과학 · POE / CER

6학년

하이테크로 측정하고 AI와 함께 논증하는 과학 탐구 수업

# 태양의 남중 고도가 높으면 왜 더 더워질까?

학교 연구: 하이터치·하이테크(HTHT) 수업 네비게이터를 통한 학생 주도성 기르기

김영대 선생님 · 과학「계절의 변화」· 2026. 9. 19.(토) · 40분 · POE 수업

이 수업의 포인트

**눈으로 보던 계절의 차이를 MBL 센서 데이터로 확인하고,
AI 피드백을 바탕으로 증거와 추론을 스스로 점검·수정한다.**

**하이터치 HIGH TOUCH**
예상을 존중하고, 질문과 협력적 검토로 사고를 확장

+

**하이테크 HIGH TECH**
MBL 센서·그래프 시각화·AI 논증 도우미 ARGO

## NAVI 관점에서 재구성한 배움의 흐름

예상(P) → 관찰(O) → 설명(E) · 40분

### N 진단 · Needs

여름·겨울의 기온 차이에서 탐구의 필요성 찾기

- 계절에 따른 남중 고도와 기온을 경험과 연결한다.
- 각자 생각한 까닭을 먼저 예측하고 공유한다.

**하이터치 · 학생 생각을 여는 질문**
“남중 고도가 높으면 왜 더 더워지는 걸까?”

**하이테크 · 시각화로 생각 자극**
스텔라리움으로 계절별 남중 고도의 차이 확인

### A 목표 · Aim

측정한 수치를 근거로 태양 에너지 변화 설명하기

- 남중 고도별 조도·온도 변화를 수치로 비교한다.
- 주장(C) - 증거(E) - 추론(R)을 연결해 설명한다.

**하이터치 · 탐구 목표를 내 언어로**
“무엇을 같게 하고, 무엇을 다르게 해야 할까?”

**하이테크 · 실험·논증을 돕는 도구**
버니어 조도·온도 센서 + 과학 수업 웹앱 + ARGO

### V 실행 · Venture

예상 8분 → 관찰 12분 → 설명 20분 | 측정 데이터로 CER 논증 구성

학생이 실험·추론·수정의 주체

**활동 1 · 예상(P)에서 출발**

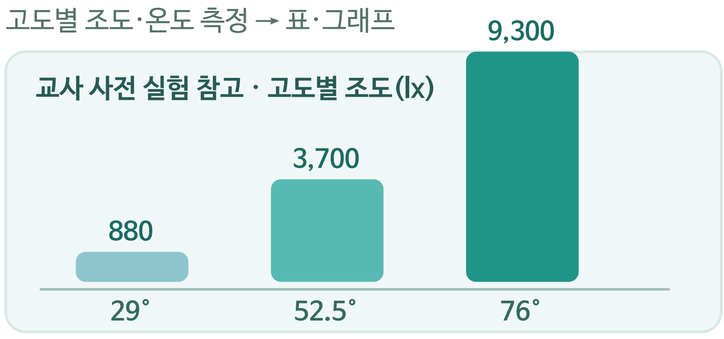
같은 장소의 여름·겨울 사진을 보고
빛의 세기와 기온 변화를 예상한다.

**하이테크 · 생각을 기록하다**
ARGO 예상하기에 각자 생각을 쓰고
예상한 까닭을 남긴다.

**하이터치 · 정답을 미리 주지 않기**
서로 다른 예상도 존중하고,
실험 결과로 스스로 확인하게 한다.

**활동 2 · MBL 관찰(O)**

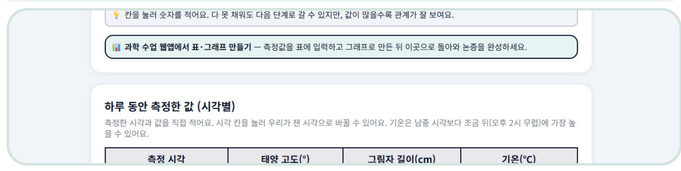
고도별 조도·온도 측정 → 표·그래프




**활동 3 · 논증(E) 정교화**

측정값 → CER 구성 → AI 피드백

AI 논증 도우미 ARGO · 교사 개발




**하이터치 · 피드백을 비판적으로 수용**
학생이 증거·추론을 직접 고쳐 완성

## 수업 사진으로 살펴보는 탐구의 장면

실제 수업 활동 사진 3장



모둠별 MBL 실험장치 관찰



노트북으로 측정값 탐색



서로 생각을 나누며 논증 구성

모형실험 → 수치와 그래프 확인 → 근거를 선택해 모둠 논증 작성

수업의 핵심 경험

**내 예상을 수치로 확인하고, 과학적 주장에 근거를 더하는 탐구**
수업안: 모둠별 조도·온도 측정 → 그래프 분석 → CER 논증 작성·수정 → 모둠 간 검토

### I 성찰 · Introspect

처음 예상과 측정 결과를 비교하고, 친구의 논증을 들으며 근거와 추론의 연결을 다시 점검한다.

AI의 도움을 받되, 판단의 주인은 나!

**하이터치 · “어떤 증거가 더 필요할까?”**

**하이테크 · ARGO의 피드백으로 논증 재검토**

## 학생 주도성 요소, 이 수업에서는 이렇게

의도성 · 자기조절 · 자기성찰

**의도성**
내 경험과 예상에서 탐구 시작하기
궁금한 까닭을 자기 언어로 말하고,
실험으로 확인할 질문을 세운다.

**자기조절**
실험을 조절하고 증거를 직접 고르기
모둠 역할·측정값·자료를 점검하고
피드백을 판단해 논증을 수정한다.

**자기성찰**
처음 생각과 실험 결과를 비교하기
주장·증거·추론이 잘 연결됐는지
돌아보고 다음 질문을 만든다.