

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 물질이 상태를 바꿔요!
- 제 목 교수-학습 보조자료
- 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



제 10 장

「물질의 세 가지 상태」 관련 교수-학습 보조자료

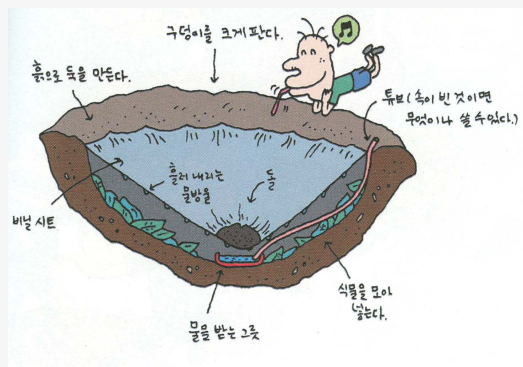


서울대학교
과학교육연구소

「물질의 세 가지 상태」 관련 교수-학습 인쇄자료

1. 달콤한 물을 마시다. 최원호. 2001. 도서출판성우

‘아마존 생존법’: 기화와 액화는 우리 주변에서 흔하게 볼 수 있는 현상이다. 이 현상을 이해하기 위해 아마존 밀림에서 생존하는 상황을 설정하여 학생들의 호기심을 유발하고 있다. 기화와 액화 단원의 도입부에서 아마존 밀림에서 생존할 수 있는 방법을 생각해보게 함으로써 학생들의 호기심을 유발하는데 이 내용을 사용할 수도 있고, 단원의 마무리에서 기화와 액화의 원리를 잘 적용하는지를 알아보는 평가 방법으로 이용할 수 있다. 이 내용은 학교 뒤뜰 야영이나 여름방학 과학캠프 기간을 이용하여 구덩이를 파고 비닐 텐트를 설치하여 직접 실험해 볼 수도 있다.



서울대학교
과학교육연구소

2. 그림으로 배우는 화학 첫걸음. 권태익. 1998. 서해문집

이 책은 화학의 기초가 되는 기본 개념을 알기 쉽게 해설함으로써 어려운 화학공부의 시작을 쉽게 할 수 있도록 도와 주는 것을 그 목적으로 하고 있다. 화학이 어렵게 느껴지는 가장 큰 이유 중의 하나는 화학이 다루는 대상인 분자나 원자를 우리 눈으로 직접 볼 수 없기 때문이다. 이 책은 물질의 기본 알갱이인 분자와 원자의 모습을 실감나는 그림으로 보여 주면서 어려운 화학 개념을 쉽게 깨달을 수 있도록 하는 새로운 접근 방법을 시도하였다.

3. 물은 답을 알고 있다^{1,2}. 에모토 마사루. 2002-2003. 나무 심는 사람

1편에서는 ‘마음의 힘’을 물의 다양한 결정을 통해 보여주었다. 물에게 말을 들려 주고, 글씨를 보여주고, 음악을 들려준 결과 그리고 그 결과를 통해 들려주는 아름다운 메시지가 담겨 있다. 긍정적인 말과 부정적인 말에 따라 선명한 대비를 보여주는 사진을 비롯해 세계 각 도시의 수돗물 결정, 온갖 종류의 음악에 따른 결정, 풍경 사진을 보여 주



서울대학교
과학교육연구소

있을 때 이루는 결정 등 총 120여 컷의 천연색 사진으로 강한 메시지를 전한다. 2편에서는 ‘행복’에 자신의 ‘과장’을 맞추면 행복한 삶을 누릴 수 있다고 말한다. 즉 우리 생활 속에서 물이 지니고 있는 치유 능력, 생명의 힘을 보여주고 있다. 더불어 ‘힘’과 ‘무기력’, ‘전쟁’과 ‘평화’, ‘공존’과 ‘경쟁’, ‘어머니의 손맛’과 ‘인스턴트식품’, ‘물질과 돈’ 같은 말들을 보여주고 얻은 물 결정 사진들을 통해 현대인의 삶을 돌아보게 만든다.



4. 아인슈타인도 몰랐던 과학이야기. 로버트 L. 월크. 1998. 해냄

일상의 의문에 대한 과학적 설명을 달아놓은 책이다. 과학자 출신의 언론인인 저자는, 과학을 쉽게 이해하고 즐길 수 있게 만드는 특별한 능력의 소유자로 정평이 나있는데, 실제로 이 책은 어려운 이론도 실생활과 연관지어 쉽게 풀이해 놓았기 때문에 독자들은 처음부터 끝까지 ‘정말 이해했구나’ 하는 느낌을 갖게 된다. 집안, 부엌, 차고, 시장, 야외 등의 여러 장소에서 과학을 찾아볼 수 있다.

5. 화학이 화끈화끈. 닉아놀드. 2002. 김영사

따분한 문제 풀이나 화학식 대신 페이지마다 재미있는 그림을 통해서 화학을 이야기식으로 풀어가고 있기 때문에 다음은 무슨 이야기일까 하고 책장을 계속 넘기게 된다. 그리고 이 책은 중요한 화학 내용들을 우리 주위에서 볼 수 있는 일들을 통해 쉽게 설명하고 있다. 더군다나 중요한 발견을 이룩한 화학자들의 뒷이야기, 신기한 물질에 관한 이야기 등을 들려줌으로써 실감을 더해준다. 이 책에는 돌의 변화, 돌의 형성과정, 그리고 외부 환경에 따른 돌의 변형 등에 대한 내용이 소개되어 있고, 또한 저자가 십 수년간 온 산천을 답사하며 모은 귀중한 자료인 여러 암석에 대한 컬러 사진이 내용과 함께 110여장 실려 있다.



6. ‘겨울철 제설 소금 쓰세요.’ 동아일보 2000년 12월 21일

소금과 염화칼슘은 겨울철 내린 눈이 얼지 않게 하는 제설제로 쓰인다. 제설제가 사용되고 있는 현황을 서울시와 외국의 사례로 구분하여 소개하는 과학기사로 학생들이 소금을 이용하여 물의 어는 점을 낮춘다는 원리가 실생활에 어떻게 이용되고 있는지를 설명하는 보조자료이다. 수업의 도입부에서 흥미유발 소재로 사용하거나 마무리에서 실생활의 사례로 보여줄 수 있다.



7. 중학교 1학년 과학 수준별 교수·학습 자료. 2001. 교육인적자원부. 대전교육 과학연구원

제7차 교육과정을 효과적으로 정착시키기 위한 수준별 학습 자료이다. 성취도 평가를 통해 자신의 학습 목표 도달 정도를 스스로 평가한 후 보충 학습이 필요한 학생들은 자신에게 필요한 내용만을 선택하여 학습할 수 있고, 심화 학습이 필요한 학생들은 기본 학습으로 배운 개념들을 새로운 상황에 적용하거나 스스로 지식을 탐구하는 학습 활동을 할 수 있도록 구성되어 있다.



「물질의 세 가지 상태」 관련 인터넷 및 동영상 자료

1. 과학교실(생활 속의 과학), <http://science.gazio.com>

자두 위의 물방울 : 냉장고에서 꺼낸 그릇이나 과일 표면에는 공기중의 수증기가 액화하여 금방 물방울이 생긴다. 우리 주변에서 쉽게 접하는 액화의 예로, 그 원리를 화학적으로 쉽게 설명해준다. 이와 유사한 예를 찾아오도록 과제를 내주면 학생들이 액화현상에 관하여 제대로 이해하는지 확인할 수 있는 좋은 방법이다. 이 사이트의 상위영역을 선택해보면 생활 속에서 접하기 쉬운 화학 이야기가 더 소개되어 있다.



서울대학교
과학교육연구소

2. 화학교육 홈페이지, <http://www.chemed4u.net>

화학관련 다양한 형태의 수업자료를 소개한 사이트이다. 물질의 상태변화에 관련된 학생들의 오개념이 소개되어 있어서 이 단원을 수업하기 전에 미리 읽어보면 학생들의 사고를 이해하는데 도움을 받을 수 있다. 또한 생활속의 화학 이야기가 단원별로 정리되어 있어서 학생들에게 단원과 관련된 내용으로 흥미유발을 시킬 수 있다.

3. 동아사이언스, http://www.dongascience.com/education/science_party.asp

얼음붙이기 : 얼음에 소금을 약간 뿌린 뒤 얼음을 갖다 대고 있으면, 소금에 의해 약간 녹은 얼음이 다시 얼면서 붙는 실험이다. 소금 없이 얼음만으로도 얼음이 붙지만 소금을 뿌려주면 더 빨리 녹기 때문에 더 쉽게 붙일 수 있는 실험이다. 용해와 응고 과정을 통해 얼음이 붙는 현상은 용해와 응고단원을 처음 배우는 학생들에게 마술처럼 보일 수 있기 때문에 도입부에서 학생들의 관심을 끌 수 있는 실험으로 사용할 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소

4. 사이언스올 '교과서 가상실험', <http://www.science.or.kr>

요오드의 승화 : 요오드의 승화실험을 플래쉬 동영상으로 만들어 놓은 사이트이다. 물질의 상태 변화 실험은 실험의 시간과 양에 비해 전달되는 내용은 매우 적은 것이 사실이다. 물질의 상태 변화 중 기화와 액화, 용융과 응고 실험을 한 후 승화 실험까지 하기에 시간이 부족한 경우는 플래쉬 동영상을 이용하여 쉽게 실험을 진행할 수 있다.

5. 아셈의 플래쉬 중학물상, <http://www.scienceall.com/assem>

물질의 고체, 액체, 기체 상태의 분자모형을 플래쉬로 만들어 보여주는 사이트이다. 물질의 상태에 따른 분자들의 간격과 운동상태를 소리와 함께 동영상으로 보여주기 때문에 상태 변화에 따른 분자 배열의 변화를 보여주는 수업의 도입에 사용하여 학생들의 흥미를 유발하는데 적당하다.

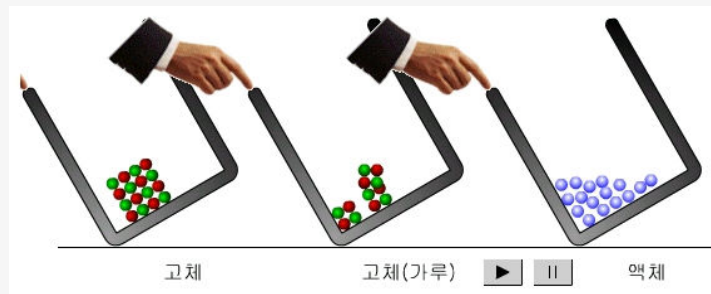
6. 이동준 선생님의 자바 실험실, <http://www.science.or.kr>

과학 모든 단원에 관한 플래쉬 동영상이 실려있다. 우선 물질의 세 가지 상태와 관련된



서울대학교
과학교육연구소

내용으로는 세 가지의 플래쉬가 있다. 이 중 두 가지는 알콜램프로 물을 가열하면서 분자들의 운동 상태와 배열이 바뀌어가는 모양을 보여주고 있다. 이 플래쉬 동영상은 물질의 세가지 상태를 분자 수준에서 설명을 하기 위한 시청각 자료로 사용하는데 적당하다. 나머지 한 가지 플래쉬는 물질을 담고 있는 그릇의 모양에 따라 물질의 상태별로 전체적인 모양이 어떻게 변하는지를 보여주면서 고체, 액체, 기체 상태에 따른 분자들의 상대적인 인력을 나타내주고 있다.



서울대학교
과학교육연구소

7. NHK 실험으로 알아보는 과학세계-화학분야1(VTR자료)

물질의 세 가지 상태와 관련된 교과서 실험 내용과 관련된 실험을 비디오로 볼 수 있다. 실험하기 곤란한 상황에서 이용할 수 있다. 디지털 자료가 아니기 때문에 미리 내용을 숙지한 후에 원하는 부분을 미리 맞추어 놓은 후 보여줘야하는 불편함이 있다. 가능하다면 원하는 부분만을 encoding하여 파워포인트에 삽입하여 사용하면 좋다.

8. 상태에 따른 분자배열(오개념), <http://www.chemed4u.net>

분자의 배열상태는 물질의 상태에 따라 다르다. 하지만 분자의 배열은 눈에 보이지 않기 때문에 학생들이 직관적으로 이해하는데 어려움을 가질 수 있다. 제시된 참고 사이트는 상자 속의 구슬을 이용하여 분자 배열 상태를 보여주는 비유로, 제시된 그림처럼 실제로 실험을 해보면서 분자배열 상태를 눈으로 확인해볼 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소

9. 각 교과서 그림자료를 볼 수 있는 곳

- (1) 디딤돌 전자 교과서, <http://www.didimdol.co.kr/mdidimdol/default.asp>
- (2) 금성교과서, http://www.kumsung.co.kr/middle_school/science/



서울대학교
과학교육연구소