

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 물질마다 달라요
- 제 목 차례
- 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 달라요



중학교 2학년 과학 「물질의 특성」 탐구수업 지도자료

대표저자 _ 노태희(서울대학교)

공동저자 _ 한재영(서울대학교)

변순화(서울대학교)

왕혜남(서울 번동중학교)

곽진하(서울 신수중학교)



※ 본 자료는 교육인적자원부의 지원으로 개발되었습니다.

서울대학교 과학교육연구소



지도자료를 발간하며

제7차 교육과정에서는 학생들이 주위의 사물과 자연 현상에 대하여 흥미와 호기심을 갖고 탐구를 통하여 과학 개념의 이해와 탐구 능력을 신장시키는 학습 지도를 강조하고 있다. 그러나 여전히 초·중·고등학교 과학 수업은 실험보다 강의 위주로 진행되고 있으며, 실험 활동 또한 탐구의 근본적인 목적을 충족시키지 못한 채 결과 확인 활동에 머무르고 있는 실정이다. 이러한 문제들의 원인으로는 탐구 활동에 적절한 교재가 부족하다는 점, 교사가 참고할 만한 자료가 충분치 않다는 점, 또한 교과서의 탐구 활동이 학생들의 흥미와 사고를 유발하는데 충분하지 않다는 점들이 제기되어 왔다. 따라서 학교 현장에서 탐구 중심의 과학 교육을 활성화하는데 효과적으로 도움을 주고, 교수-학습 자료의 질을 높이기 위해 교과서와 지도서, 참고 서적, 연구 자료 등을 분석하여 개발한 자료에 대하여 현직 교사들과 과학 교육 전문가들의 자문을 받아 수정·보완하면서 차별적인 과학 탐구수업 지도자료를 개발하였다.

『물질의 특성』 단원의 탐구수업 지도자료를 개발함에 있어서 특히 주안점을 둔 것은 다음과 같다. 첫째, 물질의 특성과 관련하여 일상 생활에서 생긴 오개념이 많으므로 학생들의 선개념을 표출하는 것이 중요하다. 앞으로 관찰하게 될 현상의 결과에 대해 예측하고 그 예측을 정당화하는 것은 실제 현상을 해석하기 위한 개념 체계를 분명히 밝힌다. 이에 선개념 표출에 적합한 POE(예측-관찰-설명) 수업 모형과 POE를 확장한 개념 변화 실험 수업 모형, 중학교 1학년 때 배운 입자 개념과 같은 추상적인 정보의 이해를 가능하도록 도와주는 비유 수업 모형들을 활용하여 지도자료를 구성하였다. 둘째, 학교 현장에서 교과서 9종이 사용되고 있으므로 공통적인 내용을 중심으로 학생 수준에 맞는 탐구 활동을 제작하였고, 학습 환경과 학습자의 상황에 따라 교사가 적절한 자료를 선택하거나 재구성하여 활용할 수 있도록 하였다. 또한, 교사용 설명 내용에 개념이나 용어를 학생에 맞게 설명하는 방법, 평가 기준의 예 등을 구체적으로 제시하였다. 셋째, 학습 모형에 대한 이해를 돕고 손쉽게 적용할 수 있는 실질적인 실험-실습 자료가 되도록 하기 위해 각 차시별 교사용 설명 자료에 적용한 수업 모형의 특징과 절차를 자세히 설명하고, 탐구수업 진행 방법 및 지도상 유의점을 구체적으로 기술하였다. 넷째, 학생들의 오개념을 교사가 파악하고 바로잡을 수 있도록 오개념 평가 문항을 제시하고, 단원별로 학생들이 많이 가지고 있는 오개념을 소개하였다.

과학 교육 현장에서 학생 탐구 중심의 실험 활동으로 전환하기 위해서는 교사가 주도적으로 과학 교수 학습의 질을 높이도록 노력해야 한다. 새로 개발한 『물질의 특성』 단원의 탐구 활동 지도자료가 현장에서 많은 사랑을 받아 교사들에게 관련 내용에 대한 지식의 깊이를 더하고, 수업에 대한 다양한 아이디어를 얻는데 활용함으로써 과학 수업을 보다 탐구 중심으로 이끄는 데 도움이 되기를 바란다.



지도자료의 활용

본 지도자료는 1부, 2부, 3부로 구성되어 있다.

제1부 1장에서는 『물질의 특성』과 관련된 제7차 교육과정의 구성과 특징을 제6차 교육과정과 비교하여 살펴봄으로써, 중학교 2학년을 가르치는 과학 교사가 초·중·고 전 교육과정 속에서 『물질의 특성』 관련 개념의 연계성을 한 눈에 파악할 수 있도록 하였다. 또한 『물질의 특성』 단원의 학년별 학습 주제와 목표들 간의 연관성을 보여 주는 전체적인 개념 구조를 제시하였다. 2장에서는 각 교과서에서 다루고 있는 탐구 활동을 주제별로 분석하여 각 탐구 내용과 제목을 표로 제시하고 각 개념에 대한 탐구 활동들을 소개하였다. 3장에서는 『물질의 특성』과 관련된 학생들의 대표적인 오개념과 그 원인을 문헌 조사를 통해 확인하고 주요 개념별로 정리하여 교사가 학생들을 가르치는데 기초 자료로 활용할 수 있도록 하였다. 또한 오개념 평가 검사지를 함께 제시하여 교사가 쉽게 사용할 수 있도록 하였다.



제2부는 본 탐구수업 지도자료의 핵심적인 부분인 실제 수업에서 활용할 수 있는 탐구 활동 지도자료로서, 다양한 교수-학습 모형(POE, 개념 변화 실험 수업 모형, 비유)에 기초하여 학생 중심의 탐구 활동 수업 자료들로 구성하였다. 개발된 내용은 『물질의 특성』 단원의 ‘끓는점과 녹는점’, ‘용해도’, ‘밀도’ 3개의 장으로 이루어져 있다. 각 장의 도입 부분은 각 소단원의 기본 배경 지식에 대한 설명을 상세히 기술하여 타고과 전공 과학 교사도 내용을 깊이 있게 이해할 수 있도록 도움을 주고자 하였고, 학생들의 과학에 대한 관심을 높일 수 있도록 주제와 관련된 재미있는 읽을거리를 포함시켰다. 또한, 탐구 활동은 기존의 교과서에 있는 공통적인 내용을 중심으로 하고 학생들의 흥미를 끌 수 있도록 새로 개발된 탐구 활동과 확장된 탐구 활동을 포함시켰다. 각 탐구 활동지의 교사용에는 학생들이 탐구 활동을 하는 동안에 수행한 정도를 채점할 수 있도록 구체적이고 상세한 채점 기준을 제시하여 수행 평가 자료로 활용할 수 있도록 하였다.



제3부는 탐구수업 지도를 위한 보조자료로서 7장에서는 『물질의 특성』 단원과 관련된 과학자와 원리, STS 관련 자료, MBL 실험교육 등을 제시하였다. 8장에서는 물질의 특성 개념을 이해하는데 도움이 되는 인쇄 자료, 인터넷 사이트 및 동영상 자료를 소개하였다. 9장에서는 2부에서 개발한 탐구수업 모형에 대한 전반적이고 이론적인 설명 및 모형 소개와 효과적으로 활용하기 위한 방법들에 대해 자세히 소개하였다.



차례

제 1 부 중2 「물질의 특성」 단원의 개관

- 제 1 장 제7차 교육과정과 「물질의 특성」 단원 · 9**
· 학년별 물질의 특성 관련 교육 목표와 개념 구조 · 11
- 제 2 장 중2 과학 교과서에서의 「물질의 특성」 탐구 활동 · 12**
· 교과서별 「물질의 특성」 탐구 활동 목록 · 12
· 개념별 탐구 활동 소개 · 13
- 제 3 장 「물질의 특성」 관련 학생들의 오개념 · 19**

제 2 부 소단원별 탐구수업 지도자료

- 제 4 장 끓는점과 녹는점 · 27**
· 배경지식 넓히기 · 27
· 읽을거리 · 28
· 탐구 활동을 위한 안내 · 29
· 탐구 활동 · 30
- 제 5 장 용해도 · 49**
· 배경지식 넓히기 · 49
· 읽을거리 · 50
· 탐구 활동을 위한 안내 · 51
· 탐구 활동 · 52



제 6 장 밀도 · 75

- 배경지식 넓히기 · 75
- 읽을거리 · 76
- 탐구 활동을 위한 안내 · 77
- 탐구 활동 · 78

제 3 부 「물질의 특성」 관련 탐구수업 보조자료

제 7 장 「물질의 특성」 탐구의 발전 · 103

- 「물질의 특성」의 탐구의 역사 · 103
- 「물질의 특성」과 현대 사회 · 104
- MBL 실험교육 · 105

제 8 장 「물질의 특성」 관련 교수-학습 보조자료 · 106

- 「물질의 특성」 관련 교수-학습 인쇄 자료 · 106
- 「물질의 특성」 관련 인터넷 및 동영상 자료 · 107

제 9 장 「물질의 특성」 과학 탐구를 마치며 · 109

- 「물질의 특성」 탐구수업 모형 · 109

