

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 물질이 상태를 바꿔요!
- 소 단 원 4장 액체와 기체사이의 상태변화
- 제 목 교사용-확장 탐구
- 대표 저자 우규환(서울대학교)
- 공동 저자 이숙경(서울 양화중학교)
 정여진(서울 연남중학교)
 황혜령(서울대학교)
 김혜선(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



사라졌다 나타나는 아세톤

[물질의 세 가지 상태]

활동의 성격

실험실에서 가능한 활동임

1 활동 내용 분석

- (1) 이 탐구 활동은 경험 추론적 순환 학습으로 구성하였다. 탐색 단계는 학생들이 스스로 실험을 하고 제시된 질문에 답해 봄으로써 기화, 액화에 대한 개념적인 패턴을 발견한다. 용어 도입 단계에서 발견한 패턴의 과학적 용어를 배우고, 개념 적용 단계에서 학습한 개념을 여러 가지 다른 상황에 적용하여 일반화한다.
- (2) 아세톤의 기화와 액화를 지퍼백의 부피 변화뿐 아니라 지퍼백 속의 액체 아세톤은 보이지만 기체 아세톤은 보이지 않는 것으로도 관찰한다. 물질이 입자로 구성되었음을 알려주고 이 입자가 물질의 성질에 연관됨을 알려준다.
- (3) 학생들은 “기체가 된 아세톤을 원래대로 되돌릴 수 없다”와 “아세톤이 기체가 되면 냄새가 없어진다”는 오개념을 가질 수 있다. 실험 후에 이 개념의 변화를 확인한다.



서울대학교
과학교육연구소

참고

용어 도입과 개념 적용을 진행하기 위해 실험의 시간 안배를 고려해야 한다.

<스포이트 사용>



2 진행 방법

- (1) 실험을 하기 전에 기체와 액체의 성질을 물어보고 학생들에게 간단히 개념을 정리해준다. 기체의 성질 중 눈에 보이지 않는다는 것과 액체에 비해 부피가 크다는 것을 정리한다.
- (2) 실험 전에 아세톤의 냄새를 맡는 방법, 스포이트 사용법을 숙지시킨다.
- (3) 예측은 실험 전에 먼저 한다. 이 때에 자신의 선개념을 글로 정리해 보고 실험 상황을 파악하기 위한 학생들의 질문을 허락한다. 생각하거나 쓰는 중이어서 관찰을 하지 못하는 일이 없도록 기록이 끝난 것을 확인한 후에 관찰 단계로 넘어간다.
- (4) 관찰해 보는 단계에서는 조별로 실험을 진행하고 관찰 결과를 각자 쓰도록 한다. 예측한 사실에 대해 관찰 결과를 토론 없이 개인적으로 적도록 한다. 이는 같은 현상을 관찰했다 하더라도 학생에 따라 다르게 받아들일 수 있기 때문이다.
- (5) 설명해 보는 단계에서는 실험 과정과 결과를 근거로 개념적인 패턴을 유도하는 부분이고 조별 토론으로 이루어진다.



서울대학교
과학교육연구소

3 평가 방법

- (1) 실험에 포함된 탐구 과정을 평가한다.
- (2) ‘예측해 봅시다’ 는 평가하지 않는다.



서울대학교
과학교육연구소

4 학생용 활동지 해답

- (2) ① 부풀었다, 수축했다.
 ② 실험 전과 후에 동일하다. 색깔은 투명이고, 냄새는 아세톤 특유의 냄새가 나고, 만졌을 때의 느낌은 시원하다.
- (3) ① 지퍼백이 부푼 것은 액체 아세톤이 기체가 되었기 때문이고 지퍼백이 줄어든 것은 다시 액체가 되었기 때문이다.
 ② 아세톤의 색깔, 냄새, 만졌을 때의 느낌이 모두 상태 변화 전과 후에 동일한 것으로 보아 상태가 변해도 물질의 성질은 변하지 않는다. 그 이유는 상태가 변해도 구성입자의 성질이 변하지 않기 때문이다.
- (4) ① 기화 ② 액화 ③ 기화, 액화, 성질, 상태 ④ 분자
- (5) 상태변화 : - 부채 바람으로 땀이 증발(기화)
 - 끓고 있는 커피 물(기화)
 - 안경의 김 서림(액화)
 - 라면 국물의 물이 증발(기화)
- 상태 변화가 아닌 것 : - 물방울의 분산으로 열 출입이 없다
 - 공기의 주입으로 열 출입이 없다.



서울대학교
과학교육연구소

실험상 유의점

빠른 실험의 진행을 위해 뜨거운 물을 미리 준비하여 사용할 수 있다.

<실험결과>



서울대학교
과학교육연구소

5 탐구 과정 평가

탐구 과정	문항	채 점 기준		
		상	중	하
추리	(3) ①	기화, 액화를 모두 바르게 연관짓는다.	1가지를 바르게 연관짓는다.	연관짓지 못한다.
추리	(3) ②	상태가 변해도 물질의 성질이 변하지 않는다는 것과 구성 입자의 성질이 변하지 않기 때문인 것을 제시한다.	하나만 바르게 제시한다.	모두 제시하지 못한다.
적용	(5)	상태 변화를 모두 찾고 기화, 액화를 바르게 제시한다.	상태 변화를 2가지 이상 바르게 제시한다.	1가지 이하로 찾는다
		2가지 모두 상태 변화가 아닌 이유를 바르게 제시한다.	1가지에서 타당한 이유를 제시한다.	이유를 찾지 못한다.



서울대학교
과학교육연구소