

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 물질마다 달라요
- 소 단 원 5장 용해도
- 제 목 교사용-교과서 탐구(2)
- 대표 저자 노태희(서울대학교)
- 공동 저자 한재영(서울대학교)
 변순화(서울대학교)
 왕혜남(서울 번동중학교)
 곽진하(서울 신수중학교)

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



사이다에 김이 빠지지 않게 하려면?

[물질의 특성(용해도-활동 2)]

1 활동 내용 분석

활동의 성격

실험실에서 개별 학습이나 조별 토의를 통한 협동학습으로 가능한 활동임

지도상 유의점

1. 보고서 작성시 유의점을 학생들에게 주지시킨다.
(조별 활동지 하나만 작성할 수 있다.)
2. 소집단 토론을 할 경우 시간 배정에 유의한다.
3. 조별 토의 과정에서 활동지를 활용할 수 있다.
4. 개념 응용 단계에는 제시된 문제에 대한 토의 활동을 할 수 있다.

- (1) 이 탐구 활동은 실험을 통한 개념 변화 수업을 진행하기 위해 5단계 개념 변화 수업 모형을 적용하였다. 구체적인 활동은 예비-예측-탐색-재구성 및 강화-응용으로 진행된다.

예비 단계 교사의 선개념과 과학적 개념을 파악하고 사전 개념 검사지를 이용하여 가르칠 내용에 대한 학생들의 선개념을 파악한다.

예측 단계 학생들은 탐색 단계에서 수행하게 될 실험 결과에 대한 예측 및 그 이유를 활동지에 기록하고 다른 학생들의 개념과 비교해봄으로써 학생들의 선개념이 명확히 드러나도록 한다.

탐색 단계 실험을 통해 결과를 확인한 뒤 활동지에 제시된 2가지 가설을 토대로 한 자신의 예측과 결과를 비교하여 자신의 생각을 정리한다. 이 과정에 조별 토의를 진행시킬 수 있으며 이때 가설을 지지하거나 반박하는 증거에 대한 논의를 바탕으로 합의를 도출하도록 한다.

개념 재구성 및 강화 단계 조별 발표 및 전체 학급 토의를 거친 후 교사가 과학적 개념을 도입하여 설명을 한다. 실험 결과와 토론을 바탕으로 학생들의 개념을 명확히 구조화시킨다. 실생활에서의 경험과 관련된 예를 제시해 줌으로써 새로운 개념과 기존 인지 구조와 통합적 화합 과정을 강조해야 한다.

개념 응용 단계 학생들이 수업 과정에서 획득한 새로운 개념을 다양한 상황에서 적용하여 인지 구조 내에 정착할 수 있는 기회를 제공해 주어야 한다. 문제를 제시하고 해결 방안을 생각하게 하고 정답을 제시하고 설명하면서 내용을 정리한다.

- (2) 많은 학생들이 기체의 용해도에 대한 오개념을 가지고 있는데, 이는 기체의 용해도에 대한 개념이 부족하여 이를 일반적인 용해 현상과 동일하게 생각하기 때문이다. 학생들이 가지고 있는 주요 오개념 중 하나는 온도를 높여주면 기체의 용해도가 증가한다는 것이다. 이것은 설탕이나 소금을 물에 녹이는 경험을 그대로 기체에 적용하기 때문이다. 또한, 기체의 용해도는 압력에 반비례한다는 오개념이 있는데, 압력이 커지면 용액 속의 기체가 튀어나온다는 생각을 갖고 있기 때문이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

- (3) 이 실험의 **장점**은 실생활 소재를 이용한 간편한 실험이라는 것이다. 따라서 누구나 실험에 참여할 수 있고, 실험을 통해 기체의 용해도와 관련된 요인을 알 수 있다.

2 진행 방법

- (1) 실험에 대한 간략한 설명을 한다. 이 때, 수상 치환 장치에 대해 간단히 언급한다.
- (2) 예측 단계와 탐색 단계에서 조원들과 충분히 토의할 수 있도록 한다. 토론이 필요할 경우 학생간 찬반 위주로 진행한다.
- (3) 각 조의 실험 결과 및 토의 내용을 발표시키고 발표 내용을 바탕으로 실험 결과를 정리한다.
- (4) 개념 재구성 및 강화 단계에서 온도에 따른 기체의 용해도를 정리하고, 압력에 따른 용해도 실험을 간단히 하도록 한다. 이를 통해 기체의 용해도에 영향을 미치는 요인이 온도와 압력이라는 것을 학생들에게 주지시킨다. 이 실험은 시범 실험으로 해도 좋다.
- (5) 개념 응용 단계에서 학생들이 학습한 내용을 토대로 답을 작성하도록 하고, 다 마친 후에는 교사가 전체적으로 정리해준다

3 학생용 활동지 채점 기준

- (1) 학생용 활동지 해답

탐색 단계

- ① 얼음물에서 발생하는 기체의 양이 60℃의 물에서 발생하는 기체의 양보다 적다.
- ② 기체의 용해도는 온도가 낮을수록 커진다. 반면에, 고체의 용해도는 온도가 낮을수록 작아진다.
- ③ 기체의 용해도는 온도가 낮을수록 커지고, 온도가 높을수록 작아진다.

개념 재구성 및 강화 단계-여기서 잠깐! 짚고 넘어갑시다!

- ✳ 미리 뚜껑을 열어 놓은 사이다는 압력이 작은 상태이고, 뚜껑을 열지 않은 사이다는 압력이 큰 상태이다.
- ✳ 방금 뚜껑을 열은 사이다가 들어 있는 플라스크에서 발생하는 기체의 양이 더 많다.
- ✳ 기체의 용해도는 압력이 클수록 크고, 압력이 작을수록 작다.

지도상 유의점

1. 조별 토의가 잘 이루어지도록 교사가 순회하면서 지도한다.
2. 학생들의 발표를 통해서 학생들이 가지고 있는 기체의 용해도에 대한 개념을 파악한다.
3. 조별 발표를 통해서 각 조의 생각을 공유하고 심도 있게 이야기 할 수 있는 기회를 제공한다.




서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

 개념 응용 단계

- ① ㉠ (기체의 용해도는 온도가 낮을수록, 압력이 클수록 커진다.)
- ② 탄산음료의 마개를 열면 음료수 병의 압력이 작아지므로 음료수 속에 녹아 있던 이산화탄소 기체의 용해도가 작아져서 기포로 나오기 때문이다.
- ③ (난 이산화탄소 분자야. 지금은 기체 상태라서 다른 분자들과 멀리 떨어져 있는데, 이제는 사이다 속으로 들어가려고 해. 액체 상태인 사이다는 분자 사이의 거리가 가깝기 때문에, 그 속으로 들어가려면 나도 분자 사이의 거리를 좁혀야 해. 따라서 내가 사이다 속에 잘 들어가려면 온도가 낮아져서 나의 분자 운동이 느려지고 분자 사이의 간격이 좁아져야 해. 압력이 증가하면 나의 분자 사이 간격은 줄어들게 되고 액체 상태인 사이다 속으로 들어갈 수 있지.

(2) 탐구 과정에 대한 채점 기준

 참고

교사는 학생들이 작성한 자료를 수행 평가 자료로 사용할 수 있다.

단계	탐구 과정	문항	채점 기준		
			상	중	하
탐색 단계	추리	②	온도에 따른 기체의 용해도와 고체의 용해도 변화의 차이를 설명할 수 있다.	기체의 용해도에 대해 설명할 수 있으나, 고체의 용해도와 비교하지는 못한다.	온도에 따른 기체와 고체의 용해도 비교에 대해 전혀 설명을 하지 못한다.
		③	온도가 높아질수록 기체의 용해도가 작아짐을 설명할 수 있다.	온도에 따른 기체의 용해도 변화를 설명할 수 있으나, 정확하지 않다.	온도에 따른 기체의 용해도를 전혀 설명을 하지 못한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

(3) 개인별 실험 태도에 대한 채점 기준

평가 항목	채점 기준		
	상	중	하
실험 수행시 참여도	실험 시간 내내 능동적으로 활동하고 협동을 잘 한다.	실험에 수동적으로 참여하고 협동을 하지 않는다.	실험 수행에 거의 참여하지 않는다.
주의 사항 따르기	실험시 주의사항을 철저히 따른다.	실험시 주의사항을 대체적으로 따른다.	실험시 주의사항을 거의 따르지 않는다.
정리·정돈 하기	실험이 끝난 후 모든 기구와 주변을 깨끗하게 정리·정돈한다.	실험이 끝난 후 기구와 주변의 정리·정돈을 대체로 잘한다.	실험이 끝난 후 기구와 주변의 정리·정돈을 거의 하지 않는다.
발표 참여도	흥미를 가지고 발표에 적극적으로 참여한다.	발표에 참여하나 소극적이다.	발표에 거의 참여하지 않는다.

 참고

개인별 실험 태도의 평가 항목은 모든 실험에 공통적으로 해당될 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소