

“미래엔”의 수업 혁신 프로젝트가 새 교육과정의 변화를 실현해 나갑니다!

정보 통신 기술의 발달로 우리 사회는 하루가 다르게 변화하고 있습니다. 21세기 미래형 인재를 육성해야 하는 교육 현장에도 이러한 변화의 물결이 출렁이고 있습니다. 오늘날에는 지식의 실용적 가치가 중요해지면서 삶과 삶을 연결시키는 교육이 필요하게 되었습니다. 학생들은 혼자가 아닌 여럿이 함께 활동하면서 문제를 해결하는 창의력을 길러야 합니다.

2018학년도부터 적용되는 2015개정 교육과정 역시 이러한 변화를 중심에 두고 있습니다. 2015 개정 교육과정은 학생 참여형 수업의 활성화, 학습의 과정을 중시하는 평가 등을 통하여 바른 인성을 갖춘 창의융합형 인재 양성을 주요 키워드로 하고 있습니다.

이와 같은 시대의 흐름과 새 교육과정을 모두 충족시킬 수 있는 교육의 대안으로 ‘거꾸로교실’이 제시되고 있습니다. ‘거꾸로교실’에서는 학생들이 즐기면서 배움을 주도하고 있습니다. 그 안에서 소통과 협업을 통해 스스로 문제 해결력을 키우며 21세기를 살아갈 역량을 키우고 있습니다.

올해 초 “미래교실네트워크”와 “미래엔”이 공동 기획한 『거꾸로교실 수업 자료집』에 보여 준 선생님들의 반응은 매우 폭발적이었습니다. 17,000여 명의 선생님이 직접 미래엔의 엠티쳐 사이트에 들어와 자료집을 신청하는 열의를 보였습니다. 혁신과 변화를 실현하고자 하는 선생님들의 갈증이 얼마나 컸는지 알 수 있었습니다.

이에 힘입어 “미래교실네트워크”와 “미래엔”은 2015개정 교육과정에 맞추어 ‘거꾸로교실’을 운영할 수 있도록 『거꾸로교실 수업 활용서』를 연이어 기획하고 선보이고자 합니다. 새 교육과정이 시대의 변화를 담아내고 있으므로 교실에서도 새로운 방식의 수업이 이루어져야 합니다. 『거꾸로교실 수업 활용서』는 그 변화의 중심에서 선생님의 수업 설계에 도움이 되고자 합니다.

70여 년 간 교과서와 참고서를 개발하며 선생님의 가장 가까운 곳에서 자리매김해 온 “미래엔”은 앞으로도 선생님과 끊임없이 소통하며 교육의 변화를 이끌어가고자 합니다. “미래엔”의 수업 혁신 프로젝트가 교육 현장에 신선한 자극제가 되는 물론 수업 혁신의 싹을 틔울 수 있기를 바랍니다.

2017. 8.

(주) 미래엔 교육사업본부 본부장 정장아

교육의 새 바람, 교실의 새 기운을 불러일으키는

‘거꾸로 교실’ 을 소개합니다!



1

‘거꾸로교실’은
어떻게 하는 거죠?



“수업 전 디딤영상으로 배우고”

학생들은 수업 전 선생님이 미리 제작한 디딤영상을 봅니다. 해당 단원에서 배워야 하는 개념을 익히는 과정이죠. 디딤영상은 PPT, 웹툰, 사진 등의 다양한 시각 자료로 구성되어 학생들이 흥미롭게 배울 수 있습니다.

“수업 중 활동으로 익힌다”

디딤영상에서 배운 개념을 활용해 다양한 개별·모둠 활동에 참여합니다. 학생들은 기초-발전-심화 활동을 통해 학습 내용을 반복해서 익히며 문제해결력을 기릅니다.



디딤영상, 스마트폰으로 간단하게 만들 수 있어요!

- 영상 해상도는 1280×720사이즈로 찍어도 충분합니다.
- 세로 방향은 학생들이 보기에 불편해요. 가로 방향으로 찍어 주세요.
- 녹화 버튼이 우측으로 온 상태의 가로 방향으로 찍어야 영상이 뒤집히지 않아요.
- 수업 자료를 보면서 선생님의 생생한 목소리를 들려주세요. 약간의 소음은 문제되지 않습니다.
- 어플을 활용하면 좀 더 쉽게 수준급의 영상을 만들 수 있어요.



2

‘거꾸로교실’은
소통과 협력을 중시하는
미래형 교육입니다!

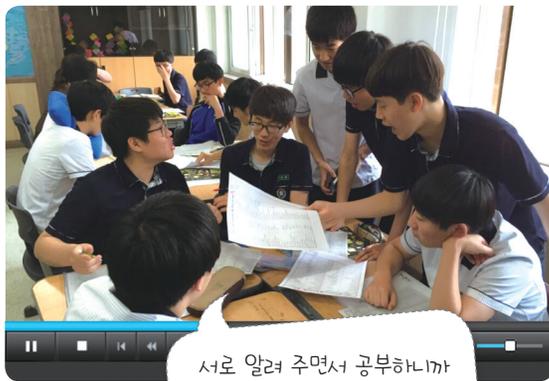
2017년 1월에 방영된 KBS 『교육희망프로젝트 : 배움은 미래다』에서 ‘4차 산업혁명 시대에 살아남기 위한 미래형 인재 교육 방법’을 주제로 열린 강연이 펼쳐졌습니다.

미래형 인재를 길러내기 위해 교육은 어떻게 바뀌어야 할까요?

“미래형 인재를 다른 사람과
함께 성공하는 능력,
즉 **소통하고 협업할 수 있는
능력을 갖춘 사람입니다.**”



이 프로그램에서는 현재 교육의 문제를 극복하고 미래를 대비하는 인재의 교육 방안으로 ‘거꾸로교실’을 제시하였습니다. 학생들은 ‘거꾸로교실’을 통해 협업과 소통을 바탕으로 능동적으로 수업에 참여하면서 미래 사회가 필요로 하는 창의적 인재로 자라게 됩니다.



서로 알려 주면서 공부하니
노는 것처럼 재밌고
이해도 더 잘되요.
머릿속에 쑥쑥 들어와요.

‘거꾸로교실’ 수업을 하면서
서로를 배려하고 공감하는 능력을
키울 수 있어요.
부족할 때에는 서로 도와주고,
잘할 때에는 서로 칭찬하며
하나의 프로젝트를 완성하는 거죠.



3

‘거꾸로교실’은
학생 중심의 다양한
활동 수업입니다!

‘거꾸로교실’에서는 다양한 활동을 통하여 학생들이 수업을 주도해 나갑니다. 선생님이 주도하는 지식 전달 수업에서 벗어나 학생들이 중심이 되어 스스로 탐구하고 토의하고 체험하는 다양한 활동 과정을 통해 문제를 해결해 나가고 있습니다.



모둠원이 함께 개념을 정리하는
‘보석맵 활동’



학습 내용을 연결하고 확장시키는
‘배움 지도 그리기 활동’



서로 이어 가면서
지식을 전달하는 ‘릴레이 활동’

‘거꾸로교실’에서는 선생님에게 질문하기 전에 친구들과 모둠을 이루어 서로 가르치고 설명합니다.

수업의 중심에 학생들이 있고, 그들이 스스로 능동적으로 참여하는 것입니다.

‘거꾸로교실’은 소수 몇몇 학생의 주도로 이루어지는 것이 아니라,

소외되는 학생 없이 모두 함께 수업에 몰입할 수 있는 수업 형태입니다.



서로의 모둠에서 탐구한 내용을
공유하는 ‘갤러리워크’



상황 속 인물이 되어
이해와 공감의 폭을 넓히는 ‘UCC 만들기’

4

‘거꾸로교실’에서는 선생님도 배움 공동체의 일원입니다!

‘거꾸로교실’에서는 여러 명의 학생을 대상으로 지식을 전달하는 일방적 설 명식 수업은 찾아볼 수 없습니다. 선생님은 교단 앞에 머무르지 않고 학생들 속에서 함께 방향을 찾기도 하고, 문제를 해결해갈 수 있도록 이끌어 주는 역할을 합니다.

“2014년 3월, 봄날의 아지랑이와 함께 찾아온 ‘거꾸로교실’의 마법이 시작되었습니다. ‘거꾸로교 실’은 평소 ‘무엇을’ 배워야 하는지에만 관심을 기울였던 학교 현장에 ‘어떻게’ 배워야 하는지, ‘왜’ 배워야 하는지에 대한 교육적 성찰을 불러일으켰습니다.

‘거꾸로교실’에서는 교사가 일방적으로 지식을 전달하지 않고, 소통과 협력을 통해 배움을 실천 하고 연결과 확장을 통해 창의성을 극대화하는 역할을 합니다. 교사는 더 이상 교과서와 고군분 투하는 지식 전달자가 아닙니다. 교사는 ‘거꾸로교실’의 수업디자인을 기획하는 배움의 조력자이 자, 학생과 함께 그 배움을 나누는 학습공동체의 일원인 것입니다.

무기력한 학생들의 눈빛에 생기가 돌고, 수업의 의미를 찾지 못해 책상 위로 힘없이 무너졌던 학 생들이 살아나는 것을 보며 ‘거꾸로교실’에서 미래 교육의 희망을 찾았습니다.”

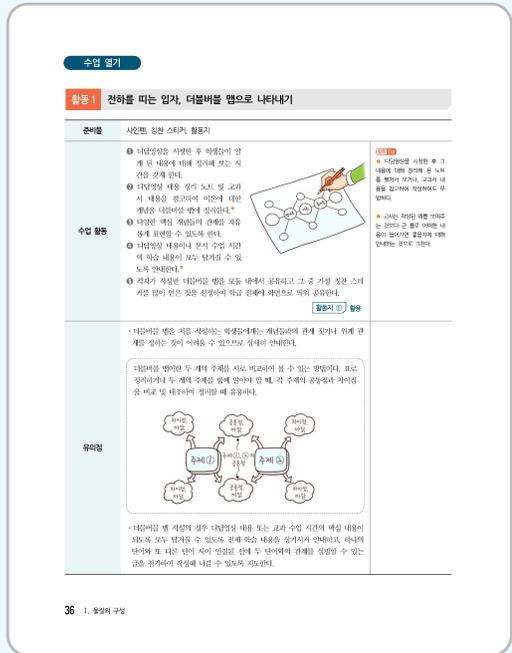
이성원_거꾸로캠퍼스



구성과 특징

수업
준비하기

수업
열기



거꾸로교실 수업 안내를 보며 수업 계획 세우기

성취 기준에 따라 교과서에 구성된 단원을 거꾸로수업으로 진행하기 위한 전체적인 흐름도가 제시되어 있습니다. 활동 차시와 사전 학습 상황, 학력 수준에 따라 선생님이 활동의 단계와 유형을 조절할 수 있습니다.

디딤영상의 핵심 내용 선정 및 제작하기

주제와 관련하여 반드시 알아두어야 할 핵심 개념과 제작 참고 자료를 정리하였습니다. 이 내용을 바탕으로 학습 내용을 선정하고, 디딤영상을 제작하실 수 있습니다.

다양한 활동으로 “거꾸로수업” 실행하기

선생님들이 거꾸로수업을 적극적으로 진행할 수 있도록 상세한 활동 지도안을 제시하였습니다. 또 거꾸로수업에 바로 활용할 수 있는 개별·모둠 활동지도 함께 수록하였으며, 활동 참고 자료를 통해 미리 거꾸로 수업 상황을 예측할 수 있도록 하였습니다.

1 활동 지도안

활동별 구체적인 활동 방법을 제시하였습니다. 활동 방법에는 쉽고 명확하게 단계별로 활동을 진행하실 수 있도록 사진이나 그림 자료를 활용하였습니다. 또 활동 과정 내의 유의점, 활동 tip 등을 제시하여 다양한 수업 환경에 대응할 수 있도록 하였습니다.

개별 활동지 ①

전하를 띠는 입자,
더블벡셀 맵으로 나타내기

소속	학년	반	번
이름			

40 1. 원자의 구성

수업 평가하기

[활동 1-5 선생님 체크 리포트]

활동 1	평가 항목	점수	의동원			
			이름	이름	이름	이름
① 배운 개념 업 지식 (20점)	이론에 대한 이해를 잘 나타냈는가?	5점				
	방이론에 대한 이해를 잘 나타냈는가?	5점				
	방이론에 대한 이해를 잘 나타냈는가?	5점				
	방이론과 방이론을 교환하는 이론이론을 잘 나타냈는가?	5점				
총점		20점				

활동 2	평가 항목	점수	의동원			
			이름	이름	이름	이름
② O/P 평문으로 나타낸 이론 유형 인용기 (20점)	이론 내에서 자신의 선택한 용어에 대해 중성적 용어를 위해 평문으로 재의 문장으로 옮겨 나타냈는가?	5점				
	이론 내에서 자신의 선택한 용어에 대해 중성적 용어를 위해 평문으로 재의 문장으로 옮겨 나타냈는가?	5점				
	다른 문장의 O/P 문장으로 만든 용어 및 다른 문장을 옮겨 재입력하여 나 타냈는가?	10점				
	총점	20점				

활동 3	평가 항목	점수	의동원			
			이름	이름	이름	이름
③ 이론 표기 변이 (20점)	교과서 4. 이론용어 이론이론 용어 옮겨 표현했는가?	15점				
	상용어가 붙는 이론에 관련된 이론이론 용어 옮겨 표기용어를 사용 정확하게 나타냈는가?	15점				
	총점	20점				

41 2. 전하를 띠는 입자 이론 47

② 개별·모둠 활동지

거꾸로수업에 활용할 수 있는 활동지를 제시하였습니다. 본 활동지는 한 글 파일로도 제공되므로 다운받아 수업 상황에 맞게 변형하여 사용할 수 있습니다.

④ 활동 참고 자료

이미 거꾸로수업을 실행하고 있는 선생님들이 모아 둔 활동의 자료들을 생생하게 제시하였습니다. 실제 학생들이 수행한 활동 자료들을 보면서 창의적이고 발전된 수업을 진행할 수 있습니다.

활동 평가하기

거꾸로수업을 하면서 진행된 활동을 평가하는 부분입니다. 선생님이 활동별 평가 항목에 따라 직접 평가할 수 있도록 구성하였습니다. 또 평가 진행시 유의점, 활동 결과물 등을 제시하여 개인이나 모둠 평가 시 참고할 수 있습니다. 활동 평가지는 학생 스스로의 자기 평가, 학생들 상호간의 평가를 통해 선생님이 평가할 수 있는 형태로 되어 있습니다.

이 책의 차례

2-1학기

I 물질의 구성

- 01 물질을 이루는 원소 10
- 02 Atom, 너의 모든 것! 24
- 03 전하를 띠는 입자, 이온 34

II 전기와 자기

- 04 전류와 전압 50
- 05 저항 연결 방법의 쓰임새 58
- 06 자기장과 전동기의 원리 70

III 태양계

- 07 지구와 달 84
- 08 행성으로 여행을 떠나요 96
- 09 거꾸로 스피릿 108

IV 식물과 에너지

- 10 광합성 120
- 11 증산 작용 132
- 12 식물의 호흡 142

V 동물과 에너지

- | | | |
|----|--------------------|-----|
| 13 | 생물의 구성 | 152 |
| 14 | 소화 | 160 |
| 15 | 심장과 폐 해부 | 170 |
| 16 | 소화, 순환, 호흡, 배설의 관계 | 180 |

VI 물질의 특성

- | | | |
|----|------------------|-----|
| 17 | 물질, 너의 소속은? | 190 |
| 18 | 어서 와, 물질의 특성 부스로 | 200 |
| 19 | 색소의 분리, 크로마토그래피 | 210 |

VII 수권과 해수의 순환

- | | | |
|----|-----------------|-----|
| 20 | 밖과 안에서 본 바다 | 222 |
| 21 | GPGP 바다거북이의 SOS | 232 |

VIII 열과 우리 생활

- | | | |
|----|---------------|-----|
| 22 | 나와 열의 연결 고리 | 242 |
| 23 | 열 이동의 결과, 열평형 | 254 |
| 24 | 비열을 이용하여 요리하다 | 268 |

IX 재해 · 재난과 안전

- | | | |
|----|---------------|-----|
| 25 | 안전, 지피지기 백전불태 | 278 |
|----|---------------|-----|

01

I. 물질의 구성 01. 물질의 기본 성분

물질을 이루는 원소

학습 목표

- 모든 물질은 원소로 이루어져 있음을 알고, 원소의 성질을 설명할 수 있다.
- 여러 가지 원소를 원소 기호로 나타낼 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 학생들이 원소 기호를 외우기 쉽도록 연상법을 적용한 아이디어를 낸 후 공유하고 보드 게임을 통해 익힌다. 또 이미지 카드 속 물질을 이루는 원소들을 조사한 후 발표하면서 주변 물질들이 원소로 이루어져 있음을 알도록 한다. 다양한 원소의 특징을 조사하고 다양한 재료를 사용해 원소 특징이 잘 드러나도록 원소 카드를 제작해 보도록 한다.

▶ 활동 차시

- 5차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 원소 기호 외우기

- 원소 기호를 외우기 위해 '아이디어 contest', '원소 기호 차차차 - 보드 게임'을 진행한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] '너의 정체는 뭐니?'

- 이미지 카드 하나를 골라 그 속에 물질과 물질을 이루는 원소를 검색한다.
- 둘 가고 둘 남기로 모둠 간 검색한 내용을 공유한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 원소 카드 제작하기

- 원소 중 하나를 골라 원소의 특징을 검색한다.
- 그 특징에 맞도록 원소 카드 제작 계획서를 작성한다.
- 원소 카드를 제작한다.
- 교실 벽에 원소 카드를 전시한 후 동료 평가를 진행한다.

다짐영상 핵심 내용

1 원소

- (1) 원소: 수소와 산소처럼 더 이상 분해되지 않으면서 물질을 이루는 기본 성분
- (2) 원소의 종류와 성질
 - ① 지금까지 밝혀진 원소는 118가지이다.
 - ② 자연에서 발견되거나 인공적으로 만들었다.
 - ③ 원소는 종류에 따라 성질이 다르며, 화학 변화가 일어나도 원소의 종류가 변하지 않는다.

2 여러 가지 원소의 이용

원소는 종류에 따라 일상생활에서 다양하게 이용된다.

수소(H)	모든 원소 중 가장 가벼우며, 우주 왕복선 연료로 이용
헬륨(He)	수소 다음으로 가벼운 기체이며, 비행선을 띄울 때 이용
산소(O)	대기 성분의 약 21 %를 차지하며, 생물의 호흡과 물질의 연소에 이용

3 원소 기호의 변천 과정

원소 이름			
금			Au
은			Ag
구리			Cu

4 원소 기호 나타내기

현재 사용하는 원소 기호는 베르셀리우스가 제안한 것

라틴어나 영어로 된 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다.

탄소
Hydrogen H
원소 기호

첫 글자가 같을 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

헬륨
Helium He
원소 기호

5 원소 기호(1)

원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
수소	H	네온	Ne
헬륨	He	나트륨	Na
탄소	C	마그네슘	Mg
질소	N	알루미늄	Al
산소	O	규소	Si
플루오린	F	인	P

5 원소 기호(2)

원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
황	S	구리	Cu
염소	Cl	아연	Zn
아르곤	Ar	은	Ag
칼륨	K	납	Pb
칼슘	Ca	아이오딘	I
철	Fe	베릴륨	Be



교과서를 이용하여 다짐영상을 대신할 수 있다.

활동 1 원소 기호 외우기(아이디어 Contest / 원소 기호 차차차)

<p>준비물</p>	<p>포스트잇, 노란색 육각형 카드 20개, 파란색 육각형 카드 40개, 개인 말, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 원소 활동지를 개인별로 채운 후 원소 기호를 외우게 한다.</p> <p>② 원소 기호 외우기 아이디어 Contest는 다음과 같이 진행한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 원소 기호와 이름을 외우는 과정에서 외우기 쉽도록 연상법을 적용한 아이디어를 각자 포스트잇에 적어 칠판에 부착하도록 한다.* 친구들이 적어 놓은 아이디어 중 원소 기호를 외울 때 도움이 되었거나 기발한 내용에 스티커를 부착하도록 한다. <p>③ 어느 정도 외운 모둠은 ‘원소 기호 차차차’ 게임을 다음과 같이 진행한다.*</p> <ul style="list-style-type: none"> 자신과 가장 가까운 귀퉁이에 말을 놓는다. 모듬원끼리 순서를 정하여 첫 번째 사람이 노란 카드를 하나 뒤집어 본다. 자신의 말이 있는 원소 기호에 대한 원소 이름인지 확인한다. 맞으면 말이 한 칸 전진하는 동시에 기회가 다시 주어지고, 틀리면 다음 사람이 동일 방법으로 진행한다. 이때 앞에 있는 말을 잡을 수 있다. 잡힌 말은 원래 자기 자리로 돌아와 시작해야 한다.* <p style="text-align: center;"> 활동지 ① 활동지 ② 활동지 ③ 활용 </p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 칠판에 교사가 미리 외워야 하는 원소 기호를 가로로 적어 놓고 학생들이 그 아래 해당 아이디어를 붙일 수 있도록 안내한다.</p> <p>☆ 게임 카드를 교사가 미리 제작해도 되고 시간이 없을 때는 육각형을 두꺼운 종이에 프린트하여 학생들에게 직접 제작하도록 한다.</p> <p>☆ 게임의 승자 결정은 모든 말을 잡은 사람 또는 게임 시간 동안 가장 많은 말을 잡거나 출발점에서 말이 가장 많이 이동한 사람을 승자로 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> 아이디어 Contest에서 가장 아이디어를 많이 내거나 창의적인 아이디어인 경우 과목별 특기사항에 적어주는 것은 물론 칭찬 도장이나 사탕 등으로 시상을 해 주면 좋다. 게임 카드를 교사가 미리 준비하지 못한 경우 육각형 카드에 내용을 쓸 때는 뒷면에 비치지 않도록 색연필을 사용하거나 사인펜을 사용해도 될 만큼 두꺼운 종이를 제공한다. 게임 카드를 미리 준비할 때에도 종이는 A4 180 g을 이용해서 프린트해야 뒷면에 비치지 않는다. ‘원소 기호 차차차’ 게임을 처음 할 때는 활동지를 보면서 진행하도록 하고 원소 기호를 거의 외운 사람은 보지 않고 게임을 할 수 있도록 안내한다. 게임의 승패보다는 모듬원끼리 재미있게 게임을 통해 원소 기호와 이름을 익히도록 안내한다. 	



활동 2 '너의 정체는 뭐니?'

준비물	이미지 카드, 검색용 스마트 기기, 모둠 칠판(또는 다산 케이스), 부착용 자석(모둠 칠판을 사용할 경우), 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 다양한 이미지 카드를 펼쳐 놓은 후 모둠마다 가장 마음에 드는 이미지 카드를 고르게 한다. ② 모둠에서 고른 이미지 카드에 있는 모든 물질의 이름을 활동지에 적는다. ③ 각 물질을 이루는 원소 이름과 원소 기호를 쓴다.* ④ 모둠 칠판이나 다산 케이스에 이미지 카드와 작성한 활동지를 부착하거나 놓는다. ⑤ 돌 가고 돌 남기를 하면서 다른 모둠의 설명을 듣는다. 다른 모둠에서 들은 내용을 개인 활동지에 쓴다. <p style="text-align: right;"> 활동지 ④ 활동지 ⑤ 활용 </p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 기본적으로 아는 것들은 자유롭게 적고, 모르는 부분은 검색할 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 돌 가고 돌 남기란 모둠원이 4명일 경우, 2명의 모둠원은 자리에 남아 있고 나머지 2명의 모둠원은 다른 모둠으로 계속 이동하면서 이야기하는 활동이다. • 돌 가고 돌 남기를 할 때 설명에 제한 시간을 두되, 처음에는 시간을 약간 여유 있게 주고 몇 번 설명하는 과정에서 학생들이 설명을 능숙하게 할 수 있게 되기 때문에 다음부터는 시간을 적게 주어도 된다. 	

활동 3 원소 카드 제작하기

준비물	하드보드지(다양한 색), 사인펜, 색연필, 검색용 스마트 기기, 풀, 가위, 매직, 글루건, 다양한 재료(빨대, 쿠킹호일, 과자 봉지, 휴지심, 골판지, 색종이, 포스트잇 등), 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 각자 원하는 원소 하나를 선택하여 원소 카드 제작 계획서를 작성한다.* ② 자신이 선택한 원소의 특징 및 일상생활에서 이용하는 내용을 검색한다. ③ 원소 카드 제작 계획서에 따라 원하는 재료들로 원소 카드를 제작한다. ④ 제작이 모두 끝나면 교실에 전시하여 모두의 원소 카드를 공유한다. <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;"> 활동지 ⑥ 활용 </p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 제작할 재료들과 그 재료들의 컬러까지 최대한 자세하게 계획하도록 한다. 미리 과학실에 준비된 물품들을 보여주고 계획서를 작성하도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 제작 규격을 계획서 작성 전에 미리 공지한다(가로, 세로 모두 15cm). • 계획서를 미리 제작한 후 원하는 재료를 미리 준비해 오도록 안내해도 좋다. 	

디딤영상 정리 활동지

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 원소가 무엇인지 쓰시오.

2 빈칸에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

(1) 원소를 이름 대신 기호로 나타낸 것을 _____ 라고 한다.

(2) 원소를 기호를 표시할 때 첫 글자는 반드시 _____ 로, 중간 글자는 _____ 로 표시한다.

3 원소 이름에 해당하는 원소 기호를 쓰시오.

원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
마그네슘		나트륨		구리	
탄소		수소		칼슘	
질소		알루미늄		바륨	
납		아이오딘		칼륨	
염소		황		철	
인		아연		산소	
은		규소			

원소 카드 제작하기

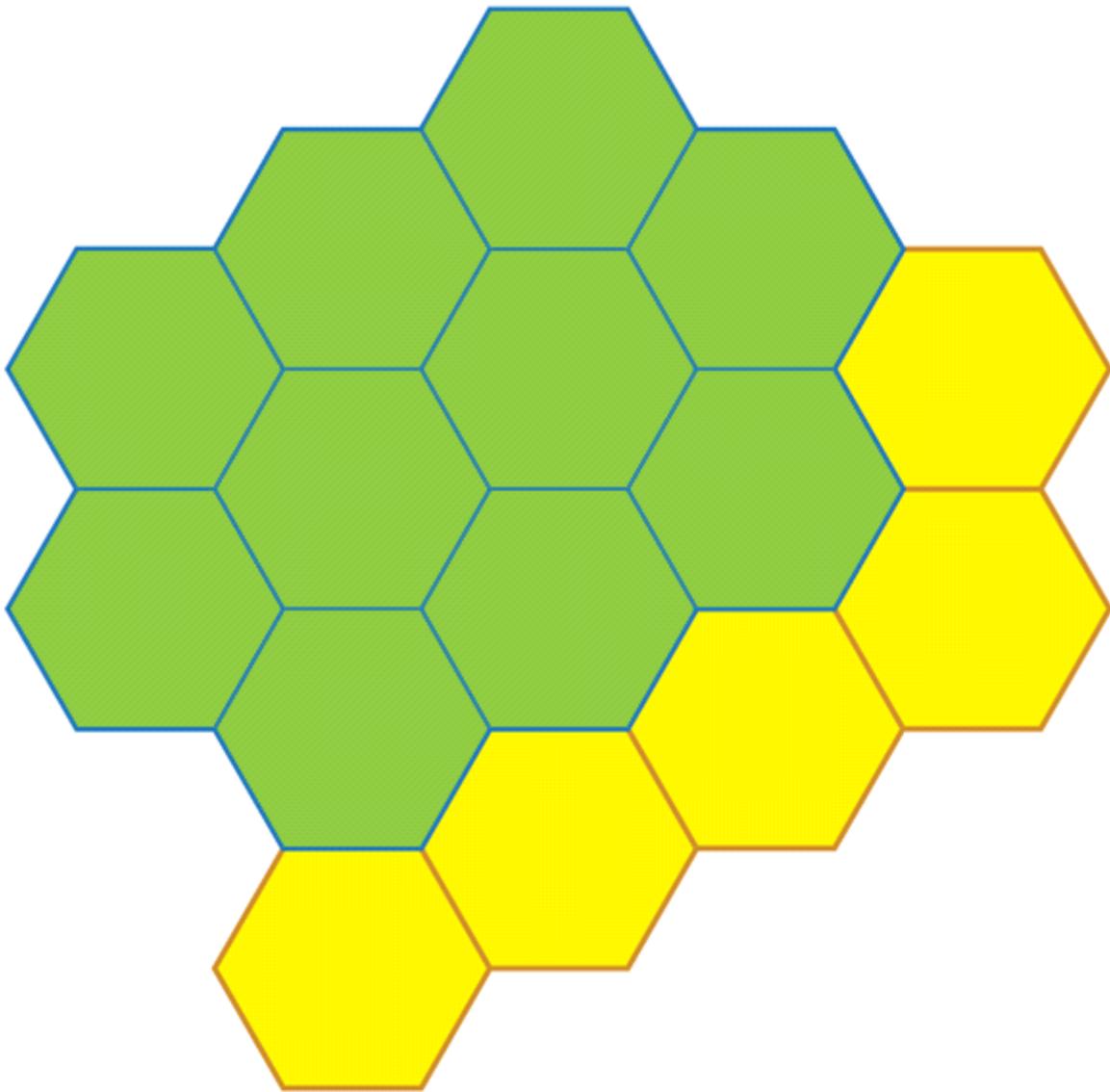
소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

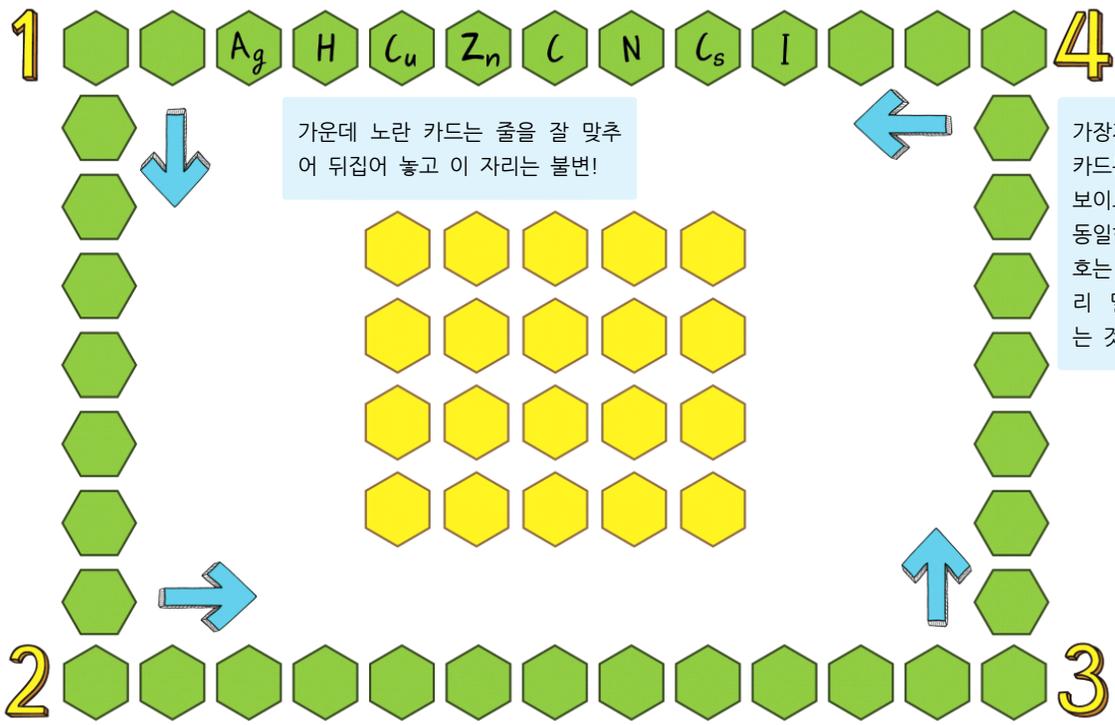
1 육각형 카드를 잘라 원소 기호와 원소 이름을 쓰시오(연두색 40개, 동일 원소 각 2개씩).

- ① 연두색 육각형 카드를 40개 잘라 원소 기호를 적는다. 모든 원소 기호는 두 개씩 적는다.
- ② 노란색 육각형 카드를 20개 잘라 원소 이름을 적는다.



원소 기호 차차차 게임 설명서	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- ❶ 자신과 가장 가까운 모서리쪽 코너에 각각 말을 놓는다.
- ❷ 1번이 노란 카드를 하나 뒤집어 본다. 자신의 말이 있는 원소 기호에 대한 원소 이름인지 확인하다.
- ❸ 맞으면 말이 한 칸 전진한 후 다시 과정 ❷의 기회가 주어지고, 틀리면 2번이 동일 방법으로 진행한다.
- ❹ 만약 앞의 말과 겹치면 상대방의 말을 잡을 수 있고 기회가 다시 주어진다.
- ❺ 말이 한 바퀴 돌아 제자리에 먼저 도착하면 승리한다.



모둠 활동지 ④

‘너의 정체는 뭐니?’	모둠원	1	2
		3	4

1 우리 모둠이 선택한 이미지 카드에 있는 물질을 쓰고, 그 물질을 이루는 원소의 종류를 써 보자.

물질				
물질을 이루는 원소들				

우리 모둠이 고른 이미지 카드를 여기에 붙이세요.

다른 모둠 설명 정리하기

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

모듬명			설명한 친구	
물질				
물질을 이루는 원소들				

모듬명			설명한 친구	
물질				
물질을 이루는 원소들				

모듬명			설명한 친구	
물질				
물질을 이루는 원소들				

개별 활동지 ⑥

원소 카드 제작 계획서	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

제작할 원소(기호)	
원소 특징과 일상생활에서 이용하는 예	

원소 카드 제작 재료 및 디자인을 그림으로 나타내기

✧ 최대한 구체적으로 표현하세요(재료의 종류 및 색깔 등).



수업 평가하기

| 활동 3 원소 카드 제작하기 평가 기준 |

평가 항목	배점	모둠					
		1	2	3	4	5	
① 제작 계획서 (10점)	제작 계획서를 구체적으로 작성하였는가?	상(10점)					
	중(7점)						
	하(4점)						
② 제작 준비 (10점)	자신에게 필요한 준비물을 갖추었는가?	상(10점)					
	중(7점)						
	하(4점)						
③ 제작 과정 (20점)	주어진 시간 내에 충실하게 집중하여 제작하였는가?	상(20점)					
	중(15점)						
	하(10점)						
④ 제작 결과물 (20점)	원소 기호가 잘 나타났는가?	상(20점)					
	중(15점)						
	하(10점)						
⑤ 제작 결과물 (30점)	원소의 특징이 잘 나타났는가?	상(30점)					
	중(20점)						
	하(10점)						
⑥ 제작 결과물 (10점)	독창적인 아이디어가 포함되어 있고 심미성이 있는가?	상(10점)					
	중(7점)						
	하(4점)						

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 활동 결과와 함께 수업 중 역량을 함께 체크할 수 있도록 한다.
- 도장 개수는 학기별로 합산하여 참여도 및 포트폴리오에 정량적으로 점수를 입력한다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 원소 기호 아이디어 contest

내가 낸 아이디어	
도움이 된 친구 아이디어	

② 활동 2 ‘너의 정체는 뭐니?’ 평가하기

우리 모듬의 활동 점수		☆☆☆☆☆
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

③ 활동 3 ‘원소 카드 제작하기’ 평가하기

원소 카드 제작하기를 통해 알게 되거나 느낀 점	
칭찬해 줄 친구의 원소 카드 (그 까닭도 함께 쓰기)	

활동 What is your SYMBOL?

▶ 수업 의도

- 원소 기호에 대한 이해를 높이고 동시에 표현하면서 소통과 협력 그리고 창의력을 발휘하기 위해 우리반 명렬표를 원소 기호 형태로 제작해 보도록 한다.

▶ 활동 차시

- 1차시

<p>준비물</p>	<p>학급 명렬표, 필기구, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 학급 내에서 초성이 같은 친구들을 모아 한 모둠으로 구성한다. 이 방법으로 팀 구성이 어렵다면, 학번 순으로 모둠을 구성한다. *</p> <p>② 팀을 이룬 학생들은 같은 팀 구성원의 영문 이름을 각자 학습지에 적는다.</p> <p>③ 원소 기호를 만드는 방법 두 가지를 팀 내에서 확인한다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; background-color: #fff9c4;"> <p>① 라틴어나 영어로 된 원소 이름의 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다.</p> <p>수소 Hydrogen → H</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; background-color: #e1f5fe;"> <p>② 첫 글자가 같을 경우 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.</p> <p>헬륨 Helium → He</p> </div> </div> <p>④ 원소 기호처럼 자신의 영문 이름에서 첫 글자를 알파벳의 대문자로 나타낸다.</p> <p>⑤ 모둠 내 같은 기호를 가지고 있는 친구가 있다면, 중간 글자를 택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.</p> <p>⑥ 모둠 이름을 짓고 교사에게 내는 선착순으로 기호를 결정하되, 기호가 중복일 경우 늦게 낸 모둠이 기호를 바꾼다. *</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 초성이 같은 친구가 같은 모둠을 할 때, 원소 기호를 나타내는 방법을 보다 효과적으로 익힐 수 있다. 그렇지 않을 경우, 명렬표를 수월하게 작성하기 위해 학번 순으로 활동하는 것이므로, 꼭 학번 순으로 모둠을 구성할 필요는 없다.</p> <p>☆ 교사에게 기호를 등록하는 방법을 사용하여 중복일 경우 다른 기호를 만들어 모두가 중복되지 않도록 한다.</p>
<p>유의점</p>	<p>• 이름의 이니셜을 적는 활동이 아니라, 원소 기호를 정하는 방법을 익히는 활동이 될 수 있도록, 모둠 안에 초성이 같은 친구들이 함께 있는 것이 좋다.</p>	

모둠 활동지

What is your SYMBOL?

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 원소 기호를 만드는 방법을 활용하여 우리반 명렬표를 만들어 보자.

모둠 이름	학번	영문 이름	내가 만든 기호
예시답 J - team	예시답 20101	예시답 Yoo Jae Suk	예시답 Js
	예시답 20102	예시답 Kim Ji Sub	예시답 Ju
	예시답 20103	예시답 Park Jae Hyun	예시답 Jh
	예시답 20104	예시답 Lee Joo Hyun	예시답 Jo

02

I. 물질의 구성 02. 물질을 구성하는 입자

Atom, 너의 모든 것!

학습 목표

- 원자는 원자핵과 전자로 구성됨을 설명할 수 있다.
- 원소 기호를 사용하여 물질을 표현할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 물질을 구성하는 원자라는 개념을 활동을 통하여 학습하도록 한다. 개별 활동으로 원자, 원소 그리고 분자의 개념을 명확하게 정리하고, 모둠별로 주어진 재료를 활용하여 원자를 구성하고 있는 입자를 모형으로 만들어 봄으로써 원자의 구조에 대해 학습하도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전후 학습 내용과 연관 짓는다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [개별 활동] 물질관은 어떻게 변해 왔을까? Flow map

- 물질관 변천의 특징을 이해하여 그림으로 그린다.

활동 2 [모둠 활동] 원자 모형 만들기

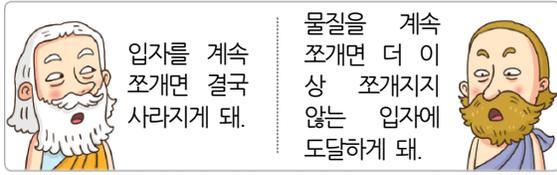
- 주어진 재료를 가지고 모둠별로 원자 모형을 만들어 본다.

활동 3 [개별 활동] Atom VS Element?

- 원자와 원소의 차이를 명확하게 이해하여, 그 차이점이 명확하게 나타나도록 그림으로 그린다.

다담영상 핵심 내용

1 물질관의 변화



아리스토텔레스의 연속설

데모크리토스의 입자설

돌턴의 원자설로 발전

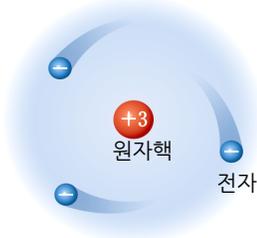
2 돌턴의 원자설

모든 물질은 더 이상 쪼개지지 않는 입자, 즉 원자로 이루어져 있어.



3 원자

- (1) 원자: 물질을 구성하는 기본 입자
- (2) 원자의 구조: 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 이루어져 있다.



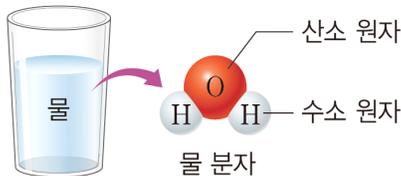
4 원자 모형

원자는 매우 작아 눈으로 볼 수 없으므로 원자 모형을 사용하여 나타낸다.

구분	리튬	탄소
원자 모형		

5 분자

- (1) 분자: 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자
- (2) 원소, 원자, 분자의 구분



6 원소 기호를 이용한 물질의 표현 _ 화학식

- (1) 화학식: 물질을 이루는 원자의 종류와 개수를 원소 기호와 숫자로 간단하게 나타낸 것
- (2) 물질의 표현: 분자를 이루는 원자의 종류와 개수를 이용하여 나타낸다.



활동 Tip

교과서를 이용하여 다담영상을 대신할 수 있다.

활동 1 물질관은 어떻게 변해왔을까? Flow map

준비물	활동지, 사인펜, 색연필, 공감 스티커, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 디딤영상 시청 후 활동지를 제공하여 물질관에 대한 이해를 높인다. 2 시간이 흐름에 따라 물질관의 변천에 대해 정리한다.* 3 Flow map 활동지에 과학자의 이름을 시대 흐름 순으로 적는다. 4 과학자가 주장한 물질관을 간단한 단어 등으로 나타낸다.* 5 각 과학자의 물질관을 잘 표현할 수 있도록, 특징이 두드러지게 나타나도록 그림으로 표현한다. 6 Flow map을 모듈별로 공유하면서 자신의 그림을 설명하고, 공감 스티커를 통해 동료 평가를 진행한다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 물질관의 변천 과정은 2015 개정 교육과정에서 축소되었거나 거의 배우지 않는다. 기급적 모듈 내에서 협의를 통해 물질관 내용을 정리하도록 안내한다. ☆ 과학자가 주장한 물질관 전체를 적어도 좋지만, 내용을 읽어보고 키워드를 뽑는 형식으로 간단하게 정리해 보도록 권유한다.
유의점	<p>• Flow map의 경우, 같은 내용을 학생들이다 다르게 표현하는 활동이므로, 모듈 내의 공유나 모듈 간 공유를 통해서 다른 친구들의 표현 방법을 보고 서로의 느낌을 나누는 시간을 가지면서 표현 방법을 확장시킬 수 있도록 지도한다.</p>	

활동 2 원자 모형 만들기

준비물	전지, 원형 리벨지, 원형 스티커, 등근 색종이, 풀, 활동지																																																																			
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 표의 20종류의 원소 이름이 써진 스티커를 모듈별로 나눠 갖는다.* <table border="1" data-bbox="381 1276 1149 1606"> <thead> <tr> <th>원소 이름(기호)</th> <th>원자핵 전하</th> <th>전자의 개수(개)</th> <th>원소 이름(기호)</th> <th>원자핵 전하</th> <th>전자의 개수(개)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수소(H)</td> <td>+1</td> <td>1</td> <td>나트륨(Na)</td> <td>+11</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>헬륨(He)</td> <td>+2</td> <td>2</td> <td>마그네슘(Mg)</td> <td>+12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>리튬(Li)</td> <td>+3</td> <td>3</td> <td>알루미늄(Al)</td> <td>+13</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>베릴륨(Be)</td> <td>+4</td> <td>4</td> <td>규소(Si)</td> <td>+14</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>붕소(B)</td> <td>+5</td> <td>5</td> <td>인(P)</td> <td>+15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>탄소(C)</td> <td>+6</td> <td>6</td> <td>S(황)</td> <td>+16</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>질소(N)</td> <td>+7</td> <td>7</td> <td>염소(Cl)</td> <td>+17</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>산소(O)</td> <td>+8</td> <td>8</td> <td>아르곤(Ar)</td> <td>+18</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>플루오린(F)</td> <td>+9</td> <td>9</td> <td>칼륨(K)</td> <td>+19</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>네온(Ne)</td> <td>+10</td> <td>10</td> <td>칼슘(Ca)</td> <td>+20</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 2 모듈이 고른 원소 중 어떤 것을 모형으로 만들지 결정하고 원자 모형을 만들기 위해 필요한 등근 색종이의 개수와 원형 스티커의 수를 계산한다. 3 자신이 선택한 원소 기호 스티커를 등근 색종이에 붙이고 중심에 원자핵을 표현한다.* 4 원형 스티커로 각 원자의 전자 수만큼 원자핵 주위에 전자를 배치한다.* 	원소 이름(기호)	원자핵 전하	전자의 개수(개)	원소 이름(기호)	원자핵 전하	전자의 개수(개)	수소(H)	+1	1	나트륨(Na)	+11	11	헬륨(He)	+2	2	마그네슘(Mg)	+12	12	리튬(Li)	+3	3	알루미늄(Al)	+13	13	베릴륨(Be)	+4	4	규소(Si)	+14	14	붕소(B)	+5	5	인(P)	+15	15	탄소(C)	+6	6	S(황)	+16	16	질소(N)	+7	7	염소(Cl)	+17	17	산소(O)	+8	8	아르곤(Ar)	+18	18	플루오린(F)	+9	9	칼륨(K)	+19	19	네온(Ne)	+10	10	칼슘(Ca)	+20	20	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 교사가 원자 번호 1~20번까지의 원자만 지정해서 모듈별로 나눠 갖도록 지도한다. ☆ 학생들이 등근 색종이와 원형 스티커로 원자 모형을 표현하는 것을 어려워하면, 교사가 시범을 보여준다. ☆ 이전 교육과정에서는 원자 모형에서 전자 껍질이 존재하는 것처럼 전자를 배치하였다면, 2015 개정 교육과정에서는 전자를 원자핵 주위에 자유롭게 배치하게 한다. 또, 원자 번호, 주기율표 등의 용어와 개념을 배우지 않는다.
원소 이름(기호)	원자핵 전하	전자의 개수(개)	원소 이름(기호)	원자핵 전하	전자의 개수(개)																																																															
수소(H)	+1	1	나트륨(Na)	+11	11																																																															
헬륨(He)	+2	2	마그네슘(Mg)	+12	12																																																															
리튬(Li)	+3	3	알루미늄(Al)	+13	13																																																															
베릴륨(Be)	+4	4	규소(Si)	+14	14																																																															
붕소(B)	+5	5	인(P)	+15	15																																																															
탄소(C)	+6	6	S(황)	+16	16																																																															
질소(N)	+7	7	염소(Cl)	+17	17																																																															
산소(O)	+8	8	아르곤(Ar)	+18	18																																																															
플루오린(F)	+9	9	칼륨(K)	+19	19																																																															
네온(Ne)	+10	10	칼슘(Ca)	+20	20																																																															

활동 3 Atom VS Element?

준비물 활동지, 사인펜, 색연필, 필기구, 활동지

수업 활동

- 1 개인별 활동지를 나눠준다.
- 2 학생들과 원자와 원소의 개념을 개방형 질문으로 확인한다.*
- 3 학생들이 혼동할 수 있는 원소와 원자의 개념을 명확하게 정리하기 위해, 활동지 1번에 있는 글을 읽고 비유적으로 표현한 원소와 원자의 개념을 찾아 보도록 한다.

개별 활동지 ④

Atom VS Element?	소속	2학년	반	번
	이름			

1 다음 글을 읽고 원소와 원자의 개념을 비유적으로 찾아보게

나는 과일을 사려고 과일 가게에 갔다. 평소에 좋아하던 귤도 보이고, 아침마다 먹으면 좋다는 사과도 보였다. 아직 여름이 시작되지 않은 것 같았는데, 수박도 보였다. 그래서 나는 과일 3종류를 사기로 마음먹었다. 귤 10개, 사과 5개, 수박 1통, 총 16개의 과일을 샀다.

- 4 원소와 원자의 정확한 개념을 바탕으로 글 속에서 비유적인 표현을 찾았다면, 모둠 내에서 학생들 스스로 점검하면서 수정·보완하도록 권유한다.
- 5 원자와 원소의 개념을 정리했다면, 활동지 2번의 주머니 속의 공을 보면서 원자와 원소의 비유적인 글을 개인별로 작성한다.*
- 6 모둠의 활동지를 교환하여(1모둠이 2모둠으로, 2모둠이 3모둠으로 이동하는 방법 활용) 친구들이 작성한 글 속에 비유적으로 표현된 원소, 원자의 개념을 찾아보도록 한다.
- 7 원래의 활동지 주인을 찾아가 정답을 확인하면서 개념을 수정·보완한다.
- 8 학급 내의 기발한 비유적인 글을 찾아 학급 전체에 공유한다.

활동지 ④ 활용

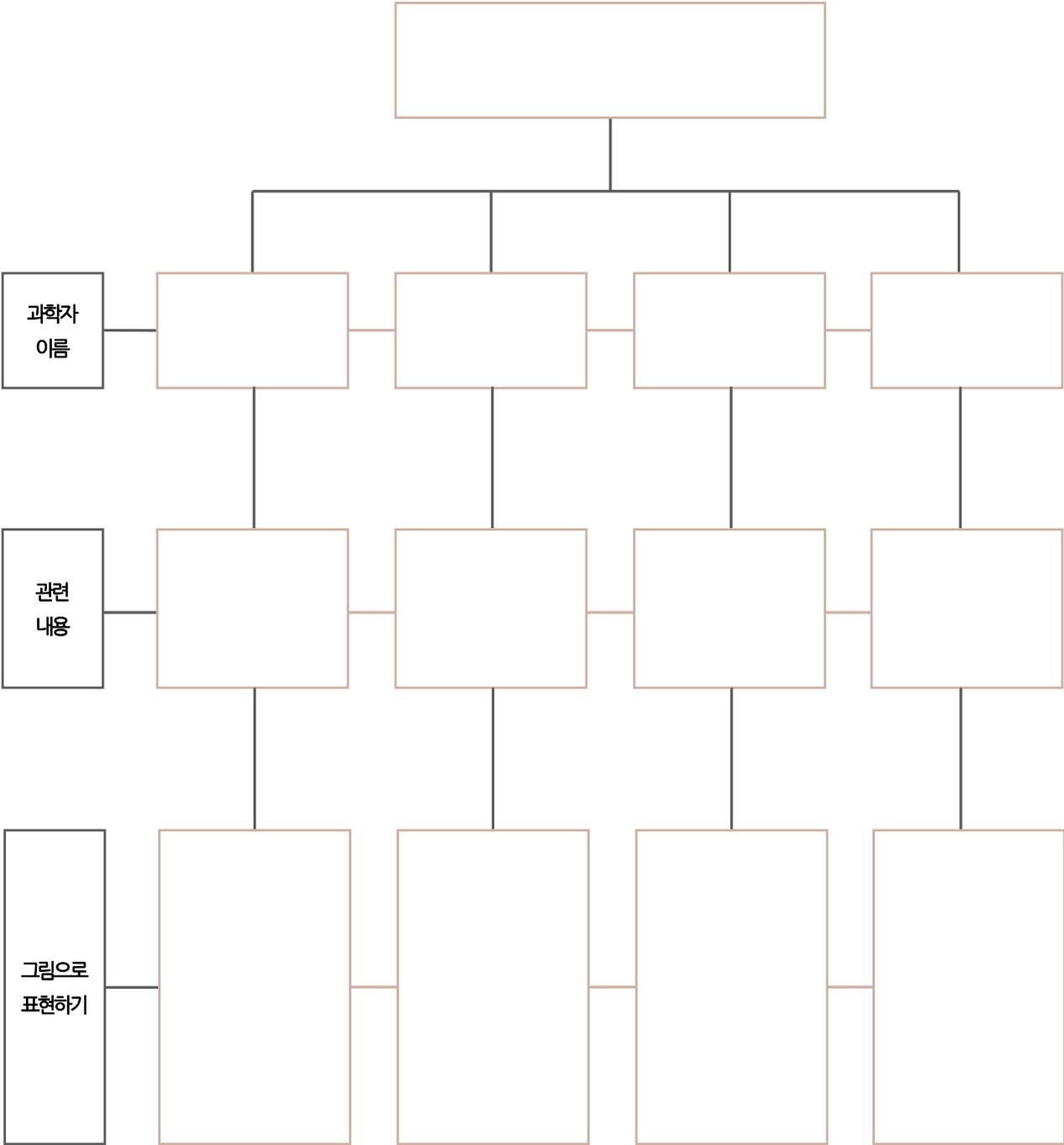
활동 Tip

* 학생들과 질문으로 원소와 원자의 개념을 확인할 때, 교사의 일방적인 질문이 아니라 학생들이 서로 묻고 답할 수 있는 포스트잇을 활용한 방법이나, 질문을 만들고 모둠 내에서 공유하는 등의 방법으로 학생 주도적으로 진행한다.

* 학생들이 활동 중심 수업에 익숙하지 않다면 너무 긴 글을 요구하지는 않되, 너무 단순한 글쓰기가 되지 않도록 몇 가지 가정을 주거나 키워드가 들어가게 하는 것도 방법이 될 수 있다.

개별 활동지 ①

물질관 변천을 Flow map으로 나타내기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	



물질을 구성하는 입자	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 원자

(1) 원자란?

예시답 물질을 구성하는 기본 성분이다.

(2) 원자의 구조는?

예시답 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 이루어져 있다.

(3) 원자가 전기적으로 중성인 까닭은?

예시답 원자에서 (+)전하를 띠는 원자핵의 전하량과 (-)전하를 띠는 전자의 총 전하량의 합이 같기 때문이다.

(4) 원자 모형을 사용하는 까닭은?

예시답 원자는 매우 작아 눈에 보이지 않으므로 원자 모형을 사용하여 나타낸다.

2 분자란?

예시답 독립된 입자로 존재하여 물질의 성질을 나타내는 가장 작은 입자이다.

3 화학식이란?

예시답 물질을 이루는 원자의 종류와 개수를 원소 기호와 숫자로 간단하게 나타낸 것이다.

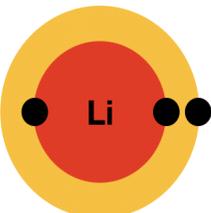
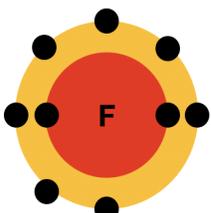
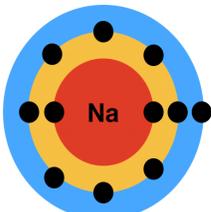
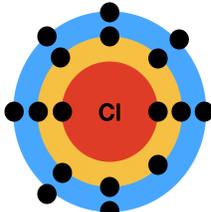
원자 모형 만들기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 내가 뽑은 원자는?

원소 이름	원소 기호	원자핵의 전하량	전자의 개수(개)
예시답 리튬	Li	+3	3
예시답 플루오린	F	+9	9
예시답 나트륨	Na	+11	11
예시답 염소	Cl	+17	17

2 원자 모형으로 나타내기

예시 자료

<p>1 리튬</p> 	<p>2 플루오린</p> 
<p>3 나트륨</p> 	<p>4 염소</p> 

Atom VS Element?

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 다음 글을 읽고 원소와 원자의 개념을 비유적으로 표현한 것을 찾아보자.

나는 과일을 사려고 과일 가게에 갔다. 평소에 좋아하던 귤도 보이고, 아침마다 먹으면 좋다는 사과도 보였다. 아직 여름이 시작되지 않은 것 같았는데, 수박도 보였다. 그래서 나는 과일 3종류를 사기로 마음먹었다. 귤 10개, 사과 5개, 수박 1통, 총 16개의 과일을 샀다.

(1) 위의 글에서 원소의 개념을 비유적으로 표현한 것은 무엇일까?

예시답 3종류의 과일이 원소의 개념을 비유적으로 표현한 것이다.

(2) 위의 글에서 원자의 개념을 비유적으로 표현한 것은 무엇일까?

예시답 16개의 과일 하나하나가 원자의 개념을 비유적으로 표현한 것이다.

2 공이 주머니 속에 들어 있는 그림을 보고, 원소의 원자의 개념을 비유적으로 표현하여 글을 써 보자.



수업 평가하기

| 활동 1~3 선생님 체크 리스트 |

활동 1	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
① Flow Map (40점)	물질관의 변천을 과학자를 중심으로 시간의 흐름으로 잘 나타냈는가?	10점				
	각 시대별 과학자가 주장한 내용을 키워드로 나타냈는가?	15점				
	각 시대 물질관의 변천이 그림으로 옹게 표현되었는가?	10점				
	자신의 Flow map을 친구에게 전달력 있게 설명하였는가?	5점				
총점		40점				

활동 2	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
② 원자 모형 만들기 (30점)	모듬 내에서 자신이 선택한 원소의 원자 모형을 옹게 나타냈는가?	25점				
	모듬원이 만든 원자 모형을 전지에 모아 각 원자 모형의 규칙성을 발견하였는가?	5점				
총점		30점				

활동 3	평가 항목	점수	모듬원			
			이름	이름	이름	이름
③ Atom VS Element? (30점)	원자와 원소의 개념을 이해하여, 글 속에서 비유적인 표현을 찾았는가?	15점				
	주머니 속 공 입자를 보고 원자와 원소의 개념을 비유적으로 표현하여 글을 상징적으로 썼는가?	15점				
총점		30점				

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 활동 결과와 함께 수업 중 역량을 함께 체크할 수 있도록 한다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

원자와 구성 입자	
원자 모형	
분자와 화학식	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	원자와 원소의 차이점을 설명할 수 있는가?			
	원자를 이루고 있는 입자를 설명할 수 있는가?			
	원소 기호를 이용하여 물질을 나타낼 수 있는가?			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? ✎ _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

03

I. 물질의 구성 03. 전하를 띠는 입자

전하를 띠는 입자, 이온

- 학습 목표**
- 양이온과 음이온의 형성 과정을 이해하고, 이를 모형으로 표현할 수 있다.
 - 이온의 형성 과정을 이온식으로 표현하고, 양금 생성 과정을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 앞서 배운 물질을 이루는 입자인 원자 개념으로부터 전하를 띠는 입자인 이온이 어떻게 형성될 수 있는지에 대해 학생 활동 중심으로 학습할 수 있도록 한다. 먼저, 개별 활동으로 이온의 정의, 양이온, 음이온의 형성 과정에 대해 명확하게 정리하고, 모둠별로 주어진 원자 및 이온을 모형 그림으로 표현해 봄으로써 이온의 구조에 대해 학습하도록 한다. 또한 양이온과 음이온을 이온식으로 표현한 것을 찾는 게임 활동을 통해 주요한 이온식에 대해 재미있게 학습해 보는 활동을 한다. 카드 게임 활동으로 양이온과 음이온 간의 반응으로 생성되는 다양한 양금 생성 반응들을 익힌다.

▶ 활동 차시

- 4차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 확인한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전시 학습 내용과 관련짓는다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 정리한다.
 - 간단한 O, X 퀴즈 활동으로 디딤영상 내용 확인 활동을 한다.

▶ 활동 1 [개별 활동] 전하를 띠는 입자, 더블버블 맵으로 나타내기

- 이온의 형성 원리, 이온의 표현 방법 내용을 더블버블 맵 작성으로 정리한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] OHP 필름으로 나만의 이온 모형 만들기

- OHP 필름을 활용하여 나만의 이온 모형을 그림으로 표현해 보고, 다른 모둠의 OHP 이온 모형을 재배열하여 이온의 형성 원리를 이해한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 이온 찾기 놀이

- 교과서에 정리된 주요 이온식을 무작위로 쓰고 그것을 찾아내는 것을 게임 형식으로 재미있게 학습한다.

▶ 활동 4 [개별 활동] 이온 O, X 퀴즈로 숨은그림찾기

- 이온에 대한 O, X 퀴즈로 캐릭터 그림을 완성시켜 학습한 내용을 정리해 본다.

▶ 활동 5 [모둠 활동] 양금 생성 반응을 익힐 수 있는 '아이씨 양금' 카드 게임

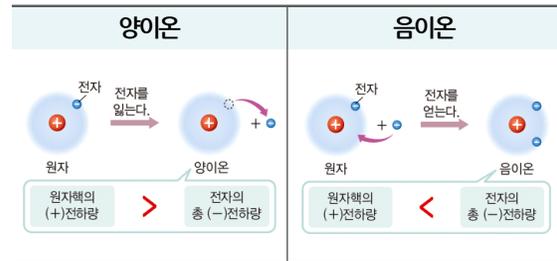
- 양금 생성 반응에 참여하는 양이온과 음이온, 그리고 그들이 만나 생성하는 양금의 색깔까지 맞추어야 점수를 획득하는 '아이씨 양금' 카드 게임으로 양금 생성 반응에 대해 학습한다.

디딤영상 핵심 내용

1 이온

- (1) 이온: 원자가 전자를 잃거나 얻어 전하를 띤 입자
 (2) 이온의 종류: 양이온, 음이온
 ① 양이온: 원자가 전자를 잃어 (+)전하를 띤 이온
 ② 음이온: 원자가 전자를 얻어 (-)전하를 띤 이온

2 이온의 형성 과정



3 이온의 표현 방법

양이온의 표현과 이름	음이온의 표현과 이름
잃은 전자 수 (1은 생략) 원소 기호	얻은 전자 수 원소 기호
원소 이름 뒤에 '~ 이온'을 붙인다. 예) Na ⁺ : 나트륨 이온	원소 이름 뒤에 '~ 화 이온'을 붙인다. 단, 원소 이름이 '~소'로 끝나면 '~소'를 생략한다. 예) O ²⁻ : 산화 이온

4 몇 가지 이온

양이온		음이온	
이름	이온식	이름	이온식
수소 이온	H ⁺	플루오린화 이온	F ⁻
리튬 이온	Li ⁺	염화 이온	Cl ⁻
칼슘 이온	Ca ²⁺	수산화 이온	OH ⁻
구리 이온	Cu ²⁺	질산 이온	NO ₃ ⁻
납 이온	Pb ²⁺	황산 이온	SO ₄ ²⁻
암모늄 이온	NH ₄ ⁺	탄산 이온	CO ₃ ²⁻

5 이온의 확인

- (1) 양금 생성 반응: 서로 다른 두 수용액을 섞을 때 이온들이 반응하여 양금을 생성하는 반응



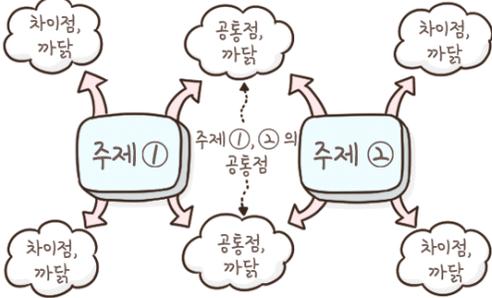
6 수용액 속 이온의 확인(이온의 검출)

양이온	음이온	생성되는 양금
은 이온(Ag ⁺)	염화 이온(Cl ⁻)	염화 은(AgCl, 흰색)
칼슘 이온(Ca ²⁺)	황산 이온(SO ₄ ²⁻)	황산 칼슘(CaSO ₄ , 흰색)
	탄산 이온(CO ₃ ²⁻)	탄산 칼슘(CaCO ₃ , 흰색)
바륨 이온(Ba ²⁺)	황산 이온(SO ₄ ²⁻)	황산 바륨(BaSO ₄ , 흰색)
	탄산 이온(CO ₃ ²⁻)	탄산 바륨(BaCO ₃ , 흰색)
납 이온(Pb ²⁺)	이오딘화 이온(I ⁻)	이오딘화 납(PbI ₂ , 노란색)

활동 Tip

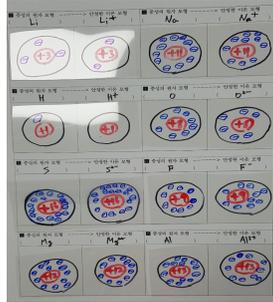
디딤영상의 학습량이 많으므로 각 활동에 맞게 영상을 2~3번에 나누어 시청할 수 있게 한다.

활동 1 전하를 띠는 입자, 더블버블 맵으로 나타내기

<p>준비물</p>	<p>사인펜, 칭찬 스티커, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 디딤영상을 시청한 후 학생들이 알게 된 내용에 대해 정리해 보는 시간을 갖게 한다. 2 디딤영상 내용 정리 노트 및 교과서 내용을 참고하여 이온에 대한 개념을 더블버블 맵에 정리한다.* 3 다양한 핵심 개념들의 관계를 자유롭게 표현할 수 있도록 한다. 4 디딤영상 내용이나 본시 수업 시간의 학습 내용이 모두 담겨질 수 있도록 안내한다.* 5 각자가 작성한 더블버블 맵을 모둠 내에서 공유하고 그 중 가장 칭찬 스티커를 많이 얻은 것을 선정하여 학급 전체에 화면으로 띄워 공유한다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ 디딤영상을 시청한 후 그 내용에 대해 정리해 온 노트를 펼쳐서 보거나, 교과서 내용을 참고하여 작성하여도 무방하다. ★ 교사는 작성된 예를 보여주는 것보다 큰 틀로 어떠한 내용이 들어가면 좋을지에 대해 안내하는 것으로 그친다. <p>활동지 ① 활용</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 더블버블 맵을 처음 작성하는 학생들에게는 개념들과의 관계 짓기나 위계 관계를 정하는 것이 어려울 수 있으므로 상세히 안내한다. <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>더블버블 맵이란 두 개의 주제를 서로 비교하여 볼 수 있는 방법이다. 표로 정리하거나 두 개의 주제를 함께 알아야 할 때, 각 주제의 공통점과 차이점을 비교 및 대조하여 정리할 때 유용하다.</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> • 더블버블 맵 작성의 경우 디딤영상 내용 또는 교과 수업 시간의 핵심 내용이 되도록 모두 담겨질 수 있도록 전체 학습 내용을 상기시켜 안내하고, 하나의 단어와 또 다른 단어 사이 연결된 선에 두 단어와의 관계를 설명할 수 있는 글을 첨가하여 작성해 나갈 수 있도록 지도한다. 	

활동 2 OHP 필름으로 나만의 이온 모형 만들기

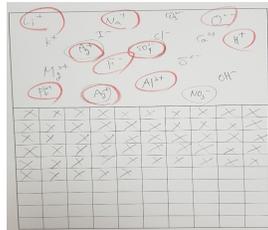
<p>준비물</p>	<p>OHP 필름(A4 또는 B4 크기), 네임펜(빨강, 파랑, 검정), 지우개, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠 구성원별로 20개 원자 중 이온이 될 수 있는 원자 2개를 서로 중복되지 않게 선택한다.* ② 자신이 고른 2개의 원자에 대해 원자일 때의 원자 모형 그림과 이온이 되었을 때의 이온 모형 그림을 OHP에 색깔별 네임펜으로 표현한다(원자핵과 전자의 색깔을 서로 다르게 표현하도록 지도한다).* ③ 나만의 이온 모형 만들기 활동지에 과정 ②에서 OHP 필름 위에 그린 원자 및 이온 모형 그림들을 오려 배열하여 완성한 것을 다른 모둠에게 설명하고 평가받는다.* ④ 과정 ③의 결과물을 무작위로 흐트러 놓은 것을 또 다른 모둠의 것과 바꾸어 서로 배열하여 평가받는다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 원자 번호 1~20번까지의 원소에서 선택할 수 있게 한다. ☆ 학생들이 OHP 필름 위에 네임펜으로 원자 및 이온 모형을 그릴 때 실수로 잘못 그린 경우, 지우개로 문지르면 깨끗하게 지워질 수 있음을 안내해 준다. ☆ 원자 및 이온 모형을 그린 OHP 필름 조각들을 서로 겹치게 하여 원자일 때와 이온일 때의 전자 수 차이를 설명할 수 있도록 한다.
<p>유의점</p>	<p>• 모둠별로 만든 모형 그림들을 다른 모둠과 바꾸어 배열할 때 서로 힌트를 주지 않도록 지도한다. 새로운 학습지 종이 위에 다른 모둠에서 만든 원자 및 이온 모형 OHP 필름을 가지고 재배열하여 완성한 것을 서로 평가할 수 있도록 한다.</p>	



활동지 ② 활용

활동 3 이온 찾기 놀이

<p>준비물</p>	<p>사인펜, 필기도구, 타이머, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 4명씩 모둠을 이루어 교과서에 정리된 양이온과 음이온의 이온식을 보고 활동지에 무작위로 적도록 한다.* ② 선두를 정하고, 선두 학생이 이온의 이름을 말하면, 나머지 3명의 학생은 그 이온의 이온식을 찾아 동그라미를 치고 '찾았다!'라고 외친다. ③ 본인 외에 나머지 3명의 학생이 모두 '찾았다!'라고 외칠 때까지 선두 학생은 네모 칸에 'x'표시를 한다.* ④ 다음 학생이 동일한 과정으로 나머지 3명의 학생이 모두 이온식을 찾을 때까지 'x'표시를 한다. ⑤ 정해진 시간 동안 가장 많이 'x' 표시를 한 학생이 승자가 된다. ⑥ 모둠 내에서 승자는 다른 모둠의 승자와 대결한다.* 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 활동을 시작하기에 앞서, 교과서에서 제시된 몇 가지 양이온과 음이온의 이온식에 대해 모둠 내에서 서로 학습할 수 있는 시간을 준다. ☆ 게임을 통해 재미있게 이온식을 익히는 것이 목적이므로 너무 경쟁에 과열되는 것을 지양하도록 지도한다. ☆ 모둠 내 대결을 먼저 한 후 다른 모둠과 대결하도록 안내한다.
	<p>활동지 ③ 활용</p>	



활동 4 이온 O, X 퀴즈로 숨은그림찾기

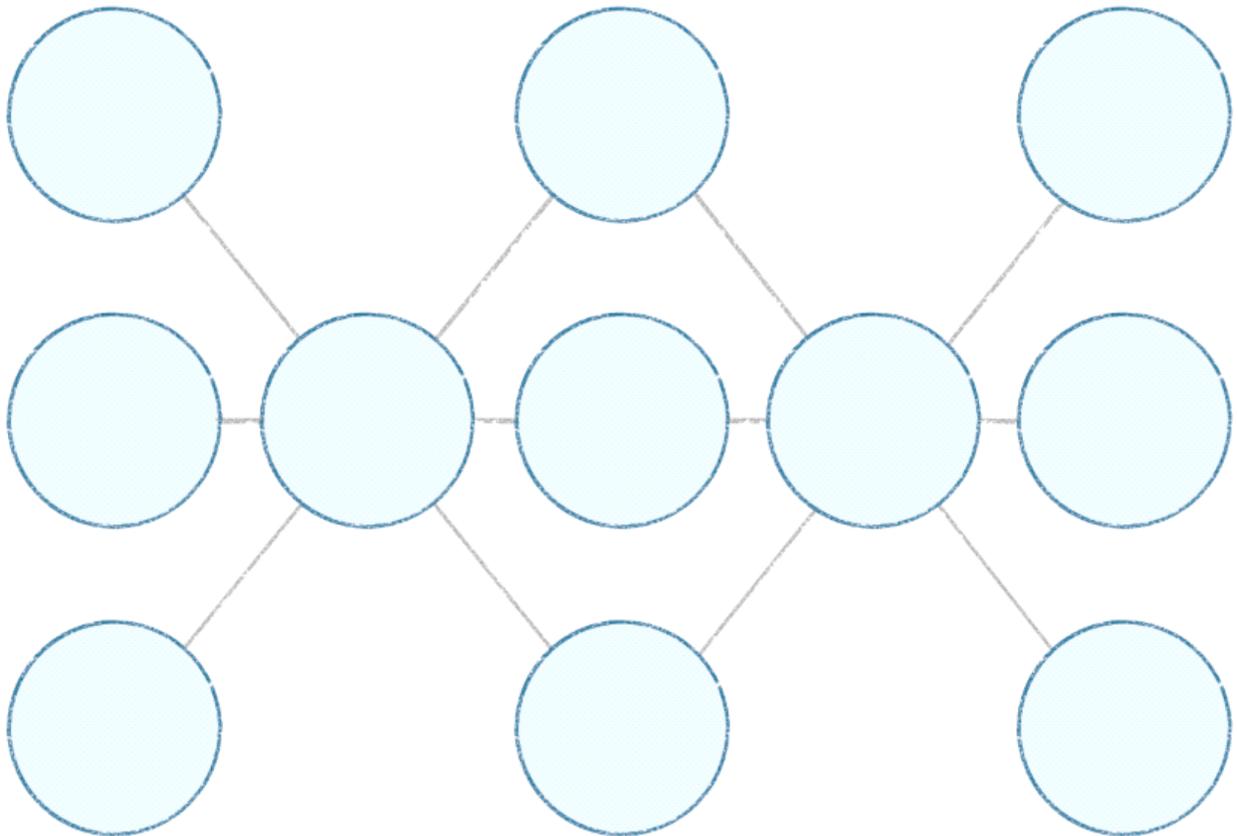
<p>준비물</p>	<p>색연필, 필기도구, 활동지 등</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 이온의 형성 원리, 양이온과 음이온의 이온식 등에 대한 핵심 개념의 이해 정도를 묻는 O, X 퀴즈 20개 정도 준비한다. ② 교과서의 내용을 보고 O, X 퀴즈 활동을 시작하기 전 준비할 수 있는 시간을 준다. ③ O, X 퀴즈를 풀어 옳은 답으로 체크한 문항 번호에 색칠해야 정확한 그림을 얻을 수 있음을 알려주고 'O'에 해당하는 문항 번호에 색칠한다.* ④ 단순히 색칠하기 위해 옆 사람의 퀴즈 답을 베끼는 행동을 하지 않도록 교사는 수시로 관찰하고 평가한다.* <p style="text-align: right;">활동지 ④ 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 문항 번호에 색칠할 때 사인펜이나 매직보다는 색연필로 색칠해야 뒷면으로 색이 번지는 것을 막을 수 있다. ✦ 모둠 내 서로 다른 부분을 맡아 전체 그림으로 완성시키는 활동으로 변형해도 무방하다.
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 이미 답을 한 다른 학생의 답을 베껴 색칠하는 행동에 대해 평가 항목으로 평가하겠다고 학생들에게 안내하여 사전에 방지한다. • O, X 퀴즈 문제를 잘못 풀면, 캐릭터 그림이 정확히 나타나지 않으므로 먼저, 교사에게 문제를 제대로 풀었는지에 대해 확인받은 후 색칠을 하도록 지도한다. • 학습한 내용에 대한 이해가 부족하여 O, X 퀴즈 해결을 어려워하는 학생들을 위해 1~2문제 정도 난센스 퀴즈 문제를 심어 놓아도 된다. 	

활동 5 아이씨 양금 카드 게임

<p>준비물</p>	<p>필기도구, 활동지, 가위, 타이머 등</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 약 5분 정도 양금을 생성하는 반응에 참여하는 주요 양이온과 음이온들과, 그들이 만나 생성하는 양금의 화학식, 양금의 색깔에 대해 모둠내에서 학습하는 시간을 준다.</p> <p>② 모둠별로 활동지에 제시된 양금 생성 반응 카드 ‘아이씨 양금’ 카드지를 가위로 잘라 카드를 만든다. *</p> <p>③ 간략한 ‘아이씨 양금’ 카드 게임에 대한 규칙을 설명한다. *</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">‘아이씨 양금’ 카드 게임 규칙</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 카드들을 모두 섞어 뒷면이 보이도록 뒤집어 놓는다. 2. 순서대로 돌아가면서 카드 한 장씩을 뒤집는다. 3. 앞서 다른 사람이 뒤집어 놓은 카드와 자신의 순서가 되어 뒤집은 카드끼리 양금 생성 반응에 참여하는 양이온, 음이온, 그리고 생성되는 양금의 색깔까지 맞추어지면 ‘양금’이라고 외치고 자신 쪽으로 가져간다. 4. 만약, 자신의 순서에 ‘양금’이라고 적힌 카드를 뒤집게 되면 이제까지 모은 카드들은 다시 회수되어 게임판에 섞이게 된다. 5. 정해진 시간 동안 가장 자신의 카드를 많이 모은 사람이 승자이다. </div> <p>④ 모둠 내 게임을 하고 난 뒤 모둠간 대항 게임으로 진행한다. *</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid gray; padding: 2px;">활동지 ⑤ 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>✧ 카드의 앞면에 적힌 내용이 뒷면에 비쳐 보이지 않는 종이 재질을 사용한다.</p> <p>✧ 교사가 미리 카드 내용을 기입한 종이를 나누어 주어 그냥 학생들에게 자르도록 하면 시간을 절약할 수 있다. 만약 시간이 충분하다면, 카드에 적어야 하는 내용을 교사가 제시하고 이를 빈 종이에 학생들이 직접 내용을 찾아 적는 방법도 괜찮다.</p> <p>✧ 교사는 수시로 돌아다니면서 학생들의 질문에 답을 해줄 수 있어야 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 다 같이 지켜야 할 게임 규칙에 대해서는 반드시 지킬 수 있도록 지도해야 한다. 예를 들어 양금이 생성될 수 있는 양이온, 음이온, 양금의 색깔이 모두 조합이 되면 ‘양금’이라고 외쳐야 하는데 이를 하지 않고 그냥 가져가면 다시 회수하여 뒤집어 놓아야 함을 알려주어야 한다. • 양금의 화학식에 맞추어 이온들을 맞추어야 한다. 예를 들면, 염화은(AgCl) 양금의 경우 양이온인 Ag^+와 Cl^-, 하얀색 이렇게 조합이 되면 ‘양금’이라고 외치고 카드를 가져갈 수 있다. 반면, 아이오딘화납(PbI_2) 양금의 경우 I^- 이온이라고 적힌 카드 2장과 Pb^{2+} 이온 카드, 그리고 노란색이라고 적힌 카드를 모두 조합해야 가져갈 수 있음을 안내한다. • 모둠 내에서 먼저 연습을 하고 다른 모둠간 대결에 출전할 선수를 뽑도록 한다. • 게임 활동으로 학습한 내용을 한번 더 전체적으로 정리해 주어 게임 활동으로 익힌 내용에 대한 확인 활동을 해야 한다. 	

개별 활동지 ①

전하를 띠는 입자, 더블버블 맵으로 나타내기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	



OHP 필름으로 나만의 이온 모형 만들기

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 표는 몇 가지 원소 중 이온이 될 수 있는 것을 제시해 놓은 것이다. 각 표의 빈칸을 완성하시오.

원소 기호	원자핵 속 양성자 수(A)	중성일 때 전자의 수	안정한 이온이 되었을 때 전자의 수(B)	이온의 전하 (A-B)	이온식으로 표현
예시답 H	1	1	0	+1	H ⁺
예시답 Li	3	3	2	+1	Li ⁺
예시답 Na	11	11	10	+1	Na ⁺
예시답 K	19	19	18	+1	K ⁺
예시답 Mg	12	12	10	+2	Mg ²⁺
예시답 Al	13	13	10	+3	Al ³⁺
예시답 Ca	20	20	18	+2	Ca ²⁺
예시답 O	8	8	10	-2	O ²⁻
예시답 F	9	9	10	-1	F ⁻
예시답 Cl	17	17	18	-1	Cl ⁻
예시답 S	16	16	18	-2	S ²⁻

2 원자 모형으로 나타내기

- ① 위 1번 표의 원소 중 모둠 내에 서로 중복되지 않게 개인별로 2개의 원자를 선택한다.
- ② 개인별로 선택한 원자에 대해 중성의 원자 모형과 안정한 이온일 때의 모형을 OHP 필름에 그려 표현한다.
- ③ 완성시킨 모형에 해당되는 원소 기호 및 이온식을 쓰고, OHP 필름을 잘라 알맞게 배열하여 활동지를 완성시킨다.
- ④ 새로운 활동지와 과정 ③의 활동 결과 OHP 필름 조각들을 다른 모둠과 바꾸어 서로 재배열하여 완성시킨다.

① 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()	② 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()

③ 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()	④ 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()

⑤ 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()	⑥ 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()

⑦ 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()	⑧ 중성의 원자 모형 → 안정한 이온 모형 () ()

이온 ○, × 퀴즈로 숨은그림찾기

소속 2학년 ____ 반 ____ 번

이름

번	문제	맞아?	번	문제	맞아?
1	원자가 전자를 얻으면 음이온이 된다.		11	칼륨(K) 원자는 전자를 잃고 K ⁺ 이 된다.	
2	원자가 전자를 잃으면 양이온이 된다.		12	Cl ⁻ 은 '염소 이온'이라고 읽는다.	
3	구리는 전자 1개를 잃어 구리 이온이 된다.		13	O ²⁻ 은 '산소 이온'이라고 읽는다.	
4	양이온은 (+)전하를 띠고 있다.		14	Mg ²⁺ 은 '마그네슘 이온'이라고 읽는다.	
5	리튬 이온(Li ⁺)의 총 전자 수는 3개이다.		15	OH ⁻ 은 '수산화 이온'이라고 읽는다.	
6	나트륨 이온(Na ⁺)의 총 전자 수는 11개이다.		16	CO ₃ ²⁻ 은 '탄산 이온'이라고 읽는다.	
7	칼륨 이온(K ⁺)의 총 전자 수는 18개이다.		17	NO ₃ ⁻ 은 '질산화 이온'이라고 읽는다.	
8	알루미늄은 전자 3개를 얻어 음이온이 된다.		18	플루오린화 이온(F ⁻)의 총 전자 수는 9개이다.	
9	알루미늄 이온의 이온식은 Al ³⁺ 이다.		19	황 이온(S ²⁻)의 총 전자 수는 18개이다.	
10	은 이온과 염화 이온이 반응하여 앙금을 생성한다.		20	Γ은 '아이오딘화 이온'이라고 읽는다.	

3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	8	8	8	8	8	8	
3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	8	8	8	8
3	3	3	3	3	3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	8	8	8
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	8	8
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	8	8
3	3	3	3	4	4	4	6	6	6	4	4	4	5	4	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	
3	3	3	3	4	4	6	6	6	6	6	4	4	5	4	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8		
3	3	3	3	4	4	6	6	9	9	9	6	6	6	6	9	9	9	9	12	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	8	8		
3	3	3	3	4	4	6	9	9	9	9	9	6	6	6	9	9	9	9	12	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	8	8		
3	3	4	4	4	6	6	9	9	3	9	9	6	6	9	9	3	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8		
15	4	4	6	6	6	6	9	9	9	9	9	6	6	9	9	9	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8		
15	4	6	6	6	6	6	6	9	9	9	6	6	6	6	9	9	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8		
15	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8		
15	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	7	8	8	
15	10	6	6	6	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	7	7	8	8	
15	10	6	6	6	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	7	13	13	7	8
15	10	10	6	6	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	12	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	13	13	7	7	7	7	7	
15	10	10	10	6	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	11	
15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
15	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	
15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	
15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	
19	19	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
19	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
19	15	15	15	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
19	15	15	15	19	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
19	19	15	19	19	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
18	19	19	19	18	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
18	18	18	18	18	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	

답지

번	문제	맞아?	번	문제	맞아?
1	원자가 전자를 얻어 음이온이 된다.	○	11	칼륨(K) 원자는 전자를 잃고 K ⁺ 이 된다.	○
2	원자가 전자를 잃어 양이온이 된다.	○	12	Cl ⁻ 은 '염소 이온'이라고 읽는다.	X
3	구리는 전자 1개를 잃어 구리 이온이 된다.	X	13	O ²⁻ 은 '산소 이온'이라고 읽는다.	X
4	양이온은 (+)전하를 띠고 있다.	○	14	Mg ²⁺ 은 '마그네슘 이온'이라고 읽는다.	○
5	리튬 이온(Li ⁺)의 총 전자 수는 3개이다.	X	15	OH ⁻ 은 '수산화 이온'이라고 읽는다.	X
6	나트륨 이온(Na ⁺)의 총 전자 수는 11개이다.	X	16	CO ₃ ²⁻ 은 '탄산 이온'이라고 읽는다.	○
7	칼륨 이온(K ⁺)의 총 전자 수는 18개이다.	○	17	NO ₃ ⁻ 은 '질산화 이온'이라고 읽는다.	X
8	알루미늄은 전자 3개를 얻어 음이온이 된다.	X	18	플루오린화 이온(F ⁻)의 총 전자 수는 9개이다.	X
9	알루미늄 이온의 이온식은 Al ³⁺ 이다.	○	19	황 이온(S ²⁻)의 총 전자 수는 18개이다.	○
10	은 이온과 염화 이온이 반응하여 양금을 생성한다.	○	20	I ⁻ 은 '아이오딘화 이온'이라고 읽는다.	○

3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	8	8	8	8	8	8			
3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	3	3	3	3	3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	8	8	8
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	8	8	
3	3	3	3	4	4	4	6	6	6	4	4	4	5	4	12	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8		
3	3	3	3	4	4	6	6	6	6	6	4	4	5	4	12	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8		
3	3	3	3	4	4	6	6	9	9	9	6	6	6	6	9	9	9	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8		
3	3	3	3	4	4	6	9	9	9	9	9	6	6	9	9	9	9	12	12	12	12	7	7	7	12	12	12	7	7	8	8	8	8			
3	3	4	4	4	6	6	9	9	3	9	9	6	6	9	9	3	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8	8			
15	4	4	6	6	6	6	9	9	9	9	9	6	6	9	9	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8	8			
15	4	6	6	6	6	6	6	9	9	9	6	6	6	6	9	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8	8		
15	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	8		
15	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	7	7	8	8	8		
15	10	6	6	6	6	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	7	7	13	13	7	8		
15	10	10	6	6	6	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	13	13	7	7		
15	10	10	10	6	6	6	6	6	6	10	10	10	6	6	6	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13	11		
15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
15	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15		
15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15		
15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15		
19	19	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
19	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
19	15	15	15	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
19	15	15	15	19	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
19	19	15	19	19	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
18	19	19	19	18	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
18	18	18	18	18	18	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		

아이씨 앙금 카드 게임 활동	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

규칙

1. 교과서 속 앙금 생성 반응에 참여하는 양이온과 음이온, 이들의 반응으로 생성되는 앙금의 색깔에 대한 단어들로 채워진 아래 카드들을 오려 총 60장의 카드를 만든다.
2. 모든 카드를 뒤집어 섞어놓고, 선두를 정하고 한 사람씩 돌아가면서 카드를 하나씩 뒤집는다.
3. 뒤집어진 카드들을 조합하여 가장 먼저 앙금 생성 반응에 참여하는 양이온과 음이온, 그리고 생성되는 앙금의 색깔을 찾아 '앙금'이라고 외치는 사람이 카드를 가져갈 수 있다.
4. 만약, 자신의 차례에 뒤집은 카드가 '앙금'이라고 적힌 카드면 이제까지 모은 카드를 모두 다시 돌려주어야 한다.
5. 정해진 시간 동안 카드를 가장 많이 모은 사람이 승자이다.
6. 모둠 내에서 게임을 한 후 다른 모둠과 대결한다.

✧ 아래 카드를 오려 총 60장의 카드를 준비한다.

I^-	Ag^+	노란색	CO_3^{2-}	Ag^+	하얀색
I^-	Pb^{2+}	노란색	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	하얀색
S^{2-}	Ag^+	검정색	SO_4^{2-}	Ba^{2+}	하얀색
S^{2-}	Pb^{2+}	검정색	CO_3^{2-}	Ca^{2+}	하얀색
Cl^-	Ag^+	하얀색	CO_3^{2-}	Ba^{2+}	하얀색
Cl^-	Pb^{2+}	하얀색	CO_3^{2-}	Mg^{2+}	하얀색
SO_4^{2-}	Pb^{2+}	하얀색	앙금	앙금	앙금
SO_4^{2-}	Ag^+	하얀색	앙금	앙금	앙금
CO_3^{2-}	Pb^{2+}	하얀색	앙금	앙금	앙금
I^-	Ag^+	Cl^-	Ag^+	Ag^+	앙금

수업 평가하기

| 활동 1~5 선생님 체크 리스트 |

활동 1	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
① 버블더블 맵 작성 (20점)	이온에 대한 개념을 잘 나타냈는가?	5점				
	양이온에 대한 개념을 잘 나타냈는가?	5점				
	음이온에 대한 개념을 잘 나타냈는가?	5점				
	양이온과 음이온을 표현하는 이온식을 잘 나타냈는가?	5점				
총점		20점				

활동 2	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
② OHP 필름으로 나만의 이온 모형 만들기 (20점)	모둠 내에서 자신이 선택한 원자에 대해 중성의 원자일 때와 양이온일 때의 모형으로 옮겨 나타냈는가?	5점				
	모둠 내에서 자신이 선택한 원자에 대해 중성의 원자일 때와 음이온일 때의 모형으로 옮겨 나타냈는가?	5점				
	다른 모둠의 OHP 필름으로 만든 원자 및 이온 모형을 옮겨 배열하여 나타냈는가?	10점				
총점		20점				

활동 3	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
③ 이온 찾기 놀이 (20점)	교과서 속 이온들의 이온식을 찾아 옮겨 표현하였는가?	10점				
	상대방이 말하는 이온에 해당되는 이온식을 맞게 찾아 동그라미를 치며 게임을 수행하였는가?	10점				
총점		20점				

활동 4	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
④ 이온 O, X 숨은그림 찾기 (20점)	이온의 형성 원리 및 이온식 표현에 대해 학습한 내용을 바탕으로 O, X 퀴즈를 해결하였는가?	10점				
	이온에 대한 O, X 퀴즈를 해결하여 숨은 그림을 찾아 완성하였는가?	10점				
총점		20점				

활동 5	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
⑤ 아이씨 양금 카드 게임 (20점)	아이씨 양금 카드 게임의 규칙에 따라 정해진 시간 동안 카드 게임을 수행하였는가?	18점				
	모둠 내에서 아이씨 양금 카드 게임의 승자인가?	2점				
총점		20점				

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

이온	
양이온과 음이온	
양금 생성 반응	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	원자로부터 이온이 형성되는 원리를 설명할 수 있는가?			
	양이온과 음이온의 차이를 설명할 수 있는가?			
	이온을 나타내는 이온식을 이해하여 나타낼 수 있는가?			
	양금이 생성되는 양이온과 음이온의 종류를 설명할 수 있는가?			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? ✎ _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

04

II. 전기와 자기 02. 전류와 전압

전류와 전압

학습 목표

- 전지의 전압에 의해 전류가 흐르는 것을 주변의 예에 비유하여 설명할 수 있다.
- 전류와 전압을 측정할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 전류계와 전압계의 사용법을 나타내는 사용 설명서를 직접 만들어 실험해 본다. 실험을 통해 알게 된 전류, 전압 사이의 관계를 설명할 수 있는 우리 주변의 비유적인 예나 물건(비유물)을 찾아 본다. 실제 전류, 전압 사이의 관계와 비유물 사이의 차이점을 알아보고, 이를 통해 전류와 전압의 특징을 정확히 이해할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

▶ 활동 준비

 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1

 [모둠 활동] 전류계, 전압계 사용 설명서 만들기

- 만화 그리기를 통해 전류계와 전압계의 사용 설명서를 만들어 보고, 사용 방법을 이해한다.

▶ 활동 2

 [모둠 활동] 전류, 전압 사이의 관계 찾기

- 실험을 통해 전류, 전압 사이의 관계를 찾는다.

▶ 활동 3

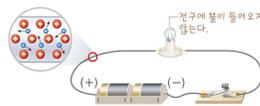
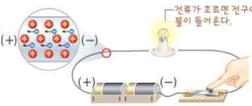
 [모둠 활동] 전류, 전압의 비유물 찾기

- 일상생활에서 볼 수 있는 것들을 이용하여 전류, 전압 사이의 관계를 이해한다.

1 전류

- (1) 전류: 전하의 흐름
 - ★ 전하란 원자핵이나 전자가 띠는 전기를 의미한다.
- (2) 전류의 세기: 도선의 한 단면을 1초 동안 통과한 전하의 양
 - ① 전류의 단위: A(암페어), mA(밀리암페어)
 - ② 전류의 측정: 전류계를 이용하여 측정
 - ③ 1A: 도선의 한 단면을 1초 동안 6.25×10^{18} 개의 전자가 지나갈 때의 전류의 세기

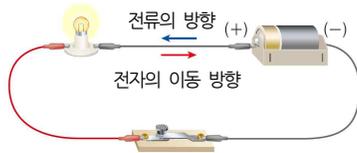
2 도선에서 전자의 이동

스위치가 열려 있을 때	스위치가 닫혀 있을 때
	
<ul style="list-style-type: none"> • 도선 내부에서 전자들이 불규칙하게 움직인다. • 전류가 흐르지 않는다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 도선 내부의 전자들이 한 방향으로 움직인다. • 전류가 흐른다.

3 전류의 방향

전류의 방향과 전자의 이동 방향은 반대이다.

전류의 방향	전지의 (+)극에서 (-)극 쪽
전자의 이동 방향	전지의 (-)극에서 (+)극 쪽



4 전하량 보존 법칙

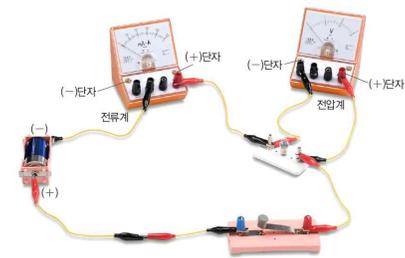
도선에 전류가 흐를 때, 도선에 흐르는 전하의 양은 도중에 없어지거나 새로 생겨나지 않고 일정하게 보존된다.



5 전압

- (1) 전압: 전기 회로에서 전류를 흐르게 하는 능력
- (2) 전압의 단위와 측정
 - ① 전압의 단위: V(볼트)
 - ② 전압의 측정: 전압계를 이용하여 측정

6 전류계와 전압계



활동 Tip

- 전류와 전압의 개념은 학생들에게 어려울 수 있으므로 정의, 단위, 측정하는 장치와 관련한 내용은 다답영상에서 구체적으로 설명해 주는 것이 좋다. 그러나 전류와 전압 사이의 관계를 알아보는 것은 활동과 연관되므로 직접적인 언급은 하지 않는다.
- 전류계와 전압계의 사용 방법은 다답영상으로 제시하지 않고, 급급적 교과서를 읽어봄으로써 학생들이 직접 내용을 정리할 수 있도록 한다.

수업 열기

활동 1 전류계, 전압계 사용 설명서 만들기

준비물	사인펜, 색연필, 스티커, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 7개 모둠으로 나누어 활동지에 전류계와 전압계의 사용 방법과 유의점을 나타내는 4컷 만화를 각각 그린다.* 만화를 다 그린 후 모둠별 한 명당 6개의 스티커를 나누어준다. 모둠원 전체가 반시계 방향으로 다른 모둠으로 이동하면서 각 모둠별로 4컷 만화의 설명을 가장 잘 쓴 한 명에게만 스티커 투표를 하게 한다. 투표를 완료하고 돌아와 설명서를 가장 잘 적은 모둠원의 만화 설명서에 추가해야 할 사항이 있는지 확인하고 보충한다. 해당 설명서를 다음 시간 실험에 이용해야 함을 알리고 교사가 보관한다. <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">활동지 ① 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 활동지에서 이름은 가급적 쓰지 않도록 지도한다. 스티커로 투표할 때 이름이 있으면 친소 관계에 치우쳐 설명서를 객관적으로 평가하지 않을 수 있기 때문이다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> 만화 그리기를 할 때 모둠원이 한 칸씩 나누어 그리기를 하면 모둠원 사이의 협업이 가능하다. 만화 그리기를 할 때는 한 컷당 2~3분, 스티커 투표를 할 때는 모둠당 2분 정도의 시간을 준다. 	

활동 2 전류, 전압 사이의 관계 찾기

준비물	전류계, 전압계 사용 설명서, 직류 전원 장치, 전구, 스위치, 전류계, 전압계, 집게 달린 전선, 화이트보드, 보드마카, 보드마카 지우개 등	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 실험 목적(전류와 전압 사이의 관계)을 먼저 학생들에게 제시하여 실험을 어떻게 진행할 것인지 생각할 시간을 충분히 준다. 작성한 전류계, 전압계 사용 설명서를 이용하여 전류와 전압 사이의 관계를 확인하는 실험을 준비한다.* 실험을 진행하고 화이트보드에 실험 결과와 그를 통해 알 수 있는 전류와 전압 사이의 관계를 쓰도록 한다. 화이트보드를 칠판에 모두 붙여 두고 각 모둠 사이의 공통점을 찾아 학급에서의 실험 결과를 만들어 낸다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 실험을 진행하기 전에 전기 회로를 먼저 구상하게 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> 실험 목적을 제시하고 난 다음에 학생들이 생각할 수 있는 시간을 충분히 제공한다. 실험 목적에 맞지 않는 실험을 구상하고 있는 경우 직접적인 도움보다는 간접적인 질문을 통해 목적에 맞는 실험을 하도록 도움을 준다. 	

활동 3 전류, 전압의 비유물 찾기

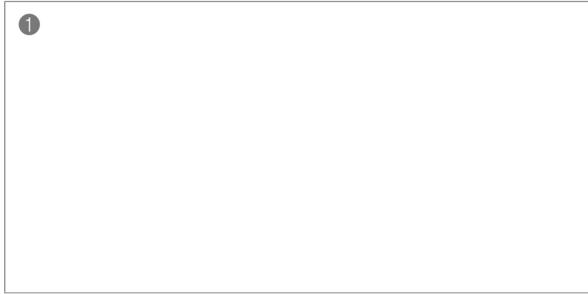
<p>준비물</p>	<p>활동지, 포스트잇</p>															
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 실험 활동을 통해 알게 된 전류와 전압의 정의를 활동지에 쓰게 한다. ② 활동지에 전류와 전압을 통해 전구에 불이 들어오는 원리를 알고 있는만큼 쓰게 한다. 이때 정확하게 쓰는 것이 중요한 것이 아니고 자신이 얼마나 알고 있는가를 파악하게 하는 것이 중요하다. ③ 모둠원들과 전구에 불이 들어오는 원리를 토의하게 하고 알게 된 사실을 추가로 쓰게 한다. ④ 작성한 활동지를 바탕으로 전류와 전압, 전구, 전자에 해당하는 일상생활 속 비유물을 찾아 각자 쓰도록 한다. ⑤ 각자 찾은 비유물을 모둠원과 공유하고 가장 적당하다고 생각되는 우리 모듬의 비유물을 정한다. ⑥ 정한 비유물로 전구에 불이 들어오는 원리를 설명하게 한다. ⑦ 활동지를 자신의 자리에 그대로 두고 모듬원 전체가 반시계 방향으로 모듬을 이동하여 해당 모듬에 쓴 설명에서 과학적 오류가 있는지 확인하고, 오류가 있을 경우 포스트잇에 써서 활동지에 붙여준다.* ⑧ 자신의 모듬으로 돌아와 과학적 오류를 찾고 비유물로는 설명할 수 없는 전류와 전압, 전구, 전자 사이의 관계를 찾도록 한다. <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">활동지 ② 활용</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>비유물 예시</p> <p>물의 흐름과 전기 회로의 비유</p> <p>물의 높이 차에 의한 수압에 의해 물이 흐르듯이 전지의 전압에 의해 전류가 흐른다.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>물의 흐름</th> <th>전기 회로</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>흐르는 물</td> <td>전류</td> </tr> <tr> <td>물레방아</td> <td>전구</td> </tr> <tr> <td>물의 높이 차</td> <td>전압</td> </tr> <tr> <td>펌프</td> <td>전지</td> </tr> <tr> <td>수도관</td> <td>도선</td> </tr> <tr> <td>밸브</td> <td>스위치</td> </tr> </tbody> </table>  </div>	물의 흐름	전기 회로	흐르는 물	전류	물레방아	전구	물의 높이 차	전압	펌프	전지	수도관	도선	밸브	스위치	<p>활동 Tip</p> <p>✦ 남은 수업 시간을 파악하여 모듬 이동을 조절하여 모든 모듬을 이동할 필요는 없다. 각 모듬의 과학적 오류 여부를 생각할 충분한 시간을 제공하는 것이 좋다.</p>
물의 흐름	전기 회로															
흐르는 물	전류															
물레방아	전구															
물의 높이 차	전압															
펌프	전지															
수도관	도선															
밸브	스위치															
<p>유의점</p>	<p>• 교사가 원하는 과학적 오류는 전류의 방향과 전자의 방향이 다르다는 것이다. 이 사실을 발견할 수 있도록 교사가 주위에서 적절한 질문들 던져주는 것도 좋다.</p>															

전류계, 전압계 만화 그리기

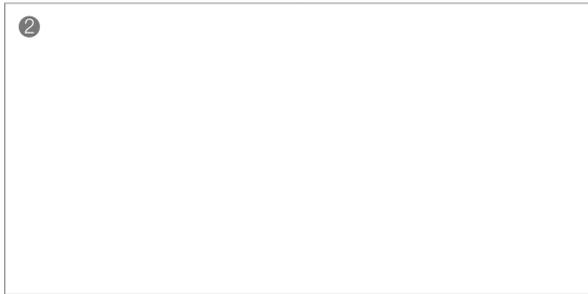
소속	2학년 ____ 반 ____ 번
모둠	

1 전류계는 어떻게 사용할까?

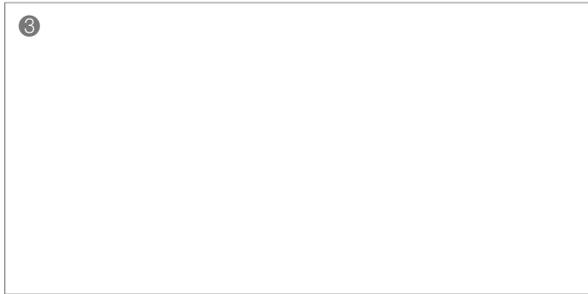
①



②



③

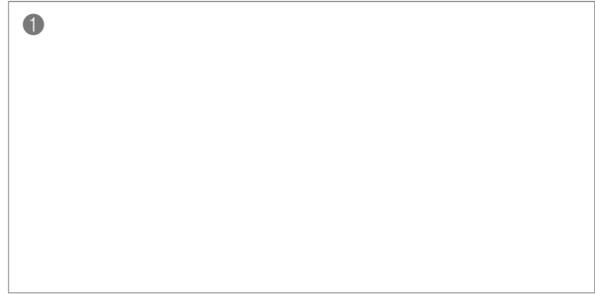


④

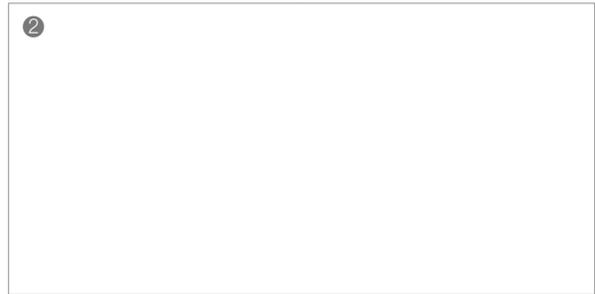


2 전압계는 어떻게 사용할까?

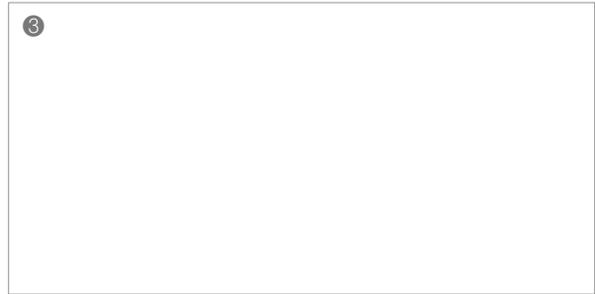
①



②



③



④



전류와 전압의 비유물 찾기

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 전류와 전압의 의미를 써 보자.

2 전구에 불이 들어오는 까닭을 알고 있는만큼 써 보자.

3 전류와 전압, 전구, 전자에 비유할 것을 우리 주변에서 찾아 써 보자.

구분	전류	전압	전구	전자
나의 비유물				
우리 모듬의 비유물				

4 비유물 선택에 있어서 과학적 오류가 있다면 써 보자.

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	가. 전류계와 전압계 (40)			나. 전류와 전압 사이의 관계 (40)			다. 전류와 전압의 비유물 (20)		
		40	30	20	40	30	20	20	15	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준	세부능력 및 특기사항	
가	상	전류계와 전압계의 사용 방법 모두를 정확히 숙지하고 있었다.
	중	전류계와 전압계의 사용 방법 중 한 가지만 정확히 숙지하고 있었다.
	하	전류계와 전압계의 사용 방법을 정확하게 숙지하지 못하고 있었다.
나	상	전류와 전압 사이의 관계를 다양한 형태로 표현할 수 있었다.
	중	전류와 전압 사이의 관계를 파악하였으나 표현할 수 없었다.
	하	전류와 전압 사이의 관계를 파악하지 못하였다.
다	상	전류, 전압의 비유물을 찾고 비유물로는 설명할 수 없는 부분을 말할 수 있었다.
	중	전류, 전압의 비유물을 찾아 전구에 불이 들어오는 원리를 설명할 수 있었다.
	하	전류, 전압의 비유물을 찾지 못하였다.

05

II. 전기와 자기 03. 전압, 전류, 저항 사이의 관계

저항 연결 방법의 쓰임새

학습 목표

- 전압, 전류, 저항 사이의 관계를 설명할 수 있다.
- 저항의 다양한 연결 방법의 쓰임새를 조사하여 비교할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

▶ 수업 의도

- 옴의 법칙을 실험으로 알아보고 저항의 연결 방법에 따른 차이를 이해함으로써 실생활에서 저항의 연결 방법이 어떻게 사용되는지 직접 조사하여 알아볼 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

수업 활동 과정

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전후 학습 내용과 연관 짓는다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검 디딤영상 노트 필기 내용을 확인한다.

활동 1 [모둠 활동] 전류의 세기는 무엇에 따라 달라질까?

- 교과서 실험 과정을 비주얼씹킹으로 나타낸다.
- 실험 후 결과를 모둠에서 토의하여 작성한다.
- 둘 가고 둘 남기로 실험 보고서를 공유하고 부족한 부분을 정리한다.

활동 2 [모둠 활동] 저항의 직렬연결과 병렬연결은 어떤 차이가 있을까?

- 교과서 실험 과정을 비주얼씹킹으로 나타낸다.
- 실험 후 결과를 모둠에서 토의하여 작성한다.
- 둘 가고 둘 남기로 실험 보고서를 공유하고 부족한 부분을 정리한다.

활동 3 [개별 활동] 활동지 정리하기

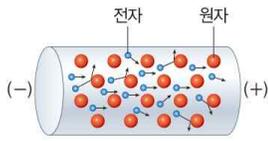
- 모둠 토의를 통해 개인 활동지를 완성한다.

활동 4 [개별 활동] 틱택토 게임하기

- 질문 카드를 만든다.
- 틱택토 게임을 한다.

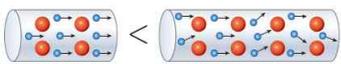
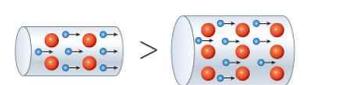
1 전기 저항

(1) 전기 저항: 물체에 전류가 흐를 때 전하의 흐름을 방해하는 정도



- ① 단위: Ω(옴)
- ② 1 Ω: 1 V의 전압을 걸었을 때 1 A의 전류가 흐르는 도선의 저항
- (2) 전기 저항이 생기는 까닭: 전류가 흐를 때 도선 내부에서 이동하는 전자들이 원자와 충돌하기 때문

2 전기 저항을 변화시키는 요인

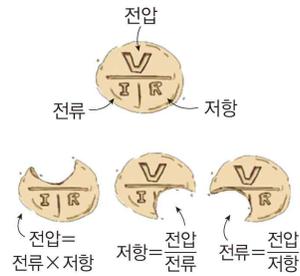
물질의 종류	물질의 종류에 따라 전기 저항이 다르다.
도선의 길이	전기 저항은 도선의 길이에 비례한다. 
도선의 단면적	전기 저항은 도선의 단면적에 반비례한다. 

3 옴의 법칙

- (1) 전압, 전류, 저항의 관계
 - ① 전류의 세기는 전압에 비례한다.
 - ② 전류의 세기는 저항에 반비례한다.
- (2) 옴의 법칙: 전류의 세기 I 는 전압 V 에 비례하고, 저항 R 에 반비례한다.

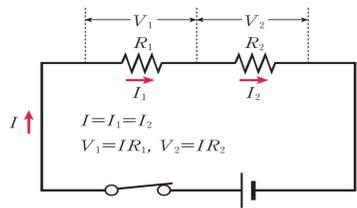
$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow V = IR$$

4 옴의 법칙 관계식 암기법



5 저항의 직렬연결

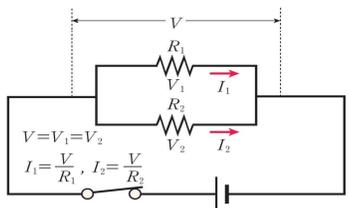
(1) 저항의 직렬연결: 여러 개의 저항을 한 줄로 연결하는 방법



- ① 두 저항에 흐르는 전류의 세기는 같다.
- ② 각 저항에 걸리는 전압은 저항의 크기에 비례한다.
- ③ 전체 저항은 증가한다.
- (2) 직렬연결의 예: 화재 감지 장치, 경보 장치

6 저항의 병렬연결

(1) 저항의 병렬연결: 여러 개의 저항의 양 끝을 나란히 연결하는 방법



- ① 전류의 세기는 각 저항의 크기에 반비례한다.
- ② 두 저항에 걸리는 전압의 크기는 같다.
- ③ 전체 저항은 감소한다.
- (2) 직렬연결의 예: 멀티탭, 대부분의 전기 기구



디딤영상은 핵심 내용 위주로 개념만 전달될 수 있도록 제작하며, 2015 개정 교육과정에서는 저항의 혼합연결은 다루지 않는다.

활동 1 전류의 세기는 무엇에 따라 달라질까?

<p>준비물</p>	<p>실험 보고서, 직류 전원 장치, 짧은 니크롬선, 긴 니크롬선, 전압계, 전류계, 집게 달린 전선, 스위치, 면장갑, 사인펜, 활동지</p>
<p>수업 활동</p>	<p>① 실험 보고서에 실험 제목과 실험 목표를 쓴다. ✱ ② 실험 과정을 읽어 본 후 비주얼씹킹으로 어떻게 표현할지 토의한다. ✱</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[실험 과정]</p> <p>① 그림과 같이 니크롬선의 양 끝에 걸리는 전압과 니크롬선에 흐르는 전류를 동시에 측정할 수 있도록 회로를 연결한다. ② 니크롬선에 연결한 전압계의 눈금이 1.5 V, 3.0 V, 4.5 V, 6.0 V가 되도록 직류 전원 장치의 전압을 변화시키면서 전류의 세기를 측정하여 표에 기록하고, 그래프를 그린다.</p> </div>  <p>③ 모둠원이 포스트잇을 나누어 갖고 각 단계를 비주얼씹킹으로 표현한다. ✱ ④ 비주얼씹킹으로 표현한 것을 교사에게 확인받고 실험 재료를 가져간다. ⑤ 실험을 진행한 후, 실험 결과는 비주얼씹킹으로 나타낸 아래쪽에 정리하여 실험 보고서를 완성한다. ⑥ 둘 가고 둘 남기로 완성된 실험 보고서를 모둠 전체가 공유한다. ⑦ 중간에 역할 바꾸기를 한다. ⑧ 둘 가고 둘 남기 활동이 끝나면 모둠별 실험 보고서를 수정 및 보완한다. ✱ ⑨ 활동 평가지를 작성한다.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; display: inline-block; padding: 2px 5px; margin-top: 10px;"> <p>활동지 ① 활용</p> </div>
<p>유의점</p>	<p>• 전기를 다루는 실험이므로 다음과 같이 안전에 유의하도록 지도한다. ㉠ 전류의 세기를 측정하지 않을 때는 스위치를 열어놓는다. 니크롬선이 뜨거울 수 있으므로 맨손으로 만지지 않는다.</p>

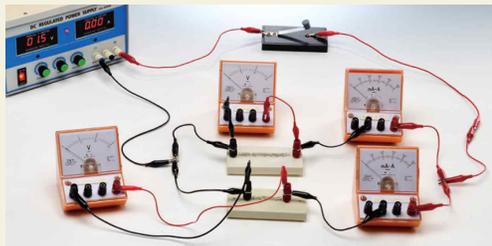
활동 Tip
 ✱ 실험 보고서의 크기는 B4 나 A3 종이를 사용한다. 실험 보고서에서 큰 제목을 넣을 위치나 공간만 제한해 주며, 학생들이 개성에 따라 실험 보고서를 자유롭게 구성할 수 있도록 안내한다.

✱ 비주얼씹킹은 그림만으로 표현하는 것이 아니라 짧은 글도 사용할 수 있음을 설명하고 실험 도구만 그리는 것이 아니라 실험하는 모습과 설명도 함께 나타낼 수 있도록 한다. 비주얼씹킹으로 표현하는 장면은 모두가 참여하여 그릴 수 있도록 모둠원 x 1 또는 x 2로 정한다.

✱ 전체 시간을 나누어서 제공해야 시간 내에 끝낼 수 있다.
 ㉠ 전체 활동 시간 10분을 5분, 3분, 2분으로 나누어 제공한다.

✱ 수정 보완할 때는 다른 색 펜을 이용하여 바뀐 내용을 알 수 있도록 한다.

활동 2 저항의 직렬연결과 병렬연결은 어떤 차이가 있을까?

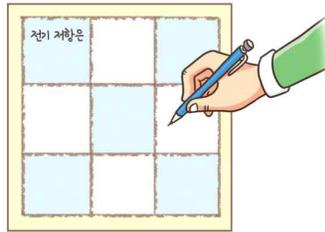
<p>준비물</p>	<p>실험 보고서, 스마트 기기, 직류 전원 장치, 저항이 다른 니크롬선 2개, 전류계 2개, 전압계 2개, 집게 달린 전선, 스위치, 면장갑, 사인펜, 활동지</p>
<p>수업 활동</p>	<p>① 실험 보고서에 실험 제목과 실험 목표를 쓴다. ② 실험 과정을 읽어 본 후 비주얼씽킹으로 어떻게 표현할지 토의한다.</p> <div data-bbox="389 489 1136 1234" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #fff9c4;"> <p>[실험 과정] 두 개의 니크롬선을 직렬과 병렬로 각각 연결하고, 각 니크롬선에 걸리는 전압의 크기와 전류의 세기를 측정한다.</p> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 저항의 직렬연결</p>  <p>▲ 저항의 병렬연결</p> </div> </div> <p>③ 모둠원이 포스트잇을 나누어 갖고 각 단계를 비주얼씽킹으로 표현한다. ④ 비주얼씽킹으로 표현한 것을 교사에게 확인받고 실험 재료를 가져간다. ⑤ 실험을 진행한 후, 실험 결과는 비주얼씽킹으로 나타낸 아래쪽에 정리하여 실험 보고서를 완성한다. ⑥ 둘 가고 둘 남기로 완성된 실험 보고서를 모둠 전체가 공유한다. ⑦ 중간에 역할 바꾸기를 한다. ⑧ 둘 가고 둘 남기 활동이 끝나면 모둠별 실험 보고서를 수정 및 보완한다. ⑨ 활동 평가지를 작성한다.</p> <div style="text-align: right; border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> 활동지 ② 활용 </div>
<p>유의점</p>	<p>• 전기를 다루는 실험이므로 다음과 같이 안전에 유의하도록 지도한다. 예 전류의 세기를 측정하지 않을 때는 스위치를 열어놓는다. 니크롬선이 뜨거울 수 있으므로 맨손으로 만지지 않는다.</p>

활동 3 활동지 정리하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동지의 문제를 스스로 해결한다.* ② 해결하지 못한 내용은 짝과 함께 해결한다. ③ 짝과 해결하지 못한 내용은 모둠에서 함께 해결한다. ④ 모둠에서 해결하지 못한 내용은 모둠에서 한 명씩 나와서 함께 이야기하며 해결한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ③ 활용</div>	<div style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px; color: red; font-weight: bold;">활동 Tip</div> <p>☆ 10분 정도 온전히 혼자 교과서와 디딤노트를 사용하여 해결할 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 혼자 해결하는 시간에는 온전히 혼자 교과서와 활동지들을 통해 문제를 해결해 나가도록 한다. • 모둠 내 활동이 끝난 후에는 월드카페 형식으로 모둠에서 해결한 문제들을 배분해서 설명하는 방식을 사용해도 된다. 	

활동 4 틱택토 게임하기

준비물	3X3 빙고판, 서로 다른 색의 말 3개(● 바둑돌 흰색 3개, 검은색 3개), 질문 카드	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 지금까지 학습한 내용을 토대로 1인당 질문 카드를 다음과 같이 만든다. <ul style="list-style-type: none"> • 모둠원당 4문제씩 문제 카드를 만든다. • 문제는 지식 확인 문제, 간단한 계산 문제로 출제한다. • 문제 카드를 같이 공부하며 내용이 겹치는 문제가 있으면 다시 만든다. ② 모둠에서 함께 질문 카드를 공부한다. ③ 틱택토 게임을 진행한다.* <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ④ 활용</div>	<div style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px; color: red; font-weight: bold;">활동 Tip</div> <p>☆ 틱택토 게임 활동에 대한 디딤영상은 유튜브 동영상상을 안내하는 것이 좋다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 틱택토는 게임의 특성상 지식을 확인하는 정도로 진행하기 좋다. 질문을 만들 때 단답형 질문이나 간단한 계산 문제를 중심으로 만들 수 있도록 지도한다. • 틱택토는 액션 러닝으로 칠판이나 벽을 이용하여 모둠별 릴레이로 진행해도 좋다. 	



전류의 세기에 영향을 주는 요인	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 실험하기 전, 다음 물음에 답해 보자.

- (1) 이번 실험을 하고 나면 _____ 을/를 알고 설명할 수 있다.
- (2) 실험하기 위해 필요한 준비물을 써 보자.

예시답 직류 전원 장치, 짧은 니크롬선, 긴 니크롬선, 전압계, 전류계, 집게 달린 전선, 스위치, 면장갑

- (3) 실험할 때 조심해야 할 점은 무엇인지 써 보자.

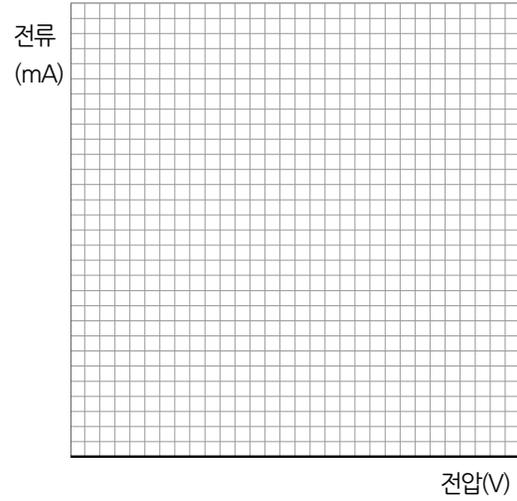
예시답 전기를 사용하므로 감전에 주의한다.
 측정하지 않을 때는 스위치를 열어놓는다.
 니크롬선이 뜨거울 수 있으니 맨손으로 만지지 않는다.

2 실험 과정을 비주얼씹킹으로 나타내보자.

①	②
③	④

3 실험 결과를 표에 정리하고 그래프로 그려보자.

전압(V)	전류(mA)	
	짧은 니크롬선	긴 니크롬선
1.5		
3.0		
4.5		
6.0		



4 실험에 대하여 정리해 보자.

(1) 전압이 커질수록 전류의 세기는 어떻게 변하는지 설명해 보자.

예시답 같은 니크롬선을 연결했을 때 전압이 커질수록 전류의 세기도 커진다.
전압의 크기와 전류의 세기는 비례한다.

(2) 전압의 크기가 같을 때 니크롬선의 길이와 전류의 세기 사이에는 어떤 관계가 있는가?

예시답 전압의 크기가 같을 때 니크롬선의 길이가 길어질면 전류의 세기가 약해진다.

5 실험 결과가 예상한 대로 나왔는가? 예상한 결과대로 나오지 않았다면 어떤 문제가 있었을까? 보완할 수 있는 방안은 무엇인지 써 보자.

예시답 전압계, 전류계의 연결 문제, 전압계, 전류계가 가진 저항, 눈금 읽기 등
전압계는 저항과 병렬로 연결을, 전류계는 저항과 직렬로 연결을 한다.

모둠 활동지 ②

저항의 직렬연결과 병렬연결	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 실험하기 전, 다음 물음에 답해 보자.

- (1) 이번 실험을 하고 나면 _____ 을/를 알고 설명할 수 있다.
- (2) 실험하기 위해 필요한 준비물을 써 보자.

예시답 직류 전원 장치, 컬러점토, 저항이 다른 니크롬선 2개, 전류계 2개, 전압계 2개, 집게 달린 전선, 스위치, 면장갑

- (3) 실험할 때 조심해야 할 점은 무엇인지 써 보자.

예시답 전기를 사용하므로 감전에 주의한다.
 측정하지 않을 때는 스위치를 열어놓는다.
 니크롬선이 뜨거울 수 있으니 맨손으로 만지지 않는다.

2 실험 과정을 비주얼씹킹으로 나타내보자.

①	②
③	④

3 실험 결과를 정리해 보자.

(1) 실험 결과를 표에 정리해 보자.

길이				
단면적				
저항				

(2) 점토의 길이와 단면적에 따라 저항은 어떻게 변하는가?

저항값은 점토의 길이에 하고 단면적에 한다.

(3) 저항을 직렬연결 할 때와 병렬연결 할 때 각 저항에 걸리는 전압의 크기와 전류의 세기를 측정하여 표에 정리하자.

구분	직렬연결		병렬연결	
	니크롬선1	니크롬선2	니크롬선1	니크롬선2
전류(mA)				
전압(V)				

(4) 두 니크롬선에 흐르는 전류의 세기와 전압의 크기는 저항의 연결 방법에 따라 어떤 차이가 있는지 써 보자.

예시답 직렬로 연결했을 때 두 니크롬선에 흐르는 전류는 일정하고 전압은 저항에 비례한다. 두 저항에 걸리는 전압의 합은 직류 전원 장치에서 걸어준 전압의 크기와 같다.
병렬로 연결했을 때 두 니크롬선에 걸리는 전압의 크기는 같고 전류의 세기는 저항의 크기에 반비례한다. 회로 전체의 전류는 각 니크롬선에 흐르는 전류의 합과 같다.

4 저항의 직렬연결과 병렬연결이 우리 주변에서 어떻게 이용되는지 찾아보자.

예시답 직렬연결 : 아두이노를 활용하는 회로에서 사용, 라디오의 볼륨 조절 장치, 화재경보기
병렬연결 : 멀티탭, 가정에서 사용하는 전기 기구의 연결, 크리스마스스트리의 전구

개별 활동지 ③

전압, 전류, 저항 사이의 관계

소속	2학년 ____ 반 ____ 번
이름	

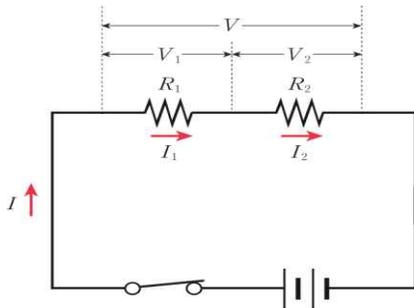
1. () 안에 들어갈 알맞은 말을 써 보자.
- (1) 전류의 흐름을 방해하는 정도를 () 또는 () (이)라고 한다.
- (2) 전류의 세기는 전압에 ()하고 저항에 ()하는데, 이를 옴의 법칙이라고 한다.

예시답 (1) 저항, 전기 저항 (2) 비례, 반비례

2. 물질의 종류가 같을 때 저항의 크기를 결정하는 것은 무엇이며, 그에 따라 저항의 크기는 어떻게 바뀔지 써 보자.

예시답 길이와 단면적, 길이가 길어지면 저항의 크기가 커지고, 단면적이 커지면 저항의 크기는 작아진다. 길이에 비례하고 단면적에 반비례한다.

3. 그림은 저항이 직렬로 연결된 회로이다.

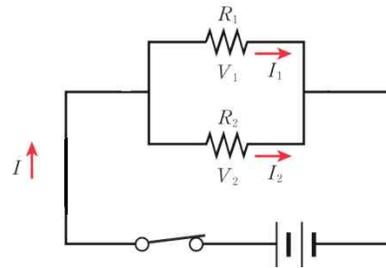


R_1 과 R_2 가 2 Ω 이고 전지의 전압이 8 V일 때 V_1 과 V_2 , I_1 , I_2 를 구하시오.

예시답 $V = V_1 + V_2, I = I_1 = I_2, V_1 = IR_1, V_2 = IR_2$
 $IR = IR_1 + IR_2$
 $R = R_1 + R_2$

합성 저항 R 는 4 $\Omega, I = \frac{V}{R}, I = I_1 = I_2 = 2(A)$
 $V_1 = 2 \times 2 = 4(V), V_2 = 2 \times 2 = 4(V)$

4. 그림은 저항이 병렬로 연결된 회로이다.



R_1 과 R_2 가 4 Ω 이고 전지의 전압이 4 V일 때 I 와 I_1, I_2, V_1, V_2 를 구하시오.

예시답 $I = I_1 + I_2, V = V_1 = V_2, I = \frac{V}{R}$
 $\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}, \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}, R = 2\Omega$
 $I = \frac{4}{2} = 2A$

5. 문제 3~4번을 통해 전압계와 전류계는 각각 어떻게 연결해야 전체 회로에 영향을 미치지 않을 것이며 전압계와 전류계의 저항 크기는 각각 어떻게 정해야 할지 쓰시오.

예시답 전압계는 병렬로 연결해야 전압이 변하지 않고 전압계로 흐를 것이기 때문에 병렬로 연결해야 하고, 전체 전류에 영향을 미치지 않기 위해서는 전압계로 전류가 흐르지 않아야 하므로 저항의 크기는 커야 한다.

전류계는 직렬로 연결해야 전체 회로에 흐르는 전류를 측정할 수 있다. 전체 저항값에 영향을 미치지 않아야 전류의 양이 바뀌지 않기 때문에 전류계의 저항값은 작아야 한다.

틱택토 게임하기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

Let's tic tac toe!! 게임 방법

- ① 2명씩 짝 지어 문제를 푸는 사람, 문제를 확인하는 사람을 정한다.
- ② 문제 카드는 뒤집어 놓는다.
- ③ 문제를 푸는 사람은 시작하면 문제 카드를 뒤집어 카드에 있는 문제를 풀고 확인한다.
- ④ 답을 맞추면 놓고 싶은 자리에 말을 놓는다. 단, 처음 놓을 때는 가운데 칸에 놓지 않는다.
- ⑤ 3개의 말을 다 놓은 후에는 놓여진 말을 옮긴다.

활동 평가지



_____학년 _____반 _____번 이름 _____

1 내용 정리하기

우리가 오늘 배운 내용	
특히 가장 중요한 것	

2 나의 핵심 역량 평가하기

핵심 역량
 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량

- ☞ 오늘 내가 발휘한 역량은 ()이다. 왜냐하면 ()했기 때문이다.
- ☞ 오늘 나에게 아쉬운 역량은 ()이다. 왜냐하면 ()했기 때문이다.

3 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도		☆☆☆☆☆
모둠원 이름	발휘한 역량	좋은 점

4 수업 일기 작성하기

06

II. 전기와 자기 04. 전류의 자기 작용

자기장과 전동기의 원리

학습 목표

- 전류에 의한 자기 작용을 관찰하고, 전류가 흐르는 도선이 자기장 속에서 받는 힘을 이용하여 전동기의 원리를 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 이 단원에서는 전류가 흐르는 도선 주위에 자기장이 생기는 것을 관찰하고 자기장 안에서 전류가 흐르는 도선에 의해 생기는 자기장과 상호 작용에 의해 힘이 작용하는 원리를 이용하여 실생활에 사용되는 예를 조사하여 발표할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전후 학습 내용과 연관 짓는다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검 디딤영상 노트 필기 내용을 확인한다.

활동 1 [모둠 활동] 전류에 의한 자기장, 자기장 속의 도선에 작용하는 힘 알아보기

- 실험 재료들을 보여주고 교과서에 있는 내용 중 확인해 보고 싶은 내용을 정한다.
- 실험을 진행하고 결과를 정리한다.
- 둘 가고 둘 남기로 실험 보고서를 공유하고 부족한 부분을 정리한다.

활동 2 [모둠 활동] 간이 전동기 만들기

- 교과서 실험 과정을 비주얼씽킹으로 나타낸다.
- 실험 후 결과를 모둠에서 토의하여 작성한다.
- 둘 가고 둘 남기로 실험 보고서를 공유하고 부족한 부분을 정리한다.

활동 3 [개별 활동] 활동지 정리하기

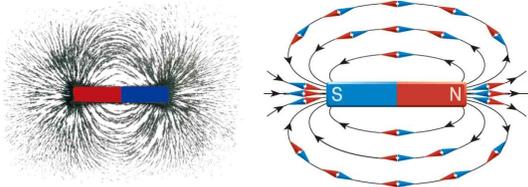
- 모둠에서 토의하여 개인 활동지를 완성한다.

활동 4 [모둠 활동] 광고지(포스터) 만들기

- 자기장 속의 도선에 작용하는 힘이 실생활에 적용된 사례를 이용하여 포스터를 만든다.
- 갤러리 워크로 공유하고 정리한다.

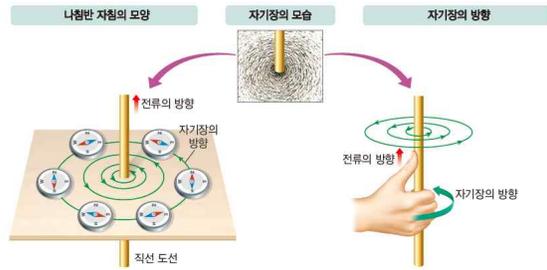
1 자기장

- (1) 자기장: 자석 주위에서 자기력이 작용하는 공간
- (2) 자기장의 방향: 자석 주위에 놓은 나침반의 자침의 N극이 가리키는 방향
- (3) 자기장의 세기: 자석의 양쪽 극에 가까울수록 세다.

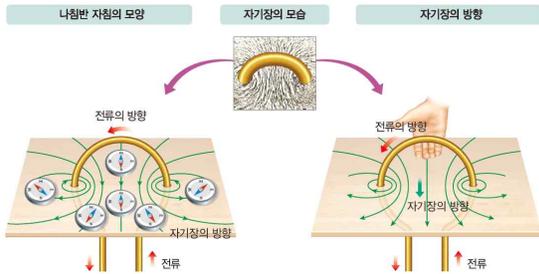


▲ 자석 주위에 뿌린 철가루 ▲ 자석 주위에 놓인 자침

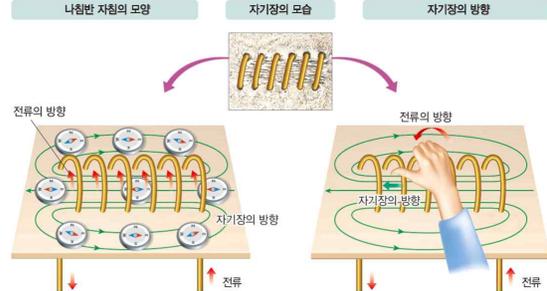
2 직선 도선 주위의 자기장



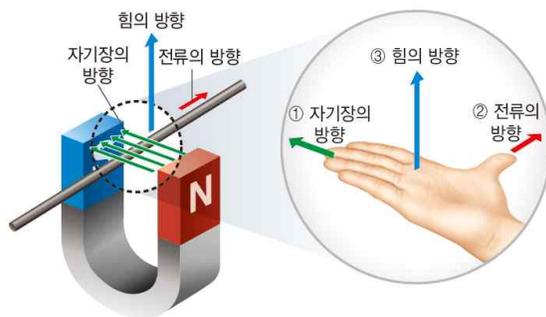
3 원형 도선 주위의 자기장



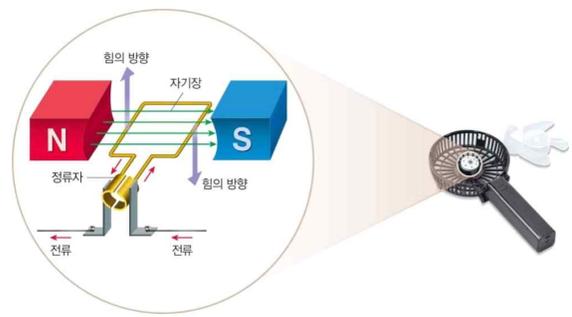
4 코일 주위의 자기장



5 자기장 속의 도선에 작용하는 힘



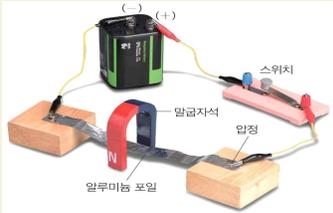
6 전동기의 구조와 원리



활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 전류에 의한 자기장, 자기장 속의 도선에 작용하는 힘 알아보기

<p>준비물</p>	<p>실험 보고서, 직류 전원 장치, 가변 저항기, 직선 도선, 코일, 집게 달린 전선, 스위치, 나침반 10개, 면장갑, 말굽자석, 사인펜, 활동지</p>
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> 모둠장이 나와서 직선 도선 주위의 자기장, 원형 도선 주위의 자기장, 코일에 의한 자기장, 자기장 속에 놓인 알루미늄 포일의 이동 중 한 가지 실험을 고르고 실험 재료를 가져간다.* 어떻게 실험을 진행하고 비주얼씹킹으로 나타낼지 토의한다.* <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[실험 과정]</p> <ol style="list-style-type: none"> 그림과 같이 장치한다. 스위치를 닫고 변화를 관찰한다. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 직선 도선 주위의 자기장</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 코일 주위의 자기장</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>◀ 자기장 속에 놓인 알루미늄 포일의 이동</p> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> 모듬원이 포스트잇을 나누어 갖고 각 단계를 비주얼씹킹으로 표현한다.* 비주얼씹킹으로 표현한 것을 교사에게 확인받고 실험 재료를 가져간다. 실험을 진행한 후, 실험 결과는 비주얼씹킹으로 나타낸 아래쪽에 정리하여 실험 보고서를 완성한다. 둘 가고 둘 남기로 완성된 실험 보고서를 모듬 전체가 공유한다. 중간에 역할 바꾸기를 한다. 둘 가고 둘 남기 활동이 끝나면 모듬별 실험 보고서를 수정 및 보완한다.* 활동 평가지를 작성한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활용 </div>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> 전기를 다루는 실험이므로 다음과 같이 안전에 유의하도록 지도한다. <ul style="list-style-type: none"> 전류의 세기를 측정하지 않을 때는 스위치를 열어놓는다. 니크롬선이 뜨거울 수 있으므로 맨손으로 만지지 않는다.

활동 Tip

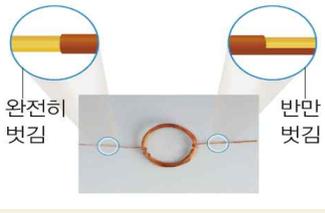
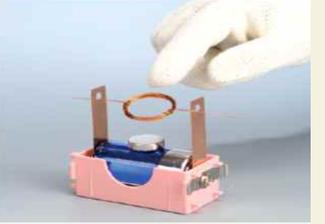
- 실험 보고서의 크기는 B4 나 A3 종이를 사용한다. 실험 보고서에서 큰 제목을 넣을 위치나 공간만 제한해 주며, 학생들이 개성에 따라 실험 보고서를 자유롭게 구성할 수 있도록 안내한다.

- 비주얼씹킹은 그림만으로 표현하는 것이 아니라 짧은 글도 사용할 수 있음을 설명하고 실험 도구만 그리는 것이 아니라 실험하는 모습과 설명도 함께 나타낼 수 있도록 한다. 비주얼씹킹으로 표현하는 장면은 모두가 참여하여 그릴 수 있도록 모듬원 x 1 또는 x 2로 정한다.

- 전체 시간을 나누어서 제공해야 시간 내에 끝낼 수 있다.
- 전체 활동 시간 10분을 5분, 3분, 2분으로 나누어 제공한다.

- 수정 보완할 때는 다른 색 펜을 이용하여 바뀐 내용을 알 수 있도록 한다.

활동 2 간이 전동기 만들기

<p>준비물</p>	<p>실험 보고서, 스마트 기기, 1.5V 전지, 전지 끼우개, 구멍 있는 구리판 2개, 네오디뮴 자석, 에나멜선, 니퍼, 사포, 면장갑, 활동지</p>
<p>수업 활동</p>	<p>① 실험 보고서에 실험 제목과 실험 목표를 쓴다. ② 실험 과정을 읽어 본 후 비주얼씽킹으로 어떻게 표현할지 토의한다.</p> <div data-bbox="391 491 1140 1266" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>[실험 과정]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>회전자</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>완전히 벗김 반만 벗김</p> </div> </div> <p>① 에나멜선을 10회 정도 감아 동글게 만든 다음, 에나멜선 안쪽으로 선을 집어넣어 2번~3번 감아 고정 후, 양쪽으로 펼쳐서 회전자를 만든다.</p> <p>② 회전자의 한쪽 끝은 사포를 이용하여 에나멜 피복을 모두 벗겨 내고, 다른 쪽 끝은 에나멜 피복을 반만 벗겨 낸다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>구리판 자석</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>③ 전지 끼우개에 구리판 2개와 전지를 넣고 전지에 자석을 붙인다.</p> <p>④ 구리판 구멍에 에나멜선으로 만든 회전자를 넣고 손으로 가볍게 돌려 본다.</p> </div> <p>③ 모둠원이 포스트잇을 나누어 갖고 각 단계를 비주얼씽킹으로 표현한다. ④ 비주얼씽킹으로 표현한 것을 교사에게 확인받고 실험 재료를 가져간다. ⑤ 실험을 진행한 후, 실험 결과는 비주얼씽킹으로 나타낸 아래쪽에 정리하여 실험 보고서를 완성한다. ⑥ 둘 가고 둘 남기로 완성된 실험 보고서를 모둠 전체가 공유한다. ⑦ 중간에 역할 바꾸기를 한다. ⑧ 둘 가고 둘 남기 활동이 끝나면 모둠별 실험 보고서를 수정 및 보완한다. ⑨ 활동 평가지를 작성한다.</p> <div style="text-align: right; border: 1px solid #00aaff; padding: 2px 5px; display: inline-block;"> 활동지 ② 활용 </div>
<p>유의점</p>	<p>• 전기를 다루는 실험이므로 다음과 같이 안전에 유의하도록 지도한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ④ 예 전류의 세기를 측정하지 않을 때는 스위치를 열어놓는다. 니크롬선이 뜨거울 수 있으므로 맨손으로 만지지 않는다.

활동 3 활동지 정리하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동지의 문제를 스스로 해결한다.* ② 해결하지 못한 내용은 짝과 함께 해결한다. ③ 짝과 해결하지 못한 내용은 모둠에서 함께 해결한다. ④ 모둠에서 해결하지 못한 내용은 모둠에서 한 명씩 나와서 함께 이야기하며 해결한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ③ 활용</div>	<div style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">활동 Tip</div> ☆ 10분 정도는 온전히 혼자 교과서와 디딤노트를 사용하여 해결할 수 있도록 한다.
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 둘 가고 둘 남기가 아니라 모둠에서 해결한 문제 중 자신 있게 설명할 수 있는 문제를 모둠별로 정하고 월드 카페 형식으로 진행해도 된다. • 월드 카페 형식으로 진행할 때는 교사가 모둠별 진행 상황을 보고 문제를 정해 주는 방식으로 해도 된다. 	

활동 4 광고지(포스터) 만들기

준비물	4절 도화지, 스마트패드, 사인펜, 색연필 등의 도구, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 실생활에서 전류의 자기 작용을 활용한 예를 찾아 어떻게 적용되었는지 정리한다. ② 정리한 내용을 토대로 광고지(포스터)를 만든다. ③ 갤러리 워크로 광고지(포스터) 내용을 공유한다. ④ 다른 모둠의 제품을 정리한다. ⑤ 활동 평가지를 작성한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ④ 활용</div>	
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 광고지(포스터)는 수업 시간 동안 완료하도록 하고 완료하지 못한 경우에는 사진을 찍어둔다. • 모둠에서 정한 제품이 겹치는 경우 교사가 어느 정도 개입해서 최대한 겹치는 내용이 없도록 한다. • 스피커, 자기 부상 열차, 전동기가 사용되는 곳 등 예를 주고 선택하도록 해도 된다. 	

전류의 자기 작용	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 실험하기 전, 다음 물음에 답해 보자.

- (1) 이번 실험을 하고 나면 _____ 을/를 알고 설명할 수 있다.
- (2) 실험하기 위해 필요한 준비물을 써 보자.

예시답 직류 전원 장치, 가변 저항기, 직선 도선, 집게 달린 전선, 나침반 4개, 스위치, 면장갑

- (3) 실험할 때 조심해야 할 점은 무엇인지 써 보자.

예시답 전기를 사용하므로 감전에 주의한다.
 측정하지 않을 때는 스위치를 열어놓는다.
 니크롬선이 뜨거울 수 있으니 맨손으로 만지지 않는다.

2 실험 과정을 비주얼씹킹으로 나타내보자.

①	②
③	④

3 스위치를 닫으면 어떤 변화가 일어날지 써 보자.

4 (-)극과 (+)극을 바꾸어 실험하면 결과는 어떻게 바뀔지 써 보자.

7 전압을 다르게 할 때 나타나는 변화를 써 보자(다른 전압 3가지 이상 적용하여 나타나는 변화 보기).

8 다른 모듬의 실험을 정리해 보자.

[모듬]
[실험 제목]
[실험 결과]
·
·
·
·

[모듬]
[실험 제목]
[실험 결과]
·
·
·
·

[모듬]
[실험 제목]
[실험 결과]
·
·
·
·

[모듬]
[실험 제목]
[실험 결과]
·
·
·
·

모둠 활동지 ②

간이 전동기 만들기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 실험하기 전, 다음 물음에 답해 보자.

- (1) 이번 실험을 하고 나면 _____ 을/를 알고 설명할 수 있다.
- (2) 실험하기 위해 필요한 준비물을 써 보자.

예시답 1.5V 전지, 전지 끼우개, 구멍 있는 구리판 2개, 네오디뮴 자석, 에나멜선, 니퍼, 사포, 면장갑

- (3) 실험할 때 조심해야 할 점은 무엇인지 써 보자.

예시답 면장갑을 꼭 착용하도록 한다.
구리판이나 니퍼에 다치지 않도록 한다.

2 실험 과정을 비주얼씹킹으로 나타내보자.

①	②
③	④

5 과정 ④에서 회전자는 어떻게 움직이는가?

6 과정 ④에서 자석의 극을 바꾸면 회전자의 움직임은 어떻게 달라지는가?

7 나누어준 전동기를 분해해 보자.

(1) 분해한 전동기의 구조를 그려보자.

(2) 분해한 전동기와 만들어 본 간이 전동기의 구조를 비교해 보자.

(3) 전동기를 빨리 돌아가게 할 수 있는 방법을 써 보자.

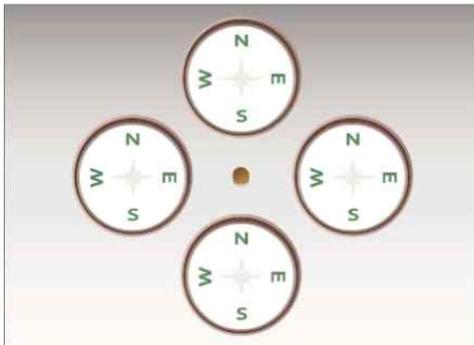
전류의 자기 작용

소속 2학년 ____ 반 ____ 번

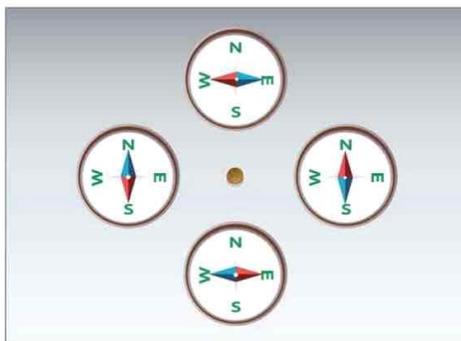
이름

1. () 안에 들어갈 알맞은 말을 써 보자.
- (1) 자석 주위에서 자기력이 작용하는 공간을 ()이라고 한다.
- (2) 자기장의 방향은 나침반 자침의 ()이다.
- (3) 자기장의 세기는 자석의 ()에 가까울수록 세다.
- 예시답** (1) 자기력, (2) N극이 가리키는 방향, (3) 양쪽 극

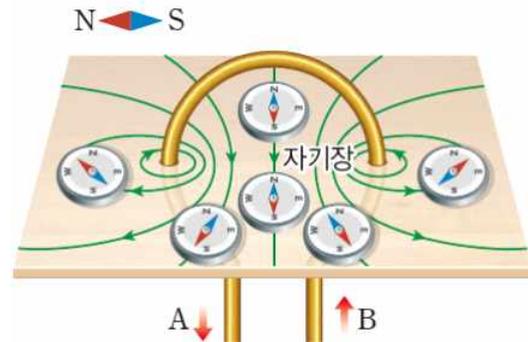
2. 전류의 방향이 그림의 아래쪽에서 위쪽일 때 도선 주변의 나침반 자침이 가리키는 방향을 그리시오.



예시답

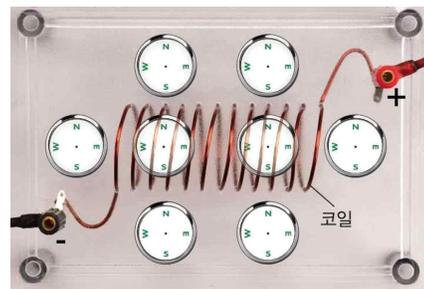


3. 그림은 전류가 흐르는 원형 도선 주위에서의 자기장 방향과 나침반 자침의 모양을 나타낸 것이다. A, B 중 원형 도선에 흐르는 전류의 방향을 고르시오.

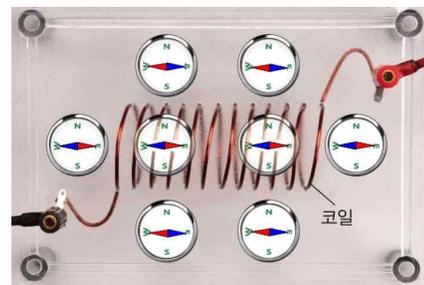


예시답 B

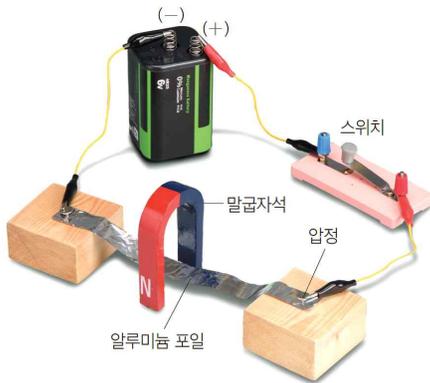
4. 전류가 흐르는 코일 주변에 놓인 나침반의 자침의 방향을 그리시오.



예시답

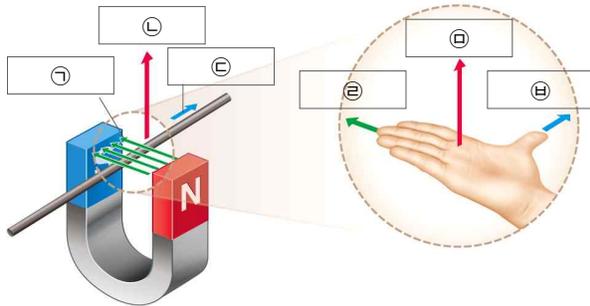


5. 그림과 같이 장치하고 스위치를 닫았을 때 알루미늄 포일의 이동 방향을 쓰시오.



예시답 아래쪽

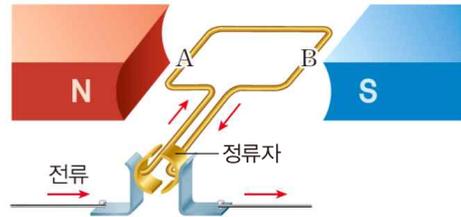
6. 그림은 자기장 속에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘을 나타낸 것이다.



- (1) 그림의 빈칸에 들어갈 알맞은 말을 써 보자.
- (2) 자기장 속에서 전류가 흐를 때 힘을 받는 까닭을 설명해 보자.

예시답 (1) ㉠ 자기장의 방향, ㉢ 힘의 방향, ㉤ 전류의 방향, ㉡ 자기장의 방향, ㉣ 힘의 방향, ㉥ 전류의 방향
 (2) 자기장 안에서 전류가 흐를 때 전류가 흐르는 도선의 주변에 자기장이 형성되는데 자기장 안에 다른 자기장이 생기게 되면 같은 극끼리는 밀어내는 힘이 작용하고 다른 극끼리는 당기는 힘이 작용하기 때문이다.

7. 그림은 전동기의 구조를 나타낸 것이다.



- (1) 코일의 A 부분이 받는 힘의 방향을 써 보자.
- (2) 위 그림의 정류자가 갈라져 있는 까닭을 설명해 보자.

예시답 (1) 아래쪽

(2) 정류자가 2개로 나누어져 있기 때문에 코일이 반 바퀴 돌 때마다 코일에 흐르는 전류의 방향을 바꾸어 주어 코일이 한 방향으로 계속 회전할 수 있도록 해 준다.

8. 그림과 같이 지하철 승강장에서 나침반을 들고 서 있었더니 지하철이 들어올 때 나침반 자침이 회전하였다. 그 까닭을 설명해 보자.



예시답 지하철이 들어올 때 지하철과 연결된 송전선에 센 전류가 흘러 주위에 자기장을 형성하기 때문이다. 이 자기장의 영향을 받아 나침반 자침이 회전한다.

모둠 활동지 ④

광고지(포스터) 만들기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 우리 모둠에서 선택한 제품은 _____입니다.

2 이 제품에 적용된 전류의 자기 작용을 써 보자.

3 이 제품을 사용하면서 얻게 되는 편리한 점을 써 보자.

4 위의 내용이 들어가도록 광고지(포스터)를 만들어 보자.



수업 평가하기

| 활동 1~4 평가 기준 |

활동	평가 항목	모둠				
		1	2	3	4	5
1, 2	비주얼씹킹을 완성하였는가?	A(우수)				
		B(보통)				
		C(미흡)				
	활동지의 내용을 모두 정리하였는가?	A(우수)				
		B(보통)				
		C(미흡)				
3	활동지의 내용을 모두 정리하였는가?	A(우수)				
		B(보통)				
		C(미흡)				
	활동(설명과 경청)에 적극적으로 참여했는가?	A(우수)				
		B(보통)				
		C(미흡)				
4	활동지에 정리한 내용을 광고지(포스터)에 충분히 표현했는가?	A(우수)				
		B(보통)				
		C(미흡)				
	다른 모둠에서 들은 설명을 잘 정리했는가?	A(우수)				
		B(보통)				
		C(미흡)				

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 활동 결과와 함께 수업 중 역량을 함께 체크할 수 있도록 한다.
- 도장 개수는 학기별로 합산하여 참여도 및 포트폴리오에 정량적으로 점수를 입력한다.

활동 평가지



_____학년 _____반 _____번 이름 _____

1 내용 정리하기

우리가 오늘 배운 내용	
특히 가장 중요한 것	

2 나의 핵심 역량 평가하기

핵심 역량
 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량

- ☞ 오늘 내가 발휘한 역량은 ()이다. 왜냐하면 ()했기 때문이다.
- ☞ 오늘 나에게 아쉬운 역량은 ()이다. 왜냐하면 ()했기 때문이다.

3 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도		☆☆☆☆☆
모둠원 이름	발휘한 역량	좋은 점

4 수업 일기 작성하기

07

Ⅲ. 태양계 01. 지구와 달의 크기 ~ 02. 지구와 달의 운동

지구와 달

학습 목표

- 지구와 달의 크기를 측정하는 방법을 설명할 수 있다.
- 지구의 자전과 공전으로 일어나는 현상을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 지구의 모형을 이용하여 에라토스테네스가 사용한 방법을 간접적으로 체험할 수 있도록 한다. 여러 가지의 원을 이용하여 달 크기 구하는 방법의 원리를 이해할 수 있도록 한다. 실제 지구 처럼 자전과 공전을 하면서 관찰할 수 있는 현상으로, 지구의 자전과 공전을 이해할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- 학생들이 학습한 디딤영상 내용을 확인한다.
- 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모듬 활동] 지구의 크기 구하기

- 나만의 행성을 만들어 본 후 에라토스테네스의 측정 원리를 이용하여 지구의 크기를 측정한다.

▶ 활동 2 [모듬 활동] 달의 크기 구하기

- 달의 크기를 간접적인 방법으로 구해 보고 설명한다.

▶ 활동 3 [모듬 활동] 지구의 자전에 의한 현상 알아보기

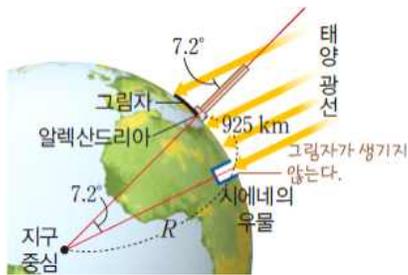
- 지구 모형을 이용하여 지구의 자전에 의한 현상을 이해한다.

▶ 활동 4 [모듬 활동] 지구의 공전에 의한 현상 알아보기

- 실제 지구가 되어 공전하면서 지구 공전에 의한 현상을 이해한다.

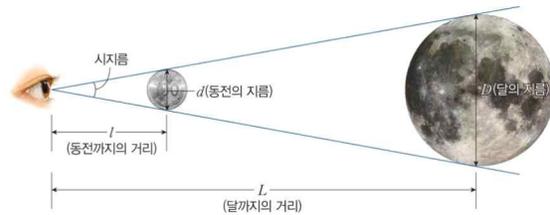
1 지구의 크기

- (1) 에라토스테네스가 지구의 크기를 측정한 방법: 시에네와 알렉산드리아가 이루는 중심각(위도 차이)을 구하여 지구의 크기를 측정하였다.
- (2) 에라토스테네스가 세운 두 가지 가정
 - ① 지구는 완전한 구형이다.
 - ② 햇빛이 지구에 평행하게 들어온다.
- (3) 에라토스테네스가 측정한 값
 - ① 막대와 그림자 끝이 이루는 각
 - ② 알렉산드리아에서 시에네의 거리
- (4) 측정 원리: 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다.



2 달의 크기

- (1) 달의 크기 측정 원리(원의 성질 이용): 달의 시지름과 지구에서 달까지의 거리를 원의 성질을 이용하여 비례식에 적용한다.
- (2) 시지름: 물체의 겉보기 크기이며, 천체의 지름을 각도로 나타낸 것이다. 지구에서 보았을 때 달의 시지름은 약 0.5°이다.



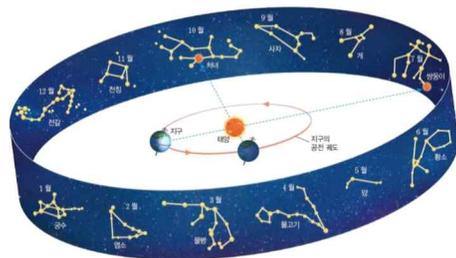
3 지구의 자전

- (1) 지구의 자전: 지구는 하루(24시간)에 한 바퀴(360°)씩 자전한다. → 1시간에 15°씩 회전한다.
- (2) 지구 자전에 의한 현상
 - ① 낮과 밤이 계속된다.
 - ② 별이 북극성을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 돈다(별의 일주 운동).



4 지구의 공전

- (1) 지구의 공전: 지구는 태양을 중심으로 일 년(365일)에 한 바퀴(360°)씩 공전한다. → 하루에 약 1°씩 이동한다.
- (2) 지구 공전에 의한 현상
 - ① 태양의 연주 운동: 태양이 별자리를 기준으로 일 년에 한 바퀴 도는 겉보기 운동
 - ② 계절에 따른 별자리 변화
 - ③ 별의 위치 변화
 - ④ 계절의 변화



활동 Tip

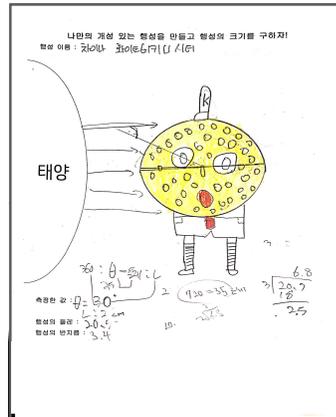
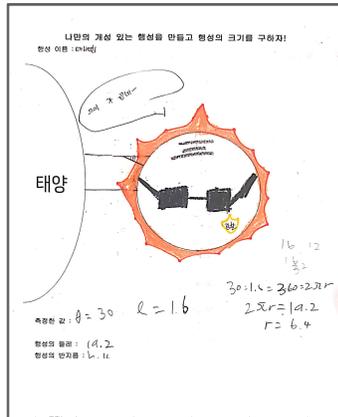
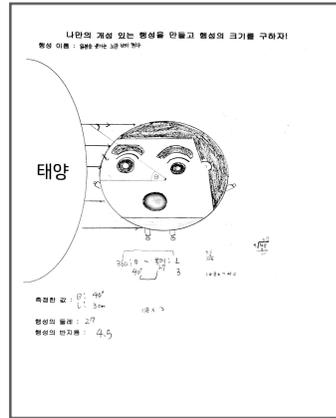
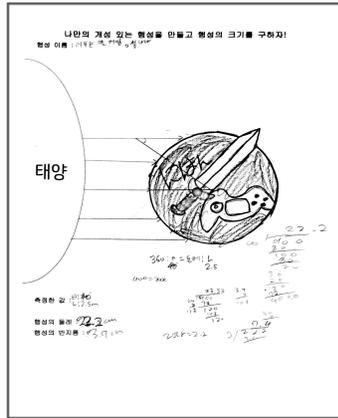
- 지구와 달의 크기를 구하는 방법을 설명할 때는 자세한 설명이 있어야 학생들이 활동할 때 어려움이 없다.
- 지구의 자전과 공전을 설명할 때는 정의에 대해 집중하고 그에 따른 현상은 간단한 언급 정도만 한다.

활동 1 지구의 크기 구하기

준비물 활동지, 사인펜, 색연필, 자

- 1 활동지 뒷면에 4x5표를 만들고 활동지를 모둠 안에서 시계 반대 방향으로 돌리면서 모둠원들이 활동지 주인을 보면 떠오르는 단어를 있는 대로 적게 한다.
- 2 모둠에서 활동지가 한 바퀴 돌고 나면 활동지의 주인은 단어 중 마음에 드는 단어 세 개를 선택하게 한다.
- 3 단어 세 개를 이용하여 나만의 행성을 활동지에 그리게 한다. 단어가 자연스럽게 녹아들어야 하며 그 행성의 이름도 만들어 주게 한다.
- 4 행성이 다 만들어지면 태양에서 오는 햇빛을 평행하게 하여 여러 줄 그리게 한다.
- 5 행성에 에라토스테네스가 한 것처럼 막대기를 설치하고 에라토스테네스가 한 방법대로 각도와 길이를 측정하여 만들어 놓은 행성의 둘레와 반지름을 구하게 한다.

수업 활동



활동지 ① 활용

활동 2 달의 크기 구하기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 줄자, 구멍이 뚫려 있는 종이</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 교실 벽에 달을 대신 할 수 있는 둥근 모양의 캐릭터들을 붙여둔 후 캐릭터의 이름을 생각하여 쓴다. ② 2인 1모듬이 되어 달의 크기를 구하는 방법을 이용하여 교실 벽에 있는 둥근 모양의 캐릭터의 크기를 측정하게 한다. ③ 활동지에 캐릭터의 크기를 적고 모듬으로 돌아와 같은 모듬에서 구해 온 값의 평균값을 구하게 한다. ④ 실제 캐릭터의 크기를 알려주고 모듬에서 구한 값이랑 비교하게 한다. ⑤ 모듬에서 측정한 평균값으로 학급의 평균값을 구하고 실제 값이랑 비교하게 한다.* <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">활동지 ② 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 여러 측정값이 있으면 실제의 값과 유사한 값이 나온다는 것을 알게 하기 위한 과정이다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2인 1모듬을 구성할 때 모듬 안에서 성취도를 고려하여 구성하도록 한다. • 학급마다 평균값을 적어 두고 학년의 평균값을 적어 실제와 비교하는 것과 각 학급의 평균값을 비교하는 것도 학생들 이해에 도움을 줄 수 있다. 	

활동 3 지구 자전에 의한 현상 알아보기

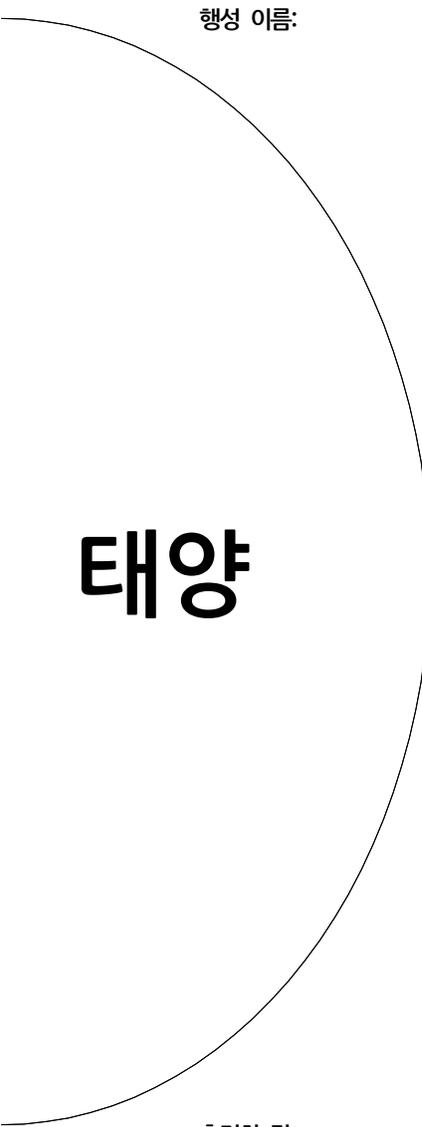
준비물	플라스틱 반구, 매직, 별 스티커	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 플라스틱 반구를 1인당 4개씩 제공한다. ② 세 개의 플라스틱 반구에는 고위도, 중위도, 저위도라고 적고 동, 서, 남, 북 방위를 적게 한 뒤 '친구' 라고 적게 한다. 그리고 남은 하나의 플라스틱 반구에는 정 가운데와 높이를 다르게 하여 별 스티커를 4개 붙이게 한다. 가운데 있는 별을 북극성이라고 한다. ③ 스티커가 붙은 반구 위에 고위도, 중위도, 저위도라고 적은 친구를 차례로 올려서 북극성의 위치를 잡고 스티커가 붙은 반구를 돌리면서 별들이 움직이는 길을 친구 위에 그리게 한다.* ④ 실제 고위도, 중위도, 저위도에서 별의 일주 운동과 자신들이 그려 놓은 별의 일주 운동을 비교하고 이러한 별의 일주 운동이 지구의 자전에 의해 일어났음을 알게 한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 별의 일주 운동을 그리는 것을 학생들이 많이 어려워하기 때문에 예시 등을 통해 교사가 한번 시범을 보여주면 활동이 자연스럽게 이루어진다.</p>
		

활동 4 지구의 공전에 의한 현상 알아보기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 교실 가운데 모둠에 의자를 올려두고 태양 사진을 붙여 둔다. ② 교실 벽에는 순서에 맞도록 황도 12궁 별자리를 붙여 둔다. ③ 모둠원이 교실 가운데 태양을 기준으로 공전하는 지구가 되어서 각 모둠에 가서 자전하는 동안 해가 뜰 때, 정오, 해가 질 때, 자정에서 남중하는 별자리를 관찰하여 활동지에 기록하게 한다.* ④ 지구가 태양 주위를 공전하는 동안 태양의 연주 운동과 별자리의 변화를 이해할 수 있는 질문을 던져 활동지에 그 답을 적을 수 있도록 한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 학생들이 공전하면서 자전하는 것을 몸으로 표현하기 어려우므로 모둠을 이동한 뒤 제자리에서 자전할 수 있도록 한다. 또, 남중의 개념을 학생들의 쉽게 이해할 수 있도록 교사가 직접 시범을 보여 주는 것이 좋다.</p>
		
<p>활동지 ③ 활용</p>		

지구의 크기 구하기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

행성 이름:



태양

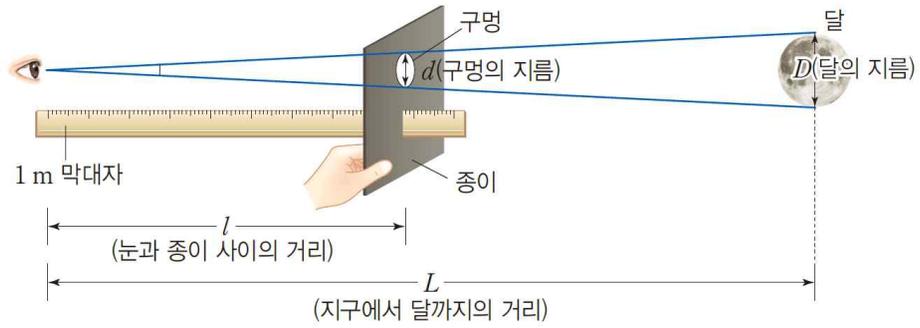
측정한 값:

행성의 둘레:

행성의 반지름:

개별 활동지 ②

달의 크기 구하기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	



달의 크기를 구하기 위해 알고 있어야 하는 값		
달의 크기를 구하기 위한 비례식		

위의 원리를 이용하여 다양한 행성의 크기를 구해보자(2인 1모둠).

행성	캐릭터 1 이름: ()	캐릭터 2 이름: ()
행성의 지름		
모듬 평균 지름		
학급 평균 지름		
실제 값		
행성	캐릭터 3 이름: ()	캐릭터 4 이름: ()
행성의 지름		
모듬 평균 지름		
학급 평균 지름		
실제 값		

지구의 공전 이해하기

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

		봄			
해가 뜰 때	정오	해가 뜰 때	정오	해가 뜰 때	정오
해가 질 때	자정	해가 질 때	자정	해가 질 때	자정
여름			겨울		
해가 뜰 때	정오		해가 뜰 때	정오	
해가 질 때	자정		해가 질 때	자정	
		가을			
해가 뜰 때	정오	해가 뜰 때	정오	해가 뜰 때	정오
해가 질 때	자정	해가 질 때	자정	해가 질 때	자정

질문	답변
1-1. 봄의 정오 때 태양은 어느 별자리 앞에 있는가?	
1-2. 다시 그 별자리 앞에 태양이 위치하려면 얼마나 걸리는가?	
1-3. 그 까닭은 무엇 때문인가?	
2-1. 가을의 자정 때 남중하는 별자리는 무엇인가?	
2-2. 다시 그 별자리가 남중하려면 얼마나 걸리는가?	
2-3. 그 까닭은 무엇 때문인가?	

수업 평가하기

| 활동 1~4 평가 기준 |

평가 항목		배점	모듬			
			1	2	3	4
활동 1 지구의 크기 (30점)	나만의 행성의 둘레와 반지름을 구하였는가?	상(30점)				
		중(20점)				
		하(10점)				
활동 2 달의 크기 (30점)	캐릭터를 이용하여 달의 지름(크기)을 구하였는가?	상(30점)				
		중(20점)				
		하(10점)				
활동 3 지구의 자전 (20점)	별의 일주 운동을 알고 지구의 자전에 의해 일어나는 현상을 설명할 수 있는가?	상(20점)				
		중(15점)				
		하(10점)				
활동 4 지구의 공전 (20점)	별자리를 관측하고 관측 결과가 지구의 공전에 의해 일어나는 현상을 설명할 수 있는가?	상(20점)				
		중(15점)				
		하(10점)				
총점		100점				

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

지구의 자전에 의한 현상은?	
지구의 공전에 의한 현상은?	

② 자기 평가하기

(5: 매우 그렇다, 4: 그렇다, 3: 보통이다, 2: 그렇지 않다, 1: 매우 그렇지 않다.)

평가 내용	평가				
	5	4	3	2	1
에라토스테네스가 지구 둘레를 측정한 원리를 이해하고 있는가?					
달의 크기를 구하는 원리를 이해하고 있는가?					
별의 일주 운동이 무엇인지 설명할 수 있는가?					
태양의 연주 운동의 원리를 말로 설명할 수 있는가?					

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수		☆☆☆☆☆
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

08

Ⅲ. 태양계 03. 태양계를 구성하는 행성

행성으로 여행을 떠나요

학습 목표

- 태양계를 구성하는 행성의 특징을 설명할 수 있다.
- 태양계 행성을 특징에 따라 분류할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 이 단원에서는 태양계를 구성하는 행성의 특징을 조사하여 행성 여행 포스터를 제작한 후 행성을 특징에 따라 분류해 볼 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전후 학습 내용과 연관 짓는다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검 디딤영상 노트 필기 내용을 확인한다.

활동 1 [모둠 활동] 태양계 행성의 특징

- 모둠별로 서로 다른 행성을 조사한다.
- 조사한 내용을 토대로 그 내용을 잘 나타낼 수 있도록 여행 계획을 만든다.
- 행성 여행 홍보 UCC를 제작한다.
- 둘 가고 둘 남기로 제작한 UCC를 공유하고 다른 모둠의 내용을 활동지에 필기한다.

활동 2 [모둠 활동] 행성 카드 만들기

- 8개 행성의 특징을 각각 1장의 카드에 나타낸다.
- 카드에 적힌 특징들을 보고 나름의 방법으로 분류한다.
- 둘 가고 둘 남기로 분류한 내용을 설명하고 가장 잘 설명한 모둠을 정한다.

활동 3 [개별 및 모둠 활동] 땅따먹기

- 땅따먹기 게임을 한다.
- 행성의 특징을 말하고 확보한 영역에 행성의 이름을 붙인다.

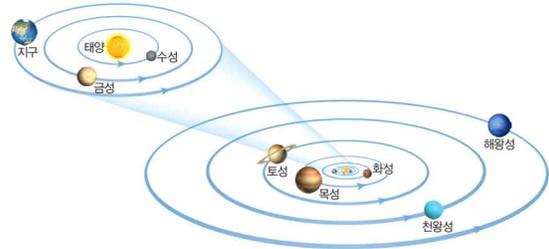
1 태양계를 구성하는 행성

행성	특징
수성	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 행성 중 가장 작은 행성이다. 물과 대기가 없어 표면 온도의 일교차가 크다. 표면이 달과 비슷하다.
금성	<ul style="list-style-type: none"> 행성 중 지구에서 가장 밝게 보인다. 두꺼운 이산화 탄소 대기로 인해 기압과 표면 온도가 매우 높다. 표면에 화산의 흔적이 있다.
지구	<ul style="list-style-type: none"> 물과 공기가 있어 태양계에서 유일하게 생명체가 존재한다.
화성	<ul style="list-style-type: none"> 표면이 산화 철로 구성된 토양으로 이루어져 있어 붉게 보인다. 극관, 물이 흐른 흔적이 있다.
목성	<ul style="list-style-type: none"> 행성 중 가장 크다. 적도와 나란한 줄무늬와 대기의 소용돌이(대적반)가 나타난다. 희미한 고리와 많은 위성이 있다.
토성	<ul style="list-style-type: none"> 행성 중 모양이 가장 납작하다. 적도와 나란한 줄무늬가 나타난다. 크고 또렷한 고리가 있으며, 많은 위성이 있다.
천왕성	<ul style="list-style-type: none"> 헬륨과 메테인 성분의 대기로 인해 청록색으로 보인다. 자전축이 공전 궤도면과 거의 나란하다.
해왕성	<ul style="list-style-type: none"> 표면에 대기의 소용돌이(대흑점)가 나타난다. 여러 개의 얇은 고리와 많은 위성이 있다.

2 태양계 행성의 분류

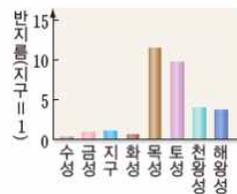
(1) 지구 공전 궤도 기준: 내행성, 외행성

- ① 내행성: 지구의 안쪽 궤도에서 태양을 공전하는 행성인 수성과 금성
- ② 외행성: 지구의 바깥쪽 궤도에서 태양을 공전하는 행성인 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성

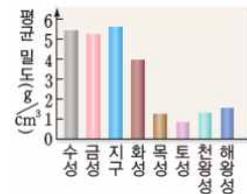


(2) 물리적 특성 기준: 지구형 행성, 목성형 행성

행성	지구형 행성	목성형 행성
행성	수성, 금성, 지구, 화성	목성, 토성, 천왕성, 해왕성
반지름	작다.	크다.
질량	작다	크다.
평균 밀도	크다.	작다.
대기층	없거나 얇다.	두껍다.
고리	없다.	있다.
위성 수	없거나 적다.	많다.



▲ 행성의 반지름



▲ 행성의 평균 밀도

활동 Tip

- 디딤영상을 제작할 때 행성의 특징만을 다루고 수업이 모두 끝난 후 행성의 분류에 대해 정리하는 영상을 제공한다.
- 직접 행성들을 다양하게 분류해 볼 수 있도록 행성의 물리량을 참고 자료로 주되 암기가 아닌 분류 기준으로만 사용할 수 있도록 한다.

수업 열기

활동 1 태양계 행성의 특징

준비물	교과서, 스마트폰이나 태블릿 PC, A3나 B4 종이, 제비뽑기, 색연필, 사인펜, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠장이 나와서 제비뽑기로 행성을 뽑는다. ② 뽑은 행성의 특징을 교과서와 스마트폰을 이용하여 정리한다. ③ 행성의 특징을 잘 살려 행성 여행 계획을 작성한다. ④ 정리된 내용으로 행성 여행 홍보 UCC를 제작하여 공유한다.* ⑤ 둘 가고 둘 남기로 다른 모둠이 정리한 행성의 특징을 활동에 정리한다. ⑥ 중간에 역할 바꾸기를 한다. ⑦ 모둠원들끼리 배워 온 내용을 공유한다. ⑧ 부족한 부분은 모둠에서 1인당 2모둠을 배정하여 배워 와서 채우도록 한다. ⑨ 활동 평가지를 작성한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활동지 ② 활용 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>활동 Tip</p> <p>☆ 영상은 퀄리티보다는 핵심 내용이 담기고 여행 계획이 잘 반영되도록 만들 수 있게 지도한다. 수업이 끝나면 완성되지 않았어도 지금까지 만든 것을 공유하도록 하고 다음 시간에 이어서 만들 수 있도록 한다.</p> </div>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> · 수업 시간 동안 영상을 시청할 수 있도록 하기 위해 영상 제작 시간은 3분을 넘지 않도록 한다. 	

활동 2 행성 카드 만들기

준비물	전 시간 활동지, 카드 용지, 사인펜, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 전 시간에 작성한 활동지를 공부하면서 각자 행성을 자신만의 기준을 세워 분류한다. ② 1인당 2개씩 행성 카드를 만든다. ③ 카드는 한쪽 면에는 행성 그림이, 반대쪽 면에는 특징이 정리되도록 한다. ④ 만들어진 카드를 한 명씩 돌아가면서 그림을 보고 자신이 분류한 방법대로 나누어 모둠원에게 보여 준다. ⑤ 모둠원들은 그 분류를 보고 어떤 기준으로 분류했는지 맞힌다. ⑥ 모둠에서 가장 논리적인 분류 방법을 선정한다. ⑦ 둘 가고 둘 남기를 통해 다른 모둠에서 이동한 사람이 분류 기준을 맞힌다. ⑧ 중간에 역할 바꾸기를 한다. ⑨ 활동이 끝나면 어떤 모둠이 가장 논리적이고 공통점이 많은 분류 방법을 사용했는지 선정한다. ⑩ 활동 평가지를 작성한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ③ 활용 </div>	

활동 3 땅따먹기

<p>준비물</p>	<p>땅따먹기 판, 각 태양계 행성이 적힌 종잇조각(5개 이상), 풀, 활동지</p>
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 땅따먹기 판을 준비하고, 각 태양계 행성의 이름이 적힌 종잇조각을 여러 개 준비한 후 종잇조각이 보이지 않도록 뒤집어 놓는다. ② 순서를 정하여 말을 세 번 손가락으로 튕겨 자신의 영역으로 되돌아오게 한다. ③ 땅따먹기가 성공하면 뒤집은 종잇조각을 선택하여 그 행성의 특징을 1가지 말하고 종이를 영역 위에 놓는다. 특징을 말하지 못한 경우 확보한 영역을 원래대로 되돌려 놓으며, 다른 사람의 영역을 침범하여 영역을 확보한 경우 겹친 영역에서의 행성의 특징까지 말한다. ④ 땅따먹기를 각각 5회 한 후 땅따먹기 한 영역의 크기가 가장 큰 사람이 승리한다. <p>예시 자료 땅따먹기 하는 순서</p> <p style="text-align: right;">활동지 ④ 활용</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 땅따먹기 판에 행성 이름을 쓰고, 그 특징을 말하면서 땅따먹기를 하는 방법도 있다. • 수업의 자투리 시간에 활용하기 위해 땅따먹기 판을 교사가 채워서 제공하고 행성 이름을 말하고 색을 칠하면서 땅따먹기를 진행할 수도 있다. • 페이퍼 트리머(문서 재단기)나 커팅 프린터를 이용하면 학생들이 종이 자르는 시간을 단축시킬 수 있다.

우리 행성을 소개합니다

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 우리 모둠에서 뽑은 행성과 관련하여 다음 물음에 답해 보자.

(1) 이번 활동을 하고 나면 _____ 을/를 알고 설명할 수 있다.

(2) 우리 모둠이 뽑은 행성은 _____ (이)다.

(3) 우리 모둠이 뽑은 행성의 위치는 태양에서 _____ 번째이다.

2 행성의 특징을 써 보자.

3 행성 여행 홍보를 통해 더 자세히 설명해 주고 싶은 부분을 써 보자.

개별 활동지 ②

다른 행성들은 어떤 모습일까?	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

모둠	설명자	설명 만족도	☆☆☆☆☆
행성의 특징			
더 알고 싶은 내용	우리 모둠에 적용하고 싶은 방식		

모둠	설명자	설명 만족도	☆☆☆☆☆
행성의 특징			
더 알고 싶은 내용	우리 모둠에 적용하고 싶은 방식		

모둠	설명자	설명 만족도	☆☆☆☆☆
행성의 특징			
더 알고 싶은 내용	우리 모둠에 적용하고 싶은 방식		

모듬		설명자		설명 만족도	☆☆☆☆☆
행성의 특징					
더 알고 싶은 내용			우리 모듬에 적용하고 싶은 방식		

모듬		설명자		설명 만족도	☆☆☆☆☆
행성의 특징					
더 알고 싶은 내용			우리 모듬에 적용하고 싶은 방식		

모듬		설명자		설명 만족도	☆☆☆☆☆
행성의 특징					
더 알고 싶은 내용			우리 모듬에 적용하고 싶은 방식		

모듬		설명자		설명 만족도	☆☆☆☆☆
행성의 특징					
더 알고 싶은 내용			우리 모듬에 적용하고 싶은 방식		

개별 활동지 ③

행성 분류하기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 8개의 행성을 2가지로 분류해 보자.

2 분류한 기준은 무엇인가?

3 다른 방법으로 행성을 2가지로 분류해 보자.

4 분류한 기준은 무엇인가?

5 모둠원들이 분류한 것을 정리해 보자.

모둠원	행성의 분류	분류 기준	순위

땅따먹기

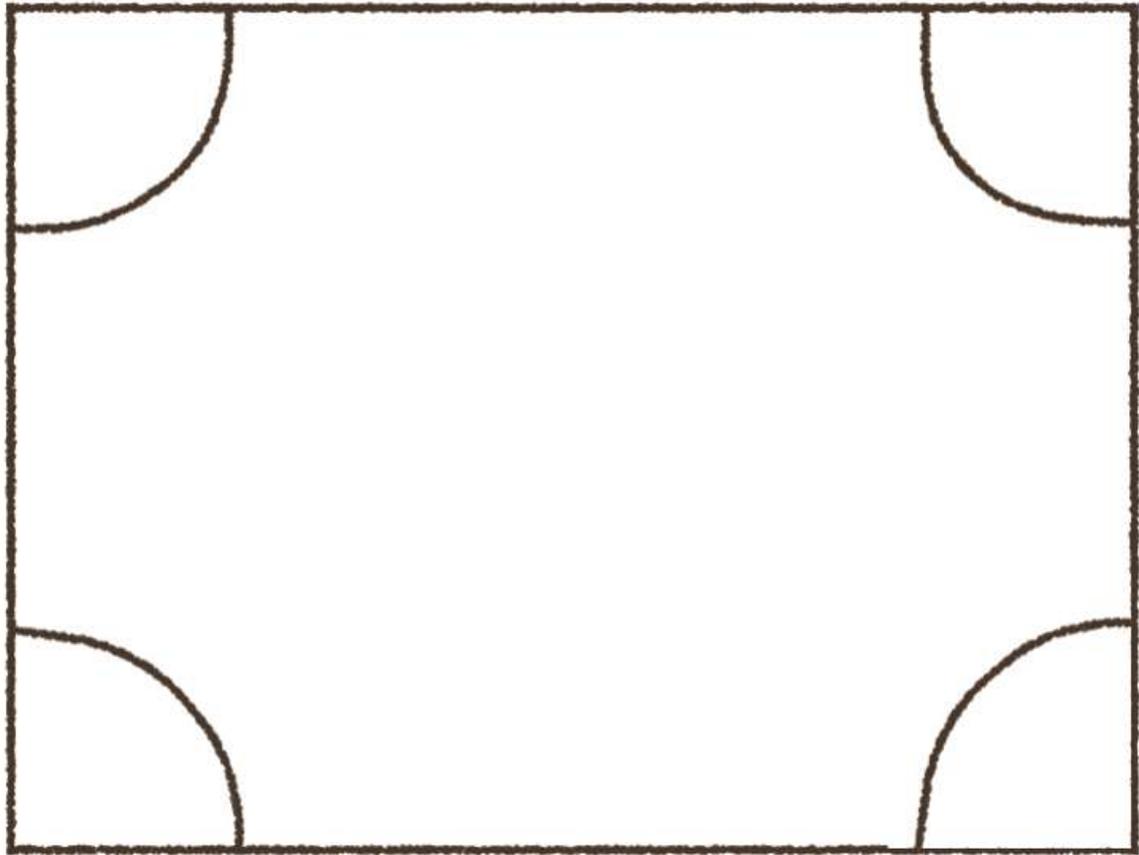
소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

게임 방법

- ① 땅따먹기 판을 준비하고, 각 태양계 행성의 이름이 적힌 종잇조각을 여러 개 준비한 후 종잇조각이 보이지 않도록 뒤집어 놓는다.
 - ② 순서를 정하여 말을 세 번 손가락으로 튕겨 자신의 영역으로 되돌아오게 한다.
 - ③ 땅따먹기가 성공하면 뒤집은 종잇조각을 선택하여 그 행성의 특징을 1가지 말하고 종이를 영역 위에 놓는다.
 - ④ 땅따먹기를 각각 5회 한 후 땅따먹기 한 영역의 크기가 가장 큰 사람이 승리한다.
- ✧ 세부적인 규칙이나 더 재미있게 할 수 있는 규칙이 있으면 모둠에서 정할 수 있도록 한다.



수성								
금성								
지구								
화성								
목성								
토성								
천왕성								
해왕성								

수업 평가하기

| 활동 1~2 평가 기준 |

활동	평가 항목		모둠				
			1	2	3	4	5
1	여행 계획이 독창적이고 행성의 특징을 잘 나타냈는가?	A(우수)					
		B(보통)					
		C(미흡)					
	UCC에는 행성의 특징과 여행 계획이 모두 포함되어 있는가?	A(우수)					
		B(보통)					
		C(미흡)					
	8개 행성의 특징을 모두 정리하였는가?	A(우수)					
		B(보통)					
		C(미흡)					
2	자신이 맡은 카드를 완성하였는가?	A(우수)					
		B(보통)					
		C(미흡)					
	분류 기준을 논리적으로 설정하였는가?	A(우수)					
		B(보통)					
		C(미흡)					
	친구들의 설명을 적극적으로 경청했는가?	A(우수)					
		B(보통)					
		C(미흡)					

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 수행평가 도장을 개인 도장 판에 찍어 준다.
- 도장 개수는 학기별로 합산하여 참여도 및 포트폴리오에 정량적으로 점수를 입력한다.

활동 평가지



_____학년 _____반 _____번 이름 _____

1 내용 정리하기

우리가 오늘 배운 내용	
특히 가장 중요한 것	

2 나의 핵심 역량 평가하기

핵심 역량
 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량

- ☞ 오늘 내가 발휘한 역량은 ()이다. 왜냐하면 ()했기 때문이다.
- ☞ 오늘 나에게 아쉬운 역량은 ()이다. 왜냐하면 ()했기 때문이다.

3 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도		☆☆☆☆☆
모둠원 이름	발휘한 역량	좋은 점

4 수업 일기 작성하기

09

Ⅲ. 태양계 04. 태양

거꾸로 스피랜더

학습 목표

- 태양의 표면과 대기의 특징을 설명할 수 있다.
- 태양 활동이 지구에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 태양의 대기, 태양 표면의 특징, 태양 활동이 지구에 미치는 영향과 관련된 내용을 게임을 통하여 설명하면서 재미와 학습이 이뤄지기를 목적으로 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검** 태양의 표면과 대기의 특징, 그리고 태양 활동이 지구에 미치는 영향을 사진과 영상을 통해 정보를 제공한다.

활동 1 [모둠 활동] '쓰지 마~, 내 마음대로~' 활동하기

- 사전에 디딤영상을 보고 온 학생끼리 학습활동을 한다.
- 디딤영상을 안 보고 온 학생은 자율 학습을 한다.

활동 2 [모둠 활동] '돌아와' 활동하기

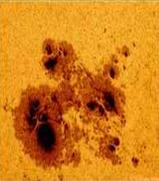
- 모둠별로 활동지를 완성한다.
- 활동지에 수업일기를 쓴다.

활동 3 [모둠 활동] 거꾸로 스피랜더 게임하기

- 4인 1모듬씩 거꾸로 스피랜더 게임을 통해 태양 활동의 특징을 안다.

1 태양의 표면

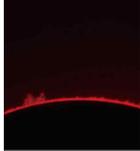
- (1) 광구: 우리 눈에 보이는 태양의 둥근 표면
- (2) 표면에서 관측되는 것: 쌀알 무늬, 흑점

쌀알 무늬	<ul style="list-style-type: none"> · 광구에서 대류로 생긴 쌀알 무늬 모양 · 태양 표면으로 기체가 상승하는 곳은 밝게, 하강하는 곳은 어둡게 보임. 	
흑점	<ul style="list-style-type: none"> · 주위보다 온도가 낮아 검게 보이는 부분 · 크기와 모양이 다양 · 흑점의 이동으로 태양의 자전 현상을 유추할 수 있음. 	

3 태양 활동의 영향(1)

- (1) 태양에서 나타나는 현상: 태양의 활동이 활발해지면 태양에서 나타나는 현상이 변한다.
 - ① 흑점 수 증가
 - ② 코로나 크기 확장
 - ③ 홍염과 플레어의 발생 빈도 증가
 - ④ 태양풍 강해짐.

2 태양의 대기

대기		대기에서 일어나는 현상	
채층	코로나	홍염	플레어
광구 바로 위의 붉은색 얇은 대기층	수백만 ℃인 고온의 태양의 최상부 대기층	채층 위로 나타나는 거대한 불기둥	흑점 부근에서 에너지가 방출되는 폭발 현상
			

3 태양 활동의 영향(2)

- (2) 지구에서 나타나는 현상: 태양의 활동이 활발해지면 지구도 영향을 받아 다양한 현상이 일어난다.
 - ① 자기 폭풍 발생
 - ② 델린저 현상: 장거리 무선 통신 장애가 나타남.
 - ③ 인공위성, 전기 제품 등의 오작동
 - ④ 송신 시설 고장
 - ⑤ 오로라 발생 증가



· 나사의 소호(SOHO)위성에서 관찰한 태양 활동의 영상 중 일부를 다짐영상에 추가하여도 좋다.

수업 열기

활동 1 '쓰지 마~, 내 마음대로' 활동하기

준비물	학습지, 교과서, 참고서, 과학 관련 도서	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 디딤영상을 사전에 보고 온 학생들에게 활동지를 먼저 나눠 준다. ② 활동지를 받은 학생들끼리 받은 활동지를 가지고 토론하여 활동지를 쓴다.* ③ 과정 ①~②는 5~8분 정도 시간을 주어 학생들이 다양한 토론을 할 수 있게 격려하며, 토론 중에 나온 좋은 질문은 칠판에 교사가 직접 메모한다. ④ 과정 ①~②를 하는 동안 디딤영상을 보지 않고 온 학생들은 다음 활동 중 한 가지를 하도록 한다. <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 디딤영상 보기 / 교과서 읽기 / 과학 관련 도서 읽기(만화책도 가능) </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 토론할 때 학생들이 펜으로 활동지에 메모하지 않도록 한다. 활동지의 정답을 작성하는 것보다는 학생들끼리 서로 소통하는 시간을 갖는 것이 더욱 중요하기 때문이다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 디딤영상을 보고 오지 않은 학생은 대체로 학습 흥미가 부족한 경우가 많다. 이에 훈계보다는 개별적으로 학습 흥미와 자발성을 키워 주기 위한 다른 학습 방법을 주고, 학생 스스로 학습 형태를 선택하는 기회를 제공하는 것이 좋다. • 디딤영상을 보고 온 학생은 토론 활동보다 활동지를 작성하는 것에만 몰두하는 경향이 있다. 이에 교사는 토론 활동이 적극적으로 이뤄질 수 있도록 수업 환경을 조성하고 학생들을 독려해야 한다. 	

활동 2 '돌아와' 활동하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동 1에서 활동지를 받지 못했던 학생들에게 활동지를 제공한다. ② 사전에 활동지를 받은 학생들은 자신의 모둠으로 돌아가서 토론한다.* ③ 활동지를 쓴다. ④ 활동지 작성이 끝난 학생은 수업일기를 쓴다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 칠판에 적었던 학생들의 관심 있었던 질문도 포함하여 함께 토론한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 활동지를 서로 베끼지 않도록 지도한다. • 학습 참여도가 부족한 학생들은 활동지를 보고 쓰게 하고, 교사가 개인적으로 추가 설명을 해도 된다. • 수업일기는 간단한 단어보다 문장의 형태로 쓰도록 안내한다. 	

활동 3 거꾸로 스플랜더 게임하기

준비물 거꾸로 스플랜더 활용 카드, 활동지

- ① 학생들에게 조별로 거꾸로 스플랜더 카드와 게임 룰 활동지를 제공한다.
- ② 게임 룰을 다음과 같이 학생들에게 설명한다.*

승리 조건 다음의 조건 두 가지 중 한 가지를 먼저 성공한 사람이 승리
 (1) 자신이 얻은 카드에 써 있는 점수의 합이 <10점>이 되는 사람
 (2) 태양의 표면 활동 카드 1장, 태양의 대기 활동 카드 1장, 태양이 지구에 영향을 주는 카드 1장을 모두 얻은 사람

게임 방법

- ① 가위바위보로 먼저 시작할 순서를 정한다.
- ② 다음과 같이 <그림 카드>와 <점수 카드>를 준비하여 올려놓는다.
 - <그림 카드> 지구 그림 카드 15장, 태양 그림 카드 15장, 조커 카드 5장, 즉 총 35장의 그림 카드를 섞은 뒤 뒤집어 가운데 올려놓는다.
 - <점수 카드> 총 32장의 점수 카드를 섞은 후 10장은 점수가 보이게 놓고 나머지 22장의 카드는 뒤집어 놓는다.*
- ③ 자기 순서에 뒤집힌 지구, 태양 그림 카드 더미에서 두 장씩 가져간다. 또는 자기 순서에 태양의 활동 및 지구의 영향에 해당하는 점수 카드를 가져간다.*
 - 점수 카드를 가져가는 방법: 점수 카드 오른쪽에 있는 지구와 태양 그림의 개수만큼 자신의 지구, 태양 카드를 써야 한다.
 - 조커 카드는 지구, 태양 그림 중 하나로 사용이 가능하다.
 - 점수 카드를 가져올 때는 카드에 있는 활동을 간단히 설명하고 가져와야 한다. 설명할 수 없으면 가져올 수 없으며, 설명하기 위해 자신의 차례가 되기 전에 학습지나 교과서를 이용해서 공부할 수 있다.

활동 Tip

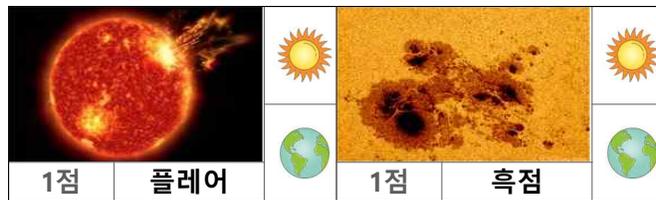
☆ 게임은 한 번 정도 하고 게임에 집착하지 않도록 안내한다. 그리고 두 번째 게임을 할 경우 룰을 바꿔서 해도 된다고 안내한다.

☆ 점수 카드는 제공된 카드 16장을 2장씩 인쇄해서 사용하면 된다.

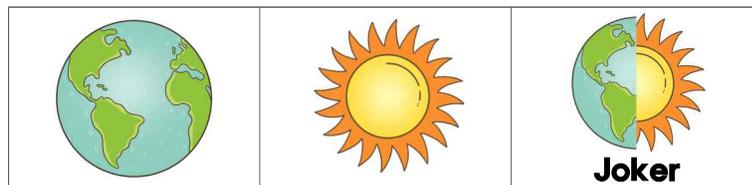
☆ 자신이 가지고 있는 지구, 태양 카드를 이용해서 점수 카드를 가져올 때는 뒤집혀 있는 지구, 태양 카드는 가져올 수 없다.

수업 활동

예 점수 카드



예 그림 카드



활동지 ② 활동지 ③ 활용

태양의 특징	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 태양의 표면

(1) 흑점의 특징을 써 보자.

예시답

- ① 주변보다 온도가 낮아서 어둡게 보임.
- ② 크기와 모양이 다양하고 시간에 따라 변함. 11년 주기로 그 흑점 수가 변함.
- ③ 태양의 자전 유무를 흑점의 이동으로 유추함.

(2) 쌀알 무늬의 특징을 써 보자.

예시답 태양 표면인 광구에서 나타나는 현상으로 온도 차이에 따른 대류로 생긴 현상이다.

2 태양의 대기

(1) 채층과 코로나의 특징을 써 보자.

예시답

- 채층: 광구 위의 붉은 층
- 코로나: 채층 위의 넓고 수백만 °C가 되며, 기체의 양이 매우 희박하여 평소에 보이지 않는다. 개기 일식 때 관찰 가능하며, 흑점 수가 많을 때 코로나의 영역이 넓어진다.

(2) 홍염과 플레어의 특징을 써 보자.

예시답

- 플레어: 흑점 주위에 일어나는 고온의 에너지 폭발 현상으로 X선, 자외선이 다량 발생한다. 흑점의 수가 많을 때 플레어의 크기와 폭발 횟수가 늘어난다.
- 홍염: 태양의 가스가 태양의 대기를 지나 분출하는 현상이다.

3 [태양 활동이 지구에 미치는 영향] 태양 활동이 강할 때 지구에서 나타나는 현상을 써 보자.

예시답 • 자기 폭풍: 태양에서 날아온 다량의 고에너지 입자들이 지구의 자기장을 짧은 시간 동안 변화시킨다. 자기장의 변화로 전자기파를 이용하여 통신하는 인공위성 및 비행기가 통신 장애를 받을 수 있다. 그리고 고위도 지방의 고압선에 과전류가 흘러서 정전 사태가 일어날 수 있다.
• 델린저 현상: 지구의 지표에서 전파를 이용한 장거리 통신이 태양풍에 의해 두절될 수 있다.

4 [도전 과제] 태양에 의해 지구에 미치는 피해를 최소로 막기 위한 방법을 써 보자.

예시답 태양 활동을 조절하기는 어렵다. 하지만 태양 활동이 강할 때는 흑점의 수가 적을 때이다. 즉 흑점의 수가 얼마인 지 항상 관찰하고, 만약 흑점의 수가 줄어들 때에는 인공위성, 비행기와 전파로 장거리 정보를 주고받는 장비 사용을 조절한다.

5 수업 일기를 쓰면서 자신이 성장한 부분이 무엇인지 써 보자.

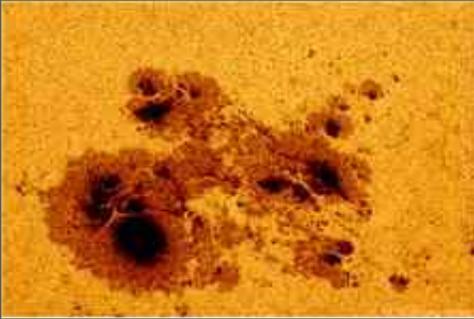
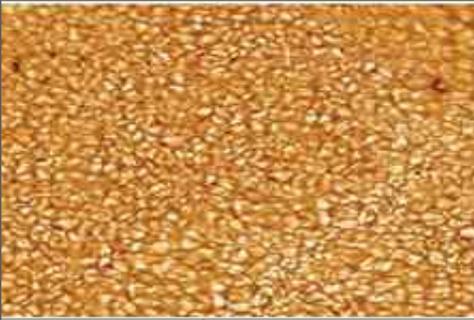
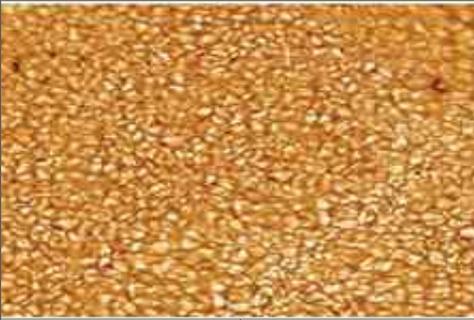
(1)
자신이 오늘 수업 시간에 친구를 통해 알게 된 객관적인 사실 쓰기

(2)
자신이 오늘 수업 시간에 친구에게 알려 준 객관적인 사실 쓰기

(3)
오늘 수업을 통해 느낀 감정 쓰기

(4)
수업 후 궁금한 점이나 나의 다짐 쓰기

점수 카드

					 
1점	플레어		2점	플레어	
					 
1점	홍염	 	2점	홍염	 
					 
1점	흑점		2점	흑점	
					 
1점	쌀알 무늬	 	2점	쌀알 무늬	 

점수 카드

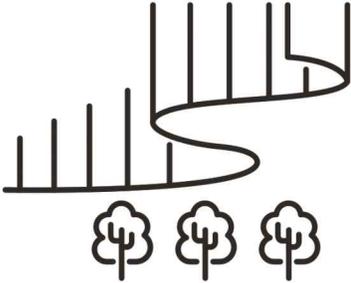
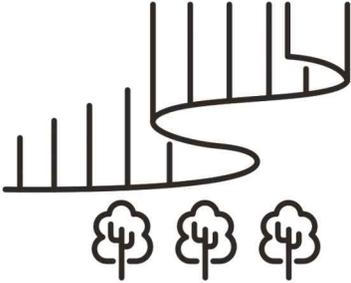
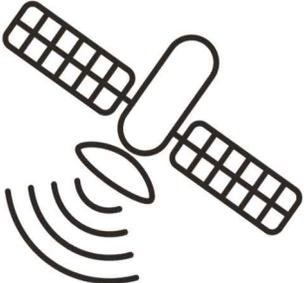
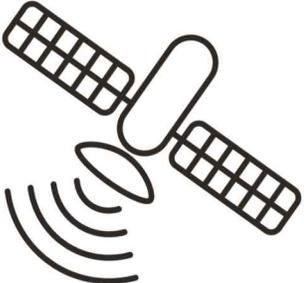
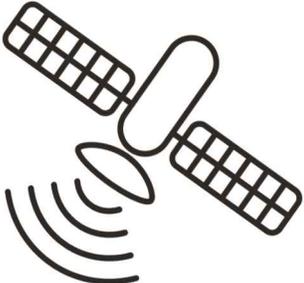
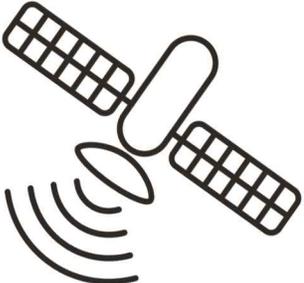
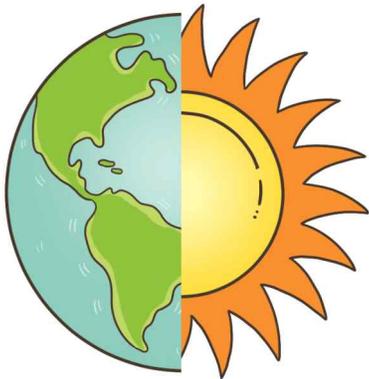
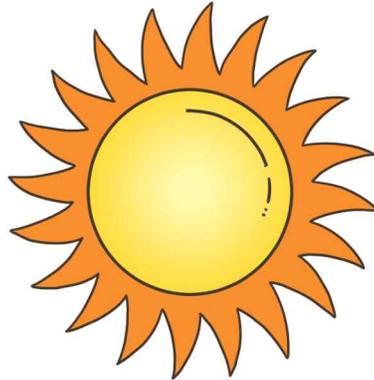
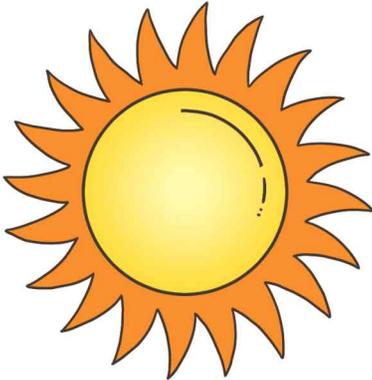
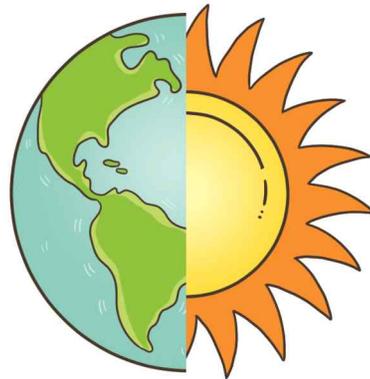
	 		 
	 		
3점	오로라	 	 
			
	 		 
	 		 
4점	오로라	 	 
	 		 
	 		
3점	인공위성	 	 
		 	
	 		 
	 		 
4점	인공위성	 	 
		3점	인공위성

그림 카드

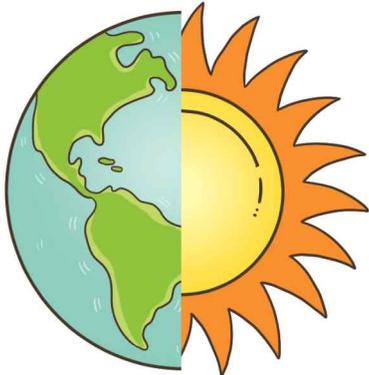
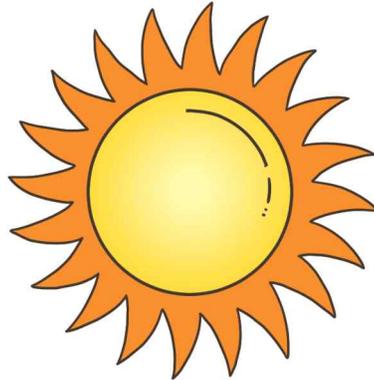
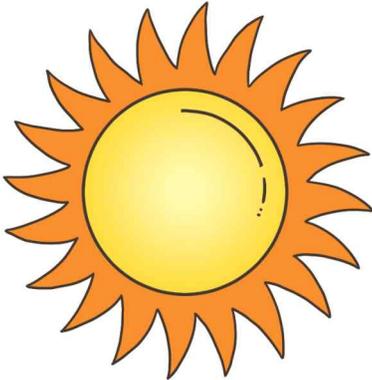


Joker

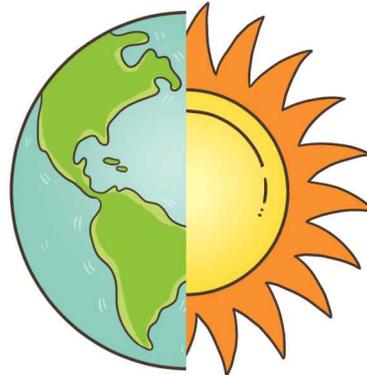


Joker

그림 카드



Joker



Joker

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 방법 기준 |

평가 방법
'쓰지 마' 활동 토론 과정 중 과학적으로 좋은 질문을 하는 경우
'돌아와' 활동 중 태양의 특징을 잘 발견하는 경우
활동 중 다른 학생에게 활동지 내용을 적절하게 설명해 주는 경우

| 활동 4 평가 기준 |

모듬명	소속	이름	거꾸로 스플랜더 게임하기(100)		
			100	80	60
			상	중	하
			상	중	하
			상	중	하
			상	중	하

평가 기준	세부능력 및 특기사항
상	태양의 표면, 대기에서의 활동, 태양이 지구에 미치는 영향 세 가지를 모두 설명할 수 있었다.
중	태양의 표면, 대기에서의 활동, 태양이 지구에 미치는 영향 중 두 가지를 설명할 수 있었다.
하	태양의 표면, 대기에서의 활동, 태양이 지구에 미치는 영향 중 한 가지를 설명할 수 있었다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

태양의 활동을 표면과 대기에서의 활동으로 구분하여 그림을 그려서 설명해 보기	
태양 활동이 지구에 미치는 영향을 구체적으로 설명해 보기	

② 자기 평가하기

- 🗨️ 거꾸로 스피클러 활동에서 나의 역할을 쓰고, 참여 정도에 O표를 해 보자.
나는 () 역할을 (매우 적극적, 적극적, 소극적, 매우 소극적)으로 했습니다.
- 🗨️ 나와 의견이 다른 친구와 협업하기 위해서 가장 중요한 것은 무엇일지 써 보자.

 _____

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수		☆☆☆☆☆
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

10

IV. 식물과 에너지 01. 광합성, 04. 광합성 산물의 이용

광합성

학습 목표

- 식물의 광합성 과정을 설명할 수 있다.
- 광합성 산물의 생성, 저장, 사용 과정을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 광합성 과정이 밝혀지기까지 과학자들이 탐구했던 실험들을 바탕으로 광합성에 필요한 물질과 광합성 결과 얻어지는 물질을 유추하여 표현해 봄으로써 광합성 과정을 이해할 수 있도록 하였으며 우리 모듬 식물의 광합성 활동을 통해 광합성 산물이 만들어지고 저장되며, 사용하는 전반적인 과정이 식물 전체에서 어떻게 일어나는지 표현해 보도록 하였다.

▶ 활동 차시

- 4차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [모듬 활동] '나도 과학자'

- 광합성 실험 과정을 탐구하여 광합성 과정을 이해한다.

활동 2 [모듬 활동] 우리 모듬 식물의 광합성

- 광합성이 일어나고, 그 과정에서 산물이 만들어지고 저장되고, 사용되는 것이 식물 전체에서 어떻게 일어나는지 표현해 보면서 이해한다.

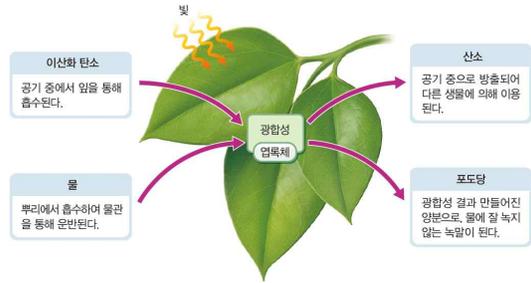
활동 3 [모듬 활동] 광합성 옷놀이

- 광합성 내용을 문제로 만든 후 모듬별 대항 옷놀이를 하면서 광합성 개념을 정리한다.

1 광합성(1)

- (1) 광합성: 식물이 빛에너지를 이용하여 물과 이산화 탄소로부터 포도당과 같은 양분을 만드는 과정으로, 산소가 발생한다.
- (2) 광합성이 일어나는 장소: 식물 세포의 엽록체

1 광합성(2)

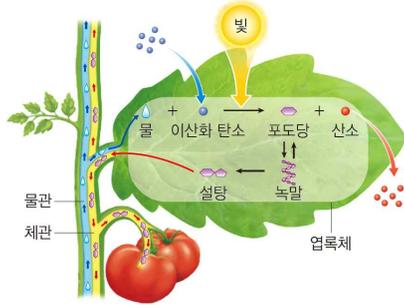


2 광합성 산물의 이동·저장·사용(1)

(1) 광합성 산물의 이동

산소	일부는 식물의 호흡에 사용되고, 남은 것은 잎의 기공을 통해 공기 중으로 배출된다.
양분	<ul style="list-style-type: none"> • 광합성 결과 생성된 포도당은 잎에서 사용되거나 일부가 물에 잘 녹지 않는 녹말로 바뀌어 저장된다. • 녹말은 물에 잘 녹는 설탕으로 바뀌어 체관을 통해 식물체의 각 부분으로 운반된다.

2 광합성 산물의 이동·저장·사용(2)



▲ 광합성 산물의 이동과 저장

2 광합성 산물의 이동·저장·사용(3)

- (2) 광합성 산물의 저장: 광합성 산물(양분)은 녹말, 지방, 단백질 등 다양한 형태로 바뀌어 뿌리, 줄기 잎, 열매 등에 저장된다.

식물	저장 형태와 저장 기관
감자	줄기에 녹말 형태로 저장
옥수수	열매에 녹말 형태로 저장
고구마	뿌리에 녹말 형태로 저장
포도	열매에 포도당 형태로 저장
땅콩	씨에 지방, 단백질로 전환하여 저장
콩	씨에 단백질로 전환하여 저장
깨	씨에 지방, 단백질로 전환하여 저장

2 광합성 산물의 이동·저장·사용(4)

(3) 광합성 산물의 사용

산소	여러 생물의 호흡에 사용된다.
양분	<ul style="list-style-type: none"> • 식물의 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 데 쓰인다. • 식물체의 세포를 구성하는 재료가 되거나 동물의 먹이로 사용된다. ⇨ 식물이 광합성을 하지 않으면 동물도 양분과 산소를 얻을 수 없으므로 식물과 동물 모두 생명을 유지할 수 없다.



교과서를 이용하여 다담영상을 대신할 수 있다.

활동 1 나도 과학자

준비물 과학자 카드, 4절지, 가위, 풀, 활동지

- ① 모둠 활동지 ①에 있는 4명의 과학자 탐구 과정을 가위로 자른다.
- ② 자른 과학자 탐구 과정을 모둠원들이 하나씩 나누어 갖는다.
- ③ 자신이 선택한 과학자 카드의 탐구 과정 내용을 읽어 보고 도출할 수 있는 결론을 개별 활동지 ②에 정리한다.
- ④ 모둠 내에서 개인별 활동지와 자신의 과학자 카드를 시계 방향으로 한 칸 돌려 친구가 쓴 결론을 읽어 보고 내가 생각하는 의견을 쓴다(괄호 안에 자신의 이름을 쓴다).*
- ⑤ 과정 ④와 같은 방법으로 모둠원들이 쓴 결론을 모두 읽어 보고 피드백한다.
- ⑥ 피드백 받은 내용을 바탕으로 개별 활동지 ②에 탐구 과정을 글과 그림으로 표현한다.
- ⑦ 4절지 네 귀퉁이에 모둠원의 활동지(절취선을 따라 자른 후)를 각각 붙이고 가운데에 광합성 과정을 간단하게 글과 그림으로 나타낸다.

활동 Tip

☆ 다른 친구의 결론 내용이 같더라도 나만의 언어로 결론을 적어주도록 한다.

수업 활동

The activity sheet is divided into four quadrants, each containing a table for student work. The tables are as follows:

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>나의 탐구 과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">탐구 과정 결론 글과 그림으로 표현하기</p>	나의 탐구 과정		결과		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>나의 탐구 과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">탐구 과정 결론 글과 그림으로 표현하기</p>	나의 탐구 과정		결과		과정		결과		과정		결과		과정		결과													
나의 탐구 과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
나의 탐구 과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> <p>광합성 과정을 글과 그림으로 멋지게 표현해 보세요.</p> </div>																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>나의 탐구 과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">탐구 과정 결론 글과 그림으로 표현하기</p>	나의 탐구 과정		결과		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>나의 탐구 과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> <tr><td>과정</td><td></td></tr> <tr><td>결과</td><td></td></tr> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">탐구 과정 결론 글과 그림으로 표현하기</p>	나의 탐구 과정		결과		과정		결과		과정		결과		과정		결과													
나의 탐구 과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
나의 탐구 과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	
과정																																	
결과																																	

활동지 ① 활동지 ② 활용

활동 2 우리 모듬 식물의 광합성

<p>준비물</p>	<p>사인펜, 매직, 색연필, A4 색지 3종류(하늘색, 노란색, 분홍색), 활동지</p>
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 디딤영상에서 본 내용을 상기시키며 활동지를 통해 기본 개념을 정리하고 확인한다. ② 하늘색(잎, 열매), 노란색(줄기), 분홍색(뿌리) 색지를 이어 놓고 매직으로 우리 모듬 식물을 그린다. ③ 모듬원 각각 다른 색의 사인펜(눈에 잘 띄는 색)을 들고 각각 뿌리, 줄기, 잎이 그려진 색지를 하나씩 개별로 갖고 그 활동지에 알맞은 사항들을 적거나 그린다. 활동지가 3장이므로 활동지가 없는 1명의 모듬원은 기본 개념을 정리한 내용을 꼼꼼하게 확인한다. ④ 모듬 내에서 활동지를 시계 방향으로 한 칸 돌려 친구가 쓴 내용을 읽어 보고 겹치지 않도록 그 활동지에 알맞은 사항들을 적거나 그린다. ⑤ 과정 ④와 같은 방법으로 모듬원들이 더 이상 쓸 내용이 없을 때까지 적도록 한다. ⑥ 모두 완성되면 칠판 및 벽에 뿌리 활동지, 줄기 활동지, 잎 활동지를 세로로 이어 붙여 우리 모듬 식물의 광합성을 다른 모듬에게 공개한다. ⑦ 다른 모듬 식물의 광합성을 돌아보며 빠진 부분이나 틀린 부분이 있으면 포스트잇에 적어 근처에 붙여 둔다. ⑧ 우리 모듬 식물의 광합성과 친구들이 붙여 준 포스트잇을 떼어 와 추가하고 고쳐 완전한 우리 모듬 식물의 광합성을 완성한다. <div data-bbox="808 689 1149 1347" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="873 1370 1143 1406" style="text-align: center;"> <p>활동지 ③ 활동지 ④ 활용</p> </div>

활동 3 광합성 윷놀이

<p>준비물</p>	<p>허니컴보드, 보드마카, 대형 윷, 모둠 수 만큼의 다양한 칠판 자석 4개씩</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 허니컴보드 28개를 모둠에서 똑같이 나누어 갖는다.* ② 광합성에 대한 단답식 문제를 허니컴보드 1개당 하나씩 적는다. 이때 모든 문제는 모둠 친구들과 협의하여 출제한다. ③ 모둠에서 출제한 문제를 모둠 내에서 서로 돌아가며 풀어 본다. ④ 모둠의 허니컴보드를 칠판에 윷놀이판 모양으로 배치한다. 이때 시작(출발)의 위치는 허니컴보드를 배치하지 않고 직접 그린다.* ⑤ 모둠 내에서 순서를 정하고, 모둠 간 순서도 정한다. ⑥ 첫 번째 모둠에서 첫 번째 순서인 학생이 앞에 나와 대형 윷을 던져 해당하는 곳에 그 모둠 칠판 자석을 이동하고 그 위치에 있는 문제를 푼다. 만약 맞추지 못하면 그 모둠 칠판 자석은 원래 자리로 돌아간다. ⑦ 두 번째 모둠 첫 번째 순서 학생이 윷을 던지고 문제를 푼다. 같은 방법으로 윷놀이를 진행한다. ⑧ 4개 모둠 자석이 모두 나오면 승리한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 허니컴보드는 양면의 색깔이 다른 육각 모양의 종이판으로, 구조화하는 학습이나 색깔로 분류하여 생각을 공유하는 협동 학습에 주로 쓰이는 수업 교구이다. 한쪽 면은 노란색, 다른 쪽 면은 파란색, 초록색, 빨간색 등으로 되어 있다.</p> <p>☆ 윷놀이판 모양으로 배치하는 것은 교사가 도와준다.</p>
<p>유의점</p>	<p>• 윷을 던져 문제를 푸는 학생을 주위에서 도와줄 수는 없으나 자리에 앉아 있을 때는 활동지나 책을 보면서 계속 공부할 수 있도록 안내한다.</p>	

과학자 카드

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름



잉엔하우스(Ingenhousz, J.: 1730~1799)

프리스틀리의 실험을 반복하다가 식물과 양초를 함께 넣은 유리종에 빛을 비춰 주면 촛불이 오랫동안 타지만, 빛을 비춰 주지 않으면 식물이 있어도 촛불이 꺼진다는 것을 알았다.



세네비에(Senebier, J.: 1742~1809)

이산화 탄소가 들어 있지 않은 용액에 녹색 식물의 잎을 넣고 빛을 비추었을 때는 신선한 공기가 만들어지지 않지만, 이산화 탄소가 들어 있는 용액을 사용한 경우에는 신선한 공기가 만들어진다는 것을 발견하였다.



프리스틀리(Priestley, J.: 1733~1804)

밀폐된 유리종 속에 양초와 쥐가 각각 있으면 촛불이 꺼지고, 쥐가 죽는 것을 관찰하였다. 그러나 식물과 같이 있으면 촛불이 오랫동안 타며, 쥐가 오래 살아 있는 것을 관찰하였다.



헬몬트(Helmont, J. B. van: 1577~1644)

식물이 흙 속의 먹이를 먹는다면 식물이 자랄수록 흙의 무게가 줄어야 한다고 생각했다. 그래서 화분에 90.72 kg의 흙을 넣고, 2.27 kg의 버드나무 한 그루를 심었다. 5년 후에 화분의 흙 무게와 버드나무 무게를 재어보니 버드나무의 무게는 74.47 kg이나 늘어났는데, 흙의 무게는 0.06 kg밖에 줄어들지 않았다.

개별 활동지 ②

나도 과학자

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

- 1 동물과 식물이 살아가려면 양분이 필요하다. 동물과 식물은 필요한 양분을 어떤 방식으로 얻는지 설명해 보자.

- 2 광합성이란 무엇인지 설명해 보자.

- 3 광합성이 일어난 장소는 어디인지 쓰시오.

절 취 선

내가 뽑은 과학자	
탐구 과정	
탐구 결론	
피드백 1 ()	
피드백 2 ()	
피드백 3 ()	
탐구 과정과 결론을 글과 그림으로 표현해 보자.	

광합성 내용 정리

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 광합성에서 뿌리, 줄기, 잎의 역할을 알아보자.

(1) 광합성을 위해 뿌리는 어떤 역할을 할까?

(2) 광합성을 위해 줄기는 어떤 역할을 할까?

(3) 광합성을 위해 잎은 어떤 역할을 할까?

2 식물의 광합성 과정에 대해 알아보자.

(1) 광합성에 필요한 물질은 _____ 이다.

(2) 광합성이 일어나는 장소는?

(3) 광합성 결과 생성되는 물질은 _____ 이다.

3 식물의 광합성 결과 생성되는 물질은 각각 어떻게 사용되는지 구체적으로 설명해 보자.

모둠 활동지 ④

우리 모둠 식물의 광합성	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- ① 하늘색(잎, 열매), 노란색(줄기), 분홍색(뿌리) 색지를 이어 놓고 매직으로 우리 모둠 식물을 그린다.
- ② 모둠원 각자 눈에 잘 띄는 사인펜이나 볼펜(서로 다른 색)을 하나씩 들고 세 가지 활동지를 돌려 가며 활동지에 서 정리한 내용을 글과 그림, 기호들을 이용해 나타낸다(물질의 이동 방향은 화살표로 표시하고, 물관과 체관을 반드시 나타낸다).
 - ✦ 활동지가 3장이므로 활동지가 없는 사람은 어떤 내용을 넣어야 될지 활동지와 교과서를 보면서 고민하거나 옆 친구의 활동을 함께 해도 좋다.
- ③ 우리 모둠 식물의 광합성이 완성되면 뿌리, 줄기, 잎 활동지를 연결하여 벽이나 칠판에 부착한다.
- ④ 다른 모둠 식물의 광합성을 살펴보고 더 추가할 사항이나 고쳐야 할 사항이 있으면 포스트잇에 적어 근처에 붙여 둔다.
- ⑤ 우리 모둠 식물의 광합성과 친구들이 붙여 준 포스트잇을 떼어 와 추가하고 고쳐 완전한 우리 모둠 식물의 광합성을 완성한다.

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	가. 나도 과학자 (40)			나. 우리 모듬 식물의 광합성 (40)			다. 광합성 율놀이 (20)		
		40	30	20	40	30	20	20	15	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부능력 및 특기사항
가	상	과학자의 탐구 과정에서 도출할 수 있는 결론을 모둠원들과 피드백을 통해 올바르게 쓰고, 글과 그림으로 잘 표현하였다.
	중	과학자의 탐구 과정에서 도출할 수 있는 결론을 모둠원들과 피드백을 통해 올바르게 썼지만, 글과 그림으로 표현하는 과정이 다소 미흡하였다.
	하	과학자의 탐구 과정에서 도출할 수 있는 결론을 모둠원들과 피드백을 통해 올바르게 썼지만, 글과 그림으로 표현하지 못하였다.
나	상	잎, 열매, 줄기, 뿌리를 모두 완성하였다.
	중	잎, 열매, 줄기, 뿌리 중 한 가지를 빼고 완성하였다.
	하	잎, 열매, 줄기, 뿌리 중 두세 가지를 빼고 완성하였다.
다	상	광합성 율놀이의 허니컴보드 질문을 작성하고, 모둠별 대항에 적극 참여하였다.
	중	광합성 율놀이의 허니컴보드 질문을 작성하였지만, 모둠별 대항에 참여하지 않았다.
	하	광합성 율놀이의 허니컴보드 질문을 작성하지 않고, 모둠별 대항에 능동적으로 참여하지 않았다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

오늘 배운 내용	
가장 중요한 것	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	광합성에 필요한 물질과 생성되는 물질을 말할 수 있는가?			
	광합성 산물의 이동, 저장, 사용 과정을 설명할 수 있는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

🔄 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

🔄 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? ✎ _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

11

증산 작용

학습 목표

- 증산 작용이 일어나는 까닭을 알고, 광합성과 관련지어 설명할 수 있다.
- 증산 작용을 통해 식물에서 물이 이동하는 과정을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 증산 작용을 간단한 실험, 교과서 자료, 동영상 자료, 검색해서 찾을 수 있는 자료 4가지를 전문가 집단에서 각자 알아와 종합하는 과정에서 증산 작용의 의미를 파악할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 학생들이 이해하지 못한 부분, 오개념, 질문 등을 확인하여 수업에 참고한다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 내가 내가 알아올게

- 각 모둠에서 4가지 전문가(실험 전문가, 동영상 시청 전문가, 태블릿 검색 전문가, 교과서 핵심 파악 전문가)를 각각 정한다.
- 같은 전문가 집단끼리 모여 활동하도록 안내한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 돌아가며 말하고 한 문장으로 정리하기

- 본 모둠으로 돌아와 돌아가며 말하기 후 각자 본인이 알아 온 내용을 한 문장으로 정리하도록 한다.
- 4개의 문장을 하나의 문장으로 요약한다.

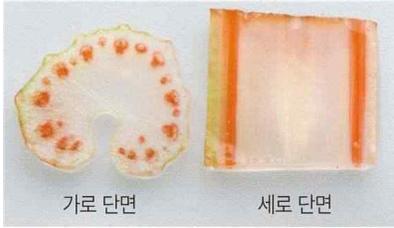
▶ 활동 3 [모둠 활동] 단어 카드 배열하기

- 증산 작용을 정리할 수 있는 문장을 인쇄해 자른 단어 카드를 증산 작용의 순서와 의미에 맞게 배열하도록 안내한다.

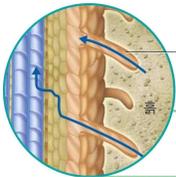
▶ 활동 4 [정리 활동] 증산 작용 정리하기

- 활동 1~3을 통해 학습한 증산 작용을 정리한다.

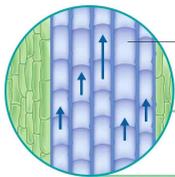
① 셀러리 줄기 단면이 붉게 물든 까닭



뿌리에서 흡수된 물이 다른 곳으로 이동하기 때문이다.



흡수된 물이 뿌리털로 흡수된다.



줄기의 물관을 통해 물이 이동한다.

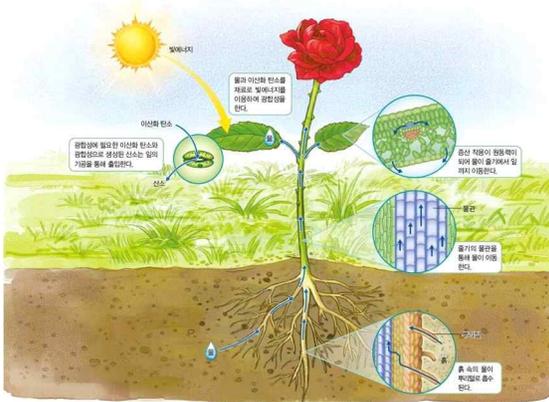
② 증산 작용

식물체 내의 (물)이 잎의 기공을 통해 수증기 형태로 공기 중으로 빠져나가는 현상



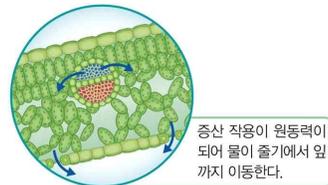
③ 뿌리에서부터 힘겹게 올라온 물을 밖으로 내보내는 까닭

식물은 (광합성)을 통해 양분을 얻어 살아가므로, 광합성을 위해서는 물 외에도 (이산화 탄소)가 필요하다. 이산화 탄소를 받아들이기 위해서 (기공)을 열어야 하므로 기공이 열리면 (수증기)가 밖으로 나간다.



④ 증산 작용의 역할

- (1) 뿌리에서 흡수한 (물)이 잎까지 이동하는 원동력이 된다. ⇨ 잎에서 증산 작용으로 물이 빠져나가면 잎에서는 부족한 물을 보충하기 위해 잎맥, 줄기, 뿌리 속의 물을 연속적으로 끌어올린다.
- (2) 식물 내부의 물을 밖으로 내보내어 (수분량)을 조절한다.
- (3) 물이 증발하면서 주변의 (열)을 흡수하므로 식물과 (주변 온도)를 낮춘다.



활동 Tip

- 교과서를 이용하여 다짐영상을 대신할 수 있다.
- 셀러리 줄기 단면이 붉게 물든 내용 대신 식물의 잎에 비닐봉지를 씌워 봉지에 물방울이 맺히는 것을 다짐영상의 시작점으로 할 수 있다.

활동 1 내가 내가 알아올게

<p>준비물</p>	<p>빨대, 테이프, 종이컵, 물, 동영상, PC, 교과서, 활동지</p>											
<p>수업 활동</p>	<p>① 각 모둠에서 4가지 전문가(실험 전문가, 동영상 시청 전문가, 태블릿 검색 전문가, 교과서 핵심 파악 전문가)를 각각 정하게 한다.</p> <p>② 같은 전문가 집단끼리 모여 아래와 같은 활동을 수행하도록 안내한다(15분).*</p> <table border="1" data-bbox="386 585 1144 1787"> <thead> <tr> <th>집단</th> <th>활동</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>실험 전문가</td> <td> <p>빨대 연결해서 물 마시기*</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1단계: 2 m 거리에 있는 물 • 2단계: 운동장에 있는 물 </td> </tr> <tr> <td>동영상 시청</td> <td> <p>큰 나무 한 그루의 증산량과 증산 작용에 필요한 힘에 관한 영상(The private life of plants: Growing(BBC, 1995)) 시청 후 핵심 내용 정리하기*</p> <p>http://www.wildfilmhistory.org/film/247/clip/747/Pumping+100+gallons+of+water+per+hour+uphill.html</p> </td> </tr> <tr> <td>태블릿 검색</td> <td> <p>세상에서 가장 높은 나무는 무엇인지 검색하기*</p> </td> </tr> <tr> <td>교과서 핵심 파악</td> <td> <p>잎의 증산 작용 실험에서 물이 가장 많이 줄어든 눈금실린더와 그 까닭을 파악해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3개의 눈금실린더에 같은 양의 물을 넣고 (가)는 잎을 모두 따 가지, (나)와 (다)는 잎의 크기와 개수가 비슷한 가지를 각각 꽂는다. • 각 눈금실린더에 식용유를 2~3방울씩 떨어뜨린 다음 솜으로 막고, (다)에만 비닐봉지를 씌운다. • (가)~(다)를 햇빛이 잘 비치는 곳에 1~2시간 두었다가 남아 있는 물의 양을 비교한다. </td> </tr> </tbody> </table>	집단	활동	실험 전문가	<p>빨대 연결해서 물 마시기*</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1단계: 2 m 거리에 있는 물 • 2단계: 운동장에 있는 물 	동영상 시청	<p>큰 나무 한 그루의 증산량과 증산 작용에 필요한 힘에 관한 영상(The private life of plants: Growing(BBC, 1995)) 시청 후 핵심 내용 정리하기*</p> <p>http://www.wildfilmhistory.org/film/247/clip/747/Pumping+100+gallons+of+water+per+hour+uphill.html</p>	태블릿 검색	<p>세상에서 가장 높은 나무는 무엇인지 검색하기*</p>	교과서 핵심 파악	<p>잎의 증산 작용 실험에서 물이 가장 많이 줄어든 눈금실린더와 그 까닭을 파악해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3개의 눈금실린더에 같은 양의 물을 넣고 (가)는 잎을 모두 따 가지, (나)와 (다)는 잎의 크기와 개수가 비슷한 가지를 각각 꽂는다. • 각 눈금실린더에 식용유를 2~3방울씩 떨어뜨린 다음 솜으로 막고, (다)에만 비닐봉지를 씌운다. • (가)~(다)를 햇빛이 잘 비치는 곳에 1~2시간 두었다가 남아 있는 물의 양을 비교한다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ✧ 교실 네 귀퉁이 쪽으로 각 전문가 집단의 영역을 설정해 준다. ✧ 빨대의 연결이 꼼꼼하면 좋지만, 공기가 새지 않는 것은 2 m 내에서만 유의미하다. ✧ 동영상 자료는 길지 않으므로 2번 이상 반복해서 보고, 기록해야 함을 강조한다. ✧ 태블릿 검색 전문가 집단의 경우 검색어가 중요하므로 지켜보며 힌트를 준다.
집단	활동											
실험 전문가	<p>빨대 연결해서 물 마시기*</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1단계: 2 m 거리에 있는 물 • 2단계: 운동장에 있는 물 											
동영상 시청	<p>큰 나무 한 그루의 증산량과 증산 작용에 필요한 힘에 관한 영상(The private life of plants: Growing(BBC, 1995)) 시청 후 핵심 내용 정리하기*</p> <p>http://www.wildfilmhistory.org/film/247/clip/747/Pumping+100+gallons+of+water+per+hour+uphill.html</p>											
태블릿 검색	<p>세상에서 가장 높은 나무는 무엇인지 검색하기*</p>											
교과서 핵심 파악	<p>잎의 증산 작용 실험에서 물이 가장 많이 줄어든 눈금실린더와 그 까닭을 파악해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3개의 눈금실린더에 같은 양의 물을 넣고 (가)는 잎을 모두 따 가지, (나)와 (다)는 잎의 크기와 개수가 비슷한 가지를 각각 꽂는다. • 각 눈금실린더에 식용유를 2~3방울씩 떨어뜨린 다음 솜으로 막고, (다)에만 비닐봉지를 씌운다. • (가)~(다)를 햇빛이 잘 비치는 곳에 1~2시간 두었다가 남아 있는 물의 양을 비교한다. 											

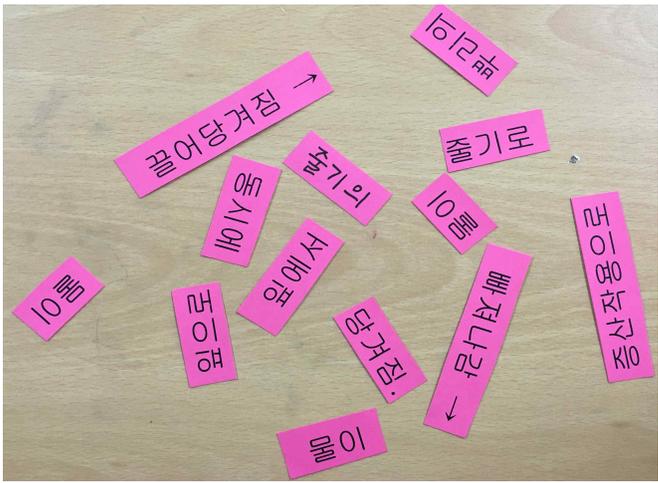
활동지 ① 활용

활동 2 돌아가며 말하고 한 문장으로 정리하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동 1이 끝나면 본 모둠으로 돌아와 전문가 활동에서 알아 온 것들을 1분씩 돌아가며 발표하고, 들은 내용을 각각 한 문장으로 정리하도록 한다.* ② 4개의 문장을 요약해 각자 하나의 문장으로 정리한다. 이 과정에서 이해가 안 되는 것은 서로 질문할 수 있다.* 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 시작하는 학생과 순서를 경해 주고, 각자가 얘기하는 시간을 정해서 알려 주어야 원활히 진행될 수 있다. ☆ 서로 질문하는 과정이 되어야 하고, 각자가 정리하는 문장이 같으면 안 됨을 강조한다.

활동지 ② 활용

활동 3 단어 카드 배열하기

준비물	단어 카드, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 교과서 문장 중 수업의 의미를 알맞게 표현한 문장을 골라 정리한 후 인쇄하여 잘라 단어 카드를 준비한다.*  <ol style="list-style-type: none"> ② 모둠별로 단어 카드를 나눠주고 알맞은 문장으로 배열하도록 한다.* ③ 단어 카드 배열을 완성하면 교사의 확인을 받고 정답 여부를 확인한다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 교과서를 찾아보며 고민하는 시간을 갖되, 헛갈리지 않게 의미가 확실한 문장이 되도록 정리한다. 모둠별로 다른 색지에 인쇄하여 단어 카드가 섞이는 것을 방지한다. 단어 카드는 편지 봉투나 작은 지퍼백에 모둠별로 담아 모둠 번호를 표시해 보관하면 좋다. ☆ 단어 카드 배치 과정에서 학생들을 관찰하면 오개념을 찾아내기 쉽다.

활동지 ③ 활용

활동 4 증산 작용 정리하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동 1~3을 통해 학습한 증산 작용을 정리한다. 	<p>활동지 ④ 활용</p>

내가 내가 알아올게	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 자기가 맡은 분야의 내용을 각 전문가가 해결하고(15분), 모둠에서 나누는 시간을 갖는다.

실험 전문가 집단	동영상 시청 전문가 집단
<p>[운동장에 있는 음료수를 여기서 마실 수 있을까?] 물을 수직으로 마실 수 있는 가장 긴 빨대 길이는? ✨ 이 실험은 정답보다 ‘물을 끌어올리는 게 많이 힘들구나.’를 느끼는 게 목적이다.</p>	<p>[21 m로 물 올리기 with 소음] ✨ 동영상 시청 중 의미 있는 부분을 쓴다.</p>
태블릿 검색 전문가 집단	교과서 핵심 파악 전문가 집단
<p>[지구상에서 가장 키가 큰 나무는?]</p>	<p>[잎 증산 작용 실험] 물이 가장 많이 줄어든 시험관은?(논리적 설명 필요)</p>

돌아가며 말하고 한 문장으로 정리하기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 전문가 활동에서 알아 온 내용을 한 문장으로 정리하여 써 보자.

<p>실험 전문가 집단</p>  <p>실험 전문가 예시답 물이 이동하는 높이가 높아질수록 더 많은 힘이 필요하다.</p>	<p>동영상 시청 전문가 집단</p>  <p>동영상 시청 전문가 예시답 21 m 높이로 물을 올리는 데에는 거대한 엔진이 필요하다.</p>
<p>태블릿 검색 전문가 집단</p>  <p>태블릿 검색 전문가 예시답 미국 캘리포니아 해안의 세쿼이아 나무가 세상에서 제일 높다(110 m 이상).</p>	<p>교과서 핵심 파악 전문가 집단</p>  <p>교과서 핵심 파악 전문가 예시답 증산 작용은 위에서 일어나며, 습도가 낮을수록 활발하게 일어난다.</p>

2 각 전문가가 정리한 문장을 합쳐서 하나의 문장으로 써 보자.

예시답 위에서 일어나는 증산 작용은 습도가 낮을수록 활발하게 일어나는데, 물이 이동하는 높이가 높아질수록 더 많은 힘이 필요하다.

■ 활동 결과물 예시

■ 전문가 집단 활동 모습 및 정리용 단어 카드



▲ 태블릿 검색 전문가 집단



▲ 동영상 시청 전문가 집단



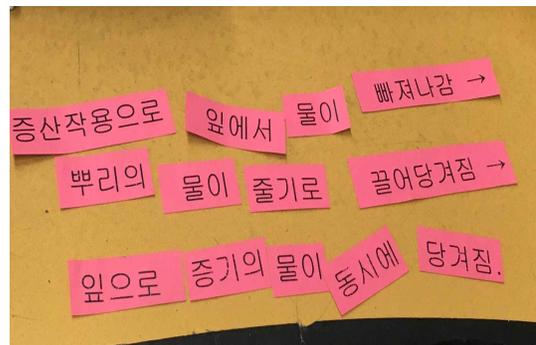
▲ 실험 전문가 집단



▲ 교과서 핵심 파악 전문가 집단



▲ 내용 정리 단어 카드



▲ 내용 정리 단어 카드(오답)

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	증산 작용 - 전문가 집단 활동								
		가. 내가 내가 알아올게 (30)			나. 돌아가며 말하고 한 문장으로 정리하기 (40)			다. 단어 카드 배열하기 (30)		
		30	20	10	40	30	20	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부능력 및 특기사항
가	상	전문가 집단 활동에 적극적으로 참여하여 증산 작용에 대해 본인이 맡은 전문가 영역을 올바르게 설명하였다.
	중	전문가 집단 활동에 적극적으로 참여하여 증산 작용에 대해 본인이 맡은 전문가 영역의 일부만을 올바르게 설명하였다.
	하	전문가 집단 활동에 적극적으로 참여하지 않아 증산 작용에 대해 본인이 맡은 부분에 대한 설명이 정확하지 않았다.
나	상	모듬원의 이야기를 경청하고 토의하여 증산 작용을 유의미하게 정리할 수 있었다.
	중	모듬원의 이야기를 경청하고 토의하였으나 증산 작용을 유의미하게 정리하기 어려웠다.
	하	모듬원의 이야기를 경청하지 않아 증산 작용을 유의미하게 정리하기 어려웠다.
다	상	주어진 단어 카드를 옳게 이용하여 증산 작용의 의미를 표현할 수 있었다.
	중	주어진 단어 카드를 이용하여 증산 작용의 의미를 부분적으로 표현할 수 있었다.
	하	주어진 단어 카드를 이용하여 증산 작용의 의미를 표현하지 못하였다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

식물 내에서 물이 이동할 수 있는 까닭은?	
물의 이동과 증산 작용의 관계는?	
증산 작용이 광합성에 꼭 필요한 까닭은?	

② 자기 평가하기

- ☞ 수업 활동을 통해 새롭게 알게 된 것을 써 보자.



- ☞ 수업 활동을 통해 내가 성장한 부분을 써 보자(내용 측면 외).



- ☞ 수업 활동을 통해 깨달은 나의 부족한 부분을 써 보자(내용 측면 외).



③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

- ☞ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

12

식물의 호흡

- 학습 목표**
- 식물의 호흡과 에너지를 설명할 수 있다.
 - 식물의 호흡과 광합성의 관계를 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 식물의 호흡과 광합성에 관련된 문제 상황의 해결 방안을 집단 지성을 이용하여 찾는 과정을 통해 내용을 깊게 이해할 수 있도록 하며, 여러 사람의 의견을 나누는 것이 가장 좋은 해결 방법임을 활동을 통해 알 수 있게 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 학생들이 이해하지 못한 부분, 오개념, 질문 등을 확인하여 수업에 참고한다.

활동 1 [모둠 활동] 짝 인터뷰하기

- 4가지 문제 상황에 대한 각자의 의견을 짝 인터뷰를 통해 나눈다.
- 짝의 의견을 모둠원에게 소개한다.

활동 2 [모둠 활동] 둘 가고 둘 남기

- 4가지 중 한 가지씩의 문제 상황을 분배하여 모둠에 해당 문제를 팻말로 세우고, 둘 가고 둘 남기를 통해 다른 모둠원과 해당 문제에 대한 의견을 공유한다(2회).
- 움직이는 모둠원과 모둠을 지키는 모둠원의 역할을 바꿔 동일한 과정을 진행한다(2회).

활동 3 [모둠 활동] 칠판 나누기 발표하기

- 모둠별 해당 문제 상황의 해결 방안 또는 답과 까닭을 자석 화이트보드에 작성해서 칠판에 붙이고, 발표한다.
- 설명 내용에 대한 찬반 의견을 덧붙인다.

활동 4 [정리 활동] 개별 내용 정리하기

- 4가지 문제 상황에 대한 각자의 의견을 활동지에 정리해서 제출한다.

1 공시루에서 빛 안 보고 자란 콩나물



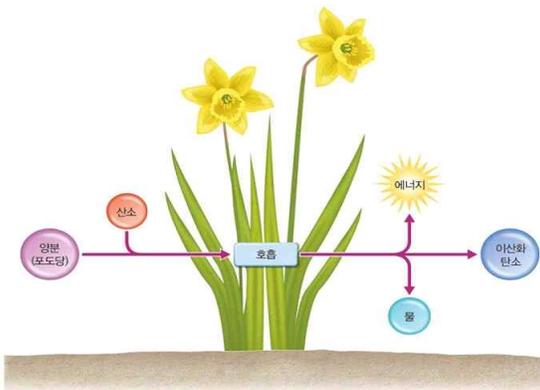
▲ 빛을 안 보고도 잘 자란 콩나물

2 식물의 호흡(1)

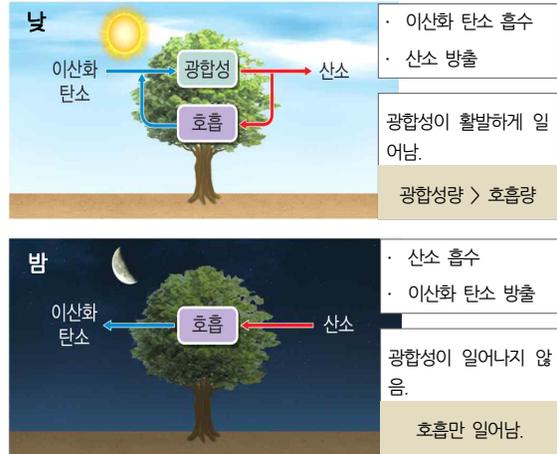
- (1) 식물의 호흡: 세포에서 양분을 분해하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 과정
- (2) 호흡을 하는 까닭



2 식물의 호흡(2)



3 낮과 밤일 때 식물의 기체 교환



활동 Tip

- 교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.
- ‘2 식물의 호흡(1)’ 화면 과정은 학생 대화가 아닌 3가지의 질문과 답을 하는 내용으로 변경해도 좋으며, 3가지의 질문과 답은 한꺼번에 보여주는 것보다는 순서대로 제시하며 설명한다.

활동 1 짝 인터뷰하기

준비물	활동지	
수업 활동	<p>① 디딤영상의 핵심 내용을 간단히 확인한다. ② 수업의 전체 흐름을 다음과 같이 알린다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 각자 생각 → 짝 활동 → 모둠 의견 나누기 → 모둠 간 의견 나누기 → 개별 활동지 작성* </div> <p>③ 활동지 ①을 나누어 주고, 개인별로 생각할 시간을 갖게 한다. ④ 짝끼리 인터뷰 형식으로 질문하고, 답을 한 후, 한 사람의 인터뷰가 끝나면 역할을 바꿔 인터뷰한다.*</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">인터뷰 질문 예시 *</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>• 학생 A : 인터뷰 시작하겠습니다. 첫 번째 질문입니다. 평탄한 지형인 고랭지에서 배추를 재배하면 평지에서 재배할 때 보다 생산량이 많습니다. 그 까닭은 무엇이라고 생각하십니까?</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>• 학생 B : 네, 저는 그 까닭을 ~~ (이)라고 생각합니다.</p> </div> </div> </div> <p>⑤ 모둠 안에서 순서대로 돌아가며 짝의 생각을 모둠원에게 소개한다.*</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ 마지막 개별 활동지 작성은 서로 보여줄 수 없고, 오로지 자신이 작성해야 함을 알려 활동 과정 전체에 적극적으로 참여할 수 있도록 강조한다. ★ 상대방의 인터뷰 내용을 메모하여 듣게 한다. ★ 질문(문제) 4가지는 '활동 참고 자료'의 표를 문제 하나당 A4 한 장으로 확대 인쇄하여 모둠마다 배부한다. 모둠별 토의가 원활히 이루어지게 하는 좋은 장치가 된다. ★ 모둠원에게 소개하는 시간은 8분 정도를 주되, 8분을 넘지 않도록 한다.

활동 2 둘 가고 둘 남기

준비물	모둠별 주제 팻말, 활동지	
수업 활동	<p>① 모둠별로 주제 팻말을 하나씩 올려 둔다(8모둠 기준으로 4가지 주제 팻말을 2개씩 만들어 1~4모둠에 올린 주제 순서대로 6~8모둠에 올려 둔다).*</p> <p>② 모둠(4인 기준)별로 두 명은 남고, 두 명은 +1모둠으로 이동해서 해당 주제에 대한 의견을 나눈다(2회 실시).*</p> <p>③ 모둠원의 역할을 바꿔 2회 더 실시한다.</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">1모둠의 경우 예시</p> <p>먼저 이동하는 2명은 2모둠, 3모둠으로 가고, 역할을 바꾼 후 이동하는 2명은 4모둠, 5모둠을 간다.</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ② 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ 주제 4개 × 2 = 8개의 팻말을 교사가 미리 만들어 둔다. A4 크기 색지를 삼각형 명패 모양으로 접고, 한쪽 면에 주제를 적는다.

활동 3 칠판 나누기 발표하기

<p>준비물</p>	<p>자석 화이트보드, 마카펜, 마카펜 지우개</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 각 모둠의 주제 팻말에 관한 내용을 모둠원들이 의논하여 해결 방안 또는 답과 까닭을 자석 화이트보드에 작성한 후 칠판의 정해진 자리에 붙인다.</p>  <p>② 4가지 주제 중 같은 주제에 해당하는 내용을 각 모둠이 간단히 설명하고, 반 전체의 찬반 의견을 나눈다.*</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 교사는 이 과정에서 학생들의 발표 내용과 찬반 의견 중 특이사항이 있는 것을 메모해두면 학생의 이해 정도와 성장 정도를 파악하기 좋다.</p>

활동 4 개별 내용 정리하기

<p>준비물</p>	<p>활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 활동 1~3을 거치며 찾은 해결 방안이나 답, 까닭을 개별 활동지에 정리한다.</p> <p>② 처음의 생각과 가장 달라진 부분, 가장 크게 깨닫게 된 부분 등에 대한 내용을 작성하게 하여 스스로 성장한 부분을 찾을 수 있도록 한다.</p> <p style="text-align: right;">활동 평가지 활용</p>	<p>☆ 개별 내용 정리 과정 중 내용 요소에 대한 질문은 서로 주고받을 수 있도록 하되, 서로의 의견을 불러 주고, 받아 적는 일은 없도록 주의를 준다.</p>

집단 문제 해결(1)	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 아래 4가지 문제 상황에 대해 논리적으로 생각하고 답을 찾는다.(각자의 생각을 적습니다.)

고랭지 농업	수족관 수초
<p>높고 평탄한 지형인 고랭지에서 배추를 재배하면 평지에서 재배할 때보다 생산량이 많다. 그 까닭은 무엇일까? (힌트 온도와 호흡량의 관계)</p>	<p>수족관에 수초를 많이 넣을수록 열대어가 살아가는 데 유리할까?</p>
BTB 용액 색 변화	밀폐된 공간
<p>푸른색 BTB 용액이 노란색이 될 때까지 숨을 불어 넣은 후 그림과 같이 장치하고 햇빛이 비치는 창가에 두면 A, B, C 의 BTB 용액 색깔은 어떻게 될까?</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(힌트 BTB 용액은 실험 전에는 푸른색, 숨을 불어 넣으면 노란색이 됨.)</p>	<p>자연재해가 발생해서 식물이 많은 밀폐된 공간(빛이 들어오지 않음)에 많은 사람들이 갇혔다고 가정하자. 이 때 생존 확률을 높이기 위해 신경 써야 할 것들은 무엇 일까?</p>

집단 문제 해결(2)	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 활동 참고 자료에 제시된 4가지 질문을 보고, 토의 과정을 거친 후 각자의 생각을 개인별로 작성해 보자.

고령지 농업	
수족관 수초	
BTB 용액 색 변화	
밀폐된 공간	

2 토의 과정에서 나 또는 친구가 설명한 내용 중 가장 논리적이라고 생각되는 것을 써 보자.

3 위 4가지 질문 중 가장 내 생활과 가깝게 연결되어 있다고 생각되는 문제와 그렇게 생각한 까닭을 써 보자.

- 가장 내 생활과 연관된 문제는?
- 그 까닭은?

■ 활동 참고 자료 (문제마다 각 한 장으로 확대 인쇄)

식물의 호흡과
광합성 생각 나누기

문제 1 [고랭지 농업]

높고 평탄한 지형인 고랭지에서 배추를 재배하면 평지에서 재배할 때보다 생산량이 많다. 그 까닭은 무엇일까?

(힌트 온도와 호흡량과의 관계)

식물의 호흡과
광합성 생각 나누기

문제 2 [수족관 수초]

수족관에 수초를 많이 넣을수록 열대어가 살아가는 데 유리할까?

식물의 호흡과
광합성 생각 나누기

문제 3 [BTB 용액 색 변화]

푸른색 BTB 용액이 노란색이 될 때까지 숨을 불어 넣은 후 그림과 같이 장치하고 햇빛이 비치는 창가에 두면 A, B, C 의 BTB 용액 색깔은 어떻게 될까?

(**힌트** BTB 용액은 실험 전에는 푸른색, 숨을 불어 넣으면 노란색이 된다.)

식물의 호흡과
광합성 생각 나누기

문제 4 [밀폐된 공간]

자연재해가 발생해서 식물이 많은 밀폐된 공간(빛이 들어오지 않음)에 많은 사람들이 갇혔다고 가정하자. 이때 생존 확률을 높이기 위해 신경 써야 할 것들은 무엇일까?

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	식물의 호흡								
		가. 짝 인터뷰하기 (40)			나. 둘 가고 둘 남기 (30)			다. 칠판 나누기 발표하기 (30)		
		30	20	10	40	30	20	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부능력 및 특기사항
가	상	식물의 호흡과 관련된 문제를 짝 인터뷰를 통해 해결하는 과정에 적극적으로 참여하였으며 짝의 생각을 모둠원에게 전달하였다.
	중	식물의 호흡과 관련된 문제를 짝 인터뷰를 통해 해결하는 과정에 참여하여 짝의 생각을 모둠원에게 전달하였다.
	하	식물의 호흡과 관련된 문제를 짝 인터뷰를 통해 해결하는 과정에서 자신과 짝의 생각을 전달하는 것을 어려워하였다.
나	상	둘 가고 둘 남기 과정에서 상대방의 의견을 경청한 후 자신의 의견을 말할 수 있었다.
	중	둘 가고 둘 남기 과정에서 상대방의 의견을 듣기보다 자신의 의견을 말하는 데 적극적이었다.
	하	둘 가고 둘 남기 과정에서 상대방과 의견을 교환하는데 적극적이지 않았다.
다	상	토의를 통해 찾은 문제 해결 방법을 본인의 언어로 표현할 수 있으며, 그 내용이 논리적이었다.
	중	토의를 통해 찾은 문제 해결 방법을 본인의 언어로 표현할 수 있었다.
	하	토의를 통해 찾은 문제 해결 방법을 본인의 언어로 표현할 수 없었다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

식물의 광합성	
식물의 호흡	
식물의 광합성과 호흡의 관계	

② 자기 평가하기

- ☞ 수업 활동을 통해 새롭게 알게 된 것을 써 보자.



- ☞ 수업 활동을 통해 내가 성장한 부분을 써 보자(내용 측면 외).



- ☞ 수업 활동을 통해 깨달은 나의 부족한 부분을 써 보자(내용 측면 외).



③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

- ☞ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

13

V. 동물과 에너지 01. 생물의 구성 단계

생물의 구성

학습 목표 • 생물의 유기적 구성 단계를 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 식물과 동물의 구성 단계를 직접 관찰하기는 어렵지만 단순하게 개념을 아는 것에서 그치지 않고, 그림과 개념을 작성하여 빙고 카드를 만들면서 학습하고 게임으로 서로 설명하는 과정을 통해 각 구성 단계를 이해하고 스스로 학습의 개념을 확장해 나가게 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 디딤영상을 시청하고, 교과서 확인 질문을 통해 학습 내용을 확인한다.
 - 학생들이 이해하지 못한 부분, 오개념, 질문 등을 확인하여 수업에 참고한다.

활동 1 [모둠 및 개별 활동] 생물의 구성 단계 집합 활동하기

- 디딤영상을 바탕으로 생물의 구성 관련 학습을 모둠별로 진행한다.
- 모듬원 모두가 했을 때 교사는 개별 질문으로 확인하고 3급 정교사를 만든다.

활동 2 [모듬 활동] <이미지 빙고 게임> 카드 만들기

- 동물과 식물의 구성 단계에 따른 이미지 빙고 카드를 제작한다.

활동 3 [모듬 활동] <이미지 빙고 게임>

- 모듬별로 규칙에 따라 이미지 빙고 게임을 진행한다.
- 둘 가고 둘 남기를 통해 다른 모듬의 빙고 게임도 함께 진행한다.

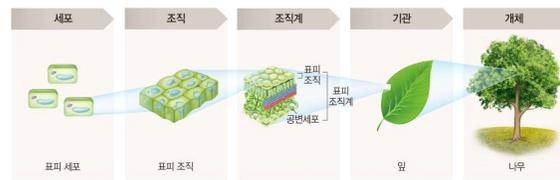
1 생물의 구성 단계

다세포 생물은 세포 → 조직 → 기관을 거쳐 독립된 개체를 이룬다.

세포	생물을 이루는 기본 단위이다.
↓	
조직	모양과 기능이 비슷한 세포들이 모여 하나의 조직을 이룬다.
↓	
기관	여러 조직이 모여 특정한 형태를 가지고 고유한 기능을 수행하는 기관을 이룬다.
↓	
개체	여러 기관(기관계)이 모여 독립적으로 생명 활동을 하는 개체를 이룬다.

2 식물의 구성 단계

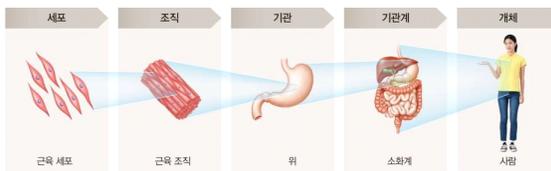
세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체



조직계는 식물에만 있는 단계로, 여러 조직이 모여 일정한 기능을 한다.

3 동물의 구성 단계

세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체



기관계는 동물에만 있는 단계로, 서로 연관된 기관들이 모여 복잡한 기관계를 이루며, 일정한 기능을 한다.

4 동물의 기관계

동물은 체계적으로 이루어진 기관계가 있어 소화, 호흡, 배설, 순환과 같은 생명 활동을 수행한다.

기관계	기능
소화계	음식물의 소화와 영양소의 흡수
순환계	산소, 이산화 탄소, 영양소, 노폐물 등을 운반
호흡계	산소와 이산화 탄소의 기체 교환
배설계	체내에서 발생한 노폐물의 배설

활동 Tip

- 빙고 게임 활동을 '생물의 구성 단계'뿐만 아니라 단원 마무리의 정리 활동으로도 진행할 수 있다.
- 학습 내용이 많지 않아 다짐영상 대신 교과서를 읽어보는 활동으로 대체할 수 있다.

수업 열기

활동 1 생물의 구성 단계 집합 활동하기

준비물	교과서, 필기도구, 검색용 노트북 또는 휴대폰, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 교과서를 바탕으로 제작된 활동지를 배부하고 모둠별로 협력하여 진행하도록 한다. 2 모둠원 모두가 활동지를 통한 수업을 마무리하면 교사에게 1인 1확인 질문을 받고, 통과하는 모둠은 3급 정교사 활동을 한다. 3 모둠별 학습이 끝나면 포스트잇을 이용하여 식물과 동물에 존재하는 각 구성 단계별 종류를 모두 찾아서 붙이고 해당 구성 단계별로 분류한다.* 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 포스트잇에 구성 단계별 식물과 동물의 종류를 교과서뿐만 아니라 검색을 통해 적도록 유도하여 빙고 게임 카드의 개수를 늘려 갈 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> 교과서를 참고하거나 인터넷 검색이 가능하다면 검색뿐만 아니라 디딤영상 시청까지 열린 환경에서 학생들이 주어진 과제를 수행할 수 있도록 한다. 	

활동지 ① 활용

활동 2 <이미지 빙고 게임> 카드 만들기

수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 A3 종이(또는 4절지)를 3장 정도를 부여하고, 그림처럼 8등분하여 빈 카드를 만든다.* <div data-bbox="451 1347 1117 1655" style="border: 1px solid black; height: 145px; width: 410px; margin: 10px auto;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 2 앞면에는 해당하는 생물의 구성 단계에 대한 그림을 그리도록 하고, 뒷면에는 그림에 대한 설명(구성 단계 내용, 우리 몸에서의 역할)을 쓴다.* 3 조커는 2개 정도로 구성하도록 하며 조커의 역할을 모둠 내에서 결정하도록 한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 종이의 개수는 제한을 두지 않는다. 단, 최소 24개의 카드를 제작할 수 있도록 지도만 한다. 필요하다면 더 제공하여 카드의 개수를 늘려도 된다.</p> <p>☆ 기관계에도 소화계, 순환계, 호흡계 등으로 구분되므로, 기관계의 종류를 포함하여 카드를 다양하게 만들 수 있도록 지도한다.</p>
-------	---	---



유의점

- 활동 1에서 포스트잇을 이용하여 많이 검색한 구성 단계별 종류를 이용하여 빙고 카드를 많이 만들어야 학생들이 게임을 원활하게 진행할 수 있다.
- 모둠원이 4명이라고 가정할 때 한 사람당 5장 정도의 카드를 제작하면 된다.
- 간단한 샘플을 만들어 제시하면 어수선�함을 줄일 수 있다.

활동 3 <이미지 빙고 게임>

준비물

활동지

수업 활동

- ① 자신이 속한 모둠에서 만든 빙고 카드를 이용하여 빙고 게임을 진행한다.*

이미지 빙고 게임 규칙

1. 각각 만든 빙고 카드의 '생물의 구성 단계' 종류를 하나의 용어 판에 정리한다.*
2. 용어 판에서 맘에 드는 단어를 골라서 빙고 판을 만든다.
3. 한 명씩 돌아가면서 카드 더미에 있는 빙고 카드를 들고, 상대방에게는 앞면의 그림을, 자신은 뒷면의 용어에 대한 설명을 읽어 준다.
4. 친구가 읽어 주는 용어에 대해서 자세히 듣고 구호를 외치고 해당 용어를 맞춘다.
 - 용어를 맞추게 된다면 해당 빙고 카드를 가지게 된다.
 - 모둠원 전원이 설명한 용어가 자신의 빙고 판에 있다면 색칠을 한다.
5. 빙고가 먼저 완성되는 사람이 나오면 게임은 종료한다.
 - 용어를 가장 많이 맞추어 카드를 가장 많이 가지고 있는 사람이 1등
 - 빙고를 먼저 완성한 사람이 2등
6. 조커의 경우 모둠원이 협의한 내용대로 진행한다.

- ② 둘 가고 둘 남기를 5분씩 2번을 하여 모두가 다른 모둠이 만들어 놓은 빙고 카드 게임을 할 수 있도록 한다.

활동 Tip

* 교사는 끊임없이 이동하면서 학생들과 상호 작용을 한다.

* 교사가 필요하다고 생각된다면 직접 용어 판을 제작하여 제시할 수도 있다.

활동지 ② 활용

개별 활동지 ①

생물의 구성 단계	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 중요한 과학 개념 정리하기

- 교과서를 읽어 보면서 QUIZ 1~2에 답해 보자.

□는 생물을 구성하는 구조적·기능적 기본 단위이다. 토끼, 사람 등 다세포 생물은 많은 수의 세포들이 모여 여러 단계를 거치면서 점점 복잡해지는 구조로 되어 있다. 모양과 기능이 비슷한 세포가 모여 □을 이루고, 여러 조직이 모여 특정한 기능을 나타내는 □을 형성한다. 동물의 기관에는 위, 심장, 콩팥, 폐 등이 있다. 특히 동물은 연관된 기능을 하는 기관들이 모여 일정한 역할을 담당하는 □를 구성한다.

동물을 구성하는 기관계에는 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 등이 있다. 동물은 기관계의 작용에 의해 산소와 영양소를 받아들여 에너지를 얻고 노폐물을 배설하는 등 다양한 생명 활동을 한다. 이와 같이 동물은 세포, 조직, 기관, 기관계의 단계를 거쳐 독립된 개체가 된다.

한편 식물은 모양과 기능이 비슷한 세포가 모여 조직을 이루고, 연관된 기능을 하는 조직이 모여 □를 형성한다. 각각의 기능을 담당하는 조직계가 모여 기관이 되는데, 식물의 기관에는 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 열매 등이 있다. 이와 같이 식물은 세포, 조직, 조직계, 기관의 단계를 거쳐 독립된 개체가 된다.

[QUIZ]

Q1. 동물의 구성 단계를 써 보자.
예시답 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체

Q2. 식물의 구성 단계를 써 보자.
예시답 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체

2 배운 내용 확인하기

- (1) 생물의 구성 단계 중 모양과 기능이 비슷한 세포들의 모임은 **조직** (이)다.
- (2) 다음은 우리 몸을 이루는 구성 단계의 예를 나타낸 것이다.

근육 세포 → 근육 조직 → 심장 → 순환계 → 개체

다음의 구성 단계를 위와 같이 완성해 보자.

신경 세포 → **신경 조직** → 위 → **소화계** → 개체

개별 활동지 ②

이미지 빙고 게임	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 이미지 빙고 판

2 용어 알아보기

(1) 위 1번 빙고에서 사용된 용어 중에서 세 개의 용어를 선택한 후, 그 용어의 뜻을 써 보자.

· 용어: · 뜻:	· 용어: · 뜻:	· 용어: · 뜻:
---------------	---------------	---------------

(2) 위 (1)에서 선택한 세 가지 용어를 이용하여 한 문장으로 만들어 보자.

| 활동 2~3 평가 기준 |

모둠명	이름	〈이미지 빙고 게임〉 카드 제작 및 게임하기								
		가. 빙고 카드 재료 찾기 (30)			나. 빙고 카드 제작하기 (40)			다. 잡지 만들기 모둠 점수 (30)		
		30	20	10	40	30	20	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
가	상	생물의 구성 단계에 대한 학습을 모두 진행하였으며, 단계별 종류를 5개 이상 찾았다.
	중	생물의 구성 단계에 대한 학습을 모두 진행하였으며, 단계별 종류를 3~4개를 찾았다.
	하	생물의 구성 단계에 대한 학습을 모두 진행하였으며, 단계별 종류를 2개 이하 찾았다.
나	상	생물의 구성 단계에 따른 종류를 창의적인 그림과 용어를 함께 카드로 작성하였다.
	중	생물의 구성 단계에 따라 종류를 그림과 용어를 함께 카드로 작성하였다.
	하	생물의 구성 단계에 따라 종류를 용어에 맞게 그림을 작성하지 못하였다.
다	상	자기 역할을 잘 수행하고, 모둠원과 협력하여 게임을 정확하게 수행하였다.
	중	자기 역할은 수행하였으나, 구성 단계 종류를 구분하여 게임을 수행하였다.
	하	자기 역할이 미숙하였으며, 구성 단계 종류를 잘 구분하지 못하였다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

이미지 빙고 게임 카드를 만들며 새롭게 알게 된 것	
이미지 빙고 게임에서 가장 인상 깊었던 부분	
나의 몸 일부를 바탕으로 생물의 구성 단계 써 보기	

② 자기 평가하기

- 👁️ 오늘 한 활동에서 나의 역할을 쓰고, 참여 정도에 O표를 해 보자.
나는 () 역할을 (매우 적극적, 적극적, 소극적, 매우 소극적)으로 했습니다.
- 👁️ 나와 의견이 다른 친구와 협업하기 위해서 가장 중요한 것은 무엇일지 써 보자.

✍️ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? ✍️ _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

14

소화

학습 목표

- 영양소의 소화 과정을 소화 효소와 관련지어 설명할 수 있다.
- 영양소가 흡수되어 온몸의 세포로 이동하는 과정을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 소화 전체 과정의 개념을 ‘설명하기 - 설명 듣기 - 정리하기’ 활동으로 알아보고, 정리한 내용을 바탕으로 직접 소화 기관을 그려본 후, 전체적인 내용을 Tarsia 퍼즐로 파악한다. 영양소 중 하나를 선택해 각 영양소가 어떻게 우리 몸에서 소화되고 흡수되는지 전체적인 내용을 기행문 형식으로 써 보면서 소화와 흡수의 전체적인 맥락을 이해해 보도록 한다.

▶ 활동 차시

- 6차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [모둠 활동] 소화 미니북 만들기

- 자신이 맡은 소화 기관의 설명 자료를 만들고 다른 소화 기관을 맡은 친구들과 만나 자신의 내용을 설명한다. 친구의 설명을 듣고 내용을 정리한 후 소화 미니북을 완성한다.

활동 2 [모둠 활동] 우리 모듬의 소화 기관 제작하기

- 전지에 소화 기관을 그리고 각 기관에서 일어나는 소화 과정을 표현한다. 활동 1에서 자신이 맡지 않은 소화 기관에 대해 정리를 말도록 한다.

활동 3 [모듬 활동] Tarsia 퍼즐 만들기

- Tarsia 퍼즐을 함께 맞추면서 소화 내용을 정리한다.

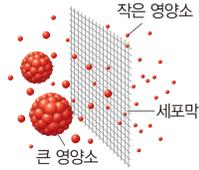
활동 4 [모듬 활동] 여행을 떠나요

- 단백질, 탄수화물, 지방 중 하나의 영양소를 선택하여 몸속 여행을 하는 과정을 기행문 형식으로 써 본다.

1 소화(1)

(1) 소화: 음식물 속의 영양소가 분해되는 과정

① 소화의 필요성: 우리 몸에서 영양소를 이용하려면 영양소가 세포 안으로 흡수될 수 있을 만큼 작은 크기로 분해되어야 한다.



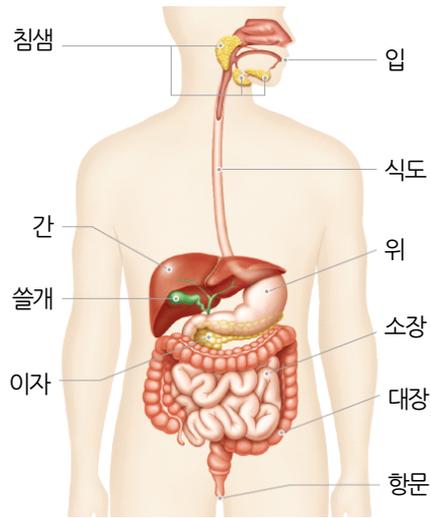
② 소화 효소: 탄수화물, 단백질, 지방 등 영양소를 화학적으로 분해한다.

(2) 소화 기관: 입, 식도, 위, 간, 이자, 소장, 대장 등의 소화 기관으로 구성

① 소화관: 음식물이 이동하는 통로 예) 입, 식도, 위, 소장, 대장

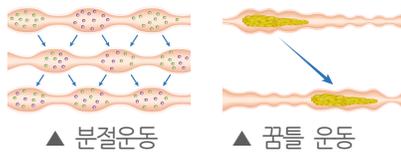
② 소화샘: 소화액을 분비 예) 침샘, 위샘, 이자, 췌장

1 소화(2)



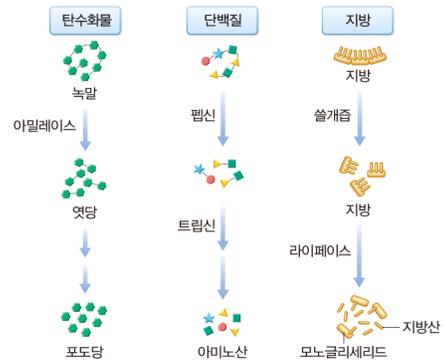
2 소화의 종류

(1) 기계적 소화: 음식물의 크기를 작게 하거나 소화액과 음식이 잘 섞이도록 하는 작용 예) 씹는 운동(저작 운동), 꿀뜰 운동, 분절운동



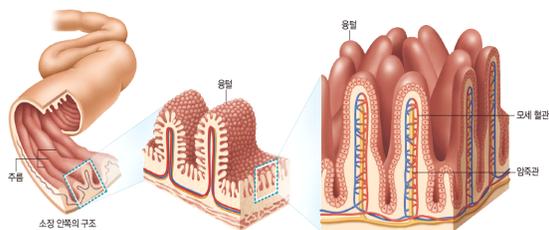
(2) 화학적 소화: 소화 효소의 작용으로 영양소를 화학적으로 분해하는 작용

3 영양소별 소화 과정



4 영양소의 흡수와 이동(1)

(1) 영양소의 흡수: 소화된 영양소는 용털의 상피 세포를 통과하여 체내로 흡수된다.



4 영양소의 흡수와 이동(2)

(2) 흡수된 영양소의 이동: 흡수된 영양소는 심장으로 이동한 후 온몸의 조직 세포로 운반된다.



활동 1 소화 미니북 만들기

<p>준비물</p>	<p>다양한 색깔의 A4 도화지, 흰색 A4 종이, 색종이, 풀, 회전 스테이플러, 활동지</p>					
<p>수업 활동</p>	<p>① 모둠 내에서 4가지 주제가 적혀 있는 종이 중 하나를 뽑아 주제를 선정하게 한다.</p> <table border="1" data-bbox="386 549 1144 691"> <tr> <td>입과 위에서의 소화</td> <td>소장에서 소화</td> <td>대장에서 소화 및 영양소별 최종 산물</td> <td>영양소의 흡수</td> </tr> </table> <p>② 같은 주제를 뽑은 사람들끼리 모여 앉아 함께 공부하며 자신의 모둠 친구들에게 설명해 줄 설명 자료를 A4 종이를 반으로 자른 종이에 개별적으로 만든다.</p> <p>③ 자신이 만든 설명 자료로 설명 연습을 한다.*</p> <p>④ 원래 모둠으로 돌아와 4가지 주제를 돌아가면서 설명하고 친구들의 설명을 활동지에 간단히 연필로 메모한다.</p> <p>⑤ 설명을 모두 듣고 메모한 내용과 교과서를 동시에 보면서 구체적으로 내용 정리를 한다. 이때 이해가 잘되지 않는 부분에 대해서는 해당 주제를 맡은 친구에게 질문하면서 해결한다.*</p> <p>⑥ 원하는 색깔의 A4 도화지와 색종이를 고르고 자신만의 소화 미니북을 완성한다.</p>	입과 위에서의 소화	소장에서 소화	대장에서 소화 및 영양소별 최종 산물	영양소의 흡수	<p>활동 Tip</p> <p>★ 다른 친구의 설명을 들으면서 보충할 내용을 조언해 주거나 틀리게 설명하는 부분을 다시 알려 준다.</p> <p>★ 자신의 모둠에서 해결이 안 되는 부분이 있으면 다른 모둠에 가서 배워 와도 된다.</p>
입과 위에서의 소화	소장에서 소화	대장에서 소화 및 영양소별 최종 산물	영양소의 흡수			
		<p>활동지 ① 활용</p>				

활동 2 우리 모듬의 소화 기관 제작하기

준비물

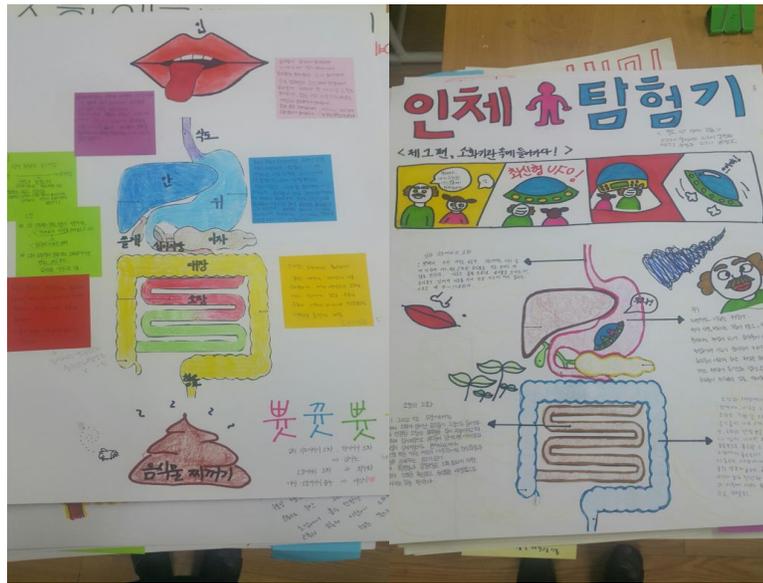
사인펜, 매직펜, 색연필, 전지, 소화 기관 그림, 포스트잇, 활동지

- ① 전지에 사람의 모습을 그린 후 소화 기관 그림을 알맞은 위치에 붙인다.
- ② 각 기관에서 일어나는 소화 및 흡수 과정을 간단하게 정리한다. 이때 활동 1에서 자신이 말지 않은 부분을 정리한다.
- ③ 결과물에 어울리는 제목도 맨 위에 적도록 하고 가장 아랫부분에 모듬원이 각자 어떤 내용을 정리했는지도 써 본다.
- ④ 모든 모듬이 작성하고 난 후 모듬마다 돌아가면서 결과물을 가지고 발표하도록 한다. 발표할 때에는 자신이 정리한 부분을 직접 발표하도록 하여 모듬원 모두가 발표에 참여하도록 한다.
- ⑤ 다른 모듬의 발표를 들으면서 보완할 부분과 수정할 부분을 포스트잇에 적어 둔다.*
- ⑥ 모든 모듬의 발표가 끝나면 적어 놓은 포스트잇을 해당 모듬에 가져다준다.
- ⑦ 친구들이 적어 준 포스트잇을 바탕으로 우리 모듬의 소화 기관 결과물을 수정 보완하도록 한다.

활동 Tip

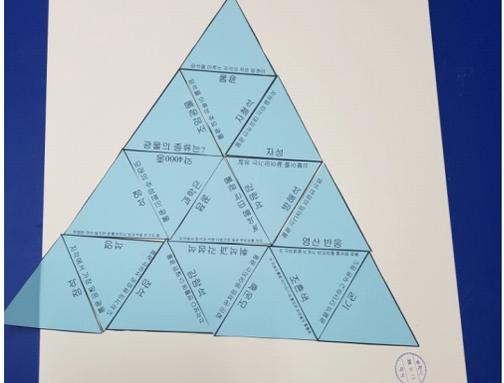
★ 수정 및 보완할 내용은 모듬 내에서 서로 의논한 후 상호 조율된 의견을 쓰도록 한다.

수업 활동



활동지 ② 활용

활동 3 Tarsia 퍼즐 만들기

<p>준비물</p>	<p>Tarsia 퍼즐 출력물, 가위, 풀, 전지, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 교사는 미리 Tarsia 프로그램을 이용해 퍼즐을 만들어 출력한다.* ② 모듬에 Tarsia 퍼즐 세트를 주어 접하는 면의 문제를 풀어 답을 찾아가 일정한 도형을 맞추도록 한다.*</p> 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ Tarsia 프로그램은 구글에서 무료로 다운받아 사용할 수 있다.</p> <p>☆ 활동 1에서 만든 미니북이나 활동 2에서 만든 우리 모듬의 소화 기관을 보면서 퍼즐을 풀도록 한다. Tarsia 퍼즐을 미리 만들어 놓지 않고 빈 삼각형을 준 후 문제와 답을 쓰면서 퍼즐을 모듬별로 만들어 보게 하고 다른 모듬과 퍼즐을 바꾸어 풀 수 있도록 해도 좋다.</p>

활동지 ③ 활용

활동 4 여행을 떠나요

<p>준비물</p>	<p>원고지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 단백질, 탄수화물, 지방 중 하나의 영양소를 고른 후 그 영양소가 입에서부터 소화되는 전체적인 과정을 기행문 형식으로 글짓기를 한다.* ② 모듬 친구들과 돌아가며 글짓기를 읽어보고 친구들의 잘한 부분과 수정할 부분에 대해 서로 조언해 준다.</p> 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 개인별로 기행문을 작성하여 수행 평가로 활용해도 좋고 모듬별로 기행문을 전지에 작성하여 서로 읽어가며 동료 평가를 해도 좋다.</p>

소화 미니북 만들기

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 나의 주제를 써 보자.

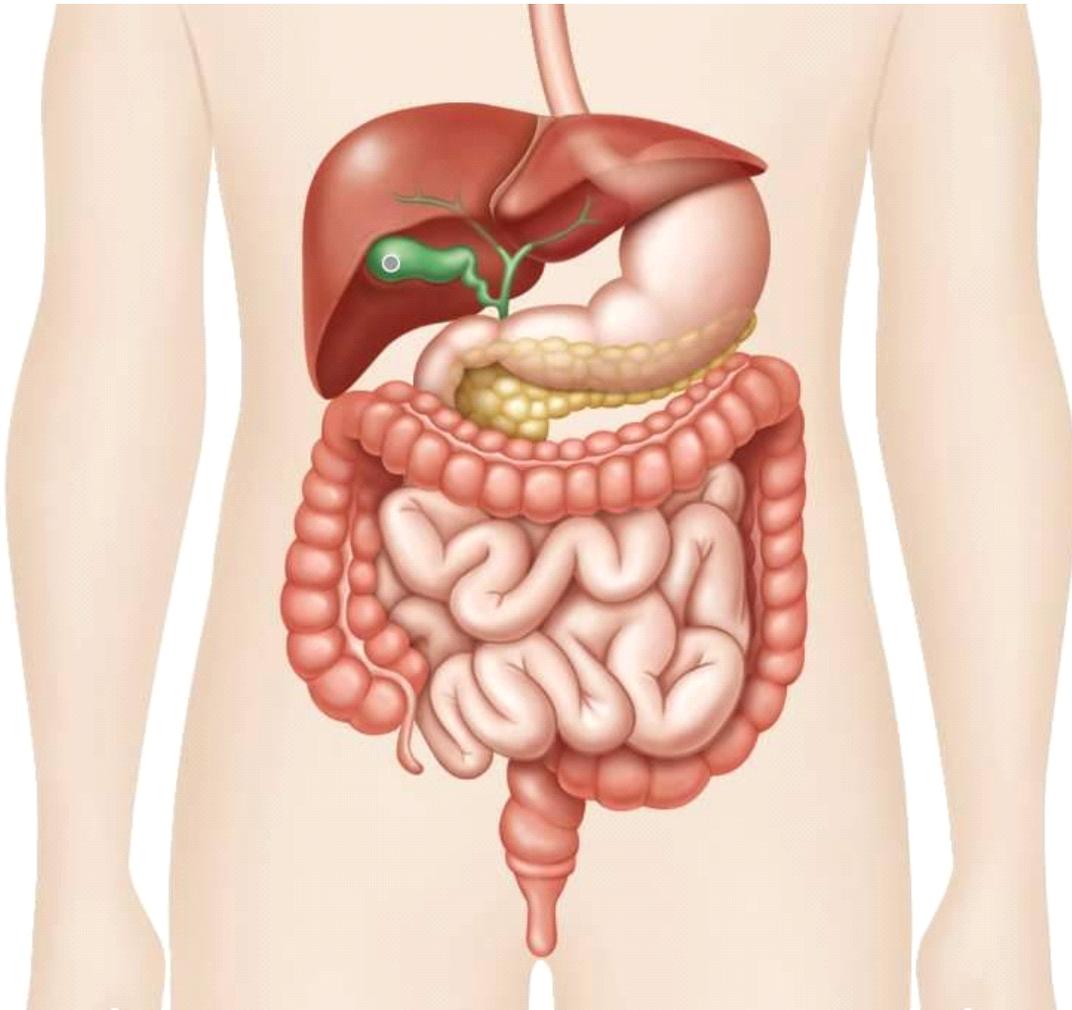
2 친구들에게 설명할 설명 자료를 만들어 보자.



우리 모듬의 소화 기관 제작하기

모듬원

- 인체를 전지에 그린 후 아래 소화 기관을 잘라 붙인 다음 각 기관에서 일어나는 소화 및 흡수 과정을 정리해 보자.
 - ✧ 이 소화 기관을 직접 전지에 그려도 된다.

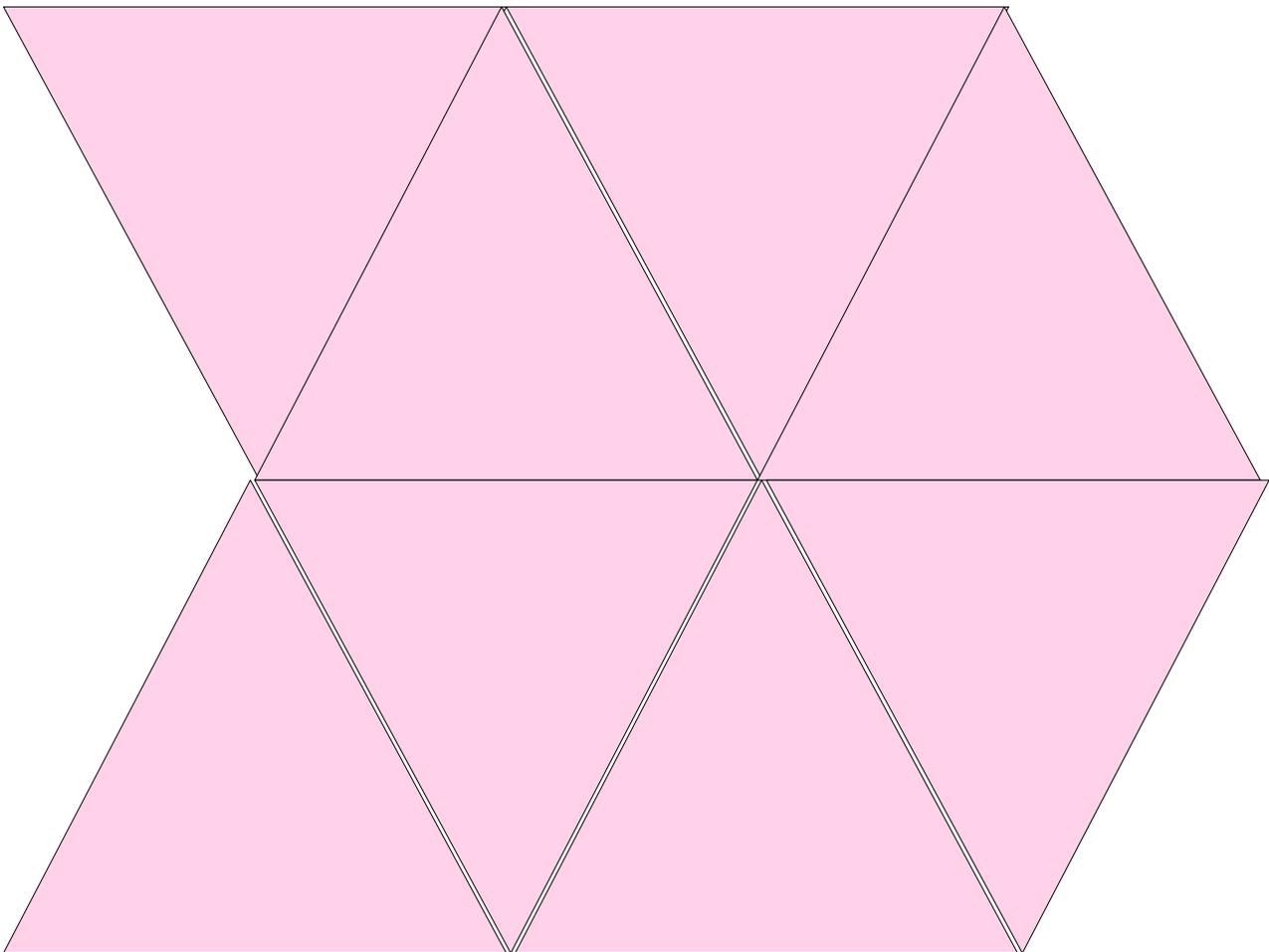


모둠 활동지 ③

✦ 필요한 삼각형 개수만큼 인쇄한다. 또는 확대하여 인쇄 후 사용한다.

Tarsia 퍼즐 만들기	모둠원		
---------------	-----	--	--

- ① 삼각형을 오린 후 조합하여 원하는 도형을 만드세요.
- ② 접하는 선에 각각 문제와 답을 쓰세요.



수업 평가하기

| 활동 1, 2, 4 평가 기준 |

모둠명	이름	가. 소화 미나복 만들기 (40)			나. 우리 모듬의 소화 기관 제작하기 (40)			다. 여행을 떠나요 (20)		
		40	30	20	40	30	20	20	15	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
가	상	입, 위, 소장, 대장의 소화 작용과 영양소별 최종 산물을 설명할 수 있었다.
	중	입, 위, 소장, 대장의 소화 작용과 영양소별 최종 산물 중 3~4가지만 설명할 수 있었다.
	하	입, 위, 소장, 대장의 소화 작용과 영양소별 최종 산물 중 1~2가지만 설명할 수 있었다.
나	상	사람의 소화 기관에서 일어나는 소화 및 흡수 과정의 그림을 그리고 모듬별 토의 과정을 통해 수정할 부분을 적극 수용하여 반영하였다.
	중	사람의 소화 기관에서 일어나는 소화 및 흡수 과정의 그림을 일부 그리고, 모듬별 토의 과정을 통해 수정할 부분을 일부 수용하여 반영하였다.
	하	사람의 소화 기관에서 일어나는 소화 및 흡수 과정의 그림을 제대로 그리지 못하였지만, 모듬별 토의 과정을 통해 대부분 수용하여 반영하였다.
다	상	단백질, 탄수화물, 지방 중 1개의 영양소를 골라 선택한 영양소의 소화 과정을 기행문으로 작성하고, 친구들끼리 수정할 부분을 서로 조언하여 완성하였다.
	중	단백질, 탄수화물, 지방 중 1개의 영양소를 골라 선택한 영양소의 소화 과정을 기행문으로 작성하였지만, 친구들끼리 수정할 부분을 서로 조언하지 못하였다.
	하	단백질, 탄수화물, 지방 중 1개의 영양소를 골라 선택한 영양소의 소화 과정을 기행문으로 시간 내에 작성 완료하지 못하였다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

오늘 배운 내용	
가장 중요한 것	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	입과 위에서의 소화 작용을 설명할 수 있는가?			
	소장에서의 소화 작용을 설명할 수 있는가?			
	대장에서의 소화 및 영양소별 최종 산물을 설명할 수 있는가?			
	영양소의 흡수를 설명할 수 있는가?			
활동 참여도	소화 미니북 만들기에 적극적으로 참여하였는가?			
	우리 모듬의 소화 기관 제작하기 활동에 적극적으로 참여하였는가?			
	Tarsia 퍼즐 만들기 활동에 적극적으로 참여하였는가?			
	여행을 떠나요 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

👉 오늘 나의 활동을 돌아보면  _____

③ 모듬 평가하기

우리 모듬 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

👉 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

15

V. 동물과 에너지 03. 순환 ~ 04. 호흡

심장과 폐 해부

학습 목표 • 심장, 폐의 구조와 기능을 해부를 통해 확인할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

• 심장이 근육으로 이루어진 기관이라는 것과 좌심실의 벽이 다른 곳보다 두껍다는 것을 그림으로 관찰하고, 이를 통해 좌심실에서 출발하는 혈액이 많은 힘을 받아 온몸을 돌 수 있음을 예측하게 한다. 또한 혈액 순환 경로를 단순히 외우는 것이 아니라 심장의 구조를 근거로 하여 설명할 수 있게 한다. 해부가 체험 학습에 머물지 않도록 심장, 폐의 구조와 기능을 그림 관찰 및 토의토론으로 예상할 수 있게 하고, 해부를 통해 해당 구조와 기능을 확인하게 한다.

▶ 활동 차시

• 4차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 준비해 시기에 맞춰 제공한다.

▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.

▶ **디딤영상 내용**

• 디딤영상은 활동 2의 전과 후에 총 2번 제공한다.

• 해부 실험 전 실험 과정 영상, 해부 실험 후 구조 확인 영상을 제공하여 이해를 돕는다.

활동 1 [모둠, 전체 및 개별 활동] 심장 그림 관찰하기

• 심장 그림을 관찰한 결과를 토의를 통해 의견을 나눈다.

활동 2 [모둠 활동] 돼지 심장 해부 실험하기

• 돼지 심장 해부를 통해 구조를 관찰하고 활동 1의 내용과 연결짓는다.

활동 3 [개별 활동] 심장 구조 테스트

• 심장의 구조를 이해했는지 확인한다.

활동 4 [모둠 활동] 폐 실험 및 심장과 비교하기

• 폐 구조 그림과 폐 모형을 비교하며 구조를 관찰한 뒤, 시범 실험으로 폐 해부를 실시하고, 심장과 폐의 차이점을 토의를 통해 찾는다.

해부 실험 전 ① 심장 해부 관찰 포인트

- (1) 심장 앞뒤 구별
- (2) 각 명칭
- (3) 혈관 찾기
- (4) 심실 두께 비교
- (5) 판막 찾기

해부 실험 전 ② 명칭 표기



해부 실험 전 ③ 혈액의 흐름 빨대로 표현



해부 실험 후 ① 관찰 포인트에 따른 구조 설명



해부 실험 후 ② 혈액 흐름 설명



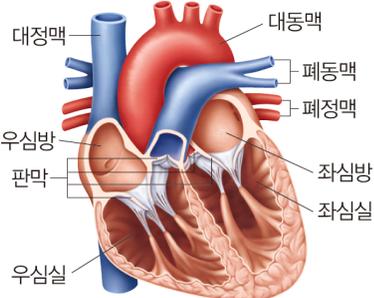
해부 실험 후 ③ 심장 구조 명칭 및 혈관 명칭 정리



활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 심장 그림 관찰하기

<p>준비물</p>	<p>심장 구조 그림, A4 종이(이면지 활용 가능), 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>① 심장 그림 관찰(원래 모둠) (10분)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 심장 그림만 보고 관찰한 결과만으로 평가 이루어짐을 안내한 후, ‘(1) 심장이 내 몸에서 하는 역할이 뭘까? (2) 왜 혈액이 순환해야 할까?’를 소화와 연결지어 두 가지의 문제를 제시한다.* - 심장 그림 모둠별 1장, A4 종이(이면지) 개별 1장씩을 나누어 주고, 그림을 보면서 알아낼 수 있는 것들을 기능과도 관련시켜 최대한 많이 적을 수 있도록 한다. (7분+3분)* <p>② 심장 그림 관찰(다른 모둠) (5분)</p> <ul style="list-style-type: none"> - +1, 2, 3(모둠별 1번 학생은 +1모듬의 1번 자리, 2번 학생은 +2모듬의 2번 자리, 3번 학생은 +3번 모듬의 3번 자리, 4번 학생은 고정)으로 움직여 다른 모듬원과 관찰한 내용을 나눈다. <p>③ 심장 그림 관찰(원래 모듬) (5분)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원래 모듬으로 돌아와서 서로 알아온 내용을 나눈다. 이때 가급적 종이를 보고 베끼지 않고, 말로 서로 설명할 수 있도록 한다. 수업 마지막 단계에서 미리 작성된 것을 보지 않고, 알아낸 것들을 평가지에 적어서 제출해야 함을 강조한다. <p>④ 개별 평가 (5분)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 책 및 관찰 기록지를 참고하지 못하도록 하고, 개별 활동지를 나누어 준다. 가장 의미가 있다고 생각되는 내용을 5가지씩 적게 한다. 모듬으로 앉아 있는 상태이고, 테이블 가운데에 심장 그림을 두고, 그림을 보며 관찰 내용을 적는다. 다른 학생들끼리 서로 보지 않도록 주의를 준다. <p>⑤ 심장 구조 관찰 해설 (5분)</p> <p>학생들이 놓친 부분이나 중요한 부분을 설명한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 예 1. 위아래의 차이는 ‘근육이 많이 있고 없고’이다. 근육이 많은 부분은 혈액을 펌프질해서 내보내기 위한 곳이므로 심실은 혈액을 내보내는 곳이다. 예 2. 심장의 좌우 색깔이 다르게 표현된 것은 ‘산소가 많고 적고’이다. 어느 색깔이 산소가 더 많은 것인가? 예 3. 심장 좌우를 비교했을 때, 가장 두꺼운 벽을 가진 부분이 좌심실이다. 좌심실 벽이 가장 두껍다. 근육이 많다. 그러면 좌심실에서 나가는 혈액은 어디로 갈까? <p>⑥ 다음 시간에는 심장 해부를 진행할 예정임을 안내한 뒤, 해당 디딤영상을 업로드했음을 예고한다.</p> </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center; margin-left: 10px;">  </div> </div>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ 관찰 시점과 결과를 공유하여 학생들이 관찰만으로도 많은 정보를 알 수 있다는 확신이 가질 수 있게 [원래 모듬 → 다른 모듬 → 원래 모듬] 의견 교환 과정을 설계하여 반 전체의 의견 교환 및 협업이 일어나도록 한다. 이때 책을 참고하지 않도록 하고, 오로지 관찰과 토의로만 활동이 이루어질 수 있도록 한다. ★ 시간 운영: 7분을 먼저 준 후, ‘아직 많이 못 찾았네~ 3분 더 줄게.’ 라고 하여 총 10분 동안 활동할 수 있게 하되, 교사는 모듬을 순회하며 심장을 위아래, 좌우로 나누어 특징을 잡을 수 있도록 조언한다.
<p>활동지 ① 활용</p>		

활동 2 돼지 심장 해부 실험하기

<p>준비물</p>	<p>돼지 심장(모듬별 1개), 접시, 일회용 장갑, 빨대(빨간색, 파란색), 식칼</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 심장의 앞뒤를 설명한 후, 절개하여 심장 내부 구조를 설명한다.* ② 동맥혈은 빨간색 빨대, 정맥혈은 파란색 빨대로 하여 혈액 흐름을 설명한다.* ③ 학생들에게 구조를 익힐 시간을 주고, 빨대를 꽂아보게 한다. ④ 교사는 순회하며 전체 내용을 확인하고 정비한다. ⑤ 해부 실험 내용을 다시 볼 수 있도록 정리 영상을 업로드했음을 알려 준다. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>심장의 앞면</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>심장의 뒷면</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>앞에서 봤을 때(오른쪽 위부터 시계 방향으로 좌심방, 좌심실, 우심실, 우심방)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>좌심실 벽이 두꺼운 까닭은? 심장에서 펌프질하여 온몸으로 혈액을 내 보내기 위해서이다.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>온몸으로 나가는 혈액은 산소를 많이 포함하고 있어야 하므로 좌심실에서 나가는 혈액은 폐에서 산소를 많이 가지고 온 혈액, 산소가 많은 혈액은 빨간색 빨대, 산소가 부족한 혈액은 파란색 빨대로 표시한다.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>좌심실과 연결되는 혈관은 혈관벽의 두께가 두껍고 혈관이 넓다. => 대동맥</p> </div> </div>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 돼지 심장은 식용으로 판매되는 썩은 것을 사용하고, 식칼은 교사만 가지고 다니며 심장 절개 과정에서만 사용한다. ❖ 빨대는 길이 기준으로 반으로 자른 사이즈가 적당하다.
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 오늘 수업의 내용으로 해당 활동 진행 중에 개별 테스트할 것임을 예고하여 모두가 적극적으로 실험에 참여하도록 유도한다. • 과학 실무원과 예비 실험을 같이 하고, 학생에게 전달하고자 하는 부분을 공유한 뒤, 수업 시간에 모듬 수의 절반 정도에서 심장 절개 및 주요 부분 설명을 할 수 있게 부탁드리면 수업 진행이 원활해질 수 있다. 	

활동 3 심장 구조 테스트

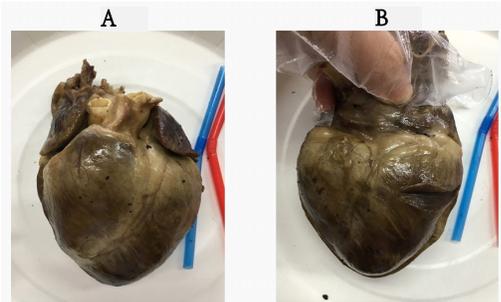
준비물 PPT, 활동지

- ① 활동 1의 채점 결과를 나누어 주고 피드백해 준다. (10분)
- ② 디딤영상에서 제시한 테스트 항목을 다시 알려 주고, 디딤영상 장면을 캡처한 인쇄물을 모듈별로 나누어 준 후 서로 이야기하며 개별 테스트를 준비하도록 한다. (15분)*
- ③ 프리젠테이션(PPT)을 이용하여 심장 앞뒤 구분, 심장 내부 구조와 명칭, 심장 혈관의 구조와 명칭을 테스트한다. (15분)*

활동 Tip

✦ 테스트 과정을 넣어 해부 수업이 단순한 즐길 거리가 되지 않고 진지하게 접근할 수 있도록 한다.

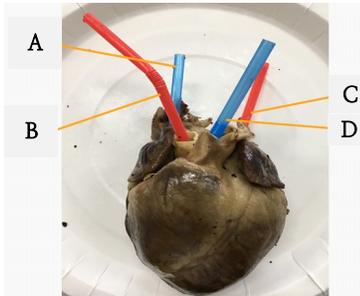
1. 심장 앞뒤 구분



2. 심장 내부 구조와 명칭

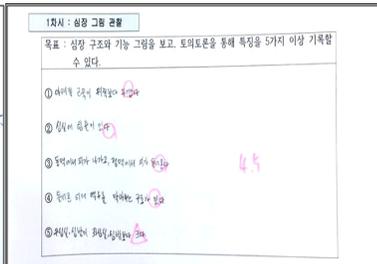
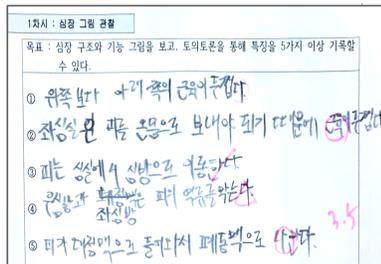


3. 심장과 연결된 혈관의 구조와 명칭



수업 활동

- ④ 활동지 ①을 작성한다.*



✦ 활동지 ①은 활동 1 이후 건너서 채점 및 코멘트를 써 놓는다. 활동 3 시각 시점에 돌려주어 피드백해 주고, 심장 구조 테스트를 한 후 다시 건너 채점한다.

활동지 ① 활용

활동 4 폐 실험 및 심장과 비교하기

준비물

폐 모형, 폐 그림, 돼지 폐(반별 1개), 해부판, 손펌프, 수조, 해부가위

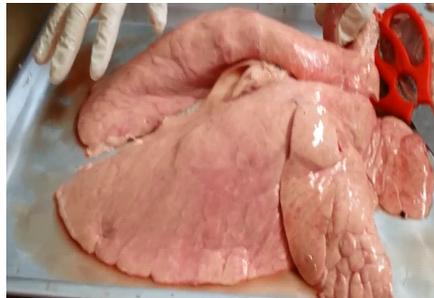
- 1 활동 1의 ① ~ ③과 같은 방법으로 폐 모형-사람-폐 그림을 비교한다.*
- 2 폐 모형(왼쪽 그림)과 폐 그림(오른쪽 그림)의 차이를 찾아보고, 폐의 구조와 특징을 파악한다.



활동 Tip

* 관찰 시점과 결과를 공유하여 학생들이 관찰만으로도 많은 정보를 알 수 있다는 확신을 가질 수 있게 [원래 모둠(4분) → 다른 모둠(4분) → 원래 모둠(4분)] 의견 교환 과정을 설계하여 반 전체의 의견 교환 및 협업이 일어나도록 한다.

- 3 돼지 폐를 이용해 교사가 직접 시범 해부를 한다.



수업 활동

- 4 활동 1의 ① ~ ③과 같은 방법으로 심장과 폐의 차이, 폐 자체의 특징을 찾아본다.
- 5 활동지 ②를 작성한다.

1. 폐 해부 관찰	2. 폐 해부 관찰
<p>목표 : 돼지 폐 해부 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.(특히 심장과 비교하여.)</p> <p>① 폐는 기관지로 들어가 들어갈수록 분지지만 심장은 근육이 수축, 이완을 하면서 <u>움직인다</u>.</p> <p>② 근육이 있다. (사람은 근육이 <u>없다</u>)</p> <p>③ 포개놓았을 때 평평해서 <u>반정체</u>이다.</p> <p>④ 오른쪽과 왼쪽 폐는 각각 <u>경, 2갈래</u> 정맥이 있다.</p> <p>⑤ 폐에 끝까지 작은 <u>숨가</u>가 <u>어디까지나</u> 있다.</p>	<p>목표 : 돼지 폐 해부 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.(특히 심장과 비교하여.)</p> <p>① 폐는 심장과 달리 <u>물</u>에 뜬다.</p> <p>② 폐는 심장과 달리 <u>내 마슴대</u>로 <u>할수</u> 있다. (숨쉬는 거 <u>정말</u>)</p> <p>③ 심장은 근육이 <u>워지</u>지만 폐에는 근육이 <u>없다</u>.</p> <p>④ 폐는 숨쉬면 <u>부푼</u>데 <u>오르</u>면 <u>심장</u>은 <u>그렇지</u> 않다.</p> <p>⑤ 폐는 <u>막</u>으로 <u>뒤덮</u>고 <u>심장</u>은 <u>근육</u>으로 <u>아우</u>려져 있다.</p>

활동지 ② 활용

심장 - 폐 실험

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 [활동 1] 심장 그림 관찰하기

목표: 심장 구조와 기능 그림을 보고, 토의토론을 통해 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

2 [활동 2~3] 심장 해부 관찰 및 테스트

목표: 돼지 심장 해부 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

안전 수칙 이행 및 참여도

(A) 실험 안전 수칙을 지키고, 해부 실험에 적극적으로 참여하였다.

(B) 실험 안전 수칙은 지켰으나, 해부 실험을 방해하였다.

(C) 실험 안전 수칙을 지키지 않았으며 실험을 방해하였다.

심장 - 폐 실험	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

3 [활동 4] 폐 실험

1. 폐 모형 관찰 목표: 폐 모형 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.		
①		
②		
③		
④		
⑤		
2. 폐 해부 관찰 목표: 돼지 폐 해부 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다. (특히 심장과 비교하기)		
①		
②		
③		
④		
⑤		
안전 수칙 이행 및 참여도		
(A) 실험 안전 수칙을 지키고, 해부 실험에 적극적으로 참여하였다.	(B) 실험 안전 수칙은 지켰으나, 해부 실험을 방해하였다.	(C) 실험 안전 수칙을 지키지 않았으며 실험을 방해하였다.

■ 평가 계획 루브릭

심장 및 폐 해부, 토의토론 평가 계획						
평가 항목	배점	A	B	C	D	
심장 실험 활동 1~3	그림 관찰	20	심장 구조와 기능 그림을 보고, 토의토론을 통해 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.	심장 구조와 기능 그림을 보고, 토의토론을 통해 특징을 3~4가지 이상 기록할 수 있다.	심장 구조와 기능 그림을 보고, 토의토론을 통해 특징을 1~2가지 이상 기록할 수 있다.	심장 구조와 기능 그림을 보고, 토의토론을 하였으나 특징을 기록하지 못하였다.
			20점	15점	10점	5점
	심장 해부 관찰	20	돼지 심장 해부 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.	돼지 심장 해부 관찰 후 특징을 3~4가지 기록할 수 있다.	돼지 심장 해부 관찰 후 특징을 1~2가지 기록할 수 있다.	돼지 심장을 해부 관찰하였으나 특징을 기록하지 못하였다.
			20점	15점	10점	5점
	안전 수칙 이행 및 참여도	10	실험 안전 수칙을 지키고, 해부 실험에 적극적으로 참여하였다.	실험 안전 수칙은 지켰으나, 해부 실험을 방해하였다.	실험 안전 수칙을 지키지 않으며 실험을 방해하였다.	-
				10점	7점	4점
폐 실험 활동 4	폐 모형 관찰	20	폐 모형 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.	폐 모형 관찰 후 특징을 3~4가지 기록할 수 있다.	폐 모형 관찰 후 특징을 1~2가지 기록할 수 있다.	폐 모형을 관찰하였으나 특징을 기록하지 못하였다.
			20점	15점	10점	5점
	폐 해부 관찰	20	돼지 폐 해부 관찰 후 특징을 5가지 이상 기록할 수 있다.	돼지 폐 해부 관찰 후 특징을 3~4가지 기록할 수 있다.	돼지 폐 해부 관찰 후 특징을 1~2가지 기록할 수 있다.	돼지 폐를 해부 관찰하였으나 특징을 기록하지 못하였다.
			20점	15점	10점	5점
	안전 수칙 이행 및 참여도	10	실험 안전 수칙을 지키고, 해부 실험에 적극적으로 참여하였다.	실험 안전 수칙은 지켰으나, 해부 실험을 방해하였다.	실험 안전 수칙을 지키지 않으며 실험을 방해하였다.	-
				10점	7점	4점
총점	100	[생물 실험 미응시 대처 방안] 심장 구조 관찰 또는 폐 구조 관찰 항목은 심장 구조 해부 동영상, 폐 실험 해부 동영상 시청 후 특징을 기록하여 상동 기준으로 평가한다. 심장 실험과 폐 실험은 다른 시기에 이루어지므로 미응시한 실험의 안전 수칙 이행, 참여도 항목은 응시한 실험의 점수를 적용한다.				

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

혈액 순환의 원동력은?	
혈액 순환 경로를 설명해 보면?	
폐 구조의 특징은?	

② 자기 평가하기

- ☞ 수업 활동을 통해 새롭게 알게 된 것을 써 보자.



- ☞ 수업 활동을 통해 내가 성장한 부분을 써 보자. (내용 측면 외)



- ☞ 수업 활동을 통해 깨달은 나의 부족한 부분을 써 보자. (내용 측면 외)



③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

- ☞ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

16

V. 동물과 에너지 05. 소화, 순환, 호흡, 배설의 관계

소화, 순환, 호흡, 배설의 관계

- 학습 목표**
- 에너지를 얻는 세포 호흡 과정에서 소화, 순환, 호흡, 배설과 관련하여 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 소화, 순환, 호흡, 배설 과정 중 한 가지가 문제가 될 때 상호 연관성을 그림으로 그리면서 토론하며 시스템적인 사고를 하도록 유도한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 통해 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계, 조직 세포에서의 세포 호흡 과정을 간단히 알아본다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [모둠 활동] 둘 가고 둘 남기 활동하기

- 모둠원끼리 활동지를 확인하고 작성한다. 5분 간격으로 다른 모둠으로 두 명씩 이동한다.

활동 2 [정리 활동] 질문 나누기 활동하기

- 활동지 활동을 한 후 개인 질문과 관련한 토론을 한 다음 모둠 질문을 만든다.

활동 3 [모둠 활동] '만약에 말야~' 활동 준비하기

- 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계에서 문제가 발생할 경우를 생각하고 메모한다.

활동 4 [모둠 활동] '만약에 말야~' 활동하기

- 4인 1모둠씩 전지에 인체 모식도와 모형을 그리고 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계에서 문제가 생겼을 때 상호 반응 과정에 대해 상상해 보고 모둠별로 결과를 공유한다.

1 세포 호흡(1)

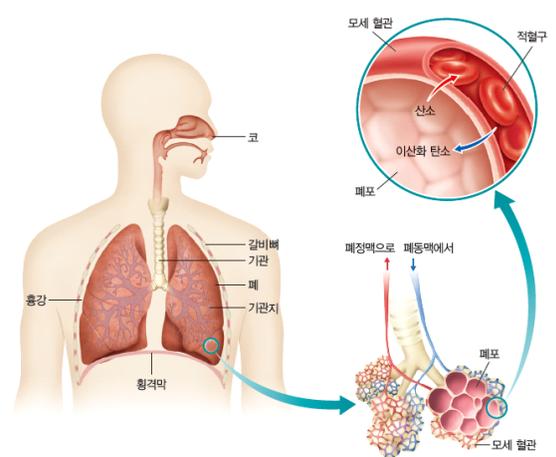
- (1) 세포 호흡 장소: 인체 내에 있는 모든 조직 세포
- (2) 세포 호흡 과정: 조직 세포에서 산소와 포도당을 이용하여 에너지를 만든다. 에너지는 체온 유지 등 여러 생명 활동을 위해 꼭 필요하다.

2 소화계의 기능

음식물은 입, 식도, 위, 소장, 대장, 항문으로 연결된 소화관을 지나간다. 음식물이 소화관을 지나가는 동안 음식물 속의 탄수화물, 단백질, 지방과 같은 영양소는 소화 효소에 의해 분해되어 소장에서 흡수한다.

4 호흡계의 기능

사람의 호흡계를 이루는 폐는 좌우 1쌍이 존재한다. 폐에 있는 폐포에서 외부에서 산소를 받아들이고 조직 세포에서 나온 이산화 탄소를 외부로 배출한다.



1 세포 호흡(2)

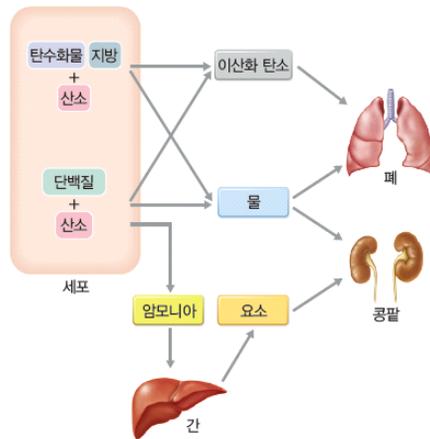
- (3) 세포 호흡 결과: 조직 세포에서 호흡 결과 노폐물인 이산화 탄소와 물이 만들어진다.
- (4) 사람이 건강하기 위해서는 에너지를 꾸준히 만들고 배분해야 한다. 즉, 세포 호흡이 원활해야 하며, 이를 뒷받침하기 위해 소화, 순환, 호흡, 배설이 모두 잘 일어나야 한다.

3 순환계의 기능

세포에 필요한 영양소와 노폐물을 운반하는 과정으로, 심장, 혈관, 혈액으로 구성되어 있다. 조직 세포에 영양소와 산소를 전달하고, 세포 호흡 결과 생긴 노폐물을 배설계, 호흡계로 이동시킨다.

5 배설계의 기능

세포에서 에너지를 만들고 생긴 물과 이산화 탄소를 폐와 콩팥을 이용하여 몸 밖으로 내보낸다.



활동 Tip

자동차가 움직일 때 여러 가지 장치가 유기적으로 관계되어 있듯이, 사람도 여러 가지 기관계가 서로 상호 작용을 한다는 것을 다답영상에 제공하는 것도 좋다.

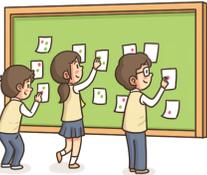
수업 열기

활동 1 둘 가고 둘 남기 활동하기

준비물	활동지, 교과서, 참고서, 과학 관련 도서, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 디딤영상을 보지 않고 온 학생은 교실에 비치된 태블릿을 이용하여 디딤영상을 볼 수 있게 선택권을 준다. 또는 과학 도서나 참고서를 보게 해 준다. * ② 활동지를 가지고 모둠(4인 1모둠)끼리 우선 토론하게 한다. (5~10분) ③ 5분 간격으로 모둠에 2명이 남고 남은 인원(1~2명)이 시계 방향 또는 반시계 방향으로 이동하여 다른 모둠들과 활동지를 가지고 토론하게 유도한다. (3~4번) ④ 수업 중 자신이 궁금한 것들을 정리한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 교실에 비치된 태블릿은 너무 많은 것보다 2~3개 정도면 충분하고, 학생들이 위해서 보도록 하되 보는 것을 강요하지 않는다. 단, 학생 중에 아무것도 하지 않는 학생들은 디딤영상을 한 번 정도 볼 수 있는 혜택을 주어 수업 참여를 유도하는 것이 좋다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 이번 단원은 기존에 학습했던 개별적인 내용을 유기적으로 연결하는 것이 중요하므로, 기존의 수업했던 활동지와 교과서 내용을 가지고 복습하는 방법으로 진행해도 된다. • 둘 가고 둘 남기 이동하기 바로 전에 교사가 전체적으로 수업의 중심 질문을 발문해 주거나 가이드를 제공하면 학생들의 토론 주제가 엉뚱한 곳으로 가는 것을 방지할 수 있다. 	

활동지 ① 활용

활동 2 질문 나누기 활동하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 활동 1을 하고 나서 생긴 질문을 하나씩 적는다. ② 적은 질문을 모둠별로 토론한 후 해결이 안 되는 질문을 하나 고른다. ③ 모둠에서 고른 질문을 칠판에 붙이고 적는다. 	
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 질문할 때 쓸모없는 질문은 없다는 것을 강조하면서 학생들이 편한 마음으로 질문하도록 분위기를 조성한다. 	

활동지 ① 활용

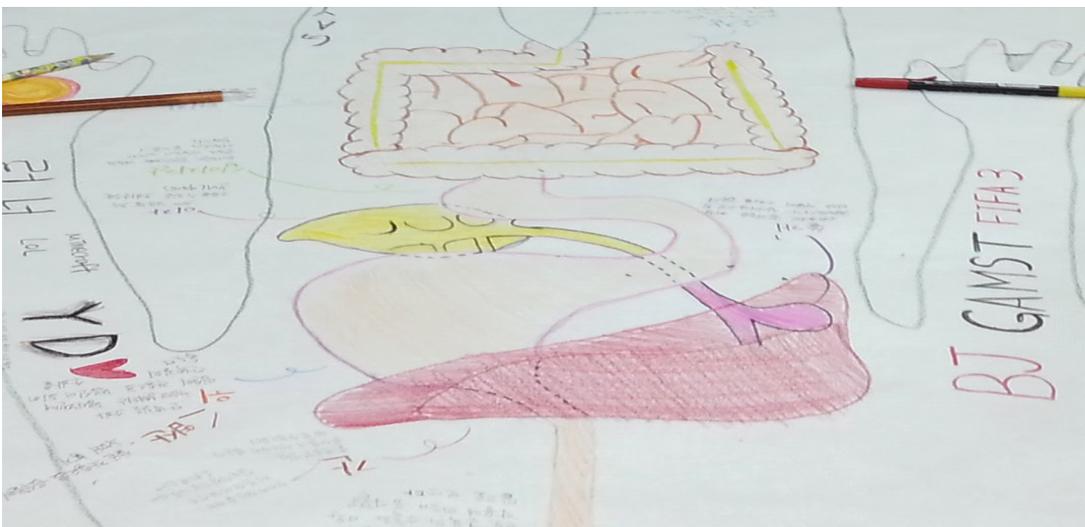
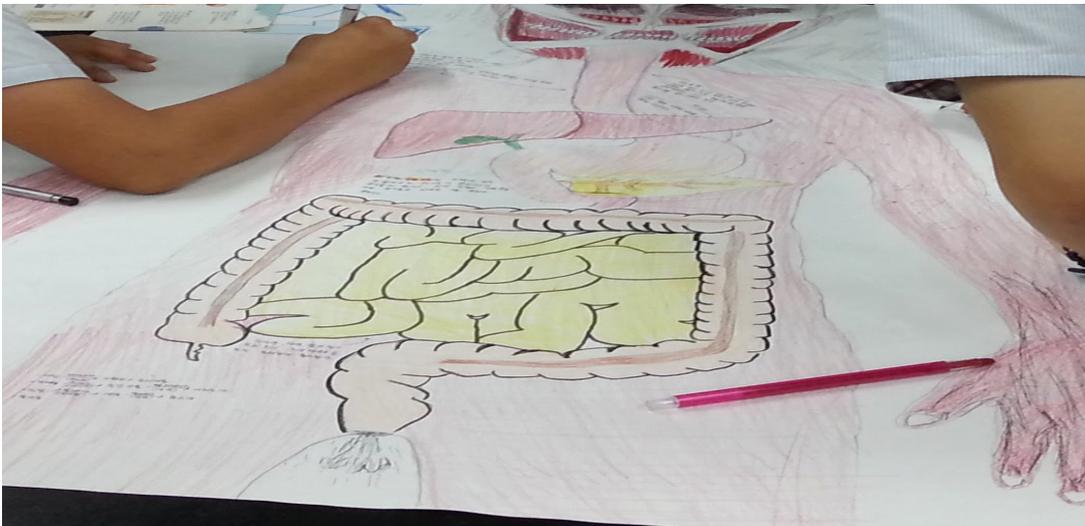
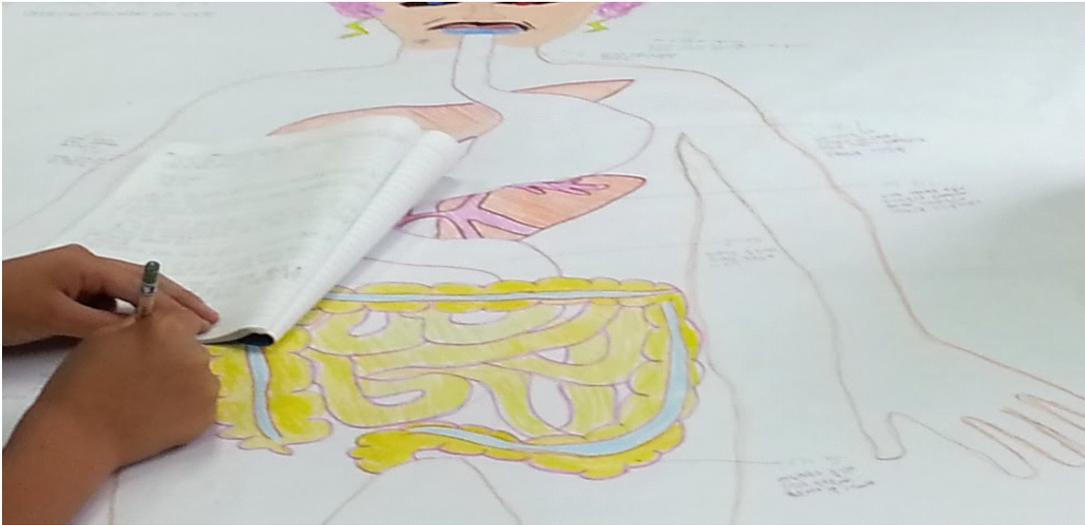
활동 3 '만약에 말야~' 활동 준비하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 활동 1~2를 하고 나서 생긴 질문을 이용하여, 각 기관계에서 발생할 수 있는 문제에 대해 고민하게 한다. ② 모둠별로 4가지 기관계(소화계, 순환계, 호흡계, 배설계) 중 한 가지를 고르게 한다. ③ 활동 4에서 진행할 '만약에 말야~'와 관련한 내용을 사전에 조사하도록 안내한다.* 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 인터넷을 이용하여 자료를 찾는 것보다 자신이 상상해 보도록 하는 것이 좋다.</p>

활동 4 '만약에 말야~' 활동하기

준비물	전지, 색연필, 사인펜, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 활동 3에서 학습한 내용과 사전에 조사한 내용을 가지고 활동에 참여하도록 한다. ② 모둠별로 4가지 상황 중 한 가지를 고르게 한다. <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ● - 만약에 말야~ 내 몸에서 소화계에 문제가 생기면 어떻게 될까? ● - 만약에 말야~ 내 몸에서 순환계에 문제가 생기면 어떻게 될까? ● - 만약에 말야~ 내 몸에서 호흡계에 문제가 생기면 어떻게 될까? ● - 만약에 말야~ 내 몸에서 배설계에 문제가 생기면 어떻게 될까? </div> <ol style="list-style-type: none"> ③ 모둠원 중 한 명이 전지 위에 올라가 눕는다. 그리고 올라간 사람의 둘레를 전지에 대고 그린다. 그리고 그 인체 모형 안에 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 등을 그린다.* ④ 과정 ②에서 정한 상황에 따라 다른 곳에서 일어나는 상황을 전지에 그림과 글로 표현하게 한다. ⑤ 모둠별로 그린 것을 반 전체에 공유한다. <p style="text-align: right; border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; display: inline-block;">활동지 ② 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 전지에 그림을 그릴 때 장난치지 않도록 주의를 준다.</p>
유의점	그림을 그리는 데 집착하지 않도록 안내한다.	

■ 활동 4의 과정 예시



모둠 활동지 ①

소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 상호 작용	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 소화계의 특징

(1) 소화계의 기능을 써 보자.

예시답 음식물은 입, 식도, 위, 소장, 대장, 항문으로 연결된 소화관을 지나간다. 음식물이 소화관을 지나가는 동안 소화 효소를 이용하여 탄수화물, 단백질, 지방을 분해하여 소장에서 흡수하기 쉽게 하게 한다. 소장에서 흡수한 영양소는 에너지를 만드는 데 원료가 된다.

(2) 소화계가 문제가 되는 경우 어떻게 되는지 써 보자.

예시답 소화계 중 입, 위, 소장에서 소화되지 않으면 영양소를 공급하는 원천이 문제가 된다. 또한 소장에서 영양소의 흡수가 되지 않을 경우에도 에너지를 제대로 공급하지 못하여 온몸의 조직 세포들이 제 기능을 하지 못하게 될 것이다.

2 순환계의 특징

(1) 순환계의 기능을 써 보자.

예시답 순환계는 세포에 필요한 산소와 영양소를 운반하는 과정으로 심장, 혈관, 혈액으로 구성되어 있다. 조직 세포에 영양소와 산소를 전달하고, 세포 호흡 결과 생긴 노폐물과 이산화 탄소를 배설계, 호흡계로 이동시킨다.

(2) 순환계가 문제가 되는 경우 어떻게 되는지 써 보자.

예시답 순환계 중 심장에 문제가 생기면 영양소와 산소를 조직 세포에 전달하지 못하면 조직 세포는 제 기능을 하지 못해 생명이 위험해질 수 있다. 또한 혈관에 문제가 생기면 고혈압이나 뇌졸중과 같은 문제로 주변 세포들이 괴사할 수 있다. 그리고 혈액이 부족하면 심장이 제 기능을 하지 못하는 경우와 마찬가지로 생명이 위험해질 수 있다.

3 호흡계의 특징

(1) 호흡계의 기능을 써 보자.

예시답 호흡계를 통해 공기 중의 산소를 몸 안으로 받아들이고, 조직 세포에서 세포 호흡 결과 생긴 이산화 탄소는 호흡계를 통해 외부로 배출한다.

(2) 호흡계가 문제가 되는 경우 어떻게 되는지 써 보자.

예시답 호흡계 중 폐가 기능을 제대로 하지 못하는 경우가 있다. 특히 담배를 많이 피는 경우 폐암이 호흡계에서 일어나는 가장 큰 문제 중 하나이다. 폐포에서 기체 교환이 원활하지 않으면 산소를 인체 내부로 가져올 수 없으므로 세포 호흡에 필요한 산소가 부족하여, 몸속의 모든 세포가 제 기능을 하지 못해 생명이 위협해질 수 있다.

4 배설계의 특징

(1) 배설계의 기능을 써 보자.

예시답 배설계는 세포에서 에너지를 만들고 생긴 물과 이산화 탄소를 폐와 콩팥을 이용하여 내보내는 기능을 한다.

(2) 배설계가 문제가 되는 경우 어떻게 되는지 써 보자.

예시답 배설계에 문제가 생긴다는 것은 주로 콩팥이 제 기능을 하지 못하는 경우를 말한다. 콩팥에서 우리 몸에서 생기는 노폐물인 물과 요소를 제대로 배출하지 못하면 우리 몸을 건강하게 유지하기 어렵다. 콩팥이 제 기능을 하지 못하면 여과 기능과 재흡수 과정에서 에너지가 많이 소모되며 다른 합병증을 유발할 수 있다.

5 도전 과제

지구계는 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권으로 구성되어 있다. 지구계의 5가지 권과 인체의 4가지 기관계(소화계, 순환계, 호흡계, 배설계)의 공통점을 상호 작용과 연관 지어 설명해 보자.

예시답 지구계에서 각 권에서 한 가지가 문제가 발생할 경우 다른 권에도 영향을 주는 경우가 많다. 예를 들어 지권에서 화산 폭발이 일어나면 수권에 용암이 흘러들어 수온을 높이고, 기권에는 화산재와 화산 가스를 공급한다. 그리고 화산으로 육지와 바다에 사는 생물의 생태 환경이 파괴되어 생명에 위협이 될 수 있다. 그리고 외권인 태양 에너지가 지구에 적게 들어올 수 있다. 인체의 경우도 마찬가지로 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 중에 한 가지가 문제가 되면 다른 기관계의 기능이 약화된다. 특히 조직 세포가 에너지를 생성하는 과정이 4가지 모두에서 상호 의존하는 과정이라 유기적인 관계라 볼 수 있다. 결국 지구계와 인체 모두 각 하위 단계의 요소들은 모두 상호 영향을 주는 과정을 겪는 공통점이 있다.

모듬 활동지 ②

만약에 말야~	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

다른 모듬 활동 결과를 통해 알게 된 사실

수업 평가하기

| 활동 1~3 수행 평가 포트폴리오 점수 반영 기준 |

평가 방법
'돌 가고 돌 남기' 활동 중 다른 학생에게 친절하게 설명해 주는 경우
'질문 나누기' 활동 중 과학적으로 좋은 질문을 하는 경우
'만약에 말아~' 활동 준비를 위해 창의적인 상황을 상상해 낸 경우

| 활동 4 '만약의 말아~' 평가 기준 |

모듬명	소속	이름	가. '만약의 말아~' 활동 분석하기(50)			나. '만약의 말아~' 활동 표현하기(50)		
			50	40	30	50	40	30
			상	중	하	상	중	하
			상	중	하	상	중	하
			상	중	하	상	중	하
			상	중	하	상	중	하

평가 기준	세부 능력 및 특기 사항	
가	상	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계에 미치는 상호 작용 중에 세 가지 이상을 설명할 수 있었다.
	중	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계에 미치는 상호 작용 중에 두 가지를 설명할 수 있었다.
	하	소화계, 순환계, 호흡계, 배설계에 미치는 상호 작용 중에 한 가지 이하를 설명할 수 있었다.
나	상	전지에 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 중에 세 가지 이상을 표현하였다.
	중	전지에 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 중에 두 가지를 표현하였다.
	하	전지에 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 중에 한 가지 이하를 표현하였다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

소화계, 순환계, 호흡계, 배설계가 서로 상호 작용을 하는 과정을 세포 호흡과 연관 지어 설명해 보자.

② 자기 평가하기

- ④ '만약에 말아' 활동에서 나의 역할을 쓰고, 참여 정도에 O표를 해 보자.
나는 () 역할을 (매우 적극적, 적극적, 소극적, 매우 소극적)으로 했습니다.
- ④ '만약에 말아~' 활동 중 생명에 위험이 되는 상황 한 가지를 골라서 쓰고, 그 까닭을 함께 써 보자.

 _____

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수	☆☆☆☆☆
--------------	-------

④ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

17

VI. 물질의 특성 01. 순물질과 혼합물

물질, 너의 소속은?

- 학습 목표**
- 순물질과 혼합물이 무엇인지 설명할 수 있고, 우리 주변의 여러 물질을 순물질과 혼합물로 구분할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 우리 주변의 여러 가지 물질을 떠올리면서 그 물질이 나타내는 특성을 파악하여 그 물질이 순물질인지 혼합물인지를 구분하는 과정을 게임을 통해 즐겁게 학습하도록 한다. 거꾸로 시퀀스 게임으로 여러 가지 물질을 기준에 의해 분류해 볼뿐만 아니라, 모둠 내의 협력을 통해 흥미롭게 다양한 물질들까지 접근하도록 한다. 이를 통해 다양한 물질들을 분류하였다면, 아기 돼지 삼형제 게임으로 순물질과 혼합물을 구분할 수 있는 기준들을 최종 정리하도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

▶ 활동 준비

학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 우리 주변의 물질들과 연관 짓는다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

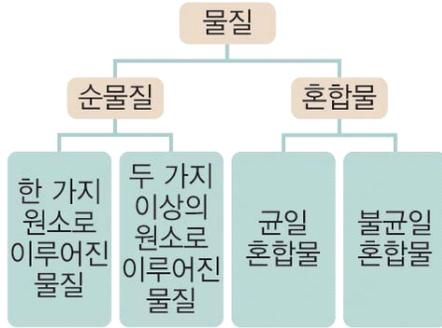
▶ 활동 1 [모둠 활동] 거꾸로 시퀀스!

- 우리 주변 혹은 수업 시간에 배웠던 다양한 물질 50가지를 순물질과 혼합물로 분류한다.
- 모둠 내의 협업과 게임의 룰을 이용하여 보다 흥미롭게 학습한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 아기 돼지 삼형제!

- 순물질과 혼합물을 구분하는 기준들을 간단한 게임을 통해 확인한다.
- 순물질과 혼합물을 구분하는 기준을 정리하여 물질을 명확하게 분류한다.

1 물질의 분류



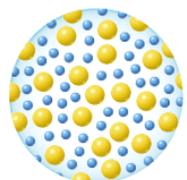
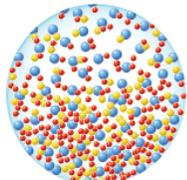
2 순물질

한 가지 물질만으로 이루어진 물질

구분	한 가지 원소로 이루어진 물질	두 가지 이상의 원소로 이루어진 물질
예	구리, 수소, 산소, 알루미늄, 금 등 	물, 소금(염화 나트륨), 설탕, 이산화 탄소 등 
공통점	일정한 조성을 가지고 고유한 성질을 나타낸다.	

3 혼합물

두 가지 순물질이 섞여 있는 물질

구분	균일 혼합물	불균일 혼합물
모형		
예	공기, 사이다, 식초, 합금, 소금물, 탄산음료, 이온 음료, 바닷물 등	주스, 암석, 우유, 흙탕물, 혈액, 모래 등
공통점	혼합물을 이루는 성분 물질의 성질을 그대로 가진다.	

4 순물질과 혼합물의 특징

- 물질의 특성: 다른 물질과 구별되는 그 물질만이 나타내는 고유한 성질
 - 예) 결빙기 성질, 끓는점, 녹는점 (어는점), 밀도, 용해도 등
 - ① 물질의 종류에 따라 다르다.
 - ② 같은 물질인 경우 물질의 양에 관계없이 일정하다.
 - ③ 물질의 특성을 이용하여 순물질과 혼합물을 구별할 수 있다.
- 순물질과 혼합물의 특징: 순물질이 섞여서 혼합물이 되면 물질의 특성이 달라진다.
 - 예) 순물질은 끓는 동안 끓는점이 일정하지만, 혼합물은 끓는점이 다르고 끓는 동안 온도가 변한다.



활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 거꾸로 시퀀스

<p>준비물</p>	<p>거꾸로 시퀀스 말판(모둠별 1장), 거꾸로 시퀀스 카드(모둠별 106장), 교과서, 활동지</p>			
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 거꾸로 시퀀스 말판 1장과 거꾸로 시퀀스 카드 106장을 받는다. ② 4인 1모듬이라고 할 때, 대각선에 앉아 있는 친구들끼리 팀이 되며, 가위바위보를 하여 진 친구부터 오른쪽으로 돌아가며 게임을 진행한다. ③ 한 친구가 카드를 잘 섞고, 모듬원들에게 5장의 카드를 나눠준 뒤 남은 카드는 모듬 중앙에 덮어 놓는다. ④ 첫 번째 학생부터 카드를 내려놓는다. 이때 내려놓는 카드가 물질 카드라면, 학생은 그 물질이 순물질인지 혼합물인지 말해야 한다.* ⑤ 물질의 구분이 맞았다면 학생은 말판에서 그 물질이 적혀 있는 칸에 자기 팀의 칩을 둘 수 있다. ⑥ 만약 자신이 내려놓은 물질의 구분이 옳지 않다면 카드도 다시 내려놓은 학생이 가져가고, 카드 더미에서 2장의 카드를 더 가져가야 한다.* ⑦ 물질의 구분이 맞아 카드를 내려놓고 칩을 말판에 두었다면, 카드 더미에서 1장의 카드를 받아 5장의 카드를 항상 유지하도록 한다.* ⑧ 물질 카드 외에 2종류의 찬스 카드를 사용할 수 있다. <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1; border-radius: 5px; display: inline-block; margin: 0 5px;">배가 그려져 있는 찬스 카드</p> <p>배를 타고 어디든지 갈 수 있는 찬스 카드로 내가 원하는 곳에 그 물질 카드가 없어도 이 찬스 카드를 내려놓으면 그곳에 칩을 둘 수 있다.</p> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1; border-radius: 5px; display: inline-block; margin: 0 5px;">바람이 그려져 있는 찬스 카드</p> <p>바람을 타고 상대방 칩을 밀어낼 수 있는 찬스 카드로 상대방이 게임을 완료하려고 할 때, 상대방 칩을 하나 제거할 수 있는 카드이다.*</p> </td> </tr> </table> </div> <ol style="list-style-type: none"> ⑨ 게임은 한 방향으로 진행하되, 팀끼리는 절대 상의할 수 없다.* ⑩ 5개의 칩이 나란히 놓였을 때를 1줄이라고 할 때, 3줄을 먼저 완성하는 팀이 우승한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활동지 ② 활용 </div>	<p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1; border-radius: 5px; display: inline-block; margin: 0 5px;">배가 그려져 있는 찬스 카드</p> <p>배를 타고 어디든지 갈 수 있는 찬스 카드로 내가 원하는 곳에 그 물질 카드가 없어도 이 찬스 카드를 내려놓으면 그곳에 칩을 둘 수 있다.</p>	<p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1; border-radius: 5px; display: inline-block; margin: 0 5px;">바람이 그려져 있는 찬스 카드</p> <p>바람을 타고 상대방 칩을 밀어낼 수 있는 찬스 카드로 상대방이 게임을 완료하려고 할 때, 상대방 칩을 하나 제거할 수 있는 카드이다.*</p>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ 게임에 너무 몰입하여 단순 게임으로만 진행하지 않고 끊임없이 물질 카드에 관심을 가지도록 교사가 모듬을 돌아다니며 적절한 피드백을 주어야 한다. ★ 한 학생이 물질을 계속 구분하지 못할 경우 간단한 도움을 통해 수업에 참여할 수 있도록 유도해야 한다. ★ 자신의 차례에 카드를 내려놓고 카드 더미에서 카드를 가져가지 않았으면 5장이 아닌 4장의 카드로 게임을 진행하도록 함으로써 게임의 흥미, 집중도를 향상시킬 수 있다. ★ 자신의 찬스 카드를 내려놓고 상대방의 칩을 제거할 수 있을 뿐, 그 자리에 자신의 칩을 두는 것은 아니다. ★ 팀끼리 상의할 수 없도록 하여 물질을 구분하는 것이 한 친구에게 몰리지 않도록 한다.
<p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1; border-radius: 5px; display: inline-block; margin: 0 5px;">배가 그려져 있는 찬스 카드</p> <p>배를 타고 어디든지 갈 수 있는 찬스 카드로 내가 원하는 곳에 그 물질 카드가 없어도 이 찬스 카드를 내려놓으면 그곳에 칩을 둘 수 있다.</p>	<p style="text-align: center; background-color: #e0f2f1; border-radius: 5px; display: inline-block; margin: 0 5px;">바람이 그려져 있는 찬스 카드</p> <p>바람을 타고 상대방 칩을 밀어낼 수 있는 찬스 카드로 상대방이 게임을 완료하려고 할 때, 상대방 칩을 하나 제거할 수 있는 카드이다.*</p>			
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 순물질과 혼합물을 구분하는 것이 목적인 게임으로, 학생들이 끊임없이 기준에 대해 생각하고 교과서를 활용하면서 물질들을 구분할 수 있도록 한다. 또한 학생들이 게임하는 소리에 적절한 발문으로 피드백을 주면 더 활기를 띌 수 있다. 			

활동 2 아기 돼지 삼형제

<p>준비물</p>	<p>아기 돼지 삼형제 카드, 교과서, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 모둠별로 아기 돼지 삼형제 게임 카드 42장을 받는다.</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; border-radius: 5px; display: inline-block;">카드</p></div> <ul style="list-style-type: none"> • 엄마 돼지 카드 10장: 홑원소물질 3장, 화합물 3장, 혼합물 4장으로 구성한다. • 아기 돼지 카드 27장: 물질을 구분할 수 있는 기준이나 각 분류의 예로 구성한다. • 찬스 카드 5장: 컬러 찬스 2장, 파랑초록 1장, 초록분홍 1장, 파랑분홍 1장으로 구성한다. <p>② 카드를 잘 섞어 4인 1모듬이라고 할 때 5장씩 나눠 갖고, 남은 카드는 모듬 테이블 중앙에 덮어 놓는다.</p> <p>③ 가위바위보를 하여 진 사람부터 시작하고, 오른쪽으로 돌아간다.*</p> <p>④ 자신의 차례에는 하나의 카드를 내 앞에만 내려놓을 수 있다(다른 친구 앞에는 나의 카드가 해당되어도 내려놓을 수 없다).*</p> <p>⑤ 엄마 돼지 카드를 내려놓아야만 엄마 돼지 카드에 해당하는 아기 돼지 카드를 그 밑에 내려놓을 수 있다. 하나의 엄마 돼지 카드 밑에는 3장의 아기 돼지 카드까지 둘 수 있다.*</p> <p>⑥ 아기 돼지 카드를 다른 엄마 돼지 카드 밑에 잘못 두면, 내려놓은 카드를 다시 회수하고 카드 더미에서 1장의 카드를 더 가져가야 한다.*</p> <p>⑦ 내려놓을 카드가 없을 때는 카드 더미에서 한 장의 카드를 가져간다.*</p> <p>⑧ 위의 방법으로 진행하여 3기조를 완성하거나, 손에 있는 카드를 모두 내려놓으면 승리한다.</p> <p>⑨ 내려놓을 카드가 없을 때 조커 카드를 활용할 수 있다. 2색 조커 카드는 엄마 돼지의 색깔에 따라 사용할 수 있다. 예를 들어 엄마 돼지가 분홍색이라면, 조커 카드에 분홍이 포함되어 있어야 분홍색 엄마 돼지 카드 밑에 둘 수 있다. 컬러 조커 카드는 모든 엄마 돼지 카드 밑에 둘 수 있다.</p> <p>⑩ 엄마 돼지 카드 밑에는 완전히 같은 내용의 아기 돼지 카드는 둘 수 없다.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활동지 ③ 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 편의상 가위바위보를 하여 순서를 정할 뿐, 학생들 자율적으로 순서를 정하거나 다양한 다른 방법을 활용해도 좋다.</p> <p>☆ 내 카드를 다른 친구 앞에 내려놓거나 엄마 돼지 카드가 없이 아기 돼지 카드만 내려놓는 학생들이 종종 있으므로 모듬을 순환하면서 옳은 방법으로 게임을 할 수 있도록 도와야 한다.</p> <p>☆ 게임의 방법상 처음 받은 카드의 종류가 아기 돼지 카드로만 구성될 경우, 엄마 돼지 카드가 나올 때까지 진행할 수 없으므로 학생의 흥미가 떨어지지 않도록 지속적으로 관찰해야 한다.</p> <p>☆ 내려놓을 수 있는 카드가 없어 1장의 카드를 가져갔을 경우, 자신의 차례가 끝났으므로 바로 카드를 내려놓을 수 없고 다음 순번에 내려놓을 수 있다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 물질을 분류하는 게임인 것을 게임에 진행하는 학생들에게 끊임없이 강조하여 단순한 게임에 집중되지 않도록 분위기를 유도해야 한다. • 게임의 특성상 처음 받은 카드에 아기 돼지 카드가 우세하게 많은 학생의 경우, 내려놓을 수 있는 카드가 많지 않아 게임에 대한 흥미도가 떨어지면서 학습 의욕이 저하될 수 있다. 따라서 학생들의 게임 상태를 수시로 확인하여 흥미를 잃지 않도록 내용에 집중시켜야 한다. • 게임 요소의 수업을 진행할 때, 평소 학습 의욕이 높지 않았던 친구들이 적극적으로 활동할 수 있으므로 그 친구들에게 기회를 많이 열어 주어 수업 안으로 들어올 수 있도록 할 수 있다. • 물질을 분류하는 것이 목적이므로 조커에 치우친 게임으로 진행되지 않도록 학생들이 끊임없이 분류의 기준을 생각할 수 있게 지도해야 한다. 	

개별 활동지 ①

순물질과 혼합물	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 순물질과 혼합물의 정의와 종류를 써 보자.

순물질이란?	예시답 한 가지 물질만으로 이루어진 물질이다.
순물질의 종류는?	예시답 순물질에는 한 가지 원소로만 이루어진 물질(홀원소 물질)과 두 가지 이상의 원소로 이루어진 물질(화합물)이 있다.
혼합물이란?	예시답 두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질이다.
혼합물의 종류는?	예시답 혼합물은 성분 물질이 고르게 섞여 있는 균일 혼합물과 성분 물질이 고르게 섞여 있지 않은 불균일 혼합물로 구분할 수 있다.

2 우리 주변의 물질을 구분하고, 그 예를 찾아 써 보자.

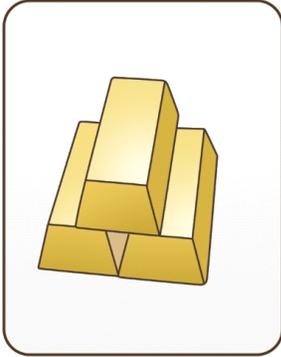


모둠 활동지 ② 거꾸로 시퀀스 말판

- ① 모둠별로 하나의 거꾸로 시퀀스 말판이 제공된다.
 - ② 거꾸로 시퀀스 말판은 10칸 X 10칸, 총 100칸으로 구성되어 있다.
 - ③ 100칸에는 50가지의 물질이 2번씩 적혀 있다.
- ✦ 50가지 물질을 2번씩 무작위로 배정하되, 대표적으로 구분하기 예제로 나오는 물질들은 중앙에 배열하여 모든 모둠의 학생들이 구분할 수 있도록 의도할 수 있다.

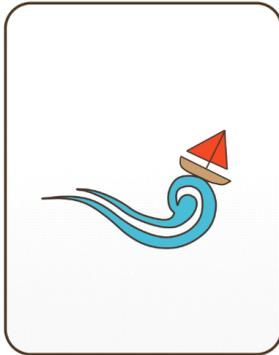
산소	과산화 수소	식용유	철	암모니아	구리	합금	금	모래	벤젠
붕산	염화 칼슘	다이아몬드	질소	프로페인	원유	꽃잎 색소	에탄올	황산 구리	공기
물	암석	산화 철	바닷물	수소	수은	염화 나트륨	흡원소 물질	소금물	우유
사염화 탄소	과일 주스	식초	포도당	은	메테인	탄산 음료	아이스 크림	화합물	이산화 탄소
뷰테인	도시 가스	나프탈렌	라면 스프	설탕물	사이다	염소	아세톤	질산 칼륨	흑탕물
흡원소 물질	염소	아이스 크림	질산 칼륨	탄산 음료	나프탈렌	라면 스프	설탕물	도시 가스	화합물
벤젠	흑탕물	우유	이산화 탄소	원유	꽃잎 색소	바닷물	수소	포도당	메테인
공기	소금물	다이아몬드	사염화 탄소	산화 철	수은	물	철	과일 주스	염화 나트륨
식초	질소	식용유	과산화 수소	산소	염화 칼슘	암석	금	합금	암모니아
황산 구리	구리	모래	에탄올	사이다	아세톤	프로페인	뷰테인	붕산	은

2 거꾸로 시퀀스 카드 종류 및 소개



물질 카드(50가지 x2장 =100장)

- 거꾸로 시퀀스 말판에 있는 50가지의 물질을 나타내는 카드
- 말판에 같은 물질이 2번 적혀 있으므로 카드 역시 2장이 필요하다.
- 10칸 X 10칸 = 100칸의 말판이므로, 물질 카드 역시 100장이 있어야 게임이 가능하다.
- 그림으로 제공할 수 있다면 그림으로 제공하고, 그렇지 않다면 그냥 단어 카드로 학생들에게 제시할 수도 있다.



찬스 카드(3장): 배를 타고 원하는 곳으로!

- 5개의 칩을 나란히 놓아야 하는 게임이므로 5개의 단어를 모두 모아야 한다. 4개의 단어를 모아 거의 한 줄을 완성했을 때, 나머지 하나의 단어가 없어도 이 찬스 카드를 내려놓으면 원하는 곳에 칩을 둘 수 있는 카드이다.
- 찬스 카드를 자신의 차례에 내려놓았다면, 다른 물질 카드는 내려놓을 수 없다.
- 찬스 카드를 사용함으로써 그 자리에 적혀 있는 물질 카드는 죽은 카드가 된다.



찬스 카드(3장): 상대방 칩을 바람의 힘으로 밀어버리기!

- 5개의 칩을 나란히 놓아야 하는 게임이므로 상대방이 4개의 칩을 나란히 놓았을 때 우리 편이 불리해진다. 이때 이 찬스 카드를 내려놓으면 상대방의 칩 중 하나를 제거할 수 있는 카드이다.
- 찬스 카드를 내려놓고 상대방의 칩 하나를 제거할 수 있지만, 상대방의 칩이 제거된 자리에 나의 칩을 둘 수는 없다.
- 상대방의 칩이 5개가 채워져 완성된 줄에서는 이 카드를 사용할 수 없다.
- 찬스 카드를 자신의 차례에 내려놓았다면 다른 카드는 내려놓을 수 없다.

모듬 활동지 ③ 아기 돼지 삼형제

1 아기 돼지 삼형제 카드 종류 및 소개

엄마 돼지 카드 (흡원소 물질 3장, 화합물 3장, 혼합물 4장 = 총 10장)



아기 돼지 카드 (27장)



✦ 아기 돼지 카드에는 순물질과 혼합물에서 강조하고 싶은 문구를 자율적으로 적는다.

- 흡원소 물질, 화합물, 혼합물에 해당하는 물질
 - 예 저의 이름은 “우유”입니다.
- 순물질과 혼합물을 구분할 수 있는 기준
 - 예 저는 물질의 특성이 일정하게 나타나요.

조커 카드 (컬러 2장, 파랑초록 1장, 분홍초록 1장, 파랑분홍 1장 = 총 5장)



수업 평가하기

| 활동 1~2 선생님 체크 리스트 |

활동 1	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
① 거꾸로 시퀀스 (10점)	우리 주변에 있는 물질들을 순물질과 혼합물로 구분할 수 있는가?	5점				
	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?	5점				
총점		10점				
활동 2	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
② 아기 돼지 삼형제 (10점)	물질을 구분하는 기준을 명확하게 설명할 수 있는가?	5점				
	물질을 구분하는 기준을 바탕으로 물질을 세분화하여 구분할 수 있는가?	5점				
총점		10점				

■ 활동 결과물 예시



활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

순물질이란?	
혼합물이란?	
순물질을 구분하면?	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	순물질과 혼합물을 구분하는 기준을 아는가?			
	순물질과 혼합물을 명확하게 구분할 수 있는가?			
	물질을 구분하고 각각을 예를 들어 설명할 수 있는가?			

👁️ 순물질과 혼합물의 차이점은  _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

18

어서 와, 물질의 특성 부스로

학습 목표 • 끓는점, 녹는점, 어는점, 밀도, 용해도가 물질의 특성임을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

• 끓는점, 녹는점, 어는점, 밀도, 용해도가 물질의 특성임을 이해하도록 한다. 물질의 특성 중 하나를 선택하여 물질의 특성을 이용한 실험 부스를 계획하고 준비하는 과정에서 소통과 협력 그리고 창의력을 발휘하고 실제로 운영하여 학생들이 서로 교환하여 체험할 수 있도록 한다. 실험 부스를 통해 물질의 특성을 알았다면 이를 적용한 나만의 서술형 문제를 만들면서 개념을 다시 정리하고 서로 묻고 답하며 과학적 의사소통 능력이 향상되도록 한다.

▶ 활동 차시

• 3차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전후 학습 내용과 연관 짓는다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 물질의 특성 부스 운영하기

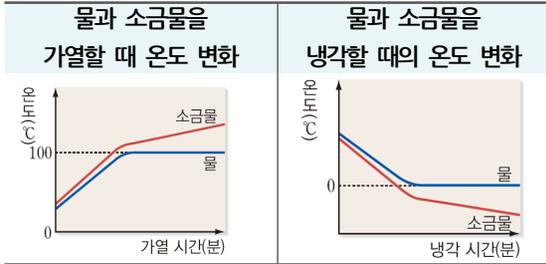
- 끓는점, 녹는점, 어는점, 밀도, 용해도 중 하나를 골라 체험 부스 운영 계획을 세운다.
- 계획한 실험 부스를 운영하고, 상호 경험한 내용을 교환한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 문제는 비행기를 타고

- 물질의 특성을 이해하여 개성 있는 나만의 서술형 평가 문항을 만든다.
- 내가 만든 문제의 채점 기준표를 만들며 사고를 확장한다.
- 학습자끼리 활동지를 교환하여 문제를 풀고 채점한다.

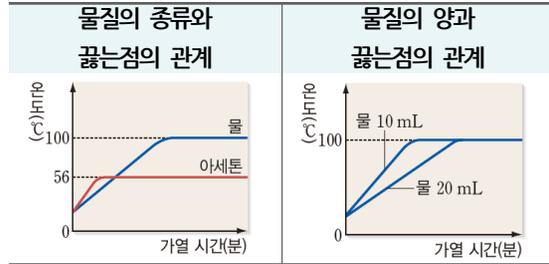
1 물질의 특성

- (1) 물질의 특성의 예: 끓는점, 녹는점(어는점), 밀도, 용해도 등
- (2) 순물질과 혼합물의 구별
 - ① 순물질은 끓는점과 녹는점(어는점)이 일정하다.
 - ② 혼합물은 끓는점과 녹는점(어는점)이 일정하지 않다.



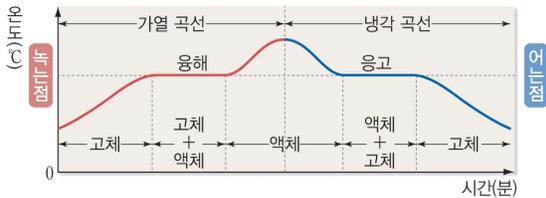
2 끓는점

- (1) 끓는점: 액체가 끓어 기체로 변하는 동안 일정하게 유지되는 온도
- (2) 끓는점과 물질의 특성
 - ① 끓는점은 물질의 종류마다 다르다.
 - ② 같은 물질일 경우 양에 관계없이 끓는점은 일정하다.



3 녹는점과 어는점

- (1) 녹는점: 고체가 녹아 액체로 변하는 동안 일정하게 유지되는 온도
- (2) 어는점: 액체가 얼어 고체로 변하는 동안 일정하게 유지되는 온도

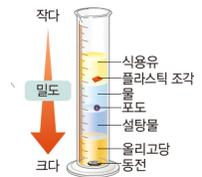


4 밀도

- (1) 밀도: 어떤 물질의 질량을 부피로 나눈 값, 즉 단위 부피당 질량

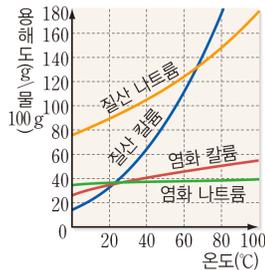
$$\text{밀도} = \frac{\text{질량}}{\text{부피}} \quad (\text{단위: g/mL, g/cm}^3 \text{ 등})$$

- (2) 밀도의 비교: 밀도가 큰 물질은 아래로 가라앉고, 밀도가 작은 물질은 위로 뜬다.



5 용해도(1)

- (1) 용해도: 어떤 온도에서 용매 100 g에 최대 녹을 수 있는 용질의 질량(g)
- (2) 용해도 곡선: 온도에 따른 용해도 변화를 나타낸 그래프



5 용해도(2)

- (1) 고체의 용해도
 - ① 대부분의 고체는 온도가 높아질수록 증가한다.
 - ② 용매의 종류에 따라 용해도가 다르다.
- (2) 기체의 용해도
 - ① 온도가 낮을수록 용해도가 증가한다.
 - ② 압력이 높을수록 용해도가 증가한다.

활동 Tip

교과서를 이용하여 다담영상을 대신할 수 있다.

활동 1 물질의 특성 부스 계획 및 운영

<p>준비물</p>	<p>디자인 페이퍼, 필기구, 교과서, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 학생들은 모둠 안에서 디딤영상을 통해 알게 된 물질의 특성에 대해 이야기를 나눈다. ② 교사는 학생들에게 물질의 특성을 이용하여 실험 부스 운영 계획을 설명하고, 모둠별로 디자인 페이퍼를 나눠준다. ③ 교사는 학생들에게 디자인 페이퍼에 모둠별로 선정한 주제에 해당하는 실험을 선택하여 자세한 설명을 적도록 한다.* ④ 학생들은 모둠별로 상의한 실험 부스 중, 운영 가능한 하나를 실질적으로 계획하고 필요한 물품을 점검한다.* ⑤ 다음 차시에 교실 안에 5가지의 실험 부스를 운영한다. ⑥ 모둠 안에 순서를 나눠, 2명은 자기 모둠의 실험 부스를 운영하고, 2명은 다른 부스를 체험하도록 한다. ⑦ 교사는 타임 키퍼가 되어 뒤의 순서인 학생들이 체험하지 못하는 일이 없도록 정확하게 안내한다. ⑧ 학생들은 실험 부스를 체험하며, 부스를 운영하는 친구들에게 스티커(혹은 도장 등을 활용해도 좋다.)를 받음으로써 체크를 받는다. <p style="text-align: right;"> 활동지 ① 활동지 ② 활용 </p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 학생들이 하나의 주제를 선정하고 실험 부스 운영 계획을 세울 때 막막해질 수 있으므로, 물질의 특성을 이용하여 할 수 있는 실험 부스의 의견을 다양하게 받고 그중 하나를 선택하도록 지도한다.</p> <p>★ 필요한 물품을 되도록 학교에서 준비해 주되, 바로 준비할 수 없는 물품은 실험을 리디자인하거나 학생이 준비해야 함을 미리 안내하도록 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 부스에서 학급 친구들이 단순히 해 보기 활동에 치우치지 않도록 교사는 모둠을 돌면서 끊임없이 어떤 실험을 계획하고 운영하는지 점검할 필요가 있다. • 운영되는 실험 부스가 진행되기 다소 어려운 부분이 있다면 실현 가능한 방법으로 실험을 계획할 수 있도록 교사의 최소한의 지도가 필요하다. • 실험 부스를 운영할 때 되도록이면 학교 내의 물품을 사용하고, 개인이 무리해서 준비하거나 비싼 물품들은 가급적 사용하지 않도록 미리 안내해야 한다. • 실험 부스 계획 자체를 어려워하는 모둠에게는 교과서의 해 보기 활동부터 왜 이런 활동이 물질의 특성과 관련이 있을지 생각해 볼 것을 권유한다. 	

활동 2 문제는 비행기를 타고

<p>준비물</p>	<p>내가 만드는 서술형 평가 학습지(활동지), 필기구</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 개인별로 내가 만드는 서술형 평가 학습지를 나눠준다. ② 학생들은 물질의 특성(끓는점, 녹는점, 어는점, 밀도, 용해도) 중 하나를 골라 나만의 서술형 문제를 출제한다. ③ 학생들은 자신이 제출한 문제를 채점할 채점 기준표를 작성한다.* ④ 서술형 문제 출제를 학급 전체가 완료했다면 비행기를 접어 문제를 3번 날린다. ⑤ 학생들은 자기 주변에 가장 가까이 있는 문제를 선택하여 문제를 풀도록 한다. ⑥ 답을 적은 학생은 문제를 출제한 출제자에게 가서 채점을 받고, 출제자는 감점된 까닭에 대해 명확하게 설명한다. ⑦ 문제지를 출제자에게 돌려주면 출제자는 자신이 생각하는 베스트 답안을 색이 있는 펜으로 작성한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활동지 ③ 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 채점 기준표를 작성하면서 어떻게 답을 써야 하는지, 그리고 자신이 제출한 문항은 몇 점 정도의 문항인지 경하도록 한다. 채점 기준표는 최대한 자세히 작성하도록 하되, 점수를 작게 구분하여 세밀하게 적도록 권유한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 문제를 만들고 푸는 것보다 채점 기준표를 작성하는 것에 집중하여 수업을 진행해야 학생들이 전체적인 내용을 정리할 수 있다. • 출제자는 반드시 채점 기준표를 작성할 때 아주 세분화하여 점수를 부여할 것을 강조해야 한다. • 문제를 푸는 학생은 반드시 출제자에게 가서 채점을 받되, 처음에는 교사가 올바른 채점이 되었는지 오개념은 없는지를 모둠을 돌아다니면 체크한다. • 같은 문제에 대한 채점 기준표를 작성함으로써 자신이 놓치고 있는 부분이 있는지 않은지 서로 다름을 보고 보완·점검하는 시간을 갖는 것도 학생들의 성장에 매우 유의미하다. 	

물질의 특성

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 끓는점

끓는점이란?	예시답 액체가 끓어 기체로 변하는 동안 일정하게 유지되는 온도	
그림을 통해 알 수 있는 것은?		
	예시답 끓는점은 물질의 종류에 따라 다르다.	예시답 끓는점은 물질의 양에 관계없이 일정하고, 물질의 양이 많을수록 끓는점에 늦게 도달한다.

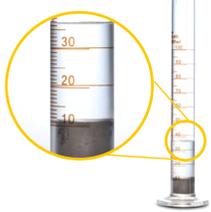
2 녹는점과 어는점

녹는점이란?	예시답 고체가 녹아 액체로 변하는 동안 일정하게 유지되는 온도	
어는점이란?	예시답 액체가 얼어 고체로 변하는 동안 일정하게 유지되는 온도	
그림을 통해 알 수 있는 것은?		
	예시답 한 물질의 녹는점과 어는점은 같다.	

3 밀도

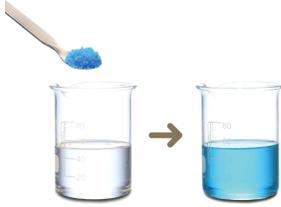
밀도 = $\frac{\text{예시답} \text{ 질량}(m)}{\text{예시답} \text{ 부피}(V)}$

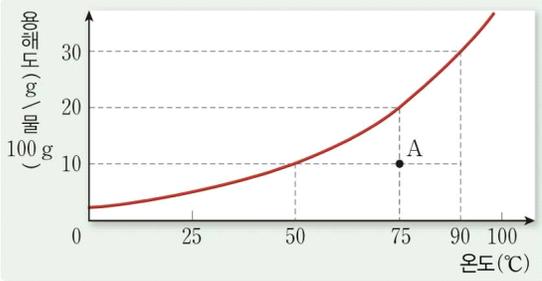
예시답 질량(m)
 예시답 물체 고유의 양


예시답 부피(V)
 예시답 물질이 차지하는 공간의 크기


4 용해도

용해도란? **예시답** 어떤 온도에서 용매 100g에 최대로 녹을 수 있는 용질의 질량(g)

녹는 물질과 녹이는 물질은?
 용액 = 녹는 물질 (**예시답** 용질) + 녹이는 물질 (**예시답** 용매)




(1) 75 °C에서의 용해도는? (**예시답** 20)

(2) 75 °C에서 A에 더 녹일 수 있는 용질의 양은? (**예시답** 10)

(3) A의 온도를 낮출 때, 석출이 일어나기 시작하는 온도는? (**예시답** 50 °C)

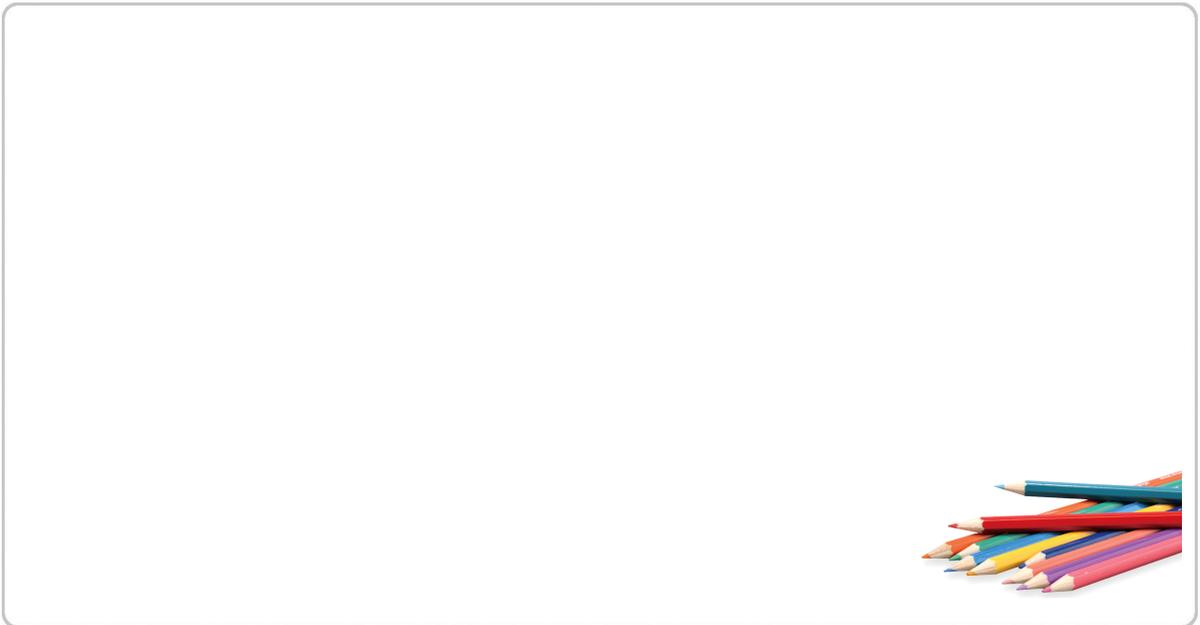
모둠 활동지 ② 물질의 특성 체험 부스 운영 계획

실험 부스 운영을 위한 디자인 페이지	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

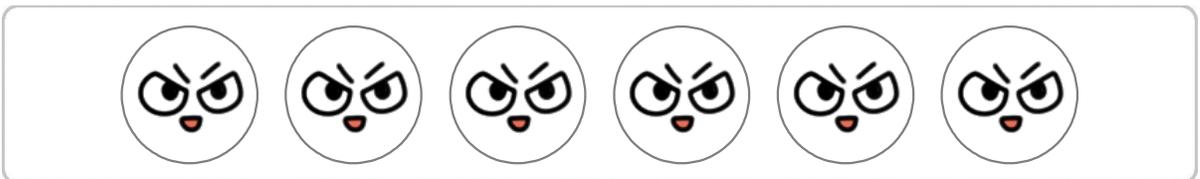
1 우리 모둠의 체험 부스에서 운영할 물질의 특성 관련 주제를 선정해 보자.

우리 모둠이 선정한 물질의 특성은 _____입니다.

2 실험 부스 운영 계획 디자인 페이지를 작성해 보자.



3 실험 부스 체험 확인 도장



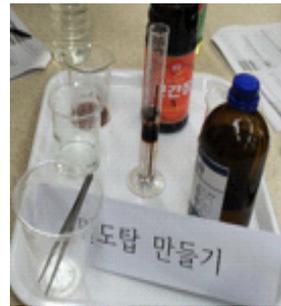
수업 평가하기

| 활동 1~2 선생님 체크 리스트 |

활동 1	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
① 실험 부스 (3점)	물질의 특성을 이해하여 실험 부스 계획을 잘 세웠는가?	10점				
	실험 부스를 계획대로 진행하여 물질의 특성에 대한 이해를 높였는가?	10점				
	다른 부스를 체험함으로써 물질의 특성을 모두 이해하였는가?	10점				
총점		30점				

활동 2	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
② 문제는 비행기를 타고 (10점)	핵심적인 내용을 이해하여 정확한 문제를 만들었는가?	5점				
	문제에 대한 채점 기준표를 명확하게 제시하였는가?	5점				
총점		10점				

■ 활동 결과물 예시



활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

끓는점이란?	
밀도란?	
용해도란?	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	물질의 특성의 종류에 대해 이해하고 있는가?			
	같은 물질이라면 양에 따라 물질의 특성이 변하지 않음을 이해하고 있는가?			
	물질의 특성과 관련한 적절한 실험을 운영하여 체험 부스에 적극적으로 참여하였는가?			

☞ 물질의 특성이 양에 따라 달라지지 않는 까닭은?  _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

☞ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

19

VI. 물질의 특성 03. 혼합물의 분리

색소의 분리, 크로마토그래피

- 학습 목표**
- 크로마토그래피를 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.
 - 크로마토그래피를 활용하는 예를 찾아 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

• 앞서 배운 혼합물을 분리하는 방법들보다는 생소한 크로마토그래피에 대해 용매에 의한 전개 속도 차이 계산과 같은 어려운 내용보다는 직접 실험 활동으로 크로마토그래피에 대한 정의, 원리 및 활용 예에 대해 이해해 볼 수 있도록 하였다. 디딤영상 내용 속에 실험 활동을 안내 함으로써 실험 시간을 좀 더 확보할 수 있도록 하였으며, Flow map을 활용하여 수업 시간 알게 된 내용을 시각적으로 표현해 보는 활동을 통해 크로마토그래피에 대한 전반적인 정리 활동이 이루어지도록 하였다.

▶ 활동 차시

• 3차시

▶ 활동 준비

학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전시 학습 내용과 연관 짓는다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 비밀 금고를 열어라~!

• 디딤영상 내용에 대해 묻는 간단한 O, X 퀴즈를 풀면 비밀 금고를 열 수 있는 비밀번호를 얻게 되고 이를 통해 간식을 획득해 보는 활동으로 학생들의 흥미를 일으킨다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 크로마토그래피를 활용하여 범인 찾기(실험)

• 크로마토그래피로 수성 및 유성 사인펜의 잉크 색소를 분리해보는 실험 활동을 통해 범인이 남긴 단서를 찾아 범인이 사용한 사인펜을 찾는 활동이다.

▶ 활동 3 [개별 활동] 크로마토그래피 Flow map 작성하기

• 수업 시간 활동으로 알게 된 크로마토그래피의 정의, 원리 및 활용 예 등에 대한 핵심 개념들의 관계 및 내용을 이미지로 설명해보게 함으로써 학습 내용을 정리한다.

1 크로마토그래피(1)

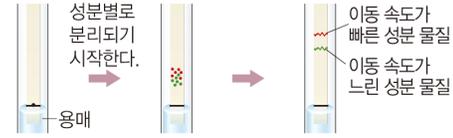
(1) 크로마토그래피: 혼합물을 이루고 있는 성분 물질이 용매를 따라 이동하는 속도 차를 이용하여 혼합물을 분리하는 방법



크로마토그래피의 어원은 '색을 기록하다.'이다.

1 크로마토그래피(2)

(2) 특징: 용매의 종류에 따라 분리되는 성분 물질의 수 또는 이동한 거리가 달라진다.



용매가 혼합물의 성분 물질을 녹이며 위로 올라간다. 성분 물질이 용매를 따라 이동하는 속도가 다르다. 각 성분 물질로 분리된다.

2 수성 사인펜과 유성 사인펜의 색소 분리 실험(1)

(1) 물을 용매로 사용한 경우: 수성 사인펜의 색소는 분리되고, 유성 사인펜의 색소는 분리되지 않는다.



2 수성 사인펜과 유성 사인펜의 색소 분리 실험(2)

(2) 에테르를 용매로 사용한 경우: 수성 사인펜의 색소는 분리되지 않지만, 유성 사인펜의 색소는 분리된다.



3 크로마토그래피의 장점

- ① 매우 적은 양의 혼합물도 분리할 수 있다.
- ② 분리 방법이 간단하다.
- ③ 분리하는 데 걸리는 시간이 짧다.
- ④ 성질이 비슷하거나 여러 종류의 물질이 섞인 혼합물도 한 번에 분리할 수 있다.

4 크로마토그래피의 이용

- ① 사인펜 잉크의 색소 분리
- ② 꽃잎이나 시금치 잎의 색소 분리
- ③ 식품에 들어 있는 소량의 유해 성분 검출
- ④ 의약품 성분 분리
- ⑤ 운동선수의 도핑 테스트



교과서를 이용하여 다짐영상을 대신할 수 있다.

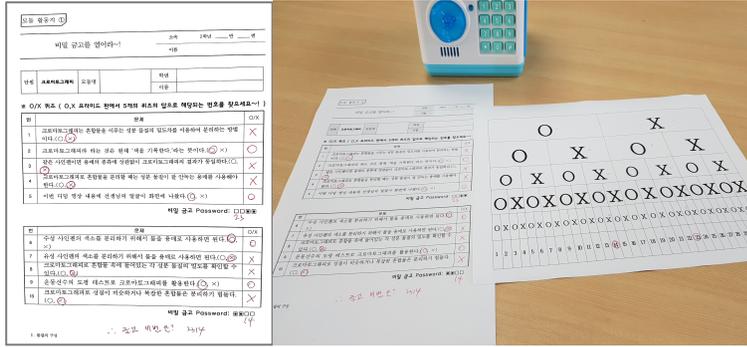
활동 1 비밀 금고를 열러!

준비물	장난감 비밀 금고, 필기구, 타이머, O, X 피라미드판, 활동지 등
-----	--

수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 디딤영상을 시청한 후 학생들이 알게 된 내용에 대해 정리해 보는 시간을 갖게 한다. ② 디딤영상 내용 정리 노트 및 교과서 내용을 참고하여 크로마토그래피에 대한 개념을 정리한 후 확인한다.* ③ 5개씩 나열된 O, X 퀴즈를 풀어 두 자리 숫자를 각각 O, X 피라미드판에서 얻는다. ④ 과정 ③에서 얻은 두 자리 숫자를 조합하여 비밀 금고를 열 수 있는 비밀번호를 찾은 후 비밀 금고를 연다. ⑤ 모둠별로 서로 협력하여 네 자리 비밀번호를 얻을 수 있도록 하며, 시간은 3분 ~ 5분 정도 준 후 시간 안에 비밀 금고를 열 수 있게 한다.*
-------	---

활동 Tip

- ★ 디딤영상을 시청한 후 그 내용에 대해 정리해 온 노트를 펼쳐서 보거나, 교과서 내용을 참고하여 학습 내용을 정리하여도 무방하다.
- ★ 비밀 금고 속에 O, X 퀴즈를 해결하여 비밀 금고를 열게 된 것에 대한 보상으로 간식을 넣어 두면 학생들의 흥미 유발을 일으킬 수 있다.



	<ol style="list-style-type: none"> ⑥ 제한된 시간이 지나면 전체 화면으로 O, X 퀴즈 정답에 대해 정리하면서 디딤영상 내용을 확인한다.
--	---

활동지 ① 활용

유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 디딤영상 내용을 떠올려 본 수업 시간에 활동이 일어날 수 있도록 하기 위한 이 가장 큰 목적이므로, 비밀 금고를 열기 위한 시간 및 모둠별 비밀번호를 누르는 횟수를 제한하는 것이 효과적이다. 먼저 비밀 금고를 열어 간식을 획득한 모둠은 다른 모둠에게 힌트를 준다던지 답에 대한 내용을 언급하지 않도록 지도한다.
-----	---

활동 2 크로마토그래피를 활용하여 범인 찾기(실험)

준비물

탐구 활동지, 실험 물품(500mL 비커, 증류수, 키친타올 및 거름종이, 수성 사인펜, 유성 사인펜, 에탄올 수용액, 30cm 자, 범인이 사인펜으로 적은 “HELLO” 글자가 적힌 종이 등)

수업 활동

- 1 다음과 같이 실험 활동에 대한 상황 제시를 한다

외딴집에 침입한 범인의 흔적을 찾기 위해 범인이 남긴 단서인 ‘HELLO’ 글자를 쓴 사인펜(이미 글자가 번져 색깔 구분이 안 되는 상태)을 찾아 지문 채취를 하려고 한다. 범인이 남긴 단서를 간단히 찾기 위해 형사는 크로마토그래피를 떠올리게 된다.*

- 2 디딤영상으로 안내한 크로마토그래피로 수성 및 유성 사인펜 색소 분리하기 실험 활동에 대해 다시 상기시키기 위해, 실험 활동지를 가지고 모둠원(4인 1모둠)들끼리 실험에 대해서 충분히 탐구할 수 있는 시간을 준다. 모둠 구성 원별로 상황 제시에 나오는 ‘나신첩’ 경찰이라면 어떤 방법으로 범인이 사용한 사인펜을 찾을 수 있을지에 대한 방법을 <제안서>에 작성하여 공유하고 최선의 <제안서>를 선정하는 과정에서 실험 설계를 해보게 한다.*
- 3 6모둠 기준으로 크로마토그래피를 활용한 사인펜 색소 분리 실험 활동에 필요한 물품을 준비하고 실험 설계를 한다. 각 모둠별 사인펜에 대해 크로마토그래피로 색소 분리 실험을 하고 그 결과에 대해 기록 및 정리한다.

[모둠 1] 수성 사인펜 A~D	[모둠 2] 수성 사인펜 E~H	[모둠 3] 수성 사인펜 I~L
[모둠 4] 유성 사인펜 A~D	[모둠 5] 유성 사인펜 E~H	[모둠 6] 유성 사인펜 I~L

- 4 2명은 남고, 2명은 다른 모둠을 돌아다니며 모둠별 실험 결과를 정리한 결과물과 범인이 쓴 “HELLO”라고 쓴 종이의 크로마토그래피 결과물을 대조하여 범인이 사용한 사인펜은 어떤 것인지 모두 찾아서 돌아온다.
- 5 모둠별 찾은 범인이 사용한 사인펜에 대한 결과를 발표 및 전체 공유하여 범인이 사용한 사인펜 총 6개를 모두 맞추면 6점, 맞춘 개수에 따라 모둠별 점수를 부여한다.

활동 Tip

★ 범인이 남긴 글자 “HELLO”에 대한 색소 분리 실험은 모둠별로 동일하게 제공하여 진행해도 되고, 교사가 시범 실험으로 보여주어 색소 분리 결과물을 학급 전체 화면으로 제시해도 무방하다.

★ 모둠별 색소 분리 결과물을 공유할 때 제시만 하고 범인이 사용한 사인펜에 대한 최종 답을 서로 공유하지 않도록 모둠 활동 점수 감점 요인으로 안내한다.

활동지 ② 활동지 ③ 활용

수업 활동

탐구 활동 안내

1. 범인이 사용한 사인펜 잉크 색소 분리

- ① 범인이 쓴 "HELLO" 글자 아래로 1 cm 부근에 기준선을 연필로 긋는다.
- ② 종이에 연필로 표시한 기준선 밑이 잠길 정도로 비커에 물 또는 에탄올 수용액을 붓는다.
- ③ 종이의 기준선 밑으로 용매인 물 또는 에탄올 수용액이 닿도록 비커에 종이를 세워둔다.
- ④ "HELLO"라는 글자의 용매에 의해 색소가 분리되는 과정을 약 15분간 관찰한다.
- ⑤ 분리된 결과물을 확인한다.
- ⑥ 처음 용매로 물을 사용했다면, 다음은 에탄올 수용액으로 똑같이 실험한다(유성 사인펜을 사용했을 수도 있기 때문이다).



2. 모둠별 사인펜 잉크 색소 분리

- ① 각 모둠별로 나누어준 4개의 사인펜에 대해 크로마토그래피를 활용한 색소 분리 실험을 약 15분간 한다.
- ② 4개 사인펜에 대한 색소 분리 실험의 결과를 정리하여 활동지에 작성한다.
- ③ 2명은 모둠에 남아 다른 모둠에서 온 구성원들에게 모둠의 결과를 제시하고, 나머지 2명은 다른 5개의 모둠의 결과물을 보고 앞서 범인이 쓴 "HELLO" 글자 색소 분리 결과물과 대조하여 범인이 사용한 사인펜은 어떤 것인지 맞추어 모두 제시한다.

활동 3 크로마토그래피 Flow map 작성하기

준비물	크로마토그래피 Flow map 작성 활동지, 사인펜, 필기구, 공감 스티커 등	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 개인별 크로마토그래피 Flow map 작성 활동지를 나눠준다. ② 교과서 속 크로마토그래피를 활용한 혼합물 분리에 대해 학습한 내용을 확인하고 정리해 본다.* ③ Flow map에 학습한 내용을 모두 작성하는 방법을 고민할 수 있도록 충분한 시간을 준다. ④ 크로마토그래피의 핵심 개념들과의 관계가 잘 나타날 수 있게 '항목'란에 적절히 배열하여 작성하도록 지도한다. ⑤ 핵심 개념에 해당하는 내용을 각 항목 아래 작성하도록 안내한다. ⑥ 핵심 개념을 구체적으로 설명하기 위해 자신만의 방식으로 그림이나 이미지로 표현하도록 지도한다.* ⑦ 정해진 시간에 활동지를 작성한 후 모둠 내에서 가장 공감 스티커를 가장 많이 얻은 학생의 Flow map을 전체 학급 화면으로 띄워 공유한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ Flow map 작성은 교과서를 덮고 학생들이 직접 떠오르는 내용을 작성해 볼 수 있도록 하고, 작성한 결과가 옳은지를 교과서 내용에서 찾아보도록 지도한다.</p> <p>★ Flow map 작성을 어려워하는 학생들을 위해 간단한 이미지 그림들을 먼저 제공해 주는 것이 좋다.</p>

활동지 ④ 활용

모둠 활동지 ①

비밀 금고를 열어라~!	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 ○, × 피라미드 판에서 5개의 퀴즈의 답으로 해당하는 번호를 찾아보자.

번	문제	○/×
1	크로마토그래피는 혼합물을 이루는 성분 물질의 밀도차를 이용하여 분리하는 방법이다. (○, ×)	
2	크로마토그래피라 하는 것은 원래 '색을 기록한다.'라는 뜻이다. (○, ×)	
3	같은 사인펜이면 용매의 종류에 상관없이 크로마토그래피의 결과가 동일하다. (○, ×)	
4	크로마토그래피로 혼합물을 분리할 때는 성분 물질이 잘 안 녹는 용매를 사용해야 한다. (○, ×)	
5	이번 디딤영상 내용에 선생님의 얼굴이 화면에 나왔다. (○, ×)	

활동 Tip 5개의 O, X 퀴즈를 풀어 아래 O, X 퀴즈 피라미드판 끝에 해당되는 숫자 답을 보드판에 적도록 한다.

○																X															
○								X								○								X							
○				X				○				X				○				X				○				X			
○		X		○		X		○		X		○		X		○		X		○		X		○		X		○		X	
○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

[자료 출처: 피라미드 자료, 거꾸로교실 영어 안영신 선생님 자료 참고]

비밀 금고 Password: □□■□

번	문제	○/×
6	수성 사인펜의 색소를 분리하기 위해서 물을 용매로 사용하면 된다. (○, ×)	
7	유성 사인펜의 색소를 분리하기 위해서 물을 용매로 사용하면 된다. (○, ×)	
8	크로마토그래피로 혼합물 속에 들어있는 각 성분 물질의 밀도를 확인할 수 있다. (○, ×)	
9	운동선수의 도핑 테스트로 크로마토그래피를 활용한다. (○, ×)	
10	크로마토그래피로 성질이 비슷하거나 복잡한 혼합물은 분리하기 힘들다. (○, ×)	

활동 Tip 5개의 O, X 퀴즈를 풀어 아래 O, X 퀴즈 피라미드판 끝에 해당되는 숫자 답을 보드판에 적도록 한다.

○										X																					
○					X					○					X																
○		X		○		X		○		X		○		X																	
○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X																
○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X	○	X												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

[자료 출처: 피라미드 자료, 거꾸로교실 영어 안영신 선생님 자료 참고]

비밀 금고 Password: ■■□□

크로마토그래피를 활용하여 범인 찾기(실험)	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

외판집에 값비싼 보석이 있다는 소문을 들은 도둑은 그 집에 몰래 들어가 보석을 훔치고 경찰의 눈을 피해 유유히 사라져 버렸다. 자신이 범인이라는 것을 경찰은 절대 찾을 수 없을 것이라는 확신에 도둑은 테이블에 잔뜩 널브러져 있는 수성 및 유성 사인펜 중 몇 가지를 사용하여 “HELLO”라고 종이에 써서 보석이 들어 있던 곳에 남겨 놓았다. 쓴 글씨는 이미 번져서 글자 형태만 흐릿하게 보여 어떤 사인펜을 사용했는지 분간이 잘 안 되는 상태라 경찰들은 지문 채취에 난감해하였다. 그러던 중 평소 과학적 수사를 좋아하는 ‘나신참’ 경찰이 범인이 사용한 사인펜을 쉽고 간단히 찾을 수 있는 방법을 생각하여 선배 경찰들에게 제안을 하는데.....

- 1 당신이 ‘나신참’ 경찰이라고 한다면 어떤 방법으로 범인이 사용한 사인펜을 찾을 수 있겠는지 오늘의 학습 내용과 연관 시켜 제안해 보자. 모둠 구성원들끼리 서로의 제안서를 공유하고 그중 가장 공감을 많이 얻은 제안서를 선정해 보자.

〈제안서〉 범인이 사용한 사인펜을 찾을 수 있는 방법을 글 또는 그림으로 표현하기



모둠 활동지 ③

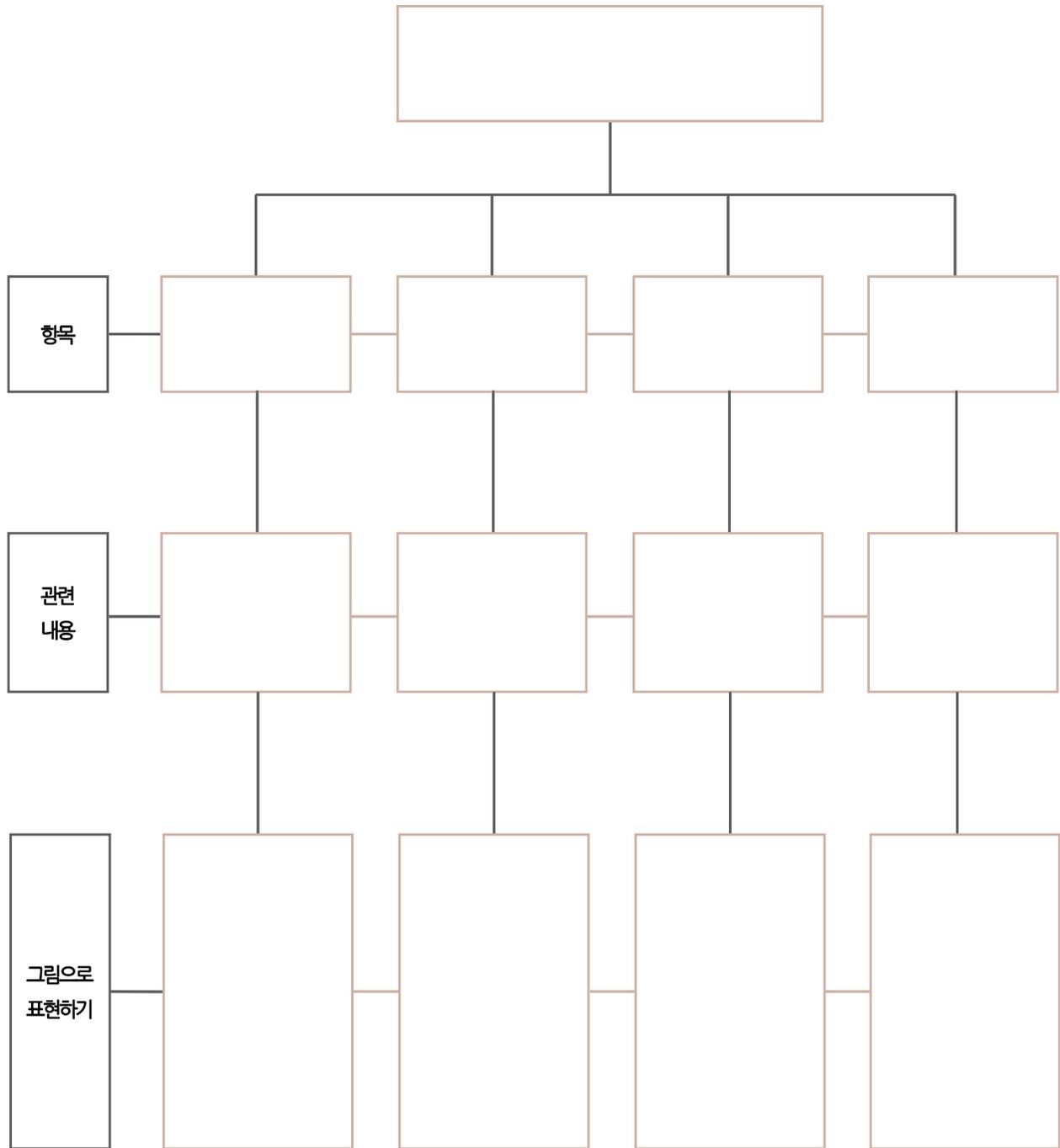
모둠명		모둠 구성원(이름/학번)	
<p>사인펜 색소 분리 결과물을 말려 붙이는 곳</p>			
<p>범인이 사용한 사인펜이 우리 모둠에 있나요? 있다면 어떤 사인펜인지 사인펜에 붙여진 기호를 쓰시오. ()</p>			

크로마토그래피 Flow map 작성하기

소속

2학년 ____ 반 ____ 번

이름



수업 평가하기

| 활동 1~2 선생님 체크 리스트 |

활동 1	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
① 비밀 금고를 열어라~! (20점)	디딤영상 내용 및 교과서 속 핵심 내용에 대한 O, X 퀴즈를 해결하였는가?	10점				
	모둠 구성원들과 협력하여 비밀번호를 알아내고 비밀 금고를 여는 활동에 기여하였는가?	10점				
총점		20점				

활동 2	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
② 크로마토그 래피로 범인 찾기 (60점)	크로마토그래피로 범인을 찾을 수 있는 방법에 대한 제안을 논리적으로 작성하여 제시하였는가?	10점				
	실험 주제에 대한 이해를 바탕으로 실험 설계를 하였는가?	10점				
	실험을 수행하고 그에 따른 결과물을 정리하여 작성하였는가?	14점				
	학급 전체 모둠의 결과물을 바탕으로 범인이 사용한 사인펜을 올바르게 찾아 제시하였는가?	6점				
	실험 활동 종료 후 실험 재료 및 기구들을 정리하였는가?	10점				
총점		60점				

활동 3	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
③ 크로마토그 래피 Flow map 작성하기 (20점)	크로마토그래피에 대한 핵심 개념들을 옳게 나타내고, 개념 간의 관계에 대해 논리적으로 제시하였는가?	10점				
	크로마토그래피에 대해 학습한 내용을 바탕으로 핵심 개념들에 대해 글 또는 그림으로 표현하여 제시하였는가?	10점				
총점		20점				

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

크로마토그래피란?	
크로마토그래의 장점은?	
크로마토그래피 활용 예는?	
사인펜의 색소 분리 방법은?	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	크로마토그래피의 원리를 설명할 수 있는가?			
	사인펜 종류에 따른 잉크 색소 분리 방법의 차이를 설명할 수 있는가?			
	크로마토그래피의 장점 및 활용 예를 이해하여 설명할 수 있는가?			

🔄 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

🔄 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? ✎ _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

20

VII. 수권과 해수의 순환 01. 수권의 분포와 물의 가치 ~ 02. 해수의 특성

밖과 안에서 본 바다

학습 목표

- 해수의 수평적 수온 분포와 연직 수온 분포에 대한 자료를 해석하고 변환하여 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 이 활동은 지구과학 중 해양 영역에 포함되며, 해양에 대한 수치 정보의 해석이 주를 이룬다. 따라서 해수의 다양한 특성 중 온도에 대해 주어진 정보를 다른 형태의 자료로 변환 또는 해석하는 연습을 통해 과학적 정보 처리 능력을 기를 수 있도록 수업을 구성하였다.

▶ 활동 차시

- 2차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한 후 활동에 필요한 물품을 준비한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 정리한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.
- ▶ **활동 물품 준비** 각 학교의 사정에 맞추어 활동에 필요한 기기를 적절히 운용한다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 우주에서 본 지구의 바다

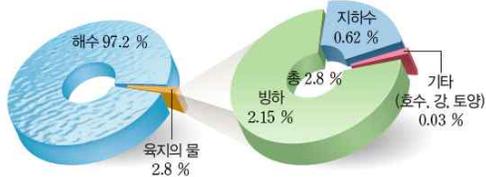
- 위성을 통해 관측한 해수면의 수온 분포 자료를 직접 웹사이트에서 찾아본다.
- 관측 자료들을 토대로 주어진 문항들을 모둠원들과 토의하며 해결한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 바다 속으로 풍덩

- 표로 주어진 관측값을 그래프로 변환해 보며 수심에 따른 바다의 수온 분포를 알아본다.
- 주어진 문항을 해결하기 위해 그린 그래프를 해석한다.

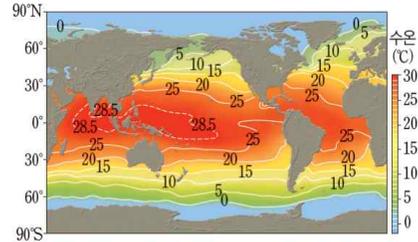
1 수권의 분포

- (1) 수권: 지구계를 구성하는 구성 요소 중 하나로, 지구에 분포하는 모든 물이다.
- (2) 수권의 구성과 분포: 해수, 빙하, 지하수, 강과 호수 등으로 이루어져 있다.



2 표층 해수의 온도

- 표층 해수의 온도는 위도에 따라 다르게 나타난다.
- ⇒ 위도에 따라 해수면에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 차이가 나기 때문이다.



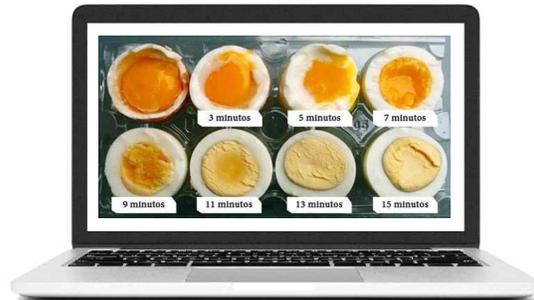
3 깊이에 따른 해수의 연직 수온 분포(1)

깊이에 따른 수온 분포를 기준으로 혼합층, 수온 약층, 심해층의 층상 구조를 이룬다.



3 깊이에 따른 해수의 연직 수온 분포(2)

가열 시간에 따른 삶은 달걀의 단면 비교를 통해 해수의 층상 구조를 추측하도록 한다.



- 교과서를 이용하여 다답영상을 대신할 수 있다.

활동 1 우주에서 본 지구의 바다

<p>준비물</p>	<p>스마트 기기 모뎀별 1대, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 미국해양대기국(NOAA) 웹페이지에 접속해 활동지에 주어진 안내에 따라 필요한 자료가 있는 곳으로 이동한다.*</p> <div data-bbox="391 544 1143 944" style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>(1) www.ospo.noaa.gov 접속 (2) 메뉴 중 [PRODUCT]-[Ocean] 선택 (3) 다양한 자료들 중 [Sea Surface Temperatures]를 선택 (4) 세 번째 항목인 [SST Contour Charts]를 선택 (5) Global 탭에 있는 분석 이미지들을 확인</p> </div> <p>② 찾은 이미지를 보며 주어진 활동지를 모둠원들과 함께 해결한다. ③ 추가적으로 주어진 이미지인 해양의 수직 단면 이미지를 보고 주어진 문제를 모둠원들과 함께 해결한다.*</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 기기 활용이 어려운 경우 교사가 대표로 웹페이지에 접속하는 장면을 보여주고, 이미지는 각 모뎀에 출력하여 배부한다. 긴급적이면 학생들이 직접 접속해 볼 수 있는 환경을 조성하는 것이 좋다.</p> <p>★ 심화된 개념이 포함된 이미지이므로 다음 시간의 활동과 연계함을 알려준다.</p>

활동지 ① 활용

활동 2 바다 속으로 풍덩

<p>준비물</p>	<p>활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 활동지에 주어진 서해와 동해의 2월, 8월의 수심에 다른 수온값을 그래프로 그리도록 한다. 이때 한 그래프로 2월과 8월을 비교할 수 있도록 겹쳐서 그리도록 한다.*</p> <p>② 그래프 작성이 모두 끝나면 모둠원들과 비교하여 서로의 그래프의 차이점을 찾도록 한다. ③ 그린 그래프를 토대로 주어진 활동지의 문항들에 대해 모둠원들과 토의한다.</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 수심이 0 m인 지점이 그래프의 가장 윗부분이 되도록 지난 시간의 활동지에 제시된 자료들을 참고하도록 한다. 그래프 X, Y축은 학생이 스스로 정해서 그리도록 하고 교사는 순회하며 돕는다.</p>

활동지 ② 활용

■ 활동 추가 자료

① 해양 관측 기구 CTD



② 국립수산과학원: 한국해양자료센터

우리나라에서 실제로 관측하는 지점을 확인하고, 해양 관측 자료를 직접 검색해 보는 활동을 추가적으로 할 수 있다.

국립수산과학원 | 한국해양자료센터

KODCC 소개 해양관측자료 공지사항 관련사이트

정선해양 관측자료 검색

HOME SITEMAP ENGLISH

해양관측자료 > 정선해양관측자료 > 관측자료검색

정선해양관측자료

개요

정선 해양관측점 위치도

307, 308, 309, 310, 311, 312, 313

107, 106, 105, 104, 103, 102, 209, 208, 207, 206, 205, 204, 203, 400

해역: 전체, 수심: 전체, 정선: 전체, 정점: 전체

관측일시: 20180730 - 20180730, 빠른선택: 1주일, 1개월, 6개월, 1년

정렬순서: 정선-정점, 오름차순

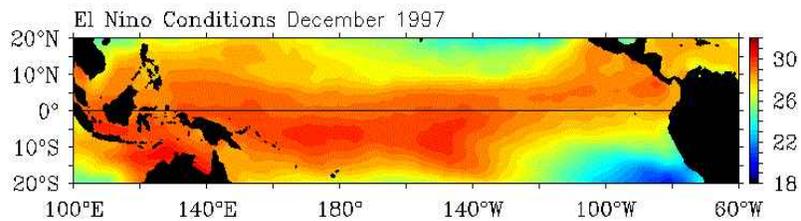
검색, 역검색

총 건수 : 0 건

해역	정선	정점	정선-정점	위도(N)	경도(E)	관측일시 (KST)	관측수심 [m]	수온 [°C]	수온 QC flag

③ NOAA

엘니뇨, 라니냐 등의 기후 변동 환경에서의 수온 변화에 대한 자료 해석을 추가적으로 할 수 있다.



우주에서 본 바다	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	



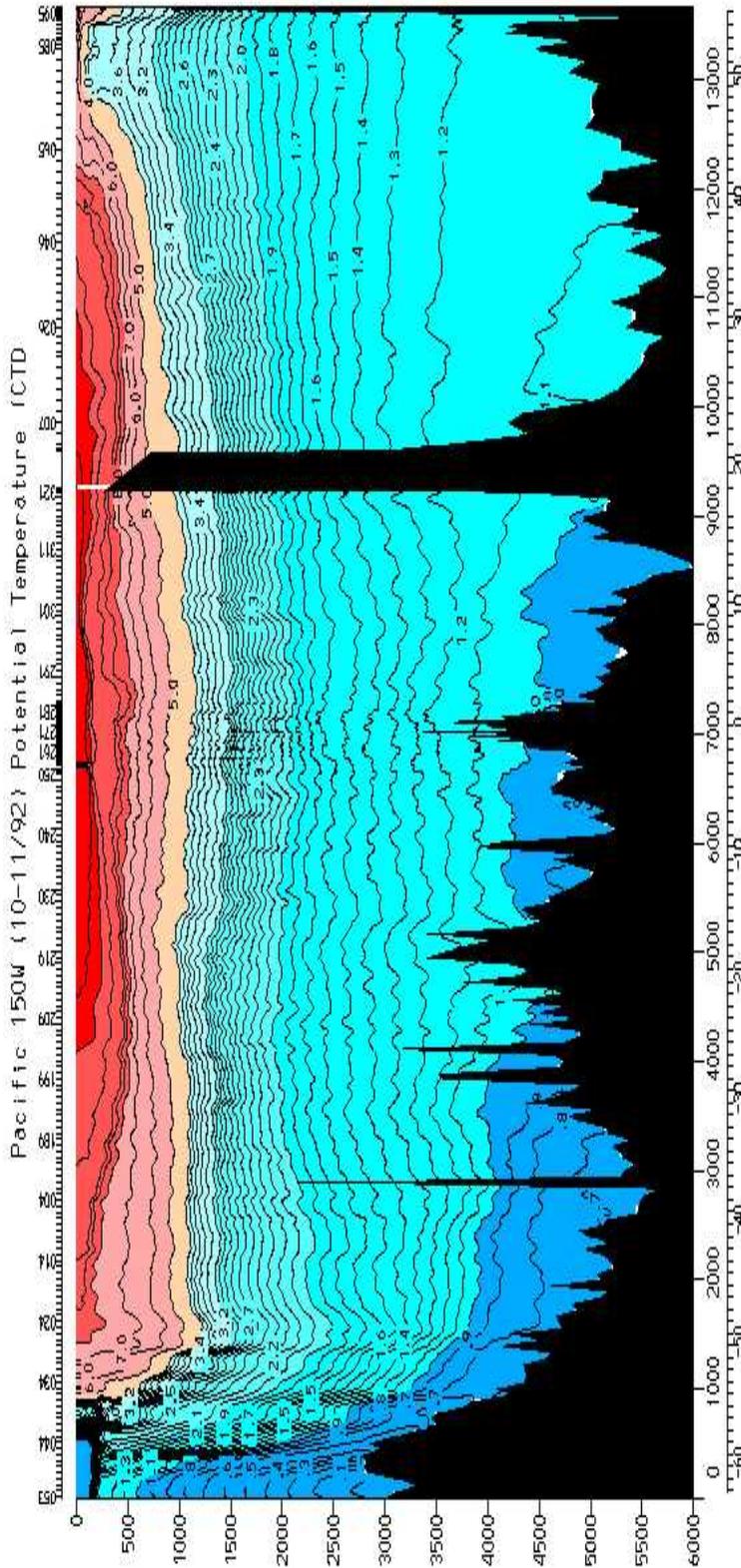
1 지도에서 해수면에 나타나는 색깔이 의미하는 것을 써 보자.

2 지도에서 한반도를 찾아보고 한반도 주변의 해수면은 대략 몇 °C인지 읽어 보자.

3 전 세계적으로 해수면의 수온 분포는 어떠한 모습으로 나타나며, 그렇게 나타난 까닭을 써 보자.

4 위도가 같음에도 해수면의 수온 차이가 크게 나타나는 곳을 몇 군데 찾아보고, 왜 이러한 현상이 나타나는지 생각해 보자.

❖ 바다를 갈이나 가위로 잘라 보자.



5 왼쪽 그림에서 바닥에 검정색으로 표시된 것은 무엇인지 써 보자.

6 왼쪽 그림을 보고, 적도 지방, 중위도 지방, 극지방의 수온 분포를 비교해 보자.

<자료 출처>

<http://xtide.ldeo.columbia.edu/mpa/Clim-Wat/Climate/lectures/ocean/>

바다 속으로 풍덩	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 깊이에 따른 수온 분포는 어떻게 달라질까?

보물을 찾으러 길을 나선 미래는 드디어 보물 지도에 표시된 곳에 이르렀다. 그런데 지도에 표시된 곳은 바다 위! 어쩔 수 없이 바다로 뛰어든 미래는 점점 깊은 곳으로 갈수록 등골이 오싹해짐을 느꼈는데.....



★ 바다의 표면 온도 분포를 상기한 후, 어느 한 지점을 선택해 깊은 곳으로 갈수록 수온이 어떻게 변하는지 살펴보도록 하자.

(1) 주어진 표는 겨울과 여름의 서해, 동해의 깊이에 따른 수온을 조사한 값을 나타낸 것이다. 빈 그래프에 서해와 동해의 수심에 따른 수온을 꺾은선 그래프로 나타내보자.

수심(m)	서해		동해	
	2월	8월	2월	8월
0	7 °C	26 °C	11 °C	25 °C
10	7 °C	24 °C	11 °C	24 °C
20	7 °C	19 °C	11 °C	24 °C
30	7 °C	15 °C	11 °C	22 °C
50	7 °C	9 °C	11 °C	17 °C
75	7 °C	9 °C	11 °C	15 °C
100	-	-	11 °C	12 °C
125	-	-	11 °C	10 °C
150	-	-	11 °C	8 °C
200	-	-	9 °C	4 °C
250	-	-	5 °C	2 °C
300	-	-	2 °C	1 °C
400	-	-	1 °C	1 °C
500	-	-	1 °C	1 °C

| 활동 1~2 평가 기준 |

모둠명	이름	가. 해수의 수평적 수온 분포 자료를 찾아 옮겨 해석하였는가? (50)			나. 해수의 연직 수온 분포 데이터를 이용해 그래프를 그리고 해석할 수 있는가? (50)		
		50	40	30	50	40	30
		상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부능력 및 특기사항
가	상	전 세계 해수면의 수온 분포를 알아보기 위하여 PC를 활용해 NOAA 웹사이트에 접속해 관측 결과를 쉽게 찾아내었다. 또한 얻은 자료를 옮겨 해석하여 해수면의 수온 분포에 대한 다양한 문항들을 자신의 생각을 곁들여 유연하게 해결하였다.
	중	전 세계 해수면의 수온 분포를 알아보기 위하여 PC를 활용해 NOAA 웹사이트에 접속해 관측 결과를 찾아내었다. 찾은 자료를 해석함에 있어서 처음에는 어려움이 있었지만 모둠 친구의 도움을 얻은 후 자료를 스스로 해석해 보려는 적극성을 띠었다.
	하	전 세계 해수면의 수온 분포를 알아보기 위하여 PC를 활용해 NOAA 웹사이트에 접속해 관측 결과를 찾아내었다. 찾은 자료를 해석하는 것을 다소 어려워하였으나 모둠원들의 도움으로 자료 해석 활동에 함께 참여하였다.
나	상	수심에 따른 해수의 온도 분포를 알아보기 위해 우리나라 서해와 동해에서의 관측값을 그래프로 변환하는 활동에 참여하였다. 그래프의 X, Y축 설정을 적절히 하였으며, 그래프로 변환하는 과정에서도 주어진 데이터를 충실히 활용하여 정확하게 그려내었다. 또한 그린 그래프를 옮겨 해석하여 유의미한 결론을 이끌어 내었다.
	중	우리나라 서해와 동해에서의 수심에 따른 해수의 온도 분포 관측값을 그래프로 변환하는 활동에 참여하였다. 그래프의 X, Y축의 설정을 어려워했으나 교사의 도움을 받아 곧 스스로 하였으며, 주어진 데이터를 그래프로 변환하였다. 또한 그린 그래프를 해석하였다.
	하	우리나라 서해와 동해에서의 수심에 따른 해수의 온도 분포 관측값을 그래프로 변환하는 활동에 참여하였다. 그래프의 X, Y축 설정을 어려워하였으나 모둠원들의 도움으로 끝까지 도전해 주어진 데이터를 그래프로 변환하였다. 또한 그린 그래프를 해석하였다.

21

VII. 수권과 해수의 순환 03. 우리나라 주변의 해류

GPGP 바다거북이의 SOS

학습 목표

- 우리나라 주변에 흐르는 해류의 종류와 특징을 설명할 수 있다.
- 조석 현상을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

▶ 수업 의도

- 해류의 발생 원인이 바람에 의한 것임을 실험을 통해 확인하고, 우리나라 주변의 해류와 조석 현상과의 차이점을 학습한다. 이후 단순히 우리나라 주변뿐만 아니라 해류는 전 지구적으로 발생하고 있으며 이 같은 흐름에 의해 형성된 GPGP(쓰레기 섬)의 문제를 해결하는 방법을 함께 고민한다.

▶ 활동 차시

- 5차시

수업 활동 과정

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 정리한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 해류가 발생하는 원인은 무엇일까?(실험)

- 해류가 발생하는 원인을 단순히 바람이라고 규정하지 않고 다양한 방법으로 작은 수조 안에서 해류의 발생 원인을 찾아 실험해 본 후, 가장 큰 영향을 주는 원인을 알아본다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 둘 가고 둘 남기

- 해류, 우리나라 주변의 해류, 조석 현상의 주제에 대해서 모둠별 학습을 통해 자료를 제작하고, 이를 통해 둘 가고 둘 남기를 진행한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] GPGP 바다거북이의 SOS

- GPGP의 실상과 바다거북이의 피해를 알아보고, 다양한 해양 동물이 고통을 받고 있음을 인식 하도록 한다.
- GPGP가 발생하는 까닭을 찾아보고, 이와 같은 환경 문제를 해결하는 방법을 토의한다.

1 해류

- (1) 해류: 일정한 방향으로 지속적으로 흐르는 것
 - ① 해류는 바람에 의해 생성된다.
 - ② 해류의 이동 방향은 바람의 이동 방향과 같다.
- (2) 해류의 구분: 주변 해수와의 상대적인 수온 비교를 통해 난류와 한류로 구분한다.
 - ① 난류: 저위도에서 고위도로 흐르는 비교적 따뜻한 해류
 - ② 한류: 고위도에서 저위도로 흐르는 비교적 찬 해류

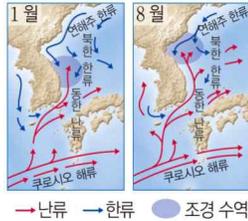
2 우리나라 주변의 해류와 조경 수역(1)

- (1) 우리나라 주변을 흐르는 해류: 난류와 한류가 모두 흐르고 있다.

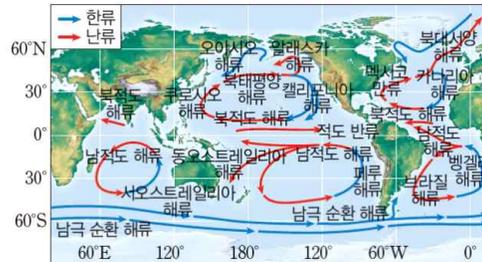


2 우리나라 주변의 해류와 조경 수역(2)

- (2) 조경 수역: 난류와 한류가 만나는 해역
 - ① 좋은 어장을 형성한다.
 - ② 우리나라에서는 동해 난류와 북한 한류가 만나는 동해에 형성된다.



3 전 세계 해류의 흐름



4 조석 현상

- (1) 조석: 해안가에서 밀물과 썰물로 해수면이 높아졌다 낮아졌다 하는 현상
- (2) 조류: 바닷물이 육지 쪽으로 밀려오는 밀물과 바다 쪽으로 빠져나가는 썰물의 흐름



5 GPGP(쓰레기 섬)



활동 Tip

- 학생들이 관련 내용을 조사하거나 찾아볼 수 있도록 다담영상은 간단한 내용만 제공하는 것이 좋다.
- 다담영상 내용 중 GPGP 부분은 수업 시작 전보다는 수업 과정 중에 별도로 제공한다.

수업 열기

활동 1 해류가 발생하는 원인은 무엇일까?(실험)

<p>준비물</p>	<p>수조, 작은 선풍기, 가열 기구, 비커, 스티이로폼 조각, 물, 휴대폰, 그 외 학생들이 필요로 하는 기구, 활동지</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 교과서에 있는 ‘해류가 발생하는 원인’을 알아보는 기본 실험을 진행한다.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>〈실험 준비물〉 수조, 작은 선풍기, 스티이로폼 조각, 물 〈실험 과정〉</p> <p>① 물을 넣은 수조의 한쪽에 스티이로폼 조각을 띄운다. ② 작은 선풍기로 수면 가까이에서 바람을 불게 하여 스티이로폼 조각의 움직임을 관찰한다.</p> </div>  <p>② 작은 선풍기뿐만 아니라 스티이로폼 조각을 움직일 수 있는 방법을 모둠별로 생각하게 하여 실험 준비물을 준비한 후 실험을 진행한다.★</p> <ul style="list-style-type: none"> • [예상 방법1] 손으로 물을 치면서 스티이로폼 조각을 이동하게 한다. • [예상 방법2] 가열하여 스티이로폼 조각이 이동하게 한다. <p>③ 과정 ①의 기본 실험, 과정 ②의 모둠별로 진행한 실험을 통해 해류의 발생 원인을 찾아보도록 한다.★</p> <p>④ 모둠별로 찾은 원인 중에서 가장 크게 해류를 발생시키는 원인이 무엇인지에 대해 함께 토의하도록 한다.</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid #000; padding: 2px;">활동지 ① 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 학생들에게 생각할 시간을 충분히 준 후, 실험 과정에서 이상한 부분이 없다면 실험 준비물을 구비해 준다.</p> <p>★ 교사는 학생들에게 실험에서 비유적으로 사용한 도구가 지구에서 작용한 실제 요인과 연결시켜 생각할 수 있도록 지도한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 해류의 원인을 단순히 바람에 의해서만 발생한다고 생각하기 보다는 본인들이 비유적인 실험을 통해서 그중에서 가장 큰 요인이 “바람이 된다.”라는 관점에 도달할 수 있도록 지도한다. • 다양한 실험 기구를 원할 경우 그 기구의 필요성이나 성공 여부에 대해서 교사가 언급하는 것보다 직접 실험을 통해 성공 여부를 알 수 있게 한다. 	

활동 2 돌 가고 돌 남기

준비물	4절지, 색연필, 사인펜, 휴대폰(태블릿)	
수업 활동	<p>① 모둠별로 학습에 대한 주제를 뽑도록 하고 4절지에 주제에 대해서 발표할 내용을 제작한다. 이때 주제별로 관련된 문항을 2문제씩 출제하게 한다.★</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">해류</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">우리나라 주변의 해류</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">조석 현상</div> </div> <p>② 돌 가고 돌 남기를 통해서 3개의 주제를 2번씩 순환하는 과정을 거치고 학생들은 이때 단순히 듣는 것이 아니라 활동지에 요약하면서 듣는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3분 간격으로 4명이 한 모둠이라면 2명이 남고 남은 인원(2명)이 시계 방향으로 이동한다. • 다른 모둠의 내용을 활동지에 요약하며 듣고, 문제까지 푼다. • 모든 모둠의 내용을 학습하고 나서는 역할을 서로 바꾼다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 6개의 모둠일 경우 3개의 주제로 분류하고 1개의 주제를 2모둠이 준비하게 한 뒤 돌 가고 돌 남기를 하면 반복되는 효과가 나타날 수 있다.</p>

활동 3 GPGP 바다거북이의 SOS

준비물	영상 또는 그림 자료, 4절지, 색연필, 사인펜, 필요한 필기 도구 및 꾸미기 도구, 스마트 기기, 활동지	
수업 활동	<p>① 학생들에게 동기 유발을 하는 사진을 먼저 보여주고 생각이나 느낀 점에 대해서 1분 동안 짝궁에게 계속 이야기하도록 한다.★</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>우리나라에서 발견되는 해외 쓰레기</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>비닐을 먹는 바다거북이</p> </div> </div> <p>② 영상(또는 신문 기사를 활용)을 학생들에게 보여주면서 GPGP 관련 내용을 전달하고, 활동지에 해류를 통해 어떻게 GPGP가 형성되는지에 대해서 생각해 볼 수 있도록 한다.</p> <p>③ GPGP가 형성되는 까닭뿐만 아니라 다양한 원인을 고려했던 후, 쓰레기를 제거하여 바다거북이를 도와주는 기업을 모둠별로 만들어 투자자로부터 지원금을 받는 방법에 대해서 발표 자료를 제작한다.</p> <p>④ 스티커를 학생들에게 주고 가장 효과적으로 쓰레기를 제거하는 방법이라 생각하는 곳에 스티커를 부착하게 한 후, 가장 많은 스티커가 붙은 쓰레기 제거 방법이 투자자로부터 지원금을 받는 기업이 되도록 한다.★</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 이야기를 듣는 친구는 무조건적인 수용을 통해 이야기 하는 사람이 최대한 많은 사실을 말할 수 있도록 한다.</p> <p>★ 돌 가고 돌 남기의 방법으로 스티커를 부착한다.</p>

활동지 ② 활용

모둠 활동지 ①

해류가 발생하는 원인은 무엇일까?	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 교과서 기본 실험

다음은 해류가 발생하는 원인을 알아보기 위한 실험이다. 바람의 방향에 따라 물이 이동하는 방향은 어떻게 달라지는지 써 보자.

- ① 물을 넣은 수조의 한쪽에 스티로폼 조각을 띄운다.
- ② 작은 선풍기로 수면 가까이에서 바람을 불게 하여 스티로폼 조각의 움직임을 관찰한다.



예시답 바람이 부는 방향으로 물이 이동하면서 스티로폼 조각도 함께 움직인다. 해수면에서 바람이 한 방향으로 지속적으로 불면 바람과 같은 방향으로 지속적으로 흐르는 해류가 생성된다.

2 더 나아가보기 실험

(1) 작은 선풍기 이외에 물을 이동하는 방법을 쓰고, 실제 실험에서 스티로폼 조각의 움직임을 관찰한 결과를 써 보자.

예시답 [예상 방법1] 손으로 물을 치면서 스티로폼 조각이 이동하게 한다.
 [예상 방법2] 가열하여 스티로폼 조각이 이동하게 한다.

(2) 교과서 기본 실험, 모둠별 진행한 실험을 통해 물의 움직임을 해수라고 한다면, 각각의 움직임의 원인을 찾아 써 보자.

예시답 작은 선풍기로 바람을 일으킨다. ⇨ 바람
 [예상 방법1] 손으로 물을 치면서 스티로폼 조각이 이동하게 한다. ⇨ 지구, 해저, 지각의 충격(지진, 운석 충돌 등)
 [예상 방법2] 가열하여 스티로폼 조각이 이동하게 한다. ⇨ 대류 현상

(3) 실험에 사용한 방법 중 해류를 일으키는 데 가장 크게 작용하는 요인을 써 보자.

예시답 바람

GPGP 바다거북이의 SOS	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 두 가지 그림을 보고, 느낀 점을 생각해 보거나 짝공과 1분간 대화해 보자.



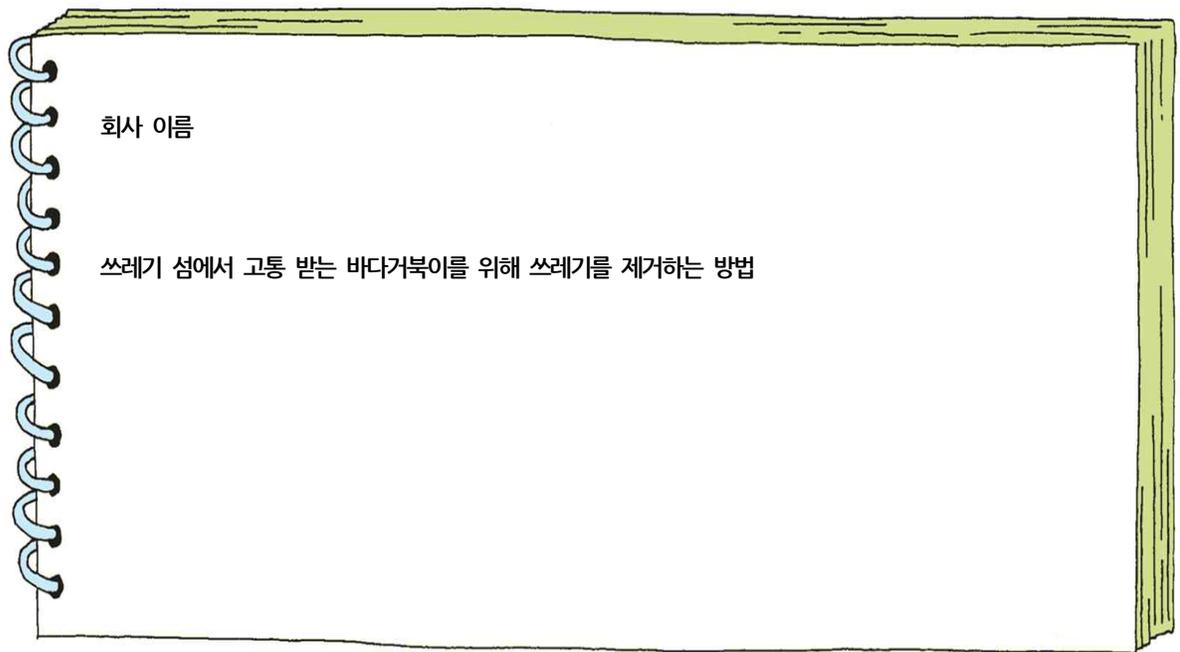
2 GPGP 섬과 전 세계 해류의 흐름을 나타낸 그림 자료를 이용하여 쓰레기 섬이 발생한 원인을 써 보자.



3 GPGP와 같은 쓰레기 섬이 생명체나 인류에게 미치는 영향을 조사해 보자.



4 쓰레기 섬에서 고통 받는 바다거북이를 도울 수 있는 방법을 생각해 보고, 모둠원이 함께 하나의 기업을 만들어 쓰레기를 제거하는 사업에 지원금을 받을 수 있도록 사업 계획서를 만들어 보자.



회사 이름

쓰레기 섬에서 고통 받는 바다거북이를 위해 쓰레기를 제거하는 방법

수업 평가하기

| 활동 2~4 평가 기준 |

모둠명	이름	가. 해류가 발생하는 원인은 무엇일까? (30)			나. 둘 가고 둘 남기 (30)			다. GPGP 바다거북이의 SOS (40)		
		30	20	10	30	20	10	40	30	20
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부능력 및 특기사항
가	상	해류가 발생하는 원인을 실험을 통해서 다양하게 찾고 이 중에서 주요한 원인을 찾을 수 있었다.
	중	해류가 발생하는 원인을 실험을 통해서 찾고, 이 중에서 주요한 원인을 찾을 수 있었다.
	하	해류가 발생하는 원인을 실험을 통해서 찾기는 힘들지만, 주요한 원인을 바람이라고 찾았다.
나	상	해류, 우리나라 주변의 해류, 조석 현상에 대해 설명을 주의 깊게 들었으며 모둠별로 제시된 문항을 모두 해결할 수 있었다.
	중	해류, 우리나라 주변의 해류, 조석 현상에 대해 설명을 들었으며 모둠별로 제시된 문항을 일부 해결할 수 있었다.
	하	해류, 우리나라 주변의 해류, 조석 현상에 대해 설명을 들었으나 어려워하였으며 모둠별로 제시된 문항을 일부 해결할 수 있었다.
다	상	GPGP의 형성 원인을 해류의 흐름과 관련지어 명확하게 설명하며, 이를 제거하는 방법 역시 해류의 흐름으로 자신만의 의견을 표현할 수 있었다.
	중	GPGP의 형성 원인을 해류의 흐름과 관련지어 설명하며, 이를 제거하는 방법으로 해류의 흐름보다는 자신만의 의견으로 표현할 수 있었다.
	하	GPGP의 형성 원인을 해류의 흐름과 관련지어 설명하는 것을 어려워하였으며, 이를 제거하는 방법을 해류의 흐름과 자신만의 방법으로 표현하는 것을 어려워하였다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

우리나라 주변의 해류를 지도에 표시해 보기	조석 현상에 대해 써 보기
	

② 자기 평가하기

활동	점수	자신의 잘한 점	자신의 부족한 점
해류의 발생 원인	상 / 중 / 하		
돌 가고 돌 남기	상 / 중 / 하		
GPGP 바다거북이 SOS	상 / 중 / 하		

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

22

VIII 열과 우리 생활 01. 온도와 열의 이동

나와 열의 연결 고리

학습 목표

- 물체의 온도 차이를 입자 운동으로 설명할 수 있다.
- 열의 이동 방식을 실생활 예를 이용하여 구분하고 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 입자 운동으로 온도의 개념을 학습하도록 하며, 열을 전달하는 세 가지 방식에 대해서 실생활 예를 이용하여 학습한다. 또한 열을 전달하는 방식을 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

▶ 활동 준비

 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 활동지와 간단한 퀴즈를 통해 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 온도와 입자 운동 표현하기

- 모둠원들이 입자 모형으로 비유하여 운동의 정도에 따라서 온도 변화를 표현하는 역할극을 만들고 연기해 본다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 나와 열의 연결 고리

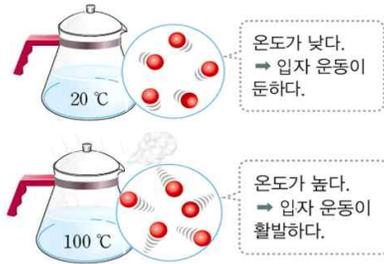
- 실생활에서 접할 수 있는 열의 이동 방식으로 연결 고리 활동을 하고 그림으로 표현해 본다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 내가 바로 에너지 보안관

- 열의 이동 방식을 고려하여 실생활에서 볼 수 있는 냉난방 장치의 효율적인 사용 방법에 대해 생각해 본다.

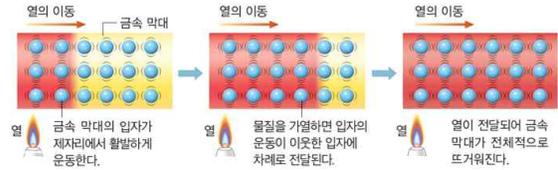
① 온도와 입자 운동

온도는 입자 운동의 활발한 정도를 나타낸 값으로, 온도가 높을수록 입자를 이루는 입자 운동이 활발하다.



② 열의 이동 방식(1) 전도

(1) 전도: 물체를 구성하는 입자의 운동이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 방법



(2) 전도의 예

- ① 뜨거운 국그릇에 담긴 숟가락이 뜨거워지는 경우
- ② 추운 겨울날 실외의 금속 의자가 나무 의자보다 차갑게 느껴지는 경우

② 열의 이동 방식(2) 대류

(1) 대류: 액체나 기체 상태의 입자가 직접 이동하면서 열이 이동하는 방법



(2) 대류의 예

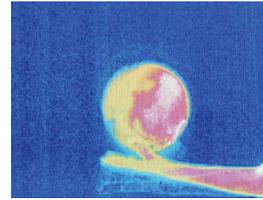
- ① 주전자 아래쪽만 가열해도 주전자 속 물 전체가 데워지는 경우
- ② 방의 한쪽에 난로를 켜 두면 방 전체가 따뜻해지는 경우

② 열의 이동 방식(3) 복사

(1) 복사: 열이 물질의 도움 없이 직접 이동하는 방법

(2) 복사의 예

- ① 난로와 가까운 곳에 있으면 따뜻함을 느끼는 경우
- ② 적외선 치료기를 사용하거나 오븐으로 요리를 하는 경우
- ③ 적외선 카메라로 촬영하여 물체나 사람의 온도 분포를 알 수 있는 경우



활동 Tip

- 교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.
- 학생들은 열의 이동 방식에 대한 예를 정의를 바탕으로 함께 분류하는 활동을 하므로 디딤영상에서 예시까지 자세하지 않아도 된다.

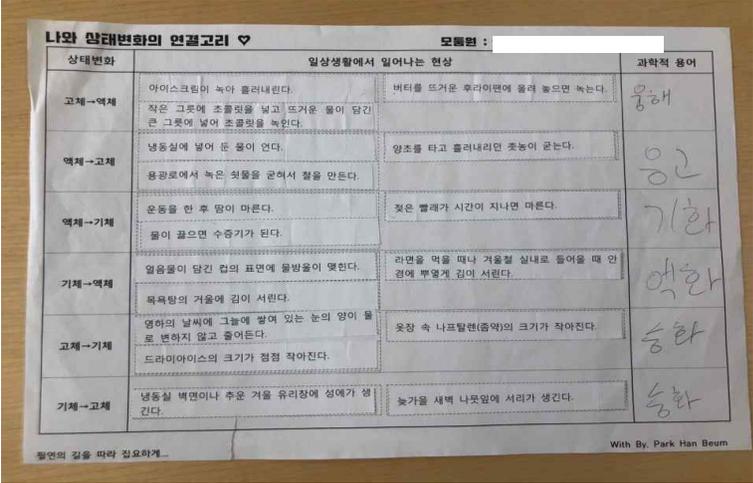
준비 디딤영상 내용 확인하기

준비물	디딤영상 Quiz 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 디딤영상과 관련된 간단한 퀴즈 3문항을 출제한 활동지를 개인별로 제공한다. 2 모둠별로 문제를 풀고, 교사에게 확인 퀴즈를 받고 나서 도장을 받는다.* <p style="text-align: right;">활동지 ① 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 교사는 모둠 내의 1명에게 퀴즈를 내거나 퀴즈와 유사한 질문을 하여 학습 여부를 확인한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 디딤영상을 보고 오지 않은 학생들에게는 볼 수 있는 환경을 제공하거나 또는 교과서를 본다면 해결할 수 있는 퀴즈로 활동지를 구성한다. • 문제는 개인별로 풀지만 어려운 문제는 모둠원들과 함께 해결할 수 있도록 지도 및 안내한다. 	

활동 1 온도와 입자 운동 표현하기

준비물	포스트잇, 색연필, 기타 학생들이 필요로 하는 물품, 영상을 제작할 전자 기기, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 학생들이 스스로가 입자 역할을 하여 모둠원들이 함께 온도에 따른 입자 운동을 표현하는 역할극을 준비한다.* 2 필요시에는 단순히 온도에 따른 입자 운동을 표현하게 하는 것보다는 다음과 같은 주제를 부여하여 모둠별로 다른 내용에 대한 역할극을 준비하는 것도 좋다. <ul style="list-style-type: none"> • [주제 1] 냄비에 물을 넣고 라면을 끓이는 상황 • [주제 2] 더운 여름 날씨에 햇빛을 받는 차 안의 생수병 • [주제 3] 망치로 철사를 두드릴 때의 철사를 구성하는 입자 • [주제 4] 공을 손바닥으로 튕길 때 손바닥(또는 공)을 구성하는 입자 3 역할극의 준비가 모두 끝나면 각자 영상을 제작하도록 한다.* 4 영상이 제작 완료되면 개인별로 배부된 영상 내용 기록지를 들고 '돌 가고 돌 남기'를 통해서 다른 모둠의 영상을 해당 모둠의 스마트 기기로 감상하고 평가한다. <p style="text-align: right;">활동지 ② 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 모둠원들이 모두 입자의 역할을 할 수 있도록 하여 무임승차 효과를 줄이도록 교사가 지도한다.</p> <p>☆ 영상의 길이는 최대 3분으로 하며 스마트 기기로 간단하게 촬영하여 어렵지 않도록 유도한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 단순히 하나의 상황에 대해서 같게 촬영을 하는 것보다 다양한 상황을 주어서 모둠별로 다르게 촬영하여 사례를 함께 공유하는 것이 효과적이다. • 영상을 제작 시 앞에는 반드시 자신들의 역할과 비유한 내용에 대해 설명하도록 하며 '돌 가고 돌 남기'를 통해 영상을 볼 때도 의미를 생각하며 볼 수 있도록 시청하는 방법을 시작 전 한 번 더 주시시킨다. 	

활동 2 나와 열의 연결 고리

준비물	칼, 가위, 재접착풀, 투명한 컵(또는 상자), 활동지	
수업 활동	<p>① 열의 이동 방식 3가지를 실생활에서 접하는 예시가 적혀 있는 종이를 접어서 투명한 컵(또는 상자)에 넣어 모듈별로 제공한다.</p> <p>② 모듈의 순서대로 한 명씩 종이를 뽑아서 펼치고 친구들을 향해 크게 읽어 준다.</p> <p>③ 뽑은 종이의 예시가 전도, 대류, 복사 중에서 어디에 해당하는지 재접착풀을 이용하여 모듈원과 상의하여 해당하는 칸에 붙이도록 한다.</p> <p>④ 해당하는 예시가 모두 채워진다면 ‘내 마음 속 과학 용어’라는 칸을 이용하여 전도, 대류, 복사의 용어를 잘 설명할 수 있는 방법을 그림으로 표현한다.</p> <p style="text-align: right;">활동지 ③ 활용</p> <p>예시 자료 중학교 1학년 상태 변화 개념을 이용한 연결 고리 활동 결과물</p> 	
유의점	<ul style="list-style-type: none"> 교사가 예시를 주거나 직접 오려서 줄 수도 있지만 서로 다른 모듈끼리 제작한 내용과 자료를 직접 교환해 보는 것도 의미가 있다. 재접착풀을 사용하는 것은 틀렸을 때 언제든지 다시 떼어서 사용할 수 있는 장점이 있으며 풀을 사용하기 어렵다면 글로 적는 방법도 있다. 	

활동 3 내가 바로 에너지 보안관

준비물	그림 카드, 4절지, 색연필, 사인펜, 활동지	
수업 활동	<p>① 학생들에게 모듈별로 한 가지씩의 그림 카드를 제시하고, 그림 카드에서의 문제점 또는 열을 효율적으로 관리하는 방법을 소개 자료로 제작한다. *</p> <p>② 소개 자료를 바탕으로 ‘둘 가고 둘 남기’를 이용하여 모듈별의 활동 내용을 공유한다.</p> <p style="text-align: right;">활동지 ④ 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 냉방 기구, 난방 기구뿐만 아니라 단열 관련과 관련된 내용까지 다양한 사례를 주어야 학생들이 효과적으로 학습할 수 있다.</p>

디딤영상 Quiz 학습지	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 열의 이동 방식을 써 보자.

(1) 물질을 이루고 있는 입자의 운동이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 방식은?

예시답 전도

(2) 액체나 기체 상태의 입자가 직접 이동하면서 열이 이동하는 방식은?

예시답 대류

(3) 열이 물질의 도움 없이 이동하는 방식은?

예시답 복사

2 빈칸에 들어갈 알맞은 말을 써 보자.

(1) 온도가 높은 물체는 온도가 낮은 물체보다 입자의 운동이 **활발** 하다.

(2) 주전자에 찬물을 넣고 아래쪽을 가열하면 뜨거워진 아래쪽 물이 **위로**,

위쪽의 찬물이 **아래로** 내려오면서 열이 전달되어 전체적으로 온도가 올라간다.

개별 활동지 ②

온도와 입자의 운동 표현하기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

■ 우리 모듬의 온도와 입자의 운동 표현하기 역할극 내용

우리 모듬원	자기 평가	☆☆☆☆☆
	모듬 평가	☆☆☆☆☆
우리 모듬원의 역할	역할극 요약하기	

■ ‘둘 가고 둘 남기’를 통한 온도와 입자의 운동 표현 살펴보기

설명한 모듬		설명한 모듬	
평가	☆☆☆☆☆	평가	☆☆☆☆☆
역할극 요약하기		역할극 요약하기	

모듬 활동지 ③

✦ 모듬별로 한 장씩 배부하여 '나와 열의 연결 고리' 활동지를 작성한다.

<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																										<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">> 열의 연결 고리 <내 마음 속 과학 열의 연결 고리></p>	<p>복자</p>
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																										<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">> 열의 연결 고리 <내 마음 속 과학 열의 연결 고리></p>	<p>대규</p>
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																										<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">> 열의 연결 고리 <내 마음 속 과학 열의 연결 고리></p>	<p>정민</p>

다리미로 다린 옷이 뜨거워진다.	뜨거워진 물은 위로 올라가고, 찬물은 아래로 내려간다.	태양의 열이 우주 공간을 지나 지구로 전달된다.
뜨거운 국에 숟가락을 담가 두면 손잡이 부분까지 뜨거워진다.	추진자에 든 물을 끓일 때 아래쪽만 가열해도 물이 끓고루 데워진다.	토스터나 오븐으로 요리를 한다.
겨울에 금속으로 된 의자는 나무로 된 의자보다 더 차갑게 느껴진다.	에어컨을 켜면 열마 후 방 전체가 시원해진다.	모닥불 옆에 손을 가까이 하면 손이 따뜻해진다.
냄비와 프라이팬은 금속으로 되어 있어 효과적으로 음식을 만들 수 있다.	히터를 켜면 열마 후 방 전체가 따뜻해진다.	적외선 사진기로 사람을 찍어 보면 주로 사용하는 근육에서 열이 더 많이 나오는 것을 볼 수 있다.
프라이팬 손잡이는 플라스틱으로 만들어 열이 잘 전달되지 않게 한다.	보온병의 이중벽 사이를 진공으로 한다.	겨울철 응달에 있는 눈은 햇빛을 받지 못하기 때문에 잘 녹지 않는다.
겨울철 놀이터에 있는 철봉을 만지면 나무 의자보다 차갑게 느껴진다.	전장형 에어컨은 냉방을 할 때 찬 공기가 실내 전체를 고르게 냉각시켜 준다.	그늘진 곳보다 햇빛이 드는 곳이 더 따뜻하다.
수도관 동파를 막기 위해 천으로 수도관을 감싸 둔다.	난방기는 아래쪽에 설치해야 효율이 높다.	여름에는 흰옷, 겨울에는 검은 옷을 입는다.
이웃한 입자들의 층들에 의해 열이 전달되는 방식	입자들이 직접 이동하여 열이 전달되는 방식	매질의 도음 없이 빛의 형태로 열이 전달되는 방식
주로 고체 물질에서 열이 전달되는 방식	주로 액체나 기체 물질에서 열이 전달되는 방식	진공 상태에서도 열이 전달될 수 있는 방식

내가 바로 에너지 보안관	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 열과 관련된 그림 카드를 보고, 그림 카드의 문제점 또는 열을 효율적으로 관리하는 방법의 소개 자료 제작하기



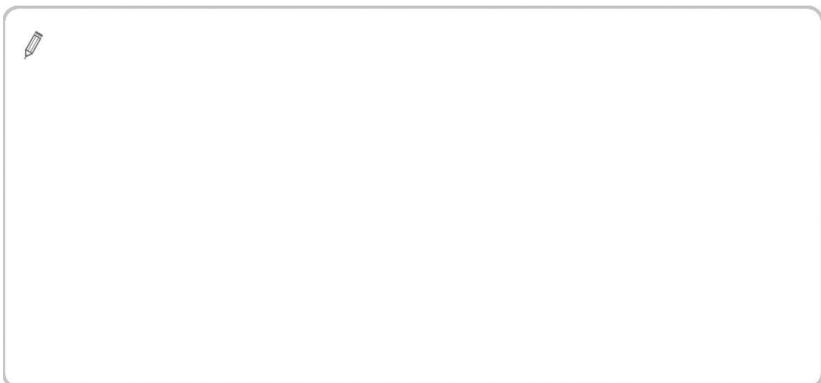
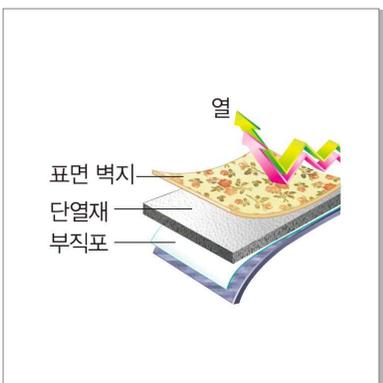
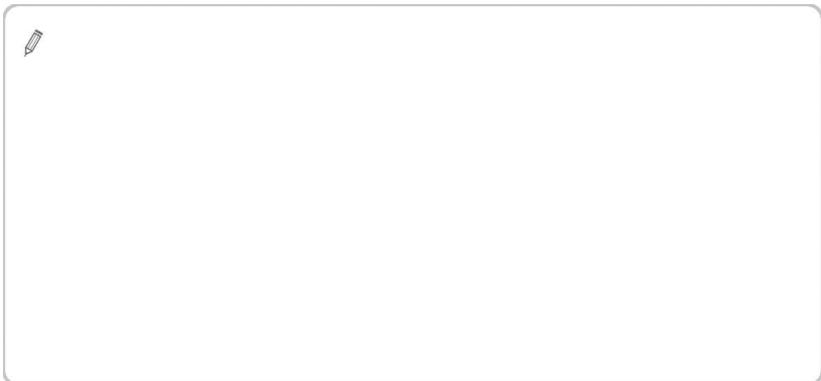
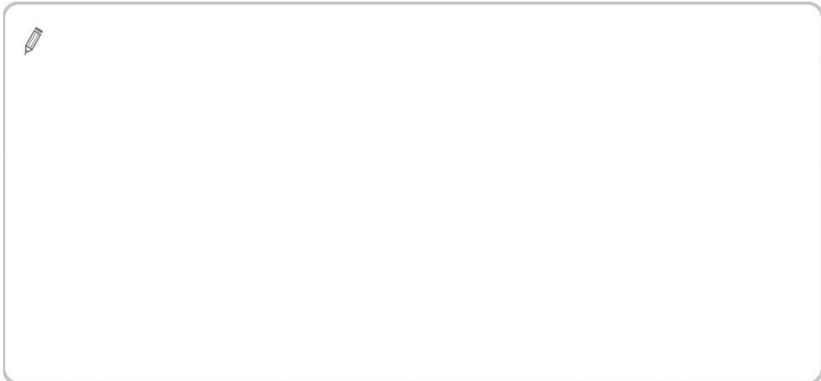
✎



✎



✎



수업 평가하기

| 활동 2~4 평가 기준 |

모둠명	이름	가. 온도와 입자 운동 표현하기 (35)			나. 나와 열의 연결 고리 (35)			다. 내가 바로 에너지 보안관 (30)		
		35	25	15	35	25	15	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준	세부능력 및 특기사항	
가	상	입자 운동을 사람으로 비유하여 온도와 열의 이동을 매우 잘 표현하였다.
	중	입자 운동을 사람으로 비유하여 온도와 열의 이동을 비교적 잘 표현하였다.
	하	입자 운동을 사람으로 비유하여 온도와 열의 이동을 표현하지 못하였다.
나	상	실생활의 예를 열의 이동 방식의 정의에 맞게 정확하게 구분하여 표현하였다.
	중	실생활의 예를 열의 이동 방식의 정의에 맞게 비교적 잘 구분하여 표현하였다.
	하	실생활의 예를 열의 이동 방식의 정의에 맞게 구분하지 못하였다.
다	상	열의 이동 방식을 고려하여 냉난방기 및 단열의 개념을 그림 카드에 맞게 정확하게 설명하였다.
	중	열의 이동 방식을 고려하여 냉난방기 및 단열의 개념을 그림 카드에 맞게 비교적 잘 설명하였다.
	하	열의 이동 방식을 고려하여 냉난방기 및 단열의 개념을 그림 카드에 맞게 설명하지 못하였다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

온도와 입자 운동 관계를 설명해 보자.	
열의 이동 방식 3가지를 설명해 보자.	

② 자기 평가하기

🗨️ 자신의 활동을 적고 평가하기

활동	점수	자신의 잘한 점	자신의 부족한 점
온도와 입자 운동 표현하기	상 / 중 / 하		
나와 열의 연결 고리	상 / 중 / 하		
내가 바로 에너지 보안관	상 / 중 / 하		

🗨️ 수업 활동을 하는 동안 자신의 능력 중 성장한 부분이 무엇인지 고민하여 써 보기

📝 _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

🗨️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? 📝 _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

23

열 이동의 결과, 열평형

학습 목표

- 온도가 다른 두 물체가 열평형에 도달하는 과정을 설명할 수 있다.
- 열평형에 도달하는 과정에서 이동하는 에너지가 열임을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

• 앞서 배운 온도와 열의 이동 개념으로부터 온도가 다른 두 물체가 같은 온도에 도달하게 되는 열평형에 대해 학생 활동 중심으로 학습할 수 있도록 구성하였다. 간단한 퀴즈로 디딤영상 내용을 확인해 보고, 모듈별 실험 활동으로 열평형 상태를 이해할 수 있도록 하였다. 열평형을 적용하여 음식을 만들어 보는 활동을 통해 우리 생활 속 열평형이 활용되는 예를 이해해 보고, 모듈별 퀴즈 활동으로 학습 내용에 대한 이해 정도를 확인해 보았다.

▶ 활동 차시

• 3차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시하며, 전시 학습 내용과 연관 짓는다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 정리한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [개별 활동] Plickers 앱을 활용한 디딤영상 내용 확인 퀴즈

• 디딤영상 내용을 정리한 노트 또는 교과서 내용을 참고하여 열평형 개념을 물어 보는 퀴즈를 풀어 보고, 그 결과에 대해 실시간으로 바로 피드백해 줄 수 있도록 한다.

활동 2 [모둠 활동] 눈으로 볼 수 있는 열평형 실험하기

• 시온 물감을 이용하여 뜨거운 물과 차가운 물의 열평형 과정을 눈으로 확인해 본다.

활동 3 [모둠 활동] 과부해(과학실을 부탁해) - 열평형을 활용한 음식 만들기

• 레토르트 수프 데우기, 우유 아이스크림 만들기, 삶은 달걀 만들기 등과 같은 음식 만들기 활동을 통해 열평형이 실생활에 활용되는 예에 대해 학습한다.

활동 4 [모둠 및 개별 활동] 퀴즈 활동

• 열평형에 대해 학습한 내용에 대해 모듈별로 확인해 보고, 그 결과에 대해 피드백해 준다.
• 요리할 때 필요한 시간과 맛 등의 차이를 분석한다.

1 열에너지

- (1) 열: 온도가 다른 물체가 서로 접촉했을 때 온도가 높은 물체에서 온도가 낮은 물체로 이동하는 에너지를 말한다.
- (2) 열에너지: 물질을 이루고 있는 입자들의 운동에 의한 에너지로 물체에 열을 가하면 입자들의 에너지가 증가하여 운동이 활발해진다.

2 열의 이동

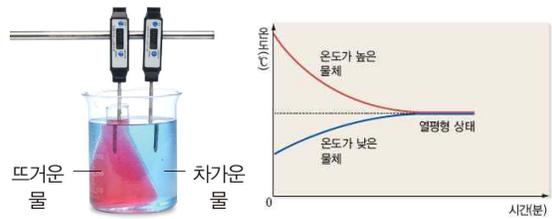
- (1) 열의 이동 방향: 열은 항상 온도가 높은 물체에서 온도가 낮은 물체로 이동한다.
- (2) 열의 양: 접촉한 두 물체의 온도 차이가 클수록 이동하는 열의 양이 많다.

3 열평형 상태(1)

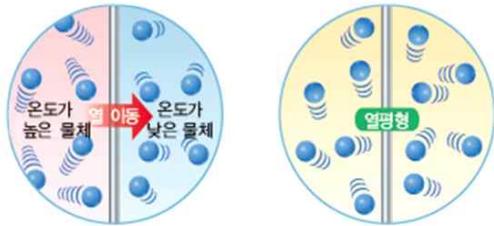
- (1) 열평형 상태: 서로 접촉한 두 물체의 온도가 같아져 양방향으로 이동하는 열이 균형을 이룬 상태
 - ① 열평형 상태가 되면 열의 이동이 균형을 이루므로 두 물체의 온도가 변하지 않는다.
 - ② 열평형 상태에서도 입자 운동은 계속 일어나고 있고, 온도는 일정하게 유지된다.
 - ③ 온도가 높은 물체가 잃은 열의 양과 온도가 낮은 물체가 얻는 열의 양은 같다.

3 열평형 상태(2)

- (1) 뜨거운 물이 담긴 삼각 플라스크를 찬물이 담긴 비커에 넣었을 때



3 열평형 상태(3)



4 열평형의 이용



활동 Tip

교과서를 이용하여 다담영상을 대신할 수 있다.

활동 1 Plickers 앱을 활용한 디딤영상 내용 확인 퀴즈

<p>준비물</p>	<p>Plickers 앱 정답 카드, 전체 화면, 교사 스마트폰</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 디딤영상을 시청한 후 학생들이 알게 된 내용에 대해 정리해 보는 시간을 갖게 한다. 2 디딤영상 내용 정리 노트 및 교과서 내용을 참고하여 열평형에 대한 개념을 정리한다.* 3 개인별 Plickers 앱 정답 카드를 나누어 준다. 4 교사가 미리 Plickers 앱 사이트에 디딤영상 내용에 대해 묻는 퀴즈 3~4개 정도를 입력한 후 순차적으로 퀴즈를 전체 화면에 띄워 진행한다. <div data-bbox="414 740 1117 1117" style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 5 학생들은 전체 화면에 보이는 퀴즈를 보고 정답이 교사에게 보이도록 Plickers 앱 정답 카드를 들어 보인다.* 6 퀴즈 활동 종료 한 후 전체 결과에 대한 화면을 띄워 모두 맞춘 학생들에게 보상해 주고 열평형에 대해 미흡하게 알고 있는 부분을 확인해 본다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 디딤영상을 시청한 후 그 내용에 대해 정리해 온 노트를 펼쳐서 보거나, 교과서 내용을 참고하여 오늘 학습할 내용에 대해 묻는 퀴즈 활동 대비를 해도 무방하다.</p> <p>★ 학급별로 Plickers 앱 정답 카드는 40개까지 출력하여 제작이 가능하며, 한 학급의 카드를 출력해서 코팅해 놓으면 계속 다른 학급에 재사용이 가능하다. 즉, 한 학급의 1번 카드가 다른 학급의 1번 카드로 재사용이 가능하다.</p>
<p>유의점</p>	<p>• 디딤영상 시청 확인 퀴즈는 본 학습 활동이 이루어지기 위한 하나의 보조 수단일 뿐이므로, 퀴즈 난이도는 교과서를 찾아보면 바로 답을 찾을 수 있을 정도로 구성해도 무방하다. 비록 디딤영상을 보고 오지 못한 학생들도 디딤영상 내용을 확인하는 퀴즈 활동을 통해 오늘 학습할 내용의 주제 및 핵심 개념에 대해 찾아보고 관심을 가질 것이기 때문이다.</p>	

활동 2 눈으로 볼 수 있는 열평형 실험하기

준비물	실험 준비물, 필기구, 활동지 등	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 디딤영상으로 열평형에 대한 실험 활동을 안내한다. 본 수업 시간에는 디딤 영상 내용을 바탕으로 한 번 더 실험에 필요한 물품을 준비하고 실험 설계를 한다. 활동지의 내용으로 모둠 구성원들끼리 서로 역할을 분담하도록 한다. ② 활동지에 적힌 실험 시 유의 사항에 대해 안내한다(뜨거운 물에 화상을 입을 수 있으므로 주의하도록 한다). ③ 시온 물감을 가지고 열의 이동 및 열평형 상태에 대해 시각적으로 확인해 보고, 시간에 따른 차가운 물과 뜨거운 물의 온도 변화에 대해 표와 그래프로 작성하여 제시하도록 한다. ④ 모둠별로 실험한 결과에 대해 정리한 보고서 내용을 공유하고, 실험 물품 및 기구들을 정리한다.* 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 실험 활동의 결과에 대한 예측으로 가설 설정을 하여 작성하도록 유도한다. 모둠별 평가 항목으로 사용한 실험 재료 및 실험 기구의 정리 정도 있다고 학생들에게 알려 주어 스스로 실험 활동을 정리할 수 있도록 한다.</p>

활동지 ① 활용

활동 3 과부해(과학실을 부탁해) - 열평형을 활용한 음식 만들기

준비물	실험 준비물, 필기구, 활동지 등							
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 6 모둠을 기준으로 열평형을 활용한 음식 만들기에 따른 주제별 미션지를 선택하게 한다.* <table border="1" data-bbox="383 1136 1156 1306"> <tr> <td data-bbox="383 1136 634 1221">[모둠 1] 버섯 크림수프 만들기</td> <td data-bbox="634 1136 886 1221">[모둠 2] 밀크 셔벗 만들기</td> <td data-bbox="886 1136 1156 1221">[모둠 3] 삶은 달걀 만들기</td> </tr> <tr> <td data-bbox="383 1221 634 1306">[모둠 4] 밀크 셔벗 만들기</td> <td data-bbox="634 1221 886 1306">[모둠 5] 삶은 달걀 만들기</td> <td data-bbox="886 1221 1156 1306">[모둠 6] 버섯 크림수프 만들기</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> ② 선택한 미션 주제 해결에 필요한 물품을 준비하고 실험 설계를 한다. 각 모둠별로 나누어 준 미니 노트북을 가지고 검색하여 각 미션 주제를 해결할 수 있는 자료를 수집 및 정리하도록 한다. ③ 제한된 시간 내에 미션을 해결하도록 안내한다. 무조건 음식을 만들어 내는 데 초점을 맞추는 것이 아니라 활동 과정 설계 및 결과 보고서 작성에 열평형 원리가 어떻게 적용되는지에 대해 반드시 표현하도록 한다.* ④ 우리 생활 속에서 이와 유사하게 열평형을 활용한 예가 무엇이 더 있을지에 대해 생각하여 결과 보고서 물음에 작성하도록 한다. ⑤ 모둠별로 미션 해결 활동 완료 후 물품 및 기구들을 정리하도록 한다. ⑥ 다른 모둠에서 만든 음식 결과물을 맛보고, 열평형 원리가 적용된 내용을 설명하도록 한다. 모둠 전체 결과를 공유하여 우리 생활 속 열평형 원리가 적용된 예들을 정리한다. 	[모둠 1] 버섯 크림수프 만들기	[모둠 2] 밀크 셔벗 만들기	[모둠 3] 삶은 달걀 만들기	[모둠 4] 밀크 셔벗 만들기	[모둠 5] 삶은 달걀 만들기	[모둠 6] 버섯 크림수프 만들기	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 활동 전에 반드시 뜨거운 가열 기구 사용 및 유리 기구 사용에 대한 유의점을 안내한다.</p> <p>☆ 각 미션 주제별 필요한 주 재료들은 미리 교사가 준비해 놓지만, 다른 기구들 및 재료들은 과학실에서 찾아서 제한된 시간 안에 모둠 구성원들끼리 협력하여 해결할 수 있도록 지도한다.</p>
[모둠 1] 버섯 크림수프 만들기	[모둠 2] 밀크 셔벗 만들기	[모둠 3] 삶은 달걀 만들기						
[모둠 4] 밀크 셔벗 만들기	[모둠 5] 삶은 달걀 만들기	[모둠 6] 버섯 크림수프 만들기						

활동지 ② 활용

활동 4 퀴즈 활동

준비물 모둠별 퀴즈 활동지, 필기구, 타이머 등

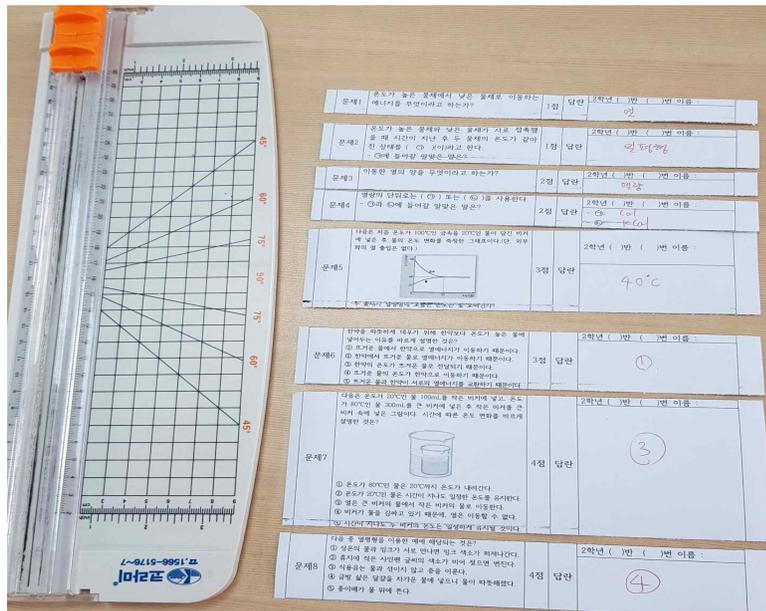
- 교과서를 보고 모둠별 퀴즈 활동에 준비할 수 있는 시간을 준다.
- 열평형에 대해 학습한 내용을 물어 보는 형성 평가 문제 8개를 모둠별(4인 1모듬 기준)로 나누어 준다.*
- 8문제 중 개인당 2문제씩 가져가고, 3분 동안 각자의 문제를 해결하여 답란에 답을 쓰도록 한다. 모듬 총점은 20점 만점에 16점을 넘어야 통과되며, 모듬 총점이 통과되어도 개인 점수가 3점을 넘지 못하면 개인별로 감점한다.
- 3분 뒤 답란에 답을 작성한 퀴즈를 모듬별로 걸어, 교사가 안내하는 다른 모듬의 모듬별 퀴즈와 맞바꾸어 채점한다. 교사는 전체 화면으로 답을 띄워 채점하도록 안내하고 총점까지 계산하여 모듬별 퀴즈를 돌려줄 때 알려 준다.
- 모듬별 총점에 대해 16점을 통과한 모듬은 보상에 주고, 16점을 통과하지 못한 모듬은 다음 시간까지 해결해서 제출해야 하는 과제임을 안내한다.*
- 16점을 넘어 통과한 모듬이더라도 개인 점수가 3점을 넘지 못한 학생에게도 다음 시간까지 해결해서 제출해야 하는 과제임을 안내한다.

활동 Tip

★ 모듬별 퀴즈 문항들은 학습한 개념뿐만 아니라 실험 활동을 통해 알게 된 내용에 대해 묻는 문항으로 구성한다. 난이도별 점수 배점이 있으므로 개인별 점수 3점을 넘기 위해서는 최소한 1점짜리 문제와 2점짜리 문제를 가져가야 함을 안내한다. 8문제는 개인별로 가져가기 좋도록 문제별로 잘라서 준비한다.

★ 모듬 내에서 자신의 문제뿐만 아니라 다른 구성원들의 문제까지 검토하여 협력적으로 문제를 해결할 수 있도록 안내한다.

수업 활동



활동지 ③ 활용

유의점

- 퀴즈를 해결하는 시간은 문제의 난이도 및 내용에 따라 교사가 상이하게 정하면 된다. 모듬 내에서는 서로의 문제와 답을 공유하여 채점하기 전까지 최종 검토할 수 있도록 한다.

모둠 활동지 ①

눈으로 볼 수 있는 열평형 실험	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

날짜	년 월 일 요일 교시	성명	2학년 모둠:	반 번 이름 :
----	-------------------------	----	------------	----------------

탐구 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 열의 이동에 의한 시간에 따른 온도 변화를 설명할 수 있다. • 열평형 상태가 무엇인지 설명할 수 있다.
----------	---

준비물	온도계(또는 디지털 온도계), 삼각 플라스크, 비커 또는 수조, 스탠드, 초시계, 뜨거운 물, 차가운 물, 면장갑, 시온 물감
-----	--

- | | |
|----------|---|
| 탐구
방법 | <ol style="list-style-type: none"> ① 삼각 플라스크에 뜨거운 물을 $\frac{2}{3}$ 정도 채우고, 시온 물감(고온)을 떨어뜨린 후 온도계를 설치한다. ② 비커(또는 수조)에 차가운 물을 $\frac{1}{2}$ 정도 채우고, 시온 물감(저온)을 떨어뜨린 후 온도계를 설치한다. ③ 뜨거운 물이 들어 있는 삼각 플라스크를 차가운 물이 들어 있는 비커(또는 수조) 속에 넣고, 차가운 물과 뜨거운 물의 온도를 1분 간격으로 측정한다. |
|----------|---|

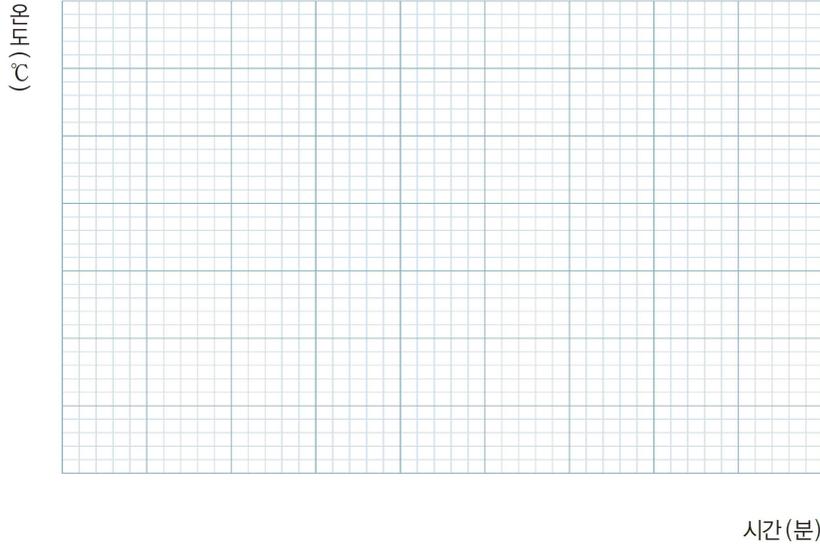


- 유의점**
- 뜨거운 물에 화상을 입지 않도록 주의한다.
 - 삼각 플라스크에 물이 들어 있는 부분이 완전히 잠길 수 있도록 비커(또는 수조)에 물을 채운다.

1. 차가운 물과 뜨거운 물의 온도를 표에 기록해 보자.

시간(분)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
차가운 물(비커)의 온도(°C)										
뜨거운 물(삼각 플라스크)의 온도(°C)										

2. 차가운 물과 뜨거운 물의 온도 변화를 그래프로 나타내 보자.



3. 차가운 물과 뜨거운 물의 온도는 각각 어떻게 변하는가?

4. 시간이 흐름에 따라 차가운 물과 뜨거운 물의 온도가 변하는 까닭은 무엇인가?

5. 차가운 물과 뜨거운 물의 온도가 같아진 후 더 이상 온도가 변하지 않는 까닭을 설명해 보자.

모둠 활동지 ②

과부해(과학실을 부탁해) - 열평형을 활용한 음식 만들기	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 열평형을 활용한 음식 만들기

다음은 열평형을 활용한 음식 만들기 미션 주제이다. 각 미션 주제는 모두 열평형 원리가 적용되어야 하며 음식 만들기에 필요한 재료 및 기구들은 과학실 안에 있는 것을 활용해야 한다. 모둠별로 한 사람씩 나와 미션 주제가 적힌 종이를 뽑아 모둠으로 돌아가서 제한된 시간 내에 음식을 만들어 시식회를 준비한다.

버섯 크림수프(레토르트) 만들기

밀크 셔벗 만들기

밀크 셔벗 만들기

삶은 달걀 만들기

삶은 달걀 만들기

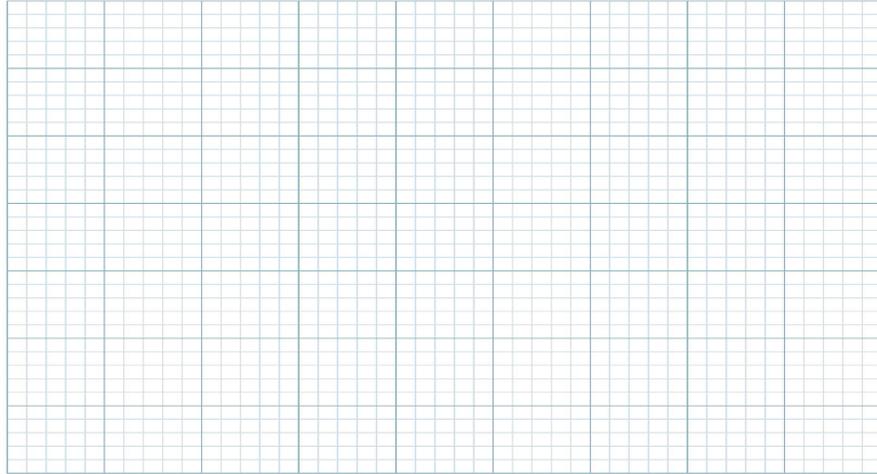
버섯 크림수프(레토르트) 만들기

2 미션 해결 요령

- ① 미션 주제별 활동 방법은 모둠별 지급된 노트북으로 인터넷 검색하여 찾아 참고하여 해결할 수 있다.
- ② 미션 주제별 음식을 만드는 과정에서 이것이 왜 열평형을 활용한 것인지 모둠별 활동지에 활동 과정과 열평형에 이른 온도 변화 시간에 대한 그래프를 결과로 제시한다.

2. 위 실험 결과를 시간에 따른 온도 변화 그래프로 나타내 보자.

온도
($^{\circ}\text{C}$)



시간(분)

결과
및
정리

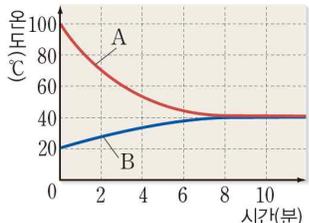
3. 위 표와 그래프를 보고, 음식이 만들어지는 과정을 열평형으로 설명해 보자.

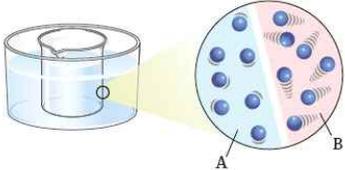
4. 이와 비슷하게 열평형이 우리 생활에 활용되는 예를 한 가지를 찾아 써 보자.

퀴즈 활동	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

규칙

- ① 지금부터 5분 동안 열평형에 대해 학습한 내용에 대해 교과서 내용을 다시 보고 복습한다.
- ② 모둠별(4인 1모둠 기준)로 선생님이 나누어 주는 8문제를 받으면 개인별 2문제씩 나누어 가진다. 모둠원 모두 최소 3점 이상이 넘어야 하며, 모둠 총점이 16점이 넘어야 통과된다.

문제 1	온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동하는 에너지를 무엇이라고 하는가?	1점	답란	2학년 ()반 ()번 이름:
문제 2	온도가 높은 물체와 낮은 물체가 서로 접촉했을 때 시간이 지난 후 두 물체의 온도가 같아진 상태를 무엇이라고 하는가?	1점	답란	2학년 ()반 ()번 이름:
문제 3	온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동한 열의 양을 무엇이라고 하는가?	2점	답란	2학년 ()반 ()번 이름:
문제 4	열량의 단위로는 (㉠) 또는 (㉡)을/를 사용한다. ㉠과 ㉡에 들어갈 알맞은 말은?	2점	답란	2학년 ()반 ()번 이름: ㉠ () ㉡ ()
문제 5	그림은 온도가 다른 두 물체 A와 B가 서로 접촉했을 때 두 물체의 온도 변화를 나타낸 것이다(단, 외부의 열 출입은 없다).  두 물체가 열평형에 도달한 온도(°C)는?	3점	답란	2학년 ()반 ()번 이름:

<p>문제 6</p>	<p>한약을 따뜻하게 데우기 위해 한약보다 온도가 높은 물에 넣어 두는 까닭으로 옳은 것은? ① 한약의 온도가 뜨거운 물로 전달되기 때문이다. ② 뜨거운 물의 온도가 한약으로 이동하기 때문이다. ③ 한약에서 뜨거운 물로 열이 이동하기 때문이다. ④ 뜨거운 물에서 한약으로 열이 이동하기 때문이다. ⑤ 뜨거운 물과 한약이 서로의 열을 교환하기 때문이다.</p>	<p>3점</p>	<p>답란</p>	<p>2학년 ()반 ()번 이름:</p>
<p>문제 7</p>	<p>그림은 A가 담긴 비커를 온도가 다른 B가 담긴 큰 수조에 넣었을 때의 물을 이루는 입자 모형을 나타낸 것이다.</p>  <p>이에 대한 설명으로 옳은 것은? ① A는 열을 잃는다. ② A의 온도가 내려간다. ③ B는 입자 운동이 점점 둔해진다. ④ 열평형 상태가 되면 B에서 A로만 열이 이동한다. ⑤ 오랜 시간이 지나도 A와 B의 온도는 같아지지 않는다.</p>	<p>4점</p>	<p>답란</p>	<p>2학년 ()반 ()번 이름:</p>
<p>문제 8</p>	<p>열평형을 이용한 예로 옳은 것은? ① 종이배가 물 위에 뜬다. ② 식용유는 물과 섞이지 않고 층을 이룬다. ③ 휴지에 적은 사인펜 글씨의 색소가 비에 젖으면 번진다. ④ 금방 삶은 달걀을 차가운 물에 넣으니 물이 따뜻해졌다. ⑤ 상온의 물과 잉크가 서로 만나면 잉크 색소가 퍼져 나간다.</p>	<p>4점</p>	<p>답란</p>	<p>2학년 ()반 ()번 이름:</p>

수업 평가하기

| 활동 1~4 선생님 체크 리스트 |

활동 1	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
① Pickers 앱 활용 디딤영상 퀴즈 (10점)	열평형에 대해 묻는 퀴즈 네 문제를 모두 맞추었는가?	10점				
	열평형에 대해 묻는 퀴즈 세 문제만 맞추었는가?	7점				
	열평형에 대해 묻는 퀴즈 두 문제만 맞추었는가?	5점				
	열평형에 대해 묻는 퀴즈 한 문제만 맞추었는가?	3점				
총점		10점				
활동 2	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
② 열평형 실험 보고서 작성 (40점)	열평형에 대한 실험 주제에 맞추어 실험 설계 및 수행을 하였는가?	10점				
	시간에 따른 두 물질의 온도 변화를 그래프로 표현하였는가?	10점				
	실험 결과를 바탕으로 결론을 도출한 것을 보고서로 논리적으로 작성하여 제시하였는가?	10점				
	실험 활동 종료 후 실험 물품 및 기구들을 정리하였는가?	10점				
총점		40점				
활동 3	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
③ 열평형으 로 음식 만들기 (25점)	미션 주제별 활동 계획을 세우고 열평형을 활용한 음식을 만들어 제시하였는가?	10점				
	모둠 구성원끼리 협력하여 활동 보고서 및 결과물 제출에 기여하였는가?	15점				
총점		25점				
활동 4	평가 항목	점수	모둠원			
			이름	이름	이름	이름
④ 모둠별 퀴즈 (25점)	개인의 점수가 3점 이상인가?(3점 이상이 아닌 학생의 경우 -1점)	15점				
	모둠별 총점이 16점 이상인가?(16점 이상이 아닌 경우 개인별 -1점)	10점				
총점		25점				

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

열이란?	
열평형이란?	
열평형 과정은?	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	온도가 다른 두 물체가 서로 접촉되어 열평형이 이루어지는 과정을 설명할 수 있는가?			
	열과 열량에 대한 개념을 설명할 수 있는가?			
	열평형이 실생활 속 활용되고 있는 예를 설명할 수 있는가?			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? ✎ _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

24

VIII 열과 우리 생활 03. 비열과 열팽창

비열을 이용하여 요리하다

- 학습 목표**
- 물질에 따른 비열 차이를 이해할 수 있다.
 - 다양한 요리법을 비열 차이로 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

▶ 수업 의도

- 비열의 특징에 대해 학습하고, 다양한 음식의 요리법에서 비열을 적용하고 상호 토론하는 시간을 가짐으로써 협력과 창의성을 배양하도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

수업 활동 과정

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 물질마다 비열이 다르고 비열에 영향을 주는 요소를 디딤영상으로 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 직소 질문하기

- 같은 질문을 고른 학생끼리 질문을 해결한다.
- 자기 모둠으로 돌아가 각 질문에 대한 답을 나눈다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 학습지 - 둘 가고 둘 남기

- 모둠별로 활동지를 완성하면서 이동한다.

▶ 활동 3 [개별 활동] ORID 활동하기

- 활동지에 일기를 쓴다.

▶ 활동 4 [모둠 활동] 다이아몬드맵(=보석맵)을 활용한 요리법 분석하기

- 4인 1모둠씩 주어진 요리법을 비열로 분석하는 활동이다.
- 3가지 종류의 요리를 고른다.
- 주어진 요리를 다이아몬드맵(=보석맵)에 표현한다.
- 요리할 때 필요한 시간과 맛 등의 차이를 분석한다.

1 열량

- (1) 열량: 열이 이동할 때 물체가 얻거나 잃은 양
- ① 단위: cal(칼로리), kcal(킬로칼로리)
 - ② 1 cal: 물 1 g의 온도를 1 °C 높일 수 있는 열량
- (2) 물질을 가열할 때 온도 변화
- ① 물질이 흡수한 열량이 클수록 온도 변화가 크다.
 - ② 물질의 질량이 작을수록 온도 변화가 크다.

2 비열

- (1) 비열: 어떤 물질 1 kg의 온도를 1 °C 높이는 데 필요한 열량 (단위: kcal/(kg·°C))

$$\text{비열} = \frac{\text{열량}}{\text{질량} \times \text{온도 변화}} \quad c = \frac{Q}{m \times \Delta t}$$

3 비열과 온도 변화, 열량의 관계

비열과 온도 변화	비열과 열량
질량이 같은 두 물질에 같은 열량을 가할 때 비열이 큰 물질일수록 온도 변화가 작다. 예) A보다 B의 비열이 크다.	물질의 질량이 같을 때 비열이 큰 물질의 온도를 변화시키는 데 더 많은 열량이 필요하다. 예) 물이 공기보다 비열이 크다.

4 비열의 특징과 현상

- (1) 비열의 특징
- ① 비열은 물질마다 다르다.
 - ② 일반적으로 액체의 비열이 고체의 비열보다 크다.
 - ③ 비열이 클수록 온도를 높이는 데 더 많은 열량이 필요하므로 온도가 잘 변하지 않는다.
- (2) 비열에 의한 현상
- ① 몸속에 있는 물은 체온을 항상 일정하게 유지하는데 중요한 역할을 한다.
 - ② 해안 지역은 내륙 지역보다 기온 변화가 작다.
 - ③ 해안 지역에서는 육지보다 바다의 비열이 크기 때문에 해풍과 육풍이 분다.



교과서를 이용하여 다담영상을 대신할 수 있고, 학습 흥미를 유발하기 위해 비열에 의한 현상을 다담영상에 담아도 좋다.

수업 열기

활동 1 직소 질문하기

준비물	모둠별로 나누어줄 질문 4개가 적힌 종이(색깔이 다른 A4 종이에 각각 문제를 적는다.)	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 질문 4개가 적힌 A4 종이 4장을 안의 내용이 보이지 않게 접어서 나누어준다.* ② 학생들은 모둠별로 받은 종이 중 마음에 드는 종이를 하나 고른다. ③ 교사는 같은 색깔을 고른 학생들을 모아서 질문을 풀 수 있는 힌트만 제공한다. ④ 같은 색이 모인 학생들끼리 서로 상의할 수 있는 시간을 1~2분 정도 준다. ⑤ 과정 ③~④를 3번 더 반복한다. ⑥ 모둠별로 돌아온 학생들끼리 자신의 질문에 대해서 서로 토론할 수 있는 시간을 5분 정도 제공한다. <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">질문 예시 *</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 여름철 해수욕장의 모래는 왜 뜨거울까? 2. 물의 양에 따라 가열할 때 걸리는 시간은 얼마나 차이가 날까? 3. 물과 식용유를 동시에 가열할 때 더 빨리 온도가 올라가는 것은 무엇일까? 4. 비열을 알기 위해서는 어떤 실험 도구가 필요할까? </div>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 모둠별 활동은 4인 1모듬으로 구성되어 있음을 전제로 한다.</p> <p>★ 질문은 디딤영상을 통해 해결할 수 있는 물음으로 구성하는 것이 좋다. 이 활동은 디딤영상을 보고 온 학생들이 보고 오지 않은 학생들에게 설명해 줄 기회가 되어 서로 협력하도록 유도하는 활동이다. 그리고 질문 중에 발산적인 질문을 구성하도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 같은 질문 종이를 고른 학생들을 지도할 때 나머지 학생들은 자신의 질문에 대해서 생각해 보거나 책을 찾아볼 수 있도록 안내한다. 	

활동 2 활동지 - 둘 가고 둘 남기

준비물	활동지, 질문이 들어 있는 색지 4개	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동 1을 통해 알게 된 정보를 활동지에 완성하도록 한다. ② 5분 간격으로 모듬원 중에 다른 모듬의 학생에게 설명하고 싶은 학생 두 명을 차례대로 다른 모듬에 보낸다. ③ 남아 있는 두 명은 기존 자신의 모듬에서 해결하지 못한 문제를 질문하도록 안내한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활용 </div>	
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 둘 가고 둘 남기 활동을 위해 학생이 이동하기 바로 전에 교사가 전체적으로 수업의 중심 질문을 발문하거나 가이드를 주면 학생들의 토론 주제가 엉뚱한 곳으로 흐르는 것을 방지할 수 있다. • 단, 교사의 개입이 너무 자주 있으면 학생들이 토론할 시간이나 실패할 기회가 줄어들어 융통성이 필요하다. 	

활동 3 ORID 활동하기

준비물	활동지
수업 활동	<p>활동지에 학생들이 느낀 것 네 가지를 적도록 한다.</p> <p>O: 자신이 오늘 수업에서 알게 된 객관적인 사실 쓰기</p> <p>R: 자신이 오늘 수업에서 느낀 감정 쓰기</p> <p>I: 알게 된 사실과 느낌이 어떤 의미인지 쓰기</p> <p>D: 앞으로 자신의 다짐 쓰기</p> <p style="text-align: right;">활동지 ① 활용</p>
유의점	• 간단한 단어보다 문장의 형태로 ORID를 적도록 안내한다.

활동 4 다이아몬드맵(=보석맵)을 활용한 요리법 분석하기

준비물	A2 종이 한 장, 색연필, 사인펜, 다양한 요리 예시 사진, 활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 다이아몬드맵(=보석맵) 종이 접는 방법과 쓰는 방법을 설명한다. <ul style="list-style-type: none"> 접는 방법을 전체 대상으로 설명한다. 사인펜을 사용할 때 각자 다른 색깔로 적게 한다. 종이에 적을 때 한 사람이 다 적지 않도록 한다. 요리법을 분석하여 글로 쓰고, 요리법을 그림으로 표현한다. <ul style="list-style-type: none"> 그림을 그릴 때 친구에게 설명하면서 그릴 수 있도록 안내한다. 그림에 집착하지 않도록 안내한다. 그림에 비열, 열량, 시간, 질량 등의 요소가 들어가게 안내한다. 다른 모둠의 그림도 함께 볼 수 있도록 전체적으로 칠판 앞에 게시한다. 평가한다. <ul style="list-style-type: none"> 개인당 자신이 속한 모둠이 적힌 두 장의 스티커를 배부받는다. 자기가 포함된 모둠 외의 활동 결과에서 받은 스티커를 붙이게 한다. 그림에 스티커를 붙일 때 과학적으로 잘 표현하였는지 판단해서 붙이게 안내한다. <p style="text-align: right;">활동지 ② 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 요리법 분석을 할 때 맛보다 요리하는 방법에서 가열 방법, 가열 시간, 음식 재료의 양, 종류 등을 구별하여 표현하고 비열과 관련하여 설명할 수 있도록 안내한다.</p> <p>★ 제공하는 사진은 컬러로 인쇄해서 제공하는 것이 좋다. 특히 스테이크 사진은 담는 용기를 주의 깊게 보도록 안내한다.</p>
유의점	<p>• 요리법을 분석하기 위한 음식 사진을 제공할 할 때 모둠별로 다른 음식을 제공하고 활동 후 공유하는 시간을 갖도록 한다. 요리법의 사진과 분석 예시는 다음과 같다.</p> <p>예) 라면 1인분, 2인분: 재료의 양에 따른 열량 차이 삼계탕, 치킨: 물과 식용유의 비열에 따른 열량 차이 일반 접시와 두꺼운 돌로 만든 접시에 담긴 스테이크: 비열과 질량에 따른 열량 차이</p>	

비열	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 비열

(1) 비열의 뜻을 써 보자.

예시답 어떤 물질 1 kg의 온도를 1 °C 높이는 데 필요한 열량

(2) 비열의 단위를 써 보자.

예시답 kcal/(kg·°C), cal/(g·°C)

(3) 물의 비열은 얼마인가?

예시답 1 kcal/(kg·°C)

2 물의 온도 변화에 영향을 주는 두 가지 요인을 써 보자.

예시답 • 질량: 물의 질량이 클수록 물의 온도 변화는 작다.
• 시간: 물을 가열하는 시간이 길수록 온도 변화는 크다.

3 물과 식용유를 가열할 때와 냉각할 때 온도 변화의 차이점을 써 보자.

예시답 • 식용유가 물보다 더 빨리 가열된다.
• 식용유가 물보다 더 빨리 냉각된다.
• 식용유가 물보다 짧은 시간에 온도가 변한다.

4 도전 과제

(1) 철의 비열은 0.11(단위 생략)이다. 철의 성질을 비열을 이용하여 설명해 보자.

예시답 철의 비열은 물의 약 $\frac{1}{10}$ 이다. 그래서 철을 가열하면 쉽게 온도가 올라간다. 그리고 가열을 멈추면 쉽게 온도가 내려간다.

(2) 만약 바닷가에서 물과 모래의 비열 차이가 나지 않는다면 바람은 어떻게 불까?

예시답 물과 모래의 비열 차이가 없다면 낮이나 밤이나 육지와 바다의 온도 차이가 나지 않아서 바람이 불지 않는다.

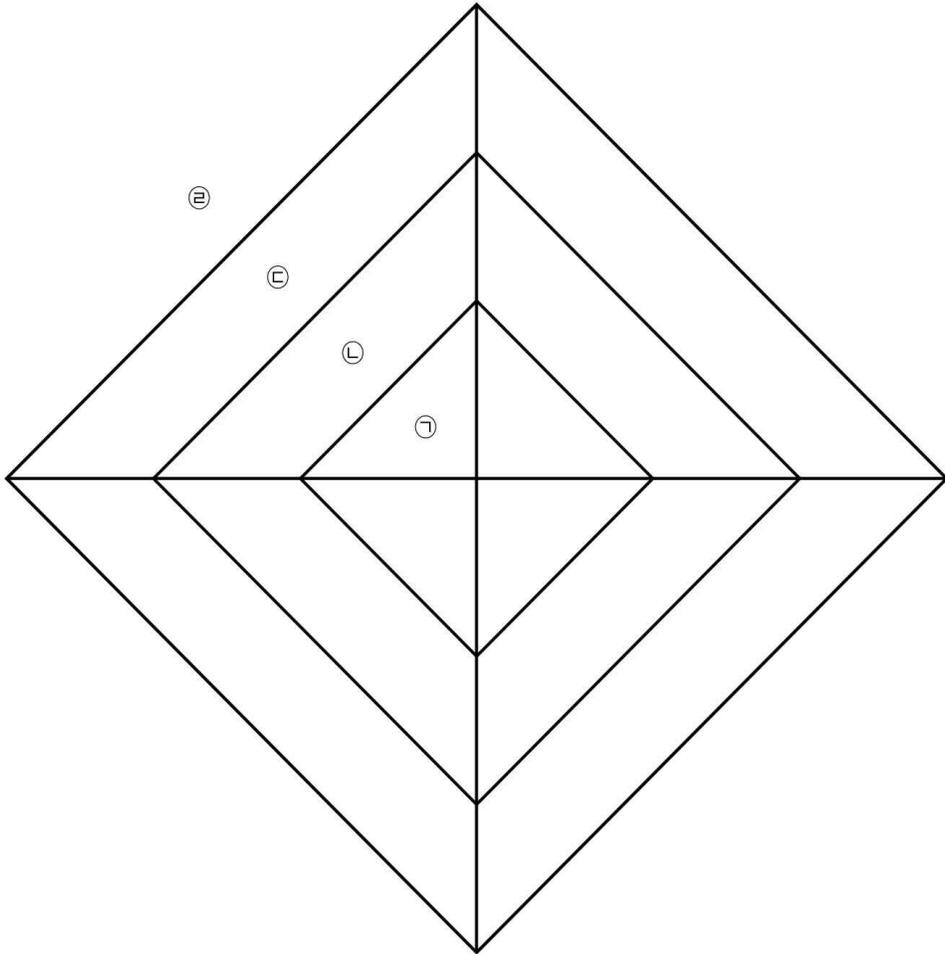
5 수업 일기를 쓰면서 자신이 성장한 부분이 무엇인지 써 보자.

O (오늘 나의 역할 또는 내가 활동한 것)	
R (수업에서 나의 감정)	
I (수업에서 내가 발견한 것, 도움받은 것, 새롭게 알게 된 것)	
D (결론, 앞으로 내가 더 노력해야 할 것)	

나만의 요리법	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 학생들에게 자신의 색깔 펜을 먼저 고르게 한 후, 다음과 같은 방법으로 활동한다.

- ① 가운데 작은 세모에 주어진 요리법 사진을 붙인다. ----- ㉠
- ② 오른쪽으로 90° 돌린다.
- ③ 두 번째 사다리꼴에는 두 가지 요리법의 맛, 느낌, 감정 등 주관적인 차이점을 쓴다. ----- ㉡
- ④ 오른쪽으로 90° 돌린다.
- ⑤ 세 번째 사다리꼴에는 요리법이 차이 나는 까닭을 비열, 요리 시간, 열량, 질량, 온도 변화로 써 본다. ----- ㉢
- ⑥ 오른쪽으로 90° 돌린다.
- ⑦ 가장 바깥 자리에는 요리법의 차이를 그림으로 표현한다. ----- ㉣

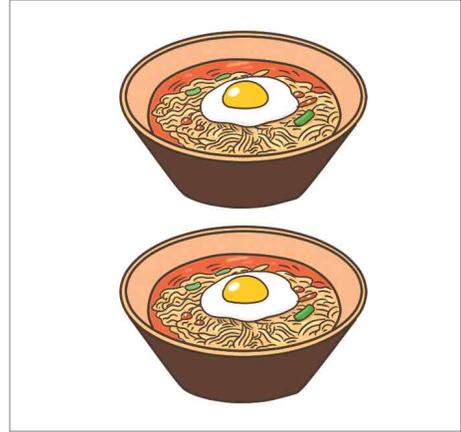
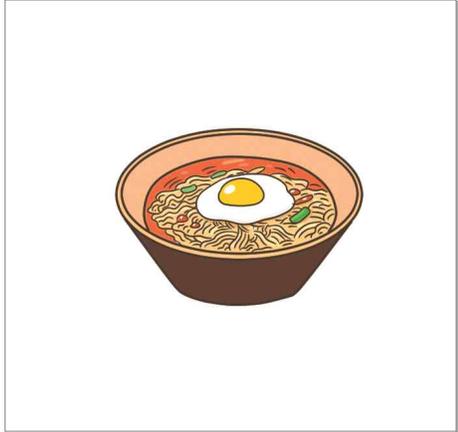


■ 요리법 자료

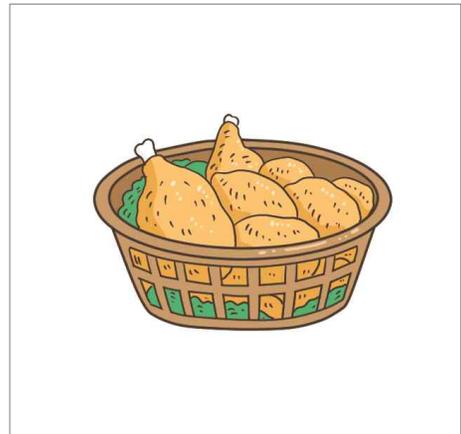
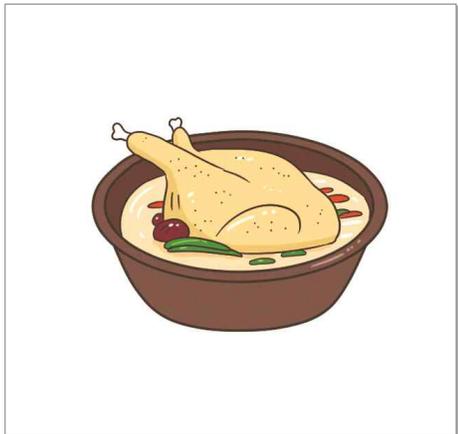
모듬별로 원하는 요리법 사진 3가지 중 한 가지를 골라 가져간다.

- ① 라면 1인분, 2인분: 재료의 양에 따른 열량 차이
- ② 삼계탕, 치킨: 물과 식용유의 비열에 따른 열량 차이
- ③ 일반 접시와 두꺼운 돌로 만든 접시에 담긴 스테이크: 비열과 질량에 따른 열량 차이

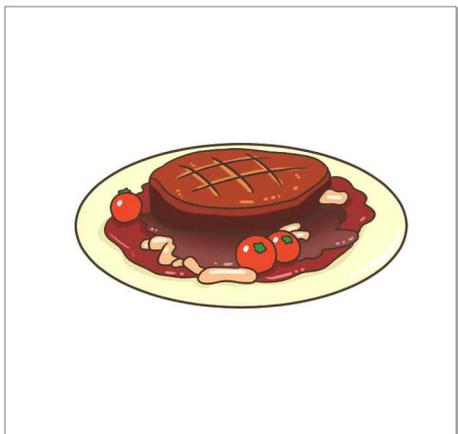
①



②



③



수업 평가하기

| 활동 1~3 수행평가 포트폴리오 점수 반영 기준 |

평가 방법
직소 질문하기 활동 시 다른 학생에게 내용을 친절하게 설명해 주는 경우
둘 가고 둘 남기 활동 과정 중 비열의 특징을 잘 발견하는 경우
활동 중 다른 학생에게 활동지 내용을 적절하게 설명해 주는 경우
다른 모듈으로 이동하여 모르는 내용을 친절하게 질문하는 경우

| 활동 4 요리법 분석하기 평가 기준 |

모듬명	소속	이름	가. 요리법 분석하기 (50)			나. 요리법 표현하기 (50)		
			50	40	30	50	40	30
			상	중	하	상	중	하
			상	중	하	상	중	하
			상	중	하	상	중	하
			상	중	하	상	중	하

평가 기준	세부능력 및 특기사항	
가	상	요리법을 분석할 때 비열, 열량, 온도 변화, 질량 중 세 가지 이상이 분석되어 있다.
	중	요리법을 분석할 때 비열, 열량, 온도 변화, 질량 중 두 가지만 분석되어 있다.
	하	요리법을 분석할 때 비열, 열량, 온도 변화, 질량 중 한 가지만 분석되어 있다.
나	상	요리법을 표현할 때 그림으로 비열, 열량, 온도 변화, 질량 중 세 가지 이상이 표현되어 있다.
	중	요리법을 표현할 때 그림으로 비열, 열량, 온도 변화, 질량 중 두 가지만 표현되어 있다.
	하	요리법을 표현할 때 그림으로 비열, 열량, 온도 변화, 질량 중 한 가지만 표현되어 있다.

활동 평가지

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

① 내용 정리하기

요리할 때 비열, 열량, 온도 변화, 질량의 차이를 이용하여 구체적으로 설명해 보자.

② 자기 평가하기

- ❖ 요리법 다이아몬드맵(=보석맵) 활동에서 나의 역할을 쓰고, 참여 정도에 O표를 해 보자.
나는 () 역할을 (매우 적극적, 적극적, 소극적, 매우 소극적)으로 했습니다.
- ❖ 오늘 한 활동을 통해 비열의 특징 중 알게 된 사실을 써 보자.

 _____

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수		☆☆☆☆☆
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

25

안전, 지피지기 백전불태

학습 목표 • 재해·재난의 종류를 설명하고, 그 원인과 피해를 과학적으로 분석할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 재해와 재난은 전 지구계를 아우르며 모든 방향성을 가지고 우리를 위협하고 있다. 또한 특정 권역에서 발생했더라도 계 내의 상호 작용에 의해 연쇄적인 피해가 잇따른다. 따라서 지구계의 관점에서 재해와 재난을 바라보고 그 원인과 피해를 분석해 볼 수 있도록 하였고, 더 나아가 대처 방안에 대해서도 상호 작용의 관점에서 논의해 볼 수 있도록 수업을 구상하였다.

▶ 활동 차시

- 2차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 활동에 필요한 물품을 준비한다.

▶ 학습 목표 제시

- 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- 재해와 재난을 바라보는 지구계적 관점을 학습 목표와 연관 지어 제시한다.

▶ 활동 물품 준비

- 활동 과정에 알맞게 물품과 스마트 기기를 준비한다.
- 각 학교의 사정에 맞추어 활동과 자료 조사 등에 스마트 기기를 활용해도 좋다.

활동 1 [모둠 활동] 지구계 속 재해·재난 브레인스토밍

- 재해·재난을 지구계적 관점에서 바라보도록 한다.
- SCW map을 이용해 각 권역에서 발생하는 재해·재난의 종류를 많이 공유하도록 한다.

활동 2 [모둠 활동] 왜? & 그래서?

- 표로 주어진 관측값을 그래프로 변환해 보며 수심에 따른 바다의 수온 분포를 알아본다.
- 주어진 문항을 해결하기 위해 그린 그래프를 해석한다.
- 활동 2를 바탕으로 재해·재난의 대처 방안에 대해 구체적으로 다룬다.

디딤영상 제작 참고 자료

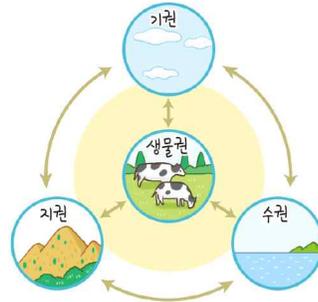
- ① 우리가 살고 있는 지구는 평화롭게 보이지만, 최근 발생하고 있는 다양한 재해·재난의 사례를 찾아 보여준다.



- ③ 각 계에서 일어나는 대표적인 재해·재난들이 있음을 언급하고, 다른 계와 상호 작용으로 인해 피해가 파급 되는 사례를 찾아 보여 준다.



- ② 중학교 1학년 '1. 지권의 변화' 단원에서 배운 지구계를 구성하는 요소들이 서로 영향을 주고받으며 변화해 왔음을 설명한다.



- ④ 재해·재난의 피해를 줄이기 위하여 태풍, 지진, 화학 물질 유출, 화재, 감염성 질병 등과 관련하여 학생들이 정리한 몇 가지 활동 사례를 보여 준다.



활동 Tip

디딤영상을 제작할 때 확장된 사고를 돕기 위하여 물의 순환, 탄소의 순환 등과 같은 순환의 개념을 간단히 복기해도 좋으며, 교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 지구계 속 재해·재난 브레인스토밍

준비물	활동지, 스마트 기기(인터넷 접속 가능한 기기)	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> SCW map 활동지를 모둠의 책상 가운데에 놓고 가장 작은 원의 다섯 칸 안에 지구계의 5권역 이름을 적는다.* 두 번째 원의 빈 공간 중 본인의 앞에 있는 권역에서 발생하는 재해·재난을 적는다. 예) 지진: 화산 폭발 한 칸씩 시계 방향으로 회전시키며 앞 친구가 채운 내용과 겹치지 않는 내용으로 공간을 채운다. 오류가 발견될 경우 해당 색깔의 펜을 쥐고 있는 친구를 찾아 오류를 알려 준 후 본인이 수정한다. 연결할 수 있는 것이 있다면 연결하고 간단하게 설명을 적는다. <p style="text-align: right;">활동지 ① 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ SCW map: Spinning Chain Writing, 즉 활동지를 회전시키면서 이어서 작성할 수 있도록 디자인된 맵이다. 다양한 교과와 내용에 활용할 수 있다.</p>
유의점	<p>·SCW map 작성은 4명 1모둠 기준이며, 5칸을 4명이 적절히 나누어 쓰도록 한다. 이때 모든 모둠원이 서로 다른 색깔의 펜을 사용하도록 하면 오개념이 나 혹은 기여 정도를 쉽게 파악할 수 있다.</p>	

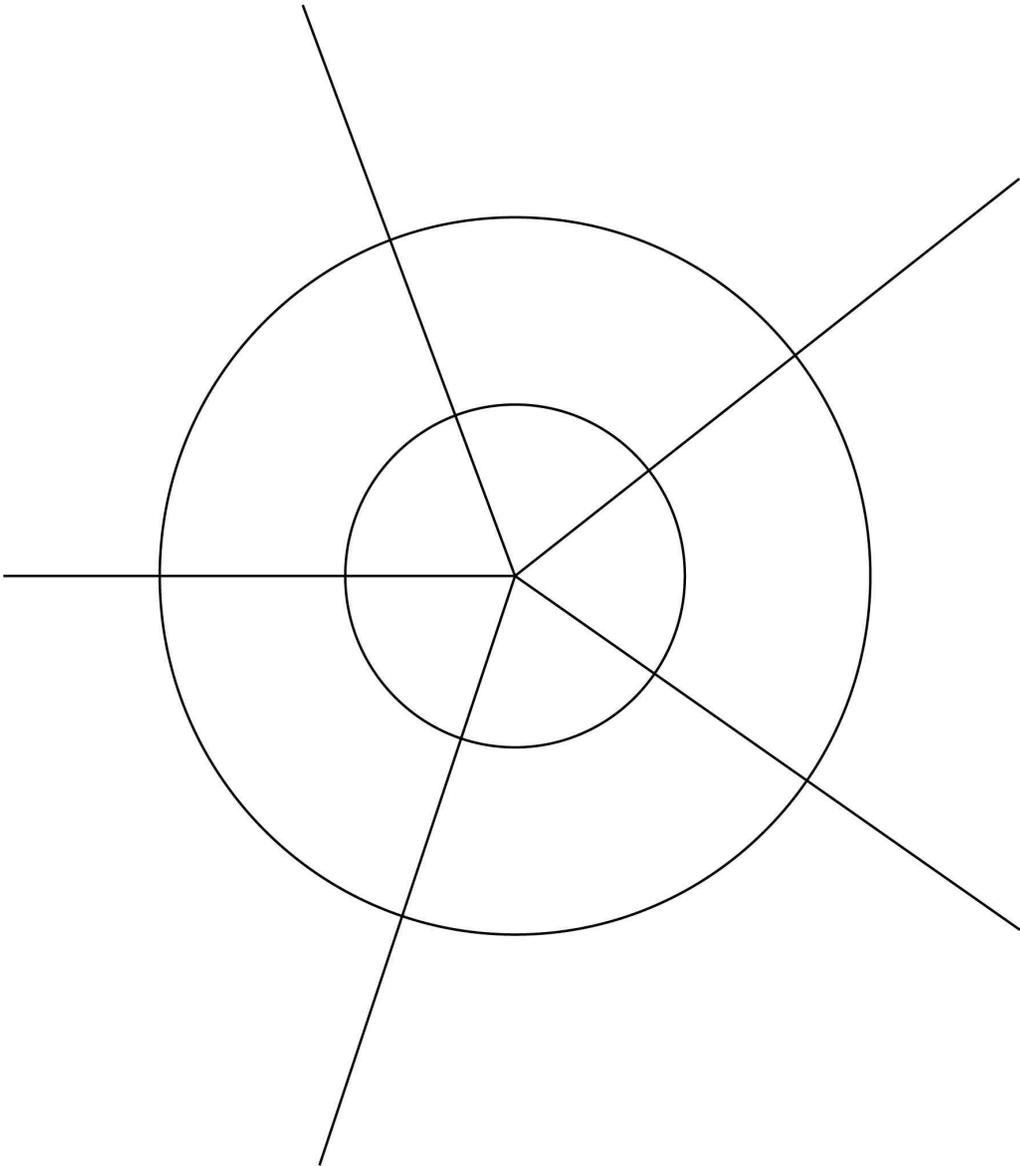
활동 2 왜? & 그래서?

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 활동 1에서 브레인스토밍을 통해 찾은 여러 가지 재해·재난 중 모둠에서 한 가지를 선정한다. 선정한 한 가지 주제를 활동지 2의 가운데 빈칸 안에 쓰고 좌측은 원인의 방향(왜?), 우측은 결과의 방향(그래서?)으로 분석해 간다.* <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">예시</p> <p>홍수 피해 < 왜? > < 평소보다 비가 많이 와서 < 왜? > < 이상 기후 때문에 < 왜? > < 물이 잘 안 빠져서 < 왜? > < 배수 시설이 열악해서 위와 같이 중심에서 여러 갈래로 뻗어 나가는 마인드맵의 형식을 취한다.</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 마인드맵에서 끊어낼 수 있는 연결 고리를 찾아 끊어낸다. 왜? 부분이라면 인간이 할 수 있는 영역의 범위 내에서의 예방을 의미하고, 그래서? 부분이라면 이미 일어난 혹은 일어날 수밖에 없는 일에 대한 피해 최소화의 부분이 될 수 있다. <p style="text-align: right;">활동지 ② 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ A4 활동지보다는 더 큰 종이나 1/2 전지를 주는 것이 더 좋다.</p>

모둠 활동지 ①

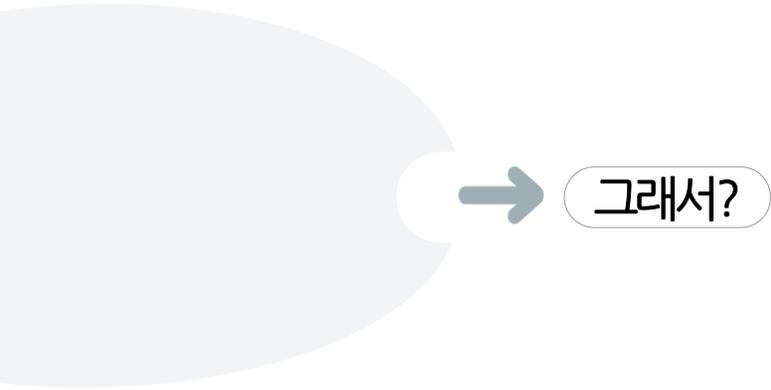
지구계 속 재해·재난 브레인스토밍	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- ① 작은 원 안에 지구계의 5권역 이름을 쓴다.
- ② 각 권역 안에 포함된 것들을 쓴다.
- ③ 양옆의 단어와 연결 지어 문장을 쓴다.



왜? & 그래서?	소속	2학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

왜?



그래서?

| 활동 1~2 평가 기준 |

모둠명	이름	가. 재해·재난을 권별로 구분하고, 상호 작용을 표시할 수 있는가? (50)			나. 재해·재난의 원인을 분석하고 대처 방안을 찾을 수 있는가? (50)		
		50	40	30	50	40	30
		상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부능력 및 특기사항
가	상	지구적인 문제에 관심을 가지고 우리 주변에서 발생하는 재해·재난들의 종류를 많이 알고 있으며, 이것들을 지구계의 관점으로 바라보고 지구계 내의 5권역으로 쉽게 구분하였다. 또한 다양한 재해·재난들을 독립적으로 보는 것이 아닌 서로 상호 작용 하는 것으로 바라보아 상호 작용이 일어나는 부분을 찾아 설명하였다.
	중	주변에서 발생하는 재해·재난들의 종류를 지구계 내의 5권역으로 구분하였으며, 이것들을 지구계의 관점으로 바라보는 것을 쉽게 하였다. 또한 지구계 내에서 다양한 재해·재난들이 서로 영향을 주고받는 것이 곧 각 권역들의 상호 작용이 됨을 알고 설명하였다.
	하	우리 생활에서 겪는 재해·재난들의 종류를 지구계의 관점에서 바라보고 5권역으로 구분하는 활동을 하였다. 다양한 재해·재난들이 서로 영향을 주고받는 부분들을 찾는 것을 조금 어려워했으나 모둠 친구의 예시를 들은 후 자신감을 가지고 몇 가지 상호 작용의 연결 지점을 찾아내었다.
나	상	모둠에서 선정한 한 가지 주제의 원인과 결과를 추적해 가는 ‘왜? & 그래서?’ 활동에서 그 원인을 비약 없이 순차적으로 잘 나열해 나갔다. 또한 원인과 결과들의 연결 고리들 사이에서 인간의 관여가 가능한 부분을 잘 찾아내어 실효성 있는 예방 아이디어를 제시하였다.
	중	모둠에서 한 가지 주제를 선택하였으며, 그 원인과 결과를 추적해 나가는 활동을 하였다. 주제와 관련하여 최근 이슈가 되고 있는 환경 문제 이야기로 모둠의 분위기를 환기시키며 모둠 내에서 다양한 의견이 나오도록 돕는 역할을 하였다.
	하	모둠에서 사회 현상과 관련한 재해·재난을 한 가지 주제로 선택하여 원인과 결과를 추적하는 활동을 하였다. 원인을 추적하는 것을 다소 어려워하였으나 결과 추적은 모둠원들과 함께 올바른 방향으로 수행하였다.

디딤 노트

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

날짜	년 월 일
주제명	
디딤영상 요약하기	
질문 및 소감 적기	

정리 노트

_____학년 _____반 _____번 이름 _____

날짜	년 월 일	점검 확인	디딤영상	최종정리
주제명				
오늘 학습의 핵심 단어				
질문				

디딤영상 내용

수업 내용 정리

