

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 물질이 상태를 바꿔요!
- 소 단 원 5장 고체와 액체사이의 상태변화
- 제 목 교사용-교과서 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



마가린의 상태 변화

[물질의 세 가지 상태]

1 활동 내용 분석

- (1) 이 탐구 활동은 예측-관찰-설명으로 이루어진 POE를 도입하였다. POE는 관찰하게 될 현상의 결과에 대해 예측하고 그 예측을 나름대로 정당화하는 '예측', 관찰한 사실에 대해서 서술하는 '관찰', 예측과 관찰 사이의 갈등을 해결하는 '설명'의 세 단계로 나눌 수 있다.
- (2) 활동지는 학생들이 질문에 대해 좀더 구체적으로 대답할 수 있도록 안내를 해 준 것이 특징이며 POE의 세 단계 외에 '적용해봅시다' 단계를 추가하였다. 이 단계에서 학생은 학습한 개념을 다른 예에 적용해 보며 개념을 강화, 안정화, 일반화시킬 수 있다.
- (3) 이 실험의 장점은 실험 준비가 간단하고 실험 결과가 뚜렷하다는 것이다. 또한 마가린을 녹이는데 약 1분, 굳히는데 약 5분 가량의 시간이 소요되므로 45분간의 수업에 적절하다.

2 진행 방법

- (1) [예측해 봅시다] 단계에서는 실험 과정을 읽고 주어진 질문에 대해 자유로이 자신의 생각을 쓰도록 유도한다. 이 단계에서는 학생들의 오개념을 알아낼 수 있다.
- (2) [관찰해 봅시다] 단계에서는 학생들이 직접 실험을 하고 관찰한 결과를 **써보게 한다**. 교사는 실험 전 반드시 냉장고에 보관된 딱딱하게 굳어있는 마가린을 준비해야 한다. 상온의 마가린을 사용하면 딱딱하지 않아 학생들에게 확실한 고체상태를 보여줄 수 없다. 마가린을 굳힐 때 찬물을 사용해도 되지만 얼음물을 사용하면 훨씬 빨리 굳는다.
- (3) [설명해 봅시다] 단계에서는 학생이 답안을 작성하기 전에 조별로 토론하거나 발표하는 시간을 주어 다른 학생의 의견과 비교하게 한다.
- (4) [적용해봅시다] 단계에서는 학생들끼리 토론을 시키거나 발표를 진행하여 다른 학생들의 생각을 비교하게 함으로써 사회적 상호 작용 환경을 마련한다.

3 평가 방법

실험에 포함된 탐구과정과 조별 실험 기능, 개인별 실험 태도를 평가한다.

활동의 성격
실험실에서 가능한 활동임



알코올 램프
사용법 지도

1. 알코올 램프의 심지에 불을 붙일 때에는 성냥 불을 옆에서 스치듯이 갖다대어 불을 붙인다.
2. 불을 끌 때는 뚜껑을 덮은 후 다시 열었다가 닫는다.



지도상의 유의점

학생들이 직접 답안을 작성하는 부분이 많으므로 수업 전에 각 단계의 시간 안배를 고려한다.



4 학생용 활동지 해답

- (2) ① 고체, 액체, 고체
② 상태 변화 전후 모두 미끈거리는 촉감, 노란색
- (3) ① 가열 전과 후의 마가린의 촉감과 색깔이 같으므로 처음의 마가린과 상태 변화 후의 마가린은 같은 물질이다.
② 처음의 마가린과 상태변화 후의 마가린의 성질이 같으므로 상태 변화가 일어날 때 물질의 성질은 변하지 않는다는 것을 알 수 있다.
- (4) 예: 얼음이 녹아 물이 된다.
용암이 굳어 암석이 된다.
초콜릿을 녹였다가 굳혀도 먹을 수 있다.
금을 녹여 새로운 금반지를 만들 수 있다.

참고

'예측해 봅시다' 는 자신의 의견을 자유롭게 적어 보는 과정이므로 평가하지 않는다.



얼음이 녹아 물이 된다.



암석이 굳어 용암이 된다.



터미네이터의 한 장면
금속으로 된 인조인간의
몸이 녹아 흘러내린다.

한 킷 과학상식!

비정질 합금

비정질이란 만졌을 때는 그 느낌이 딱딱한 고체이지만 분자의 배열 면에서는 액체인 물질이다. 이러한 구조를 다른 금속에 활용하여 뛰어난 자기적 특성과 부식에 잘 견디는 성질을 가지게 한 것을 비정질 합금이라고 한다. 비정질 합금은 액체 금속을 매우 빠른 속도로 냉각시켜서 만들기 때문에 보통의 고체 금속처럼 분자 배열이 규칙적이지 않다. 따라서 고체 금속과는 다른 특이한 성질을 갖는다. 최근에 개발된 비정질 합금은 매우 단단하고 충격에 잘 견딘다. 이러한 성질 때문에 비정질 합금은 비디오 내부의 핵심 구조인 헤드 드럼이나 열을 내지 않는 변압기 철심, 석탄 화학 촉매, 수소 저장, 초전도 재료 등에 광범위하게 이용 되고 있다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

6 수행평가 준거

(1) 탐구과정에 대한 채점 기준

단계	탐구 과정	문항	채점 기준		
			상	중	하
설명 단계	추리	(3)	마가린의 촉감과 색깔을 관찰한 근거로 물질의 성질이 변하지 않았다고 서술한다.	물질의 성질이 변하지 않았다고 서술하지만 관찰한 내용과 관련이 미흡하다.	관찰한 내용을 관련짓지 못한다.
	결론 도출	(3)	실험결과와 관련지어 물질의 상태 변화 시 성질은 변하지 않는다고 일반화시킨다.	물질의 상태변화 시 성질이 변하지 않는다고 서술하지만 실험결과와 관련이 미흡하다.	실험결과와 전혀 관련짓지 못한다.

참고

실험에 포함된 탐구과정은 다음과 같다.

1. 설명단계

기초적 탐구 과정 : 추리

통합적 탐구 과정 : 결론

도출



서울대학교
과학교육연구소

(2) 조별 실험 기능에 대한 채점 기준

평가항목	채 점 기 준	흡족	미흡
알코올 램프의 사용	심지의 길이가 조절되어 불꽃의 높이가 적당하다.		
	불을 끌 때 뚜껑을 옆에서 덮고 다시 열었다가 덮는다.		

(3) 개인별 실험 태도에 대한 채점 기준

평 가 항 목	흡족	미흡
실험시간 내내 능동적으로 활동하고 협동을 잘한다.		
주의사항을 철저히 따른다.		
실험 후 모든 기구와 주변을 정리정돈한다.		



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소