

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 물질마다 달라요
- 소 단 원 5장 용해도
- 제 목 교사용-교과서 탐구(1)
- 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



온도가 변하면 고체의 용해도는?

[물질의 특성(용해도-활동 1)]

1 활동 내용 분석

- (1) 이 탐구 활동은 실험을 통한 개념 변화 수업을 진행하기 위해 5 단계 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 비교하여 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 함의를 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 한 후 정답을 제시하고 설명하면서 내용을 정리한다.

- (2) 용해에 대해 학생들이 가질 수 있는 **오개념** 중 하나는 짓기가 용해의 필수 조건이라는 것이다. 이는 일상생활에서 소금이나 설탕을 물에 녹일 때 저어 주었던 경험과 물질을 녹일 때 저어 주라는 교과서 등의 진술 내용 때문이다. 짓기는 용해 속도를 빠르게 하는 요인으로 작용할 뿐, 용해의 필수조건은 아니라는 점을 학생들에게 강조한다.
- (3) 이 실험의 **장점**은 특별한 실험 조작 능력이 필요 없고, 조별로 물질을 물에 녹이기만 하면 되는 단순한 실험이라는 점이다. 따라서 학생 누구나 실험에 참여할 수 있다.

활동의 성격

실험실에서 개별 학습이나 조별 토의를 통한 협동학습으로 가능한 활동임



서울대학교
과학교육연구소

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.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

지도상 유의점

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

참고

2g씩 시약을 넣으므로, 최대로 녹은 양을 적을 때 최고 2g까지 오차가 있을 수 있다.
정확한 용해도를 측정하기 보다 상대적인 차이 비교에 초점을 두고 기록한다.

2 진행 방법

- (1) 실험에 대한 간략한 설명을 한 후, 실험할 때의 유의점에 대해서도 간단히 언급한다.
- (2) 예측 단계와 탐색 단계에서 조원들과 충분히 토의할 수 있도록 한다.
- (3) 각 조의 실험 결과 및 토의 내용을 발표시키고 발표 내용을 바탕으로 교사가 전체적으로 실험 결과를 정리한다.
- (4) 개념 재구성 및 강화 단계에서 실험 후 결론 및 토의 결과를 바탕으로 온도에 따라 고체의 용해도가 어떻게 변화하는지에 대해 설명하고 정리한다. 또한 용질에 따라 용해도가 다르다는 것도 언급한다.
- (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 차이가 있다. 60℃의 물에서 더 많이 녹는다.
- ② 차이가 있다. 질산칼륨이 더 많이 녹는다.
- ③ 고체의 용해도는 온도가 높아질수록 커진다. 또한 같은 온도의 같은 용매에서도 서로 다른 물질은 각각 용해도가 다르다.

개념 응용 단계

- ① 물의 양을 늘린다.
물의 온도를 높여준다.

- ② (가) : 질산칼륨
(나) : 붕산

그렇게 생각한 이유 :

20℃에서 질산칼륨의 용해도는 31.6이므로 100g의 물에 10g의 질산칼륨이 모두 용해될 수 있다. 그러나 붕산의 용해도는 4.9이므로 10g 중에서 5.1g은 용해되지 못하고 가라앉게 된다. 그러므로 비커 (가)에서 모두 녹은 물질은 질산칼륨이며, 비커 (나)에서 모두 녹지 않고 일부 가라앉은 물질은 붕산이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

(2) 탐구 과정에 대한 채점 기준

단계	탐구 과정	문항	채점 기준		
			상	중	하
탐색 단계	추리	③	온도에 따른 고체의 용해도 변화와 용질에 따른 용해도 차이를 둘 다 명확하게 설명할 수 있다.	온도에 따른 고체의 용해도 변화와 용질에 따른 용해도 차이 중 하나만 명확하게 설명할 수 있다.	온도에 따른 고체의 용해도 변화와 용질에 따른 용해도 차이를 둘 다 명확하게 설명하지 못한다.

 참고

교사는 학생들이 작성한 자료를 수행 평가 자료로 사용할 수 있다.



(3) 개인별 실험 기능에 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 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 해당된다.

