

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 혼합물의 분리는 어떻게 할까요?
- 소 단 원 9장 크로마토그래피
- 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



숨겨진 색을 찾아라

[혼합물의 분리]

1 활동 내용 분석

이 탐구 활동은 경험 귀추적 순환 학습으로 구성하였다. 관찰 단계에서는 실험의 진행에 앞서 ‘수성 사인펜으로 글씨를 쓴 종이가 물에 젖으면 어떻게 될까?’라는 서술적 질문을 제시하였다. 학생들은 이 질문에 답하기 위하여 거름종이에 수성 사인펜과 유성 사인펜으로 표시하고, 물과 에탄올을 이용하여 사인펜의 색소를 분리하는 실험을 수행하게 된다. 설명 단계에서는 ‘하나의 색이 왜 여러 가지 색으로 나누어지는 것일까?’ 라는 인과적 질문을 제시하여, 색소가 분리되는 이유를 용매(물, 에탄올)에 따른 색소의 이동속도 차이와 관련지어 설명해보도록 하였다. 또한 관찰 단계 및 설명 단계를 토대로 하여, 소량의 혼합물을 분리하는데 크로마토그래피를 이용할 수 있음을 이해하도록 하였다.

활동의 성격

실험실에서 가능한 활동임

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.

2 진행 방법

- (1) 실험 활동이 원활하게 이루어지기 위해서는 실험에 들어가기 전 학생들에게 거름종이 위에 사인펜을 찍을 때 작게 여러 번 찍도록 한다.
- (2) 교사는 학생들이 거름종이를 용매에 넣고 난 직후에 실험 기구가 바르게 장치되었는지를 확인하도록 한다.
- (3) 미량의 물질을 분리하는 데 매우 유용한 방법이 크로마토그래피임을 이해시키기 위한 실험이므로, 여러 색소가 분리되는 이유에 대해 크로마토그래피의 원리를 학습하기보다는 이동속도와 관련지어 간단하게 이해할 수 있을 정도만 언급하도록 한다.
- (4) 비교적 간단한 실험이므로, 교사의 재량에 따라 시범 실험이나, 활동지 형식으로 변환하여 사용할 수 있다.

3 평가방법

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



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

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.

(3) 설명해 봅시다.

[예시] 제조회사 별로 색소의 종류는 다르므로 전개된 색의 종류와 순서는 달라질 수 있다.

①

용매	사인펜의 종류	색의 순서
물	수성	보라색 - 하늘색 - 노랑색
	유성	검정(이동하지 않음)
에탄올	수성	검정(이동하지 않음)
	유성	검정이 길게 이동

②

용매	사인펜의 종류	느리게 이동한 색	빠르게 이동한 색
물	수성	보라색	노랑색
	유성	없음	없음
에탄올	수성	없음	없음
	유성	없음	검정

③

사인펜의 종류	용매
수성	물
유성	에탄올

④ 적은 양이며, 용매에 따라 이동속도가 다른 물질들이 섞인 혼합물

⑤ 물 이외의 유기용매(에탄올, 아세트산, 아세톤 등)를 선택하여 크로마토그래피를 한다.

(1) 탐구 과정에 대한 채점 기준

단계	탐구 과정	문항	채점 기준		
			상	중	하
설명 단계	관찰 추리	①②	색소의 이동 거리를 바르게 관찰하고, 색소의 이동 속도를 바르게 추리할 수 있다.	색소의 이동 거리를 관찰하고, 색소가 이동한 위치로 이동 속도를 추리하나 미흡하다.	색소에 따른 이동 속도를 이동한 위치와 연결지어 추리하지 못한다.

참고

- 제시된 채점 기준은 상, 중, 하의 3단계로 개발하였으나 문항의 수준이나 학생의 수준에 따라 교사의 재량으로 보다 상세화하거나 축소하여 활용할 수도 있다.
- 문항의 배점은 교사의 재량에 따라 정하고, 문항에 따라 가중치를 부여할 수도 있다.



서울대학교
과학교육연구소

참고

실험에 포함된 탐구 과정은 다음과 같다.

1. 도입 단계
기초적 탐구 과정 : 추리
2. 관찰 단계
기초적 탐구 과정 : 관찰
3. 설명 단계
기초적 탐구 과정 : 관찰, 추리
통합적 탐구 과정 : 자료해석, 결론 도출, 일반화



서울대학교
과학교육연구소

참고

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



서울대학교
과학교육연구소

설명 단계	자료 해석	③	수성 사인펜은 물, 유성 사인펜은 에탄올을 사용한다고 바르게 기술한다.	수성 사인펜이나 유성 사인펜에 사용할 용매 중 하나만 바르게 기술한다.	수성 사인펜과 유성 사인펜에 사용할 용매를 기술하지 못한다.
	결론 도출 일반화	④	적은 양이며, 용매에 따라 이동속도가 다른 물질들이 섞인 혼합물을 분리할 때 크로마토그래피 방법을 사용할 수 있음을 설명한다.	적은 양이고, 용매에 따라 이동속도가 다른 물질들이 섞인 혼합물이어야 함 중에서 일부로 설명한다.	크로마토그래피를 이용할 수 있는 혼합물의 특성을 제시하지 못한다.
	추리	③ ⑤	물 이외의 유기용매(에탄올, 아세트산, 아세톤 등)를 선택하고, 크로마토그래피를 이용한 분리 방법을 바르게 제시한다.	용매를 바르게 선택하거나, 크로마토그래피를 이용한 분리 방법을 바르게 제시한다.	용매를 선택하지 못하고, 분리 방법을 제시하지 못한다.



서울대학교
과학교육연구소

(2) 모둠 별 실험 기능에 대한 채점 기준

평가 항목	예	아니오
크로마토그래피 장치를 바르게 설치한다.		

(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		



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소