

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 혼합물의 분리는 어떻게 할까요?
- 소 단 원 5장 순물질과 혼합물
- 제 목 교사용-확장 탐구(1)
- 대표 저자 강순희(이화여자대학교)
- 공동 저자 김지영(이화여자대학교)
박은미(이화여자대학교)
방담이(이화여자대학교)
채명희(이화여자대학교)
이은주(이화여자대학교)
이윤하(이화여자대학교)
김효진(이화여자대학교)

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



소금물을 끓이면?

[혼합물의 분리]

1 활동 내용 분석

활동의 성격

실험실에서 가능한 활동임

이 탐구 활동은 경험 귀추적 순환 학습으로 구성하였다. 관찰 단계에서는 실험의 진행에 앞서 ‘소금물을 가열하면 온도변화가 어떻게 나타날까?’라는 서술적 질문을 제시하였다. 학생들은 이 질문에 대한 해답을 얻기 위하여 설명 단계에서는 소금물이 담긴 등근 플라스크를 가열하면서 온도 변화를 측정하는 실험을 실시하게 된다. 소금물을 가열하면 물보다 높은 온도에서 끓기 시작하고 끓는 구간에서 온도가 계속 상승한다는 것을 확인하도록 한다. 또한 소금물을 가열하여 나온 기체를 액화시켜 얻은 액체는 순수한 물임을 확인한다. 설명 단계에서는 ‘소금물을 가열하면 끓는 구간에서 온도가 계속 올라가는 이유는 무엇인가?’라는 인과적 질문을 제시하였다. 순물질인 증류수와 다르게 소금물은 끓는 구간에서 온도가 계속 증가하게 되는데 그 이유를 실험과정을 되돌아보면서 추리하도록 한다. 이러한 추리를 토대로 20% 소금물을 가열하면 어떠한 가열 곡선을 얻을 수 있는지 예상할 수 있다.

2 진행 방법

지도상 유의점

1. 질문에 대한 답을 학생들이 스스로 찾도록 지도한다.
2. 교사는 긍정적인 피드백을 주어 학생들의 동기를 유발한다.
3. 응답을 하는 동안 학생들의 오개념이 드러나는 경우 학생들이 서로의 의견을 공유함으로써 스스로 해결하도록 유도한다.

- (1) 온도계의 눈금을 최소눈금의 1/10까지 읽도록 실험 전에 알려준다.
- (2) 소금물을 가열하여 나온 기체를 액화시켜 얻은 액체의 맛을 보아야 하므로 실험 시작 전에 모든 실험 기구를 깨끗이 씻고 소량만 취하여 맛을 본다.
- (3) 실험 기구를 깨끗이 세척할 수 없는 경우에는 맛을 보는 대신, 질산은을 사용해서 침전이 생기지 않는 것으로 소금이 없음을 확인한다(질산은은 피부를 부식 시키므로 취급에 주의한다).
- (4) 학생들은 시간과 온도 변화의 그래프를 그릴 때 부드러운 곡선으로 그리지 못하고 막대그래프나 꺾은 선 그래프만을 생각하므로 실험에 들어가기 전에 가열 곡선을 그리는 방법을 연습시킨다.
- (5) 소금물을 가열하는 시간을 줄이기 위해서는 따뜻한 물로 소금물을 만든다. 소금물을 가열하기 시작하여 온도가 약 80℃이상이 되면 이때부터 1분 간격으로 소금물의 온도변화를 기록한다.
- (6) 소금물을 끓였을 때 얻은 액체가 순수한 물이므로 등근바닥 플라스크안의 소금물의 농도가 점점 진해진다는 것을 알아 내지 못할 경우 교사가 적절한 질문을 제시하도록 한다.
- 7) 교사는 실험 전에 온도계를 보정한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

3 평가방법

실험에 포함된 탐구 과정, 모듈 별 실험 기능 및 개인 별 실험 태도를 평가한다.

4 학생용 활동지 채점 기준

※ 수행평가에서는 기존의 평가에서 이용하는 정답과 정답표 대신에 채점 기준을 활용한다. 채점기준에서의 ‘상’이 가장 합당한 형태의 해답을 정하는 기준이나, 교사의 편의를 위하여 가능한 정답을 채점 기준표와 함께 제시하였다.

(2) 설명해 봅시다.

- ⑤ 액체는 짠맛이 나지 않음
- ⑥ 100℃보다 높은 온도에서 끓기 시작함. 끓는동안 온도가 계속 상승.

(3) 설명해 봅시다.

- ① 물은 끓는 구간에서 온도가 100℃로 일정하게 유지되나 소금물은 100℃보다 높은 온도에서 끓기 시작하고 끓는 동안 온도가 계속 상승.
- ② 소금물의 농도는 점점 진해짐
- ③ 물만 끓어 수증기로 되어 날아가므로
- ④ 20%소금물은 10%소금물보다 높은 온도에서 끓기 시작
- ⑤ 끓는점을 측정해본다.

(1) 탐구 과정에 대한 채점 기준

단계	탐구 과정	문항	채점 기준		
			상	중	하
관찰 단계	측정	③	30초 간격으로 온도를 측정하여 모두 기록한다.	온도를 측정하여 기록하나 측정값이 일부 빠져 있다.	30초 간격으로 온도를 측정하여 기록하지 못한다.
	관찰	④ ⑤	끓기 시작하는 온도에 표시하고, 액체의 맛이 짜다고 기록한다.	끓기 시작하는 온도에 표시하거나 액체의 맛이 짜다고 기록한다.	끓기 시작하는 온도에 표시하지 못하고, 액체의 맛도 기록하지 못한다.
	자료 변환	⑥	측정값을 그래프상의 올바른 위치에 점으로 표시하고 선으로 부드럽게 연결한다.	측정값을 그래프상의 올바른 위치에 점으로 표시하나 선으로 부드럽게 연결하지 못한다.	측정값을 그래프상의 올바른 위치에 점으로 표시하지 못한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

설명 단계	자료 해석	① 소금물이 끓기 시작하는 온도가 증류수보다 높다고 기록하고, 끓는 구간의 온도가 일정하게 유지되는 증류수와 다르게 계속 올라간다고 기록한다.	소금물이 끓기 시작하는 온도를 증류수와 비교해 바르게 적거나, 소금물의 끓는 구간의 온도를 증류수와 비교해 바르게 기록한다.	소금물이 끓기 시작하는 온도를 증류수와 비교해 적지 못하고, 소금물의 끓는 구간의 온도를 증류수와 비교해 기록하지 못한다.
	추리	② ③ 소금물을 가열했을 때 물만 끓어 나오므로 소금물의 농도가 점점 진해지는 것을 추론하고, 끓는 구간에서 온도가 계속 올라가는 것과 바르게 연관 짓는다.	소금물을 가열했을 때 물만 끓어 나오므로 농도가 점점 진해지는 것을 추론하나, 끓는 구간에서 온도가 계속 올라가는 것과 연관 짓지 못한다.	소금물을 가열했을 때 물만 끓어 나오므로 농도가 점점 진해지는 것을 추론하지 못하고 끓는 구간에서 온도가 계속 올라가는 것과도 연관 짓지 못한다.
	예상	④ 10% 소금물보다 20% 소금물이 더 높은 온도에서 끓기 시작하는 것을 바르게 그리고, 끓는 동안 온도가 상승하는 정도를 더 크게 그린다.	10% 소금물보다 20% 소금물이 더 높은 온도에서 끓기 시작하는 것을 바르게 그리고, 끓는 동안 온도가 상승하는 정도를 더 크게 그린다.	10% 소금물보다 20% 소금물이 더 높은 온도에서 끓기 시작하는 것을 그리지 못하고, 끓는 동안 온도가 상승하는 정도를 더 크게 그리지 못한다.
	결론 도출	⑤ 순물질과 혼합물을 가열하여 끓기 시작하는 온도와 끓는 구간의 온도변화를 비교하여 구분한다고 기록한다.	순물질과 혼합물을 구별하는 방법으로 실험과 연관되지 않은 것을 기록한다.	순물질과 혼합물을 구별하는 방법을 기록하지 못한다.



서울대학교
과학교육연구소

🔍 **참고**

실험에 포함된 탐구 과정은 다음과 같다.

- 도입 단계
기초적 탐구 과정 :
추리
- 관찰 단계
기초적 탐구 과정 :
측정
통합적 탐구 과정 :
자료변환
- 설명 단계
기초적 탐구 과정 :
관찰, 추리
통합적 탐구 과정 :
자료해석 결론 도출 및 일반화

(2) 모둠 별 실험 기능에 대한 채점 기준

평가 항목	예	아니오
알코올 램프에 성냥을 스치면서 불을 붙이고, 불을 끌 때는 뚜껑을 옆에서 덮는다.		
온도계의 눈금을 읽을 때 최소 눈금의 1/10까지 바르게 읽는다.		



서울대학교
과학교육연구소

(3) 개인 별 실험 태도에 대한 채점 기준

평가 항목	예	아니오
흥미를 가지고 토론에 적극적으로 참여한다		
실험 시간 내내 능동적으로 활동하고 협동을 잘 한다		
실험 시 주의 사항을 철저히 따른다		
실험이 끝난 후 모든 기구와 주변을 정리정돈한다		

🔍 **참고**

- 개인 별 실험 태도의 평가 항목은 모든 실험에 공통적으로 해당된다.



서울대학교
과학교육연구소