

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 바다를 느껴보자
- 제 목 차례
- 대표 저자 구자옥(서울 용산고등학교)
- 공동 저자 김동영(서울 신림고등학교)
 이기영(서울 신목고등학교)
 박양지(경기 철산중학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구 기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center

바다를 느껴보자

중학교 1학년 과학 「해수의 성분과 운동」 탐구수업 지도자료



서울대학교
과학교육연구소

대표저자 _ 안희수(서울대학교 지구과학교육과 교수)

공동저자 _ 구자옥(서울 용산고등학교 교사)

김동영(서울 신림고등학교 교사)

이기영(서울 신목고등학교 교사)

박양지(경기 철산중학교 교사)



서울대학교
과학교육연구소

※ 본 자료는 교육인적자원부의 지원으로 개발되었습니다.

서울대학교 과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

지도 자료를 발간하며

요즘의 청소년들은 인터넷을 통한 정보의 홍수 속에 살면서 컴퓨터에 전적으로 의존하는 생활을 하고 있지만 정작 과학에 대하여 낮은 선호도를 보이며 이공계의 진출을 꺼리고 있다. 이러한 상황이 국가 경쟁력의 약화로 이어질 수 있다고 판단하고 있는 정부와 사회는 과학 교육 개선을 위하여 여러 가지 정책을 마련하고 요구하고 있는 실정이다. 하지만 학교 현장은 학력의 저하 현상, 사교육의 강화로 인한 공교육의 정체성 약화 등 여러 가지 문제점을 안은 채 주변 환경의 변화 속도를 따라가지 못하고 열악한 과거의 모습을 답습하고 있는 형편이다. 학생들의 관심을 다시 과학으로 돌리기 위해 과학 교육 현장을 혁신적으로 개혁하려는 여러 가지 방안이 논의되고 있지만 가장 중요하고 근본적인 해결책의 하나는 과학 교사가 주도적으로 과학교수 학습의 질을 높여 나가는 것이다.

교육인적자원부로부터 중등 과학교육 연구기관으로 지정 받은 서울대학교의 과학교육연구소는 중등과학교육연구센터로 기능하며, 탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구 개발 사업을 진행해 나가고 있는 바, 과학교수학습의 질을 제고하기 위한 기초 지원 사업의 하나로 중학생의 탐구수업 지도자료를 개발하였다. 제한된 여건 속에서 과학교사의 절실한 요구사항에 부응하고 효과적으로 도움이 되며, 다른 한편에서는 미래지향적인 과학교육의 모습을 구현하기 위해서 과학탐구 지도자료의 개발에 있어서 연구를 바탕으로 하는 것을 전제로 하였다. 이미 우리 주변에 많이 있는 기존의 교수-학습 자료에 대한 분석을 선행하고, 개발 과정에서 현장 교사들로 구성된 자문단의 자문을 받고 현장 적용을 거치면서 수정 보완하여 최종적인 형태를 갖추게 되었다.

우선적으로 미래지향적인 과학교육의 모습, 2000년대 중학생 과학 학습의 특성, 이에 따른 과학교사의 요구와 수요, 외국의 사례 등에 대한 의견을 수렴하여 최적한 중학생의 과학탐구 수업 지도자료를 개발하고자 하였으며, 기존의 교수-학습자료와의 차별성을 가질 수 있는 자료를 개발하고자 하였다.

아무쪼록, 이 자료가 현장의 과학 교사들로부터 많은 사랑을 받으며, 과학수업을 보다 탐구 중심적인 수업을 이끄는 데, 큰 도움이 되기를 바라마지 않는다.

『해수의 성분과 운동』 단원의 탐구수업 지도자료를 개발함에 있어서 주안점을 둔 것은 개발된 실험 모듈이 학생들의 개념변화를 이끌면서 탐구 능력, 문제 해결 능력을 강화시킬 수 있도록 개발해야 한다는 점이다. 물론 학생들이 탐구 활동을 수행하면서 흥미를 계속 유지할 수 있는 방안도 함께 연구하였다.

개발된 탐구 활동 자료의 특징적인 요소는 다음과 같다.

1) 사진이나 동영상 자료의 활용

탐구 실험 활동 수업에서 도입이나 정리 때 교사가 실험의 보조 자료로 활용할 수 있는 사진이나 동영상 자료, 인터넷 주소에 대한 정보를 수집하여 정리했다. 이 자료는 완성된 형태의 실험 모듈을 지원하는 자료 속에 포함되어 탐구 실험 수업에서 주 자료로 사용되거나 평상시 과학 시간이나 실험 시간에 보조적인 자료로 사용할 수 있게 제작되었다. 모아진 자료



중 일부는 이 책자에 포함되어 있으며 나머지는 CD에 담아 배포하거나 인터넷(www.earth21.net)을 통하여 배포할 수 있도록 하였다.

2) 실시간 자료를 이용한 탐구 실험 모듈의 개발

해양과 관련된 실험을 교실 내에서 구현하는데는 여러 가지 제약이 따르므로 기존의 실험은 대부분 교과서에 제시된 자료들을 해석하는 정도에 그친 것이 많아 학생들의 호기심을 충족시키지 못하는 면이 있었다. 그런데 국립 해양 조사원이나 한국 해양 연구원의 홈페이지에서는 해수의 수온, 염분, ph 등에 대한 관측치를 실시간으로 제공하고 있다. 이러한 자료를 학생들이 직접 이용하여 실험을 하게 하면 학생들의 학습에 대한 흥미를 크게 증진시킬 수 있으므로 인터넷의 실시간 자료를 이용할 수 있는 탐구 활동 방안을 마련하였다. 단, 실시간 자료를 이용할 때 부딪칠 수 있는 기술적인 어려움을 극복하기 위한 여러 가지 방안도 함께 강구하였다.

3) 실생활과 과학적 개념과의 연결

실생활에서 느끼는 과학적인 현상과 학교에서 배우는 과학 지식이 관련성을 가지지 못하고 별개의 것으로 받아 들일 때 학생들의 과학에 대한 관심은 낮아질 수 밖에 없다. 따라서 학생들이 실생활에서 경험할 수 있는 바닷가에서의 개인적인 체험들이 해수의 성분과 운동 단위에 등장하는 과학적 개념과 잘 연결될 수 있도록 내용을 구성하였다. 이를 통해 학생들이 실생활에서 바다와 관련하여 궁금했던 문제들을 수업시간에 배운 과학적 방법과 지식으로 해결해 나갈 수 있도록 유도하였다.

4) 실제 현장에 적용 후 교육적 효과 파악하여 미비점을 수정

자료의 개발 과정에서부터 현장 교사가 직접 참여하였으며 개발된 탐구 실험 활동 자료를 지도교사와 학생들에게 적용해 보고 그 결과에 대한 피드백을 설문과 면담을 통하여 얻었으며 미비점을 수정해서 완성하는 절차를 거칠 수 있도록 노력하였다. 그럼에도 불구하고 현장에서 적용했을 때 드러날 수 있는 문제점에 대해서는 인터넷을 통하여 사후 수정 보완 될 수 있도록 하였다.

5) 탐구활동 수업을 지원하기 위한 홈페이지의 운영

자료 개발을 위하여 연구자들이 공유했던 홈페이지를 확대 개편하여 탐구 활동 자료가 교육 현장에 배포되었을 때 보다 원활한 교육이 가능하도록 교육활동을 지원할 인터넷 사이트를 개설하였다. 사이트의 주소는 www.earth21.net 이며 현장 교사들에게 탐구 활동 자료를 홍보하고 새롭게 개선된 정보를 제공하며, 실시간 자료를 이용할 수 있는 링크를 마련하고 자료 이용에 대한 질문과 답이 제시되는 공간을 제공하는 역할을 수행할 것이다.



지도 자료의 활용

본 지도 자료는 크게 1부, 2부, 3부로 구성되어 있다.

제 1부는 『해수의 성분과 운동』 단원의 개관에 해당되는 부분으로 교육과정 구성과 그 특징을 학년별로 비교 설명하고, 학년별 『해수의 성분과 운동』 관련 교육목표를 분석하여 제시하였다. 중학교 1학년을 가르치는 과학교사가 초, 중, 고 전 교육과정 속에서 『해수의 성분과 운동』 관련 개념의 연계성을 한 눈에 파악할 수 있도록 하였으며, 외국의 교육과정과 비교하여 문제점을 분석하여 제시하였다. 이어서 해양학자들, 또는 해양교육학자들이 권장하는 『해수의 성분과 운동』에 대한 개념의 구조를 제시하고, 학년별로 학습하게 될 부분을 개념 구조에 나타냈다. 또한 각 교과서에서 다루고 있는 탐구활동들을 분석하여 각 탐구 활동의 내용과 제목을 표로 제시하여 교사들이 참고할 수 있도록 하였다.

제 2부는 본 탐구수업 지도자료의 핵심적인 부분으로 교과서의 소단원과 연관성을 가지는 장들로 구성하였으며 실제 수업에서 사용할 수 있는 탐구활동 지도 자료로 구성하였다. 2부의 각 장에는 비전공 과학교사를 위하여 소단원 지도시 반드시 알아야 할 기본적인 과학내용에 대한 과학적 설명을 대학 수준의 상세한 내용 및 이론과 함께 설명하였으며 관련 단원에 대한 학생의 오개념도 제시하였다.

본 과제에서 가장 역점을 둔 부분이 바로 2부의 내용인 탐구활동 부분으로 교사들이 탐구 활동을 지도할 때, 효과적으로 활용할 수 있는 자료가 되도록 노력하였다. 학생용 활동지는 교사들이 복사하여 수업에 바로 쓸 수 있도록 펼친 면에 배열되게 편집하였고, 교사용 안내 부분에는 탐구활동 지도를 위해 교사가 꼭 알아야 할 사항들을 제시하였다. 또한 학생들이 지니고 있는 관련 단원에 대한 오개념이나 선개념을 별도로 제시하고 이 오개념을 없애기 위한 지도 방법도 함께 연구하여 소개하였다. 탐구활동들은 교과서에 소개된 것뿐만 아니라, 학생들의 흥미를 끌 수 있는 새로운 탐구활동, 보다 심화된 탐구활동, 교과서 탐구활동에서 더 확장된 탐구 활동 등을 포함하여 구성하였다. 각 소단원 별로 탐구활동의 목록을 성격별, 장소별, 능력별 범주에 따라 유형을 분류하여 제시하고 특히 이러한 활동들을 선정한 이유들을 설명하였다. 탐구활동 중 1/2 정도는 기존의 교과서들에서도 볼 수 있는 공통적인 내용을 중심으로, 나머지 1/2 정도는 새로이 개발된 탐구활동을 중심으로 구성하였다. 탐구 활동 목록과 탐구활동 선정 이유는 교사들이 학교의 실정이나 학습자의 조건에 따라 탐구활동을 선택할 때 도움을 줄 수 있게 제시되었다. 활동지의 여백이나 편집 중간에 생긴 여백에는 수업의 자투리 시간에 활용할 수 있는 읽을거리, 퍼즐이나 게임, 유용한 정보 등을 포함하였다.

제 3부는 탐구수업 지도를 위한 보조자료로서 수행 평가 자료를 포함하고 있으며 교사들이 이 단원과 관련하여 유용하게 사용할 수 있는 자료들을 정리하였다. 이 중 일부는 학생들에게 읽을거리로 바로 제공할 수 있는 내용으로 구성하였다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

차례

제 1 부 「해수의 성분과 운동」 단원의 개관

제 1 장 제7차 교육과정과 「해수의 성분과 운동」 · 11

- 해수의 성분과 운동 관련 학년별 교육 목표 분석 · 11
- 해수의 성분과 운동 관련 학년별 개념 구조 비교 · 13

제 2 장 중1 과학교과서에서의 「해수의 성분과 운동」 탐구활동 · 14

- 교과서별 「해수의 성분과 운동」 탐구활동 목록 · 14
- 개념별 탐구활동 소개 · 15

제 3 장 「해수의 성분과 운동」 관련 학생들의 오개념 정리 · 18

제 2 부 소단원별 탐구수업 지도자료

제 4 장 해수의 염분 · 23

- 배경 지식 넓히기 · 23
- 읽을거리 · 26
- 탐구활동을 위한 안내 · 27
- 탐구 활동 · 28

제 5 장 해수의 온도 · 45

- 배경지식 넓히기 · 45
- 탐구활동을 위한 안내 · 46
- 탐구 활동 · 47

제 6 장 해류 · 59

- 배경지식 넓히기 · 59
- 학생들은 이런 생각을! · 62
- 읽을거리 · 62
- 탐구활동을 위한 안내 · 63
- 탐구 활동 · 64



제 7 장 조석 · 72

- 배경 지식 넓히기 · 72
- 학생들은 이런 생각을! · 76
- 읽을거리 · 76
- 탐구활동을 위한 안내 · 78
- 탐구 활동 · 79

제 3 부 「해수의 성분과 운동」 관련 탐구수업 보조 자료

제 8 장 「해수의 성분과 운동」 탐구의 발전 · 87

- 「해수의 성분과 운동」의 탐험의 역사 · 87

제 9 장 「해수의 성분과 운동」 관련 교수-학습 보조자료 · 89

- 「해수의 성분과 운동」 관련 탐구 보조자료 · 89
- 「해수의 성분과 운동」 관련 학교밖 과학탐방 소개 · 94
- 「해수의 성분과 운동」 관련 교수-학습 인쇄자료 · 96
- 「해수의 성분과 운동」 관련 인터넷 및 동영상 자료 · 98

제 10 장 「해수의 성분과 운동」 과학 탐구를 마치며 · 99

- 「해수의 성분과 운동」 수행 평가 자료 · 99
- 「해수의 성분과 운동」 관련 홈페이지 운영 · 101

▶ 부록 : 놀이를 이용한 해양 탐구 구성물 제작 · 102

