

2021학년도

# 과학과 평가규정

전주제일고등학교

# 2021학년도 과학교과 평가규정

## ■ 평가 목표 및 방침

### 1. 평가 목표

- 가. 과학의 핵심 개념을 이해하고 적용하는 능력을 평가한다.
- 나. 과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 참여와 평생 학습 능력 등과 같은 과학과 핵심 역량을 평가한다.
- 다. 과학에 대한 흥미와 가치 인식, 과학 학습 참여의 적극성, 협동성, 과학적으로 문제를 해결하는 태도, 창의성 등을 평가한다.
- 라. 평가는 개별 평가와 더불어 협동심을 함양하기 위한 모둠 평가를 실시하고, 창의·융합적 문제 해결력 및 인성과 감성 함양에 도움이 되는 소재나 상황을 적극적으로 발굴하여 활용한다.
  - ※ 복수의 학생이 공동으로 수행하는 모둠활동 등을 평가할 때에는 개별 학생에 대한 역할을 부여하고 학습과제의 수행 과정과 결과가 평가될 수 있도록 한다.
- 마. 평가는 설정된 성취기준에 근거하여 실시하고, 그 결과를 학습 지도 계획 수립과 지도 방법 개선, 진로 지도 등에 활용한다.

### 2. 평가 방침

- 가. 전라북도 학업성적관리지침과 학교의 학업성적관리규정에 준하여 실시한다.
- 나. 지필평가 중 서답형 문제 비율은 30% 이상으로 정하고 서술형 문항은 지필평가 총 배점의 20%(평균) 이상 출제한다.
- 다. 수행평가는 40% 이상으로 하고, 정규교육과정 외에 학생이 수행한 결과물에 대해 점수를 부여하는 과제형 수행평가는 실시하지 않으며, 학생 중심 수업에 맞는 과정 중심형 수업밀착 평가를 실시한다.
- 라. 평가는 난이도, 변별도, 타당도, 신뢰도 등을 고려하여 출제하며, 담당 교사가 2인 이상인 경우 반드시 공동 출제한다.
- 마. 학생 참여형으로 수업 방법을 개선하고, 학생 부담이 가중되지 않도록 수업과 밀착된 수행평가를 확대하여, 수업-평가-기록이 일체화될 수 있도록 한다.
- 바. 과목별 수행평가의 기본점수는 평가영역별 영역만점의 10~40%로 한다.
- 사. 과목별 석차등급은 지필평가 및 수행평가의 반영비율 환산점수의 합계에 의한 석차 순에 따라 다음과 같이 평정한다. 단, 등급별 누적 학생 수는 수강자수와 누적 등급 비율을 곱한 값을 반올림하여 계산한다.

석차등급	석차누적비율
1등급	~ 4%이하
2등급	4%초과 ~ 11%이하
3등급	11%초과 ~ 23%이하
4등급	23%초과 ~ 40%이하
5등급	40%초과 ~ 60%이하
6등급	60%초과 ~ 77%이하
7등급	77%초과 ~ 89%이하
8등급	89%초과 ~ 96%이하
9등급	96%초과 ~ 100%이하

아. 과목별 성취도

성취율 (원점수)	성취도
90%이상	A
80%이상~90%미만	B
70%이상~80%미만	C
60%이상~70%미만	D
60%미만	E

단, 2015개정교육과정 보통교과 공통과목의 과학탐구실험과 보통교과 진로선택과목의 성취도는 원점수에 따라 다음과 같이 평정한다.

성취율 (원점수)	성취도
80% 이상 ~ 100%	A
60% 이상 ~ 80% 미만	B
60% 미만	C

## ■ 평가 방법 및 영역별 평가 비율

### 1. 과목별 평가 반영비율

가. 통합과학, 물리학 I, II, 화학 I, II, 생명과학 I, II, 지구과학 I, II

평가방법	지 필 평 가				수 행 평 가		
반영비율	60%				40%		
평가영역	1차고사(30%)		2차고사(30%)		배움평가(20%)		역량평가 (20%)
	선택형	서답형 (서술)	선택형	서답형 (서술)	1차	2차	
영역만점	70점	30점 (20점)	70점	30점 (20점)	10점	10점	20점
반영비율	21%	9% (6%)	21%	9% (6%)	10%	10%	20%
기본점수	0점		0점		4점	4점	8점
평가지기	1차고사 기간		2차고사 기간		과학과 평가규정에 근거		
출제-평가 채점	2인 이상의 교사가 담당할 경우 공동출제 및 공동 채점				2인 이상의 교사가 담당할 경우 공동논의 후 객관적인 평가방법 결정		

나. 과학탐구실험

평가방법	수 행 평 가		
반영비율	100%		
평가영역	배움평가(60%)		역량평가(40%)
	1차	2차	
영역만점	30점	30점	40점
반영비율	30%	30%	40%
기본점수	12점	12점	16점
평가지기	과학과 평가규정에 근거		
출제-평가 채점	2인 이상의 교사가 담당할 경우 공동논의 후 객관적인 평가방법 결정		

다. 생활과 과학

평가방법	지 필 평 가		수 행 평 가		
반영비율	30%		70%		
평가영역	2차고사(30%)		배움평가(40%)		역량평가 (30%)
	선택형	서답형 (서술)	1차	2차	
영역만점	60점	40점 (20점)	20점	20점	30점
반영비율	18%	12% (6%)	20%	20%	30%
기본점수	0점	0점	8점	8점	12점
평가지기	1차고사 기간		과학과 평가규정에 근거		
출제-평가 채점	2인 이상의 교사가 담당할 경우 공동출제 및 공동 채점		2인 이상의 교사가 담당할 경우 공동논의 후 객관적인 평가방법 결정		

- 1) 지필평가는 평가 단원과 교육과정 범위 내의 수준으로 지식, 이해, 적용 영역을 적용하여 출제한다.
- 2) 서답형 문항의 평가기준은 문항정보표 또는 서술형 채점 기준표에 작성한다.
- 3) 평가 결과는 평가 종료(채점 또는 산출) 후 학생 개인에게 직접 공개(개인정보보호법에 유의)하고 확인한다.
- 4) 확인 결과 이의가 있을 때에는 재심하여 재평가한다.
- 5) 평가 결과에 대한 이의 신청 기간은 지필평가는 **고사종료일로부터 3일까지로 한다.**

## 2. 학습 더딤 학생 지도 계획

가. 정기고사 및 수행평가 결과를 분석하여 학습 더딤 학생에 대한 추수 지도를 진행한다.

나. 학습 더딤 학생 지도 계획

학습 더딤 학생 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학기 단위 성취도가 E에 해당되는 학생 중 <b>과학 성적 향상에 의지가 있는</b> 경우에 한하여 선별</li> </ul>
추수 지도 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 더딤 대상자가 수강자의 15% 이하인 경우: 학습 더딤 영역의 성취도를 향상시킬 수 있는 별도의 학습지를 제작하여 교과 시간 및 방과후 시간 등을 활용하여 과제 수행 지도 및 피드백 실시</li> <li>• 학습 더딤 대상자가 수강자의 15%를 초과한 경우: 희망자를 대상으로 방과후 특별 보충 프로그램 및 원격 교육 프로그램 등을 통한 부진 학생 지도 실시</li> </ul>

단, 2015개정교육과정 보통교과 공통과목의 과학탐구실험, 보통교과 진로선택과목에서 학습 더딤학생 지도는 다음과 같이 한다.

학습 더딤 학생 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학기 단위 성취도가 C에 해당되는 학생 중 <b>과학 성적 향상에 의지가 있는</b> 경우에 한하여 선별</li> <li>• 교사의 판단 하에 학업 역량이 현저히 낮거나 도움이 필요하다고 생각되는 경우</li> </ul>
추수 지도 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 더딤 대상자가 수강자의 15% 이하인 경우: 학습 더딤 영역의 성취도를 향상시킬 수 있는 별도의 학습지를 제작하여 교과 시간 및 방과후 시간 등을 활용하여 과제 수행 지도 및 피드백 실시</li> <li>• 학습 더딤 대상자가 수강자의 15%를 초과한 경우: 희망자를 대상으로 방과후 특별 보충 프로그램 및 원격 교육 프로그램 등을 통한 부진 학생 지도 실시</li> </ul>

## ■ 수행평가 세부계획

### 1. 운영 방침

- 가. 수행평가 학기별 계획은 학년 초에 교과협의회를 통해 확정한다.
- 나. 확정된 평가 계획은 정보공시 등을 통해 학생 및 학부모에게 공개한다. 또한 변경사항이 있는 경우에는 학교 학업성적관리위원회의 심의를 통해 변경사항을 확정하고 평가 실시 전에 변경사항을 재공지한다.
- 다. 평가 시기는 가급적 지필 평가 기간을 피하여 운영한다.
- 라. 수행평가 운영은 가급적 2차고사 완료 전까지 종료한다.
- 마. 수행평가는 최소한 평가 실시 1주 전에 학생들에게 시기 및 방법 등에 대해 충분히 공지한다.
- 바. 평가에 있어 점수에 반영되지 않고 학생의 성취 상황과 변화 양상을 질적으로 기록하기 위한 수행평가도 인정할 수 있다.
- 사. 평가 결과에 대한 이의 신청 기간은 수행평가는 성적고지 후 3일까지로 한다.
- 아. 결시자(출석인정, 미인정 결석, 질병결석 등)의 점수 산출은 1회 기회를 부여하며, 수행평가에 응하지 않을 시에는 각 영역별 기본 점수를 부여한다.  
단, 추가평가가 어렵거나 장기결석일 경우에는 각 영역별 기본 점수를 부여한다.
- 자. 신체장애(지체장애 및 감각장애(시각, 청각))로 인하여 수행평가가 불가능한 영역의 경우 다음과 같이 성적처리 한다.

$$\text{점수} = \text{해당영역 수행평가 기본점수} + \text{해당영역 수행평가 배점(기본점수 제외)} \times \frac{\text{당해자의 지필평가 득점}}{\text{지필평가의 배점 총점}}$$

※ 기본 점수가 없는 영역의 경우

$$\text{점수} = \text{해당영역 수행평가 배점} \times \frac{\text{당해자의 지필평가 득점}}{\text{지필평가의 배점 총점}}$$

차. 위탁교육생의 성적 처리는 학교 학업성적관리규정에 따른다.

1) 병결일 경우, 수행점수 평균의 80%를 부여한다.

(예시) 수행평가 급간이 20/18/16/14/10인 경우 수행점수 평균의 80%가 18.5인 경우 18로 점수 부여, 수행점수 평균의 80%가 13.5인 경우 13인 급간이 없으므로 그 다음 급간인 10로 부여

2) 미인정 결석일 경우, 각 영역별 기본 점수를 부여한다.

## 2. 평가 내용 및 평가 방법

### 가. 통합과학

1학년/1학기 통합과학		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필평가	10통과01-01, 10통과01-02, 10통과01-03, 10통과01-04, 10통과01-05, 10통과02-01, 10통과02-02, 10통과02-03, 10통과03-01, 10통과03-02, 10통과04-01, 10통과04-02, 10통과05-01, 10통과05-02, 10통과05-03, 10통과08-04	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응요구형	10통과01-03	10점	수시평가
	배움평가2	10%	10점	핵산 유전정보	10통과02-02 10통과05-03	10점	수시평가
	역량평가	20%	20점	특정 산물 요구 및 특정 활동 요구형	10통과03-01	20점	수시평가

1학년/2학기 통합과학		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필평가	10통과04-03, 10통과06-02, 10통과06-03, 10통과06-04, 10통과07-01, 10통과07-02, 10통과07-03, 10통과08-01, 10통과08-02, 10통과08-03, 10통과08-04, 10통과09-01 10통과09-02, 10통과09-03 10통과09-04	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	과정 표현형	10통과06-02	10점	수시평가
	배움평가2	10%	10점	자연선택 생물과 환경	10통과07-02 10통과08-01	10점	수시평가
	역량평가	20%	20점	기후변화와 지구환경	10통과08-03	20점	수시평가

### 나. 과학탐구실험

1학년/1학기 과학탐구실험		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
수행 평가	배움평가1	30%	30점	특정 산출물 요구형	10과탐01-01~04	30점	수시
	배움평가2	30%	30점	특정 산출물 요구형	10과탐01-01~04	30점	수시
	역량평가2	40%	40점	특정 산출물 요구형	10과탐02-01~09	40점	수시

1학년/2학기 과학탐구실험		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
수행 평가	배움평가1	30%	30점	특정 산출물 요구형	10과탐02-01~09	30점	수시
	배움평가2	30%	30점	특정 산출물 요구형	10과탐02-01~09	30점	수시
	역량평가2	40%	40점	구성적 반응 요구형	10과탐02-01~09	40점	수시

다. 물리학 I

2학년/1학기 물리학 I		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12물리 I 01-01~ 12물리 I 02-02	60점	1,2차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응 요구형	12물리 I 01-01~ 12물리 I 01-06	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	특정 산출물 요구형	12물리 I 01-07~ 12물리 I 02-02	10점	수시
	역량평가	20%	20점	특정 활동 요구형	12물리 I 01-01~ 12물리 I 02-02	20점	수시

2학년/2학기 물리학 I		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필평가	12물리 I 02-01~ 12물리 I 03-06	60점	1,2차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	특정산출물 요구형	12물리 I 02-01~ 12물리 I 02-07	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	특정산출물 요구형	12물리 I 02-08~ 12물리 I 03-02	10점	수시
	역량평가	20%	20점	특정활동 요구형	12물리 I 02-01~ 12물리 I 03-06	20점	수시

라. 화학 I

2학년/1학기 화학 I		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필평가	12화학 I 01-01~ 12화학 I 04-06	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	용액의 물림과 표준시약제조	12화학 I 01-03 12화학 I 01-04 12화학 I 01-05	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	전자배치와 오비탈탐구	12화학 I 02-02 12화학 I 02-03	10점	수시
	역량평가	20%	20점	화학과 문제해결 또는 화학사발표	12화학 I 01-01~ 12화학 I 04-06	20점	수시

2학년/2학기 화학 I		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필평가	12화학 I 01-01~ 12화학 I 04-06	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	VSEPR에 따른 분자 구조의 표현	12화학 I 03-06 12화학 I 03-07	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	중화적정의 계산	12화학 I 04-03	10점	수시
	역량평가	20%	20점	화학과 문제해결 또는 화학사 발표	12화학 I 01-01~ 12화학 I 04-06	20점	수시

마. 생명과학 I

2학년/1학기 생명과학 I		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필평가	12생과 I 01-01 ~ 12생과 I 03-07	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	특정 산출물 요구형	12생과 I 02-02	10점	3~4월
	배움평가2	10%	10점	특정 산출물 요구형	12생과 I 03-01	10점	6월
	역량평가	20%	20점	특정활동 요구형	12생과 I 01-01~ 12생과 I 05~06	20점	수시

2학년/2학기 생명과학 I		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필평가	12생과 I 04-01 ~ 12생과 I 05~06	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	특정 산출물 요구형	12생과 I 03-02	10점	8월
	배움평가2	10%	10점	특정 산출물 요구형	12생과 I 04-03	10점	10월
	역량평가	20%	20점	특정활동 요구형	12생과 I 01-01 ~ 12생과 I 05~06	20점	11월

바. 지구과학 I

2학년/1학기 지구과학1		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12지과 I 01-01 ~ 12지과 I 03-04	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	특정 산출물 요구형	12지과 I 01-01 ~ 12지과 I 02-02	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	특정 산출물 요구형	12지과 I 02-03 ~ 12지과 I 03-04	10점	수시
	역량평가	20%	20점	구성적 반응 요구형	12지과 I 01-01 ~ 12지과 I 03-04	20점	수시

2학년/2학기 지구과학1		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12지과 I 04-01 ~ 12지과 I 06-03	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	특정 산출물 요구형	12지과 I 04-01 ~ 12지과 I 05-01	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	특정 산출물 요구형	12지과 I 05-02 ~ 12지과 I 06-03	10점	수시
	역량평가	20%	20점	구성적 반응 요구형	12지과 I 04-01 ~ 12지과 I 06-03	20점	수시

사. 물리학 II

3학년/1학기 물리학 II		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12물리 II 01-01 ~12물리 II 02-08	60점	1,2차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응 요구형	12물리 II 01-01 12물리 II 01-02	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	과정표현형 (학습일지)	12물리 II 01-01 ~12물리 II 02-08	10점	수시
	역량평가	20%	20점	특정 산출물 요구형	12물리 II 01-01 ~12물리 II 02-08	20점	수시

3학년/2학기 물리학 II		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12물리 II 01-01 ~12물리 II 03-08	60점	1,2차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응 요구형	12물리 II 02-07	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	과정표현형 (학습일지)	12물리 II 01-01 ~12물리 II 03-08	10점	수시
	역량평가	20%	20점	특정 활동 요구형	12물리 II 01-01 ~12물리 II 03-08	20점	수시

#### 아. 화학II

3학년/1학기 화학 II		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12화학 II 01-01 ~ 12화학 II 01-10	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응요구형	12화학 II 01-01 ~ 12화학 II 01-03	10점	수시평가
	배움평가2	10%	10점	특정 산출물 요구형	12화학 II 01-08 ~ 12화학 II 01-10	10점	수시평가
	역량평가	20%	20점	발표수업/개념 정리 포트폴리오 평가	12화학 II 01-01 ~ 12화학 II 01-10	20점	수시평가

3학년/2학기 화학 II		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12화학 II 02-01 ~ 12화학 II 02-07	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응요구형	12화학 II 02-01 ~ 12화학 II 02-02	10점	수시평가
	배움평가2	10%	10점	특정 산출물 요구형	12화학 II 02-04	10점	수시평가
	역량평가	20%	20점	발표수업/개념 정리 포트폴리오 평가	12화학 II 02-01 ~ 12화학 II 02-07	20점	수시평가

자. 생명과학Ⅱ

3학년/1학기 생명과학Ⅱ		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12생과Ⅱ01-01~ 12생과Ⅱ04-04	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	논술형평가 (구성적반응 요구형)	12생과Ⅱ02-01~ 12생과Ⅱ02-06	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	독서평가 (특정 산출물 요구형)	12생과Ⅱ01-01~ 12생과Ⅱ04-06	10점	수시
	역량평가	20%	20점	PPT발표 (특정 산출물 요구형)	12생과Ⅱ01-01~ 12생과Ⅱ01-02	20점	수시

3학년/2학기 생명과학Ⅱ		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12생과Ⅱ04-01~ 12생과Ⅱ06-05	60점	1,2차 고사기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	논술형평가 (구성적반응 요구형)	12생과Ⅱ04-01~ 12생과Ⅱ04-06	10점	수시
	배움평가2	10%	10점	독서평가 (특정 산출물 요구형)	12생과Ⅱ04-01~ 12생과Ⅱ06-05	10점	수시
	역량평가	20%	20점	보고서작성 (특정 산출물 요구형)	12생과Ⅱ06-01~ 12생과Ⅱ06-05~	20점	수시

차. 지구과학Ⅱ

3학년/1학기 지구과학Ⅱ		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12지과Ⅱ01-01 ~ 12지과Ⅱ04-05	60점	1,2차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응 요구형	12지과Ⅰ01-01 ~ 12지과Ⅱ02-05	10점	4월
	배움평가2	10%	10점	과정 표현형	12지과Ⅱ03-01 ~ 12지과Ⅱ04-05	10점	수시
	역량평가	20%	20점	특정 산출물 요구형	12지과Ⅱ01-01 ~ 12지과Ⅱ04-05	20점	수시

3학년/2학기 지구과학Ⅱ		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	60%	100점	지필 평가	12지과Ⅱ05-01 ~ 12지과Ⅰ07-07	60점	1,2차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	10%	10점	구성적 반응 요구형	12지과Ⅱ05-01 ~ 12지과Ⅱ06-02	10점	8월
	배움평가2	10%	10점	과정 표현형	12지과Ⅰ06-03 ~ 12지과Ⅰ07-06	10점	수시
	역량평가	20%	20점	특정 산출물 요구형	12지과Ⅱ05-01 ~ 12지과Ⅰ07-07	20점	수시

카. 생활과 과학

3학년/1학기 생활과과학		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	30%	100점	지필 평가	12생활01-01 ~ 12생활03-08	30점	1차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	20%	20점	구성적 반응 요구	12생활01-01 ~ 12생활03-08	20점	수시
	배움평가2	20%	20점	과정표현형 (학습일지)	12생활01-01 ~ 12생활03-08	20점	수시
	역량평가	30%	30점	특정 산출물 요구형	12생활01-01 ~ 12생활03-08	30점	수시

3학년/2학기 생활과과학		비율 (100%)	배점	평가 방법	성취 기준	환산 점수	평가 시기
지필 평가	지식, 이해, 적용	30%	100점	지필 평가	12생활01-01 ~ 12생활04-08	30점	1차 고사 기간
수행 평가	배움평가1	20%	20점	구성적 반응 요구	12생활01-01 ~ 12생활04-08	20점	수시
	배움평가2	20%	20점	과정표현형 (학습일지)	12생활01-01 ~ 12생활04-08	20점	수시
	역량평가	30%	30점	특정 산출물 요구형	12생활01-01 ~ 12생활04-08	30점	수시

### 3. 평가 기준 및 평가 척도

가. 통합과학, 물리학 I, II, 화학 I, II, 생명과학 I, II, 지구과학 I, II

#### 1) 배움평가(학기별 2회 실시)

평가 내용 및 평가 기준	▶ 배움 주제에 대한 개념을 정확히 파악하고 분석하였는가? ▶ 배움 주제에 대한 문제해결 시, 논리에 어긋나지 않게 전개되었는가? ▶ 배움 주제에 대한 문제해결 시, 결론을 정확하게 표현하고 있는가? ▶ 배움 주제 활동에 성실하게 임하였는가?	(배움평가 1회 실시기준)	
		평가내용	평점
		각 평가 기준의 80% 이상 도달함	만족으로 평가
		각 평가 기준의 80% 미만 도달함	만족하지 못한 것으로 평가
<b>평가척도</b>		<b>배점</b>	<b>총 배점</b>
A	평가기준 4가지를 모두 만족한 경우	10	10
B	평가기준 3가지를 모두 만족한 경우	9	
C	평가기준 2가지를 모두 만족한 경우	8	
D	평가기준 1가지를 모두 만족한 경우	7	
E	평가에 참여하였지만 1가지도 만족하지 못한 경우	5	

#### 2) 역량평가(학기별 1회 실시)

평가 내용 및 평가 기준	▶ 자유탐구 활동 진행 시 정확하고 논리적으로 과제해결을 하였는가? ▶ 자유탐구 활동 진행 시 모둠별 활동에 적극적으로 참여하였는가? ▶ 자유탐구 활동 진행 시 자료를 체계적으로 수집하고 정확하게 해석하였는가? ▶ 자유탐구 활동 진행 시 발표를 효과적으로 진행하였는가?	(역량평가 1회 실시기준)	
		평가내용	평점
		각 평가 기준의 80% 이상 도달함	만족으로 평가
		각 평가 기준의 80% 미만 도달함	만족하지 못한 것으로 평가
<b>평가척도</b>		<b>배점</b>	<b>총배점</b>
A	평가기준 4가지를 모두 만족한 경우	20	20
B	평가기준 3가지를 모두 만족한 경우	18	
C	평가기준 2가지를 모두 만족한 경우	16	
D	평가기준 1가지를 모두 만족한 경우	14	
E	평가에 참여하였지만 1가지도 만족하지 못한 경우	9	

## 나. 과학탐구실험

### 1) 배움평가(학기별 2회 실시)

평가 내용 및 평가 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 배움 주제에 대한 개념을 정확히 파악하고 분석하였는가?</li> <li>▶ 배움 주제에 대한 문제해결 시, 논리에 어긋나지 않게 전개되었는가?</li> <li>▶ 배움 주제에 대한 문제해결 시, 결론을 정확하게 표현하고 있는가?</li> <li>▶ 배움 주제 활동에 성실하게 임하였는가?</li> </ul> <p style="text-align: right; color: red;">(배움평가 1회 실시기준)</p>		
	평가내용		평점
	각 평가 기준의 80% 이상 도달함		만족으로 평가
	각 평가 기준의 80% 미만 도달함		만족하지 못한 것으로 평가
<b>평가척도</b>			<b>배점</b>
A	평가기준 4가지를 모두 만족한 경우		30
B	평가기준 3가지를 모두 만족한 경우		26
C	평가기준 2가지를 모두 만족한 경우		22
D	평가기준 1가지를 모두 만족한 경우		18
E	평가에 참여하였지만 1가지도 만족하지 못한 경우		13
			30

### 2) 역량평가(학기별 1회 실시)

평가 내용 및 평가 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 정확하고 논리적으로 과제해결을 하였는가?</li> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 모둠별 활동에 적극적으로 참여하였는가?</li> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 자료를 체계적으로 수집하고 정확하게 해석하였는가?</li> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 발표를 효과적으로 진행하였는가?</li> </ul> <p style="text-align: right; color: red;">(역량평가 1회 실시기준)</p>		
	평가내용		평점
	각 평가 기준의 80% 이상 도달함		만족으로 평가
	각 평가 기준의 80% 미만 도달함		만족하지 못한 것으로 평가
<b>평가척도</b>			<b>배점</b>
A	평가기준 4가지를 모두 만족한 경우		40
B	평가기준 3가지를 모두 만족한 경우		35
C	평가기준 2가지를 모두 만족한 경우		30
D	평가기준 1가지를 모두 만족한 경우		25
E	평가에 참여하였지만 1가지도 만족하지 못한 경우		17
			40

## 다. 생활과 과학

### 1) 배움평가(학기별 2회 실시)

평가 내용 및 평가 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 배움 주제에 대한 개념을 정확히 파악하고 분석하였는가?</li> <li>▶ 배움 주제에 대한 문제해결 시, 논리에 어긋나지 않게 전개되었는가?</li> <li>▶ 배움 주제에 대한 문제해결 시, 결론을 정확하게 표현하고 있는가?</li> <li>▶ 배움 주제 활동에 성실하게 임하였는가?</li> </ul> <p style="text-align: right; color: red;">(배움평가 1회 실시기준)</p>			
	평가내용	평점		
	각 평가 기준의 80% 이상 도달함	만족으로 평가		
	각 평가 기준의 80% 미만 도달함	만족하지 못한 것으로 평가		
<b>평가척도</b>			<b>배점</b>	<b>총 배점</b>
A	평가기준 4가지를 모두 만족한 경우	20	20	
B	평가기준 3가지를 모두 만족한 경우	18		
C	평가기준 2가지를 모두 만족한 경우	16		
D	평가기준 1가지를 모두 만족한 경우	14		
E	평가에 참여하였지만 1가지도 만족하지 못한 경우	9		

### 2) 역량평가(학기별 1회 실시)

평가 내용 및 평가 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 정확하고 논리적으로 과제해결을 하였는가?</li> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 모둠별 활동에 적극적으로 참여하였는가?</li> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 자료를 체계적으로 수집하고 정확하게 해석하였는가?</li> <li>▶ 자유탐구 활동 진행 시 발표를 효과적으로 진행하였는가?</li> </ul> <p style="text-align: right; color: red;">(역량평가 1회 실시기준)</p>			
	평가내용	평점		
	각 평가 기준의 80% 이상 도달함	만족으로 평가		
	각 평가 기준의 80% 미만 도달함	만족하지 못한 것으로 평가		
<b>평가척도</b>			<b>배점</b>	<b>총배점</b>
A	평가기준 4가지를 모두 만족한 경우	30	30	
B	평가기준 3가지를 모두 만족한 경우	26		
C	평가기준 2가지를 모두 만족한 경우	22		
D	평가기준 1가지를 모두 만족한 경우	18		
E	평가에 참여하였지만 1가지도 만족하지 못한 경우	13		

# 과학교과 성취기준 및 성취수준

## ■ 교과명: 통합과학, 1학년

### 1. 교육과정 성취기준·평가기준

#### 가. 물질의 규칙성과 결합

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 관련지어 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 관찰하여 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

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과01-05] 인류의 생존에 필수적인 산소, 물, 소금 등이 만들어지는 결합의 차이를 알고, 각 화합물의 성질을 비교할 수 있다.		설명할 수 있다.
	하	원소들의 화학 결합으로 다양한 물질이 생성됨을 말할 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 차이를 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.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 분광기로 선스펙트럼과 연속 스펙트럼을 관찰하고 우주 전역에서 수소의 선스펙트럼이 관찰되는 까닭 토론하기
- 빅뱅 우주론이 확립되는 과정에서 쟁점이 되었던 문제나 관측 증거를 조사하고 토론하기
- 지구의 원소 분포, 원소의 성질, 용도 등을 바탕으로 창의적인 주기율표 만들기
- 원소의 주기적 성질을 이해하기 위해 알칼리 금속과 할로겐의 반응성을 확인하고 실생활에서의 역할 토의하기
- 이온 결합과 공유 결합을 모형으로 표현함으로써 원자들이 화학 결합을 통하여 지구 시스템과 생명 시스템을 형성하고 생명 현상을 나타내는 원리 탐구하기
- 겨울철 제설에 사용하는 염화 칼슘을 대체할 수 있는 친환경적 물질을 찾아 그 유용성 토의하기

**나. 자연의 구성 물질**

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과02-01] 지각과 생명체를 구성하는 다양한 광물과 탄소 화합물은 특정한 규칙에 따라 결합되어 만들어진다는 것을 논증할 수 있다.	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.
[10통과02-02] 생명체를 구성하는 물질들은 기본적인 단위체의 다양한 조합을 통해 형성됨을 단백질과 핵산의 예를 통해 설명할 수 있다.	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.

교육과정 성취기준	평가기준	
		노산과 뉴클레오타이드임을 말할 수 있다.
[10통과02-03] 물질의 다양한 물리적 성질을 변화시켜 신소재를 개발한 사례를 찾아 그 장단점을 평가할 수 있다.	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.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 지구(지각, 해양, 대기)와 생명체의 구성 성분을 비교하여, 우주의 탄생에서부터 태양계의 형성 및 생명체의 출현에 이르는 과정에서 구성 성분의 유래 탐구하기
- 핵산 모형을 관찰하여 핵산의 구조적 특징과 규칙성을 설명하고, 일정한 구조를 가진 단위체들이 다양한 배열을 통해 생명체의 주요 구성 물질을 생성하는 원리 토의하기
- 물리적 성질을 이용한 신소재 개발 사례를 조사하고 자연을 모방하여 만드는 신소재의 종류와 양태를 조사하고 토론하기

**다. 역학적 시스템**

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과03-01] 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동을 이용하여 중력의 작용에 의한 역학적 시스템을 설명할 수 있다.	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.
[10통과03-02] 일상생활에서 충돌과 관련된 안전사고를 탐색하고 안전장치의 효과성을 충격량과 운동량을 이용하여 평가할 수 있다.	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.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하고, 중력이 지구 시스템과 생명 시스템에서 일어나는 많은 현상에 어떻게 작용하고 있는지 논의하기
- 운동 관련 안전사고 예방 장치 고안하고, 스포츠와 교통수단을 비롯한 일상생활에서 안전을 위한 충격 흡수 방법 탐구하기

**라. 지구 시스템**

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 상호 작용을 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 상호 작용을 사례로 논증할 수 있다.	상	기권과 수권의 상호 작용으로 나타나는 자연 현상을 물질의 순환과 에너지의 흐름으로 설명할 수 있다.
	중	기권과 수권의 상호 작용으로 나타나는 자연 현상을 물질의 순환 또는 에너지의 흐름으로 설명할 수 있다.
	하	기권과 수권의 상호 작용의 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.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 지구 시스템을 구성하는 여러 권들 사이의 상호 작용에 대해 조사하고, 각 권이 생명 유지에 기여하는 원리 토론하기
- 화산 분출로 인한 환경적, 사회적, 경제적 피해의 종류를 조사하고, 지구와 생명 시스템 측면에서 피해를 줄이기 위한 대책 수립의 필요성 논의하기
- 지구 시스템 내의 상호 작용과 순환 과정에 대한 이해를 바탕으로, 화산 폭발이나 환경오염이 확산되는 양상을 예측하고 이에 대한 대응책 토론하기

## 마. 생명 시스템

교육과정 성취기준	평가기준	
[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.	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.
[10통과05-02] 생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매의 역할을 이해하고, 일상생활에서 생체 촉매를 이용하는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	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.
[10통과05-03] 생명 시스템 유지에 필요한 세포 내 정보의 흐름을 유전자와 단백질의 관계로 설명할 수 있다.	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.

### <탐구 주제 및 활동(예시)>

- 막을 통한 물질의 이동을 실험하고 세포막이 생명 활동 유지에 어떤 역할을 하는지 토의하기
- 카탈레이스 유무에 따른 과산화수소 분해를 실험하고 촉매가 산업 현장에서 유용하게 사용되는 사례 조사하기
- 생활 속 생체 촉매 이용 사례를 조사하고, 생명 현상에서 촉매의 역할 토론하기
- 세포 내 정보 흐름 관련 역할 놀이를 통해 지구상의 모든 생명체가 동일한 유전 암호를 사용함으로써 생명의 연속성을 유지하는 원리 탐구하기

## 바. 화학 변화

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과06-01] 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료의 사용, 철기 시대를 가져온 철의 제련 등의 공통점을 찾을 수 있다.	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 광

교육과정 성취기준	평가기준	
		합성, 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.
[10통과06-02] 생명 현상 및 일상생활에서 일어나고 있는 다양한 변화의 이유를 산화와 환원에서 나타나는 규칙성과 특성 측면에서 파악하여 분석할 수 있다.	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.
[10통과06-03] 생활 주변의 물질들을 산과 염기로 구분할 수 있다.	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.
[10통과06-04] 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.	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.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 지구와 생명의 역사에 혁신적 변화를 가져온 여러 가지 화학 반응 조사하기
- 산과 염기의 중화 반응을 실험하고, 일상생활에서 중화 반응의 사례 탐구하기
- 산성화된 토양, 호수 등을 효과적으로 중화시키기 위해 석회 가루를 정밀하게 살포할 수 있는 방법을 고안하고, 지속가능 발전의 측면에서 토양과 호수 산성화를 방지하기 위한 대책 토의하기
- 천연 지시약으로 그림을 그려보고, 생활 주변에서 다양한 천연 지시약 사례 찾아보기
- 이산화 탄소 농도 조절과 같이 지구와 우주의 환경에 영향을 주는 산, 염기의 사례 조사하기

**사. 생물다양성과 유지**

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과07-01] 지질 시대를 통해 지구 환경이 끊임없이 변화해 왔으며 이러한 환경 변화에 적응하며 오늘날의 생물다양성이 형성되었음을 추론할 수 있다.	상	지질 시대의 지구 환경 변화를 지층과 화석을 통해 추론할 수 있고, 이러한 환경 변화에 적응하며 오늘날의 생물다양성이 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.
[10통과07-02]	상	변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 이

교육과정 성취기준	평가기준	
변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 이해하고, 항생제나 살충제에 대한 내성 세균의 출현을 추론할 수 있다.		해하고, 이를 바탕으로 항생제나 살충제에 대한 내성 세균 집단의 형성 과정을 설명할 수 있다.
	중	변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 설명할 수 있다.
	하	변이와 자연선택의 의미를 말할 수 있다.
[10통과07-03] 생물다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 이해하고, 생물다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.	상	생물다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 이해하고 생물다양성 보전을 위한 실천 방안을 제시할 수 있다.
	중	생물다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 설명할 수 있다.
	하	종 다양성으로 생물다양성을 말할 수 있다.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 생물 대멸종의 원인과 그 이후의 변화에 대해 조사하고 생물 대멸종의 원인을 설명하는 여러 가지 가설들의 과학적 타당성 토론하기
- 내성 생명체 출현에 관한 자연선택 모의 활동을 하고, 지구상의 생명체 출현을 설명하는 여러 가설들의 장·단점을 과학적으로 토론하기
- 생물다양성 보전을 위한 실천 방안을 탐구하고, 생태계 측면에서 생물다양성 보전의 필요성 토의하기
- 다윈의 진화론이 과학과 사회에 준 영향에 대해 조사·토론하고, 새로운 이론의 탄생이 다른 학문과 사회의 발달에 주는 영향 논의하기
- 지질 시대의 주요 화석을 이용하여 과거 지구에 살던 생물의 생활환경을 추론하고, 지질 시대의 생활환경과 전혀 다른 환경에서 화석이 발견되는 이유 토의하기

## 아. 생태계와 환경

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 비 생물적 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.

교육과정 성취기준	평가기준	
[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.	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.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 생물다양성 파괴가 생태계 보전에 미친 영향을 조사하고, 인류의 생존에서 생태계와 생물 다양성의 가치 토론하기
- 마른 멸치를 해부하여 위장 속의 먹이 종류를 관찰하고, 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 원리 토의하기
- 관측 자료를 활용하여 한반도의 기후 변화 경향성을 파악하고, 지구 전체의 경향성과 비교하기
- 지구의 기후가 어떤 변화를 거쳐 왔는지를 알아내는 방법을 조사하고, 기후 변화의 원인을 설명하는 다양한 가설을 주제로 과학적 논쟁하기
- 기후 변화로 인한 지구 미래 시나리오를 작성하고, 예측되는 지구 환경 변화를 극복하기 위한 방안 토의하기
- 에너지 제로하우스를 구상하여 발표하고, 에너지 제로하우스가 미래형 주거 형태에 주는 시사점 토의하기

**자. 발전과 신재생 에너지**

교육과정 성취기준	평가기준	
[10통과09-01] 화석 연료, 핵에너지 등을 가정이나 산업에서 사용하는 전기 에너지로 전환하는 과정을 분석할 수 있다.	상	발전소에서 전자기 유도 현상에 의해 화석 연료, 핵에너지 등이 전기 에너지로 전환되는 과정을 분석하고 간이 발전기에 서와 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.
[10통과09-02] 발전소에서 가정 및 사업장까지의 원거리 전력 수송 과정에 대해 이해하고, 전력의 효율적이고 안전한 수송 방안을 토의할 수 있다.	상	원거리 전력 수송 과정을 이해하고, 효율적이고 안전한 전력 수송에 영향을 미치는 요인을 찾고, 토의를 통하여 적절한 전력 수송 방안을 제안할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
	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]</p> <p>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]</p> <p>핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다.</p>	상	핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 원리와 장단점을 설명하고, 개선방안을 기후변화로 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]</p> <p>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 산물을 예시할 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.

**<탐구 주제 및 활동(예시)>**

- 자전거, 놀이 기구, 운동 기구 등을 이용한 간이 발전기를 만들고, 이 과정에서 운동 에너지가 전기로 변환되는 과정 토의하기
- 태양광 발전을 이용한 장치를 고안하고, 태양광 발전의 장단점과 앞으로의 전망 토의하기
- 화석 연료의 생성 과정을 조사하고 화석 원료 고갈 문제에 대해 토론한 후, 현재와 같은 비율로 에너지 사용량이 증가할 경우에 에너지가 고갈되는 시점을 예상하고 이에 대한 창의적인 대안 구상하기
- 물의 전기 분해와 연료 전지 실험을 수행해보고, 열효율 측면에서 연료 전지가 가지는 장점 토의하기
- 지속가능한 친환경 에너지 도시를 설계하고, 친환경 에너지 도시에서 환경오염, 지구 온난화 문제 등을 해결하는 방안 구상하기
- 적정 기술을 적용한 장치를 고안해보고, 사회적, 경제적, 과학적 측면에서 적정 기술이 미치는 영향 토론키

## 2. 단원/영역별 성취수준

### 가. 물질의 규칙성과 결합

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 다를 수 있음을 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.

## 나. 자연의 구성 물질

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. 역학적 시스템

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 유지하는 데 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.

성취수준	일반적 특성
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.

## 라. 지구 시스템

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 상호 작용의 예를 들고 설명할 수 있다. 지구 시스템의 하위 요소인 기권과 수권의 상호 작용으로 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 상호 작용으로 나타나는 다양한 사례를 제시할 수 있다. 기권과 수권의 상호 작용으로 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 상호 작용을 조사하여, 지구 시스템은 태양계의 구성요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 이해하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 들고 특징을 말할 수 있다. 기권과 수권의 상호 작용으로 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 상호 작용을 조사하여, 지구 시스템은 태양계의 구성 요소이면서 그 자체로 수많은 생명체를 포함하는 시스템임을 이해하고, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소의 특징을 제시할 수 있다. 기권과 수권의 상호 작용으로 나타나는 자연 현상과 판의 경계에서 나타나는 지권의 변화 사례를 제시할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 지구 시스템의 구성 요소와 상호 작용을 조사하여, 지구 시스템을 구성하는 하위 요소를 확인하고, 교사의 도움을 받아 기권과 수권의 상호 작용의 예를 제시할 수 있으며, 지진대와 화산대의 분포를 판의 경계와 관련지어 말할 수 있다.

## 마. 생명 시스템

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 상호 작용 한다는 것을 설명할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화수소 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.

성취수준	일반적 특성
B	생명체는 지구 시스템 내에서 생태계를 이루는 중요한 생물 요소이며, 각 생명체의 기본 단위가 세포가 하나의 시스템임을 설명할 수 있다. 교사의 도움을 받아 막을 통한 물질의 이동, 카탈레이스 유무에 따른 과산화수소 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 과산화수소 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 과산화수소 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 과산화수소 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.

## 바. 화학 변화

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

성취수준	일반적 특성
	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.

## 사. 생물다양성과 유지

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 생활 환경과 전혀 다른 환경에서 화석이 발견되는 이유, 생물 대멸종의 원인을 설명하는 여러 가지 가설들의 과학적 타당성, 다윈의 진화론이 과학과 사회에 준 영향, 생태계 측면에서 생물다양성 보전의 필요성을 토의할 수 있다. 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이와 자연선택, 진화와 생물다양성을 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 생물다양성 보전의 필요성을 토의할 수 있다. 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이와 자연선택, 진화와 생물다양성을 설명할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 내성 생명체 출현에 관한 자연선택 모의 활동, 생물다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동을 절차대로 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이와 자연선택, 진화와 생물다양성을 설명할 수 있다. 환경 변화에 적응하며 오늘날의 생물다양성이 형성되었음을 화석과 관련하여 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 내성 생명체 출현에 관한 자연선택 모의 활동, 생물다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 항생제나 살충제에 대한 내성 세균의 출현이 진화의 결과임을 이해하고, 생물다양성 보전을 위한 실천 방안을 제시할 수 있다. 생물다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 말할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 내성 생명체 출현에 관한 자연선택 모의 활동, 생물다양성 보전을 위한 실천 방안 탐구 활동에 참여하고, 탐구 활동의 결과를 토대로 지질 시대, 화석, 대멸종, 변이, 자연선택, 진화, 생물다양성 등의 과학적 용어를 사용하여 발표할 수 있다. 생물 다양성이 진화의 결과임을 이해할 수 있다.

## 아. 생태계와 환경

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, 기후변화가 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.

성취수준	일반적 특성
B	교사의 도움을 받은 탐구 활동을 통해 생태계 구성 요소와 생물과 환경과의 관계, 생태계 평형이 유지되는 원리, 환경 변화가 생태계에 미치는 영향, 기후변화가 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, 생물다양성 파괴가 생태계 보전에 미친 영향 조사, 먹이 관계와 생태계 평형이 유지되는 원리, 관측 자료를 활용한 한반도의 기후변화 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 생물다양성 파괴가 생태계 보전에 미친 영향 조사, 먹이 관계와 생태계 평형이 유지되는 원리, 관측 자료를 활용한 한반도의 기후변화 경향성 파악, 기후변화가 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 기후변화 경향성 파악, 지구의 기후가 어떤 변화를 거쳐 왔는지를 알아내는 방법 조사, 기후변화로 인한 지구 미래 시나리오 작성 활동에 참여하여 생태계와 환경이 서로 영향을 줌을 이해할 수 있다.

## 자. 발전과 신재생 에너지

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 에너지원을 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 에너지원을 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 에너지원을 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.

## ■ 교과명: 과학탐구실험, 1학년

### 1. 교육과정 성취기준·평가기준

#### 가. 역사 속의 과학 탐구

교육과정 성취기준	평가기준	
[10과탐01-01] 과학사에서 패러다임의 전환을 가져온 결정적 실험을 따라해 보고, 과학의 발전 과정에 대해 설명할 수 있다.	상	과학사에서 패러다임의 전환을 가져온 결정적인 실험을 수행하여 결과를 도출하고, 실험 결과를 과학의 발전과 관련지어 설명할 수 있다.
	중	과학사에서 패러다임의 전환을 가져온 결정적인 실험을 수행하여 결과를 도출할 수 있다.
	하	과학사에서 패러다임의 전환을 가져온 결정적인 실험을 조사하여 발표할 수 있다.
[10과탐01-02] 과학사에서 우연한 발견으로 이루어진 탐구 실험을 수행하고, 그 과정에서 발견되는 과학의 본성을 설명할 수 있다.	상	과학사에서 우연한 발견으로 이루어진 탐구 실험을 수행하여 결론을 이끌어 낼 수 있고, 그 과정에서 발견되는 과학자의 탐구 방법과 과학의 본성을 설명할 수 있다.
	중	과학사에서 우연한 발견으로 이루어진 탐구 실험을 수행하고 결론을 이끌어 낼 수 있다.
	하	과학사에서 우연한 발견으로 이루어진 탐구 활동을 수행할 수 있다.
[10과탐01-03] 직접적인 관찰을 통한 탐구를 수행하고, 귀납적 탐구 방법을 설명할 수 있다.	상	관찰을 통해 얻은 자료를 일반화하는 귀납적 탐구를 수행하고, 귀납적 탐구 방법의 특징과 제한점을 설명할 수 있다.
	중	귀납적 탐구 방법을 설명하고, 직접적인 관찰을 통한 탐구를 수행할 수 있다.
	하	직접적인 관찰을 통한 탐구를 수행할 수 있다.
[10과탐01-04] 가설 설정을 포함한 과학사의 대표적인 탐구 실험을 수행하고, 연역적 탐구 방법의 특징을 설명할 수 있다.	상	가설 설정을 포함한 과학사의 대표적인 탐구 실험을 수행하고, 그 과정을 검토하여 연역적 탐구 방법의 특징을 설명할 수 있다.
	중	가설 설정을 포함한 과학사의 대표적인 탐구 실험을 수행하고, 연역적 탐구의 사례를 제시할 수 있다.
	하	가설 설정을 포함한 과학사의 대표적인 탐구 실험을 수행하고, 가설이 무엇인지 말할 수 있다.

#### <탐구 활동>

- 자유 낙하와 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기
- 멘델레예프의 주기율표 만들기
- 파스퇴르의 생물 속생설 도출 과정 검토하기
- 지질 시대 동안 생물 대멸종의 원인과 그 후 변화 조사하기

#### 나. 생활 속의 과학 탐구

교육과정 성취기준	평가기준	
[10과탐02-01] 생활 제품 속에 담긴 과학 원리를 파악할 수 있는 실험을 통해 실생활에 적용되는 과학 원리를 설명할 수 있다.	상	생활 제품 속에 담긴 과학 원리를 파악할 수 있는 실험을 수행하여 생활 제품 속에 담긴 과학 원리를 설명할 수 있다.
	중	생활 제품 속에 담긴 과학 원리를 사례를 들어 설명

교육과정 성취기준	평가기준	
		할 수 있다.
	하	제시된 과학 원리가 적용된 생활 제품을 나열할 수 있다.
<p>[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다.</p>	상	일상생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 수행하여 실험 결과를 과학 원리와 개념을 적용하여 해석하고 동일한 과학 원리가 적용된 다른 사례를 제시하여 과학의 유용성을 설명할 수 있다.
	중	일상생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 설계하여 실험 결과를 과학 원리와 개념으로 적용하여 해석할 수 있다.
	하	일상생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 수행할 수 있다.
<p>[10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.</p>	상	과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느끼고, 놀이 체험에 활용된 과학 원리를 설명할 수 있다.
	중	과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느끼고, 놀이 체험에 과학 원리가 활용되었음을 말할 수 있다.
	하	과학 원리를 활용한 놀이 체험을 수행하고, 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.
<p>[10과탐02-04] 흥미와 호기심을 갖고 과학 탐구에 참여하고, 분야 간 협동 연구 등을 통해 협력적 탐구 활동을 수행하며, 도출한 결과를 증거에 근거하여 해석하고 평가할 수 있다.</p>	상	협력적 탐구 활동 수행을 통해 증거에 근거하여 도출된 결과를 해석하고 평가할 수 있다.
	중	분야 간 협력적 탐구 활동 수행 과정에서 탐구 결과를 도출할 수 있다.
	하	흥미와 호기심을 갖고 과학 탐구에 참여하고, 협력적 탐구 활동을 수행할 수 있다.
<p>[10과탐02-05] 탐구 활동 과정에서 지켜야 할 생명 존중, 연구 진실성, 지식 재산권 존중 등과 같은 연구 윤리와 함께 안전 사항을 준수할 수 있다.</p>	상	탐구 활동 과정에서 지켜야 할 생명 존중, 연구 진실성, 지식 재산권 존중 등과 같은 연구 윤리와 함께 안전 사항을 준수할 수 있다.
	중	탐구 활동 과정에서 지켜야 할 연구 윤리가 무엇인지 말할 수 있고, 안전 사항을 준수할 수 있다.
	하	탐구 활동 과정에서 안전 사항을 준수할 수 있다.
<p>[10과탐02-06] 과학 관련 현상 및 사회적 이슈에서 과학 탐구 문제를 발견할 수 있다.</p>	상	과학적으로 탐구 가능한 문제의 특징을 알고 과학 관련 현상 및 사회적 이슈에서 과학적으로 탐구할 수 있는 문제를 발견할 수 있다.
	중	과학 관련 현상 및 사회적 이슈에서 궁금한 문제를 발견할 수 있다.
	하	사회적 이슈에서 과학 관련 주제를 찾을 수 있다.
<p>[10과탐02-07] 생활 속에서 발견한 문제 상황 해결을 위한 과학 탐구</p>	상	생활 속에서 발견한 문제 상황 해결을 위한 과학 탐구 활동에서 직접 계획을 수립하고 자료를 수집하

교육과정 성취기준	평가기준	
활동 계획을 수립하고 탐구 활동을 수행할 수 있다.	중	여 해석하는 활동을 수행할 수 있다.
	중	생활 속에서 발견한 문제 상황 해결을 위한 과학 탐구 활동에서 자료를 수집하고 해석할 수 있다.
	하	생활 속에서 발견한 문제 상황 해결을 위한 과학 탐구 활동에 참여한다.
[10과탐02-08] 탐구 수행으로 얻은 정성적 혹은 정량적 데이터를 분석하고 그 결과를 다양하게 표상하고 소통할 수 있다.	상	탐구 수행으로 얻은 정성적 혹은 정량적 데이터를 분석하여 경향성을 파악하고, 그 결과를 다양한 방식으로 표상하고 소통할 수 있다.
	중	탐구 수행으로 얻은 정성적 혹은 정량적 데이터를 분석하고 경향성을 파악하여 설명할 수 있다.
	하	탐구 활동을 통해 정성적 혹은 정량적 데이터를 수집할 수 있다.
[10과탐02-09] 과학의 핵심 개념을 적용하여 실생활 문제를 해결하거나, 탐구에 필요한 도구를 창의적으로 설계하고 제작할 수 있다.	상	과학의 핵심 개념을 적용하여 실생활의 문제를 해결하거나 탐구에 필요한 도구를 창의적으로 설계하고 제작한 후, 개선이 필요한 부분을 제시할 수 있다.
	중	과학의 핵심 개념을 적용하여 실생활 문제를 해결하거나, 탐구에 필요한 도구를 설계할 수 있다.
	하	실생활의 문제를 해결하거나 탐구에 필요한 도구를 개발하는 데 필요한 과학적 핵심 개념을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 우리 주변에서 천연 항생 물질 찾기
- 생활 주변에서 탐구 가능한 질문을 찾아서 탐구 수행하기
- 운동 관련 안전사고 예방 장치 고안하기
- 관측 자료를 활용하여 한반도의 기후변화 경향성 파악하기
- 산성화된 토양, 호수 등을 중화시키는 방법 고안하기

**다. 첨단 과학 탐구**

교육과정 성취기준	평가기준	
[10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.	상	첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 수행하여 어떠한 과학 원리가 적용되었는지 설명하고, 과학 지식이 활용된 다양한 사례를 추론할 수 있다.
	중	첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 수행하고 어떠한 과학 원리가 적용되었는지 설명할 수 있다.
	하	첨단 과학기술 속에 적용된 다양한 과학 지식을 조사하여 발표할 수 있다.
[10과탐03-02] 첨단 과학기술 및 원리가 적용된 과학 탐구	상	첨단 과학기술 및 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 조사하거나 설계하고, 이를 공유 및 확산

교육과정 성취기준	평가기준	
활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표 및 홍보할 수 있다.		하기 위해 발표하고 홍보할 수 있다.
	중	첨단 과학기술 및 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 조사하거나 설계하여 발표할 수 있다.
	하	첨단 과학기술 및 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물에 대해 발표할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 태양광 발전을 이용한 장치 고안하기
- 신소재 개발 사례 조사하기
- 지속가능한 친환경 에너지 도시 설계하기
- 적정 기술을 적용한 장치 고안하기

## 2. 단원/영역별 성취수준

### 가. 역사 속의 과학 탐구

성취수준	일반적 특성
A	과학사에서 패러다임의 전환을 가져온 결정적 실험을 수행하고, 과학은 기존 이론을 수정 보완하면서 점진적으로 발전하지만 때로는 기존 이론과 다른 새로운 이론으로 대체되는 패러다임의 전환을 통해서도 발전하며, 이러한 발전은 여러 과학자들의 지속적인 노력으로 이루어지지만 때로는 본래 연구에서 의도하지 않았던 우연한 발견으로 이루어지기도 한다는 것을 과학사에서 예를 들어 설명할 수 있다. 그리고 직접 관찰을 통한 귀납적 탐구와 연역적 탐구를 자기 주도적으로 수행할 수 있다.
B	교사의 안내를 받아 과학사에서 패러다임의 전환을 가져온 결정적 실험을 수행하고, 과학은 과학자들의 꾸준한 관찰과 실험 등의 노력으로 기존 이론을 수정 보완하면서 점진적으로 발전하지만 기존 이론과 다른 새로운 이론으로 대체되는 패러다임의 전환을 통해서 발전하기도 한다는 것을 설명할 수 있다. 그리고 교사의 안내를 통해 직접 관찰을 통한 귀납적 탐구와 연역적 탐구를 수행할 수 있다.
C	교사가 제시한 방법에 따라 패러다임의 전환을 가져온 결정적 실험을 수행하고, 이를 통해 과학은 여러 과학자들의 꾸준한 연구와 실험을 통해 점진적으로 변화 발전하지만 때로는 패러다임 전환을 통해 급격히 변화 발전하기도 한다는 것을 설명할 수 있다. 그리고 귀납적 탐구 방법과 연역적 탐구 방법을 비교하여 설명할 수 있다.

## 나. 생활 속의 과학 탐구

성취수준	일반적 특성
A	생활 속의 다양한 분야에 담긴 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 자기 주도적으로 수행하여 어떠한 과학 원리가 적용되었는지 찾아낼 수 있으며, 과학 탐구에 대한 흥미와 호기심을 갖고 과학에 대한 유용성을 인식할 수 있다. 생활 속의 과학 원리를 탐구하는 과정에서 과학적 탐구 능력을 발휘하여 자기 주도적으로 문제를 도출하고 탐구 계획을 수립하여 동료와 협력적으로 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동 수행 과정에서 연구 윤리와 안전을 준수할 뿐만 아니라 과학적 사고력을 바탕으로 탐구를 통해 얻은 자료를 분석하여 결론을 도출할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 탐구를 통해 도출된 자신의 생각과 주장을 다양한 형태로 표현하여 발표할 수 있다.
B	교사의 안내를 받아 생활 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 수행하는 과정에서 과학에 대한 흥미와 호기심을 갖고 과학에 대한 유용성을 인식할 수 있다. 생활 속의 과학 원리를 탐구하는 활동을 통해 가설 설정, 탐구 설계, 자료 분석 등 다양한 과학적 탐구 과정을 경험함으로써 과학적 탐구 능력을 기를 수 있으며, 탐구 활동 수행 과정에서 연구 윤리와 안전을 준수할 수 있다. 탐구를 통해 얻은 다양한 증거에 기초하여 자신의 생각을 구성하여 과학적 용어를 사용하여 표현할 수 있다.
C	교사가 제시한 방법에 따라 생활 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 수행함으로써 일상생활 속에 다양한 과학 원리가 적용되고 있음을 인식할 수 있으며, 과학 탐구에 대한 흥미와 호기심을 가진다. 과학적 탐구의 전체 과정에 참여하여 과학적 탐구 능력을 향상시키기 위해 노력하고, 탐구 활동 수행 과정에서 안전에 유의하며 동료와 협력하는 자세로 탐구 과정에 참여할 수 있다. 탐구 결과를 과학적 용어를 사용하여 표현할 수 있다.

## 다. 첨단 과학 탐구

성취수준	일반적 특성
A	교사의 설명이나 안내 없이도 자기 주도적으로 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 수행하여 어떠한 과학 원리가 적용되었는지 설명하고, 이러한 과학 원리가 활용된 다양한 사례를 추론하여 설명할 수 있다. 과학 원리를 지속가능한 발전에 적용함으로써 과학적 탐구 능력과 과학적 사고력을 발휘할 수 있다. 첨단 과학기술 및 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 조사 또는 설계하고, 이를 공유 및 확산하기 위해 다양한 발표 도구를 이용하여 발표하고 홍보하는 지식 생산과 홍보 역량을 발휘할 수 있다.
B	교사의 설명이나 안내를 이해하고 이후에 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 수행하고 실험 결과를 과학 원리로 설명할 수 있다. 지속가능한 발전과의 연관성을 이해함으로써 과학적 탐구 능력을 발휘하려고 노력한다. 첨단 과학기술 및 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 조사 또는 설계하여 발표할 수 있다.
C	교사의 설명이나 제시한 방법에 따라 탐구를 수행함으로써 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내고 어떤 과학 원리가 적용되었는지 말함으로써 과학적 탐구 능력을 향상시키기 위해 노력하며, 지속가능한 발전에 대한 관심과 호기심을 가질 수 있다. 교사의 도움으로 첨단 과학기술 및 원리를 적용하는 과학 탐구 활동 산출물을 제시할 수 있다.

## ■ 교과명: 물리학 I, 2학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### 가. 역학과 에너지

교육과정 성취기준	평가기준	
[12물리 I 01-01] 여러 가지 물체의 운동 사례를 찾아 속력의 변화와 운동 방향의 변화에 따라 분류할 수 있다.	상	여러 가지 물체의 운동 사례를 찾아 속력의 변화와 운동 방향의 변화에 따라 분류하고 속도와 가속도의 개념으로 설명할 수 있다.
	중	가속도의 의미를 알고 속도가 변하는 운동의 사례를 제시할 수 있다.
	하	여러 가지 물체의 운동에서 속력의 변화 여부와 운동 방향의 변화 여부를 말할 수 있다.
[12물리 I 01-02] 뉴턴의 운동 법칙을 이용하여 직선상에서 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다.	상	뉴턴의 운동 법칙을 이용하여 가속도, 속도, 위치의 변화를 식과 그래프로 나타낼 수 있으며 이를 통해 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다.
	중	직선상에 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘을 구하고 뉴턴의 운동 법칙을 이용하여 가속도, 속도, 위치를 식과 그래프로 나타낼 수 있다.
	하	직선상에 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘을 구하고 뉴턴의 운동 법칙을 이용하여 가속도의 크기와 방향을 구할 수 있다.
[12물리 I 01-03] 뉴턴의 제3법칙의 적용 사례를 찾아 힘이 상호 작용임을 설명할 수 있다.	상	다양한 상황에서 뉴턴의 제3법칙이 적용되는 사례를 찾아 상호 작용하는 두 힘의 방향과 크기를 화살표로 나타내고 설명할 수 있다.
	중	뉴턴의 제3법칙이 적용되는 사례에서 상호 작용하는 두 힘을 찾을 수 있다.
	하	물체에 힘이 작용할 때 항상 상호 작용하는 힘이 있음을 말할 수 있다.
[12물리 I 01-04] 물체의 1차원 충돌에서 충돌 전후의 운동량 보존을 이용하여 속력의 변화를 정량적으로 예측할 수 있다.	상	물체의 1차원 충돌에서 충돌 전후에 운동량이 보존됨을 이용하여 속력의 변화를 정량적으로 예측할 수 있다.
	중	두 물체가 충돌할 때 운동량이 보존됨을 설명할 수 있다.
	하	운동량의 정의를 알고 운동하는 물체의 운동량을 구할 수 있다.
[12물리 I 01-05] 충격량과 운동량의 관계를 이해하고, 일상생활에서 충격을 감소시키는 예를 찾아 설명할 수 있다.	상	일상생활에서 충격을 감소시키는 예를 찾아 충격량과 운동량의 관계를 이용하여 설명할 수 있다.
	중	충격량과 운동량의 관계를 설명할 수 있다.
	하	충격량을 힘과 시간의 관계로 설명할 수 있다.
[12물리 I 01-06] 직선상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다.	상	직선상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다.
	중	직선상에서 운동하는 물체에서 열에너지가 발생하는 경우 역학적 에너지가 보존되지 않음을 설명할 수 있다.
	하	직선상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지를 구할 수 있다.
[12물리 I 01-07]	상	열역학 제1법칙을 이해하고, 이를 이용하여 열

교육과정 성취기준	평가기준	
열기관이 외부와 열과 일을 주고받아 열기관의 내부 에너지가 변화됨을 사례를 들어 설명할 수 있다.	중	역학 과정에서의 내부 에너지의 변화량을 외부와 주고받은 열과 일을 통해 구할 수 있다. 열역학 1법칙을 이해하여 열기관이 외부와 열과 일을 주고받은 열기관의 내부 에너지의 변화량과 관련이 있음을 설명할 수 있다.
	하	기체의 내부 에너지는 기체의 절대 온도와 관련이 있음을 말할 수 있다.
[12물리 I 01-08] 열이 모두 일로 전환되지 않는다는 것을 사례를 들어 설명할 수 있다.	상	열효율에 한계가 있음을 알고, 열이 모두 일로 전환되지 않는 사례를 들어 설명할 수 있다.
	중	열기관에서 열효율을 구할 수 있다.
	하	열기관의 열효율의 의미를 말할 수 있다.
[12물리 I 01-09] 모든 관성계에서 빛의 속도가 동일함을 알고 시간 지연, 길이 수축, 동시성과 관련된 현상을 설명할 수 있다.	상	관찰자에 따라 동시성이 달라질 수 있음을 설명하고, 속도가 다른 두 관성계에서 나타나는 시간 지연과 길이 수축을 정성적으로 비교하여 설명할 수 있다.
	중	모든 관성계에서 빛의 속도가 동일함을 알고 이로 인해 시간 지연, 길이 수축이 나타남을 설명할 수 있다.
	하	관성계의 의미를 알고, 모든 관성계에서 빛의 속도가 동일함을 말할 수 있다.
[12물리 I 01-10] 질량이 에너지로 변환됨을 사례를 들어 설명할 수 있다.	상	질량이 에너지로 변환되는 사례를 들고 질량-에너지 등가성을 이용해 질량 결손에 의한 에너지 전환을 설명할 수 있다.
	중	질량-에너지 등가성의 의미를 설명할 수 있다.
	하	질량이 에너지로 변환되는 사례를 제시할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 역학 수레를 이용한 운동량 보존 실험
- 마찰면에 따른 용수철 진자의 역학적 에너지 감소 비교

**나. 물질과 전자기장**

교육과정 성취기준	평가기준	
[12물리 I 02-01] 전자가 원자에 속박되어 있음을 전기력을 이용하여 정성적으로 설명할 수 있다.	상	두 점전하 사이에 작용하는 전기력을 이해하고, 이를 이용하여 전자가 원자에 속박되어 있음을 정성적으로 설명할 수 있다.
	중	전기력의 방향과 크기에 영향을 주는 요인을 설명할 수 있다.
	하	원자내의 전자와 원자핵 사이에 전기력이 작용함을 말할 수 있다.
[12물리 I 02-02] 원자 내의 전자는 불연속적 에너지 준위를 가지고 있음을 스펙트럼 관찰을 통하여 설명할 수 있다.	상	원자 내의 전자는 불연속적 에너지 준위를 가지고 있음을 스펙트럼 관찰을 통하여 설명하고, 수소 원자의 스펙트럼을 보어의 원자 모형으로 설명할 수 있다.
	중	원자 내의 전자는 불연속적 에너지 준위를 가지고 있음을 스펙트럼과 관련지어 설명할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
	하	원자 내의 전자는 불연속적인 에너지 준위를 가지고 있음을 말할 수 있다.
<p>[12물리 I 02-03] 고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 구분하고, 여러 가지 고체의 전기 전도성을 비교하는 탐구를 수행할 수 있다.</p>	상	도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 고체의 에너지띠 이론으로 설명하고, 고체의 전기 전도성을 비교하는 탐구를 설계하여 수행할 수 있다.
	중	고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 구분하여 설명할 수 있다.
	하	고체가 전기 전도성에 따라 도체, 반도체, 절연체로 구분됨을 알고 각각의 사례를 말할 수 있다.
<p>[12물리 I 02-04] 종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 다이오드를 이용하여 설명할 수 있다.</p>	상	종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 p-n접합 다이오드를 이용하여 설명하고 다이오드가 한 쪽 방향으로만 전류를 흘리는 성질이 있음을 설명할 수 있다.
	중	종류가 다른 원소를 이용하여 만든 p형 반도체와 n형 반도체의 특징을 설명할 수 있다.
	하	종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 말할 수 있다.
<p>[12물리 I 02-05] 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.</p>	상	전류에 의해 자기장이 발생하는 것을 관찰하여 자기장의 크기와 방향에 영향을 주는 요인을 찾고 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.
	중	전류에 의해 자기장이 발생하는 것을 관찰하여 자기장의 크기와 방향에 영향을 주는 요인을 찾을 수 있다.
	하	전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾을 수 있다.
<p>[12물리 I 02-06] 자성체의 종류를 알고 자성체가 활용되는 예를 찾을 수 있다.</p>	상	자성체의 종류에는 강자성체, 상자성체, 반자성체가 있음을 알고 그 차이점을 설명할 수 있으며 자성체가 활용되는 예를 찾을 수 있다.
	중	자성체의 종류에는 강자성체, 상자성체, 반자성체가 있음을 알고 그 차이점을 설명할 수 있다.
	하	자성체가 외부 자기장에 반응하는 성질에 따라 강자성체, 상자성체, 반자성체로 구분됨을 말할 수 있다.
<p>[12물리 I 02-07] 일상생활에서 전자기 유도 현상이 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.</p>	상	전자기 유도 현상에서 유도 전류의 세기와 방향에 영향을 주는 요인을 설명할 수 있고 일상생활에서 전자기 유도 현상이 적용되는 다양한 예를 찾아 원리를 설명할 수 있다.
	중	전자기 유도 현상에서 유도 전류의 세기와 방향에 영향을 주는 요인을 설명할 수 있다.
	하	일상생활에서 전자기 유도 현상이 적용되는

교육과정 성취기준	평가기준
	다양한 예를 찾을 수 있다.

<p><b>&lt;탐구 활동&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러 가지 전등의 선 스펙트럼 비교 관찰</li> <li>• 전류에 의한 자기장 관찰</li> <li>• 여러 가지 고체의 전기 전도도 측정</li> </ul>
--

## 다. 파동과 정보통신

교육과정 성취기준	평가기준	
[12물리 I 03-01] 파동의 진동수, 파장, 속력 사이의 관계를 알고 매질에 따라 파동의 속력이 다른 것을 활용한 예를 설명할 수 있다.	상	파동이 다른 매질에 입사할 때 파장과 속력이 어떻게 달라질지 예상하고, 렌즈, 신기루 등의 굴절 현상을 파동의 속력 변화로 설명할 수 있다.
	중	파동의 진동수, 파장, 속력 사이의 관계를 알고 매질에 따라 파동의 파장과 속력이 다른 것을 활용한 예를 찾을 수 있다.
	하	매질에 따라 파동의 파장과 속력이 달라질 때 나타나는 현상의 예를 들 수 있다.
[12물리 I 03-02] 파동의 전반사 원리를 이용한 광통신 과정을 설명할 수 있다.	상	여러 가지 전반사 현상을 관찰하여 전반사 조건을 찾고 광통신 과정을 파동의 전반사 원리를 이용하여 설명할 수 있다.
	중	여러 가지 전반사 현상을 관찰하여 전반사가 일어나는 조건을 찾을 수 있다.
	하	파동의 전반사의 의미를 알고 이를 이용한 예를 들 수 있다.
[12물리 I 03-03] 다양한 전자기파를 스펙트럼의 종류에 따라 구분하고, 그 사용 예를 찾아 설명할 수 있다.	상	다양한 전자기파를 스펙트럼의 종류에 따라 구분하고 사용 예를 전자기파의 특성과 관련지어 설명할 수 있다.
	중	전자기파의 스펙트럼 종류에 따른 특징을 말할 수 있다.
	하	전자기파가 일상생활에 사용된 예를 찾아 파장과 진동수에 따라 구분할 수 있다.
[12물리 I 03-04] 파동의 간섭이 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.	상	파동의 간섭 실험을 수행하고 그 결과를 정성적으로 설명할 수 있으며 일상생활에서 파동의 간섭이 활용되는 다양한 예를 찾아 원리를 설명할 수 있다.
	중	파동의 간섭 실험을 수행하여 보강 간섭과 상쇄 간섭의 차이를 알고 일상생활에서 파동의 간섭이 활용되는 다양한 예를 찾을 수 있다.
	하	파동의 간섭의 의미를 알고 일상생활에서 파동의 간섭이 활용되는 다양한 예를 찾을 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
[12물리 I 03-05] 빛의 이중성을 알고, 영상정보가 기록되는 원리를 설명할 수 있다.	상	빛의 입자성과 파동성을 비교하여 설명할 수 있으며 이를 이용하여 영상 정보가 기록되는 원리를 설명할 수 있다.
	중	빛이 파동성과 입자성을 나타내는 대표적인 사례를 들어 빛의 이중성을 설명할 수 있다.
	하	빛의 이중성의 의미를 말할 수 있다.
[12물리 I 03-06] 물질의 이중성을 알고, 전자 현미경의 원리를 설명할 수 있다.	상	전자 현미경의 분해능이 뛰어난 이유를 물질의 이중성과 물질파 파장과 관련지어 설명할 수 있다.
	중	물질의 이중성을 알고, 이를 이용하여 전자 현미경의 원리를 설명할 수 있다.
	하	물질의 이중성의 의미를 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 여러 가지 전반사 관찰
- 두 개의 스피커를 이용한 보강·상쇄 간섭 실험

## 2. 단원/영역별 성취수준

### 가. 역학과 에너지

성취수준	일반적 특성
A	스스로 수행하는 탐구 활동을 통해 물체의 운동과 에너지를 역학의 기초 개념을 사용하여 설명하고 예측할 수 있다. 물체의 운동 상태 변화가 다른 물체와의 상호 작용에 의하여 어떻게 영향을 받는지를 뉴턴의 운동 법칙과 운동량 보존 법칙을 중심으로 설명할 수 있고, 직선상에서 운동하는 물체의 운동을 통해 역학적 에너지 보존을 이해하고, 열역학 법칙으로 열에너지 전환 및 열효율을 설명할 수 있다. 현대적인 시공간 개념을 이해하고 빛의 속도가 일정하기 때문에 관찰자에 따라 시간과 길이가 달라짐을 설명할 수 있으며 질량-에너지 동등성을 특수 상대성 이론으로 설명하고 증거가 되는 자연 현상을 말할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 탐구 활동을 수행하여 물체의 운동과 에너지를 역학의 기초 개념을 사용하여 설명하고 간단한 예측을 할 수 있다. 직선상에서 운동하는 물체의 운동을 식과 그래프로 나타낼 수 있으며 역학적 에너지 보존 현상과 뉴턴의 운동 법칙, 운동량 보존 법칙을 이해하고 물체의 충돌 현상을 정량적으로 예측할 수 있다. 열역학 법칙으로 열에너지 전환 및 열효율을 설명할 수 있다. 현대적인 시공간 개념을 이해하고 빛의 속도가 일정하기 때문에 관찰자에 따라 시간과 길이가 달라짐을 설명할 수 있으며 질량-에너지 동등성을 특수 상대성 이론으로 설명하고 증거가 되는 자연 현상을 말할 수 있다.
C	교사가 안내하는 활동을 통해 물체의 운동과 에너지를 역학의 기초 개념을 사용하여 설명할 수 있다. 가속도의 의미를 알고 직선상에서 운동하는 물체의 운동을 식과 그래프로 나타낼 수 있으며 역학적 에너지 보존을 설명할 수 있다. 뉴턴의 운동 법칙과 운동량 보존 법칙을 이해하고 물체의 충돌 현상을 설명할 수 있다. 열역학 법칙으로 열에너지 전환 및 열효율을 설명할 수 있다. 빛의 속도가 일정하기 때문에 관찰자에 따라 시간과 길이가 달라짐을 알고 있으며 질량-에너지 동등성을 특수 상대성 이론으로 설명하고 증거가 되는 자연 현상을 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 탐구 활동을 수행하여 역학의 기초 개념을 사용할 수 있다. 직선상에서 운동하는 물체의 운동을 나타낸 식과 그래프를 사용하여 소통할 수 있으며 역학적 에너지 보존 법칙과 뉴턴 운동 법칙을 사용하여 물체의 운동에 대한 간단한 예측을 할 수 있다. 운동량

성취수준	일반적 특성
	보존 현상과 역학적 에너지 구할 수 있으며, 열역학 과정은 특정한 방향성을 가짐을 말할 수 있다. 시간 지연, 길이 수축, 동시성의 의미를 말할 수 있으며 질량이 에너지로 변환되는 사례를 제시할 수 있다.
E	교사의 도움을 받아 탐구 활동을 수행하여 여러 가지 물체의 운동에서 속력의 변화 여부와 운동 방향의 변화 여부를 구별하여 말할 수 있고 뉴턴의 운동 법칙을 이용하여 물체의 가속도를 구할 수 있으며 작용력이 제시되었을 때 반작용력이 무엇인지 말할 수 있다. 운동량 보존 현상과 역학적 에너지 구하는 방법을 말할 수 있으며, 열역학 과정은 특정한 방향성을 가짐을 말할 수 있다. 시간 지연, 길이 수축, 동시성의 의미를 말할 수 있으며 질량이 에너지로 변환되는 사례를 제시할 수 있다.

나. 물질과 전자기장

성취수준	일반적 특성
A	스스로 수행하는 탐구 활동을 통해 물질의 전자기적 성질을 이해하고, 첨단 과학 및 그 응용 분야의 주요 주제에 대하여 물질의 전자기적 성질을 적용하여 설명할 수 있다. 전기력을 정량적으로 이해하여 보어의 원자 모형으로 원자의 안정성을 설명할 수 있으며, 고체의 전기적 성질을 원자들이 가지고 있는 불연속적인 에너지 준위와 에너지띠로 정성적으로 설명할 수 있다. 여러 가지 고체 물질의 전기적 특성과 자기적 특성을 알아보는 탐구 활동을 설계하고 수행할 수 있다. 전류가 흐르는 도선 주위의 자기장 특성을 실험으로 알아내고 이를 바탕으로 자성체를 설명할 수 있으며, 전류에 의한 자기 작용과 전자기 유도 현상이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.
B	물질의 전자기적 성질을 이해하고 교사가 안내하는 첨단 과학 및 그 응용 분야의 주요 주제에 대한 탐구 활동에 적용할 수 있다. 수소 원자의 스펙트럼을 전기력과 보어의 원자 모형으로 설명할 수 있다. 고체의 전기적 성질을 에너지띠 이론으로 설명하고, 실험을 통해 여러 가지 고체의 전기 전도성을 비교할 수 있다. 반도체 소자인 다이오드의 제작 원리를 이해하고 전기적 특성을 실험으로 보여주고 그 원리를 설명할 수 있다. 전류에 의한 자기장 특성을 실험 관찰을 통해 알아내고 이를 바탕으로 자성체를 설명할 수 있으며, 전류에 의한 자기 작용과 전자기 유도 현상이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 말할 수 있다.
C	교사가 안내하는 활동을 통해 첨단 과학 및 그 응용 분야의 주요 주제에 대하여 물질의 전자기적 성질이 어떻게 적용되었는지를 설명할 수 있다. 수소 원자의 스펙트럼과 보어의 수소 원자 모형의 관계를 알고 있으며, 고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 구분할 수 있고, 반도체 소자인 다이오드의 구조를 알고 전기적 특성을 실험으로 보여줄 수 있다. 전류에 의한 자기장 특성을 실험 관찰을 통해 알아내고 이를 바탕으로 자성체를 설명할 수 있으며, 전자기 유도 현상을 자기장의 변화로 설명하고 일상생활에서 전자기 유도 현상이 적용되는 다양한 예를 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 첨단 과학 및 그 응용 분야의 주요 주제에 대하여 물질의 전자기적 성질을 알고 응용 사례를 말할 수 있다. 기체의 스펙트럼과 원자내의 전자가 불연속적 에너지 준위를 가지고 있다는 것의 관계를 알고, 고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체를 구별하고 일상생활에서 응용 사례를 말할 수 있다. 반도체 소자인 다이오드의 구성과 전기적 특성을 말할 수 있다. 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 예를 말할 수 있으며, 자성체의 종류와 특성을 말할 수 있고, 일상생활에서 전자기 유도 현상이 적용되는 다양한 예를 말할 수 있다.
E	교사의 도움을 받아 첨단 과학 및 그 응용 분야의 주요 주제에 대하여 물질의 전자기적 성질의 응용 사례를 말할 수 있다. 전자의 불연속적 에너지 준위와 기체가 만드는 스펙트럼의 관계를 말할 수 있다. 고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 구분하여 말할 수 있다. 다이오드가 반도체 소자임을 알고 전기적 특성과 응용 사례를 말할 수 있다. 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 예를 말할 수 있으며, 자성체의 종류를 구별할 수 있다. 일상생활에서 전자기 유도 현상이 적용되는 다양한 예를 말할 수 있다.

## 다. 파동과 정보통신

성취수준	일반적 특성
A	<p>스스로 수행하는 탐구 활동을 통해 정보의 전달 형태인 파동은 자연계의 신호가 시공간에서 일정한 규칙에 따라 변화하면서 전달되는 과정임을 이해하고 이와 연계하여 파동의 다양한 성질에 대한 이해를 바탕으로 일상생활에서의 여러 가지 관련 현상을 찾아 설명할 수 있다. 여러 가지 전반사 현상을 관찰하고 관찰 결과로부터 전반사의 조건과 원리를 설명하고 다양한 전자기파의 종류와 사용 예를 이해하고 과학적 탐구 능력을 발휘하여 두 개의 스피커를 이용한 파동의 간섭 현상 실험을 수행하여 간섭 현상에 미치는 요인을 찾을 수 있다. 또 광전 효과 결과로부터 빛의 이중성을 설명하고 이로부터 물질의 이중성이 등장하게 된 배경과 내용을 이해하며 전자 현미경의 장단점을 물질의 이중성으로 설명할 수 있다. 이러한 다양한 파동의 특성 이해를 통해 현대 사회에서 정보 통신의 중요성을 이해하고 관심을 가진다.</p>
B	<p>파동은 자연계의 신호가 시공간에서 일정한 규칙에 따라 변화하면서 전달되는 과정임을 이해하고 과학적 추론을 통해 파동의 다양한 성질을 이해할 수 있다. 여러 가지 전반사 현상을 관찰하고 전반사의 조건과 원리를 이해하고, 교사의 도움을 받아 두 개의 스피커를 이용한 파동의 간섭 현상 실험을 수행하여 결과를 도출할 수 있다. 또 광전효과 결과로부터 빛의 이중성을 설명하고 이와 연관 지어 물질의 이중성을 이해하고 전자 현미경의 장단점을 물질의 이중성과 관련지을 수 있다. 이러한 다양한 파동의 특성 이해를 통해 현대 사회에서 정보 통신의 중요성을 이해하고 관심을 가진다.</p>
C	<p>파동의 다양한 성질을 이해하고 일상생활에서 이와 관련된 여러 현상을 찾을 수 있다. 교사의 도움을 받아 여러 가지 전반사 현상을 관찰하고 해석할 수 있으며 두 개의 스피커를 이용한 파동의 간섭 현상 실험에 적극적으로 참여하여 간섭 현상을 관찰할 수 있다. 빛의 이중성과 관련된 현상을 연관 지을 수 있으며, 물질의 이중성의 의미와 특징을 이해할 수 있다.</p>
D	<p>파동의 다양한 성질을 이해하고 일상생활에서 이와 관련된 여러 현상을 찾으려고 노력한다. 교사의 안내를 받아 여러 가지 전반사 현상을 관찰할 수 있으며 전자기파의 종류를 구분하고 일상생활에서 사용되는 예를 찾아 설명할 수 있다. 두 개의 스피커를 이용한 파동의 간섭 현상 실험에 참여하여 간섭 현상을 관찰하고, 빛의 이중성과 물질의 이중성 의미와 특징을 이해할 수 있다.</p>
E	<p>교사의 안내에 따라 매질에 따라 파동의 파장과 속력이 달라질 때 나타나는 현상의 예를 찾을 수 있고 전자기파가 일상생활에서 사용되는 예를 찾아 파장과 진동수로 구분할 수 있으며 파동의 전반사의 의미를 이해한다. 파동의 간섭과 의미와 일상생활의 예를 찾을 수 있고, 빛과 물질의 이중성의 의미를 말할 수 있다.</p>

## ■ 교과명: 화학 I, 2학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### 가. 화학의 첫걸음

교육과정 성취기준	평가기준	
[12화학 I 01-01] 화학이 식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 해결에 기여한 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	상	화학이 식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 해결에 기여한 사례를 조사하여 발표하고, 화학의 유용성에 대해 설명할 수 있다.
	중	화학이 식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 해결에 기여한 사례를 조사하여 발표하고, 화학이 일상생활과 관련되어 있음을 말할 수 있다.
	하	식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 해결에 화학이 기여한 사례를 보고 화학이 일상생활과 관련되어 있음을 말할 수 있다.
[12화학 I 01-02] 탄소 화합물이 일상생활에 유용하게 활용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	상	일상생활에서 사용하고 있는 대표적인 탄소 화합물을 설명하고, 탄소 화합물이 활용되는 사례를 조사하여 탄소 화합물의 유용성에 대해 발표할 수 있다.
	중	일상생활에서 사용하고 있는 대표적인 탄소 화합물을 말하고, 탄소 화합물이 활용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
	하	일상생활에 활용되는 탄소 화합물의 사례를 말할 수 있다.
[12화학 I 01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1몰의 양을 어렵하고 체험할 수 있다.	상	아보가드로수와 몰의 의미를 설명할 수 있고, 물질 1몰의 질량과 부피를 체험하는 실험을 계획하고 수행할 수 있다.
	중	아보가드로수와 몰의 의미를 설명할 수 있고, 물질 1몰의 양을 체험할 수 있다.
	하	물질의 양을 나타내는 단위가 몰임을 말할 수 있다.
[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.	상	여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계 문제를 해결할 수 있다.
	중	화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 화학 반응식의 계수의 의미를 설명할 수 있다.
	하	화학 반응식에서 반응물과 생성물을 구분할 수 있고, 계수의 의미를 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
[12화학 I 01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.	상	용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있고, 특정한 몰 농도의 용액을 제조할 수 있다.
	중	몰 농도의 의미를 알고 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.
	하	용액의 농도를 표현하는 방법 중 몰 농도가 있음을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례 조사하기
- 탄소 화합물의 활용 사례 조사하기
- 1몰의 질량과 부피를 체험하는 실험을 계획하고 수행하기
- 화학 반응에서의 양적 관계를 확인할 수 있는 실험을 계획하고 수행하기
- 몰 농도 용액 제조하기

나. 원자의 세계

교육과정 성취기준	평가기준	
[12화학 I 02-01] 양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타내고, 동위 원소의 존재 비를 이용하여 평균 원자량을 구할 수 있다.	상	양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타내고, 동위 원소의 존재 비를 이용하여 평균 원자량을 구할 수 있다.
	중	양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타내고, 평균 원자량의 의미를 말할 수 있다.
	하	양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타낼 수 있다.
[12화학 I 02-02] 양자수와 오비탈을 이용하여 원자의 현대적 모형을 설명할 수 있다.	상	4가지 양자수와 오비탈의 관계를 이해하고 이를 바탕으로 현대적 원자 모형을 설명할 수 있다.
	중	현대적 원자 모형에서 s, p 오비탈의 모양을 원자핵 주위 전자의 확률 분포와 관련지어 설명할 수 있다.
	하	현대적 원자 모형에서 오비탈이 원자핵 주위 전자의 분포를 표현한 것임을 말할 수 있다.
[12화학 I 02-03] 전자 배치 규칙에 따라 원자의 전자를 오비탈에 배치할 수 있다.	상	파울리 배타 원리, 훈트 규칙, 쌓음 원리에 따라 오비탈에 원자의 바닥상태 전자 배치를 나타낼 수 있다.
	중	파울리 배타 원리, 훈트 규칙, 쌓음 원리를 이해하고, 바닥상태 전자 배치를 찾을 수 있다.
	하	원자의 바닥상태 전자 배치에서 에너지가 가장 낮은 오비탈부터 전자가 채워진다는 것을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
[12화학 I 02-04] 현재 사용하고 있는 주기율표가 만들어지기까지의 과정을 조사하고 발표할 수 있다.	상	현재 사용하고 있는 주기율표가 만들어지기까지의 과정을 조사하고 주기율표의 발달 배경 및 주기율표의 특징을 발표할 수 있다.
	중	주기율표의 발달 과정에서 등장한 주기율표의 특징을 조사하여 발표할 수 있다.
	하	주기율표의 발달 과정을 보고 각 주기율표의 특징을 말할 수 있다.
[12화학 I 02-05] 주기율표에서 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지의 주기성을 설명할 수 있다.	상	2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시하고 경향성을 파악하여 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지의 주기성을 설명할 수 있다.
	중	2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시하고, 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지의 주기성이 있음을 말할 수 있다.
	하	2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 주기율표가 만들어지기까지의 과정 조사하기
- 다양한 활동으로 주기율표 표현하기
- 간단한 오비탈 모형에 바닥상태 전자 배치 표시하기
- 2주기, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지의 변화를 그래프에 표시하기

### 다. 화학 결합과 분자의 세계

교육과정 성취기준	평가기준	
[12화학 I 03-01] 실험을 통해 화학 결합의 전기적 성질을 설명할 수 있다.	상	물의 전기 분해 실험을 통해 물은 수소와 산소의 화학 결합으로 형성되고, 모든 화학 결합에는 전자가 관여함을 설명할 수 있다.
	중	물의 전기 분해 실험을 통해 물은 수소와 산소의 화학 결합으로 형성됨을 설명할 수 있다.
	하	물을 전기 분해하면 수소와 산소가 생성됨을 말할 수 있다.
[12화학 I 03-02] 이온 결합의 특성과 이온 화합물의 성질을 설명하고 예를 찾을 수 있다.	상	이온 결합의 형성 과정과 특성, 이온 화합물의 성질을 설명하고 구체적인 예를 찾을 수 있다.
	중	이온 결합의 특성을 설명하고, 몇 가지 이온 화합물의 예로부터 이온 화합물의 성질을 설명할 수 있다.
	하	몇 가지 이온 화합물의 예로부터 이온 화합물의 성질을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[12화학 I 03-03] 공유 결합, 금속 결합의 특성을 이해하고 몇 가지 물질의 성질을 결합의 종류와 관련지어 설명할 수 있다.</p>	상	공유 결합, 금속 결합의 특성을 각각 설명할 수 있고, 몇 가지 물질의 성질을 결합의 종류와 관련지어 비교하여 설명할 수 있다.
	중	공유 결합 물질과 금속 결합 물질의 예를 조사하고, 각 결합 물질의 성질을 비교하여 설명할 수 있다.
	하	공유 결합 물질과 금속 결합 물질의 예로부터 결합의 종류에 따라 성질이 다를 수 있음을 말할 수 있다.
<p>[12화학 I 03-04] 전기 음성도의 주기적 변화를 이해하고 결합한 원소들의 전기 음성도 차이와 쌍극자 모멘트를 활용하여 결합의 극성을 설명할 수 있다.</p>	상	전기 음성도의 주기적 변화를 설명할 수 있고, 결합한 원소의 전기 음성도 차이와 쌍극자 모멘트를 이용하여 결합을 극성 공유 결합과 무극성 공유 결합으로 분류할 수 있다.
	중	전기 음성도의 의미를 이해하고, 결합한 원소들의 전기 음성도 차이로부터 극성 공유 결합과 무극성 공유 결합을 구분할 수 있다.
	하	원소들마다 전기 음성도가 다를 수 있음을 알고, 공유 결합에는 극성 공유 결합과 무극성 공유 결합이 있음을 말할 수 있다.
<p>[12화학 I 03-05] 원자, 분자, 이온, 화합물을 루이스 전자점식으로 표현할 수 있다.</p>	상	원자, 분자, 이온, 화합물을 루이스 전자점식으로 나타낼 수 있다.
	중	원자와 이온을 루이스 전자점식으로 나타낼 수 있다.
	하	루이스 전자점식은 원자가 전자를 원소 기호의 주위에 점으로 표현함을 말할 수 있다.
<p>[12화학 I 03-06] 전자쌍 반발 이론에 근거하여 분자의 구조를 모형으로 나타낼 수 있다.</p>	상	전자쌍 반발 이론에 근거하여 분자의 구조를 모형으로 나타내고 설명할 수 있다.
	중	분자 구조의 차이를 전자쌍 반발 이론으로 설명할 수 있다.
	하	분자 모형을 보고 분자의 구조를 말할 수 있다.
<p>[12화학 I 03-07] 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있음을 설명할 수 있다.</p>	상	탐구 활동을 통해 물질의 극성을 확인하고, 물질의 물리적, 화학적 성질이 분자의 구조와 관계가 있음을 설명할 수 있다.
	중	탐구 활동을 통해 물질의 극성을 확인하고, 물질의 극성이 분자 구조와 관련됨을 설명할 수 있다.
	하	물질에 대전체를 가까이 하는 탐구 활동을 통해 물질의 극성을 확인할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 물의 전기 분해 실험하기
- 원자, 분자, 이온, 화합물을 루이스 전자점식으로 표현하기
- 분자의 구조를 모형으로 나타내기
- 물질의 극성 확인하기

라. 역동적인 화학 반응

교육과정 성취기준	평가기준	
[12화학 I 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다.	상	가역 반응과 비가역 반응을 구분하고, 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다.
	중	가역 반응과 비가역 반응을 구분하고, 평형 상태일 때 반응물과 생성물의 농도가 일정함을 설명할 수 있다.
	하	가역 반응과 비가역 반응을 구분하여 말할 수 있다.
[12화학 I 04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다.	상	물의 자동 이온화식을 통해 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 설명하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다.
	중	물의 자동 이온화와 pH의 정의를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다.
	하	수용액의 액성을 pH로 설명할 수 있다.
[12화학 I 04-03] 산·염기 중화 반응을 이해하고, 산·염기 중화 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.	상	산·염기 중화 반응을 이해하고, 산·염기 중화 반응에서 산·염기의 기수, 몰 농도, 부피를 이용하여 양적 관계를 설명할 수 있다.
	중	산·염기 중화 반응을 이해하고, 중화 반응에서 수소 이온과 수산화 이온이 1:1의 몰 비로 반응함을 설명할 수 있다.
	하	중화 반응에서 수소 이온과 수산화 이온이 반응하여 물이 생성된다는 것을 말할 수 있다.
[12화학 I 04-04] 중화 적정 실험을 계획하고 수행할 수 있다.	상	식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 계획하고 수행하여 그 결과를 해석할 수 있다.
	중	식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 수행하여 아세트산 함량을 알 수 있다.
	하	식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 수행할 수 있다.
[12화학 I 04-05] 산화·환원을 전자의 이동과 산화수의 변화로 설명하고, 산화수를 이용하여 산화·환원 반응	상	산화·환원을 전자의 이동과 산화수의 변화로 설명하고, 산화수를 이용하여 산화·환원 반응식을 완성할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
식을 완성할 수 있다.	중	산화·환원을 전자의 이동과 산화수의 변화로 설명하고, 산화·환원 반응식에서 산화수를 계산할 수 있다.
	하	산화·환원 반응에서 전자가 이동함을 알고 산화수의 의미를 말할 수 있다.
[12화학 I 04-06] 화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 수행할 수 있다.	상	화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 수행하고, 이를 이용하여 열의 출입을 측정하는 장치를 고안하여 출입하는 열량을 구할 수 있다.
	중	화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 수행하고, 이를 이용하여 열의 출입을 측정하는 장치를 고안할 수 있다.
	하	열의 출입을 측정하는 실험을 통해 화학 반응에서 열이 출입한다는 것을 확인할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 식초 속 아세트산 함량 구하기
- 화학 반응에서 열의 출입 측정하기
- 화학 반응에서 열의 출입을 이용한 장치 고안하기

## 2. 단원/영역별 성취수준

### 가. 화학의 첫걸음

성취수준	일반적 특성
A	식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 등 일상생활의 문제 해결에 화합물과 화학 반응이 밀접하게 관련되어 있음을 이해하고 화학의 유용성에 대해 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례와 탄소 화합물의 활용 사례를 조사하고 발표할 수 있다. 아보가드로 수와 몰, 몰 농도의 의미를 설명하고 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 과학적 사고력을 바탕으로 화학 반응에서의 양적 관계 문제를 해결할 수 있다. 자기 주도적 탐구 활동으로 1몰의 질량과 부피를 체험하는 실험과 화학 반응에서의 양적 관계를 확인할 수 있는 실험을 계획하고 수행할 수 있으며, 과학적 탐구 능력을 발휘하여 특정한 몰 농도의 용액을 제조할 수 있다.
B	화학이 식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 등 일상생활의 문제 해결에 기여한 사례와 탄소 화합물이 일상생활에 활용되는 사례를 조사하여 발표함으로써 화학의 유용성에 대해 이해할 수 있다. 아보가드로 수와 몰, 몰 농도의 의미를 설명하고 화학 반응을 화학 반응식으로 나타내었으며 화학 반응에서의 양적 관계를 과학적 사고력을 바탕으로 설명할 수 있다. 교사의 도움을 받아 1몰의 질량과 부피를 체험하는 실험과 화학 반응에서의 양적 관계를 확인할 수 있는 실험을 계획하고 수행할 수 있으며, 과학적 탐구 능력을 발휘하여 특정한 몰 농도의 용액을 제조할 수 있다.

성취수준	일반적 특성
C	교사의 도움을 받아 화학이 식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 등 일상생활의 문제 해결에 기여한 사례와 탄소 화합물이 일상생활에 활용되는 사례를 조사하고 화학의 유용성에 대해 이해할 수 있다. 아보가드로 수와 몰, 몰 농도의 의미를 이해할 수 있으며, 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고 화학 반응식에서 계수의 의미를 설명할 수 있다. 안내된 탐구 활동으로 1몰의 질량과 부피를 체험하는 실험과 화학 반응에서의 양적 관계를 확인하는 실험을 수행할 수 있으며, 과학적 탐구 능력을 발휘하여 특정한 몰 농도의 용액을 제조할 수 있다.
D	교사의 도움을 받아 화학이 식량 문제, 의류 문제, 주거 문제 등 일상생활의 문제 해결에 기여한 사례와 탄소 화합물이 일상생활에 활용되는 사례를 조사할 수 있고 화학이 우리 생활과 관련되어 있음을 이해할 수 있다. 아보가드로 수와 몰, 몰 농도의 의미와 화학 반응식을 나타내는 방법에 대해 이해할 수 있다. 안내된 탐구 활동으로 1몰의 질량과 부피를 체험하는 실험과 화학 반응에서의 양적 관계를 확인하는 실험, 특정한 몰 농도 용액을 제조하는 실험에 참여한다.
E	화학이 일상생활과 관련되어 있으며 탄소 화합물이 일상생활에서 유용하게 활용됨을 이해할 수 있다. 물질의 양을 나타내는 단위가 몰이며, 용액의 농도를 표현하는 방법으로 몰 농도가 있음을 이해할 수 있고, 화학 반응식을 나타내는 방법에 대해 이해할 수 있다. 교사의 안내를 받아 1몰의 질량과 부피를 체험하는 실험과 화학 반응에서의 양적 관계를 확인하는 실험, 특정한 몰 농도 용액을 제조하는 실험에 참여한다.

## 나. 원자의 세계

성취수준	일반적 특성
A	과학적 문제 해결력을 바탕으로 양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타내고, 동위 원소의 존재 비를 이용하여 평균 원자량을 구할 수 있다. 4가지 양자수와 오비탈의 관계를 이해하고 이를 바탕으로 현대적 원자 모형을 설명하고, 전자 배치의 규칙에 따라 오비탈에 원자의 바닥상태 전자 배치를 할 수 있다. 현재 사용하고 있는 주기율표가 만들어지기까지의 과정을 조사하고, 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 주기율표의 발달 배경 및 주기율표의 특징을 발표할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 바탕으로 2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시하고 경향성을 파악하여 주기성을 설명할 수 있다.
B	양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타내고, 과학적 문제 해결력을 통해 동위 원소의 존재 비를 이용하여 평균 원자량을 구할 수 있다. 교사의 안내를 받아 4가지 양자수와 오비탈의 관계를 이해하고 이를 바탕으로 현대적 원자 모형을 설명하고, 전자 배치의 규칙에 따라 오비탈에 원자의 바닥상태 전자 배치를 할 수 있다. 현재 사용하고 있는 주기율표가 만들어지기까지의 과정을 조사하고 주기율표의 발달 배경 및 주기율표의 특징을 발표하는 과정에서 과학적 의사소통 능력을 함양할 수 있다. 2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시하고 교사의 안내를 받아 경향성을 파악하고 과학적 탐구 능력을 바탕으로 주기성을 설명할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타내고, 과학적 문제 해결력을 통해 평균 원자량의 의미를 말할 수 있다. 현대적 원자 모형에서 s, p 오비탈의 모양을 원자핵 주위 전자의 위치가 확률 분포와 관련지어 설명할 수 있고, 교사의 안내를 받아 전자 배치의 규칙을 이해하여 바닥상태 전자 배치를 찾을 수 있다. 주기율표의 발달 과정에서 과학적 의사소통 능력을 바탕으로 주기율표의 특징을 조사하고 발표할 수 있다. 2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시하고, 교사의 안내를 받아 이들의 주기성을 파악할 수 있다.
D	교사의 안내를 받아 양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타내고, 과학적 문제 해결력을 통해 평균 원자량의 의미를 말할 수 있다. 교사의 안내를 받아 현대적 원자 모형에서 s, p 오비탈의 모양을 원자핵 주위 전자의 위치가 확률 분포와 관련지어 설명하고, 전자 배치 규칙을 이해하여 바닥상태 전자 배치를 찾을 수 있다. 과학적 의사소통 능력을

성취수준	일반적 특성
	바탕으로 주기율표의 발달 과정에서 등장한 주기율표의 특징을 발표할 수 있다. 2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시하고, 교사의 안내를 받아 이들 주기성을 파악할 수 있다.
E	양성자, 중성자, 전자로 구성된 원자를 원소 기호와 원자 번호로 나타낼 수 있다. 교사의 안내를 받아 현대적 원자 모형에서 오비탈이 원자핵 주위 전자의 분포를 표현한 것이고, 바닥상태 원자의 전자 배치 시 에너지가 가장 낮은 오비탈부터 전자가 채워진다는 것을 말할 수 있다. 주기율표의 발달 과정을 보고 각 주기율표의 특징을 찾고, 주기율표에서 주기성을 찾기 위해 2, 3주기 원소의 유효 핵전하, 원자 반지름, 이온화 에너지를 그래프에 표시할 수 있다.

#### 다. 화학 결합과 분자의 세계

성취수준	일반적 특성
A	과학적 사고력을 바탕으로 화학 결합의 전기적 성질을 이해할 수 있고, 여러 가지 화학 결합의 특징과 결합의 종류에 따른 화합물의 성질을 비교하여 설명할 수 있다. 원소들의 전기 음성도 차이와 쌍극자 모멘트를 이용하여 결합의 극성을 설명할 수 있고, 원자, 분자, 이온, 화합물을 루이스 전자점식으로 표현할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 바탕으로 전자쌍 반발 이론에 근거하여 분자의 구조를 모형으로 나타내는 자기 주도적 탐구 활동과 물질의 극성을 확인하여 분자의 구조가 물질의 물리적, 화학적 성질과 관계가 있음을 이해할 수 있다.
B	과학적 사고력을 바탕으로 물의 전기 분해와 화학 결합의 전기적 성질을 이해하는 안내된 탐구 활동을 수행할 수 있다. 이온 결합, 공유 결합, 금속 결합의 특징을 이해하고 몇 가지 물질의 성질을 결합의 종류와 관련지어 설명할 수 있다. 원소들의 전기 음성도 차이를 이용하여 결합의 극성을 판단하고, 원자, 분자, 이온을 루이스 전자점식으로 표현할 수 있다. 안내된 탐구 활동을 통하여 전자쌍 반발 이론에 근거하여 분자의 구조를 모형으로 나타내는 활동과 물질의 극성을 확인하고 과학적 탐구 능력을 바탕으로 분자의 구조가 물질의 성질과 관계가 있음을 이해할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 물의 전기 분해 실험을 수행할 수 있고 화학 결합의 전기적 성질을 이해할 수 있다. 이온 결합, 공유 결합, 금속 결합의 특징을 이해하고 몇 가지 물질의 성질을 결합의 종류와 관련지어 설명할 수 있다. 원소들의 전기 음성도 차이를 이용하여 결합의 극성을 판단할 수 있고, 원자, 이온을 루이스 전자점식으로 표현할 수 있다. 교사의 도움을 받아 전자쌍 반발 이론에 근거하여 분자의 구조를 모형으로 나타내는 활동과 물질의 극성을 확인하는 탐구 활동에 참여할 수 있다.
D	이온 결합, 공유 결합, 금속 결합의 특징을 이해하고 결합의 종류에 따라 물질의 성질이 달라짐을 이해할 수 있다. 공유 결합에는 극성 공유 결합과 무극성 공유 결합이 있음을 이해할 수 있고, 원자를 루이스 전자점식으로 표현할 수 있다. 교사의 도움을 받아 물의 전기 분해 실험, 전자쌍 반발 이론에 근거하여 분자의 구조를 모형으로 나타내는 활동과 물질의 극성 확인하기 실험에 참여할 수 있다.
E	결합에는 이온 결합, 공유 결합, 금속 결합이 있고 결합의 종류에 따라 물질의 성질이 달라짐을 이해할 수 있다. 공유 결합에는 극성 공유 결합과 무극성 공유 결합이 있으며, 루이스 전자점식은 원자가 전자를 원소 기호의 주위에 점으로 표현함을 이해할 수 있다. 교사의 도움을 받아 물의 전기 분해 실험, 분자의 구조를 모형으로 나타내는 활동과 물질의 극성 확인하기 실험에 참여할 수 있다.

라. 역동적인 화학 반응

성취수준	일반적 특성
A	<p>과학적 문제 해결력을 바탕으로 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명하고, 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 설명할 수 있으며, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. 산·염기 중화 반응을 이해하여 중화 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있으며 과학적 탐구 능력을 바탕으로 식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 계획하고 수행하여 그 결과를 해석할 수 있다. 산화·환원을 산화수 변화로 설명하고, 이를 이용하여 산화·환원 반응식을 완성할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 바탕으로 화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 고안하여 수행할 수 있다.</p>
B	<p>교사의 안내를 받아 가역 반응에서 동적 평형 상태와 물의 자동 이온화, 물의 이온화 상수를 설명하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현하는 과정에서 과학적 문제 해결력을 함양할 수 있다. 산·염기 중화 반응을 이해하고, 교사의 안내를 받아 중화 반응에서의 양적 관계를 설명하고, 과학적 탐구 능력을 바탕으로 식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 계획하고 수행하여 그 결과를 해석할 수 있다. 교사의 안내를 받아 산화·환원을 산화수의 변화로 설명하고, 이를 이용하여 산화·환원 반응식을 완성할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 바탕으로 화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 고안하여 수행할 수 있다.</p>
C	<p>교사의 안내를 받아 가역 반응과 비가역 반응을 구분하고, 평형 상태일 때 반응물과 생성물의 농도가 일정함을 설명할 수 있다. 과학적 문제 해결력을 바탕으로 물의 자동 이온화와 pH의 정의를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. 교사의 안내를 받아 산 염기 중화 반응을 이해하고, 중화 반응에서 수소 이온과 수산화 이온이 1:1의 몰 비로 반응함을 설명할 수 있으며, 이를 바탕으로 식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 수행할 수 있다. 교사의 안내를 받아 산화·환원을 산화수의 변화로 설명하고, 산화·환원 반응식에서 산화수를 계산할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 바탕으로 화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 할 수 있다.</p>
D	<p>교사의 안내를 받아 가역 반응과 비가역 반응을 구분하고, 평형 상태일 때 반응물과 생성물의 농도가 일정함을 설명할 수 있다. 과학적 문제 해결력을 바탕으로 물의 자동 이온화와 pH의 정의를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. 교사의 안내를 받아 산 염기 중화 반응을 이해하고, 중화 반응에서 수소 이온과 수산화 이온이 1:1의 몰 비로 반응함을 설명할 수 있으며, 이를 바탕으로 식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 할 수 있다. 교사의 안내를 받아 산화·환원을 산화수의 변화로 설명하고, 산화·환원 반응식에서 산화수를 계산할 수 있다. 열의 출입을 측정하는 실험을 통해 화학 반응에서 열이 출입한다는 것을 관찰을 통해 확인할 수 있다.</p>
E	<p>가역 반응과 비가역 반응을 구분하여 말하고, 교사의 안내를 받아 수용액의 액성을 pH로 설명하고, 중화 반응에서 수소 이온과 수산화 이온이 반응하여 물이 생성된다는 것을 말할 수 있다. 교사의 안내를 받아 식초 속의 아세트산 함량을 구하는 실험을 수행할 수 있다. 산화·환원 반응에서 전자가 이동함을 알고 산화수의 의미를 말할 수 있다. 열의 출입을 측정하는 실험을 통해 화학 반응에서 열이 출입한다는 것을 관찰을 통해 확인할 수 있다.</p>

## ■ 교과명: 생명과학 I, 2학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### 가. 생명과학의 이해

교육과정 성취기준	평가기준	
[12생과 I 01-01] 생물의 특성을 이해하고, 생물과 비생물의 차이점을 설명할 수 있다.	상	생물과 비생물의 차이점을 사례를 들어 설명하고, 이를 바탕으로 생물의 특성을 설명할 수 있다.
	중	생물과 비생물의 차이점을 설명할 수 있다.
	하	생물과 비생물의 예를 제시할 수 있다.
[12생과 I 01-02] 생명과학의 통합적 특성을 이해하고, 다른 학문 분야와의 연계성을 예를 들어 설명할 수 있다.	상	생명과학의 통합적 특성을 이해하고, 다른 학문 분야와의 연계성을 예를 들어 설명할 수 있다.
	중	생명과학이 다른 학문 분야와 연계된 사례를 제시할 수 있다.
	하	생명과학의 특성을 제시할 수 있다.
[12생과 I 01-03] 생명과학 탐구 방법을 이해하고 생명과학에서 활용되고 있는 다양한 탐구 방법을 비교할 수 있다.	상	생명과학 탐구 방법을 이해하고, 생명과학에서 활용되고 있는 귀납적 탐구 방법과 연역적 탐구 방법을 비교하여 설명할 수 있다.
	중	생명과학에서 활용되고 있는 연역적 탐구 방법의 과정을 설명할 수 있다.
	하	생명과학 탐구 방법에서 가설이 무엇인지 말할 수 있다.

#### <탐구 활동>

- 강아지와 강아지 로봇의 공통점과 차이점 찾기
- 모형으로 박테리오파지 제작하기
- 생명과학이 다른 학문 분야와 연계된 사례 조사하기

#### 나. 사람의 물질대사

교육과정 성취기준	평가기준	
[12생과 I 02-01] 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 소화, 호흡, 순환 과정과 관련되어 있음을 설명할 수 있다.	상	물질대사 과정에서 생성된 에너지가 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 이 과정에 소화, 호흡, 순환 과정이 통합적으로 관련되어 있음을 설명할 수 있다.
	중	물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 말할 수 있다.
	하	소화, 순환, 호흡 과정이 에너지 생성 과정과

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[12생과 I 02-02] 세포 호흡 결과 발생한 노폐물의 배설 과정을 물질대사와 관련하여 설명할 수 있다.</p>		관련되어 있음을 말할 수 있다.
	상	세포 호흡 결과 발생한 노폐물의 배설 과정을 물질대사와 관련하여 설명할 수 있다.
	중	세포 호흡 결과 발생한 노폐물의 배설 경로를 제시할 수 있다.
	하	세포 호흡 결과 이산화 탄소, 물, 암모니아 등이 생성됨을 말할 수 있다.
<p>[12생과 I 02-03] 물질대사와 관련 있는 질병을 조사하고, 대사성 질환을 예방하기 위한 올바른 생활 습관에 대해 토의하고 발표할 수 있다.</p>	상	여러 가지 대사성 질환이 물질대사와 어떻게 관련 있는지 조사하고, 이를 예방하기 위한 올바른 생활 습관에 대해 발표할 수 있다.
	중	개인별 일일 칼로리 섭취량을 조사하여 섭취하는 영양의 과잉과 결핍을 확인함으로써 올바른 식습관에 대해 발표할 수 있다.
	하	물질대사와 관련 있는 대사성 질환의 예를 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 물질 이동에 대한 모의 활동을 하기
- 호모에 의한 이산화 탄소 방출량 비교하기
- 콩즙으로 오줌 속의 요소 분해하기
- 개인별 일일 칼로리 섭취량 조사하기

다. 항상성과 몸의 조절

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[12생과 I 03-01] 활동 전위에 의한 흥분의 전도와 시냅스를 통한 흥분의 전달을 이해하고, 약물이 시냅스 전달에 영향을 미치는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.</p>	상	활동 전위에 의한 흥분의 전도와 시냅스를 통한 흥분의 전달을 이해하고, 약물이 시냅스 전달에 영향을 미치는 사례에 적용하여 설명할 수 있다.
	중	활동 전위에 의한 흥분의 전도와 시냅스를 통한 흥분의 전달 과정을 설명할 수 있다.
	하	뉴런의 종류와 구조 및 시냅스를 설명할 수 있다.
<p>[12생과 I 03-02] 근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있다.</p>	상	근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있다.
	중	근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 과정을 설명할 수 있다.
	하	근섬유의 구조를 설명할 수 있다.
<p>[12생과 I 03-03] 중추 신경계와 말초 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 신경계와 관련된 질환을 조사하여 토의할 수 있다.</p>	상	중추 신경계와 말초 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 신경계와 관련된 질환에 대해 설명할 수 있다.
	중	중추 신경계와 말초 신경계의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
	하	신경계가 중추 신경계와 말초 신경계로 이루어져 있음을 말할 수 있다.
<p>[12생과 I 03-04] 내분비계와 호르몬의 특성을 이해하고, 사람의 주요 호르몬의 과잉·결핍에 따른 질환에 대해 설명할 수 있다.</p>	상	내분비계와 호르몬의 특성을 이해하고, 사람의 주요 호르몬의 과잉·결핍에 따른 질환에 대해 설명할 수 있다.
	중	내분비계와 호르몬의 특성을 설명할 수 있다.
	하	사람의 주요 내분비 기관과 호르몬을 말할 수 있다.
<p>[12생과 I 03-05] 신경계와 내분비계의 조절 작용을 통해 우리 몸의 항상성이 유지되는 과정을 설명할 수 있다.</p>	상	신경계와 내분비계의 조절 작용을 통해 우리 몸의 항상성이 유지되는 과정을 설명할 수 있다.
	중	항상성 유지에 관여하는 신경과 내분비 기관 및 호르몬의 예를 제시할 수 있다.
	하	신경계와 호르몬을 통해 우리 몸의 항상성이 유지됨을 말할 수 있다.
<p>[12생과 I 03-06] 다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다.</p>	상	다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 감염성 질환에 대한 예방과 치료에 대해 사례를 들어 설명할 수 있다.
	중	우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 설명할 수 있다.
	하	감염성 질병과 비감염성 질병을 구분하고, 감염성 질병을 일으키는 병원체들의 예를 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
[12생과 I 03-07] 백신의 작용 원리를 항원 항체 반응과 관련지어 이해하고, 백신으로 예방하기 힘든 질병을 조사하여 그 이유를 토의할 수 있다.	상	백신의 작용과 혈액형 판정의 원리를 항원 항체 반응과 관련지어 이해하고, 백신으로 예방하기 힘든 질병에 대해 설명할 수 있다.
	중	백신의 작용과 혈액형 판정의 원리를 항원 항체 반응과 관련지어 설명할 수 있다.
	하	혈액형 판정 활동으로 항원 항체 반응의 개념을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 빨대를 활용한 근육 모형으로 근수축 원리 이해하기
- 뇌 도미노 활동을 통한 뇌의 다양한 기능 알기
- 다양한 재료를 이용한 뇌 모형 제작하기
- 약물이 인체에 미치는 영향 조사하기
- 물건이나 인체에 묻어 있는 세균 배양하기
- 항원과 항체의 모형으로 혈액형 판정하기

**라. 유전**

교육과정 성취기준	평가기준	
[12생과 I 04-01] 염색체, 유전체, DNA, 유전자의 관계를 이해하고, 염색 분체의 형성과 분리를 DNA 복제와 세포 분열과 관련지어 설명할 수 있다.	상	염색체, 유전체, DNA, 유전자의 관계를 설명할 수 있으며, 염색분체의 형성을 DNA 복제와, 염색분체의 분리를 세포 분열과 관련지어 설명할 수 있다.
	중	염색체, 유전체, DNA, 유전자의 관계를 이해하고, 체세포 분열 과정과 체세포 분열의 의미를 설명할 수 있다.
	하	세포가 분열하여 세포의 수가 증가함을 말할 수 있다.
[12생과 I 04-02] 생식 세포 형성 과정에서 일어나는 염색체의 조합을 이해하고, 이 과정을 통해 유전적 다양성을 획득할 수 있음을 설명할 수 있다.	상	생식 세포 형성 과정에서 일어나는 염색체 조합을 통해 유전적 다양성을 획득할 수 있음을 설명할 수 있다.
	중	생식 세포 형성 과정에서 일어나는 염색체 조합을 설명할 수 있다.
	하	생식 세포 형성 과정을 설명할 수 있다.
[12생과 I 04-03] 사람의 유전 현상을 가계도를 통해 이해하고, 상염색체 유전과 성염색체 유전을 구분하여 설명할 수 있다.	상	가계도를 통해 사람의 유전 현상을 이해하고, 상염색체 유전과 성염색체 유전을 구분하여 설명할 수 있다.
	중	상염색체 유전과 성염색체 유전을 설명할 수 있다.
	하	상염색체 유전과 성염색체 유전의 예를 제시할 수 있다.
[12생과 I 04-04] 염색체 이상과 유전자 이상에 의해 일어나는 유전병의 종류와 특징을 알고, 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	상	염색체 이상과 유전자 이상에 의해 일어나는 유전병의 종류와 특징을 사례를 들어 설명할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
	중	염색체 이상과 유전자 이상에 의해 일어나는 유전병의 종류와 특징을 말할 수 있다.
	하	염색체 이상과 유전자 이상에 의해 유전병이 발생함을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 핵형 분석 활동하기
- 유전 형질이 자손에게 전달되는 과정을 재연하는 역할 놀이
- 생식 세포 형성 시 유전적 다양성 획득 과정을 염색체 모형으로 모의 활동을 하기
- 산소가 유리되었을 때 낫형 적혈구의 막 변형 현상을 확인하는 모의 활동을 하기
- 가계도에 근거한 특정 형질의 유전적 특성 파악하기

마. 생태계와 상호 작용

교육과정 성취기준	평가기준	
[12생과 I 05-01] 생태계, 군집, 개체군 관계를 이해하고, 예를 들어 설명할 수 있다.	상	생태계, 군집, 개체군 관계를 예를 들어 설명할 수 있다.
	중	생태계, 군집, 개체군을 설명할 수 있다.
	하	생태계, 군집, 개체군을 구분할 수 있다.
[12생과 I 05-02] 개체군과 군집의 특성을 이해하고, 개체군과 군집 내의 상호 작용을 설명할 수 있다.	상	개체군과 군집의 특성을 이해하고, 개체군과 군집 내의 상호 작용을 설명할 수 있다.
	중	개체군과 군집 내의 상호 작용의 종류를 들고, 그 예를 제시할 수 있다.
	하	개체군과 군집 내의 상호 작용의 종류를 말할 수 있다.
[12생과 I 05-03] 군집 내에서 중요치와 우점종의 개념을 이해하고, 식물의 군집 조사 방법을 통해 우점종을 결정할 수 있다.	상	군집 내에서 중요치와 우점종의 개념을 이해하고, 방형구법을 통해 우점종을 결정할 수 있다.
	중	군집 내의 중요치와 우점종의 개념을 말할 수 있다.
	하	방형구법으로 식물 군집을 조사하여 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 계산할 수 있다.
[12생과 I 05-04] 군집의 천이를 이해하고 천이 과정에 영향을 미치는 환경 요인을 설명할 수 있다.	상	군집의 천이와 천이 과정에 영향을 미치는 환경 요인을 설명할 수 있다.
	중	군집의 1차 천이와 2차 천이의 구별할 수 있다.
	하	군집의 천이가 시간에 따른 군집의 변화임을 말할 수 있다.
[12생과 I 05-05] 생태계의 에너지 흐름을 이해하고, 에너지 흐름을 물질 순환과 비교하여 차이를 설명할 수 있다.	상	생태계의 에너지 흐름을 물질 순환과 비교하여 설명할 수 있다.
	중	생태계의 에너지 흐름을 설명할 수 있다.
	하	생태계에서 에너지 흐름과 물질 순환이 일어남을 말할 수 있다.
[12생과 I 05-06] 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.	상	생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의하여 발표할 수 있다.
	중	생물다양성의 의미와 중요성을 설명할 수 있다.
	하	생물다양성에는 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성이 있음을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 방형구법으로 교정에 있는 식물 군집 조사하기
- 효모 개체군의 성장 곡선 그리기
- 주변에 있는 귀화 식물의 분포도 작성하기
- 교정에 있는 식물의 분포를 학교 배치도에 나타내기

## 2. 단원/영역별 성취수준

### 가. 생명과학의 이해

성취수준	일반적 특성
A	과학적 문제 해결력을 발휘하여 박테리오파지 모형 제작 탐구 활동을 스스로 계획하고 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 생물의 특성을 이해하고 생물과 비생물의 차이점을 다양한 사례를 들어 설명할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생명과학의 통합적 특성을 이해하고, 다른 학문 분야와의 연계된 사례를 조사하고 발표할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 생명과학에서 활용되고 있는 귀납적 탐구 방법과 연역적 탐구 방법을 비교하여 설명할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 박테리오파지 모형 제작 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 생물의 특성을 이해하고 생물과 비생물의 차이점을 사례를 들어 설명할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생명과학의 통합적 특성을 이해하고, 다른 학문 분야와의 연계된 사례를 조사하고 발표할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 생명과학에서 활용되고 있는 귀납적 탐구 방법과 연역적 탐구 방법을 비교하여 설명할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 박테리오파지 모형 제작 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 생물과 비생물의 차이점을 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생명과학이 다른 학문 분야와의 연계된 사례를 발표할 수 있다. 생명과학에서 활용되고 있는 연역적 탐구 과정을 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 박테리오파지 모형 제작 탐구 활동을 수행할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 탐구 활동의 결과를 생물과 비생물의 차이점으로 연결하여 발표할 수 있다. 생명과학의 학문적 특성을 제시하고 생명과학에서 활용되고 있는 연역적 탐구 과정을 말할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 박테리오파지 모형 제작 탐구 활동에 참여할 수 있다. 생명과학의 학문적 특성을 제시하고, 생명과학에서 활용되고 있는 탐구 방법에서 가설의 의미를 말할 수 있다.

## 나. 사람의 물질대사

성취수준	일반적 특성
A	과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력을 발휘하여 스스로 효모에 의한 이산화탄소 방출량 비교하기 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 이 과정에 소화, 호흡, 순환 과정이 통합적으로 관련되어 있음을 설명할 수 있다. 세포 호흡 결과 발생한 노폐물의 배설 과정을 물질대사와 관련하여 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 여러 가지 대사성 질환이 각각 물질대사와 어떻게 관련 있는지 설명하고 이를 예방하기 위한 올바른 생활 습관을 발표할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 효모에 의한 이산화탄소 방출량 비교하기 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 이 과정에 소화, 호흡, 순환 과정이 통합적으로 관련되어 있음을 설명할 수 있다. 세포 호흡 결과 발생한 노폐물의 배설 과정을 물질대사와 관련하여 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 여러 가지 대사성 질환이 각각 물질대사와 어떻게 관련 있는지 설명하고 이를 예방하기 위한 올바른 생활 습관을 발표할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 효모에 의한 이산화탄소 방출량 비교하기 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 소화, 순환, 호흡 기관 각각의 종류와 하는 일을 에너지 대사와 관련지어 말할 수 있다. 세포 호흡 결과 발생한 노폐물의 배설 과정을 이해하고, 개인별 일일 칼로리 섭취량 조사하여 섭취하는 영양의 과소를 확인함으로써 올바른 식습관을 말할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 효모에 의한 이산화탄소 방출량 비교하기 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용되며, 세포 호흡 결과 노폐물이 생성됨을 이해할 수 있다. 개인별 일일 칼로리 섭취량 조사하여 섭취하는 영양의 과소를 확인함으로써 올바른 식습관을 말할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 효모에 의한 이산화탄소 방출량 비교하기 탐구 활동에 참여할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용되며, 세포 호흡 결과 노폐물이 생성됨을 이해할 수 있다. 물질대사와 관련 있는 대사성 질환에 대한 호기심과 흥미를 가진다.

## 다. 항상성과 몸의 조절

성취수준	일반적 특성
A	흥분의 전도와 전달의 과정을 이해하고 약물이 시냅스 전달에 영향을 미치는 사례에 적용하여 설명할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 뼈대를 활용한 근육 모형 제작 탐구 활동을 수행하여, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 신경계의 구조와 기능, 내분비계와 호르몬의 특성과 조절 작용에 관련된 질환과 연결하여 설명할 수 있다. 과학적 문제 해결력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 우리 몸의 방어 작용을 이해하고 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 백신의 작용과 혈액형 판정의 원리를 항원 항체 반응과 관련지어 이해하고, 백신으로 예방하기 힘든 질병을 조사하여 그 이유를 설명할 수 있다.
B	흥분의 전도와 전달의 과정을 이해하고 약물이 시냅스 전달에 영향을 미치는 사례에 적용하여 설명할 수 있다. 교사의 도움을 받아 뼈대를 활용한 근육 모형 제작 탐구 활동을 수행하여, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 신경계의 구조와 기능, 내분비계와 호르몬의 특성과 조절 작용에 관련된 질환과 연결하여 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 우리 몸의 방어 작용을 이해하고 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 백신의 작용과 혈액형

성취수준	일반적 특성
	판정의 원리를 항원 항체 반응과 관련지어 이해하고, 백신으로 예방하기 힘든 질병을 조사하여 그 이유를 설명할 수 있다.
C	흥분의 전도와 시냅스를 통한 흥분 전달의 과정을 설명할 수 있다. 교사의 안내를 받아 빨대를 활용한 근육 모형 제작 탐구 활동에 참여하여, 근섬유의 구조와 관련하여 근육의 수축과 이완을 말할 수 있다. 신경계의 구조와 기능을 설명하고, 내분비계와 호르몬의 예를 제시할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 우리 몸의 방어 작용을 특이적과 비특이적으로 나누어 이해하고 백신의 작용과 혈액형 판정의 원리를 항원 항체 반응과 관련지어 설명할 수 있다.
D	뉴런과 시냅스, 근섬유, 신경계의 구조에 대해 이해하여, 교사가 제시한 방법에 따라 빨대를 활용한 근육 모형 제작 탐구 활동에 참여할 수 있다. 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 내분비계와 호르몬의 예를 제시할 수 있다. 혈액형 판정의 원리를 항원 항체 반응과 관련지어 설명할 수 있다.
E	뉴런과 시냅스, 근섬유, 신경계의 구조에 대해 이해할 수 있다. 교사가 제시한 방법에 따라 빨대를 이용한 근육 모형 탐구 활동, 혈액형 판정 활동에 참여하여 우리 몸의 조절과 방어 작용에 대해 호기심과 흥미를 가진다.

## 라. 유전

성취수준	일반적 특성
A	과학적 탐구 능력을 발휘하여 핵형 분석 활동, 유전 형질이 자손에게 전달되는 과정을 재연한 놀이 활동, 염색체 모형으로 유전적 다양성 획득 과정을 나타내는 모의 활동, 가계도에 근거한 특정 형질의 유전적 특성을 파악하는 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 염색체 구조, DNA와 유전자의 관계, 유전체, 생식 세포가 형성될 때의 염색체 조합과 생식 세포의 다양성, 상염색체의 유전과 성염색체의 유전을 설명할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 염색체 이상과 유전자 이상에 의해 일어나는 유전병의 사례를 조사하고 발표할 수 있다. 과학적 문제 해결력을 발휘하여 가계도를 분석하고 특정 형질의 유전적 특성을 설명할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 핵형 분석 활동, 유전 형질이 자손에게 전달되는 과정을 재연한 놀이 활동, 염색체 모형으로 유전적 다양성 획득 과정을 나타내는 모의 활동, 가계도에 근거한 특정 형질의 유전적 특성을 파악하는 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 염색체 구조, DNA와 유전자의 관계, 유전체, 생식 세포가 형성될 때의 염색체 조합과 생식 세포의 다양성, 상염색체의 유전과 성염색체의 유전을 설명할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 염색체 이상과 유전자 이상에 의해 일어나는 유전병의 사례를 조사하고 발표할 수 있다. 과학적 문제 해결력을 발휘하여 가계도를 분석하고 특정 형질의 유전적 특성을 설명할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 핵형 분석 활동, 유전 형질이 자손에게 전달되는 과정을 재연한 놀이 활동, 염색체 모형으로 유전적 다양성 획득 과정을 나타내는 모의 활동, 가계도에 근거한 특정 형질의 유전적 특성을 파악하는 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 염색체 구조, DNA와 유전자의 관계, 유전체, 생식 세포가 형성될 때의 염색체 조합과 생식 세포의 다양성, 상염색체의 유전과 성염색체의 유전을 설명할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 염색체 이상과 유전자 이상에 의해 일어나는 유전병의 사례를 조사하고 발표할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 핵형 분석 활동, 유전 형질이 자손에게 전달되는 과정을 재연한 놀이 활동, 염색체 모형으로 유전적 다양성 획득 과정을 나타내는 모의 활동, 가계도에 근거한 특정 형질의 유전적 특성을 파악하는 활동에 참여할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 염색체 구조, DNA, 유전자, 유전체, 생식 세포, 염색체 조합, 상염색체의 유전, 성염색체의 유전 등의 과학적 용어를 사용하여 말할 수 있다. 염색체 이상과 유전자 이상에 의해 일어나는 유전병의 사례

성취수준	일반적 특성
	조사에 참여할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 핵형 분석 활동, 유전 형질이 자손에게 전달되는 과정을 재연한 놀이 활동, 염색체 모형으로 유전적 다양성 획득 과정을 나타내는 모의 활동, 가계도에 근거한 특정 형질의 유전적 특성을 파악하는 활동에 참여할 수 있다. 염색체 구조, DNA, 유전자, 유전체, 생식 세포, 염색체 조합, 상염색체 유전, 성염색체 유전의 의미를 이해할 수 있다.

#### 마. 생태계와 상호 작용

성취수준	일반적 특성
A	과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력을 발휘하여 방형구법으로 교정에 있는 식물 군집 조사하기, 주변에 있는 귀화 식물의 분포도 작성하기 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 군집의 조사 방법과 군집의 특성을 설명할 수 있다. 개체군의 특성, 천이, 에너지 흐름, 물질 순환을 생태계의 구성과 관련지어 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의하여 발표할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 방형구법으로 교정에 있는 식물 군집 조사하기, 주변에 있는 귀화 식물의 분포도 작성하기 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 군집의 조사 방법과 군집의 특성을 설명할 수 있다. 개체군의 특성, 천이, 에너지 흐름, 물질 순환을 생태계의 구성과 관련지어 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의하여 발표할 수 있다.
C	교사의 안내를 받아 방형구법으로 교정에 있는 식물 군집 조사하기, 주변에 있는 귀화 식물의 분포도 작성하기 탐구 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 군집의 조사 방법과 군집의 특성을 이해할 수 있다. 개체군의 특성, 천이, 에너지 흐름, 물질 순환을 생태계의 구성과 관련지어 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의하여 발표할 수 있다.
D	교사가 제시한 방법에 따라 방형구법으로 교정에 있는 식물 군집 조사하기, 주변에 있는 귀화 식물의 분포도 작성하기 탐구 활동에 참여할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 군집의 조사 방법과 군집의 특성을 이해할 수 있다. 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의하여 발표할 수 있다.
E	교사가 제시한 방법에 따라 방형구법으로 교정에 있는 식물 군집 조사하기, 주변에 있는 귀화 식물의 분포도 작성하기 탐구 활동에 참여할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 군집의 조사 방법과 군집의 특성을 이해할 수 있다. 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전에 호기심과 흥미를 가진다.

## ■ 교과명: 지구과학 I, 2학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### 가. 지권의 변동

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 01-01] 대륙이동설로부터 판구조론까지의 정립 과정을 탐사 기술의 발달과 관련지어 설명할 수 있다.	상	대륙이동설로부터 판구조론까지의 정립 과정을 여러 가지 탐사 기술의 발달과 관련지어 설명할 수 있다.
	중	대륙이동설로부터 해저 확장설을 거쳐 판구조론으로의 발전 과정을 설명할 수 있다.
	하	대륙이동설이 판구조론으로 발전되었음을 말할 수 있다.
[12지과 I 01-02] 지질 시대 전체에 걸친 대륙 분포의 변화와 현재 대륙 이동 속도 자료를 통해 미래의 변화를 추정할 수 있다.	상	고지자기 자료를 활용하여 대륙 이동의 속도를 계산할 수 있고, 현재 대륙의 이동 속도 자료를 이용하여 미래의 대륙 분포를 예상할 수 있다.
	중	현재 대륙의 이동 속도 자료를 이용하여 미래의 대륙 분포를 예상할 수 있다.
	하	대륙이 과거에 이동하였고, 현재와 미래에도 계속 이동할 것임을 말할 수 있다.
[12지과 I 01-03] 판의 움직이는 맨틀의 상부 운동과 플룸에 의한 구조 운동을 구분하여 설명할 수 있다.	상	판의 움직임을 맨틀의 상부 운동과 플룸에 의한 구조 운동으로 구분하여 설명할 수 있고, 플룸 상승류의 사례로 열점을 설명할 수 있다.
	중	판의 움직임을 맨틀의 상부 운동과 플룸에 의한 구조 운동으로 구분하여 설명할 수 있다.
	하	판의 움직임을 맨틀 대류로 설명할 수 있다.
[12지과 I 01-04] 변동대에서 마그마가 생성되고, 그 조성에 따라 다양한 화성암이 생성됨을 설명할 수 있다.	상	판의 경계에서 마그마가 생성되는 과정을 구분하고, 생성된 마그마의 조성에 따라 다양한 화성암이 생성되는 과정을 설명할 수 있다.
	중	판의 경계에서 마그마가 생성되는 과정을 구분하여 설명할 수 있다.
	하	판의 경계에서 마그마가 생성되는 위치를 말할 수 있다.

#### <탐구 활동>

- 음향 측심 자료로부터 해저 지형 추정하기
- 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

#### 나. 지구의 역사

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 02-01] 지층에서 나타나는 다양한 퇴적 구조와 퇴적 환경의 관계를 설명할 수 있다.	상	지층에 나타나는 다양한 퇴적 구조의 생성 과정을 퇴적 환경과 관련지어 설명할 수 있다.
	중	지층에 나타나는 다양한 퇴적 구조의 생성 과정을 설명할 수 있다.
	하	지층에 나타나는 퇴적 구조를 구분할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 02-02] 다양한 지질 구조의 생성 과정과 특징을 설명할 수 있다.	상	암석에 나타나는 다양한 지질 구조의 생성 과정과 특징을 설명할 수 있다.
	중	다양한 지질 구조의 생성 과정을 설명할 수 있다.
	하	암석에 나타나는 지질 구조를 구분할 수 있다.
[12지과 I 02-03] 지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙을 통해 지구의 역사를 추론할 수 있다.	상	지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 설명할 수 있고, 법칙을 이용하여 지층의 생성 순서와 지구의 역사를 추론할 수 있다.
	중	지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 설명하고, 지층의 생성 순서를 추론할 수 있다.
	하	지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 제시할 수 있다.
[12지과 I 02-04] 암석의 절대 연령을 구하는 원리를 이해하고, 방사성 동위 원소 자료를 이용해 절대 연령을 구할 수 있다.	상	상대 연령과 절대 연령의 차이를 구분하여 설명할 수 있고, 주어진 방사성 동위 원소 자료로부터 암석의 절대 연령을 구할 수 있다.
	중	상대 연령과 절대 연령의 차이를 구분하여 설명할 수 있다.
	하	절대 연령 측정에 방사성 동위 원소가 이용됨을 말할 수 있다.
[12지과 I 02-05] 지질 시대를 기(紀) 수준에서 구분하고, 화석 자료를 통해 지질 시대의 생물 환경과 기후 변화를 해석할 수 있다.	상	지질 시대를 대와 기 수준에서 구분하고, 화석 및 지각 변동 기록을 이용하여 지질 시대의 생물 환경과 기후 변화를 해석할 수 있다.
	중	지질 시대를 대와 기 수준에서 구분하고, 화석 자료를 이용하여 지질 시대의 생물 환경 변화를 설명할 수 있다.
	하	지질 시대를 대와 기 수준에서 구분할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 주어진 자료로부터 절대 연령 구하기
- 고기후 연구 방법 조사하기

다. 대기와 해양의 변화

교육과정 성취기준	평가기준	
<p>[12지과 I 03-01] 저기압과 고기압이 통과할 때 날씨의 변화를 일기도와 위성 영상 해석을 통해 설명할 수 있다.</p>	상	고기압과 온대 저기압이 통과하는 동안의 기상 요소의 변화를 일기도와 위성 영상을 해석하여 예측할 수 있다.
	중	고기압과 온대 저기압에서의 기상 요소를 일기도와 위성 영상을 통해 설명할 수 있다.
	하	일기도에서 고기압과 저기압을 찾고, 날씨를 말할 수 있다.
<p>[12지과 I 03-02] 태풍의 발생, 이동, 소멸 과정을 이해하고 태풍이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상 해석을 통해 설명할 수 있다.</p>	상	태풍의 발생, 이동, 소멸 과정을 설명하고, 태풍이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상을 해석하여 설명할 수 있다.
	중	태풍의 발생 조건을 설명하고, 태풍이 통과할 때의 날씨를 일기도와 위성 영상을 통해 설명할 수 있다.
	하	태풍이 통과할 때의 날씨를 설명할 수 있다.
<p>[12지과 I 03-03] 뇌우, 국지성 호우, 폭설, 황사 등 우리나라의 주요 악기상의 생성 메커니즘을 이해하고, 피해를 최소화할 수 있는 방법에 대해 토의할 수 있다.</p>	상	우리나라에 나타나는 주요 악기상의 생성 메커니즘을 설명하고, 악기상의 피해를 최소화하는 방법에 대해 토의하고 결과를 제시할 수 있다.
	중	우리나라에 나타나는 주요 악기상과 그 피해를 최소화하는 방법에 대해 토의하고 결과를 제시할 수 있다.
	하	우리나라에 나타나는 주요 악기상의 피해 사례를 제시할 수 있다.
<p>[12지과 I 03-04] 해수의 물리적, 화학적 성질을 이해하고, 실측 자료를 활용하여 해수의 온도, 염분, 밀도, 용존 산소량 등의 분포를 설명할 수 있다.</p>	상	해수의 물리적, 화학적 성질을 이해하고, 해수의 온도, 염분, 밀도, 용존 산소량 실측 자료를 해석하여 이들의 분포를 설명할 수 있다.
	중	해수의 물리적, 화학적 성질을 이해하고, 해수의 온도, 염분, 밀도, 용존 산소량 실측 자료를 해석할 수 있다.
	하	해수의 물리적, 화학적 성질을 결정하는 요소를 제시할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 일기도나 위성 영상을 이용하여 기상 현상 해석하기
- 황사 현상의 변화 추이 분석하기
- 우리나라 주변 해역의 해수 성질의 시공간적 분포에 대한 인공위성 자료 조사하기

라. 대기와 해양의 상호 작용

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 04-01] 대기의 대순환과 해양의 표층 순환과의 관계를 주요 표층 해류를 중심으로 설명할 수 있다.	상	대기의 대순환과 해양의 표층 순환과의 관계를 주요 표층 해류를 중심으로 설명할 수 있다.
	중	대기의 대순환과 해양의 표층 순환과의 관계를 북태평양의 해류를 중심으로 설명할 수 있다.
	하	표층 해류는 대기 대순환에 의해 발생함을 말할 수 있다.
[12지과 I 04-02] 심층 순환의 발생 원리와 분포를 이해하고, 이를 표층 순환 및 기후 변화와 관련지어 설명할 수 있다.	상	심층 순환의 발생 원리와 분포를 설명하고, 이를 표층 순환 및 기후 변화와 관련지어 설명할 수 있다.
	중	심층 순환의 발생 원리와 분포를 설명할 수 있다.
	하	심층 순환이 밀도차에 의해 발생함을 말할 수 있다.
[12지과 I 04-03] 대기와 해수의 상호 작용의 사례로서 해수의 용승과 침강, 남방진동의 발생 과정과 관련 현상을 이해한다.	상	대기와 해수의 상호 작용의 관점에서 해수의 용승과 침강, 남방진동의 발생 과정과 관련 현상을 설명할 수 있다.
	중	대기와 해수의 상호 작용의 관점에서 엘니뇨와 라니냐가 발생했을 때 나타나는 기후 변화를 설명할 수 있다.
	하	대기와 해수의 상호 작용으로 용승과 침강이 나타남을 말할 수 있다.
[12지과 I 04-04] 기후 변화의 원인을 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분하여 설명하고, 인간 활동에 의한 기후 변화의 환경적, 사회적 및 경제적 영향과 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하는 방법에 대해 토의할 수 있다.	상	기후를 변화시키는 요인을 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분하여 설명하고, 인위적 요인에 의한 기후 변화가 미치는 영향을 조사하고, 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하기 위한 방법을 토의하여 제시할 수 있다.
	중	인위적 요인에 의한 기후 변화가 미치는 영향을 조사하고, 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하기 위한 방법을 토의하여 제시할 수 있다.
	하	기후를 변화시키는 요인을 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분할 수 있다.

<탐구 활동>

- 엘니뇨, 라니냐 등의 현상이 우리 생활에 주는 영향 탐구하기
- 기후 변화의 원인을 설명하는 다양한 가설을 주제로 과학적 논쟁하기
- 지구 기온 변화 자료 분석을 통하여 지구 온난화 경향 조사하기
- 관측 자료를 활용하여 한반도의 기후 변화 경향성 파악하기

마. 별과 외계 행성계

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 05-01] 별의 스펙트럼과 광도로부터 별의 온도와 크기를 결정하는 방법을 설명할 수 있다.	상	별의 스펙트럼을 통해 별의 온도를 추정하고, 온도와 광도로부터 별의 크기를 결정하는 방법을 설명할 수 있다.
	중	별의 스펙트럼을 통해 별의 온도를 추정하고, 동일한 온도의 별에서도 크기가 다르면 광도가 다를 수 있음을 설명할 수 있다.
	하	별의 스펙트럼이 별의 온도와 관련됨을 말할 수 있다.
[12지과 I 05-02] H-R도 상에서의 위치에 따른 별의 특징을 물리량과 관련지어 설명할 수 있다.	상	H-R도 상에서의 위치에 따른 별의 온도, 광도와 크기의 관계를 설명할 수 있다.
	중	H-R도 상에 분포하는 별의 온도와 광도의 변화 경향을 설명할 수 있다.
	하	H-R도 상에 분포하는 별의 온도와 광도를 읽을 수 있다.
[12지과 I 05-03] 태양과 비슷한 질량을 가진 별의 진화 과정에 따른 특징을 설명할 수 있다.	상	태양과 비슷한 질량을 가진 별의 진화 과정을 설명하고, 태양보다 질량이 큰 별의 마지막 단계를 비교해서 설명할 수 있다.
	중	태양과 비슷한 질량을 가진 별의 진화 과정과 그 특징을 설명할 수 있다.
	하	별의 수명이 별의 질량에 따라 다를 수 있음을 말할 수 있다.
[12지과 I 05-04] 주계열성의 에너지 생성 메커니즘과 내부 구조를 설명할 수 있다.	상	주계열성의 수소 핵융합 반응에 의한 별의 에너지 생성 과정을 설명하고, 질량에 따라 내부 구조가 다를 수 있음을 설명할 수 있다.
	중	주계열성의 에너지 생성 과정을 수소 핵융합 반응을 통해 설명할 수 있다.
	하	주계열성의 에너지원이 수소 핵융합 반응임을 말할 수 있다.
[12지과 I 05-05] 외계 행성계의 탐사 방법을 이해하고, 지금까지 발견된 외계 행성계의 특징을 설명할 수 있다.	상	외계 행성계를 탐사하는 여러 가지 방법을 설명하고, 지금까지 발견된 외계 행성계의 특징을 설명할 수 있다.
	중	외계 행성계를 탐사하는 여러 가지 방법을 설명할 수 있다.
	하	태양계 밖에 외계 행성계가 존재함을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 05-06] 외계 생명체가 존재할 가능성이 있는 행성의 일반적인 조건을 파악할 수 있으며 탐사의 의의를 토의할 수 있다.	상	외계 생명체가 존재할 가능성이 있는 행성의 조건을 설명할 수 있으며, 외계 생명체 탐사의 의의를 토의하여 제시할 수 있다.
	중	외계 생명체가 존재할 가능성이 있는 행성의 조건을 설명할 수 있다.
	하	외계 생명체 탐사의 의의를 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 태양 주변의 항성 자료를 이용하여 H-R도 작성하기
- 외계 행성계 탐사 프로젝트 조사하기
- 별의 온도 및 광도에 따른 생명가능 지대 추정하기

**바. 외부 은하와 우주 팽창**

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 06-01] 허블의 은하 분류 체계에 따라 외부 은하를 분류하고, 전파 은하, 퀘이사 등과 같은 특이 은하와 충돌 은하의 특징을 설명할 수 있다.	상	외부 은하를 형태에 따라 분류할 수 있고, 전파 은하, 퀘이사 등과 같은 특이 은하와 충돌 은하의 특징을 설명할 수 있다.
	중	외부 은하를 형태에 따라 분류할 수 있고, 전파 은하, 퀘이사 등과 같은 특이 은하와 충돌 은하가 존재함을 말할 수 있다.
	하	외부 은하를 형태에 따라 다양하게 분류할 수 있다.
[12지과 I 06-02] 우주 배경 복사, 우주 망원경 관측 등의 최신 자료를 바탕으로 급팽창 우주와 가속 팽창 우주를 포함하는 빅뱅(대폭발) 우주론을 설명할 수 있다.	상	우주 배경 복사, 우주 망원경 관측 등의 최신 관측 자료를 바탕으로 급팽창 우주와 가속 팽창 우주를 포함하는 빅뱅(대폭발) 우주론을 설명할 수 있다.
	중	급팽창 우주를 포함하는 빅뱅(대폭발) 우주론을 설명할 수 있다.
	하	우주가 빅뱅으로 만들어졌음을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가기준	
[12지과 I 06-03] 우주의 대부분이 암흑 에너지와 암흑 물질로 이루어져 있음을 설명할 수 있다.	상	우주의 대부분이 암흑 에너지와 암흑 물질로 이루어져 있음을 관측 자료에 근거하여 설명할 수 있다.
	중	우주의 대부분을 구성하는 암흑 에너지와 암흑 물질에 대해 설명할 수 있다.
	하	우주의 대부분이 암흑 에너지와 암흑 물질로 이루어져 있음을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 다양한 은하 사진을 이용하여 은하 분류하기
- 외부 은하의 적색 편이를 이용하여 후퇴 속도 계산하기

## 2. 단원별 성취수준

### 가. 지권의 변동

성취수준	일반적 특성
A	지권의 변동을 설명하는 이론인 대륙이동설이 해저 확장설을 거쳐 판구조론으로 정립되기까지의 역사적인 과정을 여러 가지 탐사 기술의 발달과 관련지어 설명할 수 있다. 또한 암석에 남아 있는 고지자기 자료의 의미를 이해하고 이를 활용하여 대륙 이동의 속도를 계산하고, 과학적 추론능력을 발휘하여 현재 대륙의 이동 속도 자료를 이용하여 미래의 대륙 분포를 예상할 수 있다. 판의 움직임을 맨틀의 상부 운동과 플룸에 의한 운동으로 구분하여 설명할 수 있으며, 판의 경계와 판 내부에서 마그마가 생성되는 과정을 구분하여 설명할 수 있고, 생성된 마그마의 조성에 따라 다양한 화성암이 생성되는 과정을 설명할 수 있다.
B	지권의 변동을 설명하는 이론인 대륙이동설이 해저 확장설을 거쳐 판구조론으로 정립되기까지의 역사적인 과정을 여러 가지 탐사 기술의 발달과 관련지어 설명할 수 있다. 또한 교사의 안내를 받아 암석에 남아있는 고지자기 자료를 활용하여 대륙 이동의 속도를 계산할 수 있고, 현재 대륙의 이동 속도 자료를 이용하여 미래의 대륙 분포를 예상할 수 있다. 판의 움직임을 맨틀의 상부 운동과 플룸에 의한 것으로 설명할 수 있으며, 판의 경계와 판 내부에서 마그마가 생성되는 과정을 구분하여 설명할 수 있다.
C	대륙이동설로부터 해저 확장설을 거쳐 판구조론으로의 발전 과정을 설명할 수 있으며, 교사의 안내를 받아 현재 대륙의 이동 속도 자료를 이용하여 미래의 대륙 분포를 예상할 수 있다. 판을 움직이는 원동력이 맨틀의 상부 운동과 플룸에 의한 것임을 설명할 수 있으며, 판의 경계와 판 내부에서 마그마가 서로 다른 과정으로 생성되는 것을 구분하여 설명할 수 있다.
D	대륙이동설로부터 해저 확장설을 거쳐 판구조론으로의 발전 과정을 간략하게 설명할 수 있으며, 교사가 제시한 방법에 따라 현재 대륙의 이동 속도 자료를 이용하여 미래의 대륙 분포를 예상할 수 있다. 판을 움직이는 원동력이 맨틀의 운동에 의한 것임을 이해하고, 판의 경계와 판 내부에서 마그마가 생성되는 과정을 설명할 수 있다.
E	베게너의 대륙이동설이 이후 판구조론으로 발달되었음을 알고, 대륙이 과거에도 이동하였고 현재에도 이동하는 것으로 보아 미래에도 계속 이동할 것임을 예상할 수 있다. 판의 움직임을 맨틀의 대류로 설명할 수 있으며, 판의 경계에서 마그마가 생성되는 위치를 제시할 수 있다.

## 나. 지구의 역사

성취수준	일반적 특성
A	지층에 나타나는 다양한 퇴적 구조를 찾아내고, 퇴적 구조의 생성 과정을 퇴적 환경과 관련지어 설명할 수 있다. 또한 암석에 나타나는 습곡, 단층, 절리, 부정합 등의 다양한 지질 구조의 생성 과정과 특징을 이해하고 해당 지역의 지층이 겪은 변동을 추론할 수 있다. 지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 적용하여 지층의 생성 순서를 결정하고 이를 기반으로 지구의 역사를 추론할 수 있다. 상대 연령과 절대 연령의 차이를 구분하여 설명할 수 있고, 주어진 방사성 동위 원소 자료로부터 암석의 절대 연령을 구할 수 있다. 지질 시대를 대와 기 수준에서 구분하고, 지층에 나타나는 화석 및 지각 변동 기록을 이용하여 지질 시대의 생물 환경과 기후 변화를 과학적으로 추론할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 지층에 나타나는 퇴적 구조의 생성 과정을 퇴적 환경과 관련지어 설명할 수 있고, 암석에 나타나는 습곡, 단층, 절리, 부정합 등의 다양한 지질 구조의 생성 과정과 특징을 설명할 수 있다. 지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 적용하여 지층의 생성 순서를 결정하고 이를 기반으로 지구의 역사를 추론할 수 있다. 상대 연령과 절대 연령의 차이를 구분하여 설명할 수 있고, 교사의 안내를 받아 주어진 방사성 동위 원소 자료로부터 암석의 절대 연령을 구할 수 있다. 지질 시대를 대와 기 수준에서 구분하고, 화석 및 지각 변동 기록을 이용하여 지질 시대의 생물 환경과 기후 변화를 과학적으로 추론할 수 있다.
C	교사의 도움을 받아 지층에 나타나는 다양한 퇴적 구조의 생성 과정과 암석에 나타나는 다양한 지질 구조의 생성 과정을 설명할 수 있다. 지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 이해하고, 이를 적용하여 지층의 선후 관계를 추론할 수 있다. 상대 연령과 절대 연령의 차이를 구분하여 설명할 수 있다. 지질 시대를 대와 기 수준에서 구분하고, 화석 자료를 이용하여 지질 시대의 생물 환경 변화를 추론할 수 있다.
D	교사의 안내를 받아 지층에 나타나는 다양한 퇴적 구조의 생성 과정과 암석에 나타나는 지질 구조의 생성 과정을 설명할 수 있다. 지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 설명할 수 있고, 상대 연령과 절대 연령의 차이를 구분하여 설명할 수 있다. 지질 시대를 대와 기 수준에서 구분하고, 화석 자료를 이용하여 지질 시대의 생물 환경 변화를 추론할 수 있다.
E	지층에 나타나는 여러 퇴적 구조와, 암석에 나타나는 지질 구조를 구분할 수 있으며, 지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙들을 제시할 수 있다. 절대 연령의 의미를 설명할 수 있고, 지질 시대를 대와 기 수준에서 구분하여 제시할 수 있다.

## 다. 대기와 해양의 변화

성취수준	일반적 특성
A	이동성 고기압과 온대 저기압이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상을 해석하여 예측할 수 있으며 태풍의 발생, 이동, 소멸 과정을 태풍의 에너지원과 관련하여 설명하고, 태풍이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상을 해석하여 설명할 수 있다. 우리나라에 나타나는 주요 악기상인 황사, 집중 호우, 뇌우 등의 생성 메커니즘을 설명할 수 있고, 이러한 악기상의 피해를 최소화하는 방법에 대해 토의하고 그 결과를 악기상의 특성과 관련지어 제시할 수 있다. 해양의 기본적인 물리량인 해수의 온도, 염분, 밀도, 용존 산소량 실측 자료를 해석하고, 이들의 분포를 유발하는 메커니즘과 함께 설명할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 이동성 고기압과 온대 저기압이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상을 해석하여 예측할 수 있으며, 태풍의 발생 조건을 이해하고 태풍이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상을 해석하여 설명할 수 있다. 우리나라에 나타나는 주요 악기상인 황사, 집중 호우, 뇌우 등의 생성 메커니즘을 설명할 수 있고, 이러한 악기상의 피해를 최소화하는 방법에 대해 토의하고 그 결과를 제시할 수 있다. 해양의 기본적인 물리량인 해수의 온도, 염분, 밀도, 용존 산소량 실측 자료를 해석하고 이들의 분포를 설명할 수 있다.

성취수준	일반적 특성
C	교사의 도움을 받아 이동성 고기압과 온대 저기압이 통과할 때의 날씨를 일기도와 위성 영상을 통해 진술할 수 있고, 태풍의 발생 조건을 이해하고 태풍이 통과할 때의 날씨를 일기도와 위성 영상을 통해 제시할 수 있다. 우리나라에 나타나는 주요 악기상인 황사, 집중 호우, 뇌우 등의 특징을 알고 그 피해를 최소화하는 방법에 대해 토의하고 그 결과를 제시할 수 있다. 교사의 도움을 받아 해수의 온도, 염분, 밀도, 용존 산소량 실측 자료를 해석할 수 있다.
D	교사의 안내를 받아 이동성 고기압과 온대 저기압이 통과할 때의 날씨를 위성 영상을 통해 제시할 수 있다. 태풍의 발생 조건을 이해하고, 태풍이 통과할 때의 날씨를 위성 영상을 통해 진술하였다. 우리나라에 나타나는 주요 악기상인 황사, 집중 호우, 뇌우 등의 종류를 들고 그 피해 사례를 제시할 수 있다. 교사의 도움을 받아 해수의 온도, 염분, 밀도, 용존 산소량 등의 실측 자료를 해석할 수 있다.
E	고기압과 저기압에서의 날씨와 태풍이 통과할 때의 날씨를 진술할 수 있으며, 우리나라에 나타나는 주요 악기상의 피해 사례를 제시할 수 있다. 해수의 물리적, 화학적 성질을 결정하는 요소를 제시할 수 있다.

라. 대기와 해양의 상호 작용

성취수준	일반적 특성
A	대기 대순환과 관련지어 해양의 표층 순환을 설명할 수 있으며, 심층 순환의 발생 원리와 분포, 심층 순환이 기후 변화에 미치는 영향을 과학적으로 추론하여 설명할 수 있다. 대기와 해수의 상호 작용의 관점에서 해수의 용승과 침강, 남방 진동의 발생 과정과 관련 현상을 실제 사례에 적용하여 설명할 수 있다. 기후 변화 요인을 인위적 요인과 자연적 요인으로 구분할 수 있다. 인위적 요인에 의한 기후 변화의 다양한 영향과 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하기 위한 방법을 체계적으로 조사하여, 조사 결과를 근거로 논리적으로 토의할 수 있다.
B	대기 대순환과 해양 표층 순환과의 관계를 북태평양의 표층 해류를 중심으로 설명할 수 있고, 심층 순환과 용승의 발생 원리 및 기후에 미치는 영향을 설명할 수 있다. 엘니뇨와 라니냐가 발생했을 때 나타나는 기후 변화를 설명할 수 있다. 기후 변화 요인을 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분하고, 인위적 요인에 의한 기후 변화의 영향과 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하기 위한 방법을 교사의 도움을 받아 조사하고, 조사 결과를 근거로 토의할 수 있다.
C	교사의 도움을 받아 대기의 대순환과 해양의 표층 순환과의 관계를 북태평양의 표층 해류를 중심으로 설명할 수 있고, 심층 순환의 발생 원리와 분포를 말할 수 있다. 엘니뇨와 라니냐가 발생했을 때 나타나는 기후 변화를 설명할 수 있다. 인위적 요인에 의한 기후 변화가 미치는 영향과 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하기 위한 방법을 교사의 도움을 받아 조사하고, 토의에 적극 참여할 수 있다.
D	교사의 도움을 받아 대기의 대순환과 해양의 표층 순환과의 관계를 북태평양의 표층 해류를 중심으로 설명할 수 있고, 심층 순환의 발생 원리를 설명할 수 있다. 엘니뇨와 라니냐가 발생했을 때 나타나는 기후 변화를 설명할 수 있다. 인위적 요인에 의한 기후 변화의 영향과 과학적 해결 방법을 교사의 안내에 따라 조사하고, 토의하는 과정에 참여할 수 있다.
E	우리나라 주변 표층 해류를 알고, 심층 순환은 해수의 밀도 차에 의해서 발생함을 말할 수 있다. 용승과 침강이 대기와 해수의 상호 작용으로 발생함을 말할 수 있다. 기후 변화를 과학적으로 해결하기 위한 방법을 토의하는 과정에 참여할 수 있다.

마. 별과 외계 행성계

성취수준	일반적 특성
A	별의 스펙트럼을 통해 별의 온도를 추정할 수 있음을 이해하고, 온도와 광도로부터 별의 크기를 결정하는 방법을 설명할 수 있다. 별을 H-R도 상에 나타낼 수 있으며, H-R도 상에서 별의 온도, 광도와 크기의 관계를 파악할 수 있다. 태양 질량 크기의 별의 진화 과정을 이해하고 별의 질량에 따라 별 진화의 마지막 단계가 다름을 설명할 수 있으며, 주계열성의 수소 핵융합 반응에 의한 에너지 생성 과정과 질량에 따라 달라지는 별의 내부 구조를 설명할 수 있다. 다양한 외계 행성계의 탐사 방법을 인터넷 등을 이용하여 체계적으로 조사하고 외계 행성계의 특징, 외계 생명체가 존재할 수 있는 행성의 조건을 설명할 수 있으며, 외계 생명체를 탐사하는 의의를 토의하고 제시할 수 있다.
B	별의 스펙트럼을 통해 별의 온도를 추정할 수 있고, 동일한 온도의 별의 크기와 광도 관계를 설명할 수 있다. 별을 H-R도 상에 나타내고, H-R도 상에서의 위치에 따른 별의 온도, 광도와 크기 관계를 설명할 수 있다. 태양 질량 크기의 별의 진화 과정을 이해하고, 질량에 따라 달라지는 별의 마지막 단계를 말할 수 있다. 주계열성의 에너지원이 수소 핵융합 반응임을 알고 내부 구조가 질량에 따라 다름을 설명할 수 있다. 다양한 외계 행성계의 탐사 방법을 조사하고, 외계 생명체가 존재할 가능성이 있는 행성의 조건을 설명할 수 있으며, 외계 생명체 탐사의 의의를 토의하고 제시할 수 있다.
C	별의 스펙트럼을 통해 별의 온도를 추정할 수 있음을 알고, 동일한 온도의 별에서도 크기가 다르면 광도가 다름을 이해할 수 있다. 교사의 안내에 따라 별을 H-R도 상에 나타내고, H-R도 상에 분포하는 별의 온도와 광도의 변화 경향을 파악할 수 있다. 태양 크기의 별의 진화 과정을 이해하고 주계열성의 에너지원이 수소 핵융합 반응임을 말할 수 있다. 다양한 외계 행성계의 탐사 방법을 조사하고, 외계 생명체가 존재할 가능성이 있는 행성의 조건을 이해하며, 외계 생명체 탐사의 의의를 토의할 수 있다.
D	별의 스펙트럼이 별의 온도와 관련됨 알고, H-R도 상에 분포하는 별의 온도와 광도를 읽을 수 있다. 별이 진화 과정을 통해 변화함을 알고, 주계열성의 에너지원이 수소 핵융합 반응임을 말할 수 있다. 태양계 밖에 외계 행성계가 존재하며, 외계 생명체가 존재할 가능성이 있음을 알고, 외계 생명체 탐사의 의의를 제시할 수 있다.
E	H-R 도상에서 위치가 다른 별은 온도나 광도, 또는 크기가 서로 다름을 알고, 별은 진화 과정을 통해 변화하며, 별이 빛을 내는 에너지원은 핵융합 반응임을 말할 수 있다. 외계 행성계와 외계 생명체 탐사의 의의를 제시할 수 있다.

바. 외부 은하와 우주 팽창

성취수준	일반적 특성
A	허블의 분류 체계에 따라 외부 은하를 분류할 수 있고, 전파 은하, 퀘이사 등과 같은 특이 은하와 충돌 은하의 특징을 설명할 수 있다. 외부 은하의 적색 편이, 시선 속도, 거리 등과 관련지어 허블 법칙을 설명할 수 있으며, 우주 배경 복사, 초신성 등의 관측 자료를 바탕으로 급팽창 우주와 가속 팽창 우주를 포함하는 빅뱅 우주론을 설명할 수 있다. 우주는 대부분이 암흑 에너지와 암흑 물질로 이루어져 있음을 관측 자료에 근거하여 설명할 수 있다.
B	허블의 분류 체계에 따라 외부 은하를 분류할 수 있고, 특이 은하와 충돌 은하의 특징을 설명할 수 있다. 교사의 도움을 받아 외부 은하의 적색 편이, 시선 속도, 거리 등과 관련지어 허블 법칙을 설명할 수 있고, 우주 배경 복사, 초신성 등의 관측 자료를 바탕으로 급팽창 우주와 가속 팽창 우주를 포함하는 빅뱅 우주론을 설명할 수 있다. 우주의 대부분을 구성하는 암흑 에너지와 암흑 물질의 뜻을 설명할 수 있다.

성취수준	일반적 특성
C	교사의 안내를 받아 허블의 분류 체계에 따라 외부 은하를 분류할 수 있고, 특이 은하와 충돌 은하가 있음을 말할 수 있다. 교사의 도움을 받아 허블 법칙, 가속 팽창 우주를 포함하는 빅뱅(대폭발) 우주론을 설명할 수 있고, 우주의 대부분을 구성하는 암흑 에너지와 암흑 물질의 뜻을 설명할 수 있다.
D	교사의 안내를 받아 허블의 분류 체계에 따라 외부 은하를 분류할 수 있고, 특이 은하와 충돌 은하가 존재함을 안다. 허블 법칙이 무엇인지 알고, 교사의 도움을 받아 빅뱅(대폭발) 우주론을 설명할 수 있고, 우주의 대부분을 구성하는 암흑 에너지와 암흑 물질의 뜻을 말할 수 있다.
E	외부 은하의 형태가 다양함을 알고, 빅뱅(대폭발) 우주론을 간략하게 설명할 수 있으며, 우주의 대부분이 암흑 에너지와 암흑 물질로 이루어져 있음을 말할 수 있다.

## ■ 교과명: 물리학 II, 3학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### (1) 역학적 상호작용

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12물리II01-01] 평면 상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 힘의 벡터를 이용하여 알짜힘을 구할 수 있다.	[12물리II01-01-00] 평면 상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 힘의 벡터를 이용하여 알짜힘을 구할 수 있다.	상	평면상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 힘의 벡터를 이용하여 알짜힘을 구하고 그 과정을 설명할 수 있다.
		중	평면상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 알짜힘의 크기와 방향을 화살표를 이용하여 나타낼 수 있다.
		하	평면상에서 물체에 두 힘이 작용할 때 합력의 크기와 방향을 화살표를 이용하여 나타낼 수 있다.
[12물리II01-02] 무게중심에 대한 물체의 평형 조건을 정량적으로 계산하여 간단한 구조물의 안정성을 설명할 수 있다.	[12물리II01-02-00] 무게중심에 대한 물체의 평형 조건을 정량적으로 계산하여 간단한 구조물의 안정성을 설명할 수 있다.	상	무게중심에 대한 물체의 평형 조건을 정량적으로 계산하여 간단한 구조물의 안정성을 예측할 수 있다.
		중	단순한 모양을 가진 물체의 무게중심을 구할 수 있고, 간단한 구조물에 작용하는 돌림힘의 크기와 방향을 말할 수 있다.
		하	돌림힘과 무게중심의 정의를 말할 수 있다.
[[12물리II01-03] 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 속도와 위치를 정량적으로 예측할 수 있다.	[[12물리II01-03-00] 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 속도와 위치를 정량적으로 예측할 수 있다.	상	평면상의 등가속도 운동에서 물체의 속도와 위치의 변화를 식과 그래프로 나타낼 수 있으며 이를 통해 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다.
		중	평면상의 등가속도 운동에서 물체의 속도와 위치의 변화를 식 또는 그래프로 나타낼 수 있다.
		하	평면상의 여러 가지 운동 중에서 등가속도 운동과 등속도 운동을 구별할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12물리Ⅱ01-04] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 정량적으로 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-04-00] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 정량적으로 설명할 수 있다.	상	포물선 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘을 구하고 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 속도, 위치의 변화를 식과 그래프로 나타낼 수 있으며, 이를 통해 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다.
		중	포물선 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘을 구하고 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 속도, 위치 변화를 식 또는 그래프로 나타낼 수 있다.
		하	물체의 포물선 운동을 등가속도 운동과 등속도 운동으로 분해하여 표현할 수 있다.
[12물리Ⅱ01-05] 구심력을 이용하여 등속 원운동을 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-05-00] 구심력을 이용하여 등속 원운동을 설명할 수 있다.	상	구심력을 이용하여 등속 원운동을 정량적으로 설명할 수 있다.
		중	등속 원운동하는 물체에 작용하는 구심력의 크기에 영향을 미치는 물리량이 무엇인지 말할 수 있다.
		하	등속 원운동하는 물체에는 구심력이 작용함을 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ01-06] 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족함을 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-06-00] 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족함을 설명할 수 있다.	상	행성의 운동을 케플러 법칙으로 설명할 수 있고, 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족함을 정량적으로 제시할 수 있다.
		중	케플러 법칙과 뉴턴의 중력 법칙을 설명할 수 있고, 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족함을 말할 수 있다.
		하	행성의 운동을 케플러 법칙으로 설명할 수 있다.
[12물리Ⅱ01-07] 가속 좌표계 개념을 이용하여 등가 원리를 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-07-00] 가속 좌표계 개념을 이용하여 등가 원리를 설명할 수 있다.	상	가속 좌표계에서 관성력의 크기와 방향을 예측할 수 있으며, 등가 원리를 가속 좌표계 개념을 이용하여 설명할 수 있다.
		중	가속 좌표계와 관성 좌표계를 구별할 수 있고 등가 원리를 가속 좌표계에서의 관성력과 관련지어 설명할 수 있다.
		하	가속 좌표계와 관성 좌표계를 구별할 수 있다.
[12물리Ⅱ01-08] 중력 렌즈 효과와 블랙홀을 항성의 질량과 관련지어 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-08-00] 중력 렌즈 효과와 블랙홀을 항성의 질량과 관련지어 설명할 수 있다.	상	중력은 항성 질량에 의한 시공간의 휘어짐임을 말할 수 있고 중력 렌즈 효과와 블랙홀을 시공간의 휘어짐으로 설명할 수 있다.
		중	중력은 항성 질량에 의한 시공간의 휘어짐임을 말할 수 있고 시공간의 휘어짐과 관련된 사례로 중력 렌즈 효과와 블랙홀을 말할 수 있다.
		하	중력 렌즈 효과와 블랙홀이 무엇인지 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ01-09] 등가속도 운동에서 일-운동 에너지 관계를 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-09-00] 등가속도 운동에서 일-운동 에너지 관계를 설명할 수 있다.	상	등가속도 운동에서 일-운동 에너지 정리를 유도하고, 일과 운동 에너지 관계를 사례를 제시하며 설명할 수 있다.
		중	등가속도 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘이 한 일과 운동 에너지 변화량이 같음을 정량적으로 제시할 수 있다.
		하	물체에 작용하는 알짜힘이 한 일만큼 운동 에너지가 증가함을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12물리Ⅱ01-10] 포물선 운동과 단진자 운동에서 역학적 에너지가 보존됨을 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-10-00] 포물선 운동과 단진자 운동에서 역학적 에너지가 보존됨을 설명할 수 있다.	상	포물선 운동과 단진자 운동에서 물체의 역학적 에너지가 보존됨을 정량적으로 설명하고 운동 에너지의 변화에 따른 퍼텐셜 에너지의 변화를 예측할 수 있다.
		중	포물선 운동과 단진자 운동에서 역학적 에너지가 보존됨을 설명할 수 있다.
		하	포물선 운동과 단진자 운동에서 운동 에너지가 변하면 퍼텐셜 에너지도 변함을 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ01-11] 열의 일당량 개념을 사용하여 열과 일 사이의 전환을 정량적으로 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 01-11-00] 열의 일당량 개념을 사용하여 열과 일 사이의 전환을 정량적으로 설명할 수 있다.	상	열의 일당량 개념을 사용하여 열과 일 사이의 전환을 정량적으로 설명할 수 있고 이를 에너지 보존 법칙과 연관 지어 말할 수 있다.
		중	열의 일당량 개념을 사용하여 열과 일 사이의 전환을 설명할 수 있다.
		하	열과 일이 서로 전환됨을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 동영상을 이용한 운동 분석
- 중력 렌즈 효과 가상 실험

(2) 전자기장

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12물리Ⅱ02-01] 정지한 전하 주위의 전기장을 정량적으로 구하고, 전기력선으로 표현할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-01-00] 정지한 전하 주위의 전기장을 정량적으로 구하고, 전기력선으로 표현할 수 있다.	상	정지한 전하 주위의 전기장의 세기를 정량적으로 구하고 방향을 나타낼 수 있으며, 두 전하 주위의 전기장을 전기력선을 이용하여 그림으로 표현할 수 있다.
		중	정지한 두 전하 주위의 전기장을 전기력선을 이용하여 그림으로 표현하고 각 지점에서 전기장의 세기를 비교할 수 있다.
		하	한 개의 전하 주위의 전기장을 전기력선을 이용하여 그림으로 표현할 수 있다.
[12물리Ⅱ02-02] 정전기 유도와 유전 분극을 이해하고, 이 현상이 적용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-02-00] 정전기 유도와 유전 분극을 이해하고, 이 현상이 적용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.	상	정전기 유도와 유전 분극을 설명할 수 있으며, 관련된 현상이나 적용 사례를 제시하고 설명할 수 있다.
		중	정전기 유도 또는 유전 분극으로 인하여 발생하는 현상을 예측할 수 있다.
		하	정전기 유도와 유전 분극 현상이 발생하는 이유를 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ02-03] 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-03-00] 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다.	상	직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 정량적으로 구할 수 있다.
		중	직류 회로에서 저항을 연결했을 때 합성저항과 각 저항에서의 전류의 세기 및 전위차를 구할 수 있다.
		하	두 개의 저항을 연결한 직류 회로에서 합성 저항과 각 저항에서의 전류의 세기를 구할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12물리Ⅱ02-04] 트랜지스터의 증폭 원리를 이해하고, 저항을 이용하여 필요한 바이어스 전압을 정할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-04-00] 트랜지스터의 증폭 원리를 이해하고, 저항을 이용하여 필요한 바이어스 전압을 정할 수 있다.	상	트랜지스터의 증폭 원리를 설명할 수 있고, 저항을 이용하여 필요한 바이어스 전압을 정할 수 있다.
		중	트랜지스터가 연결된 회로에서 증폭 작용이 일어날 수 있는 바이어스 전압을 정할 수 있다.
		하	트랜지스터가 증폭 작용을 함을 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ02-05] 평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전위차와 전하량으로 설명하고, 그 사용 예를 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-05-00] 평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전위차와 전하량으로 설명하고, 그 사용 예를 설명할 수 있다.	상	평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전위차와 전하량으로 그래프를 그려서 설명하고, 그 사용 예를 설명할 수 있다.
		중	평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전위차와 전하량으로 설명할 수 있다.
		하	평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전하의 이동으로 설명할 수 있다.
[12물리Ⅱ02-06] 전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-06-00] 전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현할 수 있다.	상	전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현하고, 다양한 상황에서 자기장의 세기를 정량적으로 구하고 방향을 나타낼 수 있다.
		중	전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현하고 자기장의 세기에 영향을 주는 요인을 말할 수 있다.
		하	전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현할 수 있다.
[12물리Ⅱ02-07] 자기선속이 시간에 따라 변화할 때 유도 기전력이 회로에 유도되는 현상에서 기전력의 크기를 구할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-07-00] 자기선속이 시간에 따라 변화할 때 유도 기전력이 회로에 유도되는 현상에서 기전력의 크기를 구할 수 있다.	상	자기선속이 시간에 따라 변화할 때 유도 기전력이 회로에 유도되는 현상에서 기전력의 크기를 구할 수 있다.
		중	주어진 상황에서 자기선속이 시간에 따라 변화할 때 회로에 유도되는 기전력의 크기에 영향을 주는 요인을 말할 수 있다.
		하	자기선속이 시간에 따라 변화할 때 유도 기전력이 발생함을 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ02-08] 상호유도를 이해하고, 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 02-08-00] 상호유도를 이해하고, 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.	상	상호유도의 원리를 설명할 수 있고 유도되는 기전력의 크기에 영향을 주는 요인을 말할 수 있으며, 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.
		중	상호유도가 활용되는 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.
		하	상호유도가 활용되는 예를 제시할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 저항의 직렬연결과 병렬연결에서 전류와 전압의 비교 실험
- 솔레노이드에서 전류의 크기에 따른 자기장 비교 실험

(3) 파동과 물질의 성질

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12물리Ⅱ03-01] 전자기파의 간섭과 회절을 이해하고 이와 관련된 다양한 예를 조사하여 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-01-00] 전자기파의 간섭과 회절을 이해하고 이와 관련된 다양한 예를 조사하여 설명할 수 있다.	상	전자기파의 간섭과 회절을 이용한 다양한 사례를 조사하고 간섭과 회절이 어떻게 이용되었는지 설명할 수 있다.
		중	전자기파의 간섭과 회절 현상을 구별할 수 있고 이와 관련된 다양한 예를 조사하여 발표할 수 있다.
		하	전자기파의 간섭과 회절 현상을 구별할 수 있다.
[12물리Ⅱ03-02] 파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 이해하고, 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-02-00] 파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 이해하고, 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.	상	파원의 속도에 따라 파장이 달라지는 예를 찾아 그림과 수식으로 설명할 수 있다.
		중	파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 말할 수 있고, 활용되는 사례를 말할 수 있다.
		하	파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ03-03] 교류 회로에서 전자기파의 발생 및 안테나를 통한 수신 과정을 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-03-00] 교류 회로에서 전자기파의 발생 및 안테나를 통한 수신 과정을 설명할 수 있다.	상	교류 회로에서 전자기파의 발생 및 안테나를 통한 수신 원리를 설명할 수 있다.
		중	전자기파가 발생하고 안테나를 통해 수신하기까지의 과정을 말할 수 있다.
		하	전자기파에 의해 안테나 속 전자가 전기력을 받아 진동함을 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ03-04] 볼록 렌즈에서 상이 맺히는 과정을 도식을 이용하여 설명하고, 초점과 상의 관계를 정량적으로 구할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-04-00] 볼록 렌즈에서 상이 맺히는 과정을 도식을 이용하여 설명하고, 초점과 상의 관계를 정량적으로 구할 수 있다.	상	볼록 렌즈에서 상이 맺히는 과정을 도식을 이용하여 설명하고, 초점과 상의 관계를 정량적으로 구할 수 있다.
		중	볼록 렌즈에서 상이 맺히는 위치를 도식을 이용하여 찾을 수 있고, 초점과 상의 관계를 도식으로 나타낼 수 있다.
		하	볼록 렌즈에서 상이 맺히는 위치를 도식을 이용하여 찾을 수 있다.
[12물리Ⅱ03-05] 이중 슬릿의 간섭 실험을 이용하여 빛의 파장을 구할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-05-00] 이중 슬릿의 간섭 실험을 이용하여 빛의 파장을 구할 수 있다.	상	이중 슬릿의 간섭 실험에서 보강 간섭과 상쇄 간섭이 일어나는 지점을 정량적으로 구할 수 있고, 이를 통해 빛의 파장을 구할 수 있다.
		중	이중 슬릿의 간섭 실험에서 간섭무늬가 나타나는 지점을 보강 간섭과 상쇄 간섭으로 예측할 수 있다.
		하	이중 슬릿 실험에서 빛의 간섭무늬가 나타나는 이유를 보강 간섭과 상쇄 간섭으로 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ03-06] 광전 효과 실험을 근거로 빛의 입자성을 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-06-00] 광전 효과 실험을 근거로 빛의 입자성을 설명할 수 있다.	상	광전 효과 실험 결과를 분석하고 이를 근거로 빛의 입자성을 설명할 수 있다.
		중	광전 효과를 설명할 수 있고, 이를 근거로 빛은 입자성이 있음을 말할 수 있다.
		하	빛의 입자성에 대한 근거로 광전 효과를 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12물리Ⅱ03-07] 입자의 파동성을 물질과 이론과 전자 회절 실험을 근거로 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-07-00] 입자의 파동성을 물질과 이론과 전자 회절 실험을 근거로 설명할 수 있다.	상	물질과 이론을 정량적으로 설명할 수 있고, 전자 회절 실험을 근거로 제시하여 입자의 파동성을 설명할 수 있다.
		중	물질과 이론을 정량적으로 설명할 수 있고, 입자의 파동성에 대한 근거로 전자 회절 실험을 말할 수 있다.
		하	입자가 파동성을 가짐을 말할 수 있다.
[12물리Ⅱ03-08] 수소 원자 내에서 전자의 궤도를 고전 역학으로 설명할 수 없음을 불확정성 원리를 사용하여 설명할 수 있다.	[ 1 2 물 리 Ⅱ 03-08-00] 수소 원자 내에서 전자의 궤도를 고전 역학으로 설명할 수 없음을 불확정성 원리를 사용하여 설명할 수 있다.	상	불확정성 원리를 설명할 수 있고, 수소 원자 내에서 전자의 궤도를 고전 역학으로 설명할 때 한계가 있음을 불확정성 원리를 사용하여 설명할 수 있다.
		중	수소 원자 내에서 전자의 궤도를 고전역학적으로 설명한 모델과 불확정성 원리로 설명한 모델을 구별할 수 있다.
		하	불확정성 원리가 무엇인지 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 압전 소자와 이중 코일을 이용한 전파의 송수신 실험
- 광전지를 이용한 광전 효과 실험

## 2. 단원별 성취수준

### (1) 역학적 상호작용

성취수준	일반적 특성
A	평면상에서 여러 가지 힘이 물체에 작용할 때 알짜힘을 구하고 그 과정을 설명할 수 있다. 물체의 평형 조건을 정량적으로 계산하여 구조물의 안정성을 설명하고 예측할 수 있다. 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 속도와 위치 및 물체의 포물선 운동을 정량적으로 예측하고 그 과정을 설명할 수 있다. 구심력을 이용하여 등속 원운동을 정량적으로 설명할 수 있으며, 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족함을 정량적으로 설명할 수 있다. 가속 좌표계 개념을 이용하여 등가 원리를 설명할 수 있으며, 중력 렌즈 효과와 블랙홀을 항성 질량에 의한 시공간의 휘어짐으로 설명할 수 있다. 등가속도 운동에서 일-운동 에너지 정리를 유도하고 포물선 운동과 단진자 운동에서 물체의 역학적 에너지가 보존됨을 정량적으로 설명할 수 있다. 열의 일당량 개념을 사용하여 열과 일 사이의 전환을 정량적으로 설명할 수 있고 이를 에너지 보존 법칙과 연관 지어 말할 수 있다.
B	평면상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 알짜힘의 크기와 방향을 화살표를 이용하여 나타낼 수 있다. 물체의 무게중심을 구할 수 있고, 간단한 구조물에 작용하는 돌림힘의 크기와 방향을 말할 수 있다. 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 속도와 위치의 변화를 식 또는 그래프로 나타낼 수 있다. 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 식이나 그래프로 나타낼 수 있다. 등속 원운동과 관련된 개념들을 사용하여 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족함을 말할 수 있다. 가속 좌표계와 관성 좌표계를 구별할 수 있고 등가 원리를 가속 좌표계에서의 관성력과 관련지어 설명할 수 있다. 시공간의 휘어짐과 관련된 사례로 중력 렌즈 효과와 블랙홀을 말할 수 있다. 등가속도 운동에서 일-운동 에너지 관계를 말할 수 있고 포물선 운동과 단진자 운동 상황에서 역학적 에너지가 보존됨을 설명할 수 있다. 열의 일당량 개념을 사용하여 열과 일 사이의 전환을 설명할 수 있다.
C	평면상에서 물체에 두 힘이 작용할 때 합력의 크기와 방향을 화살표를 이용하여 나타낼 수 있고 돌림힘과 무게중심의 정의를 말할 수 있다. 평면상의 여러 가지 운동 중에서 등가속도 운동과 등속도 운동을 구별할 수 있으며 물체의 포물선 운동을 등가속도 운동과 등속도 운동으로 분해하여 표현할 수 있다. 등속 원운동하는 물체에는 구심력이 작용함을 말할 수 있고 행성의 운동을 케플러 법칙으로 설명할 수 있다. 가속 좌표계와 관성 좌표계를 구별할 수 있고 중력 렌즈 효과와 블랙홀이 무엇인지 말할 수 있다. 물체에 작용하는 알짜힘이 한 일만큼 운동 에너지가 증가함을 말할 수 있다. 포물선 운동과 단진자 운동에서 운동 에너지가 변하면 퍼텐셜 에너지도 변함을 말할 수 있다. 열과 일이 서로 전환됨을 말할 수 있다.

## (2) 전자기장

성취수준	일반적 특성
A	정지한 전하 주위의 전기장을 정량적으로 구하고 전기력선으로 표현할 수 있다. 정전기 유도과 유전 분극을 설명하고 관련된 현상이나 적용 사례를 제시하고 설명할 수 있다. 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 정량적으로 구할 수 있다. 트랜지스터의 증폭 원리를 설명하고 저항을 이용하여 필요한 바이어스 전압을 결정할 수 있다. 평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전위차와 전하량으로 그래프를 그려서 설명하고, 그 사용 예를 설명할 수 있다. 전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현하고 다양한 상황에서 자기장의 세기를 정량적으로 구하고 방향을 나타낼 수 있다. 자기선속이 시간에 따라 변화할 때 유도 기전력이 회로에 유도되는 현상에서 기전력의 크기를 구할 수 있다. 상호유도의 원리를 설명할 수 있고 유도되는 기전력의 크기에 영향을 주는 요인을 말할 수 있으며, 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.
B	정지한 두 전하 주위의 전기장을 전기력선을 이용하여 그림으로 표현하고 각 지점에서 전기장의 세기를 비교할 수 있다. 정전기 유도 또는 유전 분극으로 인하여 발생하는 현상을 예측할 수 있다. 직류 회로에서 저항을 연결했을 때 합성저항과 각 저항에서의 전류의 세기 및 전위차를 구할 수 있고, 트랜지스터가 연결된 회로에서 증폭 작용이 일어날 수 있는 바이어스 전압을 정할 수 있다. 평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전위차와 전하량으로 설명할 수 있으며, 전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현하고 자기장의 세기에 영향을 주는 요인을 말할 수 있다. 주어진 상황에서 자기선속이 시간에 따라 변화할 때 회로에 유도되는 기전력의 크기에 영향을 주는 요인을 말할 수 있으며 상호유도가 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.
C	한 개의 전하 주위의 전기장을 전기력선을 이용하여 그림으로 표현할 수 있고, 정전기 유도과 유전 분극 현상이 발생하는 이유를 말할 수 있다. 두 개의 저항을 연결한 직류 회로에서 합성 저항과 각 저항에서의 전류의 세기를 구할 수 있으며 트랜지스터가 증폭 작용을 함을 말할 수 있다. 평행판 축전기를 이용하여 에너지를 저장하는 원리를 전하의 이동으로 설명할 수 있다. 전류가 흐르는 도선 주위에 발생하는 자기장을 자기력선으로 표현할 수 있다. 자기선속이 시간에 따라 변화할 때 유도 기전력이 발생함을 말할 수 있으며 상호유도가 활용되는 예를 제시할 수 있다.

## (3) 파동과 물질의 성질

성취수준	일반적 특성
A	전자기파의 간섭과 회절을 이용한 다양한 사례를 조사하고 간섭과 회절이 어떻게 이용되었는지 설명할 수 있다. 파원의 속도에 따라 파장이 달라지는 예를 찾아 그림과 수식으로 설명할 수 있다. 교류 회로에서 전자기파의 발생 및 안테나를 통한 수신 원리를 설명할 수 있다. 볼록 렌즈에서 상이 맺히는 과정을 도식을 이용하여 설명하고, 초점과 상의 관계를 정량적으로 구할 수 있다. 이중 슬릿의 간섭 실험에서 보강 간섭과 상쇄 간섭이 일어나는 지점을 정량적으로 구할 수 있고, 이를 통해 빛의 파장을 구할 수 있다. 광전 효과 실험 결과를 설명하고 이를 근거로 빛의 입자성을 설명할 수 있다. 물질파 이론을 정량적으로 설명할 수 있고, 전자 회절 실험을 근거로 제시하여 입자의 파동성을 설명할 수 있다. 수소 원자 내에서 전자의 궤도를 고전 역학으로 설명할 때 한계가 있음을 불확정성 원리를 사용하여 설명할 수 있다.
B	전자기파의 간섭과 회절 현상을 구별할 수 있고 이와 관련된 다양한 예를 조사하여 발표할 수 있다. 파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 말할 수 있고, 활용되는 사례를 말할 수 있다. 전자기파가 발생하고 안테나를 통해 수신하기까지의 과정을 말할 수 있다. 볼록 렌즈에서 상이 맺히는 위치를 도식을 이용하여 찾을 수 있고, 초점과 상의 관계를 도식으로 나타낼 수 있다. 이중 슬릿의 간섭 실험에서 간섭무늬가 나타나는 지점을 보강 간섭과 상쇄 간섭으로 예측할 수 있다. 광전 효과를 근거로 빛은 입자성이 있음을 말할 수 있고, 입자의 파동성에 대한 근거로 물질파 이론과 전자 회절 실험을 말할 수 있다. 수소 원자 내에서 전자의 궤도를 고전역학적으로 설명한 모델과 불확정성 원리로 설명한 모델을 구별할 수 있다.
C	전자기파의 간섭과 회절 현상을 구별할 수 있으며 파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 말할 수 있다. 전자기파에 의해 안테나 속 전자가 전기력을 받아 진동함을 말할 수 있다. 볼록 렌즈에서 상이 맺히는 위치를 도식을 이용하여 찾을 수 있다. 이중 슬릿 실험에서 빛의 간섭무늬가 나타나는 이유를 보강 간섭과 상쇄 간섭으로 말할 수 있다. 빛의 입자성과 파동성을 함께 가짐을 말할 수 있다. 불확정성 원리가 무엇인지 말할 수 있다.

## ■ 교과명: 화학 II, 3학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### (1) 물질의 세 가지 상태와 용액

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12화학II01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-01-00] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다.	상	기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 자료를 이용하여 관련 법칙을 제시할 수 있으며 기체의 부피와 압력, 온도, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다.
		중	기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관련 법칙을 이용하여 기체의 부피와 압력, 온도, 몰수 사이의 관계를 말할 수 있다.
		하	기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관련 법칙을 말할 수 있다.
[12화학II01-02] 이상 기체 방정식을 활용하여 기체의 분자량을 구할 수 있다.	[12화학II01-02-00] 이상 기체 방정식을 활용하여 기체의 분자량을 구할 수 있다.	상	기체 관련 법칙으로부터 이상 기체 방정식을 유도하는 과정을 설명할 수 있으며 기체의 분자량 구하는 식을 유도하고 실험을 수행하여 기체의 분자량을 구할 수 있다.
		중	이상 기체 방정식과 기체의 분자량을 구하는 식을 말할 수 있으며 실험을 수행하여 기체의 분자량을 구할 수 있다.
		하	이상 기체 방정식을 이용하면 기체의 분자량을 구할 수 있음을 말할 수 있다.
[12화학II01-03] 혼합 기체에서 몰 분율을 이용하여 분압의 의미를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-03-00] 혼합 기체에서 몰 분율을 이용하여 분압의 의미를 설명할 수 있다.	상	혼합 기체의 전체 압력과 각 기체의 분압과의 관계를 설명할 수 있으며 몰 분율을 구하는 식을 제시하고 전체 압력과 분압과의 관계를 설명할 수 있다.
		중	혼합 기체의 전체 압력과 각 기체의 분압과의 관계를 알고 몰 분율을 이용하여 전체 압력과 분압과의 관계를 말할 수 있다.
		하	혼합 기체의 전체 압력과 각 기체의 분압과의 관계를 말할 수 있다.
[12화학II01-04] 분자 간 상호 작용을 이해하고, 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-04-00] 분자 간 상호 작용을 이해하고, 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.	상	분자 간 상호 작용의 의미와 분자 간 힘의 종류를 설명할 수 있으며 그래프 자료를 해석하여 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.
		중	분자 간 상호 작용의 의미와 분자 간 힘의 종류를 알고 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 말할 수 있다.
		하	분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 말할 수 있다.
[12화학II01-05] 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질을 수소 결합으로 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-05-00] 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질을 수소 결합으로 설명할 수 있다.	상	물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 특성을 설명할 수 있으며 물의 특성을 물 분자 구조와 수소 결합으로 설명하고 이와 관련된 자연 현상을 제시할 수 있다.
		중	물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 특성이 수소 결합과 관련되어 있음을 설명하고 이와 관련된 자연 현상을 제시할 수 있다.
		하	물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 특성이 수소 결합과 관련되어 있음을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12화학II01-06] 액체의 증기압과 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-06-00] 액체의 증기압과 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.	상	액체의 증기압에 대한 정의를 말하고 액체의 증기 압력 곡선을 설명할 수 있으며 외부 압력에 따른 증기압과 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.
		중	액체의 증기압에 대한 정의, 온도와 증기압과의 관계를 말할 수 있으며 증기압과 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.
		하	액체의 증기압에 대한 정의를 말할 수 있으며 액체의 증기압 곡선에서 끓는점을 찾을 수 있다.
[12화학II01-07] 고체를 화학 결합의 종류에 따라 분류하고, 간단한 결정 구조를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-07-00] 고체를 화학 결합의 종류에 따라 분류하고, 간단한 결정 구조를 설명할 수 있다.	상	고체를 화학 결합의 종류에 따라 분류하고 그 특성을 설명할 수 있으며 고체의 결정 구조를 단위세포의 구조와 특징으로 설명할 수 있다.
		중	고체를 화학 결합의 종류에 따라 분류하고 그 특성을 말할 수 있으며 고체의 결정 구조의 종류를 구분할 수 있다.
		하	고체 결정의 종류를 말할 수 있으며 몇 가지 결정 구조를 모형으로 구분할 수 있다.
[12화학II01-08] 퍼센트 농도, ppm, 몰농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-08-00] 퍼센트 농도, ppm, 몰농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.	상	용액의 농도를 구하는 식을 이용해 각 농도의 의미를 설명할 수 있고 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.
		중	용액의 농도를 구하는 식을 말할 수 있으며 주어진 농도의 용액을 만들 수 있다.
		하	용액의 농도를 말할 수 있고 주어진 농도의 용액을 만들 수 있다.
[12화학II01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-09-00] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.	상	순수한 용매와 용액의 증기압 자료를 해석하여 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 설명할 수 있으며 일상생활의 예를 찾아 제시할 수 있다.
		중	묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림의 정의를 설명할 수 있으며 이와 관련된 일상생활의 예를 말할 수 있다.
		하	묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림의 정의를 말할 수 있다.
[12화학II01-10] 삼투 현상을 관찰하고, 삼투압을 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 01-10-00] 삼투 현상을 관찰하고, 삼투압을 설명할 수 있다.	상	삼투 현상을 관찰한 후 삼투의 원리를 설명할 수 있으며 삼투압의 정의와 구하는 식을 제시하고 여러 가지 삼투 현상을 조사하여 발표할 수 있다.
		중	삼투 현상을 관찰한 후 삼투압의 정의를 말할 수 있으며 여러 가지 삼투 현상을 조사하여 발표할 수 있다.
		하	삼투 현상을 관찰하고 삼투 현상이 일어나는 예를 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 기체의 분자량을 구하는 실험하기
- 몇 가지 액체 물질의 증기압 곡선 자료 해석하기
- 여러 가지 농도의 용액 만들기
- 삼투 현상 관찰하기

(2) 반응 엔탈피와 화학 평형

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12화학II02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 02-01-00] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.	상	엔탈피와 반응엔탈피를 설명할 수 있으며 반응엔탈피를 이용하여 열화학 반응식을 표현하고 물질의 상태와 몰수에 따라 반응엔탈피가 달라짐을 설명할 수 있다.
		중	엔탈피와 반응엔탈피의 정의를 말할 수 있으며 반응엔탈피를 이용하여 열화학 반응식을 표현할 수 있다.
		하	열화학 반응식은 반응엔탈피를 이용하여 표현함을 말할 수 있다.
[12화학II02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 02-02-00] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.	상	평균 결합 에너지의 정의를 이해하고 결합 에너지를 이용하여 반응엔탈피를 계산할 수 있으며 헤스 법칙을 설명하고 헤스 법칙으로 반응엔탈피를 구할 수 있다.
		중	평균 결합 에너지를 이용하여 반응엔탈피를 계산할 수 있으며 헤스 법칙의 정의를 말할 수 있다.
		하	평균 결합 에너지와 헤스 법칙의 정의를 말할 수 있다.
[12화학II02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 02-03-00] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.	상	가역 반응에서 동적 평형을 설명할 수 있으며 자료를 활용하여 평형 상수를 구할 수 있고 평형 상수와 반응 지수를 이용하여 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.
		중	가역 반응에서 동적 평형의 의미를 말할 수 있으며 평형 상수와 반응 지수를 이용하여 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.
		하	가역 반응에서 평형 상태가 있음을 알고 평형 상수 식을 말할 수 있다.
[12화학II02-04] 농도, 압력, 온도 변화에 따른 화학 평형의 이동을 관찰하고 르샤틀리에 원리로 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 02-04-00] 농도, 압력, 온도 변화에 따른 화학 평형의 이동을 관찰하고 르샤틀리에 원리로 설명할 수 있다.	상	농도, 압력, 온도 변화에 따라 화학 평형이 이동하는 현상을 관찰한 후 르샤틀리에 원리를 이용하여 반응의 진행 방향을 찾고 새로운 평형에 도달하는 과정을 설명할 수 있다.
		중	농도, 압력, 온도 변화에 따라 화학 평형이 이동하는 현상을 관찰한 후 르샤틀리에 원리를 이용하여 반응의 진행 방향을 찾을 수 있다.
		하	농도, 압력, 온도 변화에 따라 화학 평형이 이동할 수 있음을 말할 수 있다.
[12화학II02-05] 상평형 그림을 이용하여 물질의 상태 변화를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 02-05-00] 상평형 그림을 이용하여 물질의 상태 변화를 설명할 수 있다.	상	상평형 그림을 보고 온도와 압력에 따라 물질의 상태가 변화하는 것을 설명할 수 있으며 물의 상평형 그림을 보고 온도와 압력에 따른 물의 상태 변화 특성을 설명할 수 있다.
		중	상평형 그림에서 온도와 압력에 따른 물질의 상태 변화를 이해하고 물의 상평형 그림을 보고 온도와 압력에 따른 물의 상태 변화를 말할 수 있다.
		하	상평형 그림을 보고 온도와 압력에 따라 물질의 상태가 변화하는 것을 말할 수 있다.
[12화학II02-06] 이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 이해하고, 염의 가수분해를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 02-06-00] 이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 이해하고, 염의 가수분해를 설명할 수 있다.	상	이온화 상수식을 정의하고 이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 구분할 수 있으며 염의 가수분해 과정을 설명하고 수용액의 액성을 예측할 수 있다.
		중	이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 구분할 수 있으며 염의 가수분해 과정을 설명할 수 있다.
		하	이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 구분하고 가수분해 반응이 무엇인지 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12화학II02-07] 완충 용액이 생체 내 화학 반응에서 중요함을 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 02-07-00] 완충 용액이 생체 내 화학 반응에서 중요함을 설명할 수 있다.	상	생체 내에서 작용하는 완충 용액의 종류와 원리를 설명할 수 있으며 생체 내 화학 반응에서 완충 용액의 중요성을 예를 들어 설명할 수 있다.
		중	생체 내에서 작용하는 완충 용액의 원리를 이해할 수 있으며 생체 내 화학 반응에서 완충 용액의 중요성을 말할 수 있다.
		하	생체 내에서 완충 용액이 중요한 역할을 하고 있다는 것을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 헤스 법칙을 확인하는 실험하기
- 농도, 온도, 압력 변화에 따른 화학 평형 이동 실험하기
- 생체 내 완충 용액의 역할 조사하기

(3) 반응 속도와 촉매

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12화학II03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-01-00] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.	상	반응 속도가 각각 다른 화학 반응을 제시할 수 있으며 반응 속도 관련 실험 자료를 해석하여 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.
		중	반응 속도가 각각 다른 화학 반응을 구분할 수 있으며 반응 속도를 구하는 식을 이용하여 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.
		하	화학 반응에는 빠른 반응과 느린 반응이 있다는 것을 알고 반응 속도를 구하는 식을 말할 수 있다.
[12화학II03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-02-00] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.	상	초기 반응 속도 자료를 이용하여 반응 속도식이 유도되는 과정과 반응 속도식에 포함된 정보를 설명할 수 있다.
		중	초기 반응 속도 자료를 통해 유도된 반응 속도식과 반응 속도식에 포함된 정보를 말할 수 있다.
		하	반응 속도식을 보고 반응 속도 상수와 반응 차수를 말할 수 있다.
[12화학II03-03] 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-03-00] 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다.	상	1차 반응의 반응 속도식을 설명할 수 있으며 이를 이용하여 1차 반응의 반감기를 구하는 식을 유도하고 반감기를 계산할 수 있다.
		중	1차 반응의 반응 속도식으로 1차 반응의 반감기를 구하는 과정을 이해하고 반감기를 계산할 수 있다.
		하	1차 반응의 반감기를 구하는 식을 이용하여 반감기를 계산할 수 있다.
[12화학II03-04] 화학 반응에서 활성화 에너지의 의미를 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-04-00] 화학 반응에서 활성화 에너지의 의미를 설명할 수 있다.	상	화학 반응이 일어날 수 있는 조건을 제시할 수 있으며 활성화 에너지의 정의와 화학 반응에서 활성화 에너지가 가지는 의미를 설명할 수 있다.
		중	화학 반응이 일어날 수 있는 조건과 화학 반응에서 활성화 에너지가 가지는 의미를 말할 수 있다.
		하	활성화 에너지의 정의를 말할 수 있다.
[12화학II03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-05-00] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.	상	농도에 따른 반응 속도 변화 실험 결과를 이용하여 농도와 반응 속도의 관계를 설명할 수 있으며 농도가 반응 속도에 영향을 미치는 예를 제시할 수 있다.
		중	농도에 따른 반응 속도 변화 실험 결과를 이용하여 농도와 반응 속도의 관계를 설명할 수 있다.
		하	농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12화학II03-06] 온도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-06-00] 온도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.	상	온도에 따른 반응 속도 변화 실험 결과를 이용하여 온도와 반응 속도와의 관계를 설명할 수 있으며 온도가 반응 속도에 영향을 미치는 예를 제시할 수 있다.
		중	온도에 따른 반응 속도 변화 실험 결과를 이용하여 온도와 반응 속도와의 관계를 설명할 수 있다.
		하	온도에 따라 반응 속도가 달라짐을 말할 수 있다.
[12화학II03-07] 촉매가 반응 속도를 변화시킬 수 있음을 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-07-00] 촉매가 반응 속도를 변화시킬 수 있음을 설명할 수 있다.	상	촉매에 따른 반응 속도 변화 실험 결과를 이용하여 촉매와 반응 속도와의 관계를 설명할 수 있으며 촉매가 반응 속도에 영향을 미치는 예를 제시할 수 있다.
		중	촉매에 따른 반응 속도 변화 실험 결과를 이용하여 촉매와 반응 속도와의 관계를 설명할 수 있다.
		하	촉매에 따라 반응 속도가 달라짐을 말할 수 있다.
[12화학II03-08] 촉매가 생명 현상이나 산업 현장에서 중요한 역할을 하는 예를 찾을 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 03-08-00] 촉매가 생명 현상이나 산업 현장에서 중요한 역할을 하는 예를 찾을 수 있다.	상	생명 현상에서 효소의 촉매 작용 원리를 설명할 수 있으며 산업 현장에서 사용되는 다양한 촉매의 종류와 역할을 조사하여 발표할 수 있다.
		중	생명 현상에서 작용하는 효소와 산업 현장에서 사용되는 다양한 촉매의 예를 조사하여 발표할 수 있다.
		하	생명 현상이나 산업 현장에서 중요한 역할을 하는 촉매의 종류를 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 농도에 따른 반응 속도 실험하기
- 온도에 따른 반응 속도 실험하기
- 촉매에 따른 반응 속도 실험하기
- 현대 산업에 활용되고 있는 촉매와 효소의 활용 사례 조사하기

(4) 전기 화학과 이용

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12화학II04-01] 화학 전지의 작동 원리를 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 04-01-00] 화학 전지의 작동 원리를 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.	상	화학 전지의 구성 요소와 화학 전지의 작동 원리를 금속의 반응성과 산화·환원 반응으로 설명할 수 있으며 전극 반응을 산화 환원 반응식으로 나타낼 수 있다.
		중	화학 전지의 구성 요소를 말하고 화학 전지의 전극 반응을 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.
		하	전극의 산화·환원 반응에 의해 화학 전지가 작동함을 말할 수 있다.
[12화학II04-02] 전기 분해의 원리를 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 04-02-00] 전기 분해의 원리를 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.	상	물질의 전기 분해 원리를 전극에서 일어나는 산화·환원 반응으로 설명할 수 있으며 전극 반응을 산화 환원 반응식으로 나타낼 수 있다.
		중	물질의 전기 분해 원리를 전극에서 일어나는 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.
		하	전극의 산화·환원 반응에 의해 물질이 분해됨을 말할 수 있다.
[12화학II04-03] 수소 연료 전지가 활용되는 예를 조사하여 설명할 수 있다.	[ 1 2 화 학 II 04-03-00] 수소 연료 전지가 활용되는 예를 조사하여 설명할 수 있다.	상	수소 연료 전지의 구성과 전극에서 일어나는 반응을 산화·환원 반응으로 설명할 수 있으며 수소 연료 전지가 활용되는 분야를 조사하여 설명할 수 있다.
		중	수소 연료 전지의 구성과 수소 연료 전지가 활용되는 분야를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	수소 연료 전지가 활용되는 분야를 조사하여 말할 수 있다.

<탐구 활동>

- 간단한 화학 전지 만들기
- 연료 전지 활용 사례 조사하기
- 전기 화학 기술이 사회에 미치는 영향 조사 발표하기

## 2. 단원별 성취수준

### (1) 물질의 세 가지 상태와 용액

성취수준	일반적 특성
A	<p>과학적 사고력을 발휘하여 기체의 온도, 압력, 몰수에 따른 부피의 변화를 설명할 수 있으며 기체 관련 법칙으로부터 이상 기체 방정식을 유도하고 과학적 탐구 활동을 통해 기체의 분자량을 구할 수 있다. 혼합 기체에서 각 성분 기체와 전체 압력의 관계를 알고 몰분율을 이용하여 분압을 설명할 수 있다. 분자 간 상호작용의 의미를 실생활의 예를 들어 설명하고, 주어진 자료를 이용해 분자 간 상호작용의 크기를 끓는점과 연관 지어 설명할 수 있다. 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질을 수소 결합으로 설명할 수 있으며 동적 평형으로 액체의 증기압을 이해하고 과학적 탐구 능력을 발휘하여 몇 가지 액체의 증기압 곡선 자료를 해석하여 증기압과 끓는점의 관계를 설명할 수 있다. 고체를 화학 결합의 종류에 따라 분류할 수 있고 단위세포의 구조와 특징을 이용하여 결정 구조를 설명할 수 있다. 퍼센트 농도, ppm, 몰 농도, 몰랄 농도의 정의를 설명할 수 있으며 과학적 탐구 활동을 통해 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다. 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림 현상을 이해하고, 일상생활의 예를 들어 설명할 수 있다. 과학적 탐구 활동을 통해 삼투 현상을 관찰하고 삼투압을 정의할 수 있으며 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 삼투 현상의 사례를 조사하여 발표할 수 있다.</p>
B	<p>기체 관련 법칙을 이용해 기체의 온도, 압력, 몰수에 따른 부피의 변화를 설명할 수 있으며 교사의 안내에 따라 이상 기체 방정식으로 기체의 분자량을 계산할 수 있다. 혼합 기체에서 각 성분 기체와 전체 압력의 관계, 몰분율로 분압을 구하는 식을 말할 수 있다. 분자 간 상호작용의 의미를 실생활의 예를 들어 제시하고, 분자 간 상호작용의 크기를 끓는점과 연관 지어 설명할 수 있다. 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질을 수소 결합으로 설명할 수 있으며 온도에 따른 증기압의 변화, 증기압과 끓는점의 관계를 말할 수 있다. 고체를 화학 결합의 종류에 따라 분류할 수 있고 간단한 결정 구조를 설명할 수 있다. 퍼센트 농도, ppm, 몰 농도, 몰랄 농도를 구하는 식을 말할 수 있으며 여러 가지 용액의 농도를 구할 수 있다. 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림 현상을 이해하고, 일상생활의 예를 들어 제시할 수 있다. 과학적 탐구 활동을 통해 삼투 현상을 관찰하고 삼투압의 정의를 말할 수 있으며 삼투 현상의 사례를 조사하여 제시할 수 있다.</p>
C	<p>기체의 온도, 압력, 몰수에 따른 부피의 변화를 알고 교사의 도움을 받아 주어진 식으로 기체의 분자량을 계산할 수 있다. 혼합 기체에서 각 성분 기체와 전체 압력의 관계를 말할 수 있다. 분자 간 상호작용의 의미를 알고 분자 간 상호작용의 크기를 끓는점과 연관 지어 말할 수 있다. 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질이 수소 결합 때문임을 말할 수 있고 온도에 따른 증기압의 변화를 말할 수 있다. 고체 결정의 종류를 제시할 수 있고 모형으로 결정 구조를 구분할 수 있다. 퍼센트 농도, ppm, 몰 농도, 몰랄 농도를 구하는 식을 말할 수 있다. 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림의 정의를 말할 수 있고 과학적 탐구 활동을 통해 삼투 현상을 관찰하고 삼투에 의한 압력이 있음을 말할 수 있으며 삼투 현상의 사례를 조사하여 정리할 수 있다.</p>

(2) 반응 엔탈피와 화학 평형

성취수준	일반적 특성
A	반응열과 반응 엔탈피의 차이를 설명할 수 있으며 열화학 반응식을 작성하고 물질의 양과 상태에 따른 반응 엔탈피의 변화를 설명할 수 있다. 과학적 탐구 활동을 통해 헤스 법칙을 설명할 수 있으며 평균 결합 에너지를 이용하여 반응 엔탈피를 구할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 가역 반응의 동적 평형으로 화학 평형의 특징을 이해하고, 반응 지수와 평형 상수를 이용하여 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다. 과학적 탐구 활동을 통해 농도, 온도, 압력 변화에 따른 화학 평형 이동을 르사틀리에 원리로 설명할 수 있다. 상평형 그림을 해석하여 온도와 압력에 따른 물질의 상태 변화와 상평형을 설명할 수 있다. 평형 상수식으로 이온화 상수를 유도할 수 있으며 이온화 상수로 산과 염기의 세기를 구분할 수 있다. 염의 가수 분해 반응을 이해하고 염의 수용액의 액성을 판단할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생체 내 완충 용액의 역할과 완충 용액의 중요성을 조사하여 설명할 수 있다.
B	교사의 안내에 따라 반응열과 반응 엔탈피로 열화학 반응식을 완성할 수 있고 물질의 양과 상태에 따른 반응 엔탈피의 변화를 이해할 수 있다. 과학적 탐구 활동을 통해 헤스 법칙을 이해할 수 있으며 평균 결합 에너지를 이용하여 반응 엔탈피를 구할 수 있다. 화학 평형 상태를 정의할 수 있으며 반응 지수와 평형 상수를 이용하여 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다. 과학적 탐구 활동을 통해 농도, 온도, 압력 변화에 따른 화학 평형 이동 방향을 말할 수 있다. 상평형 그림을 보고 온도와 압력에 따른 물질의 상태 변화를 설명할 수 있다. 이온화 상수로 산과 염기의 세기를 구분할 수 있고 염의 가수 분해 반응을 말할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생체 내 완충 용액의 역할을 조사하여 발표할 수 있다.
C	반응열과 반응 엔탈피로 나타내는 열화학 반응식을 구분할 수 있고 물질의 양과 상태에 따라 반응 엔탈피가 변함을 말할 수 있다. 평균 결합 에너지와 헤스 법칙의 정의를 말할 수 있다. 화학 평형 상태가 있음을 알고 교사의 도움을 받아 주어진 반응 지수와 평형 상수를 이용하여 반응의 진행 방향을 찾을 수 있다. 농도, 온도, 압력 변화에 따라 화학 평형이 이동함을 이해하고 주어진 상평형 그림을 보고 온도와 압력에 따라 물질의 상태가 변한다는 것을 말할 수 있다. 이온화 상수로 산과 염기의 세기를 구분할 수 있고 가수분해 반응의 정의를 말할 수 있다. 생체 내 완충 용액의 역할을 조사하여 정리할 수 있다.

(3) 반응 속도와 촉매

성취수준	일반적 특성
A	일상생활에서의 예를 들어 화학 반응 속도가 다양하다는 것을 설명할 수 있으며 화학 반응 속도식을 정의하고 반응 속도를 계산할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 초기 반응 속도 자료를 이용하여 1차 반응 속도식을 나타낼 수 있으며 1차 반응 속도식으로 부터 1차 반응의 반감기를 구하는 식을 유도하고 계산할 수 있다. 화학 반응의 진행에 따른 에너지 변화 그래프를 보고 활성화 에너지가 가지는 의미를 설명할 수 있다. 과학적 탐구 활동을 통해 농도, 온도, 촉매에 따른 반응 속도 변화를 이해하고 농도, 온도, 촉매와 반응 속도와의 관계를 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 현대 산업에 활용되는 촉매와 효소의 활용 사례를 조사하여 발표하고 생체 촉매를 포함한 다양한 촉매의 종류와 역할을 설명할 수 있다.
B	화학 반응 속도가 서로 다른 예를 들 수 있고 화학 반응 속도식을 이용하여 반응 속도를 계산할 수 있다. 1차 반응 속도식으로 부터 1차 반응의 반감기를 구하는 식이 유도되는 과정을 이해하고 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다. 화학 반응에서 활성화 에너지가 가지는 의미를 말할 수 있다. 농도, 온도, 촉매에 따른 반응 속도 변화를 알아보는 탐구를 진행하여 농도, 온도, 촉매와 반응 속도와의 관계를 말할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 현대 산업에 활용되는 촉매와 효소의 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
C	교사의 도움을 받아 주어진 화학 반응 속도식을 이용하여 반응 속도를 계산할 수 있다. 1차 반응 속도식과 반감기 구하는 식을 이용하여 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다. 활성화 에너지의 정의를 말할 수 있다. 농도, 온도, 촉매에 따른 반응 속도 변화를 알아보는 탐구를 참여하여 농도, 온도, 촉매에 따라 반응 속도가 변화함을 말할 수 있다. 현대 산업에 활용되는 촉매와 효소의 활용 사례를 조사하여 정리할 수 있다.

(4) 전기 화학과 이용

성취수준	일반적 특성
A	<p>과학적 탐구 능력을 발휘하여 간단한 화학 전지를 만드는 탐구를 수행하고 화학 전지의 작동 원리를 각 전극에서 일어나는 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다. 염화 나트륨 수용액의 전기 분해 실험 자료를 해석하여 각 전극에서 일어나는 반응과 전체 반응을 산화·환원 반응으로 설명할 수 있고 수용액과 용융액의 전기 분해 결과의 차이점을 설명할 수 있다. 연료 전지의 종류와 수소 연료 전지가 활용되는 사례를 설명할 수 있으며 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 전기 화학 기술이 사회에 미치는 영향을 조사하여 발표할 수 있다.</p>
B	<p>과학적 탐구 활동을 통해 간단한 화학 전지를 만들고 화학 전지의 각 전극에서 일어나는 산화·환원 반응을 설명할 수 있다. 교사의 안내에 따라 염화 나트륨 수용액의 전기 분해 실험 자료를 해석하여 각 전극에서 일어나는 반응을 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다. 수용액과 용융액의 전기 분해에서 서로 다른 물질이 생성될 수 있음을 말할 수 있다. 수소 연료 전지가 활용되는 사례와 전기 화학 기술이 사회에 미치는 영향을 조사하여 발표할 수 있다.</p>
C	<p>모둠원의 도움을 받아 간단한 화학 전지를 만드는 탐구를 수행하고 화학 전지의 각 전극에서 산화·환원 반응이 일어남을 말할 수 있다. 염화 나트륨 수용액의 전기 분해 실험 자료를 보고 각 전극에서 산화·환원 반응으로 생성되는 물질을 말할 수 있다. 수소 연료 전지가 활용되는 사례와 전기 화학 기술이 사회에 미치는 영향을 조사하여 정리할 수 있다.</p>

## ■ 교과명: 생명과학 II, 3학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### (1) 생명과학의 역사

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생과II01-01] 생명과학의 역사와 발달 과정을 알고, 주요 발견을 시기에 따라 나열하고 설명할 수 있다.	[12생과II01-01-00] 생명과학의 역사와 발달 과정을 알고, 주요 발견을 시기에 따라 나열하고 설명할 수 있다.	상	생명과학의 주요 발견 사례를 조사하여 시기에 따라 나열하고 인류 복지에 기여한 점을 설명할 수 있다.
		중	생명과학의 주요 발견 사례를 조사하여 시기에 따라 나열할 수 있다.
		하	제시된 생명과학의 주요 발견 사례를 보고 시기에 따라 나열할 수 있다.
[12생과II01-02] 생명과학 발달에 기여한 주요 발견들에 사용된 연구 방법들을 조사하여 발표할 수 있다.	[12생과II01-02-00] 생명과학 발달에 기여한 주요 발견들에 사용된 연구 방법들을 조사하여 발표할 수 있다.	상	생명과학의 주요 발견들에 사용된 연구 방법들을 조사하여 발표할 수 있다.
		중	제시된 생명과학의 주요 발견들을 보고 사용된 연구 방법들을 말할 수 있다.
		하	제시된 생명과학의 주요 발견들을 보고 사용된 도구와 기기를 말할 수 있다.

#### <탐구 활동>

- 인류의 복지에 기여한 생명과학의 발견 사례를 조사하여 발표하기

(2) 세포의 특성

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생과 II 02-01] 동물과 식물의 유기적 구성을 비교할 수 있다.	[12생과 II 02-01-00] 동물과 식물의 유기적 구성을 비교할 수 있다.	상	동물과 식물의 유기적 구성 체계의 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.
		중	동물과 식물의 유기적 구성 체계의 공통점을 세포, 조직, 기관으로 제시할 수 있다.
		하	동물과 식물이 세포로 구성되어 있음을 말할 수 있다.
[12생과 II 02-02] 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산의 기본 구조와 기능을 설명할 수 있다.	[12생과 II 02-02-00] 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산의 기본 구조와 기능을 설명할 수 있다.	상	생명체를 구성하는 주요 물질인 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산의 기본 구조와 기능을 설명할 수 있다.
		중	생명체를 구성하는데 있어서 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산이 하는 기능을 설명할 수 있다.
		하	생명체를 구성하는 주요 물질을 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산으로 말할 수 있다.
[12생과 II 02-03] 원핵세포와 진핵세포의 차이점을 비교할 수 있다.	[12생과 II 02-03-00] 원핵세포와 진핵세포의 차이점을 비교할 수 있다.	상	원핵세포와 진핵세포의 차이점을 DNA, 세포 내 막 구조물, 리보솜, 세포벽을 중심으로 비교할 수 있다.
		중	원핵세포와 진핵세포의 차이점을 핵 등의 세포내 막 구조물의 유무로 제시할 수 있다.
		하	원핵세포와 진핵세포의 차이점이 핵의 유무임을 말할 수 있다.
[12생과 II 02-04] 세포 소기관들이 기능적으로 유기적인 관계를 이루고 있음을 이해하고, 이들 간의 관계성을 설명할 수 있다.	[12생과 II 02-04-00] 세포 소기관들이 기능적으로 유기적인 관계를 이루고 있음을 이해하고, 이들 간의 관계성을 설명할 수 있다.	상	세포 소기관들의 유기적인 관계를 물질의 합성과 분비 등의 세포 내 생명 활동과 관련지어 설명할 수 있다.
		중	세포 소기관들의 종류를 나열하고 각 세포 소기관의 기능을 설명할 수 있다.
		하	세포 소기관들의 명칭을 말할 수 있다.
[12생과 II 02-05] 세포막을 통한 물질 출입 현상을 이해하고, 확산, 삼투, 능동 수송을 실험이나 모형을 통해 설명할 수 있다.	[12생과 II 02-05-00] 세포막을 통한 물질 출입 현상을 이해하고, 확산, 삼투, 능동 수송을 실험이나 모형을 통해 설명할 수 있다.	상	세포막을 통한 물질 출입 현상에 관한 실험을 수행하고, 확산, 삼투, 능동 수송을 모형으로 표현하고 설명할 수 있다.
		중	세포막을 통한 물질 출입 현상에 관한 실험을 수행하고, 제시된 모형을 보고 물질 출입이 확산, 삼투, 능동 수송을 통해 일어남을 말할 수 있다.
		하	세포막을 통한 물질 출입 현상에 관한 실험을 수행하고, 세포막을 통해 물질 출입이 일어남을 말할 수 있다.
[12생과 II 02-06] 효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 미치는 영향을 실험을 통해 설명할 수 있다.	[12생과 II 02-06-00] 효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 미치는 영향을 실험을 통해 설명할 수 있다.	상	효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 설명하고, 온도와 pH가 효소 작용에 미치는 영향을 실험을 통해 설명할 수 있다.
		중	효소의 작용을 활성화 에너지를 중심으로 설명하고, 실험을 통해 효소의 작용이 온도와 pH에 따라 달라짐을 설명할 수 있다.
		하	실험을 통해 효소의 작용이 온도와 pH에 따라 달라짐을 말할 수 있다.

<탐구 활동>

- 막을 통한 물질의 이동 실험하기
- 리포솜의 활용에 대해 조사·토론하기
- 효소의 작용 실험하기
- 생활 속 효소 이용 사례 조사하기

(3) 세포 호흡과 광합성

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생과 II 03-01] 미토콘드리아와 엽록체의 구조와 기능을 이해하고, 두 세포 소기관을 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.	[12생과 II 03-01-00] 미토콘드리아와 엽록체의 구조와 기능을 이해하고, 두 세포 소기관을 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.	상	미토콘드리아와 엽록체의 구조와 기능을 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.
		중	미토콘드리아와 엽록체의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
		하	미토콘드리아와 엽록체의 기능을 세포 호흡과 광합성으로 제시할 수 있다.
[12생과 II 03-02] 세포 호흡 과정과 광합성의 탄소 고정 반응을 단계별로 구분하여 이해하고, 산화적 인산화 과정을 화학 삼투로 설명할 수 있다.	[12생과 II 03-02-00] 세포 호흡 과정과 광합성의 탄소 고정 반응을 단계별로 구분하여 이해하고, 산화적 인산화 과정을 화학 삼투로 설명할 수 있다.	상	세포 호흡과 광합성의 탄소 고정 반응을 단계별로 구분하여 설명하고, 산화적 인산화 과정을 화학 삼투로 설명할 수 있다.
		중	세포 호흡과 광합성의 탄소 고정 반응의 단계를 제시하고, 세포 호흡에서 산화적 인산화가 일어남을 말할 수 있다.
		하	세포 호흡과 광합성의 반응물과 생성물을 말할 수 있다.
[12생과 II 03-03] 산소 호흡과 발효의 차이를 이해하고 실생활 속에서 발효를 이용한 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	[12생과 II 03-03-00] 산소 호흡과 발효의 차이를 이해하고 실생활 속에서 발효를 이용한 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	상	산소 호흡과 발효의 차이를 설명하고 실생활 속에서 발효를 이용한 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
		중	실생활 속에서 발효를 이용한 사례를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	제시된 자료를 보고 실생활에서 발효가 이용됨을 말할 수 있다.
[12생과 II 03-04] 광계를 통한 명반응 과정을 모형에 이용해 설명할 수 있다.	[12생과 II 03-04-00] 광계를 통한 명반응 과정을 모형에 이용해 설명할 수 있다.	상	광합성의 명반응 과정을 광계를 포함한 모형을 이용하여 설명할 수 있다.
		중	광합성의 명반응 과정에 포함된 광계 두 가지를 제시할 수 있다.
		하	광합성에 빛이 관여하는 명반응 과정이 필요함을 말할 수 있다.
[12생과 II 03-05] 세포 호흡과 광합성의 전자 전달계를 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.	[12생과 II 03-05-00] 세포 호흡과 광합성의 전자 전달계를 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.	상	세포 호흡과 광합성의 전자 전달 과정을 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.
		중	세포 호흡과 광합성에서 공통적으로 전자 전달 과정을 통해 ATP가 합성됨을 말할 수 있다.
		하	세포 호흡과 광합성에서 공통적으로 ATP가 합성됨을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 광합성과 관련된 과학사 조사하기
- 잎의 색소 분리하기
- 발효 실험하기

(4) 유전자의 발현과 조절

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생과Ⅱ04-01] 원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조를 이해하고 차이를 비교할 수 있다.	[ 1 2 생 과 Ⅱ 04-01-00] 원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조를 이해하고 차이를 비교할 수 있다.	상	원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조를 비교하고, DNA 이중 나선 구조를 설명할 수 있다.
		중	원핵세포와 진핵세포의 유전 물질의 실체인 DNA의 이중 나선 구조를 설명할 수 있다.
		하	원핵세포와 진핵세포의 유전 물질의 실체인 DNA가 이중 나선 구조임을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ04-02] 반보존적 DNA 복제 과정을 이해하고, 모형을 이용하여 DNA 복제 과정을 모의실험할 수 있다.	[ 1 2 생 과 Ⅱ 04-02-00] 반보존적 DNA 복제 과정을 이해하고, 모형을 이용하여 DNA 복제 과정을 모의실험 할 수 있다.	상	반보존적 DNA 복제 과정을 증명한 실험을 해석하고, DNA 복제 과정을 설명할 수 있다.
		중	반보존적 DNA 복제 과정을 모형을 이용하여 설명할 수 있다.
		하	DNA가 반보존적으로 복제됨을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ04-03] 전사와 번역 과정을 거쳐 유전자가 발현됨을 이해하고, 모형을 이용하여 유전자 발현 과정을 설명할 수 있다.	[ 1 2 생 과 Ⅱ 04-03-00] 전사와 번역 과정을 거쳐 유전자가 발현됨을 이해하고, 모형을 이용하여 유전자 발현 과정을 설명할 수 있다.	상	전사와 번역 과정을 거쳐 유전자가 발현되는 과정을 모형을 이용하여 설명할 수 있다.
		중	유전자가 발현되는 과정을 제시한 모형을 보고 전사와 번역 과정을 구분할 수 있다.
		하	전사와 번역 과정을 거쳐 유전자가 발현됨을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ04-04] 유전 암호를 이해하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독할 수 있다.	[ 1 2 생 과 Ⅱ 04-04-00] 유전 암호를 이해하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독할 수 있다.	상	유전 암호 체계를 설명하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독할 수 있다.
		중	유전 암호 표를 사용하여 제시한 염기 서열에서 생성되는 아미노산을 나열할 수 있다.
		하	유전 암호가 아미노산을 지정하는 정보임을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ04-05] 원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정을 비교하여 설명할 수 있다.	[ 1 2 생 과 Ⅱ 04-05-00] 원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정을 비교하여 설명할 수 있다.	상	원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정을 비교하여 차이점을 설명할 수 있다.
		중	원핵생물의 전사 조절 과정을 설명할 수 있다.
		하	원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정이 다를 수 있다.
[12생과Ⅱ04-06] 진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현 조절 과정을 설명할 수 있다.	[ 1 2 생 과 Ⅱ 04-06-00] 진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현 조절 과정을 설명할 수 있다.	상	진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현이 조절되는 과정을 사례를 들어 설명할 수 있다.
		중	진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현이 조절되는 사례를 제시할 수 있다.
		하	진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현이 조절됨을 말할 수 있다.

<탐구 활동>

- DNA 모형으로 반보존적 복제 모의실험하기
- DNA를 추출하여 관찰하기
- 중심 원리의 정보 흐름 모의실험하기
- 유전자 발현 조절 및 발생과 관련된 최신 연구 자료를 조사하기

(5) 생물의 진화와 다양성

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생과Ⅱ05-01] 원시 세포의 탄생 과정을 알고, 막 형성의 중요성을 논증할 수 있다.	[12생과Ⅱ05-01-00] 원시 세포의 탄생 과정을 알고, 막 형성의 중요성을 논증할 수 있다.	상	원시 세포의 탄생 과정을 설명하고, 막 형성의 중요성을 자료에 근거하여 설명할 수 있다.
		중	원시 세포의 탄생 과정을 설명할 수 있다.
		하	원시 세포가 화학적 진화를 통해 탄생되었음을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ05-02] 원핵생물에서 진핵생물로, 단세포에서 다세포로 생물이 진화하는 과정을 모형으로 설명할 수 있다.	[12생과Ⅱ05-02-00] 원핵생물에서 진핵생물로, 단세포에서 다세포로 생물이 진화하는 과정을 모형으로 설명할 수 있다.	상	원시생명체에서 다세포 진핵생물로 진화하는 과정을 모형으로 나타내어 설명할 수 있다.
		중	제시한 모형을 보고 원시생명체에서 다세포 진핵생물로 진화하는 과정을 말할 수 있다.
		하	원시생명체에서 다세포 진핵생물로 진화했음을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ05-03] 3역 6계의 분류 체계를 이해하고 각 분류군의 차이를 설명할 수 있다.	[12생과Ⅱ05-03-00] 3역 6계의 분류 체계를 이해하고 각 분류군의 차이를 설명할 수 있다.	상	3역 6계 분류 체계와 각 분류군의 차이를 설명할 수 있다.
		중	3역 6계 분류 체계의 각 역과 계를 나열할 수 있다.
		하	현대 생물의 분류 체계가 3역 6계임을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ05-04] 동물과 식물 분류군의 특징을 문 수준에서 이해하고, 이들 간의 유연관계를 계통수를 이용하여 표현할 수 있다.	[12생과Ⅱ05-04-00] 동물과 식물 분류군의 특징을 문 수준에서 이해하고, 이들 간의 유연관계를 계통수를 이용하여 표현할 수 있다.	상	동물과 식물 분류군의 특징을 문 수준에서 설명하고, 이들 간의 유연관계를 계통수로 표현하여 설명할 수 있다.
		중	동물과 식물 분류군의 계통수를 보고 이들의 특징을 문 수준에서 설명할 수 있다.
		하	동물과 식물 분류군의 특징을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ05-05] 진화의 증거 사례를 조사하여 변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 설명할 수 있다.	[12생과Ⅱ05-05-00] 진화의 증거 사례를 조사하여 변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 설명할 수 있다.	상	진화의 증거 사례를 조사하여 변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 설명할 수 있다.
		중	제시된 진화의 증거 사례를 이용하여 자연선택에 의한 진화의 과정을 설명할 수 있다.
		하	자연선택이 진화의 요인임을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ05-06] 지리적 격리에 의한 종 분화 과정을 이해하고, 종 분화의 사례를 조사하고 발표할 수 있다.	[12생과Ⅱ05-06-00] 지리적 격리에 의한 종 분화 과정을 이해하고, 종 분화의 사례를 조사하고 발표할 수 있다.	상	종 분화의 사례를 조사하여 발표하고, 지리적 격리에 의한 종 분화 과정을 설명할 수 있다.
		중	제시된 종 분화 사례를 해석하여 지리적 격리에 의한 종 분화 과정을 설명할 수 있다.
		하	지리적 격리를 통해 종이 분화될 수 있음을 말할 수 있다.

<탐구 활동>

- 하디-바인베르크 법칙과 관련한 모의실험하기
- 유전자 풀의 변화 사례 조사하기
- 5계와 6계의 차이를 비교하고 주요 차이점 토론하기
- 특정 형질에 기초한 생물 계통수 작성해 보기
- 주변의 식물과 동물을 문 준위에서 분류하고 계통 유연관계 파악하기
- 고리종의 사례를 조사하여 토론하기

(6) 생명공학 기술과 인간생활

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생과Ⅱ06-01] DNA 재조합 기술의 원리를 이해하고, 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	[12생과Ⅱ06-01-00] DNA 재조합 기술의 원리를 이해하고, 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	상	DNA 재조합 기술의 원리를 설명하고, 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
		중	제시된 DNA 재조합 기술의 활용 사례를 이용하여 그 원리를 설명할 수 있다.
		하	제시된 사례에 DNA 재조합 기술이 활용되었음을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ06-02] 핵치환, 조직 배양, 세포 융합의 원리를 이해하고, 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	[12생과Ⅱ06-02-00] 핵치환, 조직 배양, 세포 융합의 원리를 이해하고, 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	상	핵치환, 조직 배양, 세포 융합의 원리를 설명하고, 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
		중	제시된 생명공학 기술 활용 사례를 이용하여 핵치환, 조직 배양, 세포 융합의 원리를 설명할 수 있다.
		하	제시된 생명공학 기술 활용 사례에 핵치환, 조직 배양, 세포 융합 기술이 활용되었음을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ06-03] 단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포를 난치병 치료에 적용한 사례를 이해하고, 이러한 치료법의 전망에 대해 토의할 수 있다.	[12생과Ⅱ06-03-00] 단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포를 난치병 치료에 적용한 사례를 이해하고, 이러한 치료법의 전망에 대해 토의할 수 있다.	상	단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포를 난치병 치료에 적용한 사례를 설명하고, 이러한 치료법의 전망에 대해 토의할 수 있다.
		중	단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포로 난치병을 치료한 사례를 제시할 수 있다.
		하	단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포가 난치병 치료에 이용됨을 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ06-04] LMO가 인간의 생활과 생태계에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 조사하고 토론할 수 있다.	[12생과Ⅱ06-04-00] LMO가 인간의 생활과 생태계에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 조사하고 토론할 수 있다.	상	LMO의 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 조사하고 토론할 수 있다.
		중	LMO가 인간의 생활에 영향을 미치는 사례를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	LMO의 의미를 말할 수 있다.
[12생과Ⅱ06-05] 생명공학의 발달 과정에서 나타나는 생태학적, 윤리적, 법적, 사회적 문제점을 이해하고, 미래 사회에 미칠 영향을 예측하여 발표할 수 있다.	[12생과Ⅱ06-05-00] 생명공학의 발달 과정에서 나타나는 생태학적, 윤리적, 법적, 사회적 문제점을 이해하고, 미래 사회에 미칠 영향을 예측하여 발표할 수 있다.	상	생명공학의 발달 과정에서 나타나는 생태학적, 윤리적, 법적, 사회적 문제점과 미래 사회에 미칠 영향에 대해 발표하고 토론할 수 있다.
		중	생명공학의 발달 과정에서 나타나는 문제점을 제시하고 토론할 수 있다.
		하	생명공학의 발달 과정에서 나타나는 문제점에 관한 토론에 참여할 수 있다.

<탐구 활동>

- 유전자 재조합 모의 실험하기
- 박테리아 콜로니 관찰하기
- 우리 생활 속의 LMO가 미치는 영향을 조사하여 발표하기
- 생명 윤리 쟁점에 대한 의사 결정하기

## 2. 단원별 성취수준

### (1) 생명과학의 역사

성취수준	일반적 특성
A	과학적 탐구 능력을 발휘하여 생명과학의 주요 발견의 역사와 발달 과정을 조사하고 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생명과학의 주요 발견들에 사용된 연구 방법들을 조사하여 발표할 수 있다.
B	교사의 안내를 받아 인류의 복지에 기여한 생명과학의 발견 사례를 조사하여 시기에 따라 나열할 수 있다. 교사가 제시한 생명과학의 주요 발견들을 보고 사용된 연구 방법을 말할 수 있다.
C	교사가 제시한 생명과학의 주요 발견을 시기에 따라 나열할 수 있으며, 생명과학의 연구에 사용된 도구와 기기를 말할 수 있다.

### (2) 세포의 특성

성취수준	일반적 특성
A	동물과 식물의 유기적 구성의 공통점과 차이점을 설명하고, 생명체를 구성하는 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산의 구조와 기능을 설명할 수 있다. 원핵세포와 진핵세포의 차이점을 비교할 수 있으며, 세포 소기관들의 유기적인 관계를 물질의 합성과 분비와 관련지어 설명할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 막을 통한 물질의 이동, 온도와 pH가 효소 작용에 미치는 영향을 알아보는 탐구 활동을 수행할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 확산, 삼투, 능동 수송에 의한 물질 출입을 설명할 수 있고, 효소의 활성이 온도와 pH에 따라 달라지는 이유를 효소의 주성분과 효소-기질 복합체 형성과 관련지어 설명할 수 있다.
B	동물과 식물의 유기적 구성 체계의 차이점을 제시하고, 생명체를 구성하는 데 있어 탄수화물, 지질, 단백질, 핵산이 하는 기능을 설명할 수 있다. 세포 소기관들의 종류를 나열하고 각 세포 소기관의 기능을 설명할 수 있다. 교사의 안내를 받아 막을 통한 물질의 이동, 온도와 pH가 효소 작용에 미치는 영향을 알아보는 탐구 활동을 수행할 수 있다. 실험 결과를 근거로 세포막을 통한 물질 출입이 확산, 삼투, 능동 수송을 통해 일어나며, 효소마다 최적 온도와 최적 pH가 있음을 제시할 수 있다.
C	생명체를 구성하는 주요 물질과 세포 소기관의 명칭을 말할 수 있다. 교사가 제시한 방법에 따라 막을 통한 물질의 이동, 온도와 pH가 효소 작용에 미치는 영향을 알아보는 탐구 활동에 참여할 수 있다. 탐구 활동을 통해 물질 출입이 세포막을 통해 일어나며, 효소의 활성이 온도와 pH에 따라 달라짐을 말할 수 있다.

### (3) 세포 호흡과 광합성

성취수준	일반적 특성
A	미토콘드리아와 엽록체의 구조와 기능을 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다. 세포 호흡과 광합성의 탄소 고정 반응을 단계별로 구분하여 설명하고, 산화적 인산화 과정을 화학 삼투로 설명할 수 있다. 과학적 탐구 능력을 발휘하여 잎의 색소 분리 실험을 수행하고, 크로마토그래피의 원리를 이용하여 실험 결과를 해석할 수 있다. 산소 호흡과 발효의 차이를 설명하고, 과학적 탐구 능력과 의사소통 능력을 발휘하여 실생활 속에서 발효를 이용한 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 광합성의 명반응 과정을 모형에 이용하여 설명하고, 세포 호흡과 광합성의 전자 전달 과정을 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.
B	미토콘드리아와 엽록체의 구조와 기능을 설명할 수 있다. 세포 호흡과 광합성의 탄소 고정 반응을 단계별로 제시하고, 세포 호흡에서 산화적 인산화 과정이 일어남을 말할 수 있다. 교사의 안내를 받아 잎의 색소 분리 실험을 수행할 수 있다. 교사의 안내에 따라 실생활 속에서 발효를 이용한 사례를 조사하고 발표할 수 있다. 광합성의 명반응 과정에 포함된 광계 두 가지를 제시하고, 세포 호흡과 광합성에서 공통적으로 전자 전달 과정을 통해 ATP가 합성됨을 말할 수 있다.
C	미토콘드리아와 엽록체의 기능을 세포 호흡과 광합성으로 제시하고, 두 과정의 차이점을 반응물과 생성물로 말할 수 있다. 교사가 제시한 방법에 따라 잎의 색소 분리 실험에 참여할 수 있다. 제시된 자료를 보고 실생활 속에서 발효가 이용됨을 말할 수 있다. 광합성에 명반응 과정이 필요하며, 세포 호흡과 광합성에서 공통적으로 ATP가 합성됨을 말할 수 있다.

(4) 유전자의 발현과 조절

성취수준	일반적 특성
A	과학적 탐구 능력을 발휘하여 주도적으로 반보존적 복제 모의실험, DNA 추출 및 관찰 활동을 수행할 수 있다. 원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조의 차이점, 반보존적 DNA 복제 과정을 설명할 수 있다. 전사와 번역 과정을 거쳐 유전자가 발현되는 과정을 모형을 이용하여 설명하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 바탕으로 유전자 발현 조절 및 발생과 관련된 최신 연구 자료를 조사하여 발표할 수 있다. 조사 자료를 활용하여 원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정을 비교하고 진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현 조절 과정을 설명할 수 있다.
B	교사의 안내를 받아 DNA 모형으로 반보존적 복제 모의실험, DNA 추출 및 관찰 활동을 수행할 수 있다. DNA의 구조, 반보존적 DNA 복제 과정을 설명하고, 유전자가 발현되는 과정을 제시한 모형을 보고 전사와 번역 과정을 구분할 수 있다. 유전 암호 표를 사용하여 제시한 염기 서열에서 생성되는 아미노산을 나열할 수 있다. 교사의 안내를 받아 유전자 발현 조절 및 발생과 관련된 최신 연구 자료를 조사하여 발표할 수 있다. 조사 자료를 활용하여 원핵생물의 전사 조절 과정을 설명하고 진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현이 조절되는 사례를 제시할 수 있다.
C	교사가 제시한 방법에 따라 DNA 모형으로 반보존적 복제 모의실험, DNA 추출 및 관찰 활동에 참여할 수 있다. 유전 물질의 실체가 DNA이며, DNA가 반보존적으로 복제되고, 전사와 번역 과정을 통해 유전자가 발현되며, 유전 암호가 무엇인지 말할 수 있다. 교사의 지시에 따라 유전자 발현 조절 및 발생과 관련된 최신 연구 자료 조사 활동에 참여하고, 진핵생물의 발생과 세포 분화 과정에서 유전자 발현이 조절됨을 말할 수 있다.

(5) 생물의 진화와 다양성

성취수준	일반적 특성
A	진화 과정에서 막 형성의 중요성, 단세포 원핵생물에서 다세포 진핵생물로의 진화를 설명할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 탐구 능력을 발휘하여 5계와 6계의 차이 비교하기, 특정 형질에 기초한 생물 계통수 작성하기, 주변의 식물과 동물을 문 준위에서 분류하고 계통 유연관계를 파악하는 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 3역 6계를 설명하고, 동물과 식물의 유연관계를 계통수로 표현하고 설명할 수 있다. 스스로 계획을 세워 진화의 증거에 해당하는 사례를 조사하고 진화의 원리를 설명할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 종 분화의 사례를 조사하여 발표하고, 종 분화 과정을 설명할 수 있다.
B	원시생명체의 진화 과정을 제시한 모형을 보고 원핵생물에서 진핵생물로, 단세포에서 다세포로 생물이 진화하는 과정을 제시할 수 있다. 교사의 안내를 받아 5계와 6계의 차이 비교하기, 특정 형질에 기초한 생물 계통수 작성하기, 주변의 식물과 동물을 문 준위에서 분류하고 계통 유연관계를 파악하는 활동을 수행할 수 있다. 탐구 활동의 결과를 활용하여 3역 6계의 역과 계를 나열하고, 계통수를 보고 동물 분류군과 식물 분류군의 특징을 문 수준에서 설명할 수 있다. 교사가 제시한 진화의 증거 사례와 종 분화 사례를 이용하여 자연선택에 의한 진화의 과정과 지리적 격리에 의한 종 분화 과정을 설명할 수 있다.
C	원핵생물에서 진핵생물로, 단세포에서 다세포로 생물이 진화했음을 말할 수 있다. 모둠원의 도움을 받아 5계와 6계의 차이 비교하기, 특정 형질에 기초한 생물 계통수 작성하기, 주변의 식물과 동물을 문 준위에서 분류하고 계통 유연관계를 파악하는 활동에 참여할 수 있다. 교사가 제시한 진화의 증거 사례와 종 분화 사례를 보고 자연선택이 진화의 요인이며 지리적 격리를 통해 종이 분화되었음을 말할 수 있다.

(6) 생명공학 기술과 인간생활

성취수준	일반적 특성
A	DNA 재조합 기술, 핵치환, 조직 배양, 세포 융합 등의 생명공학 기술의 원리를 설명하고, 과학적 탐구 능력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생명공학 기술이 활용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포 등의 생명공학 기술이 난치병 치료에 적용한 사례를 설명하고 치료법의 전망에 대해 토의할 수 있다. 스스로 계획을 세워 LMO의 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 조사하고, 과학적 사고력과 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 생명공학 기술의 문제점과 그 영향을 생태학적, 윤리적, 법적, 사회적 측면에서 토론하고 발표할 수 있다.
B	교사가 제시한 생명공학 기술 활용 사례를 이용하여 DNA 재조합 기술, 핵치환, 조직 배양, 세포 융합의 원리를 설명할 수 있다. 단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포 등의 생명공학 기술이 난치병 치료에 적용된 사례를 제시하고 교사의 안내에 따라 토론에 참여할 수 있다. 교사의 안내를 받아 LMO가 인간의 생활에 영향을 미치는 사례를 조사하고, 생명공학의 발달 과정에서 나타나는 문제점에 대해 토론하여 생태학적, 윤리적, 법적, 사회적 문제점을 제시할 수 있다.
C	생명공학 기술의 종류로 DNA 재조합 기술, 핵치환, 조직 배양, 세포 융합 등을 제시하고, 교사가 제시한 생명공학 기술 활용 사례에서 각 기술의 활용 부분을 찾을 수 있다. 단일클론항체, 유전자 치료, 줄기세포가 난치병 치료에 이용됨을 말할 수 있다. 모둠원의 도움을 받아 생명공학의 발달과정에서 나타나는 문제점에 관한 토론에 참여할 수 있다.

## ■ 교과명: 지구과학 II, 3학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### (1) 지구의 형성과 역장

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지구II01-01] 원시 태양계 성운에서 지구가 형성되는 물리적 과정을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 01-01-00] 원시 태양계 성운에서 지구가 형성되는 물리적 과정을 설명할 수 있다.	상	원시 태양계 성운에서 미행성체의 충돌 및 병합 과정을 거쳐 지구가 형성되는 물리적 과정을 설명할 수 있다.
		중	원시 태양계 성운에서 지구가 탄생하는 과정을 미행성체와 관련지어 설명할 수 있다.
		하	원시 태양계 성운에서 지구가 형성되었음을 말할 수 있다.
[12지구II01-02] 지구 내부 에너지의 생성 과정을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 01-02-00] 지구 내부 에너지의 생성 과정을 설명할 수 있다.	상	지구 탄생의 초기에 지구 내부에서 생성되고 축적된 에너지가 지각 변동의 원동력임을 설명할 수 있다.
		중	지구 내부 에너지의 생성 과정을 지구 탄생 과정과 관련지어 설명할 수 있다.
		하	지구 내부 에너지가 지구 탄생의 초기에 생성되었음을 말할 수 있다.
[12지구II01-03] 지진파를 이용하여 지구의 내부 구조를 알아내는 과정과 지각의 두께 차이를 지각평형설로 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 01-03-00] 지진파를 이용하여 지구의 내부 구조를 알아내는 과정과 지각의 두께 차이를 지각평형설로 설명할 수 있다.	상	지진파를 이용하여 지구 내부의 층상 구조를 알아내는 방법을 설명할 수 있고, 지각의 두께 차이를 지각평형설로 설명할 수 있다.
		중	지진파를 이용한 지구 내부 구조 탐사 방법을 설명할 수 있고, 대륙 지각과 해양 지각의 두께 차이를 설명할 수 있다.
		하	지구의 내부의 층상 구조를 설명하고 지각의 두께가 다르다는 사실을 말할 수 있다.
[12지구II01-04] 표준 중력의 의미를 이해하고 중력 이상의 다양한 요인들을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 01-04-00] 표준 중력의 의미를 이해하고 중력 이상의 다양한 요인들을 설명할 수 있다.	상	표준 중력을 지구 타원체와 관련지어 설명할 수 있고, 중력 이상의 다양한 요인을 실측 중력과 관련지어 설명할 수 있다.
		중	표준 중력을 지구 타원체와 관련지어 설명할 수 있고, 중력 이상의 요인들을 나열할 수 있다.
		하	표준 중력과 중력 이상의 의미를 말할 수 있다.
[12지구II01-05] 지구 자기장의 발생 과정과 특성 및 자기장의 변화를 이해한다.	[ 1 2 지 과 II 01-05-00] 지구 자기장의 발생 과정과 특성 및 자기장의 변화를 이해한다.	상	지구 자기장의 발생을 외핵의 특성과 관련지어 설명할 수 있고, 지구 자기장의 세 가지 요소와 지구 자기장이 여러 요인에 의해 변화하고 있음을 설명할 수 있다.
		중	지구 자기장의 발생 과정과 지구 자기장의 변화를 외핵의 특성과 관련지어 파악할 수 있다.
		하	지구 자기장의 발생을 외핵의 특성과 관련지어 말할 수 있다.

#### <탐구 활동>

- 지진파 자료를 활용하여 진앙과 진원 위치 구하기

(2) 지구 구성 물질과 자원

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지과II02-01] 규산염 광물의 구조를 통해 광물의 물리적 특성을 설명하고 광물을 구분할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 02-01-00] 규산염 광물의 구조를 통해 광물의 물리적 특성을 설명하고 광물을 구분할 수 있다.	상	규산염 광물의 물리적 특성을 결합 구조와 관련지어 설명할 수 있고, 광물의 특성을 비교하여 광물을 구분할 수 있다.
		중	규산염 광물의 기본 구조가 SiO <sub>4</sub> 사면체임을 설명할 수 있고, 광물의 특성을 비교하여 광물을 구분할 수 있다.
		하	규산염 광물의 기본 구조가 SiO <sub>4</sub> 사면체이며, 광물의 특성에 따라 광물이 구분될 수 있음을 말할 수 있다.
[12지과II02-02] 편광 현미경을 이용하여 주요 광물을 식별하고 광물의 조직과 생성의 선후 관계 등을 해석하여 암석의 형성 환경을 유추할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 02-02-00] 편광 현미경을 이용하여 주요 광물을 식별하고 광물의 조직과 생성의 선후 관계 등을 해석하여 암석의 형성 환경을 유추할 수 있다.	상	편광 현미경을 이용하여 주요 광물의 조직 특징을 비교하여 광물을 식별할 수 있고, 광물의 생성 순서와 암석이 생성될 당시의 환경을 유추할 수 있다.
		중	편광 현미경을 이용하여 주요 광물의 조직 특징을 비교할 수 있고, 광물이 생성된 순서를 비교할 수 있다.
		하	편광 현미경을 이용하여 주요 광물의 조직이 다양함을 알고, 광물이 생성된 순서를 말할 수 있다.
[12지과II02-03] 화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성되는 과정을 예를 들어 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 02-03-00] 화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성되는 과정을 예를 들어 설명할 수 있다.	상	화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성되는 과정과 대표적인 광상에서 산출되는 자원의 종류를 예를 들어 설명할 수 있다.
		중	화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성되는 과정을 설명할 수 있다.
		하	화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성됨을 말할 수 있다.
[12지과II02-04] 광물과 암석이 우리 생활의 여러 분야에 다양하게 이용되는 예를 조사하여 발표할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 02-04-00] 광물과 암석이 우리 생활의 여러 분야에 다양하게 이용되는 예를 조사하여 발표할 수 있다.	상	광물과 암석이 일상생활부터 첨단 소재 제품까지 다양하게 이용되고 있음을 조사하여 발표할 수 있다.
		중	광물과 암석이 실생활에서 이용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
		하	광물과 암석이 실생활에서 다양하게 이용됨을 말할 수 있다.
[12지과II02-05] 해양에서 얻을 수 있는 에너지와 물질 자원의 종류와 분포를 알고, 이를 활용하는 사례와 자원 개발의 중요성을 조사하여 발표할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 02-05-00] 해양에서 얻을 수 있는 에너지와 물질 자원의 종류와 분포를 알고, 이를 활용하는 사례와 자원 개발의 중요성을 조사하여 발표할 수 있다.	상	해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원과 물질 자원의 종류와 분포 특성을 설명할 수 있고, 해양 자원의 활용 사례를 조사하여 자원 개발의 중요성에 대해 발표할 수 있다.
		중	해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원과 물질 자원의 종류와 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
		하	해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원과 물질 자원의 종류를 말할 수 있다.

<탐구 활동>

- 편광 현미경으로 광물 관찰하기
- 광물과 암석의 활용 사례 조사하기
- 해양 자원의 종류와 분포 조사하기

(3) 한반도의 지질

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지과Ⅱ03-01] 지질도에 사용되는 기본 기호를 통해 암석의 종류와 지질 구조를 파악할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 03-01-00] 지질도에 사용되는 기본 기호를 통해 암석의 종류와 지질 구조를 파악할 수 있다.	상	지질도에 사용되는 기본 기호를 통해 암석의 종류와 지질 구조를 파악할 수 있으며, 클리노미터를 사용하여 지층의 주향과 경사를 측정할 수 있다.
		중	지질도에 표시된 암석의 종류와 지층의 주향과 경사를 파악할 수 있다.
		하	지질도에 암석의 종류, 주향과 경사 등이 기호로 표시됨을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ03-02] 한반도의 지질 자료를 통해 한반도의 지사를 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 03-02-00] 한반도의 지질 자료를 통해 한반도의 지사를 설명할 수 있다.	상	한반도의 지체 구조와 시대별 지질 분포를 대표적인 지각 변동과 관련 지어 설명할 수 있다.
		중	한반도의 지체 구조와 시대별 지질 분포를 설명할 수 있다.
		하	한반도의 시대별 지질 분포가 다양함을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ03-03] 한반도 지질의 구조적인 특징 자료 분석을 통해 한반도 주변의 판구조 환경에 대해 조사하여 발표할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 03-03-00] 한반도 지질의 구조적인 특징 자료 분석을 통해 한반도 주변의 판구조 환경에 대해 조사하여 발표할 수 있다.	상	한반도 지질의 구조적인 특징 자료를 분석할 수 있고, 한반도 주변의 판구조 환경과 지각 변동의 특징을 조사하여 발표할 수 있다.
		중	한반도 지질의 구조적인 특징 자료와 주변의 판구조 환경에 대해 조사하여 발표할 수 있다.
		하	한반도 주변의 판구조 환경에 대해 조사하여 발표할 수 있다.
[12지과Ⅱ03-04] 한반도의 기반을 이루는 선캄브리아 변성암 복합체를 통해 광역 변성 작용을, 중생대 화성 활동과 주변 퇴적암의 관계를 통해 접촉 변성 작용을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 03-04-00] 한반도의 기반을 이루는 선캄브리아 변성암 복합체를 통해 광역 변성 작용을, 중생대 화성 활동과 주변 퇴적암의 관계를 통해 접촉 변성 작용을 설명할 수 있다.	상	한반도에 분포하는 선캄브리아 변성암 복합체와 중생대 접촉 변성암을 광역 변성 작용과 접촉 변성 작용으로 설명할 수 있다.
		중	광역 변성 작용과 접촉 변성 작용을 변성암의 종류와 관련지어 설명할 수 있다.
		하	변성 작용을 광역 변성 작용과 접촉 변성 작용으로 구분하여 말할 수 있다.

<탐구 활동>

- 한반도를 포함한 동북아시아의 지체 구조 형성 과정 조사하기

(4) 해수의 운동과 순환

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지과Ⅱ04-01] 정역학 평형을 이용하여 수압의 연직 분포 및 해수를 움직이는 힘을 정량적으로 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 04-01-00] 정역학 평형을 이용하여 수압의 연직 분포 및 해수를 움직이는 힘을 정량적으로 설명할 수 있다.	상	정역학 평형을 이용하여 수압의 연직 분포를 설명할 수 있고, 해수에 작용하는 수압 경도력과 전향력을 정량적으로 설명할 수 있다.
		중	해수가 정역학 평형 상태임을 알고, 해수에 작용하는 수압 경도력과 전향력에 대해 설명할 수 있다.
		하	깊이에 따른 수압 분포를 알고, 수압 경도력이 해수를 움직이는 힘이 된다는 것을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ04-02] 에크만 수송과 연계하여 지형류의 발생 원리를 이해하고, 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 비교하여 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 04-02-00] 에크만 수송과 연계하여 지형류의 발생 원리를 이해하고, 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 비교하여 설명할 수 있다.	상	지형류의 발생 원리를 에크만 수송과 관련지어 설명할 수 있고, 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 지구 자전 효과와 관련지어 설명할 수 있다.
		중	에크만 수송 방향과 지형류의 방향을 설명할 수 있고, 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 설명할 수 있다.
		하	서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 설명할 수 있다.
[12지과Ⅱ04-03] 해파의 발생 과정을 이해하고, 천해파와 심해파의 차이점을 비교하여 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 04-03-00] 해파의 발생 과정을 이해하고, 천해파와 심해파의 차이점을 비교하여 설명할 수 있다.	상	해파의 발생 과정을 설명할 수 있고, 해파를 천해파와 심해파로 구분하여 그 차이점을 비교하여 설명할 수 있다.
		중	해파의 발생 과정을 설명할 수 있고, 천해파와 심해파의 특성을 설명할 수 있다.
		하	해파가 천해파와 심해파로 구분됨을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ04-04] 해일이 발생하는 여러 가지 원인을 이해하고, 피해 사례와 대처 방안을 조사하여 발표할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 04-04-00] 해일이 발생하는 여러 가지 원인을 이해하고, 피해 사례와 대처 방안을 조사하여 발표할 수 있다.	상	해일이 발생하는 여러 가지 원인을 구분하여 설명할 수 있고, 피해 사례와 대처 방안을 조사하여 발표할 수 있다.
		중	해일이 발생하는 여러 가지 원인과 피해 사례, 대처 방안을 조사하여 발표할 수 있다.
		하	해일이 발생하는 원인과 피해 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
[12지과Ⅱ04-05] 조석의 발생 과정을 이해하고, 자료를 해석을 통해 각 지역에서의 조석 양상을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 04-05-00] 조석의 발생 과정을 이해하고, 자료 해석을 통해 각 지역에서의 조석 양상을 설명할 수 있다.	상	조석의 발생 과정을 만유인력과 원심력의 합력으로 설명할 수 있고, 여러 지역의 조석 자료를 해석하여 각 지역에서의 조석 양상의 차이점을 설명할 수 있다.
		중	조석의 발생 과정을 태양과 달의 상대적인 위치 변화와 관련지어 말할 수 있고, 각 지역에서의 조석 양상이 다르게 나타남을 설명할 수 있다.
		하	조석이 태양과 달의 상대적인 위치와 관련 있음을 말할 수 있다.

<탐구 활동>

- 해파 발생 및 전파 실험
- 쓰나미의 피해 사례와 대처 방안 조사 및 발표하기
- 실시간 자료를 이용한 조석 현상 이해

(5) 대기의 운동과 순환

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
<p>[12지과Ⅱ05-01] 단열 변화의 과정을 이해하고, 건조 단열 변화와 습윤 단열 변화의 차이점을 설명할 수 있다.</p>	<p>[ 1 2 지 과 Ⅱ 05-01-00] 단열 변화의 과정을 이해하고, 건조 단열 변화와 습윤 단열 변화의 차이점을 설명할 수 있다.</p>	상	단열 팽창과 단열 압축의 과정에서 나타나는 물리적 변화를 설명할 수 있고, 건조 단열 변화와 습윤 단열 변화의 차이점을 바탕으로 상승 응결 고도와 핀 현상을 설명할 수 있다.
		중	단열 변화의 과정에서 나타나는 물리적 변화를 설명할 수 있고, 건조 단열 변화와 습윤 단열 변화의 차이점을 설명할 수 있다.
		하	단열 팽창과 단열 압축에 따른 기온 변화를 설명할 수 있다.
<p>[12지과Ⅱ05-02] 대기의 상태와 안정도의 관계를 이해하고, 안개 및 구름의 발생 원리와 유형을 추론할 수 있다.</p>	<p>[ 1 2 지 과 Ⅱ 05-02-00] 대기의 상태와 안정도의 관계를 이해하고, 안개 및 구름의 발생 원리와 유형을 추론할 수 있다.</p>	상	단열선도를 이용하여 대기의 안정도를 판단할 수 있고, 안개 및 구름의 발생 원리와 유형을 대기 안정도와 관련지어 추론할 수 있다.
		중	높이에 따른 기온 분포에 따라 대기의 안정도가 달라짐을 알고, 안개 및 구름의 발생 원리를 말할 수 있다.
		하	안개와 구름의 생성 과정을 말할 수 있다.
<p>[12지과Ⅱ05-03] 정역학 평형을 이용하여 대기압의 연직 분포 및 대기를 움직이는 힘을 정량적으로 설명할 수 있다.</p>	<p>[ 1 2 지 과 Ⅱ 05-03-00] 정역학 평형을 이용하여 대기압의 연직 분포 및 대기를 움직이는 힘을 정량적으로 설명할 수 있다.</p>	상	정역학 평형이 연직 기압 경도력과 중력의 평형임을 설명할 수 있고, 대기를 움직이는 힘의 종류(기압 경도력, 전향력, 구심력, 마찰력)를 정량적으로 설명할 수 있다.
		중	정역학 평형이 연직 기압 경도력과 중력의 평형임을 알고, 대기를 움직이는 힘의 종류를 나열할 수 있다.
		하	대기를 움직이는 힘의 종류를 말할 수 있다.
<p>[12지과Ⅱ05-04] 지균풍, 경도풍, 지상풍의 발생 원리를 비교하여 설명할 수 있다.</p>	<p>[ 1 2 지 과 Ⅱ 05-04-00] 지균풍, 경도풍, 지상풍의 발생 원리를 비교하여 설명할 수 있다.</p>	상	지균풍, 경도풍, 지상풍의 발생 원리를 힘의 평형과 관련지어 설명할 수 있고, 상층에서 부는 바람과 지상에서 부는 바람의 차이를 설명할 수 있다.
		중	지균풍, 경도풍, 지상풍에 작용하는 힘의 종류를 말할 수 있고, 상층에서 부는 바람과 지상에서 부는 바람의 차이를 말할 수 있다.
		하	지균풍, 경도풍, 지상풍의 차이점을 말할 수 있다.
<p>[12지과Ⅱ05-05] 편서풍 파동의 발생 과정을 이해하고, 이와 관련지어 지상 고·저기압의 발생 과정을 설명할 수 있다.</p>	<p>[ 1 2 지 과 Ⅱ 05-05-00] 편서풍 파동의 발생 과정을 이해하고, 이와 관련지어 지상 고·저기압의 발생 과정을 설명할 수 있다.</p>	상	편서풍 파동과 제트류가 발생하는 과정을 대기 대순환과 관련지어 설명할 수 있고, 편서풍 파동을 지상 고·저기압의 발생 및 지구의 열수지 유지와 관련지어 설명할 수 있다.
		중	편서풍 파동의 발생 과정을 알고, 편서풍 파동과 지상의 기압 배치 관계를 말할 수 있다.
		하	편서풍 파동이 지상의 고·저기압에 영향을 미친다는 것을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지과II05-06] 대기의 운동을 시·공간적 규모에 따라 구분하고, 지구적 순환의 관점에서 대기 대순환을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 05-06-00] 대기의 운동을 시·공간적 규모에 따라 구분하고, 지구적 순환의 관점에서 대기 대순환을 설명할 수 있다.	상	대기의 운동을 시·공간적 규모에 따라 구분할 수 있고, 대기 대순환의 구조와 패턴, 역할을 설명할 수 있다.
		중	시·공간적 규모에 따른 대기의 운동을 알고, 대기 대순환을 지구적 순환의 관점에서 설명할 수 있다.
		하	대기의 운동이 시·공간적 규모에 따라 구분됨을 말할 수 있다.

**<탐구 활동>**

- 단열선도를 이용하여 대기의 안정도 해석하기
- 편서풍 파동 및 제트류와 관련지어 상층 일기도 분석하기
- 회전 원판을 이용한 전향력 실험
- 회전 수조를 이용한 편서풍 파동 실험

(6) 행성의 운동

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지과Ⅱ06-01] 천체의 위치 변화를 지평 좌표와 적도 좌표를 이용하여 나타낼 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 06-01-00] 천체의 위치 변화를 지평 좌표와 적도 좌표를 이용하여 나타낼 수 있다.	상	지구의 자전과 공전에 따른 천체의 위치 변화를 지평 좌표와 적도 좌표를 이용하여 나타낼 수 있다.
		중	천체의 위치를 지평 좌표와 적도 좌표를 이용하여 나타낼 수 있다.
		하	천체의 위치를 나타내는 좌표계로 지평 좌표계와 적도 좌표계가 있음을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ06-02] 내행성과 외행성의 겉보기 운동을 비교하고 지구중심설과 태양중심설로 행성의 겉보기 운동을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 06-02-00] 내행성과 외행성의 겉보기 운동을 비교하고 지구중심설과 태양중심설로 행성의 겉보기 운동을 설명할 수 있다.	상	내행성과 외행성의 겉보기 운동 특징을 비교하여 설명할 수 있고, 지구중심설과 태양중심설로 행성의 최대 이각과 역행 현상을 설명할 수 있다.
		중	내행성과 외행성의 겉보기 운동의 차이점을 말할 수 있고, 지구중심설과 태양중심설로 행성의 최대 이각과 역행 현상을 설명할 수 있다.
		하	지구중심설과 태양중심설의 차이점을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ06-03] 지구중심설과 태양중심설 중 금성의 위상과 크기 변화 관측 사실에 부합하는 태양계 모형을 찾을 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 06-03-00] 지구중심설과 태양중심설 중 금성의 위상과 크기 변화 관측 사실에 부합하는 태양계 모형을 찾을 수 있다.	상	지구중심설과 태양중심설에 근거한 태양계 모형에서 각각 금성의 위상과 크기 변화가 어떻게 나타나는지 설명할 수 있다.
		중	금성의 위상과 크기 변화에 부합하는 태양계 모형을 찾을 수 있다.
		하	지구중심설과 태양중심설에서 금성의 위상 변화가 다르게 나타남을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ06-04] 회합 주기를 이용하여 공전 주기를 구하는 원리를 이해하고, 겉보기 운동 자료로부터 행성의 궤도 반경을 구할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 06-04-00] 회합 주기를 이용하여 공전 주기를 구하는 원리를 이해하고, 겉보기 운동 자료로부터 행성의 궤도 반경을 구할 수 있다.	상	회합 주기를 관측하여 공전 주기를 구하는 원리를 설명할 수 있고, 행성의 겉보기 운동 관측 자료로부터 행성의 공전 궤도 반경을 구할 수 있다.
		중	행성의 겉보기 운동 관측 자료로부터 행성의 공전 주기와 공전 궤도 반경을 구할 수 있음을 말할 수 있다.
		하	회합 주기로부터 공전 주기를 구할 수 있음을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ06-05] 케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 이해하고 쌍성계 등의 다른 천체에 적용할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 06-05-00] 케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 이해하고 쌍성계 등의 다른 천체에 적용할 수 있다.	상	케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 설명할 수 있고, 제3법칙을 쌍성계에 응용하여 쌍성계의 주기와 장반경을 이용하여 질량을 구할 수 있음을 설명할 수 있다.
		중	케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 설명할 수 있고, 제 3법칙을 쌍성계에 응용할 수 있음을 말할 수 있다.
		하	케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 설명할 수 있다.

<탐구 활동>

- 성도에 수성과 화성의 역행 현상 그리기
- 지구의 공전 주기 화성의 회합 주기로부터 화성의 타원 궤도 찾기
- 주어진 이심률과 장반경으로 타원 궤도 작도하기

(7) 우리은하와 우주의 구조

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지과II07-01] 성단의 색등급도(C-M도)를 이용한 주계열 맞추기 및 세페이드 변광성의 주기-광도 관계를 이용하여 천체의 거리를 구할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 07-01-00] 성단의 색등급도(C-M도)를 이용한 주계열 맞추기 및 세페이드 변광성의 주기-광도 관계를 이용하여 천체의 거리를 구할 수 있다.	상	성단의 색등급도(C-M도)를 이용한 주계열 맞추기와 세페이드 변광성의 주기-광도 관계를 거리 지수에 적용하여 천체의 거리를 구할 수 있다.
		중	성단의 색등급도를 이용한 주계열 맞추기를 통해 성단의 거리를 구할 수 있음을 말할 수 있다.
		하	색등급도에 나타난 성단의 특징을 비교할 수 있다.
[12지과II07-02] 우리은하의 구성원인 산개 성단과 구상 성단의 특징을 알고 이들의 공간 분포를 통해 우리은하의 구조를 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 07-02-00] 우리은하의 구성원인 산개 성단과 구상 성단의 특징을 알고 이들의 공간 분포를 통해 우리은하의 구조를 설명할 수 있다.	상	우리은하의 구성원인 산개 성단과 구상 성단의 특징을 비교할 수 있고, 우리은하의 구조를 산개 성단과 구상 성단의 공간 분포와 관련지어 설명할 수 있다.
		중	산개 성단과 구상 성단의 특징을 알고, 구상 성단의 공간 분포를 우리은하의 중심 위치와 관련지어 설명할 수 있다.
		하	산개 성단과 구상 성단의 차이점을 말할 수 있다.
[12지과II07-03] 성간 티끌에 의한 별빛의 소광 및 적외선 관측 등을 통해 성간 티끌과 성간 기체가 존재함을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 07-03-00] 성간 티끌에 의한 별빛의 소광 및 적외선 관측 등을 통해 성간 티끌과 성간 기체가 존재함을 설명할 수 있다.	상	별빛의 소광, 성간 적색화, 반사 성운의 원리를 성간 티끌과 성간 기체의 존재와 관련지어 설명할 수 있다.
		중	성간 소광과 적외선 관측 등을 통해 성간 물질이 존재함을 설명할 수 있다.
		하	성간 물질이 별빛의 흡수와 산란에 영향을 미친다는 것을 말할 수 있다.
[ 1 2 지 과 II 07-04] 21cm 수소선 관측 결과로부터 은하의 나선팔 구조를 알아낸 과정을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 07-04] 21cm 수소선 관측 결과로부터 은하의 나선팔 구조를 알아낸 과정을 설명할 수 있다.	상	21cm 수소선 관측 자료를 해석하여 우리은하의 나선팔 구조를 알아낸 과정을 설명할 수 있다.
		중	21cm 수소선 관측을 통해 우리은하의 나선팔 구조를 확인할 수 있음을 설명할 수 있다.
		하	전파 관측을 통해 우리은하의 나선팔 구조를 알아낼 수 있음을 말할 수 있다.
[12지과II07-05] 우리은하의 속도 곡선을 이용하여 우리은하의 질량과 빛을 내지 않는 물질이 존재함을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 II 07-05-00] 우리은하의 속도 곡선을 이용하여 우리은하의 질량과 빛을 내지 않는 물질이 존재함을 설명할 수 있다.	상	우리은하의 회전 속도 곡선을 이용하여 우리은하의 질량을 추정할 수 있고, 그 결과를 암흑 물질의 존재와 관련지어 설명할 수 있다.
		중	우리은하의 회전 속도의 분포를 통해 은하 외곽에도 질량이 상당히 분포함을 말할 수 있다.
		하	우리은하의 회전 속도에 대한 예측값과 관측값이 다름을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12지과Ⅱ07-06] 은하들이 은하군, 은하단, 초은하단으로 집단을 이루고 있으며 우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 안다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 07-06-00] 은하들이 은하군, 은하단, 초은하단으로 집단을 이루고 있으며 우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 안다.	상	은하 집단의 규모를 은하군, 은하단, 초은하단으로 구분하여 설명할 수 있고, 우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 설명할 수 있다.
		중	은하군, 은하단, 초은하단의 규모를 비교할 수 있고, 우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 설명할 수 있다.
		하	우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 말할 수 있다.
[12지과Ⅱ07-07] 은하 장성과 보이드 등 대규모 구조를 통해 우주의 전반적인 모습을 설명할 수 있다.	[ 1 2 지 과 Ⅱ 07-07-00] 은하 장성과 보이드 등 대규모 구조를 통해 우주의 전반적인 모습을 설명할 수 있다.	상	우주에서 관측된 은하 장성과 보이드 등의 대규모 구조를 통해 우주의 전반적인 모습을 설명할 수 있다.
		중	우주에 은하 장성과 보이드 등 거대 구조가 있음을 설명할 수 있다.
		하	우주에 대규모 구조가 존재함을 말할 수 있다.

#### <탐구 활동>

- 구상 성단의 분포를 이용하여 우리은하의 중심 찾기
- 산개 성단과 구상 성단의 C-M도를 이용하여 성단의 거리 및 나이 추정하기
- 21cm 수소선 관측 자료를 이용하여 우리은하의 속도 분포 그리기
- 항성 계수법을 이용해 암흑 성운이 있는 지역과 없는 지역의 성간 소광량 비교하기
- 우리은하가 속한 은하단 및 초은하단의 공간 분포를 통해 우주에서 우리은하의 위치 알아보기

## 2. 단원별 성취수준

### (1) 지구의 형성과 역장

성취수준	일반적 특성
A	원시 태양계 성운에서 미행성체의 충돌 및 병합 과정을 거쳐 지구가 형성되는 물리적 과정을 설명할 수 있으며, 지구 탄생의 초기에 지구 내부에서 생성되고 축적된 에너지가 지각 변동의 원동력임을 설명할 수 있다. 지진파를 이용하여 지구의 내부 구조를 파악하는 탐구 활동을 수행할 수 있고, 지각의 두께 차이를 지각평형설로 설명할 수 있다. 또한 표준 중력을 지구 타원체와 관련지어 설명할 수 있고, 중력 이상의 다양한 요인을 실제 사례와 관련지어 설명할 수 있다. 지구 자기장의 발생을 외핵의 특성과 관련지어 설명할 수 있고, 지구 자기장의 3요소와 지구 자기장이 여러 요인에 의해 변화하고 있음을 설명할 수 있다.
B	원시 태양계 성운에서 지구가 탄생하는 과정을 미행성체의 충돌과 관련지어 설명할 수 있고, 지구 내부 에너지의 생성 과정을 지구 탄생 과정과 관련지어 설명할 수 있다. 교사의 안내를 받아 지진파를 이용하여 지구 내부의 층상 구조를 알아내는 탐구 활동을 수행할 수 있고, 대륙 지각과 해양 지각의 두께 차이를 설명할 수 있다. 또한 표준 중력을 지구 타원체와 관련지어 설명할 수 있고, 중력 이상의 요인들을 나열할 수 있으며, 지구 자기장의 발생 과정과 자기장의 변화를 외핵의 특성과 관련지어 파악할 수 있다.
C	원시 태양계 성운에서 지구가 형성되었다는 것과 지구 내부 에너지가 지구 탄생의 초기에 생성되었음을 말할 수 있다. 또한 지구의 내부의 층상 구조를 알고, 지각의 두께가 다르다는 사실을 말할 수 있다. 표준 중력과 중력 이상의 의미를 말할 수 있고, 지구 자기장의 발생을 외핵의 특성과 관련지어 말할 수 있다.

(2) 지구 구성 물질과 자원

성취수준	일반적 특성
A	규산염 광물의 물리적 특성을 결합 구조와 관련지어 설명할 수 있고, 광물의 특성을 비교하여 광물을 구분할 수 있다. 과학적 탐구력을 발휘하여 편광 현미경을 이용하여 주요 광물의 조직 특징을 비교하여 광물을 식별할 수 있고, 광물의 생성 순서와 암석이 생성될 당시의 환경을 유추할 수 있다. 또한 화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성되는 과정과 대표적인 광상에서 산출되는 자원의 종류를 예를 들어 설명할 수 있으며, 광물과 암석이 일상생활부터 첨단 소재 제품까지 다양하게 이용되고 있음을 조사하여 발표할 수 있다. 해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원과 물질 자원의 종류와 분포 특성을 파악할 수 있고, 해양 자원의 활용 사례를 조사하여 자원 개발의 중요성에 대해 발표할 수 있다.
B	규산염 광물의 기본 구조가 SiO <sub>4</sub> 사면체이고, 광물의 특성을 비교하여 광물을 구분할 수 있다는 사실을 말할 수 있다. 교사의 도움을 받아 편광 현미경을 이용하여 주요 광물의 조직 특징을 비교할 수 있고, 광물이 생성된 순서를 비교할 수 있다. 또한 화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성되는 과정을 설명할 수 있으며, 광물과 암석이 실생활에서 이용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원과 물질 자원의 종류와 활용 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
C	규산염 광물의 기본 구조가 SiO <sub>4</sub> 사면체임을 말할 수 있다. 교사가 제시한 순서에 따라 편광 현미경을 이용하여 주요 광물의 조직이 다양함을 알고, 광물이 생성된 순서를 말할 수 있다. 화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성됨을 말할 수 있다. 또한 광물과 암석이 실생활에서 다양하게 이용됨을 말할 수 있으며, 해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원과 물질 자원의 종류를 말할 수 있다.

(3) 한반도의 지질

성취수준	일반적 특성
A	지질도에 사용되는 기본 기호를 통해 암석의 종류와 지질 구조를 파악할 수 있으며, 클리노미터를 사용하여 지층의 주향과 경사를 측정할 수 있다. 또한 한반도의 지체 구조와 시대별 지질 분포를 대표적인 지각 변동과 관련지어 설명할 수 있으며, 한반도 지질의 구조적인 특징 자료를 분석할 수 있고, 한반도 주변의 판구조 환경에 대해 조사하여 발표할 수 있다. 광역 변성 작용과 접촉 변성 작용의 차이를 한반도에 분포하는 변성암과 관련지어 설명할 수 있다.
B	교사의 도움을 받아 지질도에 표시된 암석의 종류와 지층의 주향과 경사를 파악할 수 있고, 한반도의 시대별 지질 분포를 설명할 수 있다. 또한 한반도 지질의 구조적인 특징 자료와 주변의 판구조 환경을 조사하여 발표할 수 있으며, 광역 변성 작용과 접촉 변성 작용의 차이를 변성암의 종류와 관련지어 설명할 수 있다.
C	지질도에 암석의 종류, 주향과 경사 등이 기호로 표시된다는 사실과 한반도의 시대별 지질 분포가 다양함을 말할 수 있다. 또한 한반도 주변의 판구조 환경에 대해 조사할 수 있고, 변성 작용을 광역 변성 작용과 접촉 변성 작용으로 구분하여 말할 수 있다.

(4) 해수의 운동과 순환

성취수준	일반적 특성
A	정역학 평형을 이용하여 수압의 연직 분포를 설명할 수 있고, 해수를 움직이는 힘을 정량적으로 설명할 수 있다. 또한 지형류의 발생 원리를 에크만 수송과 관련지어 설명할 수 있고, 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 비교하여 설명할 수 있다. 해파의 발생 과정을 설명할 수 있고, 해파를 천해파와 심해파로 구분하여 그 차이점을 비교하여 설명할 수 있으며, 해일이 발생하는 여러 가지 원인을 구분하여 설명할 수 있고, 피해 사례와 대처 방안을 조사하여 발표할 수 있다. 또한 조석의 발생 과정을 만유인력과 원심력의 합력으로 설명할 수 있고, 여러 지역의 조석 자료를 해석하여 각 지역에서의 조석 양상의 차이점을 설명할 수 있다.
B	해수가 정역학 평형 상태임을 알고, 해수를 움직이는 힘을 설명할 수 있다. 또한 에크만 수송과 지형류의 방향을 설명할 수 있고 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 설명할 수 있다. 해파의 발생 과정을 알고, 천해파와 심해파의 특성을 말할 수 있다. 해일이 발생하는 여러 가지 원인과 피해 사례, 대처 방안을 조사하여 발표할 수 있으며, 조석의 발생하는 과정을 태양과 달의 상대적인 위치 변화와 관련지어 말할 수 있고, 각 지역에서의 조석 양상이 다르게 나타남을 설명할 수 있다.
C	해수를 움직이는 힘으로 수압 경도력과 전향력이 있다는 것을 말할 수 있다. 또한 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 설명할 수 있으며, 해파가 천해파와 심해파로 구분됨을 말할 수 있다. 해일이 발생하는 원인과 피해 사례를 조사하여 발표할 수 있으며, 조석이 태양과 달의 상대적인 위치와 관련 있음을 말할 수 있다.

(5) 대기의 운동과 순환

성취수준	일반적 특성
A	단열 팽창과 단열 압축의 과정에서 나타나는 물리적 변화를 이해하고, 건조 단열 변화와 습윤 단열 변화의 차이점을 바탕으로 상승 응결 고도와 핀 현상에 대해 설명할 수 있다. 단열선도를 이용하여 대기의 안정도를 판단할 수 있고, 안개 및 구름의 발생 원리와 유형을 대기 안정도와 관련지어 추론할 수 있다. 또한 정역학 평형이 연직 기압 경도력과 중력의 평형임을 설명할 수 있고, 대기를 움직이는 힘의 종류(기압 경도력, 전향력, 구심력, 마찰력)를 정량적으로 설명할 수 있다. 지균풍, 경도풍, 지상풍의 발생 원리를 힘의 평형과 관련지어 설명할 수 있고, 상층에서 부는 바람과 지상에서 부는 바람의 차이를 설명할 수 있다. 또한 편서풍 파동과 제트류가 발생하는 과정을 대기 대순환과 관련지어 설명할 수 있고, 편서풍 파동을 지상 고·저기압의 발생 및 지구의 열수지 유지와 관련지어 설명할 수 있다. 대기의 운동을 시·공간적 규모에 따라 구분할 수 있고, 대기 대순환의 구조와 패턴, 역할을 설명할 수 있다.
B	건조 단열 변화와 습윤 단열 변화의 차이점을 설명할 수 있으며, 높이에 따른 기온 분포에 따라 대기의 안정도가 달라짐을 알고, 안개 및 구름의 생성 과정을 말할 수 있다. 정역학 평형이 연직 기압 경도력과 중력의 평형임을 알고, 대기를 움직이는 힘의 종류를 나열할 수 있다. 지균풍, 경도풍, 지상풍에 작용하는 힘의 종류를 말할 수 있고, 상층에서 부는 바람과 지상에서 부는 바람의 차이를 말할 수 있다. 교사의 도움을 받아 편서풍 파동의 발생 과정을 알고, 편서풍 파동과 지상의 기압 배치 관계를 말할 수 있으며, 시·공간적 규모에 따른 대기의 운동을 알고, 대기 대순환을 지구적 순환의 관점에서 설명할 수 있다.
C	단열 팽창과 단열 압축에 따른 기온 변화를 설명할 수 있다. 교사의 도움을 받아 단열선도를 이용한 대기의 안정도를 파악하는 탐구를 수행할 수 있다. 구름과 안개의 생성 과정을 말할 수 있으며, 정역학 평형이 기압 경도력과 중력의 평형임을 말할 수 있다. 또한 지균풍, 경도풍, 지상풍의 차이점과 편서풍 파동에 대해 말할 수 있으며, 대기의 운동이 시·공간적 규모에 따라 구분됨을 말할 수 있다.

(6) 행성의 운동

성취수준	일반적 특성
A	지구의 자전과 공전에 따른 천체의 위치 변화를 지평 좌표와 적도 좌표를 이용하여 나타낼 수 있으며, 내행성과 외행성의 겉보기 운동 특징을 비교하여 설명할 수 있고, 지구중심설과 태양중심설로 행성의 겉보기 운동을 설명할 수 있다. 갈릴레이의 망원경 관측으로 알게 된 금성의 위상과 크기 변화를 지구 중심설과 태양중심설에서 예측한 내용과 비교하여 관측 사실에 부합하는 태양계 모형을 찾을 수 있다. 또한 회합 주기를 이용하여 공전 주기를 구하는 원리를 설명할 수 있고, 행성의 겉보기 운동 관측 자료로부터 행성의 공전 궤도 반경을 구할 수 있다. 케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 설명할 수 있고, 제3법칙을 쌍성계에 응용하여 쌍성계의 주기와 장반경을 이용하여 질량을 구할 수 있음을 설명할 수 있다.
B	교사의 안내에 따라 천체의 위치를 지평 좌표와 적도 좌표로 나타낼 수 있다. 지구중심설과 태양중심설로 행성의 겉보기 운동을 설명할 수 있으며, 금성의 위상과 크기 변화에 부합하는 태양계 모형을 찾을 수 있다. 또한 교사의 도움을 받아 행성의 겉보기 운동 관측 자료로부터 행성의 공전 주기와 공전 궤도 반경을 구하는 탐구 활동을 수행할 수 있으며, 케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 설명할 수 있고, 제3법칙을 쌍성계에 응용할 수 있음을 말할 수 있다.
C	교사의 도움을 받아 천체의 위치를 나타내는 좌표계로 지평 좌표계와 적도 좌표계가 있음을 말할 수 있고, 지구 중심설과 태양중심설의 차이점을 말할 수 있다. 또한 지구중심설과 태양중심설에서 금성의 위상 변화가 다르게 나타남을 말할 수 있고, 회합 주기로부터 공전 주기를 구할 수 있음을 말할 수 있으며, 케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 말할 수 있다.

(7) 우리은하와 우주의 구조

성취수준	일반적 특성
A	성단의 색등급도(C-M도)를 이용한 주계열 맞추기와 세페이드 변광성의 주기-광도 관계를 거리 지수에 적용하여 천체의 거리를 구하는 활동을 수행할 수 있다. 우리은하의 구성원인 산개 성단과 구상 성단의 특징을 설명할 수 있고, 이들의 공간 분포를 우리은하의 구조와 관련지어 설명할 수 있다. 또한 성간에서 일어나는 여러 현상을 성간 티끌과 성간 기체의 존재와 관련지어 설명할 수 있으며, 21cm 수소선 관측 자료를 해석하여 우리은하의 나선팔 구조를 알아낸 과정을 설명할 수 있다. 우리은하의 회전 속도 곡선을 이용하여 우리은하의 질량을 추정할 수 있고, 그 결과를 암흑 물질의 존재와 관련지어 설명할 수 있다. 은하 집단의 규모가 다양함을 설명할 수 있고, 우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 설명할 수 있으며, 은하 장성과 보이드 등 대규모 구조가 있음을 알고, 우주의 전반적인 모습을 설명할 수 있다.
B	교사가 제시한 순서에 따라 성단의 색등급도(C-M도)를 이용한 주계열 맞추기 활동을 수행할 수 있다. 우리은하에서 구상 성단의 공간 분포를 우리은하의 중심 위치와 관련지어 설명할 수 있으며, 성간 물질에 의해 별빛의 소광 현상이 나타남을 설명할 수 있고, 21cm 수소선 관측을 통해 우리은하의 나선팔 구조를 확인할 수 있음을 설명할 수 있다. 또한 우리은하의 회전 속도의 분포를 통해 은하 외곽에도 질량이 상당히 분포함을 말할 수 있으며, 은하군, 은하단, 초은하단의 규모를 비교할 수 있고, 우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 설명할 수 있다. 우주에 은하 장성과 보이드 등 대규모 구조가 있음을 설명할 수 있다.
C	교사의 도움을 받아 거리 지수를 이용하여 천체의 거리를 구하는 탐구 활동을 수행할 수 있으며, 우리은하에서 산개 성단과 구상 성단의 공간 분포를 말할 수 있다. 성간 물질이 별빛의 흡수와 산란에 영향을 미친다는 것을 말할 수 있다. 또한 전파 관측을 통해 우리은하의 나선팔 구조를 알아낼 수 있다는 사실과 우리은하의 회전 속도에 대한 예측값과 관측값이 다름을 말할 수 있으며, 우리은하가 국부은하군의 중심 은하임을 말할 수 있다. 우주에 대규모 구조가 존재함을 말할 수 있다.

## ■ 교과명: 생활과 과학, 3학년

### 1. 교육과정 성취기준 및 평가기준

#### (1) 건강한 생활

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활01-01] 질병, 의약품, 위생, 예방 접종, 진단, 치료 등과 관련된 과학 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	[12생활01-01-00] 질병, 의약품, 위생, 예방 접종, 진단, 치료 등과 관련된 과학 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	상	질병과 그 예방, 진단, 치료, 의약품 등과 관련된 과학 원리를 조사하여 설명할 수 있다.
		중	질병의 예방, 진단, 치료, 의약품 등과 관련된 과학 원리의 사례를 찾아서 제시할 수 있다.
		하	질병의 예방, 진단, 치료, 의약품 등에 과학이 미치는 영향을 사례를 들어서 말할 수 있다.
[12생활01-02] 인류 문명사에 있어서 과학이 인류 건강 및 수명 연장에 영향을 준 대표적인 몇몇 사례를 조사하고 토론할 수 있다.	[12생활01-02-00] 인류 문명사에 있어서 과학이 인류 건강 및 수명 연장에 영향을 준 대표적인 몇몇 사례를 조사하고 토론할 수 있다.	상	인류 문명사에 있어서 과학이 인류 건강 및 수명 연장에 영향을 준 사례를 조사하여 토론할 수 있다.
		중	과학이 인류 건강 및 수명 연장에 영향을 준 사례를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	과학이 인류의 건강과 수명 연장에 기여한 내용을 말할 수 있다.
[12생활01-03] 과학적이고 합리적으로 건강한 신체를 유지하여 관리하기 위한 가족의 식품 및 신체 활동을 조사하고 분석할 수 있다.	[12생활01-03-00] 과학적이고 합리적으로 건강한 신체를 유지하여 관리하기 위한 가족의 식품 및 신체 활동을 조사하고 분석할 수 있다.	상	건강한 신체를 유지하고 관리하기 위한 가족의 식생활 및 신체 활동을 조사하고 분석할 수 있다.
		중	건강한 신체를 유지하고 관리하기 위한 가족의 식생활 및 신체 활동을 조사하여 제시할 수 있다.
		하	건강한 신체를 유지하고 관리하기 위해 식품 및 신체 활동이 중요한 이유를 말할 수 있다.
[12생활01-04] 약물 오남용의 폐해에 대해 경각심을 높이고, 약물의 올바른 이해와 사용을 권장하는 캠페인을 기획하고 발표할 수 있다.	[12생활01-04-00] 약물 오남용의 폐해에 대해 경각심을 높이고, 약물의 올바른 이해와 사용을 권장하는 캠페인을 기획하고 발표할 수 있다.	상	약물 오남용의 폐해를 설명하고 약물의 올바른 이해와 사용을 권장하는 캠페인을 기획하여 발표할 수 있다.
		중	약물 오남용을 막고 약물의 올바른 사용을 권장하는 캠페인 문구를 만들 수 있다.
		하	약물 오남용에 관한 자료를 읽고 폐해를 말할 수 있다.
[12생활01-05] 식품 재료, 첨가제, 보존 방법, 영양소 등에 포함된 과학적 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	[12생활01-05-00] 식품 재료, 첨가제, 보존 방법, 영양소 등에 포함된 과학적 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	상	식품 재료, 첨가제, 보존 방법, 영양소 등에 포함된 과학 원리를 조사하여 설명할 수 있다.
		중	식품 재료, 첨가제, 보존 방법, 영양소에 포함된 과학 원리를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	식품 재료, 첨가제, 보존 방법, 영양소에 관련된 과학 원리를 말할 수 있다.
[12생활01-06] 과학이 인류 식생활에 미친 긍정적 영향과 부정적 영향에 대해 조사하고 토론할 수 있다.	[12생활01-06-00] 과학이 인류 식생활에 미친 긍정적 영향과 부정적 영향에 대해 조사하고 토론할 수 있다.	상	과학이 인류 식생활에 미친 긍정적 영향과 부정적 영향에 대해 조사하여 토론할 수 있다.
		중	과학이 인류 식생활에 미친 영향에 대해 조사하여 제시할 수 있다.
		하	과학이 인류 식생활에 미친 영향을 말할 수 있다.
[12생활01-07] 식품 소비자로서 주변 식료품의 구성 성분을 조사하여, 권장 식료품 목록을 작성할 수 있다.	[12생활01-07-00] 식품 소비자로서 주변 식료품의 구성 성분을 조사하여, 권장 식료품 목록을 작성할 수 있다.	상	주변 식료품의 구성 성분을 조사하여 권장 식료품 목록을 작성할 수 있다.
		중	주변 식료품의 구성 성분을 조사하여 제시할 수 있다.
		하	주변 식료품의 구성 성분을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활01-08] 방사능 물질, 수은, 중금속 등 환경 오염원에 노출된 먹거리에 대한 위험성을 조사하고 토론할 수 있다.	[12생활01-08-00] 방사능 물질, 수은, 중금속 등 환경 오염원에 노출된 먹거리에 대한 위험성을 조사하고 토론할 수 있다.	상	방사능 물질, 수은, 중금속 등 환경 오염원에 노출된 먹거리의 위험성을 조사하고 그 원인과 대책에 대해 토론할 수 있다.
		중	방사능 물질, 수은, 중금속 등 환경 오염원에 노출된 먹거리에 대해 조사하고 그 위험성을 말할 수 있다.
		하	방사능 물질, 수은, 중금속에 노출된 먹거리의 위험성을 말할 수 있다.

(2) 아름다운 생활

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활02-01] 샴푸와 세안제, 화장품, 염색, 파마 등에 포함된 과학적 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	[12생활02-01-00] 샴푸와 세안제, 화장품, 염색, 파마 등에 포함된 과학적 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	상	샴푸, 세안제, 화장품, 염색, 파마 등에 포함된 성분 물질과 과학 원리에 대해 조사하여 설명할 수 있다.
		중	샴푸, 세안제, 화장품, 염색, 파마에 포함된 과학 원리를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	샴푸, 세안제, 화장품에 포함된 과학 원리를 말할 수 있다.
[12생활02-02] 아름다운 것은 건강한 신체와 정신에 기반한다는 것을 이해하고, 미용의 올바른 가치를 담은 광고, 동영상 등의 홍보물을 제작할 수 있다.	[12생활02-02-00] 아름다운 것은 건강한 신체와 정신에 기반한다는 것을 이해하고, 미용의 올바른 가치를 담은 광고, 동영상 등의 홍보물을 제작할 수 있다.	상	건강한 신체와 정신이 아름다움의 근원임을 설명하고 미용의 올바른 가치를 홍보하는 광고나 동영상을 제작할 수 있다.
		중	아름다움의 근원과 미용의 올바른 가치를 홍보하는 광고나 동영상의 아이디어를 제시할 수 있다.
		하	미용의 올바른 가치를 홍보하는 광고나 동영상의 제작에 참여할 수 있다.
[12생활02-03] 자신에게 맞는 미용 제품을 선택하기 위해서 고려해야 할 사항들을 조사하고 발표할 수 있다.	[12생활02-03-00] 자신에게 맞는 미용 제품을 선택하기 위해서 고려해야 할 사항들을 조사하고 발표할 수 있다.	상	미용 제품을 합리적으로 선택하기 위해 고려해야 할 사항들을 조사하여 발표할 수 있다.
		중	자신에게 맞는 미용 제품을 선택하기 위해 고려해야 할 사항들을 조사하여 제시할 수 있다.
		하	자신에게 맞는 화장품 선택 시 고려해야 할 사항들을 말할 수 있다.
[12생활02-04] 화장품 개발의 윤리와 동물 보호 등과 관련된 내용을 조사하고 토론할 수 있다.	[12생활02-04-00] 화장품 개발의 윤리와 동물 보호 등과 관련된 내용을 조사하고 토론할 수 있다.	상	화장품 개발의 윤리 및 동물 보호와 관련된 내용을 조사하고 환경오염 방지 및 동물 실험 대체 방안에 관한 토론을 할 수 있다.
		중	화장품 개발의 윤리 및 동물 보호와 관련된 내용을 읽고 동물 실험 대체 방안에 대한 토론에서 의견을 제시할 수 있다.
		하	화장품 개발의 윤리 및 동물 보호와 관련된 내용을 찾고 토론에 참여할 수 있다.
[12생활02-05] 의복의 소재, 기능 등에 관련된 과학적 원리 및 개념을 설명할 수 있다.	[12생활02-05-00] 의복의 소재, 기능 등에 관련된 과학적 원리 및 개념을 설명할 수 있다.	상	의복의 종류, 소재, 기능을 조사하여 의복과 관련된 과학 개념과 원리를 설명할 수 있다.
		중	의복의 소재와 기능에 관련된 과학 개념과 원리를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	의복의 소재와 기능에 관련된 과학 개념을 말할 수 있다.
[12생활02-06] 과학이 의복의 발달에 미친 영향을 조사하고 발표할 수 있다.	[12생활02-06-00] 과학이 의복의 발달에 미친 영향을 조사하고 발표할 수 있다.	상	의복의 발달사를 조사하여 과학이 의복의 발달사에 미친 영향을 발표할 수 있다.
		중	과학이 의복의 발달에 영향을 미친 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
		하	과학이 의복의 발달에 미친 영향을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활02-07] 일상생활 속에서 특정 상황을 설정하고 목적과 기능에 적합한 의복을 설계할 수 있다.	[12생활02-07-00] 일상생활 속에서 특정 상황을 설정하고 목적과 기능에 적합한 의복을 설계할 수 있다.	상	일상생활 속에서 특정 상황을 설정하여 그 상황에 적합한 의복의 목적과 기능을 설명하고 이를 실현할 수 있는 소재로 의복을 설계할 수 있다.
		중	일상생활 속에서 특정 상황에 적합한 의복의 목적과 기능을 토대로 하여 이를 실현할 수 있는 소재로 의복을 설계할 수 있다.
		하	일상생활에 적합한 의복의 목적과 기능 및 소재를 토대로 의복을 설계할 수 있다.
[12생활02-08] 등산복, 운동복, 방화복, 방수복, 방탄복 등 안전과 관련된 의복의 소재 및 기능 등을 조사하고 비교함으로써 안전 의복들의 장점과 개선점에 대해 토론할 수 있다.	[12생활02-08-00] 등산복, 운동복, 방화복, 방수복, 방탄복 등 안전과 관련된 의복의 소재 및 기능 등을 조사하고 비교함으로써 안전 의복들의 장점과 개선점에 대해 토론할 수 있다.	상	안전과 관련된 의복의 종류와 기능 및 소재를 조사하고 비교·분석하여 발표할 수 있으며, 안전 의복들의 장점과 개선점에 대해 토론할 수 있다.
		중	안전과 관련된 의복의 종류와 기능 및 소재를 조사하여 제시하고, 안전 의복들의 장점에 대해 발표할 수 있다.
		하	안전과 관련된 의복의 종류와 장점을 말할 수 있다.

(3) 편리한 생활

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활03-01] 초고층 건물, 경기장, 음악 공연장, 지붕, 다리 구조 등의 다양한 건축물을 조사하고 각 건축물에 관련된 과학적 원리를 설명할 수 있다.	[12생활03-01-00] 초고층 건물, 경기장, 음악 공연장, 지붕, 다리 구조 등의 다양한 건축물을 조사하고 각 건축물에 관련된 과학적 원리를 설명할 수 있다.	상	초고층 건물, 경기장, 음악 공연장, 지붕, 다리 구조 등의 다양한 건축물을 조사하고 각 건축물과 관련된 과학 원리를 비교하여 설명할 수 있다.
		중	초고층 건물, 경기장, 음악 공연장, 지붕, 다리 구조 등의 다양한 건축물과 관련된 과학 원리를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	다양한 건축물과 관련된 과학 원리를 말할 수 있다.
[12생활03-02] 인간의 외부 환경, 주거의 개념, 건물의 기능, 편안함, 쓰레기, 안전 등 건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항들을 조사하고 발표할 수 있다.	[12생활03-02-00] 인간의 외부 환경, 주거의 개념, 건물의 기능, 편안함, 쓰레기, 안전 등 건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항들을 조사하고 발표할 수 있다.	상	건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항들을 외부 환경, 주거의 개념, 건물의 기능, 편안함, 쓰레기, 안전 등 다양한 관점에서 조사하고 종합하여 발표할 수 있다.
		중	건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항들을 다양한 관점에서 조사하여 제시할 수 있다.
		하	건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항을 말할 수 있다.
[12생활03-03] 화재, 지진, 붕괴 등의 안전사고에 대한 대처법을 조사하고 정리할 수 있다.	[12생활03-03-00] 화재, 지진, 붕괴 등의 안전사고에 대한 대처법을 조사하고 정리할 수 있다.	상	화재, 지진, 붕괴 등 안전사고의 종류와 대처법을 조사하고 안전사고별 대처 방안을 정리하여 설명할 수 있다.
		중	화재, 지진, 붕괴 등 안전사고의 종류와 대처법을 조사하여 정리할 수 있다.
		하	안전사고의 종류와 대처법을 말할 수 있다.
[12생활03-04] 환경과 생태계 평형을 고려하여 설립한 건축물의 사례들을 조사하고 장점과 제한점을 비교하여 설명할 수 있다.	[12생활03-04-00] 환경과 생태계 측면에서의 건축물 설립의 장점과 제한점을 실제 사례들을 조사하고 비교함으로써 설명할 수 있다.	상	환경과 생태계 평형을 고려하여 설립한 건축물의 사례들을 조사하고 장점과 제한점을 비교하여 설명할 수 있다.
		중	환경과 생태계 평형을 고려하여 설립한 건축물의 사례를 조사하고 장점과 제한점을 제시할 수 있다.
		하	환경과 생태계 평형을 고려하여 설립한 건축물의 장점 또는 제한점을 말할 수 있다.
[12생활03-05] 자동차, 기차, 선박, 비행기, 신호등, GPS 등에 관련된 과학적 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	[12생활03-05-00] 자동차, 기차, 선박, 비행기, 신호등, GPS 등에 관련된 과학적 원리를 조사하고 설명할 수 있다.	상	자동차, 기차, 선박, 비행기, 신호등, GPS 등 교통수단과 관련된 과학 원리를 조사하여 설명할 수 있다.
		중	자동차, 기차, 선박, 비행기, 신호등, GPS등과 관련된 과학 원리를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	자동차, 기차, 선박, 비행기, 신호등, GPS등과 관련된 과학 원리를 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활03-06] 과학이 교통수단의 발달에 미친 영향을 조사하고 발표할 수 있다.	[12생활03-06-00] 과학이 교통수단의 발달에 미친 영향을 조사하고 발표할 수 있다.	상	과학이 교통수단의 발달에 영향을 미친 사례들을 조사하여 과학이 미친 영향을 발표할 수 있다.
		중	과학이 교통수단의 발달에 미친 영향에 대해 조사하여 제시할 수 있다.
		하	과학이 교통수단의 발달에 미친 영향을 말할 수 있다.
[12생활03-07] 건강한 신체 유지, 환경 보존과 에너지 절약을 위한 건강한 걷기 활동을 위해 인포 그래픽을 작성하고 토의할 수 있다.	[12생활03-07-00] 건강한 신체 유지, 환경 보존과 에너지 절약을 위한 건강한 걷기 활동을 위해 인포 그래픽을 작성하고 토의할 수 있다.	상	건강한 신체 유지, 환경 보존, 에너지 절약을 위해 걷기 활동이 필요함을 알리는 인포 그래픽을 작성하고 걷기 활동의 필요성에 대해 토의할 수 있다.
		중	건강한 신체 유지, 환경 보존, 에너지 절약을 위해 걷기 활동이 필요함을 알리는 인포 그래픽을 작성할 수 있다.
		하	걷기 활동이 건강한 신체 유지, 환경 보존, 에너지 절약에 어떤 도움이 되는지 말할 수 있다.
[12생활03-08] 교통사고의 유형 및 비율을 조사하고, 교통사고를 줄일 수 있는 방안 및 전략을 만들어 토론할 수 있다.	[12생활03-08-00] 교통사고의 유형 및 비율을 조사하고, 교통사고를 줄일 수 있는 방안 및 전략을 만들어 토론할 수 있다.	상	교통사고의 유형별 비율을 조사하여 발표하고 교통사고를 줄일 수 있는 방안 및 전략에 관해 토론할 수 있다.
		중	교통사고의 유형별 비율을 조사하고 교통사고를 줄일 수 있는 방안을 제시할 수 있다.
		하	교통사고의 유형별 비율과 교통사고를 줄일 수 있는 방법을 말할 수 있다.

#### (4) 문화생활

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활04-01] 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등에 관련된 과학적 원리 및 개념을 조사하고 설명할 수 있다.	[12생활04-01-00] 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등에 관련된 과학적 원리 및 개념을 조사하고 설명할 수 있다.	상	스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등에 과학이 관련된 사례들을 조사하여 관련된 과학 개념과 원리를 설명할 수 있다.
		중	스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학에 관련된 과학 개념과 원리를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학에 관련된 과학 개념을 말할 수 있다.
[12생활04-02] 인류 문명사의 관련된 몇몇 사례를 통하여 과학의 발달이 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등에 끼친 영향을 조사하고 발표할 수 있다.	[12생활04-02-00] 인류 문명사의 관련된 몇몇 사례를 통하여 과학의 발달이 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등에 끼친 영향을 조사하고 발표할 수 있다.	상	과학의 발달이 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등 인류의 문화에 영향을 끼친 사례들을 조사하여 과학과 문화의 상호 작용을 발표할 수 있다.
		중	과학의 발달이 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등 인류의 문화에 끼친 영향을 조사하여 제시할 수 있다.
		하	과학의 발달이 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등 인류의 문화에 끼친 영향을 말할 수 있다.
[12생활04-03] 과학과 관련된 다큐멘터리, 전시회 등 문화생활을 체험하고, 그 안에 포함된 과학 논쟁거리를 찾아 토론할 수 있다.	[12생활04-03-00] 과학과 관련된 다큐멘터리, 전시회 등 문화생활을 체험하고, 그 안에 포함된 과학 논쟁거리를 찾아 토론할 수 있다.	상	과학다큐멘터리, 과학전시회 등 과학 관련 문화생활을 체험하고, 그 안에 포함된 과학 논쟁거리를 제시하여 토론할 수 있다.
		중	과학다큐멘터리, 과학전시회 등 과학 관련 문화생활을 체험하고, 그 안에 포함된 과학 논쟁거리를 제시할 수 있다.
		하	과학다큐멘터리, 과학전시회 등 과학 관련 문화생활을 체험하고 토론에 참여할 수 있다.
[12생활04-04] 안전, 음악 또는 미술 작품의 표절, 문화재 보존 및 복원 기술, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지 등을 위하여 고려해야 할 내용들과 관련된 사례들을 조사하고 발표할 수 있다.	[12생활04-04-00] 안전, 음악 또는 미술 작품의 표절, 문화재 보존 및 복원 기술, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지 등을 위하여 고려해야 할 내용들과 관련된 사례들을 조사하고 발표할 수 있다.	상	안전, 예술작품의 표절 방지, 문화재 보존 및 복원 기술, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지 등과 관련된 사례들을 조사하고 이와 관련하여 고려해야 할 점을 발표할 수 있다.
		중	안전, 예술작품의 표절 방지, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지를 위하여 고려해야 할 점을 조사하여 제시할 수 있다.
		하	안전, 예술작품의 표절 방지, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지를 위하여 고려해야 할 점을 말할 수 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[12생활04-05] 공연, 영화, 미디어 아트 등 종합 예술과 관련된 과학적 원리 및 개념을 조사하고 설명할 수 있다.	[12생활04-05-00] 공연, 영화, 미디어 아트 등 종합 예술과 관련된 과학적 원리 및 개념을 조사하고 설명할 수 있다.	상	공연, 영화, 미디어 아트 등 종합 예술에 과학이 관련된 사례들을 조사하여 관련된 과학 개념과 원리를 설명할 수 있다.
		중	공연, 영화, 미디어 아트 등 종합 예술과 관련된 과학 개념 및 원리를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	공연, 영화, 미디어 아트 등 종합 예술과 관련된 과학 원리를 말할 수 있다.
[12생활04-06] 과학적 원리 및 활용이 공연, 영화 등의 종합 예술의 발달에 영향을 끼친 몇몇 대표적인 사례를 조사하고 발표할 수 있다.	[12생활04-06-00] 과학적 원리 및 활용이 공연, 영화 등의 종합 예술의 발달에 영향을 끼친 몇몇 대표적인 사례를 조사하고 발표할 수 있다.	상	공연, 영화 등 종합 예술의 발달에 과학 원리 및 활용이 적용된 사례를 조사하고 과학이 종합 예술의 발달에 끼친 영향을 발표할 수 있다.
		중	공연, 영화 등 종합 예술의 발달에 과학 원리 및 활용이 적용된 사례를 조사하여 제시할 수 있다.
		하	과학 원리가 종합 예술의 발달에 끼친 영향을 말할 수 있다.
[12생활04-07] 카메라 발명으로 인한 인상파 화가 등장, 미디어 아티스트, SF 소설 등 과학과 관련된 작품 등의 조사를 통하여 과학이 사고의 지평, 직업 영역의 지평을 창출 또는 확대한 사례를 조사하고, 그 과정에서 과학과 창의성이 어떤 역할을 하였는지 토의할 수 있다.	[12생활04-07-00] 카메라 발명으로 인한 인상파 화가 등장, 미디어 아티스트, SF 소설 등 과학과 관련된 작품 등의 조사를 통하여 과학이 사고의 지평, 직업 영역의 지평을 창출 또는 확대한 사례를 조사하고, 그 과정에서 과학과 창의성이 어떤 역할을 하였는지 토의할 수 있다.	상	인상파 화가, 미디어 아티스트, SF 소설 등 과학과 관련된 작품 등 과학이 사고의 지평과 직업 영역의 지평을 창출 또는 확대한 사례를 조사하여 과학과 창의성이 인간의 사고와 직업 영역에 어떤 역할을 하였는지 토의할 수 있다.
		중	인상파 화가, 미디어 아티스트, SF 소설 등 과학과 관련된 작품을 조사하여 과학과 창의성이 인간 사고와 직업 영역에 어떤 역할을 하였는지 의견을 제시할 수 있다.
		하	인상파 화가, 미디어 아티스트, SF 소설 등 과학과 관련된 작품을 통해 과학과 창의성이 직업 영역에 어떤 역할을 하였는지 말할 수 있다.
[12생활04-08] 문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 미치는 영향을 조사 분석하고 설명할 수 있다.	[12생활04-08-00] 문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 미치는 영향을 조사 분석하고 설명할 수 있다.	상	문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 영향을 미치는 사례들을 조사하여 문화생활의 영향을 분석하고 설명할 수 있다.
		중	문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 미치는 영향을 조사하여 문화생활의 필요성을 제시할 수 있다.
		하	문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 미치는 영향을 말할 수 있다.

## 2. 단원별 성취수준

### (1) 건강한 생활

성취수준	일반적 특성
A	과학적 탐구 능력을 발휘하여 질병과 관련된 과학 원리를 조사하고 설명할 수 있으며, 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 과학이 인류 건강 및 수명 연장에 영향을 끼친 사례를 조사하고 토론할 수 있다. 스스로 계획을 세워 건강을 위한 가족의 식생활 및 신체 활동을 조사하고 분석할 수 있으며, 약물의 올바른 이해와 사용을 권장하는 캠페인을 기획하고 발표할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 식품에 포함된 과학 원리를 조사하고 설명할 수 있으며, 주변 식료품의 성분을 조사하고 분석하여 권장 식료품 목록을 작성할 수 있다. 과학적 탐구 능력과 의사소통 능력을 발휘하여 과학이 인류 식생활에 미친 영향과 환경 오염원에 노출된 먹거리의 위험성에 대해 조사하고 토론할 수 있다.
B	교사의 안내를 받아 질병과 관련된 과학 원리를 조사하고 발표할 수 있으며, 과학이 인류 건강 및 수명 연장에 영향을 끼친 사례를 조사하여 제시할 수 있다. 건강을 위한 가족의 식생활 및 신체 활동을 조사하여 제시할 수 있으며, 약물 오남용을 막고 올바른 사용을 권장하는 캠페인 문구를 만들 수 있다. 식품에 포함된 과학 원리를 말할 수 있으며, 주변 식료품의 성분을 조사하여 권장 식료품 목록을 제시할 수 있다. 과학이 인류 식생활에 미친 영향과 환경 오염원에 노출된 먹거리의 위험성에 대해 조사하고 설명할 수 있다.
C	모둠원의 도움을 받아 질병과 관련된 과학 원리, 과학이 인류 건강 및 수명 연장에 기여한 내용을 찾을 수 있다. 교사의 도움을 받아 건강을 위한 가족의 식생활 및 신체 활동의 중요성, 약물 오남용의 폐해, 식품에 포함된 과학 원리, 과학이 인류 식생활에 미친 영향, 주변 식료품의 구성 성분, 환경 오염원에 노출된 먹거리의 위험성을 말할 수 있다.

### (2) 아름다운 생활

성취수준	일반적 특성
A	과학적 탐구 능력을 발휘하여 다양한 미용 제품과 관련된 과학 원리를 조사하고 설명할 수 있으며, 스스로 계획을 세워 미용의 올바른 가치를 담은 광고, 동영상 등을 기획하고 제작할 수 있다. 미용 제품을 합리적으로 선택하기 위해 고려해야 할 사항을 조사하고 발표할 수 있으며, 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 화장품 개발의 윤리와 동물 보호 방법에 대해 토론할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 의복의 소재, 기능 등에 관련된 과학 개념과 원리를 조사하여 설명할 수 있으며, 의복의 발달에 과학이 미친 영향을 조사하고 발표할 수 있다. 일상생활 속 특정 상황에 맞는 의복을 설계할 수 있으며 안전과 관련된 의복의 소재 및 기능을 조사하고 비교 분석할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 안전과 관련된 의복의 장점과 개선점에 대해 조사하고 토론할 수 있다.
B	교사의 안내를 받아 미용 제품과 관련된 과학 원리를 조사하여 제시할 수 있으며, 미용의 올바른 가치를 담은 광고, 동영상 등의 아이디어를 제시할 수 있다. 화장품을 현명하게 선택하기 위해 고려해야 할 사항을 조사하여 제시할 수 있으며, 화장품 개발의 윤리와 동물 보호 방법에 관한 토론에 참여할 수 있다. 교사가 제시한 자료를 보고 의복의 소재와 기능에 관련된 과학 개념과 원리를 말할 수 있고, 의복의 발달에 과학이 미친 영향을 조사하여 제시할 수 있다. 일상생활에 적합한 의복을 설계할 수 있으며 안전과 관련된 의복의 기능과 소재를 조사하여 제시하고 안전 의복들의 장점에 대해 발표할 수 있다.
C	모둠원의 도움을 받아 미용 제품과 관련된 과학 원리를 찾을 수 있고, 화장품을 선택하기 위해 고려해야 할 사항을 말할 수 있다. 교사의 도움을 받아 미용의 올바른 가치를 담은 광고, 동영상 제작 및 화장품 개발의 윤리와 동물 보호에 관한 토론에 참여할 수 있고, 일상생활에 적합한 의복을 설계할 수 있다. 의복과 관련된 과학 개념, 의복의 발달에 과학이 미친 영향, 안전과 관련된 의복의 종류와 장점을 말할 수 있다.

(3) 편리한 생활

성취수준	일반적 특성
A	<p>과학적 탐구 능력을 발휘하여 초고층 건물, 경기장, 음악 공연장, 지붕, 다리 구조 등의 다양한 건축물을 조사하고 각 건축물에 관련된 과학 원리를 설명할 수 있다. 건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항들을 외부 환경, 주거의 개념, 건물의 기능, 편안함, 쓰레기, 안전 등 다양한 관점에서 조사하고 종합적으로 발표할 수 있다. 화재, 지진, 붕괴 등 안전사고의 종류와 대처법을 조사하여 안전사고별 대처 방안을 정리할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 환경과 생태계를 고려하여 건축물을 설립할 때 장점과 제한점을 비교하여 설명할 수 있다. 자동차, 기차, 선박, 비행기, 신호등, GPS 등 교통수단에 관련된 과학 원리를 조사하여 설명할 수 있으며, 과학이 교통수단의 발달에 미친 영향을 조사하여 발표할 수 있다. 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 건강한 신체 유지, 환경 보존, 에너지 절약을 위해 걷기 활동이 필요함을 알리는 인포 그래픽을 작성하고 그 영향에 대해 토의할 수 있다. 교통사고의 유형별 비율을 조사하여 교통사고의 예방 방안 및 전략에 대해 토론할 수 있다.</p>
B	<p>교사의 안내를 받아 초고층 건물, 경기장, 음악 공연장, 지붕, 다리 구조 등의 건축물에 관련된 과학 원리를 설명하고, 건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항들을 조사하여 발표할 수 있다. 화재, 지진, 붕괴 등 안전사고의 대처법을 조사하여 제시할 수 있고, 환경과 생태계를 고려하여 건축물을 설립할 때의 장점과 제한점을 조사하여 제시할 수 있다. 자동차, 기차, 선박, 비행기, 신호등, GPS에 관련된 과학 원리, 과학이 교통수단의 발달에 미친 영향에 대해 조사하여 제시할 수 있다. 교사의 도움을 받아 건강한 신체 유지, 환경 보존, 에너지 절약을 위해 걷기 활동이 필요함을 알리는 인포 그래픽을 작성할 수 있으며, 교통사고의 유형별 비율을 조사하고 교통사고를 줄일 수 있는 방안을 제시할 수 있다.</p>
C	<p>모듬원의 도움을 받아 건축물에 관련된 과학 원리를 찾을 수 있다. 건축물을 설계할 때 고려해야 하는 사항, 안전사고의 대처법, 환경과 생태계를 고려하여 건축물을 설립할 때의 장점 또는 제한점을 말할 수 있다. 교사의 도움을 받아 제시된 자료에서 교통수단에 관련된 과학 원리를 찾을 수 있고, 과학이 교통수단의 발달에 미친 영향을 말할 수 있으며, 걷기 활동이 건강한 신체 유지, 환경 보존, 에너지 절약에 어떤 도움이 되는지 말할 수 있다. 교통사고의 유형별 비율과 교통질서의 필요성을 말할 수 있다.</p>

(4) 문화생활

성취수준	일반적 특성
A	<p>과학적 탐구 능력을 발휘하여 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등에 관련된 과학 개념과 원리를 조사하여 발표할 수 있다. 과학의 발달이 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학 등 인류의 문화에 영향을 끼친 사례를 조사하여 과학과 문화의 상호 작용을 발표할 수 있다. 과학다큐멘터리, 과학전시회 등 과학과 관련된 문화생활을 체험하고 과학적 의사소통 능력을 발휘하여 그 안에 포함된 과학 논쟁거리를 제시하고 토론할 수 있다. 안전, 예술작품의 표절 방지, 문화재 보존 및 복원 기술, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지 등과 관련된 사례들을 조사하고 이와 관련하여 고려해야 할 점을 발표할 수 있다. 과학적 사고력을 발휘하여 공연, 영화, 미디어 아트 등 종합 예술과 관련된 과학 개념 및 원리를 조사하여 설명할 수 있다. 과학 원리 및 활용이 공연, 영화 등 종합 예술의 발달에 영향을 끼친 사례를 조사하여 과학의 영향을 발표할 수 있다. 인상파 화가, 미디어 아티스트, 과학 관련 작품 등 과학이 사고의 지평과 직업 영역의 지평을 창출 또는 확대한 사례를 조사하여 과학과 창의성이 인간의 사고와 직업 영역에 어떤 역할을 하였는지 토의할 수 있다. 문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 영향을 미치는 사례를 조사하여 문화생활의 영향을 분석적으로 설명할 수 있다.</p>
B	<p>교사의 안내를 받아 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학에 관련된 과학 개념과 원리를 조사하여 제시할 수 있고, 과학의 발달이 스포츠, 음악, 미술, 사진, 문학에 끼친 영향을 조사하여 제시할 수 있다. 과학다큐멘터리, 과학전시회 등 과학 관련 문화생활을 체험하고, 그 안에 포함된 과학 논쟁거리를 제시할 수 있다. 안전, 예술작품의 표절 방지, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지를 위하여 고려해야 할 점을 조사하여 제시할 수 있다. 공연, 영화, 미디어 아트 등 종합 예술과 관련된 과학 개념 및 원리를 조사하여 제시할 수 있고, 과학 원리 및 활용이 공연, 영화 등 종합 예술의 발달에 영향을 끼친 사례를 조사하여 제시할 수 있다. 교사의 도움을 받아 인상파 화가, 미디어 아티스트, SF 소설 등을 조사하여 과학과 창의성이 인간 사고와 직업 영역에 어떤 역할을 하였는지 의견을 제시할 수 있다. 문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 미치는 영향을 조사하여 문화생활의 필요성을 제시할 수 있다.</p>
C	<p>모듬원의 도움을 받아 스포츠, 음악, 미술에 관련된 과학 개념을 찾을 수 있고, 과학의 발달이 인류의 문화에 끼친 영향을 찾을 수 있다. 과학다큐멘터리, 과학전시회 등 과학 관련 문화생활을 체험하고 소감문을 작성할 수 있고, 교사의 도움을 받아 표절 방지, 보안 유지, 자료·정보 유출 및 도난 방지를 위하여 고려해야 할 점을 말할 수 있다. 종합 예술과 관련된 과학 개념과 과학 원리가 종합 예술의 발달에 끼친 영향을 말할 수 있다. 과학과 창의성이 직업 영역에 어떤 역할을 하였는지 말할 수 있고, 문화생활이 인간의 정신 건강과 육체 건강에 미치는 영향을 말할 수 있다.</p>