

손전등 밝기 직선은 어디까지 쓸 수 있을까? — 나의 탐구 노트

똑똑 · 에디터 모아 · 발행 2026.10.28

20~40cm 자료에 맞춘 직선이 80cm에서도 타당하다고 말할 수 있을까?

이름·작성일:

나의 탐구 질문:

제출 형식·분량:

선생님의 평가 기준:

AI·도구 사용 허용 조건:

중학교 시작

세 관찰점의 입력 범위는 20~40cm입니다. 35cm 예측 70lux는 내삽, 80cm 예측 -20lux는 외삽이라고 먼저 구분합니다. 조도는 음수가 될 수 없으므로 80cm의 계산값은 직선 모형의 적용 범위를 의심할 근거입니다. “손전등이 고장”이라고 바로 결론내리지 않습니다.

고등학교 심화

새 가상 확인 자료로 35cm에서 68lux를 제시하면 잔차는 $68 - 70 = -2$ lux입니다. 80cm는 계산이 물리적으로 부적절하므로 실제 확인 없이 수치를 새 자료처럼 제시하지 않습니다. 손전등 빔의 퍼짐·주변 밝기·센서 방향도 달라질 수 있어 단순 선형 모형의 한계를 기록합니다.

준비 순서

1. 제공된 세 관찰점과 직선 $L=140-2d$ 를 표에 적고 관찰 범위를 표시합니다.
2. 35cm와 80cm 값을 계산해 각각 내삽·외삽으로 이름 붙입니다.
3. 새 35cm 관찰 68lux의 잔차를 구하고 80cm 음수 예측이 왜 문제인지 설명합니다.
4. 실제 확인을 한다면 35·50·80cm에서 같은 기기·방 조명·각도를 유지할 계획을 세웁니다.

1. 자료와 단위

거리(cm)	가상 관찰(lux)	모형 예측(lux)	관찰 범위 안팎

2. 새 확인 기록

거리(cm)	새 관찰(lux)	모형 예측(lux)	잔차(lux)

3. 조건 기록

회차	주변 조명	센서 각도	기기 눈금·메모

4. 범위 판단

거리(cm)	내삽·외삽	물리적 가능성	추가 확인

질문·변인·표본

자료 수집 방법·단위

표와 그래프

해석의 범위·오차·한계

자료 기록

제목	작성자·기관	발행일	주소·쪽수	확인한 근거	확인 날짜

도움 받은 부분과 나의 수정

도움의 출처 / 활용 범위 / 검증한 내용 / 수정 전후 / 나의 판단

제출 전 점검

- ☐ 관찰값과 계산값을 다른 칸에 적었나요?
- ☐ 80cm의 음의 예측을 관찰된 밝기라고 쓰지 않았나요?
- ☐ 기기·주변 조명·센서 방향이 결론에 미칠 수 있음을 적었나요?

참고 자료를 찾을 곳

NIST/SEMATECH e-Handbook · How do We Use the Model Beyond the Data Domain? — <https://itl.nist.gov/div898/handbook/pri/section5/pri5998.htm>

5.5.9.9.8 Interpolation and extrapolation; Predict with caution; Do confirmation runs

NIST/SEMATECH e-Handbook · How do we use the Model to Generate Predicted Values? — <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pri/section5/pri5997.htm>

5.5.9.9.7 Residuals — observed Y minus predicted Y

예시 해설 — 작성 뒤 비교하기

가상 직선 L=140-2d와 관찰 범위 20~40cm, 새 35cm 관찰 68lux.

35cm 예측 70lux를 계산하고 관찰 68에서 예측 70을 뺀다. 80cm도 계산해 범위 밖임을 표시한다.

35cm 잔차는 -2lux다. 80cm 계산 -20lux는 음의 조도여서 이 직선을 그대로 쓰기 어렵다.

모든 수치는 학습용 가상 자료이며 실제 손전등의 거리 법칙이나 조도 측정 결과가 아니다.

자기 점검 기준

기준	충분히 드러난 모습	더 보완할 모습
범위와 단위	관찰 범위·내삽·외삽과 lux·cm를 정확히 구분한다.	계산된 80cm 값을 실측처럼 쓴다.
반례와 확인	음의 예측을 모형 경고로 설명하고 새 측정 조건을 제안한다.	음의 수치만 지우고 모형의 적용 범위를 그대로 둔다.

똑똑 · 큐레아 / 자체 제작 활동지 / 학교의 공식 평가 양식이 아닙니다.

온라인 원문 · 수정된 내용은 아래 페이지에서 확인하세요.

<https://www.dokdok.co/projects/flashlight-range-check>