

전시
번호

최고 성능의 공기를 찾아서



작품요약설명

공기 속에 채워진 입자의 크기가 작고 고온수축 공기가 굴러가는 평균 거리가 짧아져서 공기놀이에 유리함을 실험적으로 밝혔다. 이는 에너지 보존 법칙과 에너지 변환 이론으로 설명할 수 있었다.

연구내용

① 탐구 동기 및 목적

학교 친구들과 쉬는 시간에 공기놀이를 자주 한다. 공기를 잘하는 친구의 공기와 내가 가진 공기를 비교해 보면 공기 무게나 내용물이 서로 달랐다. 공기의 차이점을 탐색하다가 성능 좋은 공기를 만들고 싶어 탐구를 시작했다.

② 탐구 준비

공기에 들어가는 내용물의 입자의 크기를 다르게 하여 3가지 종류의 공기들을 만들었다. 실험 조건을 유지하기 위해 공기의 외피와 무게는 같게 하였다.

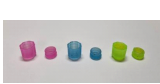


그림 1: 공기 외피

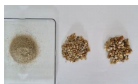


그림 2: 다양한 크기의 모래알



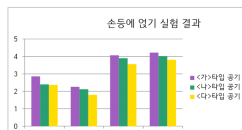
그림 3: 모래알 개수 어렵기

③ 탐구 순서 및 흐름

실험 1 종류별 공기를 손등으로 던져 올려서 손등 위에 올려진 공기의 개수 평균값 측정	실험 2 일정한 높이에서 공기를 떨어뜨려서 바닥에 떨어져서 나간 거리 평균값 측정	실험 3 각 공기세트를 플라스틱병에 넣고 경사면에 굴러 내려간 거리의 평균값 측정
--	---	---

④ 탐구 과정 및 결과

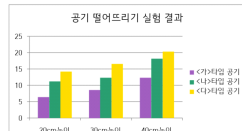
실험 1) 손등 위에 올려진 공기의 개수 평균값 측정



그래프 1 : 실험 1의 결과 그래프

→ 작은 크기의 모래알을 사용할수록 손등에 올라간 공기의 개수가 많았다.

실험 2) 공기를 떨어뜨려 굴러간 거리 평균값 측정



그래프 2: 실험 2의 결과 그래프

→ 작은 크기의 모래알을 사용할수록 떨어져나간 거리가 짧았다.

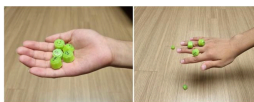


그림 4: 공기 손등에 얹기

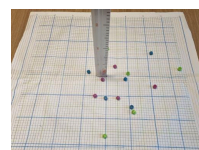
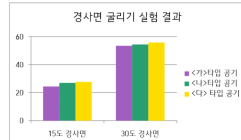


그림 5: 공기세트 굴리기 실험

실험 3) 경사면에서 굴러 내려간 거리의 평균값 측정



그래프 3: 실험 3의 결과 그래프



그림 6: 공기세트 굴리기 실험

→ 작은 크기의 모래알을 사용할수록 굴러간 거리가 짧았다.

⑤ 탐구 결과 대한 이론적 해석

1) 에너지 보존 법칙

$$\text{수직 운동에너지} + \text{수평 운동에너지} + \text{소리/열에너지} = \text{일정함}$$

2) 에너지 변환

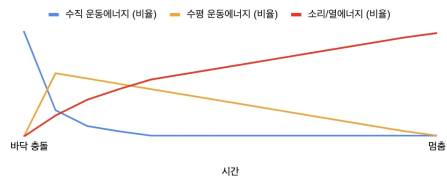


그림 7: 던져진 공기의 에너지 변환 과정 (예시)

→ 운동에너지는 마찰에 의해서 소리 / 열에너지로 변환된다.

3) 마찰력

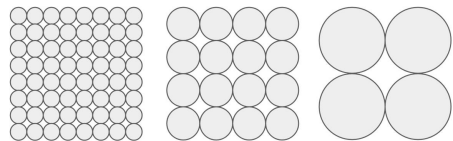


그림 8: 모래알의 크기에 따른 접촉면 개수 비교 (2차원의 경우)

→ 모래알의 크기가 작을수록 접촉면이 많아져서 마찰력이 커진다.

⑥ 결론 및 추가 연구 필요성

크기가 작고 고온 모래를 사용하여 만든 공기일수록 공기놀이에 유리하다. 던져진 공기의 운동에너지는 소리 / 열에너지로 바뀌게 되면서 멈추게 되는데 이때 변환 속도가 빠를수록 굴러가는 거리가 짧아지게 된다. 고온 입자를 사용할수록 에너지 변환 속도가 빨라지는 이유는 입자들이 서로 접하는 접촉면이 많아지기 때문이라고 설명할 수 있다.

물과 같은 액체나 비중이 다른 물질을 이용하여 '좋은 공기의 조건'을 찾는 연구를 더 진행해 보고 싶다.

⑦ 활용 방안

- 초등학생들을 위한 공기놀이 과학실험 키트 제작 → 에너지 보존 법칙과 에너지 변환 이론을 쉽게 이해할 수 있게 활용.
- 품질 개선된 공기 제작 → 저가의 수입산 공기 제품 대체 가능.