AI와 함께, 근거로 완성하는 탐구 수업

답을 받는 데서 멈추지 않고
질문하고, 확인하고, 나의 결론을 고쳐 쓰는 시간



2개 프로젝트 · 6개 실행자료 · 교사용 해설

고등학생 탐구 활동 / 교사 수업 설계용

© 오늘과내일의학교

판권과 이용 안내

이 책이 약속하는 것

제작판 1.0 · 원고·수업 설계 및 편집: 오늘과내일의학교

정답 대신, 판단할 수 있는 근거

이 책은 고등학생과 교사가 함께 사용하는 탐구 수업 자료입니다. AI 도구 가입이나 유료 계정이 없어도 모든 활동을 수행할 수 있습니다. 특정 교육과정 성취기준을 충족한다고 인증한 자료나 검증된 효과 측정 도구는 아닙니다. 학생 평가나 입시 결과를 보장하지 않습니다.

예시와 현실을 구분합니다

본문의 학교 상황과 숫자는 학습을 위해 창작한 가상 자료입니다. 실제 학교의 조사 결과가 아닙니다. 교사는 수업 시간, 안전 지침, 학습자 지원 필요를 확인해 활동을 조정하세요. 표지의 교실 이미지는 서비스용 AI 생성 이미지이며 실제 수업 실적이나 참여자 사진이 아닙니다.

권리와 공개 범위

본문·활동지·해설은 이번 제작을 위한 원창작물입니다. 기존 출판사의 책 본문·도표·사진을 전재하지 않았습니다. © 오늘과내일의학교. 공개 샘플과 전체 파일은 구분됩니다. 판매·배포 이용범위는 실제 구매 화면의 확정된 안내를 따르며, 이 제작판은 새로운 라이선스나 환불 조건을 확정하지 않습니다.

목차

준비에서, 두 번의 완성까지

자료를 읽는 순서가 아니라 실제로 수행하는 순서로 구성했습니다.

01 탐구의 기본기 | 5–10쪽

질문 구체화 / 관찰과 해석 / 원출처 확인 / AI 답변 검증 / 개인정보와 안전 / 프롬프트 수정

02 교실 온도 탐구 | 11–16쪽

문제 정의 → 공정한 비교 → 가상 자료 해석 → 대안 설명 → 결론 수정 → 교사 해설

03 학교 공간 개선 | 17–22쪽

쟁점 발견 → 편향 없는 질문 → 가상 수요 자료 → 대표성과 접근성 → 결정 제안 → 교사 해설

04 실행자료와 운영 | 23–32쪽

질문 설계지 / 자료 확인표 / AI 답변 검증지 / 비교 기록지 / 결정 제안서 / 수정 기록지 / 수업 운영 / 피드백 / 수준별 선택 / 출처·마무리

시작 안내

내일 수업에는 이렇게 쓰세요

학생이 남길 산출물: 질문 1개, 근거표 1개, 수정 전후 결론 1쌍

첫 10분: 선택하고 질문하기

교실 온도에 관심이 있으면 11쪽, 학교 공간과 사람들의 요구에 관심이 있으면 17쪽부터 읽으세요. "AI가 답을 주겠지" 대신 "어떤 자료를 보면 내 생각을 바꿀까?"를 먼저 씁니다. 도구 사용이 어려운 학생도 종이 자료와 토론으로 같은 결과물을 만들 수 있습니다.

다음 25분: 자료로 판단하기

한 모둠이 자료 읽기·조건 확인·반대 질문·기록 역할을 나눕니다. 처음에는 책 속 가상 자료를 사용하세요. 실제 측정이나 사람을 대상으로 한 조사는 교사의 별도 안전·개인정보 검토 후 선택적으로 진행합니다. 책의 예시 수치를 자신의 학교 실측값으로 바꾸어 말하지 마세요.

마지막 15분: 한계를 넣어 수정하기

동료가 "그 자료만으로 그 말을 할 수 있나?"를 질문합니다. 결론에서 과장된 범위를 지우고, 아직 모르는 것과 다음 확인 행동을 씁니다. 시간이 부족하면 실제 조사를 생략하고 두 결론의 차이를 설명하는 것으로 마칩니다. 최종 판단은 사람이 합니다.

온도 프로젝트

7. 현상에서 비교 질문으로

'덥다'는 느낌을 무시하지 않되 측정과 구분한다

출발 장면

점심 직후 창가 학생은 햇빛 때문에 덥다고 하고, 복도 쪽 학생은 사람이 많아 공기가 답답하다고 말한다. 두 경험은 모두 탐구의 단서다. 그러나 누가 더 설득력 있게 말했는지로 원인을 고를 수는 없다. 우리는 위치에 따른 차이가 반복되는지 먼저 확인하고, 원인은 그다음 단계에서 다룬다.

이번 프로젝트의 질문

질문은 '같은 교실에서 같은 날 같은 시간대에 창가·중앙·복도 쪽 온도는 어떻게 다른가?'이다. 실제 수업에서는 안전한 위치와 측정 허가를 교사가 먼저 정한다. 온도계가 하나라면 동시 측정이 아니므로, 측정 순서와 시각 차이를 반드시 기록하고 결론의 한계에 반영한다.

예상은 결론이 아니다

예상은 '햇빛을 받는 창가가 더 높을 것이다'처럼 쓰되 이유와 반대 결과의 가능성을 함께 남긴다. '창가가 높지 않다면 측정 순서, 구름, 창문 상태를 살핀다'고 적으면 예상에 끌려 자료를 버리는 일을 줄일 수 있다. 예상이 틀리는 것은 실패가 아니라 설명을 고칠 기회다.

직접 해보기

자신의 예상과 이유를 한 문장으로 쓰고, 예상과 반대되는 결과가 나왔을 때 먼저 확인할 조건 두 가지를 적어라.

내 답안 · 확인한 근거

온도 프로젝트

8. 공정한 측정 계획 세우기

바꿀 조건 하나와 함께 달라진 조건을 구분한다

같게 둘 조건

비교하려는 조건은 위치이고, 측정 시각·기기·바닥에서의 높이·기기를 둔 시간은 같게 한다. 햇빛 여부, 창문과 문의 상태, 교실 인원, 냉방 작동은 함께 기록한다. 모두 통제하기 어렵다면 숨기지 말고 '함께 달라진 조건'으로 남겨 원인 결론을 제한한다.

기기 하나로 재는 경우

온도계가 하나면 세 위치를 완전히 동시에 잴 수 없다. 창가→중앙→복도 순서만 반복하면 시간 변화와 위치 효과가 섞인다. 가능한 범위에서 순서를 바꾸고 정확한 시각을 적는다. 그래도 시간차가 남으므로 자료는 위치의 확정적 효과가 아니라 다음 측정을 설계하는 예비 관찰로 해석한다.

반복과 안전

한 번의 높은 값은 우연이나 기록 실수일 수 있어 여러 날 같은 시간대에 반복한다. 창틀에 올라가거나 전기·냉방 장치를 직접 조작하지 않는다. 기기를 햇빛에 직접 두었는지 책상 그늘에 두었는지도 적는다. 교사가 허용한 범위 밖에서는 측정하지 않고, 학생 이름은 기록하지 않는다.

직접 해보기

계획표에 바꿀 조건, 같게 둘 조건 네 가지, 함께 기록할 조건 네 가지, 안전 규칙 한 가지를 채워 짝과 교차 점검하라.

내 답안 · 확인한 근거

온도 프로젝트

9. 가상 자료를 계산해 보기

연습용 수치이며 실제 교실 측정값이 아니다

가상 자료 · ℃	창가	중앙	복도
1일차	29.1	28.4	28.2
2일차	28.7	28.5	28.1
3일차	28.3	28.6	28.0

가상 자료 세 날

[가상 자료] 같은 시간대의 위치별 온도는 1일차 창가 29.1℃·중앙 28.4℃·복도 28.2℃, 2일차 28.7℃·28.5℃·28.1℃, 3일차 28.3℃·28.6℃·28.0℃라고 하자. 이 값은 계산 연습을 위해 만든 것이며 특정 학교의 실제 환경을 나타내지 않는다.

평균 계산

[가상 계산] 창가 평균은 (29.1+28.7+28.3)÷3=28.7℃이다. 중앙은 (28.4+28.5+28.6)÷3=28.5℃, 복도는 (28.2+28.1+28.0)÷3=28.1℃이다. 따라서 가상 자료의 창가 평균은 복도 평균보다 28.7 28.1=0.6℃ 높다.

평균이 감추는 것

평균만 보면 창가가 가장 높지만 3일차에는 중앙 28.6℃가 창가 28.3℃보다 0.3℃ 높다. '창가는 항상 가장 높다'는 문장은 자료와 맞지 않는다. 평균 차이가 있어도 측정 오차와 함께 달라진 조건을 모르므로, 그 차이를 햇빛의 효과라고 곧바로 부를 수도 없다.

직접 해보기

가상 자료에서 매일 가장 높은 위치를 표시하고, 창가와 중앙의 3일 평균 차이를 직접 계산하라. 계산식과 단위를 함께 써라.

온도 프로젝트

10. 수치에서 주장으로 건너가기

자료가 허용하는 만큼만 말한다

확인된 패턴

가상 자료에서 말할 수 있는 것은 세 날의 위치별 기록과 그 계산 결과다. 창가 평균이 복도보다 0.6℃ 높았고, 창가가 가장 높은 날은 세 번 중 두 번이었다. '대체로'라는 표현을 쓰더라도 조사한 세 날 안에서만 유효하다. 계절 전체나 다른 교실로 넓혀 말하지 않는다.

아직 모르는 원인

자료표에 햇빛, 창문, 냉방, 인원, 측정 순서가 충분히 기록되지 않았다면 위치 차이의 원인을 구별할 수 없다. 온도계의 표시 단위가 같아도 실제 오차 범위를 확인하지 않았다면 작은 차이를 과도하게 해석할 수 있다. 원인을 말하려면 조건 기록과 반복 측정을 추가해야 한다.

반론을 이용한 점검

반론은 결론을 공격하는 장식이 아니라 빠진 조건을 찾는 도구다. '3일차에는 중앙이 더 높았다', '순차 측정 중 실내 온도가 변했을 수 있다', '기기가 햇빛을 직접 받았다'는 반론을 적어 보자. 각 반론 옆에는 다음 조사에서 추가할 기록이나 절차를 연결한다.

직접 해보기

'창가가 햇빛 때문에 항상 덥다'에서 자료가 지지하지 않는 낱말을 찾아 고치고, 원인 확인에 필요한 추가 기록 세 가지를 써라.

내 답안 · 확인한 근거

온도 프로젝트

11. 결론을 수정하고 다음 측정을 설계하기

틀린 예상을 숨기지 않고 설명의 범위를 고친다

초기 결론의 문제

초기 결론이 '창가는 햇빛 때문에 무조건 가장 덥다'였다면 세 문제가 있다. '무조건'은 3일차 예외와 충돌하고, 햇빛 자료가 없어 원인을 확정할 수 없으며, 세 날의 기록을 모든 날로 확대했다. 좋은 수정은 이 세 문제를 지우는 것이 아니라 문장 속 범위와 불확실성으로 드러낸다.

수정된 결론 예시

[가상 자료에 대한 결론] '연습용 세 날 자료에서 창가 평균은 28.7℃로 복도 평균 28.1℃보다 0.6℃ 높았다. 그러나 3일차에는 중앙이 창가보다 높았고 측정 조건 기록이 부족하므로, 햇빛이 원인이라고 단정할 수 없다.' 이 결론은 수치, 예외, 한계를 한 문단에 담는다.

다음 조사

다음에는 같은 모델의 온도계를 세 위치에 동시에 두고, 바닥에서 같은 높이와 같은 안정화 시간을 적용한다. 햇빛의 직접 노출, 창문 상태, 인원, 냉방 작동, 외부 날씨를 같은 양식에 기록한다. 단, 관찰 연구만으로 원인을 완전히 확정하기 어렵다는 점은 여전히 남는다.

직접 해보기

자신의 결론을 '확인한 수치→예외→한계→다음 조사' 순서의 네 문장으로 다시 써라. 실제 자료와 가상 자료를 섞지 마라.

내 답안 · 확인한 근거

온도 프로젝트

12. 교사용 해설과 피드백

특정 결론보다 근거 연결의 질을 본다

핵심 답안

9쪽 가상 자료의 평균은 창가 28.7℃, 중앙 28.5℃, 복도 28.1℃이며 창가 중앙 평균 차이는 0.2℃다. 3일차 최고값은 중앙이다. 학생이 산술 결과를 맞혀도 '햇빛 효과가 0.6℃'라고 쓰면 피드백이 필요하다. 위치 차이와 원인 효과는 같은 뜻이 아니다.

촉진 질문

'이 문장은 측정값인가, 측정값에 붙인 설명인가?', '동시에 달라진 조건은 무엇인가?', '예외가 나오면 결론을 버릴까, 범위를 좁힐까?', '어떤 새 자료가 나오면 생각을 바꿀 것인가?'를 묻는다. 교사는 답을 먼저 주기보다 학생이 표의 구체적 셀을 가리키게 한다.

피드백 기준

질문의 측정 가능성, 비교 조건의 일관성, 계산의 정확성, 예외 처리, 한계의 구체성을 각각 살핀다. 점수만 제시하지 말고 '측정 순서가 빠졌다', '결론 범위를 세 날로 좁혀라'처럼 다음 행동을 적는다. 실제 수업 평가는 학교 기준에 맞추며 이 예시는 검증된 성취 기준이 아니다.

직접 해보기

학생 결론에서 잘한 연결 하나와 보완할 한계 하나를 찾아 행동형 피드백으로 써라. 결론의 찬반이 아니라 근거 사용을 평가하라.

내 답안 · 확인한 근거

실행자료 · 인쇄용

03 AI 답변 검증지

AI 사용은 선택 사항입니다. 미사용 시 책의 가상 답변을 대상으로 작성합니다.

검증용 가상 AI 답변 · 일부러 틀린 추론 포함

"가상 자료의 창가 평균은 복도보다 0.6℃ 높다. 따라서 햇빛이 원인이며 모든 학교의 창가는 항상 더 덥다." 계산, 원인, 적용 범위를 따로 검토하세요.

내 요청과 답변의 핵심

개인정보를 제외한 요청 목적과 검증할 주장 1개만 적습니다.

답변에서 확인이 필요한 부분

숫자·출처·인과관계·과장 표현에 표시합니다.

직접 확인한 것 / 확인하지 못한 것

확인한 근거의 위치를 적고 모르는 것은 빈칸으로 숨기지 않습니다.

최종 수정 문장

그대로 사용하지 않은 이유와 사람이 바꾼 내용을 적으세요.