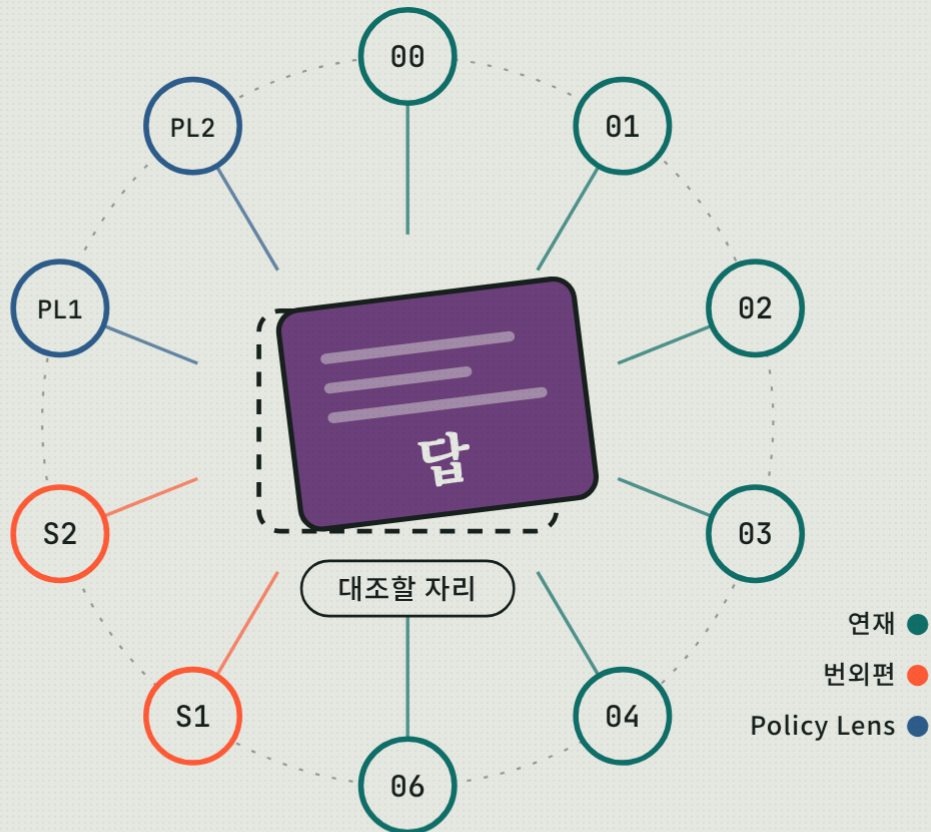


R1

Review 1

복습 칼럼 · 열 편 다시 읽기



AI Insight Column · Review

대조할 자리를 만드는 일

〈에이전틱 사고 · 온톨로지〉 연재와 번외편, Policy Lens를 하나의 물음으로 다시 읽기

대조할 자리

명시적 보유

판단의 궤적

생각의 지도

대조할 자리를 만드는 일

〈에이전틱 사고 · 온톨로지〉 연재와 번외편, Policy Lens 를 하나의 물음으로 다시 읽기

이 글을 읽는 방법

AI Insight Column 에 실은 열 편, 곧 연재를 여는 글과 1~4 회, 6 회, 번외편 두 편, Policy Lens 두 편을 글마다 따로 요약하지 않고 열 편이 함께 붙들고 있는 물음을 따라 다시 읽는 복습 칼럼입니다. 장마다 끝에 되짚어 볼 물음을 두었으니, 본문을 다시 들추기 전에 자기 문장으로 먼저 답해 보시기를 권합니다. 열 편의 목록과 한 줄 요지, 핵심어는 부록에 모아 두었습니다.

들어가며 · 세 장면과 하나의 물음

열 편을 다시 읽으며 먼저 떠오른 것은 결이 닮은 세 장면이었습니다. 첫 장면은 교실입니다. 학생이 문제를 끝까지 읽기도 전에 태블릿 화면을 켜 대체로 맞는 답을 적어 두지만 ‘왜 그렇게 되지?’ 하고 물으면 잠깐 멈췄다가 다시 화면을 봅니다. 두 번째 장면은 번외편 2 에 실린 독자 림팔라님의 이야기로 바이브코딩으로 몇 번의 클릭만으로 꽤 멋진 결과를 만든 학생들이 그 결과를 보며 자신이 내용을 잘 안다고 착각하는 듯했다는 것입니다. 세 번째 장면은 교실 밖에 있습니다. 새 에듀테크를 두고 교사는 수업에 꼭 필요한 기능을 개발자는 기술적 효율을 정책 담당자는 개인정보와 예산과 조달과 형평성을 말합니다. 이 부분을 제가 Policy Lens 의 「장님이 코끼리를 만지는 에듀테크 정책을 언제까지 반복할 것인가」(이하 코끼리 칼럼)에서 언급했는데 어느 누구도 틀리지 않았지만 세 합리성이 한 시스템 안에서 만나지 못하는 것이 문제라고 짚었습니다.

세 장면은 모두 손에 쥘 것이 있는데 그것을 맞대어 볼 자리가 없다는 점에서 닮았습니다. 여는 글은 이 상태를 이렇게 적었습니다. 「대조할 곳이 없으면 남는 판단 기준은 그럴듯함뿐이고 그럴듯함은 지금 AI 가 가장 잘하는 일입니다.」 우리는 어쩌면 이 그럴듯함과 현실 사이의 괴리를 줄이는 고민을 하고 있는지도 모릅니다. 열 편은 결국 하나의 물음을 여러 자리에서 거듭 묻고 있었습니다. 학생이 무엇을 명시적으로 갖고 있어야 자기 답을 자기가 검증할 수 있을까요?

1 장 · 답은 있는데 대조할 곳이 없다

1 회 「답은 맞는데, 왜냐고 물으면 다시 화면을 본다」에서 제가 오래 붙들었던 것은 학생들이 태블릿 화면을 켜는 첫 동작이 아니라 두 번째 동작이었습니다. ‘왜?’라는 물음 앞에서 다시 태블릿 화면을 보는 동작은 학생들의 실력이나 학습성향에 따라 갈리지 않고 일반적인 모든 학생들의 반응이었습니다. 심지어 평소에 답을 빠르고 정확하게 찾아내는 성실한 학생에게서도 똑같이 나왔습니다. 그래서 이것을 답을 모르는 상태가 아니라 답이 왜 답인지 확인할 곳이 자기 안에 없어 확인을 밖으로 내보내는 상태로 고쳐 읽었습니다. 이런 상태는 AI 가 만든 것이 아닙니다. 사람들은 지퍼나 자물쇠의 작동 원리를 안다고 평가했다가 단계별로 설명해 보라는 요구를 받으면 스스로 매긴 점수를 크게 낮춥니다 (Rozenblit & Keil, 2002). 그저 익숙해진 것이지 이 모든 것을 다 이해하지는 못한 것이죠. 6 회에서 판별식을 막힘없이 쓰던 학생이 판별식이 0 보다 작으면 그래프가 어떻게 되느냐는 물음에 ‘그건 안 배웠는데요’라고 답한 장면도 같은 빈자리를 보여 줍니다. 「두 지식이 모두 있는데도 그 사이를 잇는 선이 없는 상태라고 할 수 있습니다.」

말기는 일 자체는 잘못이 아닙니다. 사람은 늘 인지의 부담을 몸과 환경에 넘겨 왔고 (Risko & Gilbert, 2016), 다만 그

이득은 말긴 곳을 믿을 근거가 있을 때만 생깁니다 (Storm & Stone, 2015). **생성형 AI 는 대체로 맞지만 가끔 그럴듯하게 틀리니 매번 새로 판단해야 하는 저장소이고, 그 판단에는 대조할 것이 손에 있어야 합니다.** **번외편 2 「딸깍의 성공은 학습의 성공이 아닙니다」**는 생성형 AI 가 외주화의 양만이 아니라 종류를 바꾸었다고 보았습니다. 계산이나 반복 작업처럼 맡겨도 되는 기능의 외주화와 달리, 무엇을 믿을지와 최종 선택을 어떻게 정당화할지를 넘기는 판단의 외주화는 학생을 결과의 소유자로 만들 뿐 지식의 판단 주체로 남겨 두지 않습니다. **「아이들이 쓴 도구가 나빠서가 아니라 오히려 도구가 너무 잘 작동하기 때문에 생기는 문제입니다.」** 내가 만들었다는 말과 왜 그렇게 만들어졌는지 안다는 말이 더는 같은 뜻이 아니게 된 이 현상을 **번외편 2 는 산출물-이해의 역설, 조금 더 급진적으로는 딸깍 역설이라고 불렀습니다.**

1 회가 처음의 진단을 접게 한 계기에는 숫자도 있었습니다. Bastani 외(2025)는 튀르키예의 한 고등학교 수학 수업에서 약 1,000 명을 무선헌당한 연구에서 AI 의 활용범위를 정하는 가드레일 없는 GPT-4 를 쓴 학생들은 쓰는 동안 성적이 크게 올랐지만 접근을 거두자 써 본 적 없는 학생들보다 오히려 낮아졌고 튜터형에서는 그 손실이 대체로 사라졌다고 보고했습니다. 결정적인 계기는 AI 가 다듬은 면접 답을 그대로 외우겠다는 고 3 학생을 두고 「나태가 아니라 합리다」라고 쓴 박준일 선생님의 원고였습니다. 결과물만 요구하고 결과물만 확인하는 조건에서는 가장 빠른 길이 합리적이니, 1 회의 결론은 이 문장으로 모였습니다. 「그렇다면 고쳐야 할 것은 학생의 태도가 아니라 조건입니다.」

2 회 「비판적으로 보라」는 왜 안 먹히는가」는 그 조건을 더 구체적으로 보여 주었습니다. 활동지에 AI 의 답을 비판적으로 검토하라는 칸을 두었더니 빈칸이 가장 많았고 그다음이 「특별한 문제점이 없다」였습니다. 돌아보니 답변을 그대로 믿지 말고 환각을 의심하고 출처를 확인하라는 흔한 지침은 프롬프트를 구체적으로 쓰라는 첫 항목을 빼면 모두 답이 나온 뒤에야 작동하는 사후 지침이었습니다. 「검토는 검토할 구조가 이미 있을 때만 가능합니다.」 비판적 사고는 영역 지식과 얽혀 있으니(Willingham, 2007), 이차함수 풀이를 검토하지 못한 학생에게 부족한 것은 비판적 사고력 일반이 아니라 이차함수에 대해 대조할 것을 명시적으로 갖고 있는 일입니다. 팩트체커가 사이트 안에 머물지 않고 새 탭을 열어 밖에서 확인했듯(Wineburg & McGrew, 2019) 검토는 맞대어 보는 일이고, 그래서 2 회는 지침을 버리자는 것이 아니라 지침 앞에 자리를 하나 만들자는 제안으로 끝났습니다.

다시 생각해 볼 물음

물음 1 화면을 다시 보는 학생과 딸깍 몇 번으로 멋진 결과를 만든 학생은 어떤 점에서 같은 문제를 보여 주나요?

물음 2 ‘비판적으로 보라’는 칸이 빈칸으로 돌아온 이유를 사후 지침과 영역 지식의 관점에서 설명해 보세요.

2 장 · 무엇을 꺼내 두어야 하는가

3 회 「온톨로지라는 말을 빌려 오는 이유」는 대조할 자리에 무엇이 놓여야 하느냐는 물음에 「문제는 아는 양이 아니라 얹어 보유되는 형식입니다」라는 문장으로 답하기 시작했습니다. 그 형식을 가리키려고 빌려 온 말이 온톨로지입니다. 연재는 철학의 존재론도 정보학의 명시적 명세(Gruber, 1993)도 그대로 가져오지 않고, 서로 다른 주체가 함께 일하려면 각자가 무엇을 무엇이라고 부르는지 밖으로 드러나 있어야 한다는 문제의식만 빌려 기능에 관한 규정으로 다시 정의했습니다.

**온톨로지란 어떤 행위주체가 자기 행위를 스스로 근거화하고 검증하기 위해
명시적으로 보유해야 하는 개체, 관계, 제약의 최소 구조를 말한다.**

이 정의에서 무게가 실린 말은 ‘명시적’과 ‘검증’입니다. 꺼내 놓은 것만이 대조의 대상이 되고, 검증을 최종 판정이

아니라 내 쪽의 것과 밖에서 온 것을 맞대어 보는 일로 좁히면 그 준비를 답이 나오기 전에 할 수 있습니다. 이차함수라면 계수와 꼭짓점과 축과 그래프가 개체이고, 계수 a 의 부호에 따라 그래프가 볼록한 방향이 정해진다는 문장이 관계이며, a 가 0이 아니어야 한다는 조건이 제약입니다. 이렇게 보면 AI 시대에는 지식보다 역량이 중요하다는 대립도 성립하지 않습니다. 구조화된 지식이 없으면 검증이라는 역량이 작동하지 않고, 전문가와 초보자를 가른 것도 아는 양이 아니라 지식을 조직하는 축이었기 때문입니다(Chi, Feltovich, & Glaser, 1981). 「지식은 덜 중요해진 게 아니라, 보유 형식이 달라진 것에 가깝습니다.」

여는 글은 AI 에이전트 분야에서 정리된 여섯 요건을 교육학의 기존 개념과 나란히 놓고, 이를 교실에서 관찰할 수 있는 네 구성요소로 묶었습니다.

요건	행위주체가 보유해야 하는 것	교육학에서의 대응 개념	교실의 구성요소
목표	무엇을 알아내려 하는지에 대한 자기 진술	문제를 자기 문장으로 재표상하기	① 의도 정립
구조	개념과 개념 사이 관계의 조직	Skemp의 관계적 이해, 개념망	② 구조적 근거화
제약	적용 가능한 조건과 한계의 인식	문제 조건, 정의역, 전제 파악	③ 위임 판단
기억	사전지식이 인출 가능한 형태로 조직됨	선행조직자, 스키마	② 구조적 근거화
확신도	자기 판단의 확실성 정도에 대한 자각	메타인지적 확신도 보정	④ 확신도 보정·검증
결과	수행 결과를 준거에 비추어 확인함	검증과 반성적 재구조화	④ 확신도 보정·검증

대응 개념은 모두 AI 이전부터 있던 것이고, 새로운 것은 이 여섯이 한 묶음으로 요구된다는 점입니다. 여는 글은 네 구성요소를 묶어 임시로 에이전틱 사고라고 불렀는데 AI에 **인지적 작업의 일부를 위임하면서도 탐구의 목표와 구조와 검증 기준을 자기가 쥐고 있는 사고 양식**이라는 뜻입니다. 다만 무엇을 맡기고 무엇을 남길지 정하는 위임 판단에는 대응하는 이론을 적지 않았으니, 그 근거를 세우는 일은 아직 남아 있습니다.

6회 「구조 — 관계적 이해와 개념망」은 여섯 요건 가운데 구조를 깊이 들여다보았습니다. 이유를 모른 채 규칙을 적용하는 도구적 이해가 외운 경로라면 왜 그런지도 아는 관계적 이해는 머릿속의 지도에 가깝고(Skemp, 1976), 6회가 무엇보다 강조한 것은 개념 사이의 선 위에 적는 말이었습니다. ‘포함된다’, ‘원인이 된다’, ‘증거가 된다’는 모두 다른 관계여서, 기온과 함께 변할 뿐인 아이스크림 판매량과 물놀이 사고를 원인과 결과로 잇는 순간 오류가 생깁니다. 6회는 이렇게 조직된 구조를 자리(placement)라는 말로 관찰했습니다. 학생이 AI의 답을 자기 지식의 어느 자리에 놓을지 가리키고, 그 답에 조건을 더 붙여야 하는지 말하고, 기존의 연결을 고칠 수 있는지가 그 신호이며, 이 글이 말하는 대조할 자리란 결국 이 자리입니다.

정의 속의 ‘최소’는 부실해도 된다는 뜻이 아니라 지금 눈앞의 판단을 근거 있게 수행하는 데 필요한 만큼이라는 뜻입니다. 3회는 이것을 검증을 시작하게 해 주는 출발점이라고 했고, 변외편 1 「최소 구조는 고체가 아닙니다. 오히려 변화무쌍한 유체입니다」는 최소를 알려면 전체를 먼저 알아야 하지 않느냐는 역설을 다뤘습니다. 코딩을 처음 배우는 사람이 전체 문법을 다 이해한 뒤에 무언가를 만들지 않고 필요한 만큼의 구조로 움직이다 막히는 곳에서 이해를 다시 조직합니다. 우리가 어렸을 때 했던 땅따먹기를 생각해 보시면 쉽습니다. 최소 구조는 전체에서 계산되는 최소값, 즉 전체적 필요 구조가 아니라 다음 판단과 행동을 가능하게 하는 국소적 충분 구조라는 것입니다. 「학습의 범위는 땅따먹기처럼 넓어지지만 사고의 구조는 유체처럼 재배열됩니다.」

다시 생각해 볼 물음

물음 3 연재의 온톨로지 정의에서 ‘명시적’과 ‘검증’이 왜 무게를 갖는지 이차함수의 개체와 관계와 제약을 예로 들어 설명해 보세요.

물음 4 개념망에서 선 위에 적는 말이 중요한 이유는 무엇이며, 번외편 1 은 최소를 알려면 전체를 먼저 알아야 한다는 역설을 어떻게 풀었나요?

3 장 · 빌려 온 말이 닿는 곳과 멈추는 곳

제가 이야기하고 앞으로 이야기할 여섯 요건을 AI 에이전트 쪽에서 빌려 왔으니 ‘그거 결국 기계 얘기 아닌가요?’라는 물음은 피할 수 없었습니다. 4 회 「인간은 에이전트가 아니다」는 연재가 어디서 무너질 수 있는지를 제가 먼저 말한 회차였습니다. 에이전트에 목표 모듈이 있다고 학생 머릿속에서 그 칸을 찾는 것은 범주 오류이니 (Ryle, 1949), 빌려 오는 것은 부품이 아니라 ‘이 판단은 무엇을 알아내려는 것인가’ 같은 질문이라고 선을 그었습니다. 시대마다 가장 인상적인 기술로 마음을 설명해 온 비유를 또 되풀이한다는 지적 (Daugman, 1990; Cobb, 2020)에는 비유와 점검표의 차용을 나누어 답했습니다. A 가 B 와 같다는 주장이 아니라 B 를 만드는 사람들이 정리한 목록이 쓸모 있으니 우리 쪽 점검표로 빌려 쓰자는 제안이라는 것입니다. 지금까지의 교육학이 그래왔듯 다른 분야에서 연구한 것을 적극적으로 받아들일 필요가 있습니다. 학문이 폐쇄적이 되고 논의가 중단되는 순간 발전을 멈추게 됩니다.

온톨로지는 특정 행위주체의 작동 방식에 관한 이론이 아니라
자기 행위를 근거화하고 검증하려는 모든 행위주체에게 제기되는 요건의 목록이다.

인지는 몸과 환경에 걸쳐 있다는 셋째 반박을 따라가자 오히려 주장이 선명해졌습니다. 확장된 마음 논의 (Clark & Chalmers, 1998)에서 오토의 수첩은 늘 곁에 있고 쉽게 꺼내 볼 수 있으며 적힌 내용을 거의 자동으로 믿고 그 내용을 과거에 오토 자신이 승인했다는 조건 아래 마음의 일부로 인정받는데, 4 회는 그 수첩을 오토가 직접 적었고 무엇이 적혀 있는지 오토가 안다는 점을 짚었습니다. 생성형 AI 는 어떤 수첩보다 강하게 결합하지만 학생이 적은 것도 아니고 안을 들여다볼 수도 없으며 물을 때마다 다르게 답할 수 있습니다. 「결합은 쉬운데 편입은 어렵습니다.」 그래서 연재의 주장은 확장을 부정하는 것이 아니라 확장의 조건을 말하는 것이 되었고, 도구와 함께일 때의 효과와 도구를 치운 뒤 남는 효과를 구분해야 한다는 지적 (Salomon, Perkins, & Globerson, 1991)이 덧붙었습니다. 앞에서 본 Bastani 외 (2025)의 결과는 이 두 효과가 교실에서 갈라진 사례였습니다.

나란히 놓고 보면 번외편 1 은 같은 선을 구성주의의 언어로 다시 그은 셈입니다. **번외편 1 은 Piaget 와 Vygotsky 를 비판적으로 이어받으면서 생성형 AI 를 더 유능한 타자가 아니라 유창하지만 오류를 만들고 인식적 책임을 지지 않는 반응적 인식 매개체로 보았습니다. 그리고 AI 와 도구와 타인의 도움을 포함한 확장된 수행 범위를 자신의 내재화된 사고구조 범위로 오인하는 최소 구조의 착시를 가장 중요한 위험 가운데 하나로 꼽았습니다. 이것은 더닝-크루거 효과의 다른 이름이 아닙니다.** 그 효과 자체를 두고 통계적 논쟁이 이어지고 있고 (Gignac & Zajenkowski, 2020), AI 는 능력을 직접 떨어뜨리기보다 막힘과 오류 같은 신호를 없애 내가 어디까지 아는지 가능하게 해 주던 피드백 구조를 바꾸기 때문입니다. 그래서 학습에 필요한 인식적 마찰은 일부러 남겨야 하고, 끝까지 물어야 할 것은 하나로 모입니다. 「이 수행은 누구의 구조로 가능합니까?」

다시 생각해 볼 물음

물음 5 비유와 점검표의 차용은 어떻게 다르며, ‘결합은 쉬운데 편집은 어렵다’는 말은 오토의 수첩과 생성형 AI의 어떤 차이를 가리키나요?

물음 6 최소 구조의 착시는 무엇이고, 왜 더닝-크루거 효과의 다른 이름이 아니라고 했나요?

4 장 · 수업 안에 대조할 자리를 만드는 장치

여는 글과 6 회, 번외편 두 편은 저마다 교실의 장치를 제안했습니다. 서로 다른 글에서 나온 장치들이지만 한 차시의 흐름 위에 올려놓으면 하나의 순서로 이어집니다.

수업의 순간	학생이 하는 일	교사가 보는 것	나온 글
AI를 켜기 전	아는 것, 구하는 것, 둘을 잇는 조건을 3분 동안 적는다. 통계 과제라면 상관계수의 부호를 먼저 예측한다.	프롬프트 이전에 문제를 자기 문장으로 진술하는가?	여는 글, 번외편 2
말길 때	‘나는 ()을 AI에 맡겼고, ()은 직접 했다. 그 이유는 ()이다.’를 쓴다.	남겨 둔 작업을 명시적으로 말할 수 있는가?	여는 글, 번외편 2
답을 받은 직후	AI 답에 대한 확신과 자기 판단에 대한 확신을 따로 매기고, 답이 자기 지식의 어느 자리에 걸리는지 짚는다.	두 숫자가 벌어지는가? 답을 놓을 자리를 지목하는가?	여는 글, 6 회
확인할 때	미리 정해 둔 방법으로 확인하고, 일부러 오류를 넣은 풀이를 검토한다.	불일치할 때 근거를 대는가?	여는 글, 번외편 1, 번외편 2
수업을 닫을 때	처음 종이로 돌아가 바뀐 것을 한 줄 쓰고, AI 없이 다시 설명한다.	고친 연결과 혼자 쓸 수 있게 된 관계가 있는가?	여는 글, 6 회, 번외편 1
평가할 때	자기 설명, 전이, 오류 탐지, 지연 재구성의 네 관문을 지난다.	기여 비율이 아니라 판단의 궤적을 본다.	번외편 1, 번외편 2

표의 첫 줄이 모든 장치의 출발점입니다. **AI를 켜기 전에 적은 종이가 곧 그 학생의 온톨로지가 되고, 번외편 2가 권한 상관계수의 부호 예측처럼 목적은 정답을 맞추는 것이 아니라 자신의 인지적 위치를 먼저 만드는 데 있습니다. 그래야 ‘내가 생각한 것과 다른데?’라는 충돌이 생길 자리가 생기니, 2 회가 말한 지침 앞의 자리를 실제로 만드는 방법입니다.**

위임 선언은 처음에는 대부분 ‘계산이 귀찮아서’로 채워지지만 몇 번 반복하면 무엇을 남겨야 하는지 스스로 따지게 되고, 번외편 2의 구분대로 저장과 계산은 맡기되 검증과 가치판단과 최종 정당화는 학생이 쥐고 있어야 합니다. 과제를 설계할 때 중요한 것은 얼마나 어려운 문제를 줄지가 아니라 어느 지점에서 학생의 판단 없이는 넘어갈 수 없게 할지입니다.

답을 받은 직후에 확신을 둘로 나누어 묻는 것은, 자기 확신이 높을수록 더 따져 보고 AI에 대한 확신이 높을수록 덜 따져 보았다는 Lee 외(2025)의 결과가 밝혀 줍니다. 확인 방법은 답을 받기 전에 정해 둡니다. 사후에 물으면 ‘맞는 것 같아서요’가 나오지만, 대입해 보거나 그림으로 그려 보기처럼 무엇으로 확인할지 미리 적어 두면 실제로 확인하게 됩니다. 판별식이 음수이면 그래프가 항상 x 축보다 위쪽에 있다는 진술 옆에 $y=x^2+1$ 과 $y=-x^2-1$ 을 나란히 보여 주자는 6 회와 7 회 제안도 같은 장치입니다. 수업을 닫을 때 처음 종이로 돌아가 쓰는 한 줄은 AI의 결과를 자기 구조에 편입시키는 지점이고, 이것이 빠지면 앞의 활동이 모두 절차로만 끝납니다.

평가는 이 장치들이 정말 학생의 것이 되었는지 확인하는 자리입니다. 번외편 1은 네 관문으로 확장된 수행이 내재화되었는지 보자고 했고, 이 관문은 AI를 금지하는 장치가 아니라 확장성을 활용하면서 소유권을 확인하는

장치입니다. 번외편 2는 학생과 AI의 기여를 함께 보는 정반합식 평가를 넘어, 학생이 무엇을 판단하고 검증하고 수정하고 정당화했는지를 평가 단위로 삼는 정반탈식 평가를 제안했습니다. 「생성형 AI 시대의 좋은 수행과제는 AI를 덜 쓰게 만드는 과제가 아니라 판단을 외주화할 수 없게 만드는 과제입니다.」

다시 생각해 볼 물음

물음 7 AI를 켜기 전에 적는 일과 확인 방법을 답보다 먼저 정하는 일은 각각 어떤 역할을 하나요?

물음 8 네 관문은 무엇을 확인하며, 정반탈식 평가는 정반합식 평가와 무엇이 다른가요?

5 장 · 교실 밖에도 대조할 자리가 필요하다

코끼리 칼럼은 교사가 학생의 반응과 수업의 흐름을 개발자가 코드와 데이터 구조를 정부와 공공기관이 안전성과 공공성과 예산과 책임을 만지고 있다고 보았습니다. 각자 본 것은 진짜지만 그것만으로 전체를 설명하려 하면 장님이 코끼리를 만지는 일이 되니, 문제는 좋은 기술의 부족이 아니라 서로의 언어를 번역하는 구조의 부재입니다. 2024년 에듀테크 소프트랩의 실증 자료에서도 단순 기능 개선 의견은 빠르게 반영되었지만 현장 적합성과 교육효과성에 관한 피드백은 장기 과제로 밀리거나 반영되지 않는 경우가 많았습니다(이은정, 2025). 이 진단은 1장과 모양이 같습니다. 학생이 맞대어 볼 자리가 없어 그럴듯함에 기대듯, 에듀테크를 만들고 들어오는 사람들도 각자의 판단을 맞대어 볼 자리가 없어 자기 손에 닿는 부분을 전체로 받아들이게 됩니다.

「AI 교육 콘텐츠의 문제는 기술보다 ‘번역’에 있다」(이하 번역 칼럼)는 같은 진단을 다른 쪽에서 풀었습니다. 시연회에서 매끄럽던 기능이 수업에 들어오는 순간 끝내 남는 물음은 「이 콘텐츠는 도대체 누구의 언어로 만들어진 것인가?」입니다. 그래서 번역 칼럼은 교사를 최종 사용자가 아니라 무엇을 만들지 정하는 단계부터 참여하는 공동설계자로 불렀습니다. 「의견을 내는 시점이 달라지면 그 의견이 바꿀 수 있는 범위도 달라집니다.」 코끼리 칼럼이 내놓은 해법은 상설 협력 구조입니다. 선도교사뿐 아니라 일상적 사용자 교사와 도입에 신중한 교사까지 모아 구체적인 문제에서 출발하고, 공동 문제 정의와 소규모 프로토타입과 4~8주 학교 실증을 거쳐 반영과 보류와 미반영의 결정과 그 이유를 공개하는 순환입니다. 번역 칼럼은 여기에 교사가 AI의 추천과 피드백을 수정하거나 중단할 수 있는 권한을 실제 화면 속 기능으로 구현하고, 45분 수업에서 로그인과 기기 연결에 5분이 들면 수업 시간의 11% 이상이 사라지는 만큼 사용성과 접근성을 설계 단계의 조건으로 두자고 덧붙였습니다.

두 칼럼을 연재 곁에 놓으면 교실의 원칙이 교실 밖에서 되풀이됩니다. 학생에게 AI를 켜기 전에 자기 생각을 먼저 적게 했듯 콘텐츠를 만들 때는 교사의 판단과 정책의 조건이 개발보다 먼저 와야 하고, 정반탈식 평가가 학생에게 판단권을 남기려 했듯 번역 칼럼은 교사의 판단권을 화면 속 기능으로 남기려 했습니다. 바이브코딩도 양쪽에 등장합니다. 번외편 2에서는 학생에게 딸깍의 착시를 만든 도구였지만 코끼리 칼럼에서는 교사가 현장 지식을 기술의 형태로 꺼내는 통로였으니, 같은 도구가 판단을 넘기는 자리에 놓이면 착시가 되고 판단을 꺼내는 자리에 놓이면 번역이 되는 셈입니다. 번역 칼럼의 한 문장은 교실과 정책을 함께 꿰는 문장으로 읽어도 좋습니다. 「서로 다른 사람들이 더 많이 모이는 것이 아니라 서로 다른 판단이 더 일찍 만나는 것.」

다시 생각해 볼 물음

물음 9 두 Policy Lens 칼럼은 에듀테크 문제의 원인을 어디에서 찾으며, 그 해법은 교실에서 세운 원칙과 어떻게 닮았나요?

6 장 · 아직 답하지 못한 것

열 편은 결론보다 물음을 많이 남겼습니다. 이런 물음에 답을 하는 것이 아마 남은 칼럼의 목적이 아닐까합니다. 여는 글은 아직 확실하지 않은 것으로 다섯 가지를 적었습니다. **가장 큰 의문은 명시화가 늘 좋은가로 전문가일수록 지식이 자동화되어 있는데 명시화를 계속 요구하면 오히려 숙달을 방해하지 않을까 하는 물음입니다. 학년과 교과에 따라 어느 요건이 먼저 되는지, 진도와 어떻게 균형을 맞추는지, 새 이름이 꼭 필요한지도 남았고 무엇보다 이렇게 훈련한 학생이 실제로 달라지는지에 대한 데이터가 아직 없습니다. 4 회는 에이전트 쪽에서 목록이 수렴했다는 것이 사람의 학습에 필요한 목록이라는 보장은 아니라고 했고 번외편 1 은 유체 비유가 학습의 수학적 모델이 아니라 은유일 뿐이라고 못 박고 자신의 명제를 경험적으로 검증해야 할 잠정적 명제로 내놓았습니다. 번외편 1 이 적어 둔 연구 설계, 곧 AI 를 쓰는 조건과 쓰지 않는 조건을 비교하고 AI 를 치운 뒤에 남는 것을 따로 결과변수로 두는 설계는 여는 글이 데이터가 없다고 고백한 자리를 채울 실마리가 됩니다.**

다시 생각해 볼 물음

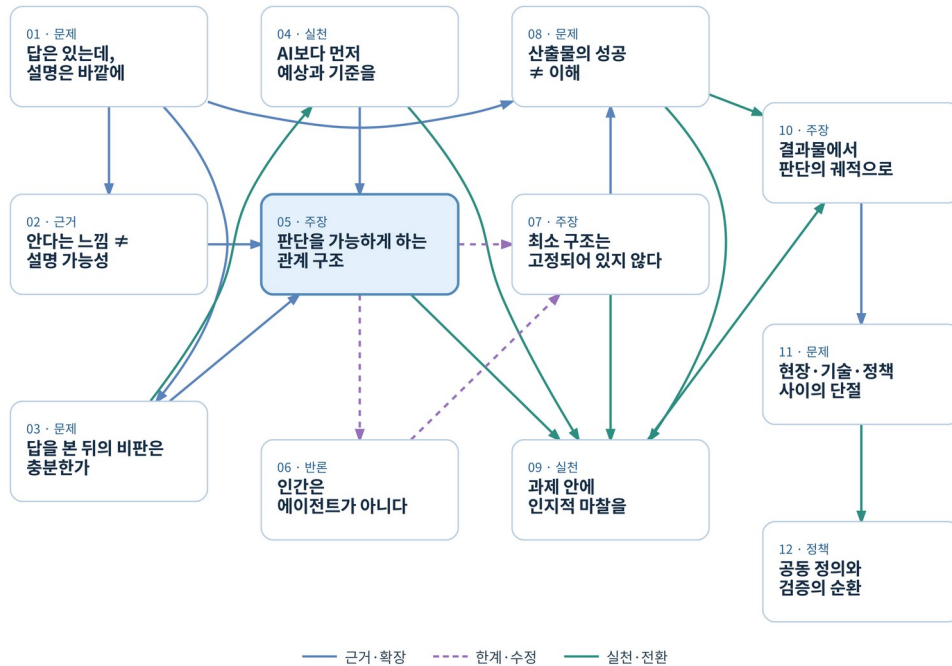
물음 10 여는 글이 남긴 물음 가운데 하나를 골라, 번외편 1 의 검증 설계로 어떻게 다룰 수 있을지 생각해 보세요.

맺으며

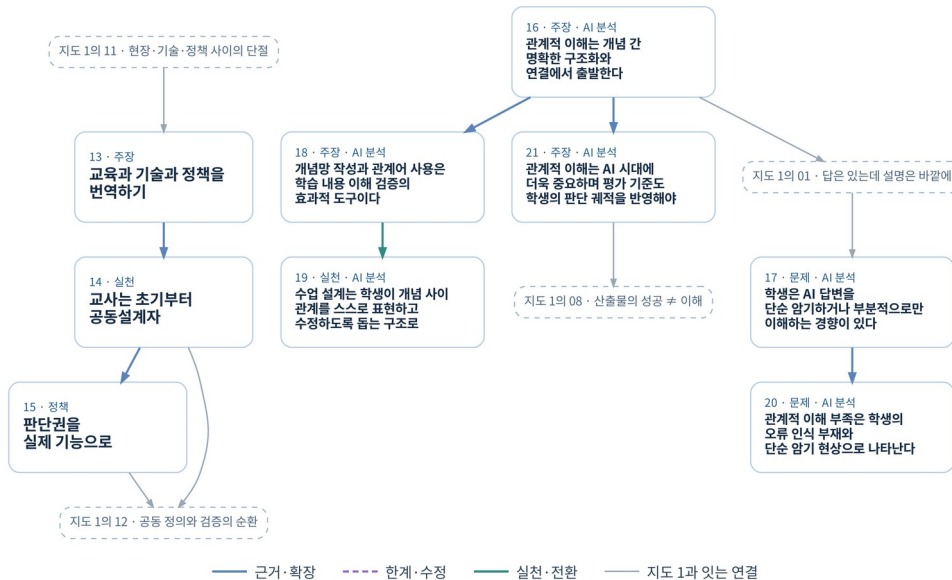
다시 화면을 보던 학생에게 해 줄 수 있는 것은 다그치는 말도 도구를 막는 규칙도 아닙니다. 화면을 켜기 전에 아는 것과 구하는 것과 잇는 조건을 적게 하고, 말길 것과 남길 것을 정하게 하고, 확신을 둘로 나누어 매기게 하고, 확인 방법을 답보다 먼저 정하게 한 뒤, 수업 끝에 처음 종이로 돌아가 바뀐 것을 한 줄 쓰게 하는 것입니다. 다만 이 모두를 한 차시에 다 하라는 뜻은 아닙니다. 여는 글이 명시화가 늘 좋은지를 가장 큰 의문으로 남겨 두었듯, 대조할 자리는 검증이 필요한 지점에 필요한 만큼 만드는 편이 맞을 것입니다. 교실 밖도 마찬가지여서, 코끼리 칼럼은 그 자리를 만드는 일을 「서로 다른 사람들이 마침내 같은 코끼리를 보게 만드는 구조를 만드는 일이다」 라고 불렀습니다.

생각의 지도로 다시 걷기

생각의 지도는 여는 글을 뺀 아홉 편에서 뽑은 논점 21 개와 연결 31 개를 그린 것입니다(2026 년 10 월 9 일 저장본). 파란 실선은 근거와 확장, 보라 점선은 한계와 수정, 초록 실선은 실천과 전환을 뜻합니다. 논점 01~06 은 1~4 회, 07 은 번외편 1, 08~10 은 번외편 2, 11~12 는 꼬끼리 칼럼, 13~15 는 번역 칼럼에서 나왔고, 16~21 은 6 회를 바탕으로 AI 분석이 덧붙인 논점입니다.



지도 1 · 주장의 연결 (논점 01~12)



지도 2 · 이어지는 논점 (논점 13~21)

지도 2의 회색 선은 지도 1의 논점과 이어지는 연결이고, 여는 글의 중심 주장은 05 번 논점과 같은 자리에 있습니다. 1 장부터 5 장까지의 흐름은 지도 위에서 다섯 갈래 길로 다시 보입니다.

길	경로	장	무엇을 보게 되나
시점의 길	01 → 03 → 04 → 09	1, 4 장	답을 본 뒤의 검토가 왜 부족한지 짚고, 예상과 기준을 먼저 세워 과제 설계로 옮긴다.
교실의 길	01 → 02 → 05 → 07 → 09 → 10	1, 2, 4 장	설명 깊이의 착각에서 관계 구조와 움직이는 최소 구조를 거쳐 판단의 궤적을 보는 평가로 간다.
경계의 길	05 → 06 → 07	2, 3 장	빌려 온 틀의 한계를 인정하고 최소 구조를 움직이는 것으로 고쳐 읽는다.
관계적 이해의 길	16 → 18 → 19 16 → 01 → 17 → 20 16 → 21 → 08	1, 2, 4 장	6 회의 관계적 이해가 개념망 활동, 답을 옮겨 적는 문제, 판단의 궤적을 보는 평가로 갈라진다.
제도의 길	10 → 11 → 13 → 14 → 15 → 12	5 장	평가 문제가 현장과 기술과 정책 사이의 번역, 공동설계, 공동 정의와 검증의 순환으로 넓어진다.

부록 · 열 편과 핵심어

다시 읽은 열 편

구분	제목	한 줄 요약
연재 <에이전트 사고 · 온톨로지>		
여는 글	학생은 무엇을 명시적으로 갖고 있어야 하는가?	필요한 것은 더 많이 아는 것이 아니라 아는 것을 검증 가능한 형태로 꺼내 두는 것, 곧 온톨로지를 갖는 것이다.
1 회	답은 맞는데, 왜냐고 물으면 다시 화면을 본다	다시 화면을 보는 동작은 게으름이 아니라 확인할 곳이 자기 안에 없는 상태이며, 고칠 것은 태도가 아니라 조건이다.
2 회	‘비판적으로 보라’는 왜 안 먹히는가	검토는 검토할 구조가 있을 때만 가능하므로 검증의 시점을 답이 나오기 전으로 당겨야 한다.
3 회	온톨로지라는 말을 빌려 오는 이유	문제는 아는 양이 아니라 얇이 보유되는 형식이며, 온톨로지는 개체·관계·제약의 최소 구조다.
4 회	인간은 에이전트가 아니다	에이전트 쪽에서 빌리는 것은 부품이 아니라 질문이며 온톨로지는 인지 이론이 아니라 점검표다.
6 회	구조 — 관계적 이해와 개념망	AI의 답을 자기 지식의 어느 자리에 놓을지 가리키려면 개념 사이의 관계, 특히 선 위에 적는 말이 정확해야 한다.
번외편 AI Insight Column Spin-Off		
번외편 1	최소 구조는 고체가 아닙니다. 오히려 변화무쌍한 유체입니다	최소 구조는 다음 판단을 가능하게 하는 국소적 충분 구조이며 AI와 함께 한 수행을 자기 구조로 오인하는 착시를 경계해야 한다.
번외편 2	딸각의 성공은 학습의 성공이 아닙니다	산출물의 수준은 이해의 증거가 되지 못하므로, 과제에는 인지적 마찰을 남기고 평가는 판단의 궤적을 보아야 한다.
정책 칼럼 AI Insight Column · Policy Lens		
코끼리 칼럼	장님이 코끼리를 만지는 에듀테크 정책을 언제까지 반복할 것인가	세 합리성을 번역하는 구조가 없으므로 문제 정의에서 실증과 정책 반영까지 잇는 상설 협력 구조가 필요하다.
번역 칼럼	AI 교육 콘텐츠의 문제는 기술보다 ‘번역’에 있다	교사와 개발자와 정책 담당자의 판단이 더 일찍 만나 서로의 언어로 번역되는 공동설계 구조가 필요하다.

핵심어

용어	뜻	나온 글
에이전틱 사고	AI 에 인지적 작업의 일부를 위임하면서도 탐구의 목표와 구조와 검증 기준을 자기가 쥐고 있는 사고 양식.	여는 글, 1 회
설명 깊이의 착각	익숙하다는 이유만으로 원리까지 이해하고 있다고 과대평가하는 경향. 설명을 시도할 때 드러난다.	1 회, 3 회, 6 회
사후 지침	AI 의 결과물이 화면에 떠 있어야 성립하는 지침. 검토할 구조가 없으면 표면의 인상만 남는다.	여는 글, 2 회
자리(placement)	AI 의 답을 자기 지식의 어느 자리에 놓을지 가리킬 수 있는가를 보는 관찰의 관점.	6 회
국소적 충분 구조	전체에서 덜어 낸 최소값이 아니라 지금의 다음 판단과 행동을 가능하게 하는 구조.	번외편 1
최소 구조의 착시	확장된 수행 범위를 자신의 내재화된 사고구조 범위로 오인하는 현상.	번외편 1
반응적 인식 매개체	사고의 범위를 넓히면서도 그 결과를 믿어도 되는지 검증할 부담을 학습자에게 돌려주는 존재로서의 AI.	번외편 1, 번외편 2
산출물-이해의 역설	산출물의 수준이 높아졌다는 사실이 이해가 깊어졌다는 증거가 되지 못하는 현상. 딸깍 역설이라고도 부른다.	번외편 2
정반탈	기여도를 나누는 대신 학생이 무엇을 판단하고 검증하고 수정하고 정당화했는지를 평가 단위로 삼는 관점.	번외편 2
공동설계자	완성된 제품에 의견을 내는 사용자가 아니라 무엇을 만들지 정하는 단계부터 참여하는 교사의 위치.	코끼리 칼럼, 번역 칼럼