

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 분자의 운동
- 소 단 원 6장 압력
- 제 목 교사용-새 탐구
- 대표 저자 노태희(서울대학교)
- 공동 저자 강훈식(서울대학교)
 김보경(서울대학교)
 박현주(서울대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육 연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



기체의 압력이 왜 생길까?

[분자 운동(압력)]

활동의 성격

실험실에서 조별 실험 또는 시범 실험으로 가능한 활동임.

(시범 실험 시 실물 화상기를 이용하여 학생들이 관찰하는데 어려움이 없도록 한다)

비유의 제한점

1. 범퍼카는 범퍼카끼리 서로 부딪치는 것을 우선으로 하지만, 기체의 압력은 범퍼카가 벽에 부딪치는 것에 초점을 둔다.
2. 범퍼카의 충돌 횟수 차이에 의한 부피 변화를 확인 할 수 없다.

1 활동 내용 분석

이 탐구 활동은 기체의 압력이 나타나는 원리를 ‘범퍼카 부딪치기’에 비유하여 설명하는 비유 활동 수업이다. 비유 활동은 추상적인 개념을 학생들에게 익숙한 상황이나 사물과 비교하게 함으로써 학생들의 입자(분자) 개념 이해를 도울 수 있다. 본격적인 비유 활동에 앞서 고무풍선이나 타이어에 공기를 불어 넣어주면 팽팽해지는 이유에 대한 물음을 통해 주의를 환기시킨다. 그 후 주사기의 끝을 고무마개로 막고 손으로 피스톤을 눌렀다 때는 실험을 통해 학생들에게 피스톤의 변화를 관찰하도록 한다. 실험이 끝난 후, 피스톤을 누르기 전의 주사기 안의 공기 분자 상태를 보고 피스톤을 눌렀을 때의 분자 상태를 그리게 한다. 보고서 작성이 끝나면 교사가 간단히 실험에 대해 정리하고 기체의 압력에 대해 설명한 다음 비유 활동을 시작한다. 비유 활동은 다음과 같은 절차를 따른다.

- ① ‘범퍼카 부딪치기’에 대한 비유를 읽는다.
- ② 비유에 대한 질문에 답한다.
- ③ 기체의 압력과 비교하여 설명한다.
- ④ 실험에서 관찰한 것과 비교하여 정리한다.
- ⑤ 비유의 제한점을 찾는다.

이 때 비유의 제한점을 찾게 하는 것은 비유 사용으로 인해 발생할 수 있는 오개념을 줄이기 위한 것이다. 비유 활동이 끝나면 교사는 학생들이 활동 결과를 발표하게 하고 적용 문제를 푸는 시간을 갖도록 지도한다.

2 진행 방법

- (1) 제시된 비유의 질문들에 대해 학생들이 발표하도록 하여 정확하게 이해하지 못한 학생들을 전체적으로 지도한다.
- (2) 제시된 비유와 목표 개념이 완전히 동일하지 않으므로, 학생들이 비유 상황과 목표 개념을 분리해서 생각하지 못할 경우 새로운 오개념이 유발될 수도 있다. 따라서 목표 개념과 일치하지 않는 부분을 찾아보게 하여 목표 개념을 정확하게 이해할 수 있도록 지도한다.
- (3) 제시된 비유를 실험에 적용하게 하는 것은 다시 한번 비유와 목표 개념을 연관지어 생각해 보도록 하는 과정으로, 비유에서 묘사하고 있는 부분을 간단, 명료하게 정리하여 적어보도록 지도한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

3 평가 방법

학생용 활동지의 내용 및 실험에 포함된 탐구 과정, 개인별 활동 태도 등을 평가한다.

4 학생용 활동지 채점 기준

(1) 학생용 활동지 해답

관찰 후 설명하기

- (3) - ① 감소, 감소, 증가, 증가
- ② 원래대로 밀려나게

비유로 설명하기

- (1) 줄어들
- (2) 줄어들
- (3) 기체 분자, 범퍼카, 벽
- (4) - ① 범퍼카, 좁은 곳에서 범퍼카를 탈 때 벽에 부딪치는 횟수가 늘어나는 것, 넓은 곳에서 범퍼카를 탈 때 벽에 부딪치는 횟수가 줄어드는 것
- ② 범퍼카는 범퍼카끼리 서로 부딪치는 것을 우선으로

정리하기

- (1) 기체 분자, 끊임없이, 모든, 힘
- (2) 많을수록

적용하기

- (1) 축구공 안에 공기 분자가 들어가면 분자의 수가 증가하여 축구공 내벽에 충돌하는 분자의 횟수가 증가한다. 그러면 축구공 내벽에 작용하는 압력이 증가하여 축구공은 부풀어 오르게 된다.
- (2) 물이 담긴 분무기 관의 윗부분에는 공기가 있다. 분무기의 손잡이 부분을 누르면 이 부분의 공기가 빠져나가 분무기 관 안의 공기 압력이 작아진다. 상대적으로 분무기 내부의 공기 압력은 증가하여 물을 누르게 되고, 이로 인해 물이 관을 따라 나오게 된다.

지도상의 유의점

- 1. 실험 후에 학생들이 실험 결과와 그 이유를 생각해 보고 보고서를 작성할 수 있도록 충분한 시간을 준다.
- 2. 몇 명의 학생들에게 자신이 예측한 것을 발표해 보도록 한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

(2) 탐구 과정에 대한 채점 기준

 오개념

1. 기체 분자가 닫힌 계에서 균일하게 분포한다는 점을 제대로 이해하지 못한다(예> 분자들이 바닥에 깔려 있다).
2. 기체의 압력에 대한 정의를 잘못 이해하여 압력이 변하기 때문에 분자들의 운동이나 크기 및 분포가 변한다고 생각한다(예> 압력이 감소하여 분자수가 감소하거나, 기체 분자의 부피가 증가한다).

단계	탐구 과정	문항	채 점 기 준		
			상	중	하
관찰 단계	관찰	(2)	기체 분자가 피스톤 안에 균일하게 분포하며, 기체 분자의 수, 크기, 모양이 변하지 않고 똑같이 그려진다.	기체 분자 분포의 균일성, 기체 분자의 수, 크기, 모양 중 일부만을 만족하게 그려진다.	거의 모든 항목을 제대로 그리지 못한다.
관찰 단계	추리	(3)	주사기의 피스톤을 누르면 공기의 부피가 감소하고, 이는 분자들이 움직일 수 있는 공간이 감소하게 되어 주사기 벽에 충돌하는 분자의 횟수가 증가함으로써 압력이 증가한다는 것을 정확히 설명한다.	실험을 통해 공기의 부피, 분자들의 움직임, 충돌수, 압력에 대해 일부 이해하고 있지만, 이들 사이의 관계를 완전히 알지 못한다.	실험을 통해 압력에 대한 이해를 전혀 하지 못한다.
비유 단계	추리	(4)	‘범퍼카 부딪히기’와 피스톤을 이용한 기체의 압력 실험 간의 비유를 정확히 이해하고 그 차이점을 설명할 수 있다.	‘범퍼카 부딪히기’와 피스톤을 이용한 압력 실험 간의 비유를 일부만 이해하고, 그 차이점을 알지 못한다.	‘범퍼카 부딪히기’와 피스톤을 이용한 압력 실험간의 비유를 전혀 이해하지 못한다.
적용 단계	추리	(1) (2)	적용 문제에 대한 답을 분자 모형으로 정확하게 설명할 수 있다.	적용 문제에 대한 답을 분자 모형으로 일부만 설명한다.	적용 문제에 대한 답을 전혀 설명하지 못한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

(3) 개인별 활동 태도에 대한 채점 기준

평가 항목	채 점 기 준	3 (흡족)	2 (보통)	1 (미흡)
활동 수행시 참여도	활동 시간 내내 능동적으로 활동하고 협동을 잘 한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
발표 참여도	흥미를 가지고 발표에 적극적으로 참여한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
주의 사항 따르기	활동시 주의 사항을 철저히 따른다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
정리 정돈 하기	활동이 끝난 후 기구와 주변 정리정돈을 매우 잘 한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 참고

교사는 학생들이 작성한 활동지를 수행평가 자료로 활용할 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소