

2021

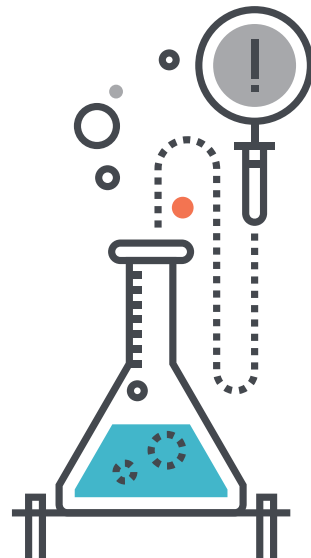
과학 교사 연구회

교수학습 자료



5

기초학력 증진을 위한
활동 중심형



2021

**과학 교사
연구회
교수학습
자료**



5

기초학력 증진을 위한 활동 중심형

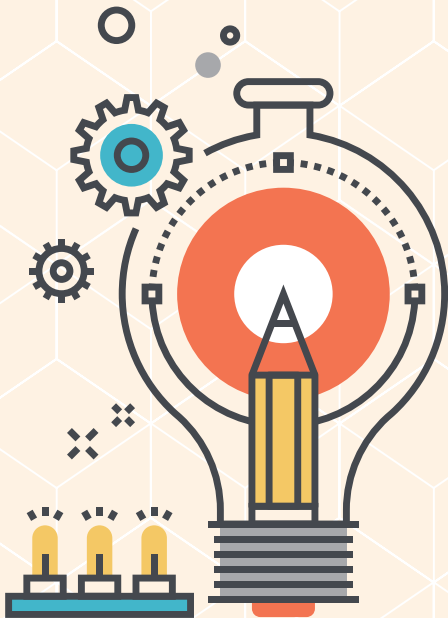
Contents

강원대학교사범대학부설고등학교	006
계성고등학교	032
김포제일공업고등학교	056
문명고등학교	082
부산대남초등학교	104
산내초등학교	118
상대초등학교	134
수백초등학교	148
안천초등학교	172
전주기전여자고등학교	184



2021

과학 교사
연구회
교수학습
자료



5

**기초학력증진을 위한
활동 중심형**



강원대학교가범대학부설고등학교

담당 교사 : 염동선

실생활 소재를 활용한 과학과 교수-학습자료
개발 및 적용

과제 1

주제	우리 지역 태양광 발전은 어디에 어떻게 설치하면 좋을까?
대상 학년	고등학교 1학년

차시	내용 및 학습목표
1차시	태양 전지의 기본 원리 및 우리나라의 태양광 발전 현황 파악
2차시	광원과 태양 전지 사이 각도 및 거리에 따른 전력 생산량 비교하기
3차시	우리 지역(강원도)에서 설치하기 적합한 태양광 발전 장소 선정

과제 2

주제	산과 염기가 만나면 어떤 변화가 나타날까?
대상 학년	고등학교 1학년

차시	내용 및 학습목표
1차시	아두이노 방수온도센서를 활용한 산과 염기 반응 탐구 실험
2차시	중화 반응에서 나타나는 온도 변화와 지시약의 색깔 변화에 따른 수용액의 액성 설명하기
3차시	일상생활 속 중화반응 사례 조사 및 발표하기

과제 ① 우리 지역 태양광 발전은 어디에 어떻게 설치하면 좋을까?

1. 개요

영역	기초학력 증진을 위한 활동 중심형	핵심개념	태양 전지
단원	(통합과학) 4. 환경과 에너지 IX. 발전과 신재생 에너지 2. 미래를 위한 에너지	(과학탐구실험) III. 첨단 과학 탐구 1. 미래 사회의 희망, 태양광 발전	
성취 기준	[10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다. [10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 주변에서 흔히 볼 수 있는 태양 전지를 이용하여 교과 개념 이해에 동기를 부여하며, 제시된 활동을 이용해 태양 전지 설치에 적합한 위치 찾기, 태양 전지 설치에 적합한 각도를 탐색할 수 있음. 기상청 기상자료개방포털에서 지역별 일사량을 조사하고 이를 통해 우리 지역에 태양 전지를 설치하기 적합한 지역을 모색하며 우리 지역에 대한 이해도 함께 기대할 수 있음.</p> <p>(1차시) 태양 전지의 기본 원리와 우리나라에 설치되어 있는 태양 전지 현황, 발전 현황 등을 파악할 수 있음. 기상청 기상자료개방포털을 통해 지역별 일사량을 비교하고, 현재 태양광 발전소가 있는 지역과 비교해 봄. 파악한 내용을 토대로 2차시, 3차시 수업을 진행함.</p> <p>(2차시) 아두이노를 이용하여 전압 측정 장치를 만들고, 태양 전지와 연결함. 우노보드와 컴퓨터를 연결하고, 측정된 전압 장치를 엑셀 파일로 저장함. 광원과 태양 전지사이 각도에 따른 태양 전지의 전압과 광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 태양 전지의 전압을 측정하고 기록함. 기록한 내용을 바탕으로 자료를 해석함.</p> <p>(3차시) 1차시에 진행한 우리나라 태양광 발전 현황과 2차시에 진행한 광원과 태양 전지사이 각도에 따른 태양 전지의 전압 값을 이용하여 우리 지역(강원도)에 태양 전지를 설치하기 적합한 지역을 선정하여 근거와 함께 발표함.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	태양 전지의 기본 원리 및 우리나라의 태양광 발전 현황 파악	태블릿PC를 이용하여 태양 전지의 기본 원리 및 우리나라의 태양광 발전 현황 파악하기, 기상청 기상자료개방포털에서 지역별 일사량을 조사함.	탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 참여 및 평생학습능력 과학적 사고력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

2	광원과 태양 전지 사이 각도 및 거리에 따른 전력 생산량 비교하기	아두이노, 노트북, 태양 전지, 광원을 이용하여 태양 전지 전력 생산량 비교하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
3	우리 지역에서 설치하기 적합한 태양광 발전 장소 선정	1, 2차시 내용과 우리 지역 정보 검색을 이용하여 우리 지역에 설치하기에 적합한 태양광 발전 장소 찾기	탐구학습	동료평가	과학적 참여 및 평생학습능력 과학적 문제 해결력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시					
주제		태양 전지의 기본 원리 및 우리나라의 태양광 발전 현황 파악			
학습목표		1. 태양 전지의 기본 원리 파악하기 2. 우리나라의 태양광 발전 현황 파악			
성취기준		[10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다. [10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.			
학습방법		노트북, 태블릿PC, 이어폰 이용	과학교과역량	과학적 참여 및 평생학습능력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	8분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 태양광 발전은 어떻게 에너지를 만들어내는 걸까? (국가과학기술연구회) -https://www.youtube.com/watch?v=ki2M9KWmXBI 			<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) 영상 자료 ◎(유의점) 학생들이 집중할 수 있도록 지도
전개	35분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 인터넷검색을 이용하여 자료 및 동영상들을 활용하여 태양 전지의 과학적 원리를 이해한다. -Google classroom 프레젠테이션으로 제출한다. • 활동 2 인터넷을 활용하여 태양광 발전 현황과 기상청 기상자료포털에서 지역별 일사량을 조사한다. - Google classroom 프레젠테이션으로 기록한다. 			<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) Google classroom ◎(유의점) 순회지도하며 도움이 필요한 학생에 도움을 제공한다. 친구들과 토의하고 협력할 수 있도록 지도한다. 다른 학생의 자료를 수정하지 않도록 주의한다.
정리	8분	<ul style="list-style-type: none"> • 다른 친구들이 정리한 내용을 보며 궁금한 내용은 댓글로 남긴다. 			시간이 부족한 경우 과제로 부여한다.

관련 수업 자료	태양광 발전은 어떻게 에너지를 만들어내는 걸까?(국가과학기술연구회)	Youtube 영상자료
	태양 전지 과학적 원리	학습지 1-1
	태양광 발전 설치 현황	학습지 1-2

나. 2차시

2차시			
주제	광원과 태양 전지 사이 각도 및 거리에 따른 전력 생산량 비교하기		
학습목표	1. 광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 전력 생산량 비교하기 2. 광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 전력 생산량 비교하기		
성취기준	[10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다. [10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.		
학습방법	아두이노를 이용한 자료수집	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	8분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 1. 아두이노를 이용하여 태양 전지의 전압을 엑셀로 자료수집하는 장면을 보여줌. 2. 설치 방법을 학생들에게 설명함. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) 학습지 1-3 ◎(유의점) 학생들이 집중할 수 있도록 지도
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 태양 전지 전압 측정하기 -Google classroom 스프레드시트로 기록한다. • 활동 2 광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 태양 전지 전압 측정하기 -Google classroom 스프레드시트로 기록한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) Google classroom ◎(유의점) 순회지도하며 도움이 필요한 학생에 도움을 제공한다. 시간 내에 모든 학생이 제출할 수 있도록 독려한다.
정리	12분	<ul style="list-style-type: none"> • 수집한 자료를 바탕으로 학교 옥상에 태양 전지를 설치할 때 적합한 각도를 생각해보고 자신의 생각을 적어본다. 	
관련 수업 자료	자료 수집 및 분석		학습지 1-4

다. 3차시

3차시	
주제	우리 지역에서 설치하기 적합한 태양광 발전 장소 선정
학습목표	1. 우리 지역(강원도) 지형 및 위도 파악하기 2. 우리 지역(강원도)에 태양광 발전소를 설치하기 적합한 장소 찾기

성취기준		[10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다. [10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.	
학습방법		노트북, 태블릿PC	과학교과역량 과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1차시에 학생들이 만든 우리나라 태양광 발전소 현황을 정리하여 보여준다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) ◎(유의점) 학생들이 집중할 수 있도록 지도
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 우리 지역(강원도)에 설치하기 적합한 태양광 발전 장소를 선정하여 근거 자료와 함께 제출하도록 한다. -Google classroom으로 제출한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) 유인물 참고 ◎(유의점) 순화지도하며 도움이 필요한 학생에 도움을 제공한다. 시간 내에 모든 학생이 제출할 수 있도록 독려한다. 다른 학생의 자료를 수정하지 않도록 주의한다.
정리	15분	<ul style="list-style-type: none"> • 다른 친구들이 정리한 내용을 보며 궁금한 내용은 댓글로 남긴다. 	욕설 및 친구에게 상처가 주는 말은 하지 않도록 지도한다.
관련 수업 자료		<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 발전 장소를 선정하여 근거 자료와 함께 제출 	학습지 1-5

4. 교사용 수업 안내 자료

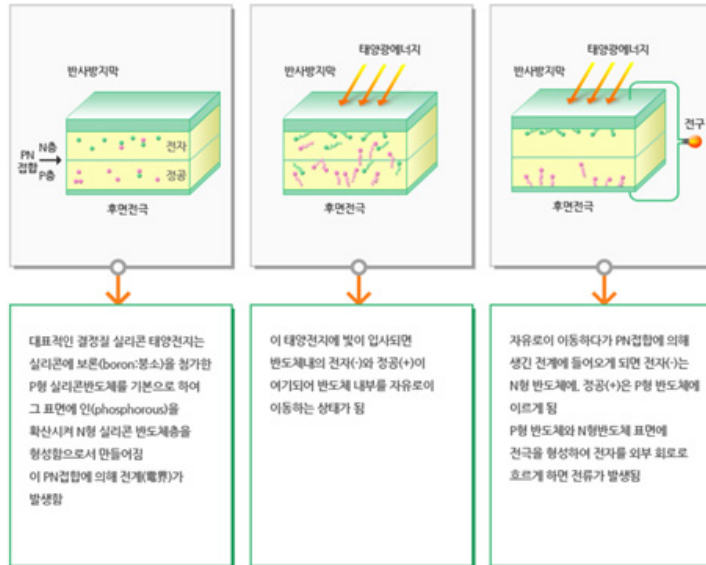
가. 수업준비

• 태양 전지의 역사



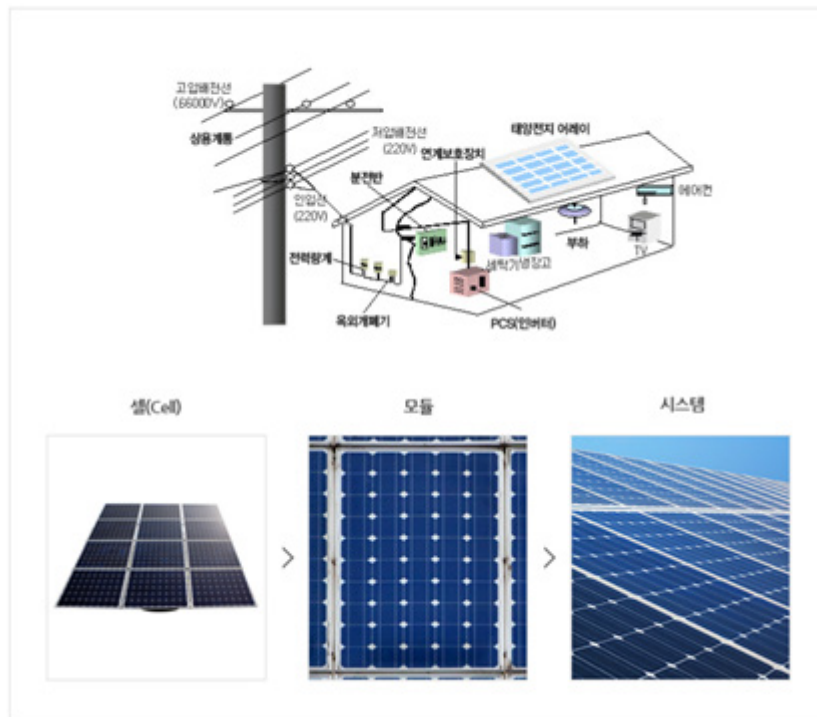
• PN접합에 의한 태양광 발전의 원리

PN접합에 의한 태양광 발전의 원리



• 태양광 발전 시스템 구성도

태양광발전 시스템 구성도

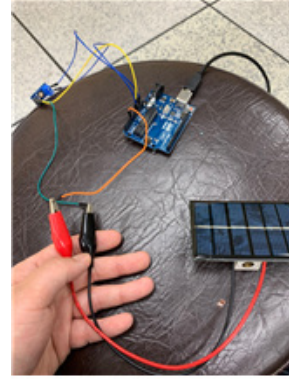
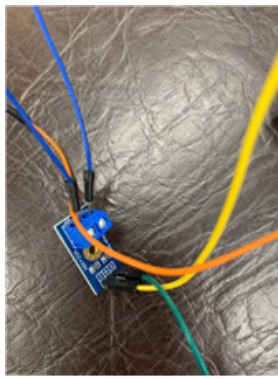


〈출처: 한국에너지공단〉

• 전압 측정기 제작 과정

[아두이노 전압측정기 만들기]

- 1) VCC-우노보드(5V), GND-우노보드(GND) 점퍼선을 이용하여 연결
- 2) (-)-우노보드(GND), S-측정하고자 하는 대상 점퍼선을 이용하여 연결
- 3) 측정하고자 하는 대상 -우노보드(A1) 점퍼선을 이용하여 연결



- 4) Arduino.exe 파일을 실행한다.
- 5) 해당하는 코딩을 입력한다.
- 6) 엑셀로 자료를 전송하는 코딩을 함께 입력한다.
- 7) 프로젝트를 오픈한 후에 상단메뉴에서 [툴]-[포트]를 눌러 목록을 확인하고 키트에 통신케이블을 연결한다.
- 8) 아두이노 보드의 포트번호를 설정하고, 보드 종류(Uno/Nano)를 세팅한다.
- 9) 세팅이 끝난 이후 왼쪽 상단 메뉴 중 오른쪽 방향 화살표 아이콘(업로드버튼)을 클릭하면 업로드가 진행된다.
- 8) Plx-DAQ 엑셀파일을 실행한다.
- 9) 보안경고가 뜰 경우 [콘텐츠 사용]을 클릭한다.
- 10) [OpenPLX DAQ UI] 버튼을 눌러 매크로를 실행한다.
- 11) 매크로를 사용하기 위해 포트번호를 일치시킨다.

[태양 전지 전력 생산량(전압) 비교]

- 1) 광원을 설치한다.
- 2) 아두이노 전압 센서와 태양 전지를 연결한다.
- 3) 각도기를 이용하여 각도에 따른 태양 전지의 전압을 측정한다.
- 4) 3)보다 거리를 더 멀게 하여 각도에 따른 태양 전지의 전압을 측정한다.

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> • Googleclassroom 공동 작업 https://www.youtube.com/watch?v=FOQfPKFcfBo (출처: Youtube 열정김선생 TV)
1차시	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 발전 원리 https://www.youtube.com/watch?v=ki2M9KWmXBI (출처: Youtube 국가과학기술연구회)
	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 발전 설치 현황(발전량 현황 정보) https://recloud.energy.or.kr/present/sub3_1_1.do (출처: 재생에너지 클라우드플랫폼)
	<ul style="list-style-type: none"> • 지역에 따른 일조량 자료 https://data.kma.go.kr/data/grnd/selectAsosRltmList.do?pgmNo=36 (출처: 기상자료개방포털)
2차시	<ul style="list-style-type: none"> • 유의 사항 1) 전기를 이용하는 활동이므로 감전되는 것을 주의한다. 2) 보드 및 전선이 뜨거워질 수 있으므로 안전에 주의한다. 3) 물을 만지고 전선, 코드를 만지지 않는다.
3차시	<ul style="list-style-type: none"> • 지역에 따른 일조량 자료 https://data.kma.go.kr/data/grnd/selectAsosRltmList.do?pgmNo=36 (출처: 기상자료개방포털)

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
자료 조사 및 정리	태양 전지의 과학적 원리를 정확하게 이해하고 있는가?			
	인터넷을 이용하여 태양광 발전 현황을 올바르게 파악하고 있는가?			
	인터넷을 이용하여 지역별 일사량을 올바르게 파악하고 있는가?			
실험 수행 및 분석	광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 태양 전지 전압을 정확하게 측정 및 기록을 하였는가?			
	광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 전압을 그래프로 올바르게 자료변환 하였는가?			
	광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 태양 전지 전압을 정확하게 측정 및 기록을 하였는가?			
	광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 전압을 그래프로 올바르게 자료변환 하였는가?			
합계				

☐ 학생활기록부 기재 예시

- 태양 전지의 과학적 원리를 광전효과와 다이오드를 이용하여 설명할 수 있음. 태양광 발전 현황을 비교하기 위해 기상자료개방포털 사이트를 이용하여 일사량을 조사하여 정리함. 아두이노를 이용하여 전압 측정 장치를 만들고 PLX-DAQ를 이용하여 측정된 전압을 엑셀로 저장함. 자료 해석으로 광원과 태양 전지 사이 거리, 각도에 따른 전력 생산량(전압)을 설명할 수 있음. 측정된 자료를 그래프로 변환하여 한눈에 비교할 수 있도록 함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 사고 확장	전체적으로 이해하기 쉽게 자료가 제시되어 있는가?			
	태양광 발전소 설치 장소로 적합한 근거를 올바르게 제시하였는가?			
합계				



학교생활기록부 기재 예시

- 자신이 살고 있는 지역에 태양광 발전소를 설치한다는 가정을 하고, 설치에 적합한 지역을 기상청 사이트, 실시한 실험 탐구활동을 근거로 적합한 장소를 제시함. 동료 학습자들이 이해하기 쉽게 자료를 제시하여 친구들로부터 호응을 받음.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
태양 전지의 과학적 원리를 정확하게 이해하고 있는가?			
인터넷을 이용하여 태양광 발전 현황을 올바르게 파악하고 있는가?			
광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 태양 전지 전압을 정확하게 측정 및 기록을 하였는가?			
광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 전압을 그래프로 올바르게 자료변환 하였는가?			
광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 태양 전지 전압을 정확하게 측정 및 기록을 하였는가?			
광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 전압을 그래프로 올바르게 자료변환 하였는가?			
합계			



활동소감을 적어보세요.

•

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1, 1-2
학습목표	1. 태양 전지의 기본 원리 파악하기 2. 우리나라의 태양광 발전 현황 파악
학습주제	태양 전지의 기본 원리 및 우리나라의 태양광 발전 현황 파악
<p>활동지 1-1 (Google classroom 프레젠테이션) 태양 전지의 과학적 원리 정리하기 1. 광전효과란? -></p> <p>2. 태양 전지의 기본 구조 및 원리(그림 포함) -></p> <p>활동지 1-2 (Google classroom 프레젠테이션) 우리 지역(강원도) 태양광 발전 설치 현황 파악하기 - 지역에 따른 설치 현황, 발전량, 지역별 일사량 조사하기 (그림 자료 이용 가능) -></p>	

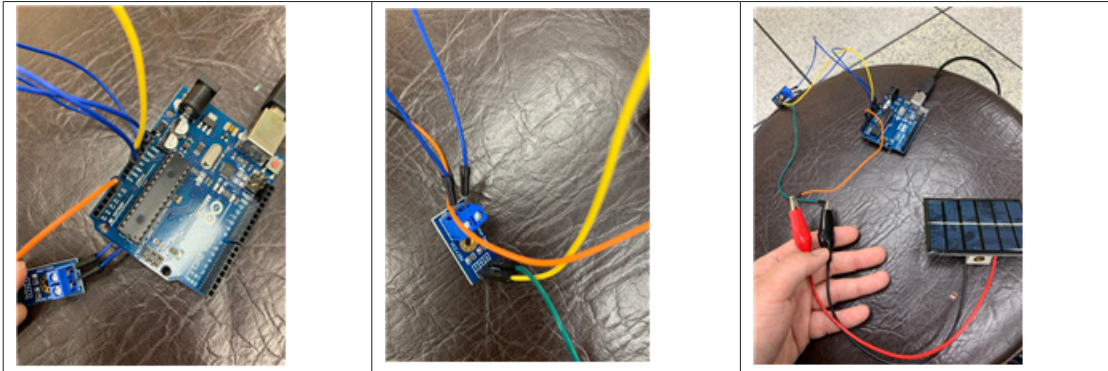
나. 2차시

구분	활동지 1-3
학습목표	1. 광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 전력 생산량 비교하기 2. 광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 전력 생산량 비교하기
학습주제	광원과 태양 전지 사이 각도 및 거리에 따른 전력 생산량 비교하기

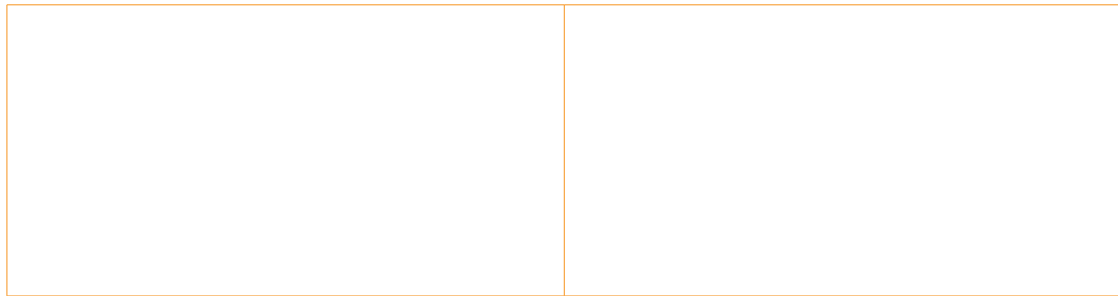
• 전압 측정기 제작 과정

[아두이노 전압측정기 만들기]

- 1) VCC-우노보드(5V), GND-우노보드(GND) 점퍼선을 이용하여 연결
- 2) (-)-우노보드(GND), S-측정하고자 하는 대상 점퍼선을 이용하여 연결
- 3) 측정하고자 하는 대상 -우노보드(A1) 점퍼선을 이용하여 연결

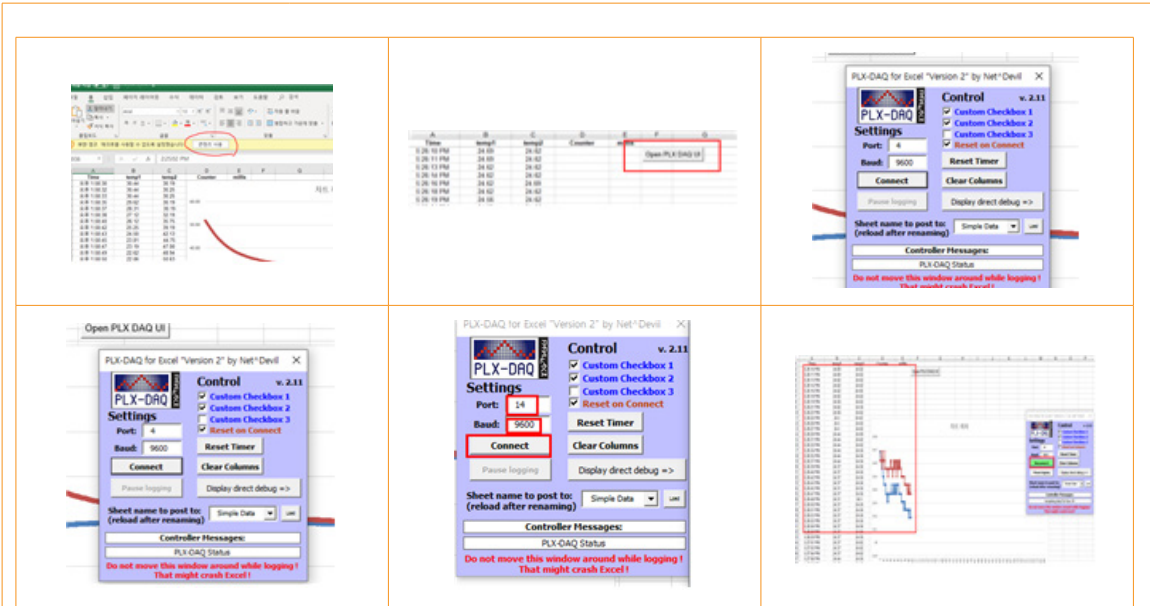


<제작사진>



• Excel로 측정 자료 받기

- 1) Arduino.exe 파일을 실행한다.
- 2) 해당하는 코딩을 입력한다.
- 3) 엑셀로 자료를 전송하는 코딩을 함께 입력한다.
- 4) 프로젝트를 오픈한 후에 상단메뉴에서 [툴]-[포트]를 눌러 목록을 확인하고 키트에 통신케이블을 연결한다.
- 5) 아두이노 보드의 포트번호를 설정하고, 보드 종류(Uno/Nano)를 세팅한다.
- 6) 세팅이 끝난 이후 왼쪽 상단 메뉴 중 오른쪽 방향 화살표 아이콘(업로드버튼)을 클릭하면 업로드가 진행된다.
- 7) Plx-DAQ 엑셀파일을 실행한다.
- 8) 보안경고가 뜰 경우 [콘텐츠 사용]을 클릭한다.
- 9) [OpenPLX DAQ UI] 버튼을 눌러 매크로를 실행한다.
- 10) 매크로를 사용하기 위해 포트번호를 일치시킨다.



[태양 전지 전력 생산량(전압) 비교]

- 1) 광원을 설치한다.
- 2) 아두이노 전압 센서와 태양 전지를 연결한다.
- 3) 각도기를 이용하여 각도에 따른 태양 전지의 전압을 측정한다.
- 4) 3)보다 거리를 더 멀게 하여 각도에 따른 태양 전지의 전압을 측정한다.

구분	활동지 1-4			
학습목표	1. 광원과 태양 전지 사이 거리에 따른 전력 생산량 비교하기 2. 광원과 태양 전지 사이 각도에 따른 전력 생산량 비교하기			
학습주제	광원과 태양 전지 사이 각도 및 거리에 따른 전력 생산량 비교하기			
Google classroom 스프레드시트				
거리 전압	전압 (V)	전압 (V)	전압 (V)	전압 (V)
()cm				
()cm				
()cm				
()cm				

스프레드시트 내에서 자료를 그래프로 변환하기 (x축: 거리, y축: 전압)

Google classroom 스프레드시트

각도 전압	전압 (V)	전압 (V)	전압 (V)	전압 (V)
0 °				
30 °				
45 °				
60 °				
75 °				
90 °				

스프레드시트 내에서 자료를 그래프로 변환하기 (x축: 각도, y축: 전압)

다. 3차시

구분	활동지 1-5
학습목표	1. 우리 지역(강원도) 지형 및 위도 파악하기 2. 우리 지역(강원도)에 태양광 발전소를 설치하기 적합한 장소 찾기
학습주제	우리 지역에서 설치하기 적합한 태양광 발전 장소 선정

Google classroom 프레젠테이션

1. 우리 지역(강원도)에 태양광 발전소를 설치하기 적합한 장소 선정
->

2. 장소 선정의 이유 및 근거 자료 작성
->

과제 ② 산과 염기가 만나면 어떤 변화가 나타날까?

1. 개요

영역	기초학력 증진을 위한 활동 중심형	핵심개념	산과 염기, 중화 반응
단원	(통합과학) VI. 화학변화 2. 산과 염기 03. 산과 염기가 만나면 어떤 변화가 나타날까? 04. 생활 속의 중화 반응을 찾아라!		
성취기준	[10통과06-04] 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	(과제 2 전반) 산성과 염기성 판별 및 중화 반응은 아두이노 센서를 이용한 탐구 실험을 통해 실험 보고서를 평가할 수 있으며, 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 모형화 통해 해석할 수 있다. 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례와 원리를 조사하여 구글 프레젠테이션을 제작하여 발표한다. (1차시) 아두이노 방수온도센서를 사용하여 중화 반응에서 나타나는 온도 변화를 관찰하고 지시약의 색 변화를 관찰하여 수용액의 성질을 토의한다. (2차시) 이전 차시의 탐구 실험 결과를 언급하며 중화 반응을 모형과 화학 반응식으로 나타냄으로써 중화 반응의 개념과 원리를 학습한다. (3차시) 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례와 원리를 모둠별로 조사하여 정리한 후 구글 프레젠테이션을 제작한 후 발표 활동을 실시한다.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	중화 반응 온도 변화 및 지시약의 색깔 변화 관찰하기	아두이노 방수온도센서와 엑셀 데이터를 활용하여 중화 반응 시 온도 변화를 측정하고, 지시약의 색 변화를 통해 수용액의 액성을 판단할 수 있도록 모둠별 탐구 실험을 지도한다. 탐구 실험 결과를 바탕으로 탐구 보고서를 작성하고 결과 및 결론 도출에 관한 토의활동을 실시한다.	실험실습 토의활동	관찰평가 교사평가	과학적 사고력 과학적 탐구력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 “과학적 사고력”, “과학적 탐구력”, “과학적 문제해결력”, “과학적 의사소통능력”, “과학적 참여 및 평생학습능력”을 기준으로 작성

2	산과 염기가 만날 때 나타나는 변화 설명하기	염산과 수산화 나트륨 수용액의 중화 반응 모형 사진을 제시한 후 화학 반응식으로 나타내어 중화 반응의 개념을 말할 수 있도록 지도한다. 중화 반응 시 중화열이 발생하며, 지시약의 색 변화가 수용액의 액성에 따라 변한다는 것을 자료 해석을 통해 이해할 수 있도록 지도한다.	자료해석 토의활동	자기평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력
3	일상생활 속 중화 반응을 이용하는 사례 조사 및 발표하기	모둠별로 테블릿 PC를 사용하여 일상생활 속 중화 반응을 이용하는 사례를 검색, 종합하여 구글 프레젠테이션을 제작한다. 구글 프레젠테이션 내용을 바탕으로 모둠별 발표활동을 실시한다.	프로젝트법 협동학습	동료평가	과학적 참여 및 평생학습능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시				
주제		중화 반응 시 나타나는 온도 변화 및 지시약의 색깔 변화 관찰하기		
학습목표		1)아두이노 방수온도센서를 사용하여 중화 반응 시 나타나는 온도 변화를 측정할 수 있다. 2)중화 반응이 일어날 때 지시약의 색깔 변화로부터 수용액의 액성 변화를 관찰할 수 있다.		
성취기준		[10통과06-04] 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.		
학습방법		실험실습, 토의활동	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 실험실 안전 수칙 영상을 시청한 후, 실험실 안전 수칙을 설명한다. • 실험복, 장갑, 보안경을 착용하고 실험 준비를 한다. • 실험 준비물, 실험과정, 실험 시 유의사항을 설명한다. • 수업 목표 제시 		<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) 유튜브 영상 활동지 2-1 ◎(유의점) 실험복, 장갑, 보안경을 올바르게 착용했는지 확인한다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 - 아두이노 방수온도센서를 사용하여 온도 변화 측정 결과를 엑셀로 자료수집하는 방법을 소개함. • 활동 2 맑은 염산과 맑은 수산화 나트륨 수용액의 중화 반응 시 나타나는 온도 변화와 지시약의 색깔 변화를 관찰함. • 활동 3 측정한 결과를 바탕으로 모둠별로 결과 및 결론 도출에 관한 토의 활동을 실시함. 결과 및 결론에 관한 내용을 탐구 보고서에 작성함. 		<ul style="list-style-type: none"> • (수업 자료) 활동지 2-1 ◎(유의점) 유의사항을 잘 지키면서 실험을 진행하는지 순회지도하며 확인한다.

정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 후 느낀점 및 자신의 역할을 탐구 보고서에 작성함. • 폐수 처리 및 실험실 정리 	◎(유의점) 실험이 끝난 후 폐수는 반드시 폐수통에 버리도록 지도한다.
관련 수업 자료		• 탐구 보고서	활동지 2-1
		• 실험실 안전수칙 영상(https://www.youtube.com/watch?v=AYjKryCJAao)	유튜브 영상자료

나. 2차시

2차시			
주제	산과 염기가 만날 때 나타나는 변화 설명하기		
학습목표	1)중화반응이 일어날 때 온도 변화를 설명할 수 있다. 2)중화반응이 일어날 때 지시약의 색깔 변화로부터 수용액의 액성 변화를 설명할 수 있다.		
성취기준	[10통과06-04] 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.		
학습방법	자료해석, 토의활동	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 지난 시간에 실시했던 중화 반응 실험 결과를 제시하여 온도 변화 및 지시약의 색깔 변화에 관한 내용을 제시한다. • 수업 목표 제시 	• (수업 자료) 활동지 2-2 ◎(유의점) 탐구 실험 결과는 오차가 발생할 수 있다는 것을 강조하며, 오차 원인을 설명한다.
전개	35분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 - 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액의 중화 반응 모형 사진을 제시한다. 학생들이 중화 반응 모형 사진을 참고하여 화학 반응식과 알짜 이온 반응식으로 나타낼 수 있도록 지도한다. • 활동 2 중화 반응의 이온 모형과 온도 변화 그래프를 제시한다. 학생들이 중화 반응의 이온 모형과 온도 변화 그래프를 참고하여 자료 해석 및 토의 활동을 할 수 있도록 지도한다. • 내용 정리 중화 반응 시 나타나는 온도 변화와 지시약의 색깔 변화에 따른 수용액의 액성 변화를 설명한다. 	• (수업 자료) 활동지 2-2 ◎(유의점) 순회지도하며 중화 반응의 모형에 관한 오개념이 발생하지 않도록 지도한다.
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 이전 탐구 실험 결과와 교과서 내용과 비교 설명한다. • 차시 예고 	
관련 수업 자료		• 중화반응의 모형과 온도 변화 그래프	활동지 2-2

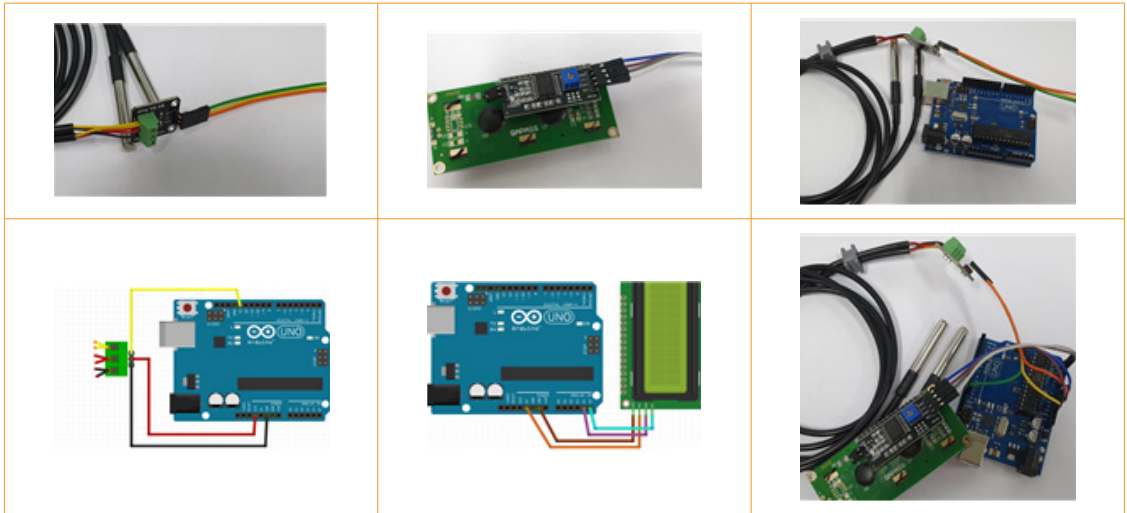
다. 3차시

3차시			
주제	일상생활 속 중화 반응을 이용하는 사례 조사 및 발표하기		
학습목표	일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.		
성취기준	[10통과06-04] 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다.		
학습방법	프로젝트법, 협동학습	과학교과역량	과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 중화 반응 사례에 관한 유튜브 영상 시청 수업 목표 제시 모둠활동 안내 	□(수업 자료) 유튜브 영상 ◎(유의점) 구글 클래스룸에서 과제 제작 및 제출을 이해하기 쉽도록 설명한다.
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 1 - 모둠별로 태블릿 PC와 블루투스 키보드를 사용하여 일상생활 속 중화반응 사례와 원리를 조사 및 정리하여 구글 클래스룸에 게시되어있는 구글 프레젠테이션을 제작한 후 제출한다. 활동 2 모둠별로 제작한 구글프레젠테이션 내용을 발표한다. 내용 정리 일상생활 속 중화 반응 사례 및 원리를 간략하게 정리한다. 	□(수업 자료) 활동지 2-2 ◎(유의점) 순회지도하며 도움이 필요한 모둠에 적절한 피드백을 한다. 시간 내에 과제를 제출할 수 있도록 독려한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 후 느낀점 및 자신의 역할을 구글 클래스룸에 작성한 후 제출한다. 	
관련 수업 자료	<ul style="list-style-type: none"> 우리 생활 속 꼭 필요한 산성과 염기성 제품 (https://www.youtube.com/watch?v=HhRjovshBYY) 		유튜브 영상자료

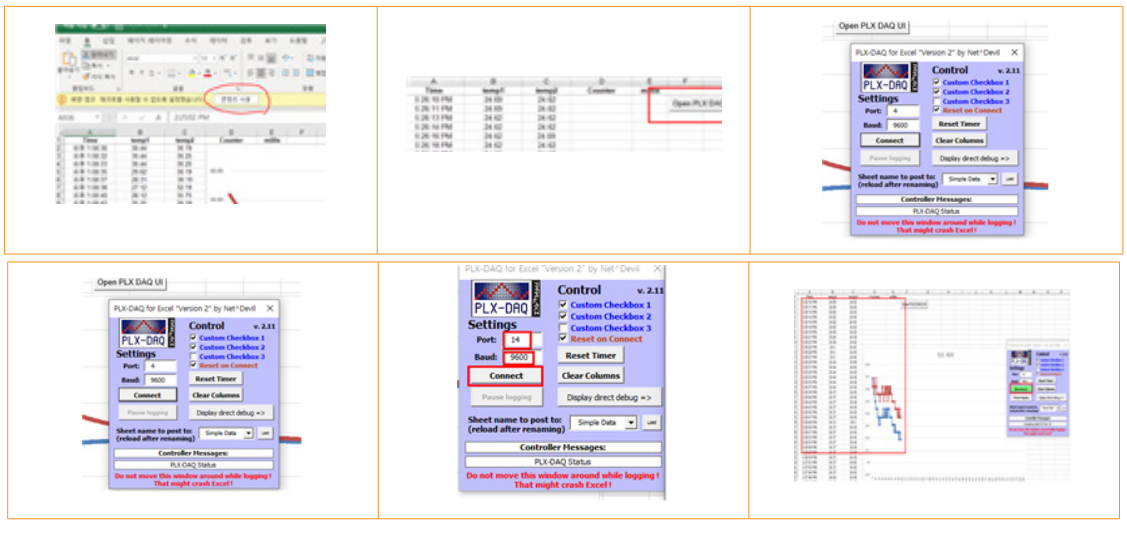
4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

1. 아두이노 방수 온도 센서 만들기 및 엑셀 데이터 수집하기
- 1) 드라이버를 이용하여 방수온도센서와 터미널 모듈을 연결한다.
- 2) 터미널 모듈과 LCD에 점퍼선 3개 / 4개를 미리 연결한다.
- 3) 회로 배선과 같이 점퍼선을 연결한다.



- 4) Arduino.exe 파일을 실행한다.
- 5) 아두이노 프로그램이 실행 된 후에 좌측 상단에 위치한 [파일]-[스케치북] 순으로 실행한다.
- 6) 스케치북 리스트 중에서 Temp_Sensor_Kit(방수온도 키트)를 클릭한다.
- 7) 프로젝트를 오픈한 후에 상단메뉴에서 [툴]-[포트]를 눌러 목록을 확인하고 키트에 통신케이블을 연결한다.
- 8) 아두이노 보드의 포트번호를 설정하고, 보드 종류(Uno/Nano)를 세팅한다.
- 9) 세팅이 끝난 이후 왼쪽 상단 메뉴 중 오른쪽 방향 화살표 아이콘(업로드버튼)을 클릭하면 업로드가 진행된다.
- 8) 방수온도 실험 엑셀파일을 실행한다.
- 9) 보안경고가 뜰 경우 [콘텐츠 사용]을 클릭한다.
- 10) [OpenPLX DAQ UI] 버튼을눌러 매크로를 실행한다. 11) 매크로를 사용하기 위해 포트번호를 일치시킨다.



2. 중화반응

1) 중화 반응 산과 염기가 반응하여 물이 생성되는 반응

- 산의 H⁺과 염기의 OH⁻이 1 : 1의 개수비로 반응하여 물(H₂O)을 생성한다.

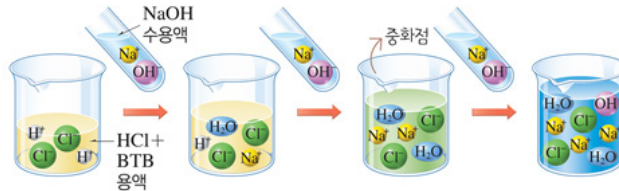


2) 중화 반응이 일어날 때의 변화

- 산의 H⁺과 염기의 OH⁻이 모두 반응하여 중화 반응이 완결된 지점

- 지시약의 색 변화 : 중화점을 지나면 혼합 용액의 액성이 변하여 지시약의 색이 변한다.

일정량의 묽은 염산(HCl)에 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 조금씩 넣을 때의 변화



H ⁺ 의 수(개)	2	1	0	0
Cl ⁻ 의 수(개)	2	2	2	2
Na ⁺ 의 수(개)	0	1	2	3
OH ⁻ 의 수(개)	0	0	0	1
용액의 액성	H ⁺ 이 있음 ⇒ 산성	H ⁺ 이 있음 ⇒ 산성	H ⁺ 이나 OH ⁻ 이 없음 ⇒ 중성	OH ⁻ 이 있음 ⇒ 염기성
BTB 용액의 색	노란색	노란색	초록색	파란색

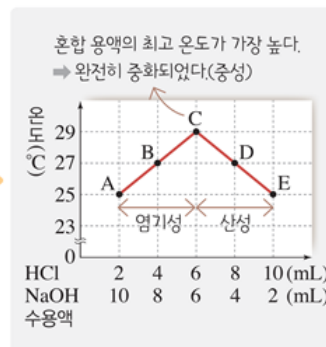
3) 혼합 용액의 온도 변화

- 중화열 : 중화 반응이 일어날 때 발생하는 열

- 완전히 중화되었을 때 혼합 용액의 온도가 가장 높다. ⇒ 반응하는 H⁺과 OH⁻의 수가 많을수록 중화열이 많이 발생하기 때문이다.

- 온도와 농도가 같은 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 부피를 다르게 하여 잘 섞은 후 혼합 용액의 최고 온도를 측정하고, BTB 용액의 색 변화를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

구분	A	B	C	D	E
HCl의 부피(mL)	2	4	6	8	10
NaOH 수용액의 부피(mL)	10	8	6	4	2
최고 온도(°C)	25	27	29	27	25
BTB 용액의 색	파란색	파란색	초록색	노란색	노란색
용액의 액성	염기성	염기성	중성	산성	산성
용액에 존재하는 이온	Cl ⁻ , Na ⁺ , OH ⁻	Cl ⁻ , Na ⁺ , OH ⁻	Cl ⁻ , Na ⁺	H ⁺ , Cl ⁻ , Na ⁺	H ⁺ , Cl ⁻ , Na ⁺



[자료해석]

- 혼합 용액의 최고 온도가 가장 높은 C에서 완전히 중화되었다. → 같은 농도의 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액은 1 : 1의 부피비로 반응한다.
- A와 B : 같은 농도의 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액은 1 : 1의 부피비로 반응하므로 A와 B에는 반응하지 않은 OH⁻이 존재한다. → A와 B의 액성은 염기성이다.
- D와 E : 같은 농도의 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액은 1 : 1의 부피비로 반응하므로 D와 E에는 반응하지 않은 H⁺이 존재한다. → D와 E의 액성은 산성이다.

3. 일상생활 속 중화반응 사례

- 생선 비린내(염기)를 없애기 위해 생선 요리에 레몬즙(산)을 뿌린다.
- 위액(산)이 지나치게 많이 분비되어 속이 쓰릴 때 제산제(염기)를 먹는다.
- 산성화된 토양에 석회 가루(염기)를 뿌리거나 공을 심는다.
- 김치의 신맛(산)을 줄이기 위해 소다(염기)를 넣는다.
- 입안의 음식물이 분해되어 생긴 산을 치약(염기)으로 양치질하여 중화한다.
- 비누(염기)로 머리를 감은 후 뽀뽀해진 머리카락을 식초(산)로 헹구면 중화 반응이 일어나 머리카락이 드러워진다.
- 공장에서 산성비를 유발하는 이산화 황(산)을 배출하기 전에 산화 칼슘(염기)이나 석회석(염기)으로 중화하여 제거한다.
- 개미나 벌(산 : 곤충의 독)에 물렸을 때 염기성 물질이 포함된 약이나 치약(염기), 탄산수소 나트륨 수용액(염기) 등을 바른다.

나. 본수업


전반	• 활동지 및 구급 클래스룸 공동 작업
1차시	• 탐구 보고서(활동지 2-1) • 실험실 안전수칙 영상(https://www.youtube.com/watch?v=AYjKryCJAao)
2차시	• 중화반응의 모형과 온도 변화 그래프(활동지 2-2)
3차시	• 우리 생활 속 꼭 필요한 산성과 염기성 제품(https://www.youtube.com/watch?v=HhRjovshBYy)

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
실험 수행	실험 시 유의사항을 잘 지키고, 안전하게 실험을 수행하였다.			
	탐구 수행 활동에 성실하게 참여하였는가?			
탐구 보고서	용액의 온도 변화를 관찰하여 기록하고 그래프로 정확히 나타내었는가?			
	수용액의 액성 변화와 온도 변화의 관계를 정확히 서술하였는가?			
의사 소통	학생들 간의 상호 작용이 활발하며 모둠원 모두가 토의에 참여한다.			
	모둠원 대부분이 참여하여 자신감을 갖고 발표한다.			

합계			
----	--	--	--

 학교생활기록부 기재 예시

- 실험 시 유의사항을 잘 숙지하고 있으며, 안전하게 실험에 임함.
- 실험에 주도적으로 참여하고, 실험 결과를 바탕으로 결론을 적절히 도출함.
- 중화 반응 실험에서 나타난 온도 변화와 액성 변화에 대한 결론을 정확히 서술함.
- 수용액의 온도 변화와 지시약의 색깔 변화를 관찰하여 기록하고 온도 변화 그래프를 정확히 나타냄.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
논리성	일상생활 속 중화 반응의 사례를 적절히 제시하였는가?			
	일상생활 속 중화 반응의 사례를 과학적 근거와 함께 설명하였는가?			
발표 준비 및 태도	발표 내용을 이하기 쉽게 잘 설명하는가?			
	발표 내용을 잘 숙지하였으며, 자신감을 갖고 발표하는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 일상생활 속 중화 반응의 사례와 과학적 원리를 자료 조사 및 정리한 후 구글 프레젠테이션 발표 자료를 제작함.
- 일상생활 속 중화 반응의 사례와 과학적 원리를 이해하기 쉽게 잘 설명함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
산의 수소 이온과 염기의 수산화 이온이 1:1의 비로 만나 물을 만드는 반응을 중화 반응임을 모형으로 설명할 수 있다.			
중화 반응 모형을 통해 반응식으로 나타낼 수 있다.			
중화 반응이 일어날 때 혼합 수용액의 온도 변화로부터 중화열과 중화점을 설명할 수 있다.			
중화 반응이 일어날 때 혼합 수용액의 색 변화로부터 수용액의 액성을 설명할 수 있다.			
주어진 활동에 적극적으로 참여하였으며, 수행 결과에 대해 만족한다.			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

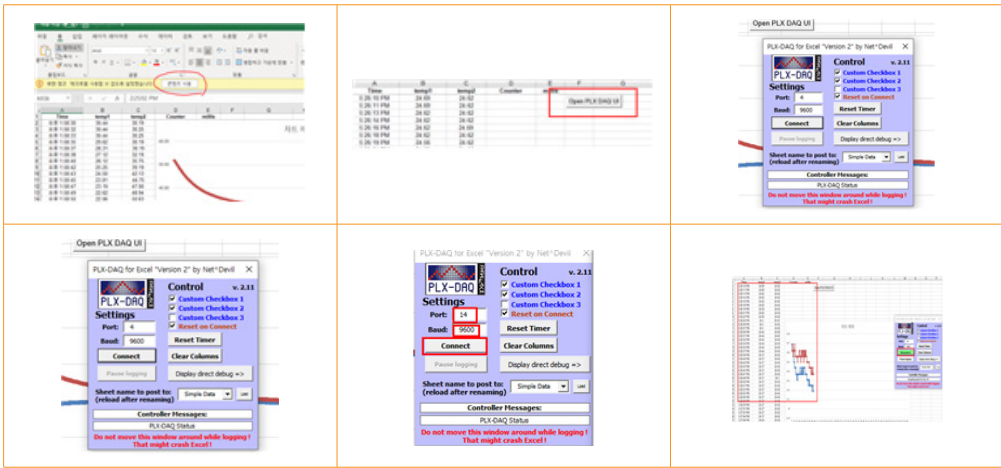
•

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 2-1				
학습목표	1)아두이노 방수온도센서를 사용하여 중화 반응 시 나타나는 온도 변화를 측정할 수 있다. 2)중화 반응이 일어날 때 지시약의 색깔 변화로부터 수용액의 액성 변화를 관찰할 수 있다.				
학습주제	중화 반응 시 나타나는 온도 변화 및 지시약의 색깔 변화 관찰하기				
탐구 보고서					
일시	학번	조	이름	점수	
2021년	월	일	요일		
단원	(1) 대단원명 : VI. 화학변화 (2) 중단원명 : 2. 산과 염기 (3) 소단원명 : 3. 산과 염기가 만나면 어떤 변화가 나타날까?				
실험 주제	산과 염기가 만날 때 나타나는 변화				
실험 목적	산과 염기를 반응시켜 온도 변화와 지시약의 색 변화를 관찰하여 수용액의 성질을 말할 수 있다.				
준비물	[아두이노 방수 온도 센서 만들기] 목재 프레임 세트, 통신 케이블, 우노보드, MF 점퍼선, 터미널 모듈, 방수온도센서, 3DP 프레임, LCD [산과 염기 반응] 농도가 같은 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액, BTB 용액, 증류수, 6 홈판, 아두이노 방수온도센서, 피펫, 피펫 필러, 비커, 스포이트실험용 장갑, 보안경, 실험복 1. 실험과정 [아두이노 방수 온도 센서 만들기] 1) 드라이버를 이용하여 방수온도센서와 터미널 모듈을 연결한다. 2) 터미널 모듈과 LCD에 점퍼선 3개 / 4개를 미리 연결한다. 3) 회로 배선과 같이 점퍼선을 연결한다.				
					
					

- 4) Arduino.exe 파일을 실행한다.
- 5) 아두이노 프로그램이 실행 된 후에 좌측 상단에 위치한 [파일]-[스케치북] 순으로 실행한다.
- 6) 스케치북 리스트 중에서 Temp_Sensor_Kit(방수온도 키트)를 클릭한다.
- 7) 프로젝트를 오픈한 후에 상단메뉴에서 [툴]-[포트를] 눌러 목록을 확인하고 키트에 통신케이블을 연결한다.
- 8) 아두이노 보드의 포트번호를 설정하고, 보드 종류(Uno/Nano)를 세팅한다.
- 9) 세팅이 끝난 이후 왼쪽 상단 메뉴 중 오른쪽 방향 화살표 아이콘(업로드버튼)을 클릭하면 업로드가 진행된다.
- 8) 방수온도 실험 예셀파일을 실행한다.
- 9) 보안경고가 뜰 경우 [콘텐츠 사용]을 클릭한다.
- 10) [OpenPLX DAQ UI] 버튼을누려 매크로를 실행한다.
- 11) 매크로를 사용하기 위해 포트번호를 일치시킨다.



[산과 염기 반응]

- 1) 아두이노 방수 온도 센서로 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액의 온도를 측정한다.
- 2) 홈 (가)에 피펫을 사용하여 묽은 염산 10 mL를 넣는다.
- 3) 홈 (가)에 피펫을 사용하여 수산화 나트륨 수용액 2 mL를 넣은 다음, 혼합 수용액의 온도가 가장 높을 때의 온도를 기록한다.
- 4) 왼쪽 그림과 같이, 홈 (나)-(마)에 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액의 양을 달리하여 넣고 혼합 수용액의 온도가 가장 높을 때의 온도를 기록한다.
- 5) 홈 (가)-(마)에 스포이트를 사용하여 BTB 용액을 2-3방울씩 넣은 다음, 혼합 수용액의 색 변화를 관찰한다.

2. 유의사항

- 1) 염산과 수산화 나트륨 수용액이 피부나 옷에 직접 닿지 않도록 하고, 닿으면 즉시 흐르는 물에 씻는다.
- 2) 아두이노 방수 온도센서는 매번 깨끗이 닦은 후 사용하고, 온도계가 흡판의 바닥이나 벽면에 닿지 않게 한다.
- 3) 염산과 수산화 나트륨 수용액을 취하는 피펫은 구분하여 사용한다.
- 4) 실험 후 남은 용액은 폐수통에 버린다.

1. 다음 표에 실험 결과를 기록해 보자.

- 혼합 전 묽은 염산의 온도 : °C
- 혼합 전 수산화 나트륨 수용액의 온도 : °C

정리

	흡판	(가)	(나)	(다)	(라)	(바)
묽은 염산의 부피(mL)		10	8	6	4	2
수산화 나트륨 수용액의 부피(mL)		2	4	6	8	10
최고 온도(°C)						
지시약의 색						

2. 혼합 수용액의 온도 변화를 그래프로 나타내 보자.

	<p>3. 흙 (가)-(마)에서 혼합 수용액의 색과 온도는 어떻게 변하는가?</p> <p>4. 흙 (가)-(마)에서 혼합 수용액의 성질은 어떻게 변하는가? 그렇게 생각한 까닭을 모둠원들과 토의해보자.</p> <p>5. 탐구활동에서 자신의 역할을 상세히 서술하고, 실험을 통해 느낀점을 서술하시오.</p>
--	---

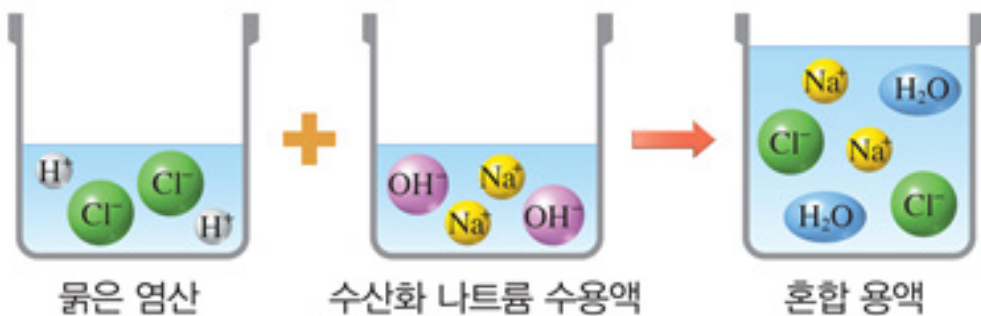
나. 2차시

구분	활동지 2-2
학습목표	1)중화반응이 일어날 때 온도 변화를 설명할 수 있다. 2)중화반응이 일어날 때 지시약의 색깔 변화로부터 수용액의 액성 변화를 설명할 수 있다.
학습주제	산과 염기가 만날 때 나타나는 변화 설명하기

1. 중화 반응이란?
:

1) 중화 반응 모형

□ 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 중화 반응



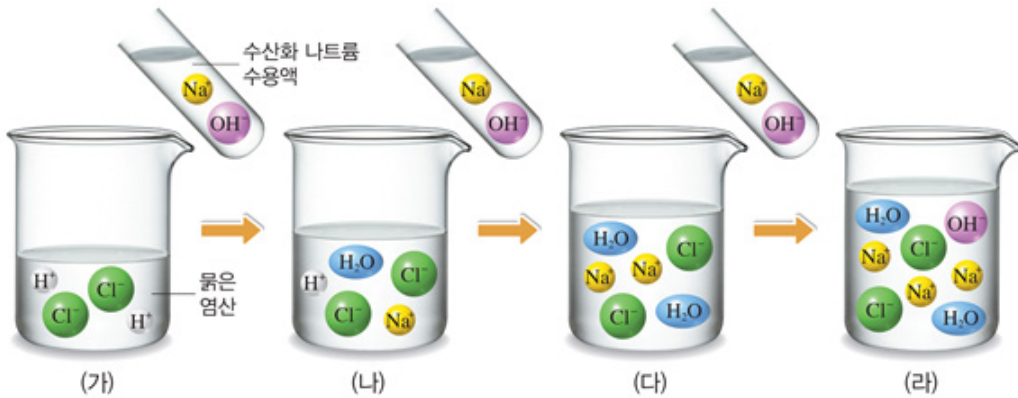
2) 중화 반응식

:

3) 중화 반응의 알짜 이온 반응식 H^+ 와 OH^- 이 1 : 1의 개수비로 반응하여 H_2O 이 생성된다.

:

4) 중화 반응의 이온 모형



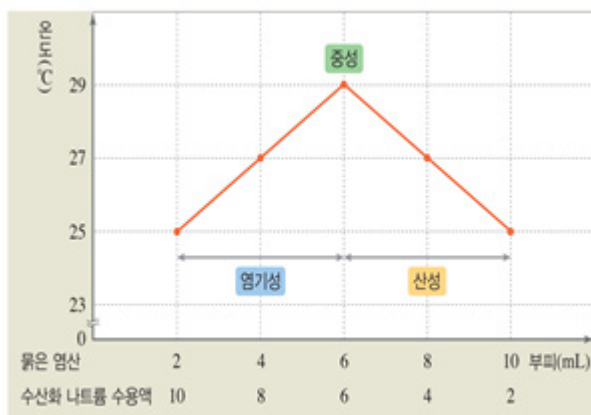
	(가)	(나)	(다)	(라)
H^+ 의 수(개)				
Cl^- 의 수(개)				
Na^+ 의 수(개)				
OH^- 의 수(개)				
용액의 액성				
BTB 용액의 색				
페놀프탈레인 용액의 색				

5) 혼합 용액의 온도 변화

- 중화열 : 중화 반응이 일어날 때 발생하는 열

- 완전히 중화되었을 때 혼합 용액의 온도가 가장 높다. → 반응하는 과의 수가 많을수록 중화열이 많이 발생하기 때문이다.

[자료해석] 온도와 농도가 같은 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 부피를 다르게 하여 잘 섞은 후 혼합 용액의 최고 온도를 측정하고, BTB 용액의 색 변화를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.



	A	B	C	D	E
HCl의 부피					
NaOH의 부피					
최고 온도(°C)					
용액의 액성					
BTB 용액의 색					
남아 있는 H ⁺ 와 OH ⁻ 의 양					

계성고등학교

담당 교사 : 김제동

놀이와 함께하는 STEAM 수업

과제 1

주제	뜨다 뜨다 우리배
대상 학년	1학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	<p>〈내용〉 - 부력의 개념 정립</p> <p>〈학습 목표〉 1. 부력의 정의를 알고 설명할 수 있다. 2. 부력을 이용하여 물질을 구별할 수 있다.</p>
2차시	<p>〈내용〉 - 무게 중심 찾기</p> <p>〈학습 목표〉 1. 무게 중심의 정의를 알고 설명할 수 있다. 2. 다양한 문제 상황에서 무게 중심을 찾고 이를 문제해결에 이용할 수 있다.</p>
3차시	<p>〈내용〉 - 화물선 설계하기</p> <p>〈학습 목표〉 1. 과학적 원리를 바탕으로 화물선을 설계하고 제작할 수 있다. 2. 주어진 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.</p>

과제 2

주제 안전한 우리집 만들기

대상 학년 1학년

차시

내용 및 학습목표

〈내용〉
- 지진에 관한 내용 학습

1차시
〈학습 목표〉
1. 지진이 발생하는 이유를 설명할 수 있다.
2. 판 구조론에 대해 설명할 수 있다.
3. 지진파의 특성을 말할 수 있다.

〈내용〉
- 과학과 구조물

2차시
〈학습 목표〉
1. 물리학이 건축에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
2. 텐세그리티를 제작함으로써 힘의 평형에 대해 설명할 수 있다.
3. 지진에 강한 구조를 설명할 수 있다.

〈내용〉
- 내진 설계 구조물을 제작하기

3차시
〈학습 목표〉
- 자연 재해로부터 견딜 수 있는 튼튼한 구조물을 설계 및 제작할 수 있다.
- 구조물을 제작에 있어 과학적 원리를 적용할 수 있다.

과제 ① 뜯다 뜯다 우리배

1. 개요

영역	핵심개념	부력, 무게 중심
단원	생활 속의 과학 탐구	
성취기준	<p>[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다.</p> <p>[10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.</p> <p>[10과탐02-04] 흥미와 호기심을 갖고 과학 탐구에 참여하고, 분야 간 협동 연구 등을 통해 협력적 탐구 활동을 수행하며, 도출한 결과를 증거에 근거하여 해석하고 평가할 수 있다.</p>	
개발 방향 및 목적	<p>〈개발 방향〉</p> <p>■ 물리학 교과와 개념 중 부력의 개념을 이용한 창의 융합형 활동을 기획하고, 수업으로 진행하여, 과학에 대한 학생들의 인식 변화 및 과학적 기초 지식을 확인한다.</p> <p>(1차시) 부력에 대한 정의를 인식하고, 부력이 일상생활에서 사용되는 예시에 대해 학습한다.</p> <p>(2차시) 무게 중심에 대한 정의를 인식하고, 무게 중심이 실생활에 사용되는 예시에 대해 찾아보고, 무게 중심관련 실험을 통해 무게 중심에 대해 체득한다.</p> <p>(3차시) 부력과 무게중심에 대한 학습한 내용을 놀이를 통해 확인한다. 직접 배를 제작하여 많은 물건을 실을 수 있도록 한다. 또한 다른 조와 한번씩 하면서 조별로 협동 능력과 논리력 추리력을 기를수 있도록 한다.</p>	

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	부력	부력에 대한 내용 학습 및 실험	탐구학습 실험실습	관찰평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
2	무게중심	무게 중심에 대한 내용 학습 및 실험	실험 실습	실험 평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
3	문제해결	화물선을 설계 및 제작하여 제시된 문제를 해결	탐구학습 실험 실습	실험 평가 관찰 평가	과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시		
부력에 대한 학습		
1. 부력의 정의를 알고 설명할 수 있다. 2. 부력을 이용하여 물질을 구별할 수 있다.		
[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다. [10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.		
탐구 학습 및 실험 실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력
교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
◦문제 상황 제시 - 아르키메데스 일화로부터 밀도, 부력에 대해 알게된 점 적기 ◦주어진 문제 상황으로부터 토론 및 발표		◦(수업자료) 학습지
◦탐구 활동 - 부력에 대한 실험 진행 - 용수철 저울, 추, 비커, 물을 이용하여 부력 측정 - 실험 내용 정리		◦(수업자료) 학습지 ◎(유의점) - 물을 사용하는 실험이기 때문에 물이 쏟아지지 않도록 주의 - 추에 매직으로 넣을 정도를 미리 정해주어서 실험 진행
◦정리하기 - 부력에 대한 실험 내용을 발표 및 내용 정리 - 일상생활에서 부력이 사용되는 예 조사		
◦학습 활동지 1		

나. 2차시

2차시		
주제	무게 중심	
학습목표	1. 무게 중심의 정의를 알고 설명할 수 있다. 2. 다양한 문제 상황에서 무게 중심을 찾고 이를 문제 해결에 이용할 수 있다.	
성취기준	[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다. [10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.	
학습방법	탐구 활동 및 실험 수업	과학교과역량 과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동 수업 자료 및 유의점

도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 문제 상황 제시 - 주어진 글을 읽고 관련 내용에 답하기 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 학습지 (문제상황)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> 탐구 활동 1 - 무게 중심 잡는 독수리 제작하기 탐구 활동 2 - 제시된 물체 위에 제작한 독수리를 빠르게 균형을 잡을 수 있도록 활동 제시 배에서 무게 중심을 조절하는 방법 및 원리를 찾아보고 발표하기 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 학습지, 무게 중심 독수리 도안 ◎(유의점) - 칼, 가위를 사용함에 있어 안전에 주의 - 독수리 도안은 A4 용지보다는 조금 더 뾰뚱한 용지를 사용하면 좋음
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 정리하기 - 무게 중심 및 더 나아가 질량 중심에 대해 설명 - 또한 다양한 도형에서 무게 중심 찾는 방법 설명 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> 학습지, PPT, 독수리 도안 	

다. 3차시

3차시			
주제	화물선 설계		
학습목표	1. 과학적 원리를 바탕으로 화물선을 설계하고 제작할 수 있다. 2. 주어진 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.		
성취기준	[10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.		
학습방법	실험 실습	과학교과역량	과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 문제 상황 제시 - 무인도에서 탈출하기 활동 안내하기 - 배를 제작하여, 주어진 재료를 모두 실어야 함을 인지 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 활동지 ◎(유의점) 배를 제작하여 평가를 진행할 때 평가하는 방법에 대해 설명



<p>전개</p>	<p>40분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦활동 1 - 주어진 재료를 이용하여 배를 제작하기 ◦문제 제시 - 제작한 배를 이용하여 주어진 재료를 모두 실어 본다. ◦평가하기 - 주어진 재료를 배에 싣을 때 자기조와 다른 조원이 한명씩 나와 실도록 한다. 	<p>·(수업자료) 학습지</p> <p>◎(유의점) - 수행 미션 1 에서 주어진 재료는 다양하게 이용하면 되며, 학년이 높을 수록 주어진 재료를 제한한다. - 평가하기 활동에서 평가가 정직하게 이루어질 수 있도록 유도한다.</p>
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<p>◦자신이 만든 배를 반성하며, 더욱 발전시킬 수 있는 방안에 대해 연구</p>	
<p>관련 수업자료</p>		<p>◦학습지</p>	

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

학습지 1, 2, 3 및 독수리 만들기 초안, 클립

나. 본수업

<p>전반</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최종 미션인 배를 설계하여 주어진 재료를 싣어야 함으로, 부력 및 무게 중심에 대한 내용을 개념위주보다는 실제로 체험할 수 있도록 1차시, 2차시 수업을 준비한다. ◦ 부력과 무게 중심의 이론 위주의 수업은 3차시 배를 만드는 과정에서 많은 질문이 발생하였다. ◦ 2차시 독수리를 인쇄하여, 사용할 때 일반적인 A4용지 보다는 조금 두꺼운 상장 종이를 이용하거나 A4용지 두장을 붙여서 이용하면 좋다. ◦ 배를 설계하는 과정에서 많은 시간이 소요될 수 있으며, 시간 배분에 주의한다. ◦ 싣는 재료는 임의로 선정할 수 있으며, 무게가 일정한 지우개 및 추를 사용하면 좋다.
<p>1차시</p>	<p>◦ 학습지1 및 부력 실험 재료(비거, 물, 소금물, 용수철 저울, 크기는 같지만 질량이 다른 물체)</p>
<p>2차시</p>	<p>◦ 학습지2 및 독수리 만들기 재료(독수리 만들기 초안 프린트 및 클립 개인당 2개씩)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

3차시

◦ 학습지3 및 배만들기 준비물(우드락 또는 OHP필름, 각종 재료, 미션 준비물(지우개 등))



5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과제 해결	(평가내용) - 독수리를 제시된 곳에 중심을 잡을 수 있다. (평가기준) - 제한된 시간내에 중심을 잡은 경우(상) - 제한된 시간을 지키지 못하였지만, 중심을 잡은 경우(중) - 중심을 잡지 못했을 경우(하)			
	(평가내용) 주어진 과제를 해결한다. (평가기준) 주어진 재료를 80%~100% 선적한다.(상) 주어진 재료를 50%~80% 선적한다.(중) 주어진 재료를 50%미만으로 선적한다.(하)			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

◦ 무게 중심 자빅 활동에서 주어진 재료를 이용하여 무게중심을 잡음. 특히 선풍기 위 등 다양한 곳에 제작한 독수리 모형을 무게중심을 잡는 등 창의성이 돋보임. 배 만들기 활동에서 부력의 원리를 정확하게 이해하고 있으며, 주어진 재료를 이용하여 무게 중심을 잡는 모습이 인상적임.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
협업 능력	탐구 과정에 매우 적극적으로 참여하며 역할을 성실히 수행함.			
	학습 과정에서 동료에게 도움을 주고 친구의 말을 경청하였으며 협력적 태도를 가짐.			
	탐구활동에서 일어날 수 있는 갈등과 문제점을 슬기롭게 대처함.			
합계				

- ▣ 학교생활기록부 기재 예시
- 배만들기 활동에서 창의적인 아이디어를 제시하여 활동에 적극적으로 참여함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
학습 과정에 적극적으로 참여하였으며 자신의 역할을 성실하게 수행하였는가?			
학습 과정에서 동료에게 도움을 주고 친구의 말을 경청하였으며 협력적 태도를 가졌는가?			
합계			

- ▣ 활동소감을 적어보세요.
- 활동을 하면서 학생들과 좀 더 친해지는 계기가 되었으며, 놀이를 통해 학생들의 과학적 호기심을 상승시킴.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

과학 탐구 실험	뜬다 뜬다 우리배	학습지1
<p>1. 아르키메데스 따라하기</p> <p>● 학습 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 부력의 정의를 알고 설명할 수 있다. 2. 부력을 이용하여 물질을 구별할 수 있다. <p>● 문제 상황</p> <p>아르키메데스는 왕관의 문제로 고민하던 중에 목욕탕에서 해답을 발견한 후 목욕탕을 뛰쳐나와 “유레카!”라고 외치며 거리를 뛰어갔던 것으로 전해진다. 도대체 아르키메데스는 무엇을 발견한 것일까?</p> <p>불규칙한 물체의 부피를 측정하는 것도 하나의 답이 될 수 있다. 금은 은보다 밀도가 높기 때문에 같은 무게일 경우에는 은의 부피가 금의 부피보다 더 크다. 따라서 왕관에 은이 섞여 있다면, 그만큼 많은 부피의 물이 넘쳐흐를 것이다. 이런 생각을 바탕으로 아르키메데스는 왕관의 무게를 측정 한 후 같은 무게의 금덩이와 은덩이를 준비했다. 그리고 그릇에 물을 가득 채우고 금덩이를 물속에 담근 뒤 넘쳐흐르는 물을 받아 그 부피를 측정했다. 다음에는 은덩이를 가지고 같은 실험을 해봤더니 넘친 물의 부피가 금덩이의 경우보다 크게 나왔다. 이어 왕관의 경우에는 그 부피가 금덩이의 부피보다는 컸으나 은덩이의 부피보다는 작았다. 이러한 실험을 통해 아르키메데스는 왕관이 순금으로 제작되지 않았다는 점을 명쾌하게 밝혔다. 이와 같은 해석은 로마 시대의 기술자인 비트루비우스가 제안한 바 있다. 그런데 여기에는 약간의 의문점이 남는다. 넘치는 물을 하나도 빠뜨리지 않고 받아내는 것이 매우 어려울뿐더러 물의 표면 장력으로 인하여 소량의 물체를 넣을 경우에는 물이 넘치지 않을 수도 있기 때문이다. 이에 대해 갈릴레오를 포함한 16세기의 과학자들은 비트루비우스와는 다른 설명을 내놓았는데, 그 요지는 다음과 같다. 공기 중에서 한쪽 저울 위에 왕관을 올려놓고, 다른 쪽에는 순수한 금을 올려놓은 후 완벽한 균형을 맞춘다. 그리고 저울을 물로 차 있는 용기에 물속의 반 정도 깊이까지 가라앉힌다. 그러면 공기 중에서 균형을 이루던 것이 물속에서는 균형을 이루지 않을 것이다. 이러한 설명은 아르키메데스의 중요한 업적인 부력의 원리와 직결되어 있다. 유체에 잠긴 물체는 중력과 반대 방향으로 유체로부터 힘을 받게 되는데, 이 힘을 부력이라고 한다. 이때 부력의 크기는 유체에 잠긴 물체의 부피에 해당하는 유체의 무게와 같게 된다. 이 때문에 조그만 돌맹이는 물속으로 가라앉지만, 커다란 배는 바다 위를 떠다닐 수 있다. 가짜 왕관의 경우에는 같은 무게의 순금보다 부피가 더욱 크므로 부력을 많이 받게 되어 물속의 저울상에서 순금보다 더욱 높은 위치에 놓이게 되는 것이다.</p> <p>- 출처 : 과학사 교과서(대구광역시교육청)</p>		

아르키메데스 일화로부터 '밀도' 또는 '부력'에 대해 알게 된 점 또는 느낀 점을 적어봅시다.

● 학습 개념

- ① ()이란 물체가 가지는 고유의 양으로 kg (킬로그램), g (그램) 등을 단위로 사용하며, 측정위치에 상관없이 일정한 값을 가진다.
- ② ()란 물체가 차지하는 공간의 크기로 m³ (세제곱미터), ml (밀리리터) 등을 단위로 사용한다.
- ③ ()란 물질의 특성으로, 물질의 단위 부피에 대한 질량으로 정의된다.

● 탐구 활동

-용수철 저울, 추를 이용하여 아르키메데스의 실험을 설계해 보자.

<주어진 재료를 이용하여 아르키메데스의 실험을 설계하면?>

● 실험 결과 정리

	추1		추2		
	공기 중에서	물속에서		공기 중에서	물속에서
		완전히 담글 때	반 정도 담글 때		
1번째 측정					
2번째 측정					
3번째 측정					
측정 평균					

● 정리하기

- 추의 무게를 물속에서 측정하였을 때, 어떠한 변화가 있었는지 서술하여 봅시다.

- 부력에 영향을 미치는 물리량이 무엇인지 생각해보고, 그 물리량과 부력의 상관관계에 대해 설명하여 봅시다.

- 활동을 하면서 아쉬웠던 점, 교육 후 더 궁금한 내용 등을 자유롭게 써 봅시다.

● 더 알아보기

- 일상생활 속에서 밀도와 부력을 이용한 현상이나 물건을 조사하고, 밀도와 부력이 이용된 부분이 나 원리를 알아봅시다.

나. 2차시

과학 탐구	흔들 흔들 심심심을 찾아라	학습지2
<p>● 학습 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 무게 중심의 정의를 알고 설명할 수 있다. 2. 다양한 문제 상황에서 무게 중심을 찾고 이를 문제 해결에 이용할 수 있다. 		
<p>● 문제 상황 <최초로 모빌을 만든 조각가 ‘알렉산더 칼더’> “나는 작은 끝부터 시작한다. 그리고 무게 중심을 찾았다는 생각이 들 때까지 균형을 잡아간다. 무게 중심은 단 한 군데만 존재하기 때문에 매우 정확해야 한다.” 무게 중심은 물체를 실이나 끈으로 매달았을 때 물체가 균형을 이루는 점으로 무게 중심만 정확하게 찾으면 어떤 물체라도 정확하게 세울 수 있다고 합니다. -출처: EBS MATH</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>		
<p><흔들 스스로 균형 잡는 국자가 있다면?></p>		
		
<p>백조 국자(Swanky Black)는 한 마리의 백조처럼 혼자 국 위에서, 책상 위에서도 균형을 잡는다. 백조 모양으로 보는 재미를 선사할 뿐만 아니라, 뜨거운 냄비속으로 국자가 빠질 일도 없어 실용성도 선사한다. -사진 출처: 네이버 포스트(월간 전원속의 내집)</p>		

제시된 사례(모빌, 돌탑 등)에서 이용된 과학적 원리를 생각해보고 이 외에 우리 생활에 적용된 예를 찾아봅시다.

● 탐구 활동

- 무게 중심 잡는 독수리 제작하기
- 무게 중심 잡는 독수리를 제작하고, 중심을 잡은 방법에 대해 이야기 해보자.

● 정리하기

- 시소, 지렛대와 같이 꼭짓점의 무게가 다른 경우의 무게 중심을 찾는 방법에 대해 생각하여 봅시다.

- 삼각형의 무게 중심 찾기

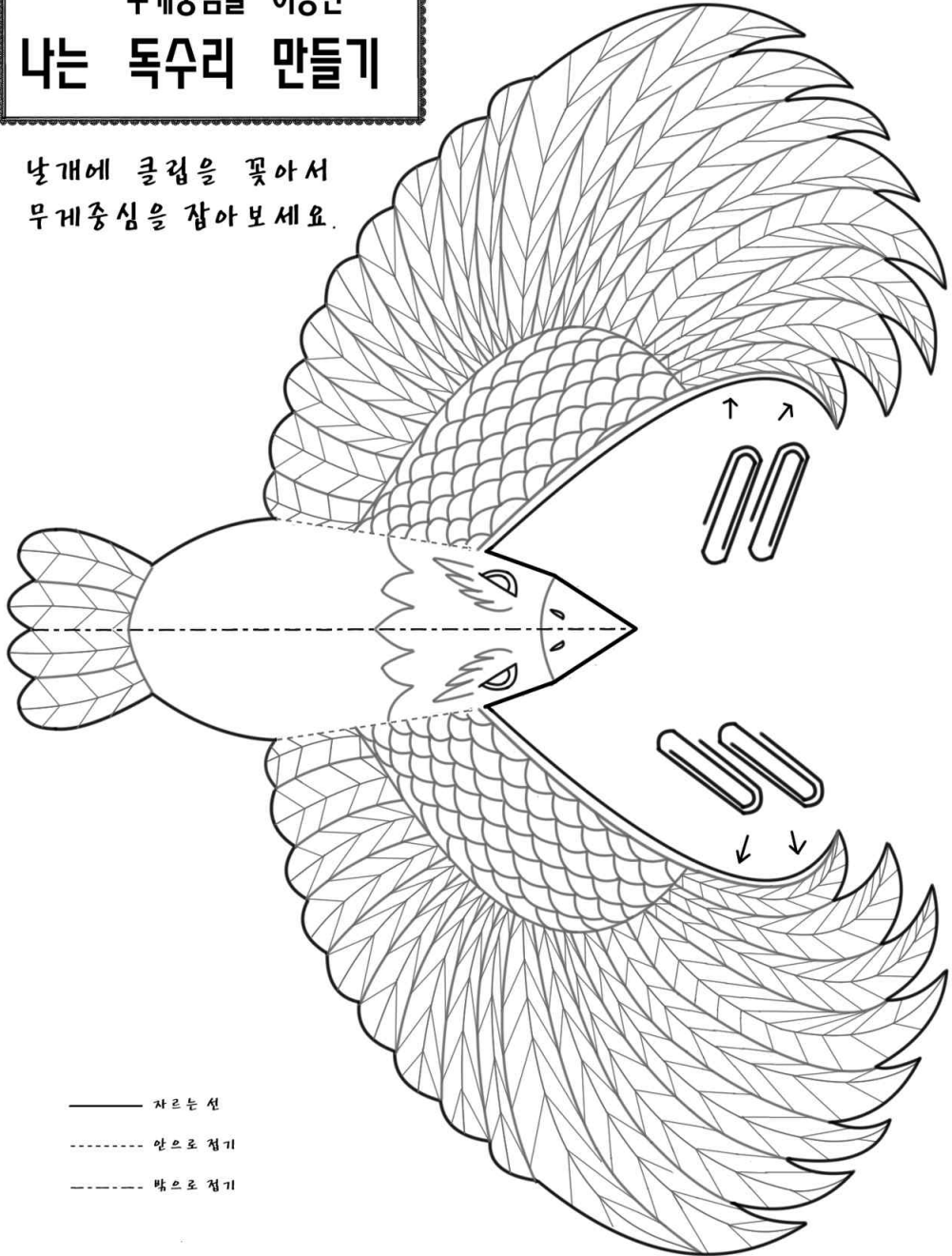
● 더 알아보기

- 화물선을 비롯한 배의 무게 중심을 조사하고, 배의 무게 중심을 조절하는 방법 또는 원리 그리고 이유를 찾아 적어보자.

<독수리 도안>


무게중심을 이용한
나는 독수리 만들기

날개에 클립을 꽂아서
 무게중심을 잡아보세요.



- 자르는 선
- 앞으로 접기
- · - · - · 밖으로 접기

다. 3차시

과학 탐구	화물선 설계하기	3차시
<p>● 학습 목표</p> <p>1. 과학적 원리를 바탕으로 화물선을 설계할 수 있다.</p>		
<p>● 문제 상황 <무인도에서 탈출하기></p> <p>대부분 사람들이 도시에서 살아가는 현대에는 ‘무인도’는 자신과 전혀 관련이 없을 것만 같은 이야기이다. 그러나 우리나라에만 보더라도 2,876개의 무인도가 있다. 그러므로 <로빈슨 크루소(Robinson Crusoe, 1719)>이나 <15소년 표류기(Deux Ans de vacances, 1888)> 그리고 <파리 대왕(Lord of the Flies, 1954)>과 같이 무인도를 표류하는 소설이 단순한 상상이 아닐 수도 있다.</p>  <p>어느 날 갑자기 무인도에 떨어졌다! 무인도를 탈출하기 위해서 ‘배’를 만들고 필요한 물품들을 챙겨서 떠나려 한다. 이제 며칠 동안 버틸 수 있는 식량과 물, 그리고 꼭 필요할 것만 같은 보조 물품들을 고르고 골라 짐을 다 챙겼다. 마지막으로 배를 만들어 이 물건들을 싣고 바다로 나가려고 한다!</p> <ul style="list-style-type: none"> • 타이타닉호는 빙하를 만나서 침몰하였다. 화물이나 사람을 싣은 배가 침몰하지 않으려면 어떻게 제작하면 좋을지 토의하여 봅시다. 		
<p>● 수행미션</p> <p>- 화물선(배)이 기울어져 침몰하지 않으면서, 화물(지우개)이 물에 젖지 않은 상태로 최대한 실을 수 있는 화물선을 만들어 보자</p>		
<p>- 재료 및 준비물</p> <p>A4 크기 OHP 필름(코팅지) 1장, 플라스틱 용기(양념통) 3개, 스티로폼 공(대) 2개, 스티로폼 공(소) 2개, 구슬 4개, 빨대 6개, 플라스틱 숟가락 1개, 풍선 1개</p> <p>- 조건</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 주어진 재료를 모두 사용해야 합니다. 2) OHP 필름(코팅지)는 자르거나 접는 등의 변형을 할 수 없습니다. 3) 풍선은 지름 10 cm 이하의 크기로만 사용할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> • 부력과 무게 중심을 고려하여 화물(지우개)을 많이 실을 수 있는 배를 설계하여 봅시다. 		
<p>부력과 무게 중심을 고려하여 화물(지우개)을 많이 실을 수 있는 배를 설계하여 봅시다.</p>		

과제 ② 안전한 우리집 만들기

1. 개요

영역	핵심개념	지진파, 역학적 평형
단원	1. 역사 속의 과학 탐구 3. 생활 속에 다양한 분야에는 어떤 과학 원리가 적용되고 있을까?	
성취기준	[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다. [10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.	
개발 방향 및 목적	<p>- 안전한 우리집 만들기</p> <p>■ 물리학 교과의 개념 중 역학적 평형과 파동의 개념을 이용한 창의 융합형 활동을 기획하고, 수업으로 진행하여, 물리학에 대한 학생들의 인식 변화 및 과학적 지식을 상승시킨다. ■ 기존에 개발되어 있는 프로그램을 응용 및 발전시킨다.</p> <p>(1차시) 포항 지진으로부터 시작해서 우리나라가 지진을 대비해야한다는 사실을 인지시키며, 지진의 과학적 원리에 대해 학습한다. 물리적인 부분에 초점을 맞추어 수업한다.</p> <p>(2차시) 텐세그리티를 제작함으로써 구조적 안정성에 대해 설명한다.</p> <p>(3차시) 학습한 과학적 원리를 바탕으로 안전한 우리집 제작활동을 진행한다.</p>	

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	판구조론, 지진파 파동	-판구조론에 대한 개념학습 -지진파의 대한 개념학습 및 파동 실험 진행	탐구학습	관찰평가	과학적 탐구력
2	역학적 평형	- 텐세그리티 구조 학습 - 힘의 합력에 대한 설명 - 내진 구조에 대한 설명	실험수업	실험 평가	과학적 탐구력, 과학적 문제해결력
3	안전한 우리집 만들기	- 안전한 우리집 제작활동 - 실험실에서 재연한 자연재해 견디기	탐구 활동	산출물 평가	과학적 사고력, 과학적 문제해결력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성


3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1차시		
주제	지진에 대해 알아보기			
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 지진이 발생하는 이유를 말할 수 있다. - 판 구조론에 대해 설명할 수 있다. - 지진파의 특성을 말할 수 있다. 			
성취기준	<p>[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다.</p> <p>[10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.</p>			
학습방법	탐구 학습	과학교과역량	과학적 탐구력	
수업 단계	소요 시간	교수학습		수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ◦토론하기 - 지진에 대한 피해 알기(지진에 대한 피해를 물질적, 정신적으로 나누어서 토론) - 지진이 발생했을 경우 행동 수칙에 대한 안내 		<ul style="list-style-type: none"> •(수업자료) 학습지 ◎(유의점)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ◦활동 1 - 판구조론 이해하기 - 지진이 발생하는 원인에 대해 설명하고, 지진이 일어나는 원리를 시범 실험을 통해 안내 - 지진에 관련된 개념 익히기 (진도, 진앙, 규모) ◦활동 2 - 지진파에 대한 학습 - 용수철을 이용하여 S파, P파의 직접 만들어보며, 파동 에너지에 대한 힘 느끼기 - 수조에 물을 채우고 우드락을 이용하여 배를 제작한 후 위에 물체를 올려 놓는다. S파, P파를 손으로 직접 이르게 보면서 지진 파에 대한 피해를 알아본다. 		<ul style="list-style-type: none"> •(수업자료) 학습지 ◎(유의점) - 물을 사용함에 있어서, 주변 정리에 신경쓴다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 학습한 내용을 정리 - 지진파에 대한 개념 정리 		
관련수업자료	◦1차시 학습지, 영상			

나. 2차시

		과학과 구조물		
주제	과학과 구조물			
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 물리학이 건축에 미치는 영향을 설명할 수 있다. - 텐세그리티를 제작함으로써 힘의 평형에 대해 설명할 수 있다. - 지진에 강한 구조를 설명할 수 있다. 			
성취기준	<p>[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다.</p> <p>[10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.</p>			
학습방법	탐구 학습	과학교과역량	과학적 탐구력	

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> 토론하기 석굴함에 숨겨진 과학적 원리 찾아보기 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 학습지 유튜브 영상 ◎(유의점) <ul style="list-style-type: none"> 구조적인 관점을 해석할 수도록 한다.
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 1 텐세그리티 만들기 나무 하드 바 8개, 실, 테이프, 가위를 이용하여 텐세그리티 구조물을 제작한다.  <ul style="list-style-type: none"> 제작한 구조물 위에 질량이 있는 물체를 올리면서, 물체의 구조물을 평가하며, 또한 구조물을 흔들어보며, 물건이 떨어지는지 확인한다. 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 학습지 ◎(유의점) <ul style="list-style-type: none"> 텐세그리티 활동이 시간이 많이 걸리기 때문에 위 아래 삼각형은 교사가 제작하며, 가운데의 나무 조각은 일직선 상에 유지 될 수 있도록 한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 텐세그리티 구조와 내진구조와 설명 - 	
관련수업자료		2차시 학습지 및 텐세그리티 만들기 안내서, 유튜브 영상	

다. 3차시

2차시			
주제	튼튼한 우리집 만들기		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> 자연 재해로부터 견딜 수 있는 튼튼한 구조물을 설계 및 제작할 수 있다. 구조물을 제작에 있어 과학적 원리를 적용할 수 있다. 		
성취기준	[10과탐02-02] 영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다. [10과탐02-03] 과학 원리를 활용한 놀이 체험을 통해 과학의 즐거움을 느낄 수 있다.		
학습방법	탐구 학습	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 제작시 유의사항 및 평가 내용에 대해 안내 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 학습지 ◎(유의점)

전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ◦활동 <ul style="list-style-type: none"> - 튼튼한 우리집 만들기 - 우드락, 수수깡, 점토, 고무줄, 나무젓가락, 빨대, 실을 이용하여 2층 집을 제작한다. - 제작한 후 조별로 나와서 실험실에서 재현한 자연 재해를 이용하여 테스트를 진행한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦(수업자료) 학습지 3차시 ◎(유의점) <ul style="list-style-type: none"> - 조별로 수업이 진행되기 때문에 역할 분배가 정확히 될수 있도록 지도한다. - 제한된 시간내에 완성을 못 할 경우 한 차시를 늘려서 사용한다.
정리	5분	◦ 결과 발표 및 발전 방향 설명	
관련수업자료		◦ 학습지 3	

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 3차시 또는 4차시로 구성될 수 있으며, 특히 3차시 수업은 시간이 부족할 경우 4차시로 늘려 수업을 진행
- 안전한 우리집 만들기 활동에서 필요한 준비물
1차시 : 유튜브 영상
2차시 : 나무 하드바, 실
3차시 : 우드락, 수수깡, 점토, 고무줄, 나무젓가락, 빨대, 실
- 학습 개념 : 지진파, 힘, 역학적 평형

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> • 수업에 진행에 있어 시간 활용 부분에 문제가 발생할 수 있다. • 활동에 난이도가 있어, 활동을 온전하게 못하는 학생이 발생하는 경우가 종종 발생하였기 때문에 도구 활용 능력이 부족한 학생에 세밀한 지도가 필요하다.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> • 지진에 대해 설명하고, 우리집을 위협하는 자연 재해 및 인적 재해에 대해 알아보도록 한다. • 지진이 발생하는 원리를 설명하고, 지진에 대한 전반적인 내용에 대해 학습한다. • 파동 실험을 통해 자연 재해가 우리 일상생활에 미치는 영향에 대해 알아본다.
2차시	<ul style="list-style-type: none"> • 영상 주소 https://science.ytn.co.kr/program/program_view.php?s_mcd=0082&s_hcd=0022&key=202106041653091280 • 영상에서 석굴암의 구조적인 측면에 대해 다루도록 한다. • 텐세그리티 활동에서 시간이 많이 걸릴 수 있으니, 재료를 미리 준비하도록 한다. • 텐세그리티 활동에서 중요한 부분은 가운데 나무 바 2개가 일직선으로 연결되도록 지도한다.



3차시	<ul style="list-style-type: none"> • 실험실에서 재현될 수 있는 자연재해에 대해 설명하고, 그 양을 미리 안내하도록 한다. • 집을 2층으로 제작하도록 지도하며, 과학적 원리가 들어가도록 설계하도록 한다.
-----	--




가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
실험 실습 평가	(평가 내용) 제작한 텐세그리티의 구조적 안정성 평가(평가 기준) 제작한 텐세그리티를 완성했을 경우(상) 텐세그리티를 완성하지 못한 경우(하)			
	(평가 내용) 제작한 텐세그리티의 안정성 (평가 기준) 하중 600g이상을 견딜 경우(상) 하중 500g 이하를 견딜 경우(중) 하중을 견디지 못한 경우(하)			
산출물 평가	(평가 내용) 제작한 우리집의 구조적 안정성 (평가 기준) 제시된 자연재해를 모두 통과했을 경우(상) 제시된 자연재해 중 1가지라도 통과했을 경우(중) 제시된 자연 재해를 모두 통과하지 못한 경우(하)			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

- 텐세그리티 제작 활동에서 중심부의 구조물이 중요한 역할을 한다는 것을 인지하고, 주어진 실과 직접 준비한 실을 가지고와 연결하여 실의 장력에 따른 구조물을 안정성을 알아보는 등 능동적인 모습을 보임
- 튼튼한 우리집 만들기 활동에서 내진 구조 및 텐세그리티 구조를 응용하여 튼튼한 구조물을 제작함. 특히 내진 구조에 초점을 맞추어서 제작하였으며 실험실에서 재현된 자연재해 테스트를 모두 통과함. 더 나아가 과거에 건축기법을 스스로 조사하는 등 실험에 적극적으로 참여하는 모습이 인상적임.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
협업 능력	탐구 과정에 매우 적극적으로 참여하며 역할을 성실히 수행함.			
	학습 과정에서 동료에게 도움을 주고 친구의 말을 경청하였으며 협력적 태도를 가짐.			
	탐구활동에서 일어날 수 있는 갈등과 문제점을 슬기롭게 대처함.			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

◦ 활동에 있어 조원들을 잘 통솔하였으며, 제시된 문제를 창의적으로 해결하는 모습을 보임.

나. 동료평가


평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
학습 과정에 적극적으로 참여하였으며 자신의 역할을 성실하게 수행하였는가?			
학습 과정에서 동료에게 도움을 주고 친구의 말을 경청하였으며 협력적 태도를 가졌는가?			
합계			

▣ 활동소감을 적어보세요.

◦ 시간이 부족하여 많은 학생들이 원하는 결론에 도달하지 못한 점이 아쉽지만, 차시를 보완한다면 학생들의 과학에 대한 관심도가 높아질것으로 생각한다.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

안전한 우리집 만들기	
차시1	우리집을 위험하게 만드는 것은?
<p>[학습목표]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지진이 발생하는 이유를 말할 수 있다. - 판 구조론에 대해 설명할 수 있다. - 지진파의 특성을 말할 수 있다. 	
<p>[토론하기]</p> <p>인도네시아 지진 사망자 1,234명으로 늘어 2018년 10월 02일 16시 20분</p>	
	
<p>인도네시아 술라웨시 섬 북부에서 발생한 강진과 쓰나미로 인한 사망자 수가 공식적으로 천 명을 넘어섰습니다. 인도네시아 재난 당국은 지진 발생 닷새째인 오늘 오후 기준으로 공식 집계된 사망자가 1,234명으로 늘었고 799명이 중상이라고 밝혔습니다. 아직 피해 상황이 파악되지 않은 지역들이 많아 사상자 규모가 더 커질 것으로 현지 당국은 보고 있습니다.</p>	
<p>[YTN 뉴스-2018.10.2.] https://ytn.co.kr/_ln/0104_201810021620053927</p>	

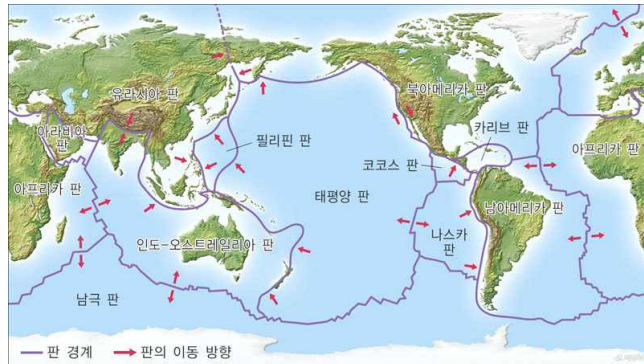


주어진 자료를 통해 지진이 발생하면 우리에게 어떤 피해를 주는지 친구들과 이야기해 봅시다. 친구들의 의견을 3가지 이상 적어봅시다.

[이해가기]

1. 판 구조론에 대해 알아봅시다.

판 구조론 : 암석권이라 불리는 약 100km정도 두께의 지구 표면이 10여 개의 판으로 쪼개져, 서로 상대적으로 운동하고 있는 이론



2. 지진의 발생 원리에 대해 알아보고 () 안에 알맞은 말을 써 봅시다.

지진의 발생 원리 : 지진은 지하에 축적된 () 에너지의 급격한 방출에 의해 지구가 진동하는 현상이다. 지각과 상부 맨틀은 탄성체인 암석으로 되어 있기 때문에 () 이내에서 변형되면 지각 표층부는 판유리처럼 어느 한도까지는 구부러졌다가 힘이 사라지면 원래대로 돌아간다. 그러나 () 를 넘으면 암석은 깨지게 되고 이때 생겨난 () 이 전달되어 땅이 흔들리게 되는데 이것이 지진이다.

3. 진원과 진앙에 대해 알아보고 () 안에 알맞은 말을 써 봅시다.

() : 단층면의 파열이 시작되는 곳

() : 진원에서 수직면이 지면과 만나는 곳

4. 지진파의 종류는 크게 2가지로 지구 내부를 통과하는 체내파와 지구표면 근처를 통과하는 표면파로 구분됩니다. 이 때, 체내파는 다시 P파와 S파로 나눌 수 있습니다.

구분	P파(종파)	S파(횡파)
속도	빠름(7~8km/s)	느림(3~4km/s)
물결의 진동 방향	파의 진행 방향에 ()	파의 진행 방향에 ()
통과하는 물질	고체, 액체, 기체	고체
피해 크기	작음	큼
진행 모습		

5. 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여 S파와 P파를 알아보자.

6. 실험을 통해 지진파의 위력을 느껴보자.

준비물 : 수조, 우드락, 레고(사람) 실험 과정

1. 수조에 물을 담는다.
2. 우드락을 이용하여 배모양을 제작하고 그 위에 레고를 올려 놓는다.
3. S파, P파를 주어 사람이 균형을 잡는 정도를 기록한다.

안전한 우리집 만들기

차시2

과학과 구조물

[학습목표]

- 물리학이 건축에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 텐세그리티를 제작함으로써 힘의 평형에 대해 설명할 수 있다.
- 지진에 강한 구조를 설명할 수 있다.

[토론하기]

다음 영상을 시청한 후 석굴암 속에 숨겨진 과학에 대해 이야기 해보자.

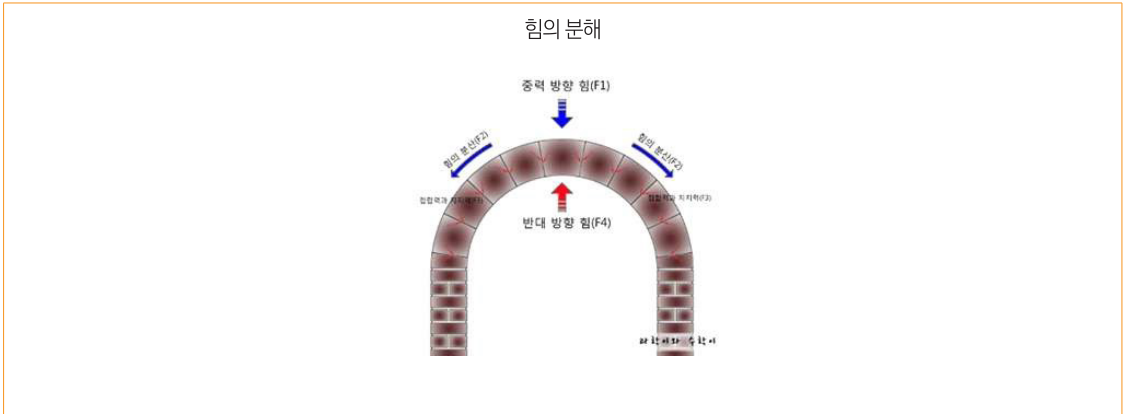
[궁금한 S] 현대에서도 깜짝 놀라는 석굴암과 불국사의 과학



출처: 네이버 지식 백과 -석굴암

석굴암에 숨겨진 과학적 원리를 찾아보자.

아치에 작용하는 힘의 종류에 대해 알아보고 () 안에 알맞은 말을 써 봅시다.



아치의 가운데에 하중이 작용할 경우, 이 힘을 분해하면 위쪽의 그림과 같음
 → 이 힘은 양 단에 전달되어 지면을 밀게 되고, 작용-반작용에 의해 지면도 아치를 밀게 됨
 → (지지력)이 발생함
 → 약간의 인장력도 발생되지만, 이 인장력은 아치형을 지탱하기 위한 (응력)에 의해 상쇄됨

우리 생활 속에 아치 모양은 어디서 찾아볼 수 있을까요?

[활동하기]

텐세그리티 만들기

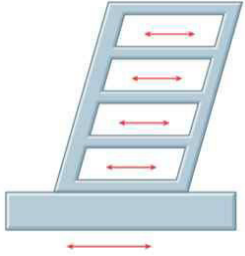
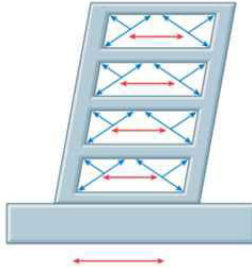
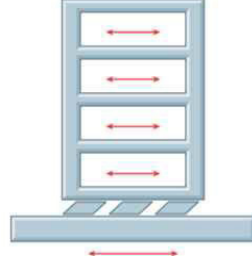
1. 주어진 준비물을 활용하여 텐세그리티를 만들어보자.
2. 자신이 만든 텐세그리티 구조물의 최대 무게를 측정해보자.



무게	성공여부

3. 자신이 제작한 구조물과 지진과의 연관성을 알아보자.
[이해가기]

1. 내진 설계의 종류에 대해 알아보고 () 안에 알맞은 말을 써 봅시다.

() 설계	() 설계	() 설계
구조물을 튼튼하게 지어서 지진력이 작용해도 구조내력에의해 대항하겠다는 설계	에너지를 흡수 할 수 있는 장치를 설치하여 지진에 견디는 설계	건물 하부에 감쇠 장치를 설치하여 지진에 견디는 설계
		

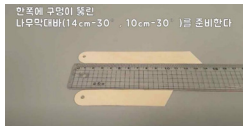
텐세그리티 만들기



나무 막대바 3개를 서로 엇갈리도록 정삼각형을 만들어 글루건으로 붙인다. 이때 구멍 부분이 잘맞도록 한다.



같은 것을 1개 더 만들어 2개를 만든다.



한쪽에 구멍이 뚫린 나무 막대바를 준비한다. 이때 만들어진 삼각형의 바를 이용하면 손쉽게 만들 수 있다.



정삼각형 나무 막대바의 두 면이 일직선상에 놓이도록 우드락을 테이프로 붙여 고정한다.



삼각형 나무 막대바의 두 면의 꼭지점을 각각 낚시줄로 평평하게 묶는다.



위에서 만든 나무 막대바를 일직선 상에 놓이도록 붙인다.



나무 막대바 사이를 실로 평평하게 묶는다.

영상 출처(<https://www.youtube.com/watch?v=jnKq4gFHLH8>)

안전한 우리집 만들기															
차시3	튼튼한 우리집 만들기														
<p>[학습목표]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자연 재해로부터 견딜 수 있는 튼튼한 구조물을 설계 및 제작할 수 있다. - 구조물을 제작에 있어 과학적 원리를 적용할 수 있다. 															
<p>[조건]</p> <p>※ 준비물 : 우드락 2개, 수수깡 10개, 점토 1개, 고무줄 5개, 나무젓가락 3개, 빨대 5개, 실</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 구조물의 높이는 최소 15cm 이상이 되어야 하며, 가로 세로 길이는 33cm를 넘으면 안된다. 2. 하중을 견딜 수 있도록 제작되어야 한다. 3. 자연한 자연재해로부터 단계별로 테스트 된다. 															
<p>[안전한 우리집 구조물 계획하기]</p> <p>우리가 만들 구조물의 이름을 지어봅시다.</p>															
[안전한 우리집 구조물 설계하기]															
	<ul style="list-style-type: none"> • 설계한 우리집에 사용된 과학적 원리는? 														
<p>[안전한 우리집 구조물 제작하기]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 작성한 설계도를 바탕으로 모둠 별로 도전 과제에 적합한 창의적인 구조물을 만들어 봅시다. 															
<p>2. 모둠 친구들의 역할을 분담하여 봅시다. (자르기, 붙이기, 발표 자료 준비 등)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">조원 이름</th> <th style="width: 50%;">역할</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		조원 이름	역할												
조원 이름	역할														
[안전한 우리집 구조물 평가하기]															
자연재해	평가 내용														
하중 견디기	제작한 구조물 위에 추를 올려 하중 테스트를 진행한다.														
지진 견디기	지진 발생장치를 이용하여 단계적으로 테스트를 진행한다.														
바람 견디기	선풍기를 이용하여 구조물이 버티는 정도를 테스트 한다.														

김포제일공업고등학교

담당 교사 : 신정윤

SOS 실험 키트를 통해 과학 학습 부진 학생
구조하기!

과제 1

주제	'달콤하게 이해하는 과학' 키트 제작 및 수업 적용
대상 학년	중학교 1학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	내용 : 기체의 압력과 부피 관계 이론학습, 키트 적용 전 형성평가 및 흥미도 검사 학습목표 : 압력에 따른 기체의 부피 변화를 알고, 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있다.
2차시	내용 : '주사기 속 마시멜로우 부피(크기) 변화'를 통해 보일 법칙 이해, 키트 적용 후 형성평가 학습목표 : 실험을 통해 기체와 압력의 부피 관계를 알고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다.
3차시	내용 : 물질의 세 가지 상태 및 물질의 상태변화 이론학습, 키트 적용 전 형성평가 및 흥미도 검사 학습목표 : 액체와 기체 사이의 상태 변화를 알고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 설명할 수 있다.
4차시	내용 : '풍선 사탕 만들기'를 통해 융해와 응고를 이해하기, 키트 적용 후 형성평가 학습목표 : 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 설명할 수 있다.

과제 2

주제 '외계인의 침공을 막아라' 키트 제작 및 수업 적용

대상 학년 중학교 1학년

차시

내용 및 학습목표

1차시
내용: 샤를 법칙과 관련된 시범 실험 및 시청각 자료 제시
학습 목표: 기체의 온도와 부피의 관계를 설명할 수 있다.

2차시
내용: 1인용 실험 키트(외계인을 침공을 막아라1) 수행 및 정리
학습 목표: 샤를 법칙에 대해 이해하고 이를 적용할 수 있다.

3차시
내용: 물질의 기화 현상과 관련된 시범 실험 및 시청각 자료 제시
학습 목표: 물질의 기화 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.

4차시
내용: 1인용 실험 키트(외계인의 침공을 막아라2) 수행 및 정리
학습 목표: 물질의 기화 현상에 대해 이해하고 이를 적용할 수 있다.

과제 ① ‘달콤하게 이해하는 과학’키트 제작 및 수업 적용

1. 개요

영역	(1-2차시) 물질의 성질 (3-4차시) 물질의 변화	핵심개념	(1-2차시) 물질의 상태 (3-4차시) 물질의 상태 변화
단원	(1-2차시) IV 기체의 성질 (3-4차시) V 물질의 상태 변화		
성취기준	(1~2차시) [9과04-03]기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다. (3~4차시) [9과05-02]여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 과학 학습 부진 학생의 과학 교과 성취도, 과학에 대한 흥미도 제고를 위해 학생들이 즐겁게 참여할 수 있는 요소인 음식(과자, 사탕 등)이 포함되어있는 1인용 소규모 과학 키트를 개발하고, 이를 활용한 수업을 실행한 뒤 그 효과성을 분석함.</p> <p>(1차시) 키트 적용 전 형성평가 및 흥미도 검사를 통해 기체의 압력과 부피 관계에 대한 학생들의 선행 개념을 파악하고 이론 수업을 진행함.</p> <p>(2차시) 기체의 성질 단원(보일 법칙) 수업에 대한 활동지는 실험 과정을 구체적으로 안내하여 학생들이 소규모 키트를 스스로 활용할 수 있도록 구성함. 또한, 고체 음식(마시멜로우, 사탕)을 주사기 속에 넣고 압력에 따른 부피의 팽창을 확인해 보면서 마시멜로우와 사탕의 부피 팽창 차이에 대해서도 궁금증을 갖도록 수업을 구성함.</p> <p>키트 적용 전 형성평가와 키트 적용 후 형성평가 결과를 비교 분석하여 소규모 키트의 유용성을 파악하고자 함.</p> <p>(3차시) 키트 적용 전 형성평가 및 흥미도 검사를 통해 고체와 액체 사이의 상태 변화에 대한 학생들의 선행 개념을 파악하고 이론 수업을 진행함.</p> <p>(4차시) ‘풍선 사탕 만들기’를 통해 용해, 응고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 이해하도록 수업을 구성함. 키트 적용 전 형성평가와 키트 적용 후 형성평가 결과를 비교 분석하여 소규모 키트의 유용성을 파악하고자 함.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	기체의 압력과 부피 관계	·기체의 압력과 부피 관계 이론학습 ·키트 적용 전 형성평가 및 흥미도 검사	강의식	자기평가	과학적 사고력
2	기체의 압력과 부피 관계	·‘주사기 속 마시멜로우 부피(크기) 변화’를 통해 보일 법칙 이해 ·키트 적용 후 형성평가	PEOE모형 탐구학습 실험실습	교사평가 관찰평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 참여

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 ‘과학적 사고력’, ‘과학적 탐구력’, ‘과학적 문제해결력’, ‘과학적 의사소통능력’, ‘과학적 참여 및 평생학습능력’을 기준으로 작성

3	물질의 상태 변화	·용해와 응고가 일어날 때 성질의 변화, 실생활 예시 관련 이론학습 ·키트 적용 전 형성평가	강의식	자기평가	과학적 사고력
4	물질의 상태 변화	·'풍선 사탕 만들기'를 통해 용해와 응고 이해하기 ·키트 적용 후 형성평가	탐구학습 실험실습	교사평가 관찰평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 참여

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시					
주제		기체의 압력과 부피 관계			
학습목표		압력에 따른 기체의 부피 변화를 알고, 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있다.			
성취기준		[9과04-03]기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.			
학습방법		강의식	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 참여	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 목표 제시 - 학습 목표를 확인한다. • 생각 열기 - 압력에 따라 기체의 부피가 변하는 현상을 생활 주변에서 찾아보게 한다. 			
전개	35분	<ul style="list-style-type: none"> • 키트 적용 전 형성평가 - 기체의 압력과 부피 관계에 대한 학생들의 선행 개념을 확인한다. • 개념 학습 1. 기체의 압력과 부피 관계 - 기체의 압력과 부피 사이의 관계를 설명한다. 2. 입자 모형으로 본 기체의 압력과 부피 관계 - 주사기의 피스톤을 누를 때와 당길 때 주사기에 들어 있는 공기를 입자 모형으로 나타내게 한다. [해 보기] 압력에 따라 기체의 부피가 변하는 실생활의 예 찾아보기 - 제시된 예시를 기체의 압력과 부피 관계로 설명하게 한다. - 제시된 예시 외에 다른 예를 찾아볼 수 있도록 한다. 			<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 키트 적용 전 형성평가, 활동지, PPT ◎(유의점) - 입자모형을 나타낼 때 입자들의 크기를 다르게 그리거나 골고루 퍼져 있지않게 그린 학생은 오개념을 수정할 수 있도록 지도 - 압력에 따라 기체가 부피가 변할 때 입자의 운동 빠르기는 변하지 않게 나타내야함을 지도
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리 - 이번 차시 학습 내용 정리 • 차시 예고 - 기체의 압력과 부피 관계 탐구활동 			
관련 수업자료		압력에 따른 기체의 부피 변화, 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형 관련 PPT			
		압력에 따른 기체의 부피 변화, 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형 관련 학습지 키트 적용 전 형성평가지			학습지 1-1

나. 2차시

2차시			
주제	기체의 압력과 부피 관계(보일과 마시멜로우)		
학습목표	실험을 통해 기체와 압력의 부피 관계를 알고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다.		
성취기준	[9과04-03]기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.		
학습방법		탐구학습, 실험실습 과학교과역량 과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 참여	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 전자시 복습 - 전자시 학습내용을 확인한다. • 학습 목표 제시 - 학습 목표를 확인한다. • 생각 열기 - 풍선이 하늘 높이 올라가면 어떻게 되는지 생각하여 발표하게 한다. 	□(수업자료) PPT
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • [탐구] 기체의 압력과 부피 관계 [탐구 1] 주사기 속 마시멜로우의 부피 변화 관찰하기 - 주사기 속에 마시멜로우를 넣고, 주사기 끝을 손으로 막은 다음 피스톤을 누르거나 당길 때 변화를 예상하게 한다. - 예상 및 예상에 대한 근거를 설명하게 한다. - 마시멜로우의 변화를 관찰하게 한다. - 예상과 관찰 결과를 비교해보고 그와 같은 결과가 나온 이유에 대해 발표하게 한다. - 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형을 이용하여 설명하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 활동지, PPT ◎(유의점) 공기가 빠져나오지 않도록 주사기 끝을 손으로 막아야 변화가 나타난다.
		<ul style="list-style-type: none"> [탐구 2] 주사기 속 사탕 변화 관찰하기 - 주사기 속 사탕을 놓고, 주사기 끝을 손으로 막은 다음 피스톤을 누르거나 당길 때 변화를 관찰하게 한다. - 주사기 속 마시멜로우와 사탕의 변화를 비교하게 한다. [더 해 보기] 감압용기에 마시멜로우를 넣고 공기를 빼 내어보기 - 감압 용기에 마시멜로우를 넣고 공기를 빼냈을 때 변화를 관찰한다. - 압력을 낮추었을 때 기체의 부피 변화 이해하게 한다. - 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형을 이용하여 설명하게 한다. 	
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 키트 적용 후 형성평가 - 이번 차시 학습 내용 평가 - 키트 적용 전과 키트 적용 후 형성평가 결과를 비교한다. • 학습 내용 정리 - 이번 차시 학습 내용 정리 - 입자 모형으로 기체의 압력과 부피 관계 설명하기 • 차시 예고 - 기체의 온도와 부피 관계 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 키트 적용 후 형성평가지, PPT ◎(유의점) 형성평가를 통해 키트 적용이 유의미 한지 파악
관련 수업자료	압력에 따른 기체의 부피 변화, 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형 관련 PPT		
	압력에 따른 기체의 부피 변화, 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형 관련 학습지 키트 적용 전 형성평가지		학습지 2-1

다. 3차시

3차시			
주제	물질의 상태 변화		
학습목표	고체와 액체 사이의 상태 변화를 알고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 설명할 수 있다.		
성취기준	[9과05-02]여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.		
학습방법	강의식	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 참여
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 도입 활동 - 고체 상태의 얼음이 녹으면 물로 변하고, 액체 상태의 물이 얼면 다시 고체 상태의 얼음으로 변함을 경험을 통해 알고 있음을 확인하고 이와 같은 현상이 생기는 까닭에 대한 각자의 생각을 발표하게 한다. • 학습 목표 제시 - 학습 목표를 확인한다. 	
전개	35분	<ul style="list-style-type: none"> • 키트 적용 전 형성평가 - 고체와 액체 사이의 상태 변화에 대한 학생들의 선행 개념을 확인한다. • 개념 학습 1. 상태 변화 - 다양한 예시와 함께 상태 변화의 개념을 설명한다. 2. 상태 변화에 따른 성질의 변화 - 물질의 상태가 변하더라도 물질의 성질은 변하지 않음을 강조한다. 3. 융해와 응고의 예와 이용 - 우리 주변에서 관찰할 수 있는 융해와 응고의 예를 찾아 발표하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 키트 적용 전 형성평가, 활동지, PPT ◎(유의점) 융해와 응고의 개념을 혼동하지 않도록 지도
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리 - 이번 차시 학습 내용 정리 • 차시 예고 - 융해와 응고 상태 변화 관찰하기 	
관련 수업자료	- 고체와 액체 사이의 상태 변화, 상태 변화에 따른 성질의 변화 관련 PPT		
	- 고체와 액체 사이의 상태 변화, 상태 변화에 따른 성질의 변화 관련 학습지		학습지 3-1 형성평가

라. 4차시

4차시			
주제	물질의 상태 변화(풍선 사탕 만들기)		
학습목표	물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 설명할 수 있다.		
성취기준	[9과05-02]여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.		

학습방법		탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 참여
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 전차시 복습 - 전차시 학습내용을 확인한다. • 학습 목표 제시 - 학습 목표를 확인한다. • 생각 열기 - 고체가 상태가 변하면 어떻게 될 것인지에 대한 질문에 각자의 생각을 발표하게 한다. 		<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 활동지, PPT
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • [탐구] 용해와 응고 상태변화 관찰하기 [탐구 1] 풍선 사탕 만들기 - 물, 설탕, 물엿을 섞고 가열한 후 맛을 보게 한다. - 가열하게 한다. 빨대 모양 과자 끝에 묻히고 불어서 풍선을 만들어 보게 한다. 굳어진 사탕의 맛을 보게 한다. 상태 변화에 따른 물질의 성질 변화를 설명하게 한다. 		<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 활동지, PPT ◎(유의점) 가열 시 주의
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 키트 적용 후 형성평가 이번 차시 학습 내용 평가 키트 적용 전과 키트 적용 후 형성평가 결과를 비교한다. • 학습 내용 정리 - 이번 차시 학습 내용 정리 • 차시 예고 - 물의 상태 변화 관찰하기 		<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) PPT, 키트 적용 후 형성평가
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> - 고체와 액체 사이의 상태 변화, 상태 변화에 따른 성질의 변화 관련 PPT - 고체와 액체 사이의 상태 변화, 상태 변화에 따른 성질의 변화 관련 학습지 		<ul style="list-style-type: none"> 학습지 4-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 본 수업은 1인용 키트를 이용하여 진행되므로, 수업에서 사용할 준비물을 미리 준비하여 학생 수 만큼 나누어 키트를 준비한다.
- 주사기 속 마시멜로우 부피 변화 실험: 랙타입 주사기 100mL, 마시멜로, 청포도사탕
- 풍선 사탕 만들기 실험: 사탕, 막대과자, 패트리접시
- 개념 학습에 필요한 PPT, 활동지, 실험 결과를 기록할 활동지 등을 준비한다.

나. 본수업

전반	학생들이 즐겁게 참여할 수 있는 요소인 음식(과자, 사탕 등)이 포함되어있는 1인용 소규모 과학 키트를 준비한다.
1차시	기체의 압력과 부피 관계에 대한 학생들의 선행 개념을 파악하고 이론 수업을 진행한다.
2차시	기체의 성질 단원(보일 법칙) 수업에 대한 활동지는 실험 과정을 구체적으로 안내하여 학생들이 소규모 키트를 스스로 활용할 수 있도록 구성한다. 또한, 고체 음식(마시멜로우, 사탕)을 주사기 속에 넣고 압력에 따른 부피의 팽창을 확인해 보면서 마시멜로우와 사탕의 부피 팽창 차이에 대해서도 궁금증을 갖도록 수업을 구성한다.

3차시	고체와 액체 사이의 상태 변화에 대한 학생들의 선행 개념을 파악하고 이론 수업을 진행한다.
4차시	'풍선 사탕 만들기'를 통해 응해, 응고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 이해하도록 수업을 구성한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
추리	주사기 속 마시멜로우 부피 변화에 대해 예상하고 그와 같은 결과가 나온 이유를 설명할 수 있는가?			
	응해, 응고 상태 변화에 따른 성질의 변화를 설명할 수 있는가?			
자료 변환	기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형을 이용하여 표현할 수 있는가?			
합계				

학교생활기록부 기재 예시

- 주사기 속 마시멜로우 부피 변화에 대해 예상해보고 부피 변화의 이유를 기체의 압력과 부피 관계를 통해 설명함으로써 과학적 사고력의 향상을 보임.

나. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
기체의 압력과 부피 관계를 바르게 인식하였는가?			
압력에 따라 기체의 부피가 변하는 실생활의 예를 찾을 수 있는가?			
응해와 응고가 일어날 때 성질 변화를 바르게 인식하였는가?			
응해와 응고의 실생활 예를 찾을 수 있는가?			
합계			

활동소감을 적어보세요.

•

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

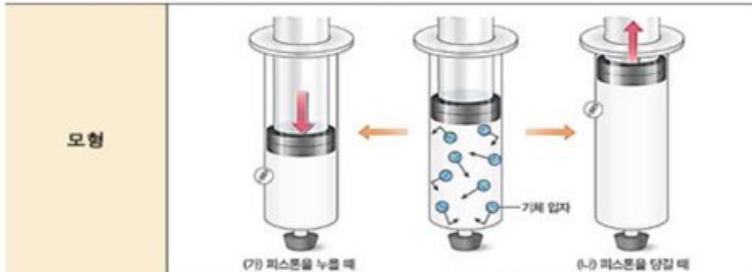
구분	활동지 1-1
학습목표	기체의 압력과 부피 관계
학습주제	압력에 따른 기체의 부피 변화를 알고, 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있다.

2. 기체의 압력과 부피의 관계

[학습목표] _____

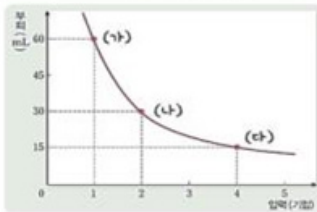
(1) 압력과 기체의 부피 관계: 온도가 일정할 때 압력이 증가하면 _____, 압력이 감소하면 _____

(2) 압력에 따른 기체의 부피 변화와 입자의 운동



변하는 것	외부 압력 증가	외부 압력 감소
	→기체의 부피 _____	→기체의 부피 _____
변하지 않는 것	→기체 입자의 _____	→기체 입자의 _____
	→용기 속 _____	→용기 속 _____

(3) 보일 법칙
→ 온도가 일정할 때 압력과 기체의 부피의 곱은 _____



구분	(가)	(나)	(다)
압력(기압)			
부피(L)			
압력×부피			

3. 생활 속 기체의 압력과 부피의 관계

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

NOTE

☞ 왼쪽에 모형으로 표시하십시오.

✓ 압력에 따른 기체의 부피변화를 모형으로 나타낼 때 입자의 배열과 크기는 변화하지 않고, 입자 사이의 거리가 달라집니다.

☞ 반대로

원뿔의 양이 줄어들 때 다른 쪽의 양이 그와 같은 비율로 작아지는 관계

☞ 25℃, 1기압에서 4cm³의 부피가 100cm³이다. 같은 온도에서 1기압의 부피가 25기압으로 증가하면 압력은 몇 기압인가?

☞ 고농도의 핵심 내용은 무엇인가?

나. 2차시

구분	활동지 2-1
학습목표	기체의 압력과 부피 관계(보일과 마시멜로우)
학습주제	실험을 통해 기체와 압력의 부피 관계를 알고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다.

보일과 마시멜로우

학습 목표	
복습하기	
1. 보일법칙	1. 보일 법칙: 온도가 _____ 할 때 일정량의 기체의 부피(V)는 압력(P)에 _____ 한다. 온도가 _____ 할 때, 압력과 기체의 부피의 곱은 _____ 하다.
탐구하기	
1. 예상하기	주사기에 마시멜로우를 넣고, 주사기 끝을 손으로 막은 다음 피스톤을 누르거나 당기면 마시멜로우의 크기가 어떻게 변할까?
2. 설명하기	왜 그렇게 생각했나요?
3. 관찰하기	마시멜로우가 어떻게 되었나요?
4. 설명하기	왜 그렇게 관찰되었을까요?
더 해보기	<p>감압용기에 마시멜로우를 넣고 공기를 빼 내보자. 마시멜로우가 어떻게 변했는지 관찰하여 써보자.</p> <p>그렇게 관찰된 이유를 다음 용어를 포함하여 써 봅시다. [충돌, 입자, 압력]</p>

오늘 배운 내용을 요약해보자.

다. 3차시

구분	활동지 3-1
학습목표	물질의 상태 변화
학습주제	고체와 액체 사이의 상태 변화를 알고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 설명할 수 있다.

2. 용해와 응고

[학습목표] _____

NOTE

(1) 상태 변화: _____

- * 특징: 상태 변화가 일어나는 동안 물질의 _____은 _____
- * 원인: _____와 _____에 따라 변한다.



☞ 용해는 고체나 액체로 되는 상태 변화이다. 용질이 용매에 녹는 현상인 용해다 다르다.

(2) 용해와 응고

- ① _____: 고체가 액체로 되는 현상
- _____
 - _____
 - _____
 - _____

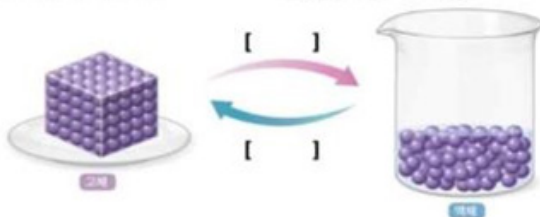


- ② _____: 액체가 고체로 되는 현상
- _____
 - _____
 - _____
 - _____



(3) 용해와 응고가 일어날 때 입자 배열의 변화

- ① 용해: 입자의 움직임이 _____해져 규칙적이던 배열이 _____고, 입자 사이의 거리가 _____
- ② 응고: 입자의 움직임이 _____해지면서 입자들이 _____으로 배열되고, 입자 사이의 거리가 _____ (단, 물은 예외다.)







☞ 입자들이 겹이나 철 연과 같은 곳에 갇혀 재배열할 수 있는 여당을 물질의 상태 변화와 관련하여 설명해 보자.

☞ 고체의 핵심 배열은 무엇인가?

라. 4차시

구분	활동지 4-1
학습목표	물질의 상태 변화(풍선 사탕 만들기)
학습주제	물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화가 일어나도 물질의 성질은 변하지 않음을 설명할 수 있다.

풍선 사탕 만들기

학습 목표	_____
복습하기	1. _____ : 고체가 액체가 되는 현상 2. _____ : 액체가 고체가 되는 현상 3. 용해와 응고가 일어날 때 입자 배열의 변화 _____ _____
탐구하기	(1) 물, 설탕, 물엿을 섞고 가열하면 무슨 맛인가요? 이때 물질의 상태는 무엇인가요? 
	(2) 빨대 모양 과자 끝에 묻혀서 만든 풍선 사탕은 무슨 맛인가요? 이때 물질의 상태는 무엇인가요? 
	(3) (1)과(2)에서 상태 변화 따른 물질의 성질 변화는 어떠한가요? 
	(4) 왜 그렇게 생각했나요? 

과제 ② ‘외계인의 침공을 막아라’키트 제작 및 수업 적용

1. 개요

영역	(1-2차시) 물질의 성질 (3-4차시) 물질의 변화	핵심개념	(1-2차시) 사를 법칙 (3-4차시) 상태 변화, 기화
단원	(1-2차시) 중학교 1학년 IV. 기체의 성질 (3-4차시) 중학교 1학년 V. 물질의 상태 변화		
성취기준	(1-2차시) [9과04-04]기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다. (3-4차시) [9과05-02]여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 2 전반)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 과학 학습 부진 학생의 과학 교과 성취도, 과학에 대한 흥미도 제고를 위해 하나의 스토리(외계인의 침공) 속에 2가지 과학 실험이 자연스럽게 진행될 수 있는 1인용 소규모 과학 키트 <외계인의 침공을 막아라>를 개발하고, 이를 활용한 수업을 실행한 뒤 그 효과성을 분석함. - <외계인의 침공을 막아라>는 ‘외계인의 전투 중 물에 빠진 병사를 구하고, 고장난 우주선을 고쳐 함께 탈출하는 내용’으로 구성되어 있으며, 기체의 성질(사를 법칙)과 물질의 상태 변화와 관련된 2가지 실험으로 구성하고 각각의 키트를 활용한 수업은 2차시씩 진행함. <p>(1차시) 개념/이론 수업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 키트 적용 전 형성 평가를 통해 기체의 온도와 부피 관계에 대한 학생들의 선행 개념을 파악함. - 시범 실험 및 토의 활동, 개념 설명 등을 활용하여 기체의 온도와 부피 관계(사를 법칙)에 대한 수업을 진행함. <p>(2차시) 키트 적용 수업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 구글 설문지를 활용하여 학생들에게 이야기에 빠져들 수 있는 역동적인 활동지를 제작함. - 외계인과의 전투 중 물에 빠진 동료를 구한다는 이야기를 사를 법칙과 연관된 실험 키트로 구성하여 실험 수업을 진행함. - 물에 빠진 동료를 구하는 방법은 정해진 답이 있는 것이 아니라, 학습한 과학 개념을 활용하여 자유롭게 생각해낼 수 있게 개방형 질문을 제공함. 		
	<p>(3차시) 개념/이론 수업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 키트 적용 전 형성 평가를 통해 물질의 상태 변화(기화)에 대한 학생들의 선행 개념을 파악함. - 시범 실험 및 토의 활동, 개념 설명 등을 활용하여 물질의 상태 변화(기화)에 대한 수업을 진행함. <p>(4차시) 키트 적용 수업</p> <ul style="list-style-type: none"> - 구글 설문지를 활용하여 학생들에게 이야기에 빠져들 수 있는 역동적인 활동지를 제작함. - 손상된 우주선을 복구하여 탈출한다는 이야기를 물질의 상태변화와 연관된 실험 키트로 구성하여 실험 수업을 진행함. - 우주선을 복구하는 방법은 정해진 답이 있는 것이 아니라, 학습한 과학 개념을 활용하여 자유롭게 생각해낼 수 있게 개방형 질문을 제공함. 		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	기체의 온도와 부피 관계	·기체의 온도와 부피 관계에 대한 과학적 개념 학습 ·시범실험 및 토의토론 ·키트 적용 전 형성평가	POE 모형 토의 토론	교사평가 관찰평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 의사소통 능력
2	기체의 온도와 부피 관계	·‘물 속의 인형 꺼내기’ 실험을 통해 샤를 법칙 이해 및 적용 ·발표 활동을 통한 실험 결과 공유 ·키트 적용 후 형성평가	탐구학습 실험실습	자기평가 동료평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력
3	물질의 상태 변화(기화)	·기체의 온도와 부피 관계에 대한 과학적 개념 학습 ·시범실험 및 토의토론 ·키트 적용 전 형성평가	POE 모형 토의 토론	교사평가 관찰평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 의사소통 능력
4	물질의 상태 변화(기화)	·‘아세톤의 기화를 이용한 페트병의 부피 변화’ 실험을 통해 물질의 상태 변화(기화) 이해 및 적용 ·발표 활동을 통한 실험 결과 공유 ·키트 적용 후 형성평가	탐구학습 실험실습	자기평가 동료평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시					
주제	기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙)에 대한 개념 학습				
학습목표	·온도에 따른 기체의 부피 변화를 알고, 기체의 온도와 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있다. ·샤를 법칙과 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.				
성취기준	[9과04-04]기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.				
학습방법	POE 모형, 토의토론, 발표			과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	5분	·학습 목표를 제시한다. ·시청각 자료 제시 - 온도에 따라 기체의 부피가 변하는 신기한 현상들을 시청각 자료로 제시하여 학생들의 흥미를 높인다.			·(수업자료) PPT

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 “과학적 사고력”, “과학적 탐구력”, “과학적 문제해결력”, “과학적 의사소통능력”, “과학적 참여 및 평생학습능력”을 기준으로 작성

전개	35분	<ul style="list-style-type: none"> • 시범 실험: 플라스크 온도에 따른 풍선 크기 변화 플라스크의 온도에 따라 풍선의 크기가 어떻게 변할지 예상해보고 발표한다. 시범 실험 결과를 관찰하고 온도에 따라 풍선의 크기가 변한 이유에 대해 모둠별로 토의 및 발표한다. 온도에 따른 풍선 속의 기체를 입자 모형으로 나타내보고, 그렇게 나타낸 이유에 대해 발표한다. • 개념 학습: 샤를 법칙 온도에 따른 기체의 부피 변화(샤를 법칙)에 대해 학습한다. • 온도에 따라 기체의 부피가 변하는 실생활의 예 찾아보기 샤를 법칙과 관련된 실생활의 예를 찾아보고 발표한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 활동지 PPT ◎(유의점) 입자 모형으로 나타낼 때 나타나는 오개념을 개별적으로 피드백하여 수정해준다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리 • 키트 적용 전 형성평가 - 기체의 온도와 부피 관계에 대한 학생들이 가진 개념을 확인한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 형성평가지
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙) 수업 PPT 	PPT 1-1
		<ul style="list-style-type: none"> • 기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙) 학생 학습지 	학습지 1-1

나. 2차시

2차시			
주제	기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙)에 대한 실험 키트 적용 수업		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> ·〈물에 빠진 동료를 구하라〉 실험을 통해 샤를 법칙을 이해하고 적용해볼 수 있다. ·자신이 찾은 실험 방법을 과학적 개념을 활용하여 설명할 수 있다. 		
성취기준	[9과04-04]기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.		
학습방법	탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ·본시 활동에 대한 소개 실험 활동, 유의점 등에 대해 설명한다. ·각각의 학생들에게 1인용 실험 키트를 배부한다. 	
전개	35분	<ul style="list-style-type: none"> ·온라인 활동지를 통한 상황 제시 구글 설문지를 활용한 활동지를 활용하여, 학생들이 이야기 상황(외계인의 침략)에 몰입할 수 있도록 한다. ·실험 〈물에 빠진 동료를 구하라〉 수행 온라인을 통해 개인별로 이야기를 읽어나가면서 실험을 수행할 수 있도록 지도한다. 실험 도구, 실험 시 유의사항 등에 대해 설명한다. 실험 결과를 온라인 활동지로 제출하도록 안내한다. ·실험 결과 발표 및 공유 자신이 발견한 방법을 발표를 통해 학급 친구들과 공유한다. 자기 평가와 동료 평가를 통해 자신과 친구들의 의견에 대해 생각해보고, 과학적 개념을 통해 피드백한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 온라인활동지, PPT ◎(유의점) 불을 이용한 실험이므로, 화상이나 화재에 주의하도록 지도한다.

정리	5분	·키트 적용 후 형성 평가 기체의 온도와 부피 관계에 대해 학생들이 가진 개념을 조사하고, 키트 적용 전과 비교해본다.	· (수업자료) 형성평가지
관련 수업자료		· 실험 <물에 빠진 동료를 구하라> PPT	PPT 2-1
		· 실험 <물에 빠진 동료를 구하라> 온라인 학습지	학습지 2-1

다. 3차시

3차시			
주제	물질의 상태 변화(기화와 액화)에 대한 개념 학습		
학습목표	·기체와 액체 사이의 상태 변화를 이해하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 나타낼 수 있다. ·기화, 액화와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.		
성취기준	[9과05-02]여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.		
학습방법	POE 모형, 토의토론, 발표	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	·학습 목표를 제시한다. ·기화, 액화와 관련된 신기한 현상들을 시청각 자료로 제시하여 학생들의 흥미를 높인다.	· (수업자료) PPT
전개	35분	·시범 실험: 물의 상태 변화 관찰 뜨거운 물, 비커에 맺힌 물, 얼음을 염화 코발트 종이에 대어볼 때 색 변화는 어떻게 될지 예상해본 후 발표한다. 시범 실험 결과를 관찰하고 푸른 색 염화 코발트 종이가 모두 붉게 변한 이유에 대해 모둠별로 토의 및 발표한다. 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 나타내보고, 그렇게 나타낸 이유에 대해 발표한다. ·개념 학습: 기화와 액화 기화와 액화의 개념, 입자 배열의 변화에 대해 설명한다. ·기화와 액화가 관련된 실생활의 예 찾아보기 기화와 액화가 관련된 실생활의 예를 찾아보고 발표한다.	· (수업자료) 활동지, PPT ◎(유의점) 입자 모형으로 나타낼 때 나타나는 오개념을 개별적으로 피드백하여 수정해준다.
정리	5분	·학습 내용 정리 ·키트 적용 전 형성평가 - 기화와 액화에 대한 학생들이 가진 개념을 확인한다.	· (수업자료) 형성평가지
관련 수업자료		· 기화와 액화 수업 PPT	PPT 3-1
		· 기화와 액화 수업 학생 학습지	학습지 3-1

라. 4차시

4차시			
주제	물질의 상태 변화(기화와 액화)에 대한 실험 키트 적용 수업		
학습목표	· <고장난 우주선을 복구하라> 실험을 통해 물질의 상태 변화를 이해할 수 있다. · 자신이 찾은 실험 방법을 과학적 개념을 활용하여 설명할 수 있다.		
성취기준	[9과05-02] 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.		
학습방법	탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	· 본시 활동에 대한 소개 실험 활동, 유의점 등에 대해 설명한다. · 각각의 학생들에게 1인용 실험 키트를 배부한다.	
전개	35분	· 온라인 활동지를 통한 상황 제시 구글 설문지를 활용한 활동지를 활용하여, 학생들이 이야기 상황(외계인의 침략)에 몰입할 수 있도록 한다. · 실험 <고장난 우주선을 복구하라> 수행 온라인을 통해 개인별로 이야기를 읽어나가면서 실험을 수행할 수 있도록 지도한다. 실험 도구, 실험 시 유의사항 등에 대해 설명한다. 실험 결과를 활동지에 작성하여 제출하도록 안내한다. · 실험 결과 발표 및 공유 자신이 발견한 방법을 발표를 통해 학급 친구들과 공유한다. 자기 평가와 동료 평가를 통해 자신과 친구들의 의견에 대해 생각해보고, 과학적 개념을 통해 피드백한다.	· (수업자료) 온라인활동지, PPT ◎(유의점) 불을 이용한 실험이므로, 화상이나 화재에 주의하도록 지도한다.
정리	5분	· 키트 적용 후 형성 평가 기체의 온도와 부피 관계에 대해 학생들이 가진 개념을 조사하고, 키트 적용 전과 비교해본다.	· (수업자료) 형성평가지
관련 수업자료	· 실험 <고장난 우주선을 복구하라> PPT · 실험 <고장난 우주선을 복구하라> 학습지		학습지 4-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 본 수업은 1인용 키트를 이용하여 진행되므로, 수업에서 사용할 준비물을 미리 준비하여 학생 수 만큼 나누어 키트를 준비한다.
<물에 빠진 동료를 구하라> 실험: 패트리접시, 초, 비커, 작은 인형
<고장난 우주선을 복구하라> 실험: 페트병, 아세톤, 드라이기
- 개념 학습에 필요한 PPT, 활동지, 실험 결과를 기록할 활동지 등을 준비한다.

나. 본수업

전반	본 실험 수업은 '외계인의 전투 중 물에 빠진 병사를 구하고, 고장난 우주선을 고쳐 함께 탈출하는 내용'으로 구성되어 있으며, 기체의 성질(샤를 법칙)과 물질의 상태 변화와 관련된 2가지 실험으로 구성하고 각각의 키트를 활용한 수업은 2차시씩 진행한다.
1차시	시범 실험 및 토의 활동, 개념 설명 등을 활용하여 기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙)에 대한 수업을 진행한다.
2차시	구글 설문지를 활용하여 학생들에게 이야기에 빠져들 수 있는 역동적인 활동지를 제작한다. 외계인과의 전투 중 물에 빠진 동료 구한다는 이야기를 샤를 법칙과 연관된 실험 키트로 구성하여 실험 수업을 진행한다. 물에 빠진 동료를 구하는 방법은 정해진 답이 있는 것이 아니라, 학습한 과학 개념을 활용하여 자유롭게 생각해낼 수 있게 개방형 질문을 제공한다.
3차시	시범 실험 및 토의 활동, 개념 설명 등을 활용하여 물질의 상태 변화(기화)에 대한 수업을 진행한다.
4차시	구글 설문지를 활용하여 학생들에게 이야기에 빠져들 수 있는 역동적인 활동지를 제작한다. 손상된 우주선을 복구하여 탈출한다는 이야기를 물질의 상태변화와 연관된 실험 키트로 구성하여 실험 수업을 진행한다. 우주선을 복구하는 방법은 정해진 답이 있는 것이 아니라, 학습한 과학 개념을 활용하여 자유롭게 생각해낼 수 있게 개방형 질문을 제공한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
예상되는 결과를 과학적 근거에 기반하여 설명하였는가?			
과학적 근거에 기반하여 결론을 도출하였는가?			
모둠별 토의 활동에 적극적으로 참여하였는가?			
기체의 온도와 부피 관계를 입자 모형을 이용하여 표현할 수 있는가?			
온도에 따라 기체의 부피가 변하는 실생활의 예를 찾을 수 있는가?			
합계			

나. 자기평가 및 동료평가

평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
찾아낸 결론(방법)을 과학적 개념을 활용하여 설명하였는가?			
찾아낸 결론(방법)에 대한 발표 내용이 이해가능한가?			
찾아낸 결론(방법)에 대한 설명이 충분하였는가?			
발표 내용이 흥미를 이끄는 요소가 적당했는가?			
합계			

 의견을 자유롭게 적어주세요.

•

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	PPT 1-1
학습목표	· 온도에 따른 기체의 부피 변화를 알고, 기체의 온도와 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있다. · 샤를 법칙과 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.
학습주제	기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙)에 대한 개념 학습

샤를 법칙
샤를법칙 가상실험

압력이 일정할 때
온도가 높아지면 기체의 부피는 증가하고,
온도가 낮아지면 기체의 부피는 감소한다.

교과서 148쪽

정리

1:00

1. 실험 1에서 온도에 따른 고무풍선의 변화를 설명해 보자.
ℓ _____
2. 압력이 일정할 때 기체의 온도와 부피 사이에는 어떤 관계가 있는지 설명해 보자.
ℓ _____
3. 온도에 따라 기체의 부피가 변하는 까닭을 기체 입자의 운동으로 설명해 보자.
ℓ _____



구분	학습지 1-1
학습목표	· 온도에 따른 기체의 부피 변화를 알고, 기체의 온도와 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있다. · 샤를 법칙과 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.
학습주제	기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙)에 대한 개념 학습

과학1 IV. 기체의 성질 3. 기체의 온도와 부피 반 번 이 름

3. 기체의 온도와 부피

1. 기체의 온도와 부피의 관계

[학습목표] .
.

(1) 온도와 기체의 부피 관계: 압력이 _____ 할 때 _____

(2) 온도에 따른 기체의 부피 변화와 입자의 운동

모형		
	변하는 것	온도 낮음 → 기체 입자의 운동 속도 _____ → 기체 입자의 충돌 횟수 _____ → 기체의 부피 _____
변하지 않는 것		

(3) 샤를 법칙 압력이 _____ 할 때 온도를 높이면 _____
온도를 낮추면 _____
→ 기체의 부피가 변하는 정도는 기체의 종류와 _____

2. 생활속 기체의 온도와 부피의 관계

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

NOTE

※ 식용기 코킹시 주의하세요.

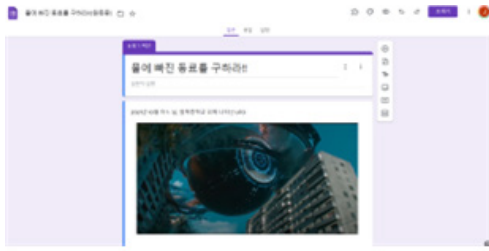





※ 온도 변화에 따른 부피 변화는 어떤 관계에 있는지 이차 관점에서 관찰하고 예측하여 발표 후 타 조와 의견을 교환해 보자.

※ 1조는 백일 예전 시간인가

1	4
2	2

나. 2차시

<p>구분</p>	<p>PPT 2-1</p>
<p>학습목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> ·〈물에 빠진 동료를 구하라〉 실험을 통해 샤를 법칙을 이해하고 적용해볼 수 있다. ·자신이 찾은 실험 방법을 과학적 개념을 활용하여 설명할 수 있다.
<p>학습주제</p>	<p>기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙)에 대한 실험 키트 적용 수업</p>
<p>복습 퀴즈</p> <p>1. 압력이 00할때, 온도가 높아지면 기체의 부피는 00한다.</p> <p style="text-align: center;">일정 증가</p>	<p>복습 퀴즈</p> <p>2. 고무풍선을 씌운 삼각플라스크를 가열하면 온도가 00하고, 기체입자의 0000가 00하며 기체 입자의 충돌 횟수가 00하여 기체의 부피가 00한다.</p> <p style="text-align: center;">증가 운동속도</p>
	<p>키트 구성</p> 
<p>자신이 찾은 방법을 친구들에게 발표해봅시다.</p>	

<p>구분</p>	<p>학습지 2-1</p>
<p>학습목표</p>	<p>·〈물에 빠진 동료를 구하라〉 실험을 통해 샤를 법칙을 이해하고 적용해볼 수 있다. ·자신이 찾은 실험 방법을 과학적 개념을 활용하여 설명할 수 있다.</p>
<p>학습주제</p>	<p>기체의 온도와 부피 관계(샤를 법칙)에 대한 실험 키트 적용 수업</p>
	
	
	

다. 3차시

<p>구분</p>	<p>PPT 3-1</p>
<p>학습목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> ·기체와 액체 사이의 상태 변화를 이해하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 나타낼 수 있다. ·기화, 액화와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.
<p>학습주제</p>	<p>물질의 상태 변화(기화와 액화)에 대한 개념 학습</p>
<div data-bbox="202 701 406 903"> </div> <div data-bbox="421 768 586 819"> <p>푸른색 염화코발트 종이의 색변화는?!!</p> </div>	<div data-bbox="763 693 1150 907"> </div>
<div data-bbox="211 1340 588 1564"> </div>	<div data-bbox="763 1409 1168 1560"> </div>

구분	학습지 3-1
학습목표	· 기체와 액체 사이의 상태 변화를 이해하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 나타낼 수 있다. · 기화, 액화와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.
학습주제	물질의 상태 변화(기화와 액화)에 대한 개념 학습

과학1 V. 물질의 상태 변화 1. 물질의 상태 변화 반 반 이문

3. 기화와 액화

[학습목표] . _____
 . _____

(1) 기화와 액화

- ① 기화: _____
- _____
 - _____
 - _____
 - _____



- ② 액화: _____
- _____
 - _____
 - _____



(2) 기화와 액화가 일어날 때 입자 배열의 변화

- ① 기화: 입자의 움직임이 _____ 해져 규칙적이던 배열이 _____ 고,
 입자 사이의 거리가 _____
- ② 액화: 입자의 움직임이 _____ 해지면서 입자들이 _____ 으로부터 배열되고,
 입자 사이의 거리가 _____



NOTE

물속에서 날
 물속은 물의 미세 상태로 존재 하지 않고, 많은 수증기가 포함되어 만 들어진 작은 물방울로 인해 생깁니다.

물속에서 얼
 단단한 물의 작은 수증기가 얼어붙은 작은 물방울이 서로 붙어서 얼어붙은 것이고, 얼은 물의 작은 수증기가 물 채 표면에 얼어붙어 얼음층을 만들 것입니다.

물속을 가열하면 피막이 입자 나
 온다. 입자가 상온의 물을 끓일 때 상태 변화로 상전이로 되어,

물 100도 액상 배열

복습 체크	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6

다. 4차시

구분	학습지 4-1
학습목표	·〈고장난 우주선을 복구하라〉 실험을 통해 물질의 상태 변화를 이해할 수 있다. ·자신이 찾은 실험 방법을 과학적 개념을 활용하여 설명할 수 있다.
학습주제	물질의 상태 변화(기화와 액화)에 대한 실험 키트 적용 수업

망가진 우주선 복구

학습 목표	_____
복습 하기	1. 기화 : _____ 2. 물질의 상태가 변할 때(기화) 질량과 부피는 어떻게 될까? _____ _____
탐구하기	망가진 우주선 복구
1. 관찰하기	머리 말리개로 따뜻한 바람을 불어주면 페트병(우주선)은 어떻게 되는가? 아세톤의 상태는 어떻게 변하는가?
2. 설명하기	머리 말리개로 따뜻한 바람을 불어 주기 전후의 질량을 비교하고, 그 결과를 입자로 설명해보자. 머리 말리개로 따뜻한 바람을 불어 주기 전후의 부피를 비교하고, 그 결과를 입자배열과 관련하여 설명해보자.
3. 의시소통	결과를 바탕으로 아세톤의 상태가 변할 때 나타나는 입자배열의 변화를 그림에 입자 모형으로 나타내 보자. <div style="text-align: center;"> </div>

문명고등학교

담당 교사 : 노병욱

창의적인 과학 인재를 육성하는 STEAM 교육이 접목된 활동 중심형 수업 연구 개발

과제 1

주제	물의 전기분해를 통한 수소 로켓 만들기
대상 학년	고등학교 1학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	물의 전기분해를 통한 수소 로켓 만들기 이론 수업
2차시	물의 전기분해를 통한 수소 로켓 만들기 실험 수업
3차시	무한상상 미래사회 (주제: 수소 사회로의 전환) / 탐구 토론 수업 토론 개요서 작성 및 토론 활동

과제 2

주제	Urban Air Mobility
대상 학년	고등학교 1학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	드론 집중 탐구 / 드론 키트 제작을 통한 드론에 대한 이해 높이기
2차시	스틱 조작에 따른 기동 원리 / 드론 비행 실습
3차시	무한상상 미래사회 (주제: Urban Air Mobility) / 브레인스토밍을 통한 마인드맵 작성 UCC 제작

문명고등학교

창의적인 과학 인재를 육성하는 STEAM 교육이 접목된 활동 중심형 수업 연구 개발

과제 ① 물의 전기분해를 통한 수소 로켓 만들기

1. 개요

영역	Ⅲ. 첨단 과학 탐구	핵심개념	산화 환원, 전기분해, 작용 반작용
단원	관련 단원 4. 지속 가능한 친환경 에너지 도시 설계하기		
성취기준	[10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다. [10과탐03-02] 첨단 과학기술 및 과학 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표 및 홍보할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	(과제 1 전반) 창의적인 과학 인재를 육성하는 STEAM 교육이 접목된 활동 중심형 수업을 연구 개발하고자 한다. 기초 학력 학생들이 과학에 대한 관심을 높일 수 있도록 과학 놀이를 통한 학습이 자연스럽게 이루어질 수 있게끔 수업을 설계하고자 하였다. (1차시) 물을 전기분해하여 발사하는 수소로켓에 대하여 집중 탐구하여 과학적 이해를 높이고, 원리를 분석하고자 한다. (2차시) 학습한 내용을 수소로켓 만들기 실험에 적용시켜 봄으로써 살아 있는 체험 학습이 되도록 수업을 준비한다. (3차시) 또래 교수학습을 통해 친구간의 친밀함과 편안함을 토대로 주어진 과제 해결하고자 한다. 상위권 학생들에게는 자기 주도적 심화학습의 기회를, 기초 학력의 학생들에게는 과학에 대한 접근성을 높이도록 지도한다.		



2. 교수학습 활동 및 평가 개요


차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 원리 탐구	수소로켓 만들기 관련된 과학적 탐구 과정을 설명할 수 있다.	탐구 학습	자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
2	물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 실험 실습	수소로켓 만들기 관련된 과학적 탐구 과정 이해하고, 실험에 적용할 수 있다.	탐구 학습, 활동 중심형 실험 학습	교사평가, 자기평가	과학적 사고력, 과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습 능력
3	무한상상 수소 사회로의 전환	수소 사회로의 전환에 대한 자신의 생각을 논리적, 과학적으로 전달할 수 있다.	모둠식, 토론식, 자기 주도식 심화학습	자기평가	과학적 의사소통능력, 과학적 문제해결력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

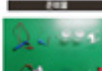

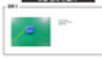



3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시				
주제		물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 원리 탐구		
학습목표		수소로켓 만들기 관련된 과학적 탐구 과정을 설명할 수 있다.		
성취기준		[10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.		
학습방법		탐구 학습	과학교과역량 과학적 사고력, 과학적 탐구력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
		교사	학생	
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ▶인사 및 출결 확인 ▶로켓 발사 관련 유튜브 동영상 제시를 통해 학습할 내용에 관심을 가지도록 한다. ▶학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ▶상호 인사 ▶동영상을 시청하면서 이번 시간에 학습할 내용에 대해 생각해본다. ▶학습목표 인지 	◎(유의점) 로켓 발사 관련 영상을 제공하여 학생들의 호기심을 자극한다.
전개	40분	<p>☞ 물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 실험에서 화학적, 물리적 관점에서 실험을 분석하여 원리를 이해하고, 융합적 사고가 가능하도록 지도한다.</p> <p>Part1. 수소 집중 탐구</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶수소의 성질 및 특징에 대해 알아보는 시간을 가진다. <p>Part2. 전기분해</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶산화 환원에 대한 개념을 정리한다. →산화: 산소 얻음, 전자 잃음, 수소 잃음 →환원: 산소 잃음, 전자 얻음, 수소 얻음 ▶물의 전기분해에 관련된 개념을 정리한다. → 전해질이 소량 녹아 있는 물(H₂O)에 전류를 흘려 주면, (+)극에서는 H₂O의 산화 반응이 일어나고, (-)극에서는 H₂O의 환원 반응의 일어난다는 사실을 학생들에게 숙지시킨다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶수소는 가연성 기체로 수소의 폭발 한계가 4~75%로 매우 넓은 사실을 인지한다. ▶산화 환원에 대한 개념이 물의 전기분해에 어떻게 적용되는지 확인한다. ▶전해질의 개념을 정확히 숙지한다. → 전해질: 극성을 띤 용매에 녹아서 이온을 형성함으로써 전기를 통하는 물질 ▶화학식을 분석하여 이를 통해 알아낼 수 있는 정보들을 도출해 본다. → 같은 온도, 같은 압력에서 계수비는 부피비 → 물의 전기분해를 통한 산소와 수소의 부피비= 2 : 1 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료)  • (수업자료) 


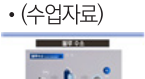

	<p>▶학생들에게 물의 전기분해를 통해 포집된 산소와 수소를 확인하는 방법에는 어떠한 것이 있는지 질문을 던진다.</p> <p>▶학생들에게 물의 전기분해와 연료전지의 관계에 대해 생각해 보도록 질문을 던진다.</p> <p>Part3. 폭발의 원리</p> <p>▶폭발의 원리에 대해 설명한다.</p> <p>→폭발이란 급속히 진행되는 화학반응에서, 반응에 관여하는 물체가 급격히 또한 현저하게 그 용적을 증가하는 반응을 말한다.</p> <p>▶물 합성 반응으로 로켓의 추진력을 얻는 원리를 탐구해 본다.</p> <p>물 합성: 수소 + 산소 (전기불꽃, 활성화 에너지) → 물 + 활성화 에너지</p> <p>$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O + \text{열에너지}$ (수증기, 1700배로 변화시킴)</p> <p>Part4. 작용 반작용의 원리를 통한 로켓 발사</p> <p>▶로켓 발사에 적용되는 작용 반작용 원리를 분석해 본다.</p>	<p>→산소 포집 확인: 노즐을 열고 꺼져가는 불씨를 포집된 산소 가까이 가져가면 되살아난다. →수소 포집 확인: 노즐을 열고 불씨를 포집된 수소에 가까이 가져가면 '핑'하고 탄다.</p> <p>→물의 전기분해란 전기에너지를 사용해 물(H₂O)을 수소(H₂)와 산소(O₂)로 분해하는 반응을 말한다. →이것의 역반응, 즉 수소와 산소가 화합해 물이 생기는 반응을 이용해 전기에너지를 만드는 것이 바로 연료전지이다.</p> <p>▶폭발의 필수 요소를 인지한다.</p> <p>▶수소를 이용한 열에너지의 방출 과정을 그래프를 통해 분석해 본다.</p> <p>▶일상생활 속에서 볼 수 있는 다양한 작용 반작용의 예들을 찾아봅시다.</p>	<p>• (수업자료)</p>  <p>• (수업자료)</p>  <p>• (수업자료)</p>  <p>• (수업자료)</p> 
<p>정리</p>	<p>5분</p> <p>▶학습정리</p> <p>▶차시예고 →물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 실습</p> <p>▶주변 정리 및 인사</p>	<p>▶배운 내용을 상기하며 궁금한 점을 질문에 답한다.</p> <p>▶다음 시간에 배운 내용을 확인한다.</p> <p>▶상호 인사</p>	
<p>관련 수업자료</p>	<p>• 주요내용 - 수소의 성질 및 특징, 물의 전기분해, 폭발의 원리, 작용 반작용의 원리</p>	<p>PPT1. 수소로켓 만들기</p>	



나. 2차시

2차시				
주제	물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 실험 실습			
학습목표	수소로켓 만들기 관련된 과학적 탐구 과정 이해하고, 실험에 적용할 수 있다.			
성취기준	[10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.			
학습방법	탐구 학습, 활동 중심형 실험 학습	과학교과역량	과학적 사고력, 과학적 탐구력,	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
		교사	학생	
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ▶인사 및 출결 확인 ▶수소 폭발 관련 유튜브 동영상 제시를 통해 학습할 내용에 관심을 가지도록 한다. ▶학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ▶상호 인사 ▶동영상을 시청하면서 이번 시간에 학습할 내용에 대해 생각해본다. ▶학습목표 인지 	<ul style="list-style-type: none"> ◎(유의점) 수소 폭발 관련 영상을 제공하여 학생들의 호기심을 자극한다.
전개	40분	<p>☞지난 시간 배운 개념 원리들이 실험의 세부 과정에 적용 가능하도록 지도한다.</p> <p>Part1. 물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 과정 학습</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶실험에 필요한 준비물을 제시하여 학생들의 실험 수행에 차질이 없도록 한다. ▶물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 과정을 학습한다. <p>▶Step1. 포집 장치 만들기</p> <p>▶Step2. 산소 수소 포집 하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶실험에 필요한 물품들을 준비한다. ▶물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 과정을 인지한다. →전극 지지대와 전극을 준비한다. →전극 지지대에 전극을 끝까지 밀어 결합시킨다. →전극이 서로 맞닿지 않도록 약간 벌려준 후 플라스틱 통에 결합시킨다. →증류수에 탄산수소나트륨을 넣은 후 전해질 용액을 만든다. →전해질 용액을 플라스틱 통에 채우고, 건전지와 연결하여 전기분해를 통해 수소와 산소를 주사기에 포집한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료)  • (수업자료)    • (수업자료)  

<p>전개</p>	<p>40분</p>	<p>▶Step3. 발사대 제작하기</p> <p>▶Step4. 수소로켓 발사</p>	<p>→피복이 벗겨진 전선 두 가닥을 청색 컵에 밀어 넣고, 임시 고정한다. →발사대 컵을 발사대 본체에 결합시킨다.</p> <p>→수소와 산소를 포집한 주사기를 발사대에 옮긴 후 주사기를 결합시킨다. →점화 플러그 장치를 작동시켜 수소 로켓을 발사시킨다.</p>	<p>• (수업자료)</p>   <p>• (수업자료)</p>  
		<p>Part2. 물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 실습</p>  	  	<p>◎(유의점) 소수 로켓 과녁 맞추기와 같은 게임으로 기초 학력 학생들에게 과학에 대해 관심을 가지도록 지도한다.</p> <p>◎(유의점) 체험 활동에 소외되는 학생이 없도록 지도한다.</p>
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<p>▶학습정리</p> <p>▶차시예고 →(과학탐구 토론)수소 사회로의 전환</p> <p>▶주변 정리 및 인사</p>	<p>▶배운 내용을 상기하며 궁금한 점을 질문에 답한다.</p> <p>▶다음 시간에 배울 내용을 확인한다.</p> <p>▶상호 인사</p>	
<p>관련 수업자료</p>		<p>• 주요내용 - 물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 과정 학습</p> <p>• 실험 보고서</p>		<p>PPT2. 수소로켓 만들기</p> <p>학습지 1-2</p>

다. 3차시

3차시				
주제		무한상상 수소 사회로의 전환		
학습목표		수소 사회로의 전환에 대한 자신의 생각을 논리적, 과학적으로 전달할 수 있다.		
성취기준		[10과탐03-02]첨단 과학기술 및 과학 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표 및 홍보할 수 있다.		
학습방법		모둠식, 토론식, 자기 주도식 심화학습	과학교과역량	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
		교사	학생	
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ▶인사 및 출결 확인 ▶수소와 미래사회 관련 유튜브 동영상 제시를 통해 학습할 내용에 관심을 가지도록 한다. ▶학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ▶상호 인사 ▶동영상을 시청하면서 이번 시간에 학습할 내용에 대해 생각해본다. ▶학습목표 인지 	◎(유의점) 수소와 미래사회 관련 영상을 제공하여 학생들의 호기심을 자극한다.
전개	40분	<p>☞상위권 학생들에게는 자기주도적 심화 학습의 기회를 제공하고, 기초 학력의 학생들에게는 또래 학습을 통해 과학에 대한 접근성은 높이도록 지도한다.</p> <p>Part1. 무한상상 수소 사회로의 전환</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶토론에 앞서 그레이 수소에 대해 학생들에게 설명해 준다. ▶토론에 앞서 그린 수소에 대해 학생들에게 설명해 준다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶그레이 수소란 화석연료의 SMR(steammethanereforming) 이나 석탄가스화(coal gasification) 같은 방법으로 생산한 수소를 말하며, CO₂를 다량으로 배출한다는 사실을 인지한다. →현재 세계 수소 생산의 96%가 화석연료를 이용해 생산되고 있음을 파악한다. ▶블루 수소는 화석연료에서 추출하는 점은 그레이 수소와 동일하지만, 배출되는 CO₂를 CCS(carbon capture & storage)로 분리, 저장한다는 사실을 인지한다. ▶그린 수소란 재생에너지를 전원으로 물을 전기분해(수전해)하여 생산하는 저탄소 또는 무탄소배출 수소를 말한다 사실을 인지한다. 	◎(유의점) 과학과 인문학이 결합된 융복합적 사고가 가능하도록 지도한다. <ul style="list-style-type: none"> • (수업자료)  • (수업자료)  • (수업자료) 

<p>전개</p>	<p>40분</p>	<p>▶과학탐구 토론 개요서를 작성하는 방법을 제시하고, 관련 내용에 대한 심층 조사를 통해 탐구 학습이 이루어지도록 지도한다.</p> <p>Part2. 수소 사회로의 전환을 주제로 탐구 토론하기</p> <p>▶수월한 과학 탐구 토론이 이루어 질 수 있도록 세부 소논제를 전달하여 탐구 토론에 미숙한 학생들에게 구체적인 가이드라인을 제시한다.</p>	<p>▶자유로운 분위기로 수소 관련 미래 사회를 상상해 본다.</p> <p>▶과학 기술적 분석을 통해 최신 과학 기술들을 학습하고, 다양한 기술들이 실현 가능성이 있는지 판단해 본다.</p>  	<p>◎(유의점) 기초 학력의 학생들에게 자주 질문을 던지고, 앞 시간에 학습한 내용들이 잘 인지가 되어 심화학습이 이루어 지고 있는지 확인한다.</p> <p>◎(유의점) 토론 활동에 소외되는 학생이 없도록 지도한다.</p>
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<p>▶학습정리</p> <p>▶차시예고</p> <p>▶주변 정리 및 인사</p>	<p>▶배운 내용을 상기하며 궁금한 점을 질문에 답한다.</p> <p>▶다음 시간에 배울 내용을 확인한다.</p> <p>▶상호 인사</p>	
<p>관련 수업자료</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 주요내용 - 무한상상 수소 사회로의 전환 • 과학탐구 토론 개요서 	<p>PPT1. 수소로켓 만들기</p> <p>학습지 2-3</p>	

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 전기분해 장치, 수소로켓 만들기 키트, 전해질, 증류수 등등 실험에 필요한 물품들을 준비한다.
(가격이 비교적 저렴하고, 쉽게 구할 수 있는 물품들로 구성되어 있음)

나. 본수업

전반	• 제작된 PPT를 바탕으로 활동에 필요한 과학적 개념들을 기초 학력의 학생들에게도 잘 전달될 수 있도록 질문을 준비하여 활동 중간 중간에 체크한다.
1차시	• 기초 학력의 학생들의 수업의 이해를 더욱 높이기 위해 다양한 시청각 자료를 준비한다.
2차시	• 활동 중심형 창의융합 실험이 학생들에게 즐거움으로 다가갈 수 있도록 다양한 놀이적 요소를 준비한다. ex) 수소 로켓으로 과녁 맞추기 게임
3차시	• 친구들과 함께 성공의 경험을 공유할 수 있는 다양한 접근방식을 준비하여 학생들의 과학적 흥미와 자기효능감을 상승시킬 수 있도록 한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
실험 보고서	보고서에 활동 내용이 잘 기록되었는가?			
	실험 보고서 작성 요령에 따라 필수 항목을 포함하여 성실히 작성하였는가?			
	실험 보고서에 과학적 사고력, 탐구력, 창의성, 논리성 등을 잘 드러내었는가?			
	실험을 바탕으로 자기 주도적 심화 탐구 활동을 수행하였는가?			
	실험 보고서 제출 기한을 잘 준수하였는가?			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

- 로켓이 날아가는 원리를 찾아보고, 수소와 산소를 같이 넣는 이유를 알아보는 시간을 가짐. 폭발의 3요소를 찾아보고, 로켓이 어떻게 추진력을 얻어서 발사하는지에 관해 탐구해 봄. 수소가 폭발하면서 로켓이 날아가는데 이때 작용 반작용의 원리가 적용되었다는 사실을 알게 됨. 실험 보고서에 그래프를 활용하여 수소를 이용한 폭발의 열방출 과정을 설명한 것이 인상 깊음.

나. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
나는 조별 친구들과 의사소통하며 협력적으로 상호작용하였는가?			

나는 실험과정에서 과학적 사고력, 탐구력, 문제해결 능력 등을 잘 드러내었는가?			
나는 실험을 바탕으로 자기 주도적 심화 탐구 활동을 수행하였는가?			
합계			

☑ 활동소감을 적어보세요.

- 로켓이 날아가는 원리를 찾아보고, 수소와 산소를 같이 넣는 이유를 알아 보았다. 로켓이 어떻게 추진력을 얻어서 발사하는지와 수소만 넣어서는 강한 폭발을 하지 못한다는 사실을 알 수 있었다. 실제 로켓에서 산소가 필요한 이유를 더 찾아보니 대기권 밖까지 날아가려면 산소가 역시 필요하다는 사실을 알게 되었다. 이때 수소가 폭발하면서 로켓이 날아가는데 작용 반작용의 원리가 적용되었다는 사실을 알 수 있었다.

6. 학생 학습 활동지

가. 2차시

구분	활동지 1-2				
학습목표	수소로켓 만들기 관련된 과학적 탐구 과정 이해하고, 실험에 적용할 수 있다.				
학습주제	물의 전기분해를 통한 수소로켓 만들기 실험 실습				
실험 보고서					
학년	반	번호	성명		
실험 주제					

나. 3차시

구분	활동지 1-3			
학습목표	수소 사회로의 전환에 대한 자신의 생각을 논리적, 과학적으로 전달할 수 있다.			
학습주제	무한상상 수소 사회로의 전환			
과학탐구 토론 개요서				
학년	반	번호	성명	
토론 논제				

과제 ② Urban Air Mobility




1. 개요

영역	Ⅲ. 첨단 과학 탐구	핵심개념	관성, 가속도, 작용 반작용
단원	관련 단원 4. 지속 가능한 친환경 에너지 도시 설계하기		
성취기준	[10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다. [10과탐03-02] 첨단 과학기술 및 과학 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표 및 홍보할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 창의적인 과학 인재를 육성하는 STEAM 교육이 접목된 활동 중심형 수업을 연구 개발하고자 한다. 기초 학력 학생들이 과학에 대한 관심을 높일 수 있도록 과학 놀이를 통한 학습이 자연스럽게 이루어질 수 있게끔 수업을 설계하고자 하였다.</p> <p>(1차시) 최신 과학 기술이 적용된 드론에 대하여 집중 탐구하여 과학적 이해를 높이고, 원리를 분석하고자 한다. (2차시) 학습한 내용을 실제 드론에 적용시켜 봄으로써 살아 있는 체험 학습이 되도록 수업을 준비한다. (3차시) 또래 교수학습을 통해 친구간의 친밀함과 편안함을 토대로 주어진 과제 해결하고자 한다. 상위권 학생들에게는 자기 주도적 심화학습의 기회를, 기초 학력의 학생들에게는 과학에 대한 접근성을 높이도록 지도한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1	드론에 적용된 과학적 원리 탐구	드론을 관련된 과학적 사고 과정을 설명할 수 있다.	탐구 학습	자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
2	드론 비행 실습	드론과 관련된 과학적 사고 과정 이해하고, 실제 비행에 적용할 수 있다.	탐구 학습, 활동 중심형 실험 학습	교사평가, 자기평가	과학적 사고력, 과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습 능력
3	무한 상상 Urban Air Mobility	Urban Air Mobility에 대한 자신의 생각을 논리적, 과학적으로 전달할 수 있다.	모둠식, 토론식, 자기 주도식 심화학습	자기평가	과학적 의사소통능력, 과학적 문제해결력


3. 교수학습 설계

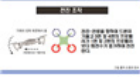

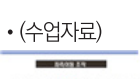




1차시				
주제	드론에 적용된 과학적 원리 탐구			
학습목표	드론을 관련된 과학적 사고 과정을 설명할 수 있다.			
성취기준	[10과탐03-01]첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.			
학습방법	탐구 학습	과학교과역량	과학적 사고력, 과학적 탐구력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
		교사	학생	
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ▶인사 및 출결 확인 ▶드론과 미래사회 관련 유튜브 동영상 제시를 통해 학습할 내용에 관심을 가지도록 한다. ▶학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ▶상호 인사 ▶동영상을 시청하면서 이번 시간에 학습할 내용에 대해 생각해본다. ▶학습목표 인지 	◎(유의점) 드론과 미래사회 관련 영상을 제공하여 학생들의 호기심을 자극한다.
전개	40분	<p>Part1. 드론 집중 탐구</p> <p>☞ 드론을 물리학적으로 분석하는 시간을 가지도록 지도한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶뉴턴의 운동 법칙에 대해 학습한다. <p>→제1법칙: 관성의 법칙 정지하고 있는 물체는 계속 정지하려고, 운동하고 있는 물체는 계속 운동하려고 하는 성질을 말한다.</p> <p>→제2법칙: 가속도의 법칙 물체가 힘을 받으면 그 물체는 힘의 방향으로 가속되려는 성질을 말한다. 가속도 $F=ma$ 이며, F는 힘, m은 질량, a는 가속도를 각각 나타낸다.</p> <p>제3법칙: 작용 반작용의 법칙 물체A가 물체B에 힘을 가하면 물체B도 물체A에게 크기가 같고 방향이 반대인 작용 반작용을 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶드론에 작용하는 4가지 힘에 대해 학습한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶뉴턴의 운동 법칙을 드론에 적용시켜 생각해 본다. <p>→드론의 경우를 보면, 이동하고 있는 드론을 정지시키려고 스틱을 조작하면 바로 정지하지 않고 이동하는 관성에 의해서 조금 이동하다가 정지한다.</p> <p>→드론을 이륙시킬 때, 스로틀 스틱을 앞으로 밀어 프로펠러의 속도를 계속 증가시켜 지상에서 이륙한다.</p> <p>→드론의 프로펠러가 공기를 밀어내는 힘과 공기가 드론을 밀어내는 힘은 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶드론에 작용하는 4가지 힘을 기체에 적용시켜 생각해 본다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료)  • (수업자료)  • (수업자료) 






<p>→양력 양력(Lift)은 공기흐름의 속도방향에 수직방향으로 작용하는 힘이다. 즉, 양력은 드론의 위쪽 수직방향으로 작용하는 힘이다.</p> <p>→중력 중력(weight)은 지구가 지표면에 있는 물체를 끌어당기는 힘으로 지구 중심을 향한다. 중력은 만유인력과 원심력의 합으로 결정된다.</p> <p>→추력 추력(Thrust)은 드론의 진행방향으로 발생하는 힘(드론이 앞으로 나가는 힘)이다.</p> <p>→항력 항력(Drag)은 드론 진행방향의 반대 방향으로 발생하는 저항력으로, 추력의 반대방향으로 작용하는 힘(공기와 드론 기체의 마찰로 인해 추력을 방해하는 힘)이다.</p> <p>▶기체에 적용되는 호버링이 무엇인지 학습한다.</p> <p>→호버링(=공중정지 조작) 호버링(Hovering)은 양력, 중력, 추력, 항력이 모두 같은 세기의 힘으로 균형을 이룰 때이다.</p> <p>☞ 드론을 화학적으로 분석하는 시간을 가지도록 지도한다.</p> <p>▶드론에 설치되는 리튬이온 배터리의 원리에 대해 학습한다.</p> <p>▶드론에 설치되는 수소연료 전지의 원리에 대해 학습한다.</p>	<p>→드론의 모터와 프로펠러의 회전에 의해서 생기는 양력이 드론을 떠있게 한다. 모터의 회전이 강하면 프로펠러의 회전이 증가하여 양력이 커져서 드론이 상승하고, 반대가 되면 양력이 작아져서 드론이 지상으로 내려온다.</p> <p>→지구가 지표면에 있는 드론을 끌어당기는 힘이다.</p> <p>→모터 회전에 의한 힘과 프로펠러에 경사를 주어서 해당 방향으로 추력을 발생시킨다.</p> <p>→드론의 동체, 프로펠러, 탑재체 등에 의해서 공기의 흐름을 방해하는 힘이다.</p> <p>▶호버링이 적용될 때, 양력, 중력, 추력, 항력이 어떻게 작용하는지를 생각해 본다.</p> <p>▶드론에 적용하는 양력, 중력, 추력, 항력을 구체적으로 분석해 본다.</p> <p>▶리튬이온 배터리의 구조를 분석해 본다.</p> <p>▶드론에 적용하는 양력, 중력, 추력, 항력을 구체적으로 분석해 본다.</p> <p>▶리튬이온 배터리의 구조를 분석해 본다.</p> <p>▶수소연료 전지의 구조를 분석해 본다.</p>	<p>• (수업자료)</p>  <p>• (수업자료)</p>  <p>• (수업자료)</p>  <p>• (수업자료)</p> 
--	---	---

		Part2. 드론 키트 제작 	▶체험 활동을 통해 드론의 원리에 대해 이해하는 시간을 가진다. 	◎(유의점) 체험 활동에 소외되는 학생이 없도록 지도한다.
정리	5분	▶학습정리 ▶차시예고 →스틱 조작에 따른 드론 기체의 기동 원리 →드론 비행 실습 ▶주변 정리 및 인사	▶배운 내용을 상기하며 궁금한 점을 질문에 답한다. ▶다음 시간에 배울 내용을 확인한다. ▶상호 인사	
관련 수업자료		• 주요내용-드론과 뉴턴의 운동 법칙, 드론에 작용하는 4가지 힘, 리튬이온 배터리, 수소연료 전지		PPT2. Urban Air Mobility

나. 2차시


2차시				
주제		드론 비행 실습		
학습목표		드론과 관련된 과학적 사고 과정 이해하고, 실제 비행에 적용할 수 있다.		
성취기준		[10과탐03-01]첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.		
학습방법		활동 중심형 실험 학습	과학교과역량	과학적 사고력, 과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
		교사	학생	
도입	5분	▶인사 및 출결 확인 ▶드론 비행 관련 유튜브 동영상 제시를 통해 학습할 내용에 관심을 가지도록 한다. ▶학습목표 제시	▶상호 인사 ▶동영상을 시청하면서 이번 시간에 학습할 내용에 대해 생각해본다. ▶학습목표 인지	◎(유의점) 드론 비행 관련 영상을 제공하여 학생들의 호기심을 자극한다.
전개	40분	Part1. 스틱 조작에 따른 기동 원리 ▶드론의 스틱 조작에 따른 기동 원리를 역학적으로 분석하여 지도한다.		• (수업자료) 

<p style="text-align: center;">전개</p> <p style="text-align: center;">40분</p>	<p>▶ 스틱 조작에 따른 기동 원리를 분석하도록 지도한다.</p> <p>→ 전후진 조작 원리</p> <p>전진-전방을 향하여 드론이 기울고 3번 및 4번의 프로펠러가 1번 및 2번의 프로펠러보다 회전수가 증가하여 전진한다.</p> <p>후진-후방을 향하여 드론이 기울고 1번 및 2번의 프로펠러가 3번 및 4번의 프로펠러보다 회전수가 증가하여 후진한다.</p> <p>→ 좌우이동 조작 원리</p> <p>좌측이동-좌측을 향하여 드론이 기울고 1번 및 4번의 프로펠러가 2번 및 3번의 프로펠러보다 회전수가 증가하여 좌측으로 이동한다.</p> <p>우측이동-우측을 향하여 드론이 기울고 2번 및 3번의 프로펠러가 1번 및 4번의 프로펠러보다 회전수가 증가하여 우측으로 이동한다.</p> <p>→ 상승하강 조작 원리</p> <p>고도상승-1번, 2번, 3번, 4번인 모든 프로펠러의 회전수를 증가하여 상승한다.</p> <p>고도하강-1번, 2번, 3번, 4번인 모든 프로펠러의 회전수를 감소하여 하강한다.</p>	<p>▶ 원리를 이해하고 조작 방법을 숙지한다.</p> <p>→ 전진-엘리베이터 스틱을 앞으로 움직인다.</p> <p>→ 후진-엘리베이터 스틱을 뒤로 움직인다.</p> <p>→ 좌측이동-에일런 스틱을 좌로 움직인다.</p> <p>→ 우측이동-에일런 스틱을 우로 움직인다.</p> <p>→ 고도상승-스로틀 스틱을 앞으로 움직인다.</p> <p>→ 고도하강-스로틀 스틱을 뒤로 움직인다.</p>	<p>• (수업자료)</p>     <p>• (수업자료)</p>     <p>• (수업자료)</p>    
--	--	--	--

	<p>→좌우회전 조작 원리</p> <p>좌회전-시계방향으로 회전하는 2번 및 4번의 프로펠러가 반시계방향으로 회전하는 1번 및 3번의 프로펠러보다 회전수가 증가하여 좌회전한다.</p> <p>우회전-반시계방향으로 회전하는 1번 및 3번의 프로펠러가 시계방향으로 회전하는 2번 및 4번의 프로펠러보다 회전수가 증가하여 좌회전한다.</p>	<p>→좌회전-리더 스틱을 좌로 움직인다.</p> <p>→우회전-리더 스틱을 우로 움직인다.</p>	<p>• (수업자료)</p> 	
	<p>Part2. 드론 비행 실습</p>  	 	<p>◎(유의점) 드론 레이싱과 같은 게임으로 기초 학력 학생들에게 과학에 대해 관심을 가지도록 지도한다.</p> <p>◎(유의점) 체험 활동에 소외되는 학생이 없도록 지도한다.</p>	
정리	5분	<p>▶학습정리</p> <p>▶차시예고 →(과학탐구 토론) Urban Air Mobility UCC 만들기</p> <p>▶주변 정리 및 인사</p>	<p>▶배운 내용을 상기하며 궁금한 점을 질문에 답한다.</p> <p>▶다음 시간에 배울 내용을 확인한다.</p> <p>▶상호 인사</p>	
관련 수업자료		<p>• 주요내용-스틱 조작에 따른 드론 기체의 기동 원리</p> <p>• 활동 보고서</p>		<p>PPT2. Urban Air Mobility</p> <p>학습지 2-2</p>

다. 3차시

3차시	
주제	무한 상상 Urban Air Mobility
학습목표	Urban Air Mobility에 대한 자신의 생각을 논리적, 과학적으로 전달할 수 있다.
성취기준	[10과탐03-02]첨단 과학기술 및 과학 원리가 적용된 과학 탐구 활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표 및 홍보할 수 있다.

학습방법		모둠식, 토론식, 자기 주도식 심화학습	과학교과역량	과학적 의사소통능력, 과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
		교사	학생	
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ▶인사 및 출결 확인 ▶Urban Air Mobility 관련 유튜브 동영상 제시를 통해 학습할 내용에 관심을 가지도록 한다. ▶학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ▶상호 인사 ▶동영상을 시청하면서 이번 시간에 학습할 내용에 대해 생각해본다. ▶학습목표 인지 	◎(유의점) 드론을 활용한 미래 도심 항공 모빌리티 영상을 제공하여 학생들의 호기심을 자극한다.
전개	40분	<p>Part1. 무한상상 Urban Air Mobility</p> <p>☞상위권 학생들에게는 자기주도적 심화 학습의 기회를 제공하고, 기초 학력의 학생들에게는 또래 학습을 통해 과학에 대한 접근성은 높이도록 지도한다.</p> <p>▶브레인스토밍 기법에 대해 설명하고 드론 관련 키워드들을 수집한다.</p> <p>브레인스토밍 대안을 만들어낼 때 여러 명이 모여 자유롭게 아이디어를 내는 방식</p> <p>▶브레인스토밍을 통해 얻어낸 드론 관련 키워드들을 바탕으로 마인드맵을 작성해 본다.</p> <p>마인드맵 마음속에 지도를 그리듯이 줄거리를 이어가며 정리하는 방법</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶자유로운 분위기로 드론 관련 미래 사회를 상상해 본다. <p>드론 관련 키워드 UAM, 헬기, 비행기, 프로펠러, 모터, 리튬 이온 배터리, 연료전지, 4차 산업 혁명, 군용 드론, 농업용 드론, 촬영용 드론, 배달용 드론, 무인 항공기, 원격조정, 자율운항 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶마인드맵을 바탕으로 드론 관련 키워드들을 구조화해 본다.  	◎(유의점) 과학과 인문학이 결합된 융복합적 사고가 가능하도록 지도한다.
		<p>Part2. Urban Air Mobility 주제를 바탕으로 UCC 만들기</p> <p>▶작성한 마인드맵을 바탕으로 드론과 미래사회에 관한 UCC 만들기 계획서를 만들도록 지도한다.</p> <p>▶Urban Air Mobilty 관한 UCC를 제작하도록 지도한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶작성한 UCC 만들기 계획서를 바탕으로 UCC를 제작하고, 결과물을 학교 공식 유튜브 채널에 게시한다. <p>UCC 만들기</p> 	◎(유의점) 모둠 활동에 소외되는 학생이 없도록 지도한다.

정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ▶학습정리 ▶차시예고 ▶주변 정리 및 인사 	<ul style="list-style-type: none"> ▶배운 내용을 상기하며 궁금한 점을 질문에 답한다. ▶다음 시간에 배울 내용을 확인한다. ▶상호 인사 	◎(유의점) 시간 부족으로 완성되지 못한 UCC는 차후 반드시 완성될 수 있도록 지도한다.
관련 수업자료		• 주요내용 - 무한상상 Urban Air Mobility		PPT2. Urban Air Mobility
		• UCC 만들기 계획서		학습지 2-3

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

□드론 제작 키트, 드론, 드론 장애물 세트 등등 활동에 필요한 물품들을 준비한다.
(35,000원 정도의 드론으로도 충분히 수업 활동을 재미있게 진행할 수 있음)

나. 본수업


전반	• 제작된 PPT를 바탕으로 활동에 필요한 과학적 개념들을 기초 학력의 학생들에게도 잘 전달될 수 있도록 질문을 준비하여 활동 중간 중간에 체크한다.
1차시	• 기초 학력의 학생들의 수업의 이해를 더욱 높이기 위해 다양한 시청각 자료를 준비한다.
2차시	• 활동 중심형 창의융합 실험이 학생들에게 즐거움으로 다가갈 수 있도록 다양한 놀이적 요소를 준비한다. ex) 드론 레이싱 게임
3차시	• 친구들과 함께 성공의 경험을 공유할 수 있는 다양한 접근방식을 준비하여 학생들의 과학적 흥미와 자기효능감을 상승시킬 수 있도록 한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
활동 보고서	보고서에 활동 내용이 잘 기록되었는가?			
	보고서 작성 요령에 따라 필수 항목을 포함하여 성실히 작성하였는가?			
	활동 보고서에 과학적 사고력, 탐구력, 창의성, 논리성 등을 잘 드러내었는가?			
	자기 주도적 심화 탐구 활동을 수행하였는가?			
	보고서 제출 기한을 잘 준수하였는가?			

합계			
----	--	--	--

 학교생활기록부 기재 예시

• 드론 키트를 통해 드론을 직접 만들어 보고, 드론 기체에 적용되는 과학적 원리에 대해 탐구해봄. 드론과 비행기의 가장 큰 차이점은 드론은 수직 이착륙이 가능하지만 비행기는 불가능하고, 드론은 방향 선회가 자유로운 반면, 비행기는 크게 돌아야 한다는 차이가 있다는 사실을 알게 됨. 드론의 프로펠러 날개가 회전함으로써 그 주변의 공기는 휘게 되는데, 이를 과학적 원리가 적용된 그림으로써 논리적으로 설명한 점이 매우 인상 깊음. 프로펠러의 회전 속도를 조절함으로써 공기를 휘게하여 드론 기체에 적용되는 양력의 방향을 달라지게 한다는 점을 기술한 점을 칭찬함.

나. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
나는 조별 친구들과 의사소통하며 협력적으로 상호작용하였는가?			
나는 실험과정에서 과학적 사고력, 탐구력, 문제해결 능력 등을 잘 드러내었는가?			
나는 실험을 바탕으로 자기 주도적 심화 탐구 활동을 수행하였는가?			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

• 드론 키트를 통해 드론을 직접 만들고, 드론 기체를 조정해 보는 활동 수행을 하였다. 드론과 비행기의 가장 큰 차이점은 드론은 수직 이착륙이 가능하지만 비행기는 불가능하고, 드론은 방향 선회가 자유로운 반면, 비행기는 크게 돌아야 한다는 차이가 있다는 사실을 알게 되었다. 드론의 프로펠러 날개가 회전함으로써 그 주변의 공기는 휘게 되는데, 이때 공기를 휘게 하는 방향에 따라 양력의 방향도 달라지게 된다는 점이 흥미로웠다.

6. 학생 학습 활동지

가. 2차시

구분	활동지 2-2		
학습목표	드론과 관련된 과학적 사고 과정 이해하고, 실제 비행에 적용할 수 있다.		
학습주제	드론 비행 실습		
활동 보고서			
학년	반	번호	성명
실험 주제			

나. 3차시

구분	활동지 3-3		
학습목표	Urban Air Mobility에 대한 자신의 생각을 논리적, 과학적으로 전달할 수 있다.		
학습주제	무한상상 Urban Air Mobility		
UCC 만들기 계획서			
학년	반	번호	성명
UCC 주제			

부산대남초등학교

담당 교사 : 송주현

기초학력 증진을 위한 활동 중심형

과제 1

주제	고체, 액체, 기체의 상태 알아보기
대상 학년	3학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	크리스탈 결정을 만들고, 고체와 액체의 성질을 비교할 수 있다.
2차시	기체(액체) 두더지를 만들고, 기체와 액체의 성질을 설명할 수 있다.
3차시	물질의 상태에 대한 개념을 정리할 수 있다.

과제 2

주제	우리 몸의 구조와 기능 알아보기
대상 학년	6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	인체모형을 만들고 몸으로 표현할 수 있다.
2차시	우리 몸속 기관의 생김새와 기관이 하는 일을 직접 관찰할 수 있다.
3차시	질병을 예방하는 방법과 건강한 생활 습관을 효과적으로 알릴 수 있는 건강 박람회를 열 수 있다.

과제 ① 고체, 액체, 기체의 상태 알아보기

1. 개요

영역	물질	핵심개념	물질의 상태
단원	4. 물질의 상태		
성취기준	[4과07-01] 고체와 액체의 성질을 용기에 따른 모양과 부피 변화를 관찰하여 설명할 수 있다. [4과07-02] 기체가 공간을 차지하고 있음을 알아보는 실험을 할 수 있다. [4과07-04] 우리 주변의 물질을 고체, 액체, 기체로 분류할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	(과제 1 전반) 기초학력이 낮은 학생들의 학습 이해도와 흥미도 증진을 위해 이론·교과서 중심의 학습에서 벗어나 정의적·행동적 요소 중심의 수업모형을 개발하고자 함. 이를 위해 과학적 개념과 원리를 직접적으로 구현한 구체적 조작 활동 및 실험을 활용한 학습활동을 구성함. 또한 인근 지역의 과학 체험관 등 전시관의 체험물 요소를 비대면으로 관찰할 수 있도록 하였음. 단원의 핵심 개념을 학습하고 난 뒤인 단원 후반부에 그와 관련된 재미있는 실험들을 체험함으로써 학생들의 흥미도 향상을 유도하고자 함. (1차시) 크리스탈 결정을 만들고 고체와 액체의 성질 비교하기 이전 차시에 배운 고체와 액체의 성질을 정리한 후, 학생들의 흥미 유발을 위해 '크리스탈 결정'을 도입함. 크리스탈 결정을 만들어보며 고체와 액체의 상태를 직접 관찰, 비교하고 일상생활에까지 연계할 수 있도록 함. (2차시) 기체(액체) 두더지를 만들어 기체와 액체의 성질 이해하기 국립부산과학관의 '재미있는 기체 이야기' 전시물과 설명을 함께 보며 우리 생활 속에서 볼 수 있는 기체의 모습을 살펴봄. 그 후 '기체(액체) 두더지 만들기'를 통해 기체와 액체는 공간을 차지하고 있으며, 다른 곳으로 이동한다는 것을 직접 체험하며 익히도록 함. (3차시) 물질의 상태에 대한 개념 정리하기 고체, 액체, 기체의 특징을 확인하며, 학생들의 이해도 증진과 실생활에의 개념 적용을 위하여 과학관 전시물을 제시함(기체-천장에 달는 구름도넛/토네이도 액체-유체 유통관찰/물로 내 몸 들여다보기/수압 체험). 생각그물을 완성하고 후에 친구와 함께 묻고 답하기를 하며 개념 정리를 스스로 할 수 있도록 안내하고자 함.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요


차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	고체와 액체의 성질 비교하기	-고체와 액체의 성질 비교하기 -크리스탈 결정 만들기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
2	액체와 기체의 성질 알아보기	-기체(액체) 두더지 만들어 실험하기 -기체와 액체의 성질 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 탐구력 과학적 의사소통능력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성




3	물질의 상태에 대한 개념 정리하기	- 고체, 액체, 기체의 다양한 모습 살펴보기 - 물질의 상태 개념 정리하기	프로젝트학습 탐구학습	관찰평가 지필평가	과학적 사고력 과학적 참여 및 평생학습능력
---	--------------------	---	----------------	--------------	-------------------------------

3. 교수학습 설계

















가. 1차시

1차시					
주제		고체와 액체의 성질 비교하기			
학습목표		크리스탈 결정을 만들고, 고체와 액체의 성질을 비교할 수 있다.			
성취기준		[4과07-01] 고체와 액체의 성질을 용기에 따른 모양과 부피 변화를 관찰하여 설명할 수 있다.			
학습방법		탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 > 및 유의점◎
도입	7분	<ul style="list-style-type: none"> • [학교에 가면~] - 학교에서 볼 수 있는 고체와 액체의 예 말하기 놀이하기 			◎자유로운 분위기에서 다양한 예시를 말할 수 있는 수용적인 분위기를 조성한다.
전개	28분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 [고체와 액체의 성질 확인하기] - 핵심 개념 퀴즈를 풀며 이전 차시에 배운 내용 복습하기 • 활동 2 [크리스탈 결정 만들기] <div style="text-align: center;">  <p>크리스탈 결정 만들기</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - 고체(모루, 컵, 봉사 등)의 특징 살펴보기 - 물에 봉사를 넣고 봉사 용액 만들기 - 봉사 용액이 모루에 붙어서 고체로 변한 모습 관찰하기 			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 핵심개념 퀴즈ppt ▶ 크리스탈 결정 만들기 안내 자료 ▶ 모루, 봉사, 실, 컵, 숟가락, 막대, 뜨거운 물 <p>◎준비물은 실험용으로만 사용한다. ◎다음 날 봉사 결정이 만들어진 모습도 관찰하도록 안내한다.</p>
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 알느실 발표하기 - 알게된 점, 느낀 점, 실천할 점 발표하기 			◎경청할 수 있도록 한다.
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 고체와 액체의 특징 퀴즈/크리스탈 결정 만들기 ppt 			PPT 1-1

나. 2차시

2차시			
주제	기체의 성질 알아보기		
학습목표	기체(액체) 두더지를 만들고, 기체와 액체의 성질을 설명할 수 있다.		
성취기준	[4과07-01] 고체와 액체의 성질을 용기에 따른 모양과 부피 변화를 관찰하여 설명할 수 있다. [4과07-02] 기체가 공간을 차지하고 있음을 알아보는 실험을 할 수 있다.		
학습방법	탐구학습, 실험실습	과학교과역량 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점◎
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 공기송 부르기 -공기가 있다는 것을 알 수 있는 방법 떠올리기 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 노래 동영상 ◎ 자신의 경험을 떠올려 보도록 한다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 [우리 주변의 기체 살펴보기] -과학관의 전시물과 실험을 살펴봄에 기체의 성질 알아보기  <p>국립부산과학관 재미있는 기체 이야기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 활동 2 [기체(액체) 두더지 만들기] -주사기에 아무것도 넣지 않은 채로(기체 이용) 피스톤 움직이기 -주사기에 물을 넣고 피스톤 움직이기 -기체와 액체는 공간을 차지하고 있으며, 다른 곳으로 이동한다는 것을 직접 체험하며 익히기 -먼저 완성한 학생은 두더지 외부 꾸미기  <p>기압/유압 두더지 만들기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 과학관 기체 설명 영상 ▶ 기체(액체) 두더지 만들기 안내 자료 ▶ 주사기, 물, 관, 스티로폼 공, 상자 도안 ◎ 놀이에서 끝나는 것이 아니라 스스로 기체와 액체의 성질을 찾을 수 있는 발문을 한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 알느실 발표하기 -알게된 점, 느낀 점, 실천할 점 발표하기 	◎ 경청할 수 있도록 한다.
수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 기체(액체) 두더지 만들기 ppt • 공기송/과학관 기체이야기 영상 	PPT 1-2

다. 3차시

3차시																				
주제	물질의 상태에 대한 개념 정리하기																			
학습목표	고체, 액체, 기체의 다양한 모습을 살펴보고, 물질의 상태에 대한 개념을 정리할 수 있다.																			
성취기준	[4과07-04] 우리 주변의 물질을 고체, 액체, 기체로 분류할 수 있다.																			
학습방법	프로젝트학습, 탐구학습	과학교과역량																		
과학적 사고력 과학적 참여 및 평생학습능력																				
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동																		
수업 자료 > 및 유의점◎																				
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 고체, 액체, 기체 송 부르기 -고체, 액체, 기체의 상태 떠올리기 																		
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> 활동1 [과학관 전시물 살펴보기] -과학관의 다양한 전시물을 살펴봄에 물체의 상태 개념 정리하기 <table border="1" data-bbox="317 980 1035 1466"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">부산과학체험관</td> <td>국립부산과학관</td> </tr> <tr> <td>천장에 달는 구름 도넛</td> <td>유체 유동 관찰</td> <td>바람놀이</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>국립대구과학관</td> <td colspan="2">부산창의융합교육원</td> </tr> <tr> <td>토네이도</td> <td colspan="2">수압체험</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 활동 2 [생각그물 완성하기] -교과서 생각그물 스스로 완성하며 물질의 상태의 개념 정리하기 -친구들에게 질문하고 대답하며 자기 평가 및 동료평가 하기 				부산과학체험관		국립부산과학관	천장에 달는 구름 도넛	유체 유동 관찰	바람놀이				국립대구과학관	부산창의융합교육원		토네이도	수압체험	
																				
부산과학체험관		국립부산과학관																		
천장에 달는 구름 도넛	유체 유동 관찰	바람놀이																		
																				
국립대구과학관	부산창의융합교육원																			
토네이도	수압체험																			
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 알느실 발표하기 -알게된 점, 느낀 점, 실천할 점 발표하기 																		
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> 고체액체기체 송/과학관 전시물 영상 생각그물 작성 안내 ppt 																			
	PPT 1-3																			

▶노래 동영상

◎흥미를 느끼며 배운 내용을 떠올리도록 한다.

• 과학관 전시물 영상
• 생각그물 작성 안내 ppt
◎집중해서 과학관 전시물 영상을 감상하는 분위기를 조성한다.
◎생각그물 작성이 어려운 학생들은 과학책에서 핵심개념을 찾아 밑줄 긋기 활동으로 대체한다.
◎작성이 끝난 학생은 친구들과 서로 묻고 답하며 개념을 정리하도록 안내한다.

◎경청할 수 있도록 한다.

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 과학 교과서 주요 개념은 미리 익힌 후 교수 학습 자료를 활용하여 구체적 조작활동, 실험 및 온라인 과학관 체험을 통해 학습 내용에 대한 흥미를 느끼며 개념을 이해할 수 있도록 한다.
- 개념을 확인할 수 있는 퀴즈를 학생들의 수준에 맞게 준비한다.
- 실험에 필요한 준비물들을 미리 갖추고 사전 실험 후 수업을 진행한다.
- 재미있는 놀이에 그치는 것이 아닌, 개념의 확인 및 적용을 할 수 있는 활동이 되도록 수업을 전개한다.

나. 본수업


전반	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 준비물 및 설명 자료 • 과학관 연계 영상 및 보충 설명 자료 준비 • 개념 확인 퀴즈 및 자료 필요
1차시	<ul style="list-style-type: none"> • ‘학교에 가면~’ 설명, 고체와 액체의 성질 퀴즈 • 크리스탈 결정 만들기 준비물 • 크리스탈 결정 만드는 과정 설명 자료
2차시	<ul style="list-style-type: none"> • 기체(액체) 두더지 만들기 준비물 • 과학관 연계 영상 • 기체(액체) 두더지 만드는 과정 설명 자료
3차시	<ul style="list-style-type: none"> • 과학관 연계 영상 • 교과서와 실험관찰의 자료 활용하기

5. 평가

가. 교사평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
실험 결과를 바탕으로 고체와 액체의 성질을 설명할 수 있는가?	고체와 액체의 성질을 예를 들어 정확하게 설명할 수 있다.			
	고체와 액체의 성질을 설명할 수 있다.			
	고체와 액체의 예를 들 수 있다.			
실험 결과를 바탕으로 기체의 성질을 설명할 수 있는가?	기체는 공간을 차지하고 있고, 이동한다는 것을 예를 들어 정확하게 설명할 수 있다.			
	기체는 공간을 차지하고 있고, 이동한다는 것을 설명할 수 있다.			
	기체의 성질을 도움을 받아 설명할 수 있다.			
물질의 상태에 대한 개념을 정리할 수 있는가?	물질의 상태에 대한 개념을 예를 들어 정확하게 설명할 수 있다.			
	물질의 상태에 대한 개념을 예를 들어 설명할 수 있다.			
	물질의 상태에 대한 개념의 예를 들 수 있다.			

합계			
----	--	--	--

-  학교생활기록부 기재 예시
 - 기체 두더지 놀이를 하며 공기는 일정한 공간을 차지하고 이동한다는 것을 설명함.
 - 우리 주변에는 공기가 있음을 이해하고 실험에 적극적으로 참여함.
 - 봉사 결정 장식을 만들어보며 고체와 액체의 성질에 대해 설명함.
 - 과학관 온라인 탐방을 하고 우리 주변에서 볼 수 있는 고체, 액체, 기체의 성질을 예를 들어 설명함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
기체(액체) 두더지 만들기에 적극적으로 참여하며, 기체의 성질을 설명할 수 있는가?	기압/유압 두더지 만들기의 과정을 정확히 이해하여 실험에 참여하고, 공기의 성질을 스스로 찾아 설명할 수 있다.			
	기압/유압 두더지 만들기에 참여하여 공기의 성질을 설명할 수 있다.			
	기압/유압 두더지 만들기 과정을 이해하여 즐겁게 참여할 수 있다.			
고체, 액체, 기체가 무엇인지 설명할 수 있는가?	물질의 상태를 예를 들어 정확하게 설명할 수 있다.			
	물질의 상태를 설명할 수 있다.			
	우리 주변의 다양한 물질의 예를 찾을 수 있다.			
합계				

-  학교생활기록부 기재 예시
 - 물질의 상태에 대한 개념을 친구들과 묻고 답하며 정리할 수 있음.
 - 액체 두더지 만들기에 적극적으로 참여하며 액체의 성질에 대해 탐구함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
고체, 액체, 기체의 상태에 대한 내용을 알고 스스로 정리하였나요?			
기체 두더지를 체험하면서 공기의 성질을 발견하였나요?			
고체와 액체의 차이점을 설명할 수 있나요?			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

•

과제 ② 우리 몸의 구조와 기능 알아보기

1. 개요

영역	생명	핵심개념	우리 몸의 구조와 기능
단원	4. 우리 몸의 구조와 기능		
성취기준	[과16-01] 뼈와 근육의 생김새와 기능을 이해하여 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다. [과16-02] 소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다. [과16-03] 감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다. [과16-04] 운동할 때 우리 몸에서 나타나는 변화를 관찰하여 우리 몸의 여러 기관이 서로 관련되어 있음을 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	(과제 2 전반) 우리 몸의 구조와 기능 단원은 학생들이 직접 관찰하는 활동이 많고 관련 사진 등 동영상 자료를 많이 확보할 수 있기 때문에 이러한 장점을 살려 교수 학습에 반영하고자 함. 다양한 활동 및 직접 조작, 제작하는 활동에 호기심을 가지고 적극적으로 참여할 수 있도록 다양한 자료를 활용할 계획임. 또한 부산 인근 지역의 부산과학체험관을 직접 방문하여 학생들이 더욱 흥미를 느낄 수 있도록 수업을 구성함. (1차시) 인체모형을 만들고 몸으로 표현하기 이전 차시에 배운 소화기관, 호흡기관, 순환기관, 배설기관, 신경계 등을 정리한 후, 학생들의 흥미 유발을 위해 '인체모형'을 도입한다. 인체 골격과 내장기관, 신경계까지 함께 부착하고, 딱딱이 단추를 이용하여 인체모형을 직접 움직여 몸으로 표현할 수 있도록 한다. (2차시) 우리 몸속 기관의 생김새와 기관이 하는 일을 직접 관찰하기 1학기 때 다녀온 국립부산과학관의 '가상 해부 테이블' 전시물과 설명을 함께 보며 복습한다. 직접 부산과학체험관을 방문하여 '내 몸 속을 들여다보자'에서 실제 크기의 인체의 뼈의 모양과 근육, 혈관 등을 관찰하고, '장의 길이는 얼마나 될까요'에서 장 모형의 길이가 어느 정도인지 직접 체험해 볼 수 있도록 한다. (3차시) 질병을 예방하는 방법과 건강한 생활 습관을 효과적으로 알릴 수 있는 건강 박람회 열기 각 기관의 기능에 문제가 있을 경우 나타나는 질병을 알아본 후, 질병을 예방하는 방법을 알리는 건강 박람회를 열도록 한다. 이때 모둠별(또는 개인)로 질병 예방 홍보물을 만들 계획을 세우고, 질병을 예방하는 방법이 잘 드러나도록 홍보물을 만든 후 건강박람회를 열어 홍보물을 발표하는 단계를 거치도록 한다. 마지막으로 여러 친구들의 발표를 듣고 새롭게 알게 된 점을 정리하도록 하여 개념 정리를 스스로 할 수 있도록 한다.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요


차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	인체모형 만들고 몸으로 표현하기	-우리 몸속 기관 알아보기 -인체모형 만들기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

2	우리 몸속 기관 직접 관찰하기	-국립부산과학관 복습하기 -부산과학체험관 탐방하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 참여 과학적 탐구력
3	건강 박람회 열기	-질병 알아보기 -건강 박람회 열기	프로젝트학습 탐구학습	관찰평가 자기평가 상호평가	과학적 의사소통능력 과학적 참여 및 평생학습능력


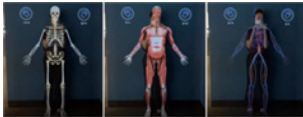

3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1차시		
주제		인체모형을 만들고 몸으로 표현하기		
학습목표		인체모형을 만들고 몸으로 표현할 수 있다.		
성취기준		[6과16-01] 뼈와 근육의 생김새와 기능을 이해하여 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다. [6과16-02] 소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다. [6과16-03] 감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다. [6과16-04] 운동할 때 우리 몸에서 나타나는 변화를 관찰하여 우리 몸의 여러 기관이 서로 관련되어 있음을 설명할 수 있다.		
학습방법		탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	• [바디송] -바디송(감각, 뼈, 폐, 심장, 뇌) 부르기		▶바디송 영상(5'30") ◎즐겁게 노래를 부를 수 있도록 활기찬 분위기를 조성한다.
전개	30분	• 활동 1 [우리 몸속 기관 알아보기] -핵심 개념 퀴즈를 풀며 이전 차시에 배운 내용 복습하기 • 활동 2 [인체모형 만들기] -인체모형을 만들어 흥미와 관심 유발하기 (앞면 : 골격, 내장기관 / 뒷면 : 신경계)  인체모형만들기 1인 2,400원 -인체모형의 똑딱이 단추로 몸을 움직여보기		▶핵심개념 퀴즈ppt ▶인체모형 준비물 ◎준비물은 실험용으로만 사용한다. ◎내장기관의 설명을 보면서 부착할 수 있도록 안내한다.

정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 알느실 발표하기 - 알게된 점, 느낀 점, 실천할 점 발표하기 	◎경청할 수 있도록 한다.
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 바디송 영상 삽입 • 핵심 개념 퀴즈 ppt 	PPT 2-1

나. 2차시

2차시			
주제	우리 몸속 기관 직접 관찰하기		
학습목표	우리 몸속 기관의 생김새와 기관이 하는 일을 직접 관찰할 수 있다.		
성취기준	[6과16-01] 뼈와 근육의 생김새와 기능을 이해하여 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다. [6과16-02] 소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다. [6과16-03] 감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다. [6과16-04] 운동할 때 우리 몸에서 나타나는 변화를 관찰하여 우리 몸의 여러 기관이 서로 관련되어 있음을 설명할 수 있다.		
학습방법	탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적 참여 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점◎
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 과학관 탐방 예절 안내 - 시내버스 사용 및 과학관 탐방 예절 떠올리고 숙지하기 	◎시내버스 이용 및 과학관 탐방 예절을 발표하여 이를 지킬 것을 약속한다.
전개	30분	활동 1 [국립부산과학관 복습하기] - 국립부산과학관의 전시물과 실험을 살펴보고 복습하기  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">국립부산과학관 가상 해부테이블</div> <ul style="list-style-type: none"> • 활동 2 [부산과학체험관 탐방하기] - 부산과학체험관에 인체와 관련된 내용을 직접 관찰하고 정리하기 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px; text-align: center;">부산과학체험관</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 45%; text-align: center;">내 몸 속을 들여다보자</div> <div style="width: 45%; text-align: center;">장의 길이는 얼마나 될까요?</div> </div>	

정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 알노실 발표하기 -알게된 점, 느낀 점, 실천할 점 발표하기 	◎경청할 수 있도록 한다.
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> 과학관 설명 영상 	PPT 2-2
		<ul style="list-style-type: none"> 부산과학체험관 정리 학습지 	학습지 2-2

다. 3차시

3차시																	
주제	건강박람회 열기																
학습목표	질병을 예방하는 방법과 건강한 생활 습관을 효과적으로 알릴 수 있는 건강 박람회를 열 수 있다.																
성취기준	[6과16-01] 뼈와 근육의 생김새와 기능을 이해하여 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다. [6과16-02] 소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다. [6과16-03] 감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다. [6과16-04] 운동할 때 우리 몸에서 나타나는 변화를 관찰하여 우리 몸의 여러 기관이 서로 관련되어 있음을 설명할 수 있다.																
학습방법	프로젝트학습, 탐구학습	과학교과역량	과학적 의사소통능력 과학적 참여 및 평생학습능력														
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동															
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 몸이 아팠던 경험 발표하기 -몸이 아팠던 경험을 친구들에게 발표하고 공감하기 	◎자유로운 분위기에서 다양한 경험을 말할 수 있는 수용적인 분위기를 조성한다.														
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동1 [질병 알아보기] -몸속 기관과 질병의 관계에 대하여 정리하기 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>몸속 기관</td> <td>질병</td> </tr> <tr> <td>운동 기관</td> <td>근육통, 골절</td> </tr> <tr> <td>소화 기관</td> <td>위장병, 변비</td> </tr> <tr> <td>호흡 기관</td> <td>비염, 감기, 천식</td> </tr> <tr> <td>순환 기관</td> <td>심장병, 고혈압</td> </tr> <tr> <td>배설 기관</td> <td>방광염</td> </tr> <tr> <td>감각 기관</td> <td>백내장, 각막염</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • 활동 2 [건강박람회 열기] - 한 가지 질병을 골라 질병 예방 홍보물 만들기 - 건강박람회를 열어 홍보물 발표하기 	몸속 기관	질병	운동 기관	근육통, 골절	소화 기관	위장병, 변비	호흡 기관	비염, 감기, 천식	순환 기관	심장병, 고혈압	배설 기관	방광염	감각 기관	백내장, 각막염	
		몸속 기관	질병														
운동 기관	근육통, 골절																
소화 기관	위장병, 변비																
호흡 기관	비염, 감기, 천식																
순환 기관	심장병, 고혈압																
배설 기관	방광염																
감각 기관	백내장, 각막염																
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 홍보물의 잘된 점과 소감 발표하기 - 상호평가로 다른 친구의 홍보물 잘된 점을 발표하기 - 홍보물을 만들거나 건강박람회를 연 소감 발표하기 	◎경청할 수 있도록 한다.														
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 질병 종류 ppt 	PPT 2-3														

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 과학 교과서 2~8차시 주요 개념은 미리 수업을 한 후 교수 학습 자료를 활용하여 과학관 탐방 및 실험을 통해 학습 내용에 대한 흥미를 느끼며 개념을 이해할 수 있도록 한다.
- 개념을 확인할 수 있는 퀴즈를 학생들의 수준에 맞게 준비한다.
- 실험에 필요한 준비물들을 미리 갖추고 사전 실험 후 수업을 진행한다.

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 준비물 및 설명 자료 • 과학관 연계 영상 및 보충 설명 자료 준비 • 개념 확인 퀴즈 및 자료 필요
1차시	<ul style="list-style-type: none"> • 바다송 영상 • 인체모형 만들기 준비물 • 우리 몸속 기관 퀴즈
2차시	<ul style="list-style-type: none"> • 과학관 예절 안내 • 과학관 연계 영상 • 부산과학체험관 탐방 후 학습내용 정리하기
3차시	<ul style="list-style-type: none"> • 질병 종류 알아보기 • 질병 예방 홍보물 만들기 준비물

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
뼈와 근육의 생김새와 기능을 이해하여 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있는가?	뼈와 근육 모형을 만들고 뼈와 근육의 생김새와 기능에 따라 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다.			
	몸의 위치에 따라 뼈와 근육의 생김새와 기능이 다양함을 설명할 수 있다.			
	몸의 위치에 따라 뼈와 근육의 생김새가 다름을 말할 수 있다.			
소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있는가?	소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다.			
	소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류와 하는 일을 설명할 수 있다.			
	소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류를 말할 수 있다.			
감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있는가?	감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다.			
	감각 기관의 위치와 생김새, 기능을 설명할 수 있다.			
	감각 기관의 종류를 말할 수 있다.			

운동할 때 우리 몸에서 나타나는 변화를 관찰하여 우리 몸의 여러 기관이 서로 관련되어 있음을 설명할 수 있는가?	운동할 때 나타나는 우리 몸의 여러 가지 변화는 여러 기관이 서로 관련되어 일어남을 설명할 수 있다.		
	운동할 때 우리 몸에서 나타나는 각 변화의 원인을 특정 기관과 관련지어 설명할 수 있다.		
	운동할 때 우리 몸에서 어떠한 변화가 나타나는지 말할 수 있다.		
합계			

- ☒ 학교생활기록부 기재 예시
- 인체모형 만들기를 통해 뼈의 생김새와 기능에 따라 몸이 움직이는 원리를 설명함.
 - 부산과학체험관을 탐방하여 인체의 각 기관에 대해 관심을 가짐.
 - 부산과학체험관 탐방 후 우리 몸속 기관에 대하여 정리함.
 - 질병 예방 홍보물을 만들어 건강박람회에 적극적으로 참여함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
인 체 모 형 만 들 기 에 적극적으로 참여하며, 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있는가?	인체모형 만들기의 과정을 정확히 이해하여 실험에 참여하고, 몸이 움직이는 원리를 스스로 찾아 설명할 수 있다.			
	인체모형 만들기에 참여하여 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다.			
	인체모형 만들기 과정을 이해하여 즐겁게 참여할 수 있다.			
질병 예방 홍보물을 만들어 건강박람회에서 적극적으로 참여할 수 있는가?	건강박람회 홍보물을 만드는 방법을 말할 수 있다.			
	질병을 예방하는 건강박람회 홍보물을 만들 수 있다.			
	건강 박람회 활동에 즐겁게 참여할 수 있다.			
합계				

- ☒ 학교생활기록부 기재 예시
- 우리 몸속 기관에 대한 개념을 친구들과 묻고 답하며 정리할 수 있음.
 - 건강 박람회에 적극적으로 참여하며 질병 예방에 대해 탐구함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
인체모형 만들기를 하면서 몸이 움직이는 원리를 발견하였나요?			
부산과학체험관에서 인체에 대한 내용을 스스로 정리하였나요?			
질병 예방 홍보물을 만들어 친구들에게 발표할 수 있나요?			
합계			

- ☒ 활동소감을 적어보세요.
-

6. 학생 학습 활동지

가. 2차시

구분	활동지 2-2
학습목표	우리 몸속 기관의 생김새와 기관이 하는 일을 직접 관찰할 수 있다.
학습주제	부산과학체험관 탐방 후기 작성하기

산내초등학교

담당 교사 : 정은주

손쉬운 과학수업으로 과학에 한 걸음 다가가기

과제 1

주제	생물과 환경을 시작하며
대상 학년	5학년

차시

내용 및 학습목표

1차시	호기심: 우리를 둘러싸고 있는 환경의 다양한 구성 요소를 알 수 있다.
2차시	관심: 생태계 관련 용어를 이해할 수 있다.
3차시	탐구심: 다양한 환경 구성 요소를 생각하며 생태계를 꾸밀 수 있다.

과제 2

주제	날씨와 우리 생활을 시작하며
대상 학년	5학년

차시

내용 및 학습목표

1차시	호기심: 주변 생활 환경 속 물의 상태를 알 수 있다.
2차시	관심: 통계 자료를 활용하여 계절별 날씨의 특징을 찾을 수 있다.
3차시	탐구심: 그 날의 날씨에 대하여 날씨 알리미 활동을 할 수 있다.

과제 ① 생물과 환경을 시작하며

1. 개요

영역	환경과 생태계	핵심개념	생태계와 상호작용
단원	2. 생물과 환경		
성취기준	[6과05-01] 생태계가 생물 요소와 비생물 요소로 이루어져 있음을 알고 생태계 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 기후 변화로 인해 환경에 대한 관심이 높아지고 실천을 강조하고 있는 요즘 우리와 함께 살아가고, 영향을 미치고 있는 다양한 생태계 구성 요소들에 대한 관심을 가질 필요가 있다. 이 단원에서는 각자 관심과 흥미가 있는 생태계를 탐구하면서 많은 생명들이 살아가고 있음을 알아보고, 함께 잘 살아가기 위해서는 우리가 어떻게 해야 되는지 생각해 보게 될 것이다. 본격적인 단원 학습에 앞서 기초 다지기 3Step 활동을 하게 된다. 이 학습을 통해 우리 주변의 생태계에 대한 관심을 가짐으로써 본 단원 학습에 대한 이해를 높게 될 것이고, 나아가 환경 문제를 생각해 볼 수 있는 기회가 될 것이다.</p> <p>(1차시) 호기심 본 수업에 흥미를 가질 수 있고 호기심을 불러 일으킬 수 있는 활동 - 여러 생물들이 살고 있는 곳의 사진이나 그림을 통해 생물 요소와 비생물 요소를 구분하는 활동을 통해 생태계에 대한 흥미를 가질 수 있을 것이다.</p> <p>(2차시) 관심 꾸준한 관심을 가지고 참여할 수 있는 활동 - 생물 요소 살펴보고 분류하는 활동을 통해 생태계에 대한 관심을 가지게 될 것이다.</p> <p>(3차시) 탐구심 주제에 대하여 스스로 탐구할 수 있는 활동 - 관심 있는 생태계를 꾸미면서 생태계 속에 숨어있는 생물요소, 비생물 요소를 알게 될 것이다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	생태계 구성요소 찾기	- 여러 생물들이 살고 있는 곳의 사진이나 그림 살펴보기 - 기준 정해 분류하기 - 생물요소, 비생물요소 찾기	일반수업모형/ 액션러닝	관찰평가	과학적 탐구능력, 과학적 의사소통능력
2	생태계 관련 용어 알아보기	- 생물요소 살펴보고 분류하기 - 생태계 관련 용어 살펴보기 - 용어카드 놀이하기	일반수업모형/ 놀이수업	관찰평가	과학적 탐구능력, 과학적 의사소통능력

3	생태계 꾸미기	- 생물요소 살피기 - 생태계 꾸미기 - 여러 생태계 감상하기	일반수업모형	관찰평가	과학적 탐구능력, 과학적 의사소통능력
---	---------	--	--------	------	-------------------------

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시																	
주제		생태계 구성 요소 찾기															
학습목표		우리를 둘러싸고 있는 환경의 다양한 구성 요소를 알 수 있다.															
성취기준		[6과05-01] 생태계가 생물 요소와 비생물 요소로 이루어져 있음을 알고 생태계 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 설명할 수 있다.															
학습방법		액션러닝	과학교과역량	과학적 탐구능력/ 과학적 의사소통능력													
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점												
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 좋아하는 동물, 식물 소개하기 - 내가 좋아하는 동물은 ~입니다. 그 이유는 ~입니다. • 동물, 식물의 특징 찾기 - 좋아하는 동물이나 식물들의 같은 점, 다른 점 찾기 ■ 우리와 함께 살고있는 것들을 찾아봅시다. 			<ul style="list-style-type: none"> ■ 특징을 찾아 기준을 마련할 수 있는 정도로 간단히 이야기 나눈다 												
전개	25분	<p>사진이나 그림 보고 이야기 나누기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사진이나 그림을 잘 살펴보기 - 눈에 보이는 것들이나 보이지 않는 것들에 대한 이야기 나누기 - 사진이나 그림을 보면서 찾은 것들 이름 쓰기 메모지 한 장에 한 가지씩 찾은 것 쓰기 사진이나 그림 위에 메모지 붙이기 <p>• 기준 정해 분류하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사진이나 그림 위에 붙인 메모지를 보고 분류하기 여러 가지 기준을 세워 분류하기 친구들에게 분류한 기준과 그 이유 이야기하기 <p>• 생물요소, 비생물요소 찾기 게임하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사진이나 그림에 붙여진 메모지를 보며 분류 기준 확인하기 - 학급을 두 팀으로 나누기 - 돌아가며 가위, 바위, 보를 하여 이긴 사람이 메모지 선택하여 분류된 칸에 붙이기 많은 메모지를 모으거나, 남은 사람이 많은 팀이 승리 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="3">살아 있는 것</td> <td colspan="3">살아 있지 않은 것</td> </tr> <tr> <td style="width: 33px; height: 33px;"></td> <td style="width: 33px; height: 33px;"></td> <td style="width: 33px; height: 33px;"></td> <td style="width: 33px; height: 33px;"></td> <td style="width: 33px; height: 33px;"></td> <td style="width: 33px; height: 33px;"></td> </tr> </table>			살아 있는 것			살아 있지 않은 것									<ul style="list-style-type: none"> ▶ 여러 생물들이 살고 있는 곳의 사진이나 그림 ▶ 메모지 ▶ 찾은 것들을 쓸 때는 구체적인 이름을 쓰게 한다. ▶ 비생물적요소도 다양하게 찾아보게 안내한다 ▶ 생물요소, 비생물요소 기준이 나오지 않을 경우 질문을 통해 생각해 보게 한다. ▶ 이긴 사람은 남아서 질 때까지 가위, 바위, 보를 할 수 있다.
살아 있는 것			살아 있지 않은 것														

정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 내가 좋아하는 동물이나 식물이 함께 생활하고 있는 것들 생각해 보기 - 우리와 함께 살고 있는 것들을 찾아본 소감 정리하기 - 소감 친구들과 나누기 • 과제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> - 내일 등교할 때 주변을 잘 살펴보면서 오세요. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 다양한 의견들을 공감하며 꾸준히 관심을 가질 수 있게 격려한다
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 생물들이 살고 있는 곳의 사진이나 그림 • 점착메모지 		PPT 1-1

나. 2차시

2차시				
주제		생태계 구성 요소 찾기		
학습목표		생태계 관련 용어를 이해할 수 있다.		
성취기준		[6과05-01] 생태계가 생물 요소와 비생물 요소로 이루어져 있음을 알고 생태계 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 설명할 수 있다.		
학습방법		놀이학습	과학교과역량 과학적 탐구능력/ 과학적 의사소통능력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입 도입	5분 5분	<ul style="list-style-type: none"> • 등갓길에 본 동물이나 식물 소개하기 <ul style="list-style-type: none"> - 학교 오면서 관찰한 동물이나 식물에 대해 이야기하기 관찰할 당시의 상황, 주변에 있었던 것, 특징, 발견했을 때의 느낌 등 <p>▣ '생물과 환경'을 공부하는데 필요한 낱말을 익혀봅시다</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ 주변 환경에 대해 관심을 가지고 관찰할 수 있게 한다. ■ 주변 환경에 대해 관심을 가지고 관찰할 수 있게 한다.
전개	25분	<ul style="list-style-type: none"> • 생물요소 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간에 학습한 내용이 담긴 사진이나 그림 속 생물요소를 살펴보기 - 그 중에 생물요소만 골라 이름이 쓰인 메모지 보며 각 생물들의 특징 이야기 나누기 • 생물요소 분류하기 <ul style="list-style-type: none"> - 생물을 기준을 세워 분류하기 다양한 기준을 세워 짝과 함께 생물들을 분류하기 어떤 기준으로 분류 했는지 전체 친구들과 나누기 • 용어카드 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> - 교과서를 살펴보면서 이해가 안되는 낱말 표시하기 - 쉬운과학사전을 보면서 낱말 뜻 살펴보기 - 짝과 함께 카드 놀이하며 용어 익히기 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 화이트 보드, 생물 이름이 적힌 메모지 ■ 짝과 함께 의논하며 활동할 수 있게 안내한다 사전, 과학 낱말 카드

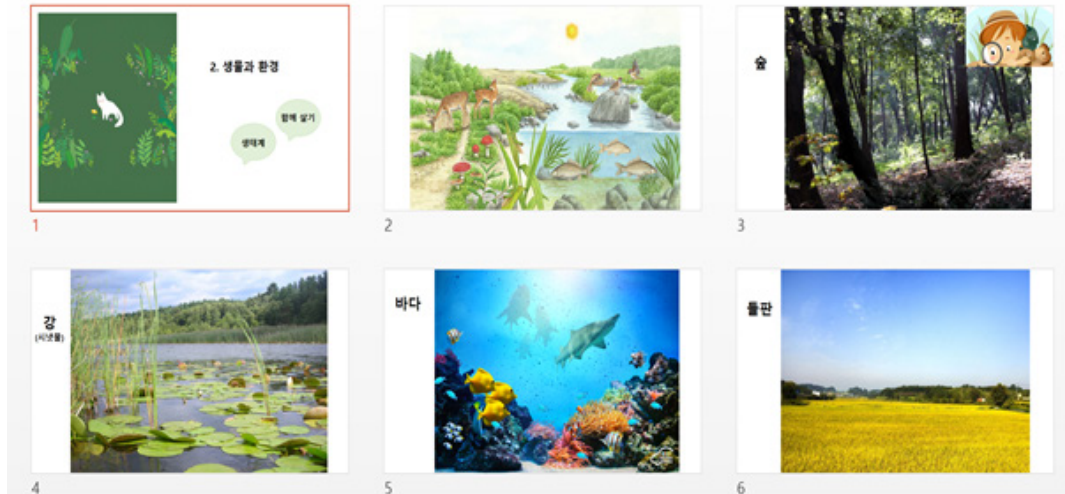
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리하기 - 내가 좋아하는 동물이나 식물이 함께 생활하고 있는 것들 생각해 보기 - 우리와 함께 살고있는 것들을 찾아본 소감 정리하기 - 소감 친구들과 나누기 	
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> • 낱말 카드 • 블리츠게임 안내 자료 		<p>한글파일 1-1 한글파일 1-2</p>

다. 3차시

1차시			
주제	생태계 꾸미기		
학습목표	다양한 환경 구성 요소를 생각하며 생태계를 꾸밀 수 있다.		
성취기준	[6과05-01] 생태계가 생물 요소와 비생물 요소로 이루어져 있음을 알고 생태계 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 설명할 수 있다.		
학습방법	미술융합	과학교과역량	과학적 탐구능력/과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입 도입	5분 5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 화단에서 본 동물이나 식물 소개하기 - 학교 화단에서 관찰한 동물이나 식물에 대해 이야기하기 관찰할 당시의 상황, 주변에 있었던 것, 특징, 발견했을 때의 느낌 등 <p>▣ 여러 가지 생태계를 꾸며봅시다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주변 환경에 대해 관심을 가지고 관찰할 수 있게 미리 안내한다. ■ 주변 환경에 대해 관심을 가지고 관찰할 수 있게 미리 안내한다.
전개	25분	<ul style="list-style-type: none"> • 생물요소 살펴보기 - 다양한 생태계의 모습을 담은 사진이나 그림 살펴보기 - 환경에 알맞은 여러 가지 생물요소와 비생물요소 찾기 • 생태계 꾸미기 - 꾸미고 싶은 생태계 사진 고르기 - 짝과 함께 의논하며 다양한 생물요소와 비생물요소로 콜라주 기법으로 사진 꾸미기 - 완성한 생태계 사진에 알맞은 이름 붙이기 - 이름 붙인 생태계를 설명하는 카드 만들기 • 생태계 감상하기 - 짝과 함께 꾸민 생태계 사진 전시하기 - 갤러리 워크 활동하기 열심히 활동한 친구들 작품에 스티커 붙이기 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 생태계 사진, 사인펜, 마카펜 등 ■ 환경과 생물들이 잘 어우러질 수 있게 꾸밀 수 있게 안내한다. ▶ 카드, 스티커
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리하기 - 여러 가지 생태계 꾸며 본 소감 정리하기 - 소감 친구들과 나누기 • 2단원 들어가기 수업 소감 나누기 - 전체적인 활동 소감 이야기하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 내 주변 환경에 대한 관심을 계속 가질 수 있게 격려한다.
관련 수업자료	• 여러 생물들이 살고 있는 곳의 사진이나 그림		PPT 1-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비



나. 본수업

<p>전반</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생활 주변 환경에 대해 관심을 가지고 꾸준히 관찰하게 한다. ○ 아침시간, 수업 전 등의 시간을 활용하여 관찰한 것들을 이야기 나누게 함으로써 지속적인 관심을 가지고 관찰할 수 있게 한다. ○ '교과서 속 과학 낱말 사전' 활용하기 ○ 과학 용어를 학생들 눈높이에 맞춘 낱말 사전을 활용하여 수업 내용을 좀 더 잘 이해할 수 있게 한다.
<p>1차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 붙임딱지 활용하기 ○ 붙임딱지에 여러 생태계에 숨어있는 다양한 생물요소와 비생물요소를 적어보게 하고(한 장에 하나씩 적는다) 그것을 1차시에서는 분류하고 게임에 활용한다. 그리고 잘 두었다가 2차시 분류하기 활동에 활용한다.
<p>2차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 블리츠게임 ○ 상대의 앞에 내려놓은 카드에 적힌 단어와 관련단어를 빨리 말하여 상대의 카드를 훔치는 카드게임. - 준비: 두 개의 카드더미 중 하나를 둘로 나누어 배치 가운데 카드가 들어갈 공간 만들기 - 카드 뒤집기: 카드를 상대가 먼저 보이도록 오픈 - 오픈한 카드는 앞면이 보이게 자신의 앞에 오픈 - 상대가 카드를 뒤집거나 내가 카드를 뒤집을 때 같은색의 카드가 나오면 전투 시작 - 상대카드에 적힌 단어와 관련된 단어를 말하고 상대카드를 가져와 내 카드 옆에 뒤집어 놓기 - 테이블 중앙에 놓인 카드를 전부 소진하면 게임 마무리 - 자신의 앞에 뒤집어져 있는 상대카드의 개수가 점수
<p>3차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미술과의 융합, 생태계 플라주 ○ 칼라인쇄한 자료 외에도 잡지 등을 동원하여 생태계를 실감나게 꾸미게한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다
생태계 구성 요소를 알고 꾸미기	생태계의 구성 요소를 알고, 생물요소와 비생물요소를 다양하게 활용하여 생태계를 꾸밀 수 있다.			
주변 환경에 대하여 지속적인 관심을 가지고 관찰하기	생활 주변의 생물요소와 비생물요소 등에 관심을 가지고 꾸준히 관찰한다.			

6. 학생 학습 활동지

전차시: 과학 낱말 사전

과학교과서 속 낱말 사전




대전교촌초등학교
5학년 반 번
이름

[차례]

순	낱말	쪽수
5학년 2학기 1단원 재미있는 나의 탐구		
1	모래시계	
2	개선	
3	측정	
4	시침각	
5	포스터	
6	UCC	
7	응용	
8		

모래시계

- ◆ 가운데가 잘록한 호리병 모양의 유리그릇 위쪽에 모래를 넣고, 작은 구멍으로 모래를 떨어뜨려 시간을 재는 시계.
- ◆ 사투리(沙頭里 사) 圖(호르다 루기).
- ◆ 사투계(沙圖計)는 시계 중 하나로, 유리 등에 들어 있는 모래를 이용해서 시간을 재는 도구이다. 8세기 프랑스의 성직자 라우트프랑이 발명하였다.



개선

- ◆ 잘못된 것이나 부족한 것, 나쁜 것 따위를 고쳐 더 좋게 만들다.
- ◆ [改 고칠 개, 善 좋을 선].

예) 책상과 의자를 바꾸면서 학생들을 위한 교육 환경이 개선되고 있다.

측정

- ◆ 길이나 무게 따위를 재어서 셈함
- ◆ [衡 재다 측, 定 정할 정]
- ◆ 어떤 시험이나 평가의 지수를 통하여 사람의 능력 또는 사회 현상의 수준 따위를 상대적으로 셈
- ◆ 일정한 양을 기준으로 하여 같은 종류의 다른 양의 크기를 셈

예) 엄마는 나에게 열이 있는 것 같더래 재온을 측정해 보았다.

시청각

- ◆ 눈으로 보는 감각과 귀로 듣는 감각을 아울러 이르는 말.
- ◆ [視 보 시, 聽 들을 청, 覺 깨달을 각]

포스터

- ◆ 광고나 선전을 위한 매개체의 하나.
- ◆ 일정한 내용을 상징적인 그림과 간단한 글귀로 나타내어, 길거리나 사람의 눈에 많이 띄는 곳에 붙임.

2차시: 블리츠 게임 카드 만들기 자료

A	B	C	D	E
☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
영웅이 나타나면서 생물들끼리 영향을 주고받기도 하고 생물과 주위 환경과 서로 영향을 주고 받는다.	살아가는 데 필요한 양분을 스스로 만드는 생물	스스로 양분을 만들지 못하고 다른 생물을 먹이로 하여 살아가는 생물	주로 죽은 생물이나 배설물을 분해하여 양분을 얻는 생물	생태계에서 살아 있는 요소를 말하며, 생산자, 소비자, 분해자를 포함한다.
☆☆6	☆☆7	☆☆8	☆☆☆☆9	☆☆☆☆☆10
생태계에서 환경적인 요소를 말하며 살아있지 않는 것을 말한다.	생태계에서 먹이 먹고 잡아먹히는 생물의 먹이 관계가 한 줄로 사슬처럼 연결된 것	FOOD CHAIN	어떤 지역에 살고 있는 생물의 종류와 수, 양이 균형을 이루며 안정된 상태를 이루는 것	생태계에서 먹이 단계별로 생물의 수를 알아 줄리던 때 피라미드 모양으로 생태계를 나타내는 것
☆☆6	☆☆7	☆☆8	☆☆9	☆☆10
특정 종류의 생물이 살고 있는 생태계 또는 환경적 구역을 경계 형태로 나타내는 것	생물의 형태나 기능이 주어진 환경 조건에서 생활하기 쉽게 형태적으로 생리적으로 변화할 수 있는 것	오염 물질 따위로 인간의 생활 환경에 영향을 끼치는 것	질순이나 새의 먹은 떨어지거나 새가 새를 이용하는 새	계절에 따라 새의 먹이를 이용하는 새
☆☆8	☆☆9	☆☆10	☆☆9	☆☆10
감질은 낚질은 물고기를 낚는 것과 마찬가지로 사냥 따위를 총칭	온갖 나무와 풀을 아울러 이르	영양분이 되는 성분	생물이 불고 끓여서 끓여 먹음	겨울이라는 환경 조건에 적응하기 위해 대사를 줄이는 것

번호	문제(48개의 카드나 붙여 넣는 곳)	정답(참고용-문제해설)
1	생물이 살아가면서 생물들끼리 영향을 주고받기도 하고 생물과 주위 환경과 서로 영향을 주고 받는다.	생태계
2	살아가는 데 필요한 양분을 스스로 만드는 생물	생산자
3	스스로 양분을 만들지 못하고 다른 생물을 먹이로 하여 살아가는 생물	소비자
4	주로 죽은 생물이나 배설물을 분해하여 양분을 얻는 생물	분해자
5	생태계에서 살아 있는 요소를 말하며, 생산자, 소비자, 분해자를 포함한다.	생물요소
6	생태계에서 환경적인 요소를 말하며 살아있지 않는 것을 말한다.	환경요소
7	생태계에서 잡아먹고 잡아먹히는 생물의 먹이 관계가 한 줄로 사슬처럼 연결된 것	먹이사슬
8	FOOD CHAIN	먹이사슬
9	어떤 지역에 살고 있는 생물의 종류와 수, 양이 균형을 이루며 안정된 상태를 유지함	생태계의 평형
10	생태계에서 먹이 단계별로 생물의 수를 알아 줄리던 때 피라미드 모양으로 나타내는 것	생태피라미드
11	특정 종류의 생물이 살고 있는 생태계 또는 환경적 구역을 경계 형태로 나타내는 것	생태계
12	생물의 형태나 기능이 주어진 환경 조건에서 생활하기 쉽게 형태적으로 생리적으로 변화할 수 있는 것	적응
13	오염 물질 따위로 인간의 생활 환경에 영향을 끼치는 것	환경오염
14	질순이나 새의 먹은 떨어지거나 새가 새를 이용하는 새	탈갈취
15	계절에 따라 새의 먹이를 이용하는 새	갈래
16	감질은 낚질은 물고기를 낚는 것과 마찬가지로 사냥 따위를 총칭	총칭
17	온갖 나무와 풀을 아울러 이르는 말	식물
18	영양분이 되는 성분	영양분
19	생물이 불고 끓여 먹음	번식
20	겨울이라는 환경 조건에 적응하기 위해 대사를 줄이는 것	겨울잠
21	감질은 낚질은 물고기를 낚는 것과 마찬가지로 사냥 따위를 총칭	번식
22	오염 물질 따위로 인간의 생활 환경에 영향을 끼치는 것	환경오염
23	특정 종류의 생물이 살고 있는 생태계 또는 환경적 구역을 경계 형태로 나타내는 것	생태계
24	생물의 형태나 기능이 주어진 환경 조건에서 생활하기 쉽게 형태적으로 생리적으로 변화할 수 있는 것	적응
25	질순이나 새의 먹은 떨어지거나 새가 새를 이용하는 새	탈갈취

(만드는 방법)

1. 문제출제시트에 가서 48개의 주관식 문제를 출제한다.
 2. 출력화면에 가면 입력된 문제와 와일드카드 포함해서 50장의 카드가 만들어진다.
 3. 인쇄를 누르면 50장의 카드가 포함된 2장이 인쇄된다.
 4. 인쇄된 종이를 잘라 카드를 만든다.
- 팁: 48개의 문제를 출제하기 어려울 때는 같은 문제를 여러 개 만들어도 된다. 예를 들어 12문제만 출제했다면, 12문제를 복사해서 24번, 36번, 48번 까지 3번붙여넣으면 된다. 그럼 48장의 카드 중 같은문제를 가진 카드가 4개가 나온다. 그래도 게임을 진행하는데 전혀문제가 없다. 48문제를 모두 출제해야 한다는 부담감에서 벗어날 수 있다.

3차시: 생태계 꾸밈 자료

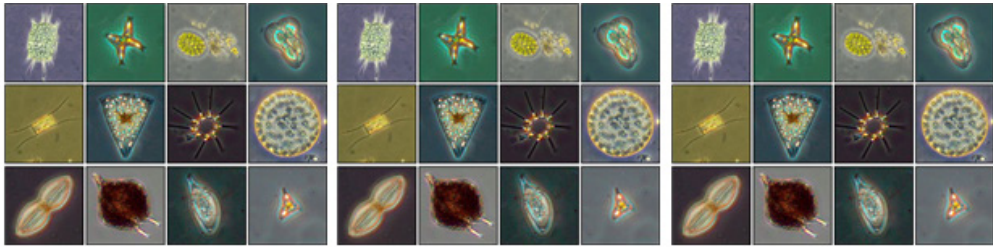
[숲, 들판]



[강(시냇가)]



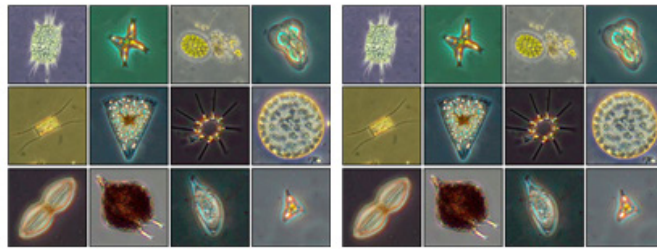
[바다]



식물성플랑크톤

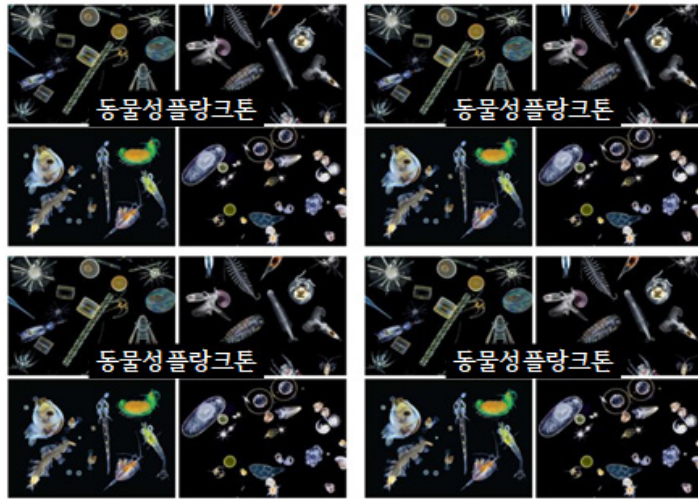
식물성플랑크톤

식물성플랑크톤



식물성플랑크톤

식물성플랑크톤



동물성플랑크톤

동물성플랑크톤

동물성플랑크톤

동물성플랑크톤



멸치

멸치



멸치



새우



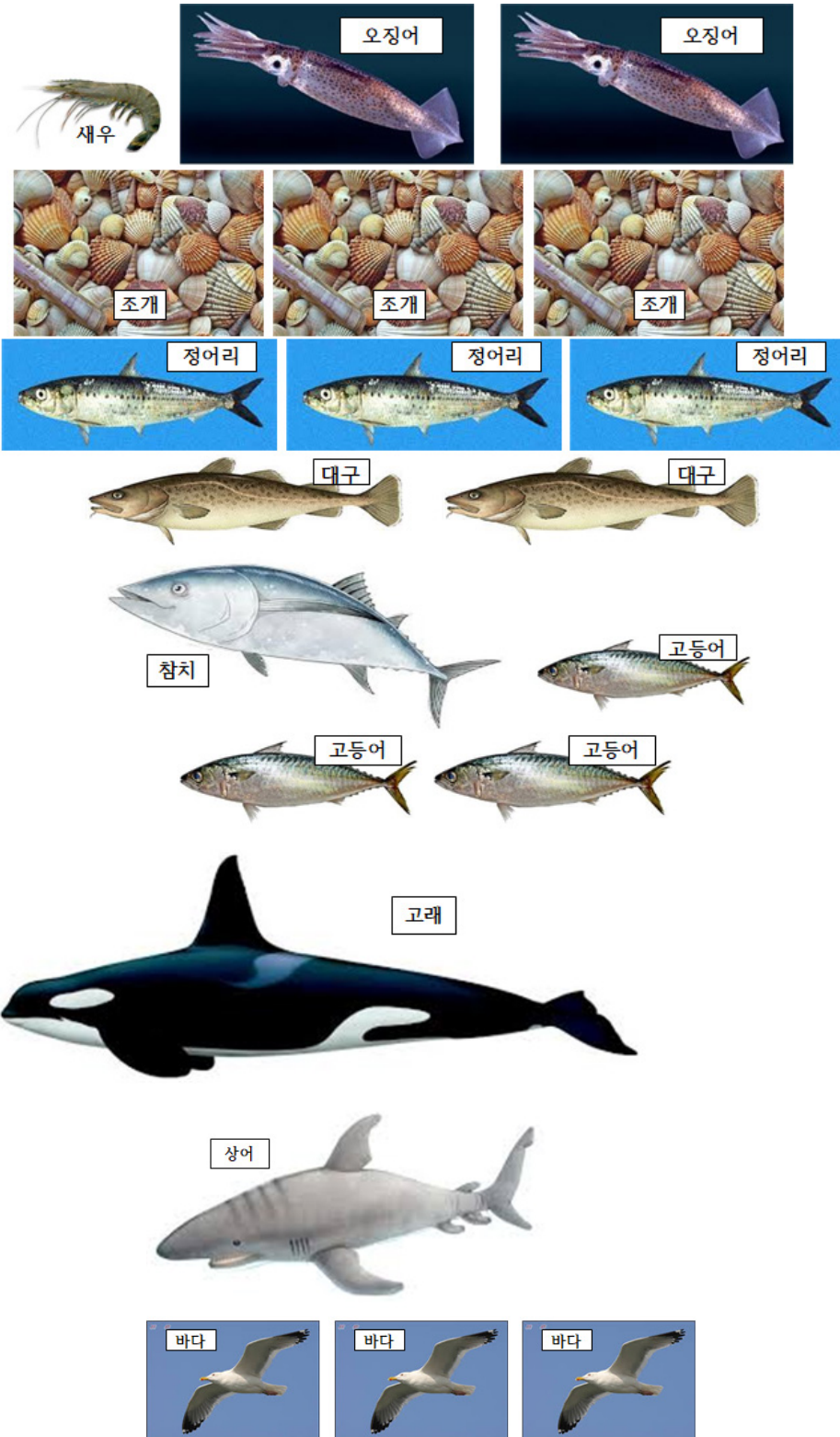
새우



새우



새우



과제 ② 날씨와 우리 생활을 시작하며

1. 개요

영역	대기와 해양	핵심개념	대기의 운동과 순환
단원	3. 날씨와 우리 생활		
성취기준	[6과06-01] 습도를 측정하고 습도가 우리 생활에 영향을 주는 사례를 조사할 수 있다. [6과06-02] 이슬, 안개, 구름의 공통점과 차이점을 이해하고 비와 눈이 내리는 과정을 설명할 수 있다. [6과06-03] 고기압과 저기압이 무엇인지 알고 바람이 부는 이유를 설명할 수 있다. [6과06-04] 계절별 날씨의 특징을 우리나라에 영향을 주는 공기의 성질과 관련지을 수 있다.		
개발 방향 및 목적	(과제 2 전반) 이 단원에서는 지구온난화로 인해 변화무쌍한 세계 곳곳의 날씨들로 인해 부쩍 날씨에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 때 우리나라의 계절별 날씨의 특징을 알아보고 그 발생 원리를 알아보게 된다. 본 수업에서도 낱말 사전을 통해 기본적인 용어들을 익히고, 다양한 날씨와 관련된 현상에 큰 영향을 미치는 물의 상태 변화를 이해함으로써 본 수업에 관심과 흥미를 갖게 될 것이다. (1차시) 호기심 본 수업에 흥미를 가질 수 있고 호기심을 불러 일으킬 수 있는 활동 4학년 때 공부한 내용을 되돌아보며 주변 환경 어디에나 존재하는 물의 상태를 알아보며 습도에 대한 이해를 하게 될 것이다. (2차시) 관심 꾸준한 관심을 가지고 참여할 수 있는 활동 통계청 정보를 활용하여 우리나라 계절별 날씨의 특징을 대략적으로 알아보고, 카드놀이를 하며 관련 용어를 익히게 될 것이다. (3차시) 탐구심 주제에 대하여 스스로 탐구할 수 있는 활동 물과 공기의 상태를 알 수 있는 사진이나 그림을 찾아 공유하는 활동을 함으로써 다양한 날씨와 관련된 현상을 알게 될 것이다.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법
1	물의 여행 떠올리기	- '물의 여행' 떠올리기 - 그림 속에서 물이 있는 곳 찾기 - 물의 상태를 주제로 이야기 만들기	탐구학습	과학적 의사소통능력 과학적 탐구력
2	통계청에서 찾은 우리나라 날씨의 특징	- 통계청 활용 방법 알기 - 우리나라 날씨의 특징 찾기 - 용어 카드 놀이하기	탐구학습/ 놀이학습	과학적 의사소통능력 과학적 탐구력
3	다시 쓰는 물의 여행	- 물이나 공기(바람)의 상태를 볼 수 있는 사진이나 그림 관찰하기 - 사진이나 그림 활용하여 이야기 만들기	일반수업모형	과학적 의사소통능력 과학적 탐구력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시			
주제	물의 여행 떠올리기		
학습목표	물의 상태 변화를 알고 날씨와의 관계를 알게 될 것이다.		
성취기준	[6과06-01] 습도를 측정하고 습도가 우리 생활에 영향을 주는 사례를 조사할 수 있다. [6과06-02] 이슬, 안개, 구름의 공통점과 차이점을 이해하고 비와 눈이 내리는 과정을 설명할 수 있다.		
학습방법	탐구학습	과학교과역량	과학적사소통능력, 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • '물의 여행' 이야기 하기 - 물의 상태 변화를 나타낸 그림을 보며 이야기 나누기 <p>물의 여러 가지 상태에 대하여 알아보자.</p>	
전개	25분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 '물의 여행' 이야기 하기 - 물의 상태 변화를 나타낸 그림을 보며 이야기 나누기 • 활동 2 물은 어디에? - 그림 속에서 물이 있는 곳 찾아보기 - 붙임딱지를 활용하여 그림에 붙이기 • 활동 3 물 이야기 만들기 - 그림을 보며 물의 입장이 되어 이야기 만들기 - 친구들과 함께 이야기 만들기 각자 만든 이야기를 합쳐서 새로운 이야기 만들기 모둠별로 만든 이야기 돌려가며 읽어보기 	<ul style="list-style-type: none"> • 4학년 단원도입 그림 • 3색 붙임딱지 ◎ 물의 상태에 따라 다른 색깔의 붙임딱지를 붙이게 한다. • 그림자료 ◎ 강제결합법을 활용하여 이야기를 만들게 한다.
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리하기 - 다른 모둠 친구들과 이야기 감상한 소감 나누기 - 전체적인 활동 소감 이야기하기 	
관련수업자료	• 그림자료		학습지 1-1

나. 2차시

2차시			
주제	통계청에서 찾은 우리나라 날씨의 특징		
학습목표	통계청에서 우리나라 날씨의 특징을 찾을 수 있다.		
성취기준	[6과06-04] 계절별 날씨의 특징을 우리나라에 영향을 주는 공기의 성질과 관련지을 수 있다.		
학습방법	탐구학습/ 놀이학습	과학교과역량	과학적사소통능력, 과학적 탐구력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • '통계청' 누리집 살펴보기 - 통계청 누리집 둘러보기 	
		우리나라 날씨의 특징을 찾아보자.	
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 '통계청' 자료 찾기 - 각자 좋아하는 계절의 날씨에 대한 자료 찾기 - 찾은 자료 탑재하며 특징 알아보기 	<ul style="list-style-type: none"> • 4학년 단원도입 그림 ◎패들렛을 활용하여 각 계절별로 조사한 내용을 탑재, 공유하게 한다. • 낱말 사전, 블리츠자료
		<ul style="list-style-type: none"> • 활동 2 우리나라 날씨의 특징 - 조사한 내용 공유하기 - 친구들의 탑재한 자료 둘러보며 피드백 활동하기 	
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 3 용어 익히기 - 과학 낱말 사전 보며 본 단원과 관련된 용어 익히기 - 블리츠게임 하며 용어 익히기 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리하기 - 전체적인 활동 소감 이야기하기 	
관련수업자료		• 낱말 사전	한글파일 2-1

다. 3차시

3차시			
주제	다시 쓰는 물의 여행		
학습목표	생활 주변 환경 보면서 물이나 공기의 상태를 짐작할 수 있다.		
성취기준	[6과06-02] 이슬, 안개, 구름의 공통점과 차이점을 이해하고 비와 눈이 내리는 과정을 설명할 수 있다. [6과06-03] 고기압과 저기압이 무엇인지 알고 바람이 부는 이유를 설명할 수 있다.		
학습방법	일반수업/ 이야기 만들기	과학교과역량	과학적의사소통능력, 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 경험 이야기 나누기 - 날씨와 관련된 나의 경험 나누기 	
		날씨와 관련된 이야기를 만들어 보자.	
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 그림 관찰하기 - 다양한 사진이나 그림을 보며 날씨를 알 수 있는 특징 찾기 - 날씨에 따라 변화하는 것 찾기 	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 그림이나 사진 ◎물이나 공기의 흐름을 볼 수 있는 자료를 활용한다. ◎강제결합법을 활용하여 이야기를 만들 수 있게 안내한다.
		<ul style="list-style-type: none"> • 활동 2 날씨 이야기 만들기 - 그림이나 사진 보며 물이나 바람 등이 들어가는 이야기 만들기 - 모둠 친구들과 함께 이야기 만들기 • 활동 3 함께 나누기 - 모둠별로 만든 이야기 듣기 - 이야기 들으며 이야기 속 날씨의 특징 찾기 	

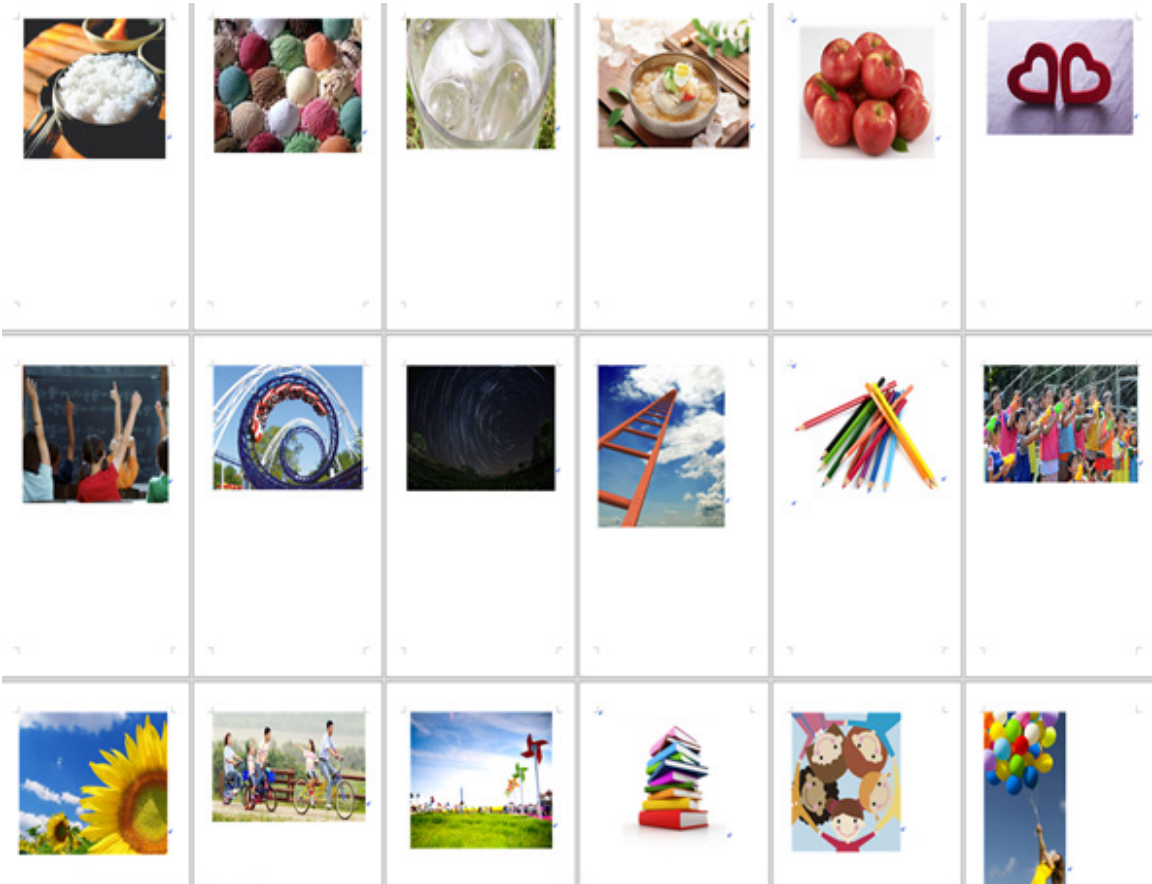
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 내용 정리하기 - 전체적인 활동 소감 이야기하기 	
관련수업자료		• 그림 자료	한글파일 3-1

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다
날씨에 관심을 가지고 관찰하기	날씨의 변화에 관심을 가지고 꾸준히 관찰할 수 있다			
주변 환경의 변화에 대하여 관심을 가지고 관찰하기	생활 주변 환경의 변화에 관심을 가지고 꾸준히 관찰할 수 있다			

[관련수업자료]



상대초등학교

담당 교사 : 박동훈

놀면서 배우는 재미있는 과학나라!

과제 1

주제	전기로 미(美)치다
대상 학년	6학년

차시	내용 및 학습목표
1차시	네온사인 안내판 만들기
2차시	LED 아크릴 조명등 만들기
3차시	블루투스스피커 만들기

과제 2

주제	지구를 9하재
대상 학년	5학년

차시	내용 및 학습목표
1차시	지구가 현재 어떤 모습인지 알아보기
2차시	대체 에너지를 활용한 집 만들기
3차시	내가 생각한 친환경 집 설계하기

생대초등학교

늘면서 배우는 재미있는 과학나라!

과제 ① 전기로 미(美)치다

1. 개요

영역	전기와 자기	핵심개념	전기 회로
단원	1. 전기의 이용		
성취기준	[6과13-01] 전지와 전구, 전선을 연결하여 전구에 불이 켜지는 조건을 찾아 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>전기의 이용 단원에서 전기회로의 원리를 학습한 후 단원을 정리하는 활동이다. 활동을 통하여 학생들이 전기회로를 이용한 다양한 작품을 제작하는 과정에서 학습한 내용을 재미있게 정리할 수 있도록 구성하였다.</p> <p>(1차시) - 전기회로로 표현할 수 있는 아름다움 알아보기 (2차시) - 네온사인 안내판 만들기 (3차시) - 블루투스스피커 만들기</p>		


2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	전기회로로 표현할 수 있는 아름다움 알아보기	- 전기회로를 이용한 예술작품 감상하기 전기회로를 이용하여 표현할 수 있는 아름다움 이야기하기	토의토론	관찰평가 자기평가	과학적 의사소통능력
2	네온사인 안내판 만들기	- 자신만의 색깔이 나타나도록 네온사인 안내판 만들기 - 작품 감상하기 네온사인 안내판 작동원리 이야기하기	실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력
3	블루투스 스피커 만들기	- 블루투스스피커 만드는 방법 탐색하기 - 블루투스스피커 만들기 블루투스스피커 작동원리 이야기하기	실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 “과학적 사고력”, “과학적 탐구력”, “과학적 문제해결력”, “과학적 의사소통능력”, “과학적 참여 및 평생학습능력”을 기준으로 작성



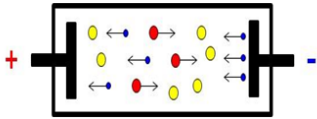
3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시			
주제	전기회로로 표현할 수 있는 아름다움 알아보기		
학습목표	전기회로로 표현할 수 있는 아름다움을 탐색할 수 있다.		
성취기준	[6과13-01] 전지와 전구, 전선을 연결하여 전구에 불이 켜지는 조건을 찾아 설명할 수 있다.		
학습방법	토의 토론	과학교과역량	과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 아름다움이란 무엇인지 이야기하기 - 전기회로를 이용하여 아름다움을 어떻게 표현할 수 있을지 이야기하기 	
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 전기회로를 이용한 예술작품 감상하기 <ul style="list-style-type: none"> - 전기회로를 이용하는 다양한 예술작품 감상하기  <p>출처: 전남일보 (https://jnilbo.com/view/media/view?code=2020080410552351177)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전기회로를 이용하여 표현할 수 있는 아름다움 이야기하기 <ul style="list-style-type: none"> - 여러 가지 불빛, 듣기 좋은 노래 등 • 전기로 아름다움을 표현하는 방법 이야기하기 - 전기회로를 꾸며 다양한 빛으로 표현합니다. - 노래를 들을 수 있는 스피커를 이용하여 표현합니다. 	<p>□(수업자료)전기로 표현한 예술 작품 사진 및 영상, 활동지</p> <p>◎(유의점)우리 몸의 감각기관 (시각, 청각, 촉각) 과 생활 속에서 사용되는 전자 제품들을 관련지어 다양한 의견이 나올 수 있도록 한다.</p>
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 전기회로를 이용하여 표현할 수 있는 아름다움 정리하기 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 전기로 표현한 예술 작품 사진 및 영상 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 활동지 	학습지 1-1

가. 2차시

2차시	
주제	네온사인 안내판 만들기
학습목표	네온사인 안내판 만들기 활동을 통해 전기회로의 원리를 이해할 수 있다.

성취기준		[6과13-01] 전지와 전구, 전선을 연결하여 전구에 불이 켜지는 조건을 찾아 설명할 수 있다.		
학습방법		실험 실습	과학교과역량	과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 네온사인 제작방법 살펴보기 - 설명서와 부속품 확인하기 - 예시 작품 살펴보기 		
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 네온사인으로 표현할 도안 구상하기 - 꾸미고 싶은 도안 구상하기 - 도안 예시 자료 활용하기 • 나만의 네온사인 만들기 - 구상한 도안으로 네온사인 만들기 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> • 네온사인의 작동 원리 생각하기 - 네온사인이 작동하는 원리 이야기하기 <div style="text-align: center;">  <p>출처: 백과사전(https://article2.tistory.com/1053)</p> </div>		
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 작품 감상하기 • 집에서 네온사인 전시한 모습 사진 찍어 올리기 안내 		
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 네온사인 만들기kit, 건전지, 테이프, 예시 도안, 예시 작품 • 활동지 		
		학습지 1-1		

가. 3차시

3차시				
주제	블루투스스피커 만들기			
학습목표	블루투스스피커 만들기 활동을 통해 전기회로의 원리를 이해할 수 있다.			
성취기준	[6과13-01] 전지와 전구, 전선을 연결하여 전구에 불이 켜지는 조건을 찾아 설명할 수 있다.			
학습방법		실험 실습	과학교과역량	과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		
		수업 자료 및 유의점		

도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 블루투스 알아보기 - 블루투스 원리 알아보기 (https://www.youtube.com/watch?v=-nOuKlgIx9c) • 블루투스 스피커 제작방법 살펴보기 - 설명서와 부속품 확인하기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료)블루투스 원리 설명 영상, 블루투스스피커 만들기kit
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> • 블루투스 스피커 제작방법 살펴보기 - 설명서와 부속품 확인하기 • 블루투스 스피커 제작하기 - 영상과 설명서를 보며 제작하기  <ul style="list-style-type: none"> • 블루투스 스피커로 음악듣기 - 친구들에게 좋아하는 음악 들려주기 - 음악 감상하기 • 블루투스 스피커의 작동원리 생각하기 - 블루투스 스피커의 작동원리 이야기하기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료)블루투스 스피커 만들기kit, 드라이버, 건전지, 활동지 <p>◎(유의점)안전에 유의하여 활동하도록 한다.</p>
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 새롭게 알게 된 점 이야기하기 • 집에서 블루투스스피커로 음악 재생 영상 학급밴드에 올리기 안내 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 블루투스 원리 설명 영상 (https://www.youtube.com/watch?v=-nOuKlgIx9c) 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 블루투스스피커 만들기kit, 드라이버, 건전지 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 활동지 	학습지 1-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

• 학생들은 본 단원에서 전기에 대하여 처음 배우게 된다. 학생들이 전기와 관련된 개념과 생소한 용어들을 학습하는데 어려움이 많다. 학생들이 다양한 활동을 통하여 전기회로와 전기와 관련된 개념을 재미있게 확인하고 정리할 수 있도록 한다.

• 1차시에서 전기가 생활 속에 활용될 뿐 아니라 예술 작품 제작에도 이용됨을 환기시킨다. 학생들이 전기를 이용한 예술 작품을 감상하면서 전기를 다양한 분야에서 이용할 수 있음을 알도록 한다. 과학과 예술의 융합을 통하여 어려운 전기의 이용 단원을 좀 더 흥미롭고 이해하기 쉽게 정리할 수 있을 것이다.

• 2,3차시에서는 전기로 아름다움을 표현할 수 있는 다양한 공작 활동을 진행한다. 공작 활동 과정에서 즐거움을 느끼고 제작한 작품의 작동원리를 생각해 보면서 전기회로에 대한 이해도가 높아질 것으로 기대한다.

나. 본 수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> 전기회로를 이용하여 표현할 수 있는 아름다움의 종류와 표현 방법을 생각해 보고 아름다움을 표현하는 과정을 통하여 전기의 이용 단원에서 배우는 개념에 대한 이해도를 높인다.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> 전기회로를 이용한 예술작품 감상하기 전기회로를 이용하여 표현할 수 있는 아름다움 이야기하기
2차시	<ul style="list-style-type: none"> 자신만의 색깔이 나타나도록 네온사인 안내판 만들기 작품 감상하기 네온사인 안내판 작동원리 이야기하기
3차시	<ul style="list-style-type: none"> 블루투스스피커 만드는 방법 탐색하기 블루투스스피커 만들기 블루투스스피커 작동원리 이야기하기

5. 평가

가. 교사평가.

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 사고력	전기를 이용하여 아름다움을 표현할 수 있는 방법을 말할 수 있다.			
	네온사인 안내판을 만들며 아름다움을 표현할 수 있고 작동원리를 설명할 수 있다.			
	블루투스스피커를 만들고 작동원리를 설명할 수 있다.			
합계				

- 학교생활기록부 기재 예시
 • 네온사인 안내판을 만들 수 있으며 작동원리를 정확하게 설명할 수 있음.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 의사소통 능력	전기로 아름다움을 표현할 수 있는 방법을 이야기할 수 있다.			
	친구들의 생각을 듣고 적절한 질문을 할 수 있다.			
	친구들의 생각을 존중하는 태도를 가진다.			
합계				

- 학교생활기록부 기재 예시
 • 전기로 표현할 수 있는 아름다움에 관해 친구의 생각을 듣고 적절한 질문을 할 수 있음.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
전기로 아름다움을 표현하는 다양한 방법을 이해한다.			
네온사인 안내판과 블루투스 스피커를 만들고 작동원리를 이해한다.			
활동에 적극적으로 참여한다.			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

•

6. 학생 학습 활동지

가. 1~3차시

구분	활동지 1-1
학습목표	전기회로로 표현할 수 있는 아름다움을 탐색해 보고, 네온사인 안내판과 블루투스 스피커 만들기 활동을 통하여 전기회로의 원리를 이해할 수 있다.
학습주제	전기로美치다

 다음의 물음을 보고 답을 쓰시오.

1. 전기회로를 이용하여 아름다움을 표현할 수 있는 방법을 써 봅시다.

2. 네온사인으로 표현할 도안을 그리고 작동 원리를 써 봅시다.

3. 블루투스 스피커의 작동원리를 써 봅시다.

과제 ② 지구를 9하재!

1. 개요

영역	생명	핵심개념	생태계 보전
단원	2. 생물과 환경		
성취기준	[6과05-03] 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반)</p> <p>과제 1을 통해 현 지구의 상태(기후변화, 재해, 재난, 환경오염)를 알아보고 대체에너지를 활용한 집을 만들고 설계하면서 앞으로의 우리 모습을 그려본다.</p> <p>(1차시)</p> <p>지구의 현 상태 알아보기</p> <p>(2차시)</p> <p>대체에너지를 활용한 집 모형세트 조립하기</p> <p>(3차시)</p> <p>친환경 집 설계하기</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	지구가 현재 어떤 모습인지 알아보기	- 다큐멘터리 '붉은 지구'영상을 보고 얘기 나누기	토의토론학습	관찰평가 자기평가	과학적 의사소통능력
2	대체 에너지를 활용한 집 만들기	- 대체 에너지를 활용한 집 모형세트 조립하기 - 조립하면서 대체에너지의 변환과정을 알아보기	실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력
3	내가 생각한 친환경 집 설계하기	- 내가 생각한 친환경 집을 설계하기 - 설계한 내용을 발표하기	탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 탐구력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시			
주제	지구의 현재 모습 알아보기		
학습목표	다큐멘터리 '붉은 지구'를 같이 보고 난 뒤 느낌을 얘기한다.		
성취기준	[6과05-03] 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다.		
학습방법	토의토론학습	과학교과역량	과학적 의사소통
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 현 실태 확인하기 - 최근 동유럽과 서부 캐나다에서 일어난 폭우, 폭염과 관련된 뉴스 시청하기 - 우리와 어떤 관련성이 있는지 생각해보기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) - 뉴스자료 ◎(유의점) - 뉴스를 보고 생각할 수 있는 시간을 준다.
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> • 다큐멘터리 '붉은 지구' 시청하기 • 활동지 해결하기 - 질문1: 영상을 보고 나서 어떤 느낌이 들었나요? 궁금한 점은 없나요? 질문2: 가장 기억에 남는 장면은 어떤 것인가요? 질문3: 그 이유는 무엇인가요? 질문4: 만약 내가 지구라면 어떤 느낌일 것 같나요? 질문5: 지구를 어떻게 도와주면 좋을까요? • 느낌 나누기 - 활동지에 적어놓은 내용을 친구들과 나누기 - 다른 친구의 생각을 듣고 내 생각 얘기하기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) - 다큐멘터리(붉은 지구) ◎(유의점) - 중간 중간에 어려운 용어가 있으면 설명을 해주면서 보여준다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 이야기를 나누고 난 뒤 알게 된 것 얘기하기 • 다음 시간 예고 - 집 모형 조립하기 	
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> • 다큐멘터리 '붉은지구' (https://www.youtube.com/watch?v=0a7y1DEuASM&t=1502s) 		영상 1-1
	<ul style="list-style-type: none"> □활동지 		학습지 1-1

가. 2차시

2차시	
주제	대체 에너지를 활용한 집 모형세트 만들기
학습목표	대체 에너지를 활용한 집 모형세트를 만들 수 있다.
성취기준	[6과05-03] 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다.

학습방법		실험실습	과학교과역량	과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 사진(발전시설)을 보고 무엇에 활용되는지 얘기해보기 • 대체에너지란 무엇인지 얘기하기 • 어떤 대체 에너지가 있는지 얘기해보기 		<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) - 풍력, 조력, 지열, 태양열 등을 이용한 발전시설 사진
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> • 대체 에너지를 활용한 집 모형세트 만들기 - 2명씩 한 팀이 되어 풍력, 태양열을 이용한 집 모형세트를 만들기 • 집 모형세트를 조립하면서 알게 된 사실에 대해 얘기하기 • 에너지 변환 과정에 대해 같이 알아보기 <p><사진자료1></p> <p><사진자료2></p>		<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) - 집 모형세트 (풍력, 태양열) - 사진자료 <p>©(유의점)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 너무 이론적으로 나아가 아이들이 어려워하지 않도록 대략의 흐름에 대해 설명한다. ※ 사진자료1 출처: '에너지움 홈페이지-에너지 레볼루션-신재생에너지 (https://energium.kier.re.kr/sub020203/articles/view/tableid/energyrevolution/id/3660) ※ 사진자료2 출처: 행복한 집 쉐라우스 (https://gtska.tistory.com/244)
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 집 모형을 만들면서 알게 된 점에 대해 얘기 나누기 		
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 발전시설, 에너지 전환 경로 사진 		PPT 2-1
		<ul style="list-style-type: none"> • 집 모형 세트(풍력, 태양열) 		실물

가. 3차시

3차시				
주제	내가 생각한 친환경 집 설계하기			
학습목표	내가 생각한 친환경 집을 설계할 수 있다.			
성취기준	[6과05-03] 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다.			
학습방법		탐구학습	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점

도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 지난 시간에 배운 내용 같이 나누기 • 사진 자료를 보고 얘기 나누기 - 다양한 집의 모습을 보고 어떤 부분에서 환경에 도움이 되는지 얘기 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 대체에너지를 활용한 여러 가지 집(사진)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> • 이제껏 배운 내용을 바탕으로 친환경 집을 설계해 보기 - 집의 내부와 외부에 들어갈 친환경 요소 생각해보기 • 생각한 내용을 바탕으로 도화지(도면)에 상상하여 그려보기 • 그린 내용을 친구들과 나누기 - 다른 친구가 얘기하는 내용을 듣고 질문하고 답하기 - 좀 더 개선시킬 부분은 없는지 생각해보고 얘기하기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 도화지, 자, 색연필 ◎(유의점) 자유롭게 상상하여 그릴 수 있도록 한다. 친환경적인 요소가 들어갈 수 있도록 강조한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경적 집을 그려보고 다른 친구들의 그림을 보고 난 느낌 얘기하기 • 앞으로 지구에 대해 어떤 자세와 생각을 지녀야 하는지 얘기하기 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 대체에너지를 활용한 여러 가지 집(사진) 	PPT 3-1
		<ul style="list-style-type: none"> • 도화지, 자, 색연필 	준비물

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 전 세계에서 일어나는 재해재난 사고를 보면서 기후변화에 대한 위기의식을 가졌다. 그리고 아이들에게 이런 지구의 심각한 상태에 대해서 같이 얘기 나누고 심각성을 깨닫게 하고 싶었다.
: '붉은 지구'(4부작) 다큐멘터리가 KBS1에서 방영되는 것을 보고 먼저 아이들에게 보여줘야겠다고 생각을 하였다.
- 아이들이 직접 만들고 조작하는 활동을 좋아한다는 것을 생각해서 집 만들기 모형을 생각했다. 아이들은 만들면서 어떻게 에너지가 전환되고 쓰이는지 자연스럽게 알 수 있을 것이다.
: 풍력, 태양열을 이용한 집 만들기 세트를 활용해서 2차시 수업을 진행한다.
- 집 모형 만들기 활동을 통해서 아이들이 어느 정도 친환경 에너지의 활용에 대해서 알고 나면 이제는 도화지에 직접 집을 설계해 보도록 하였다. 이때는 아이들의 창의성과 독창성이 발휘될 수 있을 것이다.
: 도화지(설계도안을 그리는 곳), 자, 색연필


나. 본 수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> • 현 지구의 상태(기후변화, 재해, 재난, 환경오염)를 알아보고 대체에너지를 활용한 집을 만들고 설계하면서 앞으로의 우리 모습을 그려본다.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> • 지구의 현 상태 알아보기(다큐멘터리 '붉은 지구' 시청) • 시청한 내용에 대해 얘기 나누기
2차시	<ul style="list-style-type: none"> • 대체에너지를 활용한 집 모형 세트 조립하기 • 조립과정에서 에너지 전환의 과정에 대해 생각해보기
3차시	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경 집 설계하기 • 친환경 집에 대한 서로에 의견을 듣고 얘기 나누기

5. 평가

가. 교사평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 사고력	지구의 위기에 대해 심각성을 느끼고 자신의 의견을 다른 친구들과 나눈다.			
	지구의 위기에 대해 공감하고 느낀 점을 말한다.			
	지구의 위기에 대해 공감하지만 느낀 점을 말하기 어려워한다.			
과학적 탐구력	친환경적인 소로를 넣어 집을 설계하고 다른 친구들에게 얘기할 수 있다.			
	친환경적인 요소를 넣어 집을 설계한다.			
	친환경적인 요소를 넣어 집을 설계하는데 어려워한다.			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 지구의 위기에 대해 심각성을 인지하고 느낀 점을 친구들과 나눌 수 있다.
- 친환경적인 요소를 넣어 집을 설계할 수 있으며 다른 사람 앞에서 발표할 수 있다.

나. 동료평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 의사소통 능력	다른 친구들의 생각을 듣고 방향에 맞는 질문을 할 수 있다.			
	다른 친구들의 생각을 듣고 질문할 수 있다.			
	다른 친구들의 생각을 듣고 질문하는 데 어려움이 있다.			
과학적 탐구력	친구들과 협동하여 친환경 집을 설계하고 내용을 말할 수 있다.			
	친구들과 협동하여 친환경 집을 설계할 수 있다.			
	친구들과 협동하여 친환경 집을 설계하는 데 어려움이 있다.			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 다른 친구들의 생각을 듣고 주제에 맞는 질문을 할 수 있다.
- 친구들과 협동하여 친환경 집을 설계할 수 있다.

다. 자기평가

평가 내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
지구의 위기에 대해 깊이 공감하고 내 생각을 얘기한다.			
친환경적인 요소를 고려하여 집을 설계한다.			

다른 친구들의 의견을 듣고 주제에 맞는 질문을 한다.			
합계			
 활동소감을 적어보세요. .			

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	다큐멘터리 '붉은 지구'를 보고 난 뒤 느낌을 얘기할 수 있다.
학습주제	지구의 위기
<p>〈'붉은 지구'를 보고 다음 질문에 대해 봅시다〉</p> <p>- 질문1: 영상을 보고 나서 어떤 느낌이 들었나요? 궁금한 점은 없나요?</p> <p>- 질문2: 가장 기억에 남는 장면은 어떤 것인가요?</p> <p>- 질문3: 그 이유는 무엇인가요?</p> <p>- 질문4: 만약 내가 지구라면 어떤 느낌일 것 같나요?</p> <p>- 질문5: 지구를 어떻게 도와주면 좋을까요?</p> <p>- 질문6: 다른 친구들의 생각과 나의 생각을 비교해 봅시다.</p>	

수백초등학교

담당 교사 : 현영미

과학적 소양 및 문제해결능력 함양을 위한 과학과 기초학력 신장 교수·학습 프로그램 개발

과제 1

주제	산성 용액과 염기성 용액 분류하고 특징 알아보기
대상 학년	5학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	관찰 및 분류의 의미와 방법의 이해하고 액체의 특성을 바탕으로 생활 속에서 찾을 수 있는 여러 가지 액체를 관찰하여 분류할 수 있다.
2차시	분류의 방법으로 지시약이 있음을 알고 여러 가지 액체를 분류할 수 있다.
3차시	다양한 용액의 특성을 관찰하고 산성 용액과 염기성 용액의 세기를 비교할 수 있다.

과제 2

주제	화산 활동으로 발생하는 물질의 종류와 암석의 특징 알아보기
대상 학년	4학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	지층과 퇴적암이 만들어지는 과정을 이해할 수 있다.
2차시	화산분출 실험을 통해 화산 활동 결과 분출물이 나오는 것을 알 수 있다.
3차시	퇴적암과 화성암의 특징을 비교하고 분류할 수 있다.

과제 ① 산성 용액과 염기성 용액 분류하고 특징 알아보기

1. 개요

영역	물질의 성질		핵심개념	지시약, 산성 용액과 염기성 용액
단원	5학년 2학기 5. 산과 염기 (관련 단원 : 3학년 2학기 물질의 상태 / 5학년 1학기 용해와 용액)			
	학년-학기	영역		성취기준
		기초과학탐구기능	관찰	사람의 오감이나 감각을 확장하는 도구를 사용하여 사물과 현상에 대한 정보와 자료를 얻는다.
		기초과학탐구기능	분류	공통적인 속성이나 조건에 따라 사물을 범주로 구분하고 방법이나 체계에 따라 대상을 나누고 배열한다.
	3-2	물질의 성질		[4과07-01] 고체와 액체의 성질을 용기에 따른 모양과 부피 변화를 관찰하여 설명할 수 있다.
				[4과07-04] 우리 주변의 물질을 고체, 액체, 기체로 분류할 수 있다.
	5-1			[6과03-04] 용액의 진하기를 상대적으로 비교하는 방법을 고안할 수 있다.
				[6과08-01] 우리 주변에서 볼 수 있는 여러 가지 용액을 다양한 기준으로 분류할 수 있다.
	5-2			[6과08-02] 지시약을 이용하여 여러 가지 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 분류할 수 있다.
				[6과08-03] 산성 용액과 염기성 용액의 여러 가지 성질을 비교하고, 산성 용액과 염기성 용액을 섞었을 때의 변화를 관찰할 수 있다.
	개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반)산과 염기 단원은 단원 학습 계열상 3학년 2학기 <물질의 상태>와 5학년 1학기 <용해와 용액>단원의 후속 학습으로 물질의 성질 영역에 포함되며 일반화된 지식으로 물질은 고유한 성질을 가지고 있음을 학습하는 단원이다. 이 단원은 여러 가지 용액을 다양한 기준으로 분류하고 지시약을 활용한 분류까지 활동을 확장한다. 또한 산성 용액과 염기성 용액에 물질을 넣어 나타나는 변화를 관찰하며 산성과 염기성의 성질에 대해 시각적으로 학습하고 산성 용액과 염기성 용액의 중화반응 및 생활 속에서의 활용에 대해 초보적으로 접근하는 내용으로 구성되어 있다. 이 단원의 학습을 위해서는 탐구과정 기능의 관찰 및 분류 활동과 액체, 용액 등에 대한 지식적 이해가 바탕이 되어야 한다.</p> <p>하지만 기초학습부진 학생의 경우 본시 학습활동 및 개념의 이해가 어려울 수 있을 뿐만 아니라 선수학습에서의 성취기준에 도달하지 못한 경우도 많다. 따라서 산과 염기에 대해 배우기 전에 선수학습 내용에 대한 개념 확립과 본시 학습(산과 염기의 분류 및 특징)의 기본 개념 습득을 목적으로 수업을 구성하고자 한다.</p> <p>(1차시) 분류 활동에 대한 관심을 가지고 분류기준과 분류 방법에 대한 이해를 바탕으로 학습활동을 시작하여 산과 염기 단원의 후속 학습인 액체, 용액 등에 대해 정리하여 산과 염기 단원에 대한 이해를 돕고자 한다.</p> <p>(2차시) 생활 속에서 발견되는 다양한 용액을 실험 재료로 하여 분류의 방법 중 하나인 지시약을 이용하여 용액을 분류하는 활동으로 과학과 실생활을 연관지어 탐구함으로써 생활과 과학이 밀접하게 관련되어 있음을 이해할 수 있도록 한다.</p> <p>(3차시) 용액의 진하기를 시작으로 용액을 '진하다', '연하다'로 비교할 수 있음을 복습하고 산과 염기의 분류에서 한 단계 확장된 활동으로 산성과 염기성이 '강하다', '약하다'로 비교할 수 있음을 알게 한다. 또한 산성과 염기성이 만나면 성질이 약해진다는 개념을 느끼며 '중화'에 대한 기초 개념을 갖도록 한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	관찰 및 분류의 의미와 방법을 알고 다양한 분류기준을 세워 여러 가지 액체 분류하기	〈도입〉 슬라이م 체험하기 〈활동1〉 슬라이م 분류하기 〈활동2〉 여러 가지 용액 탐구 〈활동3〉 용액 분류하기 〈정리〉 활동 내용 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가	과학적 탐구력 과학적 참여 및 평생학습능력
2	지시약을 이용한 용액의 분류기준과 방법을 알고 산성 용액과 염기성 용액으로 분류하기	〈도입〉 레몬즙과 표백제 비교하기 〈활동1〉 지시약을 이용하여 용액 관찰하기 〈활동2〉 지시약을 이용하여 용액 분류하기 〈활동3〉 용액의 성질 관찰하고 분류하기 〈정리〉 활동 내용 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 실험 실기	과학적 탐구력 과학적 참여 및 평생학습능력
3	다양한 용액의 특성을 관찰하고 산성 용액과 염기성 용액의 세기 알아보기	〈도입〉 진한 용액 찾기 〈활동1〉 용액의 진하기 비교하기 〈활동2〉 산성 용액과 염기성 용액의 세기 알아보기 〈활동3〉 산성 용액과 염기성 용액의 만남 〈정리〉 활동 내용 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 실험 실기	과학적 탐구력 과학적 참여 및 평생학습능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시					
주제	관찰 및 분류의 의미와 방법을 알고 다양한 분류기준을 세워 여러 가지 액체 분류하기				
학습목표	관찰 및 분류의 의미와 방법의 이해하고 액체의 특성을 바탕으로 생활 속에서 찾을 수 있는 여러 가지 액체를 관찰하여 분류할 수 있다.				
성취기준	[4과07-01] 고체와 액체의 성질을 용기에 따른 모양과 부피 변화를 관찰하여 설명할 수 있다. [4과07-04] 우리 주변의 물질을 고체, 액체, 기체로 분류할 수 있다.				
학습방법	탐구학습, 실험학습	과학교과역량	과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습능력		
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슬라이م 체험 - 슬라이م 관찰하기 - 슬라이름 액체인지, 고체인지 판단하고 그렇게 생각한 까닭 이야기하기 ○ 학습목표 제시 			<ul style="list-style-type: none"> • 한 가지 슬라이, PPT

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

<p>전개</p>	<p>30분</p>	<p>〈활동1〉 슬라임 분류하기 ○ 여러 가지 슬라임 분류하기 - 다양한 슬라임 관찰하기 - 공통점과 차이점 찾아보기 - 공통점과 차이점을 바탕으로 분류기준 만들어보기 - 기준에 따라 슬라임 분류하기 〈활동2〉 여러 가지 용액 탐구 ○ 액체란 무엇일까? - 액체의 특성 알아보기 - 슬라임은 액체인지 고체인지 판단하기 ○ 용액이란 무엇일까? - 효당물과 설탕을 관찰하기 - 용액의 개념 정리하기 ○ 우리 주변의 용액 찾아보기 - 생활에서 볼 수 있는 여러 가지 용액 찾기 - 다양한 용액의 특성 관찰하기 - 관찰한 특성을 활동지에 정리하기 〈활동3〉 용액 분류하기 ○ 분류기준 만들기 - 용액을 분류할 수 있는 여러 가지 기준 만들기 ○ 용액 분류하기 - 만든 분류기준에 따라 용액 분류하기 - 교사가 제시하는 분류기준에 따라 용액 분류하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 슬라임, PPT ◎분류기준 설정을 어려워할 경우 정리의 개념을 함께 설명한다. • 비커, 효당물, 설탕물 • 탄산수, 포카리스웨트, 손세정제, 섬유유연제, 아쿠르트, 워셔액, 비타민음료, 식초, 식소다, 베이킹파우더 등
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습활동을 하며 알게 된 점, 느낀 점 발표하기 - 액체와 용액의 개념, 분류 기준 등에 대한 내용 발표하기 ○ 다음 차시 학습내용 예고하기 - 두 가지 용액을 pH 시험지에 떨어뜨리고 변화 관찰하기 - 지시약을 이용한 분류 방법 알아볼 것을 예고하기 	<ul style="list-style-type: none"> ◎발표에 대한 부담감을 느끼지 않도록 유의한다.
<p>관련 수업자료</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 액체와 용액은 무엇이고 어떻게 분류할까? 	<p>PPT 1-1</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • 분류의 방법을 알고 다양한 재료 관찰하고 분류하기 	<p>학습지 1-1</p>	

나. 2차시

2차시				
<p>주제</p>	<p>지시약을 이용한 용액의 분류기준과 방법을 알고 산성 용액과 염기성 용액으로 분류하기</p>			
<p>학습목표</p>	<p>분류의 방법으로 지시약이 있음을 알고 여러 가지 액체를 산성 용액과 염기성 용액으로 분류할 수 있다.</p>			
<p>성취기준</p>	<p>[6과08-01] 우리 주변에서 볼 수 있는 여러 가지 용액을 다양한 기준으로 분류할 수 있다. [6과08-02] 지시약을 이용하여 여러 가지 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 분류할 수 있다.</p>			
<p>학습방법</p>	<p>탐구학습, 실험학습</p>	<p>과학교과역량</p>	<p>과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습능력</p>	
<p>수업 단계</p>	<p>소요 시간</p>	<p>교수학습 활동</p>		<p>수업 자료 및 유의점</p>
<p>도입</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레몬즙과 워셔액 비교하기 - 레몬즙과 표백제 관찰하기 - 페놀프탈레인 용액 떨어뜨리고 관찰하기 ○ 학습목표 제시 		<ul style="list-style-type: none"> • 레몬즙, 워셔액, PPT

<p>전개</p>	<p>30분</p>	<p><활동1> 지시약을 이용하여 용액 관찰하기 ○ 페놀프탈레인 용액 이용하기 - 다양한 용액에 페놀프탈레인 용액 떨어트리기 - 용액의 변화 관찰하기 ○ 리트머스 종이 이용하기 - 리트머스 종이 살펴보기 - 리트머스 종이에 다양한 용액 떨어트리기 - 리트머스 종이의 변화 관찰하기 <활동2> 지시약을 이용하여 용액 분류하기 ○ 분류기준 만들기 - 페놀프탈레인 용액을 떨어트린 용액들을 분류할 수 있는 기준 만들어 분류하기 - 용액을 떨어트린 리트머스 종이를 분류할 수 있는 기준 만들어 분류하기 ○ 산성 용액과 염기성 용액 개념 도입 - 푸른색 리트머스 종이를 붉게 만든 용액과 페놀프탈레인 용액을 떨어트린 후 변화가 없는 용액의 종류가 같음을 찾기 → 산성 용액 - 붉은색 리트머스 종이를 푸르게 만든 용액과 페놀프탈레인 용액을 떨어트리면 붉게 변하는 용액의 종류가 같음을 찾기 → 염기성 용액 <활동3> 용액의 성질 관찰하고 분류하기 ○ 용액 관찰하기 - 이름을 모르는 다양한 용액 관찰하기 - 산성 용액 또는 염기성 용액 추측하기 ○ 용액의 성질을 이용하여 분류하기 - 리트머스 종子和 페놀프탈레인 용액을 이용하여 산성 용액과 염기성 용액으로 분류하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPT, 페놀프탈레인 용액, 스포이트, 붉은색·푸른색 리트머스종이, 1차시 이용한 여러 가지 용액, 24홈판, 포스트잇 <p>◎실험 과정에서 용액이 서로 섞이지 않도록 유의하며 정확한 실험 수행을 독려한다.</p>
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습활동을 하며 알게 된 점, 느낀 점 발표하기 - 용액의 진하기, 산성 용액과 염기성 용액 찾기 활동에 대한 생각이나 느낌 발표하기 ○ 다음 차시 학습내용 예고하기 - 다양한 용액의 특성을 관찰하고 산성 용액과 염기성 용액의 세기 알아보기 	<p>◎발표에 대한 부담감을 느끼지 않도록 유의한다.</p>
<p>관련 수업자료</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 지시약을 이용하여 용액을 분류해볼까요? 	<p>PPT 1-2</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • 페놀프탈레인 용액과 리트머스 종이를 이용하여 용액 분류하기 	<p>학습지 1-2</p>

다. 3차시

<p>3차시</p>			
<p>주제</p>	<p>다양한 용액의 특성을 관찰하고 산성 용액과 염기성 용액의 세기 알아보기</p>		
<p>학습목표</p>	<p>다양한 용액의 특성을 관찰하고 산성 용액과 염기성 용액의 세기를 비교할 수 있다.</p>		
<p>성취기준</p>	<p>[6과03-04] 용액의 진하기를 상대적으로 비교하는 방법을 고안할 수 있다. [6과08-03] 산성 용액과 염기성 용액의 여러 가지 성질을 비교하고, 산성 용액과 염기성 용액을 섞었을 때의 변화를 관찰할 수 있다.</p>		
<p>학습방법</p>	<p>탐구학습, 실험학습</p>	<p>과학교과역량</p>	<p>과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습능력</p>
<p>수업 단계</p>	<p>소요 시간</p>	<p>교수학습 활동</p>	<p>수업 자료 및 유의점</p>
<p>도입</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 진한 용액 찾기 - 진하기가 다른 두 가지 갈색설탕물의 진한 용액과 연한 용액 추측하기 - 용액의 진하기를 비교할 수 있는 방법 의견 나누기 ○ 학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 농도가 다른 갈색 설탕물 2가지 ◎선수학습 내용을 떠올릴 수 있도록 안내한다.

<p>전개</p>	<p>30분</p>	<p><활동1> 용액의 진하기 비교하기 ○ 설탕물의 관찰하기 - 세 가지 농도의 설탕물 만들기 - 각각의 설탕물 특징 관찰하기 ○ 설탕물의 진하기 비교하기 - 설탕물의 높이, 무게 등을 비교하여 진하기 찾기 - 물체를 띄워 진하기 비교하기 <활동2> 산성 용액과 염기성 용액의 세기 알아보기 ○ 리트머스 종이와 페놀프탈레인 용액으로 세기 비교하기 - 리트머스 종이로 강도를 정확히 비교하기는 어려움 - 같은 양이 담긴 용액에 페놀프탈레인 용액을 떨어트려 강하기 비교 하기 - 염기성이 강할수록 더 붉게 변하는 것을 알기 ○ 붉은 양배추 지시약을 이용한 강도 비교하기 - 여러 가지 용액에 붉은 양배추 지시약을 떨어트리기 - 산성 용액과 염기성 용액의 색깔 변화를 관찰하고 순서대로 나열하기 - 나열된 순서에 따라 산성과 염기성의 강도 이해하기 <활동3> 산성 용액과 염기성 용액의 만남 ○ 예상하기 - 산성 용액과 염기성 용액을 섞었을 때의 변화 예상하기 ○ 산성 용액과 염기성 용액 섞어보기 - 여러 가지 조합으로 산성과 염기성 용액 섞어보기 - 섞은 용액에 붉은 양배추 지시약을 떨어트려 변화 관찰하기 - 산성 용액과 염기성 용액을 섞으면 그 성질이 약해짐을 알기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPT, 갈색 설탕, 비커, 물, 유리 막대, 전자저울 ◎다양한 실험 활동으로 학생들이 과학 활동에 흥미를 느낄 수 있도록 한다. • 페놀프탈레인용액, 스포이트, 붉은색·푸른색 리트머스종이, 1차시 이용한 여러 가지 용액, 양배추 지시약, 24홈판 ◎실험 결과의 암기보다 실험 활동 수행에 초점을 맞추어 활동한다.
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습활동을 하며 알게 된 점, 느낀 점 발표하기 - 산과 염기 단원 활동에서 기억에 남는 내용, 생각이나 느낀 점 발표하기 ○ 차시예고 - 생활 속에서 산과 염기를 이용하는 예 찾기 	
<p>관련 수업자료</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 산성용 액과 염기성 용액의 세기를 비교해 볼까요? 	<p>PPT 1-3</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • 용액의 진하기 비교 및 산성과 염기성의 세기 알아보기 	<p>학습지 1-3</p>

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 기초학습부진 학생들을 대상으로 진행하는 수업으로 학생들의 선수학습 성취도에 대한 확인이 필요하다. 액체와 고체의 구분, 혼합물과 용액에 대한 개념이 어느 정도 확립되어 있느냐에 따라 수업 중 각 활동의 길이나 방향이 조금씩 달라질 수 있기 때문이다.
- 활동 중심의 학습이 이루어지는 관계로 각 차시별 실험 준비물이 많다. 교사는 매차시 수업 전 학생들의 전차시 학습 정도를 파악하고 실험 수행의 여부, 준비물의 제시 수준, 개별 또는 모둠 형태의 실험을 계획하고 수업을 준비할 수 있어야 한다.
- 연구회 운영비를 지원 받아 수업을 구성하고 진행되었으므로 학교의 예산 실정과 다소 거리가 있을 수 있다. 실험 준비물 준비가 어려울 경우 교사는 유사한 형태의 대체 실험을 계획함으로써 학습 활동의 효과를 꾀할 수 있다.

나. 본수업

<p>전반</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 각 단계별 활동에서 교사가 답을 제시하기보다는 적절한 안내와 질문으로 학생들이 개념을 구성하고 정리할 수 있도록 도와준다.
<p>1차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 혼합물 가운데 혼합물의 입자들이 골고루 섞여 있는 것을 균일혼합물이라 한다. 예로 설탕물과 같이 어느 부분을 취해도 그 성질과 성분이 같은 것에서 알 수 있다. 이에 반해, 우유나 흙탕물, 암석처럼 취하는 부분에 따라 그 성질이나 성분이 다른 혼합물을 불균일 혼합물이라 한다. 학생들에게 혼합물과 용액의 개념을 전달할 때 흙탕물과 설탕물이 혼합물로 분류되지만 설탕물은 혼합물 중 용액에 해당하며 흙탕물은 용액이 아님을 간단히 설명한다.

2차시	<ul style="list-style-type: none"> 리트머스 종이의 색깔 변화와 페놀프탈레인 용액의 색깔 변화에 따라 용액을 분류하는 활동은 뒤에 이어지는 산성 용액과 염기성 용액의 개념 확립을 위해 중요하다. 그러므로 시간이 다소 걸리더라도 학생들이 충분히 활동하고 생각하며 의사소통할 기회를 제공하도록 한다. 이미 정규 교과 시간에 수업을 진행한 뒤라 가정하고 교과서 실험에서 사용한 용액 외에 다양한 용액을 이용하여 활동하여 학습내용을 새롭게 하고 산성 용액과 염기성 용액에 대한 사고를 확장할 수 있도록 한다.
3차시	<ul style="list-style-type: none"> 양배추지시약을 사전에 충분히 준비하여 학생들이 다양한 용액을 실험할 수 있도록 한다. 또한 산성 용액과 염기성 용액을 섞을 때 단계별로 추가하는 활동을 수행하며 활동에 대한 집중력과 과학 실험 수행 능력을 기를 수 있도록 한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
지식	① 액체와 용액의 개념을 이해하는가?			
	② 지시약의 필요성을 알고 지시약을 이용한 결과를 보고 산성과 염기성으로 분류할 수 있는가?			
	③ 산성 용액과 염기성 용액을 섞으면 각각의 성질이 약해짐을 이해하는가?			
기능	① 관찰의 방법을 알고 다양한 방법으로 대상을 관찰하는가?			
	② 올바른 분류기준을 세우고 정확하게 분류하는가?			
	③ 실험 과정의 안내에 따라 정확하게 실험을 수행하는가?			
합계				

학교생활기록부 기재 예시

- 우리 주변에서 볼 수 있는 여러 가지 용액을 관찰하여 같은 성질을 가진 용액끼리 모을 수 있음.
- 지시약을 넣었을 때 변화를 이용하여 같은 성질의 용액끼리 모을 수 있음.
- 산성 용액과 염기성 용액을 섞으면 각각의 성질이 약해짐을 설명할 수 있음.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
기능	다양한 방법으로 대상을 관찰하는가?			
	실험 안내에 따라 바르게 실험하는가?			
태도	친구들과 협력하며 실험에 참여하는가?			
	자신의 생각을 친구들에게 적극적으로 표현하는가?			
합계				

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
지시약을 이용하여 산성과 염기성 용액을 분류할 수 있는가?			
실험 과정 안내에 따라 실험을 정확하게 수행하였는가?			
자신의 생각을 까닭을 들어 분명하게 표현하였는가?			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	관찰 및 분류의 의미와 방법의 이해하고 액체의 특성을 바탕으로 생활 속에서 찾을 수 있는 여러 가지 액체를 관찰하여 분류할 수 있다.
학습주제	관찰 및 분류의 의미와 방법을 알고 다양한 분류기준을 세워 여러 가지 액체 분류하기

5. 산과 염기

관찰과 분류하기

①



다양한 재료를 관찰하고 분류해봅시다. 이름 :



슬라임을 관찰하고 특징을 정리해보세요. (관찰할 때는 눈과 손, 코, 귀 등을 활용할 수 있어요.)

① 슬라임은 액체일까, 고체일까?

여러 가지 슬라임을 관찰하고 공통점과 차이점을 찾아보세요.



① 슬라임을 종류별로 나누어 정리하려고 합니다. 어떤 기준으로 나누어 정리할 수 있을지 생각해 보세요.

흙탕물과 설탕물의 관찰하고 차이점을 찾아보세요.

① 용액이란 무엇일까?



여러분 주변에서 볼 수 있는 여러 가지 용액을 찾아보세요.


① 분류기준을 정하고 여러 가지 용액을 분류해보세요.




나. 2차시


구분	활동지 1-2
학습목표	분류의 방법으로 지시약이 있음을 알고 여러 가지 액체를 산성 용액과 염기성 용액으로 분류할 수 있다.
학습주제	지시약을 이용한 용액의 분류기준과 방법을 알고 산성 용액과 염기성 용액으로 분류하기

5. 산과 염기 ②
산성 용액과 염기성 용액

 지시약을 이용하여 산성 용액과 염기성 용액을 분류해봅시다. 이름 :


 레몬즙과 표백제의 공통점과 차이점을 찾아보세요.

① 레몬즙과 표백제에 투명 용액을 떨어트린 결과를 관찰하여 써 보세요.


여러 가지 액체에 페놀프탈레인 용액을 떨어트리고 변화를 관찰해보세요. 

② 결과를 관찰하고 분류기준을 세워 분류해 보세요.

붉은색 리트머스 종지와 푸른색 리트머스 종지에 여러 가지 액체를 떨어트리고 변화를 관찰해보세요.

③ 결과를 관찰하고 분류기준을 세워 분류해 보세요. 

지시약을 이용하여 여러 가지 액체를 산성 용액과 염기성 용액으로 분류해보세요.

④ 염기성 용액으로 분류한 까닭은 무엇인가요?


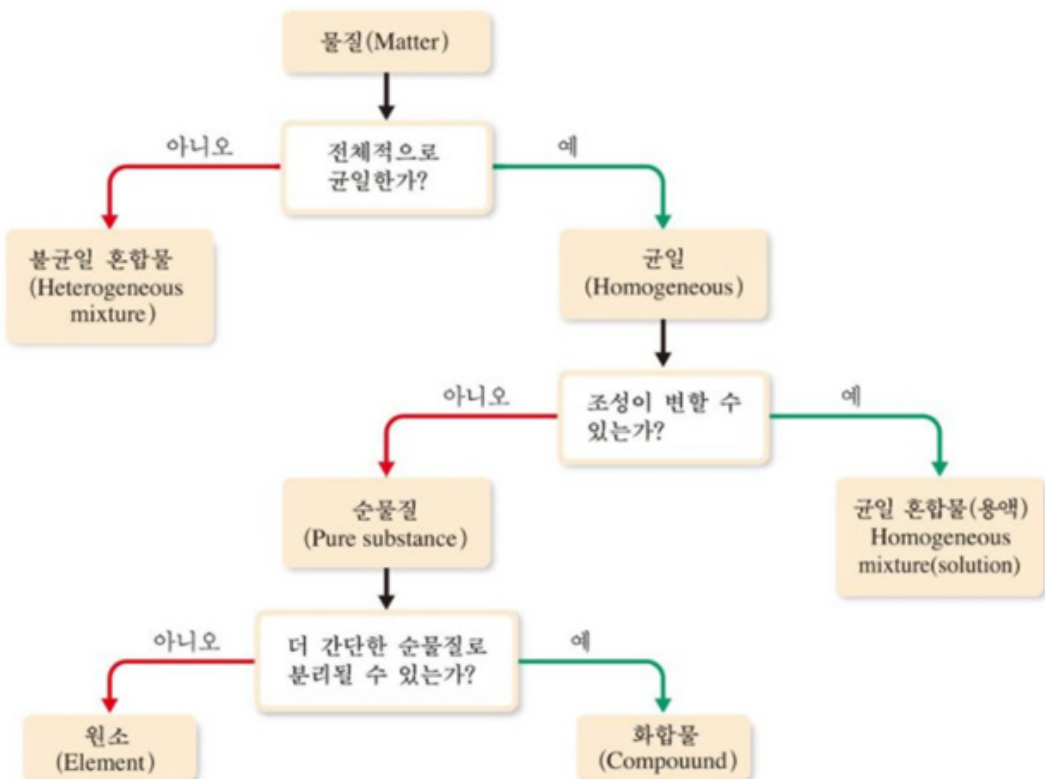
〈교사용 참고 자료〉

붉은 양배추 지시약을 이용하여 용액을 분류할 때의 특징을 관찰해보세요.

❓ 붉은 양배추 지시약이 페놀프탈레인 용액이나 리트머스 종이와 다른 점은 무엇인가요?



물질의 분류



〈그림 출처: 네이버 블로그 비전으로〉

과제 ② 화산 활동으로 발생하는 물질의 종류와 암석의 특징 알아보기

1. 개요

영역	고체 지구		핵심개념	화산, 분출물, 화강암, 현무암
단원	4학년 2학기 4. 화산과 지진(관련 단원: 4학년 1학기 지층과 화석)			
성취기준	학년-학기	영역	성취기준	
		기초과학탐구기능	관찰	여러 가지 감각 기관과 간단한 관찰 도구를 사용하여 변화 과정을 관찰할 수 있다.
	3-2	고체 지구		[4과04-03] 강과 바닷가 주변 관찰하고 지층의 형성 과정을 모형을
	4-1		[4과06-01] 여러 가지 지층을 관찰하고 지층의 형성 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다.	
			[4과06-02] 퇴적암을 알갱이의 크기에 따라 구분하고 퇴적암이 만들어지는 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다.	
4-2	[4과11-01] 화산 활동으로 나오는 여러 가지 물질을 설명할 수 있다.			
			[4과11-02] 화성암의 생성과정을 이해하고 화강암과 현무암의 특징을 비교할 수 있다. [4과11-04] 지진 발생의 원인을 이해하고 지진이 났을 때 안전하게 대처하는 방법을 토의할 수 있다.	
개발 방향 및 목적	<p>화산과 지진 단원은 단원 학습 계열상 4학년 1학기 <지층과 화석>단원의 후속 학습으로 고체 지구 영역에 포함되며 지구의 표면은 여러 개의 판으로 구성되어 있고 판의 경계에서 화산과 지진 등 다양한 지각 변동의 발생한다는 일반화된 지식의 기초 단계를 학습하는 단원이다. 이 단원은 화산 활동을 관찰하고 화산 활동 결과 발생하는 여러 가지 물질을 아는데 목적이 있다. 또한 화산 활동 결과 발생한 암석의 특징을 비교하고 우리 생활과 화산의 관계를 이해하며 지진의 원인과 대처 방법에 대해 간략하게 배우며 후속 학습인 지진대와 화산대, 판, 대륙이동설 등의 학습을 위한 기초를 다진다. 이 단원의 학습을 위해서는 탐구과정 기능의 관찰과 의사소통 기능이 기반이 되어야 하므로 학생들의 적극적인 관찰과 의사소통 기회를 주어야 한다.</p> <p>하지만 기초학습부진 학생의 경우 분시 학습활동 및 개념의 이해가 어려울 수 있을 뿐만 아니라 선수학습에서의 성취기준에 도달하지 못한 경우도 많다. 따라서 화산과 지진에 대해 배우기 전에 선수학습 내용에 대한 개념 확립과 분시 학습(화산 활동의 결과와 지진의 원인)의 기본 개념 습득을 목적으로 수업을 구성하고자 한다. 또한 학생들의 활동시간을 충분히 확보하기 위해 세 주제 모두 80분 연차시 수업으로 구성하였다.</p> <p>(1-2차시) 4학년 1학기 학습 내용인 지층과 퇴적암의 형성 과정을 이해하고 정리하는 기회를 가짐으로써 거시적인 지구의 움직임과 변화에 대해 체험하고 생각해보는 복습 내용으로 구성하였다.</p> <p>(3-4차시) 여러 가지 산의 모양을 관찰해보면서 산의 생김이 다를 발견하고 지층으로 만들어진 산과 다른 모양의 산에서 출발하여 화산에 대해 학습하고자 한다. 화산 역시 지구 내부의 힘이 작용하는 것으로 학생들이 그 원인을 정확히 이해하기는 어려울 수 있으나 화산과 화산 활동이 존재하며 그로 인해 분출물이 분출되고 산과 암석이 생성됨을 어렵듯이나마 이해할 수 있도록 하고자 한다.</p> <p>(5-6차시) 퇴적의 결과 생성된 퇴적암과 화산 활동의 결과 생성된 화성암(현무암, 화강암)을 표면적으로 관찰하면서 관찰과 추측, 분류의 기초탐구과정을 경험하고 퇴적암과 화성암, 현무암과 화강암을 분류하는 정확한 기준을 이해하고 기준에 따라 분류해보면서 각 암석들의 특징을 정리해 볼 수 있는 기회를 제공하고자 한다.</p>			

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1-2	여러 가지 땅의 모습을 살펴보고 지층과 퇴적암의 생성과정 알아보기	<도입> 지구 표면의 모습 살펴보기 <활동1> 강과 바다·주변의 땅 모습 살펴보기 <활동2> 지층의 형성 과정 이해하기 <활동3> 퇴적암의 형성 과정 알아보기 <정리> 활동 내용 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 탐구력 과학적의사소통능력
3-4	화산모형을 만들고 화산분출 실험을 통해 화산에서 분출물이 나오는 것 알아보기	<도입> 여러 가지 산 살펴보기 <활동1> 화산 알아보기 <활동2> 화산 모형 실험하기 <활동3> 화산 활동과 분출물 알아보기 <정리> 활동 내용 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 탐구력 과학적의사소통능력
5-6	퇴적암과 화성암의 특징 비교하고 분류하기	<도입> 퇴적암과 화성암 탐구하기 <활동1> 퇴적암과 화성암 분류하기 <활동2> 현무암과 화강암 관찰하기 <활동3> 암석이 이용되는 예 알아보기 <정리> 활동 내용 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 탐구력 과학적의사소통능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1-2차시		
주제	여러 가지 땅의 모습을 살펴보고 지층과 퇴적암의 생성과정 알아보기			
학습목표	지층과 퇴적암이 만들어지는 과정을 이해할 수 있다.			
성취기준	[4과06-01] 여러 가지 지층을 관찰하고 지층의 형성 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다. [4과06-02] 퇴적암을 알갱이의 크기에 따라 구분하고 퇴적암이 만들어지는 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다.			
학습방법	탐구학습, 실험학습	과학교과역량	과학적 탐구력 과학적의사소통능력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	○ 지구 표면의 모습 살펴보기 - 디지털교과서 3학년 1학기 96쪽 지구 표면의 다양한 모습 살펴보기 ○ 학습목표 제시		• PPT, 디지털교과서

<p>전개</p>	<p>65분</p>	<p><활동1> 강과 바다 주변의 땅 모습 알아보기 ◦ 강과 바다 주변 땅 모습 살펴보기 ◦ 강과 바다 주변의 땅이나 암석의 생성 과정 이해하기 <활동2> 지층의 형성 과정 ◦ 지층 관찰하기 - 지층 사진을 보며 자세히 관찰하고 관찰 내용 정리하기 → 줄무늬, 자갈, 모래, 흙 등이 관찰된다. - 줄무늬가 생긴 까닭 예상하기 ◦ 지층 모형 테라리움 만들기 - 그릇과 재료 선택하기 - 순서를 정하고 재료별로 층으로 쌓아 지층 만들기 - 지층이 쌓이는 순서 말하기 → 지층은 아래에서부터 쌓인다. / 아래쪽에 있는 땅일수록 나이가 많다. ◦ 지층 모형 테라리움 비교하기 - 친구들이 만든 지층 모형을 살펴보며 공통점과 차이점 찾기 - 지층 모형이 다른 까닭 알아보기 - 여러 지역의 지층이 모양과 색깔 등이 다른 이유 알기 <활동3> 퇴적암의 형성 과정 ◦ 퇴적암 관찰하기 - 세 종류의 퇴적암을 자세히 관찰하기 - 퇴적암이 만들어지는 과정 예상하기 - 퇴적암이 만들어지는 과정 영상 시청하기 (https://www.youtube.com/watch?v=S9CjE6F7pdM) ◦ 퇴적암(역암) 모형 만들기 - 역암을 관찰하며 만들어진 과정 떠올리기 - 칼라 역암 만들기 - 퇴적암이 형성되는 과정 정리하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPT, 디지털교과서, 활동지 • PPT, 테라리움 세트 • 퇴적암 표본, 칼라 역암 만들기 세트, 활동지
<p>정리</p>	<p>10분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 학습을 하며 알게 된 점, 느낀 점 발표하기 - 학습 활동 후 기억에 남는 내용 발표하기 ◦ 다음 차시 학습내용 예고하기 - 화산분출 결과 나오는 분출물 알아보기 	<p>◎땅(산)은 지층 외에 어떤 방법으로 만들어졌는지 추측하는 기회를 준다.</p>
<p>관련 수업자료</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 지층과 퇴적암의 생성 과정 알아보기 • 지층과 퇴적암이 만들어진 과정 알아보기 	<p>PPT 2-1 학습지 2-1</p>


나. 2차시

<p>1-2차시</p>				
<p>주제</p>	<p>여러 가지 땅의 모습을 살펴보고 지층과 퇴적암의 생성과정 알아보기</p>			
<p>학습목표</p>	<p>지층과 퇴적암이 만들어지는 과정을 이해할 수 있다.</p>			
<p>성취기준</p>	<p>[4과06-01] 여러 가지 지층을 관찰하고 지층의 형성 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다. [4과06-02] 퇴적암을 알갱이의 크기에 따라 구분하고 퇴적암이 만들어지는 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다.</p>			
<p>학습방법</p>	<p>탐구학습, 실험학습</p>	<p>과학교과역량</p>	<p>과학적 탐구력 과학적 의사소통능력</p>	
<p>수업 단계</p>	<p>소요 시간</p>	<p>교수학습 활동</p>		<p>수업 자료 및 유의점</p>

도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지구 표면의 모습 살펴보기 - 디지털교과서 3학년 1학기 96쪽 지구 표면의 다양한 모습 살펴보기 ○ 학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • PPT, 디지털교과서
전개	65분	<p>〈활동1〉 강과 바다 주변의 땅 모습 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 강과 바다 주변 땅 모습 살펴보기 ○ 강과 바다 주변의 땅이나 암석의 생성 과정 이해하기 <p>〈활동2〉 지층의 형성 과정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 지층 관찰하기 - 지층 사진을 보며 자세히 관찰하고 관찰 내용 정리하기 → 줄무늬, 자갈, 모래, 흙 등이 관찰된다. - 줄무늬가 생긴 까닭 예상하기 ○ 지층 모형 테라리움 만들기 - 그릇과 재료 선택하기 - 순서를 정하고 재료별로 층으로 쌓아 지층 만들기 - 지층이 쌓이는 순서 말하기 → 지층은 아래에서부터 쌓인다. / 아래쪽에 있는 땅일수록 나이가 많다. ○ 지층 모형 테라리움 비교하기 - 친구들이 만든 지층 모형을 살펴보고 공통점과 차이점 찾기 - 지층 모형이 다른 까닭 알아보기 - 여러 지역의 지층이 모양과 색깔 등이 다른 이유 알기 <p>〈활동3〉 퇴적암의 형성 과정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 퇴적암 관찰하기 - 세 종류의 퇴적암을 자세히 관찰하기 - 퇴적암이 만들어지는 과정 예상하기 - 퇴적암이 만들어지는 과정 영상 시청하기 (https://www.youtube.com/watch?v=S9CjE6F7pdM) ○ 퇴적암(역암) 모형 만들기 - 역암을 관찰하며 만들어진 과정 떠올리기 - 칼라 역암 만들기 - 퇴적암이 형성되는 과정 정리하기 	<ul style="list-style-type: none"> • PPT, 디지털교과서, 활동지 • PPT, 테라리움 세트 • 퇴적암 표본, 칼라 역암 만들기 세트, 활동지
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습을 하며 알게 된 점, 느낀 점 발표하기 - 학습 활동 후 기억에 남는 내용 발표하기 ○ 다음 차시 학습내용 예고하기 - 화산분출 결과 나오는 분출물 알아보기 	<p>◎땅(산)은 지층 외에 어떤 방법으로 만들어졌을지 추측하는 기회를 준다.</p>
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 지층과 퇴적암의 생성 과정 알아보기 	PPT 2-1
		<ul style="list-style-type: none"> • 지층과 퇴적암이 만들어진 과정 알아보기 	학습지 2-1

나. 2차시

3-4차시			
주제	화산 모형을 만들고 화산분출 실험을 통해 화산에서 분출물이 나오는 것 알아보기		
학습목표	화산분출 실험을 통해 화산 활동 결과 분출물이 나오는 것을 알 수 있다.		
성취기준	[4과11-01] 화산 활동으로 나오는 여러 가지 물질을 설명할 수 있다.		
학습방법	탐구학습, 실험학습	과학교과역량	과학적 탐구력 과학적 의사소통능력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여러 가지 산 살펴보기 - 여러 가지 산은 어떻게 만들어졌을까? - 퇴적으로 생긴 산과 화산 활동으로 생긴 산의 단면 살펴보기 ○ 학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • PPT
전개	65분	<p><활동1> 화산 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 화산 살펴보기 - 화산분출 모습 살펴보기 - 세계의 여러 화산 살펴보기 - 활화산과 화산 지형 이해하기 <p><활동2> 화산 모형 실험하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPT • 스마트기기 ◎사전에 스마트기기에서 '실감형콘텐츠' 앱을 다운 받아 설치해 둔다. 학생 개별 조작이 어려운 경우 교사가 실행하여 학생들과 함께 체험해 볼 수 있도록 한다. • 화산 활동 모형 실험 키트
		<ul style="list-style-type: none"> • 화산분출 영상 시청하기 - 화산분출 모습 VR 시청하기 (디지털교과서 실감형 콘텐츠) - 화산이 분출할 때 관찰 되는 것 찾기 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 화산분출 모양 만들기 - 화산의 모양 살펴보기 - 화산 활동 모형 실험 키트를 이용하여 화산 모형 색칠하기 - 실험 재료를 분화구에 넣고 실험하기 - 화산 모형에서 나타나는 변화 관찰하기 	
		<ul style="list-style-type: none"> - 화산의 모양 살펴보기 - 화산 활동 모형 실험 키트를 이용하여 화산 모형 색칠하기 - 실험 재료를 분화구에 넣고 실험하기 - 화산 모형에서 나타나는 변화 관찰하기 <p><활동3> 화산 활동 분출물 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 실험에서 관찰한 분출물 확인하기 - 화산 활동 분출 실험에서 관찰한 분출물 공유하기 - 실제 화산 활동 영상에서 유사한 물질 찾아보기 • 실제 화산 분출물과 실험 결과 비교하기 - 화산 활동시 분출되는 물질 다시 확인하기 - 화산 분출물의 명칭 익히기 - 활동지에 학습 내용 정리하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 활동지
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습을 하며 알게 된 점 정리하기 - 화산이 분출할 때 여러 가지 물질이 함께 분출됨을 확인하기 • 다음 차시 학습내용 예고하기 - 화산 활동 결과 생긴 암석 알아보기 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 화산의 분출과 분출물 	PPT 2-2
		<ul style="list-style-type: none"> • 화산의 생김새와 화산 분출물 알아보기 	학습지 2-2

다. 3차시

5-6차시			
주제		퇴적암과 화성암(현무암, 화강암)의 특징 비교하고 분류하기	
학습목표		퇴적암과 화성암의 특징을 비교하고 분류할 수 있다.	
성취기준		[4과11-02] 화성암의 생성과정을 이해하고 화강암과 현무암의 특징을 비교할 수 있다.	
학습방법		탐구학습, 실험학습	과학교과역량 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 퇴적암과 화성암 분류하기 - 여러 가지 암석 관찰하기 - 분류기준을 세워 분류해보기 ○ 학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • PPT, 퇴적암 표본, 화성암 표본
전개	65분	<p>〈활동1〉 퇴적암과 화성암 분류하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 지층과 퇴적암 학습 내용 정리하기 - 퇴적암 관찰하기 - 퇴적암의 종류(역암, 사암, 이암)와 명칭, 특징 익히기 - 퇴적암 외의 암석(화성암)이 만들어진 과정 추측하기 <p>〈활동2〉 현무암, 화강암 관찰하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 현무암과 화강암 관찰하기 - 다양한 방법으로 암석 관찰하기 - 관찰한 내용 친구들과 공유하기 ○ 현무암과 화강암의 특징 알아보기 - 동영상 자료 시청하기(https://www.youtube.com/watch?v=z_3SX-LmqI8) - 시청한 내용을 중심으로 다시 암석 관찰하기 - 관찰한 내용 정리하기 <p>〈활동3〉 암석의 이용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 현무암과 관련된 경험 이야기하기 - 현무암을 본 경험 이야기하기 - 현무암을 이용한 생활용품 알아보기 - 현무암의 색깔과 구멍 등의 특징을 이용한 것임을 알기 ○ 현무암 만들기 - 현무암 만들기 세트를 이용하여 현무암 만들기 - 현무암의 특징 다시 관찰하기 ○ 화강암의 이용 - 화강암을 이용하는 사례 알아보기 	<ul style="list-style-type: none"> • 동영상, 활동지 • 활동지 ◎(유의점) • 현무암 만들기 세트
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 〈암석송〉 노래하기 - 〈암석송〉 노래를 부르며 학습 내용 정리하기 (https://www.lgsl.kr/son/SONG2007110009) ○ 다음 차시 학습내용 예고하기 - 화산 활동과 우리 생활 	
관련 수업자료		• 퇴적암과 현무암, 화강암 알아보기	PPT 2-3
		• 퇴적암과 화성암이 만들어진 위치와 특징 알아보기	학습지 2-3

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 기초학습부진 학생들을 대상으로 진행하는 수업으로 학생들의 선수학습 성취도에 대한 확인이 필요하다. 3학년 1학기 5단원 지구의 모습, 3학년 2학기 지표의 변화 단원의 성취 기준에 도달 정도에 따라 수업 중 각 활동의 길이나 방향이 조금씩 달라질 수 있기 때문이다. 선수학습의 효과적인 복습을 위하여 관련 학년 및 학기 디지털 교과서를 사전에 준비하도록 한다.
- 활동 중심의 학습이 이루어지는 관계로 각 차시별 실험 준비물이 많다. 교사는 매차시 수업 전 학생들의 전차시 학습 정도를 파악하고 실험 수행의 여부, 준비물의 제시 수준, 개별 또는 모둠 형태의 실험을 계획하고 수업을 준비할 수 있어야 한다.
- 연구회 운영비를 지원 받아 수업을 구성하고 진행되었으므로 학교의 예산 실정과 다소 거리가 있을 수 있다. 실험 준비물 준비가 어려울 경우 교사는 유사한 형태의 대체 실험을 계획함으로써 학습 활동의 효과를 꾀할 수 있다.

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 교과서 3학년 1학기 5단원, 3학년 2학기 3단원을 다운로드 하여 해당 내용을 참고하여 학습할 수 있도록 한다. • 각 단계별 활동에서 교사가 답을 제시하기보다는 적절한 안내와 질문으로 학생들이 개념을 구성하고 정리할 수 있도록 도와준다. • 지식을 암기하기보다 과학적 탐구 기능을 수행하는 과정에서 생기는 궁금증을 해결하고자 하는 자세를 격려하여 문제의 발견과 해결 과정에 호기심을 가지고 적극적으로 사고할 수 있도록 한다.
1~2차시	<ul style="list-style-type: none"> • 퇴적물이 쌓여 지층이 되는 시간은 그렇게 길지 않다는 오개념이 생길 수 있으므로 매우 긴 시간에 걸쳐 지층이 되며 지층이 되는 과정을 직접 보는 것은 어려움을 안내한다. • 땅이 만들어지는 방법에는 지층이 쌓이는 것 외에 다른 방법에 대한 발문으로 다음 차시 학습인 화산의 활동에 대해 흥미를 가지도록 한다.
3~4차시	<ul style="list-style-type: none"> • 화산 활동의 분출물 각각의 이름과 특징 등의 지적 요소보다는 화산 활동으로 분출물이 분출하며 우리 주변에 영향을 끼친다는 생각에 중점을 두고 활동할 수 있도록 한다. • 화산은 용암이 분출되는 산이라는 오개념을 가질 수 있다. 화산은 땅 속 깊은 곳에서 생긴 용융 상태의 암석인 마그마가 지표로 뚫고 나오는 분출물(용암)과 다름을 인지할 수 있도록 지도한다.
5~6차시	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 현무암에는 구멍이 있다는 오개념을 가질 수 있다. 이는 구멍이 없는 현무암도 있으며 암석에 구멍이 있다고 모두 현무암은 아님을 알 수 있도록 한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
지식	① 지층 형성 과정 모형실험을 통해 지층이 쌓이는 순서를 설명할 수 있는가?			
	② 화산 활동 모형을 만들고 화산에서 분출물이 나온다는 것을 말할 수 있는가?			
	③ 퇴적암을 알갱이의 크기에 따라 이암, 사암, 역암으로 구분할 수 있는가?			
	④ 현무암과 화강암을 관찰하고, 두 암석의 색깔 알갱이의 크기 등을 비교하여 말할 수 있는가?			

기능	① 실험 과정에서 관찰한 내용을 바탕으로 의사소통에 적극적으로 참여하는가?			
	② 활동 과정의 안내에 따라 정확하게 활동을 수행하는가?			
합계				

학교생활기록부 기재 예시

- 화산 활동 모형을 만들고, 화산에서 분출물이 나온다는 것을 말할 수 있음.
- 현무암과 화강암을 관찰하고, 두 암석의 색깔, 알갱이의 크기 등을 비교하여 설명할 수 있음.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
기능	다양한 방법으로 대상을 관찰하는가?			
	실험 안내에 따라 바르게 실험하는가?			
태도	친구들과 협력하며 실험에 참여하는가?			
	자신의 생각을 친구들에게 적극적으로 표현하는가?			
합계				

다. 자기평가

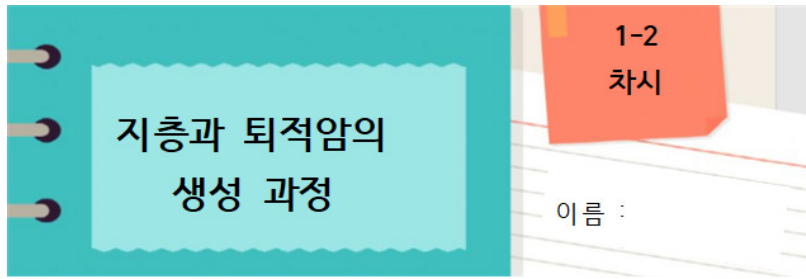
평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
화산 활동의 결과 분출물이 생성됨을 이해하였는가?			
현무암과 화강암의 특징을 알고 구분할 수 있는가?			
실험 과정 안내에 따라 실험을 정확하게 수행하였는가?			
자신의 생각을 까닭을 들어 분명하게 표현하였는가?			
합계			

활동소감을 적어보세요.

6. 학생 학습 활동지

가. 1-2차시

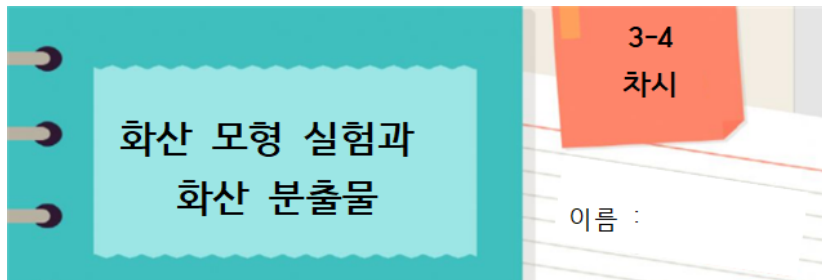
구분	활동지 2-1
학습목표	지층과 퇴적암이 만들어지는 과정을 이해할 수 있다.
학습주제	여러 가지 땅의 모습을 살펴보고 지층과 퇴적암의 생성과정 알아보기



1. 강 주변의 땅은 어떻게 만들어졌을까요?
2. 바다 주변의 땅은 어떻게 만들어졌을까요?
3. 지층을 관찰했을 때 볼 수 있는 것은 어떤 것이 있나요?
4. 지층 모형 테라리움을 만들어 본 결과 지층의(아래 / 위) 쪽에 쌓인 층이 오래 된 것이다.
5. 퇴적암이 생성된 과정의 영상을 시청하고 퇴적암은 어떻게 만들어 졌는지 정리해보세요.

나. 3-4차시

구분	활동지 2-2
학습목표	화산분출 실험을 통해 화산 활동 결과 분출물이 나오는 것을 알 수 있다.
학습주제	화산 모형을 만들고 화산분출 실험을 통해 화산에서 분출물이 나오는 것 알아보기



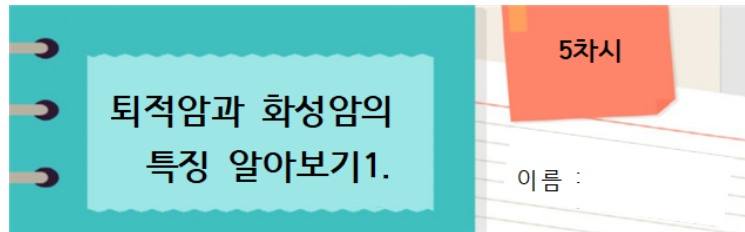
1. 다양한 산을 살펴봤을 때 화산이 다른 산과 다른 점은 어떤 것이 있나요?
2. 화산 모형 실험을 한 결과 알 수 있는 내용을 정리해 보세요.

© 실험화산분출 모양 실험을 하면서 떠오른 생각이나 느낌을 글이나 그림으로 표현해 보세요.



다. 5-6차시

구분	활동지 2-3
학습목표	퇴적암과 화성암의 특징을 비교하고 분류할 수 있다.
학습주제	퇴적암과 화성암(화강암, 현무암)의 특징 비교하고 분류하기



1. 여러 가지 암석을 자유롭게 관찰해 보세요.
 관찰한 암석 중 퇴적에 의해 만들어진 암석은 어떤 것일까요? ()
 그렇게 생각한 까닭은 무엇인가요?

2. 다음 암석을 관찰하고 알맞은 특징과 연결해보세요.



역암



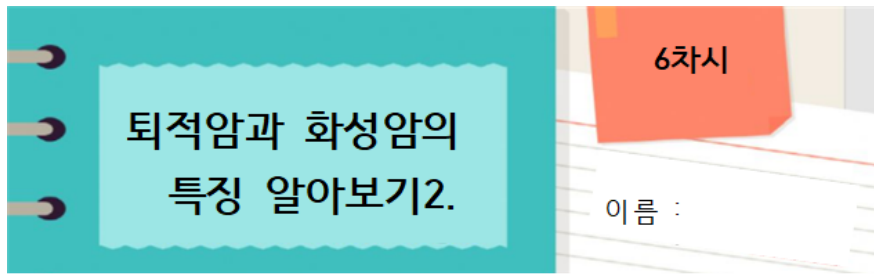
사암



이암

•	•	•
•	•	•
알갱이가 매우 작고 부드러운 느낌이다.	모래 알갱이로 되어 있으며 거칠다.	자갈, 모래, 진흙으로 되어 있다.

〈사진 출처 : 디지털교과서 4-1〉
 3. 화산 활동으로 만들어진 암석은 어떤 것이 있는지 알아보시다.



4. 현무암과 화강암을 관찰하고 특징을 정리해 보세요.

화강암	현무암

5. 현무암과 화강암이 생활에서 이용되는 예를 정리해 보세요.

화강암	현무암

6. 이 활동으로 알게 된 것이나 생각 또는 느낀 점을 정리해보세요.

안천초등학교

담당 교사 : 박지웅

15개정 과학 교과서 실험과 지도서를 재구성한 학생 중심 거꾸로실험 수업자료와 기초학력 연계 활동자료 개발 및 적용과 보급

과제 1

주제	열의 이동 알아보기
대상 학년	5학년
차시	내용 및 학습목표
1~2차시	물의 온도와 용해되는 양
3~4차시	물체뜨는 정도와 용액의 진하기

과제 2

주제	식물의 구조와 기능
대상 학년	6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	이색 식물 만들기 비법
2차시	이색 식물을 만들어라

안천초등학교

15개정 과학 교과서 실험과 지도서를 재구성한 학생 중심 거꾸로실험 수업자료와
기초학력 연계 활동자료 개발 및 적용과 보급

과제 ① 열의 이동 알아보기

1. 개요

영역	화학, 물리	핵심개념	용해, 용액
단원	5-1 4. 용해와 용액		
성취기준			
개발 방향 및 목적	<p>(1~2차시) 교과서에는 백반을 물에 빨리 녹이는 방법 중에 하나인 온도를 이용하여 변인통제 탐구 능력을 습득하는데 중점을 두어 길게 해야 할 조건을 찾고, 실험을 수행하고, 실험결과를 확인하도록 설계되었다. 거꾸로 실험에서는 학생 스스로 방법을 찾아보도록 하게 하여 백반을 물에 빨리 녹이려면 어떻게 해야 할지 대화를 개최하고, 모둠별로 토의하고, 나온 결과에 따라 어떤 방법으로 물질을 물에 녹였는지 발표하는 과정을 통해 물질을 물에 빨리 녹이는 방법은 무엇이 있을지 알 수 있을 것이다.</p> <p>(3차시) 교과서에서 제시하는 순서대로 실험을 수행하면, 설탕물의 진하기가 진할수록 방울토마토가 위로 뜬다는 것을 확인할 수 있지만, 아이들 스스로 문제를 해결하기 위해 사고하는 과정은 기대하기 어렵다. 사해에서 수영을 못하는 사람도 물에 뜰 수 있다는 것이 제시된 교과서 내용을 참고하여 물에 가라앉아 있는 방울 토마토를 물에 뜨게 만드는 방법에 대해 생각해보는 시간을 갖는다면 아이들은 짠 바닷물과 진하기와의 상관관계에 대해 생각해보고 실험 계획을 세워 실천하게 될 것이다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1~2	물의 온도가 달라지면 용질이 용해되는 양은 어떻게 될까요?	<도입> 코코아 가루를 물에 녹인 경험 이야기 하기 <활동 1> 실험 결과 보여주고 실험 설계하기 <활동 2> 모둠별 실험 발표하기 <활동 3> 성공한 실험의 이유 생각해보기 <활동 5> 모둠별 실험 발표하기 <활동 6> 성공한 실험의 이유 생각해보기 <정리> 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
3~4	용액의 진하기를 어떻게 비교할까요?	<도입> 교과서에 제시된 사해에 떠서 신문을 읽는 사람 사진 보며 이야기 나누기 <활동 1> 실험 결과 보여주고 실험 설계하기 <활동 2> 모둠별 실험 발표하기 <활동 3> 성공한 실험의 이유 생각해보기 <정리> 정리하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

3. 교수학습 설계

1차시			
주제	물의 온도가 달라지면 용질이 용해되는 양은 어떻게 될까요?		
학습목표	물의 온도에 따라 백반이 용해되는 양 비교하기		
성취기준			
학습방법	실험, 모둠토의	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력, 과학적 의사소통력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<p><도입> 코코아 가루를 물에 녹인 경험 이야기하기 - 코코아 가루를 물에 녹일 때, 뜨거운 물에 녹였을 때와 차가운 물에 녹였을 때의 경험을 이야기 해 보기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 수업 PPT ◎(유의점)
전개	60분	<p><활동 1> 실험 결과 보여주고 실험 설계하기 - 물의 양과 백반이 물에 최대로 녹은 양을 기록한 표를 보여준다. - 표 안에는 물의 양이 같은데 백반이 녹은 양이 다른 두 결과가 기록되어 있다. - 학생들은 실험 결과를 보고 같은 실험 결과가 나오게 하는 실험을 모둠별로 설계한다. <활동 2> 모둠별 실험 발표하기 - 활동 1에서 설계한 실험을 직접 실행해보고 그 결과를 전체 학생과 공유한다. (성공&실패의 경험 모두 발표한다.) <활동 3> 성공한 실험의 이유 생각해보기 - 과학적 의사소통을 통해 물의 온도와 백반이 녹는 양의 관계에 관해 학생들 스스로 찾도록 한다. <활동 4> 새로운 실험 결과 안내하기 - 투명한 백반 용액에서 백반이 다시 생겨난 결과 상황을 다시 안내한다. - 학생들은 실험 결과를 보고 같은 실험 결과가 나오게 하는 실험을 모둠별로 설계한다. <활동 5> 모둠별 실험 발표하기 - 활동 4에서 설계한 실험을 직접 실행해보고 그 결과를 전체 학생과 공유한다. (성공&실패의 경험 모두 발표한다.) <활동 6> 성공한 실험의 이유 생각해보기 - 과학적 의사소통을 통해 첫 번째 실험과 두 번째 실험에서 알 수 있는 점을 생각해본다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사진 자료 ◎(유의점)
정리	10분	<p><정리> 정리하기 - 물의 온도가 높을수록 용질이 용해되는 양이 더 많아짐을 정리한다.</p>	
수업자료	학생 활동지 및 교사 학습자료		1-1

나. 3~4차시

1차시	
주제	용액의 진하기를 어떻게 비교할까요?
학습목표	물체가 뜨는 정도로 용액의 진하기 비교하기
성취기준	

학습방법		실험, 모듬토의	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력, 과학적 의사소통력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<도입> 교과서에 제시된 사해에 떠서 신문을 읽는 사람 사진 보며 이야기 나누기 - 사해에서는 수영을 하지 않고도 물 위에 둥둥 떠 있는 것이 가능한 사진을 보며, 우리나라에서 물놀이 했던 경험들을 같이 이야기 나누어 본다.		• 수업 PPT ◎(유의점)
전개	40분	<활동 1> 실험 결과 보여주고 실험 설계하기 - 비커에 담긴 투명한 용액 중앙에 둥둥 떠있는 방울토마토 사진을 보여준다. - 학생들은 실험 결과를 보고 같은 실험 결과가 나오게 하는 실험을 모듬별로 설계한다. <활동 2> 모듬별 실험 발표하기 - 활동 1에서 설계한 실험을 직접 실행해보고 그 결과를 전체 학생과 공유한다. (성공&실패의 경험 모두 발표한다.) <활동 3> 성공한 실험의 이유 생각해보기 - 과학적 의사소통을 통해 방울토마토를 띄우르게 하는 이유를 학생들 스스로 찾도록 한다. - 용액의 진하기에 따라 방울토마토가 바닥, 중앙, 수면에 위치할 수 있음을 학생 스스로 찾는다.		• 사진 자료 ◎(유의점)
정리	5분	<정리> 정리하기 - 용액의 진하기를 확인할 수 있는 많은 방법이 있는데, 그중에 물체가 용액에 뜨는 정도로 용액의 진하기를 확인하는 방법도 있음을 이야기하며 수업 정리한다.		
관련 수업자료		• 과학개념어 정리 • 학생 활동지 및 교사 학습자료		2-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

• 1~2차시 거꾸로실험이 필요한 이유

교과서에는 백반을 물에 빨리 녹이는 방법 중에 하나인 온도를 이용하여 변인통제 탐구 능력을 습득하는데 중점을 두어 갈게 해야 할 조건을 찾고, 실험을 수행하고, 실험결과를 확인하도록 설계되었다.

거꾸로 실험에서는 물의 양은 같은데 백반이 녹는 양이 다른 결과를 먼저 제시하고, 학생 스스로 실험 방법을 찾아보도록 한다. 학생들은 실험을 통해 백반이 물에 녹는 양이 물의 온도에 영향을 받는다는 것을 알아내도록 유도하는 수업 설계이다.

• 3~4차시 거꾸로실험이 필요한 이유

교과서에서 제시하는 순서대로 실험을 수행하면, 설탕물의 진하기가 진할수록 방울토마토가 위로 뜬다는 것을 확인할 수 있지만, 아이들 스스로 문제를 해결하기 위해 사고하는 과정은 기대하기 어렵다.

사해에서 수영을 못하는 사람도 물에 뜰 수 있다는 것이 제시된 교과서 내용을 참고하여 물에 가라앉아 있는 방울토마토를 물에 뜨게 만드는 방법에 대해 생각해보는 시간을 갖는다면 아이들은 짠 바닷물과 진하기와의 상관관계에 대해 생각해보고 실험 계획을 세워 실천하게 될 것이다.

나. 본수업

<p>1~2 차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 예상되는 학생 반응 예시 반응 : (1) 백반이 녹는 양을 늘리기 위해 물의 양을 늘리는 학생 그룹이 있을 수 있다. (사건 설명을 충분히 이해하지 않고 실험을 시작한 그룹이었으나, 일단 자유롭게 실험을 하게 한 후, 다른 방법도 찾아볼 수 있도록 안내한다.) (2) 유리막대 등을 활용하여 저어주는 방법으로 백반의 녹는 양을 늘리려고 하는 그룹이 있다. • 교사자료 예시 가. 물의 온도와 물질의 용해: 일반적으로 물의 온도가 높아질수록 물질의 용해도가 높아지는 것은 입자의 운동 에너지로 설명할 수 있다. 입자의 운동 에너지는 온도가 높아질수록 증가한다. 따라서 낮은 온도의 물 입자보다 높은 온도의 물 입자가 가진 운동 에너지가 더 크다. 온도가 높은 물에 고체 용질을 넣으면 운동 에너지가 큰 물 입자가 활발하게 운동하여 더 많은 용질 입자와 잘 섞인다. 따라서 온도가 높아지면 고체용질의 용해도가 증가한다. 나. 물의 온도와 용해도: 물질의 용해도는 온도와 관계가 깊다. 초등학교 수준의 용해와 용액에서 다루는 고체 용질은 일반적으로 물의 온도가 높아질수록 용해도가 높아지고 물의 온도가 낮아질수록 용해도가 낮아진다. 그러나 물의 온도가 높아질수록 모든 물질의 용해도가 높아지는 것은 아니다. 수산화 칼슘과 같이 온도가 높아질수록 용해도가 낮아지는 용질도 있다. 이는 대부분의 고체 용질이 녹으면서 열을 흡수하는 반면, 수산화 칼슘이나 수산화 나트륨은 녹으면서 주변으로 열을 방출하기 때문이다. 또 이 단원에서 다루지는 않지만 대부분의 기체 또한 온도가 높아질수록 용해도가 낮아진다. 온도가 높아질수록 기체의 분자 운동이 활발해져 기체가 용액 안에 남아 있지 않고 공기 중으로 흩어지기 때문이다. 고체 용질의 경우 일반적으로 온도가 높아짐에 따라 용해도가 증가하지만, 용질마다 용해도가 증가하는 폭에는 차이가 있다. 백반이나 질산 칼륨과 같이 온도에 따른 용해도의 차이가 큰 용질도 있고, 소금과 같이 온도에 따른 용해도 차이가 작은 용질도 있다. • 오개념과 지도방안 가. 오개념 : 백반을 더 많이 용해하려면 빨리 저으면 된다. 나. 원인 : 포화용액이 아닌 경우 바닥에 가라앉아 있는 용질을 손가락이나 유리 막대로 저어 주면 빨리 용해된다. 학생들은 아직 포화용액의 개념이 형성되어 있지 않으므로 가라앉아 있는 용질을 저어서 용해했던 경험을 떠올리게 된다. 이에 따라 용질을 빨리 용해하는 방법과 많이 용해하는 방법을 혼동하여 포화 용액에 도달해 더 이상 용해되지 않는 용질도 빨리 저어 주면 용해된다고 생각할 수 있다. 다. 지도방안 : 소금 포화용액에 소금을 조금 더 넣어 바닥에 소금이 가라앉았을 때 유리 막대로 용액을 빨리 저어 보게 한다. 저었을 때에도 더 이상 소금이 용해되지 않음을 보여 주고, 이 용액에 물을 더 붓거나 용액의 온도를 높였을 때에는 소금이 더 용해됨을 비교하여 보여 준다. 이로서 용질을 빨리 용해하는 것과 많이 용해하는 것이 다름을 이해시킨다.
<p>3~4 차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 예상되는 학생 반응 예시 반응 : (1) 방울토마토 종류별로 가라앉기도 하고 떠오르기도 할 것이라 생각하고 여러 방울토마토를 넣어보는 활동을 한다. (교사는 변인통제를 직접적으로 언급하지는 않지만, 하나의 방울토마토로 실험하도록 안내한다.) (2) 농도가 다른 설탕물 용액으로 방울토마토를 옮길 때, 방울토마토를 뒤집지 않고 바로바로 다른 용액으로 옮긴다. • 교사자료 예시(가르쳐야 하는 과학개념, 상위과학개념, 참고자료 등) 가. 용액이 진할수록 물체가 더 많이 뜨는 까닭: 용액의 진하기(농도는 용액 속에 용질이 용해되어 있는 정도를 말하는데, 농도가 진하다는 것은 용액 속에 들어 있는 용질이 많다는 뜻이다. 그러므로 용액의 부피가 같을 때 농도가 진한 용액은 농도가 연한 용액보다 같은 부피에 해당하는 무게가 더 무겁다. 따라서 농도가 진한 용액이 비중이 크고 용액의 비중이 클수록 아르키메데스의 원리에 의해 용액에 넣은 물체가 받는 부력이 커져 물체(간이 비중계)가 많이 떠오른다. 나. 심화실험(가라앉은 공기름 띄우기): 비커에 알코올을 담은 상태에서 스포이트에 공기름을 넣어 알코올이 담긴 비커 아래쪽에 대고 공기름을 흘린다. 이 때, 공기름이 바닥에 위치하게 되는데, 비커에 물을 천천히 부으면 공기름의 위치가 점점 위쪽으로 올라온다. □ 오개념과 지도방안 가. 오개념 : 방울토마토의 종류에 따라 뜨기도 하고, 가라앉기도 한 것이라고 생각할 수 있다. 나. 지도방안 : 실제로 시장에서 방울토마토를 구매하면 설탕을 녹이지 않은 순수 물에서도 뜨는 방울토마토가 있다. 미리 여러 방울토마토를 대어나 수조에 담아 확인해보고 바닥에 가라앉은 방울토마토만 추려서 실험재료로 사용하도록 한다. 변인 통제가 되지 않는 학생들의 실험모습을 보며 답답할 수도 있지만 일단은 학생들이 실험을 실시하고 다른 학생들과 과학적 의사소통을 하는 모습을 꼭 지켜보도록 하고, 그 이후 순서나 다음차시에 변인통제와 관련한 내용을 같이 이야기해보는 것이 좋겠다.

5. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 1-1
학습목표	액체에서 열의 이동 알아보기
학습주제	액체에서 열은 어떻게 이동할까요?

상황제시A : 두 비커에 담긴 물은 같은데 백반이 최대한 녹은 양은 다르다고?

학생 학습 지 1			
	비커A	비커B	
물의 양	100mL	100mL	
백반이 최대한 녹은 양	7g	15g	

• 실험 설계하기

필요한 재료	실험 순서

• (실험에 성공한 경우) 왜 성공했는지 이유를 생각해봅시다.

• (실험에 실패한 경우) 실패한 이유와 또 다른 방법을 생각하여 적어봅시다.

학생 학습지 1

상황제시B : 투명한 백반용액에서 안보이던 백반이 갑자기 보인다고? 왜?

• 실험 설계하기

필요한 재료	실험 순서

- (실험에 성공한 경우) 왜 성공했는지 이유를 생각해봅시다.
- (실험에 실패한 경우) 실패한 이유와 또 다른 방법을 생각하여 적어봅시다.
- 첫 번째 실험과 두 번째 실험을 통해 알 수 있는 점은 무엇인지 생각해봅시다.

나. 3~4차시

구분	활동지 2-1
학습목표	물체가 뜨는 정도로 용액의 진하기 비교하기
학습주제	용액의 진하기를 어떻게 비교할까요?

학생 학습지

상황제시 : 방울토마토가 비커 중앙에 떠있다고? 나도 해보자!



• 실험 설계하기

필요한 재료	실험 순서

• (실험에 성공한 경우) 왜 성공했는지 이유를 생각해봅시다.

• (실험에 실패한 경우) 실패한 이유와 또 다른 방법을 생각하여 적어봅시다.

15개정 과학 교과서 실험과 지도서를 재구성한 학생 중심 거꾸로실험 수업자료와
기초학력 연계 활동자료 개발 및 적용과 보급

안현숙등학교

과제 ② 식물의 구조와 기능

1. 개요

영역	생물	핵심개념	식물, 물관, 줄기
단원	6-1 4. 식물의 구조와 기능		
성취기준			
개발 방향 및 목적	(과제 2 전반) 이 차시에서는 줄기의 기능을 알아보는 차시로써 뿌리에서 흡한 물이 줄기에서 이동하는 과정을 설명하도록 되어 있다. 실험과정을 설명하기 보다는 2가지 색으로 변한 백합을 보여주면서 똑같이 만드는 방법을 설계하고 함께 만들어 가는 실험을 하도록 하여 단순히 현상에 대한 이해보다는 결과를 유추하는 능력을 갖도록 하며 우리 실생활에 이용할 수 있는 다양한 예시자료를 만들어 볼 수 있는 기회를 제공한다.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1~2	줄기 속의 물의 이동 실험하기	〈도입〉 〈활동 1〉 이색 식물 만들기 비법을 찾아서! 〈활동 2〉 이색 식물을 만들어라!	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력, 과학적 의사소통력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시	
주제	줄기 속의 물의 이동 실험하기
학습목표	이색 식물, 숨겨진 비밀의 길 발견!
성취기준	

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

학습방법		실험, 모둠토의	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력, 과학적 의사소통력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	10분	<p>〈도입〉 안1과 안2중 선택</p> <p>안1 - 여러분 백합의 꽃 색깔이 기억나시나요? 선생님이 어제 신기한 백합을 발견하였는데 빨간색, 초록색, 노란색 등 다양한 색으로 꽃이 활짝 피어있었습니다. 선생님의 이 말은 진실일까요?</p> <p>·과학 기술을 이용하면 가능할 것 같다. 염색약으로 물들이면 가능할 것 같다. 등</p> <p>안2 - 여러분에게 신기한 백합의 꽃을 보여드리겠습니다. 꽃잎에 어떤 색이 보이시나요?</p> <p>·빨간색, 초록색, 파란색, 황색 등(이중 2가지 색으로 샘플 제작)</p>		<p>• (수업자료) 수업PPT</p> <p>◎(유의점)</p>
전개	60분	<p>〈활동 1〉 이색 식물 만들기 비법을 찾아서!</p> <p>- 식물에서 두 가지 색으로 변한 부분을 찾아보세요.</p> <p>·꽃, 잎, 줄기 등</p> <p>- 원래 색이 아닌 이색 식물을 만든 마법의 비밀은 무엇일까요? 식물이 두 가지 색으로 변하려면 어떻게 해야 할까요?</p> <p>·이색 식물을 만들기 위한 방법을 찾아본다. : 색칠한다. 색잉크에 담가둔다. 줄기를 두 갈래로 갈라서 각각 다른 색소물에 담가둔다. 시간차를 두고 서로 다른 색깔 물에 담가둔다. 등</p> <p>〈활동 2〉 이색 식물을 만들어라!</p> <p>- 이색 식물이 2가지 색이 되도록 모둠별로 실험 계획을 세워보세요.</p> <p>- 주어진 재료를 사용하여 여러분만의 이색 식물을 만들어 보세요.</p> <p>선택 : 식물류 1가지, 색깔류 1가지</p> <p>(식물류: 백합, 봉숭아, 알배추, 안개꽃, 샬러리, 데이지, 소국 등 계절 식물 / 색깔류: 식용색소, 색깔 주스-포도, 오렌지, 잉크, 물감, 색사인펜, 색연필 등)</p> <p>·실험 계획에 맞게 모둠별로 필요한 재료를 선택하여 이색 식물 만들기 실험을 한다.</p>		<p>• (수업자료) 활동 자료</p> <p>◎(유의점)</p>
		<p>〈활동 3〉 이색 식물 속 비밀의 정체를 밝히다!</p> <p>- 이색 식물 만들기 과정에 공통점을 찾아봅시다.</p> <p>·식물의 줄기를 두 갈래로 갈라 서로 다른 색깔이 있는 물(색소, 물감, 잉크, 주스 등)에 담가 두었다. 식물의 여러 부분(꽃, 잎, 줄기 등)에서 두 가지 색이 나타났다. 등</p> <p>- 두 가지 색소 물을 식물 곳곳으로 전달시킨 비밀 통로(엘레베이터)가 있었네요. 이 식물 구성 요소 중 이 비밀 통로의 역할을 하는 것 부분은 어디인지 다양한 방법을 알아보세요.</p> <p>·식물의 잎, 줄기, 꽃을 가로, 세로로 잘라본 후 실체 현미경이나 돋보기를 이용하여 관찰한다.(이부분은 생략할까요?)</p> <p>·이색 식물 속 비밀 통로의 정체는 바로 줄기였습니다. 줄기가 식물에서 하는 일은 물의 이동 통로입니다. 등</p>		
정리	10분	<p>〈정리〉</p> <p>- 오늘 수업을 통해서 배운 것이나 느낀 점을 이야기 해 봅시다.</p> <p>·식물에서 줄기는 물의 이동 통로 역할을 합니다.</p> <p>·줄기의 기능을 이용하여 내 맘대로 꽃의 색을 바꿀 수 있었습니다.</p>		
관련 수업자료		· 과학개념어 정리		1-1
		· 학생 활동지 및 교사 학습자료		학습지 1-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

• 이 차시에서는 줄기의 기능을 알아보는 차시로서 뿌리에서 흡한 물이 줄기에서 이동하는 과정을 설명하도록 되어 있다. 실험과정을 설명보다는 2가지 색으로 변한 백합을 보여주면서 똑같이 만드는 방법을 설계하고 함께 만들어 가는 실험을 하도록 하여 단순히 현상에 대한 이해보다는 결과를 유지하는 능력을 갖도록 하며 우리 실생활에 이용할 수 있는 다양한 예시자료를 만들어 볼 수 있는 기회를 제공한다.

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> • 예상되는 학생 반응 예시 반응 : 식물의 각 부분의 색깔 비교. 두 가지 색의 식물을 만들기 위한 실험을 계획하고 실행하기, 실험 후 식물의 각부분을 잘라 색깔의 이동 방법 탐색 등 • 교사자료 가. 특수한 기능을 수행하는 줄기 (1)번식 줄기 : 잎과 줄기 사이에 구슬눈(주아)이 생기고 이것이 땅에 떨어져 싹이 튼다.(참나리, 마 등) (2)가시 줄기 : 가지의 일부가 가시로 변해 초식 동물로부터 물을 보호한다.(탱자나무, 주엽나무 등) (3)저장 줄기 : 광합성을 통해 만들어진 유기 양분을 저장한다.(감자, 토란, 연꽃, 마늘 등) 나. 관다발 : 가는 관(물관, 체관)들이 여러 개 모여 다발을 이루고 있다. 쌍떡잎식물과 외떡잎식물은 관다발의 배열이 다르다. 다. 체관 : 잎에서 만든 유기 양분이 이동하는 통로이다. 라. 물관 : 뿌리에서 흡수한 물과 무기 양분이 이동하는 통로이다. 마. 형성층 : 세포 분열이 활발하게 일어나 줄기를 굵어지게 하는 곳으로 쌍떡잎 식물에만 있다. 바. 참고 자료 : Purves 외 3인, 생명 생물의 과학, 교보문고, 2007. 캠벨 외 6인, 캠벨 생명과학 10판, 바이오사이언스, 2016 • 오개념과 지도방안 가. 오개념 : 백합 줄기만 실험하게 되면 모든 식물의 물의 이동 통로 모습에 대한 과일반화를 발생시킬 수 있다. 나. 지도방안 : 백합 외에 다양한 식물을 활용하여 물의 이동 통로의 위치가 식물의 종류에 따라 다를 수 있도록 기회를 제공한다.(예: 봉숭아 줄기, 셀러리 등 쌍떡잎 식물과 외떡잎 식물이 골고루 포함되도록 함) 또한 2가지 색으로 변한 백합을 보여주면서 똑같이 만드는 방법을 설계하고 함께 만들어 가는 실험을 하도록 하여 단순히 현상에 대한 이해보다는 결과를 유지하는 능력을 갖도록 하며 우리 실생활에 이용할 수 있는 다양한 예시자료를 만들어 볼 수 있는 기회를 제공한다.
----	--

5. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 1-1
학습목표	줄기 속 물의 이동 실험
학습주제	줄기 속 물의 이동 알아보기

학생 학습지

상황제시 : 이색 식물 만들기로 찾아보는 식물 속 비밀통로의 정체!

- 이색 식물 만들기의 비법 탐구
- 두 가지 색으로 물들인 방법은 무엇일까?

• 이색 식물 만들기 도전

선택한 재료	내가 만든 실험 방법

• (활동 후) 이색 식물을 만들기 과정에는 어떤 공통점이 있을까요?

• (활동 후) 이색 식물에서 색깔을 전달한 비밀 통로 역할을 한 식물의 부분은 무엇이며, 이 부분의 역할은 무엇이었습니까?

전주기전여자고등학교

담당 교사 : 김경희

더딤 학생을 위한 과학 수업자료 제작

과제 1-1

주제	지층과 화석
대상 학년	중·고등학생
차시	내용 및 학습목표
1~2차시	지층과 지층을 이루고 있는 암석 알아보기
3~4차시	화석과 화석이 만들어지는 과정 알아보기

과제 1-2

주제	지층과 화석
대상 학년	중·고등학생
차시	내용 및 학습목표
1~2차시	지질구조의 형성 과정 알아보기
3~4차시	화산의 특징과 화산 폭발의 위험에 대해 알아보기

과제 2

주제	전동기와 발전기
대상 학년	고등학교 1학년

차시	내용 및 학습목표
1차시	실생활에서 물리학이 미치는 영향 알아보기 실생활에서 물리학이 미치는 영향과 그 예를 알 수 있다.
2~3차시	실생활에서 전기와 자기가 사용되는 예를 탐구해보기 실생활에서 전기와 자기의 다양한 법칙들이 사용되는 것을 알 수 있다.
4~5차시	실생활 속 전기와 자기의 법칙을 대중에게 소개·홍보하기 실생활에서 전기와 자기의 다양한 법칙들이 사용되는 것을 알 수 있다.

과제 3

주제	이온
대상 학년	중학생

차시	내용 및 학습목표
1차시	이온 음료의 전해질 농도 표시를 이용하여 이온의 개념 설명 이온 음료에 포함된 이온의 종류 찾고 구분하기 이온이 전하를 띠고 있는 입자임을 설명할 수 있다.
2~3차시	붙임 딱지를 이용하여 이온을 모형으로 표현 이온 모형을 통해 양이온과 음이온의 차이를 정리 원소기호를 사용하여 이온식을 표현하기 붙임딱지를 이용하여 양이온과 음이온이 만들어지는 과정을 표현하기
4차시	신문, 뉴스, 식품의 성분표시 등에 있는 이온의 이름과 이온식을 찾아보기 이온이 생활에서 이용되는 사례를 조사하기

과제 4

주제	화학반응식
대상 학년	고등학교

차시	내용 및 학습목표
1차시	화학반응식의 의미 알아보기 화학반응식 만드는 방법을 알고 여러 가지 화학반응식 만들어보기 화학반응식에서 알 수 있는 정보 확인하기
2차시	화학반응식의 계수의 의미 알아보기 화학반응식의 양적관계를 이해하기 과일 꼬치를 이용하여 한계반응물 찾아보기
3차시	과일꼬치를 만들어서 탕후루 만들어보기

과제 ①-1 지층과 화석

1. 개요

영역	고체지구 (지구의 역사, 지구 구성물질)	핵심개념	지층, 퇴적암, 화석
단원	지권의 변화		
성취기준	<p>[4과06-02] 퇴적암을 알갱이의 크기에 따라 구분하고 퇴적암이 만들어지는 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다.</p> <p>[4과06-03] 화석의 생성 과정을 이해하고 화석을 관찰하여 지구의 과거 생물과 환경을 추리할 수 있다.</p> <p>[9과01-01] 지구계의 구성 요소를 알고, 지권의 층상 구조와 그 특징을 설명할 수 있다.</p> <p>[12지과 I 02-01] 지층에서 나타나는 다양한 퇴적 구조와 퇴적 환경의 관계를 설명할 수 있다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>학생들의 이해를 쉽게 도울 수 있는 동영상과 실험활동을 중심으로 구성하여 지층과 퇴적암, 화석에 대한 기본 개념을 습득할 수 있도록 한다.</p> <p>(1~2차시) 지층에 관한 기본적인 정의를 알지 못하는 학생들에게 노래를 통해 지층에 대한 접근을 하고, 지층을 구성하는 퇴적암들을 직접 관찰함으로써 퇴적암의 특징을 직접 구별할 수 있도록 한다. 또한 간단한 실험을 통해 지층이 만들어지는 과정을 살펴볼 수 있도록 한다.</p> <p>(3~4차시) 화석의 의미를 알지 못하는 학생들에게 화석을 직접 발굴하는 활동과 만드는 활동을 통하여 화석이 만들어지는 과정을 살펴볼 수 있도록 한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1~2	지층과 퇴적암	1. 지층이란? 2. 지층을 이루고 있는 암석 관찰하기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
3~4	화석의 생성	1. 화석이란? 2. 화석은 어떻게 만들어질까?	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

3. 교수학습 설계

가. 1~2차시

		1~2차시		
주제		지층을 이루고 있는 암석을 관찰해 볼까요?		
학습목표		<ul style="list-style-type: none"> • 지층이 어떻게 만들어지는 설명할 수 있다. • 이암, 사암, 역암의 특징을 설명할 수 있다. 		
성취기준		[4과06-02] 퇴적암을 알갱이의 크기에 따라 구분하고 퇴적암이 만들어지는 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다. [9과01-01] 지구계의 구성 요소를 알고, 지권의 총상 구조와 그 특징을 설명할 수 있다. [12지과 I 02-01] 지층에서 나타나는 다양한 퇴적 구조와 퇴적 환경의 관계를 설명할 수 있다.		
학습방법		탐구활동, 실험활동	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 • https://www.youtube.com/watch?v=QNKZkfw1u38 지층송 ○ 학습목표 안내하기 • 지층이 어떻게 만들어지는지 알 수 있고, 퇴적암인 이암, 사암, 역암의 특징을 설명할 수 있다. 		▶(수업자료) 유튜브 동영상 ◎(유의점) - 지층송에 나오는 단어들 익숙해지도록 여러 번 듣게 한다.
전개	80분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 – 지층이란? • 지층이란 무엇일까요? - 땅 지(地), 층 층(層)으로 층을 이루고 있는 땅을 말합니다. 지층은 자갈, 모래, 진흙 등으로 이루어진 암석들이 층으로 쌓여서 줄무늬가 보이며, 각 층은 단단한 암석으로 되어 있습니다. • 지층이 만들어지는 과정 살펴보기 - 지층을 이루고 있는 자갈, 모래, 진흙의 알갱이의 크기와 색깔이 서로 달라 평행한 줄무늬가 나타납니다. • 색깔 모래로 지층 모형 만들기(실험활동) - 교사준비 자료 참고 		▶(수업자료) 색깔이 다른 모래, 투명 유리병, 투명 페트병, 비이커, 고무찰흙, 투명 빨대 등 퇴적암(역암, 이암, 사암), 돋보기 등
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 2 – 지층을 이루고 있는 암석 관찰하기 • 퇴적암이란 무엇일까요? - 물이 운반한 자갈, 모래, 진흙 등의 퇴적물이 굳어져 만들어진 암석을 퇴적암이라고 합니다. • 퇴적암 관찰하기 - 퇴적암에는 이암, 사암, 역암 등이 있습니다. 이암은 진흙과 같이 작은 알갱이로 되어 있고, 사암은 주로 모래로 되어 있습니다. 역암은 주로 자갈, 모래 등으로 되어 있습니다. • 미니 지층 코어 시료(샘플링) 만들기(실험활동) - 교사 준비 자료 참고 		◎(유의점) - 퇴적암을 관찰할 때에는 암석을 가지고 장난을 치지 않도록 주의한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습지 작성을 통해 이번 시간에 배운 내용을 정리해 봅시다. 		

관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> • 지층이 만들어지는 과정 • 색깔 모래로 지층 모형 만들기 • 미니 지층 코어 시료(샘플링) 만들기 	교사용 수업 안내 자료
	<ul style="list-style-type: none"> • 지층 모형 비교 • 퇴적암 관찰하기 	학습지 1-1 학습지 1-2

나. 3~4차시

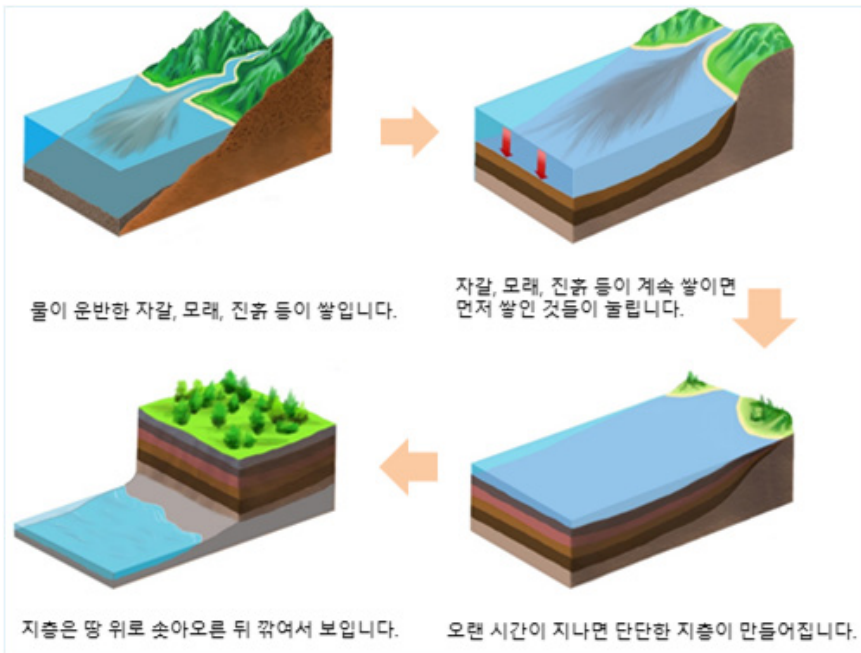
3~4차시			
주제		화석은 어떻게 만들어질까요?	
학습목표		<ul style="list-style-type: none"> • 화석의 의미를 설명하고, 여러 가지 화석을 관찰하고 특징을 설명해 봅시다. • 화석이 만들어지는 과정을 설명할 수 있다. 	
성취기준		[4과06-03] 화석의 생성 과정을 이해하고 화석을 관찰하여 지구의 과거 생물과 환경을 추리할 수 있다. [9과01-01] 지구계의 구성 요소를 알고, 지권의 층상 구조와 그 특징을 설명할 수 있다. [12지과 I 02-01] 지층에서 나타나는 다양한 퇴적 구조와 퇴적 환경의 관계를 설명할 수 있다.	
학습방법		탐구활동, 실험활동	과학교과역량 과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 • https://www.youtube.com/watch?v=9cxeYRtjeO4 - 화석송 ○ 학습목표 안내하기 • 화석의 의미를 알고, 화석이 만들어지는 과정을 설명할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 유튜브 동영상 ◎(유의점) 화석송에 나오는 단어들이 익숙해지도록 여러 번 듣게 한다.
전개	80분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 - 화석이란? • 화석이란 무엇일까요? - 퇴적암 속에는 아주 오랜 옛날에 살았던 생물의 몸체와 생물이 생활한 흔적이 남아 있기도 합니다. 이것을 화석이라고 합니다. • 화석 사진을 보고, 화석의 특징 알아보기 - 삼엽충 화석, 고사리 화석, 나뭇잎 화석, 물고기 화석, 새 발자국 화석, 공룡알 화석 등 • 화석발굴하기 활동(실험) - https://www.youtube.com/watch?v=krImu8dg6l4 - 공룡화석 발굴하기 동영상 ○ 활동 2 - 화석은 어떻게 만들어질까? • 화석이 되는 과정 살펴보기 - 한 공룡이 진흙 강둑에서 죽었다고 가정하면 그 공룡의 살은 다른 동물들에게 뜯어 먹히거나 썩어 없어진다. 세월이 지나면서 뼈는 진흙 속에 묻히고 진흙은 광물질로 말미암아 서서히 단단한 암석으로 변해 간다. 뼈 속의 광물질 역시 암석으로 변하여 화석이 된다. • 화석모형 만들기 활동(실험활동) - 교사준비 자료 참고 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) - 여러 가지 화석 모형 - 공룡화석 발굴 키트 - 흰 종이, 면 장갑, 돋보기, 스마트기기 등 - 알루미늄 호일, 지점토, 조개껍질, 화석모형, 나뭇잎, 석고, 식용유, 붓, 종이컵, 따뜻한 물, 물감, 비이커 등
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습지 작성을 통해 이번 시간에 배운 내용을 정리해 봅시다. 	

관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 화석 사진 ○ 화석모형 만들기 과정 안내 	교사용 수업 안내 자료
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여러 가지 화석 관찰하기 	학습지 1-1 학습지 1-2

4. 교사용 수업 안내 자료



가. 수업준비(1~2차시)

□ 지층이 만들어지는 과정 알아보기



○ 색깔 모래로 지층 모형 만들기

- 준비물: 투명한 유리병 또는 페트병, 색깔 모래, 비커(100ml)
- 활동방법
 - 사진의 지층을 관찰하면서 지층의 암석 색깔을 구별하여 봅시다.
 - 투명한 유리병에 색깔 모래를 색깔별로 각각 100ml 정도 채웁니다.
 - 완성된 지층 모형을 관찰해 봅시다.
 - 사진의 지층과 내가 만든 지층을 비교하여 봅시다.

지층	색깔 모래 지층 모형
	

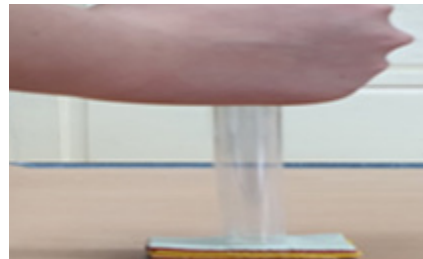
○ 미니 지층 코어 시료(샘플링) 만들기

※ 코어 시료(샘플링)이란? 지층이나 토양 등의 물체의 구조에 파괴가 일어나지 않도록 금속으로 만들어진 긴 원통을 토양에 삽입한 후 토양 시료를 채취하는 것을 말합니다. 지하에 있는 암석의 특성을 확인하고 일정한 층의 특징을 조사하는데 이용됩니다.

○ 준비물: 고무찰흙, 투명 빨대(지름 21mm)

○ 활동방법

- 고무찰흙을 8~10장 정도 쌓습니다.
- 투명빨대로 쌓은 고무찰흙을 누릅니다.
- 투명 빨대 속에 들어간 고무찰흙을 관찰하거나 꺼내어서 관찰합니다.
- 지층이 어떻게 이루어졌는지 확인합니다.
- 미니 지층 코어 시료와 실제 지층을 이루고 있는 암석과 비교해 봅시다.



지층 코어 시료 만들기 과정

가. 수업준비(3~4차시)

○ 여러 가지 화석과 특징 알아보기

화석 사진			
화석 이름	삼엽충 화석	고사리 화석	나뭇잎 화석
화석 특징	<ul style="list-style-type: none"> • 머리, 가슴, 꼬리의 세부분으로 나눌 수 있다. • 모양이 앞을 닮았다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 식물의 줄기와 잎이 잘 보인다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 잎의 가장자리가 둥근 모양을 하고 있다. • 잎맥이 잘 보인다.

화석 사진			
화석 이름	물고기 화석	새 발자국 화석	공룡알 화석
화석 특징	<ul style="list-style-type: none"> • 오늘날의 살고 있는 물고기의 모습과 비슷하다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 오늘날 살고 있는 새 발자국 모습과 비슷하다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 타조알처럼 클 것 같다.

○ 화석 모형 만들기

• 준비물: 투명한 유리병 또는 페트병, 색깔 모래, 비커(100ml)

• 활동방법

- 알쿠미늄 호일을 밑에 깔고 지점도를 놓은 후 가장자리에 두께 1~1.5cm 정도의 띠를 두릅니다.
- 지점도 면 위에 식용유를 바른 조개껍질이나 화석 모형을 올려놓고 조심스럽게 눌렀다가 들어웁니다.
- 지점도 면 위에 조개껍질 또는 화석 모형의 볼록한 부분이 위를 향하도록 올려놓습니다.
- 지점도 면 위에 석고가 잘 떨어지도록 식용유를 붓으로 골고루 바릅니다.
- 종이컵에 석고 가루 50g과 따뜻한 물 30ml를 잘 혼합한 후 조심스럽게 붓습니다.(석고에 색을 넣고 싶으면 물감을 소량 넣어도 됩니다.)
- 약 20분 후, 석고가 굳어지면 조심스럽게 석고 틀을 떼어낸 후 화석 모형이 만들어졌는지 확인합니다.



나. 본수업

1~2 차시	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=YzjZgUnsgPo - 지층의 생성 순서 • https://www.youtube.com/watch?v=Ljs7ppx96ck - 지층이 세로로 서 있는 대청도
3~4 차시	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=95yxnCpCMeo - 공룡이 화석이 된 과정 • https://www.youtube.com/watch?v=5xbgeHcRhP0 - 공룡 화석 발굴 과정 • https://www.youtube.com/watch?v=GhmcnrQVfCU - 우리나라에서 발견된 희귀한 화석들 • https://www.youtube.com/watch?v=j3lIVQPXzeU - 우리나라에서 화석 캐기 • https://www.youtube.com/watch?v=F7A4mv2xtqM - 화석을 통해 알아보는 한반도의 역사

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
태도	<ul style="list-style-type: none"> • 지층에 대해 호기심을 가지고 탐구하려는 태도를 갖는가? 			
탐구	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 퇴적암을 관찰하고 알갱이의 크기에 따라 분류할 수 있는가? • 여러 가지 화석을 관찰하고 그 특징을 설명할 수 있는가? 			
지식	<ul style="list-style-type: none"> • 지층, 퇴적암, 화석이 어떻게 만들어지는지 설명할 수 있는가? • 화석을 이용하여 무엇을 알 수 있는지 설명할 수 있는가? 			
합계				

나. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
• 지층과 화석에 흥미와 호기심이 생겼다.			
• 지층이 만들어지는 과정을 지층 모형 만들기 실험으로 설명할 수 있다.			
• 퇴적암을 알갱이의 크기에 따라 구분할 수 있고, 퇴적암이 만들어지는 과정을 설명할 수 있다.			
• 화석이 만들어지는 과정을 화석 모형 만들기 실험으로 설명할 수 있다.			
• 화석을 보고 옛날에 살았던 생활의 모습과 그 지역의 환경을 추리할 수 있다.			
합계			

활동소감을 적어보세요.

6. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 1-1				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 지층이 어떻게 만들어지는 설명할 수 있다. • 이암, 사암, 역암의 특징을 설명할 수 있다. 				
학습주제	지층을 이루고 있는 암석을 관찰해 볼까요?				
<p>1. 네가 만든 지층 모형을 그려보고, 실제 지층과 비교하여 봅시다.</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 150px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">색깔 모래 지층 모형</th> <th style="width: 50%;">실제 지층 모형</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </tbody> </table>		색깔 모래 지층 모형	실제 지층 모형		
색깔 모래 지층 모형	실제 지층 모형				
<p>2. 운동장이나 공사장에 흙이 쌓여 있습니다. 이것도 지층이라고 할 수 있을까요? 그렇게 생각한 까닭은 무엇일까요?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>지층이 아니다. 왜냐하면 단순히 흙이 쌓여 있다고 해서 모두 지층이라고 말하지 않는다. 지층은 자갈, 모래, 진흙 등이 층층이 쌓여서 단단해진 것을 말하기 때문이다.</p> </div>					

구분	활동지 1-2				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 지층이 어떻게 만들어지는 설명할 수 있다. • 이암, 사암, 역암의 특징을 설명할 수 있다. 				
학습주제	지층을 이루고 있는 암석을 관찰해 볼까요?				
1. 다양한 퇴적암을 관찰하고 그 특징을 글과 그림으로 나타내 봅시다. 구분	알갱이의 크기	색깔	손으로 만졌을 때의 느낌	그림	
이암					
사암					
역암					

나. 3~4차시


구분	활동지 1-1
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 화석의 의미를 설명하고, 여러 가지 화석을 관찰하고 특징을 설명해 봅시다. • 화석이 만들어지는 과정을 설명할 수 있다.
학습주제	화석은 어떻게 만들어질까요?

1. 화석을 관찰한 후 그림으로 나타내고, 이름과 특징을 써 봅시다.

화석 사진			
화석 이름			
화석 특징			

화석 사진			
화석 이름			
화석 특징			

2. 다음 사진은 연흔 화석입니다. 연흔 화석은 화석이라고 할 수 있을까요? 화석이면 그 까닭을 이야기해 볼까요?

	<p>연흔도 화석이다. 화석은 동물의 뼈나 식물의 잎과 같은 생물의 몸체 뿐만 아니라 동물의 발자국이나 기어간 흔적도 화석이 될 수 있기 때문이다.</p>
연흔 화석	까닭 쓰기

과제 ①-2 지질구조와 화산

1. 개요

영역	고체지구 (지구의 역사, 지구 구성물질)	핵심개념	지질구조, 화산
단원	지권의 변화		
성취기준	[4과06-01] 여러 가지 지층을 관찰하고 지층의 형성 과정을 모형을 통해 설명할 수 있다. [4과11-03] 화산 활동이 우리 생활에 미치는 영향을 발표할 수 있다. [9과01-01] 지구계의 구성 요소를 알고, 지권의 층상 구조와 그 특징을 설명할 수 있다. [9과01-05] 대륙이동설을 이해하고 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다. [12지과102-02] 다양한 지질 구조의 생성 과정과 특징을 설명할 수 있다. [10통과04-03] 지권의 변화를 판구조론적 관점에서 해석하고, 에너지 흐름의 결과로 발생하는 지권의 변화가 지구 시스템에 미치는 영향을 추론할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	학생들의 이해를 쉽게 도울 수 있는 동영상과 실험활동을 중심으로 구성하여 지질구조와 화산에 대한 기본 개념을 습득할 수 있도록 한다. (1~2차시) 지질구조의 종류와 특징에 대한 이해에 어려움을 겪는 학생들에게 알기 쉽게 원리 알기와 실생활에 사용할 수 있는 지우개를 만들어 봄으로써 쉽게 이해하고 스마트기기를 활용하여 홀로그램의 원리를 알고 입체적인 관찰을 통해 지질구조를 살펴볼 수 있도록 한다. (3~4차시) 화산의 특징에 대해 알아보고 화산 폭발의 위험에 대해 포스터와 리플릿을 직접 만들어봄으로써 화산의 특징과 위험에 대한 개념을 확립할 수 있도록 한다.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1~2	지층과 퇴적암	1. 지질 구조의 종류와 특징 알아보기 2. 홀로그램을 제작하여 지질구조 알아보기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
3~4	화석의 생성	1. 화산의 특징 알아보기 2. 화산 폭발의 위험에 대해 알아보기	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력

2 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성


3. 교수학습 설계

가. 1~2차시

		1~2차시		
주제	지질 구조의 종류와 형성 과정에 대해 알아보까요?			
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 지질 구조의 특징은 어떠한 것들이 있는지 설명할 수 있다. • 지질 구조의 형성과정에 대해 이해할 수 있다. 			
성취기준	<p>[4과06-01] 여러 가지 지층을 관찰하고 지층의 형성 과정을 모형에 통해 설명할 수 있다.</p> <p>[9과01-01] 지구계의 구성 요소를 알고, 지권의 층상 구조와 그 특징을 설명할 수 있다.</p> <p>[12지과102-02] 다양한 지질 구조의 생성 과정과 특징을 설명할 수 있다.</p>			
학습방법	탐구활동, 실험활동	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 동영상 시청 • 히말라야 산맥의 형성 과정 (https://www.youtube.com/watch?v=GSrnkEMAod4) ◦ 학습목표 안내하기 • 지층이 어떻게 만들어지는지 알 수 있고, 퇴적암인 이암, 사암, 역암의 특징을 설명할 수 있다. 		<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 유튜브 동영상
전개	80분	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 활동 1 – 지질구조란? • 지질구조란 무엇일까요? - 지층속에 남아있는 지각변동의 흔적으로 습곡, 단층, 부정합, 절리 등을 말합니다. • 지층의 변형에 대해 알아보기 - 연성(ductile) 변형 - 높은 균압, 온도 하에서 변형(소성 변형), 깊은 지역, 습곡과 염리 - 취성(brittle) 변형 - 낮은 균압, 온도 하에서 변형(탄성 변형), 얇은 지각, 단층과 절리 • 습곡, 단층, 부정합, 절리 등에 대해 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 활동 1 – 칼라믹스를 이용하여 지질구조 만들기(부정합) - 준비물: 칼라믹스, 냄비, 버너, 집게, 사슬 등 ① 칼라믹스로 평행하게 쌓인 지층의 모형을 2개 만든다 ② 하나의 지층을 좌우에서 납작한 판을 이용하여 서서히 힘을 가한다(횡압력) ③ 휘어진 지층의 윗면을 칼로 자른다. ④ 자른 면 위에 평행한 지층을 올려 놓는다. ⑤ 만들어진 지질 구조 모형을 끓는 물에 30분 정도 끓여 지우개를 완성한다. ◦ 활동 2 – 홀로그램 만들기 - 준비물: 태블릿, PC, 파워포인트, OHP필름, 싸인펜, 가위, 테이프 ① 파워포인트에 관찰하고자 하는 지질구조 사진을 위치시킨다. ② 사진을 상, 하, 좌, 우 회전을 시켜가며 위치시킨 후 영상으로 저장한다. ③ OHP필름을 자를 도안을 파워포인트로 제작한다. - 5각형을 그린 후 꼭지점을 표시한 후 화면에 OHP필름을 대고 자른다. ④ 만든 피라미드형 홀로그램을 중앙에 놓고 외부에서 본다. 		<p>◎(유의점)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 퇴적암을 자를 때 칼에 손이 베이지 않도록 유의한다. - 지층모형을 쌓을 때는 색깔이 선명하게 대비되도록 하고, 지층의 윗면을 자를 때는 수평이 되도록 한다. - 끓는 물에 데이지 않도록 조심히 다룬다. <p>※ 홀로그램 만들기는 「인터넷 파워포인트로 홀로그램 만들기」를 참고한다.</p>

정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 과학송을 통한 정리 지층이 휘어지면 습곡, 끊어지면 단층 습곡단층송 과학송 (https://www.youtube.com/watch?v=GmfZDQaeLIA) 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 유튜브 동영상
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> 습곡, 단층, 부정합이란? 	교사용 수업 안내 자료
		<ul style="list-style-type: none"> 부정합 모형 만들기 	학습지 1-1

나. 3~4차시

3~4차시			
주제	화산의 특징과 화산 폭발의 위험성에 대해 알아볼까요?		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> 화산의 특징에 대해 알 수 있다. 화산 폭발의 위험에 대해 설명할 수 있다. 		
성취기준	[4과11-03] 화산 활동이 우리 생활에 미치는 영향을 발표할 수 있다. [9과01-05] 대륙이동설을 이해하고 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다. [10통과04-03] 지권의 변화를 판구조론적 관점에서 해석하고, 에너지 흐름의 결과로 발생하는 지권의 변화가 지구 시스템에 미치는 영향을 추론할 수 있다.		
학습방법	탐구활동, 실험활동	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 -오개념: 화산 꼭대기에는 항상 분화구가 있다. 철원평야를 만든 27만년 전 사건 - 철원용암대지 (https://www.youtube.com/watch?v=XAehTfGqkv0)  <ul style="list-style-type: none"> 습목표 안내하기 - 화산의 특징과 화산 폭발의 위험성을 설명할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 유튜브 동영상
전개	80분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 1 - 화산이란? 화산이란 무엇일까요? - 마그마 분출에 의해 생긴 산을 화산이라고 합니다. 화석 사진을 보고, 화석의 특징 알아보기 - 삼엽충 화석, 고사리 화석, 나뭇잎 화석, 물고기 화석, 새 발자국 화석, 공룡알 화석 등 화산 폭발 실험 - 준비물: 액체물, 요구르트병, 베이킹파우더, 식초, 주방용 세제, 빨간 물감, 손가락, 접시, 찰흙 ① 요구르트 병을 접시 위에 놓는다. 접시는 지구의 지표면을 뜻하고, 요구르트병은 마그마챔버로 설명한다. 	

		② 약손가락을 이용하여 베이킹파우더를 1손가락 넣는다. ③ 빨간 물감과, 주방용 세제도 넣고 손가락으로 저어 준다. ④ 마지막으로 식초를 2손가락 넣어준다. ⑤ 관찰한다. ※ 액체 풀의 양을 조절해가며 실험해 본다. ※ 요구르트병의 높이를 조절해가며 실험해 본다. • 화산 화산 폭발 리플릿 만들기 ① 화산 분출에 의한 피해 사례를 조사해 본다. (화산 폭발의 장점과 단점, 환경적, 경제적 영향 등을 조사) ② 자료를 활용하여 화산 폭발의 위험성을 다른 학급 친구들과 마을 주민들에게 홍보할 리플릿을 제작해 본다.	
정리	5분	• 만약 백두산이 폭발한다면? / YTN 사이언스 (https://www.youtube.com/watch?v=WbPN1mTk3rQ) • 완성한 리플릿을 전시 및 홍보	• (수업자료) 유튜브 동영상
관련 수업자료		• 화산, 화산의 분류에 대해 알아보기	교사용 수업 안내 자료
		• 화산 폭발의 장점과 단점, 홍보용 리플릿 제작하기	학습지 1-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 본수업

1~2차시	• 히말라야 산맥의 형성 과정 (https://www.youtube.com/watch?v=GSrnkEMAod4) • 지층이 휘어지면 습곡, 끊어지면 단층 습곡단층송 과학송 (https://www.youtube.com/watch?v=GmfZDQaeLIA)
3~4차시	• 철원평야를 만든 27만년 전 사건 - 철원용암대지 (https://www.youtube.com/watch?v=XAehTfGqkv0) • 만약 백두산이 폭발한다면? / YTN 사이언스(https://www.youtube.com/watch?v=WbPN1mTk3rQ)

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
태도	• 지질 구조와 화산에 대해 호기심을 가지고 탐구하려는 태도를 갖는가?			
탐구	• 지질 구조를 관찰하고 특징에 따라 분류할 수 있는가?			
	• 화산에 대해 이해하고 화산폭발의 위험성을 설명할 수 있는가?			
지식	• 지질 구조와 화산이 어떻게 만들어지는지 설명할 수 있는가?			
	• 화산폭발의 장점과 단점을 설명할 수 있는가?			
합계				

나. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
• 지질구조와 화산에 흥미와 호기심이 생겼다.			
• 지질 구조가 만들어지는 과정을 지질 구조 만들기 실험으로 설명할 수 있다.			
• 지질 구조를 특징에 따라 구분할 수 있고, 화산이 분출하는 과정을 설명할 수 있다.			
• 부정합이 만들어지는 과정을 부정합 만들기 실험으로 설명할 수 있다.			
• 화산 폭발의 위험성에 대해 알고 장점과 단점을 구분지어 설명할 수 있다.			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

6. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 1-1
학습목표	• 지질 구조의 종류와 특징을 설명할 수 있다.
학습주제	부정합의 생성과정을 알아볼까요?
<p>• 활동 1 – 칼라믹스를 이용하여 지질구조 만들기(부정합) - 준비물: 칼라믹스, 냄비, 버너, 집게, 사슬 등</p> <p>① 칼라믹스로 평행하게 쌓인 지층의 모형을 2개 만든다 ② 하나의 지층을 좌우에서 납작한 판을 이용하여 서서히 힘을 가한다(횡압력) ③ 휘어진 지층의 윗면을 칼로 자른다. ④ 자른 면 위에 평행한 지층을 올려 놓는다. ⑤ 만들어진 지질 구조 모형을 끓는 물에 30분 정도 끓여 지우개를 완성한다.</p> <p>1. 활동 ②에서 휘어진 지층의 구조를 무엇이라 하는가? → 습곡</p> <p>2. 활동 ①~⑤에서 부정합이 나타나는 단계는 어느 것인가? → ④</p> <p>3. 휘어진 지층의 윗면을 잘라 낸 것과 같은 작용은 자연 상태에서 어떤 현상과 같다고 생각되는가? → 침식 작용</p> <p>4. ④에서 아래 위 지층이 쌓인 시기는 같다고 할 수 있는가? 다르다면 어느 지층이 오래된 것인가? → 같지 않다. 아래에 놓여 있는 지층</p> <p>5. 부정합이 생성되는 과정을 설명하고, 그 의미를 알아보자. → 부정합의 생성과정 : 퇴적 → 융기 → 침식 → 침강 → 퇴적 → 부정합면을 경계로 위·아래의 지층이 큰 시간적 차가 있다.</p>	

나. 3~4차시

구분	활동지 1-1
학습목표	• 화산 폭발의 장점과 단점을 알고 설명할 수 있다.
학습주제	화산 폭발의 위험성을 알리는 리플릿 제작하기

1. 화산 폭발의 장점과 단점을 조사하고 자료를 정리하여 보자.

구분	장점	단점
환경적		
경제적		

2. 홍보 리플릿 스케치 하기

과제 ② 전동기와 발전기

1. 개요

영역	실생활에서 물리학이 미치는 영향 알아보기	핵심개념	전류에 의한 자기작용 전자기 유도
단원	2. 물질과 전자기장		
성취기준	[12물리 I 02-05] 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 실생활에서 물리학이 미치는 영향을 알아보기 위해 전자기학 관련 핵심 개념인 전류에 의한 자기작용, 전자기 유도 등이 실생활에 어떻게 사용되는지 다양한 예시들을 찾아보고, 이를 탐구할 수 있는 탐구 활동을 개발하여 이에 대한 이해를 높이도록 한다. 이를 통해 알게된 물리학 법칙을 대중에게 소개하는 다양한 방법을 찾아 직접 홍보물을 제작하여 소개할 수 있도록 한다.</p> <p>(1차시) 실생활에서 물리학이 미치는 영향에 대한 흥미와 호기심을 일으키고, 물리학이 미치는 영향에 대한 마인드맵을 작성해보도록 한다.</p> <p>(2-3차시) 전류에 의한 자기 작용과 전자기유도가 사용되는 예시를 찾고, 이를 타목하기 위한 탐구 방법을 설계하고 모둠 활동으로 탐구 활동을 하여 실생활에 사용되는 전기와 자기의 다양한 법칙에 대해 사고하고 탐구할 수 있도록 한다.</p> <p>(4-5차시) 탐구 활동을 통해 알게 된 물리학 법칙들을 대중에게 소개하기 위한 다양한 홍보 방법을 찾아보고, 실제로 홍보 방법을 설계하고 홍보 활동을 통해 얻은 결과를 정리하도록 한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	실생활에서 물리학이 미치는 영향	1. 물리학과 실생활 2. 물리학과 실생활에 대한 마인드맵	자료조사 및 발표	교사평가 관찰평가 자기평가	과학적 사고력
2-3	실생활에서 전기와 자기가 사용되는 예를 탐구해보기	1. 전류에 의한 자기 작용 2. 전자기 유도	탐구활동	교사평가 관찰평가 자기평가	과학적 탐구력
4-5	실생활 속 전기와 자기의 법칙을 대중에게 소개·홍보하기	1. 홍보 방법 구상하기 2. 홍보 활동하기	탐구활동	교사평가 관찰평가 자기평가	과학적 의사소통능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1차시		
주제		실생활에서 물리학이 미치는 영향 알아보기		
학습목표		실생활에서 물리학이 미치는 영향과 그 예를 알 수 있다.		
성취기준		[12물리 I 02-05] 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.		
학습방법		자료조사 및 발표	과학교과역량	과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 • 실생활 물리학 영상 시청하기 - https://www.youtube.com/watch?v=Lb68m2WbHzk • 학습목표 안내하기 		<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 유튜브 동영상 ◎ (유의점) 실생활 속에 물리학이 어떻게 연관되어 있는지 생각해볼 수 있도록 안내한다.
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 • 영상 시청 내용을 토대로 실생활에서 물리학이 어디에 쓰이는지 찾아보기 - 조사한 내용을 정리하여 모둠원에게 소개하기 ○ 활동 2 • 물리학이 미치는 영향에 대해 마인드맵 작성하기 - 물리학과 실생활에 대해 마인드맵 그려보기 		<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) - 태블릿pc, 휴대폰 종이, 색연필, 싸인펜 ◎ (유의점) 학생들이 어려워할 경우 물리학 마인드맵의 예시들을 제시한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모둠별 활동내용 정리하기 		
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 실생활에서 물리학이 사용되는 곳 조사·발표하기 ○ 마인드맵 작성하기 		교사용 수업 안내 자료
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 실생활에서 물리학이 미치는 영향 		학습지 1

나. 2-3차시

		1차시		
주제		실생활에서 전기와 자기가 사용되는 예를 탐구해보기		
학습목표		실생활에서 전기와 자기의 다양한 법칙들이 사용되는 것을 알 수 있다.		
성취기준		[12물리 I 02-05] 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.		
학습방법		탐구활동	과학교과역량	과학적 탐구 능력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 • 전류에 의한 자기 작용과 전자기유도가 사용되는 예시를 찾아보기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수업자료) 태블릿pc, 스마트폰 ◎(유의점) 실생활 속에 사용되는 예시를 찾을 수 있도록 안내한다.
전개	70분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 • 도입에서 찾은 예시를 탐구하기 위해 필요한 방법 논의하기 ○ 활동 2 • 탐구를 위한 모둠원들의 역할 정하기 ○ 활동 3 • 탐구 방법을 설계하고 역할 수행하기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 태블릿pc, 스마트폰 모둠별로 설계한 탐구 활동과 그 방법에 적절한 재료 ◎(유의점) 실험에 필요한 방법에 맞는 재료를 적절하게 사용하도록 안내한다.
정리	20분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 • 탐구 활동을 통해 얻은 결과 정리하기 • 모둠별 탐구 활동 결과 발표하기 	
관련 수업자료		○ 전류에 의한 자기작용, 전자기 유도 예시 자료	교사용 수업 안내 자료
		○ 탐구활동1, 탐구활동2	학습지 2, 3

다. 4-5차시

1차시			
주제	실생활 속 전기와 자기의 법칙을 대중에게 소개·홍보하기		
학습목표	실생활에서 전기와 자기의 다양한 법칙들이 사용되는 것을 알 수 있다.		
성취기준	[12물리 I 02-05] 전류에 의한 자기 작용이 일상생활에서 적용되는 다양한 예를 찾아 그 원리를 설명할 수 있다.		
학습방법	탐구활동	과학교과역량	과학적 의사소통 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 • 탐구 활동을 통해 알게 된 물리학 법칙을 대중에게 소개하기 위한 방법 찾아보기 	<ul style="list-style-type: none"> □(수업자료) - 태블릿pc, 스마트폰

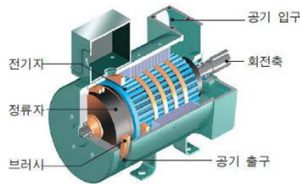
<p>전개</p>	<p>70분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 • 대중에게 소개하기 위한 방법별로 모둠 구성하기 <ul style="list-style-type: none"> - 홍보 포스터, 카드 뉴스, 프레지, 물리학 신문 등 ○ 활동 2 • 소개 활동을 위한 모둠원들의 역할 정하기 • 활동 방법을 설계하고 역할 수행하기 	<p>○(수업자료)</p> <p>- 물리학 홍보 포스터, 카드 뉴스, 프레지, 물리학 신문 예시 등</p> <p>◎(유의점)</p> <p>모둠원들이 정한 방법을 구현하기 위한 모둠원들의 역할 분담과 수행의 중요성에 대해 안내한다.</p>
<p>정리</p>	<p>20분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 • 활동을 통해 얻은 결과 정리하기 • 모둠별 활동 결과 발표하기 	
<p>관련 수업자료</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 물리학 홍보 포스터, 카드 뉴스, 프레지, 물리학 신문 예시 등 ○ 전기와 자기의 법칙 홍보 방법 제작 토의 	<p>교사용 수업 안내 자료</p> <p>학습지 4</p>

4. 교사용 수업 안내 자료

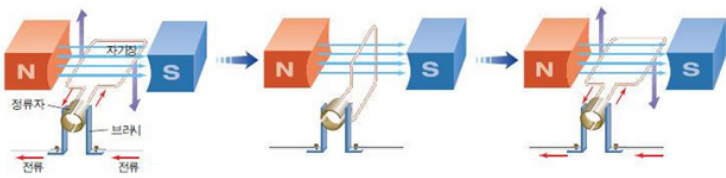
가. 수업준비

1. 직류 전동기의 원리

전동기는 전류의 자기 작용을 이용하는 대표적인 장치이며, 직류 전동기와 교류 전동기가 있다. 아래 그림은 직류 전동기의 구조를 나타낸 것이다.



직류 전동기는 아래 그림과 같이 자석 사이에 있는 코일에 전류가 흐를 때 자석과 코일 사이에 작용하는 자기력에 의해 코일이 회전하게 되며, 코일이 회전하여 코일의 면이 자기장에 수직이 되는 순간 정류자에 의하여 전류의 방향이 바뀌므로 코일은 계속해서 한쪽 방향으로 회전한다.



소형 장난감에 사용되는 전동기와 청소기에 사용되는 전동기는 직류 전동기이다. 보통 컴퓨터나 VTR, TV, 오디오, 휴대 전화, 전기 면도기 등의 전기 기구에서는, 가정에 들어오는 전압을 소형 변압기와 정류 회로를 이용하여 12V나 5V의 직류로 바꾸어서 사용한다.

대부분의 전자 제품은 내부에 트랜지스터를 이용하여 증폭 회로를 사용하는데, 이 증폭 회로는 직류에 적합하도록 회로가 설계되었기 때문에 직류를 사용한다. 또한, 직류 전동기는 회전 방향과 속도를 바꿀 수 있어 전철이나 엘리베이터 등에 사용된다.

출처 : <https://yjh-phys.tistory.com/72>

2. 호모폴라 전동기 1



<https://www.youtube.com/watch?v=kH52QbLxhGs> Homopolar Motor

3. 호모폴라 전동기 2



<https://www.youtube.com/watch?v=yUToL9WAK8I&t=4s> Homopolar motor FJFI

4. 전자기 유도

19세기 과학자들은 '전류가 흐를 때 그 주위에 자기장이 생긴다면 자기장을 변화시켜 도선에 전류가 흐르게 할 수는 없을까?'라는 의문을 갖습니다. 그러다 1831년 영국의 물리학자 '패러데이'는 실험을 통해 도선 주위의 자기장의 변화가 도선에 전류를 발생시킨다는 '전자기 유도 법칙'을 발표하였습니다.

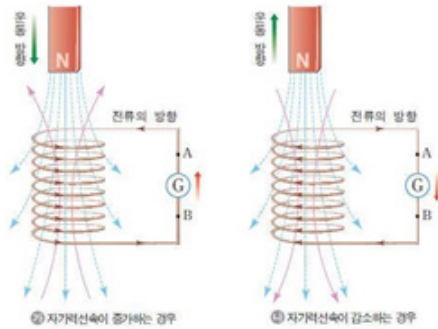


'전자기 유도 현상'은 코일과 자석이 상호간에 상대적인 운동을 하게 되면 따로 전지를 연결하지 않아도 자석의 운동만으로 자기장이 형성되고 따라서 코일에 전류가 흐르게 되는 현상을 말합니다. 이때 자기장은 많은 유도선으로 이루어져 있고 이러한 면적을 통과하는 유도선 다발을 자기력선속이라 합니다.

그렇게 발생한 전류를 유도 전류라고 하고 반드시 코일과 자석간의 상호운동이 있어야만 발생하며 코일 속이라도 정지 상태에서는 발생하지 않습니다. 유도 전류세기는 코일에 도선을 많이 감을수록, 자기력선속의 시간적 변화율이 클수록, 즉, 코일 또는 자석의 운동이 빠를수록 증가합니다. 그리고 코일 양끝에서 발생한 기전력을 유도 기전력이라고 합니다.

$$V = -n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

또한 수식으로는(n: 도선의 감은 수 시간, $\Delta\Phi$: 자기력선속 변화, Δt : 시간변화)으로 나타내며 유도 기전력은 코일을 통과하는 자기력 선속의 시간적 변화율과 감긴 코일의 수에 비례한다는 뜻입니다.



여기예다가 1834년 독일의 과학자 렌츠는 패러데이의 전자기 유도 법칙을 더욱 자세히 연구하여 '렌츠의 법칙'을 발표하게 됩니다. 렌츠의 법칙은 전자기 유도의 방향에 관한 법칙인데요. 렌츠는 전자기 유도에 의해 만들어지는 전류는 자기력선속(자속)의 변화를 방해하는 방향으로 흐른다는 것을 알아냈습니다.

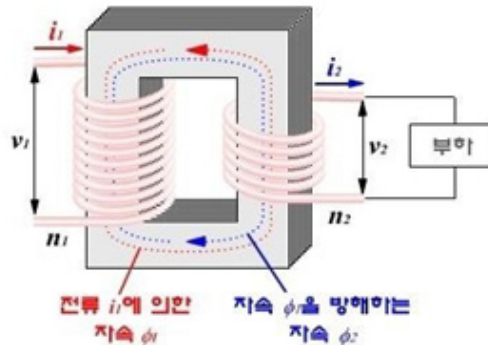
왼쪽그림과 같이 자석의 N극을 코일에 가까이 접근시키면 코일을 지나는 자기력선속이 증가하므로, 유도 전류는 자기력선속이 증가하는 것을 방해하기 위해 B에서A로 흐르게 됩니다.

반면에 오른쪽그림과 같이 자석의 N극이 솔레노이드에서 멀어지면 솔레노이드 내부를 지나는 자기력선속이 감소하므로, 유도 전류는 자기력선속이 감소하는 것을 방해하기 위해 A에서 B로 흐르게 됩니다.

무선충전 원리



이러한 '전자기 유도 현상'은 현재 실생활에 사용되고 있는 예시가 굉장히 많습니다. 전동칫솔에서 처음 적용됐고 최근에는 휴대전화 등의 가전기에 전기를 무선으로 공급하기 위해서 시도되고 있습니다. 이 무선충전방식은 충전패드안의 1차 코일에 전류를 흘려 자기장을 발생하면 스마트폰에 내장된 2차코일에 자기장의 변화가 생기면서 전류가 흘러 충전이 되는 방식입니다.



이외에 대표적으로 발전기, 변압기, 금속 탐지기, 도난 방지기 등에도 전자기 유도 현상을 이용하고 있습니다. 그 중 변압기의 작동 원리를 알아보면 위 그림과 같이 1, 2차 코일을 철심의 양쪽에 감았을 때 왼쪽의 1차 코일에 전류를 흘리면 그 전류에 의해 1차측 철심에 자속이 발생하고 이 자속은 철심을 통해 2차 코일을 쇄교하게 됩니다. 이때 2차 코일의 내부 철심에서는 1차 코일에 의한 자속의 변화를 방해하는 방향으로 자속이 발생하고 이 자속에 의해 2차 코일에 기전력이 발생하여 유도전류가 흐르게 되는 것입니다.

이처럼 말만 어려운 '전자기 유도 현상'은 우리 실생활 곳곳에 퍼져서 활용되고 있으며 우리 생활에 꼭 필요한 전기를 만들어내는데도 한 몫을 하고 있는 만큼 '전자기 유도 현상'에 대해 잘 알 필요가 있을 것 같습니다!

출처: <https://blog.kepco.co.kr/519> [한국전력 블로그 굿모닝 KEPCO!]

5. 발전기



https://www.youtube.com/watch?v=gJ7ShkpU_AU 놀라운 무료 발전기 diy 만들기

나. 본수업

1차시	<ul style="list-style-type: none"> • 실생활에서 물리학이 어디에 쓰이는지 찾아보기 • 실생활에서 물리학이 어디에 쓰이는지 찾아보기 • 물리학이 미치는 영향에 대해 마인드맵 작성하기 <p>- 물리학 마인드맵 예시 : https://blog.daum.net/jimin5251/18</p>
2-3차시	<ul style="list-style-type: none"> • 전류에 의한 자기작용과 전자기유도가 사용되는 예시를 찾아보기 • 도입에서 찾은 예시를 탐구하기 위해 필요한 방법 논의하기 • 탐구를 위한 모둠원들의 역할 정하기 • 탐구 방법을 설계하고 역할 수행하기 <p>직선 전류에 의한 자기장 실험 예시 : https://www.youtube.com/watch?v=PQX_gSZCrms 전자기 유도 실생활 예시 : 발전기, 롤러코스터의 브레이크, 교통 카드, 갤럭시 노트 'S', 마트의 도난 방지 장치, 금속 탐지기, 가정에서 쓰는 인덕션레인지 등 https://news.samsungdisplay.com/26867/</p>

4-5차시	<ul style="list-style-type: none"> • 탐구 활동을 통해 알게 된 물리학 법칙을 대중에게 소개하기 위한 방법별로 모둠 구성하기 • 소개활동을 위한 모둠원들의 역할 정하기 • 활동 방법을 설계하고 역할 수행하기 <p>물리학 홍보 포스터 예시 : http://www.kps.or.kr/content/def/view.php?ft=30 물리학 키드 뉴스 예시 : https://www.dongascience.com/news.php?idx=49171 물리학 프레지 예시 : https://prezi.com/fs0wjyqymbo24/presentation/ 물리학 신문 예시 : https://www.sciencetimes.co.kr/news/tag/물리학</p>
-------	--

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
자료조사 및 발표	① 물리학이 실생활에 기여한 사례를 옳게 찾았는가?			
	② 발표 자료를 능동적으로 작성하는 데 도움을 주었는가?			
	③ 질의응답에 적극적으로 참여하였는가?			
탐구 활동	① 주제에 맞는 예시를 옳게 찾았는가?			
	② 탐구 방법을 제대로 설계하고 활동하였는가?			
	③ 모둠원 간의 역할이 잘 수행되고 모둠원끼리 협력하여 결과를 도출하였는가?			
탐구 활동	① 주제에 맞는 방법을 적절하게 제안하였는가?			
	② 소개 활동을 제대로 설계하고 활동하였는가?			
	③ 모둠원 간의 역할이 잘 수행되고 모둠원끼리 협력하여 결과를 도출하였는가?			
합계				


☐ 학교생활기록부 기재 예시

• 물리학이 실생활에 기여한 사례를 옳게 찾고, 발표자료를 능동적으로 작성하였음. 전류에 의한 자기 작용과 전자기유도가 적용된 실생활 예시들을 찾아 모둠원들과 탐구 활동을 위해 탐구 방법을 직접 설계하고 활동하였음. 이를 통해 전류에 의한 자기 작용과 전자기유도에 대해 정확한 과학적 용어를 사용하여 설명하였음. 탐구 활동을 통해 알게 된 물리학 법칙을 대중에게 소개하기 위한 방법으로 카드 뉴스를 선택하고 소개 활동을 위한 모둠 활동을 활발하게 진행하였음.

나. 동료평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
자료조사 및 발표	① 물리학이 실생활에 기여한 사례를 옳게 찾았는가?			
	② 발표 자료를 능동적으로 작성하는 데 도움을 주었는가?			
	③ 질의응답에 적극적으로 참여하였는가?			

탐구 활동	① 주제에 맞는 예시를 옹계 찾았는가?			
	② 탐구 방법을 제대로 설계하고 활동하였는가?			
	③ 모둠원 간의 역할이 잘 수행되고 모둠원끼리 협력하여 결과를 도출하였는가?			
탐구 활동	① 주제에 맞는 방법을 적절하게 제안하였는가?			
	② 소개 활동을 제대로 설계하고 활동하였는가?			
	③ 모둠원 간의 역할이 잘 수행되고 모둠원끼리 협력하여 결과를 도출하였는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

• 물리학이 실생활에 기여한 사례를 다양하게 찾고, 발표 자료를 창의적으로 구성하였음. 전류에 의한 자기 작용과 전자기유도가 적용된 실생활 예시를 여러 가지 찾고 모둠원들과 탐구 활동을 위한 탐구 방법을 직접 설계하고 활동하였음. 이를 통해 전류에 의한 자기 작용과 전자기유도에 대해 정확한 과학적 용어를 사용하여 설명하였음. 탐구 활동을 통해 알게 된 물리학 법칙을 대중에게 소개하기 위한 방법으로 홍보 포스터를 선택하고 소개 활동을 위한 모듬 활동을 활발하게 진행하였음.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
물리학에 대해 흥미와 호기심이 생겼다.			
전류에 의한 자기 작용과 전자기 유도에 대해 과학적 용어를 사용하여 설명할 수 있다.			
전류에 의한 자기 작용과 전자기 유도의 실생활 예시를 찾아 설명할 수 있다.			
합계			
<p> 활동소감을 적어보세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> • • • • 			

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	실생활에서 물리학이 미치는 영향과 그 예를 알 수 있다.
학습주제	실생활에서 물리학이 미치는 영향 알아보기

실생활에서 물리학이 미치는 영향
()조 학번 이름 ()
교과서 내용 또는 인터넷에서 조사하여 정리하기

나. 2차시

구분	활동지 2
학습목표	실생활에서 전기와 자기의 다양한 법칙들이 사용되는 것을 알 수 있다.
학습주제	실생활에서 물리학이 미치는 영향 알아보기
탐구 활동 1 ()학교 ()학년 ()반 ()번 이름()	
탐구 주제	
준비물	
탐구 방법	
모둠원 역할 정하기	
탐구 결과	
새로 알게 된 내용	
더 생각할 내용	

다. 3차시

구분	활동지 3
학습목표	실생활에서 전기와 자기의 다양한 법칙들이 사용되는 것을 알 수 있다.
학습주제	실생활에서 물리학이 미치는 영향 알아보기
<p>탐구 활동 2 ()학교()학년()반()번 이름()</p>	
탐구 주제	
준비물	
탐구 방법	
모둠원 역할 정하기	
탐구 결과	
새로 알게 된 내용	
더 생각할 내용	

라. 4-5차시

구분	활동지 4
학습목표	실생활에서 전기와 자기의 다양한 법칙들이 사용되는 것을 알 수 있다.
학습주제	실생활에서 물리학이 미치는 영향 알아보기
전기와 자기의 법칙 홍보 방법 제작 토의 ()조 학번 이름()	
실생활 속 전기와 자기의 법칙을 소개하고 그에 따른 실생활 예시를 소개하는 홍보 방법 제작	
소개하고 싶은 실생활 속 전기와 자기의 법칙들과 실생활 예시	
제작 설계도 (실생활 예시와 구조 등을 소개할 것, 물리학 법칙 포함, 창의적·심미적)	

과제 ③ 이온

1. 개요

영역	과학(화학)	핵심개념	이온, 이온식
단원	1-2. 이온		
성취기준	[9과08-04] 이온의 형성과정을 모형과 이온식으로 표현하고, 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 동영상, 탐구활동, 일상생활에서 이용되는 사례 등을 활용하여 이온에 대한 개념과 이온식의 표현을 학습할 수 있도록 한다.</p> <p>(1차시) 이온 음료의 성분표시를 이용하여 이온의 개념 설명하고, 이온 음료 속에 포함된 양이온과 음이온을 구분할 수 있게 한다.</p> <p>(2~3차시) 이온 모형을 만들고, 이온이 형성되는 과정을 모형으로 나타냄으로써 전자의 이동으로 이온이 형성된다는 점을 이해할 수 있도록 한다.</p> <p>(3차시) 이온이 우리 생활 곳곳에서 어떻게 이용되는지 조사해 보도록 한다.</p>		


2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	원자로부터 이온이 만들어져	<ul style="list-style-type: none"> 이온 음료의 전해질 농도 표시를 이용하여 이온의 개념 설명 이온 음료에 포함된 이온의 종류 찾고 구분하기 	탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
2~3	이온을 모형으로 나타내기	<ul style="list-style-type: none"> 붙임 딱지를 이용하여 이온을 모형으로 표현 이온 모형을 통해 양이온과 음이온의 차이를 정리 원소기호를 사용하여 이온식을 표현하기 붙임딱지를 이용하여 양이온과 음이온이 만들어지는 과정을 표현하기 	탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
4	이온의 표현	<ul style="list-style-type: none"> 신문, 뉴스, 식품의 성분표시 등에 있는 이온의 이름과 이온식을 찾아보기 이온이 생활에서 이용되는 사례를 조사하기 	탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 의사소통능력


1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

3. 교수학습 설계


가. 1차시

		1차시	
주제		원자로부터 이온이 만들어져	
학습목표		이온이 전하를 띠고 있는 입자임을 설명할 수 있다.	
성취기준		[9과08-04] 이온의 형성과정을 모형과 이온식으로 표현하고, 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.	
학습방법		모둠학습, 탐구학습	과학교과역량
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습목표 안내하기 • 각 모둠별로 이온 음료의 성분표시를 살펴보기.  <p>출처 각 음료수 성분표시</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 이온음료 캔, 이온음료 병
전개	35분	<p>활동 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이온 음료의 성분표시에 있는 전해질 농도에서 원소기호 옆에 작게 쓰여 있는 '+'와 '-'의 의미를 찾아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트폰 사용 - 조사한 내용을 활동지에 정리하기 • 이온 개념 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 이온 : 전하를 띤 입자 - 양이온은 (+) 전하를 띤 입자이고, 음이온은 (-) 전하를 띤 입자이다. <p>활동 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이온 음료의 성분표시에 있는 이온의 종류를 양이온과 음이온으로 구분하기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 스마트폰, 학습지 <p>◎(유의점) 원자핵의 질량 매우 크기 때문에 원자가 이온이 될 때 원자핵이 이동할 수 없다는 점을 충분히 설명한다.</p>
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 활동내용 작성함으로써 이번 시간에 배운 내용을 정리한다. 	
관련 업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 이온의 개념 • 양이온과 음이온의 정의 	교사용 수업 안내 자료
		<ul style="list-style-type: none"> • 원자로부터 이온이 만들어져 	학습지 1-1

나. 2~3차시

2~3차시			
주제	이온을 모형으로 나타내기		
학습목표	이온을 모형으로 나타낼 수 있다. 이온의 형성 과정을 모형과 이온식으로 표현할 수 있다.		
성취기준	[9과08-04] 이온의 형성과정을 모형과 이온식으로 표현하고, 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.		
학습방법	모둠학습	과학교과역량	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습목표 안내하기 • 원형 붙임 딱지를 이용하여 원자를 모형으로 나타내는 탐구 영상을 시청하기 https://cls11.edunet.net/play/view.do?e=gVKJHldb2&n=0 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) e학습터 동영상
전개	75분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 • 원형 붙임 딱지를 이용하여 이온 모형을 완성하기 <ul style="list-style-type: none"> - 주기율표를 이용하여 핵의 (+)전하량을 큰 붙임딱지에 적어 붙임. - 동일한 크기와 색의 원형 붙임딱지에 '-'를 표시하여 전자로 사용. • 원형 붙임 딱지를 이용하여 전자를 잃어 양이온이 형성되는 과정을 나타내기 • 원형 붙임 딱지를 이용하여 전자를 얻어 음이온이 형성되는 과정을 나타내기 • 활동 2 • 이온의 형성 과정을 원자 모형과 이온 모형을 이용하여 나타내기 • 원소기호를 사용하여 이온식 표현하기 • 이온의 이름 <ul style="list-style-type: none"> - 양이온은 원소 이름 뒤에 '이온'을 붙인다. - 음이온은 원소 이름 뒤에 '화 이온'을 붙인다. (단, '소'로 끝나는 경우 '소'를 빼고 '화 이온'을 붙인다.) 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 스마트폰, 학습지 ◎(유의점) • 전자는 원자의 종류와 관계없이 공통적인 입자이므로 동일한 크기의 원형붙임딱지를 이용한다. • 전자붙임딱지를 붙일 때 전자가 운자 내에 불규칙하게 퍼져 있는 모습으로 나타낼수 있도록 한다. • 원자가 이온이 될 때 전자 수가 달라짐에 따라 이온의 크기가 변하지만 이는 언급하지 않고 같은 크기의 모형을 사용한다.
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 활동내용 작성함으로써 이번 시간에 배운 내용을 정리한다. 	
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> • 이온 모형 만들기 과정 안내 • 이온형성 과정과 이온식 		PPT 2-1
	<ul style="list-style-type: none"> • 이온을 모형으로 나타내기 • 이온 형성과정과 이온식의 표현 		학습지 2-1 학습지 3-1

다. 4차시

4차시			
주제	우리 주변의 이온		
학습목표	이온이 우리 주변에서 이용되는 사례를 찾을 수 있다.		
성취기준	[9과08-04] 이온의 형성과정을 모형과 이온식으로 표현하고, 이온이 전하를 띠고 있음을 설명할 수 있다.		
학습방법	모둠학습	과학교과역량	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 학습목표 안내하기 • 우리 주변에서 이용되는 이온 - 이온 음료 광고 시청 https://youtu.be/9ltPhTmsmQs 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 유튜브 동영상
전개	35분	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1 • 신문, 뉴스, 식품의 성분표시 등에 있는 이온의 이름과 이온식을 찾아보기 • 우리 주변에서 이온이 이용되는 사례 찾기 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트폰을 사용 - 다양한 사례 찾기 • 다양한 사례에서 성분표시에 원소 기호만 적혀 있는 경우 어떤 이온이 성분으로 들어 있는지 이야기 나눠 보기 • 모둠별로 사례를 발표하기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 스마트폰, 학습지 ◎(유의점) • 다양한 영역에서 이온이 이용되는 사례를 찾을 수 있도록 한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 활동내용의 학습지를 마무리 함으로써 이번 시간에 배운 내용을 정리한다. 	
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> • 우리 주변의 이온 		학습지 4-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

☐학생들이 자주 갖는 오개념

•이온이 형성될 때 원자핵이 이동할 수 있다.

학생들은 원자핵이 전자보다 질량이 매우 크기 때문에 이온이 형성될 때 움직이지 않는다는 점을 이해하지 못하고 원자에서 (+)전하를 띤 원자핵을 얻거나 잃어도 이온이 형성될 수 있다고 생각하는 경우가 있다.

•전자의 이동과 이온의 전하를 연결하여 생각하지 못한다.

학생들은 원자가 전자를 잃고 이온이 되면 (+)전하를 띠게된다는 사실을 이해하지 못하는 경우도 있다. (-)전하를 띤 전자를 잃으면 양이온이 된다는 점을 충분히 설명할 필요가 있다.


나. 본수업

<p>1차시</p>	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>학습 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> 이온이 전하를 띠고 있는 입자임을 설명할 수 있다. </div> <div style="width: 50%;"> <p>도입 생각하기</p> <p>< 이온 음료의 성분표시를 살펴보기 ></p> <p>공통점이 있는가?</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>탐구 활동하기</p> <p>나트륨과 염소의 원소 기호 옆에 적게 쓰여 있는 '+'와 '-'는 무슨 의미일까?</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>개념 이온</p> <ul style="list-style-type: none"> 이온: 전기적으로 중성인 원자가 전자를 잃거나 얻어 전하를 띤 입자 <ul style="list-style-type: none"> (양이온) : 원자가 전자를 잃어 (+)전하를 띤 입자 (음이온) : 원자가 전자를 얻어 (-)전하를 띤 입자 </div> <div style="width: 50%;"> <p>탐구 활동하기</p> <p>< 양이온과 음이온을 구분하기 ></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>의무지 소단원 정리</p> <ul style="list-style-type: none"> 이온 <ul style="list-style-type: none"> 양이온: 원자가 전자를 잃어 (+)전하를 띤 입자 음이온: 원자가 전자를 얻어 (-)전하를 띤 입자 <p>의무지 스스로 점검</p> <ol style="list-style-type: none"> 원자가 전자를 잃으면 (양이온)이 되고, 전자를 얻으면 (음이온)이 된다. </div> </div>
<p>2~3차시</p>	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>학습 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> 이온을 모형으로 나타낼 수 있다. 이온의 형성 과정을 모형과 이온식으로 표현할 수 있다. </div> <div style="width: 50%;"> <p>도입 원자모형살펴보기</p> <p>원자 모형으로 ...</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>활동 이온을 모형으로 나타내기</p> <p>> 과정</p> <ol style="list-style-type: none"> 책지 4장에 각각 지름이 12cm의 원을 그려 오린다 </div> <div style="width: 50%;"> <p>활동 이온을 모형으로 나타내기</p> <p>> 과정</p> <ol style="list-style-type: none"> 지름이 작은 원형 붙임 딱지 여러 개에 전자 1개의 전하량을 각각 '+'로 적는다. 책지에 원자핵과 전자를 나타내는 원형 붙임 딱지를 붙여 각 원자의 모형을 나타낸다. </div> </div>

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
지식	이온의 형성 과정을 전자의 이동과 전하량을 사용하여 설명할 수 있는가?			
	이온을 이온식으로 표현하고 이온의 이름을 말할 수 있는가?			
탐구	이온의 형성과정을 모형으로 나타낼 수 있는가?			
태도	모둠원과 협력하여 이온 모형을 만들었는가?			
	모둠 활동에서 자신의 생각을 명확히 제시하였는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

나. 자기 평가

평가 내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
이온이 전하를 띠고 있는 입자임을 설명할 수 있다.			
이온을 모형으로 나타낼 수 있다.			
이온의 형성 과정을 모형과 이온식으로 표현할 수 있다.			
이온이 우리 주변에서 이용되는 사례를 찾을 수 있다.			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	이온이 전하를 띠고 있는 입자임을 설명할 수 있다.
학습주제	원자로부터 이온이 만들어져

생각 열기

● 우리가 마시는 이온 음료의 성분표시를 보면 원소기호 옆에 작게 '+'와 '-'가 쓰여 있다. 원소기호 옆에 쓰여 있는 '+'와 '-'는 무슨 의미일까?

개념 정리

● 이온

1) 이온의 정의

--

2) 이온의 형성

구분	양이온	음이온
정의		

3) 이온 음료 속에 포함된 이온을 찾아 양이온과 음이온으로 구분하기

이온 음료 종류	양이온	음이온

나. 2~3차시

구분	활동지 2-1
학습목표	이온을 모형으로 나타낼 수 있다.
학습주제	이온을 모형으로 나타내기


준비물

색지, 원형붙임딱지(지름 20mm, 지름 9mm), 가위, 컴퍼스, 연필, 펜

과정

- 색지 4장에 각각 지름이 12cm의 원을 그려 오린다.
- 지름이 큰 원형 붙임 딱지에 아래 표의 있는 원자핵의 전하량을 각각 적는다.
- 지름이 작은 원형 붙임 딱지 여러 개에 전자 1개의 전하량을 각각 '-'로 적는다.
- 색지에 원자핵과 전자를 나타내는 원형 붙임 딱지를 붙여 각 원자의 모형을 나타낸다.
- 아래 표에 제시된 이온에서 전자들의 전하량을 참고하여 원자 모형에서 전자를 나타내는 작은 원형 붙임 딱지를 떼거나 더 붙여 이온 모형을 완성한다.

물질	원자		이온	
	원자핵의 전하량	전자들의 전하량	원자핵의 전하량	전자들의 전하량
나트륨	+11	-11	+11	-10
마그네슘	+12	-12	+12	-10
플루오린	+9	-9	+9	-10
산소	+8	-8	+8	-10



구분	활동지 2-1
학습목표	이온을 모형으로 나타낼 수 있다.
학습주제	이온을 모형으로 나타내기

정리

1. 이온이 될 때 전자를 얻은 원자와 전자를 잃은 원자는 각각 무엇인지 써 보자.

2. 각 이온에서 원자핵의 전하량과 전자들의 전하량을 비교하여 양이온과 음이온으로 구분해 보자.

물질	전하량 비교	전자의 이동	이온의 종류
나트륨	원자핵의 전하량 () 전자의 전하량	전자 ()개를 ()음	
마그네슘	원자핵의 전하량 () 전자의 전하량	전자 ()개를 ()음	
플루오린	원자핵의 전하량 () 전자의 전하량	전자 ()개를 ()음	
산소	원자핵의 전하량 () 전자의 전하량	전자 ()개를 ()음	

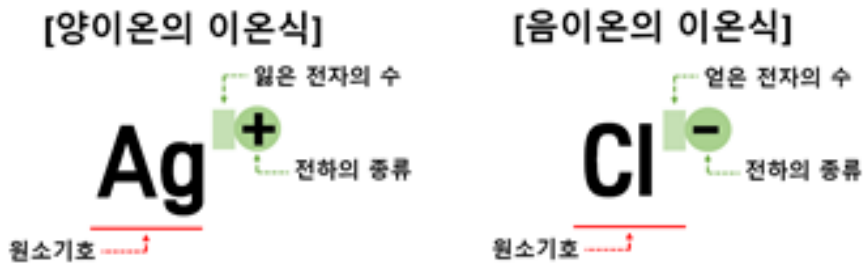
3. 양이온의 형성과정을 모형으로 나타내어 보자.

4. 음이온의 형성과정을 모형으로 나타내어 보자.

구분	활동지 3-1
학습목표	이온의 형성 과정을 모형과 이온식으로 표현할 수 있다.
학습주제	이온 형성 과정과 이온식의 표현

개념 정리

1. 이온의 표현



물질	원소 기호	전자의 이동	이온의 종류	이온식
나트륨		전자 1개를 잃음		
마그네슘		전자 2개를 잃음		
플루오린		전자 1개를 얻음		
산소		전자 2개를 얻음		

2. 이온 이름

- 1) 양이온 : 원소 이름 뒤에 '이온'을 붙인다.
- 2) 음이온 : 원소 이름 뒤에 '~화 이온'을 붙인다. 단, 원소의 이름이 '소'로 끝나는 음이온은 '소'를 빼고 '~화 이온'을 붙인다.

물질	나트륨	마그네슘	플루오린	산소
이온식				
이온 이름				

다. 4차시

구분	활동지 4-1
학습목표	이온이 우리 주변에서 이용되는 사례를 찾을 수 있다.
학습주제	우리 주변의 이온
신문, 뉴스, 식품 성분표 등에서 있는 이온의 이름과 이온식을 써보자.	
우리 주변에서 이온이 이용되는 사례를 찾아보자.	

과제 ④ 화학반응식

1. 개요

영역	과학(화학)	핵심개념	화학반응식
단원	I. 화학의 첫걸음 4. 화학 반응식		
성취기준	[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>기초학력 학생들이 화학 반응식 의미를 이해하고 화학 반응식을 완성할 수 있도록 하며 과일꼬치를 이용해서 한계반응물이 무엇인지 정확하게 이해할 수 있도록 한다.</p> <p>(1차시) 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용하여 화학 반응식을 통해 알 수 있는 사실을 이해한다.</p> <p>(2차시) 반응물의 비를 이용하여 과일 꼬치를 만들어 본 후 한계반응물이 무엇인지 정확하게 이해해본다.</p> <p>(3차시) 과일꼬치를 만들어서 당후루를 만들어보고 친구들과 소통하는 시간을 갖는다.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	화학반응식 만들기	<ul style="list-style-type: none"> 화학반응식의 의미 화학반응식 만드는 방법 이해 화학반응식에서 알 수 있는 정보 알아내기 	토의학습	관찰평가 발표평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력
2	과일을 이용하여 한계반응물 이해하기	<ul style="list-style-type: none"> 화학반응식의 계수비의 의미 이해 과일꼬치를 이용하여 한계반응물 이해하기 	토의학습 탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력
3	과일꼬치 이용하여 당후루만들기	<ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 과일을 이용해서 과일꼬치 만들기 과일꼬치 당후루 만들기 	탐구학습	자기평가	과학적 의사소통능력

3. 교수학습 설계

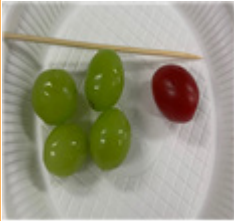





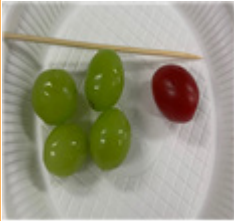





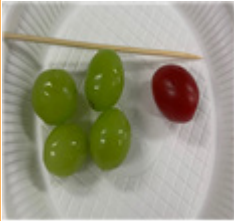





가. 1차시

1차시			
주제	화학 반응식 만들기 및 화학 반응식을 통해 알 수 있는 사실 이해하기		
학습목표	여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 화학반응식으로부터 얻을 수 있는 정보가 무엇인지 말할 수 있다.		
성취기준	[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.		
학습방법	모둠학습, 탐구학습	과학교과역량	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 화학식과 이온식(이온승) https://www.youtube.com/watch?v=ScxLD5UEoMA • 반응물과 생성물의 종류와 상태, 반응물질의 몰비 등 알아보기 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 유튜브 동영상 ◎(유의점) 이온식이 익숙해 지도록 여러 번 듣게한다.
전개	35분	활동 1 <ul style="list-style-type: none"> • 화학 반응식 개념 이해 물질의 변화를 나타낸 식으로 반응물들이 분해되거나 결합하면서 배열의 변화를 일으켜 어떤 생성물을 만드는가를 화학식과 숫자로 나타낸 식 • 화학 반응식 순서 이해 - 반응물을 왼쪽, 생성물을 오른쪽에 놓고 화살표를 이용하여 나타냄 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 학습지
		- 반응물과 생성물을 이루는 원소의 종류와 원자 수가 같아지 않도록 화학식의 계수를 맞춘다. - 물질의 상태를 나타낼 때 고체(s) 액체(l) 기체(g)와 같이 표 시한다	◎(유의점) 화학반응식을 세울 때 오개념이 생기지 않도록 학생들에게 공유결합의 개념과 이온결합의 개념을 정확하게 이해할 수 있도록 한다.
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 조에서 작성할 화학반응식에 대해 발표를 진행한다. 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 화학 반응식의 이해 	교사용 수업 안내 자료
		<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 화학 반응식 만들기 	학습지 1

나. 2차시

2차시	
주제	음식을 이용한 화학반응식 양적 관계 이해하기
학습목표	여러 화학반응식을 통해 화학반응의 양적관계를 이해하고 한계반응물에 대해 이해할 수 있다.

성취기준		[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.			
학습방법		모둠학습, 탐구학습		과학교과역량	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> • 지난 시간에 배운 화학반응식 다시 상기하기 • 화학반응식에서 알 수 있는 사실 확인하기 			<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 학습지
전개	35분	<p>활동 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • 한계반응물의 의미 이해하기 <p>반응물 중 반응이 진행되었을 때 모두 다 반응해서 남는 물질이 없는 반응물</p> <ul style="list-style-type: none"> • $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$에서 수소와 산소를 과일로 표현 			
		<p>산소 - 토마토 1개 수소 - 포도알 2개</p> 	<p>포도알 4개 토마토 4개</p> 	<p>포도알 6개 토마토 2개</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • (수업자료) 학습지 <p>◎(유의점) 학생들이 분자의 개념과 원자 개념을 혼동하지 않도록 먼저 이해하기 쉽게 설명함</p>
					
		모두 반응	한계반응물 산소	한계반응물 토마토	
		<ul style="list-style-type: none"> • 활동2 • $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ 에서 질소와 수소를 과일로 표현 			
		<p>질소 - 포도알 1개 수소 - 토마토 3개</p> 	<p>포도알 1개 토마토 4개</p> 	<p>포도알 3개 토마토 3개</p> 	
					
		모두 반응	한계반응물 질소	한계반응물 수소	

	<p>활동3</p> <p>• $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$에서 나트륨과 산소를 과일로 표현</p>							
	<table border="1"> <tr> <td> <p>나트륨 4개 포도알 4개 산소 토마토 1개</p>  </td> <td> <p>포도알 4개 토마토 4개</p>  </td> <td> <p>포도알 8개 토마토 8개</p>  </td> </tr> <tr> <td>  <p>모두 반응</p> </td> <td>  <p>한계반응물 산소</p> </td> <td>  <p>한계반응물 산소</p> </td> </tr> </table>	<p>나트륨 4개 포도알 4개 산소 토마토 1개</p> 	<p>포도알 4개 토마토 4개</p> 	<p>포도알 8개 토마토 8개</p> 	 <p>모두 반응</p>	 <p>한계반응물 산소</p>	 <p>한계반응물 산소</p>	
<p>나트륨 4개 포도알 4개 산소 토마토 1개</p> 	<p>포도알 4개 토마토 4개</p> 	<p>포도알 8개 토마토 8개</p> 						
 <p>모두 반응</p>	 <p>한계반응물 산소</p>	 <p>한계반응물 산소</p>						
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 한계반응물에 대해 조원들과 이야기해보기 						
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> • 과일꼬치 이용한 화학반응식의 한계반응물 찾아보기 	학습지 2					

다 3차시

3차시			
주제	음식을 이용한 화학반응식 양적 관계 이해하기		
학습목표	과일꼬치를 이용하여 탕후루를 만들 수 있다.		
성취기준	[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.		
학습방법	모둠학습, 탐구학습	과학교과역량	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> • 탕후루 만드는 동영상 - 탕후루 만드는 방법 이해하기 https://youtube.com/watch?v=JjMOtdhl7i4&feature=share 	①(수업자료) 유튜브 동영상
		<ul style="list-style-type: none"> • 탕후루 만들기 - 과일을 준비한다. - 원하는 과일을 꼬치에 꽂는다. - 설탕을 냄비에 넣고 녹인다. - 녹인 설탕이 결정이 생기지 않을 때까지 가열한다. - 과일꼬치를 녹인 설탕에 발라준다. - 설탕이 굳으면 완성 	©(유의점) 냄비가 뜨거우니 화상입지 않도록 조심한다.

<p>전개</p>	<p>35분</p>		
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 탕후루를 친구들과 맛있게 먹는다. 	
<p>관련 수업자료</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 탕후루 만들기 방법 	<p>교사용 수업 안내 자료</p>

4. 교사용 수업 안내 자료

1. 화학반응식 만드는 방법

- 화학반응식: 화학반응이 일어날 때 반응하는 물질과 생성되는 물질을 화학식으로 나타낸 것을 말하는데 화살표를 경계로 왼쪽은 반응물, 오른쪽은 생성물을 의미한다.

- (1) 화학 반응을 반응물과 생성물의 화학식으로 나타낸다.
- (2) 반응 전후 원자의 종류와 개수가 같도록 계수를 맞춘다.
- (3) 반응 전후 원자의 종류와 개수가 같은지 확인한다.
- (4) 물질의 상태를 고체 액체 기체로 물질 옆에 ()로 표시한다.

1 단계 : 화학 반응을 반응물과 생성물의 화학식으로 나타내기

$$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$$


반응물 생성물

2 단계 : 반응 전후 원자의 종류와 개수가 같도록 계수 맞추기

$$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 1\text{H}_2\text{O} \quad 1\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow 1\text{H}_2\text{O} \quad \text{전체 계수에 } \times 2$$

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

3 단계 : 반응 전후 원자의 종류와 개수가 같은지 확인하기

반응물	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	생성물
H : 4개, O : 2개		H : 4개, O : 2개

©doopedia.co.kr

물질의 상태	원어	약자
기체	gas	g
액체	liquid	l
고체	solid	s
수용액	aqueous solution	aq


©doopedia.co.kr

출처: 네이버 지식백과

2. 화학반응식으로 알 수 있는 정보

- (1) 반응의 계수비를 알 수 있다.
- (2) 반응의 분자수비를 알 수 있다.
- (3) 반응의 몰수비를 알 수 있다.
- (4) 기체의 부피비를 알 수 있다.
- (5) 반응식을 통해 질량보존의 법칙, 일정성분비, 기체반응의 법칙을 알 수 있다.

화학 반응식으로부터 얻을 수 있는 정보

화학 반응식	반응물		생성물	
	$\text{CH}_4(\text{g})$	$+ 2\text{O}_2(\text{g})$	$\rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	$+ 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
	메테인	산소	이산화탄소	물
반응에 대한 분자 모형				
반응식의 계수	1	2	1	2
몰수(몰)	1	2	1	2
질량(g)	16.0	$2 \times 32.0 = 64.0$	44.0	$2 \times 18.0 = 36.0$
기체의 부피(L) (0°C, 1기압)	22.4	$2 \times 22.4 = 44.8$	22.4	—

©doopedia.co.kr

3. 당후루만들기

- 준비물 : 여러 가지 과일(포도, 토마토, 귤, 바나나), 꼬지, 종이접시, 종이호일, 냄비, 설탕, 종이컵

- 만드는 방법


- (1) 과일을 깨끗하게 씻는다.
- (2) 키친타올로 살짝 눌러서 물기를 닦아준다.
- (3) 과일을 꼬지에 꽂아준다.
- (4) 환설당, 물을 1:1로 냄비에 넣고 끓여준다. (유의사항 : 저어주면 결정화가 되어 실패함)
- (5) 노란색으로 설탕이 변할 때까지 끓여준다. (시럽을 찬물에 넣어서 굳으면 완성)
- (6) 완성이 되면 불을 가장 약하게 줄여준다.
- (7) 시럽을 과일에 한 번에 부려준다.
- (8) 종이호일에 과일꼬지를 올려주고 굳혀주면 완성된다.



5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
지식	화학반응식을 세우는 방법을 정확히 만들 수 있는가?			
	화학반응식에서 한계반응물을 이해하였는가?			
탐구	반응물을 과일로 표현하고 반응물의 반응을 꼬치로 표현할 수 있는가?			
태도	모동원과 협력하여 과일꼬치를 잘 만들었는가?			
	모동원과 협력하여 당후루를 잘 만들었는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 화학반응식 만드는 방법을 이해하여 여러 가지 화학반응식을 조원들과 만들어 본 후 화학반응식을 잘 이해하지 못한 조원을 위해 이해하기 쉽게 설명하고 화학반응식에 대해 정확하게 이해함. 반응이 일어날 때 한계반응물이 존재한다는 사실을 이해하여 과일꼬치를 이용하여 한계반응물이 무엇인지 알고 실제 문제풀이에 적용함. 수업 후 당후루를 만들면서 조원들과 협력하는 기회를 가짐.

나. 자기 평가

평가 내용	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
화학반응식 만드는 순서를 알 수 있다.			
여러 가지 화학반응의 화학반응식을 완성할 수 있다.			
화학반응식에서 알 수 있는 사실을 정확하게 알 수 있다.			
화학반응식의 한계반응물을 찾아낼 수 있다.			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

-

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

1차시 학습활동지

화학반응식 만드는 방법과 화학 반응식에서 알 수 있는 사실

화학반응식 만드는 방법

2. 화학반응식 만들기

- (1) 수소기체와 산소기체가 반응하여 물 생성
- (2) 질소기체와 수소기체가 반응하여 암모니아 생성
- (3) 나트륨과 산소를 반응하여 산화마그네슘 생성

1차시 학습활동지

화학 반응식 만드는 방법과 화학 반응식에서 알 수 있는 사실

3. 화학반응식에서 알 수 있는 사실

4. 여러 가지 화학반응식 만들기

질소와 수소가 반응하여 암모니아 생성	
수소와 산소가 반응하여 물 생성	
산화철과 일산화탄소가 반응하여 철과 이산화탄소 생성	
이산화탄소와 물이 반응하여 포도당과 산소 생성	
수소와 염소가 반응하여 염화수소 생성	
탄산수소나트륨이 열분해하여 탄산나트륨과 물과 이산화탄소 생성	
탄산칼슘과 염산이 반응하여 염화칼슘과 이산화탄소와 물 생성	
마그네슘과 산소가 반응하여 산화마그네슘 생성	

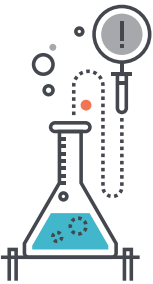
2차시 학습활동지	
음식을 이용한 화학반응식 양적 관계 이해하기	
1. 포도와 토마토를 이용하여 과일 꼬치 만들기	
◎ 수소기체 한 분자: 포도알 1개 산소기체 한 분자: 토마토 1개	
화학반응식	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
과일로 표현	H ₂ O ₂
그림으로 표현하기	수소와 산소가 완전히 반응할 때 필요한 포도알과 토마토의 개수 찾기
	포도알 4개와 토마토 4개가 반응할 때 한계반응물 찾기
	포도알 6개와 토마토 2개가 반응할 때 한계반응물 찾기
한계반응물 찾을 때 규칙 찾기	

2차시 학습활동지	
음식을 이용한 화학반응식 양적 관계 이해하기	
2. 포도와 토마토를 이용하여 과일 꼬치 만들기	
◎ 질소 한 분자: 포도알 1개 수소 한 분자: 토마토 1개	
화학반응식	$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
과일로 표현	N_2 H_2
그림으로 표현하기	질소와 수소가 완전히 반응할 때 필요한 포도알과 토마토의 개수 찾기
	포도알 4개와 토마토 4개가 반응할 때 한계반응물 찾기
	포도알 2개와 토마토 4개가 반응할 때 한계반응물 찾기
한계반응물 찾을 때 규칙 찾기	

2차시 학습활동지	
음식을 이용한 화학반응식 양적 관계 이해하기	
2.. 포도와 토마토를 이용하여 과일 꼬치 만들기	
◎ 나트륨 한 분자: 포도알 1개 산소 한 분자: 토마토 1개	
화학반응식	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$
과일로 표현	Na O ₂
그림으로 표현하기	나트륨과 산소가 완전히 반응할 때 필요한 포도알과 토마토의 개수 찾기
	포도알 4개와 토마토 4개가 반응할 때 한계반응물 찾기
	포도알 8개와 토마토 8개가 반응할 때 한계반응물 찾기
한계반응물 찾을 때 규칙 찾기	

5

기초학력 증진을 위한 활동 중심형



한국과학창의재단
Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity