Part 05

초등 3~4학년군 교과용도서 연수교재

과학과 교과용도서의 이해

과학과 교과용도서의 이해

01. 2009 개정 과학과 교육과정의 이해

02. 과학과 교과용도서 개발 방향

03. 「과학」 교과서 체제 및 활용방안

04. 「실험 관찰」 교과서 체제 및 활용방안

05. 과학과 교사용 지도서 체제 및 활용방안

01 2009 개정 과학과 교육과정의 이해

가 주요 특징을 살펴봐요!

2009 개정 과학과 교육과정의 주요 특징으로는 1) 교육과정의 체제 조정, 2) 교육과정 목표에 성격과 목표 통합, 3) 교육과정 내용 체계의 조정, 4) 학년내용 성취 기준 제시 등을 들 수 있다.

교육과정의 체제 조정

2007 개정 교육과정에서는 국민 공통 기본 교육과정을 3~10학년, 선택 중심 교육과정을 11, 12학년으로 운영하였다. 이에 반해 2009 개정 교육과정에서는 자신의 진로에 적합한 교과목을 선택하여 배울 수 있는 기회의 폭을 확대하기 위해 선택 교육과정 기간을 고등학교 전학년으로 연장하였다. 그리고 공통 교육과정이 3~9학년으로 축소되어 과학과 교육과정 내용의 변화와 조정이 불가피하였다. 즉, 학년군간 주요 개념 이동이 발생하였다.

교육과정 목표에 성격과 목표 통합 기술

2007 개정 과학과 교육과정 체제에서 '성격'과 '목표'가 중첩된다는 지적이 있어 2009 개정 과학과 교육과정에서는 '성격'과 '목표'를 하나의 항목으로 통합하여 '목표'로 제시하고 있다. 이 목표는 교육과정을 통해 달성되는 학생의 인지적, 정의적, 기능적 측면을 포함하여 진술하고 있다. 그리고 과학 교과의 목표를 제시하기에 앞서 '추구하는 인간상'과 '학교 급별 교육 목표'를 제시하였다.

교육과정 내용 체계의 조정

2007 개정 과학과 교육과정은 '운동과 에너지', '물질', '생명', '지구와 우주' 4개의 영역으로 구성되어 있으며 학년별로 내용을 제시하였다. 그러나 2009 개정 과학과 교육과정은 학년별 교육과정의 비약이나 중복을 방지하고 내용의 연계성을 강화하기 위해 학년군 별로 내용을 제시하고 있다. 그리고 내용은 '물질과 에너지'와 '생명과 지구'의 2개 분야로 구성하되, 기본개념과 탐구 과정이 학년군과 분야 간에 연계되도록 하였다.

※ 학습 내용 성취 기준 제시

2007 개정 과학과 교육과정에서는 학습 내용만을 제시하였으나, 2009 개정 과학과 교육과정에서는 교육과정 해설서가 필요 없도록 학습 내용 성취 기준을 구체적으로 제시하였다. 성취 기준은 '내용의 영역과 기준' 항목에서 내용 체계, 학년군(학교급별) 성취 기준, 학습 내용 성취 기준으로 구분하여 제시하였다. 주요 내용은 다음과 같다.

〈표 1〉 내용의 영역과 기준 세부 내용

내용 체계	• 학년군별로 다루고자 하는 영역(개념, 지식, 기능)과 수준, 계열 체계를 동시에 파악할 수 있도록 제시
학년군별 성취 기준	• 학년군 종료 시점에서 학생이 과학 학습을 통해 갖추어야 할 인지적, 정의적, 기능적 소양을 포함하여 진술
학습 내용 성취 기준	• 학년군 기간에 학생이 학습하게 되는 영역 및 영역별 내용 학습을 통해 어떤 성취를 하게 되는지 명료하게 제시 • 영역의 개관에 영역의 필요성 및 중요성, 학습할 내용, 연계되는 단원, 지도시 유의점 등으로 구성하여 진술 • '내용+행동'으로 제시하되 사용되는 학생 행동은 반드시 관찰 가능한 행동 동사를 사용하여 작성

〈표 2〉 내용 체계

학년군 / 분야	3~4학년군		5~6학년군	
물질과 에너지	• 물체의 무게 • 물체와 물질 • 액체와 기체 • 소리의 성질	• 자석의 이용 • 혼합물의 분리 • 거울과 그림자 • 물의 상태 변화	• 온도와 열 • 용해와 용액 • 산과 염기 • 물체의 빠르기	• 전기의 작용 • 여러 가지 기체 • 렌즈의 이용 • 연소와 소화
생명과 지구	• 지구와 달 • 동물의 한살이 • 동물의 생활 • 지표의 변화	• 식물의 한살이 • 화산과 지진 • 식물의 생활 • 지층과 화석	• 날씨와 우리 생활 • 식물의 구조와 기능 • 태양계와 별 • 우리몸의 구조와 기능	• 지구와 달의 운동 • 생물과 환경 • 생물과 우리 생활 • 계절의 변화

[3~4학년군 성취 기준]

(1) 학생들의 발달 단계를 고려한 활동 중심의 과학 수업을 통하여 과학 탐구에 필요한 기초 탐구 능력을 기른다.

(2) '물질과 에너지' 분야에서는 물체의 무게, 물체와 물질, 액체와 기체, 소리의 성질, 자석의 이용, 혼합물의 분리, 거울과 그림자, 물의 상태 변화의 기초 개념을 이해한다.

(3) '생명과 지구' 분야에서는 지구와 달, 동물의 한살이, 동물의 생활, 지표의 변화, 식물의 한살이, 화산과 지진, 식물의 생활, 지층과 화석의 기초 개념을 이해한다.

그림 1 학년군별 성취 기준 예시

다. 학습 내용 성취 기준

<3~4학년군>

(1) 지구와 달

이 영역에서는 지구와 달의 모양과 모습을 다룬다. 지구와 달의 모양과 모습을 이해하는 것은 우리 생활과 밀접한 내용이며, 인간의 호기심과 상상력을 자극하는 중요한 학습이다.

이 영역을 학습함으로써 학생들은 우리가 살고 있는 지구의 모양과 모습이 어떠한지 이해하고, 달과 비교하여 지구가 생명이 살 수 있는 소중한 곳임을 알 수 있다. 또 학생들이 달을 직접 관찰하여 달에 흥미를 가지고 이를 탐구하려는 자세를 갖도록 한다.

이 영역은 3~4학년군의 '지표의 변화', '화산과 지진', '지층과 화석'의 기초가 되며 5~6학년군의 '지구와 달의 운동'에서 달의 위상변화 원인으로 심화된다. 또 중학교 1~3학년군의 '지구계와 지권의 변화'와 연계된다.

[학습 내용 성취 기준]

(가) 지구와 달의 모양이 둥글다는 것을 안다.

(나) 육지와 바다의 특징을 이해한다.

(다) 지구 주위를 공기가 둘러싸고 있음을 이해한다.

(라) 달 표면의 여러 모습을 관찰하고, 달의 환경을 추리할 수 있다.

(마) 지구와 달의 모습을 비교하여 지구에 생명이 존재할 수 있는 이유를 설명할 수 있다.

그림 2 학습 내용 성취 기준 예시

나 한 눈으로 살펴보는 신·구 교육과정 비교

신·구 교육과정 비교 총괄표

〈표 3〉 신·구 교육과정 비교

구분	2007 개정 과학과 교육과정	2009 개정 과학과 교육과정	비고
전체 체제	• 성격 • 목표 • 내용 • 교수·학습 방법 • 평가	• 목표 • 내용 • 교수·학습 방법 • 평가	- 성격 제외
내용	• 내용 체계 • 학년별 내용	• 내용 체계 • 학년군(학교급별) 성취 기준 • 학습 내용 성취 기준	- 내용을 내용의 영역과 기준으로 제시 - 해설서 필요 없도록 구체적 성취 기준 제시
내용 영역	• 운동과 에너지 • 물질 • 생명 • 지구와 우주	• 물질과 에너지 • 생명과 지구	- 학년군별로 제시
교수·학습 방법	• 학습 지도 계획 • 자료 준비 및 활용 • 학습 지도 방법 • 실험·실습 지도 • 과학 교수·학습 지도 지원	- 변화 없음	
평가	- 2009 개정 과학과 교육과정의 내용을 '가~마'로 제시	• 평가 영역 • 평가 방법 • 평가 도구 개발 • 평가 결과의 활용 • 평가의 절차	- 2007 개정 과학과 교육과정과 2009 개정 과학과 교육과정의 내용은 사실상 같음 - 2009 개정 과학과 교육과정에서는 제목을 제시한 점이 다름

※ 신·구 교육과정 내용 영역별 비교

〈표 4〉 신·구 교육과정 내용 영역별 비교

구분	2007 개정	2009 개정	비고
내용	[3학년] 1. 자석의 성질 2. 물체와 물질 3. 동물의 한살이 4. 날씨와 우리 생활 5. 동물의 세계 6. 빛의 직진 7. 액체와 기체 8. 혼합물의 분리 [4학년] 1. 지층과 화석 2. 무게 3. 식물의 한살이 4. 식물의 세계 5. 지표의 변화 6. 물의 상태 변화 7. 화산과 지진 8. 열 전달	[3~4학년군] 1. 지구와 달 2. 물체의 무게 3. 동물의 한살이 4. 물체와 물질 5. 동물의 생활 6. 지표의 변화 7. 액체와 기체 8. 소리의 성질 9. 자석의 이용 10. 혼합물의 분리 11. 식물의 한살이 12. 화산과 지진 13. 식물의 생활 14. 지층과 화석 15. 거울과 그림자 16. 물의 상태변화	• '소리의 성질' 신설 • '자석의 성질'이 '자석의 이용'으로 변경 • '빛의 직진'이 '거울과 그림자'로 변경 • '무게'가 '물체의 무게'로 변경 • '열전달'을 '온도와 열'로 변경하고, 대류와 복사 내용을 7~9학년군 '열과 우리생활'에서 다룸 • '동물의 한살이' 내용 중 사람의 일생 삭제 • '동물의 세계'가 '동물의 생활'로 변경 • '동물의 생활' 내용 중 '사는 곳에 따른 동물의 생김새(적응)' 삭제 • '식물의 세계'가 '식물의 생활'로 변경. 현행 교과서 식물의 이용이 5~6학년군 '생물과 우리생활'로 이동하면서 지속가능발전 내용으로 대체 • '지구와 달' 신설. 지구의 자전과 공전, 달의 공전에 대한 개념과 이로 인해 나타나는 현상을 다룸

다 교육과정에 따라 교과서를 이렇게 만들었어요!

교과서는 실제 초등학교 현장에서는 가장 기본적인 학습 자료로 현재 우리나라 수업 자체가 교과서 중심으로 이루어지고 있는 것이 현실이다. 이러한 현실적인 면을 생각하면서 2009 개정 과학과 교육과정에 따른 과학과 교과서에서는 교육과정의 관점을 반영하고자 하였다. 특히, 부분적으로 스토리텔링을 도입하여 좀 더 친근한 교과서를 만들려고 노력하였다. 또한 융합인재교육(STEAM)을 반영하여 학생들이 과학을 기술, 공학, 예술, 수학 등 다른 교과와 관련지어 통합적이고 창의적으로 사고할 수 있는 능력을 신장시키도록 교과서를 구성하였다. 학습량도 20% 감축을 목표로 접근하였으며, 내용 연계나 범위 등을 조정하여 교수·학습 자료로서의 적정화를 꾀하였다.

02 과학과 교과용도서 개발 방향

2009 개정 과학과 교육과정에 따른 과학과 교과용도서의 개발 방향과 교과용도서의 구성 방침은 다음과 같다.

가 3~4학년군 교과용도서의 개발 방향

2009 개정 교육과정에 따른 초등학교 과학 교과용도서에서는 다양한 형태의 신나는 과학 활동을 통하여 성공의 경험을 지속적으로 제공함으로써 과학이 학생 자신에게 필요하다는 것을 인식시키는 데 역점을 두고자 하였다. 또 기초적이고 기본적인 학습 능력을 바탕으로 창의적 사고를 자극함으로써 일상생활에서의 문제 해결력을 증진시키고, 이를 통하여 사회에 대한 적응력을 길러 줄 수 있는 교과용도서를 개발하고자 하였다. 3~4학년군 교과용도서 편찬의 기본 방침은 다음과 같다.

2009 개정 과학과 교육과정에 충실한 교과용도서

- 2009 개정 교육과정의 철학과 목표(과학의 기본 개념, 과학 탐구 능력, 과학적 태도, 과학-기술-사회의 관련성 인식)를 충실히 반영하였다.
- 과학에 대한 긍정적인 태도, 과학을 하려는 적극적인 마음, 과학에 대한 흥미를 바탕으로 탐구 활동을 통하여 현상을 이해하고 과학 개념을 구성할 수 있도록 하였다.
- 시간적 · 공간적 환경을 고려하고 단위 학교의 특성을 고려하여 탄력적으로 운영할 수 있도록 하였다.
- 학생의 발달 단계, 개념의 위계 등을 고려하여 학년이나 학기의 대단원 순서를 융통성 있게 운영할 수 있도록 하였다.

창의 인성교육을 실현하는 교과용도서

- 창의적인 활동과 탐구할 수 있는 기회를 제공하여 과학적 사고력, 창의적 사고력 및 의사소통 능력을 함양할 수 있도록 내용을 구성하였다.

- 친구와 같이할 수 있는 모둠 활동을 통한 탐구를 강조하고, 협동과 배려를 통한 인성 교육을 강화하였다.
- 정형화된 실험 위주의 탐구 활동 이외에 생각 표현하기, 토의 및 의사 결정, 연극, 역할 놀이, 과학 글쓰기, 탐방하기 등의 다양한 형태의 탐구 활동을 제시하여 학생들의 사고하는 힘을 기르고 과학 활동에 대한 흥미를 높였다. 예를 들어, 다음은 창의 인성교육 실현을 위한 활동 예시로 주변에서 구하기 쉬운 재료를 활용하여 자신만의 창의적인 간이 악기를 만든 후 친구들과 연주회를 하는 활동이다.

그림 3 창의 인성교육 실현을 위한 활동 예시

융합인재교육(STEAM)을 반영한 교과서

- 학생들이 과학기술을 바탕으로 인문학이나 예술 등 타 분야를 연계하여 학습하고, 실생활에서 직접 활용할 수 있도록 하는 살아있는 교육을 지향하였다
- STEAM 학습 준거(상황제시, 창의적설계, 감성적 체험)를 따라 교과서를 개발하여 학생들은 실패를 통한 학습과 성공의 경험을 통해 새로운 문제에 도전할 수 있도록 하였다.

그림 4 STEAM 학습 준거틀

〈표-5〉 STEAM 학습 준거의 하위 요소

학습 준거	하위 요소
상황 제시	- [흥미관심] 학생이 흥미를 느낄 수 있는, 학생의 눈높이에 맞는 구체적인 상황 - [실생활연계] 학생이 자신의 문제로 인식하여 몰입할 수 있는 실제(real world) 상황 - [스토리텔링] 전체 프로그램을 하나의 일관된 이야기로 이끌어가는 장치
창의적 설계	- [창의성] 학생이 자신의 아이디어와 발상을 프로그램에 반영하도록 설계, 학생 스스로 문제의 해결 방법을 제시하도록 설계 - [학습자중심] 교사가 가르치는 지식 전달식 수업이 아닌, 활동을 통해 학생 스스로 개념을 깨우치고 과정을 체득하도록 설계

학습 준거	하위 요소
	- [다양한 산출물]학생(모둠)마다 서로 다른 해결책과 접근 방법 제시, 서로 다른 산출물이 나오도록 설계 ※ 산출물은 만들기가 아니어도 됨 - [협력학습] 협력을 통해 문제를 해결하고 결과를 도출하도록 설계
감성적 체험	- [성취감] 학습자가 문제를 해결하였다는 성공의 경험 ※ 실패의 요인을 분석하고 극복하는 경험도 포함 - [도전의식]연계된 활동 및 새로운 문제에 도전 - [피드백]교사, 학습자 스스로, 동료 학습자간의 평가, 칭찬, 보상

- 중단원별 스토리텔링이라는 구성을 제안함으로써 학생들이 흥미를 느끼고 자신의 문제로 인식할 수 있도록 상황을 제시하였다. 예를 들어 초등 3~4학년군 과학 4의 4단원 2지구와 달은 천체 캠프에 참여한 학생 이야기로 구성되어 있다.
- 학생이 자신의 아이디어와 발상을 바탕으로 학생 스스로 문제의 해결 방법을 제시하도록 설계하였다. 예를 들어 학생들이 달에 사람이 살 수 있는 기지를 설계해 보는 활동에서는 달의 환경을 이해하고, 사람의 생존을 위한 필수 조건 등을 종합적으로 사고하여 학생 스스로 문제를 해결해 보는 활동으로 구성하였다.
- 실패의 요인을 분석하고 극복하는 경험과 학습자가 문제를 해결하였다는 성공의 경험을 통해 학생들이 새로운 도전의식을 가지게 하도록 구성하였다. 예를 들면, 달기지를 설계한 후 발표하고 서로 피드백 받는 과정을 통해 감성적 체험이 가능하도록 하였다.
- 단원별로 동기 유발 자료, 읽기 자료 등을 풍부하게 제시하여 과학과 생활, 기술, 사회, 환경 등 다른 학문적 요소들과 어떤 관련이 있는지에 대한 이해를 극대화시켰다.
- 과학과 연관된 학문 분야(예 : 기술, 공학, 수학, 인문학, 예술 등)와의 연계를 통한 실질적인 융합 교육을 지향하였다.
- 복합적이고 종합적인 맥락을 이해함으로써 토론, 의사 결정 등의 활동에 참여할 수 있는 능력을 기르도록 노력하였다.

미래 사회를 준비하는 교과용도서

- 과학자의 업적과 노력을 이해하며 '과학하는 마음'을 기르는 내용으로 구성하여 과학에 대한 긍정적인 견해를 견지하도록 노력하였다.
- 다문화 사회를 이해하고 적용할 수 있도록 과학 교과서의 내용 및 자료를 구성하였다.

- 지속 가능한 개발, 녹색 성장을 지향할 수 있는 기본 개념을 숙지하고 태도를 가질 수 있는 내용으로 구성하였다.
- 안전 교육, 생명 존중 교육을 중시하고, 급격한 사회 변화에 대처할 수 있는 과학적 사고력을 신장시킬 수 있도록 노력하였다.
- 건전한 민주 사회 시민으로서 필요한 과학적 소양을 갖추도록 하고, 과학 및 기술 관련 직업에 대한 안내 및 소개를 통하여 진로 교육에 기여하고자 노력하였다.

그림 5 과학 및 기술 관련 직업 안내 예시

과학의 본성, 윤리, 책임성을 강조하는 교과용도서

- 과학의 본성(과학의 잠정성, 과학적 모델의 특성, 관찰과 추리의 차이, 과학의 역사 등)을 고려한 내용으로 구성하였다.
- 과학의 윤리, 과학과 기술의 관련성, 과학-기술-사회-환경의 관련성을 강조하여 과학이 제반 영역에 미치는 영향과 기타 영역이 과학에 미치는 영향을 이해할 수 있는 소재와 내용을 개발하였다.
- 과학의 책임성, 과학자의 책임성 및 윤리를 강조하는 내용으로 구성하였다.

그림 6 과학–기술–사회–환경의 관련성 예시

나 교과용도서의 구성 방침

교과서

과학 교과서는 교육과정의 실현을 위한 예시 자료의 성격을 지닌다. 따라서 교사는 교과서에만 의존하지 말고, 교육과정의 목표와 내용을 구현하기 위하여 나름대로 지도 활동이나 방법을 구안하여 지도해야 한다. 2009 개정 과학과 교육과정의 정신에 맞는 교과서를 개발하기 위하여 학생과 교사 측면에서의 기본 구성 방침을 다음과 같이 설정하였다.

- 학생 측면
  - 과학에 대한 흥미와 관심을 높이는 교과서
  - 창의성과 자기주도적 학습 추구를 위한 교과서
  - 첨단 과학과 융합인재교육(STEAM) 내용을 제공하는 교과서

- 교사 측면
  - 통합 과학 교수 전략을 반영한 교과서
  - 최신 과학 및 과학 교육 연구 결과를 반영한 교과서
  - 수준 높은 과학 교수 활동을 지원해 주는 교과서

실험 관찰

「실험 관찰」은 학생들이 과학 시간에 글을 쓰는 시간을 줄이고, 실제로 탐구하고 토의하는 시간을 늘려서 탐구 능력 신장에 도움을 주기 위한 자료이다. 이를 위해 '실험 관찰'은 학생들의 학습에 필요한 그림이나 사진, 읽을거리 등 다양한 보조 자료를 제공하고 있다. 하지만 이러한 기본 취지에도 불구하고 실제로는 너무 폐쇄적이고 구체적으로 조직화되어 있어 오히려 창의력과 탐구 능력 신장에 저해가 된다는 비판이 제기되어 왔다. 이러한 점을 고려하여 '실험 관찰'의 기본 구성 방침을 다음과 같이 설정하였다.

- 창의력 신장을 도울 수 있는 「실험 관찰」
- 학습에 도움이 되는 다양한 보조 자료를 제공할 수 있는 「실험 관찰」
- 교과서의 한계를 극복할 수 있는 「실험 관찰」
- 학생들의 능력과 관심, 주제나 소재의 성격에 따라 다양한 학습 전개가 가능한 「실험 관찰」

교사용 지도서

교사용 지도서는 교사가 과학 교과서를 이용하여 교육과정을 정상적으로 운영하는 데 필요한 교수·학습 지도, 평가 등에 대한 정보를 제공하기 위하여 편찬된 자료이다. 하지만 지도서의 내용이 교과서 해설 중심이어서 교사가 필요로 하는 정보가 부족하고, 제시된 학습 전개가 교실 수업에 맞지 않는 경우가 많으며, 학습 전개가 획일적이라는 비판을 받아 왔다. 이러한 점을 고려하여 '교사용 지도서'의 기본 구성 방침을 다음과 같이 설정하였다.

- 교사들의 학습 지도에 필요한 각종 자료를 풍부하게 제공해 줄 수 있는 지도서
- 창의적 학습 지도의 방향을 제시해 줄 수 있는 지도서
- 다양한 교수·학습 자료와 매체가 도입될 수 있도록 안내하는 지도서
- 융합인재교육(STEAM)에 대한 풍부한 자료를 제공하는 지도서

다 과학과 교과서 특징을 살펴봐요!

기초 탐구의 강화

- 과학 교과의 중요한 목표 중의 하나는 탐구 능력의 향상이다. 그동안 우리나라 과학 교과서에서 탐구를 중요하게 다루어 오기는 하였으나 교과서에서 탐구 자체에 대한 내용이 들어간 것은 2007 개정 교육과정부터이다. 2007 개정 교육과정에 따라 개발된 교과서에서는 3~4학년에 기초 탐구 과정, 5~6학년에 통합 탐구 과정에 관한 내용을 넣기는 하였으나 탐구 자체를 수업의 대상으로 삼은 것은 아니었다.
- 2009 개정 교육과정에 의해 개발된 본 교과서에서는 3~4학년의 기초 탐구 단원에 6차시를 배정하였다. 즉 관찰, 분류, 측정, 추리, 예상, 의사소통에 각각 1차시씩 배정하고 적절한 활동을 통하여 탐구 과정에 대해 학습하도록 내용을 구성하였다. 처음 도입된 내용이므로 교사들의 편이를 위해 다른 차시와 마찬가지로 교사용 지도서에 구체적인 지도 방안을 안내하였다. 앞으로 개발된 5~6학년에서도 3~4학년과 같은 방식으로 통합 탐구 과정을 다룰 예정이다.

그림 7 교과서-기초 탐구 단원 차시 '관찰' 예시

그림 8 교사용 지도서–기초 탐구 단원 '도입부' 예시

그림 9 교사용 지도서–기초 탐구 단원 차시 '지도 안내' 예시

자유 탐구의 강화

- 자유 탐구는 2007 개정 교육과정부터 도입되었다. 그러나 자유 탐구에 대한 안내나 구체적인 활동 내용이 교과서에 수록되지 않아 학교 현장에서는 거의 활동이 이루어지지 못하였다. 2009 개정 교육과정에 따른 본 교과서에서는 자유 탐구가 실질적으로 이루어질 수 있도록 「과학」 교과서 ②와 ④의 앞부분에 자유 탐구 단원을 신설하고 6차시를 배정하였다.
- 자유 탐구 단원의 주요 내용은 탐구 주제 정하기(1차시), 탐구 계획 세우기(1차시), 탐구 실행하기(1차시), 탐구 보고서 만들기(1차시), 탐구 결과 발표하기(2차시)로 구성하였다. 각 차시에서는 자유 탐구 단계에 대한 안내와 학생들이 자유 탐구를 수행하기 전에 알아야 할 내용을 적절한 활동을 통하여 익힐 수 있도록 하였다. 처음 도입된 단원이므로 교사들의 편이를 위하여 다른 차시와 마찬가지로 교사용 지도서에 구체적인 지도 방안을 안내하였다.

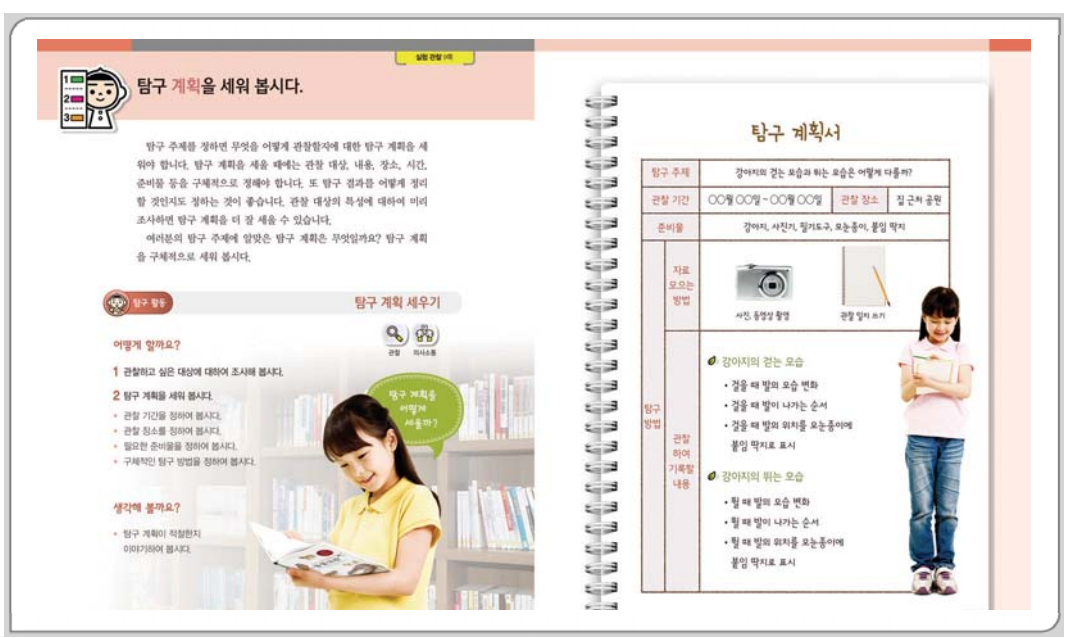


그림 10 교과서-자유 탐구 단원 차시 '탐구 계획 세우기' 예시

그림 11 교사용 지도서–자유 탐구 단원 차시 '지도 안내' 예시

융합인재교육(STEAM)의 도입

- 2009 개정 과학과 교육과정의 중요한 특징 중의 하나는 STEAM의 도입이다. 과학 교과에 STEAM이 도입된 것은 순수 과학 뿐 아니라 기술, 공학, 예술, 수학 등 다른 교과와 관련하여 통합된 내용을 적절한 수준으로 지도함으로써 학생의 창의성을 계발하고 인성과 감성을 함양하기 위해서이다.
- 개정 교과서에는 STEAM의 내용이 특별히 드러나도록 내용을 구성하였다. 주로 차시도입 부분에서는 학생이 자신의 문제로 인식하여 몰입할 수 있는 실제 상황을 제시하여 학생의 흥미와 관심을 높이고자 하였다. 또한 학생이 자신의 아이디어와 발상을 반영하여 문제해결 방법을 찾아가도록 설계하였다. 또한 '생각해 볼까요?' 같은 코너에서는 연계된 활동을 제시하여 새로운 문제에 도전할 수 있는 기회를 제시하거나 학생들 간의 혹은 교사와 학생간의 피드백이 가능하도록 내용을 구성하였다. 더불어 가능한 경우에 한해 STEAM 요소가 포함된 소재로 차시의 주 내용을 구성하였으며, 그것이 어려운 경우에는 '이런 것도 있어요'에 읽을거리 형태로 관련 내용을 기술하였다. 특히 중단원의 말미에 수록한 '과학 이야기'의 내용들은 대부분 STEAM과 관련된 내용들로 선정하였다. 또한 교사용 지도서의 '참고 자료' 부분에도 관련 내용들을 일부 서술하였다.

그림 12 교과서-STEAM의 도입 '교사용 지도서' 예시

그림 13 교과서-STEAM의 도입 '차시의 주소재' 예시

그림 14 교과서-STEAM의 도입 '이런것도 있어요' 예시

그림 15 교과서-STEAM의 도입 '과학이야기' 예시

스토리텔링의 도입

- 2009 개정 교육과정에 의해 개발된 「과학」 교과서의 일부 단원에는 스토리텔링 기법을 도입하였다. 스토리텔링 기법은 학생들에게 흥미를 유발할 수 있으며, 이야기를 통하여 단원 전체의 내용을 쉽게 파악할 수 있고, 과학이 우리 생활과 동떨어져 있지 않다는 인식을 심어주는 데 매우 유용하다.
- 과학 교과에서 스토리텔링 기법을 사용할 경우, 상황에 대한 설명이 길어질 수밖에 없어 전면적으로 도입하기에는 무리가 있다. 따라서 초등 3~4학년군 과학 교과서에서는 권당 하나씩의 단원을 정하여 스토리텔링 기법을 적용하여 보았다. 적용 단원은 총 4 단원으로서 '「과학 ①」 1단원 우리 생활과 물질', '「과학 ②」 4단원 소리의 성질', '「과학 ③」 3단원 식물의 한 살이', '「과학 ④」 4단원 지구와 달' 단원에 스토리텔링 기법을 적용하였다.
- 스토리 자체는 학습할 과학의 내용과는 직접적인 관련이 없다. 따라서 수업을 할 때에는 특별히 스토리텔링에 신경을 쓰지 않아도 된다.

그림 16 '스토리텔링 적용' 예시-「과학 ③」 3단원 식물의 한 살이

03 「과학」 교과서 체제 및 활용방안

가 「과학」 교과서 구성 체제를 살펴봐요!

교과서 체제

- 과학과 교과서는 「과학」과 「실험 관찰」로 구성하였다. 이들은 주 교과서와 보조 교과서로서 학기별로는 총 2권씩이다.
- 3~4학년군 「과학」은 ① ② ③ ④ 4권으로 구성하였다.
- 교과서 맨 앞의 '이 책의 구성'에는 탐구와 실험 아이콘을 수록하고 있으며, 단원 전체의 구성을 미리 알아볼 수 있도록 예시를 들어 설명하였다.

그림 17 「과학 ①」 이 책의 구성

- 교과서의 단원은 기존의 학기별 4개 단원에서 탐구 단원을 추가하여 총 5개 단원으로 구성하였다. 단원의 순서는 교육과정에 준하되 학생들의 수준을 고려하여 일부 수정하였다.
- 새로 신설된 탐구 단원의 경우 ①권과 ③권에는 '기초 탐구'와 관련된 내용을 수록하였으며, ②권과 ④권에는 '자유 탐구'와 관련된 내용을 수록하였다.
- ①권과 ③권의 '기초 탐구'는 관찰, 분류, 측정, 추리, 예상, 의사소통과 관련된 내용으로 구성하였으며, ②권과 ④권의 '자유 탐구'는 탐구 주제 정하기, 탐구 계획 세우기, 탐구 실행하기, 탐구 보고서 만들기, 탐구 결과 발표하기와 관련된 내용으로 구성하였다. 단, 해당 단원 명칭은 추후 각각 '기초 탐구 활동 익히기', '재미있는 나의 탐구'의 형태로 수정될 예정이다.

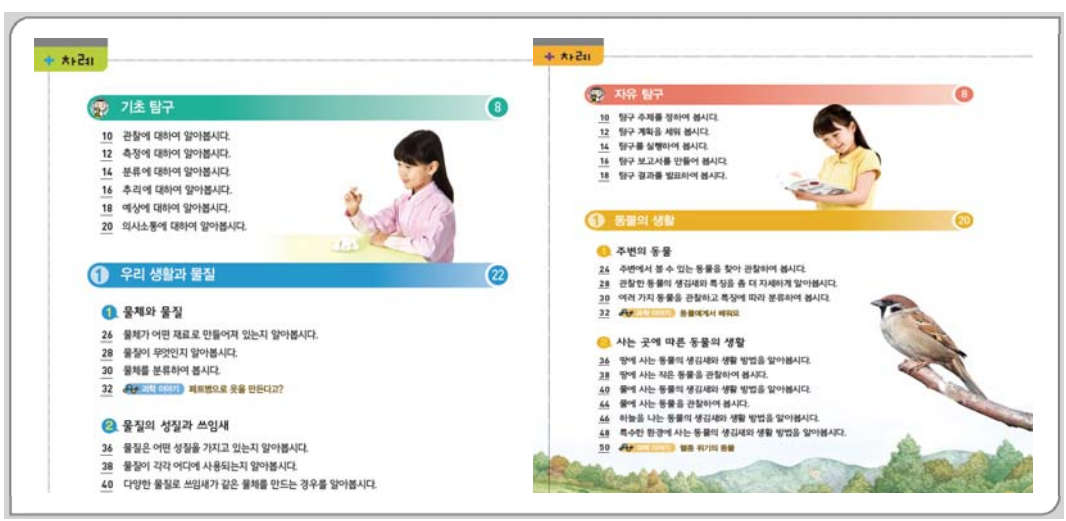


그림 18 「과학 ①」, 「과학 ②」 교과서의 차례

단원 체제

- 각 단원은 단원 도입, 중단원 도입, 각 차시별 활동, 과학 이야기, 정리 및 평가로 구성하였다.

➜ 단원 도입

- 단원 도입은 단원명과 중단원명, 단원에서 학습할 핵심적인 질문 및 단원의 핵심 내용

을 나타내는 삽화나 사진으로 구성하였다. 또한 단원 도입에 1차시를 배정하고 지도서에 삽화나 사진을 활용하여 수업할 수 있도록 관련 내용을 수록하였으나, 지역이나 학교의 특성 등을 고려하여 2차시와 함께 탄력적으로 운영할 수도 있도록 안내하였다.

그림 19 '단원 도입' 예시

➜ 중단원 도입

- 각 단원마다 학습 내용에 따라 2~3개의 중단원으로 구성하였다. 중단원 도입부에는 중단원명과 도입문을 제시하였으며, 지도서에는 중단원의 사진과 삽화에 관한 핵심 질문과 설명, 배경 지식을 수록하였다.

그림 20 '중단원 도입' 예시

➜ 차시별 활동

그림 21 '탐구 활동' 예시

그림 22 '해보기' 예시

- 각 차시별 활동은 차시 도입문, 수업 시간에 진행할 활동으로 구성하였다. 수업 시간 중의 활동은 '탐구 활동'과 '해보기' 두 가지로 구분하였다. '탐구 활동'은 탐구 활동 제목, 무엇이 필요할까요?, 어떻게 할까요?, 생각해 볼까요?로 구성하였다. '해보기'는 특별한 탐구 활동이 아니고 간단한 정리 등이 필요한 차시에 구성하였다.

➜ 과학 이야기

- '과학 이야기'는 중단원의 끝에 하나씩 수록되어 있다. 주로 생활 속의 과학, 첨단 과학, 과학 탐방, 과학과 환경, 역사 속의 과학, 과학과 진로 등의 소제목을 달고 있으며 단원과 관련된 내용을 담고 있다. '과학 이야기'는 차시에 포함되어 있지 않아 수업 시간에 직접 다루지 않으며, 학생들이 스스로 읽고 참고하도록 한다. 하지만 교사가 원할 경우, '과학 이야기'를 활용하여 수업을 할 수 있도록 활용 방법과 심화 정보를 교사용 지도서에 수록하였다.

과학 이야기

스마트폰의 디지털 나침반!

요즈음에는 스마트폰에 있는 디지털 나침반을 사용하여 방향을 찾기도 합니다. 디지털 나침반 안에는 자석이 들어 있을까요? 오늘날에는 위성 항법 장치(GPS)를 이용하여 길을 찾는 경우가 많습니다. 위성 항법 장치는 인공위성에서 신호를 받아 자신이 현재 어느 위치에 있는지 정확히 알 수 있게 해 주는 장치입니다. 항공기, 선박, 자동차 등에 주로 쓰이고 최근에는 스마트폰에서도 많이 활용되고 있습니다.

1 탐구 과제 나침반과 지구

옛날 사람들은 자석이 항상 일정한 방향을 가리킨다는 것을 발견하였습니다. 그래서 이러한 자석의 성질을 이용하여 나침반을 만들고 방향을 찾을 때 사용하였습니다.

나침반 바늘에서 북쪽을 가리키는 부분을 N극이라고 하고, 남쪽을 가리키는 부분을 S극이라고 합니다. 나침반 바늘이 남북을 가리키는 까닭은 무엇일까요? 그것은 지구도 하나의 커다란 자석이기 때문입니다.

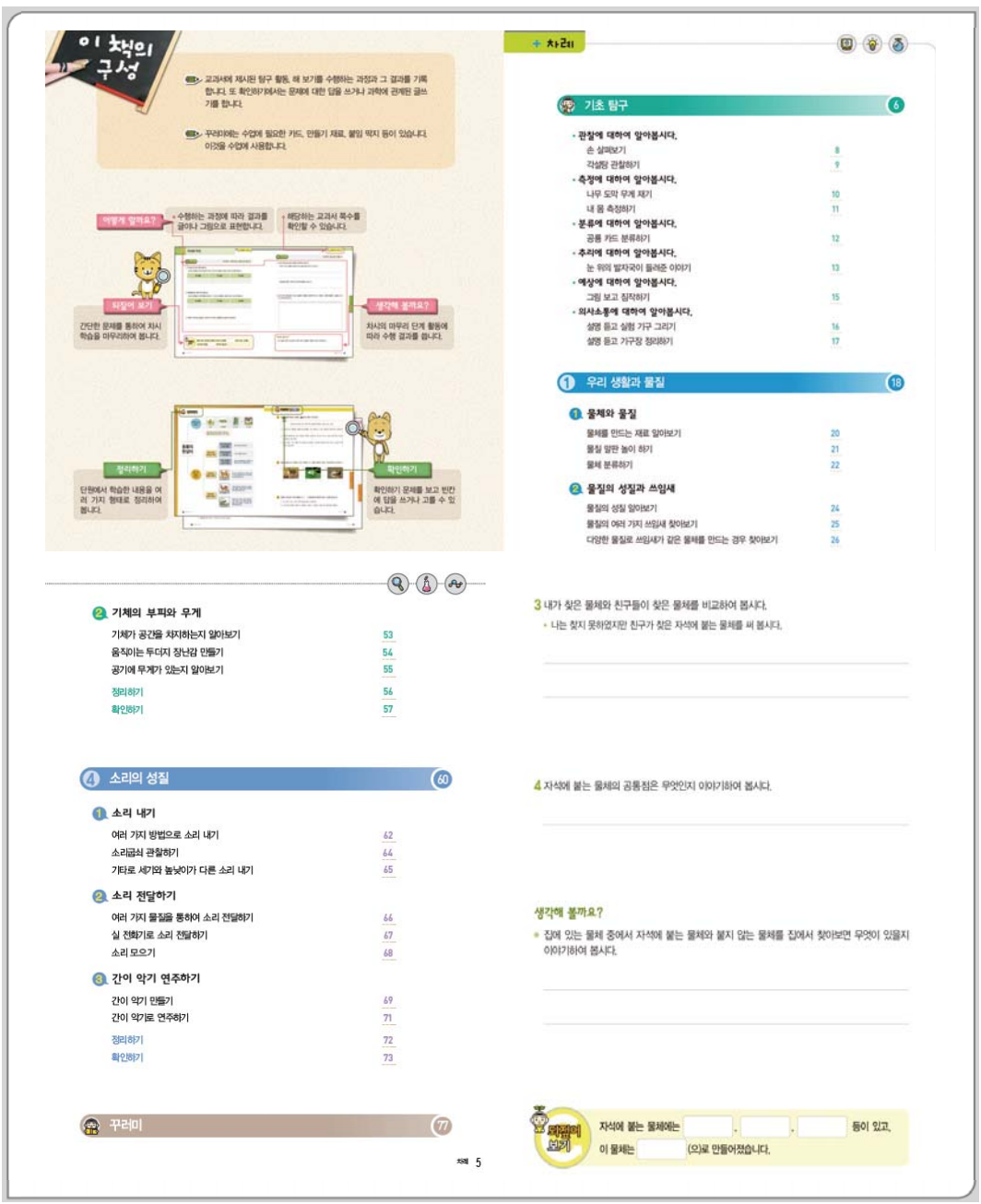
지구의 북쪽은 무슨 극을 띠기에 나침반의 N극을 끌어당길까요? 그것은 지구 북쪽에는 자석의 S극에 해당하는 지점이 있고, 남쪽에는 자석의 N극에 해당하는 지점이 있기 때문입니다.

그림 23 '과학 이야기' 예시

04 「실험 관찰」 교과서 체제 및 활용방안

가 「실험 관찰」 교과서 구성 체제를 살펴봐요!

- 3~4학년군 「실험 관찰」 역시 ①, ②, ③, ④ 4권으로 구성하였다.
- 「실험 관찰」은 보조 교과서로서 순수하게 워크북의 역할만 한다. 수업 시간 중의 활동에 따라 기록할 내용은 모두 「실험 관찰」에 기록하도록 한다.
- 종전의 「실험 관찰」과 달라진 점은 매 차시마다 그 시간에 학습한 중요 내용을 마지막에 간단하게 정리하도록 한 것이다. 차시의 말미 부분의 '되짚어 보기'는 바로 그 차시의 가장 중요한 핵심 내용을 정리하도록 한 것이다.
- 종전에 「과학」 교과서와 「실험 관찰」에 모두 수록되었던 '정리 및 평가' 차시의 내용은 정리하기와 확인하기로 구성하여 1차시를 배정하였으며, 「실험 관찰」에만 수록하였다. '정리하기'는 단원에서 학습한 내용을 한눈으로 알 수 있도록 정리하여 제공하였다. '확인하기'는 수준별로 기초, 발전, 심화의 3단계로 나누었으며, '기초'에는 교과서에서 직접 답을 알 수 있는 문항, '발전'에는 배운 것을 활용하여 풀 수 있는 문항, '심화'에는 창의적 사고력을 필요로 하는 문항을 중심으로 제시하였다. 따라서 마지막 차시는 주로 「실험 관찰」만 사용하여 수업하도록 한다.
- 「실험 관찰」의 말미에는 종전과 마찬가지로 수업에 필요한 각종 자료가 '꾸러미' 형태로 첨부되어 있다. 꾸러미에는 그림 카드, 만들기, 붙임 딱지 등이 첨부되어 있다.



이 책의 구성

교과서에 제시된 탐구 활동, 해 보기를 수행하는 과정과 그 결과를 기록합니다. 또 확인하기에서는 문제에 대한 답을 쓰거나 과학에 관계된 글쓰기를 합니다.

꾸러미에는 수업에 필요한 카드, 만들기 재료, 붙임 딱지 등이 있습니다. 이것을 수업에 사용합니다.

어떻게 알까요? · 수행하는 과정에 따라 결과를 글이나 그림으로 표현합니다. · 해당하는 교과서 쪽수를 확인할 수 있습니다.

화질이 보기 — 간단한 문제를 통하여 자시 학습을 마무리하여 봅니다.

생각해 볼까요? — 차시의 마무리 단계 활동에 따라 수행 결과를 합니다.

정리하기 — 단원에서 학습한 내용을 여러 가지 형태로 정리하여 봅니다.

확인하기 — 확인하기 문제를 보고 빈칸에 답을 쓰거나 고를 수 있습니다.

+ 차례

기초 탐구 6

- 관찰에 대하여 알아봅시다.
  - 손 살펴보기 8
  - 각설탕 관찰하기 9
- 측정에 대하여 알아봅시다.
  - 나무 도막 무게 재기 10
  - 내 몸 측정하기 11
- 분류에 대하여 알아봅시다.
  - 공룡 카드 분류하기 12
- 추리에 대하여 알아봅시다.
  - 눈 위의 발자국이 들려준 이야기 13
- 예상에 대하여 알아봅시다.
  - 그림 보고 짐작하기 15
- 의사소통에 대하여 알아봅시다.
  - 설명 듣고 실험 기구 그리기 16
  - 설명 듣고 기구장 정리하기 17

1 우리 생활과 물질 18

1 물체와 물질
- 물체를 만드는 재료 알아보기 20
- 물질 맞힌 놀이 하기 21
- 물체 분류하기 22

2 물질의 성질과 쓰임새
- 물질의 성질 알아보기 24
- 물질의 여러 가지 쓰임새 찾아보기 25
- 다양한 물질로 쓰임새가 같은 물체를 만드는 경우 찾아보기 26

2 기체의 부피와 무게
- 기체가 공간을 차지하는지 알아보기 53
- 움직이는 두더지 장난감 만들기 54
- 공기에 무게가 있는지 알아보기 55
- 정리하기 56
- 확인하기 57

3 내가 찾은 물체와 친구들이 찾은 물체를 비교하여 봅시다.
- 나는 찾지 못하였지만 친구가 찾은 자석에 붙는 물체를 써 봅시다.

4 소리의 성질 60

1 소리 내기
- 여러 가지 방법으로 소리 내기 62
- 소리굽쇠 관찰하기 64
- 기타로 세기와 높낮이가 다른 소리 내기 65

2 소리 전달하기
- 여러 가지 물질을 통하여 소리 전달하기 66
- 실 전화기로 소리 전달하기 67
- 소리 모으기 68

3 간이 악기 연주하기
- 간이 악기 만들기 69
- 간이 악기로 연주하기 71
- 정리하기 72
- 확인하기 73

4 자석에 붙는 물체의 공통점은 무엇인지 이야기하여 봅시다.

생각해 볼까요?
- 집에 있는 물체 중에서 자석에 붙는 물체와 붙지 않는 물체를 집에서 찾아보면 무엇이 있을지 이야기하여 봅시다.

꾸러미 77

자석에 붙는 물체에는 ____, ____, ____ 등이 있고, 이 물체는 ____ (으)로 만들어졌습니다.

차례 5

그림 24 「실험 관찰」의 구성과 차례 및 내용 예시

그림 25 정리하기와 확인하기 기초 예시

그림 26 확인하기 발전 및 심화 예시

05 과학과 교사용 지도서 체제 및 활용방안

가 교사용 지도서, 이렇게 구성되어 있어요!

- 과학과 교사용 지도서는 크게 '총론'과 '각론(지도의 실제)'으로 구성하였다.
- 교사들의 편의를 위하여 종전보다 활자와 책의 크기를 모두 키웠다.
- '각론'의 구성은 wrap around 방식을 적용하여 편이성을 높였다.

※ 총론

총론

1. 과학과 교육과정
1.1_2009 개정 교육과정의 성격과 구성 방향 8
1.2_과학과의 성격과 목표 10
1.3_과학과의 내용 체계 11
1.4_초등학교 과학과의 성취 기준 14

2. 3~4학년군 교과용 도서의 개발 방향 및 특징
2.1_3~4학년군 교과용 도서의 개발 방향 34
2.2_3~4학년군 교과용 도서의 특징 36
2.3_교과서, 실험 관찰, 교사용 지도서 구성 방침 38

3. 과학의 본성
3.1_과학 지식의 구성 요소 40
3.2_과학적 논리의 유형 42
3.3_과학의 본성과 교육 방법 45

4. 과학 탐구 지도
4.1_과학 탐구 학습의 특징 48
4.2_과학 탐구 과정 기능 51
4.3_자유 탐구 지도 방법과 유의점 59

5. 과학 학습 이론
5.1_지식 형성에 대한 다양한 관점 64
5.2_객관주의에 기초한 학습 이론 66
5.3_인지적 구성주의에 기초한 학습 이론 66
5.4_사회적 구성주의에 기초한 학습 이론 73

6. 과학 수업 모형
6.1_적절한 과학 수업 모형의 선택 74
6.2_경험 학습 수업 모형 76
6.3_발견 학습 수업 모형 79
6.4_탐구 학습 수업 모형 82
6.5_순환 학습 수업 모형 86
6.6_개념 변화 학습 수업 모형 89
6.7_STS 학습 수업 모형 93

7. 과학 수업 방법
7.1_실험 수업 96
7.2_조사 학습 101
7.3_협동 학습 101
7.4_문제 중심 학습 102
7.5_예상-관찰-설명(POE) 학습 103
7.6_창의성 학습 104

8. 과학 수업에서의 의사소통
8.1_교사와 학생의 의사소통 106
8.2_교사의 질문과 피드백 109
8.3_토론과 토의 113
8.4_과학 글쓰기 118

9. 과학 학습 평가
9.1_과학 학습 평가의 목적과 기능 122
9.2_과학 학습 평가 영역과 이원 분류표 123
9.3_과학 학습 평가 방법 125
9.4_평가 결과의 분석 및 활용 133

10. 과학 교육의 확장
10.1_교육 장소에 따른 확장 136
10.2_교육 대상에 따른 확장 144

11. 과학 실험 안전 지도
11.1_실험 기구 안전 150
11.2_실험 약품 안전 152
11.3_전기 안전 154
11.4_생물과 관련된 안전 156
11.5_실험 안전 지도와 안전 수칙 156

* 참고 문헌 158

그림 27 총론의 목차

- '총론'은 과학과 교육의 목표와 내용에 대한 이해를 비롯하여 교과서 및 지도서의 개발 방향과 특징 등을 수록하였다.

- 과학 교과의 지도에 꼭 필요한 내용들을 정선하여 가능하면 쉽게 기술하여 교사들이 이해하기 쉽도록 하였다.
- 실험실 안전과 실험 안전 지도 주제를 추가하였다.
- 초등 3~4학년군과 5~6학년군의 총론을 하나로 하였다.
- 3~4학년군, 5~6학년군 연간 지도 계획을 수록하여 교사들이 시수를 증감 운영할 때 참고자료로 활용할 수 있도록 하였다.
- 교사들에게 융합인재교육(STEAM)에 대한 이해를 돕기 위하여 STEAM의 필요성, 방향, 실제, 지원에 대한 내용을 추가하였다.

각론(지도의 실제)

- '각론(지도의 실제)'은 단원별 혹은 차시별로 과학 수업에 필요한 차시별 수업 방향이나 학습 내용 및 활동, 참고 자료, 평가 등을 담고 있다.
- 각론의 전체 구성과 각 요소에 대한 설명은 [그림 28]과 같으며, 보다 구체적인 설명은 그 아래에 제시하였다.

그림 28 각론의 구성

➜ 대단원 도입부

- ‘단원 소개’에는 단원 전체를 포괄적으로 이해할 수 있도록 본 단원을 가르치는 이유, 단원 전체의 학습 내용 등을 기술하였다.
- ‘단원 학습 목표’에는 단원 전체에서 학생들이 학습해야 할 지식, 탐구, 태도 등의 학습 목표를 제시하였다.
- ‘단원 학습 계열’에는 2009 개정 교육과정에서 본 단원의 사전 학습과 후속 학습의 내용을 명시하고, 중단원별로 내용을 간략히 서술하였다.
- 대단원 도입부 내용은 1차시로 배정되어 있다. 단원 표지만으로 1차시를 운영할 수 있도록 단원 도입 사진의 내용과 단원 전체를 포괄하는 질문 및 예시 답안 내용을 기술하였다. 단원의 개관만으로 1차시를 운영할 수도 있으며, 2차시와 통합하여 운영할 수도 있다.

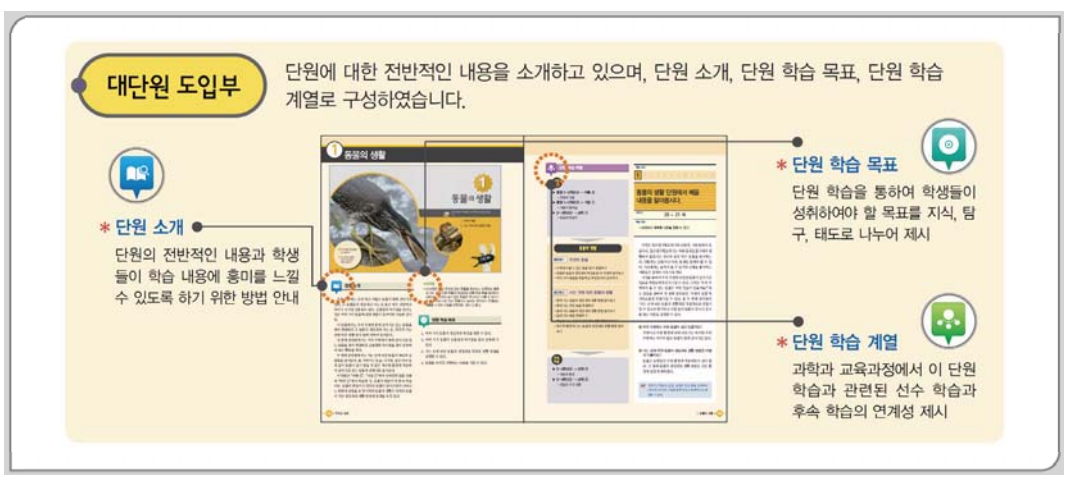


그림 29 각론–‘대단원 도입부’ 예시

➜ 단원 지도 계획

- 단원의 구성 및 차시별 학습 목표, 학습 용어, 탐구 과정, 준비물, 유의점 등을 한눈에 알아볼 수 있도록 ‘단원 학습 체계’라는 명칭의 표로 제시하였다.
- ‘탐구 과정’에는 기초 탐구 과정과 통합 탐구 과정 중에서 해당하는 탐구 과정을 제시하였다.
- ‘준비물’에는 수업에서 필요한 교구 및 자료를 제시하였다.

- ‘유의점’에는 수업 전에 수행해야 할 과제 또는 다른 단원이나 수업과의 연계성 등을 제시하여 원활한 수업 진행을 돕도록 하였다.

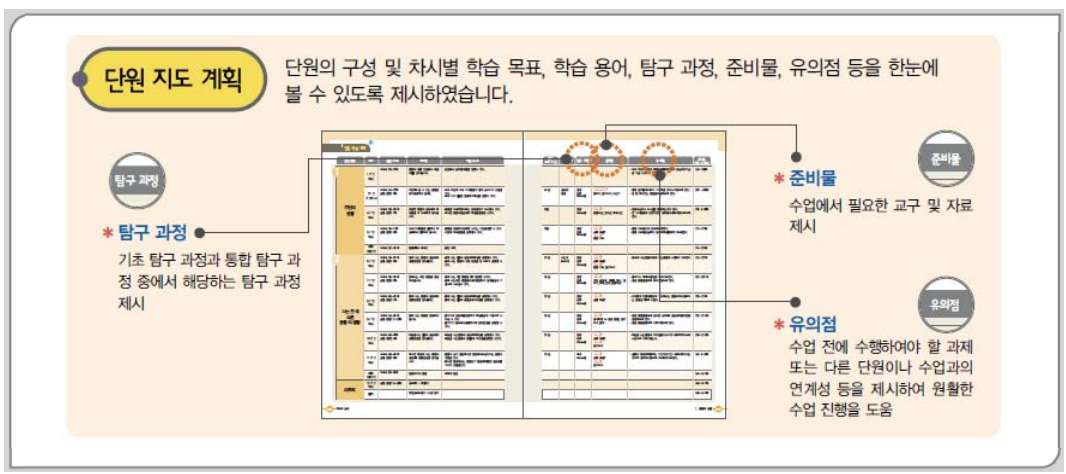


그림 30 각론–‘단원 지도 계획’ 예시

➜ 중단원 도입부

그림 31 각론–‘중단원 도입부’ 예시

- ‘핵심 질문’에는 중단원 표지에 있는 핵심 질문에 대한 해설을 제시하였다.
- ‘학습 용어’에는 학습 용어에 대한 정의를 기술하였다.

- ‘배경 지식’에는 차시에 들어가기 전 교사가 할 배경 지식을 중단원 수준에서 기술하였다.

➜ 차시별 내용

- ‘차시별 내용’은 교사용 지도서의 핵심으로, 교사가 학생을 지도할 때 필요한 내용으로 구성하였다.

그림 32 각론–‘차시별 내용’ 예시

- ‘차시 개요’에는 본 차시의 활동 내용을 개략적으로 제시하여 전체적인 차시의 운영을 쉽게 알 수 있도록 하였다.
- ‘수업의 흐름’에는 본 차시의 활동을 도식으로 나타내어 수업 내용을 한눈에 파악할 수 있도록 하였다.
- ‘동기 유발’에는 본격적인 수업에 앞서 학생들의 흥미를 이끌어낼 수 있는 다양한 방안들을 제시하였다.
- ‘준비물’에는 수업에 필요한 준비물과 수업 전에 유의해야 할 점 등을 제시하였다.
- ‘학습 내용 및 활동’은 크게 2~3단계로 나누어 각 단계에서 교사가 학생들에게 설명해야 할 내용, 학생들의 활동 내용에 대해 자세히 기술하였다. 제시된 내용은 교사의 재량에 따라 재구성하여 지도할 수 있다.

- ‘정리 및 평가’에는 실험 관찰의 축쇄판과 예시 답안을 제시하고, 예시 답안 이외의 다양한 답안과 실험 관찰의 활용 방법 등을 제시하였다.
- ‘참고 자료’에는 수업 지도에 필요한 내용들만 엄선하여 제시하였다.

그림 33 각론-차시별 내용 예시

➜ **과학 이야기**

- '과학 이야기'에는 수업 차시에는 직접적으로 포함되지 않지만, 별도로 활용할 수 있는 자료를 제시하였다.
- '과학 이야기 활용 방법'에는 '과학 이야기' 내용을 수업에 활용할 수 있도록 지도하는 방법을 제시하였다.
- '심화 정보'에는 교과서에 제시되어 있지 않은 심화 내용을 추가적으로 제시하였다.

그림 34 각론-과학 이야기 예시 및 설명

➜ **정리하기**

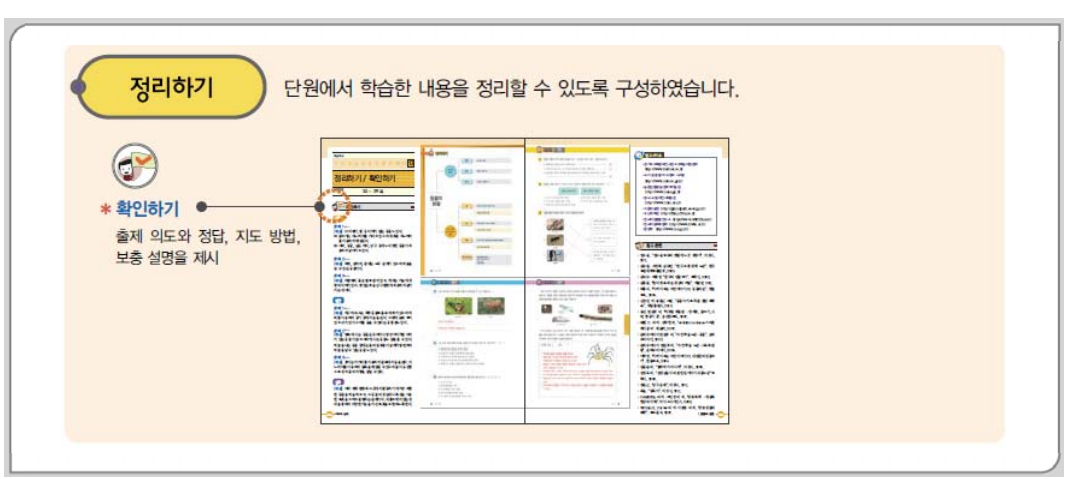
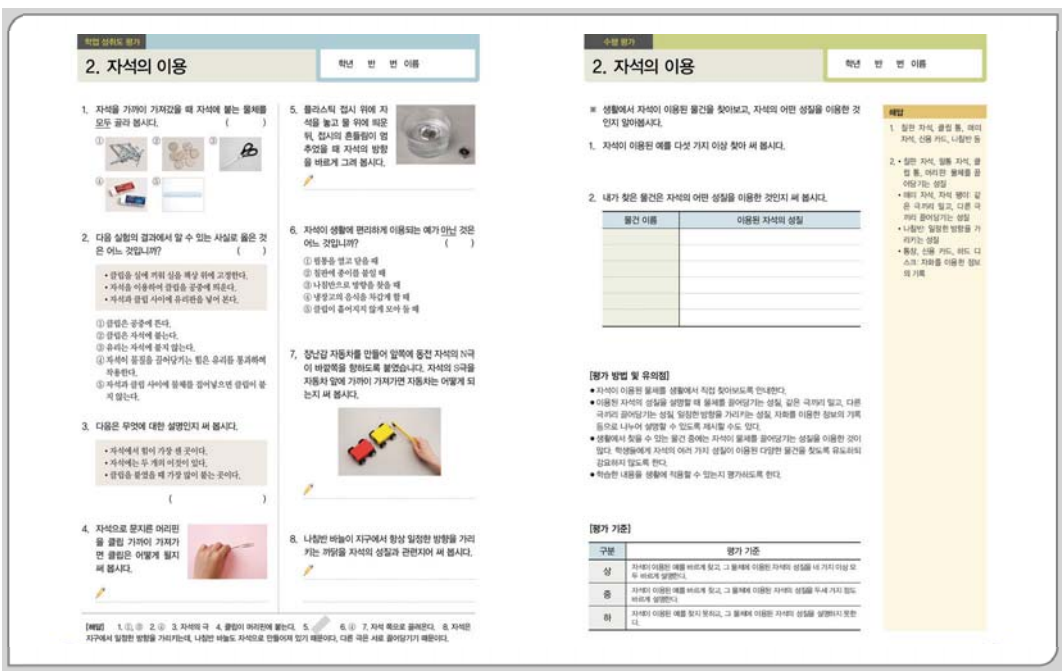


그림 35 각론-정리하기 예시 및 설명

- 말미에는 '학업 성취도' 평가지와 모범 답안, '수행 평가' 문항과 평가 방법, 평가의 유의점, 평가 기준 등을 제시하여 교사의 부담을 덜 수 있도록 하였다.



학업 성취도 평가

2. 자석의 이용

학년 반 번 이름

1. 자석을 가까이 가져갔을 때 자석에 붙는 물체를 모두 골라 봅시다. ( )

2. 다음 실험의 결과에서 알 수 있는 사실로 옳은 것은 어느 것입니까? ( )

• 클립을 실에 꺼워 실을 책상 위에 고정한다.
• 자석을 이용하여 클립을 공중에 띄운다.
• 자석과 클립 사이에 유리판을 넣어 본다.

① 클립은 공중에 뜬다.
② 클립은 자석에 붙는다.
③ 유리는 자석에 붙지 않는다.
④ 자석이 클립을 끌어당기는 힘은 유리를 통과하여 작용한다.
⑤ 자석과 클립 사이에 물체를 집어넣으면 클립이 붙지 않는다.

3. 다음은 무엇에 대한 설명인지 써 봅시다.

• 자석에서 힘이 가장 센 곳이다.
• 자석에는 두 개의 이것이 있다.
• 클립을 붙였을 때 가장 많이 붙는 곳이다.

( )

4. 자석으로 문지른 머리핀을 클립 가까이 가져가면 클립은 어떻게 될지 써 봅시다.

5. 플라스틱 접시 위에 자석을 놓고 물 위에 띄운 뒤, 접시의 흔들림이 멈추었을 때 자석의 방향을 바르게 그려 봅시다.

6. 자석이 생활에 편리하게 이용되는 예가 아닌 것은 어느 것입니까? ( )

① 냉동실 문에 종이를 붙일 때
② 칠판에 종이를 붙일 때
③ 나침반으로 방향을 찾을 때
④ 냉장고의 손잡이를 제작할 때
⑤ 클립이 흩어지지 않게 모아 둘 때

7. 장난감 자동차를 만들어 앞뒤에 동전 자석의 N극이 바깥쪽을 향하도록 붙였습니다. 자석의 S극을 자동차 앞에 가까이 가져가면 자동차는 어떻게 되는지 써 봅시다.

8. 나침반 바늘이 지구에서 항상 일정한 방향을 가리키는 까닭을 자석의 성질과 관련지어 써 봅시다.

[해답] 1. ①, ③ 2. ② 3. 자석의 극 4. 클립이 머리핀에 붙는다. 5. 6. ① 7. 자석 목소로 끌려온다. 8. 자석은 지구에서 일정한 방향을 가리키는데, 나침반 바늘도 자석으로 만들어져 있기 때문이다. 다른 극은 서로 끌어당기기 때문이다.

수행 평가

2. 자석의 이용

학년 반 번 이름

※ 생활에서 자석이 이용된 물건을 찾아보고, 자석의 어떤 성질을 이용한 것인지 알아봅시다.

1. 자석이 이용된 예를 다섯 가지 이상 찾아 써 봅시다.

2. 내가 찾은 물건은 자석의 어떤 성질을 이용한 것인지 써 봅시다.

물건 이름	이용된 자석의 성질

[평가 방법 및 유의점]

• 자석이 이용된 물체를 생활에서 직접 찾아보도록 한다.
• 이용된 자석의 성질을 설명할 때 물체를 끌어당기는 성질, 같은 극끼리 밀고, 다른 극끼리 끌어당기는 성질, 일정한 방향을 가리키는 성질, 자화를 이용한 정보의 기록 등으로 나누어 설명할 수 있도록 제시할 수도 있다.
• 생활에서 찾을 수 있는 물건 중에는 자석이 물체를 끌어당기는 성질을 이용한 것이 많다. 학생들에게 자석의 여러 가지 성질이 이용된 다양한 물건을 찾도록 유도하되 강요하지 않도록 한다.
• 학습한 내용을 생활에 적용할 수 있는지 평가하도록 한다.

[평가 기준]

구분	평가 기준
상	자석이 이용된 예를 바르게 찾고, 그 물체에 이용된 자석의 성질을 네 가지 이상 모두 바르게 설명한다.
중	자석이 이용된 예를 바르게 찾고, 그 물체에 이용된 자석의 성질을 두세 가지 정도 바르게 설명한다.
하	자석이 이용된 예를 찾지 못하고, 그 물체에 이용된 자석의 성질을 설명하지 못한다.

해답

1. 칠판 자석, 클립 통, 메모 자석, 신용 카드, 나침반 등
2. • 칠판 자석, 일회 자석, 클립 통, 머리핀 물체를 끌어당기는 성질
• 메모 자석, 자석 명찰: 같은 극끼리 밀고, 다른 극끼리 끌어당기는 성질
• 나침반: 일정한 방향을 가리키는 성질
• 통장, 신용 카드, 하드, 디스크: 자화를 이용한 정보의 기록

그림 36 각론–'정리하기' 예시

Q&A

Part 05

과학과 교과용도서의 이해

Q

기초 탐구와 자유 탐구는 반드시 해야 하나요?

A

반드시 해야 합니다. 그동안 교육과정에서 여러 가지 기초 탐구 과정과 통합 탐구 과정을 강조하고, 자유 탐구를 실시하도록 시간을 배정하여 왔으나 실제적으로 학교 현장에서 제대로 이루어지지 못하였습니다. 이번에 개발된 교과서에서는 ①권과 ③권에 기초 탐구와 관련된 활동, ②권과 ④권에 자유 탐구와 관련된 활동을 차시를 배정하여 수록하였으므로 반드시 수업 시간에 다루어야 합니다. 이 때 자유 탐구에 대한 내용은 수업 시간에 배우지만 각자의 활동은 따로 시간을 내어 수행하도록 지도하는 것이 좋습니다.

Q

탄력적으로 차시를 운영하려면 어떻게 해야 하나요?

A

교육과정에 의하면 학기당 과학 수업은 51시간을 하도록 되어 있습니다. 하지만 교과서에 제시된 수업 시간은 50시간(단원당 11시간×4단원+탐구 6시간) 정도입니다. 각 단원의 도입 부분에도 차시가 배정되어 있으므로 4개의 단원 도입을 2차시와 통합하여 운영하고, 단원 정리 차시를 적절히 활용하면 탄력적으로 운영할 수 있을 것입니다.

Q

융합인재교육(STEAM)은 무엇인가요?

A

STEAM은 과학이나 수학 과목을 기술, 공학 나아가 예술 등과 접목시켜 가르치는 융합교육으로 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고, 과학기술 기반의 융합적 사고와 실생활 문제해결 능력을 배양하는 교육입니다.

Q

'STEAM'이라는 용어를 꼭 사용해야 하나요?

A

STEAM은 학생들이 학습해야 할 내용 중의 일부를 포괄적으로 나타낸 단어이지 학생들이 학습해야할 단어가 아닙니다. 즉, 학생들은 과학이 다른 많은 분야들과 연관되어 있다는 것을 아는 것이 중요하지 'STEAM'이라는 용어 자체를 배워야 하는 것은 아닙니다.