

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 에너지 때문에 상태가 변했어요
- 제 목 차례
- 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

에너지 때문에 상태가 변했어요



서울대학교
과학교육연구소

중학교 1학년 과학 「상태 변화와 에너지」 탐구수업 지도자료

대표저자 _ 강순희(이화여자대학교 과학교육과 교수)

공동저자 _ 김지영(서울 중화중학교 교사)

박은미(서울 청량고등학교 교사)



서울대학교
과학교육연구소

※ 본 자료는 교육인적자원부의 지원으로 개발되었습니다.

서울대학교 과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

지도 자료를 발간하며

개정된 제7차 교육 과정의 중등학교 과학과 목표를 보면 “자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가진다”라고 하여 탐구 능력 신장을 강조하고 있다. 이러한 탐구력 향상에 관한 과학 교육 목표가 크게 대두되면서 실험 교육 방법이 학생들의 탐구 능력 향상과 과학적 태도의 배양에 중요한 몫을 차지하고 있다.

과학과에서 지금까지 실행해 온 탐구 학습이 과연 올바른 탐구 학습인지에 대해서 다음 사항들을 재고해 보아야 한다.

첫째, 학생들에게 실시되는 탐구 활동이 학생의 탐구력을 신장시킬 수 있는 학생 중심의 활동인가 하는 점이다.

둘째, 탐구 활동에서 학생들의 지식, 탐구 과정, 실험 태도, 실험 기능이 모두 학습 목표로 제시되고 실제적으로 평가되고 있는가에 대해서도 고려해 보아야 한다.

마지막으로, 탐구 수업을 실시하는 교사들에게 실질적인 지침이 될 수 있도록 진행 방법, 평가 방법, 채점 기준에 대해 안내해줄 만한 자료가 있는지도 고려할 사항이다.

이러한 점을 고려하여 「상태 변화와 에너지」 단원의 탐구 수업 지도 자료를 개발함에 있어서 특히 주안점을 둔 것은 이론 수업을 통해 개념을 모두 학습한 후 연역적으로 개념을 확인해보는 실험에서 벗어나 학생들의 탐구력을 신장시킬 수 있는 귀납적, 가설 연역적 실험을 개발하는 것이었다. 또한 지식, 탐구 과정, 실험 기능, 태도 영역의 조화로운 발달을 위해 학습 목표를 영역별로 개발하여 제시하였다. 개발된 탐구 활동은 학생 중심 활동으로 이론 수업 이전의 탐색 단계에 활용될 수 있다. 그리고 개발한 탐구 활동의 교사용에는 교사가 탐구 활동지를 활용할 때 도움이 될 수 있는 ‘활동 내용 분석’, ‘진행 방법’, ‘평가 방법’과 학생들의 활동지를 채점할 수 있는 구체적인 ‘채점 기준’을 제시하여 학교 현장에서의 활용도를 높이고자 하였다.

「상태 변화와 에너지」 단원의 탐구 활동 지도 자료를 개발함에 앞서 이전에 개발된 교수 학습 자료를 분석하였으며 개발 과정에서 현장 교사들로 구성된 자문단의 자문을 받고 현장 적용을 거치면서 수정, 보완하여 최종적인 지도 자료를 발간하게 되었다.

탐구 중심, 과정 중심, 학생 중심의 실험 활동으로 전환하기 위해서는 과학 교사가 주도하여 과학-교수 학습의 질을 높여 나가야 하며 이를 위해서 가장 먼저 필요한 것은 교수-학습 자료이다. 여기에 제시한 「상태 변화와 에너지」 단원의 탐구 활동 지도 자료는 학교 현장에서 과학을 가르치는 교사들이 과학 수업을 탐구 중심적, 학생 중심적으로 구성하는데 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 사료되며, 아울러 학생들의 탐구 사고력 신장에도 기여할 것으로 기대한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

지도 자료의 활용

본 지도 자료는 크게 1부, 2부, 3부로 구성되어 있다.

제 1부는 『상태 변화와 에너지』 단원의 개관에 해당되는 부분이다. 1부에서는 교육 과정 구성과 그 특징을 학년 별로 비교 설명하고, 학년 별 『상태 변화와 에너지』 관련 교육 목표를 국가 수준의 학습 목표와 학교 수준의 학습 목표로 구분하여 제시하였다. 중학교 1 학년을 가르치는 과학 교사가 초, 중, 고 전 교육 과정 속에서 『상태 변화와 에너지』 관련 개념의 연계성을 한 눈에 파악할 수 있도록 하였으며, 학교급 별, 학년 별, 단원별 개념 구조를 비교하여 볼 수 있도록 제시하였다. 또한 각 교과서에서 다루고 있는 탐구 활동을 표로 제시하여 참고할 수 있도록 하였다. 마지막으로 『상태 변화와 에너지』 단원에 관련된 학생들의 오개념의 유형을 분석하여 제시하였으며 오개념 검사지를 함께 첨부하였다.

제 2부는 본 탐구 수업 지도 자료의 핵심적인 부분으로 활동 별로 구분하여 제시하였다. 2부의 앞부분에는 비전공 과학 교사를 위하여 단원의 지도에서 반드시 알아야 할 기본적인 과학 내용에 대한 과학적 설명(대학 수준의 상세한 내용 및 이론 설명)을 제시하였다.

가장 역점을 둔 부분은 탐구 활동 부분으로, 교사들이 탐구 활동을 지도할 때 효과적으로 활용할 수 있도록 개발하였다. 교사용 안내서에는 탐구 활동의 지도에서 교사가 꼭 알아야 할 사항들을 제시하였다. 탐구 활동은 교과서에 소개된 것뿐만이 아니라, 학생들의 흥미를 끌 수 있는 새로운 탐구 활동, 교과서 탐구 활동에서 더 확장된 탐구 활동 등을 포함하였다. 또한 제7차 교육 과정의 기본 과정에 해당하는 탐구 활동 외에 보충 심화 과정에서 활용할 수 있도록 심화 수업용 탐구 활동을 함께 개발하여 제시하였다. 각 소단원 별로 탐구 활동의 목록을 성격 별, 장소 별, 능력 별 범주에 따라 유형을 분류하여 제시하고 특히 이러한 활동을 선정한 이유를 설명하였다. 탐구 활동 중 1/2 정도는 기존의 교과서에서 공통적인 내용을 중심으로, 나머지 1/2은 새로 개발된 탐구 활동과 더 확장된 탐구 활동에 각각 반 정도를 할애하였다. 이 목록과 탐구 활동 선정 이유를 통하여 교사들이 학교의 실정이나 학습자의 조건에 따라 탐구 활동을 선택적으로 구성하여 가르칠 수 있다.

각 탐구 활동지의 교사용에는 학생들이 탐구 활동을 하는 동안에 수행한 정도를 채점할 수 있도록 구체적이고 상세한 채점 기준을 제시하였다. 채점 기준은 상/중/하의 세 단계로 개발하였으나 탐구 활동의 수준, 학생의 수준, 교사의 의도에 따라 세분화하거나 통합하여 사용할 수 있다.

3부는 탐구 수업 지도를 위한 보조 자료로서 탐구의 발전, 단원 관련 교수 학습 보조 자료, 탐구 활동의 활용 방안을 제시하였다.



차례



제 1 부 중1 「상태 변화와 에너지」 단원의 개관

제 1 장 제7차 교육 과정과 「상태 변화와 에너지」

- 학습 목표 분석 · 9
- 중1 교과서와 본 단원의 개념 구조 비교 · 11

제 2 장 중1 과학 교과서의 「상태 변화와 에너지」 탐구 활동 · 12

- 교과서 별 탐구 활동 목록 · 12
- 개념 별 탐구 활동 소개 · 15

제 3 장 「상태 변화와 에너지」 관련 학생들의 오개념 정리 · 17

- 학생들의 오개념 유형 · 17
- 오개념 검사지 · 20

제 2 부 「상태 변화와 에너지」 탐구 수업 지도 자료

제 4 장 탐구 활동 안내 · 25

- 배경 지식 넓히기 · 25
- 탐구 활동을 위한 안내 · 30

제 5 장 실험 활동 · 32

- 실험 활동 1. 아이스 박스에는 얼음이 필요해요. · 34
- 실험 활동 2. 한 겨울에도 맛있는 과일을 먹어요. · 40
- 실험 활동 3. 물 밖으로 나오면 오들오들 · 47
- 실험 활동 4. 아이스크림을 녹지 않게! · 53
- 실험 활동 5. 주전자 뚜껑이 들썩들썩 · 59
- 실험 활동 6. 온도가 다른 이유는 무엇일까? · 65
- 실험 활동 7. 손난로를 만들어 겨울을 따뜻하게!(심화 과정) · 69

제 6 장 해보기 활동 · 73

- 해보기 활동 8. 종이로 해보는 마술 · 74
- 해보기 활동 9. 살레 속에서 춤추는 콩 · 76

제 7 장 원리 탐구 활동 · 80

- 원리 탐구 활동 10. 결과 속이 다른 냉장고 · 81
- 원리 탐구 활동 11. 찌그러진 탁구공을 팽팽하게! · 85
- 원리 탐구 활동 12. 앗, 팝콘이 터졌네! · 89

제 3 부 「상태 변화와 에너지」 관련 탐구 수업 보조 자료

제 8 장 「상태 변화와 에너지」 관련 탐구의 발전 · 95

- 탐구의 역사 · 95
- 우리 생활 · 97
- 연구의 현황과 전망 · 100

제 9 장 「상태 변화와 에너지」 관련 교수-학습 보조 자료 · 102

- 교수-학습 인쇄 자료 소개 · 102
- 인터넷 및 동영상 자료 소개 · 105
- 학교 밖 과학 탐방 소개 · 106

제 10 장 「상태 변화와 에너지」 과학 탐구를 마치며 · 107

- 탐구 활동의 활용 방안 · 107

