정성적 결과들을 이끌어 내는” 과정을 설명하는 부분에서도 강하게 암시된다.³²⁾ 그는 아래와 같이 쓰고 있다.

[...] 압력과 온도의 관계는 열이 분자 운동이라는 기체 운동론의 기본 원리로부터 정성적으로 결정될 수 있다. 이 원리는, 일정한 부피의 용기 안에 있는 기체에 열을 가하면 분자들의 속도가 증가하고, 그 결과 분자들이 용기 벽을 더 자주, 그리고 더 큰 힘으로 부딪히게 될 것임을 함축한다. 따라서 기체의 압력이 증가할 것이다(de Regt 2017, p. 105).

이러한 데 레흐트의 언급은 또한, 정성적 귀결들의 인식 능력이, “만약 열을 가한다면 분자들의 속도가 증가할 것이고, 따라서 벽을 더 세게 더 자주 칠 것이고, 따라서 압력이 증가할 것이다”와 같이 주어진 계에서 성립하는 여러 의존 관계들 사이의 반사실적 연쇄를 추적하는 능력에 해당함을 보여준다.

이처럼 설명적 확장 능력의 핵심이 반사실적 추론 능력으로 특정될 수 있다면, 결론적으로 CCA는 능력주의의 도전을 해결한다. 5.1절에서 보았듯, 설명적 파악 능력 역시 그 핵심으로 반사실적 추론 능력을 포함하기 때문이다. 하지만 능력주의자들은 필자의 결론에 반론할 수 있다. 이 반론에 따르면, 설명적 확장 능력이 포함하는 반사실적 추론 능력은 설명적 파악 능력에 포함된 반사실적 추론 능력과 그 이름만 다를 뿐 실제로는 구별되는 능력이고, 따라서 CCA는 사실상 능력주의의

31) *Ibid.* 인용자 강조.

32) *Ibid.*, p. 105.

도전을 해결하지 못한다.

앵무새 반론을 다시 고려해 보자. 예컨대, 왜 비행기가 하늘에 뜰 수 있는가를 이해하고자 하는 학생 S가 있다. S는 신빙성 있는 정보원인 과학 교과로부터 유체의 속도와 압력에 관한 베르누이의 원리(Bernoulli's principle)에 근거한 옳은 설명—간단히 표현해서, “윗면은 굴곡지고 아랫면은 편평한 비행기 날개의 형태로 인해 양력(揚力)이 발생하기(q) 때문에 비행기는 하늘에 부양(浮揚)한다(p).”—을 듣고, 이에 대한 믿음을 형성함으로써 옳은 설명적 지식을 획득했다. 이때, S는 진정 “날개의 형태가 이러저러하게 달랐더라면(q') 비행기의 부양이 어떻게 달라졌을까(p')?”와 같은 질문들에 답할 수 있는 반사실적 추론 능력, 즉 설명적 확장 능력을 갖는가?

능력주의자들은 그렇지 않다고 말할지도 모른다. 이들에 따르면, CCA가 말하듯이 S가 문제의 설명에 대한 믿음을 형성하는 과정에서 반사실적 추론 능력을 발휘했다고 하더라도, 그 설명을 아는 S는 그것을 단순 반복하거나, 기껏해야 “비행기의 날개가 윗면은 굴곡지고 아랫면이 편평하지 않다면, 비행기는 하늘에 부양하지 않는다.”라고 말할 수 있을 뿐, “날개의 형태가 이러저러하게 달랐더라면(q') 비행기의 부양이 어떻게 달라졌을까(p')?”와 같은 질문들에 답할 수 있는 반사실적 추론 능력은 결여한다. 예컨대, S는 날개 윗면의 곡률이 더 컸다면(q') 비행기의 부양이 어떠했을지(p')를 묻는 질문에 옳게 답하지 못한다. 이는 S가 진정한 의미의 설명적 확장 능력을 결여한다는 점을 보여준다.

필자는 위와 같은 반론이 능력의 종류(kind)와 범위(range)를 혼동하고 있다고 본다. 해당 반론은 S가 옳은 설명에 포함된 변수들이 **구체적으로 어떻게 공변하는지(covary)를 추적할 수 있는 능력으로서의 반사실적 추론 능력**을 결여한다고 주장하는 것으로 보인다. 하지만 이러한 주장은 잘못이다. 단적으로 말해서, S가 “비행기의 날개가 윗면은 굴곡지고 아랫면이 편평하지 않다면(~q), 비행기는 하늘에 부양하지 않는다(~p).”라고 답할 수 있다면, 이는 “날개의 형태가 달랐더라면(q') 부양여부가 어떻게 달라졌을까(p')?” 형식에 해당하는 가장 단순한 형태의

질문에 옳은 답을 한 것이다. 다르게 말해서, S는 비록 그 범위가 제한적이기는 하지만 능력주의자들이 설명적 확장 능력으로 말하는 것과 동일한 종류의 반사실적 추론 능력을 갖는다.

이러한 점은 이른바 설명의 깊이(depth)에 대한 히치콕과 우드워드(Hitchcock and Woodward 2003; Woodward 2003)의 논의로 뒷받침될 수 있다. 이들은 설명적 일반화들(generalizations)의 설명적 깊이 차이를 불변성의 정도(degree of invariance)로 해명한다. “[설명적] 일반화 G(예컨대, X의 값 변화가 Y의 값 변화와 관련되는)가 불변적이라는 것은, G에 따라 Y의 값이 변화할 X의 값을 바꾸는 어떤 개입(intervention) 아래에서도 G가 계속 유지되는 것을 뜻한다. 여기서 “계속 유지된다”는 것은 G가 그 개입 아래에서 Y의 값이 어떻게 변화할지를 올바르게 기술한다는 의미이다.”³³⁾ 히치콕과 우드워드에 따르면, 일반화 G'가 일반화 G보다 불변성의 정도가 더 크다면, 가령 X의 값에 대한 더 넓은 범위의 개입하에서 불변적이라면, G'는 G보다 더 깊은 설명을 제공한다. 예컨대, 특수 상대성 이론은 뉴턴 역학보다 물체의 속도(X)의 값에 대한 더 넓은 범위의 개입하에서 불변적이기에 더 깊은 설명을 제공한다.³⁴⁾

이러한 관점에서 볼 때, S는 전달받은 설명에 대한 믿음을 형성하면서, 날개 (윗면/아랫면) 형태(X)를 굴곡진 상태와 편평한 상태로만 구분하는 좁은 범위의 개입 하에서만 불변적인 일반화를 대상으로 한 반사실적 추론 능력을 발휘했다고 볼 수 있다. 따라서, S는 날개 형태의 미세한 곡률 변화에 따른 비행기 부양의 공변을 추적하는 반사실적 추론은 하지 못할 수 있다. 그러나 이는 S가 알게 된 설명이 좁은 범위의 불변성을 갖는 설명적 일반화를 포함했기 때문이지, 그가 설명적 확장 능력에 해당하는 반사실적 추론 능력을 결여하기 때문인 것은 아니다.

33) Woodward (2003), p. 24.

34) Hitchcock and Woodward (2003), p. 185.

6. 결론

이상에 논의한 바가 옳다면, CCA는 EKS 모형과는 달리 능력주의를 대표하는 두 이론이 지식주의에 제기하는 도전으로부터 지식주의를 옹호하는 데 성공한다. 또한, 이상의 논의를 통해 CCA는 과학적 이해와 능력의 관계를 해명한다. CCA에 따르면, 인식 주체는 반사실적 추론 능력과 맥락적 정당화 능력으로 구성되는 설명적 파악 능력을 발휘한 결과로 과학적 이해를 획득하지만, 과학적 이해 그 자체는 그러한 능력을 발휘하여 형성한 옳은 설명적 믿음으로 구성되는 것이지 능력주의자들이 말하는 모종의 능력으로 구성되는 것은 아니다.

위의 결론은 이해에 대한 전통적 견해인 지식주의가 능력주의라는 대안적 견해에 맞서 여전히 유지될 수 있음을 보여줄 뿐, 지식주의가 능력주의에 비해 우월하다는 점을 보여주지는 못한다. 다만, 우리의 인식적 성취에 관한 보다 단순한 인식론을 원하는 이들에게 지식주의는 능력주의에 비해 선호될 만하다. 지식과 이해라는 우리의 핵심적인 인식적 성취가 각각 믿음과 능력이라는 상이한 심리적 요소로 구성된다면 능력주의의 관점은 둘 모두의 심리적 요소가 믿음이라는 지식주의의 관점에 비해 단순성 측면에서 불리하기 때문이다.³⁵⁾

CCA가 EKS 모형과 달리 능력주의의 도전으로부터 지식주의를 방어할 수 있는 이유는 CCA의 두 가지 특성 때문이다. 첫째, 지식이 인지적 능력의 발휘 결과로 획득된 참인 믿음이라는 덕 인식론적 지식 개념을 채택한다. 이에 따라, CCA는 옳은 설명적 믿음으로서의 과학적 이해가 설명적 확장 능력을 포함함을 주장할 수 있다. 둘째, CCA의 설명적 파악 능력은 EKS 모형의 SEEing과 달리 과학적 이해를 산출하는 능력의 맥락적 특성을 반영한다.

35) 그럼에도 불구하고, 지식주의의 관점에서 볼 때, 이해는 명제들의 체계로서의 **설명**을 내용으로 갖는 **복합적** 지식이라는 점에서 독립적 명제를 내용으로 갖는 **원자적** (atomic) 지식과는 구별될 수 있다.

이러한 특성들을 고려할 때, CCA는 과학철학의 두 가지 상반된 경향을 결합하는 하나의 시도로서 의의가 있다. 버드(Bird 2011)는 과학철학에는 실제 과학의 고유하고 복잡한 실천/수행의 양상을 충실히 기술하려는 특수주의적 경향(the particularist tendency)과 과학적 믿음에 관한 설명을 인식론이 제공하는 지식 및 정당화 개념들의 일반적 틀 안에 위치시키려는 일반주의적 경향(the generalist tendency) 사이의 긴장이 있다고 말한 바 있다. 이에 그는 과학철학이 “일반 인식론의 최근 발전들—예컨대, 덕 인식론, 반-운(anti-luck) 인식론, 맥락주의, 그리고 지식 우선(knowledge first) 인식론”을 보다 적극적으로 고려할 것을 제안한다.³⁶⁾ CCA는 이러한 제안에 따라 덕 인식론적 지식 개념을 과학적 이해에 적용하는 일반주의적 경향을 추구하는 동시에, 과학적 탐구의 구체적인 맥락에서 과학적 이해의 획득과 관련한 능력 발휘의 양상이 달라질 수 있다는 점을 고려함으로써 특수주의적 경향 역시 구현한다.

36) Bird (2011), p. 30.

참고 문헌

- 이병호 (2024), 「과학철학과 인식론의 대화: Khalifa, K. (2017), *Understanding, Explanation, and Scientific Knowledge*, Cambridge University Press.」, 『과학철학』 27권 2호, pp. 63-86.
- Adam, M. (2007), “Two Notions of Scientific Justification”, *Synthese* 158: pp. 93-108.
- Baumberger, C., Beisbart, C., and Brun, G. (2017), “What is Understanding? An Overview of Recent Debates in Epistemology and Philosophy of Science”, In Grimm, S. R., Baumberger, C., and Ammon, S. (eds.), *Explaining Understanding: New Perspectives from Epistemology and the Philosophy of Science*, New York: Routledge, pp. 1-34.
- Bird, A. (2011), “Philosophy of Science and Epistemology”, French, S. and Saatsi, J. (eds.), *The Continuum Companion to the Philosophy of Science*, A&C Black, pp. 15-32.
- Bokulich, A. (2016), “Fiction as a Vehicle for Truth: Moving beyond the Ontic Conception”, *The Monist* 99: pp. 260-79.
- de Regt, H. (2017), *Understanding Scientific Understanding*, Oxford University Press.
- de Regt, H. and Dieks, D. (2005), “A Contextual Approach to Scientific Understanding”, *Synthese* 144: pp. 137-70.
- Dellsén, F. (2020), “Beyond Explanation: Understanding as Dependency Modelling”, *The British Journal for the Philosophy of Science* 71: pp. 1261-86.
- Feyerabend, P. (1978), *Against Method*, London: Redwood Burn.
- Feynman, R., Leighton, R. and Sands, M. (1963–1965), *The Feynman Lectures on Physics*, Reading, MA: Addison- Wesley.
- Goldman, A. (1979), “What Is Justified Belief?” in Pappas, G. S. (ed.) *Justification and Knowledge*, Dordrecht: D. Reidel, pp. 1–25.

- Greco, J. (2009), "Knowledge and Success from Ability", *Philosophical Studies* 142: pp. 17-26.
- Greco, J. and Reibsam, J. (2018), "Reliabilist Virtue Epistemology", Snow, N. E. (ed.) *The Oxford Handbook of Virtue*. Oxford University Press, pp. 725-46.
- Hills, A. (2016), "Understanding Why", *Noûs* 50: pp. 661-88.
- Hitchcock, C. and Woodward, J. (2003), "Explanatory Generalizations, Part II: Plumbing Explanatory Depth", *Noûs* 37: pp. 181-99.
- Khalifa, K. (2012), "Inaugurating Understanding or Repackaging Explanation?", *Philosophy of Science* 79: pp. 15-37.
- _____ (2013), "The Role of Explanation in Understanding", *British Journal for the Philosophy of Science* 64: pp. 161-87.
- _____ (2017), *Understanding, Explanation, and Scientific Knowledge*, Cambridge University Press.
- Kim, J. (1994), "Explanatory Knowledge and Metaphysical Dependence", *Philosophical Issues* 5: pp. 51-69.
- Kuhn, T. (1962/1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press.
- Kitcher, P. (1989), "Explanatory Unification and the Causal Structure of the World", In Kitcher, P. and Salmon, W. (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science volume 13*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Lakatos, I. (1978), *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Laudan, L. (1977), *Progress and Its Problems*, Berkeley: University of California Press.
- _____ (1984), *Science and Values*, Berkeley: University of California Press.
- Mayo, D. (1988), "Brownian Motion and the Appraisal of Theories", In Donovan, A., and Laudan, R. (eds.), *Scrutinizing Science:*

- Empirical Studies of Scientific Change*, Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 219-43.
- Newman, M. (2014), “EMU and Inference: What the Explanatory Model of Scientific Understanding Ignores”, *European Journal for Philosophy of Science* 4: pp. 55-74.
- Parisi, G. (2005), “Brownian Motion”, *Nature* 433: p. 221.
- Perrin, J. (1909), *Brownian Motion and Molecular Reality*, Soddy (trans.) Oxford: Bow Press.
- _____ (1923), *Atoms*, Hammick, D. L. (trans.), London: Constable.
- Pritchard, D. (2014), “Knowledge and Understanding.” In Fairweather, A. (ed.), *Virtue Epistemology Naturalized*, Dordrecht: Springer International Publishing, pp. 315–27.
- Rice, C. (2021). “Understanding Realism”, *Synthese* 198: pp. 4097-121.
- Salmon, W. C. (1989). “Four Decades of scientific explanation”, In Kitcher, P. and Salmon, W. (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science volume 13*, Minneapolis: University of Minnesota Press,
- Turri, J., Alfano, M. and Greco, J. (2021), “Virtue Epistemology”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/win2021/entries/epistemology-virtue/>>.
- Wilkenfeld, D. (2013), “Understanding as Representation Manipulability”, *Synthese* 190: pp. 997–1016.
- Woodward, J. (2003), *Making Things Happen: A Theory of Causal Explanation*, Oxford University Press.

논문 투고일	2026. 06. 16.
심사 완료일	2026. 07. 09.
게재 확정일	2026. 07. 09.

Scientific Understanding and Ability: The Counterfactual Contextualist Account

Byeongho Lee

This paper examines the relationship between scientific understanding and ability. The traditional view of scientific understanding is the knowledge view, according to which scientific understanding consists in knowledge of scientific explanations. The ability view challenges the knowledge view by arguing that, unlike knowledge, scientific understanding is constituted not by belief but by ability. I propose a virtue-epistemological version of the knowledge view—the counterfactual contextualist account—that can successfully defend the knowledge view against this challenge. On this account, scientific understanding is correct explanatory knowledge—i.e., correct explanatory belief acquired through an epistemic subject's exercise of explanatory-grasping ability.

Keywords: scientific understanding, understanding-why, explanatory understanding, knowledge, ability, counterfactual reasoning, virtue epistemology

