

탐구수업 지도자료

- 학 년 고등학교 1학년
- 단 원 산과 염기의 반응
- 소 단 원
- 제 목 차례
- 대표 저자 강순희(이화여자대학교)
- 공동 저자 김덕희(무역여자고등학교)
 박혜진(분당고등학교)
 윤현정(수내고등학교)
 이윤하(목일중학교)
 이은주(누원고등학교)
 임정은(이화여자대학교 석사과정)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구기관으로 지정 받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center

산과 염기의 반응



고등학교 1학년 「산과 염기의 반응」 탐구수업 지도자료

대표저자 _ 강순희 (이화여자대학교 과학교육과 교수)

공동저자 _ 김덕희 (서울 무학여자고등학교 교사)
박혜진 (경기 분당고등학교 교사)
윤현정 (경기 수내고등학교 교사)
이윤하 (서울 목일중학교 교사)
이은주 (서울 누원고등학교 교사)
임정은 (이화여자대학교 석사과정)



교육인적자원부·서울대학교 과학교육연구소





지도자료를 발견하며

필요한 정보를 언제 어디서나 손쉽게 구할 수 있는 현대 사회에서 요구되는 교육은 많은 사실과 정보를 알고 있는 사람을 기르는 것이 아니라, 알고 있는 정보를 토대로 문제 해결에 필요한 정보를 찾아내고 이를 활용하여 적절한 해결책을 마련할 수 있는 사람을 기르는 것이라고 할 수 있다. 이러한 요구에 맞추어 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 대두되면서 실험 교육이 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. 셋째, 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 『산과 염기의 반응』 단원의 탐구 수업 지도 자료를 개발함에 있어서 특히 주안점을 둔 것은 입시 위주의 교육과 중학교에 비해 늘어난 개념과 이론으로 인해 실험 수업에 대해 시간적 부담을 느끼는 고등학교 현장 교사들의 상황을 고려하여 실제 활용 가능한 수업 자료를 개발하는 것이었다. 개발된 탐구 활동은 학생 중심의 사고 활동으로 이론 수업 이전의 탐색 단계에 10분에서 15분 정도 짧게 활용될 수 있고, 개발한 탐구 활동의 교사용에는 교사가 탐구 활동지를 활용할 때 도움이 될 수 있는 활동 내용 분석, 진행 방법, 평가 방법과 학생들의 활동지를 채점할 수 있는 구체적인 채점 기준을 제시하여 학교 현장에서의 활용도를 높이고자 하였다. 『산과 염기의 반응』 단원의 탐구 활동 지도 자료를 개발함에 앞서 이전에 개발된 교수 학습 자료를 분석하여 참고하였으며, 개발 과정에서 현장 교사들로 구성된 자문단의 자문을 받았다. 모든 탐구 활동들은 현장 적용을 거치면서 수정, 보완하여 최종적인 지도 자료로 발간하게 되었다.

탐구 중심, 과정 중심, 학생 중심의 활동으로 전환하기 위해서는 과학 교사가 주도하여 과학-교수 학습의 질을 높여 나가야 하며 이를 위해서 가장 먼저 필요한 것은 교수-학습 자료이다. 여기에 제시한 『산과 염기의 반응』 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.

대표저자 강 순 희



지도자료의 활용



본 지도 자료의 구성은 크게 1부, 2부, 3부로 되어 있다.

제1부는 『산과 염기의 반응』 단원의 개관에 해당되는 부분이다. 먼저 『산과 염기의 반응』 관련 교육 목표를 국가 수준의 학습 목표와 학교 수준의 학습 목표로 구분하여 제시하였다. 교육 과정 구성과 그 특징을 학년별로 비교 설명하여, 『산과 염기의 반응』 관련 개념의 연계성을 한 눈에 파악할 수 있도록 하였으며, 학교급별, 학년별, 단원별에 따른 개념 구조를 비교하여 볼 수 있도록 제시하였다. 또한 각 교과서에서 다루고 있는 탐구 활동들을 표로 제시하였고, 각 교과서의 탐구 활동을 개념별로 분류하여 제시하여 교사들이 탐구 활동을 선택하는데 참고로 할 수 있도록 하였다. 그리고 『산과 염기의 반응』 단원에 관련된 오개념 검사 문항과 학생들의 오개념 유형을 분석하여 제시하였다. 마지막으로 개발한 활동 중 시범실험을 활용한 교실용 탐구 수업 자료를 실제 수업에서 활용하는 방안을 예시로 제시하였다.

제2부는 본 탐구 수업 지도 자료의 핵심적인 부분으로, ‘산과 염기의 성질’, ‘산과 염기의 반응’의 두 내용 영역으로 구분하여 제시하였고, 각 개념의 도입부에는 과학 교사를 위하여 단원의 지도에서 반드시 알아야 할 기본적인 과학 내용에 대한 과학적 설명(대학 수준의 상세한 내용 및 이론 설명)과 학생들의 사전 개념을 포함하여 탐구 활동 개발 시 고려한 사항을 제시하였다.

가장 역점을 둔 부분은 탐구 활동 부분으로, 실험 수업에 대해 시간적 부담을 느끼는 고등학교 현장 교사들의 상황을 고려하여 실질적이고 효과적으로 활용할 수 있도록 개발하였다. 따라서 간단한 실험 도구를 바구니나 카트에 가지고 교실로 들어가 시범 실험을 통해 탐구 수업을 진행하도록 한 ‘시범 실험을 활용한 교실용 탐구 수업 자료’와 학습 단원과 관련된 신문기사나 책의 내용을 발췌하여 학생들에게 제시한 후 읽은 내용을 바탕으로 문제를 해결하도록 하는 ‘읽기를 활용한 교실용 탐구 수업 자료’를 실험을 활용한 탐구 수업 자료와 함께 개발하였다. 교사용 안내서에는 탐구 활동의 지도에서 교사가 꼭 알아야 할 사항과 실제 실험 결과를 제시하여 진행에 도움을 주고자 하였다. 탐구 활동들은 교과서에 소개된 교과서 탐구뿐만 아니라, 학생들의 흥미를 끌 수 있는 새 탐구, 교과서 탐구 활동에서 더 발전된 확장 탐구 등을 포함하였다. 각 소단원 별로 탐구 활동의 목록을 성격별, 장소별, 능력별 범주에 따라 유형을 분류하여 제시하였다. 개발된 탐구 목적과 각 교과서별 탐구 활동을 비교하여, 교사들이 학교의 실정이나 학습자의 조건에 따라 탐구 활동을 선택적으로 구성하여 가르칠 수 있도록 제시하였다.

각각의 탐구 활동지에서 학생용에는 탐구 목표만을 제시하고, 교사용에는 지식, 탐구, 태도 영역 목표를 제시하였다. 또한 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 있고 탐구 활동뿐만 아니라 관련된 수행평가 채점 기준으로 사용할 수 있다.

제3부는 탐구 수업 지도를 위한 보조 자료로서 탐구의 발전, 단원 관련 교수-학습 보조 자료를 제시하였다. 탐구의 발전에서는 『산과 염기의 반응』 단원과 관련된 역사적 사실을 제시하였고, 현재 우리 생활과도 관련되었으며, 앞으로의 연구 현황과 전망을 소개하였다. 또한 교수-학습 보조 자료에서는 교수-학습 인쇄 자료, 인터넷 및 동영상 자료와 학교 밖 과학 탐방 자료를 소개하였다.





차례

제 1 부 고1 『산과 염기의 반응』 단원의 개관

제 1 장	제 7 차 교육 과정과 『산과 염기의 반응』 단원	9
제 2 장	고1 과학 교과서에서의 『산과 염기의 반응』 탐구 활동	13
제 3 장	『산과 염기의 반응』 관련 학생들의 오개념 정리	16
제 4 장	『산과 염기의 반응』 탐구수업 지도자료의 활용 방안	19



서울대학교
과학교육연구소

제 2 부 소단원별 탐구수업 지도자료

제 5 장	산과 염기의 성질	33
	• 배경 지식 넓히기	33
	• 탐구 활동을 위한 안내	36
	• 활동 1. 공통성을 나타내는 이온	38
	• 활동 2. 몸살을 앓는 바다	43
	• 활동 3. 용액의 액성 알아내기	49
	• 활동 4. 숫자로 보는 용액의 액성	56
	• 활동 5. 산의 세기에 따른 금속의 반응성	62
제 6 장	산과 염기의 반응	67
	• 배경 지식 넓히기	67
	• 탐구 활동을 위한 안내	69
	• 활동 1. 사라지는 잉크	70
	• 활동 2. 붉은 양배추 용액의 변신	76
	• 활동 3. 염산과 수산화나트륨이 만나면 소금이 생긴다고?	82
	• 활동 4. 생활 속의 중화반응	87



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



제 3부 『산과 염기의 반응』 관련 탐구수업 보조 자료

제 7 장 『산과 염기의 반응』 관련 탐구의 발전	95
• 탐구의 역사	95
• 우리 생활	96
• 연구의 현황과 전망	98
제 8 장 『산과 염기의 반응』 관련 교수-학습 보조 자료	100
• 교수-학습 인쇄 자료	100
• 인터넷 및 동영상 자료	102
• 학교 밖 과학 탐방	103



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소