

# 탐구수업 지도자료

- 학 년      중학교 1학년
- 단 원      물질이 상태를 바꿔요!
- 제 목      차례
- 대표 저자   우규환(서울대학교)
- 공동 저자   이숙경(서울 양화중학교)  
                  정여진(서울 언남중학교)  
                  황혜령(서울대학교)  
                  김혜선(서울대학교)

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

# 물질이 상태를 바꿔요!



서울대학교  
과학교육연구소

중학교 1학년 과학 『물질의 세가지 상태』 탐구수업 지도자료

대표저자 \_ 우규환(서울대학교 화학교육과 교수)

공동저자 \_ 이숙경(서울 양화중학교 교사)

정여진(서울 언남중학교 교사)

황혜령(서울대학교 화학교육과 대학원)

김혜선(서울대학교 화학교육과 대학원)



서울대학교  
과학교육연구소

※ 본 자료는 교육인적자원부의 지원으로 개발되었습니다.

서울대학교 과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

## 지도 자료를 발간하며

21세기의 지식기반 사회를 맞이한 각국은 국가의 장래 운명을 과학 기술력의 발달 여부에 초점을 맞출 정도로 과학 기술력 증진에 지대한 관심을 갖고 있다. 이런 시대적 흐름에 발맞추어 제시된 7차 교육과정에서, 과학은 국민의 기본적인 과학적 소양을 기르기 위하여 자연을 과학적으로 탐구하는 능력과 과학의 기본 개념을 습득하고, 과학적인 태도를 기르기 위한 과목으로 정의되어 있다. 또한, 모든 학생들에게 동일한 교육보다는 학습자, 학습 환경의 다양성을 고려한 다원적이며 개별화된 교육의 구현을 지향하며 특히 탐구 중심의 과학 교육을 강조하고 있다.



그러므로 중등 학교 과학수업은 탐구중심으로 진행되어야 하며, 학생들로 하여금 과학적 현상과 개념을 직접 경험하게 하여 과학 현상과 원리에 대한 이해를 도모하게 해야 한다. 이를 위해 7차 교육과정의 9종 교과서를 분석하여 구체적인 학교 수준의 학습 내용을 정한 후, 학습자와 학습 환경을 고려하여 보다 효율적이고 적합한 과학 탐구 활동을 위한 학습자 중심의 탐구활동 지도자료를 개발하였다.

7학년 『물질의 세 가지 상태』 단원 탐구 수업 지도 자료를 개발하는데 있어서 주안점을 둔 것은 학습자와 학습 환경의 다양성을 고려한 다원화되고 분화된 탐구 활동들을 제시한 점이다. 2부의 탐구활동들은 학습자 중심의 능동적인 탐구를 위해 학생들의 수준에 맞는 난이도로 구성하였고 특히 활동의 소요 시간을 고려하였다. 활동에서 평가 기준을 제시하여 개발된 탐구 활동 자료가 현장에서 효율적으로 활용될 수 있도록 하였다.



개발된 탐구 수업 지도 자료는 다양한 탐구 실험 활동을 포함하고 있기 때문에 학습 환경과 학습자의 상황에 따라 교사가 적절한 자료를 선택하거나 재구성하여 활용할 수 있다. 또한 교과서의 실험 활동을 교실 여건에 맞게 보완하여 학생들에게 다양하고 체계적인 실험 경험을 제공할 수 있다. 개발된 자료는 정규 과학수업 뿐만 아니라 클럽활동, 재량활동, 동아리 활동 등의 시간에도 적절하게 활용될 수 있다.

탐구 수업 자료의 활용으로 과학 탐구 활동의 질과 양을 보다 심도 있게 개선할 수 있고, 이러한 교수의 질적 향상은 학생들의 성취도를 향상시키는 데 크게 기여할 것이다. 학생들은 능동적인 과학 탐구 활동을 통해 깊이 있는 과학에 대한 경험을 함으로써 과학에 대한 흥미를 증진시킬 수 있을 것이다.



## 지도 자료의 활용

본 지도 자료의 구성은 크게 제1부, 제2부, 제3부로 되어있다.

제 1부는 『물질의 세 가지 상태』 단원의 개관에 해당되는 부분이다. 1장에서는 교육과정 구성과 그 특징을 학년별로 비교 설명하고, 학년별 『물질의 세 가지 상태』 관련 교육목표를 분석하고 제시하여 중학교 1학년을 가르치는 과학교사가 초,중,고 전 교육과정 속에서 『물질의 세 가지 상태』 관련 개념의 연계성을 한 눈에 파악할 수 있도록 하였다. 2장에서는 9종 교과서의 탐구 활동을 주제별로 분석하여 표로 제시하고, 개념별로 소개하였다. 3장에서는 『물질의 세 가지 상태』 단원에서 학생들이 가질 수 있는 주요 오개념의 유형과 그 원인을 제시하였다.

제 2 부는 본 탐구수업 지도자료의 핵심적인 부분으로 9종 교과서를 분석하여 각 개념별로 다양한 탐구 수업 자료들로 구성하여 학습 환경과 학습자의 상황에 따라 교사가 적절한 자료를 선택하여 활용할 수 있도록 하였다. 개발된 내용은 『물질의 세 가지 상태』 단원에서 교과서별로 공통적으로 다루고 있는 내용으로 제4장 액체와 기체 사이의 상태 변화, 제5장 고체와 액체 사이의 상태 변화, 제6장 기체와 고체 사이의 상태 변화, 제7장 상태 변화에 따른 부피와 질량의 변화, 제8장 물질의 상태에 따른 분자 배열로 구성하였다. 각 장에는 교사를 위하여 소단원의 지도에서 반드시 알아야 할 기본적인 과학내용에 대한 설명과 소단원의 내용과 관련된 읽을거리를 제시하였다. 또한 각 활동의 선정 이유를 밝혀 교사들이 적절한 활동을 선택하는데 도움이 되도록 하였다. 각 탐구활동들은 학습자 중심의 능동적인 탐구를 위해 학생들의 수준에 맞는 난이도로 구성하였고 특히 활동의 소요 시간을 고려하였다. 활동에서 평가 기준을 제시하여 개발된 탐구 활동 자료가 현장에서 효율적으로 활용될 수 있도록 하였다.

제 3 부는 탐구수업 지도를 위한 보조자료로서 교사들을 위한 자료이지만, 어떤 내용들은 학생들에게 읽을거리로 바로 제공할 수 있도록 구성하였다. 9장은 『물질의 세 가지 상태』 단원과 관련된 과학사와 STS 자료로 구성하였다. 10장은 『물질의 세 가지 상태』 단원과 관련된 인쇄자료 및 인터넷 사이트를 제시하였고 각 자료마다 상세한 설명을 덧붙여 교사들이 교육현장에서 쉽게 활용할 수 있도록 하였다. 11장은 2부의 탐구 활동 자료에서 적용했던 순환학습, POE, 질문강화, 비유수업 모형에 대해 설명하였다.



# 차례

## 제 1 부 중1 「물질의 세 가지 상태」 단원의 개관 · 7

### 제 1 장 제7차 교육과정과 「물질의 세 가지 상태」 단원 · 9

- 물질의 세 가지 상태 관련 학년별 교육 목표 분석 · 9
- 학년별 물질의 세 가지 상태 관련 개념 구조 비교 · 10

### 제 2 장 중1 과학교과서에서의 「물질의 세 가지 상태」 탐구활동 · 12

- 교과서별 탐구활동 목록 · 12
- 개념별 탐구활동 소개 · 13

### 제 3 장 「물질의 세 가지 상태」 관련 학생들의 오개념 정리 · 17

- 학생들은 이런 생각을 · 13

## 제 2 부 소단원별 탐구수업 지도자료 · 21

### 제 4 장 액체와 기체 사이의 상태 변화 · 23

- 배경지식 넓히기 · 23
- 읽을거리 · 24
- 탐구 활동을 위한 안내 · 25
- 탐구 활동 · 26

### 제 5 장 고체와 액체 사이의 상태 변화 · 40

- 배경지식 넓히기 · 40
- 읽을거리 · 41
- 탐구 활동을 위한 안내 · 42
- 탐구 활동 · 43

### 제 6 장 기체와 고체 사이의 상태 변화 · 54

- 배경지식 넓히기 · 54
- 읽을거리 · 55
- 탐구 활동을 위한 안내 · 56
- 탐구 활동 · 57



서울대학교  
과학교육연구소

**제 7 장 상태 변화에 따른 부피와 질량의 변화 · 69**

- 배경지식 넓히기 · 69
- 읽을거리 · 70
- 탐구 활동을 위한 안내 · 71
- 탐구 활동 · 72

**제 8 장 물질의 상태에 따른 분자 배열 · 86**

- 배경지식 넓히기 · 86
- 읽을거리 · 88
- 탐구 활동을 위한 안내 · 89
- 탐구 활동 · 90

**제 3 부 「물질의 세 가지 상태」 관련 탐구수업 보조 자료 · 109**

**제 9 장 「물질의 세 가지 상태」 탐구의 발전 · 111**

- 「물질의 세 가지 상태」의 탐구의 역사 · 111
- 「물질의 세 가지 상태」과 현대사회 · 112
- 「물질의 세 가지 상태」 연구의 현황과 전망 · 114

**제 10 장 「물질의 세 가지 상태」 관련 교수-학습 보조자료 · 115**

- 「물질의 세 가지 상태」 관련 교수-학습 인쇄자료 · 115
- 「물질의 세 가지 상태」 관련 인터넷 및 동영상 자료 · 117

**제 11 장 「물질의 세 가지 상태」 과학 탐구를 마치며 · 119**

- 「물질의 세 가지 상태」 탐구 수업 모형 · 119

