

2021   

모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제

# 공통과목 ‘통합과학’ 이수 기준 적용을 위한

## 교수·학습자료

GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION





2021   

모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제

# 공통과목 ‘통합과학’ 이수 기준 적용을 위한



## 교수·학습자료

GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION



# CONTENTS

2021학년도 모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제 **공통과목 <통합과학>** 이수 기준 적용을 위한 교수·학습자료

## I 공통과목 <통합과학> 자료 개발 개요 \_ 4

## II 공통과목 <통합과학> 영역별 최소 학업 성취수준 진술문에 따른 예시 평가 문항 \_ 8

1. 물질의 규칙성과 결합 .....	14
2. 자연의 구성 물질 .....	28
3. 역학적 시스템 .....	44
4. 지구 시스템 .....	52
5. 생명 시스템 .....	66
6. 화학 변화 .....	80
7. 생물 다양성과 유지 .....	94
8. 생태계와 환경 .....	105
9. 발전과 신재생 에너지 .....	119

## III 공통과목 <통합과학> 영역별 미도달 예방 교수·학습 자료 \_ 130

1. 물질의 규칙성과 결합 .....	134
2. 자연의 구성 물질 .....	138
3. 역학적 시스템 .....	145
4. 지구 시스템 .....	152
5. 생명 시스템 .....	159
6. 화학 변화 .....	166
7. 생물 다양성과 유지 .....	175
8. 생태계와 환경 .....	180
9. 발전과 신재생 에너지 .....	187

## IV 공통과목 <통합과학> 영역별 미도달 학생 지원 교수·학습 자료 \_ 194

CHAPTER

# I

## 공통과목 <통합과학> 자료 개발 개요



2021학년도 모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제 공통과목 <통합과학> 이수 기준 적용을 위한 교수·학습자료

**공통과목 <통합과학> 자료 개발 개요**



## 공통과목 <통합과학> 자료 개발 개요

인공지능이 삶의 형태를 변화시키고 인간의 역할을 대신하는 등 사회 전반에서 혁명적 변화가 일어나고 있다. 이러한 세상의 변화 앞에서 주춤하지 않고 자기 주도적으로 삶을 살아가는 방법은 무엇일까? 다양한 변화를 읽어내고 다가올 미래를 예측하면서 자신의 적성과 진로를 적극적으로 개발하는 방법은 무엇일까? 교육 현장에서 가르치고 배우면서 느낄 수 있는 의문들이다. 여기에 배우의 주체인 학생들의 교육적 열망과 학생들이 꿈꾸는 진로를 소중히 여기고 이를 지원하기 위한 노력이 끊임없이 학교 현장에서 이루어져 왔다. 그럼에도 불구하고 국가가 정한 교육의 틀 안에서 단위학교가 제공하는 교육 과정을 이수하는 방식으로 인해 학생들은 자신의 진로와 적성을 고려한 배움의 기회를 보장받지 못했다. 이러한 교육 현실에 대한 문제의식이 고교학점제라는 새로운 교육 방식의 도입으로 이어졌다.

이에 경기도교육청에서는 지난해 9월부터 고교학점제 책임교육에 대한 설계를 구상하면서 학교 현장에서 학습자의 실질적인 역량을 함양하고 기초학력을 보장하기 위한 교수·학습 자료 개발에 착수하였다. 고교학점제에 대한 관심과 필요성을 인식한 학교 현장 선생님들을 중심으로 수차례 협의 과정과 집고 다듬기 과정을 거쳐 지금의 자료가 완성되었다. 자료를 구성하고 내용 설정하는 데 기본 방향은 학생들이 기초적으로 갖추어야 할 배움의 질과 배움을 통한 성장에 두었다. 고교학점제의 취지가 학생들이 진로에 따라 다양한 과목을 선택하고 그것을 이수하게 하는 교육과정인 만큼 모든 학생들이 일정 수준의 배움의 질을 스스로 책임질 수 있게 지원해야 한다는 데 뜻이 모아졌다. 따라서 본 자료는 학생이 배움의 과정에서 소외되지 않고 학생들 자신의 잠재력과 소질을 발견하고 성장할 수 있도록 구성하였다.

본 자료는 2022년 경기 고교학점제 전면 도입에 따라 고등학교 교과 이수 기준 설정 방안을 탐색한 한국교육과정평가원의 선행 연구 「고교학점제 도입에 따른 고등학교 교과 이수 기준 설정 방안 탐색」(2019)을 자료 개발의 밑거름으로 삼았다. 즉, 자료 개발에 기초가 되는 최소학업성취수준과 같은 개념들은 한국교육과정평가원 연구 자료를 활용하였다. 이를 바탕으로 학생들의 미이수 예방 및 후속 방안 마련의 필요성에 대한 공감과 실천 자료 개발 취지를 살리려고 노력하였다. 교과 이수 기준과 최소학업성취수준 진술문에 대한 학교 현장의 적용 범위와 가능성을 고려하여 국어, 수학, 영어, 통합사회, 통합과학의 5개 공통과목에서 교수·학습 자료를 개발하였다.

본 자료는 I. <통합과학> 자료 개발 개요, II. 영역별 최소학업 성취수준 진술문에 따른 예시 평가 문항, III. 영역별 미도달 예방 교수·학습 자료, IV. 영역별 미도달 학생 지원 교수·학습 자료로 구성 되어 있다.

I 장에서는 고교학점제의 도입 배경과 이에 따른 경기도교육청의 자료 개발 방향 및 내용 구성, 자료 활용 방안 등을 개괄적으로 제시하였다.

II 장에서는 영역별 최소 학업 성취수준 진술문에 따른 예시 평가 문항 개발 자료를 제시하였다. 이렇게



개발된 평가 문항은 미도달이 예상되는 학생들을 선별하기 위한 진단 평가의 기능뿐만 아니라 현장의 수업과 지필평가에도 활용 가능성을 열어 두었다.

III장에서는 최소 학업 성취수준 미도달 예방 프로그램 구성과 차시별 세부 운영 계획을 제시함으로써 교육 환경과 학생 수준이 다른 학교 현장에서도 적절하게 응용할 수 있게 하였다.

IV장에서는 최소 학업 성취수준 미도달 학생을 지원하기 위한 수업 지도안, 활동지를 개발 제시하여 학교 현장에서 쉽게 적용, 활용할 수 있도록 하였다.

이 자료에서 제시하는 예시 평가 문항, 미도달 예방 교수·학습 자료, 미도달 학생 지원 교수·학습은 고교학점제를 준비하는 학교 현장에서 유용한 자료로서 활용할 수 있다.

평가 문항의 활용 범위는 다음과 같다.

- 교사의 다양한 관찰 평가 등을 지원하여 최소 학업 성취수준 미도달이 예상되는 학생들의 진단 도구에 활용
- 지필 평가 시 활용하여 E 수준 성취도 도달 여부 확인에 활용
- 수업시간 형성평가 시 E 수준에 미도달이 예상되는 학생 변별 및 지도 등에 활용

미도달 예방 교수·학습 자료는 최소학업 성취수준을 근거로 하였지만 E 수준의 학생뿐만 아니라 A~D 수준의 학생들에게도 적용하여 활용할 수 있도록 보편적인 내용으로 구성하였다. 따라서 미도달 예방 교수·학습 자료는 모든 학생에게 보편적이고 일반적인 학습 내용을 제시하여 단계별로 수준을 적절히 조절하고 적용하여 학업 능력을 향상시킬 수 있는 자료이다.

미도달 학생 지원 교수·학습 자료는 최소학업 성취수준 이하의 학생들을 위해 구성된 것으로 최소한의 학업에 대한 관심과 기초학력을 보장하기 위해 마련한 것이다. 다양하게 제시된 교수·학습 프로그램을 학습에 어려움을 겪고 있는 학생들의 상황과 수준에 맞게 응용할 수 있다.

이렇게 개발된 본 자료는 고교학점제 책임교육을 실천할 수 있는 보편적 준거를 마련함으로써 학교 현장에서 학습자의 실질적인 역량을 함양하고 기초학력을 보장하기 위한 목적을 달성하는 데 일조할 것이다. 특히 다양하게 제시된 미도달 예방 프로그램과 미도달 학생 지원 프로그램은 학교 현장에서 미도달 학생을 지도하는 데 활용 가능성이 높다. 이를 통해 획일적이고 입시와 경쟁 중심 교육에서 벗어나 학생 개인의 성장과 잠재력을 최대화하는 맞춤형 경기 교육의 기반을 강화하고 실현할 수 있을 것이다. 더불어 공교육에서 지역을 넘어 모든 학생들이 학업 격차가 발생하지 않고 적정 수준의 학업 능력을 갖출 수 있는 교육적 장치가 될 수 있으리라 기대한다.

경기도교육청에서는 고교학점제를 통해 ‘개별 학생의 자율과 책임에 기초한 자기 주도적 미래 설계 역량 강화’, ‘개별 맞춤형 수업과 성취기준 중심의 평가혁신을 통한 학생 성장 중심 교육 실현’을 하고자 한다. 고교학점제의 주체는 학생이다. 학생 스스로가 자기 진로와 적성에 맞는 과목을 선택하고 이수해야 하는 책임을 지니게 된다.

무엇보다도 미도달 학생들의 학습 상황과 교육적 환경을 면밀히 살펴서 이들이 교육에서 소외되지 않도록 기초학력을 보장할 수 있는 프로그램들을 적극적으로 개발해야 한다. 자신의 적성과 역량에 대한 이해를 통한 진로 설계 경험과 미래 삶에 대한 비전 등을 펼칠 수 있는 토대가 마련되어야 할 것이다.

CHAPTER

# II

**공통과목 <통합과학>  
영역별 최소 학업  
성취수준 진술문에 따른  
예시 평가 문항**

2021학년도 모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제 공통과목 <통합과학> 이수 기준 적용을 위한 교수·학습자료

1. 물질의 규칙성과 결합
2. 자연의 구성 물질
3. 역학적 시스템
4. 지구 시스템
5. 생명 시스템
6. 화학 변화
7. 생물 다양성과 유지
8. 생태계와 환경
9. 발전과 신재생 에너지



## 공통과목 <통합과학> 영역별 최소 학업 성취수준 진술문에 따른 예시 평가 문항

학생들의 수준에 맞는 교수학습 방법을 설계한다는 것은 학생들의 실질적인 학습 역량을 높이는 방법이다. 이에 각기 다른 수준의 학생들을 판별하고 단계별 수준 향상을 지원하는 프로그램 개발의 필요성이 제기되었다. 특히 최소 학업 성취수준을 근거로 하여 미도달 예방을 위한 평가 문항 개발은 유의미한 활동이다. 본 장에서는 문항 개발에 필요한 개념과 더불어 최소 학업 성취수준 진술문에 따른 예시 평가 문항 개발 자료를 다양하게 제시하였다.

### 교과 이수 기준

교과 이수 기준은 해당 교과(목)의 이수와 미이수 여부를 판정하는 기준으로, 고교학점제에서는 교과 이수 기준에 따라 이수로 판정이 되면 해당 교과(목)의 학점을 취득할 수 있다. 이러한 교과 이수 기준은 “학생이 해당 교과(목)의 성취기준들을 일정 시간을 거쳐 학습하면서 이에 대해 어느 정도의 성취수준에 도달했을 때 학점을 줄 것인가를 결정하는 준거”로 정의된다.

### 최소 학업 성취수준 진술문

교과별 개발 단위에 따른 최소 학업 성취수준 진술문은 ‘일반적 특성’, ‘일반적 특성에 따른 하위 항목’, ‘수행 활동/판단 근거’ 등으로 구성된다. 단위/영역별 성취수준이 ‘일반적 특성’만을 진술한 것에 비해, 이수 미이수를 판정하는 근거 자료로서 최소 학업 성취수준은 교사의 판단을 도울 수 있도록 일반적 특성이 하위 항목으로 나뉘고 이에 대한 ‘수행 활동/판단 근거’로 구체화되었다. 이러한 최소 학업성취 수준 진술문은 다음과 같은 표로 이해를 도울 수 있다.

※ 「한국교육과정평가원, 2019」 활용제시합

단위/영역/ 핵심 개념 <sup>1)</sup>	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성 <sup>2)</sup>	일반적 특성에 따른 하위 항목 <sup>3)</sup>	수행 활동/판단 근거 <sup>4)</sup>
		①	
		②	
		③	

- 1) 단위/영역/핵심 개념: 교과(목) 학업 성취수준 진술문의 개발 단위를 결정한다.
- 2) 일반적 특성: 최소 학업 성취수준 진술문은 현행 단위/영역별 성취수준 E의 일반적 특성을 고려한다. 이때, 단위 또는 영역에 포함된 성취기준의 평가기준 ‘하’와 단위/영역별 성취수준 E를 재검토하여 최소학업성취수준의 일반적 특성으로 적합한지 살피고 필요시 새롭게 진술한다.
- 3) 일반적 특성에 따른 하위 항목: 새로 설정한 단위/영역별 최소학업성취수준의 일반적 특성에 대한 진술문을 하위 항목으로 나눈다. 이는 일반적 특성의 진술문이 보통 포괄적이어서 교사가 이를 통해 학생의 성취수준을 판단하기 어려우므로 하위 항목으로 나누어 그 판단 근거를 제공하고자 함이다. 하위 항목으로 나누는 기준은 교과별 특성을 반영하여 정하며 단위/영역에 포함된 핵심적인 성취기준의 내용을 중심으로 한다.
- 4) 수행 활동/판단 근거: 세분화된 하위 항목 특성별로 성취 여부를 판단할 수 있는 수행 활동/판단 근거를 구체적으로 제시한다. 수행 활동/판단 근거는 최소학업성취수준의 능력을 지닌 학생들이 보여줄 만한 전형적인 모습을 가급적 구체적인 양상으로 진술함으로써, 교사가 이를 통해 그 수준 차이를 판단할 수 있도록 한다.

공통 과목 <통합과학>은 물질의 규칙성과 결합, 자연의 구성물질, 역학적 시스템, 지구 시스템, 생명 시스템, 화학 변화, 생물 다양성과 유지, 생태계와 환경, 발전과 신재생 에너지의 총 9개의 영역으로 구성되어 있다. 또한 각 영역별 ‘일반적 특성에 따른 하위항목’은 각각 2~4개로 총 31개이다.

2015 개정 교육과정 개정 시 이러한 영역별 특성을 고려하여 성취기준의 평가기준과 영역별 성취수준을 개발하였고 이를 기반으로 성취평가제에 따른 평가를 실행하였다. 마찬가지로 고교학점제는 이러한 성취평가제에 기반하여 운영되므로, 최소 학업 성취수준 진술문도 이를 토대로 개발하였다. 또한 수행 활동/판단 근거별로 ‘일반적 특성에 따른 하위 항목’ 각각의 예시 평가문항을 개발하여 제시하였다. 최소 학업 성취수준 진술문의 일반적 특성과 일반적 특성에 따른 하위 항목은 다소 포괄적이라 수행 활동/판단 근거를 기준으로 최소 학업 성취수준의 준거가 되는 각각의 예시 평가문항을 개발하여 제시하였다.

예시 평가문항은 총 31개의 최소 학업 성취수준 진술문에 따라 공통과목 <통합과학>의 각 영역별 학습 내용 요소와 기능을 평가할 수 있는 문항이며, E 수준의 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 문항들이다. 하지만 실제 학교 현장에서는 학생들이 최소 학업 성취수준에 도달하였더라도 학교별 평가 난이도에 따라 성취도 E 이하가 발생할 수 있다. 따라서 공통과목 <통합과학>의 평가 예시문항은 미도달이 예상되는 학생들을 선별하기 위한 진단 평가의 기능과 더불어 다음과 같은 상황에서 활용 가능하다.

- 평소 교사 관찰평가 등 여러 경로와 방법으로 최소 학업 성취수준 미도달이 예상되는 학생들의 진단 도구
- 제시된 E 수준의 평가문항을 지필평가에 포함하여 출제하여 학생들이 실제로 E에 해당하는 성취도 도달 여부 확인
- 수업시간에 E 수준의 평가문항이 포함된 형성평가를 통해 E 수준에 미도달이 예상되는 학생 변별 및 지도 등

이러한 이유에서 선택형, 논술형 등의 다양한 문항을 최소 학업 성취수준 진술문에 따라 개발하였으며, 교사가 재구성하여 사용할 수 있도록 하거나 골라 쓸 수 있도록 하였다. 특히 문항 활용 및 지도 방안을 통해 개별 학교 학생들에게 적합한 지도 및 평가가 이루어질 수 있도록 하였다. 또한 각 영역별 최소 학업 성취수준 진술문의 맥락을 이해하고 참고하여 가르칠 수 있도록 교육과정 성취기준, 평가기준, 성취수준 자료도 함께 제시하였다.

영역	예시 평가 문항 수	내용	영역	예시 평가 문항 수	내용
1. 물질의 규칙성과 결합	14	스펙트럼의 의미 이해	4. 지구 시스템	12	지구 시스템의 구성요소
		수소와 헬륨의 질량비			지구 시스템의 상호작용
		빅뱅 우주론			지구 시스템의 상호작용
		우주 배경 복사			지구 시스템의 상호작용
		원소들의 화학 결합			물의 순환
		비활성 기체			태양 에너지
		무거운 원소의 탄생			기권과 수권의 상호작용
		창의적인 주기율표			기권과 수권의 상호작용
		알칼리 금속			판의 경계
		전기 전도성 물질			판의 경계
		주기율표의 특성			화산활동과 지진
		내 삶 속의 이온 결합과 공유 결합의 모습			화산활동과 지진
		이온 결합			세포막을 통한 물질의 선택적 이동
		공유 결합			세포막을 통한 물질의 선택적 이동
2. 자연의 구성 물질	17	규산염 광물과 탄소 화합물	5. 생명 시스템	12	세포막의 구조
		탄소 화합물			세포막의 구조
		산소의 특성			효소의 역할
		규산염 광물			효소의 기능
		규산염 광물과 탄소 화합물			카탈레이스의 작용
		생명체의 구성 요소			효소의 역할
		핵산의 단위체			형질 발현 과정
		규산염 광물			생명체의 정보와 유전자와의 관계
		DNA의 특징			유전자와 DNA의 관계
		물질의 단위체			유전정보의 중심설
		핵산의 단위체와 구조			우리 주변의 화학 반응
		단위체의 특성			우리 주변의 화학 반응
		단백질의 단위체			우리 주변의 화학 반응
		그래핀의 활용			우리 주변의 화학 반응
		자연을 모방한 신소재			산화 환원 개념
		초전도체의 활용			산화 환원 개념
		자기적 성질을 이용한 신소재			산과 염기
3. 역학적 시스템	6	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동	6. 화학변화	12	산, 염기 성질
		수평으로 던진 물체의 운동			중화 반응의 개념
		자유 낙하 하는 물체의 운동			중화 반응 확인 방법
		자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동			중화반응 화학 반응식
		충돌과 충격량			중화 반응의 예
		충돌과 관련된 안전 장치			

영역	예시 평가 문항 수	내용	영역	예시 평가 문항 수	내용
7. 생물 다양성과 유지	9	자연 선택 모의 활동 참여	9. 발전과 신재생 에너지	8	발전에서의 에너지 전환
		자연 선택의 개념 이해			발전에서의 에너지 전환
		자연 선택과 변이의 관계 이해			송전 과정에서의 손실 전력
		지질 시대와 화석의 개념 이해			송전 과정에서의 손실 전력
		생물 다양성의 개념 이해			태양 에너지의 전환
		생물 다양성의 중요성 이해			태양 에너지의 전환
		생물 다양성과 인류의 삶에 대한 개념 이해			신재생 에너지 발전
		생물 다양성 감소 원인 이해			신재생 에너지 발전
		생물 다양성과 진화			
8. 생태계와 환경	12	생태계의 생물적 요소 구분			
		비생물적 요인이 생물적 요인에 주는 영향 이해			
		생태계 구성 요소의 변화			
		생태계 보존을 위한 노력 이해			
		엘리뇨의 발생 원인과 특성 이해			
		사막화의 발생 원인과 특성 이해			
		지구 온난화로 인한 피해 현상 이해			
		지구 온난화를 방지하기 위한 우리의 노력			
		화석 연료의 종류 이해			
		에너지 보존 법칙의 이해			
		열에너지의 개념 이해			
에너지 절약을 위한 실천 방안					

## 1 물질의 규칙성과 결합

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과01-01] 지구와 생명체를 비롯한 우주의 구성 원소들이 우주 초기부터의 진화 과정을 거쳐서 형성됨을 물질에서 방출되는 빛을 활용하여 추론할 수 있다.	상	우주 전체에 가장 많은 원소가 수소와 헬륨임을 스펙트럼 관찰을 통해 추론하고, 수소와 헬륨이 우주 초기부터의 진화 과정을 거쳐서 형성되었음을 관측 결과를 근거로 설명할 수 있다.
	중	우주 전체에 가장 많은 원소인 수소와 헬륨이 우주 초기부터의 진화 과정을 거쳐서 형성되었음을 설명할 수 있다
	하	우주 전체에 가장 많은 원소가 수소와 헬륨임을 말할 수 있다.
[10통과01-02] 우주 초기의 원소들로부터 태양계의 재료이면서 생명체를 구성하는 원소들이 형성되는 과정을 통해 지구와 생명의 역사가 우주 역사의 일부분임을 해석할 수 있다.	상	우주 초기의 원소로부터 별의 진화 과정을 통해 다양한 원소가 생성되었고, 이들이 지구와 생명체를 구성함을 우주 역사와 관련 지어 설명할 수 있다.
	중	지구와 생명체를 구성하는 원소들이 우주 초기의 원소로부터 별의 진화 과정을 통해 생성되었음을 설명할 수 있다.
	하	지구와 생명체를 구성하는 원소들이 우주 초기의 원소로부터 만들어졌음을 말할 수 있다.
[10통과01-03] 세상을 이루는 물질은 원소들로 이루어져 있으며, 원소들의 성질이 주기성을 나타내는 현상을 통해 자연의 규칙성을 찾아낼 수 있다.	상	세상을 이루는 물질은 원소들로 이루어져 있음을 설명할 수 있으며, 원소들의 성질이 주기성을 나타내는 현상을 관찰하여 자연의 규칙성을 찾아내고, 원소의 성질, 용도 등을 바탕으로 한 창의적인 주기율표를 만들 수 있다.
	중	세상을 이루는 물질은 원소들로 이루어져 있고 1족과 17족 원소를 통해 같은 족 원소들의 화학적 성질이 유사함을 설명할 수 있으며, 원소의 성질, 용도 등을 바탕으로 한 주기율표를 만들 수 있다.
	하	세상을 이루는 물질은 원소들로 이루어져 있고, 원소들의 성질이 주기적으로 나타나도록 배열한 표가 주기율표임을 말할 수 있다.
[10통과01-04] 지구와 생명체를 구성하는 주요 원소들이 결합을 형성하는 이유와 원소들의 성질에 따라 형성되는 결합의 종류를 추론할 수 있다.	상	지구와 생명체를 구성하는 주요 원소들이 화학 결합을 형성하는 이유를 18족 원소의 안정성과 관련하여 설명할 수 있고, 원소들의 성질에 따라 형성되는 결합의 종류를 추론하여 이를 모형으로 표현할 수 있다.
	중	지구와 생명체를 구성하는 주요 원소들이 화학 결합을 형성하는 이유를 18족 원소의 안정성과 관련하여 설명할 수 있다.
	하	원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 말할 수 있다.
[10통과01-05] 인류의 생존에 필수적인 산소, 물, 소금 등이 만들어지는 결합의 차이를 알고, 각 화합물의 성질을 비교할 수 있다.	상	산소, 물, 소금 등이 만들어지는 화학 결합의 차이를 설명하고, 이온 결합 물질과 공유 결합 물질의 성질을 비교할 수 있다.
	중	결합의 종류에 따른 물질들의 전기 전도성 차이 등을 이용하여 이온 결합 물질과 공유 결합 물질의 성질을 비교할 수 있다.
	하	이온 결합 물질과 공유 결합 물질이 액체 또는 수용액 상태에서 전기 전도성에 차이가 있음을 말할 수 있다.



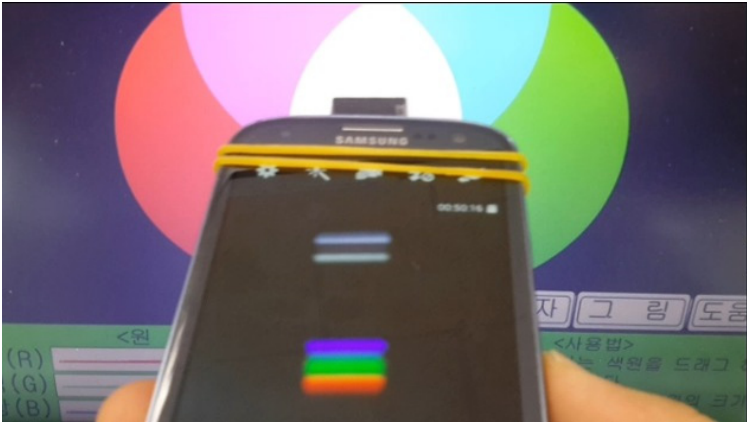
## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	지구와 생명체를 구성하는 원소들이 형성되는 과정을 통해 지구와 생명의 역사가 우주 역사의 일부분임을 설명할 수 있다. 수소의 선스펙트럼과 우주 전역의 선스펙트럼을 비교하여 우주 진화 초기에 만들어진 수소가 현재 주요 구성 원소임을 추론할 수 있으며, 별의 진화 과정에서 생성된 원소들이 화학 결합을 통해 다양한 물질이 되는 원리를 설명할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성으로부터 원소의 주기적 성질을 이해할 수 있고, 자기 주도적 탐구 활동으로 창의적인 주기율표를 만들 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 이온 결합과 공유 결합을 모형으로 표현하고, 이들 화합물의 성질을 설명할 수 있다.
B	지구와 생명체를 구성하는 원소들이 형성되는 과정을 설명할 수 있으며, 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주 전역에서 수소의 선스펙트럼이 관찰되는 이유를 이해할 수 있다. 우주 초기의 원소들로부터 별의 진화 과정을 통해 다양한 원소가 생성되었으며, 이러한 원소들이 화학 결합을 통해 다양한 물질이 되는 원리를 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성으로부터 원소의 주기적 성질을 이해할 수 있으며 과학적 탐구 능력을 발휘하여 주기율표를 만들 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 이온 결합과 공유 결합을 모형으로 표현하고, 이들 화합물의 성질을 말할 수 있다.
C	지구와 생명체를 구성하는 원소들이 형성되는 과정을 설명할 수 있으며, 교사의 안내를 받아 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주 전역에서 수소의 선스펙트럼이 관찰되는 이유를 이해할 수 있다. 원소들의 화학 결합에 의해 세상을 이루는 다양한 물질이 만들어지는 원리를 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구 활동과 주기율표를 만드는 활동에 참여할 수 있다. 교사의 안내에 따라 이온 결합과 공유 결합을 모형으로 표현하고 과학적 의사소통 능력을 통해 이온 결합 물질과 공유 결합 물질의 성질을 비교할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 지구와 생명체를 구성하는 원소들이 우주 초기의 원소로부터 만들어졌음을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있으며, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 결합의 종류에 따라 생성된 물질의 성질이 다름을 설명하는 활동에 참여할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
물질의 규칙성과 결합	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.	① 분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다.	◦ 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 안다.
		② 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다.	◦ 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 안다.
		③ 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다.	◦ 주기율표 만들기 활동에 참여한다.
		④ 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.	◦ 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여한다.

## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	물질의 규칙성과 결합								
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	우주에 가장 많은 원소가 수소임을 안다.								
예시 평가 문항	<p><b>스마트폰 분광기 만들기</b>                      동영상을 시청하고(출처:http://sciencelove.com) 모뎀별로 공CD, 분광기 용지, 고무 밴드를 가지고 스마트폰 분광기 용지를 접어서 분광기를 만든다.                      스마트폰 분광기를 만들고 모니터 화면, 햇빛, 형광등을 관찰하며 스펙트럼의 의미를 이해하는 활동을 한다.</p> 								
예시 답안	스마트폰 분광기를 만들어 모니터 화면, 햇빛, 형광등에 비추어 보며 스펙트럼의 의미를 이해하고, 수소의 선스펙트럼을 체감하게 한다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="437 1619 1369 1794"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">스펙트럼의 의미 이해</td> <td>도달</td> <td>스마트폰 분광기를 이용하여 스펙트럼을 관찰하고 수소의 선스펙트럼의 종류를 구분할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>스마트폰 분광기를 만들 수 있으나, 스펙트럼의 종류를 구분하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	스펙트럼의 의미 이해	도달	스마트폰 분광기를 이용하여 스펙트럼을 관찰하고 수소의 선스펙트럼의 종류를 구분할 수 있다.	미도달	스마트폰 분광기를 만들 수 있으나, 스펙트럼의 종류를 구분하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
스펙트럼의 의미 이해	도달	스마트폰 분광기를 이용하여 스펙트럼을 관찰하고 수소의 선스펙트럼의 종류를 구분할 수 있다.							
	미도달	스마트폰 분광기를 만들 수 있으나, 스펙트럼의 종류를 구분하지 못한다.							
출제이도/수업에서의 활용 방안	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰해도 그것이 우주 탄생과 연결되는 의미를 이해하는 것은 어렵다. 더군다나, 통합과학 초반의 빅뱅 우주론 파트는 사유의 범위가 넓고 실제 삶과 연계된 실험이나 사례를 제시하기도 어렵다. 이에, 학생들의 삶과 밀접한 관계 속에 있는 스마트폰을 이용하여 빛을 분리해 내는 분광기를 만들어 보고, 이를 통해 수소 선스펙트럼의 의미 파악으로 발전시키고, 그것이 빅뱅 우주론의 강력한 증거임을 보이는 과정으로 연결 짓고자 한다.								

영역	물질의 규칙성과 결합																	
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.																	
일반적 특성에 따른 하위 항목	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다.																	
수행 활동/ 판단 근거	우주에 가장 많은 원소가 수소임을 안다.																	
예시 평가 문항	<p>1. 우주를 이루는 수소와 헬륨의 질량비는?          ① 1:1    ② 2:1    ③ 3:1    ④ 4:1    ⑤ 5:1</p> <p>2. 우주와 별에 분포하는 수소와 헬륨의 질량비가 뒷받침하는 이론을 쓰시오.</p>																	
예시 답안	<p>1. ③</p> <p>2. 빅뱅 우주론</p>																	
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">수소와 헬륨의 질량비</td> <td>도달</td> <td>수소와 헬륨의 질량비를 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>수소와 헬륨의 질량비를 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">빅뱅 우주론</td> <td>도달</td> <td>수소와 헬륨의 질량비와 빅뱅 우주론의 관계를 쓸 수 있다</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>수소와 헬륨의 질량비와 빅뱅 우주론의 관계를 쓰지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	수소와 헬륨의 질량비	도달	수소와 헬륨의 질량비를 말할 수 있다.	미도달	수소와 헬륨의 질량비를 이해하지 못한다.	평가 요소	성취여부	기준	빅뱅 우주론	도달	수소와 헬륨의 질량비와 빅뱅 우주론의 관계를 쓸 수 있다	미도달	수소와 헬륨의 질량비와 빅뱅 우주론의 관계를 쓰지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준																
수소와 헬륨의 질량비	도달	수소와 헬륨의 질량비를 말할 수 있다.																
	미도달	수소와 헬륨의 질량비를 이해하지 못한다.																
평가 요소	성취여부	기준																
빅뱅 우주론	도달	수소와 헬륨의 질량비와 빅뱅 우주론의 관계를 쓸 수 있다																
	미도달	수소와 헬륨의 질량비와 빅뱅 우주론의 관계를 쓰지 못한다.																
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	수소와 헬륨의 질량비는 빅뱅 우주론의 강력한 증거이다. 그러나 이 비율을 기계적으로 암기하게 되면 수소와 헬륨이 우리 우주에 이렇게 많음으로써 빅뱅 우주론의 강력한 증거가 됨을 이해하지 못할 수 있다. 우주 탄생의 의미를 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.																	

영역	물질의 규칙성과 결합									
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원자로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	우주에 가장 많은 원소가 수소임을 안다.									
예시 평가 문항	'빅뱅, 원자핵, 전자, 빛'이라는 단어들을 이용하여 우주 배경 복사에 대하여 서술하시오.									
예시 답안	빅뱅이 일어나고 냉각하며 원자핵과 전자가 결합하여 빛이 퍼져 나가게 되었다. 퍼져 나간 빛이 현재 우주에서 전파 형태로 관측되고 있다.									
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">우주 배경 복사</td> <td>도달</td> <td>빅뱅 이후 원자의 결합으로 빛이 퍼져 나가게 되어 전파 형태로 우주 배경 복사가 발견됨을 이해하고 서술할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>빅뱅 이후 원자의 결합으로 빛이 퍼져 나가게 되어 전파 형태로 우주 배경 복사가 발견됨을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	우주 배경 복사	도달	빅뱅 이후 원자의 결합으로 빛이 퍼져 나가게 되어 전파 형태로 우주 배경 복사가 발견됨을 이해하고 서술할 수 있다.	미도달	빅뱅 이후 원자의 결합으로 빛이 퍼져 나가게 되어 전파 형태로 우주 배경 복사가 발견됨을 이해하지 못한다.	
평가 요소	성취여부	기준								
우주 배경 복사	도달	빅뱅 이후 원자의 결합으로 빛이 퍼져 나가게 되어 전파 형태로 우주 배경 복사가 발견됨을 이해하고 서술할 수 있다.								
	미도달	빅뱅 이후 원자의 결합으로 빛이 퍼져 나가게 되어 전파 형태로 우주 배경 복사가 발견됨을 이해하지 못한다.								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	오늘날 우주 전역에서 우주 배경 복사가 발견되는 것은 빅뱅 우주론의 또 하나의 강력한 증거이다. 어떻게 해서 원자가 만들어지고 빛이 자유로워지게 되어 3K 온도의 우주 배경 복사가 만들어지게 되었는지를 빅뱅 우주론이 보여주고 있다. 우주 탄생의 의미를 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.									

영역	물질의 규칙성과 결합																	
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.																	
일반적 특성에 따른 하위 항목	모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다.																	
수행 활동/판단 근거	원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 안다.																	
예시 평가 문항	<p>1. 탄소와 산소가 결합하여 만들어진 물질은?                  ① 산소      ② 질소      ③ 이산화 탄소                  ④ 탄수화물   ⑤ 염화 나트륨</p> <p>2. 비활성 기체는 안정한 전자 배치를 이루고 있어 다른 원소와 화학 결합을 하지 않는다. 헬륨을 제외한 비활성 기체의 가장 바깥 전자껍질의 전자 개수는?                  ① 1개 ② 3개 ③ 4개 ④ 5개 ⑤ 8개</p>																	
예시 답안	<p>1. ③</p> <p>2. ⑤</p>																	
채점 기준	<table border="1" data-bbox="438 1406 1369 1552"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">원소들의 화학 결합</td> <td>도달</td> <td>원소들의 화학 결합을 이해하고 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>원소들의 화학 결합을 이해하고 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="438 1592 1369 1738"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">비활성 기체</td> <td>도달</td> <td>비활성 기체의 특징을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>비활성 기체의 특징을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	원소들의 화학 결합	도달	원소들의 화학 결합을 이해하고 말할 수 있다.	미도달	원소들의 화학 결합을 이해하고 말하지 못한다.	평가 요소	성취여부	기준	비활성 기체	도달	비활성 기체의 특징을 설명할 수 있다.	미도달	비활성 기체의 특징을 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준																
원소들의 화학 결합	도달	원소들의 화학 결합을 이해하고 말할 수 있다.																
	미도달	원소들의 화학 결합을 이해하고 말하지 못한다.																
평가 요소	성취여부	기준																
비활성 기체	도달	비활성 기체의 특징을 설명할 수 있다.																
	미도달	비활성 기체의 특징을 설명하지 못한다.																
출제의도/수업에서의 활용 방안	우주 초기에 만들어진 원자는 원소들의 화학 결합을 통해 분자 수준으로 발달하고, 여기에서 비로소 생명체의 기본물질들이 만들어진다. 또한, 원소간 화학 결합은 비활성 기체와 같은 형태의 원자가 전자수를 유지하려는 경향에서 비롯된다. 원소들의 화학 결합의 의미를 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.																	

영역	물질의 규칙성과 결합		
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.		
일반적 특성에 따른 하위 항목	모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다.		
수행 활동/판단 근거	원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 안다.		
예시 평가 문항	'초신성, 핵융합, 원소'라는 단어들을 이용하여 질량이 큰 별의 진화과정에 대하여 서술하시오.		
예시 답안	핵융합 반응이 끝난 별이 급격하게 붕괴하면서 초신성으로 폭발하고, 이 과정에서 무거운 원소가 만들어진다.		
채점 기준	평가 요소	성취여부	기준
	무거운 원소의 탄생	도달	별이 붕괴하며 초신성으로 폭발하고 이 과정에서 무거운 원소가 만들어짐을 이해하고 서술할 수 있다.
		미도달	별이 붕괴하며 초신성으로 폭발하고 이 과정에서 무거운 원소가 만들어짐을 이해하지 못한다.
출제의도/수업에서의 활용 방안	모든 생명체는 별의 후손이라는 말이 있다. 무거운 원소는 초신성 폭발을 통해서만 만들어질 수 있기에 이런 말이 있는 것이다. 초신성 폭발과 원소 생성의 의미를 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.		

영역	물질의 규칙성과 결합		
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.		
일반적 특성에 따른 하위 항목	알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다.		
수행 활동/ 판단 근거	주기율표 만들기 활동에 참여한다.		
예시 평가 문항	<p>모둠별로 종이를 잘라 카드 20장을 만든다.</p> <p>원소에 대해 조사한 내용을 카드에 어떻게 표현할지 토의한다.</p> <p>각 원소에 대한 내용을 카드에 나타낸 후, 원소 카드를 배열하여 창의적인 주기율표를 완성한다.</p>		
예시 답안	원소를 배열하는 기준을 독창적으로 제시하여 창의적인 주기율표를 만든다.		
채점 기준	평가 요소	성취여부	기준
창의적인 주기율표		도달	원소를 배열하는 기준을 독창적으로 제시하여 창의적인 주기율표를 만들 수 있다.
		미도달	원소를 배열하는 기준을 독창적으로 제시하여 창의적인 주기율표를 만들지 못한다.
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	주기율표는 화학의 기초로서 원소들의 특징을 잘 알 수 있는 표이다. 이것을 단순히 암기하고 공식으로 활용하는 데에 그치지 않고 주기율표가 일상생활에서 어떻게 쓰이는지를 살펴 보면서 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.		

영역	물질의 규칙성과 결합								
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	주기율표 만들기 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>알칼리 금속에 대해 설명한 것으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 실온에서 모두 고체 상태이다.                  ㄴ. 은백색 광택을 띠며, 무른 금속이다.                  ㄷ. 반응성이 매우 커서 공기 중의 산소와 빠르게 반응하며, 물과 격렬하게 반응한다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">알칼리 금속</td> <td>도달</td> <td>알칼리 금속의 특징을 이해하고 서술할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>알칼리 금속의 특징을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	알칼리 금속	도달	알칼리 금속의 특징을 이해하고 서술할 수 있다.	미도달	알칼리 금속의 특징을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
알칼리 금속	도달	알칼리 금속의 특징을 이해하고 서술할 수 있다.							
	미도달	알칼리 금속의 특징을 이해하지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	알칼리 금속은 전자를 잘 잃으려는 성질이 있고, 이온 결합 물질은 용해될 때 전기가 잘 흐르는 특성이 있다. 원소들의 화학 결합의 의미를 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.								



영역	물질의 규칙성과 결합								
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	주기율표 만들기 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	전기가 잘 통하지 않는 물질은? ① 구리      ② 금              ③ 은 ④ 산소      ⑤ 철								
예시 답안	④								
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">전기 전도성 물질</td> <td>도달</td> <td>전기가 잘 통하는 물질의 특성을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>전기가 잘 통하는 물질의 특성을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	전기 전도성 물질	도달	전기가 잘 통하는 물질의 특성을 설명할 수 있다.	미도달	전기가 잘 통하는 물질의 특성을 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
전기 전도성 물질	도달	전기가 잘 통하는 물질의 특성을 설명할 수 있다.							
	미도달	전기가 잘 통하는 물질의 특성을 설명하지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	알칼리 금속은 전자를 잘 잃으려는 성질이 있고, 이온 결합 물질은 용해될 때 전기가 잘 흐르는 특성이 있다. 원소들의 화학 결합의 의미를 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.								

영역	물질의 규칙성과 결합		
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원자로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.		
일반적 특성에 따른 하위 항목	모든 물질은 원자로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다.		
수행 활동/ 판단 근거	원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 안다.		
예시 평가 문항	'원자가 전자, 전자, 전자껍질'이라는 단어들을 이용하여 주기율표 안에서 같은 주기와 같은 족에서의 전자 배치의 공통점에 대하여 서술하시오.		
예시 답안	같은 주기 원소들은 전자가 들어 있는 전자껍질의 수가 같고, 같은 족 원소들은 원자가 전자의 수가 같다.		
채점 기준	평가 요소	성취여부	기준
	주기율표의 특성	도달	같은 주기 원소들은 전자껍질의 수가 같고, 같은 족 원소들은 원자가 전자의 수가 같음을 이해하고 서술할 수 있다.
		미도달	같은 주기 원소들은 전자껍질의 수가 같고, 같은 족 원소들은 원자가 전자의 수가 같음을 이해하지 못한다.
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	주기율표는 주기와 족을 이용해 모든 원소의 특성을 이해하고 분류할 수 있게 한다. 이 과정을 통해 이온 결합, 공유 결합, 복잡한 분자식들을 이해하고 표현할 수 있는 것이다. 주기율표의 의미를 이해하면 서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.		

영역	물질의 규칙성과 결합								
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원자로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>(출처: 전OO 선생님 활동자료)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 내 삶 속의 이온 결합은 어떤 모습일까? 학교, 가정 또는 친구 관계에서 이온 결합처럼 무언가 주고받으며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 표현해 보자!</li> <li>○ 내 삶 속의 공유 결합은 어떤 모습일까? 학교, 가정 또는 친구 관계에서 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 표현해 보자!</li> </ul>								
예시 답안	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 답: 학교, 가정 또는 친구 관계에서 이온 결합처럼 무언가 주고받으며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현한다.</li> <li>○ 답: 학교, 가정 또는 친구 관계에서 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현한다.</li> </ul>								
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">내 삶 속의 이온 결합과 공유 결합의 모습</td> <td>도달</td> <td>이온 결합과 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>이온 결합과 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	내 삶 속의 이온 결합과 공유 결합의 모습	도달	이온 결합과 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현한다.	미도달	이온 결합과 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
내 삶 속의 이온 결합과 공유 결합의 모습	도달	이온 결합과 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현한다.							
	미도달	이온 결합과 공유 결합처럼 무언가 공유하며 안전한 생활을 하는 내 모습을 그림으로 잘 표현하지 못한다.							
출제의도/수업에서의 활용 방안	이온 결합과 공유 결합을 우리 삶과 관련지어 흥미 있게 참여하는 기회를 갖도록 하는 문항이다.								

영역	물질의 규칙성과 결합								
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>이온 결합에 대해 설명한 것으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">— &lt;보기&gt; —</p> <p>ㄱ. 염화 나트륨이 생성될 때 이온 결합으로 이루어진다.          ㄴ. 이온 결합은 금속 원소와 비금속 원소의 원자 사이에 형성된다.          ㄷ. 양이온과 음이온 사이의 정전기적 인력이 작용하여 결합이 형성된다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">이온 결합</td> <td>도달</td> <td>이온 결합의 특징을 이해할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>이온 결합의 특징을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	이온 결합	도달	이온 결합의 특징을 이해할 수 있다.	미도달	이온 결합의 특징을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
이온 결합	도달	이온 결합의 특징을 이해할 수 있다.							
	미도달	이온 결합의 특징을 이해하지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	금속은 전자를 잃으려는 성질이 있고, 비금속은 전자를 공유하려는 성질이 있다. 금속과 비금속의 특성을 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.								

영역	물질의 규칙성과 결합								
일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>공유 결합에 대해 설명한 것으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <p style="text-align: center;">————— &lt;보기&gt; —————</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>ㄱ. 수소 분자가 형성되는 결합이 공유 결합이다.</p> <p>ㄴ. 비금속 원소의 원자 사이에 전자쌍을 공유하여 형성되는 화학 결합이다.</p> <p>ㄷ. 원자들이 다른 원자와 전자를 공유하여 안정한 전자 배치를 이루는 결합이다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">공유 결합</td> <td>도달</td> <td>공유 결합 물질의 특징을 이해할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>공유 결합 물질의 특징을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	공유 결합	도달	공유 결합 물질의 특징을 이해할 수 있다.	미도달	공유 결합 물질의 특징을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
공유 결합	도달	공유 결합 물질의 특징을 이해할 수 있다.							
	미도달	공유 결합 물질의 특징을 이해하지 못한다.							
출제의도/수업에서의 활용 방안	금속은 전자를 잃으려는 성질이 있고, 비금속은 전자를 공유하려는 성질이 있다. 금속과 비금속의 특성을 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.								

## 2 자연의 구성 물질

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[10통과02-01] 지각과 생명체를 구성하는 다양한 광물과 탄소 화합물은 특정한 규칙에 따라 결합되어 만들어진다는 것을 논증할 수 있다.</p>	상	그림이나 모형을 통해 지각을 구성하는 규산염 광물과 생명체를 구성하는 탄소 화합물이 결합하는 방식에서 규칙을 찾고 근거를 들어 설명할 수 있다.
	중	지각을 구성하는 규산염 광물과 생명체를 구성하는 탄소 화합물이 공유 결합으로 이루어졌음을 말할 수 있다.
	하	지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있다.
<p>[10통과02-02] 생명체를 구성하는 물질들은 기본적인 단위체의 다양한 조합을 통해 형성됨을 단백질과 핵산의 예를 통해 설명할 수 있다.</p>	상	생명체의 주요 구성 물질인 단백질과 핵산의 구조적 특징을 이해하고, 이들이 기본적인 단위체의 다양한 조합을 통해 형성됨을 설명할 수 있다.
	중	생명체를 구성하는 물질들은 기본적인 단위체의 다양한 조합을 통해 형성됨을 단백질과 핵산의 예를 들어 말할 수 있다.
	하	단백질과 핵산의 기본적인 단위체가 각각 아미노산과 뉴클레오타이드임을 말할 수 있다.
<p>[10통과02-03] 물질의 다양한 물리적 성질을 변화시켜 신소재를 개발한 사례를 찾아 그 장단점을 평가할 수 있다.</p>	상	다양한 신소재 개발 사례를 조사하여 물리적 성질에 따라 분류하고, 그 장단점을 평가할 수 있다.
	중	다양한 신소재 개발 사례를 조사하여 물리적 성질에 따라 분류할 수 있다.
	하	신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.

## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	과학적 사고력을 발휘하여 그림이나 모형을 통해 지각을 구성하는 규산염 광물과 생명체를 구성하는 탄소 화합물이 결합되는 규칙을 찾아 설명하고, 생명체를 구성하는 물질인 단백질과 핵산의 구조적 특징을 이해하고, 기본적인 단위체의 조합을 통해 형성됨을 설명할 수 있다. 다양한 신소재 개발 사례를 조사하여 물리적 성질에 따라 분류하고 그 장단점을 평가할 수 있다.
B	지각을 구성하는 규산염 광물과 생명체를 구성하는 탄소 화합물이 결합되는 방식을 이해하고, 생명체를 구성하는 물질은 기본적인 단위체의 조합을 통해 형성된다는 것을 단백질과 핵산을 통해 설명할 수 있다. 다양한 신소재 개발 사례를 조사하여 물리적 성질에 따라 분류하고 그 장단점을 설명할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 지각을 구성하는 규산염 광물과 생명체를 구성하는 탄소 화합물에 대한 규칙 탐구를 통해 이들이 공유 결합으로 이루어졌음을 이해하고, 생명체를 구성하는 물질인 단백질과 핵산이 기본적인 단위체의 조합을 통해 형성된다는 것을 말할 수 있다. 다양한 신소재를 개발한 사례를 조사하고 물리적 성질에 따라 분류할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 탐구 활동을 수행하여 지각을 구성하는 규산염 광물과 생명체를 구성하는 탄소 화합물이 공유 결합으로 이루어졌음을 이해하고, 생명체를 구성하는 물질 중 단백질과 핵산 형성의 규칙성을 설명할 수 있다. 신소재를 개발한 다양한 사례를 조사하고 물리적 성질에 따라 분류할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 탐구 활동을 수행하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물이며, 단백질과 핵산이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
자연의 물질 구성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.	① 규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.	◦ 규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.
		② 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있다.	◦ 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 안다.
		③ 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다.	◦ 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 안다.
		④ 신소재의 의미를 학습하고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.	◦ 일상생활에 사용되는 신소재의 사례를 찾는 활동에 참여한다.


## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	자연의 구성 물질										
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.										
일반적 특성에 따른 하위 항목	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.										
수행 활동/판단 근거	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.										
예시 평가 문항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 규산염 광물 vs 탄소 화합물(출처: 전OO 선생님 활동 자료)</li> <li>- 원소: 병튀기(같은 색 원소는 같은 색 병튀기), 결합: 이쑤시개</li> <li>1단계: 1인당 Si-O 사면체 하나씩 만들기!</li> <li>2단계: 모둠원들이 만든 Si-O 사면체를 모두 연결!</li> <li>3단계: 모둠에서 단백질, 탄수화물, 지질 만들기!</li> </ul>										
예시 답안	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 규산염 광물과 탄소 화합물을 창의적으로 제작한다.</li> </ul> 										
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">규산염 광물과 탄소 화합물</td> <td>도달</td> <td>규산염 광물과 탄소 화합물을 모둠원과 협력하여 창의적으로 제작한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>규산염 광물과 탄소 화합물을 모둠원과 협력하여 제작하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	규산염 광물과 탄소 화합물	도달	규산염 광물과 탄소 화합물을 모둠원과 협력하여 창의적으로 제작한다.	미도달	규산염 광물과 탄소 화합물을 모둠원과 협력하여 제작하지 못한다.		
평가 요소	성취여부	기준									
규산염 광물과 탄소 화합물	도달	규산염 광물과 탄소 화합물을 모둠원과 협력하여 창의적으로 제작한다.									
	미도달	규산염 광물과 탄소 화합물을 모둠원과 협력하여 제작하지 못한다.									
출제의도/수업에서의 활용 방안	규산염 광물과 탄소 화합물은 화학 결합이 우리 주변의 모습과 연관되어 나타나는 모습이다. 학생들이 모둠별로 협업하여 활동할 수 있는 참여의 기회를 갖도록 하는 문항이다.										



영역	자연의 구성 물질																	
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.																	
일반적 특성에 따른 하위 항목	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.																	
수행 활동/판단 근거	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.																	
예시 평가 문항	<p>1. 생명체 구성 물질 중 탄소 화합물이 아닌 것은?          ① 지질          ② 핵산          ③ 단백질          ④ 탄수화물      ⑤ 무기 염류</p> <p>2. 수소, 탄소, 규소 등 다른 원소와 쉽게 결합하여 다양한 물질을 만들 수 있고 거의 모든 원소와 반응하여 산화물을 만드는 원소는?          ① 산소          ② 질소          ③ 헬륨          ④ 칼륨          ⑤ 나트륨</p>																	
예시 답안	<p>1. ⑤</p> <p>2. ①</p>																	
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">탄소 화합물</td> <td>도달</td> <td>탄소 화합물의 특징을 이해할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>탄소 화합물의 특징을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">산소의 특성</td> <td>도달</td> <td>산소의 특성을 이해할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>산소의 특성을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	탄소 화합물	도달	탄소 화합물의 특징을 이해할 수 있다.	미도달	탄소 화합물의 특징을 이해하지 못한다.	평가 요소	성취여부	기준	산소의 특성	도달	산소의 특성을 이해할 수 있다.	미도달	산소의 특성을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준																
탄소 화합물	도달	탄소 화합물의 특징을 이해할 수 있다.																
	미도달	탄소 화합물의 특징을 이해하지 못한다.																
평가 요소	성취여부	기준																
산소의 특성	도달	산소의 특성을 이해할 수 있다.																
	미도달	산소의 특성을 이해하지 못한다.																
출제이도/수업에서의 활용 방안	지구의 구성 물질 중 중요한 규산염 광물과 생명체에 꼭 필요한 탄소 화합물을 배우는 부분이다. 다소 암기 위주로 생각하려는 경향이 있을 수 있는 이 부분에서 규산염 광물과 탄소 화합물의 의미를 이해하면 서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.																	

영역	자연의 구성 물질								
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.								
수행 활동/ 판단 근거	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	'원자가 전자, 4개'의 단어들을 이용하여 규산염 광물이 다양하게 나타나는 이유를 서술하시오.								
예시 답안	중심원소의 원자가 전자가 4개이므로 다양한 원소와 결합할 수 있다.								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">규산염 광물</td> <td>도달</td> <td>규산염 광물은 중심원소가 다양한 원소와 결합할 수 있는 광물임을 이해하고 서술할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>규산염 광물은 중심원소가 다양한 원소와 결합할 수 있는 광물임을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	규산염 광물	도달	규산염 광물은 중심원소가 다양한 원소와 결합할 수 있는 광물임을 이해하고 서술할 수 있다.	미도달	규산염 광물은 중심원소가 다양한 원소와 결합할 수 있는 광물임을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
규산염 광물	도달	규산염 광물은 중심원소가 다양한 원소와 결합할 수 있는 광물임을 이해하고 서술할 수 있다.							
	미도달	규산염 광물은 중심원소가 다양한 원소와 결합할 수 있는 광물임을 이해하지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	규산염 광물은 지각을 구성하는 중요한 광물의 형태이다. 규산염 광물의 특성을 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.								

영역	자연의 구성 물질								
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.								
수행 활동/ 판단 근거	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>○ DNA 모형 관찰</p> <p>5명이 모둠을 이루고, 뉴클레오타이드 모형을 굵은 실선을 따라 가위로 오린 후 모은다. 각 뉴클레오타이드 모형을 점선을 따라 사각 기둥 모양으로 접고 풀을 붙인다. 뉴클레오타이드 모형을 상보적 염기쌍끼리 짝을 맞추어 풀로 붙인다. 뉴클레오타이드 20쌍을 당-인산 부위의 홈을 서로 끼우면서 연결하여 DNA 모형을 완성한다.</p>								
예시 답안	<p>○ DNA 모형을 창의적으로 제작한다.</p> 								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1675 1366 1816"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">규산염 광물과 탄소 화합물</td> <td>도달</td> <td>DNA 모형을 모둠원과 협력하여 창의적으로 제작한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>DNA 모형을 모둠원과 협력하여 제작하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	규산염 광물과 탄소 화합물	도달	DNA 모형을 모둠원과 협력하여 창의적으로 제작한다.	미도달	DNA 모형을 모둠원과 협력하여 제작하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
규산염 광물과 탄소 화합물	도달	DNA 모형을 모둠원과 협력하여 창의적으로 제작한다.							
	미도달	DNA 모형을 모둠원과 협력하여 제작하지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	규산염 광물과 탄소 화합물은 화학 결합의 모습이 우리 주변의 모습과 연관되어 나타난다. 학생들이 모둠별로 협업하여 활동할 수 있는 참여의 기회를 갖도록 하는 문항이다.								

영역	자연의 구성 물질																
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.																
일반적 특성에 따른 하위 항목	지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있다.																
수행 활동/ 판단 근거	지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 안다.																
예시 평가 문항	<p>1. 생명체에서 가장 많은 양을 차지하고 비열이 커서 체온 유지에 도움을 주는 물질은?                  ① 물                      ② 핵산                      ③ 단백질                  ④ 탄수화물              ⑤ 무기 염류</p> <p>2. 인산, 당, 염기가 결합된 핵산의 단위체의 이름은?                  ① 포도당                      ② 인지질                      ③ 아미노산                  ④ 뉴클레오타이드      ⑤ 스테로이드</p>																
예시 답안	<p>1. ①</p> <p>2. ④</p>																
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생명체의 구성 요소</td> <td>도달</td> <td>생명체 구성 요소의 특징을 이해할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>생명체 구성 요소의 특징을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">핵산의 단위체</td> <td>도달</td> <td>핵산의 단위체의 특징을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>핵산의 단위체의 특징을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생명체의 구성 요소	도달	생명체 구성 요소의 특징을 이해할 수 있다.	미도달	생명체 구성 요소의 특징을 이해하지 못한다.	평가 요소	성취여부	기준	핵산의 단위체	도달	핵산의 단위체의 특징을 설명할 수 있다.	미도달	핵산의 단위체의 특징을 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준															
생명체의 구성 요소	도달	생명체 구성 요소의 특징을 이해할 수 있다.															
	미도달	생명체 구성 요소의 특징을 이해하지 못한다.															
평가 요소	성취여부	기준															
핵산의 단위체	도달	핵산의 단위체의 특징을 설명할 수 있다.															
	미도달	핵산의 단위체의 특징을 설명하지 못한다.															
출제이도/ 수업에서의 활용 방안	생명체의 구성 물질과 핵산의 단위체에 대한 내용은 생명체를 이해하기 위해 중요한 내용이다. 생명체의 구성 물질과 핵산의 단위체를 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.																


영역	자연의 구성 물질																	
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.																	
일반적 특성에 따른 하위 항목	지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있다.																	
수행 활동/ 판단 근거	지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 안다.																	
예시 평가 문항	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. '아미노산, 입체 구조, 펩타이드 결합'이라는 단어들을 이용하여 단백질의 형성 과정에 대하여 서술하십시오.</li> <li>2. DNA의 구조적인 특징과 규칙성을 설명하십시오.</li> </ol>																	
예시 답안	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되며, 연결된 부분들이 구부러지고 접혀 입체 구조를 갖는 단백질이 된다.</li> <li>2. 전체적으로 나선형이며, 위 아래로 연결된 뉴클레오타이드는 인산과 당 사이에서 서로 연결되며, 아데닌과 타이민, 구아닌과 사이토신이 상보적으로 결합한다.</li> </ol>																	
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">규산염 광물</td> <td>도달</td> <td>아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되며, 연결된 부분들이 구부러지고 접혀 입체 구조를 갖는 단백질이 됨을 이해하고 서술할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되며, 연결된 부분들이 구부러지고 접혀 입체 구조를 갖는 단백질이 됨을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">DNA의 특징</td> <td>도달</td> <td>DNA의 특징을 이해하고 서술할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>DNA의 특징을 이해하고 서술하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	규산염 광물	도달	아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되며, 연결된 부분들이 구부러지고 접혀 입체 구조를 갖는 단백질이 됨을 이해하고 서술할 수 있다.	미도달	아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되며, 연결된 부분들이 구부러지고 접혀 입체 구조를 갖는 단백질이 됨을 이해하지 못한다.	평가 요소	성취여부	기준	DNA의 특징	도달	DNA의 특징을 이해하고 서술할 수 있다.	미도달	DNA의 특징을 이해하고 서술하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준																
규산염 광물	도달	아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되며, 연결된 부분들이 구부러지고 접혀 입체 구조를 갖는 단백질이 됨을 이해하고 서술할 수 있다.																
	미도달	아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되며, 연결된 부분들이 구부러지고 접혀 입체 구조를 갖는 단백질이 됨을 이해하지 못한다.																
평가 요소	성취여부	기준																
DNA의 특징	도달	DNA의 특징을 이해하고 서술할 수 있다.																
	미도달	DNA의 특징을 이해하고 서술하지 못한다.																
출제이도/ 수업에서의 활용 방안	단백질은 아미노산을 단위로 한 결합체이며, 핵산은 뉴클레오타이드를 단위로 한 결합체이다. 단백질, 아미노산, 핵산, 뉴클레오타이드의 특성을 이해하면서도 기본적인 평가 문항을 통하여 최소 학업 성취수준을 지니고 있는지 파악하고자 하는 문항이다.																	

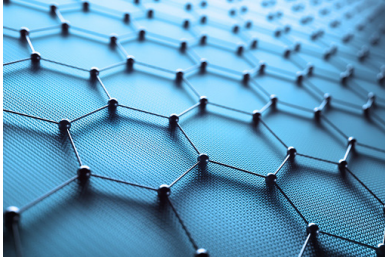
영역	자연의 구성 물질								
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>표는 생명체를 구성하는 물질의 단위체를 나타낸 것이다. 고분자 화합물과 같이 큰 물질을 형성하는 기본 단위가 되는 분자를 단위체라고 한다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">구분</td> <td>탄수화물</td> <td>단백질</td> <td>핵산</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">단위체</td> <td>포도당</td> <td>㉠</td> <td>㉡</td> </tr> </table> <p>단백질과 핵산의 단위체인 ㉠과 ㉡에 알맞은 용어를 쓰시오.</p>	구분	탄수화물	단백질	핵산	단위체	포도당	㉠	㉡
구분	탄수화물	단백질	핵산						
단위체	포도당	㉠	㉡						
예시 답안	㉠ 아미노산, ㉡ 뉴클레오타이드								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">평가 요소</th> <th style="background-color: #cccccc;">성취여부</th> <th style="background-color: #cccccc;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">물질의 단위체</td> <td>도달</td> <td>단위체에 대한 설명을 읽고 단백질의 단위체인 아미노산과 핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>단위체에 대한 설명을 읽고 단백질과 핵산의 단위체를 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	물질의 단위체	도달	단위체에 대한 설명을 읽고 단백질의 단위체인 아미노산과 핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 말할 수 있다.	미도달	단위체에 대한 설명을 읽고 단백질과 핵산의 단위체를 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
물질의 단위체	도달	단위체에 대한 설명을 읽고 단백질의 단위체인 아미노산과 핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 말할 수 있다.							
	미도달	단위체에 대한 설명을 읽고 단백질과 핵산의 단위체를 말하지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	고등학교 1학년 학생들에게 고분자 화합물을 형성하는 단위체는 생소하고 어렵게 느껴지는 개념이다. 따라서 문항에 단위체의 개념을 설명하여 학생들이 단위체를 다시 한 번 이해하는 과정을 제공하고, 생물체를 구성하는 탄수화물, 단백질, 핵산이 각각 포도당, 아미노산, 뉴클레오타이드라는 단위체로 구성되어 있음을 말할 수 있는 것을 최소 학업 성취수준으로 설정했다.								

영역	자연의 구성 물질								
일반적 특성	<p>규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.</p>								
일반적 특성에 따른 하위 항목	<p>생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다.</p>								
수행 활동/판단 근거	<p>생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 안다.</p>								
예시 평가 문항	<p>다음은 핵산에 대한 과학 탐구 보고서의 일부이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>● 탐구 주제 : 핵산의 구조</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 핵산에는 (㉠)와/과 (㉡)가 있다.</li> <li>· 사람의 (㉠)은/는 두 가닥의 사슬이 꼬여 있는 이중 나선 구조이고, (㉡)은/는 단일 가닥 구조이다.</li> <li>· (㉠)을/를 구성하는 단위체의 염기는 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T) 중 하나이고, (㉡)을/를 구성하는 단위체의 염기는 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 유라실(U) 중 하나이다.</li> </ul> </div> <p>㉠과 ㉡에 알맞은 용어를 쓰시오.</p>								
예시 답안	<p>㉠ DNA, ㉡ RNA</p>								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">핵산의 단위체와 구조</td> <td>도달</td> <td>핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 구성하는 염기의 종류와 구조에 따라 DNA와 RNA로 구분할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 구성하는 염기의 종류와 구조에 대한 설명으로 DNA와 RNA로 구분하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	핵산의 단위체와 구조	도달	핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 구성하는 염기의 종류와 구조에 따라 DNA와 RNA로 구분할 수 있다.	미도달	핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 구성하는 염기의 종류와 구조에 대한 설명으로 DNA와 RNA로 구분하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
핵산의 단위체와 구조	도달	핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 구성하는 염기의 종류와 구조에 따라 DNA와 RNA로 구분할 수 있다.							
	미도달	핵산의 단위체인 뉴클레오타이드를 구성하는 염기의 종류와 구조에 대한 설명으로 DNA와 RNA로 구분하지 못한다.							
출제이도/수업에서의 활용 방안	<p>핵산을 구성하는 단위체인 뉴클레오타이드의 구체적인 구조에 대한 설명은 제외하고, 구성 염기 종류의 차이점 및 폴리뉴클레오타이드의 특징(이중 나선 구조, 단일 가닥 구조)을 통해 핵산의 DNA와 RNA를 구분할 수 있는 것을 최소 학업 성취수준의 문항을 구성했다.</p>								

영역	자연의 구성 물질								
일반적 특성	구산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>단위체에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">〈보기〉</p> <p>ㄱ. 모든 탄소 화합물의 단위체는 동일하다.                  ㄴ. 단위체의 결합 순서에 따라 물질의 특성이 달라진다.                  ㄷ. 탄수화물, 단백질, 핵산은 단위체의 결합으로 형성된다.</p> </div>								
예시 답안	ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">단위체의 특성</td> <td>도달</td> <td>탄수화물, 단백질, 핵산 등의 고분자 화합물을 구성하는 단위체의 종류는 다양하고, 단위체의 결합 순서에 따라 물질의 특성이 달라지는 것을 알 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>탄수화물, 단백질, 핵산 등의 고분자 화합물을 구성하는 단위체의 종류는 다양하고, 단위체의 결합 순서에 따라 물질의 특성이 달라지는 것을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	단위체의 특성	도달	탄수화물, 단백질, 핵산 등의 고분자 화합물을 구성하는 단위체의 종류는 다양하고, 단위체의 결합 순서에 따라 물질의 특성이 달라지는 것을 알 수 있다.	미도달	탄수화물, 단백질, 핵산 등의 고분자 화합물을 구성하는 단위체의 종류는 다양하고, 단위체의 결합 순서에 따라 물질의 특성이 달라지는 것을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
단위체의 특성	도달	탄수화물, 단백질, 핵산 등의 고분자 화합물을 구성하는 단위체의 종류는 다양하고, 단위체의 결합 순서에 따라 물질의 특성이 달라지는 것을 알 수 있다.							
	미도달	탄수화물, 단백질, 핵산 등의 고분자 화합물을 구성하는 단위체의 종류는 다양하고, 단위체의 결합 순서에 따라 물질의 특성이 달라지는 것을 알지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	탄수화물, 단백질, 핵산 등의 고분자 화합물을 구성하는 단위체가 동일하지 않고 다양함을 이해하고, 단위체의 종류와 연결 방식에 따라 고분자 화합물의 특성 및 기능이 다른 다양한 탄소 화합물이 형성되어 생명체가 나타내는 다양한 기능을 수행하는 원리의 이해로 확장될 수 있도록 최소 학업 성취수준의 문항을 구성했다.								



영역	자연의 구성 물질								
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>(모둠 탐구 활동) 생명체의 구성 물질인 단백질은 단위체인 아미노산이 여러 개 결합하여 형성된다. 단위체를 연결하여 복잡한 구조를 만들어 보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎ 탐구 활동</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>모둠원마다 10개 이상의 삼각형 조각을 준비한다.</li> <li>맞닿는 부분의 색을 같게 하여 삼각형 조각의 변이 맞닿도록 연결한다.</li> </ol> </div>  <p>(1) 자신이 만든 모양과 다른 모둠원이 만든 모양을 비교하고, 같은 삼각형으로 다양한 모양을 만들 수 있는 이유를 토의하여 기록해 보자.</p> <p>(2) 단백질의 단위체인 아미노산은 20가지가 있다. 단백질의 종류를 달라지게 할 수 있는 다양한 방법을 모둠원과 토의하여 기록해 보자.</p>								
예시 답안	<p>(1) 삼각형의 수, 배열 방법을 달리하면 모둠원마다 다른 다양하고 복잡한 모양을 만들 수 있다.</p> <p>(2) 단백질의 종류, 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다.</p>								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">단백질의 단위체</td> <td>도달</td> <td>탐구 활동에 적극적으로 참여하고, 모둠원과의 토의 활동을 통해 단위체인 아미노산의 종류와 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다는 것을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>탐구 활동과 토의 활동에 소극적으로 참여하고, 단위체인 아미노산의 종류와 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다는 것을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	단백질의 단위체	도달	탐구 활동에 적극적으로 참여하고, 모둠원과의 토의 활동을 통해 단위체인 아미노산의 종류와 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다는 것을 말할 수 있다.	미도달	탐구 활동과 토의 활동에 소극적으로 참여하고, 단위체인 아미노산의 종류와 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다는 것을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
단백질의 단위체	도달	탐구 활동에 적극적으로 참여하고, 모둠원과의 토의 활동을 통해 단위체인 아미노산의 종류와 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다는 것을 말할 수 있다.							
	미도달	탐구 활동과 토의 활동에 소극적으로 참여하고, 단위체인 아미노산의 종류와 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다는 것을 말하지 못한다.							
출제의도/수업에서의 활용 방안	여러 개의 삼각형 모형을 조건에 맞게 연결하는 활동에 참여하여 같은 종류의 단위체로도 모둠원마다 다양하고 복잡한 구조를 만들어 내는 과정을 경험을 통해 이해하는 것을 최소 학업 성취수준으로 설정했다. 모듬 토의 과정을 통해 단위체인 아미노산의 종류와 수, 배열 순서에 따라 단백질의 종류와 특성이 더욱 다양해짐을 알 수 있다.								

영역	자연의 구성 물질									
일반적 특성	<p>구산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.</p>									
일반적 특성에 따른 하위 항목	<p>신소재의 의미를 학습하고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.</p>									
수행 활동/판단 근거	<p>일상생활에 사용되는 신소재의 사례를 찾는 활동에 참여한다.</p>									
예시 평가 문항	<p>그림은 흑연에서 한 층을 분리해 낸 신소재의 모습을 나타낸 것이다.</p>  <p>이 신소재가 사용되는 사례로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 자기부상 열차                  ㄴ. 발광 다이오드                  ㄷ. 구부러지는 디스플레이</p> </div>									
예시 답안	<p>ㄷ</p>									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">그래핀의 활용</td> <td>도달</td> <td>나노 기술을 이용한 그래핀이 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아낼 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>나노 기술을 이용한 그래핀이 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아내지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	그래핀의 활용	도달	나노 기술을 이용한 그래핀이 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아낼 수 있다.	미도달	나노 기술을 이용한 그래핀이 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아내지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
그래핀의 활용	도달	나노 기술을 이용한 그래핀이 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아낼 수 있다.								
	미도달	나노 기술을 이용한 그래핀이 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아내지 못한다.								
출제의도/수업에서의 활용 방안	<p>그래핀의 특징을 이해하여 구부러지는 디스플레이에 활용되는 사례를 알맞게 찾아내는 활동을 통해 다른 특징을 지닌 신소재가 활용되는 사례와 구분하는 것을 최소 학업 성취수준 문항으로 설정했다.</p>									

영역	자연의 구성 물질																			
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.																			
일반적 특성에 따른 하위 항목	신소재의 의미를 학습하고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.																			
수행 활동/ 판단 근거	일상생활에 사용되는 신소재의 사례를 찾는 활동에 참여한다.																			
예시 평가 문항	<p>자연을 모방한 신소재의 활용 사례를 짚지은 것으로 옳지 않은 것은?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>자연 모방</th> <th>활용 사례</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>거미줄</td> <td>수술용 봉합사</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>홍합 분비물</td> <td>수중 접착제</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>연잎의 표면</td> <td>유리 코팅제</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>도꼬마리 열매</td> <td>뱅크로 테이프</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>게코 도마뱀 발바닥</td> <td>전신 수영복</td> </tr> </tbody> </table>			자연 모방	활용 사례	①	거미줄	수술용 봉합사	②	홍합 분비물	수중 접착제	③	연잎의 표면	유리 코팅제	④	도꼬마리 열매	뱅크로 테이프	⑤	게코 도마뱀 발바닥	전신 수영복
	자연 모방	활용 사례																		
①	거미줄	수술용 봉합사																		
②	홍합 분비물	수중 접착제																		
③	연잎의 표면	유리 코팅제																		
④	도꼬마리 열매	뱅크로 테이프																		
⑤	게코 도마뱀 발바닥	전신 수영복																		
예시 답안	⑤																			
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">자연을 모방한 신소재</td> <td>도달</td> <td>자연을 모방한 신소재가 일상생활에서 사용되는 사례를 찾을 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>자연을 모방한 신소재가 일상생활에서 사용되는 사례를 찾지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	자연을 모방한 신소재	도달	자연을 모방한 신소재가 일상생활에서 사용되는 사례를 찾을 수 있다.	미도달	자연을 모방한 신소재가 일상생활에서 사용되는 사례를 찾지 못한다.										
평가 요소	성취여부	기준																		
자연을 모방한 신소재	도달	자연을 모방한 신소재가 일상생활에서 사용되는 사례를 찾을 수 있다.																		
	미도달	자연을 모방한 신소재가 일상생활에서 사용되는 사례를 찾지 못한다.																		
출제이도/ 수업에서의 활용 방안	자연을 모방한 다양한 신소재가 사용되는 여러 가지 사례를 찾아내는 활동에 참여하여 그 사례를 올바르게 구분할 수 있는 것을 최소 학업 성취수준으로 설정했다.																			

영역	자연의 구성 물질									
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	신소재의 의미를 학습하고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	일상생활에 사용되는 신소재의 사례를 찾는 활동에 참여한다.									
예시 평가 문항	<p>초전도체를 이용하는 예로 옳은 것은?</p> <p>① 전력 손실 없는 송전선 ② 비에 젖지 않는 섬유 ③ 액정 디스플레이 ④ 의복형 컴퓨터 ⑤ 벨크로 테이프</p>									
예시 답안	①									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">초전도체의 활용</td> <td>도달</td> <td>초전도체가 일상생활에서 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아낼 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>초전도체가 일상생활에서 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	초전도체의 활용	도달	초전도체가 일상생활에서 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아낼 수 있다.	미도달	초전도체가 일상생활에서 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
초전도체의 활용	도달	초전도체가 일상생활에서 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾아낼 수 있다.								
	미도달	초전도체가 일상생활에서 사용되는 사례를 다른 신소재가 사용되는 사례와 구분하여 찾지 못한다.								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	초전도체가 일상생활에 활용되는 사례를 알맞게 찾아내는 활동을 통해 다른 특징을 지닌 신소재가 활용되는 사례와 구분하는 것을 최소 학업 성취수준 문항으로 설정했다.									

영역	자연의 구성 물질																
일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.																
일반적 특성에 따른 하위 항목	신소재의 의미를 학습하고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.																
수행 활동/ 판단 근거	일상생활에 사용되는 신소재의 사례를 찾는 활동에 참여한다.																
예시 평가 문항	<p>(모둠 탐구 활동) 자기적 성질을 이용한 신소재의 활용</p> <p>(1) 4인 1모둠을 구성하고, 다음 예시를 참고하여 자기적 성질을 이용한 신소재의 활용 사례를 한 가지 선택하여 조사한다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>예시: 자기 공명 영상 장치, 초전도 전력 케이블, 자기부상열차, 핵융합 장치 등</p> </div> <p>(2) 모둠원이 순서대로 돌아가면서 조사한 내용을 발표하고 모둠원이 함께 추가 조사 및 토의하는 시간을 갖는다.</p> <p>(3) 모둠원이 협동하여 자기적 성질을 이용한 신소재의 특성과 이용 사례를 정리하여 보고서를 작성한다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">구분</th> <th style="width: 33%;">특성</th> <th style="width: 33%;">활용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>(4) 조사한 사례를 바탕으로 신소재의 장점과 단점을 토의해 보자.</p>		구분	특성	활용												
구분	특성	활용															
예시 답안																	
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">자기적 성질을 이용한 신소재</td> <td>도달</td> <td>자기적 성질을 이용한 신소재가 일상생활에서 활용되는 사례를 찾는 활동에 적극적으로 참여하였고, 전기적 성질을 활용한 신소재의 활용 사례를 구분할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>자기적 성질을 이용한 신소재가 일상생활에서 활용되는 사례를 찾는 활동에 소극적 참여하였고, 전기적 성질을 활용한 신소재의 활용 사례를 구분하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	자기적 성질을 이용한 신소재	도달	자기적 성질을 이용한 신소재가 일상생활에서 활용되는 사례를 찾는 활동에 적극적으로 참여하였고, 전기적 성질을 활용한 신소재의 활용 사례를 구분할 수 있다.	미도달	자기적 성질을 이용한 신소재가 일상생활에서 활용되는 사례를 찾는 활동에 소극적 참여하였고, 전기적 성질을 활용한 신소재의 활용 사례를 구분하지 못한다.							
평가 요소	성취여부	기준															
자기적 성질을 이용한 신소재	도달	자기적 성질을 이용한 신소재가 일상생활에서 활용되는 사례를 찾는 활동에 적극적으로 참여하였고, 전기적 성질을 활용한 신소재의 활용 사례를 구분할 수 있다.															
	미도달	자기적 성질을 이용한 신소재가 일상생활에서 활용되는 사례를 찾는 활동에 소극적 참여하였고, 전기적 성질을 활용한 신소재의 활용 사례를 구분하지 못한다.															
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	자기적 성질을 이용한 신소재가 활용되는 사례를 조사하는 활동에 적극적으로 참여하여 활용 사례를 올바르게 구분하여 제시할 수 있는 능력을 최소 학업 성취수준으로 설정했다. 학교의 환경과 수준에 맞추어 자기적 성질을 이용한 신소재뿐만 아니라 나노 기술을 이용한 신소재, 자연을 모방한 신소재 등으로 주제를 변경하여 과정 평가(수행평가) 및 모둠 활동으로 활용 가능하다.																

### 3 역학적 시스템

#### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[10통과03-01] 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 이용하여 중력의 작용에 의한 역학적 시스템을 설명할 수 있다.</p>	상	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 분석하여 중력의 작용에 의한 물체의 운동 특징을 설명하고, 중력이 역학적 시스템뿐만 아니라 지구 시스템과 생명 시스템에서 일어나는 다양한 현상에 영향을 미침을 설명할 수 있다.
	중	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 분석하여 중력의 작용에 의한 역학적 시스템에서의 물체의 운동 특징을 설명할 수 있다.
	하	물체에 중력이 작용할 때 나타나는 운동 사례를 말할 수 있다.
<p>[10통과03-02] 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고를 탐색하고 안전장치의 효과성을 충격량과 운동량을 이용하여 평가할 수 있다.</p>	상	충돌과 관련된 안전사고 예방 장치를 고안하고, 고안한 장치의 효과성을 충격량과 운동량, 관성을 이용하여 평가할 수 있다.
	중	일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고를 탐색하고 안전장치의 종류와 효과성을 충격량과 운동량, 관성과 연관 지어 설명할 수 있다.
	하	일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고를 탐색하여 충돌 시간과 작용하는 힘 사이의 관계를 이용해 피해를 줄이는 방법을 말할 수 있다.

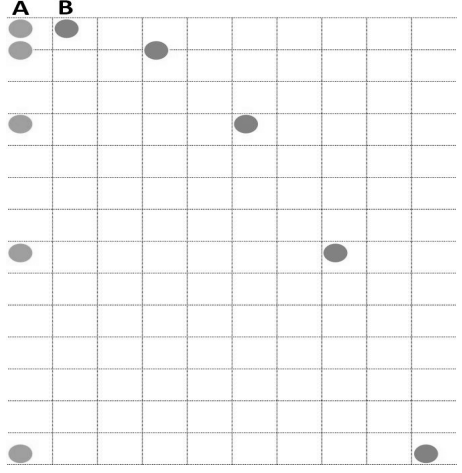
## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	자연에는 여러 가지 힘이 작용하여 시스템을 유지하고 있음을 이해하고, 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 탐구를 통해 중력이 작용하는 역학적 시스템을 설명할 수 있다. 과학적 사고력을 바탕으로 지구와 생명 시스템에서 일어나는 많은 현상에 중력이 어떻게 영향을 주는지 설명하고, 특히 지구 시스템에서 중력이 시스템 유지에 필수적임을 추론할 수 있다. 과학적 문제 해결 능력을 발휘하여 일상생활에서의 충돌과 관련된 안전사고를 조사하고, 운동 관련 안전사고 예방 장치를 고안할 수 있으며, 안전사고 예방을 위한 대비책이나 고안한 장치의 효과성을 힘과 운동에 관한 기본적인 이해를 바탕으로 충격량, 운동량을 이용하여 스스로 평가할 수 있다.
B	자연에는 여러 가지 힘이 작용하여 시스템을 유지하고 있음을 이해하고, 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 탐구를 통해 중력이 작용하는 역학적 시스템을 설명할 수 있고, 중력이 지구 시스템을 유지하는데 필수적인 역할을 하고 있음을 설명할 수 있다. 과학적 문제 해결 능력을 발휘하여 일상생활에서의 충돌과 관련된 안전사고에 대해 조사하고, 운동 관련 안전사고 예방 장치를 고안할 수 있으며, 교사의 도움을 받아 안전장치의 효과성을 충격량, 운동량을 이용하여 평가할 수 있다.
C	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 탐구 활동을 교사의 안내를 받아 수행하고 이를 통해 중력의 작용에 의한 역학적 시스템을 이해할 수 있으며, 역학적 시스템 및 지구 시스템과 생명 시스템에서의 중력의 역할을 설명할 수 있다. 교사의 안내에 따라 일상생활에서의 충돌과 관련된 안전사고 조사하기 및 예방 장치 고안하기 활동을 수행할 수 있으며, 충돌 시간과 작용하는 힘의 크기 사이의 관계를 이용해 안전사고에서 피해를 줄이는 방법을 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 분석하여 중력의 작용에 의한 역학적 시스템에서의 물체의 운동 특징을 이해할 수 있다. 일상생활에서의 충돌과 관련된 안전사고를 탐색하여 충격을 줄이는 다양한 예를 찾아 발표할 수 있으며, 교사가 제시한 방법에 따라 예방 장치 고안하기 활동을 수행할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
역학적 시스템	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.	① 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다.	◦ 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다.
		② 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동은 모두 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다.	◦ 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동이 모두 중력에 의한 운동임을 안다.
		③ 일상생활에서 충돌과 관련된 안전장치의 예를 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖는다.	◦ 일상생활에서 충돌과 관련된 안전장치에 관심을 갖는다.
		④ 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.	◦ 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 찾아보는 활동에 참여한다.

## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	역학적 시스템								
일반적 특성	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다. 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동은 모두 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다. 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동이 모두 중력에 의한 운동임을 안다.								
예시 평가 문항	<p>그림의 A는 자유 낙하, B는 수평으로 던진 물체의 운동 궤적을 나타낸 것이다.</p>  <p>그림을 보고, 자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동의 공통점을 1개 제시하시오.</p>								
예시 답안	<p>연직 아래 방향으로 빨라지고 있다. 연직 아래 방향으로 빨라지는 정도가 동일하다</p>								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동</td> <td>도달</td> <td>자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동의 공통점을 찾을 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동의 공통점을 찾지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동	도달	자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동의 공통점을 찾을 수 있다.	미도달	자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동의 공통점을 찾지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동	도달	자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동의 공통점을 찾을 수 있다.							
	미도달	자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동의 공통점을 찾지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	연직 아래 방향으로 작용하는 중력에 의해 자유 낙하와 수평으로 던진 물체 모두 연직 방향의 운동은 동일함을 이해하는지 확인하는 문항이다. 수업에서는 두 운동의 궤적 그림을 보며 공통점과 차이점을 찾아 분석하는 활동을 수행한 뒤 두 운동의 특성을 이해하는지 평가하는데 활용될 수 있다.								



영역	역학적 시스템																			
일반적 특성	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.																			
일반적 특성에 따른 하위 항목	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다. 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동은 모두 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다.																			
수행 활동/ 판단 근거	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다. 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동이 모두 중력에 의한 운동임을 안다.																			
예시 평가 문항	<p>다음은 수평 방향으로 던진 물체의 운동에 대한 설명이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>공기 저항을 무시할 때 수평 방향으로 던져진 물체의 빠르기는 수평 방향으로는 ( 가 )하고, 연직 방향으로는 ( 나 )한다.</p> </div> <p>( 가 )와 ( 나 )에 들어갈 말을 옳게 짝지은 것은?</p> <table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>(가)</td> <td>(나)</td> </tr> <tr> <td>①</td> <td>일정</td> <td>증가</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>일정</td> <td>감소</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>증가</td> <td>일정</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>감소</td> <td>일정</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>증가</td> <td>감소</td> </tr> </table>			(가)	(나)	①	일정	증가	②	일정	감소	③	증가	일정	④	감소	일정	⑤	증가	감소
	(가)	(나)																		
①	일정	증가																		
②	일정	감소																		
③	증가	일정																		
④	감소	일정																		
⑤	증가	감소																		
예시 답안	<p>① 공기 저항을 무시할 때 수평 방향으로 던져진 물체의 빠르기는 수평 방향으로는 ( 일정 )하고, 연직 방향으로는 ( 증가 )한다.</p>																			
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">수평으로 던진 물체의 운동</td> <td>도달</td> <td>수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	수평으로 던진 물체의 운동	도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분할 수 있다.	미도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분하지 못한다.										
평가 요소	성취여부	기준																		
수평으로 던진 물체의 운동	도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분할 수 있다.																		
	미도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분하지 못한다.																		
출제지도/ 수업에서의 활용 방안	수평으로 던진 물체는 수평 방향으로는 작용하는 힘이 없어 빠르기가 일정하고 연직 아래 방향으로는 중력에 의해 점점 빨라지고 있음을 이해하는지 확인하는 문항이다. 수평으로 던진 물체와 자유 낙하는 물체의 운동을 비교하는 활동을 수행하고 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.																			

영역	역학적 시스템								
일반적 특성	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동은 모두 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동이 모두 중력에 의한 운동임을 안다.								
예시 평가 문항	<p>자유 낙하 하는 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 &lt;보기&gt;에서 모두 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 물체에 작용하는 힘은 중력이 유일하다.                  ㄴ. 아래로 떨어질수록 점점 빨라진다.                  ㄷ. 무거운 물체일수록 떨어지는 속도가 빠르다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 10%;">성취여부</th> <th style="width: 70%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">자유 낙하 하는 물체의 운동</td> <td style="text-align: center;">도달</td> <td>수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">미도달</td> <td>수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	자유 낙하 하는 물체의 운동	도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분할 수 있다.	미도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
자유 낙하 하는 물체의 운동	도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분할 수 있다.							
	미도달	수평으로 던진 물체의 연직 방향과 수평 방향의 운동의 특징을 구분하지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	자유 낙하 하는 물체는 중력만이 연직 아래로 작용하여 빠르기가 일정하게 증가하고 있는지를 이해하고 있는지 확인하는 문항이다. 단, 자유 낙하의 전통적인 오개념인 물체의 무게는 속도에 영향을 주지 않음을 강조하기 위하여 보기 ㄷ을 제애했으나, 이에 관한 사전 설명 없이 평가 문항으로 활용할 경우 정답률이 낮을 수 있음을 유의한다. 수평으로 던진 물체와 자유 낙하 하는 물체의 운동을 비교하는 활동을 수행하고 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.								



영역	역학적 시스템								
일반적 특성	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	일상생활에서 충돌과 관련된 안전장치의 예를 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖는다. 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시한다.								
예시 평가 문항	<p>충돌시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 예로 옳지 않은 것은?</p> <p>① 자동차의 에어백                      ② 복싱의 헤드기어                      ③ 자동차의 범퍼          ④ 포장용 에어캡                      ⑤ 태권도 시범에서의 송판 격파</p>								
예시 답안	⑤, 회전하며 날아가는 총알								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">충돌과 충격량</td> <td>도달</td> <td>충돌 시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 예를 식별할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>충돌 시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 예를 식별하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	충돌과 충격량	도달	충돌 시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 예를 식별할 수 있다.	미도달	충돌 시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 예를 식별하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
충돌과 충격량	도달	충돌 시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 예를 식별할 수 있다.							
	미도달	충돌 시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 예를 식별하지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	일상생활에서 충돌과 관련된 예시 중에서 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 사례를 식별할 수 있는가를 묻는 문항이다. 안전장치의 예를 찾아보는 활동을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.								

<p>영역</p>	<p>역학적 시스템</p>																		
<p>일반적 특성</p>	<p>자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.</p>																		
<p>일반적 특성에 따른 하위 항목</p>	<p>일상생활에서 충돌과 관련된 안전장치의 예를 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖는다. 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.</p>																		
<p>수행 활동/ 판단 근거</p>	<p>일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시한다.</p>																		
<p>예시 평가 문항</p>	<p>충돌 시 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 일상생활의 예를 1가지 이상 제시하시오.</p>																		
<p>예시 답안</p>	<p>자동차의 에어백, 포장용 에어캡, 자동차의 범퍼, 격투 종목의 보호 장비, 안전 쿠션</p>																		
<p>채점 기준</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="443 1473 619 1518">평가 요소</th> <th data-bbox="619 1473 730 1518">성취여부</th> <th data-bbox="730 1473 1369 1518">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="443 1518 619 1675" rowspan="2">충돌과 관련된 안전 장치</td> <td data-bbox="619 1518 730 1597">도달</td> <td data-bbox="730 1518 1369 1597">일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="619 1597 730 1675">미도달</td> <td data-bbox="730 1597 1369 1675">일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	충돌과 관련된 안전 장치	도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시할 수 있다.	미도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시하지 못한다.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="443 1473 619 1518">평가 요소</th> <th data-bbox="619 1473 730 1518">성취여부</th> <th data-bbox="730 1473 1369 1518">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="443 1518 619 1675" rowspan="2">충돌과 관련된 안전 장치</td> <td data-bbox="619 1518 730 1597">도달</td> <td data-bbox="730 1518 1369 1597">일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="619 1597 730 1675">미도달</td> <td data-bbox="730 1597 1369 1675">일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	충돌과 관련된 안전 장치	도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시할 수 있다.	미도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준																	
충돌과 관련된 안전 장치	도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시할 수 있다.																	
	미도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시하지 못한다.																	
평가 요소	성취여부	기준																	
충돌과 관련된 안전 장치	도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시할 수 있다.																	
	미도달	일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시하지 못한다.																	
<p>출제이도/ 수업에서의 활용 방안</p>	<p>일상생활에서 충돌과 관련된 예시 중에서 충격을 받는 시간을 늘려 피해를 줄이는 사례를 제시할 수 있는가를 묻는 문항이다. 안전장치의 예를 찾아보는 활동을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.</p>																		

## 4 지구 시스템

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과04-01] 지구 시스템은 태양계라는 시스템의 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 추론하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 분석할 수 있다.	상	지구 시스템은 태양계의 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 설명하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 특징과 상호작용을 사례를 들어 설명할 수 있다.
	중	지구 시스템은 태양계의 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 설명하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 특징을 설명할 수 있다.
	하	지구 시스템은 태양계의 구성 요소임을 설명하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 제시할 수 있다.
[10통과04-02] 다양한 자연 현상이 지구 시스템 내부의 물질의 순환과 에너지의 흐름의 결과임을 기권과 수권의 상호작용을 사례로 논증할 수 있다.	상	기권과 수권의 상호작용으로 나타나는 자연 현상을 물질의 순환과 에너지의 흐름으로 설명할 수 있다.
	중	기권과 수권의 상호작용으로 나타나는 자연 현상을 물질의 순환 또는 에너지의 흐름으로 설명할 수 있다
	하	기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있다.
[10통과04-03] 지권의 변화를 판구조론적 관점에서 해석하고, 에너지 흐름의 결과로 발생하는 지권의 변화가 지구 시스템에 미치는 영향을 추론할 수 있다.	상	지권의 변화를 판구조론으로 설명하고, 이러한 변화가 지구 시스템에 미치는 영향을 추론할 수 있다.
	중	판의 경계에서 나타나는 지권의 변화를 판의 운동과 관련하여 설명할 수 있다.
	하	지진대, 화산대의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.

## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	지구 시스템은 태양계의 역학적 시스템 안에 존재하는 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 이해하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 특징과 그 상호작용의 예를 들고 설명할 수 있다. 지구 시스템의 하위 요소인 기권과 수권의 상호작용으로 나타나는 자연 현상을 지구 시스템 내부의 물질의 순환과 에너지의 흐름으로 설명할 수 있다. 지권의 변화를 판구조론으로 설명하고, 지권의 변화가 지구 시스템에 미치는 영향을 예를 들어 설명할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 지구 시스템은 태양계의 역학적 시스템 안에 존재하는 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 이해하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 특징과 그 상호작용으로 나타나는 다양한 사례를 제시할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용으로 나타나는 자연 현상의 예를 제시하고, 이러한 자연 현상을 지구 시스템 내부의 물질의 순환과 에너지의 흐름으로 설명할 수 있다. 지권의 변화를 판구조론으로 설명하고, 지권의 변화가 지구 시스템에 미치는 영향의 예를 제시할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하여, 지구 시스템은 태양계의 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 이해하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 들고 특징을 말할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용으로 나타나는 자연 현상의 예를 제시하고, 판의 경계에서 나타나는 지권의 변화를 판의 운동과 관련하여 설명할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하여, 지구 시스템은 태양계의 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 이해하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 특징을 제시할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용으로 나타나는 자연 현상과 판의 경계에서 나타나는 지권의 변화 사례를 제시할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인하고, 교사의 도움을 받아 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진대와 화산대의 분포를 판의 경계와 관련지어 말할 수 있다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
지구 시스템	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.	① 지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다.	◦ 지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 참여한다.
		② 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있다.	◦ 기권과 수권의 상호작용의 예를 찾는 활동에 참여한다.
		③ 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.	◦ 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 참여한다.

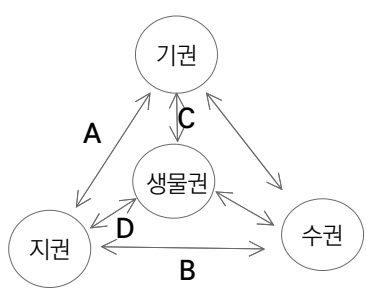
## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	지구 시스템										
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.										
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다.										
수행 활동/ 판단 근거	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 참여한다.										
예시 평가 문항	<p>다음은 지구 시스템의 구성 요소에 대한 설명이다. 가~마에 해당하는 지구 시스템의 구성 요소를 쓰시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>가: 지구 표면과 지구 내부를 포함하는 영역이다.  나: 지구에 살고 있는 모든 생물을 포함하는 영역이다.  다: 태양, 달, 은하 등 대기층 바깥의 우주 공간을 포함하는 영역이다.  라: 지구를 둘러싸고 있는 대기층으로 높이 약 1000km까지 포함하는 영역이다.  마: 해수, 빙하, 지하수, 강, 호수 등 지구에 분포하는 물을 포함하는 영역이다.</p> </div>										
예시 답안	<p>가: 지권  나: 생물권  다: 외권  라: 기권  마: 수권</p>										
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">지구시스템의 구성 요소</td> <td>도달</td> <td>지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 종류를 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 종류를 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	지구시스템의 구성 요소	도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 종류를 말할 수 있다.	미도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 종류를 말하지 못한다.		
평가 요소	성취여부	기준									
지구시스템의 구성 요소	도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 종류를 말할 수 있다.									
	미도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 종류를 말하지 못한다.									
출제지도/ 수업에서의 활용 방안	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 들어가기에 앞서, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 종류와 정의를 말할 수 있는 것을 최소 학업 성취수준 문항으로 설정했다.										



영역	지구 시스템								
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>지구 시스템에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 지구 시스템은 지권, 기권, 수권의 3가지 요소로 이루어져 있다.                  ㄴ. 지구 시스템의 한 권의 변화는 다른 권에 영향을 미치지 않는다.                  ㄷ. 지구 시스템의 각 구성 요소는 상호작용하며 균형을 이루고 있다.</p> </div>								
예시 답안	ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">지구 시스템의 상호작용</td> <td>도달</td> <td>구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 알 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	지구 시스템의 상호작용	도달	구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 알 수 있다.	미도달	구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
지구 시스템의 상호작용	도달	구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 알 수 있다.							
	미도달	구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 알지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 들어가기에 앞서, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 것을 이해하는 것을 최소 학업 성취수준 문항으로 설정했다.								

영역	지구 시스템											
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.											
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다.											
수행 활동/ 판단 근거	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 참여한다.											
예시 평가 문항	<p>(모둠 토의 활동) 모둠을 구성하여, 다음 현상이 일어나는 과정에서 상호작용하는 지구 시스템의 구성 요소를 토의를 통해 확인해 보자.</p> <p>(1) 호흡, 광합성, 지진해일, 강수 등의 지구 시스템의 상호작용이 표현된 그림카드를 준비하여 모둠에 분배한다. (모둠별로 다른 카드 제시 가능)</p> <p>(2) 모둠별 조사 및 토의를 통해 주어진 카드에서 나타내는 지구 시스템 내의 현상을 기록하고(예시로 현상을 제시할 수 있음.) 그 현상이 일어나는 과정에서 상호작용하는 지구 시스템의 구성 요소를 토의과정을 통해 확인해 보자.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">지구 시스템의 현상</th> <th style="width: 50%;">상호작용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>생물의 호흡</td> <td>(     ) ↔ (     )</td> </tr> <tr> <td>광합성</td> <td>(     ) ↔ (     )</td> </tr> <tr> <td>지진 해일</td> <td>(     ) ↔ (     )</td> </tr> <tr> <td>강수 현상</td> <td>(     ) ↔ (     )</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 모둠별로 발표자를 선정하여 토의 결과를 발표한다.</p>		지구 시스템의 현상	상호작용	생물의 호흡	(     ) ↔ (     )	광합성	(     ) ↔ (     )	지진 해일	(     ) ↔ (     )	강수 현상	(     ) ↔ (     )
지구 시스템의 현상	상호작용											
생물의 호흡	(     ) ↔ (     )											
광합성	(     ) ↔ (     )											
지진 해일	(     ) ↔ (     )											
강수 현상	(     ) ↔ (     )											
예시 답안	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생물의 호흡 : ( 기권 ) ↔ ( 생물권 )</li> <li>· 광합성 : ( 기권 ) ↔ ( 생물권 )</li> <li>· 지진 해일 : ( 지권 ) ↔ ( 수권 )</li> <li>· 강수 현상 : ( 기권 ) ↔ ( 수권 )</li> </ul>											
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">지구 시스템의 상호작용</td> <td>도달</td> <td>지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 적극적으로 참여한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 소극적으로 참여한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	지구 시스템의 상호작용	도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 적극적으로 참여한다.	미도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 소극적으로 참여한다.		
평가 요소	성취여부	기준										
지구 시스템의 상호작용	도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 적극적으로 참여한다.										
	미도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 소극적으로 참여한다.										
출제지도/ 수업에서의 활용 방안	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 모둠 활동에 참여하여 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있는 활동을 최소 학업 성취수준으로 설정했다. 학교의 환경과 학생들의 수준에 맞추어 지구 시스템의 상호작용을 암시하는 다양한 그림카드를 제시하여 모둠 활동의 난이도를 조절할 수 있다.											

영역	지구 시스템										
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.										
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 참여하여, 지구시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다.										
수행 활동/판단 근거	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 참여한다.										
예시 평가 문항	<p>(모둠 활동) 그림은 지구 시스템의 구성 요소의 상호작용을 나타낸 것이다.</p>  <p>(1) 모둠을 구성하여 A, B, C, D에 해당하는 지구 시스템의 상호작용의 예를 찾아보자.</p> <table border="1" data-bbox="462 1120 1340 1366"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>상호작용의 예</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 모둠별로 발표자를 선정하여 모둠의 토의 결과를 발표한다.</p>	구분	상호작용의 예	A		B		C		D	
구분	상호작용의 예										
A											
B											
C											
D											
예시 답안	<p>A : 황사, 화산 분출에 의한 기온 변화 등          B : 석회동굴 형성, 지진 해일 발생 등          C : 광합성과 호흡 등          D : 화석 연료의 생성, 식물 부리에 의한 풍화 작용 등</p>										
채점 기준	<table border="1" data-bbox="438 1668 1364 1881"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">지구 시스템의 상호작용</td> <td>도달</td> <td>지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 적극적으로 참여한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 소극적으로 참여한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	지구 시스템의 상호작용	도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 적극적으로 참여한다.	미도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 소극적으로 참여한다.		
평가 요소	성취여부	기준									
지구 시스템의 상호작용	도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 적극적으로 참여한다.									
	미도달	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 소극적으로 참여한다.									
출제 의도/수업에서의 활용 방안	지구 시스템을 구성하는 하위 요소 사이의 상호작용 사례를 조사하는 모둠 활동에 참여하는 과정을 최소학업 성취 수준으로 설정했다. 학교의 환경과 학생들의 수준에 맞추어 지구 시스템의 상호작용을 암시하는 다양한 그림카드를 제시하여 모둠 활동의 난이도를 조절할 수 있다.										

영역	지구 시스템									
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있다.									
수행 활동/판단 근거	기권과 수권의 상호작용의 예를 찾는 활동에 참여한다.									
예시 평가 문항	<p>물의 순환에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">————— &lt;보기&gt; —————</p> <p>ㄱ. 기권의 물은 증발하여 수권의 수증기가 된다.                  ㄴ. 물의 순환을 일으키는 에너지원은 태양 에너지이다.                  ㄷ. 물이 순환하면서 각 권에서 얻은 물의 양과 잃은 물의 양은 같다.</p> </div>									
예시 답안	ㄴ, ㄷ									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">물의 순환</td> <td>도달</td> <td>물의 순환을 일으키는 에너지의 종류와 물의 순환에서 일어나는 기권과 수권을 상호작용의 예를 찾을 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>물의 순환을 일으키는 에너지의 종류와 물의 순환에서 일어나는 기권과 수권을 상호작용의 예를 찾지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	물의 순환	도달	물의 순환을 일으키는 에너지의 종류와 물의 순환에서 일어나는 기권과 수권을 상호작용의 예를 찾을 수 있다.	미도달	물의 순환을 일으키는 에너지의 종류와 물의 순환에서 일어나는 기권과 수권을 상호작용의 예를 찾지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
물의 순환	도달	물의 순환을 일으키는 에너지의 종류와 물의 순환에서 일어나는 기권과 수권을 상호작용의 예를 찾을 수 있다.								
	미도달	물의 순환을 일으키는 에너지의 종류와 물의 순환에서 일어나는 기권과 수권을 상호작용의 예를 찾지 못한다.								
출제의도/수업에서의 활용 방안	물의 순환을 일으키는 에너지의 종류 및 물의 평형, 물의 순환에서 일어나는 수권과 기권의 상호작용을 올바르게 찾을 수 있는 능력을 최소 학업 성취수준으로 설정했다. 모둠 학습 후 활동을 확인하는 형성평가 및 지필평가 등으로 활용할 수 있다.									

영역	지구 시스템										
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.										
일반적 특성에 따른 하위 항목	기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있다.										
수행 활동/판단 근거	기권과 수권의 상호작용의 예를 찾는 활동에 참여한다.										
예시 평가 문항	<p>태양 에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?</p> <p>① 밀물과 썰물을 일으키는 에너지이다.                  ② 맨틀의 대류를 일으켜 대륙을 이동시킨다.                  ③ 대기와 물을 순환시켜 기상 현상을 일으킨다.                  ④ 전체 에너지 중 두 번째로 많은 양을 차지한다.                  ⑤ 태양 에너지의 일부가 지구 내부 에너지로 저장된다.</p>										
예시 답안	③										
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1529 1366 1736"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">태양 에너지</td> <td>도달</td> <td>기권과 수권을 상호작용의 예로 기상 현상을 일으키는 에너지원에 대해 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>기권과 수권을 상호작용의 예로 기상 현상을 일으키는 에너지원에 대해 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>			평가 요소	성취여부	기준	태양 에너지	도달	기권과 수권을 상호작용의 예로 기상 현상을 일으키는 에너지원에 대해 말할 수 있다.	미도달	기권과 수권을 상호작용의 예로 기상 현상을 일으키는 에너지원에 대해 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준									
태양 에너지	도달	기권과 수권을 상호작용의 예로 기상 현상을 일으키는 에너지원에 대해 말할 수 있다.									
	미도달	기권과 수권을 상호작용의 예로 기상 현상을 일으키는 에너지원에 대해 말하지 못한다.									
출제의도/수업에서의 활용 방안	대기와 물을 순환시켜 기상 현상을 일으키는 태양 에너지를 이해하고, 태양 에너지와 다른 에너지를 올바르게 구분할 수 있는 능력을 최소 학업 성취수준으로 설정했다. 모둠 학습 후 활동을 확인하는 형성평가 및 지필평가 등으로 활용할 수 있다.										

영역	지구 시스템									
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	기권과 수권의 상호작용의 예를 찾는 활동에 참여한다.									
예시 평가 문항	<p>(모둠 탐구 활동): 기권과 수권의 상호작용</p> <p>(1) 물의 순환과 관련된 동영상 시청하기</p> <p>(2) 모둠별 물의 순환 그림 그리기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모둠별로 4절 도화지에 물의 순환을 설명할 수 있는 창의적인 그림을 그려 본다, (모둠 토의를 통해 지면을 나누어 개인 모두가 활동에 참여할 수 있도록 유도한다.)</li> <li>- 물의 순환 그림을 완성한 후, 모둠 토의를 통해 기권과 수권의 상호작용 및 자연 현상을 글 혹은 그림으로 표현해 보자.</li> <li>- (심화학습) 물의 순환 그림에 에너지의 출입을 그림으로 표현해 보자.</li> </ul> <p>(3) 발표하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물의 순환 그림을 교실에 게시한 후, 모둠별로 물의 순환 그림에서 표현된 자연현상과 기권과 수권의 상호작용을 발표해 보자.</li> </ul>									
예시 답안										
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">기권과 수권의 상호작용</td> <td>도달</td> <td>물의 순환 그림 그리기 모둠 활동에 적극적으로 참여하여, 기권과 수권의 상호작용을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>물의 순환 그림 그리기 모둠 활동에 소극적으로 참여하여, 기권과 수권의 상호작용을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	기권과 수권의 상호작용	도달	물의 순환 그림 그리기 모둠 활동에 적극적으로 참여하여, 기권과 수권의 상호작용을 말할 수 있다.	미도달	물의 순환 그림 그리기 모둠 활동에 소극적으로 참여하여, 기권과 수권의 상호작용을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
기권과 수권의 상호작용	도달	물의 순환 그림 그리기 모둠 활동에 적극적으로 참여하여, 기권과 수권의 상호작용을 말할 수 있다.								
	미도달	물의 순환 그림 그리기 모둠 활동에 소극적으로 참여하여, 기권과 수권의 상호작용을 말하지 못한다.								
출제이도/ 수업에서의 활용 방안	물의 순환 그림 그리기 활동에 적극적으로 참여하여 수권과 기권의 상호작용을 말할 수 있는 능력을 최소 학업 성취수준으로 설정했다. 학교의 환경과 학생의 수준에 맞추어 물의 순환 그림 그리기 활동의 난이도를 조절하여 과정 평가(수행평가) 및 모둠 활동으로 활용 가능하다.									

영역	지구 시스템		
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.		
일반적 특성에 따른 하위 항목	기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있다.		
수행 활동/ 판단 근거	기권과 수권의 상호작용의 예를 찾는 활동에 참여한다.		
예시 평가 문항	태풍은 따뜻한 바다에서 해수가 증발하여 발생하는 기상 현상이다. 태풍의 발생 과정에서 상호작용하는 지구 시스템의 구성 요소를 설명하시오.		
예시 답안	수권과 기권의 상호작용		
채점 기준	평가 요소	성취여부	기준
채점 기준	기권과 수권의 상호작용	도달	태풍의 발생 과정이 수권과 기권의 상호작용의 예임을 설명할 수 있다.
		미도달	태풍의 발생 과정이 수권과 기권의 상호작용의 예임을 설명하지 못한다.
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	따뜻한 바다에서 해수가 증발하여 태풍이 발생하는 과정이 수권과 기권의 상호작용에 의한 것임을 설명하는 것을 최소 학업 성취수준 문항으로 설정했다.		

영역	지구 시스템								
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>&lt;모둠 탐구 활동&gt; 지진과 화산이 활발하게 일어나는 지역 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 지진과 화산 활동이 일어나는 곳을 확인할 수 있는 판 퍼즐(판의 경계와 판의 이동 퍼즐)을 준비하여 모둠별로 제작해 보자.</li> <li>◎ 지진과 화산 활동이 일어나는 곳을 확인 할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 이용하여 최근 20년 동안 지진과 화산 활동이 일어난 지역을 살펴보자.</li> </ul> <p>(1) 지진이 자주 일어나는 지역과 화산 활동이 자주 일어나는 지역 사이에는 어떤 관계가 있는지 설명해 보자.</p> <p>(2) (1)번의 이유는 무엇 때문인지 모듬원과 토의 후 서술해 보자.</p>								
예시 답안	<p>(1) 지진대와 화산대는 거의 일치하며 주로 대륙의 주변부에 띠 모양으로 분포한다.</p> <p>(2) 맨틀 대류를 따라 판이 이동하기 때문이다.</p>								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">판의 경계</td> <td>도달</td> <td>지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 적극적으로 참여한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 소극적으로 참여한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	판의 경계	도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 적극적으로 참여한다.	미도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 소극적으로 참여한다.
평가 요소	성취여부	기준							
판의 경계	도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 적극적으로 참여한다.							
	미도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 소극적으로 참여한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	지진과 화산이 활발하게 일어나는 지역 조사하여 모듬원과 토론하는 활동에 적극적으로 참여하고, 지진과 화산 활동이 판이 경계와 관련 있음을 말할 수 있는 것을 최소 학업 성취수준으로 설정했다. 학교의 환경과 학생들의 수준에 따라 힌트가 될 수 있는 판 퍼즐 및 사진 자료, 동영상 자료 등을 제시하여 탐구활동의 난이도를 조절하면서 과정 평가에 활용 가능하다.								



영역	지구 시스템								
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>화산 활동과 지진이 일어나는 지역에 대한 설명으로 옳은 것을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 화산 활동과 지진은 주로 판 경계부에서 발생한다.                  ㄴ. 지진이 일어나는 곳에서는 항상 화산활동이 일어난다.                  ㄷ. 환태평양 지역에서 지진 활동과 화산 활동이 가장 활발하다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">판의 경계</td> <td style="text-align: center;">도달</td> <td>지진과 화산 활동이 일어나는 곳의 특징을 파악하여 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">미도달</td> <td>지진과 화산 활동이 일어나는 곳의 특징을 파악하여 판의 경계와 관련 있음을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	판의 경계	도달	지진과 화산 활동이 일어나는 곳의 특징을 파악하여 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.	미도달	지진과 화산 활동이 일어나는 곳의 특징을 파악하여 판의 경계와 관련 있음을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
판의 경계	도달	지진과 화산 활동이 일어나는 곳의 특징을 파악하여 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.							
	미도달	지진과 화산 활동이 일어나는 곳의 특징을 파악하여 판의 경계와 관련 있음을 말하지 못한다.							
출제의도/수업에서의 활용 방안	지진과 화산 활동이 일어나는 지역은 판의 경계에 위치해 있다. 환태평양 지역은 화산 활동과 지진이 일어나는 대표적인 곳으로서, 화산 활동이 일어나는 곳에서는 지진이 동반되지만, 지진이 일어나는 곳에서 반드시 화산 활동이 일어나는 것은 아니라는 사실을 자료를 통해 해석하는 활동에 참여하도록 활용할 수 있다.								

영역	지구 시스템								
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>화산활동과 지진이 일어나는 지역 및 판구조론에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 판 이동의 원동력은 맨틀의 대류이다.                  ㄴ. 화산 활동이나 지진을 일으키는 에너지는 태양 에너지이다.                  ㄷ. 화산과 지진이 일어나는 지역은 판의 경계와 거의 일치한다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">화산 활동과 지진</td> <td>도달</td> <td>지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 맨틀의 대류 현상으로 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 맨틀의 대류 현상으로 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	화산 활동과 지진	도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 맨틀의 대류 현상으로 설명할 수 있다.	미도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 맨틀의 대류 현상으로 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
화산 활동과 지진	도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 맨틀의 대류 현상으로 설명할 수 있다.							
	미도달	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 맨틀의 대류 현상으로 설명하지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	지진과 화산 활동이 일어나는 지역이 판의 경계와 일치하는 것을 맨틀의 대류 현상으로 설명할 수 있다. 지진과 화산이 활발하게 일어나는 지역을 조사하는 모둠 활동 후에 형성평가나 단원평가, 지필고사에 활용할 수 있다.								

영역	지구 시스템														
일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.														
일반적 특성에 따른 하위 항목	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.														
수행 활동/판단 근거	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 참여한다.														
예시 평가 문항	<p>〈모둠 탐구 활동〉 화산 분출과 지진이 지구 시스템에 미치는 영향 조사하기</p> <p>◎화산 분출과 지진 활동 관련 동영상을 시청한 후, 화산과 지진 활동을 나타낸 사진 카드를 모둠에 제공한다.</p> <p>(1) 화산 분출이 지구 시스템에 미치는 긍정적 영향과 부정적 영향을 조사하여 기록해 보자.</p> <p>(2) 지진 활동이 지구 시스템에 미치는 긍정적 영향과 부정적 영향을 조사하여 기록해 보자.</p> <p>(3) 화산 분출과 지진 활동의 피해를 줄이기 위한 대책을 모둠별로 토의하여 정리해 보자.</p>														
예시 답안	<table border="1" data-bbox="443 1093 1362 1599"> <thead> <tr> <th></th> <th>긍정적 영향</th> <th>부정적 영향</th> <th>대책</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>화산 분출</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>·땅이 비옥해진다.</li> <li>·관광 자원으로 이용된다.</li> <li>·지열로 에너지를 생산한다.</li> <li>·생물에게 새로운 서식지를 제공한다.</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>·항공기의 운항 방해</li> <li>·화산가스로 인한 산성비로 생태계 파괴</li> <li>·산불이나 산사태 발생</li> <li>·화산재에 의해 지구 평균 기온이 낮아짐.</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>·화산 분출 예측 시스템 개발(지진활동 감시, 지표 암석의 온도 상승 및 지형 변화 감시, 화산가스 감시 등)</li> <li>·안전 교육 시행</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>지진 활동</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>·지진파 분석하여 지구내부 구조 및 물질 파악</li> <li>·지하자원이 매장되니 지역을 찾을 수 있다.</li> <li>·지질 구조를 파악하여 도로나 댐 건설하기 적합한 지역을 찾을 수 있다.</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>·지표면이 갈라지고 건물이 무너지며 산사태가 난다.</li> <li>·가스 누출이나 전기 누전으로 인한 화재 발생</li> <li>·해저 지진에 의한 지진해일 발생</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>·인공위성을 이용하여 지형 변화 관측</li> <li>·지진계 설치</li> <li>·내진 설계</li> <li>·지진 재해 관리 및 복구 시스템 개발</li> <li>·지진 안전 교육 시행</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>				긍정적 영향	부정적 영향	대책	화산 분출	<ul style="list-style-type: none"> <li>·땅이 비옥해진다.</li> <li>·관광 자원으로 이용된다.</li> <li>·지열로 에너지를 생산한다.</li> <li>·생물에게 새로운 서식지를 제공한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·항공기의 운항 방해</li> <li>·화산가스로 인한 산성비로 생태계 파괴</li> <li>·산불이나 산사태 발생</li> <li>·화산재에 의해 지구 평균 기온이 낮아짐.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·화산 분출 예측 시스템 개발(지진활동 감시, 지표 암석의 온도 상승 및 지형 변화 감시, 화산가스 감시 등)</li> <li>·안전 교육 시행</li> </ul>	지진 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>·지진파 분석하여 지구내부 구조 및 물질 파악</li> <li>·지하자원이 매장되니 지역을 찾을 수 있다.</li> <li>·지질 구조를 파악하여 도로나 댐 건설하기 적합한 지역을 찾을 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·지표면이 갈라지고 건물이 무너지며 산사태가 난다.</li> <li>·가스 누출이나 전기 누전으로 인한 화재 발생</li> <li>·해저 지진에 의한 지진해일 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·인공위성을 이용하여 지형 변화 관측</li> <li>·지진계 설치</li> <li>·내진 설계</li> <li>·지진 재해 관리 및 복구 시스템 개발</li> <li>·지진 안전 교육 시행</li> </ul>
	긍정적 영향	부정적 영향	대책												
화산 분출	<ul style="list-style-type: none"> <li>·땅이 비옥해진다.</li> <li>·관광 자원으로 이용된다.</li> <li>·지열로 에너지를 생산한다.</li> <li>·생물에게 새로운 서식지를 제공한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·항공기의 운항 방해</li> <li>·화산가스로 인한 산성비로 생태계 파괴</li> <li>·산불이나 산사태 발생</li> <li>·화산재에 의해 지구 평균 기온이 낮아짐.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·화산 분출 예측 시스템 개발(지진활동 감시, 지표 암석의 온도 상승 및 지형 변화 감시, 화산가스 감시 등)</li> <li>·안전 교육 시행</li> </ul>												
지진 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>·지진파 분석하여 지구내부 구조 및 물질 파악</li> <li>·지하자원이 매장되니 지역을 찾을 수 있다.</li> <li>·지질 구조를 파악하여 도로나 댐 건설하기 적합한 지역을 찾을 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·지표면이 갈라지고 건물이 무너지며 산사태가 난다.</li> <li>·가스 누출이나 전기 누전으로 인한 화재 발생</li> <li>·해저 지진에 의한 지진해일 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·인공위성을 이용하여 지형 변화 관측</li> <li>·지진계 설치</li> <li>·내진 설계</li> <li>·지진 재해 관리 및 복구 시스템 개발</li> <li>·지진 안전 교육 시행</li> </ul>												
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1671 1362 1877"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">화산 활동과 지진</td> <td>도달</td> <td>지진과 화산 활동이 지구 시스템에 미치는 영향 및 피해를 줄이기 위한 대책을 위한 모둠별 토의 활동에 적극적으로 참여한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지진과 화산 활동이 지구 시스템에 미치는 영향 및 피해를 줄이기 위한 대책을 위한 모둠별 토의 활동에 소극적으로 참여한다.</td> </tr> </tbody> </table>			평가 요소	성취여부	기준	화산 활동과 지진	도달	지진과 화산 활동이 지구 시스템에 미치는 영향 및 피해를 줄이기 위한 대책을 위한 모둠별 토의 활동에 적극적으로 참여한다.	미도달	지진과 화산 활동이 지구 시스템에 미치는 영향 및 피해를 줄이기 위한 대책을 위한 모둠별 토의 활동에 소극적으로 참여한다.				
평가 요소	성취여부	기준													
화산 활동과 지진	도달	지진과 화산 활동이 지구 시스템에 미치는 영향 및 피해를 줄이기 위한 대책을 위한 모둠별 토의 활동에 적극적으로 참여한다.													
	미도달	지진과 화산 활동이 지구 시스템에 미치는 영향 및 피해를 줄이기 위한 대책을 위한 모둠별 토의 활동에 소극적으로 참여한다.													
출제의도/수업에서의 활용 방안	지진과 화산 활동이 지구 시스템에 미치는 영향 및 피해를 줄이기 위한 대책을 위한 조사 활동 및 모둠별 토의 활동에 적극적으로 참여하는 자세를 평가한다.														

## 5 생명 시스템

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[10통과05-01] 지구 시스템의 생물권에는 인간과 다양한 생물들이 포함되는데, 모든 생물은 생명 시스템의 기본 단위인 세포로 구성되어 있으며, 이러한 세포에서는 생명 현상 유지를 위해 세포막을 경계로 한 물질 출입이 일어남을 설명할 수 있다.</p>	상	모든 생물은 생명 시스템의 기본 단위인 세포로 구성되어 있으며, 생명 현상 유지를 위해 세포막을 경계로 물질 출입이 일어남을 설명할 수 있다.
	중	생명 시스템의 기본 단위인 세포에서 세포막을 경계로 물질 출입이 일어남을 말할 수 있다.
	하	생물들은 생명 시스템의 기본 단위인 세포로 구성되어 있으며, 이러한 세포는 세포막으로 싸여 있음을 말할 수 있다.
<p>[10통과05-02] 생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매의 역할을 이해하고, 일상생활에서 생체 촉매를 이용하는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.</p>	상	생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매의 역할을 이해하고, 일상생활이나 산업 현장에서 생체 촉매를 이용하는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
	중	생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매의 역할을 설명할 수 있다.
	하	생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 작용하는 생체 촉매가 효소임을 말할 수 있다.
<p>[10통과05-03] 생명 시스템 유지에 필요한 세포 내 정보의 흐름을 유전자와 단백질의 관계로 설명할 수 있다.</p>	상	지구상의 대부분의 생명체가 동일한 유전 암호를 사용하여 생명의 연속성을 유지하고 있음을 이해하고, 생명 시스템 유지에 필요한 세포 내 정보의 흐름을 유전자와 단백질의 관계로 설명할 수 있다.
	중	유전자가 지닌 정보의 산물이 단백질임을 설명할 수 있다.
	하	생명 시스템 유지에 필요한 세포 내 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.

## 나. 성취수준

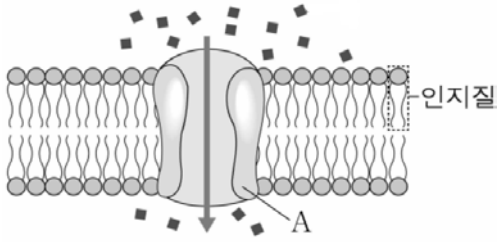
성취수준	일반적 특성
A	생명체는 지구 시스템 내에서 생태계를 이루는 중요한 생물 요소임을 이해하고, 각 생명체의 기본 단위인 세포가 하나의 시스템으로서 생명 활동을 유지하기 위해 끊임없이 외부와 상호작용 한다는 것을 설명할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동을 수행할 수 있다. 과학적 문제 해결력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 탐구 활동의 결과를 활용하여 세포막이 생명 활동 유지에 어떤 역할을 하는지 토의하고 생체 촉매로서 효소의 역할을 설명할 수 있다. 세포막을 경계로 한 물질의 출입, 생체 촉매의 작용, 유전자로부터 단백질 합성까지의 유전 정보의 흐름을 생명 시스템 유지와 연결하여 설명할 수 있다.
B	생명체는 지구 시스템 내에서 생태계를 이루는 중요한 생물 요소이며, 각 생명체의 기본 단위인 세포가 하나의 시스템임을 설명할 수 있다. 교사의 도움을 받아 막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동을 수행할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 세포막이 생명 활동 유지에 어떤 역할을 하는지 토의하고 생체 촉매로서 효소의 역할을 설명할 수 있다. 세포막을 경계로 한 물질의 출입, 생체 촉매의 작용, 유전자로부터 단백질 합성까지의 유전 정보의 흐름을 생명 시스템 유지와 연결하여 설명할 수 있다.
C	생명체는 지구 시스템 내에서 생태계를 이루는 중요한 생물 요소이며, 각 생명체의 기본 단위가 세포임을 이해할 수 있다. 교사의 안내를 받아 막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 실험을 절차대로 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 세포막을 경계로 한 물질 출입과 생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매의 역할을 말할 수 있다. 유전자가 지닌 정보의 산물이 단백질임을 이해하고 말할 수 있다.
D	생명체는 지구 시스템 내에서 생태계를 이루는 중요한 생물 요소임을 이해할 수 있다. 교사가 제시한 방법에 따라 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 세포막을 경계로 한 물질 출입이 일어난다는 사실을 이해하고, 생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매로 효소가 작용함을 말할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
생명 시스템	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.	① 막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.	◦ 막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한다.
		② 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.	◦ 효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이에 관한 탐구 활동에 참여한다.
		③ 생명체의 정보가 유전자에 들어있음을 말할 수 있다.	◦ 생명체의 정보와 유전자가 관련이 있음을 안다.

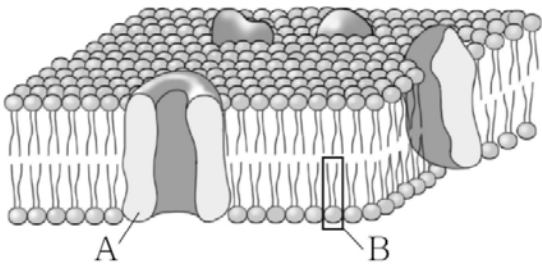
## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>그림 (가)와 (나)는 세포막을 통한 물질의 이동 방법이다. 물질의 이동 방향을 화살표로 표시하시오. (●는 산소, ▲는 포도당이다.)</p> <div style="text-align: center;"> <p>고농도 저농도 (가)</p> <p>고농도 저농도 단백질 (나)</p> </div>								
예시 답안	고농도에서 저농도로 이동(위에서 아래 방향으로 화살표 표시 : ↓)								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">세포막을 통한 물질의 선택적 이동</td> <td>도달</td> <td>고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	세포막을 통한 물질의 선택적 이동	도달	고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시할 수 있다.	미도달	고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
세포막을 통한 물질의 선택적 이동	도달	고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시할 수 있다.							
	미도달	고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	세포막을 통한 물질의 선택적 이동에 대한 내용으로 물질의 이동 방향을 정확히 알고 있는지 확인하고자 한다.								

영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>그림은 세포막의 구조와 물질의 이동을 나타낸 것이다.</p>  <p>A의 역할을 서술하시오.</p>								
예시 답안	물질 출입의 통로 역할을 한다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1615 1366 1771"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">세포막을 통한 물질의 선택적 이동</td> <td>도달</td> <td>세포막의 단백질이 물질 출입의 통로 역할을 함을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>세포막의 단백질이 물질 출입의 통로 역할을 함을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	세포막을 통한 물질의 선택적 이동	도달	세포막의 단백질이 물질 출입의 통로 역할을 함을 설명할 수 있다.	미도달	세포막의 단백질이 물질 출입의 통로 역할을 함을 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
세포막을 통한 물질의 선택적 이동	도달	세포막의 단백질이 물질 출입의 통로 역할을 함을 설명할 수 있다.							
	미도달	세포막의 단백질이 물질 출입의 통로 역할을 함을 설명하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	세포막의 단백질이 물질 출입의 통로 역할을 함을 설명할 수 있음을 확인한다.								

영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>그림은 세포막의 구조이다. A와 B의 물에 대한 친화력을 비교하여 서술하시오. (A와 B는 인지질로, 각각 친수성과 소수성 중 하나이다.)</p>								
예시 답안	A가 B보다 물에 대한 친화력이 높다.								
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">세포막의 구조</td> <td>도달</td> <td>A가 B보다 물에 대한 친화력이 높다는 것을 서술할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>A가 B보다 물에 대한 친화력이 높다는 것을 서술하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	세포막의 구조	도달	A가 B보다 물에 대한 친화력이 높다는 것을 서술할 수 있다.	미도달	A가 B보다 물에 대한 친화력이 높다는 것을 서술하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
세포막의 구조	도달	A가 B보다 물에 대한 친화력이 높다는 것을 서술할 수 있다.							
	미도달	A가 B보다 물에 대한 친화력이 높다는 것을 서술하지 못한다.							
출제의도/문항활용 및 지도방법	세포막의 인지질이 이중층으로 되어 있는 이유를 설명할 수 있는지 확인한다.								

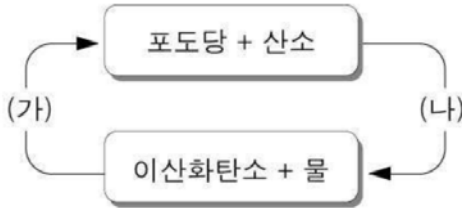


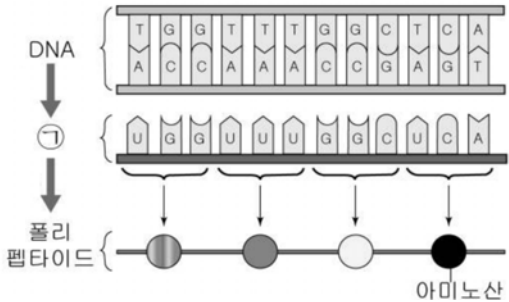
영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>그림은 세포막의 구조이다. A와 B 용어를 사용하여 세포막의 구조를 설명하시오.</p> 								
예시 답안	세포막은 단백질과 인지질 이중층으로 되어 있다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1630 1364 1769"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">세포막의 구조</td> <td>도달</td> <td>단백질과 인지질 용어를 사용하여 세포막의 구조를 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>단백질과 인지질 용어를 사용하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	세포막의 구조	도달	단백질과 인지질 용어를 사용하여 세포막의 구조를 설명할 수 있다.	미도달	단백질과 인지질 용어를 사용하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
세포막의 구조	도달	단백질과 인지질 용어를 사용하여 세포막의 구조를 설명할 수 있다.							
	미도달	단백질과 인지질 용어를 사용하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	세포막의 구조를 세포막의 구성 요소로 설명할 수 있는지 확인한다.								

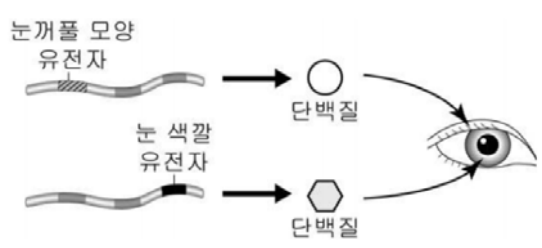
영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이에 관한 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>다음은 감자즙을 이용한 효소 반응 실험 과정이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(가) 시험관 A와 B에 각각 3% 과산화 수소수 5mL씩을 넣는다.                  (나) A에는 감자즙 1mL를, B에는 증류수 1mL를 넣은 후 A와 B에서 기포가 발생하는지를 관찰한다.</p> </div> <p>A와 B 중 기포가 발생하는 시험관을 고르시오.</p>								
예시 답안	A								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">효소의 역할</td> <td>도달</td> <td>효소의 작용 결과 기포가 발생하는 시험관을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>기포가 발생하는 시험관을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	효소의 역할	도달	효소의 작용 결과 기포가 발생하는 시험관을 말할 수 있다.	미도달	기포가 발생하는 시험관을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
효소의 역할	도달	효소의 작용 결과 기포가 발생하는 시험관을 말할 수 있다.							
	미도달	기포가 발생하는 시험관을 말하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	효소의 작용으로 화학 반응이 일어난다는 것을 설명할 수 있는지 확인한다.								

영역	생명 시스템									
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이에 관한 탐구 활동에 참여한다.									
예시 평가 문항	<p>다음은 감자즙에 들어있는 어떤 효소의 기능을 알아보기 위한 실험이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[실험 과정 및 결과]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동일한 양의 3% 과산화 수소수가 들어 있는 시험관 A와 B를 준비한 후 B에만 감자즙을 넣고 반응을 관찰하였더니, B에서만 기포가 발생하였다.</li> </ul> </div> <p>시험관 A와 B 중 화학 반응이 일어나는 시험관을 고르시오.</p>									
예시 답안	B									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">효소의 기능</td> <td>도달</td> <td>기포가 발생한 것이 화학 반응이 일어나는 시험관임을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>기포와 화학 반응과의 관계를 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	효소의 기능	도달	기포가 발생한 것이 화학 반응이 일어나는 시험관임을 말할 수 있다.	미도달	기포와 화학 반응과의 관계를 설명하지 못한다.	
평가 요소	성취여부	기준								
효소의 기능	도달	기포가 발생한 것이 화학 반응이 일어나는 시험관임을 말할 수 있다.								
	미도달	기포와 화학 반응과의 관계를 설명하지 못한다.								
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	감자즙의 효소의 작용 결과 화학 반응이 일어남을 설명할 수 있는지 확인한다.									

영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이에 관한 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>다음은 감자즙에 들어있는 효소 카탈레이스의 기능을 알아보기 위한 실험이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[실험 I] ○ 동일한 양의 3% 과산화 수소수가 들어 있는 시험관 A와 B를 준비한 후 B에만 감자즙을 넣고 반응을 관찰하였더니, B에서만 기포가 발생하였다.</p> <p>[실험 II] ○ 기포가 발생하고 있는 시험관 B에 꺼져가는 향의 불씨를 넣었더니 불씨가 더 밝아졌다.</p> </div> <p>시험관 B에 있는 기포의 성분을 쓰시오.</p>								
예시 답안	산소								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">카탈레이스의 작용</td> <td>도달</td> <td>감자즙의 효소의 작용으로 과산화 수소수가 분해되어 산소가 발생함을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>기포의 성분이 산소임을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	카탈레이스의 작용	도달	감자즙의 효소의 작용으로 과산화 수소수가 분해되어 산소가 발생함을 설명할 수 있다.	미도달	기포의 성분이 산소임을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
카탈레이스의 작용	도달	감자즙의 효소의 작용으로 과산화 수소수가 분해되어 산소가 발생함을 설명할 수 있다.							
	미도달	기포의 성분이 산소임을 말하지 못한다.							
출제 의도/ 문항 활용 및 지도 방법	카탈레이스의 작용으로 과산화 수소수가 분해되어 산소가 발생함을 설명할 수 있는지 확인한다.								

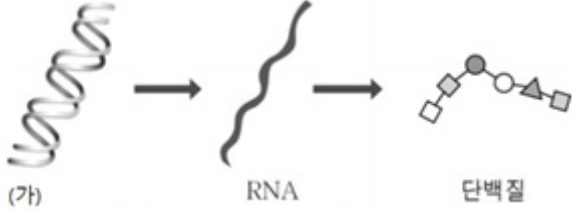
영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이에 관한 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>그림의 (가)와 (나)는 광합성과 호흡을 각각 나타낸 것이다.</p>  <p>과정 (가)와 (나)에서 화학 반응을 촉진 시켜주는 물질을 쓰시오.</p>								
예시 답안	효소								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1624 1364 1765"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">효소의 역할</td> <td>도달</td> <td>효소가 화학 반응을 촉진시키는 촉매임을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>효소의 용어를 사용하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	효소의 역할	도달	효소가 화학 반응을 촉진시키는 촉매임을 말할 수 있다.	미도달	효소의 용어를 사용하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
효소의 역할	도달	효소가 화학 반응을 촉진시키는 촉매임을 말할 수 있다.							
	미도달	효소의 용어를 사용하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	효소가 화학 반응을 촉진시키는 촉매임을 말할 수 있는지 확인한다.								

영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	생명체의 정보와 유전자가 관련이 있음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>그림은 어떤 세포에서 일어나는 형질 발현의 과정이다. ㉠의 명칭을 포함하여 형질 발현 과정을 서술 하시오.</p> 								
예시 답안	DNA의 유전 정보가 RNA에 전달되고 그 결과 폴리펩타이드가 형성된다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1603 1366 1778"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">형질 발현 과정</td> <td>도달</td> <td>RNA 명칭을 사용하여 형질 발현 과정을 순서대로 나열할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>RNA 명칭을 사용하지 않고 형질 발현 과정을 순서대로 나열하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	형질 발현 과정	도달	RNA 명칭을 사용하여 형질 발현 과정을 순서대로 나열할 수 있다.	미도달	RNA 명칭을 사용하지 않고 형질 발현 과정을 순서대로 나열하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
형질 발현 과정	도달	RNA 명칭을 사용하여 형질 발현 과정을 순서대로 나열할 수 있다.							
	미도달	RNA 명칭을 사용하지 않고 형질 발현 과정을 순서대로 나열하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	형질 발현 과정을 순서대로 말할 수 있는지 확인한다.								

영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	생명체의 정보와 유전자가 관련이 있음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>그림은 눈꺼풀 모양 유전자와 눈 색깔 유전자에 의해 각각의 형질이 나타나는 과정이다. 눈꺼풀 모양과 눈 색깔을 결정하는 것이 무엇인지 서술하시오.</p> 								
예시 답안	유전자에 의해 눈꺼풀 모양과 눈 색깔의 형질이 결정된다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1624 1364 1765"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생명체의 정보와 유전자와의 관계</td> <td>도달</td> <td>유전자에 의해 형질이 결정된다는 것을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>유전자의 용어를 사용하지 않고 형질 결정 과정을 말한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생명체의 정보와 유전자와의 관계	도달	유전자에 의해 형질이 결정된다는 것을 말할 수 있다.	미도달	유전자의 용어를 사용하지 않고 형질 결정 과정을 말한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생명체의 정보와 유전자와의 관계	도달	유전자에 의해 형질이 결정된다는 것을 말할 수 있다.							
	미도달	유전자의 용어를 사용하지 않고 형질 결정 과정을 말한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	유전자에 의해 생명체의 정보가 결정됨을 아는지 확인한다.								

영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	생명체의 정보와 유전자가 관련이 있음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>그림은 서로 다른 유전자에 의해 각각의 형질이 나타나는 과정이다.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>유전 정보를 저장하고 전달하는 물질은 DNA와 RNA이다. DNA와 RNA 중 쌍꺼풀과 곱슬머리의 유전 정보(유전자 1과 유전자 2)를 저장하고 있는 물질의 이름을 쓰시오.</p>								
예시 답안	DNA								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">유전자와 DNA의 관계</td> <td>도달</td> <td>유전자는 DNA의 특정 부분임을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>유전자가 DNA의 특정 부분임을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	유전자와 DNA의 관계	도달	유전자는 DNA의 특정 부분임을 말할 수 있다.	미도달	유전자가 DNA의 특정 부분임을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
유전자와 DNA의 관계	도달	유전자는 DNA의 특정 부분임을 말할 수 있다.							
	미도달	유전자가 DNA의 특정 부분임을 말하지 못한다.							
출제의도/문항활용 및 지도방법	유전자가 DNA의 특정 부분임을 말할 수 있는지 확인한다.								



영역	생명 시스템								
일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	생명체의 정보와 유전자가 관련이 있음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>그림은 세포에서 (가)로부터 단백질이 합성되는 과정을 나타낸 것이다.</p>  <p>(가)의 용어를 사용하여 단백질이 합성되는 과정을 서술하시오.</p>								
예시 답안	DNA가 전사과정을 거쳐 RNA가 되고 이것이 번역되어 단백질을 합성한다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1630 1366 1771"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">유전 정보의 중심설</td> <td>도달</td> <td>DNA를 사용하여 단백질 합성 과정을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>DNA 용어를 사용하지 않고 단백질 합성 과정을 설명한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	유전 정보의 중심설	도달	DNA를 사용하여 단백질 합성 과정을 설명할 수 있다.	미도달	DNA 용어를 사용하지 않고 단백질 합성 과정을 설명한다.
평가 요소	성취여부	기준							
유전 정보의 중심설	도달	DNA를 사용하여 단백질 합성 과정을 설명할 수 있다.							
	미도달	DNA 용어를 사용하지 않고 단백질 합성 과정을 설명한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	유전 정보의 중심설을 바탕으로 단백질 합성과정을 설명할 수 있는지 확인한다.								

## 6 화학 변화

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[10통과06-01] 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철기 시대를 가져온 철의 제련 등의 공통 점을 찾을 수 있다.</p>	상	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하고, 산소의 이동에 의한 반응이라는 공통점을 찾을 수 있다.
	중	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하고, 반응물과 생성물을 찾을 수 있다.
	하	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 말할 수 있다.
<p>[10통과06-02] 생명 현상 및 일상생활에서 일어나고 있는 다양한 변화의 이유를 산화와 환원에서 나타나는 규칙성과 특성 측면에서 파악하여 분석할 수 있다.</p>	상	생명 현상 및 일상생활에서 일어나고 있는 다양한 변화의 이유를 산소 및 전자의 이동에 의한 규칙성과 산화 환원 반응의 특성 측면에서 분석하여 설명할 수 있다.
	중	생명 현상 및 일상생활에서 일어나고 있는 다양한 변화의 이유를 산소의 이동에 의한 규칙성 측면에서 설명할 수 있다.
	하	생명 현상 및 일상생활에서 일어나고 있는 산화 환원 반응을 찾아 말할 수 있다.
<p>[10통과06-03] 생활 주변의 물질들을 산과 염기로 구분할 수 있다.</p>	상	생활 주변의 산과 염기의 예를 조사하여 이를 산과 염기로 구분하고 그 이유를 설명할 수 있다.
	중	생활 주변의 산과 염기의 예를 조사하여 이를 산과 염기로 구분할 수 있다.
	하	생활 주변의 물질 중에 산과 염기가 있음을 말할 수 있다.
<p>[10통과06-04] 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.</p>	상	산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하여 중화 반응으로 설명하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.
	중	산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화가 중화 반응으로 인해 일어난 것임을 말할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.
	하	산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 관찰하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 말할 수 있다.

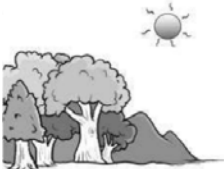
## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하고, 과학적 문제 해결력을 통해 이를 산소의 이동이라는 규칙성과 특성 측면에서 자기주도적으로 파악하고 분석할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 다양한 변화의 이유를 산화 환원 반응의 산소와 전자 이동으로 규칙성과 특성 측면에서 분석하여 설명할 수 있다. 생활 주변의 물질을 산과 염기로 구분하고 그 이유를 설명하며, 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 현상을 관찰하고 이를 중화 반응을 이용하여 설명할 수 있다. 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례에 관심을 갖고 이를 조사하여 과학적 의사소통 능력을 바탕으로 토의에 주도적으로 참여할 수 있다.
B	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하고, 이를 산소의 이동이라는 규칙성과 특성 측면에서 파악하고 분석할 수 있다. 교사의 도움을 받아 산소와 전자의 이동에 의한 산화 환원 반응이라는 규칙성과 특성을 분석하고, 생명 현상 및 일상생활에서 다양한 변화의 이유를 설명할 수 있다. 생활 주변의 물질을 산과 염기로 구분하고 그 이유를 설명하며, 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 현상을 관찰하고 이를 중화 반응을 이용하여 설명할 수 있다. 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 과학적 의사소통 능력을 바탕으로 토의에 참여할 수 있다.
C	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하고 각 화학 반응에서 반응물과 생성물을 찾을 수 있다. 교사의 안내를 받아 산소의 이동에 의한 산화 환원 반응이라는 규칙성과 특성을 분석하고 생명 현상 및 일상생활에서 다양한 변화의 이유를 이해할 수 있다. 생활 주변의 물질을 산과 염기로 구분하고, 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 현상을 교사의 안내를 받아 관찰하고 중화 반응과 관련지어 설명할 수 있다. 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 교사의 지도에 따라 조사하고, 사례에서 산과 염기를 찾아 과학적 의사소통 능력을 바탕으로 토의에 참여할 수 있다.
D	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하고 교사의 안내를 받아 각 화학 반응에서 반응물과 생성물을 찾을 수 있다. 교사가 제시한 방법에 따라 산소의 이동에 의한 산화 환원 반응이라는 규칙성과 특성을 분석하고 생명 현상 및 일상생활에서 다양한 변화의 이유를 이해할 수 있다. 생활 주변의 물질을 산과 염기로 구분하고, 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 현상을 중화 반응과 관련지어 설명할 수 있다. 교사가 제시한 방법에 따라 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례에 대한 조사하고, 토의에 참여할 수 있다.
E	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 교사가 제시한 방법에 따라 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
화학 변화	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.	① 광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다.	◦ 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 화학 반응을 찾아보는 활동에 참여한다.
		② 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다.	◦ 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응 사례와 산과 염기 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.
		③ 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.	◦ 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.

## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	화학 변화									
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다.									
수행 활동/판단 근거	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 화학 반응을 찾아보는 활동에 참여한다.									
예시 평가 문항	<p>광합성은 식물의 엽록체에서 빛에너지를 이용하여 이산화 탄소와 물로 포도당과 산소를 만든다.</p> <div style="text-align: center;">  <math display="block">6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}</math> </div> <p>현재 지구의 대기 성분의 비율은 광합성에 의해 영향을 받았다. 광합성 결과 생성된 물질 중 지구 대기 성분에 영향을 준 기체를 찾아 쓰시오.</p>									
예시 답안	O <sub>2</sub>									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">우리 주변의 화학 반응</td> <td style="text-align: center;">도달</td> <td>광합성에 의한 산소 발생으로 지구의 대기 조성에 미치는 영향을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">미도달</td> <td>광합성에 의한 산소 발생을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	우리 주변의 화학 반응	도달	광합성에 의한 산소 발생으로 지구의 대기 조성에 미치는 영향을 설명할 수 있다.	미도달	광합성에 의한 산소 발생을 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
우리 주변의 화학 반응	도달	광합성에 의한 산소 발생으로 지구의 대기 조성에 미치는 영향을 설명할 수 있다.								
	미도달	광합성에 의한 산소 발생을 설명하지 못한다.								
출제 의도/ 문항 활용 및 지도 방법	우리 주변의 화학 반응으로 광합성의 영향을 설명할 수 있음을 확인한다.									

영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 화학 반응을 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>화석 연료를 연소시켜 발생하는 열로 증기 기관을 움직여 산업 혁명을 이끌었다. 화석 연료가 연소할 때에는 기체 ( ㉠ )와 반응하여 이산화 탄소가 생성된다.</p> <p style="text-align: center;">화석 연료(C) + ㉠ → CO<sub>2</sub></p> <p>화석 연료가 연소될 때 필요한 기체 ㉠의 이름을 쓰시오.</p>								
예시 답안	산소								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">우리 주변의 화학 반응</td> <td>도달</td> <td>화석 연료가 연소될 때 산소가 필요함을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>화석 연료가 연소될 때 산소가 필요함을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	우리 주변의 화학 반응	도달	화석 연료가 연소될 때 산소가 필요함을 설명할 수 있다.	미도달	화석 연료가 연소될 때 산소가 필요함을 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
우리 주변의 화학 반응	도달	화석 연료가 연소될 때 산소가 필요함을 설명할 수 있다.							
	미도달	화석 연료가 연소될 때 산소가 필요함을 설명하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	우리 주변의 화학 반응으로 화석 연료의 연소를 설명할 수 있음을 확인한다.								

영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 화학 반응을 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>생물은 미토콘드리아에서 포도당이 산소와 반응하여 이산화 탄소와 물이 생성되는 세포 호흡이 일어난다.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="text-align: center;"> <math display="block">C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{에너지}</math> </div> </div> <p>포도당과 산소 중 산화되는 물질을 고르시오. (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>은 포도당, O<sub>2</sub>은 산소이다.)</p>								
예시 답안	포도당								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">우리 주변의 화학 반응</td> <td>도달</td> <td>세포호흡 과정에서 포도당이 산화됨을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>포도당의 산화를 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	우리 주변의 화학 반응	도달	세포호흡 과정에서 포도당이 산화됨을 설명할 수 있다.	미도달	포도당의 산화를 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
우리 주변의 화학 반응	도달	세포호흡 과정에서 포도당이 산화됨을 설명할 수 있다.							
	미도달	포도당의 산화를 설명하지 못한다.							
출제의도/문항활용 및 지도방법	우리 주변의 화학 반응으로 생물의 세포 호흡과 산화 환원 반응을 연결하여 설명할 수 있음을 확인한다.								

영역	화학 변화										
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.										
일반적 특성에 따른 하위 항목	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다.										
수행 활동/ 판단 근거	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 화학 반응을 찾아보는 활동에 참여한다.										
예시 평가 문항	<p>인류는 철광석에서 산소를 분리하여 순수한 철을 얻게 되면서 철을 사용하게 되었다. 철광석과 코크스를 용광로에 함께 넣고 가열하면 순수한 철을 얻을 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 코크스의 (A) : <math>2C + O_2 \rightarrow 2CO</math></li> <li>• 산화 철(III)의 (B) : <math>Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2</math></li> </ul> <p>코크스가 산소와 결합하는 (A)와 산화 철에서 산소를 분리하는 (B)이 일어난다. (A)와 (B)의 명칭을 순서대로 나열하시오. (A와 B는 각각 환원과 산화 중 하나이다.)</p>										
예시 답안	산화, 환원										
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">우리 주변의 화학반응</td> <td>도달</td> <td>화학 반응식을 보고 산화와 환원을 구별할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>산화와 환원 개념을 구별하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>			평가 요소	성취여부	기준	우리 주변의 화학반응	도달	화학 반응식을 보고 산화와 환원을 구별할 수 있다.	미도달	산화와 환원 개념을 구별하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준									
우리 주변의 화학반응	도달	화학 반응식을 보고 산화와 환원을 구별할 수 있다.									
	미도달	산화와 환원 개념을 구별하지 못한다.									
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	우리 주변의 화학 반응으로 철의 제련과 산화 환원 반응을 연결하여 설명할 수 있음을 확인한다.										

영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응 사례와 산과 염기 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>오랜 시간 동안 공기 중에 방치된 자전거나 기차 등에서 표면이 녹슬어 광택을 잃은 모습을 볼 수 있다. 다음은 철이 산소와 반응하여 산화철이 되는 반응이다.</p> $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ <p style="text-align: center;">(가)</p> <p>산화와 환원 중 (가)에 들어갈 말을 쓰시오.</p>								
예시 답안	산화								
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">산화 환원 개념</td> <td>도달</td> <td>철이 녹스는 반응에서 철이 산화됨을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>철이 녹스는 반응에서 철의 산화를 연결 지어 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	산화 환원 개념	도달	철이 녹스는 반응에서 철이 산화됨을 말할 수 있다.	미도달	철이 녹스는 반응에서 철의 산화를 연결 지어 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
산화 환원 개념	도달	철이 녹스는 반응에서 철이 산화됨을 말할 수 있다.							
	미도달	철이 녹스는 반응에서 철의 산화를 연결 지어 설명하지 못한다.							
출제 의도/ 문항 활용 및 지도 방법	철이 녹스는 반응에서 철의 산화를 연결 지어 설명할 수 있음을 확인한다.								



영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응 사례와 산과 염기 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>다음은 마그네슘의 연소 반응이다.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math display="block">2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}</math> </div> <p>Mg와 O<sub>2</sub> 중 산화되는 물질을 고르시오.</p>								
예시 답안	Mg								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">산화 환원 개념</td> <td>도달</td> <td>산소와 만나면 산화됨을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>산화의 개념을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	산화 환원 개념	도달	산소와 만나면 산화됨을 말할 수 있다.	미도달	산화의 개념을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
산화 환원 개념	도달	산소와 만나면 산화됨을 말할 수 있다.							
	미도달	산화의 개념을 말하지 못한다.							
출제의도/문항활용 및 지도방법	산화의 개념을 확인한다.								

영역	화학 변화									
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응 사례와 산과 염기 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.									
예시 평가 문항	<p>다음은 산과 염기의 성질을 확인하는 실험이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[실험 과정]</p> <p>(가) 전기 전도계를 이용하여 수산화 나트륨(NaOH)과 염산(HCl)의 전기 전도성을 확인한다.                  (나) 무색의 페놀프탈레인 용액 몇 방울을 수산화 나트륨과 염산에 각각 떨어뜨린 후, 수산화 나트륨과 염산의 색 변화를 관찰한다.</p> <p>[실험 결과]</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">구분</th> <th style="width: 35%;">수산화 나트륨</th> <th style="width: 35%;">염산</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(가)의 결과</td> <td>전류가 흐른다.</td> <td>전류가 흐른다.</td> </tr> <tr> <td>(나)의 결과</td> <td>붉은색으로 변한다.</td> <td>변화 없다.</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>수산화 나트륨과 염산의 공통점을 서술하시오.</p>	구분	수산화 나트륨	염산	(가)의 결과	전류가 흐른다.	전류가 흐른다.	(나)의 결과	붉은색으로 변한다.	변화 없다.
구분	수산화 나트륨	염산								
(가)의 결과	전류가 흐른다.	전류가 흐른다.								
(나)의 결과	붉은색으로 변한다.	변화 없다.								
예시 답안	전류가 흐른다									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">산과 염기</td> <td>도달</td> <td>산, 염기는 공통적으로 전류가 흐른다는 것을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>공통점을 찾지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	산과 염기	도달	산, 염기는 공통적으로 전류가 흐른다는 것을 말할 수 있다.	미도달	공통점을 찾지 못한다.	
평가 요소	성취여부	기준								
산과 염기	도달	산, 염기는 공통적으로 전류가 흐른다는 것을 말할 수 있다.								
	미도달	공통점을 찾지 못한다.								
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	산, 염기는 공통적으로 전류가 흐른다는 것을 말할 수 있는지 확인한다.									

영역	화학 변화									
일반적 특성	<p>광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.</p>									
일반적 특성에 따른 하위 항목	<p>생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다.</p>									
수행 활동/ 판단 근거	<p>생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응 사례와 산과 염기 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.</p>									
예시 평가 문항	<p>다음은 산과 염기의 성질을 확인하는 실험이다. A와 B는 각각 염산과 수산화 나트륨 수용액 중 하나이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[실험 과정]</p> <p>(가) 전기 전도계를 이용하여 A와 B의 전기 전도성을 확인한다.                  (나) BTB 용액 몇 방울을 A와 B에 각각 떨어뜨린 후, A와 B의 색 변화를 관찰한다.</p> <p>[실험 결과]</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">구분</th> <th style="width: 35%;">A</th> <th style="width: 35%;">B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(가)의 결과</td> <td>전류가 흐른다.</td> <td>전류가 흐른다.</td> </tr> <tr> <td>(나)의 결과</td> <td>파란색으로 변한다.</td> <td>노란색으로 변한다.</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>A와 B 중 수산화 나트륨 수용액을 고르시오.</p>	구분	A	B	(가)의 결과	전류가 흐른다.	전류가 흐른다.	(나)의 결과	파란색으로 변한다.	노란색으로 변한다.
구분	A	B								
(가)의 결과	전류가 흐른다.	전류가 흐른다.								
(나)의 결과	파란색으로 변한다.	노란색으로 변한다.								
예시 답안	A									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">산, 염기 성질</td> <td>도달</td> <td>염기인 수산화 나트륨 수용액은 지시약 BTB 용액과 반응하여 파란색으로 변함을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>염기와 BTB 용액이 반응하여 색 변화가 일어남을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	산, 염기 성질	도달	염기인 수산화 나트륨 수용액은 지시약 BTB 용액과 반응하여 파란색으로 변함을 말할 수 있다.	미도달	염기와 BTB 용액이 반응하여 색 변화가 일어남을 말하지 못한다.	
평가 요소	성취여부	기준								
산, 염기 성질	도달	염기인 수산화 나트륨 수용액은 지시약 BTB 용액과 반응하여 파란색으로 변함을 말할 수 있다.								
	미도달	염기와 BTB 용액이 반응하여 색 변화가 일어남을 말하지 못한다.								
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	<p>염기인 수산화 나트륨 수용액은 지시약 BTB 용액과 반응하여 파란색으로 변한다는 것을 말할 수 있는지 확인한다.</p>									

영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>수소 이온과 수산화 이온을 섞었을 때, 수용액 (A)~(C)의 액성을 염기성, 산성, 중성 중 하나씩 골라 적으시오.</p> <p>(A) (B) (C)</p>								
예시 답안	산성, 중성, 염기성								
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">중화 반응의 개념</td> <td>도달</td> <td>수소 이온이 많으면 산성, 수산화 이온이 많으면 염기성, 물은 중성임을 구별할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>산성, 중성, 염기성을 구별하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	중화 반응의 개념	도달	수소 이온이 많으면 산성, 수산화 이온이 많으면 염기성, 물은 중성임을 구별할 수 있다.	미도달	산성, 중성, 염기성을 구별하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
중화 반응의 개념	도달	수소 이온이 많으면 산성, 수산화 이온이 많으면 염기성, 물은 중성임을 구별할 수 있다.							
	미도달	산성, 중성, 염기성을 구별하지 못한다.							
출제의도/문항활용 및 지도방법	수소 이온과 수산화 이온을 섞어 중성이 됨을 설명할 수 있는지 확인한다.								

영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>산 혹은 염기 수용액에 지시약을 넣은 후 염기 혹은 산 수용액을 넣으면 중화되는 지점에서 용액의 색깔이 변한다. 색깔이 변하는 것을 보고 중화되었는지 확인할 수 있다.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>지시약</th> <th>산성</th> <th>중성</th> <th>염기성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BTB</td> <td>노란색</td> <td>ⓐ</td> <td>파란색</td> </tr> </tbody> </table> <p>ⓐ에 들어갈 색깔을 쓰시오.</p>	지시약	산성	중성	염기성	BTB	노란색	ⓐ	파란색
지시약	산성	중성	염기성						
BTB	노란색	ⓐ	파란색						
예시 답안	초록색								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">중화 반응 확인 방법</td> <td>도달</td> <td>지시약을 사용하여 산성, 중성, 염기성의 색깔 변화를 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>BTB를 사용하여 산성, 중성, 염기성에서의 색깔 변화를 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	중화 반응 확인 방법	도달	지시약을 사용하여 산성, 중성, 염기성의 색깔 변화를 말할 수 있다.	미도달	BTB를 사용하여 산성, 중성, 염기성에서의 색깔 변화를 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
중화 반응 확인 방법	도달	지시약을 사용하여 산성, 중성, 염기성의 색깔 변화를 말할 수 있다.							
	미도달	BTB를 사용하여 산성, 중성, 염기성에서의 색깔 변화를 설명하지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	중화 반응을 확인하는 방법으로 지시약을 사용할 수 있다는 것을 아는지 확인한다.								

영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>중화 반응은 수소 이온과 수산화 이온이 결합하여 물이 생성되는 반응이다.</p> <p style="text-align: center;">화학 반응식 : <math>H^+ + OH^- \rightarrow (㉠)</math></p> <p>중화 반응 결과 생성되는 물질 (㉠)을 쓰시오.</p>								
예시 답안	$H_2O$								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">중화반응 화학 반응식</td> <td>도달</td> <td>중화 반응 결과 물이 생성됨을 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>중화 반응 결과 생성되는 물질을 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	중화반응 화학 반응식	도달	중화 반응 결과 물이 생성됨을 말할 수 있다.	미도달	중화 반응 결과 생성되는 물질을 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
중화반응 화학 반응식	도달	중화 반응 결과 물이 생성됨을 말할 수 있다.							
	미도달	중화 반응 결과 생성되는 물질을 말하지 못한다.							
출제의도/문항활용 및 지도방법	중화 반응 화학 반응식을 보고 중화 반응 결과 생성되는 물질을 말할 수 있는지 확인한다.								

영역	화학 변화								
일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 찾아보고 발표해 보자.								
예시 답안	꿀벌에 쏘였을 때 암모니아수를 바른다. 비린내 나는 생선에 레몬즙을 뿌린다. 등.								
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">중화 반응의 예</td> <td>도달</td> <td>중화 반응의 예를 찾을 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>중화 반응의 예를 찾지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	중화 반응의 예	도달	중화 반응의 예를 찾을 수 있다.	미도달	중화 반응의 예를 찾지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
중화 반응의 예	도달	중화 반응의 예를 찾을 수 있다.							
	미도달	중화 반응의 예를 찾지 못한다.							
출제의도/ 문항활용 및 지도방법	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 말할 수 있는지 확인한다.								

## 7 생물 다양성과 유지

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[10통과07-01] 지질 시대를 통해 지구 환경이 끊임없이 변화해 왔으며 이러한 환경 변화에 적응하며 오늘날의 생물 다양성이 형성되었음을 추론할 수 있다.</p>	상	지질 시대의 지구 환경 변화를 지층과 화석을 통해 추론할 수 있고, 이러한 환경 변화에 적응하며 오늘날의 생물 다양성이 형성되었음을 화석과 관련하여 추론할 수 있다.
	중	지질 시대의 지구 환경과 생물의 변화를 지층 및 화석과 관련하여 설명할 수 있다.
	하	지질 시대를 통해 지구 환경과 생물이 계속 변해왔다는 것을 말할 수 있다.
<p>[10통과07-02] 변이와 자연 선택에 의한 진화의 원리를 이해하고, 항생제나 살충제에 대한 내성 세균의 출현을 추론할 수 있다.</p>	상	변이와 자연 선택에 의한 진화의 원리를 이해하고, 이를 바탕으로 항생제나 살충제에 대한 내성 세균 집단의 형성 과정을 설명할 수 있다.
	중	변이와 자연 선택에 의한 진화의 원리를 설명할 수 있다.
	하	변이와 자연 선택의 의미를 말할 수 있다.
<p>[10통과07-03] 생물 다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 이해하고, 생물 다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.</p>	상	생물 다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 이해하고 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안을 제시할 수 있다.
	중	생물 다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 설명할 수 있다.
	하	종 다양성으로 생물 다양성을 말할 수 있다.



## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	지질 시대를 통해 지구 환경이 끊임없이 변화해 왔음을 설명할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 탐구 활동을 수행하고, 변화하는 지구 환경 변화에 적응하여 오늘날의 생물 다양성이 형성되었음을 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 지질 시대 생물의 생활환경을 추론하고, 지질 시대의 생활환경과 전혀 다른 환경에서 화석이 발견되는 이유, 생물 대멸종의 원인을 설명하는 여러 가지 가설들의 과학적 타당성, 다윈의 진화론이 과학과 사회에 준 영향, 생태계 측면에서 생물 다양성 보전의 필요성을 토의할 수 있다. 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이와 자연 선택, 진화와 생물 다양성을 설명할 수 있다.
B	지질 시대를 통해 지구 환경이 끊임없이 변화해 왔음을 이해할 수 있다. 교사의 도움을 받아 탐구 활동을 수행하여 변화하는 지구 환경 변화에 적응하여 오늘날의 생물 다양성이 형성되었음을 이해할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 지질 시대의 생활환경과 전혀 다른 환경에서 화석이 발견되는 이유, 생물 대멸종의 원인을 설명하는 여러 가지 가설들의 과학적 타당성, 다윈의 진화론이 과학과 사회에 준 영향, 생태계 측면에서 생물 다양성 보전의 필요성을 토의할 수 있다. 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이와 자연 선택, 진화와 생물 다양성을 설명할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동을 절차대로 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이와 자연 선택, 진화와 생물 다양성을 설명할 수 있다. 환경 변화에 적응하며 오늘날의 생물 다양성이 형성되었음을 화석과 관련하여 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 항생제나 살충제에 대한 내성 세균의 출현이 진화의 결과임을 이해하고, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안을 제시할 수 있다. 생물 다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 말할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
생물 다양성과 유지	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.	① 자연 선택 모의 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.	◦ 자연 선택 모의 활동에 참여한다.
		② 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.	◦ 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한다.
		③ 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.	◦ 생물 다양성과 진화가 관련이 있음을 안다.

## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	생물 다양성과 유지									
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	자연 선택 모의 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	자연 선택 모의 활동에 참여하고, 과학적 용어의 개념을 안다.									
예시 평가 문항	<p>다음 활동에 참여한 후, 각 활동 단계의 의미를 진화적으로 이해한다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>가. 교과서 크기의 흰색 종이를 준비한다.                  나. 준비한 흰 종이 위에 검정색 바둑알과 흰색 바둑알을 무작위로 올린다.                  다. 일정 시간 동안 눈에 잘 띄는 임의의 바둑알을 하나씩 제거한다.                  라. 위와 같은 과정을 여러 번 반복한다.                  마. 일정 시간 후 더 많이 남아있는 바둑알의 색을 비교한다.</p> </div>									
예시 답안	자연 선택 모의 활동에 적극적으로 참여한 것을 정의적으로 평가한다.									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">자연 선택 모의 활동 참여</td> <td>도달</td> <td>환경 변화에 더 잘 적응한 생물이 살아남는다는 개념을 이해한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>환경 변화에 더 잘 적응한 생물이 살아남는다는 개념을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	자연 선택 모의 활동 참여	도달	환경 변화에 더 잘 적응한 생물이 살아남는다는 개념을 이해한다.	미도달	환경 변화에 더 잘 적응한 생물이 살아남는다는 개념을 이해하지 못한다.	
평가 요소	성취여부	기준								
자연 선택 모의 활동 참여	도달	환경 변화에 더 잘 적응한 생물이 살아남는다는 개념을 이해한다.								
	미도달	환경 변화에 더 잘 적응한 생물이 살아남는다는 개념을 이해하지 못한다.								
출제지도/ 수업에서의 활용 방안	자연 선택에서 환경 변화에 적응하는 것이 생존에 유리하다는 것을 이해한다. 이 문항은 학생의 참여 여부를 통해 각 과정을 이해했는지 정의적으로 평가한다. 각 교과서에 제시된 자연 선택 모의 실험을 활용하는 것도 바람직하다.									

영역	생물 다양성과 유지									
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	자연 선택 모의 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	자연 선택 모의 활동에 참여하고, 과학적 용어의 개념을 안다.									
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 용어를 서술하시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>환경에 적응하기 유리한 변이를 가진 개체가 생존 경쟁에서 살아남을 가능성이 높고, 생존에 유리한 변이를 자손에게 전달하며, 이 과정이 누적되어 생물이 진화한다.</p> </div>									
예시 답안	자연 선택									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">자연 선택의 개념 이해</td> <td>도달</td> <td>자연 선택의 과정을 이해하고, 이를 통해 진화가 이루어질 수 있음을 안다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>자연 선택의 과정을 이해하지 못하고, 자연 선택과 진화의 관계를 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	자연 선택의 개념 이해	도달	자연 선택의 과정을 이해하고, 이를 통해 진화가 이루어질 수 있음을 안다.	미도달	자연 선택의 과정을 이해하지 못하고, 자연 선택과 진화의 관계를 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
자연 선택의 개념 이해	도달	자연 선택의 과정을 이해하고, 이를 통해 진화가 이루어질 수 있음을 안다.								
	미도달	자연 선택의 과정을 이해하지 못하고, 자연 선택과 진화의 관계를 알지 못한다.								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	일반적 특성에서 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표하는 것을 다루었기에 각 용어의 개념을 확인하는 문항을 출제하였다. 학생이 각 개념의 용어를 이해하는 데까지만 중점을 두어 활용하는 것이 좋다.									

영역	생물 다양성과 유지									
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	자연 선택 모의 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.									
수행 활동/판단 근거	자연 선택 모의 활동에 참여하고, 과학적 용어의 개념을 안다.									
예시 평가 문항	<p>자연 선택과 진화에 대해 설명한 것으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 변이란 같은 종의 개체 사이에서 나타나는 습성, 형태 등의 차이이다.</p> <p>ㄴ. 생존에 유리한 변이가 자손에게 전달되어 오랜 시간 누적되면 생물이 진화한다.</p> <p>ㄷ. 다윈은 변이가 발생하는 원리를 구체적으로 설명하지 못하였다.</p> </div>									
예시 답안	ㄱ ㄴ ㄷ									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 30%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 55%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>자연 선택과 변이의 관계 이해</td> <td>도달</td> <td>진화적 관점에서 변이의 개념을 안다.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>미도달</td> <td>진화적 관점에서 변이의 개념을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	자연 선택과 변이의 관계 이해	도달	진화적 관점에서 변이의 개념을 안다.		미도달	진화적 관점에서 변이의 개념을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
자연 선택과 변이의 관계 이해	도달	진화적 관점에서 변이의 개념을 안다.								
	미도달	진화적 관점에서 변이의 개념을 알지 못한다.								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	자연 선택의 과정에서 변이가 발생하고, 이를 통해 진화가 이루어질 수 있다는 것을 알도록 하며, 특히 다윈의 진화론에서의 변이의 특징을 이해하는 시각을 갖도록 한다.									

영역	생물 다양성과 유지									
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	자연 선택 모의 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	자연 선택 모의 활동에 참여하고, 과학적 용어의 개념을 안다.									
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 용어를 서술하시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>(A)은/는 넓은 지역에서 일어난 급격한 지구 환경의 변화를 기준으로 구분한다. 특히 (B)에 포함되어 있는 생물의 변화는 (A)의 구분 기준이 된다. 과거 생물의 (B)을/를 조사하면 그 생물이 살았던 환경과 시대를 예상할 수 있다.</p> </div>									
예시 답안	A: 지질 시대, B: 화석									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">지질 시대와 화석의 개념 이해</td> <td>도달</td> <td>지질 시대를 나누는 기준을 이해하고, 특히 화석을 통한 지질 시대의 구분을 안다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지질 시대와 화석의 개념을 이해하지 못하고, 지질 시대와 화석의 관계를 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	지질 시대와 화석의 개념 이해	도달	지질 시대를 나누는 기준을 이해하고, 특히 화석을 통한 지질 시대의 구분을 안다.	미도달	지질 시대와 화석의 개념을 이해하지 못하고, 지질 시대와 화석의 관계를 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
지질 시대와 화석의 개념 이해	도달	지질 시대를 나누는 기준을 이해하고, 특히 화석을 통한 지질 시대의 구분을 안다.								
	미도달	지질 시대와 화석의 개념을 이해하지 못하고, 지질 시대와 화석의 관계를 알지 못한다.								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	일반적 특성에서 지질시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표하는 것을 다루었기 때문에 각 용어의 개념을 확인하는 문항을 출제하였다. 학생이 각 개념의 용어를 이해하는 데까지만 중점을 두어 활용하는 것이 좋다. 또한 지질시대는 선캄브리아 시대, 고생대, 중생대, 신생대를 나누는 수준과 각 지질 시대를 대표하는 화석의 예를 들어 이해하는 데까지 확장하여 활용할 수 있다.									

영역	생물 다양성과 유지								
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>생물 다양성에 대해 설명한 것으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">〈보기〉</p> <p>ㄱ. 유전적 다양성은 같은 종이라도 하나의 형질을 결정하는 유전자가 서로 다른 것이다.                  ㄴ. 종 다양성은 일정한 지역에 얼마나 많은 생물종이 얼마나 고르게 서식하는가를 나타낸 것이다.                  ㄷ. 생태계 다양성은 지구 여러 지역의 환경에 따라 존재하는 생태계의 다양성을 말한다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생물 다양성의 개념 이해</td> <td style="text-align: center;">도달</td> <td>생물 다양성의 개념을 알고, 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">미도달</td> <td>생물 다양성의 개념을 알지 못하고, 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생물 다양성의 개념 이해	도달	생물 다양성의 개념을 알고, 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분할 수 있다.	미도달	생물 다양성의 개념을 알지 못하고, 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생물 다양성의 개념 이해	도달	생물 다양성의 개념을 알고, 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분할 수 있다.							
	미도달	생물 다양성의 개념을 알지 못하고, 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분하지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	일반적 특성에서 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동을 제시하고, 하위 항목에서 과학적 용어를 사용하여 발표함을 요구하였다. 이에 생물 다양성의 개념을 이해하는 것이 필요하다. 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분하는 수준에서 다룬다.								

영역	생물 다양성과 유지								
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>생물 다양성의 중요성에 대해 설명한 것으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 생물은 서로 밀접한 관계를 맺고 살아가므로 다양한 생물은 생태계를 안정적으로 유지하는 데 중요하다.</p> <p>ㄴ. 생물 다양성이 높을수록 생태계가 안정적이다.</p> <p>ㄷ. 인류는 생태계의 구성원으로서 생태계의 혜택을 받고, 생태계를 보전해야 한다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생물 다양성의 중요성 이해</td> <td>도달</td> <td>생물 다양성의 중요성을 이해하고, 나아가 생태계 구성원으로서 인류의 역할을 안다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>생물 다양성의 중요성을 이해하지 못하고, 생태계 구성원으로서 인류의 역할을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생물 다양성의 중요성 이해	도달	생물 다양성의 중요성을 이해하고, 나아가 생태계 구성원으로서 인류의 역할을 안다.	미도달	생물 다양성의 중요성을 이해하지 못하고, 생태계 구성원으로서 인류의 역할을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생물 다양성의 중요성 이해	도달	생물 다양성의 중요성을 이해하고, 나아가 생태계 구성원으로서 인류의 역할을 안다.							
	미도달	생물 다양성의 중요성을 이해하지 못하고, 생태계 구성원으로서 인류의 역할을 알지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	생물 다양성의 개념을 이해한 학생은 세 가지 다양성의 중요성에 대해 이해해야 한다. 생태계, 종, 개체의 다양성이 갖는 생태학적 의미를 이해하도록 지도한다.								

영역	생물 다양성과 유지								
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	<p>생물 다양성 보전을 위한 실천 방안을 탐구하고, 다음에서 밑줄 친 내용의 예를 들어 봅시다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>생물은 서로 밀접한 관계를 맺고 살아간다. 특정 종이 멸종되면 생물 다양성이 낮아지고, 생태계의 평형이 깨지며 인류를 포함한 많은 생물이 살아갈 수 없다. <b>생물 다양성은 인류에게 큰 혜택을 준다.</b> 인류는 각종 생물로부터 자원을 얻어 삶을 풍요롭게 하였다.</p> </div>								
예시 답안	식량, 의복, 연료, 의약품 등 다양한 자원을 얻는 예시를 제시함								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생물 다양성과 인류의 삶에 대한 개념 이해</td> <td style="text-align: center;">도달</td> <td>인류가 생물로부터 각종 혜택을 얻는 사실을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">미도달</td> <td>인류가 생물로부터 각종 혜택을 얻는 사실을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생물 다양성과 인류의 삶에 대한 개념 이해	도달	인류가 생물로부터 각종 혜택을 얻는 사실을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.	미도달	인류가 생물로부터 각종 혜택을 얻는 사실을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생물 다양성과 인류의 삶에 대한 개념 이해	도달	인류가 생물로부터 각종 혜택을 얻는 사실을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.							
	미도달	인류가 생물로부터 각종 혜택을 얻는 사실을 이해하지 못한다.							
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	생물 다양성의 개념과 중요성을 이해한 학생은 생물 다양성과 인류의 삶의 깊은 상관관계를 이해하고, 그 예시를 제시해야 한다. 실천 방안 탐구 활동 수업 통해 실생활에서 찾을 수 있는 예시를 제시하도록 지도한다,								



영역	생물 다양성과 유지									
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.									
수행 활동/ 판단 근거	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한다.									
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 현상의 밑줄 친 사례를 쓰시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>현재 지구상의 생물 다양성은 급격히 감소하고 있다. 생물은 자연적으로 사라지기도 하지만, 주로 <b>인간의 활동</b>에 의해 생물 다양성이 감소한다.</p> </div>									
예시 답안	남획, 불법 포획, 외래종 유입, 환경오염 등									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생물 다양성 감소 원인 이해</td> <td>도달</td> <td>인간의 활동으로 인해 생물 다양성이 감소하는 사실을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>인간의 활동으로 인해 생물 다양성이 감소하는 사실을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	생물 다양성 감소 원인 이해	도달	인간의 활동으로 인해 생물 다양성이 감소하는 사실을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.	미도달	인간의 활동으로 인해 생물 다양성이 감소하는 사실을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
생물 다양성 감소 원인 이해	도달	인간의 활동으로 인해 생물 다양성이 감소하는 사실을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.								
	미도달	인간의 활동으로 인해 생물 다양성이 감소하는 사실을 이해하지 못한다.								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	생물 다양성의 개념, 중요성, 인류의 삶에 주는 혜택 등을 이해한 학생은 생물 다양성이 인간에 의해 감소하고 있다는 사실을 이해하고, 그 사례로부터 우리가 갖추어야 할 자세에 대해 생각할 수 있어야 한다.									

영역	생물 다양성과 유지								
일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	생물 다양성과 진화가 관련이 있음을 안다.								
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 용어를 쓰시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>이 현상은 많은 생물종이 한꺼번에 멸종하는 것으로, 지질 시대에 걸쳐 5번이 일어났던 것으로 알려져 있다. 이 현상이 일어난 후에는 새롭게 형성된 생태계에서 또 다른 형태의 진화가 전개된다. 즉, 새로운 환경에 적응한 생물의 다양성이 나타난다.</p> </div>								
예시 답안	대멸종								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생물 다양성과 진화</td> <td>도달</td> <td>대멸종의 개념을 알고 생물 다양성의 변화를 이해할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>대멸종의 개념을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생물 다양성과 진화	도달	대멸종의 개념을 알고 생물 다양성의 변화를 이해할 수 있다.	미도달	대멸종의 개념을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생물 다양성과 진화	도달	대멸종의 개념을 알고 생물 다양성의 변화를 이해할 수 있다.							
	미도달	대멸종의 개념을 알지 못한다.							
출제이도/수업에서의 활용 방안	대멸종의 개념을 이해하고, 대멸종 이후에 오랜시간 동안 진화가 일어난 결과, 생물 다양성이 증가함을 이해하도록 지도한다.								

## 8 생태계와 환경

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[10통과08-01] 인간을 포함한 생태계의 구성 요소와 더불어 생물과 환경의 상호 관계를 이해하고, 인류의 생존을 위해 생태계를 보전할 필요성이 있음을 추론할 수 있다.</p>	상	생태계 구성 요소의 상호 관계를 이해하고, 생물 다양성 파괴가 생태계 보전에 미친 영향을 조사하여 인류 생존을 위한 생태계 보전의 필요성을 설명할 수 있다.
	중	생물과 환경의 상호 관계를 이해하고, 생물 다양성 파괴가 생태계 보전에 미친 영향을 조사하여 설명할 수 있다.
	하	생태계를 구성하는 요소를 생물적인 요소와 비생물적 요소로 구분하여 설명할 수 있다.
<p>[10통과08-02] 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 과정을 이해하고, 환경 변화가 생태계에 영향을 미치는 다양한 사례를 조사하고 토의할 수 있다.</p>	상	생태계 평형이 유지되는 원리를 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 이해하고, 환경 변화가 생태계에 영향을 미치는 다양한 사례를 설명할 수 있다.
	중	생태계 평형이 유지되는 원리를 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 이해하고, 환경 변화가 생태계에 영향을 줌을 말할 수 있다.
	하	먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 과정을 말할 수 있다.
<p>[10통과08-03] 엘니뇨, 사막화 등과 같은 현상이 지구 환경과 인간 생활에 미치는 영향을 분석하고, 이와 관련된 문제를 해결하기 위한 다양한 노력을 찾아 토론할 수 있다.</p>	상	엘니뇨, 사막화, 지구 온난화 등의 현상이 지구 환경과 인간 생활에 미치는 영향을 분석하고, 이러한 문제를 해결하기 위한 다양한 노력과 쟁점에 대해 토론할 수 있다.
	중	엘니뇨, 사막화, 지구 온난화 등의 현상이 지구 환경과 인간 생활에 미치는 영향을 분석하고, 이러한 문제를 해결하기 위한 다양한 노력을 제시할 수 있다.
	하	엘니뇨, 사막화, 지구 온난화 등의 현상이 지구 환경과 인간 생활에 미치는 영향을 제시할 수 있다.
<p>[10통과08-04] 에너지가 사용되는 과정에서 열이 발생하며, 특히 화석 연료의 사용 과정에서 버려지는 열에너지로 인해 열에너지 이용의 효율이 낮아진다는 것을 알고, 이 효율을 높이는 것이 사회적으로 어떤 의미가 있는지를 설명할 수 있다.</p>	상	에너지 전환과 보존 관계에 대한 이해를 바탕으로 연료의 사용 과정에서 버려지는 열에너지로 인해 열에너지 이용의 효율이 낮아진다는 것을 설명할 수 있으며, 에너지 제로하우스를 구상하여 발표하고 미래형 주거 형태에 대해 토의함으로써 열효율을 높이는 것이 사회적으로 어떤 의미가 있는지를 설명할 수 있다.
	중	에너지가 사용되는 과정에서 열이 발생하며 연료의 사용 과정에서 버려지는 열에너지로 인해 열에너지 이용의 효율이 낮아진다는 것을 설명할 수 있으며, 에너지 이용 효율을 높일 수 있는 에너지 제로하우스를 구상하여 발표할 수 있다.
	하	에너지가 사용되는 과정에서 에너지 이용의 효율을 높이는 것이 중요함을 말할 수 있다.

## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	과학적 탐구 능력을 발휘하여 탐구를 수행하고 생태계 구성 요소와 생물과 환경과의 관계, 생태계 평형이 유지되는 원리, 환경 변화가 생태계에 미치는 영향, 기후 변화가 지구 환경과 인간 생활에 미치는 영향에 대해 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 지구 미래 시나리오를 토의하여 작성할 수 있다. 생태계 구성 요소와 환경, 생태계 평형, 지구 온난화와 지구 환경 변화, 엘니뇨, 대기 대순환, 에너지 전환과 보존, 열효율을 설명할 수 있다.
B	교사의 도움을 받은 탐구 활동을 통해 생태계 구성 요소와 생물과 환경과의 관계, 생태계 평형이 유지되는 원리, 환경 변화가 생태계에 미치는 영향, 기후 변화가 지구 환경과 인간 생활에 미치는 영향에 대해 이해하고 설명할 수 있다. 탐구 활동 결과를 활용하여 생태계 구성요소와 환경, 생태계 평형, 지구 온난화와 지구 환경 변화, 엘니뇨, 대기 대순환, 에너지 전환과 보존, 열효율을 설명할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 탐구 활동을 수행하고, 생물 다양성 파괴가 생태계 보전에 미친 영향 조사, 먹이 관계와 생태계 평형이 유지되는 원리, 관측 자료를 활용한 한반도의 기후 변화 경향성 파악, 기후 변화가 미치는 영향에 대해 이해할 수 있다. 탐구 활동 결과를 활용하여 생태계 구성요소와 환경, 생태계 평형, 지구 온난화와 지구 환경 변화, 엘니뇨, 대기 대순환, 에너지 전환과 보존, 열효율에 대해 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 생물 다양성 파괴가 생태계 보전에 미친 영향 조사, 먹이 관계와 생태계 평형이 유지되는 원리, 관측 자료를 활용한 한반도의 기후 변화 경향성 파악, 기후 변화가 미치는 영향에 대한 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동 결과를 활용하여 생태계 구성요소와 환경, 생태계 평형, 지구 온난화와 지구 환경 변화, 엘니뇨, 대기 대순환, 에너지 전환과 보존, 열효율에 대해 말할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 생태계 보전에 미친 영향 조사, 마른 멀치 위장 속의 먹이 종류 관찰, 관측 자료를 활용한 한반도의 기후 변화 경향성 파악, 지구의 기후가 어떤 변화를 거쳐 왔는지를 알아내는 방법 조사, 기후 변화로 인한 지구 미래 시나리오 작성 활동에 참여하여 생태계와 환경이 서로 영향을 줌을 이해할 수 있다.

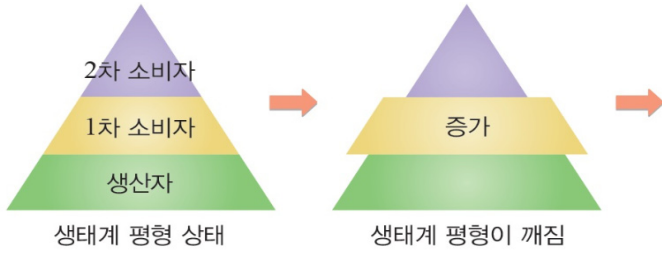
## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
환경과 에너지	생태계의 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.	① 생태계의 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다.	◦ 생태계 구성 요소의 관점에서 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 안다.
		② 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말한다.	◦ 지구의 기후 변화 문제를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.
		③ 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.	◦ 화석 연료가 사용되는 과정에서 에너지가 열에너지의 형태로 외부로 방출됨을 안다.

라. 예시 평가 문항 개발

영역	생태계와 환경								
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생태계의 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다.								
수행 활동/ 판단 근거	생태계 구성 요소의 관점에서 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 안다.								
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 생태계 구성요소를 쓰고, 각각의 예를 2가지 제시하시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>생태계는 비생물적 요인과 생물적 요인으로 구분한다. 비생물적 요인은 생물을 둘러싼 환경 요인으로, 빛, 물, 온도, 토양 등이 있다. 생물적 요인은 그 역할에 따라 (A), (B), (C)로 구분한다. (A)는 광합성을 통해 식물 양분을 만들고, (B)는 스스로 양분을 만들지 못하고 다른 생물로부터 양분을 얻으며, (C)는 다른 생물의 배설물이나 사체를 분해하여 양분을 얻는다.</p> </div>								
예시 답안	<p>A: 생산자, 식물, 해조류, 식물성 플랑크톤 등          B: 소비자, 메뚜기, 토끼, 여우, 사슴, 호랑이 등          C: 분해자, 세균, 곰팡이 등</p>								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생태계의 생물적 요소 구분</td> <td>도달</td> <td>생태계를 구성하는 생물적 요인을 구분할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>생태계를 구성하는 생물적 요인을 구분하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생태계의 생물적 요소 구분	도달	생태계를 구성하는 생물적 요인을 구분할 수 있다.	미도달	생태계를 구성하는 생물적 요인을 구분하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생태계의 생물적 요소 구분	도달	생태계를 구성하는 생물적 요인을 구분할 수 있다.							
	미도달	생태계를 구성하는 생물적 요인을 구분하지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	생태계를 이해하기 위해서는 생태계를 구성 요인에 대한 이해가 필요하다. 각 영양단계에 해당하는 생물의 예와 특성을 이해하고, 특히 영양분을 얻는 방식을 알도록 지도한다.								

영역	생태계와 환경									
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	생태계의 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다.									
수행 활동/판단 근거	생태계 구성 요소의 관점에서 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 안다.									
예시 평가 문항	<p>다음에서 밑줄 친 예시를 생각해 봅시다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>생물은 그 생물을 둘러싼 환경 또는 다른 생물과 서로 상호작용하며 살아간다. 어떤 생물도 독립적으로 살아갈 수는 없다. 특히 비생물적 요인은 생물의 생존과 특성을 결정하는 데 매우 밀접한 영향을 준다. <b>빛, 온도, 물, 토양 중 하나를 골라 이 요인이 생물에게 주는 영향을 생각해 보자.</b></p> </div>									
예시 답안	<p>빛: 식물의 생존, 숲의 높이, 잎의 두께, 해조류의 분포, 동물의 체온 유지 등  온도: 식물의 분포, 동물의 체온 유지, 동물 몸 말단부 크기 등  물: 곤충의 기탄, 식물의 잎의 크기 등  토양: 생물의 삶의 터전, 영양 공급 등</p>									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 30%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 55%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">비생물적 요인이 생물적 요인에 주는 영향 이해</td> <td style="text-align: center;">도달</td> <td>비생물적 요인이 생물적 요인의 특성을 결정할 수 있다는 것을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">미도달</td> <td>비생물적 요인이 생물적 요인의 특성을 결정할 수 있다는 것을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	비생물적 요인이 생물적 요인에 주는 영향 이해	도달	비생물적 요인이 생물적 요인의 특성을 결정할 수 있다는 것을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.	미도달	비생물적 요인이 생물적 요인의 특성을 결정할 수 있다는 것을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
비생물적 요인이 생물적 요인에 주는 영향 이해	도달	비생물적 요인이 생물적 요인의 특성을 결정할 수 있다는 것을 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.								
	미도달	비생물적 요인이 생물적 요인의 특성을 결정할 수 있다는 것을 이해하지 못한다.								
출제지도/수업에서의 활용 방안	생태계 구성 요인에 대한 이해로부터 비생물적 요인과 생물적 요인의 상호 관계를 알아야 한다. 비생물적 요인이 생물의 특성을 결정한다는 사실을 예를 들어 이해하도록 지도한다.									

영역	생태계와 환경								
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생태계의 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다.								
수행 활동/판단 근거	생태계 구성 요소의 관점에서 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 안다.								
예시 평가 문항	<p>그림을 보고 생태계 평형 상태에서 1차 소비자가 증가할 때 나타나는 생태계의 변화를 예상하여 서술하십시오.</p> 								
예시 답안	일시적으로 2차 소비자가 증가하고, 생산자는 감소하지만, 장기적으로 다시 1차 소비자가 감소하여 결국 생태계 평형이 회복된다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1624 1364 1796"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생태계 구성 요소의 변화</td> <td>도달</td> <td>1차 소비자가 증가할 때 나타나는 변화를 일시적, 장기적으로 구분하여 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>1차 소비자가 증가할 때 나타나는 변화를 말하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생태계 구성 요소의 변화	도달	1차 소비자가 증가할 때 나타나는 변화를 일시적, 장기적으로 구분하여 말할 수 있다.	미도달	1차 소비자가 증가할 때 나타나는 변화를 말하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생태계 구성 요소의 변화	도달	1차 소비자가 증가할 때 나타나는 변화를 일시적, 장기적으로 구분하여 말할 수 있다.							
	미도달	1차 소비자가 증가할 때 나타나는 변화를 말하지 못한다.							
출제 의도/수업에서의 활용 방안	급격한 환경 변화는 생태계의 평형을 깨뜨릴 수 있으나, 일정 수준 내에서의 변화는 장기적으로 스스로 복원될 수 있음을 이해한다. 또한 각 영양 단계의 개체 수 변화가 상위, 하위 영양 단계에 단기적, 장기적으로 어떤 영향을 주는지 이해하도록 지도한다.								

영역	생태계와 환경								
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	생태계의 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다.								
수행 활동/판단 근거	생태계 구성 요소의 관점에서 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 안다.								
예시 평가 문항	생태계를 보존하기 위한 노력 사례를 찾아 발표해 봅시다.								
예시 답안	보호 생물종을 천연기념물로 정하여 보호한다. 훼손된 하천을 회복하기 위해 생태 하천 복원 사업을 실시한다. 도로 건설로 인한 서식지 단편화를 방지하기 위해 생태 통로를 설치한다.								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">생태계 보존을 위한 노력 이해</td> <td>도달</td> <td>생태계 보존을 위한 노력의 예를 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>생태계 보존을 위한 노력을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	생태계 보존을 위한 노력 이해	도달	생태계 보존을 위한 노력의 예를 말할 수 있다.	미도달	생태계 보존을 위한 노력을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
생태계 보존을 위한 노력 이해	도달	생태계 보존을 위한 노력의 예를 말할 수 있다.							
	미도달	생태계 보존을 위한 노력을 이해하지 못한다.							
출제지도/수업에서의 활용 방안	생태계 구성 요인의 개념, 비생물적 요인과 생물적 요인의 상호 관계, 각 영양단계가 생태계 평형에 미치는 영향을 이해하였다며, 생태계를 보존해야 하는 당위성을 알고 이를 위한 실천 방안을 생각할 수 있어야 한다. 생태계 보존을 위한 개인적, 사회적, 국제적 차원의 노력을 알도록 지도한다.								



영역	생태계와 환경									
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말한다.									
수행 활동/판단 근거	지구의 기후 변화 문제를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.									
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 현상을 서술하십시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>적도 부근 동태평양 해역의 표층 수온이 평년보다 높은 상태가 지속되는 현상이다. 무역풍이 평상시보다 약해지면 서태평양의 따뜻한 해수가 동쪽으로 이동하여 발생한다. 이로 인해 대기의 순환이 변화하여 기상 이변이 일어날 수 있다.</p> </div>									
예시 답안	엘리뇨									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">엘리뇨의 발생 원인과 특성 이해</td> <td>도달</td> <td>엘리뇨의 발생 원인을 이해하고, 이로 인해 나타나는 기후적 특성을 안다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>엘리뇨의 발생 원인을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	엘리뇨의 발생 원인과 특성 이해	도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하고, 이로 인해 나타나는 기후적 특성을 안다.	미도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
엘리뇨의 발생 원인과 특성 이해	도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하고, 이로 인해 나타나는 기후적 특성을 안다.								
	미도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하지 못한다.								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	일반적 특성에서 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하고 이를 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말하도록 하였다. 이를 위해 지구 기후 변화를 이해해야 하며, 특히 지구 온난화, 엘리뇨, 사막화 현상을 그 원인과 특성을 알도록 지도해야 한다.									

영역	생태계와 환경										
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.										
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말한다.										
수행 활동/판단 근거	지구의 기후 변화 문제를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.										
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 현상을 서술하시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>토지가 기후 변화, 인간 활동 등의 영향으로 황폐해지는 현상을 말한다. 대기 대순환 및 지형의 특징과 직접적인 관련이 있다. 대기 대순환이 변하여 증발량이 많아지고 강수량이 줄어들거나, 과잉 경쟁, 무분별한 삼림 파괴 등의 요인으로 이 현상이 가속화 된다.</p> </div>										
예시 답안	사막화										
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">사막화의 발생 원인과 특성 이해</td> <td>도달</td> <td>엘리뇨의 발생 원인을 이해하고, 이로 인해 나타나는 기후적 특성을 안다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>엘리뇨의 발생 원인을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	사막화의 발생 원인과 특성 이해	도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하고, 이로 인해 나타나는 기후적 특성을 안다.	미도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하지 못한다.		
평가 요소	성취여부	기준									
사막화의 발생 원인과 특성 이해	도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하고, 이로 인해 나타나는 기후적 특성을 안다.									
	미도달	엘리뇨의 발생 원인을 이해하지 못한다.									
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	일반적 특성에서 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하고 이를 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말하도록 하였다. 이를 위해 지구 기후 변화를 이해해야 하며, 특히 지구 온난화, 엘리뇨, 사막화 현상을 그 원인과 특성을 알도록 지도해야 한다.										

영역	생태계와 환경									
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말한다.									
수행 활동/판단 근거	지구의 기후 변화 문제를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.									
예시 평가 문항	<p>다음 밑줄 친 사례에 대해 서술하시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>1900년대 이후 지구 전체의 평균 기온은 계속 상승하고 있으며, 우리나라의 평균 기온은 지구 전체에 비해 훨씬 빠르게 올라가고 있다. 지구의 기온 상승으로 <b>세계 각지에서 다양한 피해가 나타날 것으로 예상된다.</b></p> </div>									
예시 답안	농작물의 생장이 저하되어 수확량이 줄어든다. 멸종하는 생물이 늘어 생물 다양성이 감소한다. 폭염, 해일, 태풍 등의 기상 이변이 발생한다. 물 부족 현상이 심화된다. 등									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">지구 온난화로 인한 피해 현상 이해</td> <td>도달</td> <td>지구의 기온이 계속 상승할 때 나타날 수 있는 지구의 피해 사례를 예를 들어 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지구의 기온이 계속 상승할 때 나타날 수 있는 지구의 피해 사례를 예를 들어 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	지구 온난화로 인한 피해 현상 이해	도달	지구의 기온이 계속 상승할 때 나타날 수 있는 지구의 피해 사례를 예를 들어 설명할 수 있다.	미도달	지구의 기온이 계속 상승할 때 나타날 수 있는 지구의 피해 사례를 예를 들어 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
지구 온난화로 인한 피해 현상 이해	도달	지구의 기온이 계속 상승할 때 나타날 수 있는 지구의 피해 사례를 예를 들어 설명할 수 있다.								
	미도달	지구의 기온이 계속 상승할 때 나타날 수 있는 지구의 피해 사례를 예를 들어 설명하지 못한다.								
출제 의도/수업에서의 활용 방안	엘리뇨, 사막화, 지구 온난화 등으로 나타나는 지구의 이상 기후 현상에 대해 이해하고, 특히 지구 온난화가 계속될 경우 생태계에 미치는 영향을 예를 들어 설명할 수 있도록 지도한다.									

영역	생태계와 환경									
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.									
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말한다.									
수행 활동/판단 근거	지구의 기후 변화 문제를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.									
예시 평가 문항	<p>다음 현상을 해결하기 위한 우리의 노력에 대해 서술하십시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>1900년대 이후 지구 전체의 평균 기온은 계속 상승하고 있으며, 우리나라의 평균 기온은 지구 전체에 비해 훨씬 빠르게 올라가고 있다. 지구의 기온 상승으로 세계 각지에서 다양한 피해가 나타날 것으로 예상된다.</p> </div>									
예시 답안	이산화 탄소의 배출량을 줄인다. 온실 기체의 배출량을 줄인다. 화석 연료의 사용을 줄인다. 친환경 재생 에너지를 사용한다. 국가 간의 협약을 통해 기후 변화를 방지한다. 등									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">지구 온난화를 방지하기 위한 우리의 노력</td> <td>도달</td> <td>지구 온난화를 방지하기 위한 인류의 노력을 예를 들어 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지구 온난화를 방지하기 위한 인류의 노력을 예를 들어 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	지구 온난화를 방지하기 위한 우리의 노력	도달	지구 온난화를 방지하기 위한 인류의 노력을 예를 들어 설명할 수 있다.	미도달	지구 온난화를 방지하기 위한 인류의 노력을 예를 들어 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
지구 온난화를 방지하기 위한 우리의 노력	도달	지구 온난화를 방지하기 위한 인류의 노력을 예를 들어 설명할 수 있다.								
	미도달	지구 온난화를 방지하기 위한 인류의 노력을 예를 들어 설명하지 못한다.								
출제의도/수업에서의 활용 방안	엘리뇨, 사막화, 지구 온난화 등으로 나타나는 지구의 이상 기후 현상에 대해 이해하고, 특히 지구 온난화가 계속될 경우 생태계에 미치는 영향을 알며, 이를 방지하기 위해 우리가 갖추어야 할 자세를 개인적, 사회적, 국제적 차원에서 이해하도록 지도한다.									

영역	생태계와 환경									
일반적 특성	<p>생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.</p>									
일반적 특성에 따른 하위 항목	<p>화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.</p>									
수행 활동/판단 근거	<p>화석 연료가 사용되는 과정에서 에너지가 열에너지의 형태로 외부로 방출됨을 안다.</p>									
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 것의 용어를 쓰고, 예를 들어 봅시다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>지질 시대 동안 지각에 파묻힌 동식물의 유해가 오랜 세월을 걸쳐 화석화되어 만들어진 연료이다. 이 연료 중 일부는 19세기 산업 혁명의 중요한 에너지원이 되었다. 재생이 불가능하고 매장량이 한정되어 있으며 환경오염의 원인 물질이라는 단점도 동시에 갖고 있다.</p> </div>									
예시 답안	<p>화석 연료, 석탄, 석유, 천연가스</p>									
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 60%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">화석 연료의 종류 이해</td> <td>도달</td> <td>화석 연료의 개념과 특성을 알고, 그 종류를 예를 들어 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>화석 연료의 개념과 특성을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	화석 연료의 종류 이해	도달	화석 연료의 개념과 특성을 알고, 그 종류를 예를 들어 말할 수 있다.	미도달	화석 연료의 개념과 특성을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준								
화석 연료의 종류 이해	도달	화석 연료의 개념과 특성을 알고, 그 종류를 예를 들어 말할 수 있다.								
	미도달	화석 연료의 개념과 특성을 알지 못한다.								
출제의도/수업에서의 활용 방안	<p>일반적 특성에서 화석 연료와 열에너지의 관계를 다루었으며, 이를 위해 화석 연료의 개념을 이해하는 것이 필요하다. 화석 연료의 생성 과정, 특징, 종류를 이해하고, 화석 연료의 장, 단점을 알도록 지도한다.</p>									

영역	생태계와 환경								
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.								
수행 활동/판단 근거	화석 연료가 사용되는 과정에서 에너지가 열에너지의 형태로 외부로 방출됨을 안다.								
예시 평가 문항	<p>다음에서 설명하는 용어를 쓰시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>휴대폰을 충전할 때, 전기 에너지는 화학 에너지로 전환되어 배터리에 저장된다. 그 후 휴대폰을 사용할 때, 다시 소리 에너지, 빛 에너지, 열에너지 등으로 다시 전환된다. 즉, 에너지는 여러 가지 형태로 전환될 수 있지만, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다. 즉, 에너지의 총합은 일정하다.</p> </div>								
예시 답안	에너지 보존 법칙								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">에너지 보존 법칙의 이해</td> <td>도달</td> <td>에너지는 여러 가지 형태로 전환되며, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다는 것을 이해한다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>에너지는 여러 가지 형태로 전환되며, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다는 것을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	에너지 보존 법칙의 이해	도달	에너지는 여러 가지 형태로 전환되며, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다는 것을 이해한다.	미도달	에너지는 여러 가지 형태로 전환되며, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다는 것을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
에너지 보존 법칙의 이해	도달	에너지는 여러 가지 형태로 전환되며, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다는 것을 이해한다.							
	미도달	에너지는 여러 가지 형태로 전환되며, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다는 것을 이해하지 못한다.							
출제의도/수업에서의 활용 방안	화석 연료와 열에너지의 관계를 다루기 위해 에너지의 특성을 이해해야 한다. 특히 에너지의 양적 측면에서 에너지 보존 법칙을 이해하여 에너지는 전환되지만, 새롭게 생겨나거나 소멸되지 않는다는 것을 알도록 지도한다.								

영역	생태계와 환경								
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.								
일반적 특성에 따른 하위 항목	화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.								
수행 활동/판단 근거	화석 연료가 사용되는 과정에서 에너지가 열에너지의 형태로 외부로 방출됨을 안다.								
예시 평가 문항	에너지는 한 형태에서 다른 형태로 전환되어 전체 양은 일정함에도 불구하고 에너지를 절약해야 하는 이유를 서술하시오.								
예시 답안	사용할 수 없는 형태의 에너지(열에너지 등)로 전환되면 다시 재생하기 어렵기 때문에 절약하고 효율적으로 사용해야 한다.								
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1525 1366 1697"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">열에너지의 개념 이해</td> <td>도달</td> <td>에너지가 사용할 수 없는 형태로 전환됨을 이해하고, 에너지를 절약해야 하는 이유를 말할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>에너지가 사용할 수 없는 형태로 전환됨을 이해하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	열에너지의 개념 이해	도달	에너지가 사용할 수 없는 형태로 전환됨을 이해하고, 에너지를 절약해야 하는 이유를 말할 수 있다.	미도달	에너지가 사용할 수 없는 형태로 전환됨을 이해하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
열에너지의 개념 이해	도달	에너지가 사용할 수 없는 형태로 전환됨을 이해하고, 에너지를 절약해야 하는 이유를 말할 수 있다.							
	미도달	에너지가 사용할 수 없는 형태로 전환됨을 이해하지 못한다.							
출제이도/수업에서의 활용 방안	화석 연료의 특성, 에너지 보존 법칙을 이해한 후, 열에너지의 특성을 알도록 지도한다. 에너지는 여러 단계의 전환 과정을 거치면서 다시 사용하기 어려운 형태의 에너지로 전환된다는 사실을 이해하도록 지도한다.								

영역	생태계와 환경										
일반적 특성	생태계 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.										
일반적 특성에 따른 하위 항목	화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 외부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.										
수행 활동/판단 근거	화석 연료가 사용되는 과정에서 에너지가 열에너지의 형태로 외부로 방출됨을 안다.										
예시 평가 문항	우리나라는 일상생활에서 에너지 절약을 유도하기 위해 다양한 제도를 운영하고 있다. 에너지 소비 효율 등급 표시, 대기 전력 저감 우수 제품의 에너지 절약 표시 등이 그것이다. 우리가 일상생활에서 에너지를 절약할 수 있는 방법은 찾아 말해 보자.										
예시 답안	에너지 낭비를 줄이기 위해 주택의 단열을 효율적으로 한다.(3중창 등) 신재생 에너지를 사용한다.(태양열, 태양광, 수력, 풍력, 조력 등) 등										
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">에너지 절약을 위한 실천 방안</td> <td>도달</td> <td>일상생활에서 에너지를 절약할 수 있는 효과적인 방법을 제시할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>일상생활에서 에너지를 절약할 수 있는 효과적인 방법을 제시하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>			평가 요소	성취여부	기준	에너지 절약을 위한 실천 방안	도달	일상생활에서 에너지를 절약할 수 있는 효과적인 방법을 제시할 수 있다.	미도달	일상생활에서 에너지를 절약할 수 있는 효과적인 방법을 제시하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준									
에너지 절약을 위한 실천 방안	도달	일상생활에서 에너지를 절약할 수 있는 효과적인 방법을 제시할 수 있다.									
	미도달	일상생활에서 에너지를 절약할 수 있는 효과적인 방법을 제시하지 못한다.									
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	화석 연료의 특성, 에너지 보존 법칙, 사용하지 못하는 에너지로의 전환을 이해한 후, 에너지 절약의 필요성을 알고, 우리가 일상생활에서 에너지를 절약하는 방안을 스스로 찾도록 지도한다.										



## 9 발전과 신재생 에너지

### 가. 교육과정 성취기준, 평가기준

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[10통과09-01] 화석 연료, 핵에너지 등을 가정이나 산업에서 사용하는 전기 에너지로 전환하는 과정을 분석할 수 있다.</p>	상	발전소에서 전자기 유도 현상에 의해 화석 연료, 핵에너지 등이 전기 에너지로 전환되는 과정을 분석하고 간이 발전기에서와 비교하여 설명할 수 있다.
	중	발전소에서 전자기 유도 현상에 의해 운동 에너지가 전기 에너지로 전환되는 과정을 분석할 수 있다.
	하	화석 연료, 핵에너지 등이 전기 에너지로 바뀌는 과정을 에너지 전환의 관점에서 설명할 수 있다.
<p>[10통과09-02] 발전소에서 가정 및 사업장까지의 원거리 전력 수송 과정에 대해 이해하고, 전력의 효율적이고 안전한 수송 방안을 토의할 수 있다.</p>	상	원거리 전력 수송 과정을 이해하고, 효율적이고 안전한 전력 수송에 영향을 미치는 요인을 찾고, 토의를 통하여 적절한 전력 수송 방안을 제안할 수 있다.
	중	원거리 전력 수송 과정에서의 송전 전압의 변화를 송전 전압과 발생하는 열에너지의 관계를 이용해 설명할 수 있다.
	하	발전소에서 가정 및 사업장까지 전기 에너지가 전달되는 과정에서 송전 전압이 변화함을 알고, 송전 전압을 바꾸는 이유를 말할 수 있다.
<p>[10통과09-03] 태양에서 수소 핵융합 반응을 통해 질량 일부가 에너지로 바뀌고, 그 중 일부가 지구에서 에너지 순환을 일으키고 다양한 에너지로 전환되는 과정을 추론할 수 있다.</p>	상	태양에서 수소 핵융합 반응을 통해 질량의 일부가 에너지로 전환됨을 설명할 수 있고, 이 에너지 중 일부가 지구에서 에너지 순환을 일으키고 다양한 에너지로 전환되는 과정을 추론하여 설명할 수 있다.
	중	태양에서 질량 결손이 에너지로 전환되는 것을 알고, 이 에너지 중 일부가 지구에서 에너지 순환을 일으키는 설명하고 다양한 에너지로 전환되는 사례를 제시할 수 있다.
	하	태양 에너지의 일부가 지구에서 다양한 형태의 에너지로 전환되고 에너지 순환을 일으키는 설명할 수 있다.
<p>[10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후 변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다.</p>	상	핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 원리와 장단점을 설명하고, 개선방안을 기후 변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다.
	중	핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전에서 원리를 설명하고 장단점을 나열할 수 있다.
	하	핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전에서의 발전 과정을 에너지 전환의 관점에서 설명할 수 있다.
<p>[10통과09-05] 인류 문명의 지속가능한 발전을 위한 신재생 에너지 기술 개발의 필요성과 파력 발전, 조력 발전, 연료 전지 등을 정성적으로 이해하고, 에너지 문제를 해결하기 위한 현대 과학의 노력과 산물의 예를 제시할 수 있다.</p>	상	지속가능 측면에서 신재생 에너지의 특징과 파력 발전, 조력 발전, 연료 전지의 원리를 정성적으로 설명하고, 에너지 문제를 해결하기 위한 현대 과학의 노력과 산물의 예를 제시할 수 있다.
	중	파력 발전, 조력 발전, 연료 전지 등 신재생 에너지 기술 개발 사례를 조사하고 지속가능한 발전의 관점에서 신재생 에너지의 특징을 설명할 수 있다.
	하	파력 발전, 조력 발전, 연료 전지 등 신재생 에너지 기술 개발 사례를 조사하여 발표할 수 있다.

## 나. 성취수준

성취수준	일반적 특성
A	과학적 탐구 능력을 발휘하여 화석 연료 등을 이용한 발전과 송전 과정에 적용된 과학적 원리와 법칙을 알아내고, 화석 연료 고갈과 온난화 등 지구 환경 보호의 측면에서 가지는 문제점에 대한 토론에 적극적으로 참여하여 자신의 의견을 과학적 용어를 사용하여 표현할 수 있다. 인류가 화석 연료 외에 다른 에너지를 사용하여 전기 에너지를 얻는 다양한 신재생 에너지 기술을 이해하고 지속가능한 발전을 위한 현대 과학의 노력이 필요함을 설명할 수 있다. 인류가 생존을 위해 환경과 에너지 문제에 어떻게 대처하고 있는지를 분석할 수 있으며, 과학적 문제해결 능력을 발휘하여 미래를 위한 대안을 제시할 수 있다.
B	화석 연료 등을 이용한 발전과 송전 과정을 과학적 개념을 이용하여 설명할 수 있으며, 화석 연료 고갈과 온난화 등 지구 환경 보호의 측면에서 가지는 문제점에 대한 토론에 참여할 수 있다. 인류가 화석 연료 외에 다른 에너지를 사용하여 전기 에너지를 얻는 다양한 신재생 에너지 기술을 이해하여 설명할 수 있다. 인류가 생존을 위해 환경과 에너지 문제에 어떻게 대처하고 있는지를 조사하여 발표할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 간이 발전기 만들기 탐구 과정을 수행하여 발전 과정에서의 에너지 전환을 이해할 수 있으며, 지구 환경이 화석 연료의 사용 증가로 급격한 온난화 과정을 거치면서 인류를 비롯한 생태계에 위협을 주는 상황으로 변해가고 있음을 말할 수 있다. 환경과 에너지 문제를 해결하기 위한 현대 과학의 노력과 산물의 예를 제시할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 간이 발전기 만들기 탐구 과정을 수행하여 화석 연료 등이 전기 에너지로 전환되는 과정을 이해할 수 있다. 화석 연료 고갈과 온난화 등 지구 환경 보호의 측면에서 가지는 문제점에 대해 조사하여 발표할 수 있다. 인류가 화석 연료 외에 다른 에너지를 사용하여 전기 에너지를 얻는 다양한 신재생 에너지의 예를 제시할 수 있다.
E	화석 연료에서 전기 에너지로 전환되는 과정을 에너지 전환의 관점에서 이해할 수 있고, 인류가 문명 발전을 지속시키기 위해 파력 발전, 조력 발전 등과 같은 신재생 에너지의 개발을 통해 에너지 문제를 해결하기 위한 현대 과학의 노력이 필요함을 인식하고, 신재생 에너지에 대한 흥미와 호기심을 가진다.

## 다. 최소 학업 성취수준 진술문

영역	최소 학업 성취수준 진술문		
	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
발전과 신재생 에너지	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.	① 발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있다.	◦ 발전 과정이 에너지 전환과 관련이 있음을 안다.
		② 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전전압이 변화함을 학습할 수 있다.	◦ 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.
		③ 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다.	◦ 태양에너지의 일부가 지구에 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.
		④ 다양한 신재생 에너지의 개발사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.	◦ 다양한 신재생 에너지의 개발사례를 찾아보는 활동에 참여한다.

## 라. 예시 평가 문항 개발

영역	발전과 신재생 에너지																										
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다																										
일반적 특성에 따른 하위 항목	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있다.																										
수행 활동/ 판단 근거	발전 과정이 에너지 전환과 관련이 있음을 안다.																										
예시 평가 문항	<p>다음은 여러 가지 발전에서의 에너지 전환에 대한 설명이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(가): 화석 연료를 태워서 발생하는 열에너지로 터빈을 돌려 전기 에너지를 생산한다.  (나): 높은 곳에 있는 물의 퍼텐셜 에너지를 이용하여 수차를 돌려 전기 에너지를 생산한다.  (다): 태양으로부터 오는 빛에너지를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.</p> </div> <p>(가) ~ (다)에 해당하는 발전의 종류를 옳게 짝지은 것은?</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>(가)</th> <th>(나)</th> <th>(다)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>화력 발전</td> <td>수력 발전</td> <td>태양광 발전</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>화력 발전</td> <td>태양광 발전</td> <td>수력 발전</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>수력 발전</td> <td>화력 발전</td> <td>태양광 발전</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>수력 발전</td> <td>태양광 발전</td> <td>화력 발전</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>태양광 발전</td> <td>수력 발전</td> <td>화력 발전</td> </tr> </tbody> </table>				(가)	(나)	(다)	①	화력 발전	수력 발전	태양광 발전	②	화력 발전	태양광 발전	수력 발전	③	수력 발전	화력 발전	태양광 발전	④	수력 발전	태양광 발전	화력 발전	⑤	태양광 발전	수력 발전	화력 발전
	(가)	(나)	(다)																								
①	화력 발전	수력 발전	태양광 발전																								
②	화력 발전	태양광 발전	수력 발전																								
③	수력 발전	화력 발전	태양광 발전																								
④	수력 발전	태양광 발전	화력 발전																								
⑤	태양광 발전	수력 발전	화력 발전																								
예시 답안	①																										
채점 기준	평가 요소	성취여부	기준																								
발전에서의 에너지 전환		도달	여러 가지 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명할 수 있다.																								
		미도달	여러 가지 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명하지 못한다.																								
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	에너지 전환 과정을 보고 해당되는 발전 방식을 선택할 수 있는지를 묻는 문항이다. 설명 안에 다소 직접적인 힌트가 제시되어 있어 학생들의 수준에 따라 설명문의 용어를 수정하여 제시하는 것도 좋을 것이다. 여러 가지 발전에서의 에너지 전환 과정에 대한 학습을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.																										

영역	발전과 신재생 에너지																		
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다																		
일반적 특성에 따른 하위 항목	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있다.																		
수행 활동/판단 근거	발전 과정이 에너지 전환과 관련이 있음을 안다.																		
예시 평가 문항	<p>다음은 풍력 발전에서 에너지 전환에 대한 설명이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>풍력 발전은 바람이 불 때 발생하는 공기의 ( 가 )로 풍력 터빈을 돌려 ( 나 )를 생산한다.</p> </div> <p>( 가 )와 ( 나 )에 들어갈 말을 옳게 짝지은 것은?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 45%;">( 가 )</th> <th style="width: 45%;">( 나 )</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>역학적 에너지</td> <td>전기 에너지</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>역학적 에너지</td> <td>화학 에너지</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>전기 에너지</td> <td>역학적 에너지</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>전기 에너지</td> <td>화학 에너지</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>화학 에너지</td> <td>역학적 에너지</td> </tr> </tbody> </table>		( 가 )	( 나 )	①	역학적 에너지	전기 에너지	②	역학적 에너지	화학 에너지	③	전기 에너지	역학적 에너지	④	전기 에너지	화학 에너지	⑤	화학 에너지	역학적 에너지
	( 가 )	( 나 )																	
①	역학적 에너지	전기 에너지																	
②	역학적 에너지	화학 에너지																	
③	전기 에너지	역학적 에너지																	
④	전기 에너지	화학 에너지																	
⑤	화학 에너지	역학적 에너지																	
예시 답안	①																		
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">발전에서의 에너지 전환</td> <td>도달</td> <td>풍력 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>풍력 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	발전에서의 에너지 전환	도달	풍력 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명할 수 있다.	미도달	풍력 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명하지 못한다.										
평가 요소	성취여부	기준																	
발전에서의 에너지 전환	도달	풍력 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명할 수 있다.																	
	미도달	풍력 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명하지 못한다.																	
출제이도/수업에서의 활용 방안	여러 가지 발전 방식 중 역학적 에너지로 전기 에너지를 생산하는 풍력 발전에서의 에너지 전환을 묻는 문항이다. 여러 가지 발전에서의 에너지 전환 과정에 대한 활동을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.																		

영역	발전과 신재생 에너지								
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다								
일반적 특성에 따른 하위 항목	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.								
예시 평가 문항	<p>송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안으로 옳은 것을 &lt;보기&gt;에서 모두 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 송전선에 걸리는 전압을 높인다.                  ㄴ. 송전선에 흐르는 전류를 작게 한다.                  ㄷ. 저항이 작은 송전선을 사용한다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 65%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">송전 과정에서의 손실 전력</td> <td>도달</td> <td>송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	송전 과정에서의 손실 전력	도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.	미도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
송전 과정에서의 손실 전력	도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.							
	미도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 알지 못한다.							
출제의도/수업에서의 활용 방안	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안에 대해 묻는 문항이다. 전력 수송 과정에 대한 학습을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.								

영역	발전과 신재생 에너지								
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다								
일반적 특성에 따른 하위 항목	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전전압이 변화함을 학습할 수 있다.								
수행 활동/판단 근거	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.								
예시 평가 문항	<p>전력 수송에서의 손실 전력에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 송전선의 저항에 의해 손실 전력이 발생한다.                  ㄴ. 송전 전압을 높일수록 손실 전력은 감소한다.                  ㄷ. 송전선의 저항이 클수록 손실 전력은 증가한다.</p> </div>								
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 10%;">성취여부</th> <th style="width: 70%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">송전 과정에서의 손실 전력</td> <td>도달</td> <td>송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	송전 과정에서의 손실 전력	도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.	미도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 알지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
송전 과정에서의 손실 전력	도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.							
	미도달	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 알지 못한다.							
출제의도/수업에서의 활용 방안	송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안에 대해 묻는 문항이다. 전력 수송 과정에 대한 학습을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.								

영역	발전과 신재생 에너지											
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다											
일반적 특성에 따른 하위 항목	태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다.											
수행 활동/ 판단 근거	태양 에너지의 일부가 지구에 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.											
예시 평가 문항	<p>그림 (가)와 (나)는 태양 에너지의 전환과 관련된 자연 현상을 나타낸 것이다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(가) 광합성</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(나) 바람</p> </div> </div> <p>이에 대한 설명으로 옳은 것을 &lt;보기&gt;에서 모두 고르시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. (가)에서 태양 에너지는 화학 에너지로 전환된다.          ㄴ. (나)에서 태양 에너지는 역학적 에너지로 전환된다.          ㄷ. 태양 에너지는 (가), (나)의 근원이다.</p> </div>											
예시 답안	ㄱ, ㄴ, ㄷ											
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 15%;">평가 요소</th> <th style="width: 15%;">성취여부</th> <th style="width: 50%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">태양 에너지의 전환</td> <td></td> <td style="text-align: center;">도달</td> <td>지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태로 전환되고 있음을 안다.</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">미도달</td> <td>지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태로 전환되고 있음을 알지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>		평가 요소	성취여부	기준	태양 에너지의 전환		도달	지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태로 전환되고 있음을 안다.		미도달	지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태로 전환되고 있음을 알지 못한다.
	평가 요소	성취여부	기준									
태양 에너지의 전환		도달	지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태로 전환되고 있음을 안다.									
		미도달	지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태로 전환되고 있음을 알지 못한다.									
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환되는 것과 관련된 문항이다. 태양 에너지의 전환에 대한 학습을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.											

영역	발전과 신재생 에너지										
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다										
일반적 특성에 따른 하위 항목	태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다.										
수행 활동/ 판단 근거	태양 에너지의 일부가 지구에 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.										
예시 평가 문항	지구에 도달한 태양 에너지가 역학적 에너지로 전환된 사례를 1개 이상 제시하시오.										
예시 답안	강수, 바람, 파도, 강설										
채점 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">태양 에너지의 전환</td> <td>도달</td> <td>지구에 도달한 태양 에너지가 역학적 에너지의 형태로 전환되는 사례를 제시할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>지구에 도달한 태양 에너지가 역학적 에너지의 형태로 전환되는 사례를 제시하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	태양 에너지의 전환	도달	지구에 도달한 태양 에너지가 역학적 에너지의 형태로 전환되는 사례를 제시할 수 있다.	미도달	지구에 도달한 태양 에너지가 역학적 에너지의 형태로 전환되는 사례를 제시하지 못한다.		
평가 요소	성취여부	기준									
태양 에너지의 전환	도달	지구에 도달한 태양 에너지가 역학적 에너지의 형태로 전환되는 사례를 제시할 수 있다.									
	미도달	지구에 도달한 태양 에너지가 역학적 에너지의 형태로 전환되는 사례를 제시하지 못한다.									
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	지구에 도달한 태양 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환되는 것과 관련된 문항이다. 태양 에너지의 전환에 대한 학습을 수행한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.										



영역	발전과 신재생 에너지										
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다										
일반적 특성에 따른 하위 항목	다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.										
수행 활동/ 판단 근거	다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.										
예시 평가 문항	<p>신재생 에너지 발전의 에너지원으로 적절하지 않은 것은?</p> <p>① 우라늄                      ② 바람                      ③ 조류          ④ 태양광                      ⑤ 파도</p>										
예시 답안	① 우라늄										
채점 기준	<table border="1" data-bbox="443 1547 1366 1720"> <thead> <tr> <th>평가 요소</th> <th>성취여부</th> <th>기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">신재생 에너지 발전</td> <td>도달</td> <td>다양한 신재생 에너지 발전에서 활용되는 에너지원을 설명할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>다양한 신재생 에너지로 활용되는 에너지원을 설명하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>			평가 요소	성취여부	기준	신재생 에너지 발전	도달	다양한 신재생 에너지 발전에서 활용되는 에너지원을 설명할 수 있다.	미도달	다양한 신재생 에너지로 활용되는 에너지원을 설명하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준									
신재생 에너지 발전	도달	다양한 신재생 에너지 발전에서 활용되는 에너지원을 설명할 수 있다.									
	미도달	다양한 신재생 에너지로 활용되는 에너지원을 설명하지 못한다.									
출제의도/ 수업에서의 활용 방안	다양한 신재생 에너지 발전에서 활용되는 에너지원에 대해 묻는 문항이다. 다양한 신재생 에너지의 사례를 학습한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.										

영역	발전과 신재생 에너지								
일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전 전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다								
일반적 특성에 따른 하위 항목	다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.								
수행 활동/ 판단 근거	다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.								
예시 평가 문항	신재생 에너지를 이용한 발전의 예를 1개 제시하시오.								
예시 답안	파력 발전, 조력 발전, 태양광 발전, 연료 전지, 풍력 발전								
채점 기준	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">평가 요소</th> <th style="width: 10%;">성취여부</th> <th style="width: 70%;">기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">신재생 에너지 발전</td> <td>도달</td> <td>다양한 신재생 에너지 발전의 종류를 제시할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td>미도달</td> <td>다양한 신재생 에너지 발전의 종류를 제시하지 못한다.</td> </tr> </tbody> </table>	평가 요소	성취여부	기준	신재생 에너지 발전	도달	다양한 신재생 에너지 발전의 종류를 제시할 수 있다.	미도달	다양한 신재생 에너지 발전의 종류를 제시하지 못한다.
평가 요소	성취여부	기준							
신재생 에너지 발전	도달	다양한 신재생 에너지 발전의 종류를 제시할 수 있다.							
	미도달	다양한 신재생 에너지 발전의 종류를 제시하지 못한다.							
출제 의도/ 수업에서의 활용 방안	다양한 신재생 에너지를 활용한 발전에 대해 묻는 문항이다. 다양한 신재생 에너지의 사례를 학습한 뒤 형성 평가 문항으로 활용할 수 있을 것이다.								



모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제  
공통과목 <통합과학> 이수 기준 적용을 위한 교수·학습자료

CHAPTER

# III

## 공통과목 <통합과학> 영역별 미도달 예방 교수·학습 자료

2021학년도 모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제 공통과목 <통합과학> 이수 기준 적용을 위한 교수·학습자료

1. 물질의 규칙성과 결합
2. 자연의 구성 물질
3. 역학적 시스템
4. 지구 시스템
5. 생명 시스템
6. 화학 변화
7. 생물 다양성과 유지
8. 생태계와 환경
9. 발전과 신재생 에너지



## 공통과목 <통합과학> 영역별 미도달 예방 교수·학습 자료

학업성취율이 최소 학업 성취수준에 도달하지 못할 것으로 예상되는 학생에게는 미도달 예방 프로그램을 적용할 수 있다. 미도달 예방 프로그램을 위한 교수·학습 자료는 학생들이 부족하다고 생각되는 부분을 선택적으로 집중 학습할 수 있도록 핵심 개념별로 구성하여 개발하였다. 통합과학의 경우 미도달 예상 학생이 과학에 대한 흥미를 가질 수 있도록 도입부에 흥미를 유발할 수 있는 자료나 활동을 제시하였으며 개념을 이해하면 쉽게 해결할 수 있는 문항들을 위주로 교수·학습 자료를 개발하였다. 미도달 예상 학생들 사이에서도 수준의 차이가 있을 수 있으므로 최소 학업 성취수준에 쉽게 도달하는 학생들을 위해 더 높은 수준으로 도약을 할 수 있는 내용을 영역별로 제시하였다.

여기서는 최소 학업 성취수준 보장 프로그램을 크게 ‘최소 학업 성취수준 미도달 예방 프로그램’과 ‘최소 학업 성취수준 미도달 학생 지원 프로그램’으로 나누고 각각의 프로그램의 수업 자료를 담았다. 단위 학교에서 쉽게 사용할 수 있도록 지도안, 활동지 등을 개발하여 제시하였다.

제시된 모든 프로그램을 그대로 적용하기에는 학교와 교사의 부담이 생길 수 있으므로 학교의 실정과 교수학습 환경에 맞게 선택적으로 적용하거나 내용을 적절하게 수정하여 적용할 수 있도록 하였다.

구분	영역	활동 주제	차시
1	물질의 규칙성과 결합	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 우주에 대한 과학 독서</li> <li>◦ 우주론 토론하기</li> </ul>	3차시
2	자연의 구성 물질	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 자연의 구성 물질 pick me up 활동</li> <li>◦ 핵산의 단위체와 종류</li> <li>◦ 탄소로 이루어진 신소재의 활용</li> </ul>	4차시
3	역학적 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기</li> <li>◦ 중력이 없다면?</li> <li>◦ 일상생활에서 충격을 줄이는 안전장치 조사</li> </ul>	3차시
4	지구 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지구 시스템 구성요소의 상호작용</li> <li>◦ 태풍과 에너지의 이동</li> <li>◦ 지진과 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역</li> </ul>	3차시
5	생명 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 세포막을 통한 물질의 이동</li> <li>◦ 생명체 속에서의 화학 반응</li> <li>◦ 생명체의 많은 것을 결정할 수 있는 유전자</li> </ul>	3차시
6	화학 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지구와 생명의 역사를 바꾼 화학 반응</li> <li>◦ 산화 환원 반응</li> <li>◦ 산과 염기</li> <li>◦ 중화 반응</li> </ul>	4차시
7	생물 다양성과 유지	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 생물 다양성 의미 이해하기</li> <li>◦ 생물 다양성 감소 사례 발표하기</li> <li>◦ 생물 다양성 보전을 위한 우리의 노력 발표하기</li> </ul>	3차시
8	생태계와 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탄소 발자국 기록장 서약서 작성하기</li> <li>◦ 탄소 발자국 월간 점검하기</li> <li>◦ 탄소 발자국 일기장 작성하기</li> </ul>	3차시
9	발전과 신재생 에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 발전소에서의 에너지 전환</li> <li>◦ 송전 과정에서의 손실 전력을 줄이는 방안</li> <li>◦ 태양에서의 에너지 전환</li> </ul>	3차시

## 1 물질의 규칙성과 결합

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다. 모든 물질은 원소로 이루어져 있고, 원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 이해할 수 있다. 알칼리 금속과 할로젠의 반응성을 확인하는 안내된 탐구와 주기율표 만들기 활동에 참여할 수 있다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질을 분류하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	분광기로 수소의 선스펙트럼을 관찰하고 우주에 가장 많은 원소가 수소임을 이해할 수 있다.
수행 활동/ 판단 근거	우주에 가장 많은 원소가 수소임을 안다.

### 나. 프로그램 구성

차시	주제
1	우주에 대한 과학 독서
2 ~ 3	우주론 토론하기



단원	물질의 규칙성과 결합	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	우주에 대한 과학 독서	차시	1차시

### [활동 1] 텍스트를 읽고 질문 나누기

- 텍스트를 모둠원이 돌아가면서 읽기
- ‘텍스트를 읽고 어떤 생각이 들었나요?’ 텍스트를 읽고 궁금한 것 질문 만들기
- 모둠과 질문을 돌려 보고 같이 이야기 해보고 싶은 질문을 선정함

### [활동 2] 모둠별로 선정한 질문 발표하기

- 모둠별로 질문을 선정한 이유와 함께 해결하고 싶은 질문 발표
- 참여형 토의로 질문에 대한 이야기를 나눔
- 교사는 이쯤 질문 ‘광대한 우주에서 생물을 품은 유일한 천체인 지구에서 우리는 어떻게 살아가야 할까요?’ 제시

### [유의점]

- 칼 세이건의 『창백한 푸른 점』은 보이저 2호가 해왕성 궤도 밖에서 찍어 보낸 사진 속의 지구 모습을 나타내며, 우리의 유일한 고향인 지구를 보존하고 가꿀 것을 강조
- 성취기준에는 사회적 소수자 차별 등의 ‘인권 문제’에 대한 논의가 있음. 활동이 마무리되는 과정에서 자연스럽게 이와 연계하여 이쯤 질문을 통해 지구 속 세계 시민으로서의 정체성도 공감할 수 있게 격려 및 코칭



단원	물질의 규칙성과 결합	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	우주론 토론하기	차시	2~3차시

### 1. 목적

빅뱅 우주론이 정립되기까지 논쟁해 왔던 우주론별 집단을 가상으로 형성하여 우주론이 어떤 과정을 거쳐 지금의 빅뱅 우주론이 정립되었는지 이해한다.

### 2. 과정 1: 전문가 집단별 토론하기

\* 우주론별 전문가 집단(정적 우주론, 팽창 우주론, 정상 우주론, 빅뱅 우주론)을 구성하고 교사는 각 전문가 집단에게 정적, 팽창, 정상, 빅뱅 우주론 자료를 나누어 줌(직소 모형을 바탕으로 한 PMI 토론)  
(출처: 제20회 교실수업 개선 실천사례 연구 발표 대회 보고서, 핵심탐정의 협동미션으로 과학과 핵심역량 기르기)

[활동 1] 가상 체험! 정적 우주론 과학자 그룹 PMI 토론-전문가 집단

- 1920년대까지 많은 과학자가 지지한 우주 모형
- 아인슈타인 등 과학자들이 정적 우주론을 믿게 된 과정(P), 정적 우주론의 문제점(M), 정적 우주론의 흥미로운 해결방안(I)을 탐구하는 토론을 통해 우주론 초기의 정적 우주론을 탐구하도록 함

[활동 2] 가상 체험! 팽창 우주론 과학자 그룹 PMI 토론-전문가 집단

- 프리드만이 동적 우주 모형의 세 가지 가능성을 제시함
- 프리드만, 르메트르 등이 팽창 우주론을 주장하게 된 과정(P), 팽창 우주론에 대한 아인슈타인의 반발(M), 팽창 우주론의 흥미로운 해결방안(I)을 탐구하는 토론을 통해 우주론 전개 과정의 팽창 우주론을 탐구하도록 함

[활동 3] 가상 체험! 정상 우주론 과학자 그룹 PMI 토론-전문가 집단

- 호일이 우주가 팽창하는 동안 현재와 같은 밀도, 모양으로 존재한다는 정상 우주론을 주장함
- 프레드 호일이 정상 우주론을 주장하게 된 과정(P), 빅뱅 우주론과의 충돌(M), 정상 우주론의 흥미로운 해결방안(I)을 탐구하는 토론을 통해 우주론 형성과정의 정상 우주론을 탐구하도록 함

[활동 4] 가상 체험! 빅뱅 우주론 과학자 그룹 PMI 토론-전문가 집단

- 가모프는 우주가 대폭발과 함께 팽창하였으며, 밀도가 계속 낮아졌다고 설명함
- 가모프가 빅뱅 우주론을 주장하게 된 과정(P), 정상 우주론과의 충돌(M), 우주배경복사를 통한 빅뱅 우주론의 흥미로운 해결방안(I)을 탐구하는 토론을 통해 우주론 완결 과정의 빅뱅 우주론을 탐구하도록 함

[활동 5] 모둠별 발표 준비

- 모집단으로 이동 후 4개의 우주론을 함께 공부하고, 다음 차시의 토론을 준비함

### 3. 과정2: 모둠별 우주론 학파간 공유하기

[활동 1] 공유 자료 완성하기

- 4개의 모둠을 구성하여 추첨을 통해 모둠별로 4개의 우주론 중 한 우주론을 주장하는 학파가 됨
- 지난 시간 조사 및 토론한 내용을 바탕으로 모둠별로 함께 가상의 우주론 연구 그룹이 되어 모둠 학파의 주장을 공유할 수 있도록 공유 방법을 계획하고 실행함
- 공유의 방법을 학생들이 모둠별로 자유롭게 선택할 수 있도록 하며 보고서를 게시하는 방법, 프리젠테이션을 직접 하는 방법, 제작한 영상을 상영하는 방법, 교사가 대신 읽어 주는 방법 등 다양한 방법으로 발표가 진행되게 구성함

[활동 2] 발표 및 스스로 평가하기

- 모둠별로 준비된 각각의 우주론을 모둠에서 스스로 설정한 도구 및 방법에 따라 발표함
- 모둠별 발표 자료 제작 및 공유 계획을 세우면서 모둠별로 스스로 평가 기준을 수립하도록 함
- 학생들은 모둠별 활동 계획을 세우면서 스스로 마련한 평가기준에 따라 포스트잇에 자기 평가 문항을 만들어 평가를 실시함
- 공유 시간을 통하여 학생들이 서로의 연구물을 보면서 연구물에 대해 더 궁금한 점이나 보완되어야 할 것, 또는 잘된 점을 칭찬하면서 동료 평가를 실시함

학습지			
단원	물질의 규칙성과 결합	탐구 주제	우주에 대한 과학 독서
학번		이름	

오늘 읽은 내용을 간략하게 정리해 보세요.

글 중 어느 것이 가장 인상이 깊었으며 그 이유는 무엇인지 적어 보세요.

읽는 동안 가장 가슴에 와닿는 구절을 찾아서 써 보세요.

이번 시간에 읽은 내용을 통해서 새롭게 알게 된 사실이나 느낀 점을 쓰시오.

## 2 자연의 구성 물질

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여하여 지각과 생명체를 구성하는 대부분의 물질이 화합물임을 말할 수 있으며, 생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다. 신소재의 의미를 알고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.
	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 말할 수 있다
수행 활동/ 판단 근거	신소재의 의미를 학습하고 신소재가 일상생활에 사용되는 사례를 제시할 수 있다.
	규산염 광물과 탄소 화합물에 대한 탐구 활동에 참여한다.
	생물체를 구성하는 물질이 기본적인 단위체의 조합으로 이루어졌음을 안다
	일상생활에 사용되는 신소재의 사례를 찾는 활동에 참여한다.

### 나. 프로그램 구성

차시	주제
1	자연의 구성 물질 Pick Me Up 활동
2	자연의 구성 물질 Pick Me Up 활동
3	핵산의 단위체와 종류
4	탄소로 이루어진 신소재의 활용

단원	자연의 구성 물질	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	자연의 구성 물질 Pick Me Up 활동	차시	1~2차시

### 1. 목적

지각과 생명체 구성 물질, 생명체 구성 물질, 신소재에 대하여 모듈별 활동을 통하여 이해하고 협력하여 발표하기

### 2. 과정 1: Pick Me Up 활동

- (1) 중요하다고 생각하는 핵심 단어를 개인당 2개 이상 뽑아서 노트에 다음 표를 그리시오.

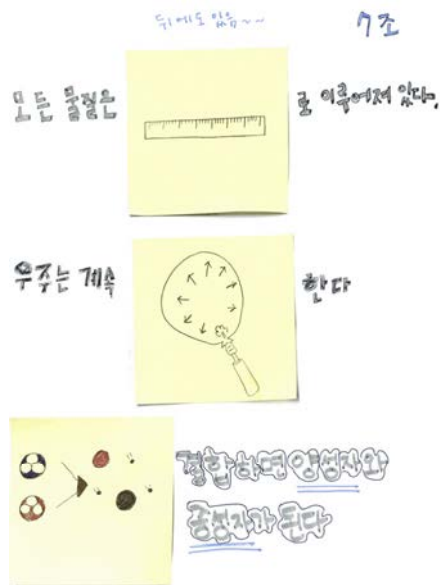
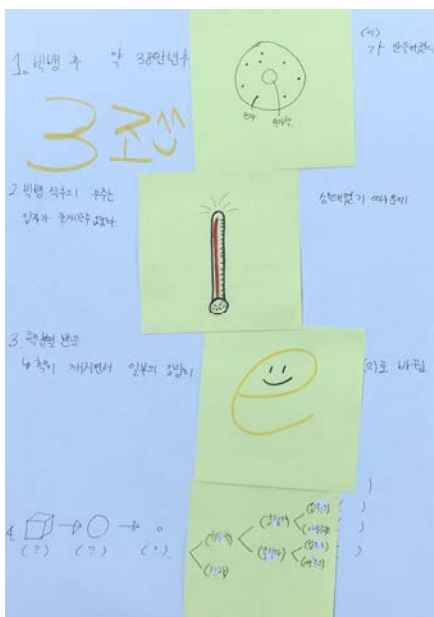
이름	핵심 단어

- (2) 모듈별로 가장 중요하다고 생각하는 단어를 4개 선별하시오.  
 (3) 선택한 단어를 포스트잇에 그림으로 표현하시오.  
 (4) 2번에서 선택한 단어를 이용해서 B4 크기의 종이에 문장을 만들어 보시오.(포스트잇 자리는 빈칸으로 비워둔다.)  
 (5) 작업 시간 10분(완성된 모듈은 박수 두 번 치기)

### 3. 과정 2: Pick Me Up 게임

- (1) 포스트잇을 B4 종이 아래에 떼어 놓는다.  
 (2) 각 모듈에 포스트잇 쿠폰을 2장씩 배부한다.  
 (3) 모듈별로 2명씩 다음 모듈에 가서 그 모듈이 만든 문장의 빈칸에 알맞은 포스트잇을 배열하여 붙인다(2분 이내).  
 (4) 포스트잇 그림이 이해하기 곤란한 부분이면 출제 모듈에 설명을 요구할 수 있다.  
 (5) 포스트잇 네 개를 제대로 붙이면 포스트잇 쿠폰을 주고, 맞춘 모듈은 원래 자기 조로 돌아간다.  
 (6) 그 다음 게임을 시작하면 이번엔 앞에 조로 가서 역시 문제를 같은 방법으로 푼다.

### 4. 예시자료



학습지			
단원	자연의 구성 물질	탐구 주제	자연의 구성 물질 Pick Me Up 활동
학번		이름	

주제: 지각과 생명체 구성 물질, 생명체 구성 물질, 신소재에 대하여 모둠별 활동을 통하여 이해하고 협력하여 발표하기

준비물: B4 종이, 포스트잇

과정:

(1) 중요하다고 생각하는 핵심 단어를 개인당 2개 이상 뽑아서 노트에 다음 표를 그리시오.

이름	핵심 단어	

(2) 모둠별로 가장 중요하다고 생각하는 단어를 4개 선별하시오.

(3) 선택한 단어를 포스트잇에 그림으로 표현하시오.

(4) 2번에서 선택한 단어를 이용해서 B4 크기의 종이에 문장을 만들어 보시오(포스트잇 자리는 빈칸으로 비워둔다).

(5) 작업 시간 10분(완성된 모둠은 박수 두 번 치기)

탐구 결과 그림은 별도의 종이에 표현

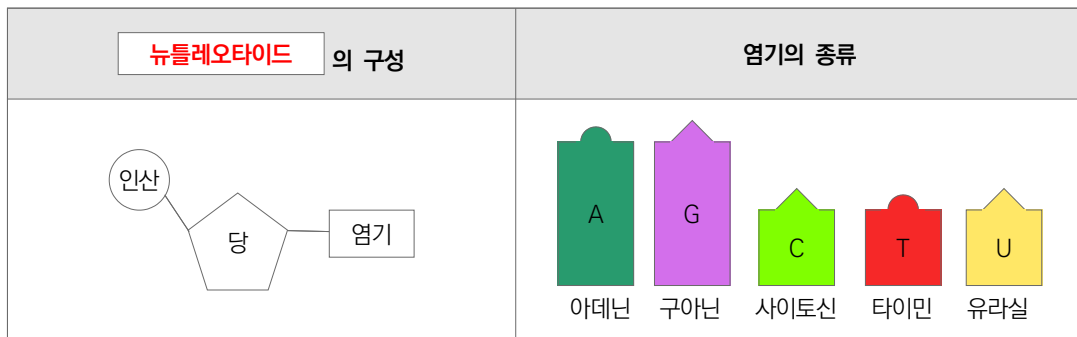
단원	자연의 구성 물질	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	핵산의 단위체와 종류	차시	3차시

### 1. 핵산의 특징

- (1) 핵산은 **뉴클레오타이드** 라는 단위체가 반복적으로 결합하여 형성된다.
- (2) 핵산은 세포에서 **유전** 정보를 저장하고 단백질을 합성하는데 관여한다.

### 2. 뉴클레오타이드의 구성

- (1) 핵산의 단위체로, 인산, 당, 염기가 각각 하나씩 결합한 화합물이다.



### 3. 핵산의 종류와 상보적 결합

- (1) 종류: 핵산의 종류에는 **DNA** 와 **RNA** 가 있다.

구분	DNA	RNA
당	디옥시리보스	리보스
염기	<b>A, G, C, T</b>	<b>A, G, C, U</b>
구조	이중 나선 구조	단일 가닥 구조
기능	유전 정보 저장	유전 정보 전달

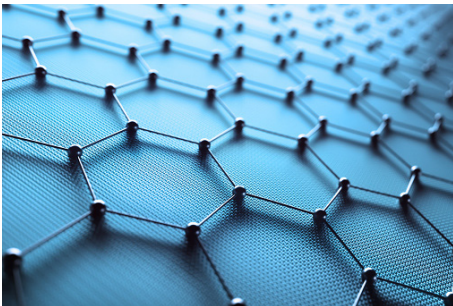
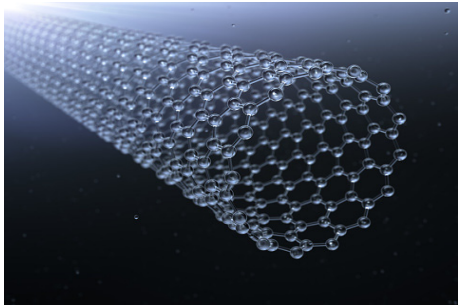
- (2) 염기의 상보적 결합 : DNA의 염기는 서로 상보적으로 결합한다.

- ① 구아닌(G)은 항상 **사이토신(C)** 과 결합한다.
- ② 아데닌(A)은 항상 **타이민(T)** 과 결합한다.

단원	자연의 구성 물질	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	탄소로 이루어진 신소재의 활용	차시	4차시

※ 탄소로 이루어진 신소재: 과학 기술이 발달하면서 나노 단위 수준으로 물질을 다룰 수 있게 되면서 탄소의 결합 구조나 배열을 변화시킨 신소재를 개발하고 있다.

### 1. 나노 기술을 활용한 탄소로 이루어진 신소재의 특징

구분	그래핀	탄소 나노 튜브
구조	 <p>· 탄소 원자가 <b>육각형</b> 모양으로 결합하여 한 층으로 펼쳐진 평면구조</p>	 <p>· 그래핀을 동글게 만 것과 같은 <b>원통</b> 형의 구조</p>
특징	· 투명하면서도 열과 전기가 잘 통하고, 유연성이 있어 휘어질 수 있다.	· 열과 전기가 잘 통하고, 가벼우면서도 강도가 매우 높다.
활용 사례	· <b>휘어지는</b> 디스플레이의 투명전극 : 빛을 잘 투과시키고 투명하며 잘 구부러지는 성질을 이용	· <b>나노</b> 핀셋: 탄소 나노 튜브 두 가닥이 서로 붙었다가 떨어지는 움직임을 이용한 분자 크기의 물체를 집을 수 있는 집게

### 2. 형성평가

(1) 그래핀, 탄소 나노 튜브는 모두 어떤 원소로 이루어져 있는가?

**탄소**

(2) 육각형 벌집 모양의 구조를 이루고 있으며 투명하면서 유연성이 있어 의복형 컴퓨터나 차세대 반도체 소재로도 활용되는 신소재는?

**그래핀**



## 학습지

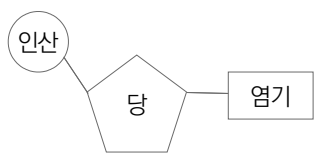
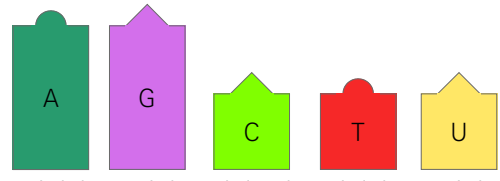
단원	자연의 구성 물질	탐구 주제	핵산의 단위체와 종류
학번		이름	

### 1. 핵산의 특징

- (1) 핵산은  라는 단위체가 반복적으로 결합하여 형성된다.
- (2) 핵산은 세포에서  정보를 저장하고 단백질을 합성하는데 관여한다.

### 2. 의 구성

- (1) 핵산의 단위체로, 인산, 당, 염기가 각각 하나씩 결합한 화합물이다.

<input type="text" value="㉠"/> 의 구성	염기의 종류
	 <p style="text-align: center;">아데닌    구아닌    사이토신    타이민    유라실</p>

### 3. 핵산의 종류와 상보적 결합

- (1) 종류: 핵산의 종류에는  와  가 있다.

구분	<input type="text" value="㉢"/>	<input type="text" value="㉣"/>
당	디옥시리보스	리보스
염기	<input type="text" value="㉤"/>	<input type="text" value="㉥"/>
구조	이중 나선 구조	단일 가닥 구조
기능	유전 정보 저장	유전 정보 전달

- (2) 염기의 상보적 결합 : DNA의 염기는 서로 상보적으로 결합한다.

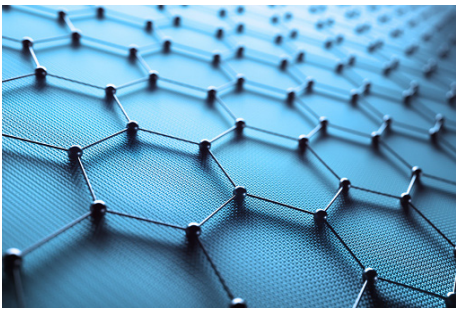
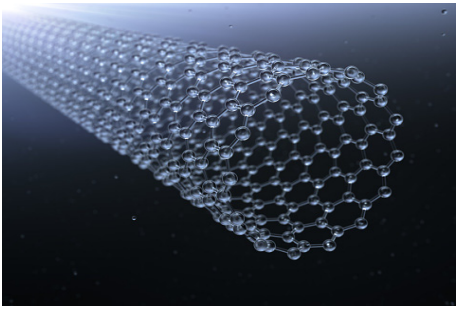
- ① 구아닌(G)은 항상  과 결합한다.
- ② 아데닌(A)은 항상  과 결합한다.

답) ㉠: 뉴클레오타이드    ㉡: 유전    ㉢: DNA    ㉣: RNA  
 ㉤: A,G,C,U    ㉥: A,G,C,T    ㉦: 사이토신(C)    ㉧: 타이민(T)

학습지			
단원	자연의 구성 물질	탐구 주제	탄소로 이루어진 신소재의 활용
학번		이름	

※ 탄소로 이루어진 신소재: 과학 기술이 발달하면서 나노 단위 수준으로 물질을 다룰 수 있게 되면서 탄소의 결합 구조나 배열을 변화시킨 신소재를 개발하고 있다.

### 1. 나노 기술을 활용한 탄소로 이루어진 신소재의 특징

구분	㉠	㉡
구조	 <p>· 탄소 원자가 ㉢ 모양으로 결합하여 한 층으로 펼쳐진 평면구조</p>	 <p>· 그래핀을 동글게 만 것과 같은 ㉣ 형의 구조</p>
특징	· 투명하면서도 열과 전기가 잘 통하고, 유연성이 있어 휘어질 수 있다.	· 열과 전기가 잘 통하고, 가벼우면서도 강도가 매우 높다.
활용 사례	· ㉤ 디스플레이의 투명전극 : 빛을 잘 투과시키고 투명하며 잘 구부러지는 성질을 이용	· ㉥ 핀셋: 탄소 나노 튜브 두 가닥이 서로 붙었다가 떨어지는 움직임을 이용한 분자 크기의 물체를 집을 수 있는 집게

### 2. 형성평가

- (1) 그래핀, 탄소 나노 튜브는 모두 어떤 원소로 이루어져 있는가?
- (2) 육각형 벌집 모양의 구조를 이루고 있으며 투명하면서 유연성이 있어 의복형 컴퓨터나 차세대 반도체 소재로도 활용되는 신소재는?

답) ㉠: 그래핀    ㉡: 탄소 나노 튜브    ㉢: 육각형    ㉣: 원통  
 ㉤: 휘어지는    ㉥: 나노    2(1): 탄소    (2): 그래핀

### 3 역학적 시스템

#### 가. 최소 학업 성취수준

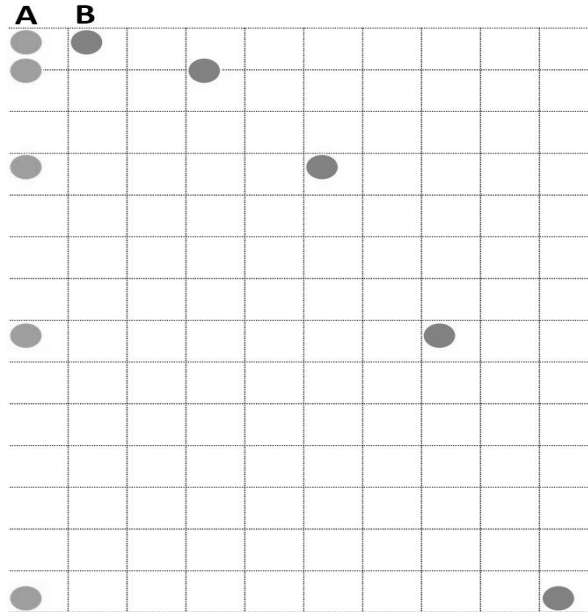
일반적 특성	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기 활동에 참여하여 두 운동이 공통적으로 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다. 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖고 충돌 시 작용하는 힘의 크기를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	<p>자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다.</p> <p>자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동은 모두 중력의 작용에 의한 운동임을 이해할 수 있다.</p> <p>일상생활에서 충돌과 관련된 안전장치의 예를 탐색하기 활동을 통해 다양한 안전장치에 관심을 갖는다.</p> <p>충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 다양한 예를 찾아 발표할 수 있다.</p>
수행 활동/ 판단 근거	<p>자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 비교하는 활동에 참여한다.</p> <p>자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동이 모두 중력에 의한 운동임을 안다.</p> <p>일상생활에서 충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치의 예를 제시한다.</p>

#### 나. 프로그램 구성

차시	주제
1	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기
2	중력이 없다면?
3	일상생활에서 충격을 줄이는 안전장치 조사

단원	역학적 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교	차시	1차시

그림의 A는 자유 낙하, B는 수평으로 던진 물체의 운동 궤적을 나타낸 것이다. 그림을 보고 물음에 답해 보자.



(1) 자유 낙하 하는 물체는 연직 방향의 빠르기는 어떠한가?

답: 점점 빨라진다.

(2) 수평으로 던진 물체는 연직 방향의 빠르기는 어떠한가?

답: 점점 빨라진다.

(3) 자유 낙하 하는 물체와 수평으로 던진 물체의 연직 방향의 빠르기가 변하는 정도를 부등호를 이용하여 비교해 보자.

자유 낙하 하는 물체 ( = ) 수평으로 던진 물체

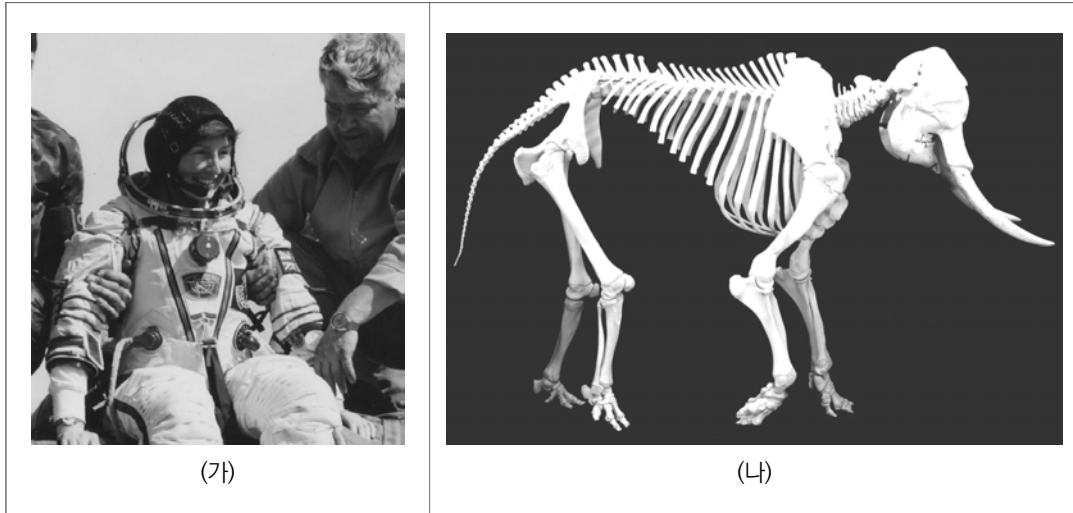
(4) 수평으로 던진 물체의 수평 방향의 빠르기는 어떠한가?

답: 일정하다.

(5) 자유 낙하와 수평으로 던진 물체들은 모두 중력 이 연직 방향으로 작용하여 일정하게 빨라지고 있다.

단원	역학적 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	중력이 없다면?	차시	2차시

(가)는 국제우주정거장(ISS)에서 204일 동안 체류한 우주인이 지구로 귀환하여 구조 팀의 도움을 받아 귀환 캡슐에서 나오는 장면이다. (나)는 코끼리의 튼튼한 골격을 나타낸 그림이다.



(1) (가)에서 우주인이 스스로 걷지 못하고 구조 팀의 도움을 받아 이동하는 이유는 무엇 때문일까?

답: 무중력상태의 우주에서 오래 체류하여 골격이 약해졌다.






(2) (나)에서 코끼리가 작은 포유류에 비해 하체 골격이 튼튼한 이유는 무엇일까?

답: 무거운 몸무게를 지탱하기 위해서

(3) 우주에서 진화한 인류가 있다고 가정하고, 그 모습을 상상하여 그려 보자.

단원	역학적 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	일상생활에서 충격을 줄이는 안전장치 조사	차시	3차시

(1) 다음의 사진 중에서 안전을 위해 충격을 흡수하는 사례를 모두 골라 보자.

 <p>(가) 복싱 글러브</p>	 <p>(나) 안전벨트</p>	 <p>(다) 태권도 송판 격파</p>
 <p>(라) 자동차 에어백</p>	 <p>(마) 골프채</p>	

답: (가), (나), (라)

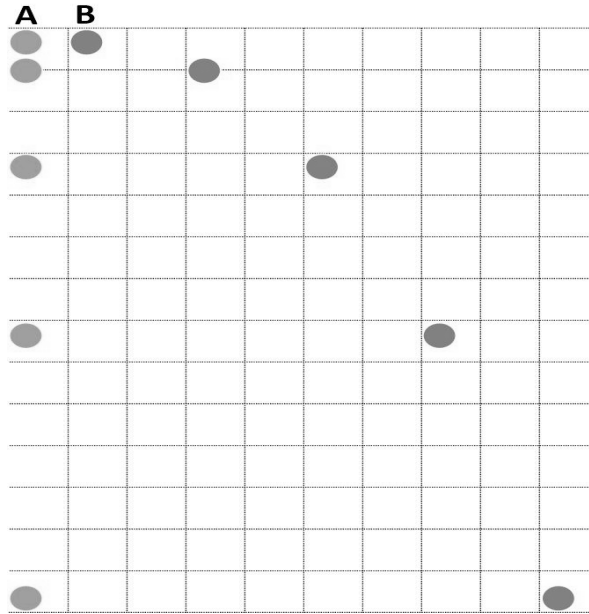
(2) 위의 사례에서 충격을 흡수하는 원리를 충돌 시간과 연관 지어 설명해 보자.

답: 폭신폭신한 소재로 만들어져 있어 충돌하는 시간이 길게 해 물체에 가해지는 충격을 줄여준다

## 학습지

단원	역학적 시스템	탐구 주제	자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교
학번		이름	

그림의 A는 자유 낙하, B는 수평으로 던진 물체의 운동 궤적을 나타낸 것이다. 그림을 보고 물음에 답해 보자.



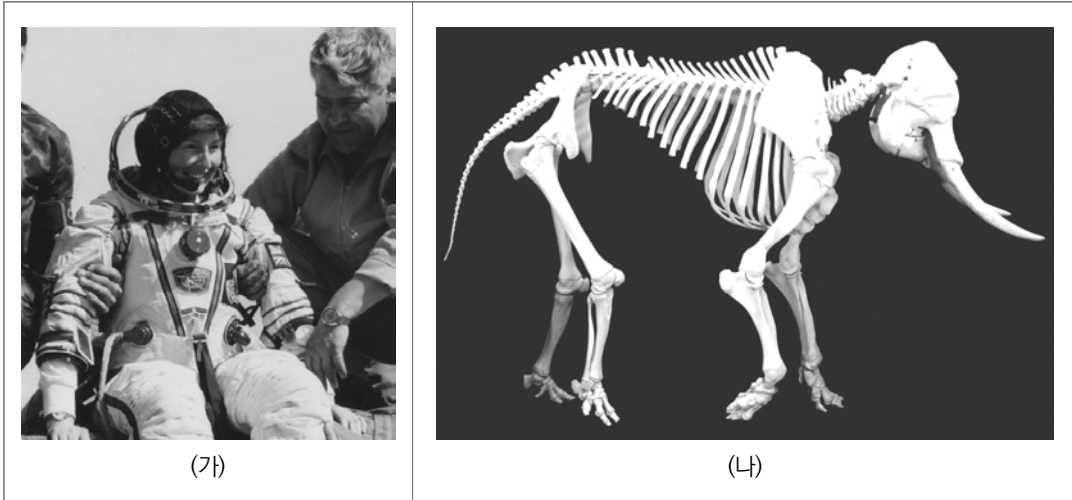
- (1) 자유 낙하 하는 물체는 연직 방향의 빠르기는 어떠한가?
- (2) 수평으로 던진 물체는 연직 방향의 빠르기는 어떠한가?
- (3) 자유 낙하 하는 물체와 수평으로 던진 물체의 연직 방향의 빠르기를 부등호를 이용하여 비교해 보자.

자유 낙하 하는 물체 (            ) 수평으로 던진 물체

- (4) 수평으로 던진 물체의 수평 방향의 빠르기는 어떠한가?
- (5) 자유 낙하와 수평으로 던진 물체들은 모두  이 연직 방향으로 작용하여 일정하게 빨라지고 있다.

학습지			
단원	역학적 시스템	탐구 주제	중력이 없다면?
학번		이름	

(가)는 국제우주정거장(ISS)에서 204일 동안 체류한 우주인이 지구로 귀환하여 구조 팀의 도움을 받아 귀환 캡슐에서 나오는 장면이다. (나)는 코끼리의 튼튼한 골격을 나타낸 그림이다.



- (1) (가)에서 우주인이 스스로 걷지 못하고 구조 팀의 도움을 받아 이동하는 이유는 무엇 때문일까?
- (2) (나)에서 코끼리가 작은 포유류에 비해 하체 골격이 튼튼한 이유는 무엇일까?
- (3) 무중력 상태의 우주에서 진화한 인류가 있다고 가정하고, 그 모습을 상상하여 그려 보자.


우주에서 진화한 인류의 모습을 그려 봅시다



## 학습지

단원	역학적 시스템	탐구 주제	일상생활에서 충격을 줄이는 안전장치 조사
학번		이름	

(1) 다음의 사진 중에서 안전을 위해 충격을 흡수하여 사례를 모두 골라 보자.

		
(가) 복싱 글러브	(나) 안전벨트	(다) 태권도 송판 격파
		
(라) 자동차 에어백	(마) 골프채	

답:

(2) 위의 사례에서 충격을 흡수하는 원리를 충돌 시간과 연관 지어 설명해 보자.

## 4 지구 시스템

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용 조사 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다. 기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구 시스템의 구성 요소와 상호작용을 조사하는 활동에 참여하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다.
	기권과 수권의 상호작용의 예를 제시할 수 있다.
수행 활동/ 판단 근거	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 말할 수 있다.
	지구 시스템을 구성하는 하위 요소들이 어떻게 상호작용하는지 확인하는 활동에 참여한다.
	기권과 수권의 상호작용의 예를 찾는 활동에 참여한다.
	지진과 화산 활동이 판의 경계와 관련 있음을 설명하는 활동에 참여한다.

### 나. 프로그램 구성

차시	지구 시스템
1	지구 시스템 구성요소의 상호작용
2	태풍과 에너지의 이동
3	지진과 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역

단원	지구 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	지구 시스템 구성 요소의 상호작용	차시	1차시

1. 지구 시스템: 태양계의 한 구성 요소로, 지구를 구성하는 요소들이 서로 영향을 주고받으면서 이루어진 하나의 시스템

## 2. 지구시스템의 구성 요소



- (1) **지권** : 지각과 지구 내부를 포함하는 지표면으로부터 깊이 약 6400km까지의 영역
- (2) **기권** : 지구를 둘러싸고 있는 약 1000km 두께의 공기층
- (3) **수권** : 해수, 빙하, 지하수, 강과 호수 등 지구에 있는 물
- (4) **생물권** : 인간을 포함한 지구의 모든 생물
- (5) **외권** : 지구를 둘러싸고 있는 대기권 밖의 우주 공간

## 3. 지구 시스템 구성 요소의 상호작용의 예

영향	기권	지권	수권	생물권
근원				
기권	· 대기 대순환 · 전선 형성 · 일기 변화	· 풍화 및 침식작용으로 인한 지형 변화	· 해류 발생 · 이산화탄소의 용해	· 호흡과 광합성에 필요한 산소와 이산화탄소의 공급
지권	· 화산활동으로 인한 기온 변화 · 황사 발생	· 판의 경계에서 일어나는 지각 변동	· 지진 해일 · 해수의 염류 공급	· 생물의 서식처 제공 · 생물에 영양분 공급
수권	· 증발 · 태풍 발생	· 석회 동굴 · 해식 동굴, 해안 절벽 · V자곡	· 해수의 혼합 · 심층 순환 발생	· 세포 내의 물 공급 · 수중 식물의 서식처 제공
생물권	· 광합성과 호흡에 의한 대기 조성 변화	· 생물에 의한 풍화 작용, 침식 작용 · 화석 연료 생성	· 생물체의 부패 물질 이동	· 먹이 사슬 형성

단원	지구 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	태풍과 에너지의 이동	차시	2차시

태풍은 열대 바다에서 해수가 증발하여 발생하는 기상 현상이다. 그림 (가)는 위성에서 관측한 태풍의 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 태풍이 우리 생활에 미치는 영향을 나타낸 것이고, (다)는 태풍이 생긴 후 고위도로 이동하여 소멸하는 과정을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

	
(가)	(나)
<p>(1) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">태양</span> 에너지를 흡수한 해수의 온도가 상승하여 증발하고 구름이 생긴다.                  (2) 수증기를 공급받으면서 점차 성장하여 태풍이 된다.                  (3) 육지에 상륙한 후 점차 소멸된다.</p>	
(다)	

1. ㉠ 에 들어갈 태풍을 일으키는 지구 시스템의 에너지원은?

태양

2. 태풍이 발생하여 강한 비를 내리기까지 물의 이동을 설명해 보자.

열대 바다의 물이 수증기로 증발하고, 증발한 수증기는 응결되어 구름이 된다. 구름에서 내린 비는 지권과 수권으로 이동한다.

3. 태풍이 발생하여 강한 비를 내리기까지 에너지의 흐름을 설명해 보자.

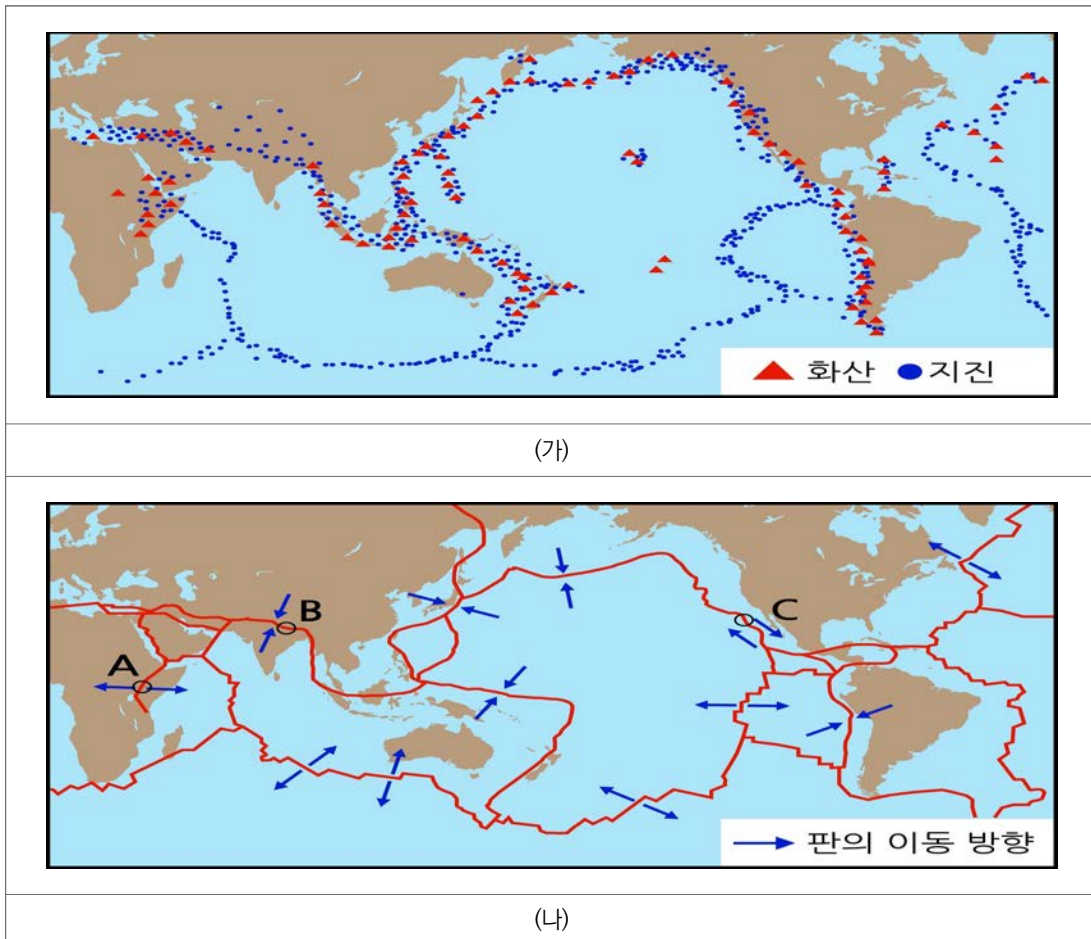
물이 수증기로 증발할 때 열에너지를 흡수하고, 증발한 수증기가 응결되어 구름이 되면서 열에너지를 방출한다.

4. 태풍의 형성 과정에서 상호작용하는 지구 시스템의 구성 요소는?

수권과 기권의 상호작용

단원	지구 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	지진과 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역	차시	3차시

그림 (가)는 화산과 지진의 발생 분포를 나타낸 지도이고 (나)는 전 세계 판의 분포와 이동방향을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



1. 그림 (가)의 지진이 자주 일어나는 지역과 화산 활동이 자주 일어나는 지역은 어떤 관계가 있는가?

지진이 일어나는 지역과 화산 활동이 일어나는 지역은 대체로 일치한다.

2. 그림 (가)와 (나)를 비교하여 지진과 화산 활동이 일어나는 지역의 특징을 서술하시오.

지진과 화산 활동은 판의 경계에서 발생한다.

3. (나)의 A는 판과 판이 멀어지면서 판이 생성되는 **발산** 형 경계로 열곡대가 형성된다.

4. (나)의 B는 판과 판이 충돌하는 **수렴(충돌)** 형 경계로 습곡 산맥이 형성된다.

5. (나)의 C는 판과 판이 어긋나는 **보존** 형 경계로 변환 단층이 형성된다.

학습지			
단원	지구 시스템	탐구 주제	지구 시스템 구성 요소의 상호작용
학번		이름	

1. 지구 시스템: 태양계의 한 구성 요소로, 지구를 구성하는 요소들이 서로 영향을 주고받으면서 이루어진 하나의 시스템

2. 지구 시스템의 구성 요소

- (1)  : 지각과 지구 내부를 포함하는 지표면으로부터 깊이 약 6400km까지의 영역
- (2)  : 지구를 둘러싸고 있는 약 1000km 두께의 공기층
- (3)  : 해수, 빙하, 지하수, 강과 호수 등 지구에 있는 물
- (4)  : 인간을 포함한 지구의 모든 생물
- (5)  : 지구를 둘러싸고 있는 대기권 밖의 우주 공간

3. 지구 시스템 구성 요소의 상호작용의 예



근원 \ 영향	영향			
	가	나	다	라
가	· 대기 대순환 · 전선 형성 · 일기 변화	· 풍화 및 침식작용으로 인한 지형 변화	· 해류 발생 · 이산화탄소의 용해	· 호흡과 광합성에 필요한 산소와 이산화탄소의 공급
나	· 화산활동으로 인한 기온 변화 · 황사 발생	· 판의 경계에서 일어나는 지각 변동	· 지진 해일 · 해수의 염류 공급	· 생물의 서식처 제공 · 생물에 영양분 공급
다	· 증발 · 태풍 발생	· 석회 동굴 · 해식 동굴, 해안 절벽 · V자곡	· 해수의 혼합 · 심층 순환 발생	· 세포 내의 물 공급 · 수중 식물의 서식처 제공
라	· 광합성과 호흡에 의한 대기 조성 변화	· 생물에 의한 풍화 작용, 침식 작용 · 화석 연료 생성	· 생물체의 부패 물질 이동	· 먹이 사슬 형성

답) ㉠: 지권    ㉡: 기권    ㉢: 수권    ㉣: 생물권    ㉤: 외권  
가: 기권    나: 지권    다: 수권    라: 생물권

## 학습지

단원	지구 시스템	탐구 주제	지구 시스템 구성 요소의 상호작용
학번		이름	

태풍은 열대 바다에서 해수가 증발하여 발생하는 기상 현상이다. 그림 (가)는 위성에서 관측한 태풍의 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 태풍이 우리 생활에 미치는 영향을 나타낸 것이고 (다)는 태풍이 생긴 후 고위도로 이동하여 소멸하는 과정을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

	
(가)	(나)
<p>(1) <input style="width: 50px;" type="text"/> 에 들어갈 태풍을 일으키는 지구 시스템의 에너지원은?</p> <p>(2) 수증기를 공급받으면서 점차 성장하여 태풍이 된다.</p> <p>(3) 육지에 상륙한 후 점차 소멸된다.</p>	
(다)	

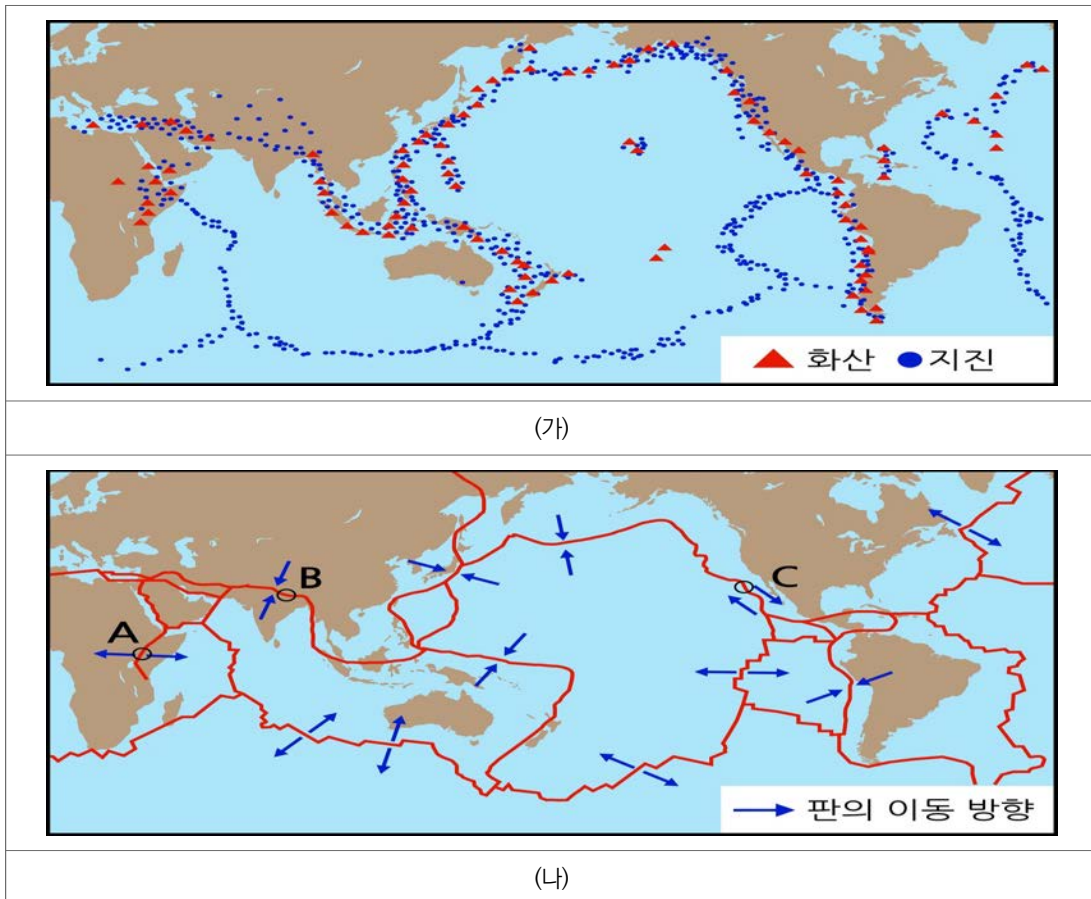
1.  에 들어갈 태풍을 일으키는 지구 시스템의 에너지원은?
2. 태풍이 발생하여 강한 비를 내리기까지 물의 이동을 설명해 보자.
3. 태풍이 발생하여 강한 비를 내리기까지 에너지의 흐름을 설명해 보자.
4. 태풍의 형성 과정에서 상호작용하는 지구 시스템의 구성 요소는?

- 답) 1. 태양
2. 열대 바다의 물이 수증기로 증발하고, 증발한 수증기는 응결되어 구름이 된다. 구름에서 내린 비는 지권과 수권으로 이동한다.
  3. 물이 수증기로 증발할 때 열에너지를 흡수하고, 증발한 수증기가 응결되어 구름이 되면서 열 에너지를 방출한다.
  4. 수권과 기권의 상호 작용



학습지			
단원	지구 시스템	탐구 주제	지진과 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역
학번		이름	

그림 (가)는 화산과 지진의 발생 분포를 나타낸 지도이고 (나)는 전 세계 판의 분포와 이동방향을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



- 그림 (가)의 지진이 자주 일어나는 지역과 화산 활동이 자주 일어나는 지역은 어떤 관계가 있는가?
- 그림 (가)와 (나)를 비교하여 지진과 화산 활동이 일어나는 지역의 특징을 서술하시오.
- (나)의 A는 판과 판이 멀어지면서 판이 생성되는  형 경계로 열곡대가 형성된다.
- (나)의 B는 판과 판이 충돌하는  형 경계로 습곡 산맥이 형성된다.
- (나)의 C는 판과 판이 어긋나는  형 경계로 변환 단층이 형성된다.

답) 1. 지진이 일어나는 지역과 화산 활동이 일어나는 지역은 대체로 일치한다.  
 2. 지진과 화산 활동은 판의 경계에서 발생한다.  
 3. 발산      4. 수렴(충돌)      5. 보존



## 5 생명 시스템

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 세포와 세포막, 효소와 생체 촉매 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 모든 생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.
	카탈레이스 유무에 따른 과산화 수소 분해 탐구 활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 토대로 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.  생명체의 정보가 유전자에 들어 있음을 말할 수 있다.
수행 활동/ 판단 근거	막을 통한 물질의 이동 활동에 참여한다.
	효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이에 관한 탐구 활동에 참여한다.
	생명체의 정보와 유전자가 관련이 있음을 안다.

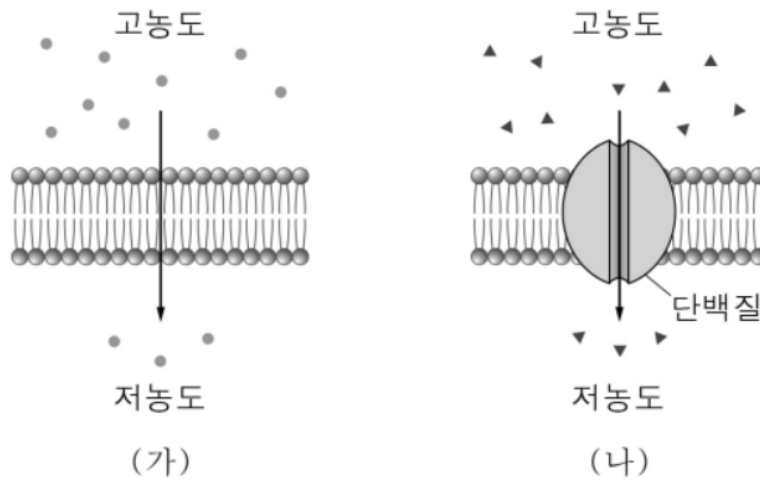
### 나. 프로그램 구성

차시	주제
1	세포막을 통한 물질의 이동
2	생명체 속에서의 화학 반응
3	생명체의 많은 것을 결정할 수 있는 유전자

단원	생명 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	세포막을 통한 물질의 이동	차시	1차시

세포막은 세포의 안과 밖을 구분하는 경계이다. 세포가 생명 활동을 하기 위해서는 외부에서 영양분을 받고, 내부에서 생긴 노폐물을 밖으로 내보내야 한다. 세포막은 세포 안팎으로 물질이 이동하는 통로이다. 세포 안팎에서 물질의 이동은 주로 확산으로 세포막을 통과한다. 확산은 물질이 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하는 것이다.

그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방법을 나타낸 것이다. (가)의 ●는 산소를, (나)의 ▲은 포도당을 표시한 것이다.



(1) 세포 안팎으로 물질이 이동하는 통로는?

답: 세포막

(2) 물질은 주로 확산하여 물질의 농도가 높은 곳에서 ( ) 곳으로 이동한다.

답: 낮은

(3) 포도당은 세포막의 어떤 부분을 이용하여 확산되는가?

답: 단백질

(4) 산소는 세포막의 어떤 부분을 이용하여 확산되는가?

답: 인지질

단원	생명 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	생명체 속에서의 화학 반응	차시	2차시

생명을 유지하기 위해 생명체 내에서 일어나는 모든 화학 반응을 물질대사라고 한다. 생체 성분 중에 자신은 직접 화학 반응에 참여하지 않으면서, 반응 속도를 빠르게 하는 물질이 들어 있다. 생체 내에서 과산화 수소를 물과 산소로 분해하는 물질을 카탈레이스라고 한다. 이처럼 생체 내에서 만들어져 물질대사가 빠르게 일어나게 하는 물질을 생체 촉매, 또는 효소라고 한다.

**(1) 생명체 내에서 생명을 유지하기 위해 일어나는 모든 화학 반응은?**

답: 물질대사

**(2) 과산화 수소를 물과 산소로 분해시키는 물질은?**

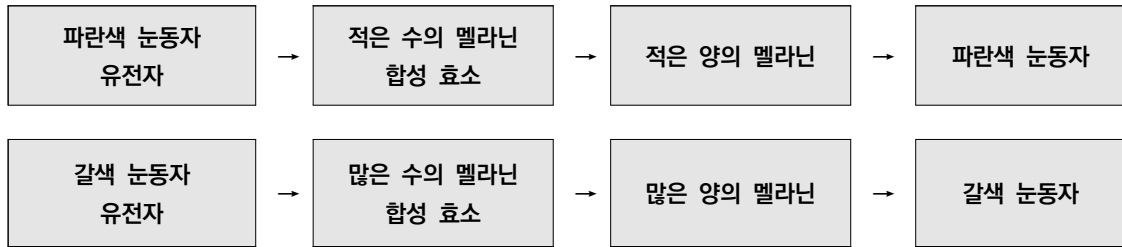
답: 카탈레이스

**(3) 생체 내에서 만들어져 물질대사가 빠르게 일어나게 하는 물질은?**

답: 생체 촉매 또는 효소

단원	생명 시스템	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	생명체의 많은 것을 결정할 수 있는 유전자	차시	3차시

생물은 눈동자 색깔, 피부 색깔 등 겉으로 드러나는 신체적 특징, 즉 형질이 모두 다르다. 어떠한 과정을 거쳐 형질은 나타날까?



세포핵 속에 있는 DNA는 단백질 형성에 관한 정보를 저장하는 물질이다. DNA는 유전 정보가 저장된 설계도 원본으로, 생명체의 모든 유전 정보를 담고 있다.

(1) 갈색 눈동자가 나타나는 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

갈색 눈동자 (                    ) → 많은 수의 멜라닌 합성 (                    ) → 많은 양의 멜라닌 합성  
→ 갈색 눈동자

답: 유전자, 효소

(2) 유전 정보가 저장된 설계도 원본이며, 생명체의 모든 유전 정보를 담고 있는 것은?

답: DNA

(3) 세포 속 DNA가 있는 곳은?

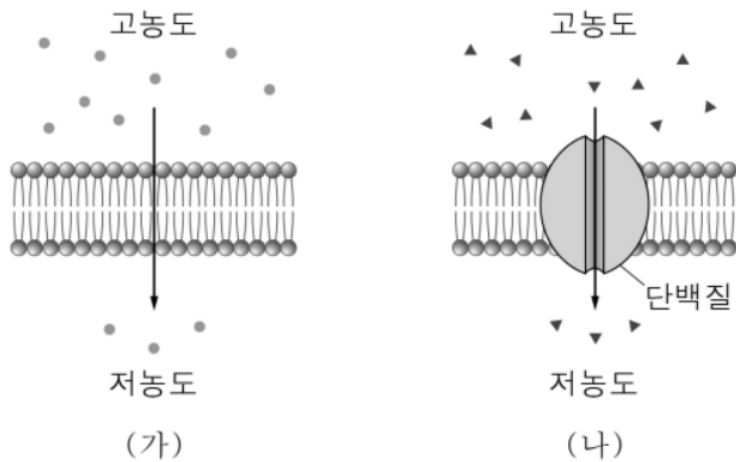
답: 세포핵

## 학습지

단원	생명 시스템	탐구 주제	세포막을 통한 물질의 이동
학번		이름	

세포막은 세포의 안과 밖을 구분하는 경계이다. 세포가 생명 활동을 하기 위해서는 외부에서 영양분을 받고, 내부에서 생긴 노폐물을 밖으로 내보내야 한다. 세포막은 세포 안팎으로 물질이 이동하는 통로이다. 세포 안팎에서 물질의 이동은 주로 확산으로 세포막을 통과한다. 확산은 물질이 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하는 것이다.

그림은 세포막을 통한 물질의 이동 방법을 나타낸 것이다. (가)의 ●는 산소를, (나)의 ▲은 포도당을 표시한 것이다.



(1) 세포 안팎으로 물질이 이동하는 통로는?

답: 세포막

(2) 물질은 주로 확산하여 물질의 농도가 높은 곳에서 ( ) 곳으로 이동한다.

답: 낮은

(3) 포도당은 세포막의 어떤 부분을 이용하여 확산되는가?

답: 단백질

(4) 산소는 세포막의 어떤 부분을 이용하여 확산되는가?

학습지			
단원	생명 시스템	탐구 주제	생명체 속에서의 화학 반응
학번		이름	

생명을 유지하기 위해 생명체 내에서 일어나는 모든 화학 반응을 물질대사라고 한다. 생체 성분 중에 자신은 직접 화학 반응에 참여하지 않으면서, 반응 속도를 빠르게 하는 물질이 들어 있다. 생체 내에서 과산화 수소를 물과 산소로 분해하는 물질을 카탈레이스라고 한다. 이처럼 생체 내에서 만들어져 물질대사가 빠르게 일어나게 하는 물질을 생체 촉매, 또는 효소라고 한다.

(1) 생명체 내에서 생명을 유지하기 위해 일어나는 모든 화학 반응은?

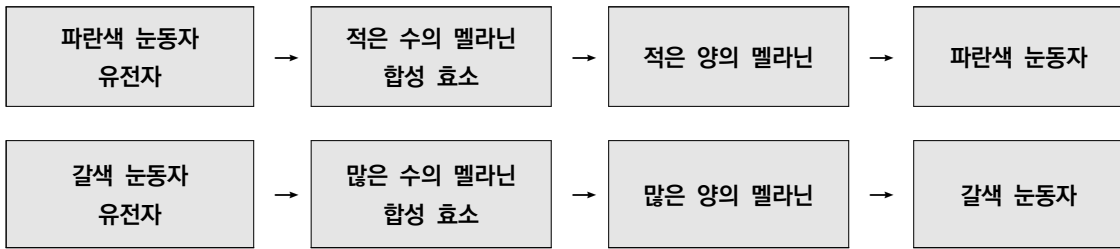
(2) 과산화 수소를 물과 산소를 분해시키는 물질은?

(3) 생체 내에서 만들어져 물질대사가 빠르게 일어나게 하는 물질은?

## 학습지

단원	생명 시스템	탐구 주제	생명체의 많은 것을 결정할 수 있는 유전자
학번		이름	

생물은 눈동자 색깔, 피부 색깔 등 겉으로 드러나는 신체적 특징, 즉 형질이 모두 다르다. 어떠한 과정을 거쳐 형질은 나타날까?



세포핵 속에 있는 DNA는 단백질 형성에 관한 정보를 저장하는 물질이다. DNA는 유전 정보가 저장된 설계도 원본으로, 생명체의 모든 유전 정보를 담고 있다.

(1) 갈색 눈동자가 나타나는 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

갈색 눈동자 (                      ) → 많은 수의 멜라닌 합성 (                      ) → 많은 양의 멜라닌 합성  
→ 갈색 눈동자

(2) 유전 정보가 저장된 설계도 원본이며, 생명체의 모든 유전 정보를 담고 있는 것은?

(3) 세포 속 DNA가 있는 곳은?

## 6 화학 변화

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다. 생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다. 산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	광합성, 화석 연료의 사용, 철의 제련에 대해 조사하여 이 반응이 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져왔음을 이해할 수 있다.
	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응을 찾고, 생활 주변의 산과 염기의 사례를 조사하여 발표하는 활동에 참여할 수 있다.
수행 활동/ 판단 근거	산과 염기를 섞었을 때 용액의 온도와 지시약의 색이 변화하는 현상을 이해할 수 있고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하는 활동에 참여할 수 있다.
	지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 화학 반응을 찾아보는 활동에 참여한다.
	생명 현상 및 일상생활에서 일어나는 산화 환원 반응 사례와 산과 염기 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.
	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.

### 나. 프로그램 구성

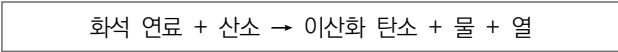
차시	주제
1	지구와 생명의 역사를 바꾼 화학 반응
2	산화 환원 반응
3	산과 염기
4	중화 반응



단원	화학 변화	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	지구와 생명의 역사를 바꾼 화학 반응	차시	1차시

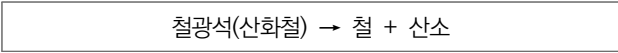
### 화석 연료의 연소

화학 연료를 연소시켜 발생하는 열로 증기 기관은 움직여 산업 혁명을 이끌었다.



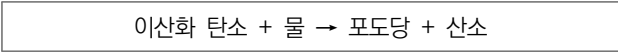
### 철의 제련

철광석에서 산소를 분리하여 순수한 철을 얻게 되면서 철을 이용할 수 있게 되었다.

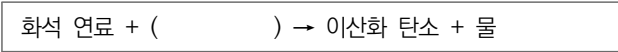


### 광합성

식물은 이산화 탄소와 물을 이용해 포도당을 만들고 산소를 배출하는 광합성을 한다.

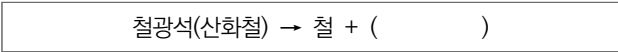


(1) 화석 연료의 연소 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?



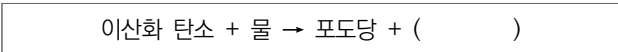
답: 산소

(2) 철의 제련 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?



답: 산소

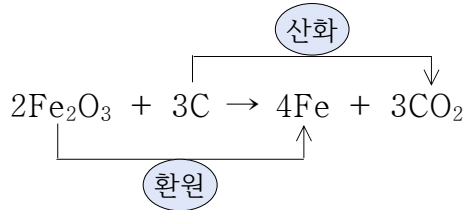
(3) 광합성 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?



답: 산소

단원	화학 변화	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	산화 환원 반응	차시	2차시

산소는 지구 대기의 약 21%로 풍부하며, 다른 물질과 쉽게 반응한다. 연료가 연소되는 것과 금속이 녹스는 것, 그리고 생물이 호흡을 하여 에너지를 만드는 것도 모두 물질이 산소와 반응하는 현상이다. 이처럼 산소가 관여하는 반응을 산화 환원 반응이라고 하며, 물질이 산소와 결합하는 반응을 산화, 산소와 분리되는 반응을 환원이라고 한다.



(1) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

산화 환원 반응은 산소가 관여하는 반응이다.

답: ○

(2) 산화 환원 반응에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

물질이 산소와 결합하는 반응은 ( )이다.

답: 산화

(3) 산화 환원 반응에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

물질이 산소와 분리되는 반응은 ( )이다.

답: 환원

(4) 우리 주변의 산화 환원 반응 1가지를 윗글에서 찾아서 서술하시오

답: 우리 주변의 산화 환원 반응은 금속이 녹스는 것, 연료가 연소하는 것, 생물이 호흡하는 것 등이 있다.

단원	화학 변화	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	산과 염기	차시	3차시

산은 물에 녹아 양이온인 수소 이온과 음이온으로 이온화된다. 이처럼 수용액 상태에서 수소 이온을 내놓는 물질을 산이라고 한다. 산의 종류에는 염산, 아세트산, 황산 등이 있다.

산	→	수소 이온	+	음이온
HCl(염산)	→	H <sup>+</sup>	+	Cl <sup>-</sup> (염화 이온)
CH <sub>3</sub> COOH(아세트산)	→	H <sup>+</sup>	+	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> (아세트산 이온)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (황산)	→	2H <sup>+</sup>	+	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (황산 이온)

염기는 물에 녹아 양이온과 음이온인 수산화 이온으로 이온화된다. 이처럼 수용액 상태에서 수산화 이온을 내놓는 물질을 염기라고 한다. 염기의 종류에는 수산화 나트륨, 수산화 칼륨, 수산화 칼슘 등이 있다.

염기	→	양이온	+	수산화 이온
NaOH(수산화 나트륨)	→	Na <sup>+</sup> (나트륨 이온)	+	OH <sup>-</sup>
KOH(수산화 칼륨)	→	K <sup>+</sup> (칼륨 이온)	+	OH <sup>-</sup>
Ca(OH) <sub>2</sub> (수산화 칼슘)	→	Ca <sup>2+</sup> (칼슘 이온)	+	2OH <sup>-</sup>

(1) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

산은 수용액 상태에서 수산화 이온을 내놓는 물질이다.

답: ×

(2) 염기는 수용액 상태에서 공통적으로 어떤 이온을 내놓는지 쓰시오.

답: 수산화 이온

(2) 산의 종류를 찾아 쓰시오.

답: 염산, 아세트산, 황산, 탄산

(3) 염기의 종류를 찾아 쓰시오.

답: 수산화 나트륨, 수산화 칼륨, 수산화 칼슘

단원	화학 변화	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	중화 반응	차시	4차시

산과 염기가 만나면 수소 이온과 수산화 이온은 1:1의 개수비로 반응하여 물을 만든다. 따라서 혼합 수용액은 수소 이온의 개수가 수산화 이온의 개수보다 많으면 산성, 수소 이온의 개수가 수산화 이온의 개수보다 적으면 염기성을 나타내고 수소 이온과 수산화 이온의 개수가 같으면 중성이 된다.

이처럼 산에서 나온 수소 이온( $H^+$ )과 염기에서 나온 수산화 이온( $OH^-$ )이 반응하여 물을 만드는 반응을 중화 반응이라고 한다.

(1) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

혼합 수용액에서 수소의 이온 개수가 수산화 이온 개수보다 많으면 산성이다.

답: ○

(2) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

혼합 수용액에서 수소의 이온 개수와 수산화 이온 개수가 같으면 염기성이다.

답: ×

(3) 중화 반응에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

중화 반응은 산에서 나온 수소 이온과 염기에서 나온 수산화 이온이 반응하여 ( )을 만드는 반응이다.

답: 물

## 학습지

단원	화학 변화	탐구 주제	지구와 생명의 역사를 바꾼 화학 반응
학번		이름	

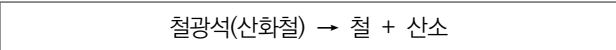
### 화석 연료의 연소

화학 연료를 연소시켜 발생하는 열로 증기 기관은 움직여 산업 혁명을 이끌었다.



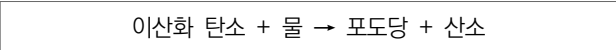
### 철의 제련

철광석에서 산소를 분리하여 순수한 철을 얻게 되면서 철을 이용할 수 있게 되었다.

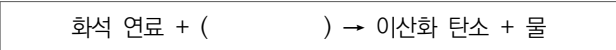


### 광합성

식물은 이산화 탄소와 물을 이용해 포도당을 만들고 산소를 배출하는 광합성을 한다.



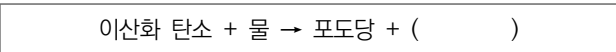
(1) 화석 연료의 연소 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?



(2) 철의 제련 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

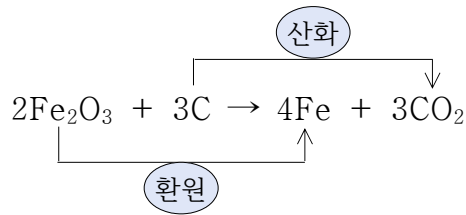


(3) 광합성 과정이다. 빈칸에 들어갈 물질은?



학습지			
단원	화학 변화	탐구 주제	산화 환원 반응
학번		이름	

산소는 지구 대기의 약 21%로 풍부하며, 다른 물질과 쉽게 반응한다. 연료가 연소되는 것과 금속이 녹스는 것, 그리고 생물이 호흡을 하여 에너지를 만드는 것도 모두 물질이 산소와 반응하는 현상이다. 이처럼 산소가 관여하는 반응을 산화 환원 반응이라고 하며, 물질이 산소와 결합하는 반응을 산화, 산소와 분리되는 반응을 환원이라고 한다.



(1) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

산화 환원 반응은 산소가 관여하는 반응이다.

(2) 산화 환원 반응에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

물질이 산소와 결합하는 반응은 ( )이다.

(3) 산화 환원 반응에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

물질이 산소와 분리되는 반응은 ( )이다.

(4) 우리 주변의 산화 환원 반응 1가지를 뒷글에서 찾아서 서술하시오

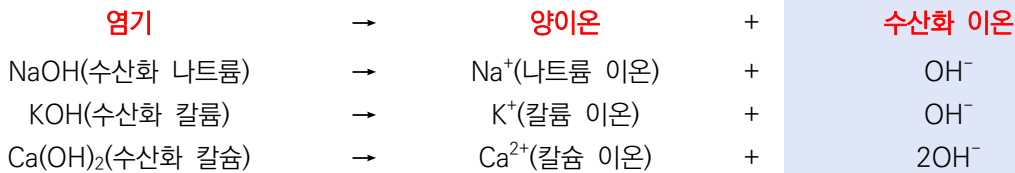
## 학습지

단원	화학 변화	탐구 주제	산과 염기
학번		이름	

산은 물에 녹아 양이온인 수소 이온과 음이온으로 이온화된다. 이처럼 수용액 상태에서 수소 이온을 내놓는 물질을 산이라고 한다. 산의 종류에는 염산, 아세트산, 황산 등이 있다.



염기는 물에 녹아 양이온과 음이온인 수산화 이온으로 이온화된다. 이처럼 수용액 상태에서 수산화 이온을 내놓는 물질을 염기라고 한다. 염기의 종류에는 수산화 나트륨, 수산화 칼륨, 수산화 칼슘 등이 있다.



(1) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

산은 수용액 상태에서 수산화 이온을 내놓는 물질이다.

(2) 염기는 수용액 상태에서 공통적으로 어떤 이온을 내놓는지 쓰시오.

(2) 산의 종류를 찾아 쓰시오.

(3) 염기의 종류를 찾아 쓰시오.

학습지			
단원	화학 변화	탐구 주제	중화반응
학번		이름	

산과 염기가 만나면 수소 이온과 수산화 이온은 1:1의 개수비로 반응하여 물을 만든다. 따라서 혼합 수용액은 수소 이온의 개수가 수산화 이온의 개수보다 많으면 산성, 수소 이온의 개수가 수산화 이온의 개수보다 적으면 염기성을 나타내고 수소 이온과 수산화 이온의 개수가 같으면 중성이 된다.

이처럼 산에서 나온 수소 이온( $H^+$ )과 염기에서 나온 수산화 이온( $OH^-$ )이 반응하여 물을 만드는 반응을 중화 반응이라고 한다.

(1) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

혼합 수용액에서 수소의 이온 개수가 수산화 이온 개수보다 많으면 산성이다.

(2) 다음 글이 바르게 진술되어 있으면 ○, 그렇지 않으면 ×를 하시오.

혼합 수용액에서 수소의 이온 개수와 수산화 이온 개수가 같으면 염기성이다.

(3) 중화 반응에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 물질은?

중화 반응은 산에서 나온 수소 이온과 염기에서 나온 수산화 이온이 반응하여 ( )을 만드는 반응이다.



## 7 생물 다양성과 유지

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	내성 생명체 출현에 관한 자연 선택 모의 활동, 생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연 선택, 진화, 생물 다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구활동에 참여한 후 탐구 활동의 결과를 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다.
수행 활동/ 판단 근거	생물 다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여한다.

### 나. 프로그램 구성

차시	주제
1	생물 다양성 의미 이해하기
2	생물 다양성 감소 사례 발표하기
3	생물 다양성 보전을 위한 우리의 노력 발표하기

단원	생물 다양성과 유지	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	생물 다양성 의미 이해하기	차시	1차시

### 생물 다양성 의미 이해하기

▶ 생물 다양성의 의미 이해하기



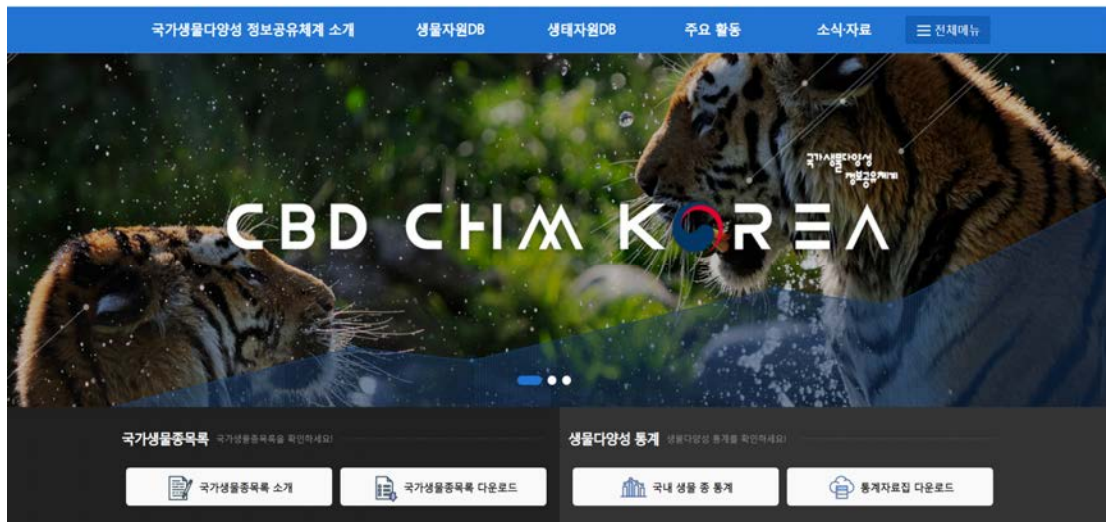
- ✓ 종다양성(Species diversity)

종종 식물, 동물 및 미생물의 다양한 생물종으로 이해되고, 일반적으로 한지역내 종의 다양성 정도, 분류학적 다양성을 지칭합니다.
- ✓ 생태계 다양성(Ecosystem diversity)

사막, 삼림지, 습지대, 산, 호수, 강 및 농경지 등의 생태계의 다양성을 의미하고 한 생태계에 속하는 모든 생물과 무생물의 상호작용에 관한 다양성을 의미합니다.
- ✓ 유전다양성(Genetic diversity)

종 내의 유전자 변이를 말하는 것으로 같은 종 내의 여러 집단을 의미하거나 한 집단 내 개체들 사이의 유전적 변이를 의미합니다.

▶ 국가 생물 다양성 정보공유 체계 홈페이지 ( <http://www.kbr.go.kr/index.do> ) 둘러보기



▶ 생물 다양성 협약 이해하기

- 생물 다양성 협약의 의미 찾기
- 당사국 총회, 우리나라 평창에서 개최한 제12차 총회(2014년) 관련 영상 시청하기

단원	생물 다양성과 유지	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	생물 다양성 감소 사례 발표하기	차시	2차시

### 생물 다양성 감소 사례 발표하기

현재 지구상의 생물 다양성은 급격히 감소하고 있다. 생물은 자연적으로 사라지기도 하지만, 주로 **인간의 활동**에 의해 생물 다양성이 감소한다.

▶ 다음은 인간의 활동에 의한 생물 다양성 감소에 대한 설명이다.

- 남획: 사냥, 어업 등에서 자원량의 변동에 영향을 미칠 정도로 많이 잡는 일
- 불법 포획: 보호종, 천연기념물 등의 동·식물을 무분별하게 사로잡는 일
- 서식지 단편화: 도로, 철도, 건물 등의 건설로 생물이 서식하는 공간이 작은 규모로 나누어지는 것.

▶ [활동] 위에서 제시한 생물 다양성 감소 사례에 대해 모둠별로 조사하여 발표해 봅시다.



- 지도 방안: 남획, 불법포획, 서식지 단편화에 대한 사례를 조사하여 그 문제의 심각성과 생물 다양성 감소를 연결하여 발표하도록 지도함.
- 예시 답안: 어선에 의한 대게, 오징어 등의 남획, 무인도에 서식하는 흑염소 불법 포획 등

단원	생물 다양성과 유지	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	생물 다양성 보전을 위한 우리의 노력 발표하기	차시	3차시

### 생물 다양성 보전을 위한 우리의 노력 발표하기

- ▶ 생물 다양성 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 모둠별로 조사하여 발표해 봅시다.
  - 지도 방안: [활동1]에서 조사한 사례를 바탕으로 우리가 생물 다양성을 보전할 수 있는 방안에 대해 조사하고 발표하도록 지도함.
  - 예시 답안: 야생 동물을 남획하여 만든 식품, 제품 등을 구입하지 않는다. 생물 다양성 보전을 위한 단체에 후원한다. 서식지 단편화로 인해 고통받는 생물들을 보호하기 위한 캠페인을 진행한다. 생태통로를 설치한다. 생물 다양성의 날(매년 5.22.) 캠페인에 동참한다. 등



- ▶ 생물 다양성의 날에 대해 조사하여 발표해 봅시다.

전 세계는 생물 다양성의 중요성을 알리기 위해, 매년 5월 22일 세계 생물 다양성의 날로 지정해 기념합니다. 처음 이 날은 1994년에 열린 UN 제1차 생물 다양성보전협약가입국 회의의 생물 다양성보전협약 발효일인 1993년 12월 29일이었습니다. 그러다 2000년 브라질에서 열린 지구환경정상회의에서 채택된 협약 발표일인 1992년 5월 22일을 기념하는 것으로 변경되어, 생물 다양성의 날은 2001년부터 5월 22일이 되었다고 합니다.

## 학습지

단원	생물 다양성과 유지	탐구 주제	생물 다양성 의미 이해하기
학번		이름	

▶ 생물 다양성의 의미를 찾아봅시다.

- 유전자 다양성:
- 종다양성:
- 생태계 다양성:

The diagram consists of three circles arranged in a triangle, connected by a light gray circular line. The top circle is orange and labeled '생태계의 다양성' (Ecosystem diversity). The bottom-left circle is green and labeled '종다양성' (Species diversity). The bottom-right circle is blue and labeled '유전다양성' (Genetic diversity).

▶ 국가 생물 다양성 정보공유 체계 홈페이지 (<http://www.kbr.go.kr/index.do>)를 둘러봅시다.

- 가장 기억에 남는 내용을 찾아 적어 보고, 친구들과 나의 생각을 나누어 봅시다.

▶ 생물 다양성 협약에 대한 내용을 찾아봅시다.

1992년 리우의 지구정상회담에서 150개 정부가 서명한 생물 다양성협약은 지속가능한 개발을 촉진하기 위해서 이루어졌습니다. 아젠다 21의 기본원칙의 현실화를 위한 실질적인 도구로서 간주된 생물 다양성협약은 생물 다양성이 식물이나 동물, 미생물, 혹은 그들을 둘러싼 생태계에 관한 것 이상이라는 것을 인식하였고, 생물 다양성이 곧 인류와 식량 안전, 의약품, 대기, 수질, 거주지 및 우리가 살고 있는 건강한 환경에 대한 필요에 관한 것임을 인식하였습니다.

## 8 생태계와 환경

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	생태계의 구성 요소를 중심으로 생태계 보존의 필요성과 환경 변화가 생태계에 미치는 영향을 말한다. 또한 지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력과, 화석 연료가 사용되는 과정에서 열에너지의 형태로 회부로 버려지는 것이 어떤 의미가 있는지에 대해서 자신의 생각을 말한다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	지구의 기후 변화 경향성 조사에 참여하여 이를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말한다.
수행 활동/ 판단 근거	지구의 기후 변화 문제를 해결하기 위한 인류의 노력에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.

### 나. 프로그램 구성

차시	주제
1	탄소 발자국 기록장 서약서 작성하기
2	탄소 발자국 월간 점검하기
3	탄소 발자국 일기장 작성하기

단원	생태계와 환경	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	탄소 발자국 기록장 서약서 작성하기	차시	1차시

### 탄소 발자국 기록장 서약서 작성하기

탄소 발자국이란 개인 또는 단체가 직접 간접적으로 발생시키는 온실 기체의 총량을 의미한다. 여기에는 이들이 일상생활에서 사용하는 연료, 전기, 용품 등이 모두 포함된다. 대기로 방출된 이산화 탄소 등 온실가스 물질이 지구의 기후 변화에 미치는 영향을 알 수 있는 지표이다.

- ▶ 환경부, 공공, 기업, 민간단체가 구축한 <한국기후·환경네트워크>에서 운영하는 탄소발자국 기록장 작성하기
- ▶ 접속하기 (<https://www.kcen.kr/cbook/index.green>) → 회원가입하기 → 로그인 하기



(출처: 한국기후·환경네트워크, <https://www.kcen.kr>)

- ▶ 실천 서약서 작성하기

분야	생활수칙	CO <sub>2</sub> 저감량(년)		
		전체선택	<input type="checkbox"/>	
 전기	컴퓨터절전프로그램(그린터치) 사용하기	17.7 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	눈건강을 위한 하루 1시간 소등하기 (형광등 6개 기준)	15 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	사용 않는 TV, 세탁기, 전기밥솥, 전자렌지, 가습기의 플러그 뽑기	12.6 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 TV 사용하기	37.1 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 세탁기 사용하기	2.4 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 냉장고 사용하기	24 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 전기밥솥 사용하기	19.6 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 조명(LED) 사용하기	74.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	TV 사용시간 1시간 줄이기	7.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	전기밥솥 보온시간 3시간 줄이기 (떡을 만큼만 밥하기)	25.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
세탁횟수 주 1회만 줄이기 (세탁은 모아서 하기)	2.5 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>	

(출처: 한국기후·환경네트워크, <https://www.kcen.kr>)

- ▶ 온실 기체 발생 감소를 위해 노력하기

**이00**님께서 줄일 온실가스는 총 **2029.1kg** 입니다.

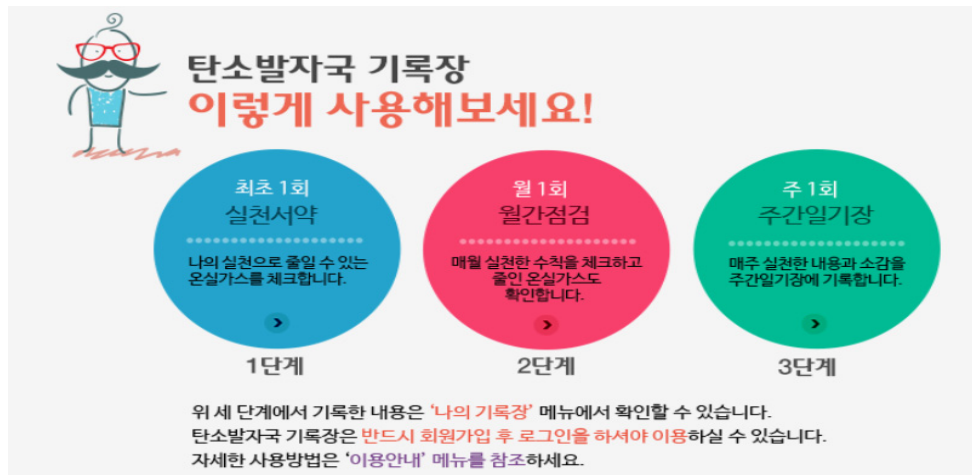


단원	생태계와 환경	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	탄소 발자국 월간 점검하기	차시	2차시

### 탄소 발자국 월간 점검하기

온실가스 1인 1톤 줄이기는 생활 속 작은 실천을 통해 온실가스를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 가족의 건강과 안전, 경제적 혜택까지 누릴 수 있는 새로운 라이프스타일이다.  
온실가스 1인 1톤 줄이기는 교통, 냉난방, 전기, 자원 등 4개 분야의 생활 수칙을 통해 실천할 수 있으며, 실천 서약(최초 1회)과 이행 점검(월 1회)을 통해 지속적이고 정량화된 온실가스 감축 국민운동을 지향하고 있다.

- ▶ 월간 점검을 통해 매일 실천한 수칙을 체크하고 줄인 온실가스량을 확인하기



(출처: 한국기후·환경네트워크, <https://www.kcen.kr>)

- ▶ 온실가스 1인 1톤 줄이기를 통한 효과 생각해 보기

1. 온실가스 감축효과한국기후·환경네트워크가 제시하는 40개 실천 수칙을 통해 1인당 연간 약 1톤의 온실가스를 줄일 수 있습니다. 온실가스 감축은 기후 변화로 인한 피해를 막는 최선의 방법입니다.
2. 경제적 효과온실가스 1인 1톤 줄이기를 실천하면 전기, 수도, 가스, 유류 등 에너지 절약에 따른 비용절감효과는 물론이고, 탄소포인트제, 승용차요일제 등과 결합하여 추가의 인센티브를 제공받을 수 있습니다.
3. 안전 효과실천수칙 중 경제속도 유지, 타이어 공기압 체크 등 친환경 운전을 실천하면 안전에 효과적입니다. 친환경 운전 교육 전과 후의 교통사고 감소 효과를 분석한 결과 교통사고 발생 건수는 8% 감소하고, 중상자 수는 36%가 감소하였습니다.
4. 건강 효과실천수칙 중 인공조명 사용을 줄이고 자연광을 유지하면 수면과 신체활동, 삶의 질을 높일 수 있으며, 동·하절기 적정 온도 유지를 통해 냉방병과 피부질환 등을 예방할 수 있습니다. 또한 걷기·대중교통 이용을 통해 고혈압, 고지혈증 등 각종 생활 습관병을 예방할 수 있습니다.



단원	생태계와 환경	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	탄소 발자국 일기장 작성하기	차시	3차시

### 탄소 발자국 일기장 작성하기

▶ 나의 실천 일기장을 작성해 보기

- 한주간 온실가스를 줄이기 위해 실천한 내용과 느낀 점을 기록해 봅시다.

**주간 캘린더**

오늘은 2020년 11월 2주 (11월 9일 ~ 11월 15일)

달력에서 입력할 주를 선택하세요

2020년 11월

일	월	화	수	목	금	토
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

■ : 일기장을 작성한 주  
■ : 오늘 날짜

※ 참고 : 매월 첫번째 월요일이 1주가 됩니다.

**최근 5주간 작성 현황**

2020.10 2주	2020.10 3주	2020.10 4주	2020.11 1주	2020.11 2주
X	X	X	X	X
입력	입력	입력	입력	입력

2020년 11월 2주 일기

한주간 온실가스를 줄이기 위해 실천한 내용과 느낀 점을 기록해주세요. (300자 이내)

등록하기

(출처: 한국기후·환경네트워크, <https://www.kcen.kr>)

▶ 나의 일기장을 발표하고 나와 친구의 생각 공감하기

학습지			
단원	생태계와 환경	탐구 주제	탄소 발자국 기록장 작성하기 (서약하기)
학번		이름	

탄소 발자국 기록장 서약서 작성하기

▶ 접속하기 (<https://www.kcen.kr/cbook/index.green>) → 회원가입하기 → 서약서 작성하기

분야	생활수칙	CO <sub>2</sub> 저감량(년)		
		전체선택	<input type="checkbox"/>	
 전기	컴퓨터절전프로그램(그린터치) 사용하기	17.7 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	눈건강을 위한 하루 1시간 소등하기 (형광등 6개 기준)	15 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	사용 않는 TV, 세탁기, 전기밥솥, 전자렌지, 가습기의 플러그 뽑기	12.6 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 TV 사용하기	37.1 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 세탁기 사용하기	2.4 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 냉장고 사용하기	24 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 전기밥솥 사용하기	19.6 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 조명(LED) 사용하기	74.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	TV 사용시간 1시간 줄이기	7.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	전기밥솥 보온시간 3시간 줄이기 (먹을 만큼만 받하기)	25.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
 자원	5장의 종이청구서를 이메일이나 스마트폰으로 바꾸기	0.3 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	종이타올 대신 개인 손수건 사용하기	10.5 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	종이컵 대신 개인컵 사용하기 (종이컵 2개 기준)	3.5 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	비닐봉투 대신 장바구니 사용하기	2.5 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	수입식품 사용 10% 줄이기	16.7 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	음식물쓰레기 20% 줄이기	36.2 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	재활용이 가능한 유리병, 캔 등 분리배출하기	88 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	절수기기 사용 늘리기	18.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	피부건강을 위해 샤워시간 줄이기(10분 이내)	6.6 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	물을 받아서 절거지 하기	4.8 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
 교통	가까운 거리는 도보나 자전거 이용하기(1주일에 1번)	25.1 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	자동차 대신 1주일에 한번 대중교통 이용하기(승용차 요일제)	469.4 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	급제동, 급출발 하지 않기(하루 5회)	26.3 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	불필요한 엔진공회전 하지 않기(하루 5분)	41.1 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	경제속도(60~80km/h) 20% 준수하기	65.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	불필요한 짐을 싣고 다니지 않기	56 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	내리막길 운전시 가속페달 밟지 않기	48.3 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	신호대기 시 자동변속 기어를 중립으로 놓기(5분)	13 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	자동차 에어컨 사용 20% 줄이기	22.7 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	차량 주기적인 점검(공기압 체크)	82.4 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
 냉난방	출발 전 주행경로와 시간을 파악하기	391.4 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에어컨 사용시간 1시간 줄이기	14.1 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에어컨 냉방온도 2℃ 높이기	5.3 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	에어컨 필터를 주기적으로 청소하기	1.2 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	보일러 사용시간 1시간 줄이기	138.3 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	겨울철 보일러 난방온도 2℃ 낮추기	71.4 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
	문종지 같은 단열재로 열손실 방지하기	71.4 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>
보일러 내부를 주기적으로 청소하기	55.3 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>	
전기장판 사용 1시간 줄이기(내복착용하기)	2.9 kg	<input type="checkbox"/>	해당없음 <input type="checkbox"/>	

(출처: 한국기후·환경네트워크, <https://www.kcen.kr>)

## 학습지

단원	생태계와 환경	탐구 주제	탄소 발자국 월간 점검하기
학번		이름	

### 탄소 발자국 기록장 월간 점검하기

▶ 접속하기 (<https://www.kcen.kr/cbook/index.green>) → 월간 점검하기

분야	생활수칙	실천서약 (CO <sub>2</sub> /명/라)	월간점검 (CO <sub>2</sub> /명)	전체선택
 전기	컴퓨터절전프로그램(그린터치) 사용하기	17.7 kg ✓	1.48 kg	<input type="checkbox"/>
	눈건강을 위한 하루 1시간 소등하기 (형광등 6개 기준)	15 kg ✓	1.25 kg	<input type="checkbox"/>
	사용 않는 TV, 세탁기, 전기밥솥, 전자렌지, 가습기의 플러그 뽑기	12.6 kg ✓	1.05 kg	<input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 TV 사용하기	37.1 kg ✓	3.09 kg	<input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 세탁기 사용하기	2.4 kg ✓	0.20 kg	<input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 냉장고 사용하기	24 kg ✓	2.00 kg	<input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 전기밥솥 사용하기	19.6 kg ✓	1.63 kg	<input type="checkbox"/>
	에너지효율이 높은 조명(LED) 사용하기	74.9 kg ✓	6.24 kg	<input type="checkbox"/>
	TV 사용시간 1시간 줄이기	7.9 kg ✓	0.66 kg	<input type="checkbox"/>
	전기밥솥 보온시간 3시간 줄이기 (먹을 만큼만 밥하기)	25.9 kg ✓	2.16 kg	<input type="checkbox"/>
 자원	세탁횟수 주 1회만 줄이기 (세탁은 모아서 하기)	2.5 kg ✓	0.21 kg	<input type="checkbox"/>
	5장의 종이청구서를 이메일이나 스마트폰으로 바꾸기	0.3 kg ✓	0.03 kg	<input type="checkbox"/>
	종이타올 대신 개인 손수건 사용하기	10.5 kg ✓	0.88 kg	<input type="checkbox"/>
	종이컵 대신 개인컵 사용하기 (종이컵 2개 기준)	3.5 kg ✓	0.29 kg	<input type="checkbox"/>
	비닐봉투 대신 장바구니 사용하기	2.5 kg ✓	0.21 kg	<input type="checkbox"/>
	수입식품 사용 10% 줄이기	16.7 kg ✓	1.39 kg	<input type="checkbox"/>
	음식물쓰레기 20% 줄이기	36.2 kg ✓	3.02 kg	<input type="checkbox"/>
	재활용이 가능한 유리병, 캔 등 분리배출하기	88 kg ✓	7.33 kg	<input type="checkbox"/>
	절수기기 사용 늘리기	18.9 kg ✓	1.58 kg	<input type="checkbox"/>
	피부건강을 위해 샤워시간 줄이기(10분 이내)	6.6 kg ✓	0.55 kg	<input type="checkbox"/>
 교통	물을 받아서 설거지 하기	4.8 kg ✓	0.40 kg	<input type="checkbox"/>
	가까운 거리는 도보나 자전거 이용하기(1주일에 1번)	25.1 kg ✓	2.09 kg	<input type="checkbox"/>
	자동차 대신 1주일에 한번 대중교통 이용하기(승용차 요일제)	469.4 kg ✓	39.12 kg	<input type="checkbox"/>
	급제동, 급출발 하지 않기(하루 5회)	26.3 kg ✓	2.19 kg	<input type="checkbox"/>
	불필요한 엔진공회전 하지 않기(하루 5분)	41.1 kg ✓	3.43 kg	<input type="checkbox"/>
	경제속도(60~80km/h) 20% 준수하기	65.9 kg ✓	5.49 kg	<input type="checkbox"/>
	불필요한 짐을 싣고 다니지 않기	56 kg ✓	4.67 kg	<input type="checkbox"/>
	내리막길 운전시 가속페달 밟지 않기	48.3 kg ✓	4.03 kg	<input type="checkbox"/>
	신호대기 시 자동변속 기어를 중립으로 놓기(5분)	13 kg ✓	1.08 kg	<input type="checkbox"/>
	자동차에어컨 사용 20% 줄이기	22.7 kg ✓	1.89 kg	<input type="checkbox"/>
 냉난방	차량 주기적인 점검(공기압 체크)	82.4 kg ✓	6.87 kg	<input type="checkbox"/>
	출발전 주행경로와 시간을 파악하기	391.4 kg ✓	32.62 kg	<input type="checkbox"/>
	에어컨 사용시간 1시간 줄이기	14.1 kg ✓	2.35 kg	<input type="checkbox"/>
	에어컨 냉방온도 2℃ 높이기	5.3 kg ✓	0.88 kg	<input type="checkbox"/>
	에어컨 필터를 주기적으로 청소하기	1.2 kg ✓	0.20 kg	<input type="checkbox"/>
	보일러 사용시간 1시간 줄이기	138.3 kg ✓	23.05 kg	<input type="checkbox"/>
	겨울철 보일러 난방온도 2℃ 낮추기	71.4 kg ✓	11.90 kg	<input type="checkbox"/>
	문종지 같은 단열재로 열손실 방지하기	71.4 kg ✓	11.90 kg	<input type="checkbox"/>
보일러 내부를 주기적으로 청소하기	55.3 kg ✓	9.22 kg	<input type="checkbox"/>	
전기장판 사용 1시간 줄이기(내복착용하기)	2.9 kg ✓	0.48 kg	<input type="checkbox"/>	

(출처: 한국기후·환경네트워크, <https://www.kcen.kr>)

학습지			
단원	생태계와 환경	탐구 주제	탄소 발자국 월간 점검하기
학번		이름	

▶ 온실가스 1인 1톤 줄이기를 통한 얻을 수 있는 효과를 생각해 봅시다.

1. 온실가스 감축 효과

2. 경제적 효과

3. 안전 효과

4. 건강 효과

## 9 발전과 신재생 에너지

### 가. 최소 학업 성취수준

일반적 특성	발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있고 송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전전압이 변화함을 학습할 수 있다. 태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다. 다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.
일반적 특성에 따른 하위 항목	<p>발전소에서 다양한 에너지가 전기 에너지로 변하는 과정을 말할 수 있다</p> <p>송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위해 송전전압이 변화함을 학습할 수 있다.</p> <p>태양 에너지의 일부가 지구가 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾을 수 있다.</p> <p>다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.</p>
수행 활동/ 판단 근거	<p>발전 과정이 에너지 전환과 관련이 있음을 안다.</p> <p>송전 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안을 안다.</p> <p>태양 에너지의 일부가 지구에 도달하여 다양한 형태의 에너지로 전환되는 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.</p> <p>다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보는 활동에 참여한다.</p>

### 나. 프로그램 구성

차시	주제
1	발전소에서의 에너지 전환
2	송전 과정에서의 손실 전력을 줄이는 방안
3	태양에서의 에너지 전환

단원	발전과 신재생 에너지	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	발전소와 태양의 에너지 전환	차시	1차시

### 발전소에서의 에너지 전환

다음은 여러 가지 발전의 원리와 발전 과정에서 에너지 전환을 정리한 것이다. 발전 원리를 읽고 에너지 전환의 빈칸을 채워보자.

종류	화력 발전	핵 발전	수력 발전
발전 원리	<p>① <u>화석 연료를</u> ② <u>연소시켜</u> 발생하는 열로 물을 끓이고, 이때 발생하는 ③ <u>고온 · 고압</u>의 수증기로 터빈을 돌린다.</p> <p>→ 터빈에 연결된 발전기가 회전하면 ④ <u>전자기 유도 현상에</u> 의해 전기 에너지가 생산된다.</p>	<p>① <u>원자로에서 핵 연료가</u> ② <u>핵분열할 때 발생하는 열로</u> 물을 끓이고, 이때 발생하는 ③ <u>고온 · 고압</u>의 수증기로 터빈을 돌린다.</p> <p>→ 터빈에 연결된 발전기가 회전하면 전자기 유도 현상에 의해 전기 에너지가 생산된다.</p>	<p>① <u>높은 곳에서 낮은 곳으로 떨어지는 물의 낙차</u>를 이용하여 ② <u>터빈을</u> 돌린다.</p> <p>→ 터빈에 연결된 발전기가 회전하면 전자기 유도 현상에 의해 전기 에너지가 생산된다.</p>
에너지 전환	<p>① (화학) 에너지 → ② (열) 에너지 → ③ (운동) 에너지 → ④ 전기 에너지</p>	<p>① (핵) 에너지 → ② (열) 에너지 → ③ (운동) 에너지 → ④ 전기 에너지</p>	<p>① (위치) 에너지 → ② 운동 에너지 → ③ 전기 에너지</p>

단원	발전과 신재생 에너지	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	송전과정에서의 손실 전력을 줄이는 방안	차시	2차시

### 송전 과정에서의 손실 전력을 줄이는 방안

선생님께서 보여주는 동영상을 시청하고 발전소에서 생산된 전기를 일반 가정까지 수송하는 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안에 대해 알아보자.

시청 자료

	제목	주소
영상1	전기가 내게 오기까지 / EBS 지식채널e	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=BdHXObGIE3k">https://www.youtube.com/watch?v=BdHXObGIE3k</a> (2분부터)
영상2	구리 대신 초전도, 송전량 5배 이상 늘어나' / YTN 2014. 10. 30.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=WoN2jwXjbCQ">https://www.youtube.com/watch?v=WoN2jwXjbCQ</a>

(1) (영상 1을 시청하고 답해 주세요) 송전 과정에서 초고압으로 전압을 높이는 이유는 무엇일까?

답: 전압이 높을수록 손실 전력이 줄어들기 때문이다.

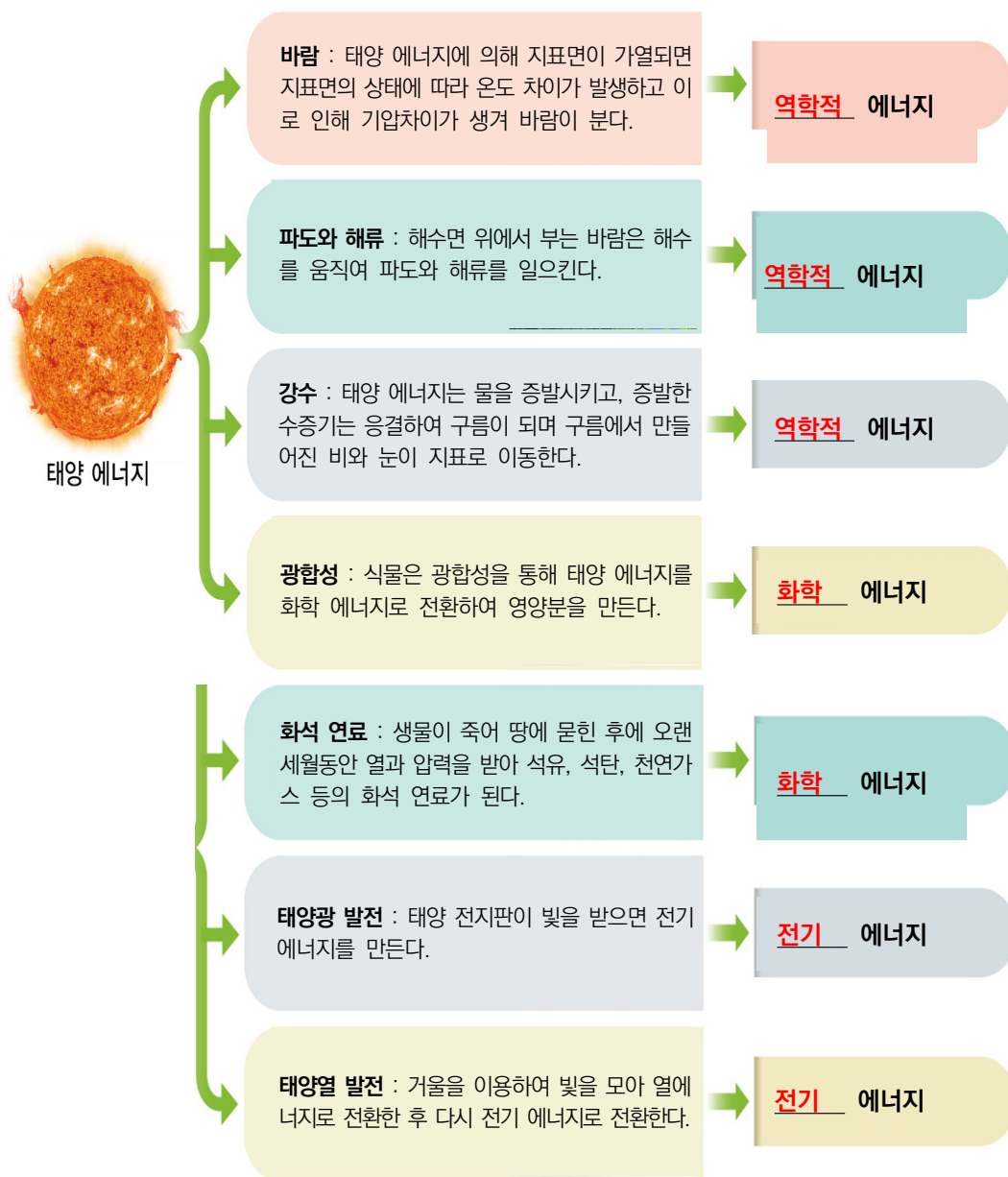
(2) (영상2를 시청하고 답해주세요) 구리 대신에 초전도 물질로 송전 케이블을 만들면 손실 전력이 줄어들고 대용량 전기 수송이 가능한 이유는 무엇 때문일까?

답: 초전도 물질의 전기 저항이 매우 작기 때문이다.

단원	발전과 신재생 에너지	분야	미도달 예방 교수·학습 자료
탐구 주제	태양 에너지의 전환	차시	3차시

### 태양 에너지의 전환

태양 에너지는 지구에서 일어나는 에너지 대부분의 근원으로, 지구상의 모든 생명 활동에 이용되는 에너지원이다. 태양이 우주 공간으로 방출하는 에너지 중 20억분의 1 정도만 지구에 도달한다. 다양한 지표면에서의 에너지 현상과 발전 방식에서 태양 에너지가 어떤 에너지로 전환되는지 빈칸을 채워 보자.





## 학습지

단원	발전과 신재생 에너지	탐구 주제	발전소와 태양의 에너지 전환
학번		이름	

### 발전소에서의 에너지 전환

다음은 여러 가지 발전의 원리와 발전 과정에서 에너지 전환을 정리한 것이다. 발전 원리를 읽고 에너지 전환의 빈칸을 채워 보자.

종류	화력 발전	핵 발전	수력 발전
발전 원리	<p>① <u>화석 연료를</u> ② <u>연소시켜</u> 발생하는 열로 물을 끓이고, 이때 발생하는 ③ <u>고온 · 고압</u>의 수증기로 터빈을 돌린다.</p> <p>→ 터빈에 연결된 발전기가 회전하면 ④ <u>전자기 유도 현상에 의해 전기 에너지가</u> 생산된다.</p>	<p>① 원자로에서 핵 연료가 ② 핵분열할 때 발생하는 열로 물을 끓이고, 이때 발생하는 ③ <u>고온 · 고압</u>의 수증기로 터빈을 돌린다.</p> <p>→ 터빈에 연결된 발전기가 회전하면 전자기 유도 현상에 의해 전기 에너지가 생산된다.</p>	<p>① <u>높은 곳에서 낮은 곳으로 떨어지는 물의 낙차</u>를 이용하여 ② 터빈을 돌린다.</p> <p>→ 터빈에 연결된 발전기가 회전하면 전자기 유도 현상에 의해 전기 에너지가 생산된다.</p>
에너지 전환	<p>① (     ) 에너지 →</p> <p>② (     ) 에너지 →</p> <p>③ (     ) 에너지 →</p> <p>④ 전기 에너지</p>	<p>① (     ) 에너지 →</p> <p>② (     ) 에너지 →</p> <p>③ (     ) 에너지 →</p> <p>④ 전기 에너지</p>	<p>① (     ) 에너지 →</p> <p>② (     ) 에너지 →</p> <p>③ 전기 에너지</p>

학습지			
단원	발전과 신재생 에너지	탐구 주제	송전 과정에서의 손실 전력을 줄이는 방안
학번		이름	

**송전 과정에서의 손실 전력을 줄이는 방안**

선생님께서 보여주는 동영상을 시청하고 발전소에서 생산된 전기를 일반 가정까지 수송하는 과정에서 손실 전력을 줄이기 위한 방안에 대해 알아보자.

시청 자료

	제목	주소
영상1	전기가 내게 오기까지 / EBS 지식채널e	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=BdHXObGIE3k">https://www.youtube.com/watch?v=BdHXObGIE3k</a> (2분부터)
영상2	구리 대신 초전도, 송전량 5배 이상 늘어나' / YTN 2014. 10. 30.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=WoN2jwXjbcQ">https://www.youtube.com/watch?v=WoN2jwXjbcQ</a>

(1) (영상 1을 시청하고 답해 주세요) 송전 과정에서 초고압으로 전압을 높이는 이유는 무엇일까?

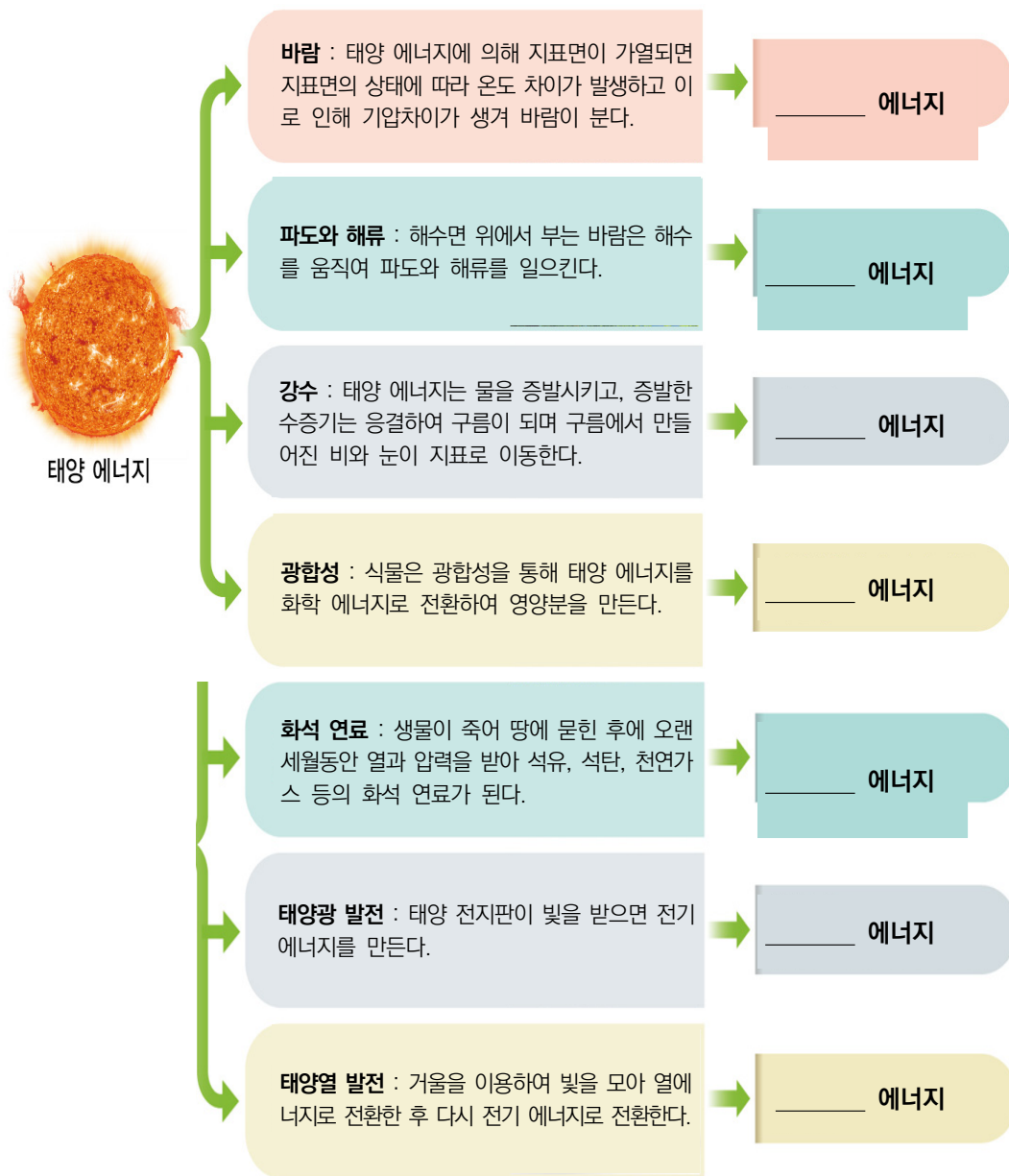
(2) (영상 2를 시청하고 답해 주세요) 구리 대신에 초전도 물질로 송전 케이블을 만들면 손실 전력이 줄어들고 대용량 전기 수송이 가능한 이유는 무엇 때문일까?

## 학습지

단원	발전과 신재생 에너지	탐구 주제	태양 에너지의 전환
학번		이름	

### 태양 에너지의 전환

태양 에너지는 지구에서 일어나는 에너지 대부분의 근원으로, 지구상의 모든 생명 활동에 이용되는 에너지원이다. 태양이 우주 공간으로 방출하는 에너지 중 20억분의 1 정도만 지구에 도달한다. 다양한 지표면에서의 에너지 현상과 발전 방식에서 태양 에너지가 어떤 에너지로 전환되는지 빈칸을 채워 보자.



CHAPTER

# IV

**공통과목 <통합과학>  
영역별 미도달 학생  
지원 교수·학습 자료**

2021학년도 모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제 공통과목 <통합과학> 이수 기준 적용을 위한 교수·학습자료

**공통과목 <통합과학> 영역별 미도달 학생 지원 교수·학습 자료**

## IV

공통과목 <통합과학> 영역별 미도달 학생 지원  
교수·학습 자료

고교학점제의 운영 체계에서는 미도달 예방 프로그램을 적용했음에도 불구하고 미이수한 학생들을 위한 프로그램이 필요하다. 단위 학교에서는 미이수 학생이 발생했을 경우 학생들의 최소 학업 성취수준 도달을 위해 보충 프로그램을 운영하고, 이를 통해 학점을 취득하게 하는 방법을 강구해야 한다.

III장에서 제시한 미도달 예방 프로그램을 적용했지만 최소 학업 성취수준 미도달 학생이 발생할 수 있다. 단위학교에서는 이럴 경우 미도달 학생을 위한 후속 방안을 마련하여 학생들의 최소 학업 성취수준 도달을 지원해야 한다. 따라서 IV장에서는 과학과의 특성상 미도달한 학생들이 과학적 용어 및 기초적인 개념에 대한 이해 부족할 가능성이 높아 기초 개념 이해를 할 수 있도록 교수·학습 자료를 구성하여 개발하였다. 최소 학업 성취수준 진술문의 수행 활동/판단 근거에 해당하는 수준으로만 제시하여 학생이 쉽게 학습할 수 있도록 지도안과 활동지 등을 개발하였다.

제시된 모든 프로그램을 그대로 적용하기에는 학교와 교사의 부담이 생길 수 있으므로 학교의 실정과 교수학습 환경에 맞게 선택적으로 적용하거나 내용을 적절하게 수정하여 적용할 수 있도록 하였다.

이 외에도 관련 실험이나 체험학습 등의 과정을 통해 최소 학업 성취수준에 도달할 수 있도록 지원하는 방안도 제시하였다.

영역	탐구 주제
물질의 규칙성과 결합	◦ 우주 이야기 만들기
자연의 구성 물질	◦ 지각을 구성하는 물질 모형 만들기 ◦ 신소재 전문가 집단 토론 학습
역학적 시스템	◦ 떨어지는 달걀 구하기
지구 시스템	◦ 지구 시스템의 구성 요소 ◦ 비주얼 씽킹(Visual Thinking): 지구 시스템의 상호작용
생명 시스템	◦ 세포막을 통한 물질의 이동 개념 모형 만들기 ◦ 과산화 수소 분해 반응 실험 - 효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이 ◦ 비즈 구슬을 이용한 DNA 모형 만들기- 생명체의 정보와 유전자의 관련성
화학 변화	◦ 구리판을 가열하여 색 변화 관찰하기 ◦ 친구에게 비밀 편지 쓰기
생물 다양성과 유지	◦ 생태계 서비스 지도 그리기
생태계와 환경	◦ 기상청 기상자료개방포털을 이용한 기후 변화 조사하기
발전과 신재생 에너지	◦ 신재생 에너지 사례 조사하기

단원	물질의 규칙성과 결합	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	우주 이야기 만들기		

### 1. 목적

우주의 시작에서부터 현재에 이르기까지 우주에서 일어난 일들에 대한 그림을 보고 어떤 일이 일어났는지에 대한 이야기를 자유롭게 작성하며 우주의 역사를 이해한다.

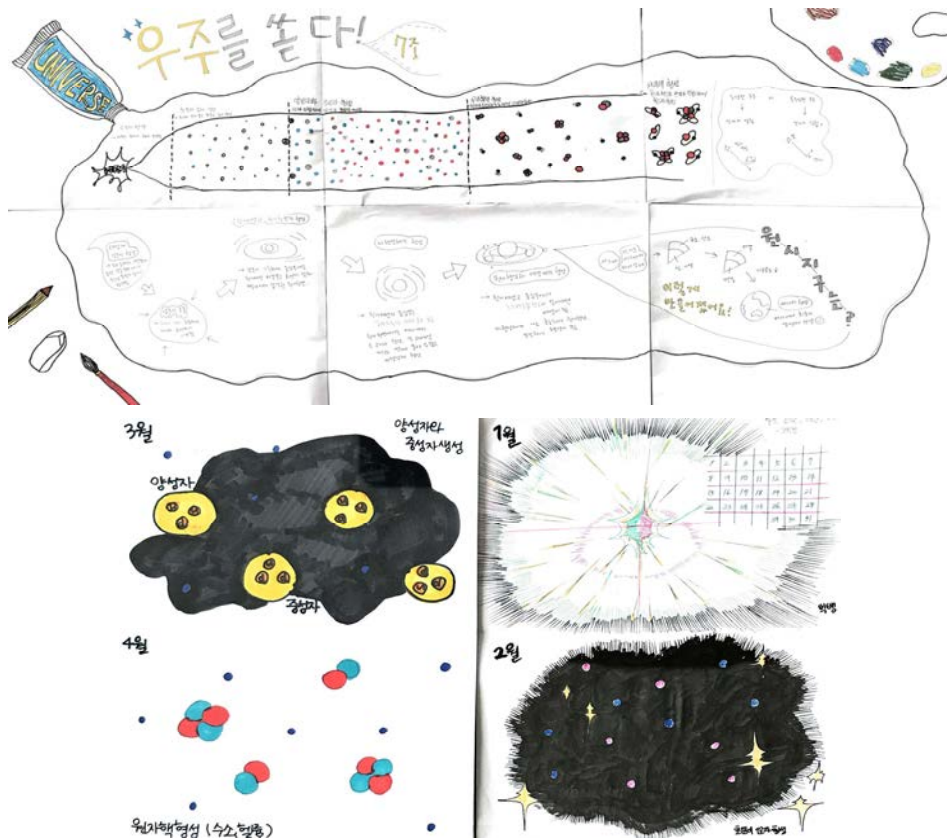
### 2. 준비물

B4 종이, 색칠 도구, 셀로판 테이프

### 3. 과정

- (1) 모둠별로 우주의 시작에서부터 현재에 이르기까지 일어난 여러 사건에 대한 6장의 그림을 살펴본다.
- (2) 이를 이용하여 우주의 역사에서 핵심이 되는 사건들을 그림과 글로 묘사하고 테이프로 연결한다.
- (4) 모둠별로 갤러리워크하며 상호 간에 평가하고 나눔을 실시한다.

### 4. 탐구 결과(예시)



평가 요소	성취여부	기준
우주의 역사	도달	우주의 시작부터 현재까지 우주에서 일어난 일들을 그림으로 표현할 수 있다.
	미도달	우주의 시작부터 현재까지 우주에서 일어난 일들을 그림으로 표현하지 못한다.

학습지			
단원	물질의 규칙성과 결합	탐구 주제	우주 이야기 만들기
학번		이름	

주제: 우주의 시작에서부터 현재에 이르기까지 우주에서 일어난 일들에 대한 그림을 보고 어떤 일이 일어났는지에 대한 이야기를 자유롭게 작성하며 우주의 역사를 이해한다.

준비물: B4 종이, 색칠 도구, 셀로판 테이프

과정:

- (1) 모둠별로 우주의 시작에서부터 현재에 이르기까지 일어난 여러 사건에 대한 6장의 그림을 살펴본다.
- (2) 이를 이용하여 우주의 역사에서 핵심이 되는 사건들을 그림과 글로 묘사한다.
- (3) 표현한 종이를 셀로판 테이프로 연결한다.
- (4) 모둠별로 갤러리워크하며 상호 간에 평가하고 나눔을 실시한다.

1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계

탐구 결과 그림은 별도의 종이에 표현



단원	자연의 구성 물질	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	지각을 구성하는 물질 모형 만들기		

### 1. 목적

지각을 구성하는 물질의 규칙성을 이해하고 모형을 만들 수 있다.

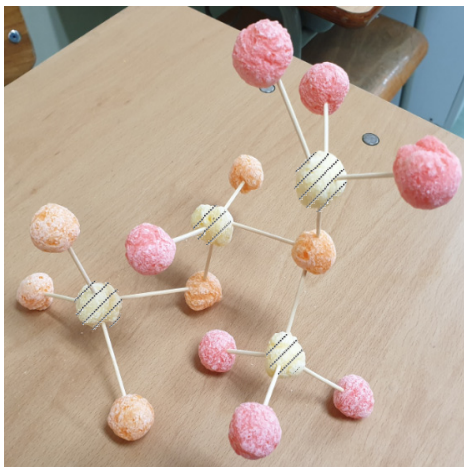
### 2. 준비물

이쑤시개, 병튀기

### 3. 과정

- (1) 모둠별로 병튀기와 이쑤시개를 이용하여 단위체를 연결하여 만든 지각을 구성하는 모형을 제작한다.
- (2) 각 모둠에서 만든 물질이 서로 같은 물질인지, 다른 물질인지 설명한다.
- (3) 모형의 오류가 있는지를 찾고, 설명한다.

### 4. 탐구 결과(예시)



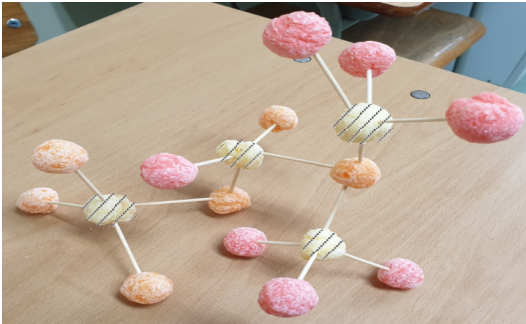
평가 요소	성취여부	기준
지각을 구성하는 물질 모형	도달	지각을 구성하는 물질의 규칙성을 이해하고 모형을 만들 수 있다.
	미도달	지각을 구성하는 물질의 규칙성을 이해하고 모형을 만들지 못한다.

학습지			
단원	자연의 구성 물질	탐구 주제	지각을 구성하는 물질 모형 만들기
학번		이름	

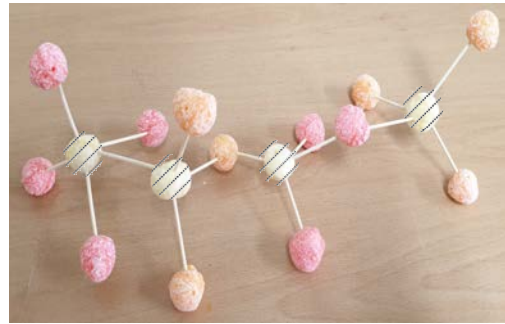
### 1. 지각을 구성하는 물질

1) 지각을 구성하는 물질의 단위체가 결합하는 규칙성을 설명해 보자.

2) 다음은 A모둠과 B모둠에서 단위체를 연결하여 만든 지각을 구성하는 물질의 모형이다. 다음 물음에 답하시오.  
(\* 빗금으로 표시된 것이 중심원소를 의미함.)



A모둠에서 만든 물질



B모둠에서 만든 물질

① A모둠과 B모둠에서 만든 물질은 서로 같은 물질일까?  
같은 물질인지, 다른 물질인지 판단하고, 그렇게 생각한 이유를 설명해 보자.

② 위 모형의 오류 여부를 판단하고, 오류가 있다면 오류를 분석해 보자.

단원	자연의 구성 물질	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	신소재 전문가 집단 토론 학습		

### 1. 목적

모동원의 관심과 흥미에 따라 다양한 성질을 이용한 신소재 중에서 한 가지 종류의 신소재를 선정하여 활용 사례를 조사한 후, 해당 신소재를 전문가로서 토론 활동에 적극적으로 참여한다.

### 2. 준비물

사진 카드, 활동지, 필기도구

### 3. 과정

- (1) 4인 1 모둠을 구성하고 교사는 4가지 분야의 전문가 활동지와 다양한 분야가 섞여 있는 신소재 사진 카드를 제공한다.
- (2) 모동원이 관심과 흥미에 따라 전기적 성질을 이용한 신소재, 자기적 성질을 이용한 신소재, 나노 기술을 이용한 신소재, 자연을 모방한 신소재를 활용 사례를 조사하기 위한 전문가를 선정한다.
- (3) 모동원 각자가 맡은 전문 분야의 신소재를 개념과 활용 사례를 구체적으로 조사하여 활동지에 기록한다.
- (4) 모동원이 함께 전기적 성질을 이용한 신소재, 자기적 성질을 이용한 신소재, 나노 기술을 이용한 신소재, 자연을 모방한 신소재를 활용 사례에 해당하는 사진 카드를 분류한다.
- (5) 모동별 전문가 집단 토론을 통해 각 분야의 신소재 전문가의 발표에 경청하고, 질문 및 토론의 핵심 내용을 활동지의 <요약정리>에 기록해 본다.

평가 요소	성취여부	기준
신소재를 활용 사례	도달	여러 분야의 신소재를 일상생활에서 사용되는 사례를 찾을 수 있다.
	미도달	여러 분야의 신소재를 일상생활에서 사용되는 사례를 찾지 못한다.

학습지			
단원	물질의 규칙성과 결합	탐구 주제	신소재 전문가 집단 토론 학습
학번		이름	

### 전기적 성질을 이용한 신소재 전문가

#### <탐구 활동지>

- ◎ 신소재란?
- ◎ 물질의 전기적 성질을 이용한 신소재
  - 1) 액정 디스플레이 (LCD)
  - 2) 반도체 (IC, LED, OLED 각각 조사)

#### <다양한 신소재의 활용 사례 요약정리하기>

◎모둠 토론을 통해서 학습하게 된 다른 분야의 신소재의 활용 사례를 정리해 보자.

※자기적 성질을 활용한 신소재

※나노 기술을 활용한 신소재

※자연을 모방한 신소재



학습지			
단원	물질의 규칙성과 결합	탐구 주제	신소재 전문가 집단 토론 학습
학번		이름	

### 나노 기술을 이용한 신소재 전문가

**<탐구 활동지>**

◎ 신소재란?

◎ 나노 기술을 이용한 신소재의 활용 사례 조사하기  
☞ 나노 기술이란?

1) 탄소나노튜브

2) 그래핀

**<다양한 신소재의 활용 사례 요약정리하기>**

◎모둠 토론을 통해서 학습하게 된 다른 분야의 신소재의 활용 사례를 정리해 보자.

※전기적 성질을 활용한 신소재

※자기적 성질을 활용한 신소재

※자연을 모방한 신소재

학습지			
단원	물질의 규칙성과 결합	탐구 주제	신소재 전문가 집단 토론 학습
학번		이름	

### 자연을 모방한 신소재 전문가

#### <탐구 활동지>

- ◎ 신소재란?
- ◎ 자연을 모방한 신소재의 활용 사례 조사하기
  - 1) 연잎 표면
  - 2) 게코 도마뱀 발바닥
  - 3) 홍합 분비물
  - 4) 거미줄
  - 5 )기타

#### <다양한 신소재의 활용 사례 요약 정리하기>

◎모둠 토론을 통해서 학습하게 된 다른 분야의 신소재의 활용 사례를 정리해 보자.

※전기적 성질을 활용한 신소재

※자기적 성질을 활용한 신소재

※나노 기술을 활용한 신소재

단원	역학적 시스템	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	떨어지는 달걀 구하기		

### 1. 목적

충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치를 생각해 보고 직접 제작해 본다.

### 2. 준비물

달걀, 안전장치 제작을 위한 재료

### 3. 활동

(1) 달걀이 깨지지 않기 위한 안전장치를 고안해 보자.

재료	
설계도	

(2) 위에서 고안한 안전장치를 직접 제작해 보고 높이 2m에서 달걀을 낙하시켜 보자.

(3) 선생님이나 친구들과 상의하여 안전장치를 개선해 보자.

개선 사항	
개선된 설계도	

평가 요소	성취여부	기준
충돌 시 피해를 줄이는 안전장치 제작	도달	충돌 시 피해를 줄이는 안전장치를 제작하는 활동에 참여한다.
	미도달	충돌 시 피해를 줄이는 안전장치를 제작하는 활동에 참여하지 않는다.



## 학습지

단원	역학적 시스템	탐구 주제	떨어지는 달걀 구하기
학번		이름	

### 1. 목적

충돌 시 피해를 줄일 수 있는 안전장치를 생각해보고 직접 제작해 본다.

### 2. 준비물

달걀, 안전장치 제작을 위한 재료

### 3. 활동

(1) 달걀이 깨지지 않기 위한 안전장치를 고안해 보자.

재료	
설계도	

(2) 위에서 고안한 안전장치를 직접 제작해 보고 높이 2m에서 달걀을 낙하시켜 보자.

(3) 선생님이나 친구들과 상의하여 안전장치를 개선해 보자.

개선 사항	
개선된 설계도	

단원	지구 시스템	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	지구 시스템의 구성 요소		

### 1. 목적

지구 시스템의 구성 요소를 확인하고, 하위 요소에 해당하는 사진을 찾아서 분류할 수 있다.

### 2. 준비물

인터넷 검색 도구, 프린터기

### 3. 과정

- (1) 2인 1모둠을 구성하여 모둠별로 지구를 구성하는 요소에 해당하는 것을 생각나는 대로 붙임쪽에 기록한다.
- (2) 각 모둠에서 기록한 붙임쪽지를 칠판에 붙이고, 한 모둠씩 돌아가면서 붙임쪽지를 모둠원 두 명이 합의한 기준에 따라 분류하고 그 기준을 칠판에 기록한다.
- (3) 칠판에 기록된 분류 기준을 통해 지구 시스템의 다섯 가지 구성 요소를 찾는다.
- (4) 모둠별로 인터넷 검색 도구를 이용하여 지구 시스템의 다섯 가지 구성 요소를 잘 표현해 주는 사진을 검색하여 출력한다.
- (5) 학습지의 해당 칸에 (4)번에서 출력한 지구 시스템의 구성 요소 사진을 위치에 맞게 배열한 후 형성평가 문항을 풀이한다.

평가 요소	성취여부	기준
지구시스템의 구성요소	도달	지구 시스템의 구성 요소를 구분하고, 하위 요소의 종류를 말할 수 있다.
	미도달	지구 시스템의 구성 요소를 구분할 수 없고, 하위 요소의 종류를 말하지 못한다.

단원	지구 시스템	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	비주얼 씽킹(Visual Thinking): 지구 시스템의 상호 작용		

### 1. 목적

지구 시스템의 구성 요소 사이의 상호작용의 사례를 조사하여 모둠별 포스터를 제작하여 발표하는 활동에 참여하여 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인할 수 있다.

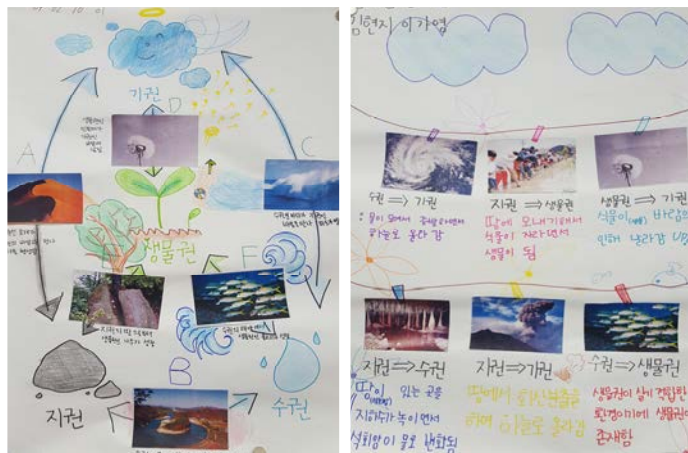
### 2. 준비물

1차시에 인쇄한 지구 시스템의 구성 요소 사진, 가위, 풀, 유성펜, 색칠 도구, 4절 도화지

### 3. 과정

- 1차시에 찾아서 인쇄한 지구 시스템의 구성 요소 사진을 이용하여 각 권역 간의 상호작용 사례 3가지를 **비주얼 씽킹(Visual Thinking)**으로 표현한다.
  - ※ **Visual Thinking**이란 생각이나 텍스트를 시각적인 방법으로 나타내는 활동이다. 학습 내용을 글, 도형, 색상으로 생각을 체계화하여 기억력을 높이고 복잡한 내용을 그림으로 단순화시켜 이해를 돕고자 하는 방법이다.
- 학생들이 각 권역 간의 상호작용 사례를 잘 찾지 못할 경우 다양한 상호작용 예시를 제시하여 학생이 원하는 예시를 선택하여 비주얼 씽킹으로 표현할 수 있도록 돕는다.
- 상호작용한 영역, 상호작용이 일어난 과정, 모둠원별 역할을 기록하도록 안내하고, 타이머를 활용하여 활동 시간을 정해 주어서 학생들이 시간을 더 적절히 사용할 수 있도록 한다.
- 완성된 모둠별 작품(비주얼 씽킹 작품)을 칠판이나 게시판에 전시하고 모둠원이 돌아가면서 작품에서 표현된 지구 시스템의 하위 요소와 상호작용 과정 및 표현 방법에 대해 발표한다.

### 4. 탐구 결과(예시)



〈예시 출처: 통합과학 2015 개정 교육과정 교수·학습자료-교육부, 대전광역시교육청〉

평가 요소	성취여부	기준
지구 시스템의 상호작용	도달	구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 설명할 수 있다.
	미도달	구성 요소들이 상호작용하며 균형을 이루는 지구 시스템의 특징을 설명하지 못한다.

단원	생명 시스템	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	세포막을 통한 물질의 이동 개념 모형 만들기		

### 1. 목적

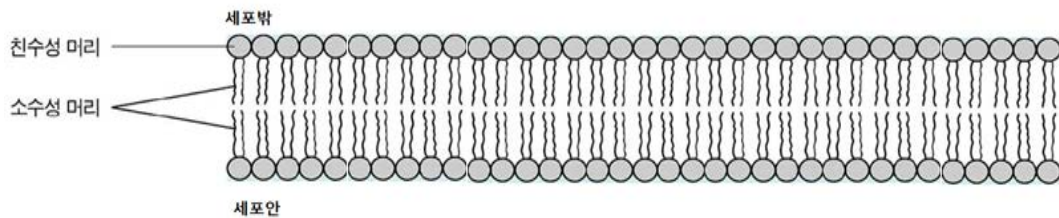
생명체의 물질 이동 통로인 세포막을 알고, 세포막을 통한 물질의 이동 방법을 설명할 수 있다.

### 2. 준비물

세포막이 그려진 종이, 막 단백질 스티커 여러 개, 물질 스티커 10개(스티커는 시판되는 것을 사용한다. 막 단백질은 크기가 큰 스티커를 사용하고, 물질 스티커는 여러 색깔이 있는 동그란 스티커를 사용한다.)

### 3. 과정

(1) 세포막이 그려진 종이의 인지질을 색연필로 색칠한다.

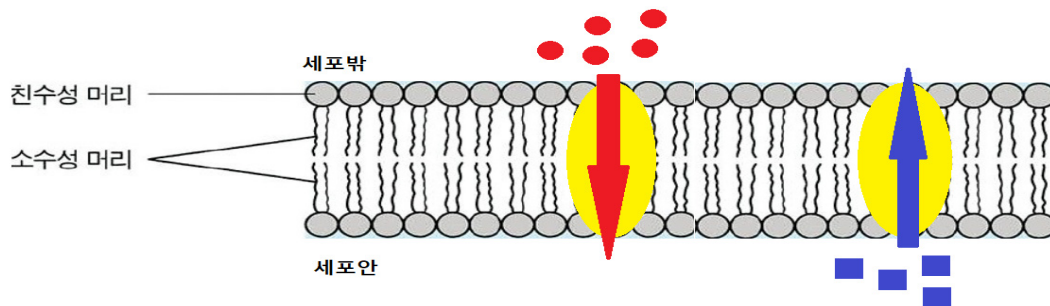


(2) 막 단백질 스티커를 세포막에 붙인다.

(3) 물질 스티커(빨강, 파랑)를 세포 밖과 안에 농도차를 고려하여 붙인다.

(4) 물질의 이동 방향을 화살표로 표시한다.

### 4. 탐구 결과(사진 또는 그림 그리기)



평가 요소	성취여부	기준
세포막을 통한 물질의 선택적 이동	도달	물질의 스티커를 붙이고, 고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시할 수 있다.
	미도달	고농도에서 저농도 방향으로 화살표를 표시하지 못한다.

## 학습지

단원	생명 시스템	탐구 주제	세포막을 통한 물질의 이동 개념 모형 만들기
학번		이름	

### 1. 목적

생명체의 물질 이동 통로인 세포막을 알고, 세포막을 통한 물질의 이동 방법을 설명할 수 있다.

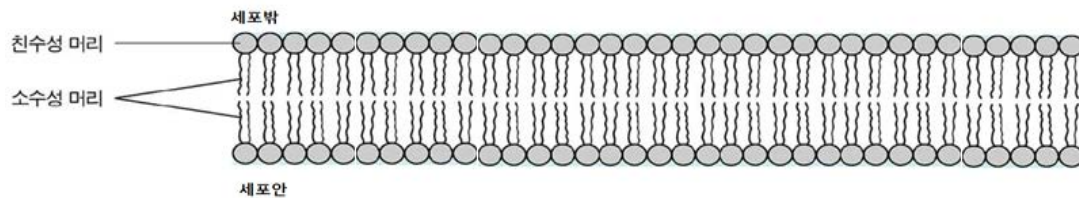
### 2. 준비물

세포막이 그려진 종이, 막 단백질 스티커 여러 개, 물질 스티커 10개(스티커는 시판되는 것을 사용한다. 막 단백질은 크기가 큰 스티커를 사용하고, 물질 스티커는 여러 색깔이 있는 동그란 스티커를 사용한다.)

### 3. 과정

- (1) 세포막이 그려진 종이의 인지질을 색연필로 색칠한다.
- (2) 막 단백질 스티커를 세포막에 붙인다.
- (3) 물질 스티커(빨강, 파랑)를 세포 밖과 안에 농도차를 고려하여 붙인다.
- (4) 물질의 이동 방향을 화살표로 표시한다.

### 4. 탐구 결과(사진 찍어 붙이기 또는 그림 그리기)



단원	생명 시스템	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	과산화 수소 분해 반응 실험 - 효소의 유무에 따른 화학 반응의 차이		

### 1. 목적

감자(효소 카탈레이스)의 작용을 통해 생체 촉매의 작용을 확인할 수 있다.

### 2. 준비물

3% 과산화 수소수, 감자, 12흡판, 스포이트, 핀셋, 실험용 장갑, 보안경, 이쑤시개, 라이터, 가위

### 3. 과정

- 흡판 두 군데를 A, B 흡으로 정하고, 각각 과산화 수소수를 10방울씩 넣는다.
- 준비한 감자를 흡에 들어갈 정도인 완두 크기로 작게 자른다.
- A 흡에는 증류수 10방울을, B 흡에는 감자 조각을 각각 넣는다.
- 각 흡에서 생기는 변화를 관찰하고 거품이 생기는 정도를 기록한다.
- 이쑤시개에 라이터로 불을 붙인 후, 불길을 끄고 남은 불씨를 거품 속에 넣어 어떻게 되는지 확인한다.

### 4. 탐구 결과

- (1) 거품이 생기는 정도(많이 생기면 + 3개, 안생기면 -)

	A 흡판	B 흡판
거품이 생기는 정도		

답: A흡판: -, B흡판: +++

- (1) 이쑤시개에 남은 불씨의 변화

	A 흡판	B 흡판
불씨의 변화		

답: A흡판: 불씨 변화 없음, B흡판: 불씨가 살아난다.

평가 요소	성취여부	기준
카탈레이스의 작용	도달	실험에 참여하고, 보고서를 작성한다.
	미도달	실험에 참여하지 않고, 보고서를 작성하지 않는다.

## 학습지

단원	생명 시스템	탐구 주제	과산화 수소 분해 반응 실험
학번		이름	

### 1. 목적

감자(효소 카탈레이스)의 작용을 통해 생체 촉매의 작용을 확인할 수 있다.

### 2. 준비물

3% 과산화 수소수, 감자, 12홈판, 스포이트, 핀셋, 실험용 장갑, 보안경, 이쑤시개, 라이터, 가위

### 3. 과정

- (1) 홈판 두 군데를 A, B 홈으로 정하고, 각각 과산화 수소수를 10방울씩 넣는다.
- (2) 준비한 감자를 홈에 들어갈 정도인 완두 크기로 작게 자른다.
- (3) A 홈에는 증류수 10방울을, B 홈에는 감자 조각을 각각 넣는다.
- (4) 각 홈에서 생기는 변화를 관찰하고 거품이 생기는 정도를 기록한다.
- (5) 이쑤시개에 라이터로 불을 붙인 후, 불길을 끄고 남은 불씨를 거품 속에 넣어 어떻게 되는지 확인한다.

### 4. 탐구 결과

- (1) 거품이 생기는 정도(많이 생기면 + 3개, 안생기면 -)

	A 홈판	B 홈판
거품이 생기는 정도		

- (1) 이쑤시개에 남은 불씨의 변화

	A 홈판	B 홈판
불씨의 변화		

단원	생명 시스템	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	비즈 구슬을 이용한 DNA 모형 만들기- 생명체의 정보와 유전자의 관련성		

### 1. 목적

비즈 구슬을 이용하여 DNA를 만들어 보고, 유전 정보가 DNA임을 안다.

### 2. 준비물

막대 비즈 4종류, 동그란 구슬 비즈 여러 개, 동선 70cm, 핸드폰 고리

### 3. 과정

- (1) 동선에 핸드폰 걸이를 연결하고 양쪽 동선을 교차해 비틀어 엮은 후 고정을 위해 흰색 막대 비즈를 하나 끼운다.
- (2) 동그란 구슬 비즈를 한쪽에 끼운 후 동선을 그림처럼 한번 돌려서 고정시켜 준다. 다른 한쪽도 같은 방식으로 비즈를 끼운다.
- (3) 막대 비즈 A, T, C, G를 순서에 맞게 반복하여 끼운다. 동선으로 끼울 때 막대 비즈 양쪽으로 교차해 지나가야 빠지지 않고 고정이 된다.
- (4) 같은 방법으로 10번 정도 반복하여 사다리 구조를 만든다.
- (5) 마지막 구슬 비즈에 동선을 고정하고, 남은 선은 마무리한 후 잘라 준다.
- (6) 완성된 비즈는 나선형으로 비틀어 준다.

### 4. 탐구 결과(사진)



평가 요소	성취여부	기준
DNA의 구조	도달	모형 제작 활동 참여한다.
	미도달	모형 제작 활동에 참여하지 않는다.



## 학습지

단원	생명 시스템	탐구 주제	비즈 구슬을 이용한 DNA 모형 만들기
학번		이름	

### 1. 목적

비즈 구슬을 이용하여 DNA를 만들어 보고, 유전정보가 DNA임을 안다.

### 2. 준비물

막대 비즈 4종류, 동그란 구슬 비즈 여러 개, 동선 70cm, 핸드폰 고리

### 3. 과정

- (1) 동선에 핸드폰 걸이를 연결하고 양쪽 동선을 교차해 비틀어 엮은 후 고정을 위해 흰색 막대 비즈를 하나 끼운다.
- (2) 동그란 구슬 비즈를 한쪽에 끼운 후 동선을 그림처럼 한번 돌려서 고정시켜 준다. 다른 한쪽도 같은 방식으로 비즈를 끼운다.
- (3) 막대 비즈 A, T, C, G를 순서에 맞게 반복하여 끼운다. 동선으로 끼울 때 막대 비즈 양쪽으로 교차해 지나가야 빠지지 않고 고정이 된다.
- (4) 같은 방법으로 10번 정도 반복하여 사다리 구조를 만든다.
- (5) 마지막 구슬 비즈에 동선을 고정하고, 남은 선은 마무리한 후 잘라 준다.
- (6) 완성된 비즈는 나선형으로 비틀어 준다.

### 4. 탐구 결과(완성된 작품 사진 찍어 붙이기)

단원	화학 변화	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	구리판을 가열하여 색 변화 관찰하기		

### 1. 목적

산화 환원 반응으로 생기는 변화를 관찰할 수 있다.

### 2. 준비물

구리판(7cm×2cm 크기), 알코올램프, 점화기, 집게, 사포, 면장갑, 보안경

### 3. 과정

- (1) 구리판을 집게로 집어 알코올램프의 겉불꽃에 넣고 색 변화를 관찰한다.
- (2) 과정 (1)에서 가열한 구리판 부분을 속불꽃에 넣고 색 변화를 관찰한다.

### 4. 탐구 결과

☞ 과정 (1)과 (2)에서 구리판의 색은 어떻게 변하는가?

겉불꽃은 가장 바깥의 불꽃이고, 속불꽃은 청록색으로 보이는 안쪽의 불꽃이다. 속불꽃에서는 산소 공급이 원활하지 않아 알코올이 불완전 연소한다.

- (1) 검은색
- (2) 적색

평가 요소	성취여부	기준
산소가 이동하는 산화 환원 반응	도달	실험에 참여하고, 보고서를 작성한다.
	미도달	실험에 참여하지 않고, 보고서를 작성하지 않는다.

## 학습지

단원	화학 변화	탐구 주제	구리판을 가열하여 색 변화 관찰하기
학번		이름	

### 1. 목적

산화 환원 반응으로 생기는 변화를 관찰할 수 있다.

### 2. 준비물

구리판(7cm×2cm 크기), 알코올램프, 점화기, 집게, 사포, 면장갑, 보안경

### 3. 과정

- (1) 구리판을 집게로 집어 알코올램프의 겉불꽃에 넣고 색 변화를 관찰한다.
- (2) 과정 (1)에서 가열한 구리판 부분을 속불꽃에 넣고 색 변화를 관찰한다.

### 4. 탐구 결과

☞ 과정 (1)과 (2)에서 구리판의 색은 어떻게 변하는가?

(1) 과정 (1)의 결과

(2) 과정 (2)의 결과

단원	화학 변화	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	친구에게 비밀 편지 쓰기		

### 1. 목적

여러 가지 용액의 액성을 확인할 수 있다.

### 2. 준비물

자주색 양배추 지시약, 레몬즙, 제빵 소다 수용액, 붓, 종이, 분무기

### 3. 과정

- (1) 붓에 레몬즙 또는 제빵 소다 수용액을 묻혀 종이에 그림을 그린다.
- (2) 종이의 물기를 충분히 말린다.
- (3) 친한 친구에게 종이를 전달한다.
- (4) 종이를 받은 친구는 천연 지시약을 넣은 분무기를 부려 비밀 편지를 읽는다.

### 4. 탐구 결과(사진 찍기)



평가 요소	성취여부	기준
산과 염기의 성질	도달	실험에 참여한다.
	미도달	실험에 참여하지 않는다.

## 학습지

단원	화학 변화	탐구 주제	친구에게 비밀 편지 쓰기
학번		이름	

### 1. 목적

여러 가지 용액의 액성을 확인할 수 있다.

### 2. 준비물

자주색 양배추 지시약, 레몬즙, 제빵 소다 수용액, 붓, 종이, 분무기

### 3. 과정

- (1) 붓에 레몬즙 또는 제빵 소다 수용액을 묻혀 종이에 그림을 그린다.
- (2) 종이의 물기를 충분히 말린다.
- (3) 친한 친구에게 종이를 전달한다.
- (4) 종이를 받은 친구는 천연 지시약을 넣은 분무기를 부려 비밀 편지를 읽는다.

### 4. 탐구 결과(완성된 작품 사진 찍어 붙이기)

단원	생물 다양성과 유지	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	생태계 서비스 지도 그리기		

## 생태계 서비스 지도 그리기

### ▶ 생태계 서비스란

생태계 서비스란 우리에게 금전적 비용 없이 건강한 생태계가 제공하는 생명과 인간 경제를 부양하는 자연 서비스를 말한다. 즉, 우리가 자연으로부터 얻는 많은 혜택이라고 볼 수 있다. 예를 들어, 숲은 공기와 물에서 오염물질을 정화해 주고, 토양 침식, 가뭄, 홍수와 같은 자연재해를 저감해 준다. 또한 기후를 조절하고 양분을 재활용하는 데 도움을 주기도 하며 다양한 식량, 목재, 약재 등으로 우리 삶을 윤택하게 만들어 준다. 더불어 과학적, 예술적 영감을 주어 문화 발전에 기여하기도 한다. 이렇듯 우리의 삶과 경제는 태양으로부터 오는 에너지와 지구에 의해 제공되는 천연자원 및 생태계 서비스에 의해 지속가능성을 유지한다. (G. Tyler Miller, Scott E. Spoolman, 2020)

### ▶ 우리의 생활 주변에서 발견할 수 있는 생태계 서비스의 예시 조사하기

공급 서비스	바다에서 잡은 해양식량, 숲에서 채취한 약초 및 과일과 같은 음식, 약용 식물, 섬유, 연료, 식수, 경작 농산물 등
문화 서비스	인간에게 제공하는 심미적 충족감, 교육적, 오락적 기회 등
조절 서비스	오염 물질의 제거나 여과, 온실 효과를 유발하는 이산화탄소를 식물들이 소모하는 것과 같은 생태계의 기후 조절 능력 등
유지 서비스	다른 모든 기능들의 기본으로 생태계의 생산, 영양 순환, 토양의 형성 등

### ▶ 생태계 서비스 지도 그리기

평가 요소	성취여부	기준
생태계 서비스 지도	도달	생태계 서비스의 개념을 이해하고, 생태계 서비스 지도를 그릴 수 있다.
	미도달	생태계 서비스의 개념을 이해하지 못한다.

학습지			
단원	생물 다양성과 유지	탐구 주제	생태계 서비스 지도 그리기
학번		이름	

## 생태계 서비스 지도 그리기

### ▶ 생태계 서비스에 대해서 알아 보아요

생태계 서비스란 우리에게 금전적 비용 없이 건강한 생태계가 제공하는 생명과 인간 경제를 부양하는 자연 서비스를 말한다. 즉, 우리가 자연으로부터 얻는 많은 혜택이라고 볼 수 있다. 예를 들어, 숲은 공기와 물에서 오염물질을 정화해 주고, 토양 침식, 가뭄, 홍수와 같은 자연재해를 저감해 준다. 또한 기후를 조절하고 양분을 재활용하는 데 도움을 주기도 하며 다양한 식량, 목재, 약재 등으로 우리 삶을 윤택하게 만들어 준다. 더불어 과학적, 예술적 영감을 주어 문화 발전에 기여하기도 한다. 이렇듯 우리의 삶과 경제는 태양으로부터 오는 에너지와 지구에 의해 제공되는 천연자원 및 생태계 서비스에 의해 지속가능성을 유지한다. (G. Tyler Miller, Scott E. Spoolman, 2020)

### ▶ 우리의 생활 주변에서 발견할 수 있는 생태계 서비스의 예시 조사해 보아요.

공급 서비스	
문화 서비스	
조절 서비스	
유지 서비스	

### ▶ 생태계 서비스 지도 그리기

- 우리 학교 주변의 생태계 지도를 그리고, 여기서 얻을 수 있는 생태계 서비스를 그려 보아요.

단원	생태계와 환경	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	기상청 기상자료개방포털을 이용한 기후 변화 조사하기		

### 기상청 기상자료개방포털을 이용한 기후 변화 조사하기

#### ▶ 기상자료개방포털에 대해 알아보기

○ 언제, 어디서, 누구든지 모든 날씨데이터를 한 곳에서 찾을 수 있는 인터넷 플랫폼입니다.

○ 지상, 해양, 고층, 항공관측, 위성, 레이더, 수치예보모델자료 등 총 30종류의 날씨데이터를 다운로드 받을 수 있습니다.

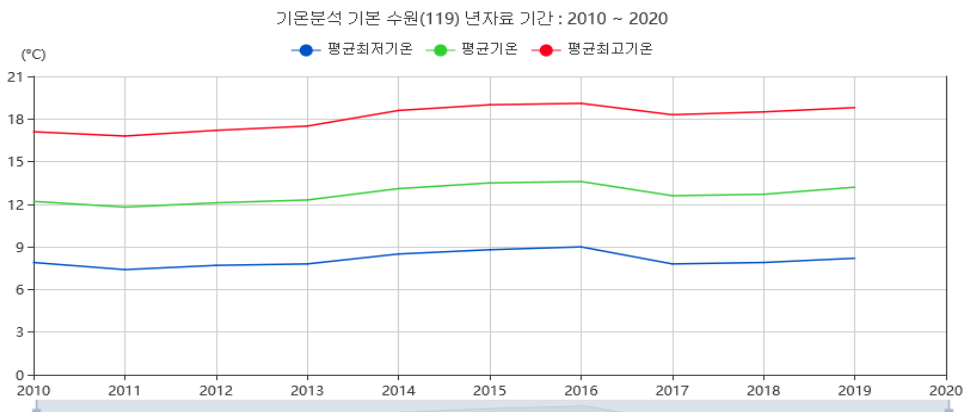
○ 기온, 강수량 등 찾고 싶은 지역의 날씨데이터를 지도에서 쉽게 찾을 수 있습니다.

○ 기온분석, 강수량분석, 극값순위, 기후평년값, 장마, 황사일수, 폭염일수, 열대야일수, 24절기 등 18종류의 기후통계분석정보를 이해하기 쉽고 정확하게 이용하실 수 있습니다.

(출처: 기상청 기상자료개방포털, <https://data.kma.go.kr>)

#### ▶ 기온 및 강수량 변화 분석하기

- 접속하기 (<https://data.kma.go.kr>)
- 기후통계분석-기온분석/강수량분석-자료구분(일, 월, 계절, 년)-기간-지역 선택 후 검색
- 기간별 기온/강수량 변화 분석하기



(출처: 기상청 기상자료개방포털, <https://data.kma.go.kr>)

평가 요소	성취여부	기준
기후 변화 조사하기	도달	우리 지역의 기온 및 강수량 변화를 분석할 수 있다.
	미도달	우리 지역의 기온 및 강수량 변화를 분석하지 못한다.



학습지			
단원	생태계와 환경	탐구 주제	기상청 기상자료개방포털을 이용한 기후 변화 조사하기
학번		이름	

## 기상청 기상자료개방포털을 이용한 기후 변화 조사하기

### ▶ 기상자료개방포털에 대해 알아 보아요

○ 언제, 어디서, 누구든지 모든 날씨데이터를 한 곳에서 찾을 수 있는 인터넷 플랫폼입니다.

○ 지상, 해양, 고층, 항공관측, 위성, 레이더, 수치예보모델자료 등 총 30종류의 날씨데이터를 다운로드 받을 수 있습니다.

○ 기온, 강수량 등 찾고 싶은 지역의 날씨데이터를 지도에서 쉽게 찾을 수 있습니다.

○ 기온분석, 강수량분석, 극값순위, 기후평년값, 장마, 황사일수, 폭염일수, 열대야일수, 24절기 등 18종류의 기후통계분석정보를 이해하기 쉽고 정확하게 이용하실 수 있습니다.

(출처: 기상청 기상자료개방포털, <https://data.kma.go.kr>)

### ▶ 기온 및 강수량 변화 분석해 보아요

- 접속하기 (<https://data.kma.go.kr>)
- 기후통계분석-기온분석/강수량분석-자료구분(일, 월, 계절, 년)-기간-지역 선택 후 검색
- 기간별 기온/강수량 변화를 분석해 보아요

최근 10년동안 우리 마을의 기온은 어떻게 변화하였나요? 이 이유는 무엇일까요?

최근 10년동안 우리 마을의 강수량은 어떻게 변화하였나요? 이 이유는 무엇일까요?

단원	발전과 신재생 에너지	분야	미도달 학생 지원 교수·학습 자료
탐구 주제	신재생 에너지 사례 조사하기		

### 1. 목적

다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.

### 2. 준비물

인터넷이 가능한 PC 또는 스마트폰

### 3. 활동

신재생 에너지는 신에너지와 재생 에너지를 합쳐 부르는 말이다. 기존의 화석 연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 강수, 생물유기체 등을 포함하여 재생이 가능한 에너지로 변환시켜 이용하는 에너지를 말한다. 재생 에너지에는 태양광, 태양열, 바이오, 풍력, 수력 등이 있고, 신에너지에는 연료 전지, 수소 에너지 등이 있다.

위에서 제시된 신재생 에너지 중에 1개를 골라 조사 활동을 수행하고 보고서를 작성해 보자.

직접 알아보는 신재생 에너지	
신재생 에너지	
활용 방안	
장점	
단점	
개선 방안	

평가 요소	성취여부	기준
신재생 에너지의 사례 조사	도달	신재생 에너지의 사례를 조사하는 활동에 참여한다.
	미도달	신재생 에너지의 사례를 조사하는 활동에 참여하지 않는다.

학습지			
단원	발전과 신재생 에너지	탐구 주제	신재생 에너지 사례 조사하기
학번		이름	

### 1. 목적

다양한 신재생 에너지의 개발 사례를 찾아보고 장단점, 개선 방안 등에 대한 자신의 생각을 말할 수 있다.

### 2. 준비물

인터넷이 가능한 PC 또는 스마트폰

### 3. 활동

신재생 에너지는 신에너지와 재생 에너지를 합쳐 부르는 말이다. 기존의 화석 연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 강수, 생물유기체 등을 포함하여 재생이 가능한 에너지로 변환시켜 이용하는 에너지를 말한다. 재생 에너지에는 태양광, 태양열, 바이오, 풍력, 수력 등이 있고, 신에너지에는 연료 전지, 수소 에너지 등이 있다.

위에서 제시된 신재생 에너지 중에 1개를 골라 조사 활동을 수행하고 보고서를 작성해 보자.

직접 알아보는 신재생 에너지	
신재생 에너지	
활용 방안	
장점	
단점	
개선 방안	

---

## 기획

**조은옥** 경기도교육청 교육과정국장  
**백경녀** 경기도교육청 학교교육과정과장  
**송호현** 경기도교육청 학교교육과정과 장학관  
**김삼향** 경기도교육청 학교교육과정과 장학사

---

## 집필위원

**이수윤** 운정고등학교 교사  
**진희영** 구리남양주교육지원청 장학사  
**정은용** 향남고등학교 교사  
**최은숙** 정현고등학교 교사  
**박현수** 성지고등학교 교사  
**이 일** 광명고등학교 교사

---

## 검토위원

**지영래** 순천대학교 교수  
**한진희** 범박고등학교 교사  
**박효현** 백마고등학교 교사  
**이명숙** 운암고등학교 교사  
**석미영** 가운고등학교 교사

2021  
학년도

모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제

**공통과목 <통합과학> 이수 기준 적용을 위한 교수·학습자료**

발행일 | 2020년 12월

발행처 | 경기도교육청

디자인·편집 | 디자인세창 (1544-1466)

2021



모든 학생의 성장을 지원하는 고교학점제

공통과목 ‘통합과학’

이수 기준 적용을 위한

교수·학습자료

GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION