

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 물질이 상태를 바꿔요!
- 소 단 원 4장 액체와 기체사이의 상태변화
- 제 목 교사용-교과서 탐구(1)
- 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



물 끓여서 물 만들기

[물질의 세 가지 상태]

1 활동 내용 분석

- (1) 이 탐구 활동은 경험 추론적 순환학습으로 구성하였다. 탐색 단계에서 학생들은 스스로 실험을 하고 제시된 인과적 질문에 대해 봄으로써 기화, 액화에 대한 개념적인 패턴을 발견한다. 용어 도입 단계에서는 발견한 패턴의 과학적 용어를 배운다. 개념 적용 단계에서는 학습한 개념을 여러 가지 다른 상황에 적용하여 개념을 일반화 한다.
- (2) 물의 기화와 액화를 직접 관찰하여, 상태 변화의 이유를 추리하는 실험이다. 관찰시 교사는 플라스크와 뜨거운 물이 있는 비커 사이에 수증기가 있음을 생각하도록 지도한다. 눈에는 보이지 않는다는 기체의 특성을 제시해 줄 수 있다. 실험 과정에서 상태 변화의 조건을 추리할 수 있도록 가열 장치로 알코올 램프를, 냉각 장치로 물이 들어 있는 둥근바닥 플라스크를 사용했음을 안내한다.
- (3) 학생들은 ‘액체는 기화시킬 수 있어도 기체는 날아가 버려서 원래 상태인 액체로 되돌릴 수 없다’라는 오개념을 가질 수 있다. 또 기체가 되면 물질의 성질이 변하는 것으로 생각한다.

2 진행 방법

- (1) 실험 전에 가열 과정과 가열된 비커를 아래로 내리는 것에 대한 안전상의 주의점을 숙지시킨다.
- (2) 실험 전에 예측을 먼저 기록하다. 이것은 자신의 선개념을 글로 정리해 보는 역할을 한다. 실험 상황 파악을 위한 학생들의 질문을 허락한다. 생각하거나 쓰는 중이어서 관찰을 하지 못하는 일이 없도록 기록이 끝난 것을 확인한 후에 관찰 단계로 넘어간다. 자유로운 선개념 제시를 위해 예측은 평가하지 않는다.
- (3) 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.
- (4) 설명해 보는 단계에서는 실험 과정과 결과를 근거로 개념적인 패턴을 유도하는 부분이고 조별 토론으로 이루어진다.

3 평가 방법

실험에 포함된 탐구 과정을 평가한다.

활동의 성격

실험실에서 가능한 활동임



서울대학교
과학교육연구소

참고

1. 용어 도입과 개념 적용을 진행하기 위해 실험의 시간 안배를 고려해야 한다.
2. 조별 토론으로 답안을 작성해야 하는 부분이 있으므로 실험 시간을 절약하는 것이 필요하다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

실험상 유의점

1. 빠른 실험의 진행을 위해 뜨거운 물을 미리 준비하여 사용할 수 있다.
2. 알코올 램프의 심지를 미리 확인하여 점화에 적합하게 조절하고 남아 있는 알코올의 양을 확인한다.
3. 실험 전에 수건으로 비커와 플라스크의 물기를 제거해서 관찰할 내용과 혼동되지 않도록 한다.
4. 비커의 입구 크기와 플라스크의 아랫면 크기가 적당한 것으로 맞추어 사용한다.
5. 염화코발트 종이는 사용하기 전에 알코올 램프에 말려서 사용하도록 한다.

< 실험결과 >



4 학생용 활동지 해답

- (2) ④ 변화 없다, 물방울이 맺혀 있다.
 ⑤ 붉은색, 붉은색, 붉은색
- (3) ① 가. 액체/물, 나. 기체/수증기, 다. 액체/물
 르. 기체 → 액체, 로. 액체 → 기체
 ② 물을 끓인 이유는 열을 주어 물의 상태가 액체에서 기체로 되도록 하는 것이고, 물이 든 둥근 플라스크는 기체 상태의 물에서 열을 빼앗아 액체 상태가 되도록 하기 위한 것이다.
 ③ 열 출입이다.
- (4) ① 열의 출입 ② 기화 ③ 액화
 ④ 기화, 액화, 성질, 상태 ⑤ 분자
- (6) (가) 기화 - 땀의 증발
 (나) 기화 - 라면 국물, 액화 - 안경에 서린 김
 (다) 열의 출입이 없으므로 상태변화가 아니다. 분무기를 통해 나오는 것은 분무기 속의 물이 잘게 나뉜 작은 물방울이다.

5 탐구 과정에 대한 채점 기준

탐구 과정	문항	채 점 기 준		
		상	중	하
관찰	(3)①	상태를 모두 정확하게 기록한다.	1, 2가지를 바르게 기록한다	모두 틀리게 기록한다.
		물질 이름을 모두 정확하게 기록한다	1. 2가지 물질 이름을 바르게 기록한다	모두 틀리게 기록한다.
		상태 변화를 모두 정확하게 기록한다.	1가지 상태 변화를 바르게 기록한다	모두 틀리게 기록한다.
추리	(3)②	실험과정에서 가열, 냉각을 모두 제시한다.	하나만 바르게 제시한다.	모두 제시하지 못한다.
추리	(3)③	열출입을 제시한다.		제시하지 못한다.
적용	(5)	상태 변화의 예를 3가지 모두 찾는다.	상태 변화의 예를 1가지 이상 찾는다.	상태 변화의 예를 찾지 못한다.
		상태 변화가 아닌 이유를 바르게 제시한다.	바르게 선택했으나 이유가 타당하지 않다.	찾지 못한다.

