

같은 비, 다른 운동장: 유출 모형 만들기 — 나의 탐구 노트

똑똑 · 에디터 모아 · 발행 2026.10.21

표면 재료가 달라지면 같은 양의 물이 출구에 도착하는 양과 시간은 어떻게 달라질까?

이름·작성일:

나의 탐구 질문:

제출 형식·분량:

선생님의 평가 기준:

AI·도구 사용 허용 조건:

중학교 시작

모둠별로 예상과 근거를 먼저 적습니다. 투입량 100mL, 붓는 시간 20초, 받는 시간 60초처럼 학습용 조건을 정하고 두 모형에 동일하게 적용합니다. 흙의 양·초기 젖음·두께도 적어 다른 모둠이 조건을 이해하게 합니다.

고등학교 심화

출구에서 받은 물 외에 표면 고임·흙에 남은 물·흡린 물을 구분합니다. 시료를 처음 상태로 돌린 뒤 반복하거나 같은 조건의 새 시료를 써 순서 효과를 줄입니다. 평균뿐 아니라 회별 값도 제시하고 “회수하지 못한 물=전부 침투”라는 결론을 반례로 검토합니다.

준비 순서

1. 재료·크기·경사·초기 젖음 조건을 정하고 “표면 재료만 바꾼다”는 계획을 쓴다.
2. 흙 모형과 방수 덮개 모형에 정한 양을 정한 시간 동안 붓고 첫 도착 시간·60초 회수량·고임을 기록한다.
3. 조건을 복원해 각 모형을 3회 비교하고 회별 값·평균·차이를 함께 나타낸다.
4. 손실된 물과 모형 한계를 적고 실제 학교에서 추가 확인할 면적·배수 연결·비의 세기를 질문으로 만든다.

1. 준비물

같은 크기 낮은 쟁반 2개, 받침, 깨끗한 흙, 방수 덮개, 눈금컵, 초시계, 물받이, 닦을 천. 교사가 안정된 받침과 배수 출구를 준비하고 전자기기에서 떨어진 곳에 놓습니다.

2. 조건 활동지

표면	면적	경사	흙 두께·초기 상태	투입량(mL)	붓는 시간(s)	회수 시간(s)	복원 방법.

3. 측정 활동지

표면	회차	첫 도착(s, 도착 하지 않으면 미도 착)	회수량(mL)	고인 물	흘린 물	관찰 메모.

4. 해석 활동지

예상	회별 결과·평균	예상과 다른 점	다른 설명	실제 학교에 적용하기 전 필요한 자료.

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

- ☐ 두 모형의 경사와 투입 속도를 같게 했나요?
- ☐ 회수량과 도착 시간을 따로 설명했나요?
- ☐ 남은 물을 모두 침투라고 부르거나 모형 값으로 학교 침수 확률을 계산하지 않았나요?

참고 자료를 찾을 곳

USGS Water Science School · Surface Runoff and the Water Cycle — <https://www.usgs.gov/water-science-school/science/surface-runoff-and-water-cycle>

Surface runoff and factors affecting runoff; urbanization reduces infiltration and accelerates runoff

USGS Water Science School · Impervious Surfaces and Flooding — <https://www.usgs.gov/water-science-school/science/impervious-surfaces-and-flooding>

Opening examples; Effects of impervious surfaces on streamflow

예시 해설 — 작성 뒤 비교하기

학습용 가상 1회에서 흙 모형 회수량은 35mL, 덮개 모형은 80mL였다.

100mL씩 같은 시간에 붓고 60초 동안 받은 조건과 각 표면의 고임을 함께 기록한다.

이 조건에서 출구 회수량은 덮개 모형이 45mL 많았다. 침투량 차이는 직접 측정하지 않았으므로 확정하지 않는다. 한 회의 가상 값이다. 반복 결과나 실제 학교의 유출량을 나타내지 않는다.

자기 점검 기준

기준	충분히 드러난 모습	더 보완할 모습
조건 통제	물의 양·속도·경사·초기 상태와 반복 복원 방법을 기록한다.	표면 이름만 적고 조건 차이를 남긴다.
근거와 한계	회수량·시간을 구분하고 고임·측정 손실을 대안 설명으로 든다.	차이만 보고 실제 홍수 감소량으로 확대한다.

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

온라인 원문 · 수정된 내용은 아래 페이지에서 확인하세요.

<https://www.dokdok.co/projects/schoolyard-runoff-model>