

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 물질마다 달라요
- 소 단 원 4장 끓는점과 녹는점
- 제 목 교사용-교과서 탐구
- 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



물질마다 어는점이 같을까?

[물질의 특성(끓는점과 녹는점 - 활동 2)]

활동의 성격

이 수업 모형은 개별 학습이나 조별 토의를 통한 협동학습이 가능함

지도상 유의점

1. 보고서 작성시 유의점을 학생들에게 주지시킨다.(조별 활동지 하나만 작성할 수도 있다.)
2. 조별 토의를 할 경우 시간 배정에 유의한다.
3. 개념 응용 단계에서는 제시된 문제에 대한 토의 활동을 할 수 있다.

실험시 유의점

1. 온도를 측정하는 학생은 보안경을 착용하도록 한다.
2. 알코올 램프를 사용하는 학생은 장갑을 착용하도록 한다.

1 활동 내용 분석

- (1) 이 탐구 활동은 실험을 통한 **개념 변화 수업**을 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 검사를 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 자신의 예측과 결과를 비교하여 자신의 생각을 정리한다. 이 과정에 조별 토의를 진행시킬 수 있으며 이 때 가설을 지지하거나 반박하는 증거에 대한 논의를 바탕으로 합의를 도출하도록 한다.

개념 재구성 및 강화 단계 조별 발표 및 전체 학급 토론을 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 하며 정답을 제시하고 설명하면서 내용을 정리한다.

- (2) 이 실험의 장점은 물질의 종류와 질량 변인에 따라 설정한 네 가지 상황에서 각 조별로 하나의 상황에서 어는점을 측정하도록 하여, 시간을 절약하고 실험 결과를 공유함으로써 조별 협동 뿐 아니라 반 전체의 협동을 유도할 수 있다는 것이다.

- (3) 실험시 물중탕 가열을 할 때 실험기구 조작에 익숙하지 않은 중학생들은 안전사고의 우려가 있으므로 주의해서 실험을 수행하도록 해야 한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

2 진행 방법

- (1) 실험에 대한 간략한 설명을 한 후, 1분마다 정확하게 온도를 측정해야 함을 알려준다.
- (2) 예측 단계와 탐색 단계에서 조원들과 충분히 토의할 수 있도록 한다. 토론이 필요한 경우 학생간 찬반 토론 위주로 진행한다.
- (3) 각 조의 실험 결과 및 토의 내용을 발표시키고 발표 내용을 바탕으로 교사가 전체적으로 실험 결과를 정리한다.
- (4) 개념 재구성 및 강화 단계에서는 실험 후의 토의 결과 및 결론을 바탕으로 어는점은 물질마다 다르고 질량에 따라 변하지 않는 물질의 특성임을 설명한다.
- (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 (질량이 다르더라도 같은 종류의 물질이면 어는 온도는) 같다.
- ② (질량이 같더라도 다른 종류의 물질이므로 어는 온도는) 다르다.
- ③ 질량과는 상관없이 물질의 종류에 따라 어는 온도가 다르다.
- ④ (어는점은 물질의 고유한 특성이므로) 구별할 수 있다.
- ⑤ 어는 온도는 물질마다 다르고, 같은 종류의 물질에서는 질량과는 상관없이 어는 온도가 일정하다.

개념 응용 단계

- ① 같은 종류의 물질이므로 어는점은 같지만 질량이 다르기 때문에 100g의 물이 더 빨리 언다.
- ② 구리보다 뿔납의 녹는점이 낮다. 녹는점이 낮은 물질이 쉽게 녹으므로 전선을 잇는 물질로 구리보다 뿔납을 사용한다.
- ③ 텅스텐은 녹는점이 높기 때문에 고온으로 가열하여 빛을 낼 때에도 녹지 않으므로 전구의 필라멘트로 사용한다.

참고

실험할 때 온도계에서 측정하는 온도의 눈금이 가려지는 것을 막기 위해 100℃ 온도계 보다는 200℃ 온도계를 사용하는 것이 좋다.

지도상 유의

점

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

참고

리우르산의 녹는점(어는점) 43.5℃, 팔미트산의 녹는점(어는점) 62.7℃



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

참고

교사는 학생들이 작성한 자료를 수행 평가 자료로 사용할 수 있다.

(2) 탐구 과정에 대한 채점 기준

단계	탐구 과정	문항	채점 기준		
			상	중	하
탐색 단계	자료 변환	(1)	같은 축의 눈금간격을 동일하게 나타내고 측정값을 정확한 위치에 기록한다.	동일한 눈금간격 표시와 측정값을 정확하게 기록하기 중에 한 가지만 바르게 한다.	자료를 그래프로 변환하지 못한다.
	자료 해석	(2) - ⑤	어는 온도는 물질에 따라 다르고 질량에 관계없이 일정하다는 것을 설명한다.	어는 온도는 물질의 종류에 따라 다른 것과 질량에 무관한 것 중에 한 가지만 설명한다.	어는 온도와 물질의 종류, 질량과의 관계를 설명하지 못한다.



(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.
주의사항 따르기	실험시 주의사항을 철저히 따른다.	실험시 주의사항을 대체적으로 따른다.	실험시 주의사항을 거의 따르지 않는다.
정리정돈 하기	실험이 끝난 후 모든 기구와 주변을 깨끗하게 정리정돈한다.	실험이 끝난 후 기구와 주변의 정리정돈을 대체로 잘한다.	실험이 끝난 후 기구와 주변의 정리정돈을 거의 하지 않는다.
발표 참여도	흥미를 가지고 발표에 적극적으로 참여한다.	발표에 참여하나 소극적이다.	발표에 거의 참여하지 않는다.

