

# 탐구수업 지도자료

## - 수정본 -

- 학 년      중학교 1학년
- 단 원      에너지 때문에 상태가 변했어요
- 제 목      학생들의 오개념
- 대표 저자   강순희(이화여자대학교)
- 공동 저자   김지영(서울 중화중학교)  
                  박은미(서울 청량고등학교)

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



# 제 3 장

## 「상태 변화와 에너지」 관련 학생들의 오개념 정리



서울대학교  
과학교육연구소

「상태 변화와 에너지」 단원의 핵심 내용은 물질이 상태 변화를 일으킬 때에는 온도 변화가 나타나지 않음을 실험을 통해서 관찰하고 그로부터 상태 변화와 열에너지의 관계를 미시적인 수준에서 이해하는 것이다. 이러한 형태의 학습은 기본적으로 실험 결과에 바탕을 두고 추리하는 것이므로 학생에 따라서는 개념 이해에 상당한 어려움을 느낄 수 있다. 그러므로 학생들의 개념 형성에 도움을 주기 위하여 교사는 학생들의 오개념을 이해하고 과학자적 개념으로 변화시켜 주어야 한다. 다음에 제시된 여러 유형들은 「상태 변화와 에너지」 단원 개념 중 우리나라 중학생들에게서 두드러지게 나타나는 오개념 유형이다(강순희, 2001; 신혜승, 1995; 정재용, 1994; 조희형, 1994).

### 학생들의 오개념 유형

#### (1) 열과 온도

오개념 유형 1 열을 물질로 대치하여 생각한다.

학생들은 열의 본질을 정확하게 이해하지 못하는 경우가 대부분이며, 불에 대한 경험을 바탕으로 형성된 직관적인 관점으로 파악한다. 또한 열이나 온도와 관련된 문제가 주어졌을 때 열은 물질이라는 관점에서 답하는 경우가 많다. 물질을 뜨겁게 하는 것, 한 물체에 저장되어 있으면서 다른 물체로 이동할 수 있는 것, 물체 내의 한 곳에서 다른 곳으로 이동할 수 있는 것 등으로 열의 개념을 파악한다. 심지어 뜨거운 물과 찬물을 섞었을 때, 찬 열이 뜨거운 물로 옮겨진다는 견해를 나타내는 학생도 있다.



서울대학교  
과학교육연구소

#### (2) 고체 - 액체의 상태 변화 시 열에너지

오개념 유형 2 물(물질)의 녹는점은 어는점보다 높다.

녹는점과 어는점을 비교할 때 열을 흡수하는 용해가 일어날 때의 온도인 녹는점이 열을 방출하는 응고가 일어날 때의 온도인 어는점보다 높다고 생각하는 학생들이 많았다. 이는 학생들이 물질이 녹는다는 것은 열을 흡수하는 과정이므로 온도가 높아지고, 언다는 것은 열을 빼앗기는 과정이므로 온도가 낮아진다고 생각하여 물질의 녹는점이 어는점보다 높다고 이해하기 때문이다. 이러한 유형의 오개념은 수업 후에 대체로 과학자적 개념으로 변화된다.



서울대학교  
과학교육연구소

오개념 유형 3

얼음물에는 얼음이 남아 있으므로 얼음물의 온도는 0°C 이하이다.

학생들은 얼음물에는 아직 얼음이 남아 있기 때문에 얼음물의 온도는 0°C 이하라고 생각한다. 이것은 얼음의 온도는 항상 0°C 이하라고 생각하기 때문이다. 이러한 유형의 오개념은 매우 안정적이어서 수업 후에도 올바른 지식으로 쉽게 변화되지 않는다.



서울대학교  
과학교육연구소

오개념 유형 4

얼음의 온도는 0°C이고 얼음물의 온도는 0°C보다 높다.

학생들은 얼음이 녹아 물이 될 경우, 얼음의 온도는 0°C이고 물의 온도는 얼음의 온도보다 높으므로 얼음물의 온도는 0°C 이상이라고 생각하기도 한다. 이것은 얼음은 0°C이나 얼음이 녹아 물이 되므로 얼음물의 온도는 0°C 이상이라고 파악하는 것이다.

(3) 액체 -기체 상태 변화 시 열에너지

오개념 유형 5

끓고 있는 물을 가열하면 온도가 계속 상승한다.

많은 학생들은 물이 끓고 있어도 가열하면 온도가 상승한다고 생각하는 경향이 있다. 끓는 물의 온도가 100°C라고 알고 있는 학생들 중에서도 불꽃을 더 세게 하면 온도가 상승한다고 표현하고 있어 이미 알고 있는 사실을 새로운 상황에서 제대로 적용하지 못함을 알 수 있다.



서울대학교  
과학교육연구소

오개념 유형 6

물(물질)의 양이 적을수록 높은 온도에서 끓는다.

학생들은 끓는 물의 양이 적을수록 빨리 끓는다는 경험적인 사실로부터 빨리 끓는 경우가 그렇지 않은 경우보다 온도가 높을 것이라고 생각한다. 같은 양의 물이라도 알코올 램프 한 개로 가열할 때보다 두 개로 가열하면 물이 빨리 끓기 때문에 끓는 온도가 더 높아진다고 생각한다. 이 오개념은 물이 끓는 데 걸리는 시간 개념에 비중을 두고 생각하기 때문에 나타나는 것이다.

오개념 유형 7

센 불꽃으로 가열하면 물은 100°C보다 높은 온도에서 끓는다.

많은 학생들은 물을 가열할 때, 끓는점은 가해주는 열량에 따라 달라진다고 생각한다. 이것은 가해주는 열량이 많을수록 온도 변화가 많이 일어난다는 직관적이고 일반적인 사실을 적용하기 때문이다. 다시 말해 센 불로 가열하면 열이 더 강하므로 온도가 더 높아진다고 생각하는 것이다. 이러한 오개념은 가해진 열량과 온도 변화가 비례하므로 열량이 많으면 가해질수록 온도가 더 높아진다는 직관적인 사고로 문제를 해결함으로 인해 생긴 것이다.



서울대학교  
과학교육연구소

(4) 액체 상태와 기체 상태에서의 분자 운동

오개념 유형 8

액체에서 기체로 상태가 변화되면 분자 운동이 활발해져서 기체 분자는 모두 용기 위로 뜬다.

학생들은 액체 상태에서는 분자 운동이 활발하지 않아서 그림 (가)와 같이 분자들이 삼각 플라스크 바닥에 불균일하게 분포하고 있었으나, 가열하면 기체 분자가 되어 분자 운동이 활발해져서 그림 (나) 또는 (다)와 같이 기체 분자가 상승한다고 생각한다.



분자가 플라스크 바닥에 분포  
(가)



분자가 플라스크 위로 이동  
(나)



분자가 고무 풍선 속으로 이동  
(다)



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



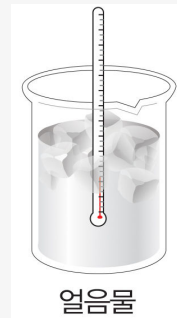
서울대학교  
과학교육연구소

## 오개념 검사지

**문항 1** 더운 여름날 콜라 속에 넣은 얼음이 녹는 이유를 아는 대로 써보자.

**문항 2** 그림과 같이 냉장고에서 얼음을 꺼내어 한참 동안 컵에 담아 두었더니 절반은 녹고 절반은 남아 있었다. 이 때 얼음물의 온도는 어떠할까?

- ① 0℃ 보다 낮다.
- ② 0℃ 이다.
- ③ 0℃ 보다 높다.
- ④ 알 수 없다.

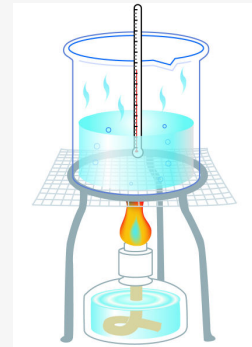


**문항 3** 얼음이 녹고 있는 비커와 물이 얼고 있는 비커가 있다.

- (1) 두 비커 속의 온도를 비교하면 어떠할까?
- ① 얼음이 녹고 있을 때의 얼음물의 온도가 물이 얼 때의 얼음물의 온도보다 낮다.
  - ② 얼음이 녹고 있을 때의 얼음물의 온도와 물이 얼 때의 얼음물의 온도가 같다.
  - ③ 얼음이 녹고 있을 때의 얼음물의 온도가 물이 얼 때의 얼음물의 온도보다 높다.
  - ④ 알 수 없다.
- (2) 그렇게 생각한 이유는 무엇인가?

**문항 4** 그림과 같이 끓고 있는 물이 있다.

- (1) 이 때, 알코올 램프 불꽃을 크게 하면 물의 온도는?
- ① 올라간다.
  - ② 올라갔다가 다시 내려온다.
  - ③ 변화 없다.
  - ④ 알 수 없다.
- (2) 그렇게 생각한 이유는 무엇인가?



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

문항 5

같은 양의 물(1L)이 담긴 두 개의 비커가 있다.

(1) 하나의 비커는 한 개의 알코올 램프로, 다른 하나의 비커는 두 개의 알코올 램프로 가열해 주었다. 두 비커의 물이 모두 끓고 있을 때, 물의 온도를 비교하면 어떠할까?

- ① 한 개의 알코올 램프로 가열한 비커 속 물의 온도가 높다.
- ② 알코올 램프의 수와 관계 없이 두 비커 속 물의 온도가 같다.
- ③ 두 개의 알코올 램프로 가열한 비커 속 물의 온도가 높다.
- ④ 알 수 없다.

(2) 그렇게 생각한 이유는 무엇인가?



서울대학교  
과학교육연구소

문항 6

다음 그림의 (가)와 같이 가지 달린 삼각 플라스크에 소량의 아세톤을 넣고 가지 부분에 풍선을 씌워 삼각 플라스크를 더운물에 담가 두었다. 잠시 후 삼각 플라스크에 담긴 아세톤이 모두 기화되어 그림 (나)와 같이 풍선이 부풀어 올랐다. 그림 (가)와 (나)의 삼각 플라스크 내부의 분자 분포를 각각 그리시오.



(가)



(나)



서울대학교  
과학교육연구소

### 참 고 문 헌

강순희 (2001). **중등학교 학생들의 화학 관련 오개념 모음집**. 서울 : 이화여자대학교 화학 교재 연구실.

신혜승 (1995). **녹는점과 끓는점에 대한 중학생들의 선입 개념들을 고려한 학습 방안 개발 및 효과**.  
이화여자대학교 석사 학위 논문.

정재용 (1994). **중학생들의 열과 온도에 대한 선개념들을 고려한 수업 방안 개발**.  
이화여자대학교 석사 학위 논문.

조희형 (1994). **잘못 알기 쉬운 과학 개념**. 서울 : 전파과학사.



서울대학교  
과학교육연구소