

같은 50mL인데 수위는 늘 같은 만큼 오를까? — 나의 탐구 노트

똑똑 · 에디터 모아 · 발행 2026.10.28

컵에 물을 50mL씩 더 부을 때 수위가 일정하게 높아진다는 직선은 언제 어긋날까?

이름·작성일:

나의 탐구 질문:

제출 형식·분량:

선생님의 평가 기준:

AI·도구 사용 허용 조건:

중학교 시작

처음 두 점의 차이 50mL당 1.7cm를 그대로 연장하면 150mL 5.4cm, 200mL 7.1cm입니다. 관찰-예측 잔차는 각각 -0.3cm와 -0.7cm입니다. 한 점을 지우기보다 수위가 높아질수록 한 방향으로 어긋나는지 표와 간단한 점 그림으로 봅니다.

고등학교 심화

컵이 위로 갈수록 넓다면 같은 부피가 더 낮은 높이 증가를 보일 가능성이 있습니다. 하지만 가상 네 점만으로 컵 모양이 유일한 원인이라고 확정하지 않습니다. 눈금컵 오차, 자의 시작점, 눈높이, 물의 흔들림을 확인하고 새 부피 지점에서 직선과 다른 모형을 비교합니다.

준비 순서

1. 처음 두 자료로 50mL당 높이 증가를 계산하고 직선 예측 규칙을 문장으로 씁니다.
2. 150·200mL의 예측 수위와 제공된 관찰 수위를 나란히 적습니다.
3. 관찰-예측 잔차를 구해 부피 순서대로 점을 찍습니다.
4. 잔차의 방향과 크기, 컵 모양 및 측정 문제를 구분해 후속 확인을 제안합니다.

1. 자료 역할

부피(mL)	관찰 수위(cm)	모형 만들기·확인	측정 메모

2. 예측과 잔차

부피(mL)	예측(cm)	관찰(cm)	잔차(cm)

3. 컵과 측정 조건

회차	컵 모양·재질	자의 0점·눈높이	물 흘림·수면 상태

4. 새 확인 계획

새 부피(mL)	직선 예측(cm)	실제 기록(cm)	다음 판단

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

- ☐ 잔차를 관찰-예측 순서로 계산했나요?
- ☐ 처음 두 점과 확인에 쓴 두 점의 역할을 나누었나요?
- ☐ 잔차 패턴을 컵 모양의 확정적 증거로 과장하지 않았나요?

참고 자료를 찾을 곳

NIST/SEMATECH e-Handbook · How can I tell if a model fits my data? — <https://itl.nist.gov/div898/handbook/pmd/section4/pmd44.htm>

4.4.4 R^2 Is Not Enough; Residuals; Why Use Residuals?

NIST/SEMATECH e-Handbook · Validate the Fitted Model — <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pri/section6/pri619.htm>

5.6.1.9 Table of Residuals; How Should Residuals Behave?

예시 해설 — 작성 뒤 비교하기

가상 관찰 50·100·150·200mL의 수위가 2.0·3.7·5.1·6.4cm이다.

처음 50mL 증가에 1.7cm 증가한 직선을 연장해 150에서 5.4, 200에서 7.1cm를 예측한다.

확인 자료의 잔차는 $5.1 - 5.4 = -0.3\text{cm}$ 와 $6.4 - 7.1 = -0.7\text{cm}$ 이다.

두 점에서 만든 직선은 학습용 가상 모형이며 실제 컵의 수위 법칙이 아니다.

자기 점검 기준

기준	충분히 드러난 모습	더 보완할 모습
계산과 역할	만든 자료·확인 자료와 잔차의 부호를 정확히 기록한다.	네 점을 모두 이용해 직선을 정한 뒤 같은 네 점으로만 검증한다.
대안 설명	컵의 단면과 눈높이·도구 문제를 구분하고 새 자료를 제안한다.	한쪽 방향 잔차를 측정 실수 하나로 단정한다.

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

온라인 원문 · 수정된 내용은 아래 페이지에서 확인하세요.

<https://www.dokdok.co/projects/tapered-cup-residual-pattern>