

# 탐구수업 지도자료

## - 수정본 -

- 학 년      중학교 1학년
- 단 원      분자의 운동
- 제 목      차례
- 대표 저자   노태희(서울대학교)
- 공동 저자   강훈식(서울대학교)  
                  김보경(서울대학교)  
                  박현주(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

# 분자의 운동

중학교 1학년 과학 「분자의 운동」 탐구수업 지도자료



서울대학교  
과학교육연구소

대표저자 \_ 노태희(서울대학교 화학교육과 교수)

공동저자 \_ 강훈식(서울대학교 화학교육과 대학원)

김보경(서울대학교 화학교육과 대학원)

박현주(서울대학교 화학교육과 대학원)



서울대학교  
과학교육연구소

※ 본 자료는 교육인적자원부의 지원으로 개발되었습니다.

서울대학교 과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

## 지도자료를 발간하며

과학 교육에서 가장 시급한 과제는 미래 사회에 능동적으로 대처할 수 있는 과학적 소양을 갖춘 시민을 육성하는 것이다. 과학적 소양의 핵심은 주요 과학 개념에 대한 이해, 실생활 문제의 해결 능력, 그리고 과학·기술·사회의 관계 및 과학의 본성에 대한 이해이다. 이를 위해서는 지식 위주의 양적 교육을 탈피하고 일방적이고 경직된 수업 환경을 개선하는 것이 필요하다.

제7차 교육 과정에서는 ‘탐구를 통한 과학 개념의 이해와 탐구 능력의 신장’을 강조하여, 가능한 모든 활동이 탐구적으로 이루어지도록 하였다. 또한, 종전의 교육 과정과는 달리 탐구 활동을 교육 과정에 명시하지 않고 열어 놓음으로써 교과서 개발자가 여러 가지 활동을 제시할 수 있도록 하였다. 이와 함께 학교 현장의 과학 교사들도 다양하고 창의적인 탐구 활동을 활용할 수 있다는 장점을 지니고 있다.

이와 같이 개정된 교육 과정에 근거하여 탐구 중심의 과학 교육 활성화와 과학 교수-학습의 질을 높이기 위해 중학교 1학년 『분자의 운동』 단원의 과학 수업에서 활용할 수 있는 탐구수업 지도자료를 개발하였다. 이를 위해 각 종 교과서와 지도서, 참고 서적, 연구 자료 등을 분석하고 현직 교사들과 과학 교육 전문가들의 의견을 수렴하여 차별적이고 전문적인 과학 탐구수업 지도자료가 되도록 노력하였다.

『분자의 운동』 단원의 탐구수업 지도자료를 개발하는데 있어서 가장 중점을 둔 것은 학교 현장에서 학생 중심의 교수-학습 환경이 조성되고 실천되도록 하는 것이다. 개발된 탐구 활동 지도자료들은 학습의 주체인 학생들의 자발적이고 적극적인 학습을 유도하기 위해 Drawing(그림 그리기), POE(예측-관찰-설명), 비유, 역할 놀이 등의 탐구 활동들로 구성하였다.

학생들은 『분자의 운동』 단원에 포함되어 있는 추상적인 용어나 입자 수준의 분자 운동을 이해하기 어려워한다. 그러므로 교사는 학생들이 이미 알고 있는 것과 과학 개념과의 관계를 검토하여 교수하는 것이 필요하다. 개발된 지도자료에서 활용한 그림 그리기나 POE는 학생들의 오개념이나 과학 개념의 이해 정도를 측정하는데 유용하며, 비유나 역할 놀이는 추상적인 정보를 구체화시키는데 도움이 될 것이다.

새롭게 개발된 『분자의 운동』 단원의 탐구 활동 지도자료가 학생들에게 보다 유익하고 흥미로운 학습 환경을 조성해주고자 노력하는 모든 과학 교사들에게 가뭇의 단비와 같은 역할을 해주기를 바란다. 또한, 이 자료를 활용하여 실천적인 탐구 중심의 과학 수업을 함으로써 과학적 소양을 갖춘 창의적인 인재들이 많이 양성되기를 기대한다.



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

## 지도자료의 활용

본 지도자료는 1부, 2부, 3부로 구성되어 있다.

제1부 1장에서는 『분자의 운동』과 관련된 제7차 교육 과정의 구성과 특징을 제6차 교육 과정과 비교하여 변화된 내용을 살펴보고, 『분자의 운동』에 대한 학년별 학습 주제와 목표들 간의 연관성을 보여 주는 전체적인 개념 구조를 제시하였다. 2장에서는 각 교과서의 탐구 활동을 주제별로 분석하여 목록으로 제시하고 각 개념별 탐구 활동을 소개하였다. 새 교육 과정에서는 특정 탐구 요소를 명시하지 않았으므로, 교사들이 여러 교과서의 다양한 탐구 활동을 참고하여 융통성 있는 탐구수업을 할 수 있도록 하였다. 3장에서는 『분자의 운동』과 관련된 대표적인 학생들의 오개념을 주요 개념별로 정리하고 그 원인을 분석하였다. 이러한 기초 자료를 바탕으로 교사는 학생들이 가지고 있는 기존 지식에 새로운 개념을 능동적으로 구성해 나갈 수 있도록 지도할 수 있을 것이다.

제2부는 본 탐구수업 지도자료의 핵심적인 부분으로, 다양한 탐구 학습 모형(Drawing, POE, 협동학습, 비유, 역할 놀이)에 기초하여 학생 중심의 탐구 활동을 수행할 수 있는 지도자료를 개발하였다. 개발된 내용은 『분자의 운동』 단원의 ‘증발’, ‘확산’, ‘기체의 압력’, ‘기체의 압력과 부피’, ‘기체의 온도와 부피’, ‘기타 배경 지식’의 6개의 장이 구성되어 있다. 각 장의 도입 부분에는 교사가 소단원 지도 전에 반드시 알아야 할 대학 수준의 기본 지식에 대한 설명과 주제와 관련된 읽을 거리를 포함시켰다. 그리고 교사들이 효과적으로 탐구 자료를 활용하기 위한 안내와 학생들의 오개념을 소개함으로써 개념 학습에 참고하도록 하였다. 또한, 탐구 활동은 교과서에 소개된 것뿐만 아니라 학생들의 흥미를 끌 수 있도록 하기 위하여 새로운 탐구 활동, 교과서 탐구 활동에서 더 확장된 탐구 활동 등을 포함시켰다. 마지막에는 학생들이 작성한 자료를 수행 평가 자료로 활용할 수 있도록 하기 위해 평가 기준을 제시하였다.

제3부는 2부에서 개발한 탐구수업 자료의 보조자료이다. 1장에는 『분자의 운동』 단원과 관련된 과학사 및 STS 관련 자료 등을 제시하였다. 2장에는 입자 수준의 분자의 운동과 관련된 개념을 이해하는데 도움이 되는 인터넷 사이트 및 동영상 자료를 소개하였다. 마지막 장에는 2부에서 개발한 탐구수업 자료의 기초가 되는 탐구수업 모형에 대한 이론적인 설명 및 다양한 적용 방법들과 대표적인 수업 모형을 제시하였다. 이렇게 함으로써 교사들이 직접 현장에서 탐구수업 자료를 활용하는데 도움이 되도록 하였다.



# 차례

## 제 1 부 중1 「분자의 운동」 단원의 개관

### 제 1 장 제7차 교육과정과 「분자의 운동」 단원 · 9

- 학년별 분자의 운동 관련 교육 목표 분석 · 9

### 제 2 장 중1 과학 교과서에서의 「분자의 운동」 탐구 활동 · 12

- 교과서별 탐구 활동 목록 · 12
- 개념별 탐구 활동 소개 · 13

### 제 3 장 「분자의 운동」 관련 학생들의 오개념 · 17

## 제 2 부 소단원별 탐구수업 지도자료

### 제 4 장 증발 · 25

- 배경 지식 넓히기 · 25
- 읽을 거리 · 26
- 탐구 활동을 위한 안내 · 27
- 탐구 활동 · 28

### 제 5 장 확산 · 38

- 배경 지식 넓히기 · 38
- 읽을 거리 · 40
- 탐구 활동을 위한 안내 · 41
- 탐구 활동 · 42

### 제 6 장 압력 · 54

- 배경 지식 넓히기 · 54
- 읽을 거리 · 55
- 탐구 활동을 위한 안내 · 56
- 탐구 활동 · 57



**제 7 장 기체의 압력과 부피 · 69**

- 배경 지식 넓히기 · 69
- 읽을 거리 · 70
- 탐구 활동을 위한 안내 · 71
- 탐구 활동 · 72

**제 8 장 기체의 온도와 부피 · 87**

- 배경 지식 넓히기 · 87
- 읽을 거리 · 88
- 탐구 활동을 위한 안내 · 89
- 탐구 활동 · 90

**제 9 장 기타 배경 지식 · 103**

- 배경 지식 넓히기 · 103

**제 3 부 「분자의 운동」 관련 탐구수업 보조자료**

**제 10 장 「분자의 운동」 탐구의 발전 · 109**

- 「분자의 운동」의 탐구의 역사 · 109
- 「분자의 운동」과 현대 사회 · 111
- 「분자의 운동」 연구의 현황과 전망 · 112

**제 11 장 「분자의 운동」 관련 교수-학습 보조자료 · 113**

- 「분자의 운동」 관련 교수-학습 인쇄 자료 · 113
- 「분자의 운동」 관련 인터넷 및 동영상 자료 ·

**제 12 장 「분자의 운동」 과학 탐구를 마치며 ·**



서울대학교  
과학교육연구소

