



2022 개정 교육과정에 따른

중학교 과학 성취수준





Contents

I. 성취수준 개발의 이해	1
1. 주요 용어 설명	3
2. 성취수준의 일반적 특성	4
3. 성취기준별 성취수준 개발	7
4. 영역별 성취수준 개발	9
5. 예시 평가 도구 개발	10
II. 성취수준 활용	11
1. 성취기준 도달 정도 예측 및 개념화 근거	13
2. 성취수준 활용 방안	14
III. 성취수준	17
1. 성취기준별 성취수준	19
2. 영역별 성취수준	51
3. 예시 평가 도구	89

I. 성취수준 개발의 이해

1. 주요 용어 설명
2. 성취수준의 일반적 특성
3. 성취기준별 성취수준 개발
4. 영역별 성취수준 개발
5. 예시 평가 도구 개발



2022 개정 교육과정에 따른
중학교 과학 성취수준

I 성취수준 개발의 이해

1 주요 용어 설명

- 성취기준 : 각 교과목에서 학생들이 학습을 통해 성취하기를 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도 등의 능력과 특성을 진술한 것
- 성취수준 : 학생들이 각 교과목 성취기준(들)에 도달한 정도를 나타낸 것. 이러한 도달 정도는 몇 개의 수준으로 구분하고, 각 수준에 속한 학생들이 무엇을 알고 할 수 있는지를 기술
 - 성취기준별 성취수준 : 성취기준 단위 성취수준으로, 학교급·교과목·성취기준의 특성에 따라 3~5수준으로 구분하여 진술
 - 영역별 성취수준 : 영역 단위 성취수준으로, 영역 내 성취기준들을 포괄하는 전반적인 특성을 학교급·교과목의 특성에 따라 3수준, 5수준으로 구분하여 진술

2 성취수준의 일반적 특성

- 중학교 교과목(체육·음악·미술 교과 제외)의 경우 성취수준을 5수준으로 제시함.
중학교 체육·음악·미술 교과는 성취수준을 3수준으로 제시함.
- 5수준 구분 성취수준의 일반적 특성은 다음과 같음.
(체육·음악·미술 교과를 제외한 모든 중학교 교과)

〈표 1-1〉 5수준 구분 성취수준의 일반적 특성

성취수준	일반적 특성	성취율
A	<p>교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 매우 우수한 수준</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개념에 대한 이해가 깊고, 지식 전이 수준이 매우 높음 ○ 배운 지식을 다양하고 복잡한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 매우 능숙함 ○ 기대하는 가치와 태도의 내면화가 가능하고, 실천과 적용 범위가 매우 넓음 	90% 이상
B	<p>교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 우수한 수준</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 높은 편임 ○ 배운 지식을 다양한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 능숙한 편임 ○ 기대하는 가치와 태도를 조직화하고, 실천과 적용 범위가 넓은 편임 	80% 이상 90% 미만
C	<p>교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 보통 수준</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 보통임 ○ 배운 지식을 일부 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 중간 수준임 ○ 기대하는 가치와 태도를 일부 조직화하고, 실천과 적용 범위가 보통임 	70% 이상 80% 미만
D	<p>교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 다소 제한된 수준</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 위계가 낮은 수준의 개념을 이해하고, 지식 습득이 다소 제한적임 ○ 배운 지식을 일부 제한된 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 기본적인 부분을 수행할 수 있음 ○ 기대하는 가치와 태도의 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 다소 제한적임 	60% 이상 70% 미만
E	<p>교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 제한된 수준</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 위계가 낮은 수준의 개념을 일부 이해하고, 지식 습득이 제한적임 ○ 연계된 기능의 일부를 수행할 수 있음 ○ 기대하는 가치와 태도의 일부 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 좁음 	40% 이상 60% 미만

〈표 1-2〉 내용 체계 범주에 따른 5수준 구분 성취수준의 일반적 특성

범주	성취수준	일반적 특성
지식·이해	A	개념에 대한 이해가 깊고, 지식 전이 수준이 매우 높음
	B	개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 높은 편임
	C	개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 보통임
	D	위계가 낮은 수준의 개념을 이해하고, 지식 습득이 다소 제한적임
	E	위계가 낮은 수준의 개념을 일부 이해하고, 지식 습득이 제한적임
과정·기능	A	배운 지식을 다양하고 복잡한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 매우 능숙함
	B	배운 지식을 다양한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 능숙한 편임
	C	배운 지식을 일부 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 중간 수준임
	D	배운 지식을 일부 제한된 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 기본적인 부분을 수행할 수 있음
	E	연계된 기능의 일부를 수행할 수 있음
가치·태도	A	기대하는 가치와 태도의 내면화가 가능하고, 실천과 적용 범위가 매우 넓음
	B	기대하는 가치와 태도를 조직화하고, 실천과 적용 범위가 넓은 편임
	C	기대하는 가치와 태도를 일부 조직화하고, 실천과 적용 범위가 보통임
	D	기대하는 가치와 태도의 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 다소 제한적임
	E	기대하는 가치와 태도의 일부 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 좁음

- 3수준 구분 성취수준의 일반적 특성은 다음과 같음.
(중학교 체육·음악·미술 교과만 해당)

〈표 1-3〉 3수준 구분 성취수준의 일반적 특성 진술

성취수준	일반적 특성	성취율
A	교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 우수한 수준 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 개념에 대한 이해가 깊고, 지식 전이 수준이 높음 ◦ 배운 지식을 다양한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 능숙함 ◦ 기대하는 가치와 태도를 조직화하고 실천과 적용 범위가 넓음 	80% 이상
B	교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 보통 수준 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 보통이거나 지식 습득이 다소 제한적임 ◦ 배운 지식을 일부 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 중간 수준이거나 연계된 기능의 기본적인 부분을 수행할 수 있음 ◦ 기대하는 가치와 태도를 일부 조직화하고 실천과 적용 범위가 보통이거나 다소 제한적임 	60% 이상 80% 미만
C	교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 제한된 수준 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 위계가 낮은 수준의 개념을 일부 이해하고, 지식 습득이 제한적임 ◦ 연계된 기능의 일부를 수행할 수 있음 ◦ 기대하는 가치와 태도의 일부 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 좁음 	40% 이상 60% 미만

〈표 1-4〉 내용 체계 범주에 따른 3수준 구분 성취수준의 일반적 특성

범주	성취수준	일반적 특성
지식·이해	A	개념에 대한 이해가 깊고, 지식 전이 수준이 높음
	B	개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 보통이거나 지식 습득이 다소 제한적임
	C	위계가 낮은 수준의 개념을 일부 이해하고, 지식 습득이 제한적임
과정·기능	A	배운 지식을 다양한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 능숙함
	B	배운 지식을 일부 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 중간 수준이거나 연계된 기능의 기본적인 부분을 수행할 수 있음
	C	연계된 기능의 일부를 수행할 수 있음
가치·태도	A	기대하는 가치와 태도를 조직화하고, 실천과 적용 범위가 넓음
	B	기대하는 가치와 태도를 일부 조직화하고 실천과 적용 범위가 보통이거나 다소 제한적임
	C	기대하는 가치와 태도의 일부 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 좁음

3 성취기준별 성취수준 개발

가. 개발 개요

- 교과 교육과정의 내용 체계와 성취기준(들)을 분석하여 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 위계나 수준을 고려하여 성취기준별로 성취수준 작성
- 중학교의 경우 A, B, C, D, E로 개발하되, 성취기준의 능력(내용 요소) 복합성 정도에 따라 3~5수준으로 개발
(* 중학교 체육, 음악, 미술은 A, B, C로 개발)

■ 성취수준 구분의 원리

- 지식의 개념 위계나 이해의 깊이를 활용하여 수준을 구분한다.
- 과정·기능 수행 정도나 맥락과 상황 변인으로 차별화하여 수준을 구분한다.
- 가치·태도의 내면화와 실천과 참여 등으로 수준을 구분한다.

수준	범주별 성취수준 특성								
	지식·이해			과정·기능			가치·태도		
높음	높은 위계	깊은 이해	높은 전이	문제 해결	복잡한 상황	다양한 맥락	내면화	넓은 적용	적극적 실천
↕									
낮음	낮은 위계	단순 암기	낮은 전이	문제 인식	단순한 상황	단순한 맥락	약한 반응	좁은 적용	약한 실천력

나. 개발 절차

- ① 영역의 내용 체계와 성취기준(들)의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 내용 요소 추출 및 위계 분석
- ② 대상 성취기준이 포함하고 있는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 내용 요소 수준 및 위계 분석
 - 교과목의 영역 특성에 따라 내용 체계에 제시된 ‘가치·태도’ 범주의 내용 요소가 성취기준에서 명시적으로 드러나지 않더라도, 교육과정 취지를 살려 영역 내 성취기준들에서 ‘가치·태도’ 범주를 반영할 필요 있음.
- ③ 대상 성취기준이 포함하고 있는 내용 요소들의 복합성 등을 고려하여 3~5수준의 진술문 개발
 - 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 각 범주는 그 특성을 고려하여 수준을 구분하고 이를 복합적으로 구성하여 수준을 진술함(특히 가치·태도 범주의 경우 3수준 이하로 구성할 수 있음).
- ④ 성취기준별 성취수준 작성 후 각 영역 간 수준 진술 정도, 전후 학년(군)과의 능력 진술 위계 등을 점검
 - 같은 학년군에서 영역 내는 물론 영역 간 성취수준의 진술 정도를 각 수준별로 점검
 - 학년군이 높아짐에 따라 성취수준 간의 위계가 나타나는지 점검(다만, 교과 및 범주 특성에 따라 학년군이 높아져도 동일 수준 진술이 반복적으로 나타날 수 있음)

4 영역별 성취수준 개발

가. 개발 개요

- 교과 교육과정의 내용 체계와 성취기준(들)을 분석하여 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 위계나 수준을 고려하여 영역별로 성취수준 작성
- 중학교의 경우 A, B, C, D, E로 개발
(* 중학교 체육, 음악, 미술은 A, B, C로 개발)

나. 개발 절차

- ① 교과 교육과정의 특성을 반영하여 개발 단위를 결정
 - 교과 교육과정이 '영역'을 중심으로 내용 요소를 제시하므로 이를 단위로 삼음.
 - 다만, 사회, 과학 등의 경우 '단원'을 중심으로 성취기준이 제시된 경우 이를 단위로 하여 개발할 수 있음.
- ② 영역의 내용 체계와 성취기준(들)의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 내용 요소 추출 및 위계 분석
- ③ 영역별로 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 범주를 중심으로 영역별 성취수준 진술문을 작성
 - ③-1. 앞서 개발한 영역 내 성취기준별 성취수준들을 각 수준(A~C/A~E)과 연계, 종합
 - 영역 내 성취기준별 성취수준들을 각 수준(A~C/A~E)에 따라 연계하고, 각 범주를 중심으로 이를 포괄할 수 있는 전형적인 능력을 진술함.
 - 이때 성취기준별 성취수준들을 범주별로 단순히 연결하기보다는 앞의 ② 단계 교육과정 내용 체계의 영역 내 범주별 내용 요소를 포괄하여 종합할 수 있도록 할 것.

- ③-2. 각 수준(A~C/A~E)별로 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 범주를 중심으로 포괄적이고 전형적인 능력 진술
- 다만, 교과와 영역 특성에 따라 각 수준(A~E)에서 일부 범주의 수준 특성이 나타나지 않을 수 있음(예컨대, 과학 교과의 E수준 ‘가치·태도’ 등).
- ④ 영역별 성취수준 작성 후 각 영역 간 수준 진술 정도, 전후 학년(군)과의 능력 진술 위계 등을 점검
- 같은 학년군에서 영역 간 성취수준의 진술 정도를 각 수준별로 점검
 - 학년군이 높아짐에 따라 성취수준 간의 위계가 나타나는지 점검(다만, 교과 및 범주 특성에 따라 학년군이 높아져도 동일 수준 진술이 반복적으로 나타날 수 있음)

5 예시 평가 도구 개발

가. 개발 개요

- 성취기준, 성취기준별/영역별 성취수준, 학기 단위 성취수준을 검토하고 분석하여 학생들의 성취수준을 판단할 수 있는 평가를 계획
- 이러한 성취수준을 활용하여 평가 도구를 개발하고 수행평가나 서·논술형 문항의 경우 성취수준을 근거로 채점 기준을 설정
 - 중학교의 경우 5개 이상의 예시 평가 도구 제시(지필평가 및 수행평가(서·논술형 포함))

나. 개발 절차

- ① 성취기준 및 성취수준을 분석하여 평가 요소 선정
- ② 평가 요소 고려하여 평가 방법 선정
- ③ 지필평가(선택형 또는 서답형 문항) 또는 수행평가 도구 개발
- ④ 채점 기준 개발

Ⅱ. 성취수준 활용

1. 성취기준 도달 정도 예측 및 개념화 근거
2. 성취수준 활용 방안



2022 개정 교육과정에 따른
중학교 과학 성취수준

II 성취수준 활용

1 성취기준 도달 정도 예측 및 개념화 근거

성취기준은 수업 및 평가의 근거로서의 역할을 하지만 성취기준 자체는 도달 정도에 대한 정보가 부족하여 추가적으로 성취수준에 대한 정보가 필요하다. 교사는 성취수준에 대한 일관된 이해를 가지고 수업과 평가를 계획하고 운영해야 하는데 성취기준별 성취수준이나 영역별 성취수준은 이러한 이해와 개념화에 도움을 줄 수 있다.

성취기준별 성취수준은 각 성취기준에 도달한 정도를 해당 교과목 평정 단계에 따라 구체화하여 제시한 것으로 성취기준별로 도달할 수행 목표를 예측하거나 가늠할 수 있다. 영역별 성취수준은 해당 교과목의 영역별로 도달할 목표를 범주(지식·이해, 과정·기능, 가치·태도)에 따라 제시한 것으로 교과목 전체 수준에서 각 범주별로 도달할 수행 목표를 예측하거나 가늠할 수 있다.

- **성취기준별 성취수준**은 각 성취기준에 도달한 정도를 해당 교과목 평정 단계에 따라 구체화하여 제시한 것으로 성취기준별로 도달할 수행 목표를 예측하거나 가늠할 수 있음.
- **영역별 성취수준**은 해당 교과목의 영역별로 도달할 목표를 범주(지식·이해, 과정·기능, 가치·태도)에 따라 제시한 것으로 교과목 전체 수준에서 각 범주별로 도달할 수행 목표를 예측하거나 가늠할 수 있음.

이러한 성취수준은 수업 설계와 평가 문항 제작에서 도달 정보나 목표를 개념화할 때도 근거가 된다. 교사 간 유사한 수준에 대한 개념을 가질 수 있도록 도움을 준다. 이때 수준 구분에 대한 유연성은 열어두되, 수준에 대한 교사 간 해석의 폭을 최대한 좁혀 교육과정 범위 내에서 수업과 평가가 실행되도록 하기 위함이다. 성취수준은 국가 수준에서 해당 교과 수행의 질 관리 및 교육과정 평가(피드백 정보 해석)를 위한 기준 역할을 할 수도 있어 궁극적으로 성취수준에 대한 정보 제공 및 국가 교육과정 질 관리에 기여한다고 볼 수 있다.

2 성취수준 활용 방안

가. 학기 단위 성취수준 개발의 근거로 활용

성취기준별·영역별 성취수준은 학기 단위 성취수준을 개발할 때 근거로 활용된다. 학기 단위 성취수준은 한 학기의 교수·학습이 끝났을 때 해당 학기에서 다루는 교과목의 성취기준들에 도달한 정도를 나타낸 것으로, 한 학기 내 성취기준들을 포괄하는 전반적인 특성을 5수준(A~E) 또는 학교급, 교과에 따라 3수준(A~C)으로 구분하여 진술한 것이다.



학교에서의 학생 평정은 학기 단위로 이루어지므로, 성취평가제에 의한 학기별 성취도 평정을 위해서는 평정의 근거가 되는 학기 단위의 성취수준 개발이 필요하다. 이때 초등학교에서도 준거참조평가를 실시하고 있으므로, 학기별로 수업 설계 시 학기 단위 성취수준을 활용하며, 평가의 준거를 세우고 이에 따라 학생의 수준을 가늠한다는 차원에서 학기 단위 성취수준을 개발할 필요가 있다.

학기 단위 성취수준은 크게 다음의 역할을 할 수 있다.

첫째, 한 학기 수업을 통해 각 수준의 학생들이 도달해야 할 목표가 되기에 수업의 준거가 된다.

둘째, 한 학기 동안의 성취기준에 대한 도달 정도를 평가할 때 미리 설정한 학기 단위 성취수준은 평가 활동의 준거가 된다.

셋째, 학생들이 무엇을 알고 할 수 있는지 기술하기에 개별 학생의 평가 결과를 보고하고 기록하는 준거가 된다.

나. 학생 수준을 고려한 수업 설계에 활용

성취기준별·영역별 성취수준은 학생 수준을 고려한 수업 설계에 활용될 수 있다.

구체적으로 우선, 학생 맞춤형 수업 설계에 활용될 수 있다. 2022 개정 교육과정은 학생 개별화 맞춤형 수업을 강조하고 있다. 이러한 취지에 따라 학생 맞춤형 수업을 설계하기 위해서 학생 수준에 맞는 진단과 학습 지원이 필요하다.

다음으로, 기초학력 보장 지도에 활용될 수 있다. 교육부의 공교육 경쟁력 제고 방안에 의하면, 책임교육학년제(초3, 중1) 도입 및 맞춤형 학업성취도 자율평가 대상 확대에 따라 학력 진단이 강화되고 모든 학년에서 성취수준에 기반한 개별화 학습이 지원된다. 기존 기초학력 미달 학생에서 중·하위 수준 학생까지 책임교육을 지원할 예정이다.¹⁾ 기초학력종합계획(2023-2027) 및 기초학력보장법 및 시행령이 제정되어²⁾ 기초학력 보장에 대한 국가 책무성과 진단을 통한 체계적 학습 지원의 법적 근거가 마련되었다. 초·중학교 국어, 수학, 사회, 과학, 영어(초1~중3)에서 최소한의 성취기준이 제시되고 이는 기초학력 진단 및 학습 지원에 활용되는데 최소한의 성취기준과 성취기준별 성취 수준이 연계될 수 있다.

다. 평가 도구 제작 및 채점 기준 설정의 근거로 활용

1) 평가 도구 제작의 근거로 활용

우선, 성취기준을 분석하여 성취기준에 도달하기 위한 과정에서 필요한 능력을 평가 요소의 형태로 구체화하고, 평가 요소를 가장 적합하게 평가할 수 있는 평가 방법을 선정한다. 성취기준을 분석하여 평가 방법을 선정한 다음, 학기 단위로 평가 계획서를 작성한다.

이때 ‘평가 요소’란 교육과정 성취기준 도달의 증거로 학생들이 보여주기를 기대하는 핵심 내용을 구체적으로 기술한 평가 내용을 의미한다. 평가 요소는 성취기준을 분석하여 해당 성취기준에의 도달 정도를 판단하기 위해서 어떠한 내용을 평가해야 하는지를

1) 교육부. (2023). 공교육 경쟁력 제고 방안. 교육부 보도자료(2023.6.21.).

2) 교육부. (2022). 제1차 기초학력 보장 종합계획(2023-2027). 교육부 보도자료(2022.10.11.).

기준으로 작성한다. 평가 요소는 평가의 목표와 특성을 고려하여 교육과정 성취기준에서 도출하며, 학생들의 수행 정도를 판단할 수 있도록 지식, 기능, 태도와 같은 구체적인 내용으로 기술한다.

2) 채점 기준 설정의 근거로 활용

성취수준은 수행평가(또는 서·논술형 문항) 도구 제작 및 채점 기준 설정의 근거로 활용된다.

채점 기준을 설정할 때에는 모든 성취수준(A~E)을 평가할 수 있도록 수행평가 과제(또는 서·논술형 문항) 및 채점 기준을 개발한다. 모든 성취수준의 학생들이 수행할 수 있는 과제로 문항을 구성할 필요가 있다.

라. 성취 결과 산출 및 보고의 근거로 활용

성취기준별/영역별 성취수준과 이를 활용하여 개발된 학기 단위 성취수준을 토대로 학생의 성취수준을 산출한다. 분할점수 설정과 평가 시행이 완료되면 지필평가와 수행평가 점수를 합산하여 성취율에 따라 학생의 성취도를 산출한다. 즉, 개별 학생에 대해 A~E 또는 A~C의 성취수준을 산출하게 되는 것이다. 분할점수와 관련하여 중학교는 고정분할 점수를 적용한다.

성적 산출 결과를 보고할 경우에는 학기 단위 성취수준과 연계하여 학생의 실제 수행 능력 진술한다. 각 성취수준에 해당하는 학생이 무엇을 알고 할 수 있는지의 교수·학습 정보를 보고한다. 개별 학생이 알고 할 수 있는 것을 기술할 때는 미리 진술한 학기 단위 성취수준을 중심으로 개별 학생의 수행 능력을 진술한다.

이러한 정보를 학생에게 피드백 할 필요도 있다. 피드백은 학생의 학습 상태에 대한 정보를 제공하여 학생의 학습과 성장을 지원하는 전체적인 과정이다. 학생의 교육 목표 도달도를 확인하고 교수·학습 개선에 활용할 수도 있다. 피드백은 점수나 성취도를 알려주거나 정답 여부를 알려주는 것에서부터 학생 개별 강약점이나 추후 학습 방향, 성장 정도 등을 알려주는 등 다양한 유형이 있다.

Ⅲ. 성취수준

1. 성취기준별 성취수준
2. 영역별 성취수준
3. 예시 평가 도구



2022 개정 교육과정에 따른
중학교 과학 성취수준

III 성취수준

1 성취기준별 성취수준

(1) 과학과 인류의 지속가능한 삶

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과01-01] 과학적 탐구 방법을 이해하고, 일상생활의 문제에 대한 과학적 해결 방안을 제안할 수 있다. <탐구 활동> • 주변에서 탐구할 문제를 발견하고 탐구 계획서 작성하기	A	일상생활의 문제를 인식하여 탐구 문제를 발견하고 과학적 탐구 방법으로 지속적인 탐구를 수행하여 결론을 도출하며, 과학적인 해결 방안을 제안할 수 있다.
	B	
	C	제시된 일상생활의 문제에 대해 과학적 탐구 방법에 따라 탐구를 수행하여 결론을 도출할 수 있다.
	D	
	E	제시된 일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 데에 관심을 가지고, 과학적 탐구 방법의 주요 단계를 말할 수 있다.
[9과01-02] 과학의 발전이 인류 문명에 미친 영향을 이해하고, 인공지능 등 첨단 과학기술이 가져올 미래 사회의 변화를 조사하여 발표할 수 있다. ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	인류가 얻은 과학적 지식과 방법이 인류 문명과 문화 발달에 미친 영향을 이해하고, 인공지능 등 첨단 과학기술이 가져올 미래 사회 변화를 조사하여 발표할 수 있으며, 과학의 유용성 및 과학, 기술, 사회의 관련성을 인식한다.
	B	
	C	인류가 얻은 과학적 지식이 인류 문명에 미친 영향과 인공지능 등 첨단 과학기술이 가져올 미래 사회 변화를 조사하여 발표할 수 있으며, 과학의 유용성을 인식한다.
	D	
	E	인류가 얻은 과학적 지식이 인류 문명에 미친 사례를 통하여 과학과 인류 문명의 관련성에 관심을 가진다.
[9과01-03] 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할에 대해 토의하고, 개인과 사회 차원의 활동 방안을 찾아 실천할 수 있다.	A	인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할에 대해 토의하고, 지속 가능한 삶을 위한 개인과 사회적 차원의 활동 방안을 찾아서 실천할 수 있다.
	B	
	C	인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성을 인식하고, 지속가능한 삶을 위한 개인과 사회적 차원의 활동 방안을 찾을 수 있다.
	D	
	E	인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 활용 사례를 통하여 생활을 편리하게 하는 과학기술에 관심을 가진다.

(2) 생물의 구성과 다양성

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과02-01] 세포는 생명 활동이 일어나는 기본 단위임을 이해하고, 세포의 구조와 기능의 관계를 추론할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> • 세포 관찰하기 	A	세포는 생명 활동이 일어나는 기본 단위임을 알고, 하나의 생명체 안에 존재하는 여러 부위의 세포가 다른 기능을 수행함을 설명하고 세포 관찰을 통해 구조와 기능의 관계를 추론할 수 있다.
	B	세포는 생명 활동이 일어나는 기본 단위임을 알고, 다양한 세포의 공통점과 차이점을 말하며 세포 관찰을 통해 구조와 기능의 관계를 추론할 수 있다.
	C	세포는 생명 활동이 일어나는 기본 단위임을 알고, 다양한 세포의 구조적 공통점을 말하며, 세포 관찰을 통해 핵, 세포막, 세포벽과 같은 세포의 구조를 확인할 수 있다.
	D	세포는 생명 활동이 일어나는 기본 단위이며 하나의 생명체 안에서도 부위에 따라 다양한 모양의 세포가 있음을 알고, 세포 관찰을 통해 핵과 다른 세포소기관을 구별할 수 있다.
	E	세포는 생명이 일어나는 기본 단위임을 말하고, 주어진 절차대로 세포를 관찰할 수 있다.
<p>[9과02-02] 생물의 유기적 구성 단계를 이해하고, 동물과 식물을 비교하여 분석할 수 있다.</p>	A	동물과 식물의 유기적 구성 단계를 이해하고, 동물과 식물을 비교하여 예를 들어 설명할 수 있다.
	B	동물과 식물의 유기적 구성 단계를 각각 예를 들어 설명할 수 있다.
	C	동물과 식물의 유기적 구성 단계의 차이점을 말할 수 있다.
	D	동물과 식물의 유기적 구성 단계의 명칭을 각각 나열할 수 있다.
	E	동물과 식물이 유기적 구성 단계로 구성되어 있음을 말할 수 있다.
<p>[9과02-03] 생물다양성을 이해하고, 변이와 생물다양성의 관계를 추론할 수 있다.</p>	A	생물다양성과 변이의 의미를 이해하고, 변이와 생물다양성의 관계를 추론할 수 있다.
	B	생물다양성과 변이의 의미를 이해하고, 주변 생물에서 다양한 변이를 찾아 생물다양성과의 관계를 설명할 수 있다.
	C	생물다양성과 변이의 의미를 이해하고, 생물이 환경에 적응하는 과정이 있음을 이해할 수 있다.
	D	생물다양성과 변이의 의미를 이해할 수 있다.
	E	생물다양성의 의미를 말할 수 있다.
<p>[9과02-04] 종의 개념과 분류 체계를 이해하고, 생물을 계 수준에서 분류할 수 있다.</p>	A	종의 개념, 생물 분류 체계, 5계의 특징을 이해하고, 생물을 계 수준에서 분류할 수 있다.
	B	종의 개념과 생물 분류 체계를 이해하고, 5계를 예를 들어 설명할 수 있다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
	C	종의 개념과 생물 분류 체계를 이해하고, 5계를 말할 수 있다.
	D	종의 의미와 생물 분류 단계를 말할 수 있다.
	E	종의 의미를 말할 수 있다.
<p>[9과02-05] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하고 실천할 수 있다.</p> <p>〈탐구 활동〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 생물다양성 보전 놀이 활동하기 	A	생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하여 발표하며, 생물다양성 보전 놀이를 통해 생물다양성 보전을 위한 실천 방안을 탐색하고 실천할 수 있다.
	B	생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하여 발표하며, 생물다양성 보전 놀이를 통해 생물다양성 보전을 위한 실천 방안을 탐색할 수 있다.
	C	생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하며, 생물다양성 보전의 필요성에 관심을 가진다.
	D	생물다양성이 감소하는 원인을 알고, 생물다양성 보전의 필요성에 관심을 가진다.
	E	생물다양성이 감소하는 원인을 말하고, 생물다양성 보전의 필요성을 인식한다.

(3) 열

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과03-01] 온도와 열평형 과정을 물질들 구성하는 입자들의 배치나 움직임 등으로 설명할 수 있다.	A	시간-온도 그래프를 보고 열평형이 이루어지는 과정을 해석하며, 물질의 온도와 열평형을 입자의 배치나 움직임으로 표현하여 설명할 수 있다.
	B	시간-온도 그래프를 보고 두 물체의 온도 변화와 열평형을 입자의 배치나 움직임으로 말할 수 있다.
	C	온도가 다른 두 물체가 접촉할 때의 온도 변화를 입자의 배치나 움직임으로 말할 수 있으며, 열평형이 일어나는 예시를 찾을 수 있다.
	D	온도가 다른 두 물체가 접촉할 때 열의 이동 방향을 찾고, 열평형에 도달함을 말할 수 있다.
	E	온도가 다른 두 물체가 접촉할 때 열의 이동 방향을 찾을 수 있다.
[9과03-02] 열은 전도, 대류, 복사로 전달됨을 알고, 열전달 과정을 모형 등을 사용하여 다양하게 표현할 수 있다. <탐구 활동> • 열화상 카메라를 이용하여 물체에서 열의 전도 비교하기	A	일상생활에서 전도, 대류, 복사에 의한 열의 전달 방법을 이해하고, 열 전달 과정을 모형을 사용하여 다양하게 표현하고 그 차이를 설명할 수 있다.
	B	전도, 대류, 복사에 의한 열의 전달 방법을 이해하고, 열 전달 과정을 모형을 사용하여 설명할 수 있다.
	C	전도, 대류, 복사에 의한 열의 전달 방법을 구별하고, 모형을 사용하여 표현할 수 있다.
	D	전도, 대류, 복사에 의한 열의 전달 방법을 구별할 수 있다.
	E	일상생활에서 열이 전달되어 나타나는 사례를 찾을 수 있고, 관련 현상에 관심을 가진다.
[9과03-03] 물질에 따라 비열과 열팽창 정도가 다름을 알고, 이러한 성질이 일상생활에서 유용하게 활용됨을 인식할 수 있다. <탐구 활동> • 온도 센서를 이용하여 여러 가지 액체의 비열 비교하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	물질에 따라 비열과 열팽창 정도가 다름을 이해하고, 이러한 원리를 적용한 사례를 찾아 그 원리를 설명하며, 이를 일상생활에서 유용하게 활용할 수 있음을 인식한다.
	B	온도 센서를 이용한 실험을 통하여 물질마다 비열과 열팽창 정도가 다름을 비교하고, 일상생활에서 이와 관련된 사례를 찾으며, 탐구를 통해 궁금증을 해결하려는 태도를 가진다.
	C	온도 센서를 이용한 실험을 통하여 물질마다 비열과 열팽창 정도가 다름을 확인하고, 열과 관련된 현상에 관심을 가지며 과학적으로 설명하려는 태도를 가진다.
	D	열을 가할 때 물질에 따라 온도 변화가 다르고 물질의 부피 팽창 정도가 다름을 관찰하며, 이러한 현상을 과학적으로 설명하려고 노력한다.
	E	열을 가할 때 물질에 따라 온도 변화가 다르고 물질의 부피가 팽창함을 말할 수 있으며, 이러한 현상에 관심을 가진다.

(4) 물질의 상태 변화

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과04-01] 확산 및 증발 현상을 관찰하여 물질을 구성하는 입자가 운동하고 있음을 추론할 수 있다. <탐구 활동> • 확산 현상 관찰하기	A	확산 및 증발 현상으로부터 물질이 입자로 구성되어 있으며, 물질을 구성하는 입자가 운동하고 있음을 추론할 수 있다.
	B	
	C	확산 및 증발 현상을 관찰하여 특징을 찾고, 물질이 입자로 구성됨을 말할 수 있다.
	D	
	E	일상생활에서 확산 및 증발 현상의 예를 찾을 수 있다.
[9과04-02] 물질의 세 가지 상태의 특징을 설명하고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.	A	물질의 세 가지 상태를 입자 모형으로 표현하고 특징을 설명할 수 있다.
	B	
	C	물질의 세 가지 상태를 입자 모형으로 표현할 수 있다.
	D	
	E	물질의 세 가지 상태의 특징을 관찰하여 말할 수 있다.
[9과04-03] 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다. <탐구 활동> • 물질의 상태 변화 시 질량과 부피 변화 측정하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하여 구분하고, 상태 변화가 일어날 때의 특징(성질, 질량, 부피)을 입자 모형으로 설명할 수 있으며, 모형의 유용성을 인식한다.
	B	물질의 상태 변화를 관찰하여 구분하고, 상태 변화가 일어날 때의 특징(성질, 질량, 부피)을 말하며, 물질의 상태 변화를 입자 모형으로 나타내 설명할 수 있다.
	C	물질의 상태 변화를 관찰하여 구분하고, 상태 변화가 일어날 때의 특징(성질, 질량, 부피)을 말할 수 있다.
	D	물질의 상태 변화를 관찰하여 융해, 응고, 액화, 기화, 승화로 구분할 수 있다.
	E	일상생활에서 일어나는 상태 변화 현상에 관심을 보이며, 융해, 응고, 액화, 기화, 승화의 의미를 말할 수 있다.
[9과04-04] 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 이해하고, 이를 실생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다. <탐구 활동> • 상태 변화 실험에서 가열 곡선 또는 냉각 곡선 그리기	A	상태 변화가 일어날 때의 온도 변화를 그래프로 나타내어 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 설명하고, 이를 일상생활에 적용하여 과학 지식을 활용한 문제 해결 활동을 즐기며, 과학의 유용성을 인식한다.
	B	상태 변화 실험에서 가열 또는 냉각 곡선을 그리고, 열에너지 출입과 관련지어 설명할 수 있으며, 이를 일상생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식한다.
	C	상태 변화 실험에서 가열 또는 냉각 곡선을 그리고 열에너지의 출입 여부를 설명하면서 주변 현상을 과학적으로 설명하려는 태도를 가진다.
	D	상태 변화 실험에서 온도 변화를 관찰하여 상태 변화 과정에서 열에너지가 출입함을 말할 수 있다.
	E	상태 변화와 열에너지 출입 현상에 관심을 가지며, 상태 변화 실험에서 시간에 따른 온도 변화를 관찰할 수 있다.

(5) 힘의 작용

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과05-01] 물체에 작용하는 힘을 화살표를 이용하여 나타내고, 힘의 평형을 이루는 조건을 설명할 수 있다.	A	물체에 나란하게 작용하는 두 힘의 합력을 구하여 힘의 평형을 찾고, 힘의 평형을 이루는 조건을 설명할 수 있다.
	B	물체에 작용하는 합력이 0일 때 물체가 힘의 평형을 이룬다는 것을 설명할 수 있다.
	C	물체에 나란하게 작용하는 두 힘의 합력을 구할 수 있다.
	D	물체에 작용하는 힘을 화살표로 표시할 수 있다.
	E	과학에서 사용하는 힘의 의미를 말할 수 있다.
[9과05-02] 중력, 탄성력, 마찰력, 부력을 이해하고, 각 힘의 특징을 크기와 방향으로 설명할 수 있다. <탐구 활동> • 용수철의 탄성력 측정하기 • 물속에서 부력 측정하기	A	중력, 탄성력, 마찰력, 부력과 관련된 일상생활의 예시로부터 각 힘을 설명하고, 각 힘과 힘의 크기에 영향을 미치는 요인과의 관계를 설명할 수 있다.
	B	중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 특징을 크기와 방향으로 설명하고, 각 힘의 크기에 영향을 미치는 요인을 찾을 수 있다.
	C	중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 특징을 설명하고, 실험을 통하여 힘의 크기를 측정할 수 있다.
	D	중력, 탄성력, 마찰력, 부력을 알고 각 힘의 사례를 찾을 수 있다.
	E	중력, 탄성력, 마찰력, 부력 등 힘의 종류를 구별할 수 있다.
[9과05-03] 알짜힘이 0이 아닐 때 물체의 운동 상태가 변함을 알고, 그 예를 조사하여 분류할 수 있다.	A	알짜힘이 0이 아닐 때 힘과 물체의 운동 상태 변화와의 관계를 이해하고, 일상생활에서 그 예를 조사하여 물체의 속력 변화, 방향 변화, 속력과 방향이 모두 변하는 경우로 분류할 수 있다.
	B	알짜힘이 0이 아닐 때 물체의 운동 상태 변화를 조사하고, 이를 속력 변화, 방향 변화, 속력과 방향이 모두 변하는 경우로 분류할 수 있다.
	C	알짜힘이 0이 아닐 때 물체의 운동 상태 변화의 예를 조사할 수 있다.
	D	알짜힘이 0일 때와 0이 아닐 때를 구분할 수 있다.
	E	알짜힘의 의미를 말할 수 있다.
[9과05-04] 다양한 사례에서 작용하는 힘과 힘의 평형 관계를 설명하고, 일상생활에서 힘의 특징을 이용한 기구나 장치를 설계할 수 있다. <탐구 활동> • 장난감이나 놀이 기구에서 힘의 작용 탐구하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	일상생활의 다양한 사례에서 작용하는 힘과 힘의 평형 관계를 설명하고, 여러 가지 힘의 특징을 이용한 장난감이나 도구를 창의적으로 고안하고 설계하는 활동을 통하여 과학 지식을 적극적으로 활용하려는 태도를 가진다.
	B	힘의 평형을 이루는 사례로부터 힘의 종류를 찾아 이를 힘의 평형으로 설명할 수 있고, 힘의 특징을 이용한 장난감이나 도구를 설계하는 활동을 통하여 과학 지식 활용의 유용성을 인식한다.
	C	힘의 평형을 이루는 사례에서 힘을 찾아 힘의 종류를 말할 수 있고, 힘을 활용한 장난감이나 도구의 설계에 적극적으로 참여할 수 있다.
	D	힘의 평형을 이루는 사례에서 몇 가지의 작용하는 힘을 말할 수 있고, 힘의 특징을 이용한 기구나 장치를 설계하는 데 관심을 가진다.
	E	정지한 물체가 힘의 평형을 이루고 있음을 말할 수 있고, 힘의 특징을 이용한 기구나 장치를 설계하는 데 관심을 가진다.

(6) 기체의 성질

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과06-01] 압력의 의미를 알고, 기체의 압력을 입자의 운동으로 설명할 수 있다.	A	입자의 운동에 의해 기체의 압력이 나타남을 설명할 수 있다.
	B	
	C	기체 상태의 입자의 운동을 모형으로 설명할 수 있다.
	D	
	E	압력의 의미를 말할 수 있다.
[9과06-02] 기체의 압력과 부피 관계를 실험 결과로부터 알아내고, 이를 입자 모형으로 해석할 수 있다. <탐구 활동> • 기체의 압력과 부피 관계와 기체의 온도와 부피 관계를 실험으로 알아보기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	실험 자료로부터 추론한 기체의 압력과 부피 간 관계를 입자 모형을 이용하여 설명하고, 이에 해당하는 사례를 다양하게 제시하며 과학 지식을 활용한 생활 문제 해결을 즐긴다.
	B	기체의 압력과 부피 간 관계를 실험 자료로부터 추론하고, 일상생활의 예를 들어 설명하며, 근거에 기반한 설명을 제시하려는 태도를 가진다.
	C	기체의 압력과 부피 관계에 관한 호기심을 가지고 실험 결과를 분석할 수 있으며, 근거에 기반한 설명을 제시하려는 태도를 가진다.
	D	기체의 압력에 따라 부피가 어떻게 변하는지 말할 수 있으며, 관련 탐구에 관심을 가진다.
	E	기체의 압력과 부피의 관계를 탐구하는 데 관심을 가진다.
[9과06-03] 기체의 온도와 부피 관계를 실험 결과로부터 알아내고, 이를 입자 모형으로 해석할 수 있다. <탐구 활동> • 기체의 압력과 부피 관계와 기체의 온도와 부피 관계를 실험으로 알아보기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	실험 자료로부터 추론한 기체의 온도와 부피 간 관계를 입자 모형을 이용하여 설명하고, 이에 해당하는 사례를 다양하게 제시하며 과학 지식을 활용한 생활 문제 해결을 즐긴다.
	B	기체의 온도와 부피 간 관계를 실험 자료로부터 추론하고, 일상생활의 예를 들어 설명하며, 근거에 기반한 설명을 제시하려는 태도를 가진다.
	C	기체의 온도와 부피 관계에 관한 호기심을 가지고 실험 결과를 분석할 수 있으며, 근거에 기반한 설명을 제시하려는 태도를 가진다.
	D	기체의 온도에 따라 부피가 어떻게 변하는지 말할 수 있으며, 관련 탐구에 관심을 가진다.
	E	기체의 온도와 부피의 관계를 탐구하는 데 관심을 가진다.

(7) 태양계

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과07-01] 태양계를 구성하는 천체의 특징을 알고, 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다. <탐구 활동> • 태양계 천체 자료 수집 및 분석하기	A	태양계 천체에 관한 자료 수집 활동을 통해 태양계를 구성하는 천체의 특징을 이해하고, 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분하는 기준을 정해 유형별 행성의 특징을 설명할 수 있다.
	B	태양계 천체에 관한 자료 수집 활동을 통해 태양계를 구성하는 천체의 특징을 이해하고, 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다.
	C	태양계 천체에 관한 자료 수집 활동을 통해 태양계를 구성하는 천체의 종류를 나열하고, 행성의 특징을 설명할 수 있다.
	D	태양계 천체에 관한 자료 수집 활동을 통해 태양계가 다양한 천체로 구성되어 있음을 알고, 행성의 이름을 말할 수 있다.
	E	태양계 천체에 관한 자료 수집 활동을 통해 태양계가 다양한 천체로 구성되어 있음을 말할 수 있다.
[9과07-02] 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 알고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있다.	A	태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 이해하고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있다.
	B	태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 이해하고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있다.
	C	태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 구분하고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 예를 들어 설명할 수 있다.
	D	태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 구분하고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 예를 들어 설명할 수 있다.
	E	태양의 표면에서 일어나는 현상을 알고, 태양의 활동이 지구에 영향을 준다는 것을 말할 수 있다.
[9과07-03] 지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동과 지구 공전에 의한 별자리의 변화를 설명하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가지며 망원경 또는 육안으로 달, 행성을 관측할 수 있다. <탐구 활동> • 망원경을 이용하여 달, 행성 관측하기	A	지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동과 지구 공전에 의한 별자리의 변화를 설명하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가지며 망원경 또는 육안으로 달, 행성을 관측할 수 있다.
	B	지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동과 지구 공전에 의한 별자리의 변화를 설명하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가지며 망원경 또는 육안으로 달, 행성을 관측할 수 있다.
	C	지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동 또는 지구 공전에 의한 별자리의 변화를 이해하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가지며 망원경 또는 육안으로 달, 행성을 관측할 수 있다.
	D	지구의 자전과 공전의 의미를 이해하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가지며 육안으로 달, 행성을 관측할 수 있다.
	E	지구가 자전 및 공전하는 것을 알고, 밤하늘 천체에 호기심을 가진다.
[9과07-04] 달을 관측하여 달의 위상변화 원리를 이해하고, 일식과 월식을 설명할 수 있다. <탐구 활동> • 모형을 이용하여 달의 위상변화 관찰하기	A	모형을 이용하여 달의 위상변화를 관찰하고, 달의 위상변화 원리와 일식 및 월식을 태양, 달, 지구의 위치와 관련지어 설명할 수 있다.
	B	모형을 이용하여 달의 위상변화를 관찰하고, 달의 위상변화 원리와 일식 및 월식을 태양, 달, 지구의 위치와 관련지어 설명할 수 있다.
	C	모형을 이용하여 달의 위상변화를 태양, 달, 지구의 위치와 관련지어 설명하고, 일식과 월식 현상을 구별할 수 있다.
	D	모형을 이용하여 달의 위상변화를 태양, 달, 지구의 위치와 관련지어 설명하고, 일식과 월식 현상을 구별할 수 있다.
	E	모형을 통해 달의 위상변화를 관찰하여 달의 위상을 말할 수 있다.

(8) 물질의 특성

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과08-01] 물질의 특성의 의미를 알고, 실험을 통해 밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점 등을 설명할 수 있다.	A	실험을 통해 물질의 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점 등을 구하고, 다양한 자료를 종합해 물질의 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점이 물질의 특성이 됨을 추론할 수 있다.
	B	밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점 등을 설명하고 실험을 통해 구할 수 있다.
	C	
	D	밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점이 물질의 특성임을 말할 수 있다.
	E	밀도, 용해도, 녹는점, 끓는점이 무엇인지 말할 수 있다.
[9과08-02] 물질의 특성을 근거로 우리 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다.	A	일상생활의 여러 물질을 순물질과 혼합물로 구분하는 기준을 설정하고, 그에 따라 주변의 물질을 순물질과 혼합물로 분류할 수 있다.
	B	순물질과 혼합물의 차이를 물질의 특성으로 설명하고, 그 예를 말할 수 있다.
	C	
	D	순물질과 혼합물의 차이를 물질의 특성으로 설명할 수 있다.
	E	순물질과 혼합물이 무엇인지 말할 수 있다.
[9과08-03] 물질의 특성을 이용하여 혼합물이 분리되는 원리를 이해하고, 이를 이용한 사례를 주변에서 찾을 수 있다. <탐구 활동> • 혼합물 분리 실험을 설계하고 수행하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 방법을 설계하고 수행하며, 탐구를 통한 문제 해결 활동의 즐거움을 체험하고, 일상생활에서 활용되는 예를 찾아 설명하는 과정을 통해 과학의 유용성을 인식한다.
	B	물질의 특성을 이용한 혼합물의 분리 방법에 흥미를 가지고, 간단한 방법으로 혼합물을 분리하는 실험을 설계하고 수행할 수 있다.
	C	물질의 특성을 이용한 혼합물의 분리 방법을 설명하고, 혼합물의 분리 실험을 안내에 따라 수행할 수 있다.
	D	물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 사례를 주변에서 찾을 수 있다.
	E	물질의 특성을 이용하여 혼합물의 분리가 가능함을 말할 수 있다.

(9) 지권의 변화

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과09-01] 지구계의 구성 요소를 알고, 지권의 층상 구조와 그 특징을 조사·발표할 수 있다.	A	지구계 구성 요소의 특징과 상호 작용을 이해하고, 지구 내부 조사 방법을 통해 지권이 층상 구조로 이루어져 있음을 알며, 각 층의 특징을 조사하여 발표할 수 있다.
	B	지구계의 구성 요소 특징을 이해하여 예를 구분하고, 지권의 층상 구조와 각 층의 특징을 조사하여 발표할 수 있다.
	C	지구계의 구성 요소를 예를 들어 설명하고, 지권의 층상 구조를 조사하여 발표할 수 있다.
	D	지구계의 구성 요소와 지권의 층상 구조를 말할 수 있다.
	E	지구계의 구성 요소를 말할 수 있다.
[9과09-02] 조암 광물의 주요 특성을 관찰하고, 암석과 광물의 활용 방안 및 자원으로서 가치에 대해 조사할 수 있다. <탐구 활동> • 광물 특성 관찰하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	조암 광물의 주요 특성을 관찰하여 조암 광물을 구분하고, 암석과 광물의 활용 방안을 조사하며 자원으로서 가치를 토론하여 암석과 광물의 중요성을 인식한다.
	B	조암 광물을 관찰하여 조암 광물의 주요 특성을 알고, 암석과 광물의 활용 방안 및 자원으로서의 가치에 대해 조사할 수 있다.
	C	조암 광물을 관찰하여 조암 광물의 주요 특성을 알고, 일상생활에서 암석과 광물이 활용되는 사례를 제시할 수 있다.
	D	조암 광물을 관찰하여 조암 광물의 명칭을 말하고, 일상생활에서 암석과 광물이 활용됨을 안다.
	E	조암 광물을 관찰하여 조암 광물의 종류가 다양함을 말할 수 있다.
[9과09-03] 지각을 이루는 암석을 생성 과정에 따라 분류하고, 암석의 순환 과정을 설명할 수 있다. <탐구 활동> • 암석을 관찰하여 분류하기	A	화성암, 퇴적암, 변성암의 특징을 관찰하여 생성 과정에 따라 분류하고, 이를 암석의 순환 과정과 관련지어 설명할 수 있다.
	B	화성암, 퇴적암, 변성암의 특징을 관찰하여 생성 과정에 따라 분류하고, 암석 순환의 의미를 설명할 수 있다.
	C	화성암, 퇴적암, 변성암의 이름을 알고, 암석의 특징을 관찰할 수 있으며, 암석이 순환함을 말할 수 있다.
	D	화성암, 퇴적암, 변성암의 이름을 알고, 암석의 특징을 관찰할 수 있다.
	E	암석을 관찰하여 암석의 특징이 다름을 말할 수 있다.
[9과09-04] 풍화 과정을 이해하고, 토양 생성 과정을 풍화 작용의 예로 설명할 수 있다.	A	풍화 과정을 이해하고, 토양 생성 과정을 풍화 작용으로 설명할 수 있다.
	B	
	C	풍화 과정을 예를 통해 이해하고, 토양의 층상 구조를 말할 수 있다.
	D	
	E	풍화의 의미를 말할 수 있다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과09-05] 대륙이동설을 이해하고, 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> 빅데이터를 활용하여 화산대 및 지진대와 판의 경계와의 관련성 탐구하기 	A	대륙이동설의 증거를 제시하고, 판의 이동과 분포를 이해하며, 빅데이터를 활용하여 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.
	B	대륙이동설의 증거를 이해하고, 판의 종류를 구분하며, 빅데이터를 활용하여 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.
	C	대륙이동설의 의미와 판의 개념을 이해하고, 빅데이터를 활용하여 지진과 화산이 자주 발생하는 지역의 규칙성을 찾을 수 있다.
	D	대륙이동설의 의미를 알고, 디지털 탐구 도구를 이용하여 지진과 화산이 발생하는 지역을 찾아볼 수 있다.
	E	지구의 겉부분이 여러 개의 판으로 이루어져 있음을 말할 수 있다.

(10) 빛과 파동

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과10-01] 빛의 반사와 굴절의 원리를 이해하고, 물체를 보는 과정을 빛의 경로를 이용하여 표현할 수 있다.</p>	A	빛의 반사 법칙과 굴절의 원리를 이해하고, 물체를 보는 과정을 빛의 반사와 관련지어 빛의 진행 경로로 나타내며 이를 설명할 수 있다.
	B	실험을 통하여 빛의 반사, 굴절의 특징을 확인하고, 물체를 보는 과정을 빛의 진행 경로를 이용하여 표현할 수 있다.
	C	빛의 반사와 굴절 현상의 예를 찾고, 물체를 보는 과정을 빛의 진행 경로로 말할 수 있다.
	D	빛의 반사와 굴절 현상의 예를 찾고, 물체를 보려면 빛이 있어야 함을 말할 수 있다.
	E	빛이 물체를 만나면 반사하거나 굴절함을 알고, 물체를 보려면 빛이 있어야 함을 말할 수 있다.
<p>[9과10-02] 평면거울에서 상이 생기는 원리를 설명하고, 일상생활에서 사용되는 거울과 렌즈의 종류를 분류하고 상의 특징을 비교할 수 있다.</p> <p>〈탐구 활동〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 거울과 렌즈에 의한 상의 특징 관찰하기 	A	평면거울에서 상이 생기는 원리를 빛의 반사 법칙으로 설명하고, 일상생활에서 사용되는 거울과 렌즈의 종류를 분류하며, 상의 특징을 비교할 수 있다.
	B	평면거울에서 상이 생기는 원리를 빛의 반사 법칙으로 설명하고, 여러 가지 거울과 렌즈를 이용해 상을 만들어 상의 특징을 말할 수 있다.
	C	평면거울에서 상이 생기는 것을 빛의 반사 법칙으로 설명할 수 있다.
	D	평면거울이 만드는 상의 특징을 말할 수 있다.
	A	물체의 색은 물체가 반사한 빛이 합성되어 나타난 것임을 설명하고, 영상 장치에서 빛의 합성을 이용하여 다양한 색이 표현되는 원리를 이해할 수 있으며, 일상생활에서 빛의 합성과 관련하여 과학 지식이 유용하게 활용됨을 인식한다.
<p>[9과10-03] 물체의 색을 빛의 반사와 관련지어 설명하고, 영상 장치에서 빛의 합성을 이용하여 다양한 색이 표현되는 원리를 이해할 수 있다.</p> <p>※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발</p>	B	물체의 색은 물체의 표면에서 반사한 빛이 합성되어 나타난 것임을 알고, 영상 장치에서 빛의 합성에 의해 다양한 색이 표현됨을 알 수 있으며, 여러 가지 영상 장치에서 빛의 합성을 이용하여 다양한 색을 관찰하는 데 적극적으로 참여할 수 있다.
	C	물체의 색이 물체에서 반사된 빛들의 합성으로 만들어짐을 말할 수 있고, 여러 가지 영상 장치들의 빛의 삼원색 관찰에 적극적으로 참여할 수 있다.
	D	영상 장치가 표현하는 색이 빛의 삼원색의 합성임을 말할 수 있으며, 여러 가지 영상 장치들의 빛의 삼원색 관찰에 참여할 수 있다.
	E	빛의 삼원색을 말할 수 있으며, 영상 장치와 같이 빛으로 색을 표현하는 것에 관심을 가진다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과10-04] 파동의 발생과 전달 과정을 이해하고, 소리의 특성을 진폭, 진동수, 파형 등의 과학적 용어로 표현할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> • 디지털 탐구 도구를 이용하여 소리의 진폭, 진동수, 파형 탐구하기 	A	파동의 발생과 전달 과정을 이해하고, 디지털 탐구 도구를 사용하여 음악 등 일상생활의 다양한 소리를 파형으로 나타내며, 각 소리의 특징을 분석하여 설명할 수 있다.
	B	실험을 통하여 다양한 소리의 진폭, 진동수, 파형을 관찰하고, 이를 통해 소리의 세기, 높낮이, 맵시의 차이를 말할 수 있다.
	C	소리는 파동의 일종이며, 소리의 세기, 소리의 높낮이, 맵시가 다른 소리를 파동에 관한 과학적 용어로 표현할 수 있다.
	D	파동은 물체의 진동으로 만들어지며, 매질을 통하여 전달됨을 알 수 있다.
	E	파동이 에너지를 전달하는 과정임을 말할 수 있다.

(11) 물질의 구성

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과11-01] 원소와 화합물의 정의를 알고, 원소와 화합물을 화학식으로 표현할 수 있다.	A	원소와 화합물의 정의를 알고, 주변의 물질을 원소와 화합물로 나누어 화학식으로 표현할 수 있다.
	B	원소와 화합물의 정의를 알고, 주변의 물질을 원소와 화합물로 나눌 수 있다.
	C	원소의 정의를 알고, 원소 기호를 이용하여 나타낼 수 있다.
	D	물질을 이루는 구성 성분이 원소임을 말할 수 있다.
	E	
[9과11-02] 원소를 구성하는 입자인 원자는 양성자, 중성자, 전자로 구성되며, 양성자의 수에 따라 원소의 종류가 달라짐을 입자 모형을 활용하여 설명할 수 있다.	A	원자의 구성 요소를 모형을 이용하여 나타내고, 양성자 수에 따라 원소의 종류가 달라짐을 설명할 수 있다.
	B	원자의 구성 요소를 모형을 이용하여 나타낼 수 있다.
	C	원자가 양성자, 중성자, 전자로 구성됨을 말할 수 있다.
	D	
	E	물질을 구성하는 기본 입자가 원자임을 말할 수 있다.
[9과11-03] 원소는 양성자의 수에 따라 주기율표에 배치됨을 알고, 주기율표에서 성질이 유사한 원소를 찾을 수 있다. <탐구 활동> • 같은 족 원소들의 유사성 탐구하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	주기율표상 원소 배치 규칙을 알고, 같은 족 원소들이 가지고 있는 화학적 성질을 탐구하여 유사성을 파악하며, 주기율표의 유용성을 인식한다.
	B	주기율표상 원소 배치에 관심을 가지고 화학적 성질이 유사한 원소들을 주기율표에서 찾을 수 있다.
	C	원소들은 양성자의 수에 따라 주기율표에 배치됨을 말할 수 있다.
	D	
	E	주기율표의 의미를 간단하게 말할 수 있다.
[9과11-04] 물질을 이루는 입자는 원자, 분자, 이온 등으로 존재할 수 있음을 알고, 이온은 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다. <탐구 활동> • 전기력을 이용한 실험으로 이온의 이동 관찰하기	A	물질을 이루는 입자를 원자, 분자, 이온으로 구분하여 설명하고, 이온의 생성을 모형과 이온식으로 표현할 수 있으며 전기력이 작용할 때 이온의 움직임을 근거로 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.
	B	물질을 이루는 입자를 원자, 분자, 이온으로 구분하여 설명하고, 이온은 이온식으로 표현할 수 있으며, 전기력이 작용할 때 이온의 움직임을 근거로 이온은 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.
	C	원자와 분자의 차이를 알고, 원자로부터 이온이 생성되는 과정을 이온식으로 표현할 수 있다.
	D	물질을 이루는 입자로 원자, 이온 등이 있음을 말하고, 전기력을 이용하여 이온의 움직임을 관찰하는 실험을 수행할 수 있다.
	E	물질을 이루는 입자로 원자, 분자, 이온 등이 있음을 말할 수 있다.

(12) 식물과 에너지

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과12-01] 광합성 과정을 이해하고, 환경 요인과 광합성의 관계를 탐구하는 실험을 설계할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> 광합성에 필요한 물질과 산물 확인하는 실험하기 	A	광합성 과정을 이해하고, 환경 요인과 광합성의 관계를 탐구하기 위해 독립 변인과 종속 변인을 구분하여 실험을 설계하고 그 결과를 종합할 수 있다.
	B	광합성 과정을 이해하고, 환경 요인과 광합성의 관계를 알아보는 실험에서 독립 변인과 종속 변인을 구분하며, 적절한 실험 도구를 선택하여 실험을 설계할 수 있다.
	C	광합성에 영향을 미치는 환경 요인을 말하고, 이와 광합성의 관계를 탐구하는 실험에서 독립 변인과 종속 변인을 구분하여 실험을 수행하고 그 결과를 정리할 수 있다.
	D	광합성에 필요한 물질과 산물 확인 실험을 수행하여 필요한 물질과 생성물질을 구별하여 그 결과를 정리하고 설명할 수 있다.
	E	식물이 광합성을 통해 만들어 내는 물질을 말하고, 광합성에 필요한 물질과 산물 확인 실험을 주어진 절차대로 수행할 수 있다.
<p>[9과12-02] 식물의 호흡과 광합성의 관계를 이해하고, 호흡과 광합성 과정에서 출입하는 에너지와 물질의 변화를 분석할 수 있다.</p>	A	식물의 호흡과 광합성의 관계에 대해 이해하고, 호흡과 광합성 과정에서 에너지의 출입과 물질의 변화를 분석할 수 있다.
	B	식물의 호흡과 광합성 과정에서 출입하는 에너지와 물질을 비교할 수 있다.
	C	식물의 호흡과 광합성 과정 각각에서 출입하는 에너지와 물질을 말할 수 있다.
	D	호흡은 에너지를 방출하는 과정이고, 광합성은 에너지를 흡수하는 과정임을 말할 수 있다.
	E	식물이 생명 활동을 하기 위해서는 호흡과 광합성이 모두 필요함을 말할 수 있다.
<p>[9과12-03] 광합성 산물의 저장과 이용 과정을 이해하고, 모형으로 설명할 수 있다.</p>	A	광합성 산물의 저장과 이용 과정을 이해하고, 모형을 제작하여 설명할 수 있다.
	B	광합성 산물의 저장과 이용 과정을 이해하고, 모형으로 표현할 수 있다.
	C	광합성 산물의 저장과 이용 과정을 이해하고, 제시된 모형으로 설명할 수 있다.
	D	광합성 산물의 저장과 이용 과정을 말할 수 있다.
	E	광합성 산물의 저장 과정을 말할 수 있다.

(13) 동물과 에너지

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과13-01] 소화계의 구조와 기능을 이해하고, 소화 과정을 소화 효소의 작용과 관련지어 추론할 수 있다.</p> <p>〈탐구 활동〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 음식물에 들어 있는 영양소 검출하기 침의 소화 작용 탐구하기 	A	소화계의 구조와 기능을 이해하고, 영양소 검출 실험과 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 통해 몸에 필요한 영양소를 얻기 위해서는 음식물의 소화 과정이 필요함을 추론할 수 있다.
	B	소화계의 구조와 기능을 이해하고, 영양소 검출 실험과 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 통해 음식물이 소화 효소의 작용에 의해 소화됨을 설명할 수 있다.
	C	소화계의 구조와 기능을 설명하고, 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 수행할 수 있다.
	D	소화계를 구성하는 기관을 나열하고, 주어진 절차대로 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 수행할 수 있다.
	E	소화계의 기능을 말하고, 주어진 절차대로 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 수행할 수 있다.
<p>[9과13-02] 순환계의 구조와 기능을 이해하고, 혈액의 순환 경로를 종합하여 발표할 수 있다.</p>	A	순환계의 구조와 기능을 이해하고, 혈액의 순환 경로를 종합하여 발표할 수 있다.
	B	순환계의 구조와 기능을 이해하고, 온몸순환과 폐순환의 경로를 각각 말할 수 있다.
	C	순환계의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
	D	순환계를 구성하는 기관들을 나열할 수 있다.
	E	순환계의 기능을 말할 수 있다.
<p>[9과13-03] 호흡계의 구조와 기능을 이해하고, 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들 수 있다.</p>	A	호흡계의 구조와 기능을 이해하고, 호흡 운동의 원리를 모형으로 만들어 호흡계의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
	B	호흡계의 구조와 기능을 이해하고, 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들어 호흡계의 구조와 모형의 구조를 대응하여 말할 수 있다.
	C	호흡계의 구조와 기능을 설명하고, 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들 수 있다.
	D	호흡계를 구성하는 기관들을 나열하고, 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들 수 있다.
	E	호흡계의 기능을 말하고, 교사의 안내에 따라 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들 수 있다.
<p>[9과13-04] 배설계의 구조와 기능을 이해하고, 노폐물이 배설되는 과정을 모식도로 표현할 수 있다.</p>	A	배설계의 구조와 기능을 이해하고, 노폐물이 배설되는 과정을 모식도로 표현하며, 이를 글이나 말로 설명할 수 있다.
	B	배설계의 구조와 기능을 이해하고, 노폐물이 배설되는 과정을 모식도로 표현할 수 있다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
	C	배설계의 구조와 기능을 설명하고, 노폐물이 배설되는 과정을 모식도를 통해 이해할 수 있다.
	D	배설계를 구성하는 기관들을 나열할 수 있다.
	E	배설계의 기능을 말할 수 있다.
[9과13-05] 동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정을 소화, 순환, 호흡, 배설과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있다.	A	동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정을 소화, 순환, 호흡, 배설과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있다.
	B	동물이 세포호흡에서 에너지를 얻는 과정에 필요한 물질과 생성되는 물질은 소화, 순환, 호흡, 배설 과정을 통해 공급되고 배설됨을 설명할 수 있다.
	C	동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정에서 필요한 물질과 생성되는 물질을 나열할 수 있다.
	D	동물의 세포호흡은 에너지를 얻는 과정임을 말할 수 있다.
	E	동물이 세포호흡을 통해 생명 활동을 유지함을 말할 수 있다.

(14) 전기와 자기

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과14-01] 마찰 전기, 정전기 유도 현상을 관찰하고, 이를 전기력과 원자 모형을 이용하여 설명할 수 있다.	A	마찰 전기와 정전기 유도 현상에서 대전의 원리를 원자 모형을 통해 전기력과 전하의 이동으로 표현하여 설명할 수 있다.
	B	마찰 전기와 정전기 유도 현상에서 대전의 원리를 원자 모형을 사용하여 전자 이동으로 설명할 수 있다.
	C	마찰 전기를 원자 모형을 사용하여 전자의 이동으로 설명할 수 있다.
	D	대전된 물체 사이에 작용하는 전기력의 종류를 알고, 이를 구별하여 설명할 수 있다.
	E	대전된 두 물체 사이에 작용하는 전기력을 관찰할 수 있다.
[9과14-02] 전기 회로에서 전류를 모형으로 설명하고, 실험을 통해 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 이끌어 낼 수 있다. <탐구 활동> • 저항, 전류, 전압 사이의 관계 탐구하기	A	전기 회로에서 전류를 모형으로 설명하고, 실험을 통해 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 이끌어 낼 수 있으며, 물질마다 저항이 다를 수 있음을 통해 도체, 부도체, 반도체의 의미를 이해할 수 있다.
	B	전기 회로에서 전지의 전압에 의해 전류가 흐르는 것을 알고, 실험을 통해 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 말할 수 있다.
	C	전기 회로에서 전류의 방향과 전자의 이동 방향을 비교하여 말할 수 있다.
	D	전기 회로에서 전류를 모형으로 설명할 수 있다.
	E	전류의 의미를 알고, 전류가 흐르는 전기 회로를 만들 수 있다.
[9과14-03] 저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징을 비교하고, 일상생활에서 전기 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환됨을 소비 전력과 관련지어 설명할 수 있다. ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	저항의 연결 방법에 따른 전기 회로의 특징을 비교하여 그 차이를 이해하고, 일상생활에서 전기 제품들의 소비 전력을 전기 에너지 전환과 관련지어 설명할 수 있으며, 전기의 효율적인 사용 방법을 이해하고 이를 실천할 수 있다.
	B	저항의 연결 방법에 따른 전기 회로의 특징을 알고, 일상생활에서 전기 제품들의 소비 전력을 전기 에너지 전환과 관련지어 조사할 수 있으며, 전기의 효율적인 사용 방법을 실천할 수 있다.
	C	저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징을 알고, 일상생활에서 전기 제품들의 소비 전력을 전기 에너지 전환과 관련지어 조사할 수 있으며, 전기를 효율적으로 사용하려는 태도를 가진다.
	D	저항의 직렬연결과 병렬연결을 구별할 수 있으며, 일상생활에서 전기를 효율적으로 사용하려는 태도를 가진다.
	E	일상생활에서 전기 제품의 에너지 전환을 말할 수 있으며, 전기를 효율적으로 사용하는 데 관심을 가진다.
[9과14-04] 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 특성을 추리하고,	A	자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 특성을 추리할 수 있고, 전동기 등 일상생활에서 이를 활용한 예의 과학적 원리를 적용하고 해석하여 과학적 지식을 적극적으로 활용하는 태도를 가진다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
전자기 등 일상생활에서 활용한 예를 찾을 수 있다. <탐구 활동> • 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장 관찰하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	B	자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 방향을 찾을 수 있고, 일상생활에서 이를 활용한 예의 원리를 설명함으로써 과학적 지식의 유용성을 인식한다.
	C	실험을 통하여 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 힘을 받게 됨을 관찰하고, 전류의 방향과 자기장의 방향으로 힘의 방향을 찾을 수 있다.
	D	자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 힘을 받음을 알고, 이를 활용한 일상생활의 예를 찾을 수 있다.
	E	자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일은 힘을 받게 됨을 말할 수 있으며, 이러한 현상에 관심을 가진다.

(15) 별과 우주

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과15-01] 연주시차를 이용하여 별까지의 거리를 구할 수 있고, 별의 등급과 밝기의 관계 및 표면 온도와 색의 관계를 설명할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> • 디지털 탐구 도구를 활용하여 광원으로부터의 거리에 따른 빛의 세기 실험하기 	A	연주시차를 이용하여 별까지의 거리를 구하여 연주시차와 별까지의 거리 관계를 추론하고, 디지털 탐구 도구를 활용한 광원으로부터의 거리에 따른 빛의 세기 측정 실험을 통해 별의 등급과 밝기와의 관계를 추론하며, 별의 표면 온도와 색의 관계를 설명할 수 있다.
	B	연주시차를 이용하여 별까지의 거리를 비교하고, 디지털 탐구 도구를 활용한 광원으로부터의 거리에 따른 빛의 세기 측정 실험을 통해 거리에 따른 빛의 세기 변화를 이해하며, 별의 표면 온도와 색의 관계를 설명할 수 있다.
	C	연주시차를 이용하여 별까지의 거리를 비교하고, 겉보기 등급의 의미를 이해하며, 별의 색에 따라 표면 온도가 다름을 말할 수 있다.
	D	연주시차를 이용하여 거리를 측정하는 원리를 이해하고, 별의 색에 따라 표면 온도가 다름을 말할 수 있다.
	E	여러 가지 별들의 거리와 표면 온도가 다름을 말할 수 있다.
<p>[9과15-02] 우리은하의 구조와 크기를 이해하고, 성운과 성단의 특징을 비교할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> • 천체 관측 프로그램을 활용하여 우리은하를 구성하는 천체 관측하기 	A	우리은하의 구조와 크기를 이해하고, 천체 관측 프로그램을 활용하여 우리은하를 구성하는 천체의 특징을 조사하며, 성운과 성단의 특징을 비교할 수 있다.
	B	
	C	우리은하의 모양을 이해하고, 천체 관측 프로그램을 이용하여 우리은하를 구성하는 천체의 특징을 조사하며, 성운과 성단을 구분할 수 있다.
	D	
	E	천체 관측 프로그램을 이용하여 우리은하를 구성하는 천체를 찾아보고, 우리은하가 다양한 천체들로 구성됨을 말할 수 있다.
<p>[9과15-03] 모형을 이용하여 우주가 팽창하고 있음을 설명할 수 있다.</p>	A	스티커를 붙인 풍선 모형을 활용하여 우주가 팽창하고 있음을 이해하고, 우주의 탄생을 설명할 수 있다.
	B	
	C	외부 은하들이 멀어지는 이유를 우주 팽창과 연관 지어 설명할 수 있다.
	D	
	E	우주가 팽창하고 있음을 말할 수 있다.
<p>[9과15-04] 우주탐사의 의의와 인류에게 미치는 영향을 조사하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> • 우주탐사 계획 세우기 	A	우주탐사 성과를 바탕으로 우주탐사 계획을 세우고, 우주탐사가 인류에게 미치는 영향을 토론하여 우주탐사의 의의를 정립할 수 있으며, 이를 통해 과학의 유용성을 인식한다.
	B	
	C	우주탐사 성과를 바탕으로 우주탐사 계획을 세우고, 우주탐사의 의의와 우주탐사가 인류에게 미치는 영향을 조사하여 발표할 수 있다.
	D	
	E	우주탐사에 관한 정보를 수집할 수 있고, 우주탐사에 관심을 가진다.

(16) 화학 반응의 규칙성

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과16-01] 물리 변화와 화학 변화의 의미를 알고, 화학 변화에서 새로운 물질이 생성됨을 관찰할 수 있다.	A	물리 변화와 화학 변화의 차이점을 설명하고, 일상생활에서 물리 변화와 화학 변화의 예를 찾아 설명할 수 있다.
	B	
	C	화학 변화에서 새로운 물질이 생성됨을 관찰하고, 일상생활에서 물리 변화와 화학 변화의 예를 찾을 수 있다.
	D	물질이 변화하는 간단한 예를 보고, 물리 변화와 화학 변화의 의미를 설명할 수 있다.
	E	
[9과16-02] 간단한 화학 반응을 화학 반응식으로 표현하고, 화학 반응식에서 계수의 비를 입자 수의 비로 해석할 수 있다.	A	간단한 화학 반응을 화학 반응식으로 표현하고, 화학 반응식에서 계수의 비를 입자 수의 비로 해석할 수 있다.
	B	간단한 화학 반응을 화학 반응식으로 표현하고, 이를 모형으로 나타낼 수 있다.
	C	간단한 화학 반응을 화학 반응식으로 표현할 수 있다.
	D	간단한 화학 반응에서 반응물과 생성물이 무엇인지 말할 수 있다.
	E	화학 반응을 화학 반응식으로 표현할 수 있음을 안다.
[9과16-03] 화학 반응에서 질량이 보존됨을 실험을 통해 추론할 수 있다. <탐구 활동> • 화학 반응 전후의 질량 변화 관찰하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	질량 보존 법칙과 관련된 실험을 통하여 화학 반응에서 질량이 보존됨을 추론하고, 이를 입자 모형으로 설명하며 과학에서 모형의 유용성을 인식한다.
	B	질량 보존 법칙과 관련된 실험을 통하여 화학 반응에서 질량이 보존됨을 추론하고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다.
	C	질량 보존 법칙과 관련된 실험에서 반응물과 생성물의 질량이 같음을 알아낼 수 있다.
	D	
	E	화학 반응 전후의 반응물과 생성물의 질량 변화를 관찰할 수 있다.
[9과16-04] 화합물을 구성하는 성분 원소의 질량비가 일정함을 실험 자료를 해석하여 설명할 수 있다.	A	화합물의 형성 반응에서 성분 원소의 질량에 관한 자료를 해석하여 원소 간 질량비가 일정하다는 규칙성을 발견하고, 이는 물질을 일정한 화학식으로 표현하는 근거가 됨을 설명할 수 있다.
	B	화합물의 형성 반응에서 구성하는 성분 원소의 질량에 관한 자료를 해석하여 원소 간 질량비가 일정하다는 규칙성을 발견할 수 있다.
	C	화합물의 형성 반응에서 반응 물질의 질량이 달라져도 화합물을 구성하는 성분 원소의 질량비가 일정하다는 규칙성을 발견할 수 있다.
	D	화합물의 형성 반응에서 반응 물질의 질량으로부터 화합물을 구성하는 성분 원소의 질량비를 구할 수 있다.
	E	화합물의 형성 반응으로부터 화합물을 구성하는 성분 원소의 종류와 질량을 찾을 수 있다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과16-05] 기체 반응에서 기체 부피 사이의 비가 일정함을 실험 자료를 해석하여 설명할 수 있다.	A	여러 가지 기체 반응에 관한 자료를 해석하여 반응하고 생성되는 기체 부피 사이의 비가 일정함을 설명할 수 있다.
	B	기체 반응의 실험 결과를 해석하여 기체가 항상 일정한 부피비로 반응함을 찾을 수 있다.
	C	기체가 반응할 때 반응 물질과 생성 물질의 부피비를 구할 수 있다.
	D	반응 물질과 생성 물질이 모두 기체로 이루어진 반응을 식별할 수 있다.
	E	반응 물질과 생성 물질이 모두 기체로 이루어진 반응을 식별할 수 있다.
[9과16-06] 화학 반응에서 열에너지가 출입함을 알고, 생활 속 사례를 조사하여 발표할 수 있다. <탐구 활동> • 화학 반응을 이용한 간단한 냉각 장치 만들기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	화학 반응을 이용한 간단한 냉각 장치를 만들어 그 원리를 설명하고, 화학 반응에 의해 열에너지가 출입하는 생활 속 사례를 조사하여 발표하며, 과학의 유용성을 인식하고 과학적 원리를 활용하려는 태도를 가진다.
	B	주어진 절차대로 화학 반응을 이용한 간단한 냉각 장치를 만들고, 이 과정에서 과학의 유용성을 인식한다.
	C	화학 반응을 이용한 간단한 냉각 장치에서 열에너지가 출입함을 관찰하고, 이 과정에서 과학의 유용성을 인식한다.
	D	주위의 온도 변화를 근거로 화학 반응에서 열에너지가 방출되는 사례와 흡수되는 사례를 구분할 수 있다.
	E	화학 반응에서 열에너지가 출입함을 안다.

(17) 날씨와 기후변화

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과17-01] 지구 대기권을 4개 권역으로 구분하며, 온실효과와 지구온난화를 복사 평형의 관점으로 설명할 수 있다.</p> <p><탐구 활동> • 기후변화 관련 자료 검색 및 분석하기</p> <p>※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발</p>	A	지구 대기권을 높이에 따른 온도 변화로 4개의 권역을 구분하고 각 권역의 주요 특징을 이해하며, 온실효과와 지구온난화를 지구 복사 평형과 관련지어 설명하고, 기후변화 자료를 검색하고 분석하는 활동을 통해 기후변화의 심각성을 인식하며, 환경과 인간이 공존할 수 있는 다양한 방안을 모색할 수 있다.
	B	지구 대기권을 4개의 권역으로 구분하고 각 권역의 주요 특징을 이해하며, 복사 평형의 의미를 실험 결과와 관련지어 설명하고, 기후변화 자료를 검색하고 분석하는 활동을 통해 기후변화의 심각성을 인식한다.
	C	지구 대기권 각 권역의 명칭을 알고 각 권역의 온도 변화를 설명할 수 있으며, 기후변화 관련 자료 검색 활동을 통해 온실효과와 지구온난화의 의미를 이해하고 기후변화의 심각성을 인식한다.
	D	지구 대기권 각 권역의 명칭과 복사 평형의 의미를 말할 수 있고, 기후변화 관련 자료 검색 활동을 통해 기후변화에 관심을 가진다.
	E	지구 대기권이 4개의 권역으로 나누어짐을 알고, 기후변화 관련 자료 검색 활동을 통해 기후변화에 관심을 가진다.
<p>[9과17-02] 대기 대순환에서 위도별 바람의 특성을 파악하고, 대기 대순환의 역할을 설명할 수 있다.</p>	A	대기 대순환의 분포가 생기는 원인과 위도별 바람의 명칭과 특성을 알고, 대기 대순환의 역할을 설명할 수 있다.
	B	
	C	대기 대순환의 분포가 생기는 원인과 위도별 바람의 명칭 및 특성을 설명할 수 있다.
	D	
	E	위도별 바람의 명칭을 말할 수 있다.
<p>[9과17-03] 상대습도, 단열 팽창 및 응결 현상의 관계를 이해하고, 구름의 생성과 강수 과정을 설명할 수 있다.</p> <p><탐구 활동> • 디지털 탐구 도구를 이용하여 구름 생성 과정 실험하기</p>	A	대기 중의 수증기량, 이슬점, 포화수증기량을 이해하고 상대습도를 정량적으로 계산하며, 디지털 탐구 도구를 이용한 구름 생성 실험을 통해 구름의 생성을 단열 팽창에 따른 응결 현상으로 설명하고, 위도에 따른 강수 과정을 비교할 수 있다.
	B	상대습도를 증발 및 응결 현상과 관련지어 이해하고, 디지털 탐구 도구를 이용한 구름 생성 실험을 통해 구름의 생성을 단열 팽창에 따른 응결 현상으로 설명하며, 중위도의 강수 과정을 말할 수 있다.
	C	상대습도의 의미를 알고 디지털 탐구 도구를 이용한 구름 생성 과정 실험에서 구름의 생성을 단열 팽창 시의 온도 변화로 설명하며, 구름에서 눈이나 비가 내린다는 것을 말할 수 있다.
	D	증발과 응결의 의미를 알고 그 예를 찾으며, 디지털 탐구 도구를 이용한 구름 생성 실험에서 생성된 구름을 관찰할 수 있다.
	E	디지털 탐구 도구를 이용한 구름 생성 실험에서 생성된 구름을 관찰할 수 있다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과17-04] 기압, 기단, 전선의 개념을 이해하고, 일기도에서 저기압과 고기압의 분포에 따른 날씨를 해석할 수 있다.</p> <p>〈탐구 활동〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 실시간 데이터를 활용하여 날씨 해석하기 	A	<p>기압의 개념과 작용 방향을 알고 기압의 크기를 단위를 사용하여 나타내며, 전선의 생성과 특성을 이해하고 우리나라에 영향을 미치는 기단의 성질에 따라 계절별 날씨가 달라짐을 설명하며, 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 다양한 실시간 데이터에서 저기압과 고기압을 찾아 날씨를 해석할 수 있다.</p>
	B	<p>기압의 개념과 작용 방향을 알고 전선의 특성을 비교하며, 우리나라에 영향을 미치는 기단의 성질에 따라 계절별 날씨가 달라짐을 설명하고, 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 다양한 실시간 데이터를 활용하여 날씨를 해석할 수 있다.</p>
	C	<p>기압의 개념과 작용 방향을 알고 전선과 기단의 종류에 따라 날씨가 달라짐을 설명하며, 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 다양한 실시간 데이터를 이용하여 날씨 정보를 조사할 수 있다.</p>
	D	<p>기압의 개념, 전선과 기단의 종류를 말하고, 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 실시간 데이터를 이용하여 날씨 정보를 조사할 수 있다.</p>
	E	<p>기압의 개념을 말할 수 있고, 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 실시간 기상 데이터에 관심을 가진다.</p>

(18) 수권과 해수의 순환

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과18-01] 수권에서 해수, 담수, 빙하의 분포와 활용 사례를 조사하고, 자원으로서 물의 가치에 대해 토론할 수 있다.</p> <p>※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발</p>	A	수권에서 해수, 담수, 빙하의 분포와 활용 사례를 조사하고, 자원으로서 물의 가치에 대해 토론하는 활동을 통해 수자원의 중요성을 인식하며, 지속가능한 수자원 활용을 위한 수자원 보존 방안을 수립할 수 있다.
	B	
	C	수권에서 해수, 담수, 빙하의 활용 사례를 이해하고, 자원으로서 물의 가치를 조사할 수 있다.
	D	
	E	수권에서 담수, 해수, 빙하의 분포를 말할 수 있다.
<p>[9과18-02] 해수의 수온과 염분의 분포 및 변화를 해석하여 해수의 특성을 설명할 수 있다.</p> <p>〈탐구 활동〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 디지털 탐구 도구를 이용하여 해수의 연직 수온 분포 실험하기 • 실시간 데이터를 활용하여 우리나라 주변 해양 정보(수온, 염분) 분석하기 	A	디지털 탐구 도구를 이용한 해수의 연직 수온 분포 실험을 통해 해수의 수온 분포 및 변화를 이해하고, 염분의 분포에 영향을 주는 요인을 설명하며, 실시간 데이터를 활용하여 우리나라 주변의 해양 정보를 수집하고 분석할 수 있다.
	B	디지털 탐구 도구를 이용한 해수의 연직 수온 분포 실험을 통해 해수의 수온 분포 및 변화를 이해하고, 실시간 데이터를 활용하여 우리나라 주변의 해양 정보를 수집하여 염분의 분포를 설명할 수 있다.
	C	해수의 연직 수온 분포 그래프를 해석하고, 염분의 의미와 염류의 종류를 설명하며, 실시간 데이터를 활용하여 우리나라 주변의 해양 정보를 수집할 수 있다.
	D	해수의 연직 구조와 염분의 의미를 이해할 수 있고, 우리나라 주변의 실시간 해양 정보에 관심을 가진다.
	E	해수의 깊이에 따라 수온이 변함을 말할 수 있고, 우리나라 실시간 해양 정보에 관심을 가진다.
<p>[9과18-03] 대기 대순환과 해양 표층 순환과의 관계를 이해하고, 기후변화에 영향을 미치는 해류의 역할을 설명할 수 있다.</p>	A	대기 대순환에 의해 북태평양 아열대 순환이 생성됨을 이해하고, 기후변화에 영향을 미치는 해류의 역할을 설명할 수 있다.
	B	
	C	대기 대순환에 의해 해류가 이동함을 이해하고, 기후변화에 영향을 미치는 해류의 역할을 설명할 수 있다.
	D	
	E	해류가 기후변화에 영향을 미친다는 것을 말할 수 있다.

(19) 운동과 에너지

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과19-01] 직선상에서 움직이는 물체의 운동을 그래프로 나타내고 해석할 수 있다.	A	직선상에서 등속 운동과 시간에 따라 속력이 일정하게 증가하거나 감소하는 물체의 운동을 시간-속력 그래프로 나타내고 이를 해석할 수 있다.
	B	직선상에서 등속 운동과 시간에 따라 속력이 일정하게 증가하거나 감소하는 물체의 운동을 시간-속력 그래프로 나타낼 수 있다.
	C	직선상에서 등속 운동과 시간에 따라 속력이 일정하게 증가하거나 감소하는 물체의 운동 자료를 수집할 수 있다.
	D	등속 운동하는 물체의 시간-속력 그래프를 찾을 수 있다.
	E	등속 운동과 등속이 아닌 운동을 구분하여 말할 수 있다.
[9과19-02] 자유 낙하하는 물체의 운동에서 시간에 따른 속력의 변화가 일정함을 분석할 수 있다. <탐구 활동> • 여러 가지 물체의 자유 낙하 운동 분석하기	A	자유 낙하하는 물체의 운동을 분석하여 물체의 질량과 상관없이 속력의 변화가 일정함을 설명하고, 그 값을 도출할 수 있다.
	B	자유 낙하하는 물체의 운동을 분석하여 그래프로 나타내고, 물체의 질량과 상관없이 속력의 변화가 일정함을 설명할 수 있다.
	C	자유 낙하하는 물체의 운동을 나타낸 그래프를 찾고, 시간에 따른 속력의 변화가 일정함을 말할 수 있다.
	D	자유 낙하하는 물체의 운동을 나타낸 그래프를 찾을 수 있다.
	E	자유 낙하하는 물체는 속력이 점점 증가함을 말할 수 있다.
[9과19-03] 일의 정의를 알고, 자유 낙하하는 물체의 운동에서 중력이 한 일은 운동 에너지, 중력에 대해서 한 일은 위치 에너지로 전환됨을 설명할 수 있다.	A	일의 정의를 알고, 자유 낙하하는 물체의 운동에서 중력이 한 일은 운동 에너지, 중력에 대해서 한 일은 위치 에너지로 전환됨을 설명할 수 있다.
	B	일의 정의를 알고, 중력에 대해 한 일이 위치 에너지로 전환됨을 설명할 수 있다.
	C	일의 정의 및 일과 에너지 관계를 말하고, 중력이 한 일이 위치 에너지, 운동 에너지와 관련됨을 말할 수 있다.
	D	일의 정의를 알고, 자유 낙하하는 물체에서 중력이 한 일을 구할 수 있다.
	E	과학에서 사용하는 의미의 일과 일상적인 의미의 일을 구별할 수 있다.
[9과19-04] 물체의 운동에서 역학적 에너지의 전환과 보존을 이해하고, 이를 활용하여 일상생활 속 물체의 운동을 예측할 수 있다.	A	일상생활에서의 자유 낙하 운동이나 단진자 운동 사례에서 역학적 에너지의 전환과 보존을 적용하여 물체의 운동을 예측할 수 있고, 과학 지식이 일상생활에서 유용하게 활용됨을 인식한다.
	B	자유 낙하 운동이나 단진자 운동에서 역학적 에너지의 전환과 보존을 이해하고 적용하여 설명할 수 있으며, 이를 일상생활 속 물체의 운동에 적용하려는 적극적인 태도를 가진다.
	C	자유 낙하하는 물체의 실험 결과를 바탕으로 역학적 에너지의 전환과 보존을

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>〈탐구 활동〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 자유 낙하하는 물체의 역학적 에너지 보존 실험하기 <p>※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발</p>		설명할 수 있고, 일상생활 속 물체의 운동에 이를 적용하려는 태도를 가진다.
	D	자유 낙하하는 물체에서 위치 에너지의 변화량과 운동 에너지의 변화량을 비교하여 역학적 에너지의 전환과 보존을 알고, 일상생활 속 물체의 운동에 흥미와 호기심을 가진다.
	E	자유 낙하하는 물체에서 위치 에너지와 운동 에너지의 변화를 말할 수 있고, 일상생활 속 물체의 운동에 관심을 가진다.

(20) 자극과 반응

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과20-01] 감각기관의 구조와 기능을 이해하고, 실험을 통해 자극이 뇌로 전달되는 과정을 추론할 수 있다. <탐구 활동> • 맹점 확인 실험하기	A	감각기관의 구조와 기능을 이해하고, 자극이 뇌로 전달되는 과정을 추론하여 설명할 수 있다.
	B	감각기관의 구조와 기능을 이해하고, 감각을 느끼는 과정을 설명할 수 있다.
	C	감각기관의 구조와 기능을 이해할 수 있다.
	D	자극의 종류와 감각기관을 대응시킬 수 있다.
	E	자극을 감지하는 것이 감각기관임을 안다.
[9과20-02] 뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 자극에서 반응이 일어나기까지의 과정을 모형으로 설명할 수 있다 <탐구 활동> • 무조건 반사와 의식적 반응 실험하기	A	뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 자극에 대한 반응이 일어나는 과정을 모형으로 설명할 수 있다.
	B	뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 자극에 대한 반응이 일어나는 과정을 모형으로 표현할 수 있다.
	C	뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 자극에 대한 반응이 일어나는 과정에 대한 모형을 이해할 수 있다.
	D	뉴런과 신경계의 구조를 말할 수 있다.
	E	신경계의 기본 단위가 뉴런임을 말할 수 있다.
[9과20-03] 우리 몸의 기능 조절에 호르몬이 관여함을 알고, 관련 자료를 조사하여 발표할 수 있다.	A	우리 몸의 기능을 조절하는 호르몬에 대해 이해하고, 관련 자료를 조사하여 발표할 수 있다.
	B	우리 몸의 기능을 조절하는 호르몬에 대해 이해하고, 관련 자료를 조사할 수 있다.
	C	우리 몸의 기능 조절에 호르몬이 관여함을 알고, 그 종류를 나열하며, 호르몬 관련 자료를 조사할 수 있다.
	D	우리 몸의 기능 조절에 적절한 양의 호르몬이 필요하다는 것을 말하고, 호르몬 관련 자료 조사에 참여할 수 있다.
	E	우리 몸의 기능 조절에 호르몬이 관여함을 말하고, 교사의 안내에 따라 호르몬 자료를 찾아 볼 수 있다.

(21) 생식과 유전

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과21-01] 개체의 생장에 세포분열이 필요한 이유를 세포의 표면적과 부피의 관계로 추론할 수 있다.	A	세포분열의 필요성을 이해하고, 세포분열이 개체의 생장과 어떤 관련이 있는지 세포의 표면적과 부피의 관계로 추론할 수 있다.
	B	세포분열을 통해 개체가 성장함을 이해하고, 세포의 표면적과 부피의 관계를 설명할 수 있다.
	C	세포분열과 개체의 성장을 연관 지어 설명할 수 있다.
	D	세포분열을 통해 세포 수가 증가함을 말할 수 있다.
	E	세포분열을 통해 세포 수가 증가함을 말할 수 있다.
[9과21-02] 염색체와 유전자의 관계를 이해하고, 체세포분열과 생식세포 형성과정의 특징을 염색체 행동을 중심으로 비교하여 설명할 수 있다. <탐구 활동> • 세포분열 관찰하기	A	염색체와 유전자의 관계를 이해하고, 체세포분열과 생식세포 형성과정의 특징을 염색체 행동을 중심으로 비교하여 설명할 수 있다.
	B	염색체와 유전자의 관계를 이해하고, 체세포분열과 생식세포 형성과정의 특징을 염색체 행동을 중심으로 각각 설명할 수 있다.
	C	세포분열에는 체세포분열과 생식세포 형성과정이 있음을 말할 수 있다.
	D	염색체와 유전자의 관계를 설명할 수 있다.
	E	유전자의 의미를 말할 수 있다.
[9과21-03] 수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현할 수 있다.	A	수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현하고 설명할 수 있다.
	B	수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현할 수 있다.
	C	난할은 세포의 크기가 변하지 않고 세포 수가 증가하는 과정임을 설명할 수 있다.
	D	수정란으로부터 난할하여 개체가 발생한다는 것을 말할 수 있다.
	E	수정을 통해 수정란이 형성됨을 말할 수 있다.
[9과21-04] 멘델 유전 실험의 의의와 원리를 이해하고, 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 조사하여 협력적으로 소통할 수 있다.	A	멘델 유전 실험의 의의와 원리를 이해하고, 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 조사하여 조사한 자료에 대해 협력적 소통을 할 수 있다.
	B	멘델 유전 실험의 의의와 원리를 이해하고, 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 조사하여 발표할 수 있다.
	C	멘델 유전 실험의 의의와 원리를 이해하고, 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 조사할 수 있다.
	D	멘델 유전 실험의 의의를 말하고, 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 교사의 안내에 따라 조사할 수 있다.
	E	유전의 의미를 말할 수 있다.

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과21-05] 사람의 유전 형질과 유전 연구 방법을 알고, 가계도를 분석하여 사람의 유전 현상을 설명할 수 있다. <탐구 활동> • 유전 현상 모의 활동하기	A	사람의 유전 형질과 유전 연구 방법을 알고, 가계도 분석을 통해 사람의 유전 현상을 설명하며, 유전 현상에 대한 모의 활동을 하고 유전 현상에 대해 발표할 수 있다.
	B	사람의 유전 형질과 유전 연구 방법을 알고, 가계도를 분석하며, 유전 현상에 대한 모의 활동을 하고 유전 현상을 정리할 수 있다.
	C	사람의 유전 형질을 알고, 유전 연구 방법을 설명하며, 유전 현상에 대한 모의 활동에 참여할 수 있다.
	D	사람의 유전 형질을 알고, 유전 연구 방법을 나열하며, 유전 현상에 대한 모의 활동에 참여할 수 있다.
	E	사람의 유전 형질을 말하고, 교사의 안내에 따라 유전 현상에 대한 모의 활동에 참여할 수 있다.

(22) 재해·재난과 안전

성취기준	성취기준별 성취수준	
[9과22-01] 재해·재난 사례와 관련된 자료를 조사하고, 그 발생 원인과 피해에 대해 과학적으로 분석할 수 있다. <탐구 활동> • 빅데이터를 이용하여 재해·재난 사례 분석하기	A	재해·재난 사례와 관련된 자료를 수집하고, 빅데이터를 이용하여 각 사례의 발생 원인과 피해를 과학적으로 분석하며 비교할 수 있다.
	B	
	C	재해·재난 사례와 관련된 자료를 수집하고, 빅데이터를 이용하여 각 사례의 피해를 과학적으로 분석할 수 있다.
	D	
	E	디지털 탐구 도구를 이용하여 재해·재난 사례와 관련된 자료를 조사할 수 있다.
[9과22-02] 과학적 원리를 이용하여 재해·재난에 대한 대비 및 대처 방안을 세울 수 있다. <탐구 활동> • 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료 제작하기 ※ 내용 체계표의 가치·태도 요소를 포함하여 성취수준 개발	A	과학적 원리를 이용하여 재해·재난에 대한 사전 예방 및 대비 방안과 사후 대처 방안을 토의·토론을 통해 수립하고, 안전하고 지속가능한 사회 발전에 기여하며 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작하고 발표할 수 있다.
	B	
	C	과학적 원리를 이용하여 재해·재난에 대한 사전 예방 및 대비 방안과 사후 대처 방안을 수립하고, 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작하고 발표할 수 있다.
	D	
	E	재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작할 수 있다.

(23) 과학과 나의 미래

성취기준	성취기준별 성취수준	
<p>[9과23-01] 과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 과학기술의 발달로 생기는 미래 사회의 직업 변화를 예상할 수 있다.</p> <p>〈탐구 활동〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 직업 속 과학 탐색하기 • 미래 사회에서 과학의 역할과 새로운 과학 직업 토의하기 	A	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 과학기술의 발달에 따라 미래 사회에서 과학의 역할과 새로운 직업에 대해 토의할 수 있다.
	B	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 과학기술의 발달에 따라 미래 사회에서 생길 수 있는 직업을 나열할 수 있다.
	C	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 과학기술의 발달에 따라 미래 사회에 과학과 관련된 새로운 직업이 생기는 것을 예상할 수 있다.
	D	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사할 수 있다.
	E	과학과 관련된 직업의 종류를 말하고, 교사의 안내에 따라 과학과 관련된 일을 조사할 수 있다.
<p>[9과23-02] 자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사하고, 진로 선택을 위하여 필요한 과학 학습을 계획할 수 있다.</p>	A	자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사하고, 진로 선택을 위하여 필요한 과학 학습을 계획하는 과정에서 과학의 유용성과 중요성을 알 수 있다.
	B	자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사하고 발표함으로써 과학이 다양한 분야에 관련됨을 인식하고, 진로 선택을 위하여 필요한 과학 학습을 계획할 수 있다.
	C	자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사함으로써 과학이 다양한 분야에 관련됨을 인식한다.
	D	자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사할 수 있다.
	E	자신의 진로에 과학이 관련됨을 말할 수 있다.

2 영역별 성취수준

(1) 과학과 인류의 지속가능한 삶

영역	영역별 성취수준		
과학과 인류의 지속가능한 삶	A	지식·이해	과학적 탐구 방법과 문제 해결 방법을 이해하고, 과학이 인류 문명과 문화 발달에 미친 영향과 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성 및 역할을 이해할 수 있다.
		과정·기능	일상생활의 문제를 인식하여 탐구 문제를 발견하고, 과학적 탐구 방법을 활용한 과학적 해결 방안을 제안하여 미래 사회의 변화를 예측할 수 있으며, 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할에 대해 조사·발표하고 토의할 수 있다.
		가치·태도	과학적 탐구 방법을 통해 일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 태도를 가지고, 인류의 발달과 인류가 직면한 문제 해결에 과학이 유용함을 인식하며, 지속가능한 삶을 위한 해결 방안을 찾고 이를 실천할 수 있다.
	B	지식·이해	과학적 탐구 방법과 문제 해결 방법을 이해하며, 과학이 인류 문명과 문화 발달에 미친 영향과 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할을 이해할 수 있다.
		과정·기능	일상생활의 문제를 인식하여 탐구 문제를 발견하고, 과학적 탐구 방법을 활용한 과학적 해결 방안을 제안하여 미래 사회 변화를 예측할 수 있으며, 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할에 대해 조사·발표하고 토의할 수 있다.
		가치·태도	과학적 탐구 방법을 통해 일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 태도를 가지고, 인류의 발달과 인류가 직면한 문제 해결에 과학이 유용함을 인식하며, 지속가능한 삶을 위한 해결 방안을 찾고 이를 실천할 수 있다.
	C	지식·이해	과학적 탐구 방법을 이해하고, 인류 문명에 미친 과학기술의 중요성과 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 역할을 이해할 수 있다.
		과정·기능	주어진 과학적 탐구 방법 및 절차에 따라 탐구를 수행하여 결론을 도출하고, 과학적 지식이 인류 문명에 미친 영향, 과학기술이 가져올 미래 사회의 변화, 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 역할 등에 대해 조사하여 발표할 수 있다.
		가치·태도	일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 데에 관심을 가지고, 인류의 발달과 인류가 직면한 문제 해결에 과학이 유용함을 인식한다.
	D	지식·이해	과학적 탐구 방법을 이해하고, 인류 문명에 미친 과학기술의 중요성과 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 역할을 이해할 수 있다.
		과정·기능	주어진 과학적 탐구 방법 및 절차에 따라 탐구를 수행하여 결론을 도출하고, 과학적 지식이 인류 문명에 미친 영향, 과학기술이 가져올 미래 사회의 변화, 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 역할 등에 대해 조사하여 발표할 수 있다.

영역	영역별 성취수준		
	가치·태도	일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 데에 관심을 가지고, 인류의 발달과 인류가 직면한 문제 해결에 과학이 유용함을 인식한다.	
	E	지식·이해	일상생활의 문제 해결을 위한 과학적 탐구 방법의 단계를 말하고, 과학적 지식이 인류 문명에 미친 사례를 열거하며, 지속가능한 삶의 의미를 말할 수 있다.
		과정·기능	과학적 탐구 방법의 주요 단계를 알고, 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 활용 사례를 조사할 수 있다.
	가치·태도	일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 데에 관심을 가지고, 과학과 인류 문명의 관련성, 생활을 편리하게 하는 과학기술에 흥미와 호기심을 가진다.	

(2) 생물의 구성과 다양성

영역	영역별 성취수준		
생물의 구성과 다양성	A	지식·이해	세포는 생명이 일어나는 기본 단위임을 알고, 하나의 생명체 안에 존재하는 여러 부위의 세포가 다른 기능을 수행함을 설명할 수 있다. 동물과 식물의 유기적 구성 단계를 이해하고, 동물과 식물을 비교하여 예를 들어 설명할 수 있다. 생물다양성과 변이의 의미를 알고, 종의 개념과 생물 분류 체계, 5계의 특징과 생물다양성 보전의 필요성을 이해할 수 있다.
		과정·기능	세포 관찰을 통해 구조와 기능의 관계를 추론할 수 있다. 분류 기준을 세워 주변의 생물을 계 수준에서 분류하고 변이와 생물다양성의 관계를 추론할 수 있다. 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하여 발표할 수 있다.
		가치·태도	생물다양성 보전 놀이 활동을 통해 실천 방법을 탐색하고 실행할 수 있다.
	B	지식·이해	세포는 생명이 일어나는 기본 단위임을 알고, 다양한 세포의 공통점과 차이점을 말하며, 동물과 식물의 구성 단계를 각각 예를 들어 설명할 수 있다. 생물다양성과 변이의 의미를 이해하고, 주변 생물에서 다양한 변이를 찾아 생물다양성과의 관계를 설명할 수 있다. 종의 개념과 생물 분류 체계를 이해하고, 5계를 예를 들어 설명할 수 있다. 생물다양성 보전의 필요성을 이해할 수 있다.
		과정·기능	세포 관찰을 통해 구조와 기능의 관계를 추론하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하여 발표할 수 있다.
		가치·태도	생물다양성 보전 놀이를 통해 생물다양성 보전을 위한 실천 방안을 탐색할 수 있다.
	C	지식·이해	세포는 생명이 일어나는 기본 단위임을 알고, 다양한 모양의 세포의 구조적 공통점과 동물과 식물의 유기적 구성 단계의 차이점을 말할 수 있다. 생물다양성과 변이의 의미와 생물이 환경에 적응하는 과정이 있음을 이해하고, 종의 개념과 생물 분류 체계를 이해하며, 5계를 말할 수 있다. 생물다양성 보전의 필요성을 이해할 수 있다.
		과정·기능	세포 관찰을 통해 핵, 세포막, 세포벽과 같은 세포의 구조를 확인하고, 환경과 생물다양성의 관계를 주변에서 찾아 설명하며, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사할 수 있다.
		가치·태도	생물다양성 보전의 필요성에 대해 관심을 가진다.
D	지식·이해	세포는 생명이 일어나는 기본 단위이고, 하나의 생명체 안에서도 부위에 따라 다양한 모양의 세포가 있음을 알 수 있다. 동물과 식물의 유기적 구성 단계의 명칭을 각각 나열하고, 생물다양성과 변이의 의미를 이해할 수 있다. 종의 의미와 생물 분류 단계를 말하고, 생물다양성이 감소하는 원인을 알 수 있다.	
	과정·기능	세포 관찰을 통해 핵과 다른 세포소기관을 구별할 수 있다.	
	가치·태도	생물다양성 보전의 필요성에 대해 관심을 가진다.	

영역	영역별 성취수준	
	E 지식·이해	세포는 생명이 일어나는 기본 단위라는 것과 동물과 식물은 유기적 구성 단계로 구성되어 있음을 말할 수 있다. 생물다양성과 종의 의미, 생물다양성이 감소하는 원인을 말할 수 있다.
	과정·기능	주어진 절차대로 세포를 관찰할 수 있다.
	가치·태도	생물다양성 보전의 필요성을 인식한다.

(3) 열

영역		영역별 성취수준	
열	A	지식·이해	시간-온도 그래프를 보고 두 물체의 온도와 이들이 열평형에 도달하는 과정을 해석할 수 있으며, 전도 대류 복사에 의한 열의 전달 방법을 이해하고, 물질에 따라 비열과 열팽창 정도가 다름을 이해할 수 있다.
		과정·기능	시간-온도 그래프를 보고 온도 변화와 열평형이 이루어지는 과정을 입자의 배치나 움직임으로 설명할 수 있으며, 열의 전달 과정을 모형을 사용하여 다양하게 표현하고 그 차이를 설명할 수 있다. 일상생활에서 비열과 열팽창의 원리를 적용한 사례를 찾을 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 열과 관련된 다양한 현상을 찾아 과학적 원리가 유용하게 활용됨을 인식한다.
	B	지식·이해	시간-온도 그래프를 보고 물체의 온도 변화와 이들이 열평형에 도달함을 말하고, 전도 대류 복사에 의한 열의 전달 방법을 설명할 수 있으며, 물질에 따라 비열과 열팽창 정도가 다름을 이해할 수 있다.
		과정·기능	시간-온도 그래프를 보고 두 물체의 온도 변화와 열평형을 입자의 배치나 움직임으로 말하고, 열전달 과정을 모형을 사용하여 설명하며, 온도 센서를 이용하여 물질의 비열과 열팽창을 비교하는 실험을 수행할 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 열과 관련된 현상에 흥미를 가지고, 탐구를 통해 궁금증을 해결하려는 태도를 가진다.
	C	지식·이해	열평형이 일어나는 예시를 찾고, 전도, 대류, 복사에 의한 열 전달 방법을 구별하며, 물질마다 비열과 열팽창 정도가 다름을 확인할 수 있다.
		과정·기능	온도가 다른 두 물체가 접촉할 때의 온도 변화를 입자의 배치나 움직임으로 말할 수 있으며, 전도, 대류, 복사에 의한 열의 전달 방법을 모형을 사용하여 표현할 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 열과 관련된 현상에 관심을 가지고, 이를 과학적으로 설명하려는 적극적인 태도를 가진다.
	D	지식·이해	온도가 다른 두 물체가 접촉할 때 열의 이동 방향을 찾고, 물체의 온도를 입자의 활발한 정도로 말할 수 있다. 전도, 대류, 복사에 의한 열의 전달 방법을 구별하고, 열이 가해질 때 물질의 온도 변화가 다르며 물질의 부피 팽창 정도가 다름을 알 수 있다.
		과정·기능	물체의 온도를 입자의 배치나 움직임으로 말하고, 전도, 대류, 복사에 의한 열의 전달 방법을 구별하고, 열에 의해 물질의 부피 팽창 정도가 다름을 관찰할 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 열과 관련된 현상의 예를 찾는 데 관심을 가지고, 과학적으로 설명하려고 노력한다.

영역	영역별 성취수준	
	E	온도가 다른 물체가 접촉할 때 열의 이동 방향을 찾고, 열의 전달 방법에는 전도, 대류, 복사가 있음을 말하며, 열에 의해 물질의 온도 변화 정도가 다르고 부피가 팽창함을 말할 수 있다.
		일상생활에서 열이 전달되어 나타나는 사례를 찾고, 열에 의해 물질의 부피가 팽창함을 확인할 수 있다.
		일상생활에서 열과 관련된 현상에 관심을 가진다.

(4) 물질의 상태 변화

영역	영역별 성취수준		
물질의 상태 변화	A	지식·이해	물질이 운동하는 입자로 구성되어 있고, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태가 달라짐을 이해하며, 각 상태의 특징 및 상태 변화가 일어날 때 질량은 보존되고 부피가 변하는 것을 말할 수 있다. 여러 가지 상태 변화를 정확한 용어를 사용하여 구분하고, 상태 변화에는 열에너지의 출입이 따른다는 것과 이를 이용한 사례를 말할 수 있다.
		과정·기능	확산과 증발로부터 물질을 이루는 기본 입자와 입자의 운동에 관해 추론할 수 있다. 물질의 각 상태를 모형으로 나타내고, 상태 변화에서 나타나는 현상을 관찰하여 질량 및 부피 변화를 입자 모형으로 설명할 수 있다. 상태 변화가 일어날 때의 온도 변화를 측정하여 그래프로 변환하고 해석하여 상태 변화와 열에너지 출입의 관계를 설명할 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 일어나는 상태 변화와 열에너지 출입 현상을 과학적 원리로 설명하면서 과학 지식을 활용한 생활 속 문제 해결 활동을 즐기고, 이 과정에서 과학의 유용성을 인식한다.
	B	지식·이해	물질이 운동하는 입자로 구성되어 있고, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태가 달라짐을 말할 수 있다. 각 상태의 특징을 말하고 상태 변화 현상을 정확한 용어를 사용하여 구분하며, 상태 변화에서 질량과 부피가 어떻게 변하는지 말할 수 있다. 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 말할 수 있다.
		과정·기능	확산과 증발로부터 물질을 이루는 기본 입자와 입자의 운동에 관해 추론하고, 물질의 각 상태와 상태 변화를 입자 모형으로 나타내 설명할 수 있다. 상태 변화에서 온도 변화를 측정하여 그래프로 변환하고 열에너지의 출입과 관련지어 해석할 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 일어나는 상태 변화와 열에너지 출입 현상에 대한 원리를 설명하고, 과학 지식을 활용한 일상생활 문제 해결을 통해 과학의 유용성을 인식한다.
C	지식·이해	증발과 확산 현상의 특징을 찾고 물질이 입자로 구성됨을 말할 수 있다. 물질을 상태에 따라 입자 모형으로 나타내고, 상태 변화를 정확한 용어를 사용하여 구분하며, 상태 변화에서 질량과 부피가 어떻게 변하는지 말할 수 있다. 상태 변화 시 열에너지 출입 여부를 말할 수 있다.	
	과정·기능	확산과 증발로부터 물질을 이루는 기본 입자에 관해 추론할 수 있다. 물질의 각 상태를 모형으로 나타내고 상태 변화 시 나타나는 현상을 관찰하여 비교할 수 있으며 상태 변화 시 온도 변화를 관찰하여 그래프로 변환할 수 있다.	
	가치·태도	일상생활에서 일어나는 상태 변화와 열에너지 출입 현상을 과학적으로 설명하려는 태도를 가진다.	
D	지식·이해	증발과 확산 현상의 특징을 찾고 물질이 입자로 구성됨을 말하고, 물질을 상태에 따라 입자 모형으로 나타낼 수 있다. 상태 변화를 정확한 용어를 사용하여 구분하고, 상태 변화에서 열에너지가 출입함을 말할 수 있다.	

영역	영역별 성취수준		
		과정·기능	확산과 증발로부터 물질을 이루는 기본 입자에 관해 추론할 수 있다. 물질의 각 상태를 모형으로 나타내고, 상태 변화에서 나타나는 현상을 관찰하며, 상태 변화 시 온도 변화를 측정할 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 일어나는 상태 변화와 열에너지 출입 현상을 과학적으로 설명하려는 태도를 가진다.
	E	지식·이해	증발과 확산 현상의 사례를 찾고, 물질의 상태별 특징 및 상태 변화 용어를 말하고, 상태가 변화가 일어날 때의 온도 변화 경향에 대해 말할 수 있다.
		과정·기능	상태 변화가 일어날 때 나타나는 현상을 관찰할 수 있다.
		가치·태도	일상생활에서 일어나는 상태 변화와 열에너지 출입 현상에 관심을 가진다.

(5) 힘의 작용

영역	영역별 성취수준		
힘의 작용	A	지식·이해	나란하게 작용하는 두 힘의 합력을 구하고 힘의 평형 조건을 설명할 수 있다. 중력, 탄성력, 마찰력, 부력과 관련된 일상생활의 예시로부터 그 힘을 설명하고, 알짜힘이 0이 아닌 상태에서 힘과 운동 상태 변화와의 관계를 이해하며, 다양한 사례에서 힘과 힘의 평형 관계를 설명할 수 있다.
		과정·기능	힘의 크기에 영향을 미치는 요인과의 관계를 설명하고, 힘이 작용하는 다양한 예들을 조사하여 속력 변화, 방향 변화, 속력과 방향 모두 변하는 경우로 분류할 수 있다. 과학적 지식을 활용한 장난감이나 도구를 창의적으로 고안하여 설계할 수 있다.
		가치·태도	힘을 활용한 창의적 도구를 설계하는 데에 힘의 개념을 활용하고, 이를 통해 과학 지식을 적극적으로 활용하려는 태도를 가진다.
	B	지식·이해	나란하게 작용하는 두 힘의 합력이 0일 때 물체는 힘의 평형을 이룬다는 것을 이해하고, 중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 특징을 크기와 방향으로 설명할 수 있으며, 제시된 사례에서 힘과 힘의 평형 관계를 설명할 수 있다.
		과정·기능	중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 크기에 영향을 미치는 요인을 찾고, 알짜힘이 0이 아닐 때 운동 상태 변화를 조사하여 이를 속력 변화, 방향 변화, 속력과 방향 모두 변하는 경우로 분류하며, 힘의 특징을 이용한 장난감이나 도구를 설계하는 활동을 할 수 있다.
		가치·태도	힘의 특징을 이용한 창의적 도구를 설계하는 활동을 통하여 과학 지식 활용의 유용성을 인식한다.
	C	지식·이해	나란하게 작용하는 두 힘의 합력을 구하고, 중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 특징을 설명하며, 힘의 평형을 이루는 힘의 종류를 찾을 수 있다.
		과정·기능	실험을 통하여 힘의 크기를 측정하고, 운동 상태 변화의 예를 조사하며, 힘을 활용한 장난감이나 도구를 설계할 수 있다.
		가치·태도	힘을 활용한 창의적 도구를 설계하는 데 적극적으로 참여할 수 있다.
D	지식·이해	나란하게 작용하는 두 힘을 화살표로 나타내고, 중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 특징을 설명할 수 있다. 알짜힘이 0일 때와 0이 아닐 때를 구별하고, 힘의 평형을 이루는 힘의 종류를 말할 수 있다.	
	과정·기능	물체에 작용하는 힘을 화살표로 표현하고, 알짜힘이 0인 상태와 아닌 상태를 구별하며, 힘의 특징을 이용한 기구나 장치를 설계할 수 있다.	
	가치·태도	일상생활에서 힘을 활용한 장난감이나 도구의 설계에 적극적인 관심을 가진다.	
E	지식·이해	힘과 힘의 평형의 의미를 말하고, 중력, 탄성력, 마찰력, 부력, 알짜힘의 의미를 말할 수 있다.	
	과정·기능	중력, 탄성력, 마찰력, 부력을 구별하고, 힘의 특징을 이용한 기구나 장치를 설계할 수 있다.	
	가치·태도	일상생활에서 힘을 활용한 장난감이나 도구의 설계에 관심을 가진다.	

(6) 기체의 성질

영역	영역별 성취수준		
기체의 성질	A	지식·이해	기체의 압력이 나타나는 원리를 알고, 기체의 부피가 압력이나 온도 변화에 따라 각각 어떻게 변하는지 설명할 수 있으며, 이에 해당하는 사례를 다양하게 제시할 수 있다.
		과정·기능	기체의 압력이 나타나는 원리를 입자 운동 모형으로 표현하고, 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피 관계를 알아보는 실험을 수행할 수 있다. 자료를 그래프로 변환, 해석하여 변인 간 관계에 대해 입자 모형을 사용하여 설명할 수 있다.
		가치·태도	압력이나 온도에 따른 기체의 부피 변화와 관련된 현상에 호기심을 가지고, 근거에 기반한 과학적 설명을 제시하고 활용하려는 태도를 가지며, 과학 지식을 활용한 일상생활 문제 해결 활동을 즐긴다.
	B	지식·이해	기체의 압력이 나타나는 원리를 알고, 기체의 부피가 압력이나 온도에 따라 각각 어떻게 변하는지 일상생활의 예를 들어 설명할 수 있다.
		과정·기능	기체의 압력이 나타나는 원리를 입자 운동 모형으로 표현하고, 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피 관계를 알아보는 실험을 수행할 수 있다. 자료를 그래프로 변환, 해석하여 변인 간 관계에 대해 근거를 들어 과학적으로 설명할 수 있다.
		가치·태도	압력이나 온도에 따른 기체의 부피 변화와 관련된 현상에 호기심을 가지며, 근거에 기반한 과학적 설명을 제시하고 활용하려는 태도를 가진다.
	C	지식·이해	기체 상태 물질의 입자가 어떻게 운동하는지 알고, 기체의 부피는 압력이나 온도에 따라 어떻게 변하는지 일상생활의 예를 들어 설명할 수 있다.
		과정·기능	기체 상태의 입자 운동을 모형으로 나타내고, 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피 관계를 알아보는 실험을 수행하며, 자료를 그래프로 변환하여 해석할 수 있다.
		가치·태도	압력이나 온도에 따른 기체의 부피 변화와 관련된 현상에 호기심을 가지며, 근거에 기반한 과학적 설명을 제시하고 활용하려는 태도를 가진다.
D	지식·이해	기체 상태 물질의 입자가 어떻게 운동하는지 알고, 기체의 부피가 압력이나 온도에 따라 어떻게 달라지는지 설명할 수 있다.	
	과정·기능	기체 상태의 입자 운동을 모형으로 나타내고, 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피의 관계를 알아보는 실험을 수행하며 수집한 데이터를 그래프로 변환할 수 있다.	
	가치·태도	압력과 온도에 따라 기체의 부피가 어떻게 변하는지 호기심을 가진다.	
E	지식·이해	압력의 의미를 알고, 기체의 부피가 압력이나 온도에 따라 어떻게 달라지는지 설명할 수 있다.	
	과정·기능	안내된 절차에 따라 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피 관계를 알아보는 실험을 수행할 수 있다.	
	가치·태도	기체의 부피 변화에 영향을 미치는 요인에 관심을 가진다.	

(7) 태양계

영역	영역별 성취수준		
태양계	A	지식·이해	태양계를 구성하는 천체의 종류와 특징을 설명하고, 태양 표면과 대기에서 일어나는 현상을 이해하여 태양 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있다. 천체의 겉보기 운동이 일어나는 이유를 지구 자전으로, 별자리의 변화를 지구 공전으로 설명할 수 있다.
		과정·기능	디지털 탐구 도구를 이용하여 태양계를 구성하는 천체의 특징에 관한 자료를 다양하게 수집하고 분석하며, 행성을 구분하는 기준을 스스로 정하고 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다. 학생 주도적으로 모형을 제작하여 달, 태양, 지구의 위치를 변화시키며 달의 위상변화, 일식, 월식의 원리를 입체적으로 이해할 수 있다.
		가치·태도	밤하늘 천체에 호기심과 관심을 가지고, 망원경 또는 육안으로 달과 행성을 관측하는 활동에 적극적으로 참여하여 천체 관측의 즐거움을 경험한다.
	B	지식·이해	태양계를 구성하는 천체의 특징과 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 적절한 과학 용어를 사용하여 설명할 수 있다. 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 예를 들어 설명할 수 있다. 천체의 겉보기 운동이 일어나는 이유를 지구 자전으로, 별자리의 변화를 지구 공전으로 설명할 수 있다.
		과정·기능	디지털 탐구 도구를 이용하여 태양계를 구성하는 천체의 특징에 관한 자료를 수집하고, 행성에 관한 자료를 분석하여 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다. 모형을 제작하여 달, 태양, 지구의 위치를 변화시키며 달의 위상변화, 일식, 월식의 원리를 입체적으로 이해할 수 있다.
		가치·태도	밤하늘 천체에 호기심과 관심을 가지고, 망원경 또는 육안으로 달과 행성을 관측하는 활동에 흥미를 가진다.
	C	지식·이해	태양계를 구성하는 천체의 종류를 구분하고, 행성의 특징을 설명할 수 있다. 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 예를 통해 이해하고, 지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동을 설명할 수 있다.
		과정·기능	디지털 탐구 도구를 이용하여 태양계를 구성하는 천체의 특징에 관한 자료를 수집하고, 달의 위상변화 모형을 이용하여 달의 위상변화를 관찰할 수 있다. 태양 표면과 대기에서 일어나는 현상, 일식과 월식 현상을 구분할 수 있다.
		가치·태도	밤하늘 천체에 호기심을 가지고, 망원경 또는 육안으로 달과 행성을 관측할 수 있다.
	D	지식·이해	태양계를 구성하는 행성을 구분하고, 태양 표면에서 일어나는 현상과 태양의 활동이 지구에 영향을 준다는 것을 설명할 수 있다. 지구의 자전과 공전의 의미, 일식과 월식, 달의 위상변화 등을 적절한 과학적 용어를 사용하여 표현할 수 있다.

영역	영역별 성취수준	
	과정·기능	디지털 탐구 도구를 이용하여 태양계를 구성하는 천체의 특징에 관한 자료를 수집하고, 달의 위상을 달, 태양, 지구 그림에서 찾을 수 있다.
	가치·태도	밤하늘 천체에 호기심을 가지고, 육안으로 달과 행성을 관측할 수 있다.
	지식·이해	태양계를 구성하는 천체의 다양함을 이해하고, 태양 표면에서 일어나는 현상을 설명하며, 달의 위상을 말할 수 있다.
	E 과정·기능	디지털 탐구 도구를 이용하여 태양계를 구성하는 천체를 찾아볼 수 있다.
	가치·태도	밤하늘 천체에 호기심을 가진다.

(8) 물질의 특성

영역	영역별 성취수준		
물질의 특성	A	지식·이해 물질은 서로 구별할 수 있는 고유한 특성을 가지며 그 사례로 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점이 있음을 이해한다. 또한 이러한 기준에 따라 다양한 물질을 순물질과 혼합물로 구분하고, 물질의 특성을 이용해 혼합물을 분리할 수 있으며, 혼합물 분리의 원리와 사례를 설명할 수 있다.	
		과정·기능 물질의 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점 등을 실험으로 구하고, 이것이 물질의 특성이 될 수 있음을 추론할 수 있으며, 이를 이용해 혼합물을 분리하는 실험을 설계 및 수행할 수 있다.	
		가치·태도 혼합물의 분리와 관련된 문제를 과학적 원리를 활용하여 해결하려는 태도를 가지며, 탐구를 통한 문제 해결 활동의 즐거움을 체험하고, 과학의 유용성을 인식한다.	
	B	지식·이해 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점을 구하는 방법을 설명하고, 이것이 물질의 특성이 될 수 있음을 말할 수 있으며, 각 물질의 특성을 이용한 혼합물의 분리 방법을 예를 들어 설명할 수 있다.	
		과정·기능 물질의 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점 등을 실험으로 구하고, 혼합물을 분리하는 간단한 실험을 설계 및 수행할 수 있다.	
		가치·태도 혼합물의 분리와 관련된 문제를 과학적 원리를 활용하여 해결하려는 태도를 가지며, 과학의 유용성을 인식한다.	
	C	지식·이해 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점을 구하는 방법을 설명하고, 이것이 물질의 특성이 될 수 있음을 말할 수 있으며, 각 물질의 특성을 이용한 혼합물의 분리 방법에 관해 설명할 수 있다.	
		과정·기능 안내에 따라 실험을 수행하고 데이터를 분석하여 물질의 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점 등을 구하고, 혼합물을 분리하는 실험을 수행할 수 있다.	
		가치·태도 혼합물의 분리와 관련된 문제를 과학적 원리를 활용하여 해결하려는 태도를 가진다.	
D	지식·이해 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점이 각각 무엇인지 알고, 이것이 물질의 특성이 될 수 있음을 말할 수 있다. 순물질과 혼합물의 예를 제시하고, 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 사례를 주변에서 찾을 수 있다.		
	과정·기능 안내된 절차에 따라 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점 등을 구하는 실험을 수행하고, 혼합물을 분리하는 실험을 수행할 수 있다.		
	가치·태도 물질의 특성과 이를 이용한 혼합물 분리에 관심을 가진다.		
E	지식·이해 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점이 각각 무엇인지 알고 순물질과 혼합물이 무엇인지 말할 수 있으며, 물질의 특성을 이용하여 혼합물의 분리가 가능함을 설명할 수 있다.		
	과정·기능 안내된 절차에 따라 물질의 밀도, 용해도, 끓는점, 녹는점을 구하는 실험이나 혼합물을 분리하는 실험 중 하나를 수행할 수 있다.		
	가치·태도 물질의 특성이나 혼합물의 분리에 관심을 가진다.		

(9) 지권의 변화

영역	영역별 성취수준			
	A	지식·이해	지구계의 구성 요소 특징을 이해하고, 지구계의 구성 요소가 상호 작용한다는 것과 다양한 지구 내부 조사 방법을 통해 지권이 층상 구조로 이루어져 있음을 설명할 수 있다. 지구의 표면과 암석이 풍화되어 토양이 생성됨을 이해하고, 토양 생성 과정을 모식도를 이용하여 풍화 작용과 연관 지어 설명할 수 있다. 과학적 증거를 기반으로 대륙이동설을 설명하고, 지구 겉부분을 구성하고 있는 것이 판임을 알며, 판의 분포와 이동에 의해 지진과 화산과 같은 지각변동이 일어남을 이해할 수 있다.	
		과정·기능	조암 광물의 색, 조흔색, 굳기, 염산 반응, 자성 등 주요 특성을 관찰하여 조암 광물을 구분하고, 루페나 돋보기를 이용하여 암석을 면밀하게 관찰하여 암석의 특성을 정리할 수 있다. 암석 관찰 결과를 바탕으로 암석을 생성 과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암으로 분류하고, 이를 암석의 순환과 연관 지어 종합적으로 설명할 수 있다. 디지털 탐구 도구를 활용하여 지진과 화산 관련 빅데이터를 수집 및 분석하고, 지진과 화산의 분포를 판의 경계와 관련지어 추론할 수 있다.	
		가치·태도	지구계의 구성 요소, 광물, 암석, 토양 등에 관심을 가지고 주변에서 찾아보며, 암석과 광물의 활용 방안 및 자원으로써 가치에 대해 조사하여 그 중요성을 인식한다. 지권에서 일어나는 지진과 화산과 같은 지각 변동에 관심을 가지고, 안전한 사회를 위해 지진과 화산이 발생하였을 때의 대처 방안을 수립하여 실천할 수 있다.	
	지권의 변화	B	지식·이해	지구계의 구성 요소 특징을 이해하고 다양한 예를 제시할 수 있다. 토양 생성 과정을 순서대로 나열하고, 대륙이동설의 증거를 이해할 수 있다. 지구의 겉부분이 여러 개의 판으로 구성됨을 알고 판을 대륙판과 해양판으로 구분할 수 있다.
			과정·기능	조암 광물의 주요 특성을 관찰하여 관찰한 내용을 일목요연하게 정리할 수 있다. 암석의 관찰을 통해 암석의 특성을 파악하여 암석을 생성 과정에 따라 분류할 수 있다. 지진과 화산 관련 빅데이터를 수집하고 분석하여, 지진과 화산의 분포를 판과 관련지어 설명할 수 있다.
			가치·태도	지구계의 구성 요소, 광물, 암석, 토양 등에 관심을 가지고, 암석과 광물의 활용 방안 및 자원으로써 가치에 대해 조사한다. 지권에서 일어나는 지진과 화산과 같은 지각 변동에 관심을 가지고, 안전하고 지속가능 사회를 위해 지진과 화산이 발생하였을 때 대처 방안을 수립할 수 있다.
	C	지식·이해	지구계 구성 요소의 특징과 지구의 층상 구조의 특징을 이해할 수 있다. 토양 층상 구조를 구분하고, 대륙이동설의 증거를 설명할 수 있다. 다양한 예를 통해 풍화 과정을 이해할 수 있다.	
		과정·기능	암석을 이루는 조암 광물을 관찰하여 조암 광물과 암석의 이름을 말할 수 있다. 지진과 화산 관련 빅데이터를 수집하여 지진과 화산이 자주 발생하는 지역의 규칙성을 찾을 수 있다.	
		가치·태도	암석과 광물의 활용 방안 및 자원으로써의 가치에 대해 조사한다. 지권에서 일어나는 지진과 화산과 같은 지각 변동에 관심을 가지고, 지진과 화산이 우리의 생활에 미치는 영향을 인식한다.	

영역	영역별 성취수준		
	D	지식·이해	지구계의 구성 요소, 지권의 층상 구조, 토양의 층상 구조를 제시할 수 있다. 자료를 통하여 대륙이 이동하였음과 지진과 화산 등의 현상이 지구 곳곳에서 발생함을 이해할 수 있다.
		과정·기능	조암 광물과 암석을 관찰하여 관찰한 내용을 기록하고, 지진과 화산 관련 빅데이터 수집 활동에 참여할 수 있다.
		가치·태도	암석과 광물의 활용 방안을 조사하고, 지권에서 일어나는 지진과 화산과 같은 지각 변동에 관심을 가진다.
	E	지식·이해	지구계의 구성 요소와 풍화의 의미를 설명하고, 지구가 여러 개의 판으로 이루어져 있음을 이해할 수 있다.
		과정·기능	조암 광물과 암석을 관찰하고, 교사가 제시한 지진과 화산 자료에서 지진과 화산이 자주 발생하는 지역을 찾아볼 수 있다.
		가치·태도	지권에서 일어나는 지진과 화산과 같은 지각 변동에 관심을 가진다.

(10) 빛과 파동

영역	영역별 성취수준		
	A	지식·이해	빛의 반사 법칙과 굴절의 원리를 이해하고, 물체를 보는 과정을 빛의 반사와 관련지어 경로로 나타내고 설명할 수 있다. 평면거울에서 상이 생기는 원리를 빛의 반사 법칙을 적용하여 설명하고, 일상생활에서 사용되는 거울과 렌즈의 종류를 분류하며, 상의 특징을 비교하여 설명할 수 있다. 영상 장치에서 빛의 합성을 이용하여 다양한 색이 표현되는 원리를 이해하고, 파동의 발생과 전달 과정을 이해하며, 소리의 특징을 파동으로 설명할 수 있다.
		과정·기능	물체를 보는 과정을 빛의 반사와 관련지어 빛의 진행 경로로 나타내고, 일상생활에서 사용되는 거울과 렌즈의 종류를 분류하며 상의 특징을 비교할 수 있다. 디지털 탐구 도구를 사용하여 음악 등 일상생활의 다양한 소리를 파형으로 나타내고, 각 소리의 특징을 분석할 수 있다.
		가치·태도	빛과 파동에 관한 과학 지식이 일상생활에 유용하게 활용됨을 인식하고, 관련 현상을 설명하는 데 과학적 원리를 활용하는 태도를 가진다.
빛과 파동	B	지식·이해	물체를 보는 과정을 빛의 진행 경로로 설명하고, 평면거울에서 상이 생기는 원리를 빛의 반사 법칙으로 설명하며, 여러 가지 거울과 렌즈가 만드는 상의 특징을 말할 수 있다. 물체의 색은 표면에서 반사한 빛이 합성되어 나타난 것임을 알고 다양한 소리가 진폭, 진동수, 맵시 차이로 나타남을 말할 수 있다.
		과정·기능	실험을 통하여 빛의 반사, 굴절의 특징을 확인하고, 물체를 보는 과정을 빛의 진행 경로로 나타낼 수 있다. 여러 가지 거울과 렌즈를 이용하여 상을 만들어 그 특징을 구분하고, 실험을 통하여 다양한 소리의 진폭, 진동수, 파형을 관찰할 수 있다.
	가치·태도	빛과 파동에 의해 나타나는 현상에 흥미와 호기심을 가지고, 과학적 용어를 사용하여 설명하려는 태도를 가진다.	
	C	지식·이해	물체를 보는 과정을 빛의 진행 경로로 말하고, 평면거울에서 상이 생기는 과정을 빛의 반사 법칙으로 말할 수 있다. 물체의 색이 물체에서 반사된 빛들의 합성으로 만들어짐을 말하고, 소리는 파동임을 말할 수 있다.
		과정·기능	빛의 반사와 굴절 현상의 예를 찾고, 여러 가지 거울과 렌즈를 이용하여 상을 만들어 관찰하며, 소리의 세기, 소리의 높낮이, 맵시가 다른 소리를 파동에 관한 과학적 용어로 표현할 수 있다.
	가치·태도	빛과 파동에 의해 나타나는 현상에 흥미와 호기심을 가지고, 과학적 용어를 사용하여 설명하려는 태도를 가진다.	
	D	지식·이해	물체를 보려면 빛이 있어야 함을 말하고, 평면거울에서 상이 생기는 과정을 빛의 반사 법칙으로 말할 수 있다. 영상 장치가 표현하는 색이 빛의 삼원색의 합성임을 말며, 파동은 물체의 진동으로 만들어지고 매질을 통해 전달됨을 알 수 있다.

영역	영역별 성취수준	
	과정·기능	빛의 반사와 굴절 현상의 예를 찾고, 평면거울에 생긴 상을 관찰하여 그 특징을 말할 수 있다.
	가치·태도	빛과 파동에 의해 나타나는 현상에 관심을 가지고 관련 탐구 활동에 적극적으로 참여할 수 있다.
	지식·이해	빛이 물체를 만나면 반사하거나 굴절함을 알고, 평면거울이 만드는 상의 특징을 말하며, 빛의 삼원색과 파동의 의미를 말할 수 있다.
	E 과정·기능	여러 가지 거울과 렌즈를 이용해 상을 만들어 관찰할 수 있다.
	가치·태도	빛과 파동에 의해 나타나는 현상에 관심을 가지고 관련 탐구 활동에 참여할 수 있다.

(11) 물질의 구성

영역	영역별 성취수준		
물질의 구성	A	지식·이해	정의에 따라 주변의 물질을 원소와 화합물로 분류하고, 화학식으로 표현할 수 있다. 원소의 종류에 따라 어떤 차이가 있는지 설명하며, 원소가 주기율표에 어떤 순서로 배치되었고 위치상 성질이 비슷한 원소는 무엇인지 말할 수 있다. 물질을 이루는 입자를 원자, 분자, 이온으로 구분하여 설명하고 화학식으로 표현할 수 있으며, 모형으로 나타낼 수 있다.
		과정·기능	원소의 종류에 따라 원자를 구성하는 입자를 모형으로 나타내고, 자료를 비교·분석하여 동족 원소는 화학적 성질이 유사함을 찾을 수 있다. 전기력을 이용한 이온의 움직임에 관한 실험을 수행하고 이온의 움직임을 관찰하여 이온이 전하를 띠고 있음을 추론하고 이온의 형성과정을 모형으로 나타낼 수 있다.
		가치·태도	주기율표와 원소에 관심을 가지고, 주변의 물질을 구성하는 원소를 찾으려는 호기심을 가진다.
	B	지식·이해	정의에 따라 주변의 물질을 원소와 화합물로 구분하고, 주기율표에 원소가 어떤 순서로 배치되었고 위치상 성질이 비슷한 원소는 무엇인지 말할 수 있다. 물질을 이루는 입자를 원자, 분자, 이온으로 구분하여 설명하고, 원자나 이온을 화학식으로 표현할 수 있다.
		과정·기능	원자의 구성 입자를 모형으로 나타내고, 같은 족 원소의 화학적 성질이 유사함을 자료를 비교하고 분석하여 찾을 수 있다. 전기력이 작용할 때 이온의 움직임을 관찰하여 이온이 전하를 띠고 있음을 추론할 수 있다.
		가치·태도	주기율표와 원소에 관심을 가지고, 주변의 물질을 구성하는 원소를 찾으려는 호기심을 가진다.
	C	지식·이해	정의에 따라 주변의 물질을 원소와 화합물로 구분하고, 주기율표를 보고 원소 배치 규칙을 말하며 성질이 비슷한 원소를 찾을 수 있다. 원소를 이루는 원자는 더 작은 입자로 구성되어 있음을 알고, 각 원소를 원소 기호로 나타낼 수 있으며, 원자와 분자를 구별할 수 있다.
		과정·기능	같은 원소의 화학적 성질이 비슷함을 자료를 이용하여 찾고, 전기력이 작용할 때 이온의 움직임에 관한 실험 결과를 해석할 수 있다.
		가치·태도	주기율표와 원소에 관심을 가지고, 전기장 내에서 이온의 움직임에 호기심을 가진다.
D	지식·이해	원소는 물질을 구성하는 기본 성분으로 원자로 구성되고, 원자는 더 작은 입자로 구성되어 있음을 말할 수 있다. 원소를 원소 기호로 나타내고, 원소는 주기율표에 일정한 순서로 배치됨을 말할 수 있다. 물질을 이루는 입자로 원자, 분자, 이온 등이 있음을 말할 수 있다.	
	과정·기능	같은 족 원소의 성질에 관한 자료를 찾아 비교하고, 전기력이 작용할 때 이온의 움직임에 관한 실험 결과를 정리할 수 있다.	
	가치·태도	주기율표의 원소 배치 또는 전기장 내에서 이온의 움직임에 관심을 가진다.	

영역	영역별 성취수준	
	E 지식·이해	원소는 물질을 구성하는 기본 성분으로 원자로 구성되고, 원자, 분자, 이온 등으로 물질이 구성됨을 말하며, 주기율표가 무엇인지 말할 수 있다.
	과정·기능	같은 족 원소의 성질에 관한 자료를 수집하고, 전기력이 작용할 때 이온의 움직임을 관찰할 수 있다.
	가치·태도	주기율표에 관심을 가진다.

(12) 식물과 에너지

영역		영역별 성취수준	
식물과 에너지	A	지식·이해	광합성 과정, 식물의 호흡과 광합성의 관계에 대해 이해하고, 광합성 산물의 저장과 이용 과정을 이해할 수 있다.
		과정·기능	환경 요인과 광합성의 관계를 탐구하기 위해 독립 변인과 종속 변인을 구분하여 실험 설계를 하고 결과를 종합할 수 있다. 호흡과 광합성 과정에서 에너지의 출입과 물질의 변화를 분석하고, 광합성 산물의 저장과 이용 과정에 대한 모형을 제작하여 설명할 수 있다.
		가치·태도	식물이 광합성을 통해 생태계에 양분을 공급한다는 생태적 가치를 인식하고, 식물을 소중히 대하는 마음을 가진다.
	B	지식·이해	광합성 과정, 광합성 산물의 저장과 이용 과정을 이해할 수 있다.
		과정·기능	환경 요인과 광합성의 관계를 알아보는 실험에서 독립 변인과 종속 변인을 구분하고, 적절한 실험 도구를 선택하여 실험 설계를 할 수 있다. 식물의 호흡과 광합성 과정에서 출입하는 에너지와 물질을 비교할 수 있다. 광합성 산물의 저장과 이용 과정을 모형으로 나타낼 수 있다.
		가치·태도	식물이 광합성을 통해 생태계에 양분을 공급한다는 생태적 가치를 인식한다.
	C	지식·이해	광합성에 영향을 미치는 환경 요인을 말하고, 식물의 호흡과 광합성 과정 각각에서 출입하는 에너지와 물질을 말할 수 있다. 광합성 산물의 저장과 이용 과정을 이해하고, 제시된 모형으로 설명할 수 있다.
		과정·기능	환경 요인과 광합성의 관계를 알아보는 실험에서 독립 변인과 종속 변인을 구분하여 실험을 수행하고 그 결과를 정리할 수 있다.
		가치·태도	식물이 광합성을 통해 생태계에 양분을 공급한다는 생태적 가치를 인식한다.
	D	지식·이해	광합성에 필요한 물질과 생성물질을 구분하여 설명하고, 호흡은 에너지를 방출하는 과정이며, 광합성은 에너지를 흡수하는 과정임을 말할 수 있다. 광합성 산물의 저장과 이용 과정을 말할 수 있다.
		과정·기능	광합성에 필요한 물질과 산물 확인 실험을 수행하여 필요물질과 생성물질을 구별하여 실험 결과를 정리할 수 있다.
		가치·태도	식물의 엽록체에서 광합성이 일어남을 인식한다.
	E	지식·이해	식물이 광합성을 통해 물질을 만들어 낸다는 것과 식물은 생명 활동을 위해 호흡과 광합성이 모두 필요하다는 것을 말할 수 있다. 광합성 산물의 저장 과정을 말할 수 있다.
		과정·기능	광합성에 필요한 물질과 산물 확인 실험을 주어진 절차대로 수행할 수 있다.
		가치·태도	식물이 초록색인 이유에 대해 호기심을 가진다.

(13) 동물과 에너지

영역	영역별 성취수준		
동물과 에너지	A	지식·이해	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 구조와 기능을 이해하고, 동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정을 소화, 순환, 호흡, 배설과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있다.
		과정·기능	영양소 검출 실험과 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 통해 몸에 필요한 영양소를 얻기 위해 음식물의 소화 과정이 필요함을 추론할 수 있다. 혈액의 순환 경로를 종합하여 발표하고, 호흡 운동의 원리를 모형으로 만들어 호흡계의 구조와 기능을 설명할 수 있다. 노폐물이 배설되는 과정을 모식도로 표현하고 글이나 말로 설명할 수 있다.
		가치·태도	여러 기관계가 유기적으로 작동하여 생명 활동을 유지하는 인체에 흥미를 가지고, 생명 존중의 마음을 가진다.
	B	지식·이해	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 구조와 기능을 이해하며, 동물의 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정에 필요한 물질과 생성되는 물질은 소화, 순환, 호흡, 배설 과정을 통해 공급되고 배설됨을 설명할 수 있다.
		과정·기능	영양소 검출 실험과 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 통해 음식물이 소화 효소의 작용에 의해 소화됨을 설명할 수 있다. 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들고 호흡계의 구조와 모형의 구조를 대응하여 말할 수 있다. 노폐물이 배설되는 과정을 모식도로 표현할 수 있다.
		가치·태도	여러 기관계가 유기적으로 작동하여 생명 활동을 유지하는 인체에 흥미를 가진다.
	C	지식·이해	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 구조와 기능을 설명하고, 동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정에서 필요한 물질과 생성되는 물질을 나열할 수 있다.
		과정·기능	침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 수행하고, 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들고, 노폐물이 배설되는 과정을 모식도로 이해할 수 있다.
		가치·태도	여러 기관계가 유기적으로 작동하여 생명 활동을 유지하는 인체에 흥미를 가진다.
D	지식·이해	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계를 구성하는 기관들을 나열하고, 동물의 세포호흡은 에너지를 얻는 과정임을 말할 수 있다.	
	과정·기능	주어진 절차대로 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 수행하고, 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들 수 있다.	
	가치·태도	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 다양한 기능에 대해 관심을 가진다.	
E	지식·이해	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 기능을 말할 수 있다. 동물이 세포호흡을 통해 생명 활동을 유지함을 말할 수 있다.	
	과정·기능	주어진 절차대로 침의 소화 작용을 탐구하는 실험을 수행하고, 교사의 안내에 따라 호흡 운동의 원리를 나타내는 모형을 만들 수 있다.	
	가치·태도	인체에 다양한 기관과 기관계가 있다는 것에 대해 호기심을 가진다.	

(14) 전기와 자기

영역	영역별 성취수준	
전기 와 자기	A 지식·이해	마찰 전기와 정전기 유도 현상에서 대전 원리를 원자 모형으로 표현하여 설명하고, 전기 회로에서 전류와 전압 관계를 통해 물질마다 저항이 다를 도체, 부도체, 반도체로 설명할 수 있다. 저항의 연결 방법에 따른 전기 회로의 특징과 전기 제품들의 소비 전력을 전기 에너지 전환과 관련지어 설명하고, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 특성을 이해할 수 있다.
	과정·기능	마찰 전기와 정전기 유도 현상에서 대전 원리를 원자 모형을 사용하여 표현하고, 전기 회로에서 전류를 모형으로 설명할 수 있다. 저항의 연결 방법에 따른 전기 회로의 특징을 비교하고, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일의 힘을 활용한 예들의 과학적 원리를 적용하고 해석할 수 있다.
	가치·태도	전기의 효율적인 사용 방법을 이해하고 이를 실천할 수 있으며, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 예를 통하여 과학적 지식이 유용하게 활용됨을 인식한다.
	B 지식·이해	마찰 전기와 정전기 유도현상에서 대전의 원리를 원자 모형을 사용하여 전자 이동으로 설명할 수 있다. 전기 회로에서 전지의 전압에 의한 전류의 흐름과 저항의 연결 방법에 따른 전기 회로의 특징을 알며, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 방향을 찾을 수 있다.
	과정·기능	실험을 통해 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 말하고, 일상생활에서 전기 제품들의 소비 전력을 전기 에너지 전환과 관련지어 조사하며, 일상생활에서 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 예를 찾을 수 있다.
	가치·태도	전기의 효율적인 사용 방법을 실천하고, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 찾는 활동에 적극적으로 참여할 수 있다.
C	지식·이해	마찰 전기를 원자 모형을 사용하여 전자의 이동으로 설명하고, 전기 회로에서 전류의 방향과 전자의 이동 방향을 말할 수 있다. 저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징을 알고, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 방향을 전류의 방향과 자기장의 방향으로부터 찾을 수 있다.
	과정·기능	일상생활에서 전기 제품들의 소비 전력을 전기 에너지 전환과 관련지어 조사하고, 실험을 통하여 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 방향을 찾을 수 있다.
	가치·태도	전기를 효율적으로 사용하려는 태도를 가지며, 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 예시를 찾는 활동에 적극적으로 참여할 수 있다.
D	지식·이해	대전된 물체 사이에 작용하는 전기력의 종류를 구별하여 설명하고, 저항의 직렬연결과 병렬연결을 구별하며, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 힘을 받음을 알 수 있다.
	과정·기능	전기 회로에서 전류를 모형으로 사용하여 설명하고, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 일상생활의 예를 찾을 수 있다.

영역	영역별 성취수준		
	가치·태도	일상생활에서 전기를 효율적으로 사용하려는 태도를 가지며, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 예시를 찾는 활동에 적극적으로 참여할 수 있다.	
	지식·이해	대전된 두 물체 사이에는 전기력이 작용한다는 것과 전류의 의미를 알고, 일상생활에서 전기 제품들의 에너지 전환을 말할 수 있으며, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일은 힘을 받게 됨을 말할 수 있다.	
	E 과정·기능	대전된 두 물체 사이에 작용하는 전기력을 관찰하고, 전류가 흐르는 전기 회로를 만들 수 있다.	
	가치·태도	전기를 효율적으로 사용하는 것과 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 힘을 받게 되는 현상에 관심을 가진다.	

(15) 별과 우주

영역	영역별 성취수준		
별과 우주	A	지식·이해	연주시차, 겉보기 등급, 절대 등급의 의미를 이해하고, 별의 등급과 밝기의 관계를 추론할 수 있다. 별의 표면 온도와 색의 관계를 이해하고, 우리은하의 구조와 크기를 설명할 수 있다. 스티커를 붙인 풍선 모형을 이용하여 우주 팽창 원리를 이해하고, 이를 활용하여 우주 탄생을 설명할 수 있다.
		과정·기능	연주시차를 이용하여 별까지의 거리를 정량적으로 계산하고, 디지털 탐구 도구를 이용하여 거리에 따른 빛의 세기 측정 실험을 설계하여 실험을 스스로 수행할 수 있다. 거리에 따른 빛의 세기 측정 실험 데이터를 그래프로 변환하여 과학적 결론을 도출할 수 있다. 천체 관측 프로그램을 활용하여 우리은하를 구성하는 천체를 찾아보고, 성운과 성단의 특징을 비교하여 정리할 수 있다. 우주탐사의 성과를 조사하고, 이를 활용하여 우주탐사 계획을 동료들과 협업하여 수립하며, 우주탐사의 의의와 인류에 미치는 영향을 동료들과 적극적으로 의사소통할 수 있다.
		가치·태도	우리은하를 구성하는 천체에 호기심을 가지고, 우주탐사가 인류에게 미치는 영향과 우주탐사 의의를 조사하는 과정에서 과학의 유용함을 인식하고 첨단 과학기술의 발달 정도를 간접적으로 경험한다.
별과 우주	B	지식·이해	연주시차, 겉보기 등급의 의미를 이해하고, 별의 등급과 밝기의 관계, 별의 표면 온도와 색의 관계, 우리은하의 구조와 크기를 설명할 수 있다. 스티커를 붙인 풍선 모형을 이용하여 우주 팽창 원리를 이해할 수 있다.
		과정·기능	연주시차를 이용하여 별까지의 거리를 비교하고, 거리에 따른 빛의 세기 측정 실험 데이터를 분석하여 결론을 도출할 수 있다. 천체 관측 프로그램을 활용하여 우리은하를 구성하는 천체를 찾아보고 관련 정보를 정리할 수 있다. 우주탐사의 성과를 조사하고, 이를 활용하여 우주탐사 계획을 수립하며, 우주탐사의 의의와 인류에 미치는 영향을 동료들과 효과적으로 의사소통할 수 있다.
		가치·태도	우리은하를 구성하는 천체에 호기심을 가지고, 우주탐사가 인류에게 미치는 영향과 우주탐사 의의를 조사하는 과정에서 과학의 유용함을 인식한다.
별과 우주	C	지식·이해	겉보기 등급의 의미와 별의 색에 따라 표면 온도가 다름을 이해할 수 있다. 우리은하를 구성하는 천체와 우리은하의 모양을 알고, 외부 은하들이 멀어지는 이유를 우주 팽창과 연관 지어 설명할 수 있다.
		과정·기능	연주시차를 이용하여 별까지 거리를 비교하고, 천체 관측 프로그램을 이용하여 우리은하를 구성하는 천체의 특징을 조사할 수 있다. 우주탐사의 성과를 조사하고 이를 활용하여 우주탐사 계획을 수립하여 동료에게 발표할 수 있다.
		가치·태도	우주탐사의 의의에 관심을 가지고, 우주탐사가 인류에게 미치는 영향을 인식한다.

영역	영역별 성취수준		
	D	지식·이해	우리은하는 매우 크고 수많은 천체로 구성되어 있음을 이해할 수 있다. 여러 가지 별들의 거리와 표면 온도가 다름을 알고, 우주는 팽창하고 있다는 것을 설명할 수 있다.
		과정·기능	시차 측정하기, 스티커를 붙인 풍선으로 우주 팽창 실험하기 등과 같은 안내된 탐구를 통해 별의 거리와 온도가 다양함을 이해하고, 우주탐사에 관한 성과를 조사하여 정리할 수 있다.
		가치·태도	우주탐사의 의의에 관심을 가지고, 우주탐사가 인류에게 미치는 영향을 인식한다.
	E	지식·이해	여러 가지 별들의 거리와 표면 온도가 다름을 알고, 우리은하를 구성하고 있는 다양한 천체를 나열할 수 있다.
		과정·기능	우주탐사에 관한 정보를 수집한다.
		가치·태도	우주탐사에 관심을 가진다.

(16) 화학 반응의 규칙성

영역	영역별 성취수준	
화학 반응의 규칙성	A 지식·이해	화학 반응을 통해 물질은 다른 물질로 변함을 물리 변화와 대조하여 설명하고, 간단한 화학 반응을 화학 반응식으로 나타내며, 계수비의 의미를 설명할 수 있다. 질량 보존 법칙, 일정성분비 법칙, 기체 반응 법칙이 무엇인지 입자 모형을 사용하여 설명하고, 어떤 상황에서 적용되는지에 대한 다양한 사례를 제시할 수 있다. 화학 반응 시 열에너지 출입이 수반됨을 알고, 화학 반응을 이용한 냉각 장치의 원리를 설명할 수 있다.
	과정·기능	화학 반응의 규칙성을 탐구하는 실험을 수행하거나 자료를 분석하여 반응 물질과 생성 물질의 수학적 관계를 찾아내고, 결과를 해석하여 결론을 도출할 수 있다. 화학 반응에 수반되는 열에너지 출입을 이용한 도구를 고안하여 제작할 수 있다.
	가치·태도	주변에서 일어나는 화학 반응에 관심을 가지고, 화학 반응으로 인한 열에너지 출입이 일상생활에서 유용하게 활용됨을 인식하며, 이를 활용하려는 태도를 가진다.
화학 반응의 규칙성	B 지식·이해	화학 반응을 통해 물질은 다른 물질로 변함을 물리 변화와 대조하여 설명하고, 간단한 화학 반응을 화학 반응식으로 나타내며, 계수의 비를 찾을 수 있다. 질량 보존 법칙, 일정성분비 법칙, 기체 반응 법칙이 무엇인지 모형을 사용하여 설명할 수 있다. 화학 반응이 일어날 때 항상 열에너지가 출입함을 예를 들어 설명할 수 있다.
	과정·기능	화학 반응의 규칙성을 탐구하는 실험을 수행하거나 자료를 분석하여 반응 물질과 생성 물질의 수학적 관계를 찾아내고, 결과를 해석하여 결론을 도출할 수 있다. 화학 반응에 수반되는 열에너지 출입을 이용한 도구를 고안하여 제작할 수 있다.
	가치·태도	주변에서 일어나는 화학 반응에 관심을 가지고, 화학 반응으로 인한 열에너지 출입이 일상생활에서 유용하게 활용됨을 인식한다.
화학 반응의 규칙성	C 지식·이해	몇 가지 사례를 물리 변화와 화학 변화로 구분하고, 안내된 순서에 따라 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있다. 화학 반응이 일어나는 동안 질량이 보존되고, 반응물이 일정한 질량비로 반응하여 생성물을 형성하며, 기체 사이의 반응에서는 기체 부피 사이의 비가 일정함을 말할 수 있다. 화학 반응이 일어날 때 열에너지가 출입함을 말할 수 있다.
	과정·기능	화학 반응의 규칙성을 탐구하는 실험을 수행하거나 자료를 분석하여 반응 물질과 생성 물질의 수학적 관계를 찾아낼 수 있다. 화학 반응에 수반되는 열에너지 출입을 관찰하고 기록할 수 있다.
	가치·태도	주변에서 일어나는 화학 반응 현상에 관심을 가지고, 이 과정에서 일어나는 열에너지 출입이 일상생활에 활용됨을 인식한다.
화학 반응의 규칙성	D 지식·이해	물리 변화와 화학 변화의 의미를 설명하고, 화학 반응식에서 반응물과 생성물을 구분할 수 있다. 화학 반응이 일어날 때 열에너지를 흡수하는 사례와 방출하는 사례를 구분할 수 있다.

영역	영역별 성취수준		
		과정·기능	화학 반응의 규칙성을 탐구하는 실험을 수행하거나 자료를 분석하여 규칙성을 찾아낼 수 있다.
		가치·태도	화학 반응에 수반되는 에너지 출입이 일상생활에 활용됨을 인식한다.
	E	지식·이해	물리 변화와 화학 변화의 의미를 설명하고, 화학 반응식이 무엇인지 안다.
		과정·기능	화학 반응의 규칙성을 탐구하는 실험을 수행할 수 있다.
		가치·태도	화학 반응에서 열에너지 출입이 일어나는 것에 관심을 가진다.

(17) 날씨와 기후변화

영역	영역별 성취수준		
날씨와 기후변화	A	지식·이해 지구 대기권을 4개의 권역으로 구분하고, 각 권역의 주요 특징을 이해하여 온실효과와 지구온난화를 지구 복사 평형과 관련지어 설명할 수 있다. 대기 대순환의 분포가 생기는 원인과 위도별 바람의 특성을 알고, 대기 대순환의 역할을 설명할 수 있다. 대기 중의 수증기량, 이슬점, 포화수증기량, 전선의 생성과 특성을 이해하고, 우리나라 계절별 날씨에 영향을 주는 기단의 종류와 성질을 설명할 수 있다.	
	과정·기능	복사 평형 실험과 기후변화 관련 자료 탐색을 통해 온실효과와 지구온난화를 이해할 수 있다. 디지털 탐구 도구를 활용하여 학생이 주도적으로 구름 생성 실험을 설계하여 수행하고, 구름의 생성 과정과 강수 과정을 추론할 수 있다. 실시간 데이터를 활용하여 일기도에서 저기압과 고기압의 분포에 따른 날씨를 해석할 수 있다.	
	가치·태도	현재 지구 상태에 관심을 가지고, 기후변화의 심각성을 인식하여 기후변화를 늦출 수 있는 일상생활 속 실천 방안을 수립하여 실행할 수 있다.	
날씨와 기후변화	B	지식·이해 지구 대기권을 4개의 권역으로 구분하고, 각 권역의 주요 특징을 이해하며, 복사 평형의 의미를 실험 결과와 관련지어 설명할 수 있다. 대기 대순환의 분포가 생기는 원인과 위도별 바람의 특성을 알고, 대기 대순환의 역할을 설명할 수 있다. 기압의 크기와 단위를 알고 전선의 특성을 비교하고, 우리나라 계절별 날씨에 영향을 주는 기단의 종류와 성질을 설명할 수 있다.	
	과정·기능	복사 평형과 구름 발생 실험을 동료와 협력하여 실험을 설계하고 수행하며, 지구의 복사 평형과 온실효과, 상대습도와 이슬점, 단열 팽창 시의 온도 변화와 구름 생성 과정을 설명할 수 있다. 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 다양한 실시간 데이터를 활용하여 날씨를 해석할 수 있다.	
	가치·태도	현재 지구 상태에 관심을 가지고, 기후변화의 심각성을 인식하여 기후변화를 늦출 수 있는 일상생활 속 실천 방안을 수립하여 실행할 수 있다.	
날씨와 기후변화	C	지식·이해 지구 대기권의 각 권역의 명칭을 알고 각 권역의 온도 변화를 설명하며, 기후변화 관련 자료 검색 활동을 통해 온실효과와 지구온난화의 의미를 이해할 수 있다. 대기 대순환의 분포가 생기는 원인과 위도별 바람의 명칭 및 특성을 설명하고, 우리나라 계절별 날씨에 영향을 주는 기단의 종류를 제시할 수 있다.	
	과정·기능	복사 평형과 구름 발생 실험을 안내에 따라 수행하고, 복사 평형과 구름 생성을 관찰하여 구름 생성 시 온도 변화를 확인할 수 있다. 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 다양한 실시간 데이터를 이용하여 날씨 정보를 조사할 수 있다.	
	가치·태도	기후변화에 관심을 가지고, 기후변화를 늦출 수 있는 일상생활 속 실천 방안을 수립하여 실행할 수 있다.	

영역	영역별 성취수준		
D	지식·이해	지구 대기권의 각 권역의 명칭과 복사 평형의 의미를 이해하고, 대기 대순환의 분포가 생기는 원인과 위도별 바람의 명칭 및 특성을 설명할 수 있다. 증발과 응결의 의미를 이해하고, 기압의 개념, 기단과 전선의 종류를 설명할 수 있다.	
	과정·기능	복사 평형과 구름 발생 실험을 안내에 따라 수행하고, 구름이 생겨 비가 내리는 현상을 설명할 수 있다. 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 실시간 데이터를 이용하여 날씨 정보를 조사할 수 있다.	
	가치·태도	기후변화에 관심을 가지고, 기후변화를 늦출 수 있는 일상생활 속 실천 방안을 수립하여 실행할 수 있다.	
E	지식·이해	지구 대기권이 4개의 권역으로 나누어짐을 이해하고, 위도별 바람의 명칭을 제시하며, 증발과 응결 현상, 기압의 개념을 설명할 수 있다.	
	과정·기능	구름 생성 실험에 참여하여 구름의 생성을 확인하고, 일기도, 레이더 및 위성 영상 등 실시간 기상 데이터를 이용한 날씨 정보 조사 활동에 참여할 수 있다.	
	가치·태도	기후변화를 늦추기 위한 일상생활 속 실천 방안을 찾아 실행할 수 있다.	

(18) 수권과 해수의 순환

영역	영역별 성취수준		
수권과 해수의 순환	A	지식·이해 수권에서 물의 분포와 활용 사례를 조사하고, 이와 관련지어 자원으로서의 물의 중요성을 과학적 근거를 들어 논리적으로 설명할 수 있다. 수온과 염분 등 해수의 일반적 특성과 대기 대순환과 해양 표층 순환의 관계를 알고, 기후변화에 영향을 미치는 해류의 역할을 설명할 수 있다.	
		과정·기능 디지털 탐구 도구를 이용한 해수의 연직 수온 분포 실험을 설계하고 수행한 후 실험 결과를 비교 분석하여 해수의 연직 수온 분포의 특성에 관한 결론을 도출할 수 있다. 실시간 데이터를 활용하여 우리나라 주변의 수온, 염분 등을 분석할 수 있다.	
		가치·태도 자원으로서 물의 가치에 대해 토론하여 수자원의 중요성을 인식하고, 보존 방안을 수립하여 실천할 수 있다.	
	B	지식·이해 수권에서 물의 분포와 활용 사례를 이해하고, 자원으로서의 물의 가치를 설명할 수 있다. 수온과 염분 등 해수의 일반적 특성과 대기 대순환과 해양 표층 순환의 관계를 알고, 기후변화에 영향을 미치는 해류의 특성을 설명할 수 있다.	
		과정·기능 해수의 연직 분포 실험을 통해 얻은 데이터를 분석하여 결론을 도출하고, 실시간 데이터를 활용하여 우리나라 주변의 수온, 염분 등을 분석할 수 있다.	
		가치·태도 자원으로서 물의 가치에 대해 토론하여 수자원의 중요성을 인식한다.	
	C	지식·이해 수권에서 물의 분포와 활용 사례를 조사하고 그 결과를 설명하며, 해수의 연직 수온 분포와 염분비에 대해 그래프와 자료를 통해 설명할 수 있다. 대기 대순환과 해양 표층 순환과의 관계 및 기후변화와 해류와의 관계를 이해할 수 있다.	
		과정·기능 우리나라 주변의 수온, 염분 등 실시간 자료를 찾아볼 수 있다.	
		가치·태도 자원으로서 물의 가치와 수자원의 중요성을 인식한다.	
D	지식·이해 수권에서 물의 분포와 활용 사례를 조사하고, 해수의 깊이에 따른 온도 분포와 염분비를 설명할 수 있다. 대기 대순환에 의해 해양 표층 순환이 형성됨을 이해하고, 기후변화에 영향을 미치는 해류의 역할을 설명할 수 있다.		
	과정·기능 우리나라 주변의 수온, 염분 등 실시간 자료를 찾아보는 활동에 참여할 수 있다.		
	가치·태도 자원으로서 물의 가치와 수자원의 중요성을 인식한다.		
E	지식·이해 수권에서 물의 분포와 활용 사례를 조사하고, 염분의 의미와 깊이에 따른 온도 분포를 이해하고, 해류가 기후변화에 미치는 영향을 설명할 수 있다.		
	과정·기능 우리나라 주변의 수온, 염분 등이 제시된 실시간 자료를 살펴볼 수 있다.		
	가치·태도 자원으로서 물의 가치를 인식한다.		

(19) 운동과 에너지

영역	영역별 성취수준		
운동과 에너지	A	지식·이해	<p>등속 운동과 시간에 따라 속력이 일정하게 증가하거나 감소하는 물체의 운동을 이해하고, 자유 낙하하는 물체의 운동을 분석하여 물체의 질량과 상관없이 속력의 변화가 일정함을 설명하고 그 값을 도출할 수 있다. 또한 일의 정의를 알고 자유 낙하하는 물체의 운동에서 중력이 한 일은 운동 에너지, 중력에 대해서 한 일은 위치 에너지로 전환됨을 설명할 수 있다.</p>
		과정·기능	<p>등속 운동과 시간에 따라 속력이 일정하게 증가하거나 감소하는 물체의 운동을 시간-속력 그래프로 나타내고 이를 해석할 수 있으며, 자유 낙하하는 물체의 운동을 분석할 수 있다. 일상생활에서의 자유 낙하 운동이나 단진자 운동 사례에서 역학적 에너지 전환과 보존을 적용하고 해석하여, 물체의 운동을 예측할 수 있다.</p>
		가치·태도	<p>일상생활에서 운동과 에너지에 관한 과학 지식이 유용하게 활용됨을 인식하고, 관련 현상을 설명하는 데 과학적 원리를 활용하려는 태도를 가진다.</p>
운동과 에너지	B	지식·이해	<p>등속 운동과 시간에 따라 속력이 일정하게 증가하거나 감소하는 운동의 의미를 말하고, 자유 낙하하는 물체의 속력 변화가 일정함을 설명할 수 있다. 일의 정의를 알고 중력에 대해 한 일이 위치 에너지로 전환됨을 설명하며, 자유 낙하 운동이나 단진자 운동 사례에서 역학적 에너지의 전환과 보존을 적용하여 설명할 수 있다.</p>
		과정·기능	<p>직선상에서 등속 운동과 시간에 따라 속력이 일정하게 증가하거나 감소하는 물체의 운동과 자유 낙하하는 물체의 운동을 시간-속력 그래프로 나타내고, 자유 낙하 운동이나 단진자 운동 사례에서 역학적 에너지의 전환과 보존을 적용하여 설명할 수 있다.</p>
		가치·태도	<p>일상생활의 다양한 물체의 운동을 분석하는 과정에서 운동과 에너지 개념을 적용하려는 적극적인 태도를 가진다.</p>
운동과 에너지	C	지식·이해	<p>자유 낙하하는 물체의 운동 그래프를 찾고, 시간에 따라 속력 변화가 일정함을 말할 수 있다. 일의 정의와 일과 에너지의 관계, 중력이 한 일이 위치 에너지와 운동 에너지로 전환됨을 말할 수 있으며, 자유 낙하하는 물체의 운동에서 역학적 에너지의 전환과 보존을 설명할 수 있다.</p>
		과정·기능	<p>직선상에서 등속 운동과 시간에 따라 속력이 변하는 물체의 운동 자료를 수집하고, 자유 낙하하는 물체의 실험 자료를 바탕으로 역학적 에너지가 보존됨을 설명할 수 있다.</p>
		가치·태도	<p>일상생활의 다양한 물체의 운동을 분석하는 데 에너지 전환과 보존을 적용하려는 태도를 가진다.</p>
		지식·이해	<p>등속 운동의 의미를 말하고, 자유 낙하하는 물체의 운동 그래프를 찾으며, 일의 정의를 알고 중력이 한 일을 구할 수 있다. 자유 낙하하는 물체의 운동에서 역학적 에너지가 보존됨을 말할 수 있다.</p>

영역	영역별 성취수준	
	과정·기능	등속 운동하는 물체와 자유 낙하하는 물체의 운동을 나타낸 그래프를 찾고, 자유 낙하하는 물체에서 위치 에너지 변화량과 운동 에너지 변화량을 비교할 수 있다.
	가치·태도	일상생활의 다양한 물체의 운동에 흥미와 호기심을 가진다.
	E 지식·이해	등속 운동과 속력이 변하는 운동을 알고, 자유 낙하하는 물체는 속력이 증가한다는 것과 자유 낙하하는 물체에서 위치 에너지와 운동 에너지의 변화를 말할 수 있다.
	E 과정·기능	등속 운동과 등속이 아닌 운동을 구분할 수 있으며, 과학에서 사용하는 의미의 일과 일상적인 의미의 일을 구별할 수 있다.
	E 가치·태도	일상생활의 다양한 물체의 운동에 관심을 가진다.

(20) 자극과 반응

영역	영역별 성취수준		
자극과 반응	A	지식·이해	감각기관과 뉴런, 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 자극이 뇌로 가는 과정을 추론하여 설명할 수 있다. 우리 몸의 기능을 조절하는 호르몬에 대해 이해할 수 있다.
		과정·기능	자극에 대한 반응이 일어나는 과정을 모형으로 설명하고, 호르몬 관련 자료를 조사하여 발표할 수 있다.
		가치·태도	매우 적은 양으로 인체의 기능을 조절하는 호르몬의 중요성을 인식한다.
	B	지식·이해	감각기관과 뉴런, 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 감각을 느끼는 과정을 설명할 수 있다. 자극에 대한 반응이 일어나는 과정을 설명하고, 우리 몸의 기능을 조절하는 호르몬에 대해 이해할 수 있다.
		과정·기능	자극에 대한 반응이 일어나는 과정을 모형으로 표현하고, 호르몬 관련 자료를 조사할 수 있다.
		가치·태도	매우 적은 양으로 인체의 기능을 조절하는 호르몬의 중요성을 인식한다.
	C	지식·이해	감각기관과 뉴런, 신경계의 구조와 기능을 설명하고, 우리 몸의 기능 조절에 호르몬이 관여함을 알며, 그 종류를 나열할 수 있다.
		과정·기능	자극에 대한 반응이 일어나는 과정에 대한 모형을 이해하고, 호르몬 관련 자료를 조사할 수 있다.
		가치·태도	인체의 기능을 조절하는 호르몬에 대해 흥미를 가진다.
	D	지식·이해	자극의 종류와 감각기관을 대응시키고, 뉴런과 신경계의 구조를 말하며, 우리 몸의 기능 조절에 적절한 양의 호르몬이 필요하다는 것을 말할 수 있다.
		과정·기능	호르몬 자료 조사에 참여할 수 있다.
		가치·태도	인체의 기능을 조절하는 호르몬에 대해 흥미를 가진다.
	E	지식·이해	자극을 감지하는 것이 감각기관임을 알고, 신경계의 기본 단위가 뉴런임을 말하며, 우리 몸의 기능 조절에 호르몬이 관여함을 말할 수 있다.
		과정·기능	교사의 안내에 따라 호르몬 자료를 찾아볼 수 있다.
		가치·태도	여러 가지 호르몬 종류에 대해 관심을 가진다.

(21) 생식과 유전

영역	영역별 성취수준		
생식과 유전	A	지식·이해	세포분열의 필요성과 염색체와 유전자의 관계를 이해하고, 세포의 표면적과 부피의 관계를 설명하며, 체세포분열과 생식세포 형성과정의 특징을 염색체 행동을 중심으로 비교하여 설명할 수 있다. 멘델 유전 실험의 의의와 원리를 이해하고, 사람의 유전 형질과 유전 연구 방법을 알며, 가계도 분석을 통해 사람의 유전 현상을 설명할 수 있다.
		과정·기능	세포분열이 개체의 생장과 어떤 관련이 있는지 세포의 표면적과 부피의 관계로 추론하고, 수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현하고 설명할 수 있다. 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 조사하고, 조사한 자료에 대해 협력적 소통을 할 수 있다. 유전 현상에 대한 모의 활동을 하고 유전현상에 대해 발표할 수 있다.
		가치·태도	세포분열과 유전을 통해 자손을 번식시킴으로써 생명의 연속성이 유지됨을 인식하고, 생명 존중의 마음을 가진다.
	B	지식·이해	세포분열을 통해 개체가 생장함을 이해하고, 세포의 표면적과 부피의 관계를 설명할 수 있다. 염색체와 유전자의 관계를 이해하고 체세포분열과 생식세포 형성과정의 특징을 염색체 행동을 중심으로 각각 설명할 수 있다. 멘델 유전 실험의 의의와 원리를 이해하고, 사람의 유전 형질과 유전 연구 방법을 알 수 있다.
		과정·기능	수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현하고, 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 조사하여 발표하고, 가계도 분석을 할 수 있다. 유전 현상에 대한 모의 활동을 하고 유전 현상을 정리할 수 있다.
		가치·태도	세포분열과 유전을 통해 자손을 번식시킴으로써 생명의 연속성이 유지됨을 인식한다.
	C	지식·이해	세포분열을 통해 세포 수가 증가함을 말하고, 세포분열에는 체세포분열과 생식세포분열이 있음을 말하며, 난할은 세포의 크기가 변하지 않고 세포 수가 증가하는 과정임을 이해할 수 있다. 멘델의 유전 실험을 통해 발견한 우열의 원리, 분리의 법칙, 독립의 법칙을 설명하고, 사람의 유전 형질을 알고, 유전 연구 방법을 설명할 수 있다.
		과정·기능	수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 이해하고, 멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 조사하고, 유전 현상에 대한 모의 활동에 참여할 수 있다.
		가치·태도	세포분열과 유전을 통해 자손이 번식됨을 인식한다.
D	지식·이해	세포분열과 개체의 생장을 연관 지어 설명하고, 염색체와 유전자의 관계를 설명하며, 수정란으로부터 난할하여 개체가 발생한다는 것을 말할 수 있다. 멘델 유전 실험의 의의를 말하고, 사람의 유전 형질을 알며, 유전 연구 방법을 나열할 수 있다.	
	과정·기능	멘델 유전 원리가 적용되는 유전 현상을 교사의 안내에 따라 조사하고, 유전 현상에 대한 모의 활동에 참여할 수 있다.	
	가치·태도	세포분열과 유전을 통해 자손이 번식됨을 인식한다.	

영역	영역별 성취수준	
	E	세포분열을 통해 세포 수가 증가한다는 것과 유전자의 의미를 말하고, 수정을 통해 수정란이 형성됨을 말하며, 유전의 의미와 사람의 유전 형질을 말할 수 있다.
		교사의 안내에 따라 유전 현상에 대한 모의 활동에 참여할 수 있다.
		세포분열을 통해 성장과 번식이 이루어진다는 것에 대해 관심을 가진다.

(22) 재해·재난과 안전

영역	영역별 성취수준		
재해·재난과 안전	A	지식·이해	재해·재난 사례의 발생 원인, 피해, 예방 및 대비 방안, 대처 방안 등을 과학적 용어와 과학적 원리를 이용하여 설명할 수 있다.
		과정·기능	재해·재난 사례와 관련된 자료를 수집하고, 빅데이터를 이용하여 각 사례의 발생 원인과 피해를 과학적으로 비교 및 분석할 수 있다. 과학적 원리를 이용하여 재해·재난에 대한 사전 예방 및 대비 방안과 사후 대처 방안을 토의·토론을 통해 수립하고, 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작하고 발표할 수 있다.
		가치·태도	재해·재난에 관한 정보에 관심을 가지고, 과학이 재해·재난으로 인한 피해를 최소화하는 데 유용하게 활용됨과 안전하고 지속가능한 사회 발전에 기여함을 알며, 재해·재난의 피해를 줄이기 위하여 사전 예방 및 대비 방안을 실천할 수 있다.
	B	지식·이해	재해·재난 사례의 발생 원인, 피해, 예방 및 대비 방안, 대처 방안 등을 과학적 용어를 이용하여 설명할 수 있다.
		과정·기능	재해·재난 사례와 관련된 자료를 수집하고, 빅데이터를 이용하여 각 사례의 발생 원인과 피해를 과학적으로 분석할 수 있다. 과학적 원리를 이용하여 재해·재난에 대한 사전 예방 및 대비 방안과 사후 대처 방안을 토의·토론을 통해 수립하고, 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작하고 발표할 수 있다.
		가치·태도	재해·재난에 관한 정보에 관심을 가지고, 과학이 재해·재난으로 인한 피해를 최소화하는 데 유용하게 활용됨과 안전하고 지속가능한 사회 발전에 기여함을 알며, 재해·재난의 피해를 줄이기 위하여 사전 예방 및 대비 방안을 실천할 수 있다.
	C	지식·이해	재해·재난 사례의 발생 원인, 피해, 예방 및 대비 방안, 대처 방안 등을 설명할 수 있다.
		과정·기능	재해·재난 사례와 관련된 자료와 각 사례의 발생 원인 및 피해에 관한 빅데이터를 수집할 수 있다. 재해·재난에 대한 사전 예방 및 대비 방안과 사후 대처 방안을 수립하고, 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작하고 발표할 수 있다.
		가치·태도	재해·재난에 관한 정보에 관심을 가지고, 과학이 재해·재난으로 인한 피해를 최소화하는 데 유용하게 활용됨을 알며, 재해·재난의 피해를 줄이기 위하여 사전 예방 및 대비 방안을 실천할 수 있다.
	D	지식·이해	재해·재난 사례의 발생 원인, 피해, 대처 방안 등을 설명할 수 있다.
		과정·기능	재해·재난 사례와 관련된 자료와 각 사례의 발생 원인 및 피해에 관한 빅데이터를 수집하고, 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작하며 발표할 수 있다.
		가치·태도	재해·재난에 관한 정보에 관심을 가지고, 재해·재난의 피해를 줄이기 위하여 사전 예방 및 대비 방안을 실천할 수 있다.

영역	영역별 성취수준	
	지식·이해	재해·재난으로 인한 피해를 설명할 수 있다.
	E 과정·기능	디지털 탐구 도구를 이용하여 재해·재난 사례와 관련된 자료를 수집하고, 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 홍보자료를 제작할 수 있다.
	가치·태도	재해·재난에 관한 정보에 관심을 가진다.

(23) 과학과 나의 미래

영역	영역별 성취수준		
과학과 나의 미래	A	지식·이해	진로 선택을 위하여 필요한 과학 학습을 계획하는 과정에서 과학의 유용성을 알 수 있다.
		과정·기능	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 과학기술의 발달에 따라 미래 사회에서 과학의 역할과 새로운 직업에 대해 토의하며, 자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사할 수 있다.
		가치·태도	진로 선택을 위하여 필요한 과학 학습을 계획하는 과정에서 과학의 중요성을 인식한다.
	B	지식·이해	과학기술의 발달에 따라 미래 사회에서 생길 수 있는 직업을 나열할 수 있다.
		과정·기능	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사하여 발표하며, 진로 선택을 위하여 필요한 과학 학습을 계획할 수 있다.
		가치·태도	과학이 다양한 분야에 관련됨을 인식한다.
	C	지식·이해	과학기술의 발달에 따라 미래 사회에 과학과 관련된 새로운 직업이 생기는 것을 예상할 수 있다.
		과정·기능	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일과 자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사하여 발표할 수 있다.
		가치·태도	과학이 다양한 분야에 관련됨을 인식한다.
	D	지식·이해	과학과 관련된 직업의 종류를 말할 수 있다.
		과정·기능	과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일과 자신의 진로와 관련 있는 과학 분야를 조사할 수 있다.
		가치·태도	과학이 다양한 분야에 관련되는 것에 흥미를 가진다.
	E	지식·이해	과학과 관련된 직업의 종류와 자신의 진로에 과학이 관련됨을 말할 수 있다.
		과정·기능	교사의 안내에 따라 과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사할 수 있다.
		가치·태도	과학이 다양한 분야에 관련되는 것에 흥미를 가진다.

3 예시 평가 도구

가. 지필평가 예시 평가 도구

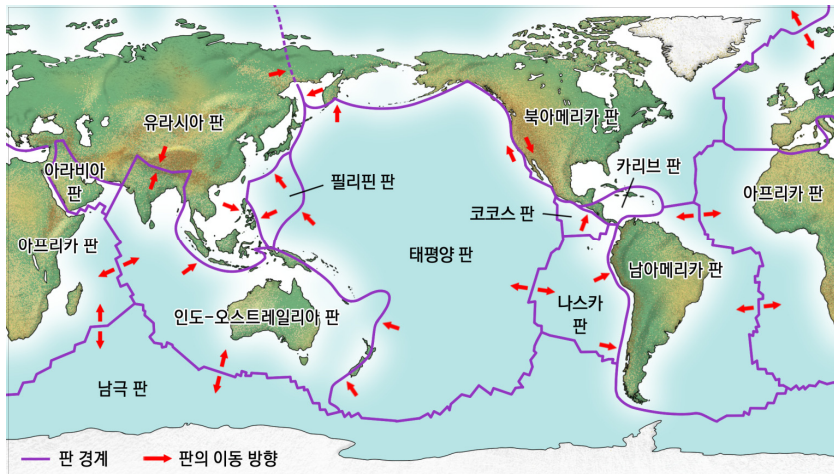
1. 평가 도구 개요

학교급	중학교	과목	과학		
학년군	1~3학년군	영역(단원)	지구와 우주 - (9) 지권의 변화		
성취기준		성취기준별 성취수준			
<p>[9과09-05] 대륙이동설을 이해하고, 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> 빅데이터를 활용하여 화산대 및 지진대와 판의 경계와의 관련성 탐구하기 		A	대륙이동설의 증거를 제시하고, 판의 이동과 분포를 이해하며, 빅데이터를 활용하여 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.		
		B	대륙이동설의 증거를 이해하고, 판의 종류를 구분하며, 빅데이터를 활용하여 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.		
		C	대륙이동설의 의미와 판의 개념을 이해하고, 빅데이터를 활용하여 지진과 화산이 자주 발생하는 지역의 규칙성을 찾을 수 있다.		
		D	대륙이동설의 의미를 알고, 디지털 탐구 도구를 이용하여 지진과 화산이 발생하는 지역을 찾아볼 수 있다.		
		E	지구의 겉부분이 여러 개의 판으로 이루어져 있음을 말할 수 있다.		
평가 요소	<ul style="list-style-type: none"> 지구가 여러 개의 판으로 이루어져 있음을 이해하기 우리나라가 속한 판 찾아보기 빅데이터를 활용하여 지진이 발생하는 지역의 분포와 판의 경계와의 관련성 추론하기 				
평가 도구 유형	지필평가 선다형	배점	총 10점 각 5점	정답	1번 ④ 2번 ⑤
개발 방향 및 활용 시 고려 사항	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 지진 분포 빅데이터를 이용하여 지진의 분포와 판의 경계와의 관련성을 추론할 수 있는지를 평가하는 문항이다. 1번 문항은 성취수준 E를 고려하여 출제된 문항으로, 이 문항을 맞힌 학생들은 지구가 여러 개의 판으로 이루어져 있음을 알고, 우리나라가 속한 판을 찾을 수 있다. 2번 문항은 성취수준 A를 고려하여 출제된 문항으로, 이 문항을 맞힌 학생들은 지진이 판의 경계에서 주로 발생한다는 것을 추론하고, 판의 경계에서 주로 발생하는 이유를 판이 이동하기 때문이라는 것과 연관 지어 설명할 수 있다. 				

2. 평가 도구

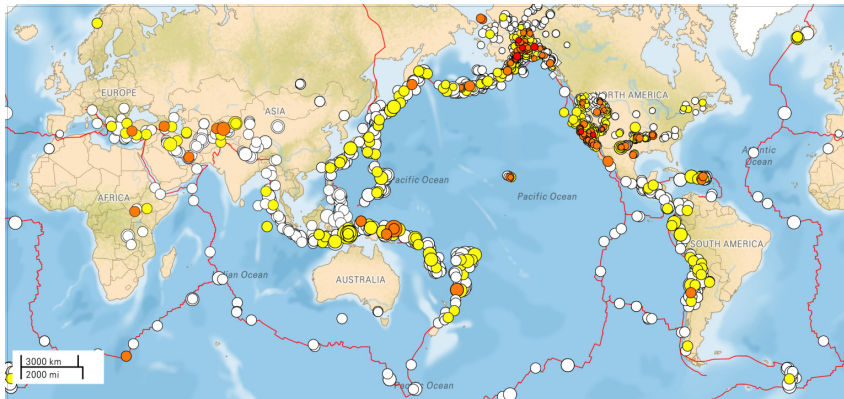
문항(선택형)

[1-2] 그림 (가)는 판의 분포와 이동 방향을, 그림 (나)는 지난 한 달간 발생한 전 세계 지진 분포를 나타낸 것이다.



(가) 판의 분포

[출처] 임태훈 외 (2017). 중학교 과학 1. 비상교육. p.45



(나) 지난 한 달간 발생한 전 세계 지진 분포

(붉은색 선: 판의 경계, 동그라미: 지진, 동그라미의 크기: 지진의 규모)

[출처] USGS (<https://earthquake.usgs.gov/>)

1. 그림 (가)에서 판에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

- ㄱ. 태평양판은 대륙판이다.
- ㄴ. 우리나라는 유라시아판에 속해 있다.
- ㄷ. 지구는 크고 작은 여러 개의 판으로 구성되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)에 근거하여 지진의 발생에 관하여 추론한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

- ㄱ. 지진은 주로 판의 경계에서 발생한다.
- ㄴ. 판의 이동 방향이 다르면 지진이 발생할 수 있다.
- ㄷ. 태평양판 주변의 지진 분포 지역을 연결하면 띠 모양을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

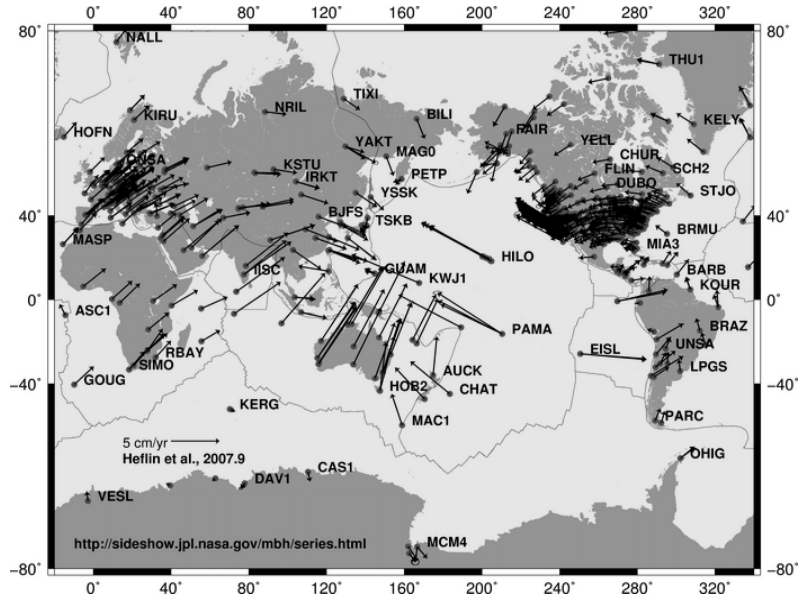
○.. 정답 해설

1. ④

지구는 크고 작은 12~13개의 판으로 구성되어 있으며, 우리나라는 유라시아판에 속해 있다. 태평양판은 해양판이다.

2. ⑤

지진은 주로 판의 경계에서 발생하며, 지진이 발생한 곳을 연결하면 띠 모양을 이루고 이를 지진대라고 한다. 지진이 판의 경계에서 발생하는 이유는 판의 이동 속도가 1~3cm/yr로 다양하며 이동 방향도 다르기 때문이다.



[참고] 판의 이동 방향과 속도

(동그라미: 관측지점, 선: 이동 방향, 선의 길이: 이동 속도)

[출처] NASA (<https://sideshow.jpl.nasa.gov/>)

○.. 그림 출처

그림(나) USGS Earthquakes

<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/?extent=-78.76779,-218.32031&extent=84.9901,328.00781&range=month&magnitude=all&baseLayer=street>

[참고] 참고자료 NASA SPL

<https://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html>

나. 수행평가 예시 평가 도구

(1) 수행평가-1

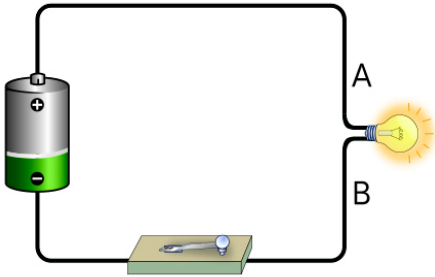
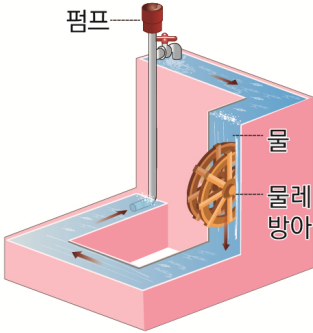
1. 평가 도구 개요

학교급	중학교	과목	과학
학년군	1~3학년군	영역(단원)	운동과 에너지 - (14) 전기와 자기
성취기준		성취기준별 성취수준	
<p>[9과14-02] 전기 회로에서 전류를 모형으로 설명하고, 실험을 통해 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 이끌어 낼 수 있다.</p> <p><탐구 활동></p> <ul style="list-style-type: none"> 저항, 전류, 전압 사이의 관계 탐구하기 	A	전기 회로에서 전류를 모형을 사용하여 설명하고, 실험을 통해 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 이끌어 낼 수 있으며, 물질마다 저항이 다르름 통해 도체, 부도체, 반도체의 의미를 이해할 수 있다.	
	B	전기 회로에서 전지의 전압에 의해 전류가 흐름을 알고, 실험을 통해 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 말할 수 있다.	
	C	전기 회로에서 전류의 방향과 전자의 이동 방향을 비교하여 말할 수 있다.	
	D	전기 회로에서 전류를 모형을 사용하여 설명할 수 있다.	
	E	전류의 의미를 알고, 전류가 흐르는 전기 회로를 만들 수 있다.	
평가 과제	<ul style="list-style-type: none"> 전류와 전압 사이의 관계 탐구하기 		
평가 요소	<ul style="list-style-type: none"> 전류와 전압 자료를 그래프로 나타내고 이를 분석·해석하기 전압, 전류, 저항 사이의 관계 설명하기 		
평가 도구 유형	실험·실습	배점	12점
개발 방향 및 활용 시 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 이 성취기준은 '전류와 전압과의 관계를 알아보는 탐구 과정'을 통해 학생들이 니크롬선에 걸리는 전압과 전류를 측정하여 그래프로 나타내고, 이를 분석·해석하는 활동을 통해 [과정·기능]을 평가하며, 전류와 전압, 저항 사이의 관계를 설명할 수 있는지를 통해 [지식·이해]를 평가하고자 한다. 또한 활동 과정에서는 모둠별 협력을 통한 과학적 의사소통 능력을 평가하고자 한다. 성취수준과의 관계는 다음과 같다. 전류계, 전압계, 니크롬선을 연결한 전기 회로를 구성하고(E), 니크롬선에 흐르는 전류가 전압에 의해 일정함을 모형과 비교하여 설명할 수 있어야 한다(C, D). 또한 전압에 따른 전류의 변화를 그래프로 나타내고, 이들의 관계를 분석·해석하고(B), 그 결과를 전류와 전압, 저항의 관계식으로 표현할 수 있어야 한다(A). 평가 결과의 교수·학습 활용 방안 : 이 성취기준은 '전기 회로에 대한 이해를 통해 전류와 전압, 저항 사이의 관계를 정략적으로 설명할 수 있다.' 라는 학생의 도달 목표를 제시하고 있다. 따라서 추상적인 전류 개념을 이해하기 위해 모형을 사용하여 전기 회로를 비유적으로 설명하고, 실제 전기 회로에서는 전압에 의해 전류가 흐르며, 우리가 사용하는 전기 기구는 전류의 흐름을 방해하는 저항의 성질을 이용한 것인데 이때, 전류와 저항, 전압 사이의 관계를 수식으로 파악할 수 있도록 하고 있다. 따라서 평가 결과에 따라 전류를 모형으로 이해하는 수준, 전압에 의해 전류가 흐르게 됨을 파악하는 수준, 전류와 전압 그리고 저항과의 관계를 파악하는 수준, 이를 실제 도체나 부도체 등에 적용하여 해석하는 수준 등을 성취수준을 근거로 파악할 수 있고, 이를 학습 결과나 피드백의 유용한 자료로 활용할 수 있다. 		

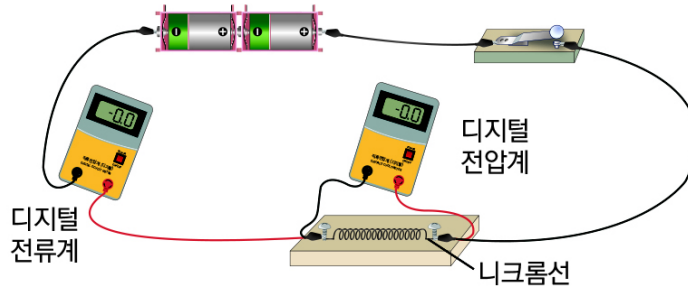
2. 평가 도구

수행과제

【수행평가】 다음은 전류와 전압 사이의 관계를 알아보는 탐구 활동을 나타낸 것이다. 각 실험 과정을 수행하고 각 물음에 답하시오.

실험 보고서	
2023년 월 일 교시	2학년 반 번 ()모둠 이름()
<p>【준비물】 건전지(1.5V, 4개), 전류계, 전압계, 꼬마전구, 길이가 다른 니크롬선 2개, 집게 전선, 스위치</p> <p>【실험 과정 및 결과】</p> <p>1. 그림은 [전기 회로]와 [물 흐름 모형]을 나타낸 것이다. 전기 회로를 꾸미고 불이 켜지는지 확인한 후 물음에 답하시오.</p>	
 <p style="text-align: center;">[전기 회로]</p>	 <p style="text-align: center;">[물 흐름 모형]</p>
<p>(1) [전기 회로]에서 '전류가 흐르면 전구에 불이 켜진다.'는 것을 [물 흐름 모형]으로 비유할 때, 전류와 전구에 해당하는 것을 적으시오.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>	
<p>(2) [전기 회로]에서 건전지의 전압이 하는 역할은 무엇인지 적으시오.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>	

2. 그림과 같이 건전지에 긴 니크롬선, 스위치, 디지털 전류계, 디지털 전압계를 연결하는 회로를 완성한다.



(1) 건전지 개수를 증가시키면서 전압과 전류의 세기를 측정하여 표에 기록하시오.

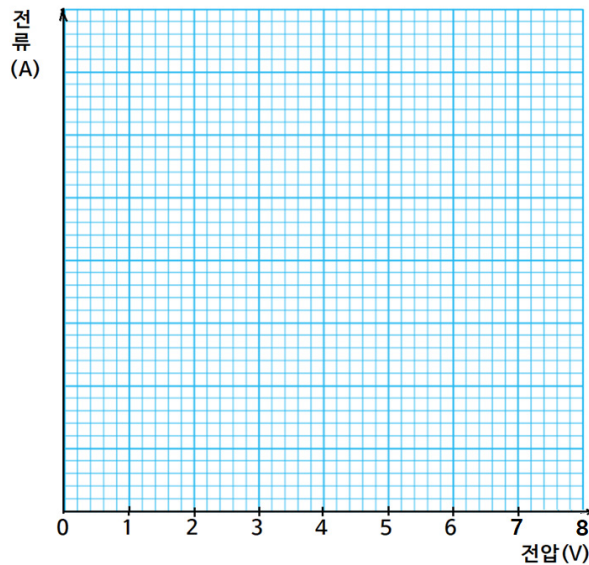
(* 주의: 스위치를 오래 누르고 있으면 니크롬선에 열이 발생하여 뜨거울 수 있으니 스위치는 측정할 때만 누르고 화상을 입지 않도록 주의한다.)

전압 (V)	0	1.5	3.0	4.5	6.0
전류 (mA)					

(2) 짧은 니크롬선을 연결하고 위 (1)의 과정을 반복하시오.

전압 (V)	0	1.5	3.0	4.5	6.0
전류 (mA)					

3. 위의 두 실험 결과를 다음 그래프에 모두 그려 나타내시오.



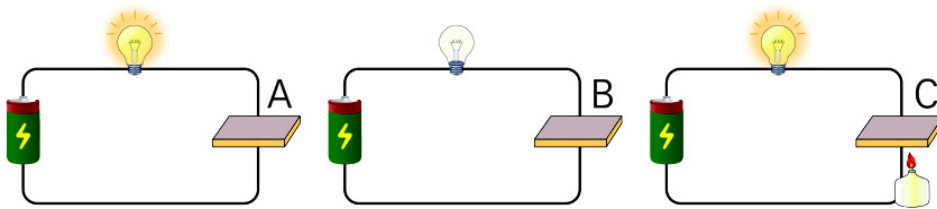
【 해석 및 적용 】

4. 과정 (1) 또는 과정 (2)의 그래프 중 하나를 선택하고, 그래프를 해석하여 전압과 전류가 어떤 관계인지 토의한 후 적어 보자.

5. 같은 전압이 걸릴 때, 어느 니크롬선에 전류가 더 많이 흐르는가? 이를 바탕으로 기울기와 저항은 어떤 관계에 있는지 설명하시오.

6. 전압, 전류, 저항 사이의 관계를 식으로 나타내고 각각의 관계를 설명하시오.

7. 다음은 A, B, C를 전기 회로에 연결했을 때 전구의 작동 결과를 기록한 것이다. 각 결과의 이유를 저항의 크기와 전류의 세기로 설명하고, A, B에 해당하는 물질을 조사하여 적으시오.



물질	전구	저항의 크기와 전류
A	불이 켜짐	
B	불이 켜지지 않음	
C	불이 켜지지 않음	
	가열하면 불이 켜짐	

A에 해당하는 물질: _____ B에 해당하는 물질: _____

○● 채점기준

■ 채점기준표

문항	채점 요소	척도 (점수)	수행 특성
1-(1)	모형으로 설명하기	2점	전류와 전구를 물 흐름 모형에 비유하여 말한다. 예시 답안 전류: 물의 흐름, 물 전구: 물레방아
		1점	전류 또는 전구를 물 흐름 모형에 비유하여 말한다. 예시 답안 2개 중 하나만 바르게 적었다.
		0점	기술하지 않거나 내용이 틀리다.
1-(2)	전압의 개념	1점	전압이 전류를 흐르게 하는 능력임을 이해한다. 예시 답안 전류를 흐르게 한다. 전류를 흐르게 하는 능력이다.
		0점	기술하지 않거나 내용이 틀리다.
4	전압과 전류의 관계	2점	니크롬선에 걸리는 전류-전압 그래프를 해석하여 이들이 비례 관계임을 설명한다. 예시 답안 저항이 일정할 때 전류는 전압에 비례한다. 전압과 전류는 (정)비례 관계이다.
		1점	전류와 전압의 관계를 정성적으로 기술하였다. 예시 답안 전압이 증가할수록 전류가 증가한다. 전류가 클수록 전압도 커진다.
		0점	기술하지 않거나 내용이 틀리다.
5	그래프 분석하기	2점	전류와 전압의 비례 관계와 함께 기울기가 저항의 역수라는 것을 알고, 두 그래프의 기울기 차이를 저항의 크기 차이로 해석하였다. 예시 답안 짧은 니크롬선-기울기와 저항은 반비례 관계이다. 또는 기울기가 커지면 저항이 작다.
		1점	짧은 니크롬선이 맞고, 기울기와 저항 관계를 정성적으로 기술하였다. 예시 답안 짧은 니크롬선-기울기와 저항은 반대이다.
		0점	기술하지 않거나 내용이 틀리다.
6	결론 도출	3점	전류와 전압은 비례 관계, 전류와 저항은 반비례 관계라는 것을 통하여 전압, 전류, 저항의 관계를 식으로 바르게 표현하였다. 예시 답안 전류는 전압에 비례하고 저항과 반비례 관계에 있다. 따라서 전류는 전압/전류, 전압=전류*저항으로 표현할 수 있다.
		2점	자세한 설명 없이 전압=전류*저항으로 표시하였다. 예시 답안 전압=전류*저항
		0점	기술하지 않거나 내용이 틀리다.

문항	채점 요소	척도 (점수)	수행 특성
7	적용하기	2점	A, B에서 저항의 크기와 전류의 세기를 올바르게 설명하고, A, B 사례를 적절하게 제시하였다. 예시 답안 A: 저항이 작고 전류가 잘 흐른다. B: 저항이 매우 커서 전류가 거의 흐르지 않는다. A: 구리, 철, 금속 등 B: 나무, 플라스틱, 종이 등
		1점	A, B에서 저항의 크기와 전류의 세기에 대한 설명과 A, B 사례 중 하나만 올바르게 제시하였다. 예시 답안 A: 전류가 흐른다. B: 전류가 흐르지 않는다. A: 구리 B: 나무
		0점	설명을 제시하지 않거나, 설명과 사례를 올바르게 제시하지 못하였다.

■ 채점기준표

교사 관찰 평가 (모둠 평가)	협력적 의사 소통 평가	상	모둠원이 역할 분담을 통하여 실험을 협력적으로 수행하여 자료를 얻었고, 각자의 의견을 표현하는 가운데 조정과 합의 과정을 거치면서 결과를 기록하였으며, 의견을 나누는 과정에서 과학적인 용어를 사용하려는 모습이 자주 관찰된다.
		중	모둠원이 역할을 분담하고 협력적으로 실험을 수행하여 자료를 얻게 되지만 자료의 해석 과정에는 주도적인 학생의 의견이 합의나 조정 없이 바로 결과로 기록되어 논의 과정이 더 필요하다.
		하	모둠원 중 주도적인 사람에 의해 실험 수행이 이루어지며 각 모둠원은 기록된 결과를 옮겨 적거나 자료 해석에 대해 더 집중하는 노력이 필요하다.

■ 채점 시 고려 사항

- 1-(1) 문항의 경우 물이 흐른다 또는 물레방아가 돌아간다는 같은 서술식도 정답으로 인정할 수 있다.
- 4번 문항의 경우는 전류와 전압의 관계를 알고 있는지를 평가하므로 비례 관계 또는 정비례 관계에 있음을 명확하게 표현한 경우에만 2점을 줄 수 있다.
- 6번 문항은 등식이 유도되기까지의 과정에 대한 설명이 충분한 경우에 3점, 등식만 적었으면 2점을 줄 수 있으며, 기호에 대한 설명 없이 식으로 표기한 경우 등 필요한 경우 1점의 배점을 추가하여 활용할 수 있다.
- 7번 문항은 도체, 부도체에 대해서만 물질의 저항과 전류의 세기를 올바르게 설명하는지와, 도체, 부도체 주변 물질에 대한 사례를 적절하게 제시하는지 만을 채점하였다. 반도체는 상황에 따라 도체가 되기도 하는 반도체의 의미를 소개하기 위한 활동으로 채점에는 반영하지 않았다.
- 교사의 관찰 평가는 학생의 수행 행동이 관찰로 드러날 경우 체크리스트 평가로 변형하여 활용할 수도 있다.

○.. 예시 답안 및 해석

【실험 과정 및 결과】

1. 측정 결과 예시

- (1) 전류 : 물의 흐름, 물 전구 : 물레방아
- (2) 전류를 흐르게 한다.

2. 측정 결과 예시

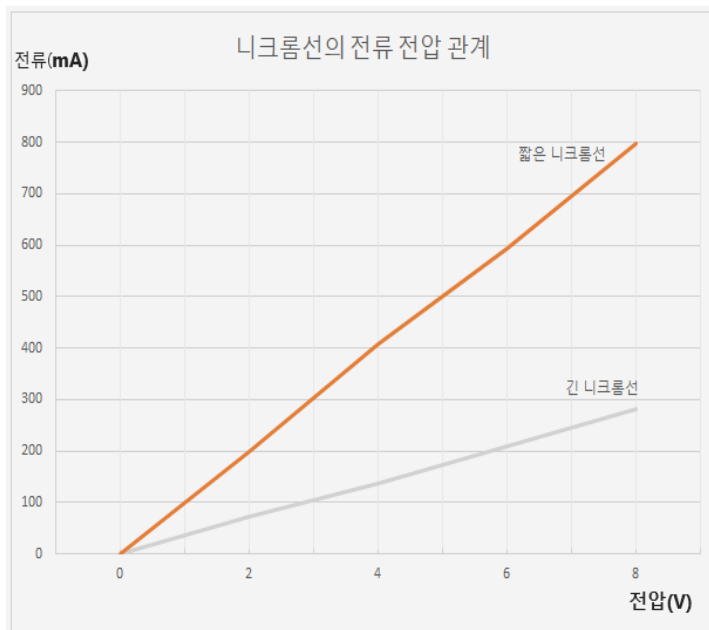
- 과정 (1)의 결과

전압 (V)	0	1.5	3.0	4.5	6.0
전류 (mA)	0	51	104	150	210

- 과정 (2)의 결과 <짧은 니크롬선>

전압 (V)	0	1.5	3.0	4.5	6.0
전류 (mA)	0	150	297	451	594

3. 위의 두 실험 결과를 다음 그래프에 모두 그려라.



【 해석 및 적용 】

4. 저항이 일정할 때 전류는 전압에 비례한다. 전압과 전류는 (정)비례 관계이다.
5. 짧은 니크롬선, 기울기가 작을수록 저항이 더 크다. 기울기와 저항은 반비례 관계이다.
6. 전류는 전압에 비례하고 저항과 반비례 관계에 있다. 따라서 전류는 전압/전류, 전압=전류*저항으로 표현할 수 있다.
7. 예시 답안

물질	전구	저항의 크기와 전류
A	불이 켜짐	저항이 작아서 전류가 잘 흐른다.
B	불이 켜지지 않음	저항이 매우 커서 전류가 흐르지 않는다.
C	불이 켜지지 않음	저항이 매우 커서 전류가 흐르지 않는다
	가열하면 불이 켜짐	저항이 작아져서 전류가 흐르게 된다.

A에 해당하는 물질: 구리, 철, 금속 등 B에 해당하는 물질: 나무, 플라스틱, 종이 등

(2) 수행평가-2

1. 평가 도구 개요

학교급	중학교	과목	과학
학년군	1~3학년군	영역(단원)	물질 - (4) 물질의 상태변화
성취기준	성취기준별 성취수준		
<p>[9과04-04] 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 이해하고, 이를 실생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다.</p> <p><탐구 활동> • 상태 변화 실험에서 가열 곡선 또는 냉각 곡선 그리기</p>	A	상태 변화가 일어날 때의 온도 변화를 그래프로 나타내어 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 설명하고, 이를 일상생활에 적용하여 과학 지식을 활용한 문제 해결 활동을 즐기며, 과학의 유용성을 인식한다.	
	B	상태 변화 실험에서 가열 또는 냉각 곡선을 그리고, 열에너지 출입과 관련지어 설명할 수 있으며, 이를 일상생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식한다.	
	C	상태 변화 실험에서 가열 또는 냉각 곡선을 그리고 열에너지의 출입 여부를 설명하면서 주변 현상을 과학적으로 설명하려는 태도를 가진다.	
	D	상태 변화 실험에서 온도 변화를 관찰하여 상태 변화 과정에서 열에너지가 출입함을 말할 수 있다.	
	E	상태 변화와 열에너지 출입 현상에 관심을 가지며, 상태 변화 실험에서 시간에 따른 온도 변화를 관찰할 수 있다.	
평가 요소	<ul style="list-style-type: none"> • 상태 변화와 열에너지 관계 이해하기 • 과학적 증거를 기반으로 생활 속 문제 해결하기 		
평가 도구 유형	서·논술형	배점	5점
개발 방향 및 활용 시 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> • 이 성취기준은 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 이해하고 이를 실생활에 적용하는 [지식·이해]의 방면과, 과학의 유용성을 인식하는 [가치·태도] 방면을 포함하고 있다. • 성취기준별 성취수준을 고려하여 물질의 상태 변화와 열에너지의 관계를 이해하고 있는지(C), 그리고 이를 기반으로 생활 속 문제를 해결할 수 있는지(B) 평가하고자 하였다. • 평가 결과, 이 문항을 해결하는 데 어려움을 보이는 학생을 위해 상태 변화와 열에너지 관계를 실생활 속에서 이해할 수 있는 능력 신장을 위한 교수·학습 자료를 개발한다. 		

2. 평가 도구

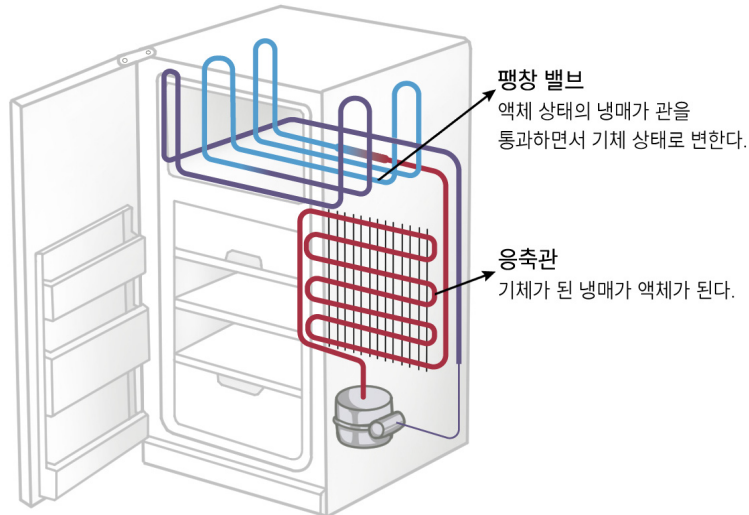
문항(서·논술형)

영희는 냉장고 설치 잘못으로 냉장고 냉각 능력에 문제가 생겼다는 엄마의 말씀을 듣고 냉장고 설치 시 유의 사항과 냉장고 작동 원리를 찾아보았다. 물음에 답하시오.

◆ 설치 시 유의사항

㉠냉장고 외부에서 발생하는 열이 빨리 식지 못하면 ㉡냉장고 내부의 냉각 능력이 현저히 떨어질 수 있습니다. 주변과 간격을 유지하여 설치하세요.

◆ 냉장고 작동 원리



액체 상태의 냉매가 기체로 기화하면서 냉장고 내부를 차갑게 유지한다. 기체가 된 냉매는 다시 냉장고 외부에서 액체로 변하여 냉장고를 순환한다.

- (1) ㉠냉장고 외부에서 열이 발생하는 이유와 ㉡냉장고 내부에서 냉각 능력이 생기는 이유를 상태 변화와 열에너지 출입과 관련하여 각각 설명하시오.
- (2) 냉장고를 주변과 간격을 유지하여 설치하면 냉각 능력이 향상되는 이유를 냉장고 작동 원리를 참고하여 서술하시오.

○● 채점기준

■ 채점기준표

문항	채점 요소	척도 (점수)	수행 특성
(1) 상태 변화와 열에너지 출입 관계		3	㉠과 ㉡의 원리를 상태 변화와 열에너지 출입과 관련하여 각각 설명한다.
			예시 답안
		2	㉠ 또는 ㉡ 중 한 개만 상태 변화와 열에너지 출입과 관련하여 각각 설명한다.
			예시 답안
	1	㉠과 ㉡의 원리를 열에너지 출입으로 설명하지만 상태 변화와 관련하여 설명하지 못한다.	
		예시 답안	㉠ 냉장고 외부에서는 열에너지를 방출하고, ㉡ 냉장고 내부에서는 열에너지를 흡수한다.
	0	㉠과 ㉡의 원리를 열에너지 출입 및 상태 변화 모두 설명하지 못한다.	
		예시 답안	- 그 외 답안 - 무응답
(2) 생활 속 문제 해결	2	과학적 근거를 기반으로 주변과 간격을 유지하여 설치했을 때 냉각 능력이 향상되는 이유를 서술한다.	
		예시 답안	주변과 간격을 유지하여 냉장고를 설치해야 냉장고 외부의 열이 빨리 식어 냉매의 액화가 잘 일어나고 따라서 액화된 냉매가 냉장고 내부에서 기화가 잘 일어날 수 있다.
	1	주변과 간격을 유지하면 열이 빨리 식는 것은 알지만 냉장고 원리와 관련하여 이유를 서술하지는 못한다.	
		예시 답안	주변과 간격을 유지하여 냉장고를 설치해야 열이 빨리 식는다.
	0	주변과 간격을 유지해야하는 이유를 전혀 답하지 못한다.	
		예시 답안	- 그 외 답안 - 무응답

○.. 예시 답안

- (1) ㉠ 냉장고 외부에서는 기체였던 냉매가 액체로 액화하면서 열에너지를 방출하여 주변의 온도가 상승한다.
㉡ 냉장고 내부에서는 액체였던 냉매가 기체로 기화하면서 열에너지를 흡수하여 주변의 온도가 내려간다.
- (2) 주변과 간격을 유지하여 냉장고를 설치해야 냉장고 외부의 열이 빨리 식어 냉매의 액화가 잘 일어나고 따라서 액화된 냉매가 냉장고 내부에서 기화가 잘 일어날 수 있다.

(3) 수행평가-3

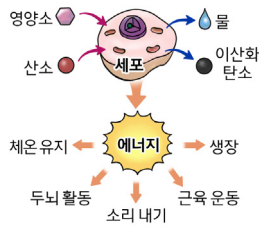
1. 평가 도구 개요

학교급	중학교	과목	과학
학년군	1~3학년군	영역(단원)	생명 - (13) 동물과 에너지
성취기준	성취기준별 성취수준		
[9과13-05] 동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정을 소화, 순환, 호흡, 배설과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있다.	A	동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정을 소화, 순환, 호흡, 배설과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있다.	
	B	동물이 세포호흡에서 에너지를 얻는 과정에 필요한 물질과 생성되는 물질은 소화, 순환, 호흡, 배설 과정을 통해 공급되고 배설됨을 설명할 수 있다.	
	C	동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정에서 필요한 물질과 생성되는 물질을 나열할 수 있다.	
	D	동물의 세포호흡은 에너지를 얻는 과정임을 말할 수 있다.	
	E	동물이 세포호흡을 통해 생명 활동을 유지함을 말할 수 있다.	
평가 요소	<ul style="list-style-type: none"> • 세포호흡을 소화, 호흡, 순환계, 배설과 관련지어 통합적으로 설명 • 소화, 호흡, 순환, 배설계의 통합적 작용 이해 		
평가 도구 유형	서·논술형	배점	9점
개발 방향 및 활용 시 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> • 이 성취기준은 동물이 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정을 소화, 순환, 호흡, 배설과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있는지에 대한 [지식·이해] 측면을 포함하고 있다. • 성취기준별 성취수준을 고려하여 동물은 생명 활동을 유지하기 위해 세포호흡을 해야 하는 것을 알(E)과 세포호흡을 통해 에너지를 얻을 수 있다는 것을 이해하는 것(D)을 바탕으로 이 과정에서 필요한 물질과 생성되는 물질을 이용하여(C) 호흡계, 소화계, 배설계 중 일부의 기능과 순환계의 기능을 세포호흡과 관련지어 설명하고(B), 호흡계, 소화계, 배설계의 기능과 순환계의 기능을 세포호흡과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있는 것(A)을 목표로 하여 문항과 채점기준을 개발하였다. • 평가 결과, 이 문항을 해결하는 데 어려움을 보이는 학생을 위해 각 기관계의 역할과 세포호흡을 관련지어 기관계와 세포호흡의 통합적 이해를 위한 교수·학습 자료를 개발한다. 		

2. 평가 도구

문항(서·논술형)

※ 다음은 세포호흡과 기관계에 대한 자료이다. 글을 읽고 물음에 답하시오.

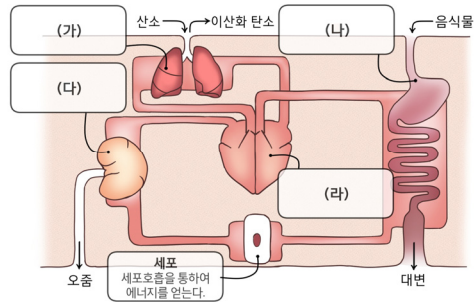


- 세포호흡

세포에서 영양소가 산소와 반응하여 물과 이산화탄소로 분해되면서 에너지가 발생하는 과정

- 세포호흡에서 발생한 에너지의 이용

체온 유지, 성장, 두뇌 활동, 운동 등의 생명 활동



기관계의 작용

(가) : 세포호흡에 필요한 산소를 흡수하고, 노폐물인 이산화탄소를 배출한다.

(나) : 세포호흡에 _____ ㉠ _____

(다) : 세포호흡에서 발생한 노폐물을 걸러 몸 밖으로 배출한다.

(라) : 세포호흡에 _____

1. (가)~(라)는 우리 몸의 기관계이다. (가)~(라)에 해당하는 기관계를 쓰고, ㉠에 들어갈 기관계의 작용을 세포호흡과 관련지어 서술하시오.

2. (라)의 기능에 이상이 발생할 때, 우리 몸이 생명 활동을 유지하기 어려운 이유를 다음 내용을 중심으로 서술하시오.

- 세포호흡을 통해 에너지를 얻는 과정
- 기관계의 (가)~(라)의 통합적 작용

○● 채점기준

■ 채점기준표

문항	채점 요소	척도 (점수)	수행 특성
서1	기관계의 역할 구분	5점	<ul style="list-style-type: none"> - 기관계의 명칭과 소화계의 작용을 세포호흡과 관련지어 설명할 수 있다. - 세포호흡과 관련된 각 기관계의 구조와 소화계의 역할을 알 수 있다. <p>예시 (가) 호흡계, (나) 소화계, (다) 배설계, (라) 순환계 답안 ㉔ 필요한 영양소를 음식물의 소화를 통해 공급한다.</p>
		4점	기관계의 명칭 네 가지와 소화계의 작용, 총 다섯 가지 요소 중 4가지만 알 수 있다.
		3점	기관계의 명칭 네 가지와 소화계의 작용, 총 다섯 가지 요소 중 3가지만 알 수 있다.
		2점	기관계의 명칭 네 가지와 소화계의 작용, 총 다섯 가지 요소 중 2가지만 알 수 있다.
		1점	기관계의 명칭 네 가지와 소화계의 작용, 총 다섯 가지 요소 중 한 가지만 알 수 있다.
		0점	기관계의 명칭을 알지 못하고, 소화계의 작용을 세포호흡과 관련지어 설명할 수 없다.
서2	세포호흡과 순환계의 통합적 작용	4점	<ul style="list-style-type: none"> - 순환계의 기능에 이상이 발생하면 세포호흡에 문제가 생김을 설명할 수 있다. (1점) - 호흡계, 소화계, 배설계의 기능과 순환계의 기능을 세포호흡과 관련지어 통합적으로 설명할 수 있다. (3점) <p>예시 답안 (라)는 순환계로 세포호흡에 필요한 산소를 호흡계로부터, 영양소를 소화계로부터 세포로 운반해주거나, 세포호흡에서 발생한 이산화 탄소를 호흡계로, 물과 노폐물을 배설계로 운반하는 역할을 한다. 따라서 순환계의 기능에 이상이 발생하면 세포호흡에 필요한 산소와 영양분을 공급받지 못하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻을 수 없다.</p>
		3점	<p>소화계, 호흡계, 배설계 중 두 가지의 기능과 순환계의 기능을 세포호흡과 연관지어 설명할 수 있다.</p> <p>예시 답안 - (라)는 순환계로 세포호흡에 필요한 산소를 호흡계로부터, 영양소를 소화계로부터 세포로 운반해주고, 세포호흡 과정에서 발생한 이산화 탄소를 호흡계로 운반해준다. 따라서 순환계의 기능에 이상이 발생하면 세포호흡이 이루어지기 힘들다. - (라)는 순환계로 세포호흡에 필요한 영양소를 소화계로부터 세포로 운반하고, 그 과정에서 발생한 노폐물을 배설계로 운반한다. 따라서 순환계의 기능에 이상이 발생하면 세포호흡이 이루어지기 힘들다. - (라)는 순환계로 세포호흡에 필요한 산소를 호흡계로부터 세포로 운반하고, 그 과정에서 발생한 이산화 탄소를 호흡계로, 노폐물을 소화계로 운반한다. 따라서 순환계의 기능에 이상이 발생하면 세포호흡이 이루어지기 힘들다.</p>
		0점	세포호흡과 순환계의 통합적 작용을 설명할 수 없다.

문항	채점 요소	척도 (점수)	수행 특성
		2점	호흡계, 소화계, 배설계 중 한 가지의 기능과 순환계의 기능을 세포호흡과 연관 지어 설명할 수 있다.
			예시 답안
		1점	순환계의 기능을 알고, 순환계의 기능에 이상이 발생하면 세포호흡에 문제가 생김을 설명할 수 있다.
			예시 답안
		0점	호흡계와 순환계의 기능 중 산소만 또는 이산화 탄소만 세포호흡과 연관 지어 설명할 수 있다.
			예시 답안

○·· 예시 답안

- (가)호흡계, (나)소화계, (다)배설계, (라)순환계
 ㉔ 필요한 영양소를 음식물의 소화를 통해 공급한다.
- 생물은 세포호흡 과정에서 얻은 에너지로 생명 활동을 유지 할 수 있다. (라)는 순환계이다. 순환계는 호흡계를 통해 얻은 산소와 소화계를 통해 얻은 영양소를 세포로 운반하고, 세포호흡 과정에서 생성된 이산화 탄소를 호흡계로, 노폐물을 배설계로 운반한다. 순환계의 기능에 이상이 발생하면 영양소와 산소를 세포로 운반하거나, 이산화 탄소와 노폐물을 제거하는 과정이 제대로 이루어지지 못한다. 따라서 세포호흡을 통하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 과정이 제대로 이루어지지 않아 생명 활동을 유지하기 어려워진다.