

Contents

고등학교



2020 고등 인천형

블렌디드로 과학 수업 디자인하기

1 라이브워크시트를 이용한 신경계 이해 및 근수축 모형 제작하기 인천과학고등학교 유혜리 322	9 따로 또 같이 함께하는 화학 수업 옥련여자고등학교 이남주 372
2 ZOOM 소회의실 기능을 활용한 토의 수업 인천과학고등학교 정태희 328	10 중화 반응과 온라인 실험 수업 인천상정고등학교 이화정 379
3 비오톱 지도 작성을 활용한 생태 학습 인천과학고등학교 정태희 335	11 혼자 즐기는 실험, 함께 즐기는 토의 인천신희고등학교 조현홍 387
4 영상 시청 플랫폼을 이용한 효소반응 이해하기 인천과학고등학교 유혜리 341	12 Acid & Base Drawing 인천신희고등학교 조현홍 396
5 Quiver를 통한 cell 구조 이해하기 인천과학고등학교 유혜리 347	13 원격수업과 이미지카드를 활용한 탐구수업(망원경의 종류 및 기능) 인천여자고등학교 이창우 405
6 유전자 발현 과정 탐구 활동 인천과학고등학교 유혜리 353	14 네이버밴드, 유튜브를 활용한 지질탐사(랜선으로 즐기는 백령대청 국가지질공원) 인천여자고등학교 이창우 412
7 지질 시대 대륙 분포 탐구 활동 인천연송고등학교 최광신 358	
8 기압과 날씨 변화 탐구 활동 인천연송고등학교 최광신 365	



블렌디드로 생명과학 I 수업 디자인하기 라이브워크시트를 이용한 신경계 이해 및 근수축 모형 제작하기

인천과학고등학교 유혜리

1 수업 디자인의 배경

생명과학 I 이론 내용을 원격수업을 통해 학습 한 후, 학습의 완성도를 라이브워크시트(활동지 작성)로 확인하여 교사가 학습 정도를 확인 할 수 있도록 했습니다. 원격수업에서 학습한 내용으로 여러 사례를 발표하여 플립그리드에 영상으로 올리는 활동과 이론 수업을 적용한 모형을 제작하며 과정중심 수행평가를 연계하였습니다.

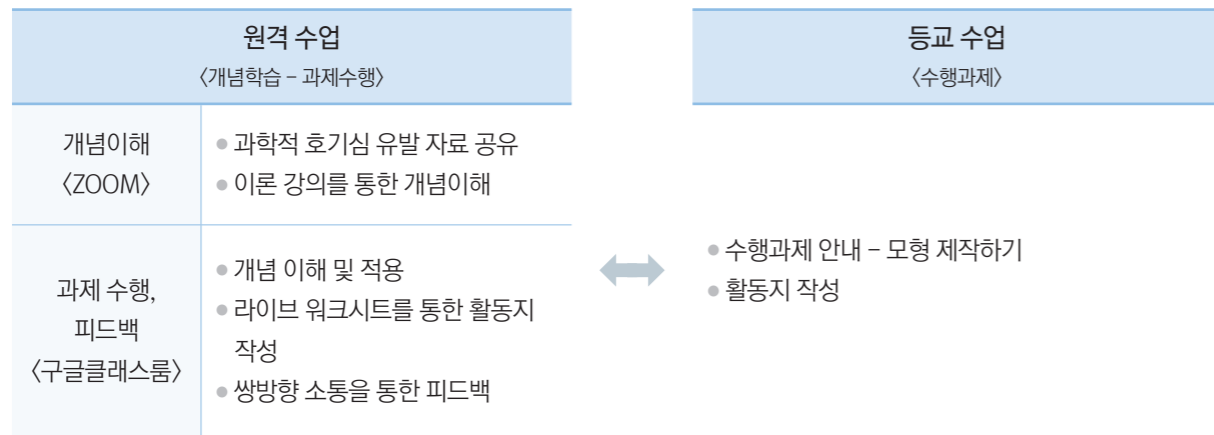
관련 성취기준

단원명 생명과학 I (3) 항상성과 몸의 조절

성취기준 [12생과 I 03-01] 활동 전위에 의한 흥분의 전도와 시냅스를 통한 흥분의 전달을 이해하고, 약물이 시냅스 전달에 영향을 미치는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.

[12생과 I 03-02] 근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조



3 블렌디드 수업의 흐름

▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12생과 I 03-01] 활동 전위에 의한 흥분의 전도와 시냅스를 통한 흥분의 전달을 이해하고, 약물이 시냅스 전달에 영향을 미치는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 및 전 차시 개념 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 영상 - 전 차시 개념 확인 개념 학습 및 활동 <ul style="list-style-type: none"> - '뉴런의 구조와 기능' 강의 - 활동지 작성 수행 과제 제시 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제 수행형 수업+쌍방향 수업 ▲ 실시간(ZOOM)을 통한 동기유발 영상 제시 ★ 개념 이해 및 질문 ♥ 구글 클래스룸 과제 방에 활동지 업로드 및 질문 피드백 ★ 활동지 작성
	2	<ul style="list-style-type: none"> 전시간 내용 복습 및 개념학습 <ul style="list-style-type: none"> - 이전 원격 수업 내용 확인 - '흥분의 전도' 이론 강의 수행과제 제시 및 활동 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 활동지 작성하기(라이브워크시트) 	과정 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제 수행형 수업+쌍방향 수업 ▲ EBS 온라인 클래스에 강의 영상 업로드 ▲ 라이브 워크시트를 통한 활동지 작성 안내 ★ 활동지 작성 ▲ 활동지 작성 시 질의를 할 수 있도록 쌍방향 의사소통 플랫폼 운영 (카톡/밴드) ♥ 활동지 작성에 대한 피드백
[12생과 I 03-02] 근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있다.	3 ~ 4	<ul style="list-style-type: none"> 개념 학습 <ul style="list-style-type: none"> - '흥분의 전달' 이론강의 - '근섬유의 구조' 이론 강의 수행 과제 제시 및 활동 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 활동지 작성하기 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 이론 강의 내용에 대한 질문 ★ 활동지 작성 ♥ 제출한 활동지 피드백
	5	<ul style="list-style-type: none"> '근수축의 원리' 이론 강의 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ★ 활동지 작성 ▲ 과정중심 수행평가
	6	<ul style="list-style-type: none"> 근수축 모형 제작 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> 수행과제 <ul style="list-style-type: none"> - 근수축 원리를 적용한 모형 제작 - 제작된 모형에 대한 동료평가 	과정 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 과정중심 수행평가 ★ 만들어진 모형에 대한 자기평가 및 동료평가 실시 ♥ 근수축 모형에 대한 피드백
	7	<ul style="list-style-type: none"> 모둠 별 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 약물이 시냅스 전달에 영향을 미치는 사례 조사하기 - 모둠별 조사 자료를 발표 자료로 구성하여 플립그리드에 영상 업로드 - 자기 평가 및 동료 평가 실시 	과정 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제 수행형 수업 ★ 서적, 인터넷검색 등을 통한 모둠별 역할 분배 및 수행 ▲ 사례 조사하여 플립그리드를 이용한 영상 업로드 ★ 업로드 영상에 대한 자기평가, 동료평가 실시

4 블렌디드 수업 돋보기

가 2차시(원격수업) 교수-학습 활동수업 흐름 <과제수행형 수업 + 콘텐츠 제공 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 오늘의 수업 내용 확인 - 학습목표 제시 및 수업 활동 안내 		<ul style="list-style-type: none"> ● EBS 온라인 클래스
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 확인 학습 - '홍분의 전도' 이론 강의 ● 활동 과제 제시 - 온라인 클래스 과제 방에 활동지 업로드 - 라이브 워크시트를 이용한 활동지 작성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 쌍방향 의사소통 플랫폼을 통한 강의 내용 질문 ● 라이브 워크시트의 활동지 작성 후 피드백 	<ul style="list-style-type: none"> ● 카톡/밴드 ● 라이브 워크시트
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 작성된 활동지 내용 점검 	<ul style="list-style-type: none"> ● 라이브 워크시트의 활동지 점검 후 공유 	

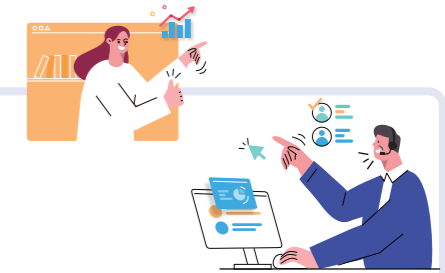
나 6차시(등교수업) 교수-학습 활동수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 이전 차시 내용 확인학습 ● 수행 과제 제시 및 활동 과정 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 부족한 내용 질의응답하기 	
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 활동 안내 - '근수축의 원리'를 이용한 근수축 모형 만들기 < 다양한 준비물을 이용한 창의력 신장 > - 제작한 모형 제출 후 간단한 설명 및 발표 ● 동료 평가 - 만들어진 모형에 대한 동료 평가 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ● 동료평가를 잘 만들어진 모형에 스티커 붙이기 ● 원리를 모형에 잘 접목 시킬 수 있도록 중간과정 피드백 	<ul style="list-style-type: none"> ● 동료평가를 활용하여 활발한 상호작용 유도
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 평가 후 피드백 ● 다음 원격수업 차시 예고 		



여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



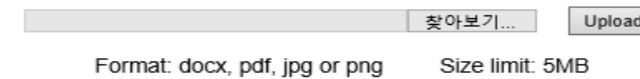
1. 위두랑

- 크롬을 통해 실행 후 온라인 클래스의 개별 강좌 만들기
- 개별 강좌에 학생들을 수강신청 시키기
- 강좌 업로드 시 용량이 크거나 접속자가 많아지면 서버가 느려짐
- 영상 업로드는 유튜브 링크도 가능
- 업로드 된 영상을 시청했는지 학습 진도율을 통해 확인 가능
- 부정 수강이 의심되는 학생 파악 가능

2. 라이브 워크시트

- 문서 파일을 온라인 학습지로 변환 가능 (docx, pdf, jpg 등, 용량 5MB)

Step 1: Upload your worksheet



- 라이브 워크시트 사이트에서 기존 자료 자유롭게 사용 가능
- 사용자가 학습지 작성 후 채점 가능
- 다양한 방법으로 학습지 재구성 가능

5 과제 평가 기준 <6차시>



교육과정 성취기준	[12생과 I 03-02]근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있다.	
평가 기준	상	근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 원리를 활주설로 설명할 수 있으며 주어진 준비물을 가지고 근수축 모형을 제작하여 원리에 맞게 발표할 수 있다.
	중	근섬유의 구조를 이해하고, 근수축의 과정을 설명할 수 있으며 주어진 준비물을 가지고 근수축 모형을 제작하여 발표할 수 있다.
	하	근섬유의 구조를 설명하고 주어진 준비물을 가지고 근수축 모형을 제작할 수 있다.
수행과제	학습한 이론을 바탕으로 근수축 모형을 제작하여 발표한다.	
수행평가 세부기준 및 배점	평가 기준	배점
	1. 학습한 이론을 제대로 이해하고 있는가?	10
	2. 이론을 설명하고 이를 바탕으로 모형 제작을 설계할 수 있는가?	
	3. 주어진 수행 과제에 대하여 과학적 이론을 바탕으로 모형을 제작하는가?	
	4. 제작한 모형을 이론에 맞게 논리적으로 설명하는가?	
	5. 주어진 과제를 모두 완성하였고, 정해진 시간을 준수하였는가?	
	☞ 위 과정을 90%이상 수행한다.	9
	☞ 위 과정을 80~90% 미만 수행한다.	
☞ 위 과정을 60~80% 미만 수행한다.		
☞ 위 과정을 30~60% 미만 수행한다.	7	
☞ 위 과정을 30% 미만 수행한다.	6	
☞ 평가에 임하였으나 위 과정을 이해하지 못하여 전혀 수행하지 못하는 경우	5	
* 기본점수 5점. 미제출 및 무단 결과의 경우 1점.		

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시



과목별 세부능력 및 특기사항



뉴런의 구조와 기능에 대한 이해가 뛰어나며 흥분의 전도 과정에 대하여 각 이온의 이동 및 막단백질의 작용을 이해하고 잘 파악함. 근수축의 원리를 이용하여 근수축 모형을 창의적으로 잘 만들었으며 자신이 만든 모형을 설명하며 근육의 구조에 대해 완벽하게 이해함.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시



참고자료1 - 라이브워크시트

[생명과학 I] - III. 항상성과 몸의 조절 1학년 ()반 이름 : _____

대단원명	III. 항상성과 몸의 조절	중단원명	01. 자극의 전달
------	-----------------	------	------------

I. 자극의 전달

1. 뉴런의 구조와 종류

가. : 신경계의 구조적·기능적 기본 단위

1) 뉴런의 구조: 신경 세포체, 가지 돌기, 축삭 돌기로 이루어져 있다.

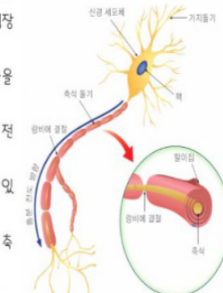
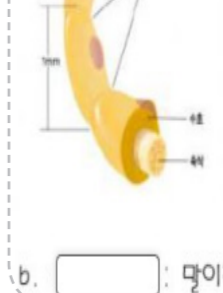
① : 핵과 대부분의 세포 소기관이 모여 있으며 뉴런의 물질대사와 생장 및 영양 공급에 관여한다.

② : 감각기나 다른 뉴런으로부터 자극을 받아들인다.

③ : 다른 뉴런이나 반응기에 자극을 전달한다.

a. **말이집:** 미엘린이라는 지질 성분으로 되어 있어 전기적 절연체 역할을 한다. (슈반 세포의 세포막이 길게 늘어나 축삭을 여러 겹으로 싸고 있다.)

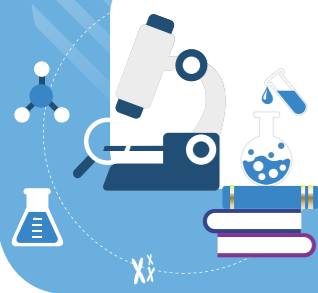
b. : 말이집과 말이집 사이에 축삭이 노출된 부분

도움 및 참고 자료

가. 라이브워크시트

- 1) <https://www.youtube.com/watch?v=8KcUl7FwROE>
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=GjFiaInqmtA>



블렌디드로 생명과학 I 수업 디자인하기

ZOOM 소회의실 기능을 활용한 토의 수업

인천과학고등학교 정태희

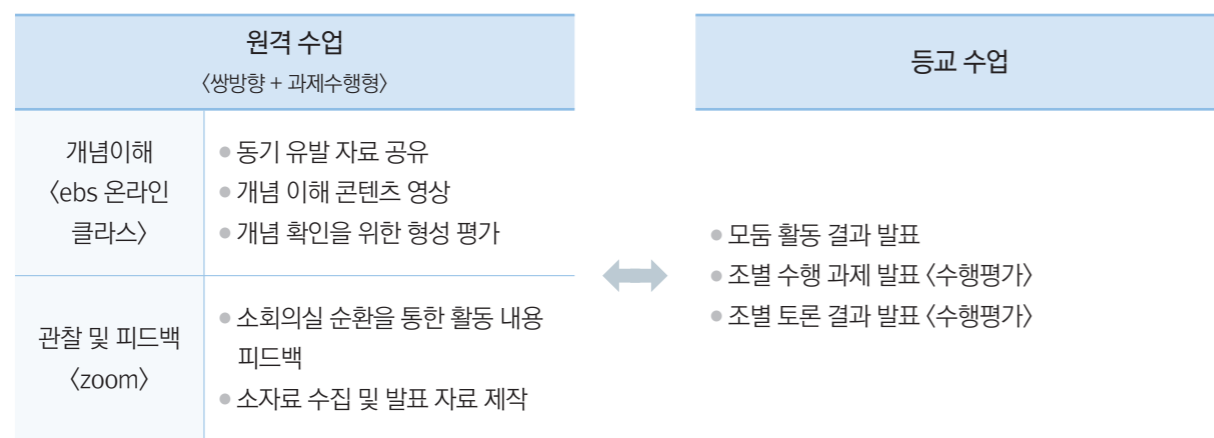
1 수업 디자인의 배경

생명과학 I 은 인체를 중심으로 나타나는 생명 현상에 대한 이해를 통해 생활 속에서 나타나는 다양한 의문점들을 창의적으로 해결할 수 있도록 생명과학의 기초 소양을 기르는 과목으로 항상성과 몸의 조절 중 인체의 방어 작용 단원은 지금 현재 우리 생활에 깊게 자리 잡고 있는 코로나 바이러스와 그에 대한 바른 대처 방안에 대한 창의적인 해결 방안을 고민해 볼 수 있는 단원이다. 따라서 현재 우리에게 직면한 생활 속의 문제를 생명과학 기본 개념을 바탕으로 zoom의 소회의실 기능을 활용한 토론 활동을 통해 창의적인 문제 해결 방안을 모색해보는 수업을 구성해보고자 합니다.

관련 성취기준

- 단원명** 고등학교학고 1-2
Ⅲ. 항상성과 몸의 조절 04 인체의 방어 작용 (교과서 : 비상)
- 성취기준** [12생과 I 03-06] 다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조



3 블렌디드 수업의 흐름

▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12생과 I 03-06] 다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 영상 업로드 - 병원체의 종류 및 특징 - 질병의 감염 경로와 예방 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+과제 수행형 수업 ▲ 수업자료 업로드(ebs 온라인 클래스 등 학교 플랫폼) ▲ 구글 클래스룸에 과제 제시 ★ 질병의 감염 경로와 예방 조사
	2-3	<ul style="list-style-type: none"> • 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 비특이적 방어와 특이적 방어 - 1차 면역 반응과 2차 면역 반응 	형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+과제 수행형 수업 ▲ 수업자료 업로드(ebs 온라인 클래스 등 학교 플랫폼) ▲ 개념 이해 확인 형성 평가 ★ 구글 설문을 활용한 개념 확인 형성평가 ♥ 페들렛을 이용한 Q&A
	4	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠 활동 <ul style="list-style-type: none"> - 수행과제 제시 및 활동과정 안내 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;">수행과제 면역 관련 질환 조사하기</div> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 편성 및 자료 조사 - 발표 자료 작성 	수행 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 수행과제 안내 및 질의응답을 통해 원격 수업진행이 원활하도록 준비 ★ 구글 프레젠테이션으로 수행 과제 발표 자료 제작 ♥ 조별 발표 자료 및 내용 피드백
	5	<ul style="list-style-type: none"> • 자료 수집하기 및 발표 자료 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 문제 원인과 해결방안에 관한 자료 수집 - 자료 공유 및 토의 - 발표 자료 제작 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 쌍방향 수업+과제 수행형 수업 ▲ zoom을 통해 수업활동 안내 ▲ zoom 소회의실을 통해 토론 활동 기반 제공 ★ 자료수집을 통해 자신의 의견을 뒷받침할 자료 수집 ★ 자료 공유 및 구글 프레젠테이션을 통한 발표 자료 제작 ♥ 소회의실 순환을 통한 토론 진행상황 피드백
	6	<ul style="list-style-type: none"> • 결과 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 토의 결과 발표 	수행 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ★ 모둠별 토의 결과 발표(조원 모두 발표 참여 공지) ♥ 발표 자료 및 내용 피드백 ♥ 자기 평가 및 동료 평가

4 블렌디드 수업 돋보기

가 4차시(등교수업) 교수-학습 활동 수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 및 수업 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 제시 및 전시 학습 확인 	전시 학습 형성 평가 결과를 바탕으로 피드백
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 활동 - 수행 과제 제시 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">수행과제 면역 관련 질환 조사하여 발표 자료 제작하기</div> <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 수집한 자료를 정리하여 구글 프레젠테이션을 활용하여 발표 자료 제작 	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 별로 자료 조사 및 구글 프레젠테이션을 활용한 발표 자료 제작 ● 모둠 활동이 잘 이루어 질 수 있도록 순회지도 	다양한 매체를 이용한 자료 수집 구글 프레젠테이션을 활용하여 공유 문서 제작
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 활동 결과 발표 - 조별로 제작한 발표 자료를 기반으로 과제 수행 결과 발표 	<ul style="list-style-type: none"> ● 발표 내용 및 모둠 활동 결과 피드백 	

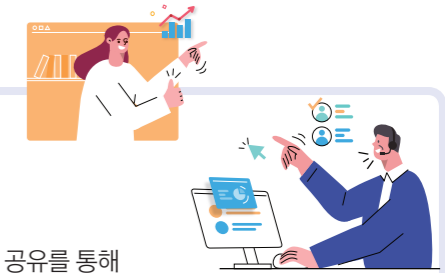
나 5차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <쌍방향 수업 + 과제 수행형 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 출석확인 및 모둠학습 내용 안내 - 수강학생 출석확인 - 모둠활동 주제 소개 	<ul style="list-style-type: none"> ● ZOOM을 통해 출석확인 	ZOOM을 통해 출석확인
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 토의하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">토의 주제 각 국가의 대응 방법의 효과와 문제점은?</div> <ul style="list-style-type: none"> - 코로나 19 확산 방지를 위한 대응 방안 - 각 국가별 코로나 19 확산 방지를 위한 대응 방법의 효과와 문제점 토론 <ul style="list-style-type: none"> ● 발표 자료 제작 - 토론 내용을 바탕으로 발표 자료 제작 	<ul style="list-style-type: none"> ● zoom 소회의실을 활용한 토론 활동 ● 토론 결과를 바탕으로 구글 프레젠테이션을 활용하여 발표 자료 제작 ● 각 소회의실을 순환하며 모둠별 토론 활동 피드백 	zoom 소회의실 기능 활용 구글 프레젠테이션을 활용한 공동 작업
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 다음 수업 예고 - 이번 시간 제작한 발표 자료를 기반으로 다음 차시 모둠별 발표 	<ul style="list-style-type: none"> ● 교사의 피드백을 기반으로 발표 자료 완성 	



여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. 구글 프레젠테이션

- 파워포인트 설치과정 없이 실시간으로 사용가능하며 구글 드라이브 공유를 통해 모둠 구성원과 협업 및 수정 가능
- 댓글 기능을 이용하여 교사와 상호작용 가능
- 파워포인트 파일을 구글 프레젠테이션으로 불러오기 기능 가능
- 포털 사이트 검색 및 이미지나 동영상 업로드가 편리하고 자체에서 필요한 부분만을 편집해서 올릴 수 있음. (다양한 자료와 정보를 웹상에서 바로 검색 가능해서 짧은 시간 양질의 슬라이드가 제작 가능하도록 함.)

2. ZOOM

- 화면공유 기능을 이용하여 실시간 쌍방향 수업이 가능하며, 설정 기능을 통하여 학생화면 공유가능
- 공직자통합메일 또는 G-Suite를 이용하여 구글로 로그인할 경우 시간제한 없이 100명의 참가자 참여 가능
- 원격회의 내용을 기록 및 저장하여 영상 저장 가능하므로 대체학습으로 제공가능

3. ZOOM 소회의실

- ZOOM 수업중 회의 참여자들을 소회의실로 편성하여 모둠 활동 가능
- 소회의실 각각으로 교사의 순회가 가능하며 모둠별 활동 내용 피드백 가능
- 전체 공지 사항 및 모둠별 공지 사항 전달 가능
- 자동 또는 수동으로 모둠 구성 가능
- 소회의실에 교사가 제공한 자료를 기반으로 학생들이 실제 토의·토론하며 활동지를 작성함. (화면공유기능 활용)

4. 구글 설문지

- 설문조사에 대한 응답이 스프레드시트에 자동으로 정리됨.
- 이 수업에서는 학생들의 자기평가·동료평가를 설문지 형식으로 제공하여 익명성을 보장함.
- 동료평가 자료를 바로 정리해 해당 학생에게 피드백이 용이함.(학생들에 의해 이뤄지는 동료평가는 공정성의 문제가 발생할 수 있기 때문에 점수화하기 위한 정량적 평가가 아닌 정성적 평가를 목적을 갖는다는 것을 인지시키고, 평가를 받아야 하는 학생의 발전을 위한 조언을 적을 수 있도록 설문의 문항을 고민할 필요가 있음.)
- 단답형, 체크리스트, 주관식 그리드, 이미지, 파일 업로드 등 다양한 질문 형태를 만들고 자료를 취합할 수 있음.

5 토의하기 평가 기준 <5차시~6차시>



평가 기준				
평가요소	단계	뛰어남	보통	노력요함
인지적 영역	근거의 타당성	각 국가의 대응 방법의 효과를 객관적 근거를 들어 타당하게 평가하고 있다.	각 국가의 대응 방법의 효과를 객관적 근거를 기반으로 평가 하였으나 그 인과관계가 다소 부족하다.	각 국가의 대응 방법의 효과를 주장하는 근거가 미흡하다.
	문제점 분석의 타당성	각 국가의 대응 방법의 문제점을 객관적 근거를 들어 타당하게 평가하고 있다.	각 국가의 대응 방법의 문제점을 객관적 근거를 기반으로 평가 하였으나 그 인과관계가 다소 부족하다.	각 국가의 대응 방법의 문제점을 주장하는 근거가 미흡하다.
	의사소통의 유창성	제안하는 내용과 근거가 명확하게 제시되었고, 제기되는 질문이나 반박내용에 대해 설득력 있게 대응하였다.	제안하는 내용과 근거가 제시되어 있으나 질문이나 반박내용에 대한 설득력 있는 대처가 부족하다.	제안하는 내용과 근거가 명확하게 제시되어 있지 않으며 질문이나 반박 내용에 대한 대처가 미흡하다.
정의적 영역	협업 능력 및 자기 주도적 학습능력	주도적으로 자료를 탐색하고, 모둠간의 의견을 적절하게 조율하여, 모둠 토의가 활발하게 일어날 수 있도록 기여하였으며, 온라인 수업 및 토론에 적극적으로 참여함.	모둠에서 주어지는 역할을 성실하게 이행하였으며, 온라인 수업 및 토론에 참여하였으나 더욱 적극적인 태도가 필요함.	모둠 활동에 적극적으로 참여하지 않고, 온라인 수업 및 토론 참여 태도가 불성실함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시



과목별 세부능력 및 특기사항



감염병 확산 방지에 대해 개인적 차원의 방법과 사회적 차원의 방법을 고민해 보고 그 예시로 어떤 방안들이 실천되고 있는지 조사하고 발표함. 객관적 근거를 바탕으로 코로나 19에 대응하는 각 국가별 대응 방안의 효과와 문제점을 다양한 관점으로 접근하여 분석하는 능력이 뛰어남. 코로나 19 확산 방지를 위한 국가적 차원의 대응 방안을 생명과학 개념을 바탕으로 타당하고 정확한 근거를 통해 설득력 있는 방안들을 제시함. 다른 사람들의 의견을 수용하고 이를 조합하여 합리적인 문제해결방안을 도출함.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시



참고자료1 - 토론을 위한 참고 동영상



참고자료2 - 토론 활동 안내를 위한 PPT

감염병 확산의 예방 방법

1. 개인적 수준
2. 사회적 수준
3. 국가적 수준

국가적 수준의 방안

코로나 19 확산 방지를 위한 각 국가들의 노력



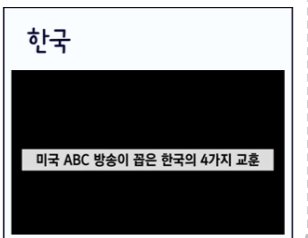
국가적 수준의 방안

코로나 19 확산 방지를 위한 각 국가들의 노력



국가적 수준의 방안

코로나 19 확산 방지를 위한 각 국가들의 노력



국가적 수준의 방안

코로나 19 확산 노력

중국	스웨덴	대한민국
• 도시 전체 봉쇄	• 집단면역	• 확진자 이동 경로 공개 등

각 국가의 대응 방법의 효과와 문제점은?

도움 및 참고 자료

가. ZOOM 활용 메뉴얼

<https://www.youtube.com/watch?v=t8TyzUaj-bQ>

나. ZOOM 소회의실 활용법

<https://www.youtube.com/watch?v=H5vToPyfBNk>

다. 토론 활동 참고 동영상 링크

<https://www.youtube.com/watch?v=WpPxfxA7LGo>

블렌디드로 생명과학 I 수업 디자인하기 비오톱 지도 작성을 활용한 생태 학습

인천과학고등학교 정태희

1 수업 디자인의 배경

생명과학 I 에서 강조되고 있는 단원 중 하나인 생태 단원은 생태계 내 생물 개체군 간 상호작용, 군집의 구성을 중요하게 다루고 있으며 그 활동의 일환으로 우리 주변의 생태 공원 또는 학교 주변의 생태 지도를 작성하는 활동을 소개하고 있다. 그럼에도 불구하고 실제 등교 수업 중에는 야외 활동에 제약이 많아 잘 이루어지지 않던 수업이었으나 코로나 19로 인해 가정 학습이 많아지면서 오히려 학생들 개인의 야외 활동이 더 수월할 수도 있는 환경이 되었다. 따라서 실제 야외 환경에서 체험 활동이 필요한 생태 학습에 우리 동네 비오톱 지도 작성 활동을 중심으로 블렌디드 수업을 구성하고자 한다.

관련 성취기준

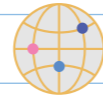
단원명 고등학교학교 1-2
Ⅳ. 생태계와 상호작용 02 군집, 04 생물 다양성 (교과서 : 비상)

성취기준 [12생과 I 05-03] 군집 내에서 중요치와 우점종의 개념을 이해하고, 식물의 군집 조사 방법을 통해 우점종을 결정할 수 있다.
[12생과 I 05-06] 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조

원격 수업 (쌍방향 + 과제수행형)		등교 수업
개념이해 (ebs 온라인 클래스)	<ul style="list-style-type: none"> • 동기 유발 자료 공유 • 개념 이해 콘텐츠 영상 • 개념 확인을 위한 형성 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 방형구법을 통한 식물 군집 조사 • 조별 수행 과제 발표 <수행평가> • 우리 동네 비오톱 지도 제작 및 결과 발표 <수행평가>
관찰 및 피드백 (zoom 페들렛)	<ul style="list-style-type: none"> • 페들렛을 활용한 Q&A • 공유 문서 제작을 통한 조별 활동 과정 관찰 및 피드백 	

3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12생과105-03] 군집 내에서 중요치와 우점종의 개념을 이해하고, 식물의 군집 조사 방법을 통해 우점종을 결정할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 영상 업로드 - 군집 및 우점종 정의 - 우점종 결정 	형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+과제 수행형 수업 ▲ 수업자료 업로드(ebs 온라인 클래스 등 학교 플랫폼) ▲ 개념 이해 확인 형성 평가 ★ 구글 설문을 활용한 개념 확인 형성평가 ♥ 페들렛을 이용한 Q&A
	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 방형구법 <ul style="list-style-type: none"> - 방형구법으로 초본 식물 군집 조사하기(교과서 172p) 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 방형구법 소개 및 식물 군집 조사 방법 안내 ★ 방형구법으로 초본 식물 군집 조사하기 ★ 밀도, 빈도, 피도, 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도 구하고 우점종 결정하기 ♥ 조별 활동 순회 지도
[12생과105-06] 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 유전적 다양성, 종다양성, 생태계 다양성 - 생물 다양성 보전 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+과제 수행형 수업 ▲ 수업자료 업로드(ebs 온라인 클래스 등 학교 플랫폼) ▲ 생물 다양성 보전 방법 조사 ★ 생물 다양성 보전 방법 조사 보고서 제출 ♥ 보고서 피드백
	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 활동 <ul style="list-style-type: none"> - 수행과제 제시 및 활동과정 안내 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">수행과제 외래 생물이 생태계를 교란하는 사례 조사 생물 다양성 유지를 위한 노력의 사례 조사</div> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 편성 및 자료 조사 - 발표 자료 작성 	수행 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 수행과제 안내 및 질의응답을 통해 수업진행이 원활하도록 준비 ★ 구글 프레젠테이션으로 수행 과제 발표 자료 제작 ★ 조별 발표 ♥ 조별 발표 자료 및 내용 피드백
	5~6	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로젝트 과제 수행 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">프로젝트 우리 동네 비오톱 지도 만들기</div> <ul style="list-style-type: none"> - 자료 수집 및 가공 - 보고서 작성 및 발표 자료 제작 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 쌍방향 수업+과제 수행형 수업 ▲ 비오톱 지도를 만들기 위한 식물 군집 조사 방법 안내 ★ 식물 군집 조사 ★ 보고서 작성 및 발표 자료 준비 ★ 구글 공유 문서 작성을 통해 보고서 공유 ♥ 보고서 작성 과정 피드백 ♥ 공유 문서 작성을 통해 미참여 인원 독려
7	<ul style="list-style-type: none"> ● 결과 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 우리 동네 비오톱 지도 발표 	수행 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ★ 모둠별 프로젝트 결과 발표(조원 모두 발표 참여 공지) ♥ 발표 자료 및 내용 피드백 ♥ 자기 평가 및 동료 평가 	

4 블렌디드 수업 돌보기



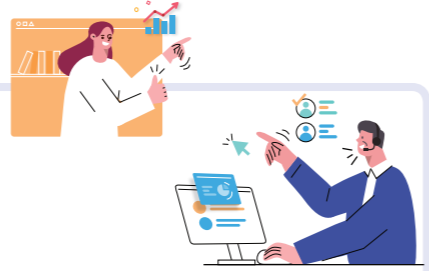
가 5~6차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <쌍방향 수업 + 과제 수행형 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 출석확인 및 모둠학습 내용 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 수강학생 출석확인 - 모둠활동 주제 소개 	<ul style="list-style-type: none"> ● ZOOM을 통해 출석확인 	ZOOM을 통해 출석확인
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로젝트 과제 수행기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">프로젝트 우리 동네 비오톱 지도 만들기</div> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 구성(가까운 곳에 사는 학생들끼리 구성) - 조사 지역 선정(학교 주변, 생태 공원 등) - 팀별 우리 동네 군집 조사 및 생태 지도 작성 - 생태 지도 내 군집 간 상호작용 및 생태계 유지를 위한 생물 군집 서식지의 공간적 경계 지도 작성 - 시설 확충 및 개발 과정에서 보존되어야 하는 생물군집 서식지 중요도 평가 - 도시개발 시 생태계 보존을 위한 우리가 실천할 수 있는 노력과 방안 (3가지) <ul style="list-style-type: none"> ● 보고서 및 발표 자료 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 보고서 및 발표 자료 제작 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3~4명 소그룹 활동으로 그룹별로 직접 만나서 활동 ● 다음 등의 포털 꽃검색 또는 이미지 검색 활용 ● 구글 지도 및 네이버 위성 지도 검색을 통해 지도 작성 가능 ● 조사 내용으로 구글 공유 문서를 활용하여 보고서 및 발표 자료 제작 ● 공유 문서를 통해 보고서 작성 과정 피드백 	구글 공유 문서를 활용한 공동 작업 공유된 보고서를 통해 미참여 인원 독려
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 다음 수업 예고 <ul style="list-style-type: none"> - 이번 시간 제작한 발표 자료를 기반으로 다음 차시 모둠별 발표 	<ul style="list-style-type: none"> ● 교사의 피드백을 기반으로 발표 자료 완성 	

나 7차시(등교수업) 교수-학습 활동수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 및 수업 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 제시 및 전시 학습 확인 	전시 학습 형성 평가 결과를 바탕으로 피드백
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로젝트 결과 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 우리 동네 비오톱 지도 작성 결과 발표 - 식물 군집 분포, 생물 다양성, 생물 군집 서식지 중요도 평가 포함. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 활동 결과 발표 ● 발표 내용 및 모둠 활동 결과 피드백 	
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 정리 및 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 조별 발표 내용 정리 및 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ● 자기 평가 및 동료 평가 	

여기서 잠깐!
원격 수업 운영 및 피드백 Tip



- 1. 구글 공유 문서**
 - 문서의 수정이 실시간으로 사용가능하며 구글 드라이브 공유를 통해 모둠 구성원과 협업 및 수정 가능
 - 누가 언제 수정했는지 확인이 가능하여 보고서 작성 과정을 중간 중간 체크하고 피드백 가능
- 2. 다음 포털 꽃 검색 기능**
 - 다음 앱을 설치하면 검색창 오른쪽에 꽃모양 아이콘 생성. 꽃모양 아이콘을 생성하면 메뉴 중 꽃 검색을 선택하여 꽃의 이름을 검색할 수 있음.
 - 꽃 검색을 통해 유사 꽃 모양이 검색되면 꽃 모양 이외에 잎, 잎차례, 꽃 차례 등을 기반으로 식물 군집 조사가 이루어 질 수 있도록 지도 기능
- 3. 패들렛**
 - 간단한 앱 설치로 누구나 사용이 가능.
 - 무료 이용에 공간 제한이 있으므로 수업이 끝나면 PDF로 저장하고 리셋하여 사용.
 - 패들렛 포스트잇에 '좋아요'나 '덧글' 기능을 마련하여 소통하면 동기부여 뿐 아니라 응답의 성실성도 이끌어 낼 수 있음.

5 비오톱 지도 작성하기 평가 기준 <5차시~7차시>

		평가 기준			
평가요소	단계	평가 요소	뛰어남	보통	노력요함
과학적 역량	내용요소	<ul style="list-style-type: none"> • 조사 지역 선정 이유 및 주변 환경 • 조사 지역 군집 조사 및 생태 지도 • 군집 내 군집 내 개체군간 상호 작용 및 생물 군집 서식지의 공간 지도 • 시설 확충 및 도시 개발 시 보존되어야 하는 서식지 중요도 평가 및 이유의 적합성 • 도시 개발 시 생태계 보존을 위한 우리가 실천할 수 있는 노력과 방안 (3가지) 	모두 포함	1~2 개 미흡	3~5개 미흡
	창의성	지도 작성의 요소 및 구성의 창의성	우수	보통	미흡
	과학적 근거	내용 요소 각각의 과학적 근거의 타당성	모두 타당함	1~2개 미흡	3~5개 미흡
정의적 영역	과학적 의사소통능력	학생들이 이해하기 쉽고, 소통하면서 발표하는가?	우수	우수	미흡

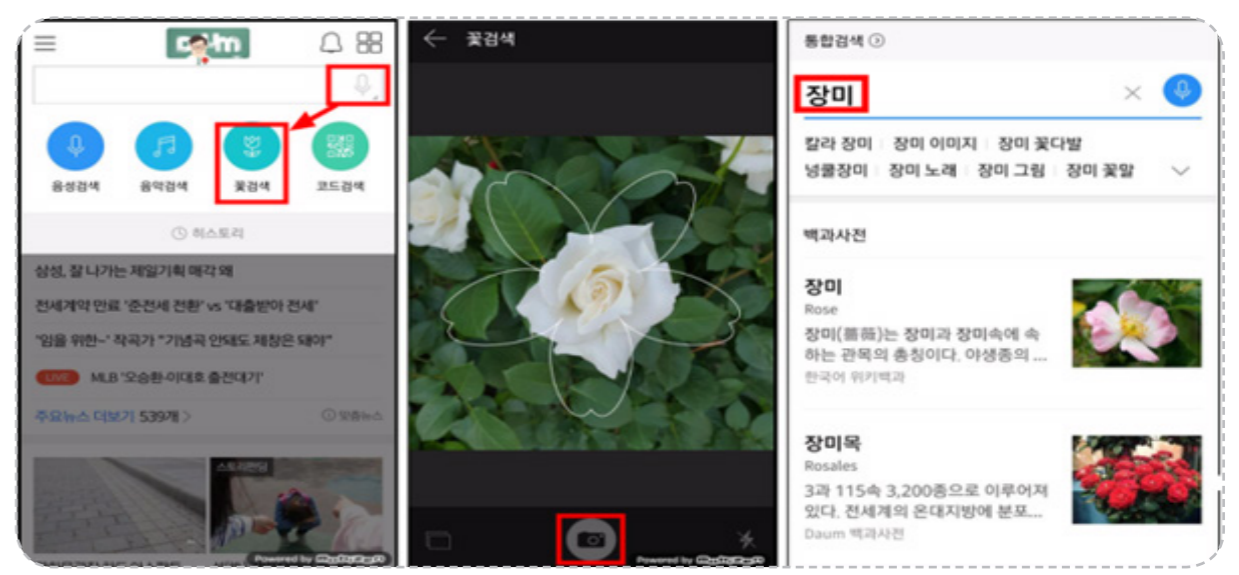
6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시

과목별 세부능력 및 특기사항

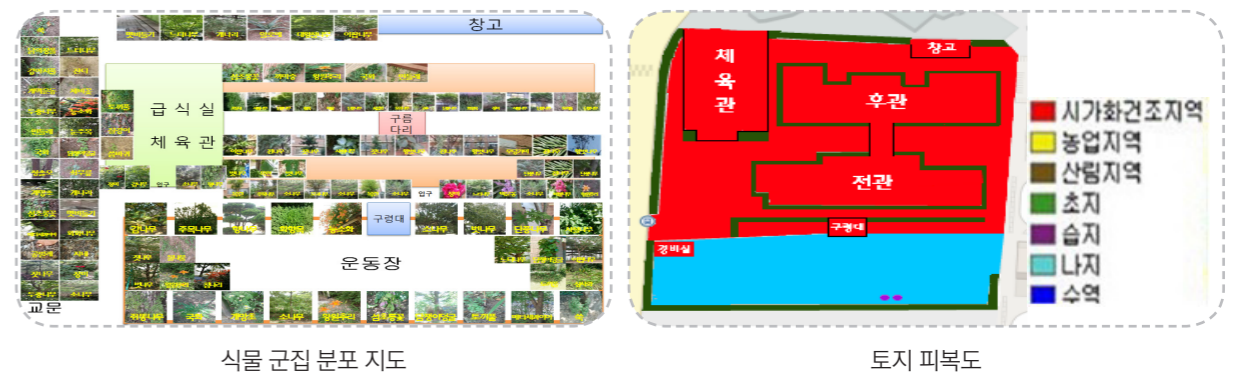
주변의 식물들을 조사하여 식물 군집 지도를 작성하고 식물 군집 지도를 바탕으로 군집간 상호 작용 및 생태계 유지를 위한 생물 군집 서식지의 공간적 경계를 지도에 표현함. 이를 통해 시설 확충 및 개발 과정에서 보존되어야 하는 생물 군집 서식지 중요도를 평가하여 우리 동네 비오톱 지도를 작성함. 도시개발에서 생태계 보존을 위해 우리가 실천할 수 있는 방안에 대해 고민하고 과학적 근거를 바탕으로 타당한 방안들을 제시함.

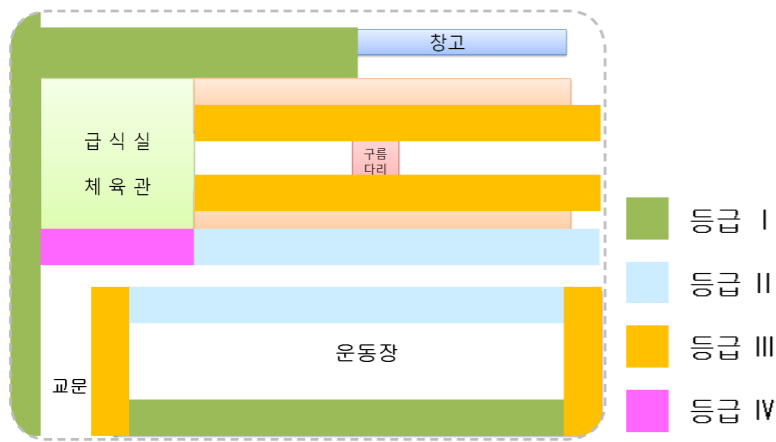
7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

참고자료1 - 다음 꽃 검색 기능 활용하기



참고자료2 - 비오톱 지도 만들기 활동 자료





비오톱 유형 평가도

- 등급 I : 생물이 서식하는 공간이 넓고 생물 다양성이 높은 곳으로 절대 보존이 필요한 곳
- 등급 II : 생물이 서식하는 공간은 넓으나 생물 다양성이 떨어지거나 사람들에 의한 훼손이 염려되어 보존이 우선되어야 하는 곳
- 등급 III : 생물이 서식하는 공간이 좁고 생물 다양성이 떨어지거나 사람들에 의한 훼손이 염려되어 일부 지역은 보존을 우선하고, 나머지 토지 이용 제한이 필요한 곳
- 등급 IV : 생물 서식 공간이 매우 좁고 생물 다양성이 떨어지며 사람들에 의한 훼손 염려가 높아 토지 이용에 제한이 필요한 곳

도움 및 참고 자료

가. ZOOM 활용 메뉴얼

<https://www.youtube.com/watch?v=t8TyzUaj-bQ>

나. 패들렛 사용 메뉴얼

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLn8TUwkIIzP8KKgWtTYsiaWrdzN8Dpy6Z>

다. 구글 문서 공유 메뉴얼

<https://www.youtube.com/watch?v=PRfNmNdeo3Q>

블렌디드로 생명과학 II 수업 디자인하기 영상 시청 플랫폼을 이용한 효소반응 이해하기

인천과학고등학교 유혜리

1 수업 디자인의 배경

생명과학 II 효소의 이론내용을 원격수업을 통해 학습 한 후, 지도교사의 시범 실험을 시청한 후 이론을 적용한 생활 속 이용 사례 조사를 통해 학습의 이해도를 높였습니다. 이 수업은 EBS 온라인클래스, 구글 클래스룸, 실시간 ZOOM 등을 통한 영상을 시청하고 개별적인 학습이 이루어지도록 설계하였습니다.

관련 성취기준

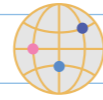
단원명 생명과학II (2) 세포의 특성

성취기준 [12생과II 02-06] 효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 영향을 미칠 수 있음을 실험을 통해 설명할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조

원격 수업 <개념학습-시범실험-과제수행>		등교 수업 <실험 및 과제수행>
개념이해 <ZOOM>	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 호기심 유발 자료 공유 영상을 통한 개념이해 	
과제 수행, 피드백 <구글클래스룸>	<ul style="list-style-type: none"> 개념 적용 및 발표 시범실험 영상 시청 후 활동지 작성 수행 과제 피드백 	<ul style="list-style-type: none"> 관련 내용 실험하기 활동지 작성

3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12생과II02-06] 효소의 작용을 활성화에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 영향을 미칠 수 있음을 실험을 통해 설명할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 영상 제시 - '활성화 에너지', '기질특이성' 이론 강의 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘텐츠 활용 수업 <ul style="list-style-type: none"> ▲ 영상 시청 플랫폼에 동기유발 영상 및 강의 영상 업로드 ▲ 아이캔노트, ppt 화면녹화 등을 이용한 영상 녹화 ★ 개념 이해 및 질문 ♥ 질문에 대한 피드백
	2	<ul style="list-style-type: none"> • 이전 차시 개념 확인 • 해당 차시 이론 강의 <ul style="list-style-type: none"> - 효소의 구성과 종류 - 효소의 작용에 영향을 미치는 요인 	과제	원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 쌍방향수업 <ul style="list-style-type: none"> ▲ 실시간(ZOOM) 개념확인 ★ 교사의 질문에 대한 답변 ♥ 이전 차시 내용 피드백 ▲ ZOOM의 화면공유 or 강의영상 업로드를 통한 원격 수업
	3	<ul style="list-style-type: none"> • 효소 시범 실험 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 시범 실험 - 생체촉매와 화학촉매의 차이 - 온도에 따른 효소의 작용 변화 </div> • 개별 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 시범실험 동영상 시청 후 활동지 작성 	과정 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘텐츠 활용 및 쌍방향 수업+과제수행형 수업 <ul style="list-style-type: none"> ▲ 시범 실험 영상 구글 클래스룸 탑재 ▲ 시범 실험 영상 시청 후 작성할 활동지 구글 클래스룸 과제방에 탑재 ▲ 실시간(ZOOM) 과제 확인 ★ 활동지 작성 후 과제방에 업로드 ♥ 제출한 활동지 피드백
	4	<ul style="list-style-type: none"> • 탐구활동 <ul style="list-style-type: none"> - 효소의 구성 실험하기 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 효소의 구성 실험 제시 ♥ 이론의 적용 시 질문에 대한 피드백
	5	<ul style="list-style-type: none"> • 이론 응용 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 동생활 속 효소의 이용 사례 조사하기 	과정 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제중심 수업 + 실시간 수업 <ul style="list-style-type: none"> ▲ 수업 과제 업로드 ★ 효소의 이용 사례 조사하여 과제 제출 (EBS 온라인 클래스 및 구글 클래스룸) ▲ 실시간(ZOOM) 피드백

4 블렌디드 수업 돋보기



가 3차시(원격수업) 교수-학습 활동수업 흐름 <과제수행형 수업 + 콘텐츠 활용 수업 + 쌍방향 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> • 오늘의 수업 내용 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간 수업 내용 확인 - 학습목표 제시 및 수업 활동 안내 		• 구글 클래스
전개	<ul style="list-style-type: none"> • 시범실험 <ul style="list-style-type: none"> - 생체촉매와 화학촉매의 차이 - 온도에 따른 효소의 작용 변화 • 개별 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 시범실험 동영상 시청 후 활동지 작성 	<ul style="list-style-type: none"> • 시범 영상 시청 후 실험 내용에 대한 질의응답 	• 구글 클래스룸 과제방에 활동지 제출
정리	<ul style="list-style-type: none"> • 피드백 <ul style="list-style-type: none"> - 작성된 활동지 내용 점검 및 질의응답 	<ul style="list-style-type: none"> • 쌍방향 의사소통 플랫폼을 통한 피드백 	• 카톡/밴드

나 5차시(원격수업) 교수-학습 활동수업 흐름 <실시간 수업 + 과제수행형 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> • 오늘의 수업 내용 확인석 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간 수업 내용 확인 - 학습목표 제시 및 수업 활동 안내 		• ZOOM
전개	<ul style="list-style-type: none"> • 이론 응용 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 생활 속 효소의 이용 사례 조사하기 • 동료평가 <ul style="list-style-type: none"> - 조사한 사례를 이용한 동료평가 	<ul style="list-style-type: none"> • 서적이나 인터넷을 통해 생활 속 효소의 이용 사례를 조사하도록 하고 중간과정 피드백 • 제출된 과제를 공유하여 동료평가를 할 수 있도록 함 	<ul style="list-style-type: none"> • 구글 클래스룸 과제방에 활동지 제출 • 동료평가를 활용하여 활발한 상호작용 유도
정리	<ul style="list-style-type: none"> • 피드백 <ul style="list-style-type: none"> - 과제 내용 점검 및 질의응답 - 다음 단원 차시 예고 	<ul style="list-style-type: none"> • 쌍방향 의사소통 플랫폼을 통한 피드백 	• ZOOM

여기서 잠깐!

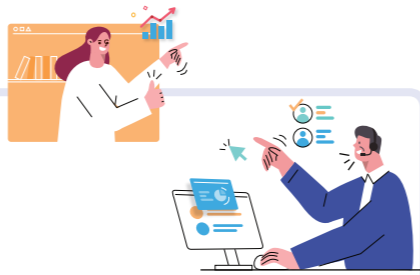
원격 수업 운영 및 피드백 Tip

1. 구글 설문지

- 크롬을 통해 실행 후 온라인 클래스의 개별 강좌 만들기
- 개별 강좌에 학생들을 수강신청 시키기
- 강좌 업로드 시 용량이 크거나 접속자가 많아지면 서버가 느려짐
- 영상 업로드는 유튜브 링크도 가능
- 업로드 된 영상을 시청했는지 학습 진도율을 통해 확인 가능
- 부정 수강이 의심되는 학생 파악 가능

2. ZOOM

- 실시간 쌍방향 소통 가능
- 화면 공유 기능을 통한 이론 수업 및 실시간 피드백 가능



5 수행 평가 기준 <6차시>

교육과정 성취기준	[12생과 II 02-06] 효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 영향을 미칠 수 있음을 실험을 통해 설명할 수 있다.	
평가 기준	상	효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 설명하고, 온도와 pH가 효소 작용에 미치는 영향을 실험을 통해 설명할 수 있다.
	중	효소의 작용을 활성화 에너지를 중심으로 설명하고, 실험을 통해 효소의 작용이 온도와 pH에 따라 달라짐을 설명할 수 있다.
	하	실험을 통해 효소의 작용이 온도와 pH에 따라 달라짐을 말할 수 있다.
수행과제	시범 영상을 시청하고 활동지를 작성한다.	
수행평가 세부기준 및 배점	평가 기준	배점
	1. 학습한 이론을 제대로 이해하고 있는가?	10
	2. 이론을 설명하고 이를 바탕으로 활동지를 작성할 수 있는가?	
	3. 시범 실험 영상을 시청하고 이론과 연결지어 설명할 수 있는가?	
	4. 활동지에 제시된 질문을 해결 할 수 있는가?	
	5. 주어진 과제를 모두 완성하였고, 정해진 시간을 준수하였는가?	
	☞ 위 과정을 90%이상 수행한다.	9
☞ 위 과정을 80~90% 미만 수행한다.	8	
☞ 위 과정을 60~80% 미만 수행한다.	7	
☞ 위 과정을 30~60% 미만 수행한다.	6	
☞ 위 과정을 30% 미만 수행한다.	5	
☞ 평가에 임하였으나 위 과정을 이해하지 못하여 전혀 수행하지 못하는 경우		5
* 기본점수 5점. 미제출 및 무단 결과의 경우 1점.		

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시

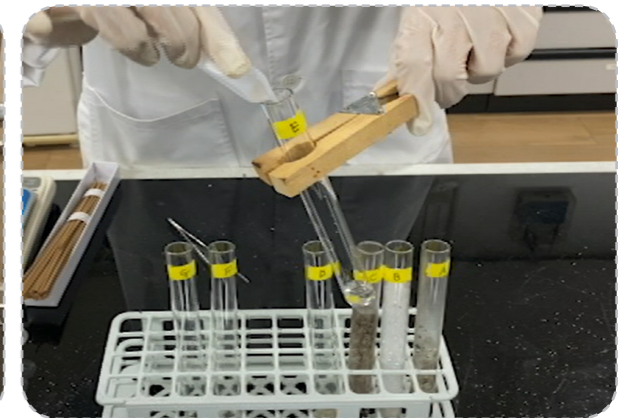
과목별 세부능력 및 특기사항



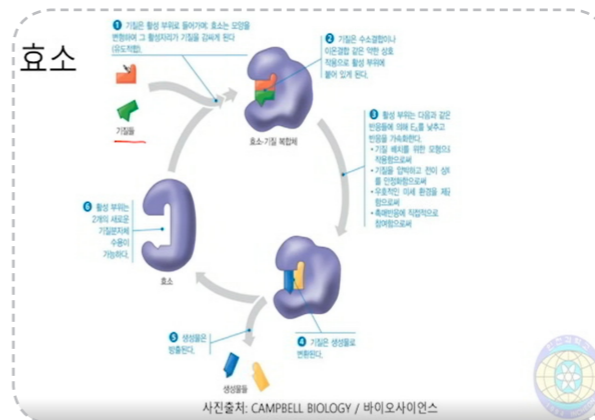
효소가 특정 반응 물질인 기질에만 작용하는 기질 특이성을 잘 알고 있으며 활성화 에너지를 낮춤으로써 반응을 촉진시킴을 실험과정을 통해 이해함. 실험 할에서 효소가 이용되는 사례를 조사하여 공유 하였으며 과학적 이론을 응용 할 수 있는 능력이 뛰어남.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

참고자료1 - 개념 설명 및 시범 실험 영상



참고자료2 - 개념 설명 수업 및 활동지



※ 실험 영상을 보면서 아래 보고서를 정리해보자.

1. 실험 영상 속 시험관A-G의 결과를 표에 정리해보자.

구분	넣은 물질	기포 발생 정도	특이사항
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

2. 반응이 활발하게 일어난 시험관과 반응이 일어나지 않은 시험관은 어느 것인지 쓰고 그 이유를 서술하시오.

도움 및 참고 자료

가. Zoom(줌) 사용법

https://www.youtube.com/watch?v=E07j_87dWok

나. EBS 온라인 클래스 사용 매뉴얼

<https://oc.ebssw.kr/>



블렌디드로 생명과학 II 수업 디자인하기

Quiver를 통한 cell 구조 이해하기

인천과학고등학교 유혜리

1 수업 디자인의 배경



생명의 기본 단위인 세포를 이해하기 위한 생명과학 II의 첫 번째 단원은 세포 소기관의 구조와 기능을 포함하여 이들이 유기적인 관계를 이루고 있음을 배우는 단원입니다. 직접 세포를 관찰 하며 학습하면 좋은 학습 효과가 있을 수 있지만 코로나-19 상황으로 인해 원격 수업이 이루어지는 점을 감안하여 스마트폰 앱을 활용한 세포 구조를 학습하는 수업을 디자인해 보았습니다.

관련 성취기준

단원명 생명과학 II (2) 세포의 특성

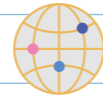
성취기준 [12생과 II 02-04] 세포 소기관들이 기능적으로 유기적인 관계를 이루고 있음을 이해하고, 이들 간의 관계성을 설명할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조



원격 수업 (개념학습-시범실험-과제수행)		등교 수업 (실험 및 과제수행)
개념이해 (ZOOM)	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 호기심 유발 자료 공유 영상을 통한 개념이해 	
과제 수행, 피드백 (구글클래스룸)	<ul style="list-style-type: none"> 개념 적용 및 발표 시범실험 영상 시청 후 활동지 작성 수행 과제 피드백 	<ul style="list-style-type: none"> 관련 내용 실험하기 활동지 작성

3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12생과II02-04] 세포 소기관들이 기능적으로 유기적인 관계를 이루고 있음을 이해하고, 이들 간의 관계성을 설명할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 질문 제시 - 세포의 구조 이론 강의 ● 개념 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 세포의 구조 관련 문제풀이 과제 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+쌍방향 수업 ▲ 수업 자료 업로드(EBS 온라인클래스) ▲ 실시간(ZOOM)을 통한 수업 ★ 개념 이해 및 문제 풀이 ♥ 제시된 과제에 대한 피드백 ♥ 질의응답에 대한 피드백
	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 이전 차시 개념 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 세포의 구조 개념 확인 ● 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 세포의 기능 이론 강의 ● 3D 세포관찰 과제 제시 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 수행과제 - Quiver를 통한 세포 관찰 후 자신만의 세포 만들기 - 세포 관찰 후 구글 클래스방 업로드 </div>		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 과제 수행형 수업+쌍방향 수업 ▲ 실시간(ZOOM) 개념확인 ★ 교사의 질문에 대한 답변 ♥ 이전 차시 내용 피드백 ▲ ZOOM의 화면공유 or 강의영상 업로드를 통한 원격 수업 ★ 과제 수행 후 구글 클래스룸 업로드
	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 세포 관찰 시범 실험 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 시범 실험 - 구강상피세포 관찰 - 양파표피 세포 관찰 </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 개별 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 시범실험 동영상 시청 후 활동지 작성 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용 및 실시간 수업 +과제수행형 수업 ▲ 시범 실험 영상 구글 클래스룸 탑재 ▲ 시범 실험 영상 시청 후 작성할 활동지 구글 클래스룸 과제방에 탑재 ★ 활동지 작성 후 과제방에 업로드 ♥ 제출한 활동지 피드백 ▲ 실시간(ZOOM) 활동지 작성 확인
	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 세포 관찰 <ul style="list-style-type: none"> - 실시간 시범실험 내용 인지 후 직접 세포관찰 실험 	과정 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 세포 관찰 실험 제시 ♥ 실험 과정에 대한 피드백 ★ 활동지 작성
	5	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 원핵세포와 진핵세포의 차이 ● 개념 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 원핵, 진핵세포 관련 문제풀이 과제 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+쌍방향 수업 ▲ 수업 자료 업로드(EBS 온라인클래스) ▲ 실시간(ZOOM)을 통한 수업 ★ 개념 이해 및 문제 풀이 ♥ 제시된 과제에 대한 피드백 ♥ 질의응답에 대한 피드백

4 블렌디드 수업 돌보기



가 2차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <과제수행형 수업 + 쌍방향>

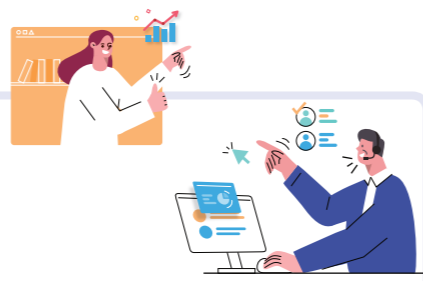
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 오늘의 수업 내용 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간 수업 내용 확인 (ZOOM) - 학습목표 제시 및 수업 활동 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실시간 음성이나 채팅을 통한 수업 활동 안내 	ZOOM 채팅창 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 이론 학습 <ul style="list-style-type: none"> - 세포의 기능에 대한 이론 강의 ● 세포관찰 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 실시간 ZOOM을 통한 Quiver 어플 사용법 숙지 - '세포의 구조' 도안 다운로드 후 색칠 - 어플 카메라를 이용하여 자신만의 세포 3D로 구성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실시간 채팅을 통한 이론 내용 질문 하고 응답 ● 어플 사용법에 대한 질의응답 ● 자신만의 증강현실 3D 세포를 만들어 구글 클래스룸에 공유하기 	ZOOM 채팅창 이용 구글 클래스룸 과제 제출방
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 다음 차시 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 세포를 직접 관찰 하는 다음 차시 예고 	<ul style="list-style-type: none"> ● 제시된 세포 과제에 대한 피드백 	

나 3차시(원격수업) 교수-학습 활동수업 흐름 <콘텐츠 활용 + 과제수행형 수업 + 실시간 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 및 수업 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간 수업 내용 확인 (ZOOM) - 학습목표 제시 및 수업 활동 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실시간 음성이나 채팅을 통한 수업 활동 안내 	ZOOM 채팅창 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 세포 관찰 시범 실험 <ul style="list-style-type: none"> - 교사의 구강 상피 세포(동물세포) 관찰 - 양파 표피세포(식물세포) 관찰 ● 개별 과제 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 시범실험 동영상 시청 후 활동지 작성 	<ul style="list-style-type: none"> ● 시범 실험 영상 시청 후 실시간 채팅을 통한 질의 응답 	구글 클래스룸 이나 EBS 온라인 클래스에 시범실험 영상 탑재 구글 클래스룸 과제 제출방
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 다음 수업 예고 <ul style="list-style-type: none"> - 활동지 작성 확인 및 정리 	<ul style="list-style-type: none"> ● 다른 학생의 활동지와 비교하여 자신의 학습 내용 정리 	

여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. Quiver(퀴버)

- 3D Coloring App



- 3D 증강현실 색칠 놀이
- 오프라인의 색칠놀이와 온라인의 3D 증강현실 기술이 어우러져 교육용으로 적합
- 홈페이지에 접속해 그림 도안 출력 (FREE로 이용할 수 있는 그림들이 많음)



- 도안에 색칠 한 후 어플의 카메라를 갖다 대면 3D로 관찰 가능

2. EBS 온라인 클래스

- 크롬을 통해 실행 후 온라인 클래스의 개별 강좌 만들기
- 개별 강좌에 학생들을 수강신청 시키기
- 강좌 업로드 시 용량이 크거나 접속자가 많아지면 서버가 느려짐
- 영상 업로드는 유튜브 링크도 가능
- 업로드 된 영상을 시청했는지 학습 진도율을 통해 확인 가능
- 부정 수강이 의심되는 학생 파악 가능

3. ZOOM

- 실시간 쌍방향 소통 가능
- 화면 공유 기능을 통한 이론 수업 및 실시간 피드백 가능

5 수행 평가 기준 <2차시~4차시>



평가 기준				
평가요소	단계	뛰어남	보통	노력요함
인지적 영역	과학적 지식	세포의 구조와 기능에 대한 개념 이해 정도가 뛰어남.	세포의 구조와 기능에 대한 개념 이해 정도가 보통임.	세포의 구조와 기능에 대한 개념 이해 정도가 부족함.
	탐구 설계	세포를 관찰하기 위한 염색과정부터 프레파라트 제작까지 실험을 설계하는 능력이 뛰어남.	세포를 관찰하기 위한 염색과정부터 프레파라트 제작까지 실험을 설계하는 능력이 보통임.	세포를 관찰하기 위한 염색과정부터 프레파라트 제작까지 실험을 설계하는 능력이 부족함.
	실험 수행	세포를 관찰하기 위한 현미경 조작 능력이 우수함.	현미경 조작 능력이 보통임.	현미경 조작 능력이 부족함.
	과제 수행	어플을 이용한 세포 관찰, 시범실험 동영상 관찰 후 활동지 작성 능력이 뛰어남.	어플을 이용한 세포 관찰, 시범실험 동영상 관찰 후 활동지 작성 능력이 보통임.	어플을 이용한 세포 관찰, 시범실험 동영상 관찰 후 활동지 작성을 잘 하지 못함.
정의적 영역	자기주도적 학습능력	스스로 학습한 수업내용을 정리하고, 활발하게 실시간 수업에 참여하며 학생들과의 활동 자료 공유에 적극적으로 참여함.	학습한 수업 내용을 정리하고, 실시간 수업에 참여하며 학생들과 활동 자료를 공유함.	학습한 수업 내용을 가지고 실시간 수업에 소극적으로 참여함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시



과목별 세부능력 및 특기사항



생명의 기본 단위인 세포의 구조와 기능에 대한 이해가 뛰어나며 어플을 이용하여 자신만의 3D 세포를 구성하여 창의적인 모습을 보임. 동·식물 세포를 관찰하는 과정에서 실험을 설계 능력이 우수하고 현미경을 조작하는 능력 또한 뛰어남. 스스로 학습 내용을 정리하여 활동지를 작성하며 생명과학적 탐구 능력을 더욱 키우는 계기가 됨.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

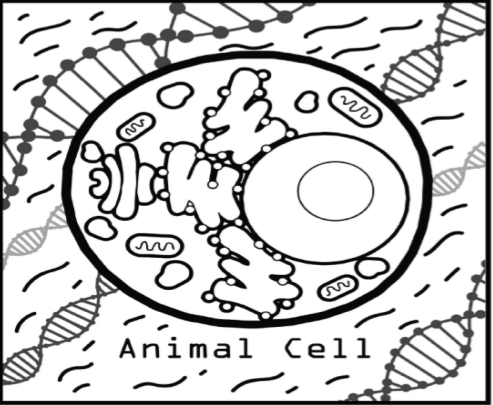
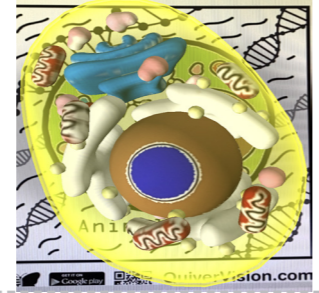

참고자료1 - Quiver 사용 예시

Name: _____

Cell Nucleus Lysosome

Cell Membrane Golgi apparatus

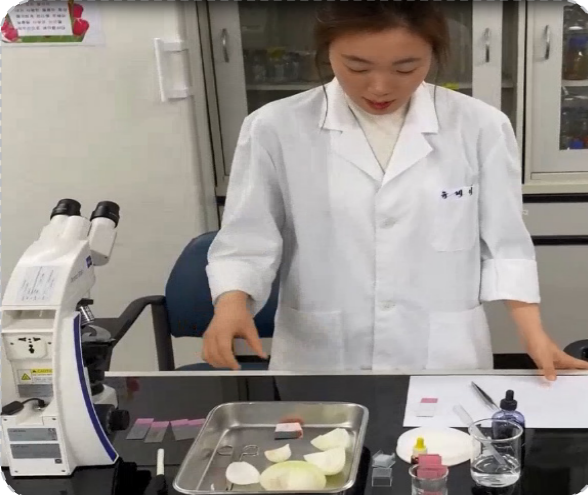
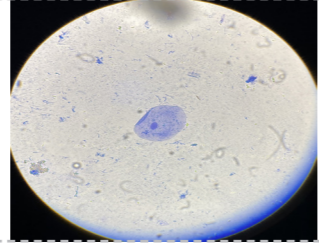
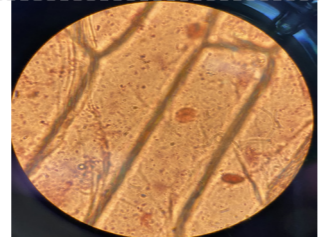
Ribosome Mitochondrion

QuiverVision.com

1 Print 2 Color 3 Play

참고자료2 - 시범 실험 영상 및 동·식물 관찰 사진

도움 및 참고 자료

가. Quiver 홈페이지 주소
<https://quivervision.com/>

나. Quiver 유튜브 채널
<https://www.youtube.com/c/QuiverAugmentedReality/videos>

블렌디드로 생명과학 II 수업 디자인하기 유전자 발현 과정 탐구 활동

인천과학고등학교 유혜리

1 수업 디자인의 배경

생명 정보의 전사와 번역으로 이어지는 생명 정보의 흐름은 내용을 이해하는 것에서부터 관련 문제 해결에도 어려움을 느끼는 단원입니다. 분자 수준에서 내용을 이해하기 위해 관련 학자들의 연구와 중심원리의 발견 과정에 대한 접근과 이를 이해하기 위한 학생들의 상호 토의와 토론 수업이 필요합니다. 원격 수업 상황에서도 어려운 내용에 대한 질문을 실시간으로 할 수 있도록 쌍방향 피드백이 가능한 수업으로 구성하였습니다.

관련 성취기준

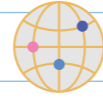
단원명 생명과학II (4) 유전자의 발현과 조절

성취기준 [12생과II 04-03] 유전 암호를 이해하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조

원격 수업 〈개념학습-토론수업-과제수행〉		등교 수업 〈개념학습 및 제시문제풀이〉
개념이해 〈ZOOM〉	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 호기심 유발 자료 공유 영상을 통한 개념이해 	
과제 수행, 피드백 〈구글클래스룸〉	<ul style="list-style-type: none"> 개념 적용 제시된 연구에 대한 토의·토론 수행 과제 피드백 	<ul style="list-style-type: none"> 개념학습 적용 문제 풀이 후 발표

3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12생과II04-03] 유전 암호를 이해하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 동기유발 및 전차시 개념 확 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 질문 제시 - 전사·번역의 유전자 발현 과정 내용 확인 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+쌍방향 수업 ▲ 실시간(ZOOM)을 통한 수업 ★ 개념 이해 및 질문 ♥ 질문에 대한 피드백
	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 유전 암호 이론 강의 ● 모둠별 수행 과제 해결 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 수행과제 - 니런버그의 유전암호 해독 연구 해석하기 - 모둠 별 해석 내용을 정리 </div> 	과정 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 과제 수행형 수업+쌍방향 수업 ▲ 실시간(ZOOM) 개념확인 ★ 교사의 질문에 대한 답변 ▲ 수행과제 안내 및 질의응답을 통한 탐구 방법 논의 ★ 모둠 편성 및 ZOOM의 소회의실을 통한 탐구 수행 ★ 탐구 수행 후 정리내용 과제방에 업로드
	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 수행 과제 해결 <ul style="list-style-type: none"> - 수행 과제 안내 수행과제 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> - 유전암호 해독 틀 확인 실험 해석하기 - 모둠 별 해석 내용정리 </div> 	과정 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 과제 수행형 수업+쌍방향수업 ▲ 수행과제 안내 및 질의응답을 통한 탐구 방법 논의 ★ ZOOM의 소회의실을 통한 탐구 수행 ★ 활동지 작성 후 구글클래스룸 과제방에 업로드 ♥ 제출한 활동지 피드백
	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 수행 과제 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 해석한 자료 발표 - 자료 공유 및 질의 응답 	발표	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 해석자료 발표에 대한 질의 응답 및 평가 ★ 동료 평가 ♥ 과제 발표에 대한 피드백

4 블렌디드 수업 돌보기



가 2~3차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <과제수행형 수업 + 쌍방향>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 오늘의 수업 내용 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간 수업 내용 확인 (ZOOM) - 학습목표 제시 및 수업 활동 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실시간 음성이나 채팅을 통한 수업 활동 안내 	ZOOM 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 이론 학습 <ul style="list-style-type: none"> - 유전 암호 이론 강의 ● 모둠별 수행 과제 해결 <ul style="list-style-type: none"> - 니런버그의 유전암호 해독 연구 해석하기 (2차시) - 유전암호 해독 틀 확인실험 해석하기(3차시) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실시간 채팅을 통한 이론 내용 질문 하고 응답 ● 랜덤으로 3~4인 구성된 소회의실에서 수행과제 해결 ● 교사는 실시간 ZOOM 소회의실을 입장하여 피드백 및 과정 평가 진행 	ZOOM 소회의실
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 다음 차시 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 수행 과제 발표 준비 		

나 4차시(등교수업) 교수-학습 활동수업 흐름

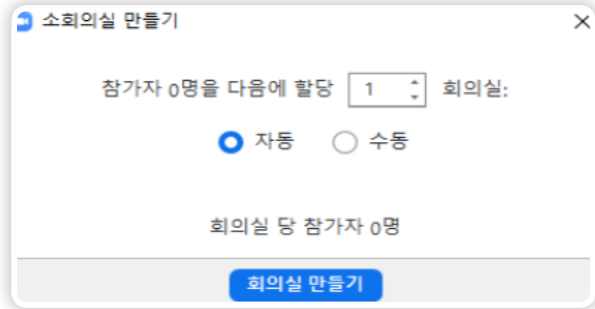
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 및 수업 안 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간 수행 과제 내용 확인 (ZOOM) - 학습목표 제시 및 수업 활동 안내 		
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 수행 과제 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 정리한 자료 해석 내용 발표 - 자료 공유 및 내용 정리 ● 동료평가 <ul style="list-style-type: none"> - 다른 모둠의 자료를 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 활동 결과 발표 ● 발표 내용 및 모둠 활동 결과 피드백 	
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 다음 수업 예고 <ul style="list-style-type: none"> - 정리 및 다음 차시 예고 		

여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip

1. ZOOM(소회의실)

- 실시간 쌍방향 소통 가능
- 화면 공유 기능을 통한 이론 수업 및 실시간 피드백 가능
- 소회의실 만들기 기능으로 회의실 수에 자동&수동 배정 가능



5 수행 평가 기준 <2차시~4차시>

평가 기준				
평가요소	단계	뛰어남	보통	노력요함
인지적 영역	과학적 지식	유전암호 지식에 대한 이해가 뛰어남.	유전암호 지식에 대한 이해가 보통임	유전암호 지식에 대한 이해가 부족함.
	자료 해석	니런버그의 유전암호 해독 연구 자료와 해독틀 실험에 대한 해석이 우수함.	니런버그의 유전암호 해독 연구 자료와 해독틀 실험에 대한 해석이 보통임.	니런버그의 유전암호 해독 연구 자료와 해독틀 실험에 대한 해석이 부족함.
	과제 수행	실험 결과 및 과제에 대한 해석 능력이 뛰어남.	실험 결과 및 과제에 대한 해석 능력이 보통임.	실험 결과 및 과제에 대한 해석 능력이 부족함.
정지적 영역	과학적 의사 소통 능력	모둠별 자료 해석에 대한 토의와 토론에 적극적으로 참여하며 자신의 의견을 잘 반영함.	모둠별 자료 해석에 대한 토의와 토론에 참여하며 자신의 의견을 반영함.	모둠별 자료 해석에 대한 토의와 토론에 소극적으로 참여함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시

과목별 세부능력 및 특기사항



유전정보의 중심원리의 기본 이론을 바탕으로 유전암호를 해석하는 능력이 뛰어나며 생물체 내의 유전암호의 수와 유전암호를 해독하는 방법을 잘 알고 있음. 모둠별 토의 활동에 적극적으로 참여하며 분자생물학 연구에 흥미를 갖는 계기가 됨.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

참고자료1 - 모둠활동 탐구 활동지

<니런버그 유전암호 해독하기>

• 대장균을 이용한 단백질 합성계에 유라실(U) 뉴클레오타이드로만 이루어진 합성 mRNA를 넣으면 페닐알라닌(Ph)으로만 구성된 폴리펩타이드가 만들어 짐.

○ 니런버그의 유전 암호 표

<?> 유전암호 표를 이용하여 초기 유전 암호의 연구가 어떻게 이루어 졌는지 모둠원과 토의하기

<?> 1개 혹은 2개로 이루어진 합성 mRNA에서 구성되는 폴리펩타이드의 종류는 어떤 것이 있을지 생각해보기

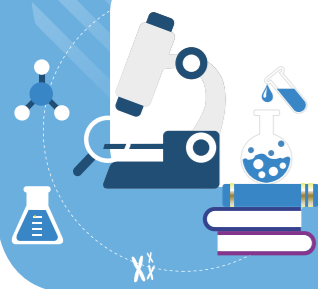
<?> 60개의 뉴클레오타이드로 구성된 인공 mRNA에서 번역된 폴리펩타이드 문제 해석하기 <첨부1>

<?> 유전암호의 동일성으로 인해 생명공학에서 발전 가능한 연구로는 어떤 것이 있을까?

도움 및 참고 자료

가. 줌(ZOOM) 사용법
https://www.youtube.com/watch?v=E07j_87dWok&t=273s

나. 줌(Zoom) 소회의실
<https://www.youtube.com/watch?v=fP8aouMYKc8>



블렌디드로 지구과학 수업 디자인하기

지질 시대 대륙 분포 탐구 활동

인천연승고등학교 최광신

1 수업 디자인의 배경

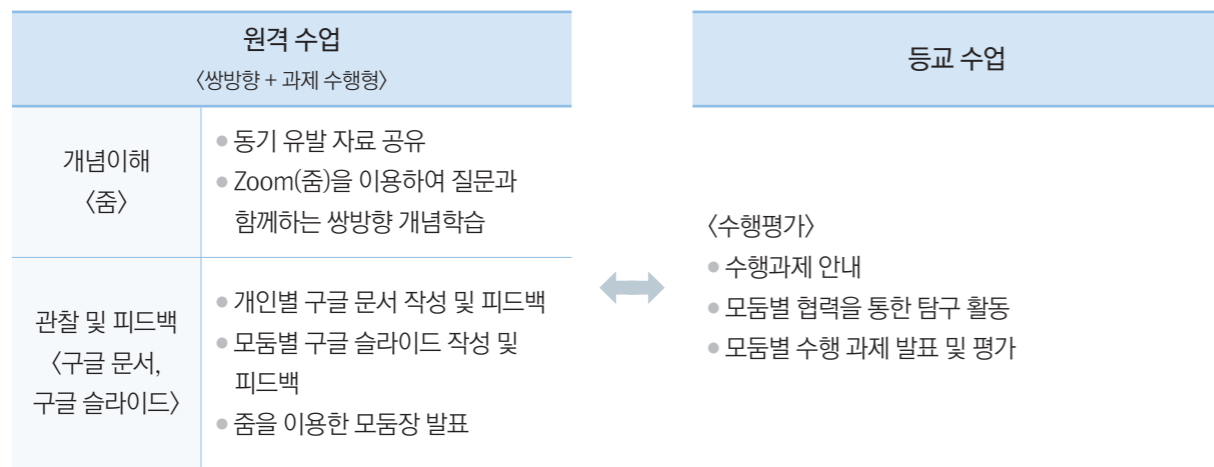
과학과는 학생들이 과학의 개념을 이해하고 과학적 탐구 능력과 태도를 함양하여 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결할 수 있는 과학적 소양을 기르기 위한 교과입니다. 이를 달성하기 위해서는 학생들 간의 탐구 활동 중심의 협력 수업이 요구되며, 온라인 도구를 활용한 원격수업과 등교수업이 유기적으로 연결될 수 있는 다양한 탐구 중심의 학습 모델이 필요합니다.

관련 성취기준

단원명 고등학교 지구과학 I
I. 고체지구 1. 지권의 변동 02. 지질 시대 대륙 분포의 변화 (교과서 : 비상)

성취기준 [12지과 I 01-02] 지질 시대 전체에 걸친 대륙 분포의 변화와 현재 대륙 이동 속도 자료를 통해 미래의 변화를 추정할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조



3 블렌디드 수업의 흐름

▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12지과 I 01-02] 지질 시대 전체에 걸친 대륙 분포의 변화와 현재 대륙 이동 속도 자료를 통해 미래의 변화를 추정할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 및 개념 이해 - 대륙의 이동과 관련된 영상 시청 - 대륙의 이동 모습을 알아내는 방법 탐구 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘텐츠 활용+쌍방향 수업 ▲ 개념 이해 수업 (Zoom) ★ 학생 개별 탐구(구글 문서)
	2	<ul style="list-style-type: none"> 개념 이해 탐구 학습 - 지질 시대 대륙 분포의 모습 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 쌍방향+과제 수행형 수업 ▲ 개념 이해 수업 (Zoom) ★ 모둠별 탐구(구글 슬라이드) ♥ 모둠별 탐구 학습 내용 발표(Zoom 화면 공유, 구글 슬라이드)
	3	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 수행 과제 해결 - 수행과제 제시 및 활동과정 안내 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>수행과제 대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 편성 - 주어진 자료 해석을 통한 탐구 수행 	과학 탐구	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 수행과제 안내 및 질의응답을 통한 탐구 방법 논의 ★ 모둠 편성 및 탐구 수행
	4	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 수행 결과 발표 및 평가 - 수행 결과 발표 - 모둠 간 질의응답과 토의 진행 - 자료 공유 및 질의응답, 토의 - 배움 돌아보기 및 자기 평가, 동료 평가 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ★ 모둠별 수행 결과 발표 ★ 질의응답과 토의 ★ 자기 평가 및 동료 평가 ♥ 탐구 수행 후 보고서 피드백

4 블렌디드 수업 돋보기

가 2차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <쌍방향 + 과제 수행형>

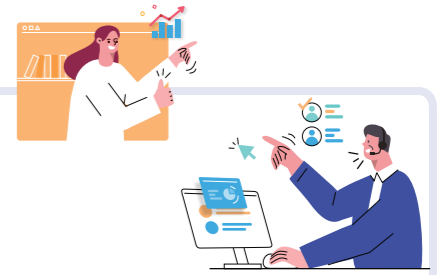
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> 오늘의 수업 내용 확인 - 전 시간 학습 내용 확인 <줌> - 오늘의 수업 내용과 관련된 동기 유발 영상 공유 <줌-화면 공유> 	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 음성이나 채팅을 통한 질문과 답변 	<ul style="list-style-type: none"> 줌의 실시간 질문과 채팅창 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> 개념 이해 탐구 학습 - 지질 시대 대륙 분포의 모습에 대한 개념 학습 - 자신이 수집한 자료를 정리하여 모둠별 구글 슬라이드에 작성 - 모둠별로 작성한 지질 시대 대륙 분포의 모습을 친구들에게 공유하여 발표하고, 질의응답 등을 통해 소통하기 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 작성한 구글 슬라이드를 줌-화면 공유를 통해 모듬장이 발표하도록 함. 실시간으로 궁금한 점을 댓글로 질문하고 응답하며 공유하기 	<ul style="list-style-type: none"> 구글 슬라이드, 줌 채팅창 활용
정리	<ul style="list-style-type: none"> 모듬별 탐구 학습 자료 정리하기 - 모듬별로 작성한 자료를 제출 받기 	<ul style="list-style-type: none"> 구글 계정을 통해 자료 제출 받고 첨삭 후 공유 	

나 4차시(등교수업) 교수-학습 활동수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> 수행 과제 제시 및 활동 과정 안내 		<ul style="list-style-type: none"> 수행 평가 방법 안내
전개	<ul style="list-style-type: none"> 모듬 편성과 자료 해석 - 모듬 편성 - 주어진 수행 과제의 자료를 해석하는 토의 활동하기 - 자료 해석을 통해 미래의 대륙 분포를 구상하여 나타내기 - 모듬별로 구상한 내용을 바탕으로 개인별 미래의 대륙 분포 지도 완성하기 	<ul style="list-style-type: none"> 모듬 토의를 통해 자료 해석 및 구상하기 교사는 모듬별 토의 내용 및 학생들의 질문에 적절히 반응하여 대륙 분포 지도가 제대로 완성되도록 피드백하기 	<ul style="list-style-type: none"> 탐구 활동지 활용
정리	<ul style="list-style-type: none"> 탐구 활동지 제출 - 토의 활동 등을 통해 작성한 개인별 탐구 활동지 제출 	<ul style="list-style-type: none"> 다음 시간에 모듬별 수행 결과 발표 및 평가 	<ul style="list-style-type: none"> 자기 평가 및 동료 평가

여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. Zoom

- 최대 100명이 이용할 수 있는 화상 수업 서비스가 무료임.
- 원격 수업 시 교사 강의, 화상 공유, 영상 저장, 호환성 등의 장점이 있음.
- 동기 유발을 위한 동영상 시청, pc화면에 대한 글쓰기, 첨삭 등을 화상으로 공유함.
- 데스크탑, 노트북, 스마트폰 등으로 회원 가입 없이 쉽게 접속하여 수업 참여가 가능함.
- 소회의실에서 모듬별 활동이 가능함.

2. 구글 독스

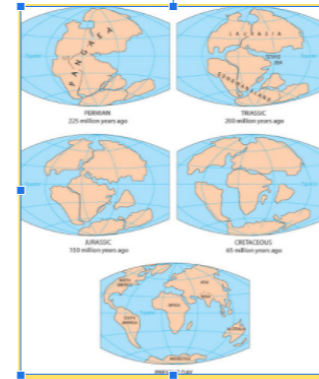
- 구글 문서, 스프레드시트, 프레젠테이션, 설문지 등 다양한 양식이 있고 작성된 양식을 쉽게 공유하여 개별 피드백이 용이함.
- 공유를 통해 실시간으로 쌍방향 과제 점검 및 수정, 첨삭 지도가 가능함.

3. 구글 문서 지도 예시

- 구글 문서에 작성한 학생의 자료를 공유하여 더 조사할 내용이나 수정해야 할 내용 등을 지도함.

1. 지질 시대의 대륙 분포의 모습

1) 판게아 : 판게아(독일어: Pangaea, 어원은 고대 그리스어: πανγαια '모든 땅' 또는 판지아(영어: Pangaea[paen'dʒi:ə])는 고생대 페름기와 중생대 트라이아스기에 존재했던 초대륙이다. 1915년 독일의 알프레트 베게너가 제안한 이름이다. 3억 년 전에 대륙이 쪼개져 판게아 대륙이 만들어지면서, 애팔래치아 산맥, 아틀라스 산맥, 우랄 산맥 등이 생겨났다. 판게아 대륙을 둘러싼 드넓은 바다는 판탈라사 해라고 부른다.



2) <https://www.youtube.com/watch?v=CACc9ZLK4r0>

광신 최광신

판탈라사와 테티스해에 대해 더 조사해보세요

댓글 취소

광신 최광신

판게아 이전의 대륙 모습과 이동을 보여주는 자료를 찾아서 첨가하세요~

댓글 취소

5 탐구활동 평가 기준 <2차시~3차시>



평가 기준				
평가요소	단계	뛰어남	보통	노력요함
과학적 지식		대륙의 이동 속력과 방향을 바탕으로 대륙이 이동한 거리를 정확히 추정함.	대륙의 이동 속력과 방향을 바탕으로 대륙이 이동한 거리를 미비하게 추정함.	대륙의 이동 속력과 방향을 바탕으로 대륙이 이동한 거리를 잘못 추정함.
과학적 탐구		미래 대륙과 해양의 분포 위치를 적절한 근거를 들어 정확히 추정함.	미래 대륙과 해양의 분포 위치를 적절한 근거를 들었으나 미비하게 추정함.	미래 대륙과 해양의 분포 위치를 부적절한 근거를 들어 잘못 추정함.
과학적 태도		미래의 대륙 분포 변화를 토의하는 과정에서 다른 모둠 구성원의 의견을 존중하고, 모둠 토의가 활발하게 일어날 수 있도록 기여하였으며 온라인 수업 및 토론에 적극적으로 참여함.	모둠 구성원의 의견을 존중하고 모둠에서 주어진 역할을 이행하였으며 온라인 수업 및 토론에 참여하였으나 더욱 적극적인 태도가 필요함.	모둠에서 주어진 역할을 이행하는 것이 부족하였으며 온라인 수업 및 토론 참여 태도가 불성실함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시



과목별 세부능력 및 특기사항



대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포를 구상하는 탐구 활동에서 모둠 구성원들과 활발한 토의를 통해 대륙의 이동 방향과 이동한 거리를 정확하게 함. 이를 바탕으로 미래 대륙과 해양의 분포 위치를 적절한 근거를 들어 추정하는 활동을 통해 과학적 탐구 능력을 더욱 키움.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

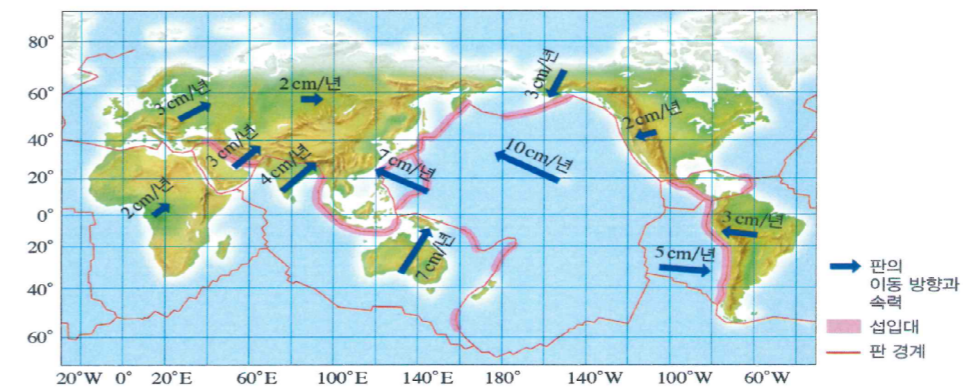


[탐구활동지-교과서 24쪽]

대륙 이동 속도로부터 미래의 대륙 분포 구상하기

()반 ()번 이름 :

- 그림은 현재 주요 대륙들의 대략적인 이동 방향과 속력을 화살표로 표시한 지도이다. 모둠을 구성하고, 지도의 대륙별 이동 속력과 방향을 이용하여 2억 년 후 각 대륙의 위치를 추정한다.

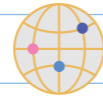


대륙	이동 속도	이동 방향	2억 년 동안 이동한 거리(km)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

- 위도와 경도만 표시된 빈 지도에 대륙을 오려 붙여 2억 년 후 대륙 분포 지도를 완성한다.
- 모둠별로 완성한 대륙 분포 지도를 발표하고, 미래의 대륙 분포 변화에 대해 토의해 보자.
- 현재 대서양에는 중앙부에 해령이 존재한다. 2억 년 후, 대서양 가장자리에는 어떤 판의 경계가 만들어질까?

→

3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12자과103-01] 저기압과 고기압이 통과할 때 날씨의 변화를 일기도와 위성 영상 해석을 통해 설명할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 날씨와 관련된 영상 시청 - 저기압일 때와 고기압일 때의 날씨 해석하기 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+쌍방향 수업 ▲ 개념 이해 수업 (중) ★ 학생 개별 탐구(구글 문서)
	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 탐구 학습 <ul style="list-style-type: none"> - 온대 저기압과 날씨 학습 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 쌍방향+과제 수행형 수업 ▲ 개념 이해 수업 (중) ★ 모둠별 탐구(구글 슬라이드) ♥ 모둠별 탐구 학습 내용 발표(중 화면 공유, 구글 슬라이드)
	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 수행 과제 해결 <ul style="list-style-type: none"> - 수행과제 제시 및 활동과정 안내 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">수행과제 일기도와 위성 영상을 이용하여 온대 저기압의 날씨 해석하기</div> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 편성 - 주어진 자료 해석을 통한 탐구 수행 - 모둠별 토의 후 활동지 작성 	과학 탐구	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 수행과제 안내 및 질의응답을 통한 탐구 방법 논의 ★ 모둠 편성 및 탐구 수행 ★ 탐구 활동지는 개별 작성
	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 창의 융합 활동(기술) <ul style="list-style-type: none"> - 일기 예보의 산업 활용 사례집 만들기 - 모둠별 역할 분담 등 토의 진행 - 큰 종이에 관련 내용을 써서 교실에 부착 후 발표 - 모둠 간 질의응답 및 피드백 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ★ 모둠별 사례집 만들기 ★ 발표 및 질의응답 ♥ 모둠별로 제작한 사례집의 내용을 함께 공유하며 피드백

4 블렌디드 수업 돋보기



가 2차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <쌍방향 + 과제 수행형>

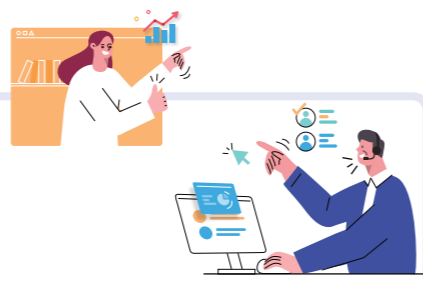
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 오늘의 수업 내용 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 전 시간 학습 내용 확인 <중> - 오늘의 수업 내용과 관련된 동기 유발 영상 공유 <중-화면 공유> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실시간 음성이나 채팅을 통한 질문과 답변 	중의 실시간 질문과 채팅창 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 탐구 학습 <ul style="list-style-type: none"> - 온대 저기압과 날씨에 대한 개념 학습 - 자신이 수집한 자료를 정리하여 모둠별 구글 슬라이드에 작성 - 모둠별로 작성한 온대 저기압과 날씨 자료를 친구들에게 공유하여 발표하고, 질의응답 등을 통해 소통하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별로 작성한 구글 슬라이드를 중-화면 공유를 통해 모둠장이 발표하도록 함. ● 실시간으로 궁금한 점을 댓글로 질문하고 응답하며 공유하기 	구글 슬라이드, 중 채팅창 활용
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 탐구 학습 자료 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 작성한 자료를 제출 받기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 구글 계정을 통해 자료 제출 받고 첨삭 후 공유 	

나 3차시(등교수업) 교수-학습 활동 수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 수행 과제 제시 및 활동 과정 안내 		● 수행 평가 방법 안내
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 편성과 자료 해석 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 편성 - 주어진 수행 과제의 자료를 해석하는 토의 활동하기 - 자료 해석을 통해 온대 저기압의 날씨 해석하기 - 모둠별로 구상한 내용을 바탕으로 개인별 탐구 활동지 완성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠 토의를 통해 자료 해석 ● 교사는 모둠별 토의 내용 및 학생들의 질문에 적절히 반응하며 피드백 하기 	● 탐구 활동지 활용
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 탐구 활동지 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 토의 활동 등을 통해 작성한 개인별 탐구 활동지 제출 	<ul style="list-style-type: none"> ● 모둠별 수행 결과 발표 및 평가 	● 자기 평가 및 동료 평가

여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. Zoom

- 최대 100명이 이용할 수 있는 화상 수업 서비스가 무료임.
- 원격 수업 시 교사 강의, 화상 공유, 영상 저장, 호환성 등의 장점이 있음.
- 동기 유발을 위한 동영상 시청, pc화면에 대한 글쓰기, 첨삭 등을 화상으로 공유함.
- 데스크탑, 노트북, 스마트폰 등으로 회원 가입 없이 쉽게 접속하여 수업 참여가 가능함.
- 소회의실에서 모둠별 활동이 가능함.

2. 구글 독스

- 구글 문서, 스프레드시트, 프레젠테이션, 설문지 등 다양한 양식이 있고 작성된 양식을 쉽게 공유하여 개별 피드백이 용이함.
- 공유를 통해 실시간으로 쌍방향 과제 점검 및 수정, 첨삭 지도가 가능함.

3. 구글 슬라이드 지도 예시

- 구글 슬라이드에 모둠별로 작성한 학생의 자료를 공유하여 더 조사할 내용이나 수정해야 할 내용 등을 지도함.

온대 저기압(溫帶低氣壓, 온대성 저기압, 중위도 저기압)은 온대 지방인 중위도 지역에서 발생하는 저기압이다.

온대 저기압은 서로 반대 방향에서 오는 기단과 기단 사이의 전선 상에서 발생되고, 이 후에 온대 저기압은 더욱 발달한다. 편서풍 지대에 있으므로 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.

온대저기 생성 과정

Diagram showing the formation of a temperate low pressure system with labels for '찬 공기' (cold air), '따뜻한 공기' (warm air), and '구름(강수)' (clouds/precipitation).

5 탐구활동 평가 기준 <2차시~3차시>

평가 기준				
평가요소	단계	뛰어남	보통	노력요함
과학적 지식		일기도와 위성 영상을 분석하는 방법을 정확히 이해함.	일기도와 위성 영상을 분석하는 방법을 미비하게 이해함.	일기도와 위성 영상을 분석하는 방법을 제대로 이해하지 못함.
과학적 탐구		일기도와 위성 영상으로 날씨를 정확히 해석함.	일기도와 위성 영상으로 날씨를 미비하게 해석함.	일기도와 위성 영상으로 날씨를 제대로 해석하지 못함.
과학적 태도		온대 저기압의 날씨를 해석하는 토의 과정에서 다른 모둠 구성원의 의견을 존중하고, 모둠 토의가 활발하게 일어날 수 있도록 기여하였으며 온라인 수업 및 토론에 적극적으로 참여함.	모둠 구성원의 의견을 존중하고 모둠에서 주어진 역할을 이행하였으며 온라인 수업 및 토론에 참여하였으나 더욱 적극적인 태도가 필요함.	모둠에서 주어진 역할을 이행하는 것이 부족하였으며 온라인 수업 및 토론 참여 태도가 불성실함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시

과목별 세부능력 및 특기사항



일기도와 위성 영상을 분석하는 방법을 이해하고 이를 해석하여 온대 저기압이 통과할 때의 날씨 변화를 정확하게 설명함. 이해하기 힘들었던 위성 영상 분석 방법을 심도 깊게 조사하여 보고서를 작성함으로써 관련 분야에 대한 관심이 높아짐. 이러한 활동을 통해 과학적 탐구 능력을 더욱 키우는 계기가 됨.

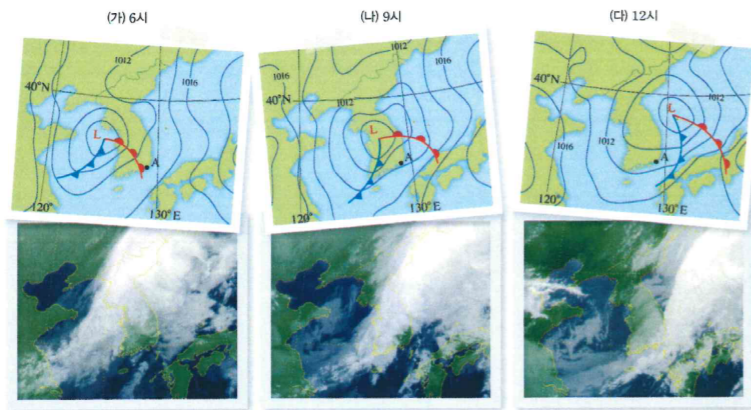
7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

[탐구활동지-교과서 82쪽]

일기도와 위성 영상을 이용하여 온대 저기압의 날씨 해석하기

()반 ()번 이름 :

1. 그림 (가)~(다)는 어느 날 3시간 간격으로 작성된 일기도와 같은 날, 같은 시각에 촬영한 위성 영상이다. (위성 영상은 적외 영상이고, 높이 떠 있는 구름일수록 밝게 보인다.)



(출처 기상청, 2016)

2. 온대 저기압의 이동 방향은 어느 쪽에서 어느 쪽(방위)인지 적고, 그 까닭은 무엇인지 서술하시오.

3. A지역은 온대 저기압이 통과함에 따라 날씨가 계속 변한다. 온난 전선 및 한랭 전선 통과 전후에 날씨가 어떻게 변하는지 다음 <조건>을 참고하여 논술하시오.

<조 건>

- 기온과 기압의 상승, 하강 여부를 설명할 것.
- 구름의 분포 여부와 형태(적운형, 층운형)를 설명할 것.
- 바람의 방향이 어떤 바람에서 어떤 바람으로 바뀌었는지 설명할 것.

(1) 온난 전선 통과 전후 날씨 변화

(2) 한랭 전선 통과 전후 날씨 변화

도움 및 참고 자료

가. Zoom(줌) 사용법

https://www.youtube.com/watch?v=E07j_87dWok

나. 구글 사용법

- 구글 드라이브 : <https://classroom.google.com/w/MTI2ODAyODAA00TY0/t/all>
- 구글 독스 : <https://classroom.google.com/w/MTI2ODAyODAA00TY0/t/all>
- 구글 슬라이드 : <https://classroom.google.com/w/MTI2ODAyODAA00TY0/t/all>
- 구글 폼 : <https://classroom.google.com/w/MTI2ODAyODAA00TY0/t/all>

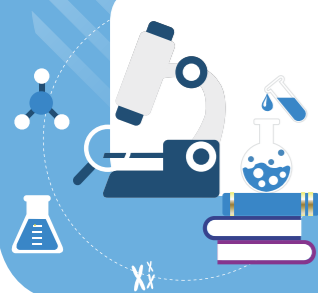
다. 경기 교사온

<https://sites.google.com/ssem.re.kr/teacheron/%ED%99%88>

라. 김정식 허명성의 과학사랑

<https://sciencelove.com/>

마. 비상 교과서 및 탐구 활동지



블렌디드로 화학 I 수업 디자인하기

줌과 구글 미트를 이용한 따로 또 같이 하는 화학 수업

옥련여자고등학교 이남주

1 수업 디자인의 배경

화학은 특성상 실험을 통해 학생들이 직접 체험하고 탐구하며 친구들과 함께 학습할 때 더 큰 학습 효과를 나타내는 과학 교과입니다. 실험하는 것은 흡사 요리와 유사해 학생들이 곧잘 순서에 따라 했다 하더라도 생각지도 못한 새로운 결과를 얻기 때문에 조원들과 함께 결과에 대해 논의하고 함께 오차의 원인을 찾아가는 것도 큰 공부라 할 수 있습니다. 또한 순서에 맞게 잘 따라 하여 예상 결과를 얻었다 하더라도 실험의 배경지식이 없고 이론을 새로운 문제 상황에 적용할 수 없다면 화학의 온전한 학습을 이루었다고 보기도 어렵습니다. 현재와 같은 코로나19 상황에서 화학의 이론과 탐구, 학생들의 토론이 함께 이뤄질 수 있는 완벽한 형태의 수업은 어렵지만, 유튜브와 줌(Zoom), 구글 미트, 구글 클래스룸의 사회의실 등을 적절히 이용한다면 교사의 이론 수업뿐만 아니라 학생들 간 조별 탐구 토론을 실시할 수 있고, 탐구한 내용을 등교 수업일에 발표 또는 보고서 제출의 형태로 운영하여 교과의 평가에도 반영할 수 있다고 생각합니다.

관련 성취기준

단원명

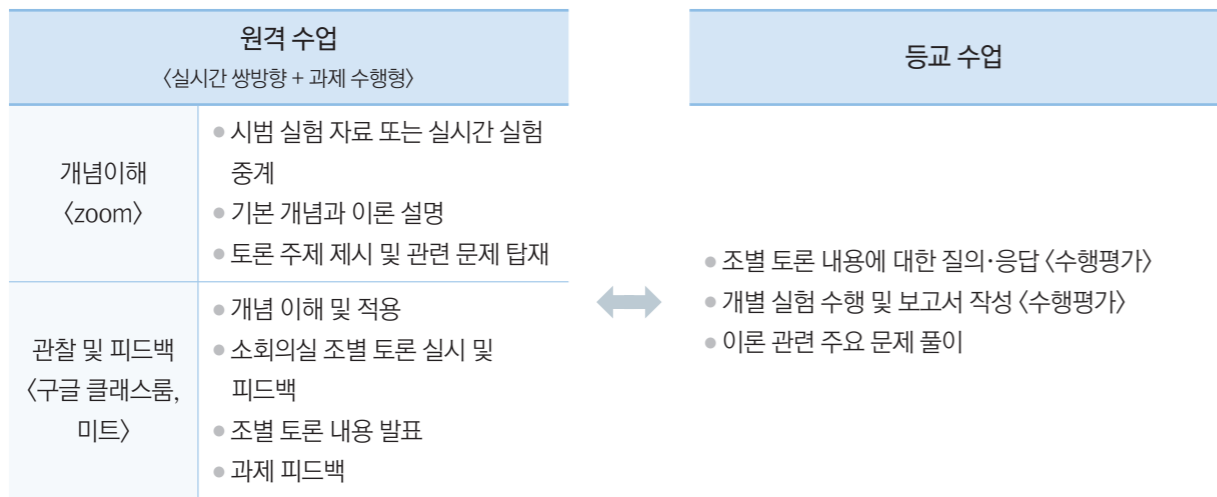
고등학교 화학 I

IV. 역동적인 화학 반응 (3) 화학 반응에서 열의 출입 (교과서 : 비상)

성취기준

[12화학 I 04-06] 화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 수행할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조



3 블렌디드 수업의 흐름

▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12화학 I 04-06] 화학 반응에서 열의 출입을 측정하는 실험을 수행할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 영상 업로드 - 자바 실험실을 통한 가상 실험 - 발열 반응과 흡열 반응의 개념 설명 및 과제 제시 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>수행과제 생활 속에서 발열 반응과 흡열 반응의 예를 각각 2개 이상씩 찾아보기</p> </div>		원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용 + 실시간 쌍방향 수업 ▲ 수업자료 및 영상 업로드 또는 실시간 시범 실험 ▲ 수행과제를 위한 자료 제시 ★ 과제에 대한 자료 조사 및 답변 ♥ 개념 확인 피드백(줌의 채팅 창을 통한 끝말잇기 형태 학번순 학생 1→2→3→ ...중복 없는 답변 진행 및 확인)
	2	<ul style="list-style-type: none"> 개념 이해 및 학습 <ul style="list-style-type: none"> - 화학 반응에서 출입하는 열의 측정 방법 - 열량계와 간이 열량계의 구조 - $Q = cm\Delta t$ 설명 - 형성평가 문제 제시 	형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 쌍방향 수업 + 과제 수행형 수업 ▲ 개념 이해 수업 ▲ 문제 제시 및 질의 응답 ★ 수업에 대답하며 질문하기 ♥ 과제 문제에 대한 피드백 제시(구글 클래스룸 과제방 이용)
	3	<ul style="list-style-type: none"> 모동별 토론 및 보고서 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 발열 도시락을 이용한 시범 실험 - 실험 과정을 공유하며 질의 응답 - 모동별 논의하고, 집에 있는 소재로 장치 고안하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>수행과제 화학 반응에서 발생하는 열의 출입을 측정하기 위해 어떤 장치를 고안할 수 있을까?</p> </div>	탐구 보고서 및 과제 제출	원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용 + 실시간 쌍방향 수업 + 과제 수행형 수업 ▲ 시범 실험 ▲ 모동별 과제 수행을 위한 보고서 양식과 평가 기준 안내 및 질의 응답 ▲ 구글 클래스룸에 모동별로 소회의실 만들어 안내 ★ 과제에 대한 질문 ★ 모동별 소회의실에서 토의 및 탐구 보고서 작성하여 구글 클래스룸 과제방에 탑재 ♥ 보고서에 대한 피드백 제시
	4	<ul style="list-style-type: none"> 과제 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 모동별 장치 아이디어 발표 - 자료 공유 및 질의 응답 실험 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 직접 제작한 장치로 실험 진행 후 실험 보고서 작성 	발표 및 실험 보고서	등교	<ul style="list-style-type: none"> 쌍방향 + 과제 수행형 수업 ▲ 과제 발표에 대한 질의 응답 ★ 결과 발표 및 질의 응답 ★ 동료 평가 ★ 제작한 기구로 실험 수행 ♥ 과제 발표에 대한 피드백
	5	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 통한 개념 이해 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 화학 반응에서 열 출입 관련 개념 문제 및 수능 형태의 문항 풀이 개념 정리 및 피드백 <ul style="list-style-type: none"> - 단원 내용 정리 - 제시된 문제 또는 추가 문제 풀이 		원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용 + 실시간 쌍방향형 수업 ▲ 수업자료 업로드 ▲ 개념 정리 수업 ★ 문제 풀이 및 질의 응답 ♥ 개념 확인 피드백 ♥ 추가 문제에 대한 피드백 제시

4 블렌디드 수업 돋보기

가 3차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <콘텐츠 활용+실시간 쌍방향 수업+과제 수행형 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> 이전 수업 내용 확인 - 1차시 영상 실험에 대한 질의·응답 - 2차시 열량 계산 공식 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 채팅 또는 대화를 통해 학습 내용 확인 및 제시했던 과제물에 대한 이해 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 줌 이용 콘텐츠는 구글 클래스룸 또는 EBS 온라인 클래스 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> 시범 실험 및 토의 주제 안내 - 열량 측정 실험 시 사용되는 실험 기구의 명칭과 사용법 익히기 - 간이 열량계의 특징 및 조건 안내 - 토의 방법 안내 및 제작해야 할 실험 기구 조건에 관한 질의 응답하기 모둠별 토의 - 토의 진행하기 - 토의 결과를 바탕으로 모둠별 간이 열량계의 제작 아이디어를 탐구 보고서로 작성하기 	<ul style="list-style-type: none"> 실험 기구 명칭과 사용법에 대한 설명을 듣고 학습지 작성 토의 활동과 탐구 보고서 작성에 대한 질의 응답 각 소회의실의 토의를 기록으로 남기기 	구글 클래스룸에서 소회의실을 이용한 모둠별 의견 나눔 가능
정리	<ul style="list-style-type: none"> 토의 보고서 제출 및 과제 안내 - 토의 결과 보고서를 작성하여 기한내 제출 - 등교수업 안내 	<ul style="list-style-type: none"> 토의 진행에 대한 피드백 보고서 제출과 실험 진행에 대한 질의 응답 	구글 클래스룸에 있는 탐구 보고서를 출력하여 작성

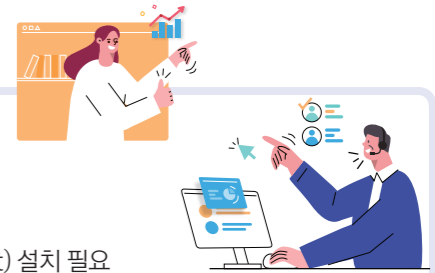
나 4차시(등교수업) 교수-학습 활동수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> 수업 안내 및 발표 순서 정하기 		
전개	<ul style="list-style-type: none"> 모둠 편성과 자료 해석 - 모둠별 장치 아이디어 발표 - 자료 공유 및 질의 응답 - 동료 평가하기 실험 수행 - 직접 제작한 장치로 실험 진행 후 실험 보고서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 발표 후 학생들이 질의 응답하고 교사는 반드시 최종 정리 제출된 과제를 사전 확인하여 열량 측정이 가능한 형태의 아이디어를 통일시켜 적용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 실험이 실제로 운영되기 위해 학생들이 사전 제작이 필요하며, 연소 반응이나 냉각 반응 등 화학 반응을 제한할 필요가 있음
정리	<ul style="list-style-type: none"> 다음 수업 예고 - 문제를 통한 열 출입 풀이 하기 		



여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. 실시간 쌍방향 수업

- 실시간 쌍방향 수업을 위한 학생 프로그램(Zoom 또는 Google Meet) 설치 필요
- 장점: 원격수업이지만 학생의 이해 정도 확인과 학생의 질문을 교사들이 즉각적으로 피드백할 수 있음(학생들의 질문에 즉각적인 피드백이 가능함.)
개념을 이해한 정도를 개별 학생에게 질문하여 즉각 확인 가능함
비교적 빠르게 일어나는 실험은 교사가 직접 실시간 시범 실험으로 직접 수행하며 제시할 수 있음
- 단점: 학생들의 개인 환경별, 기기별 수업 진행의 어려움이 발생할 수 있음
(인터넷 또는 기기로 인한 접속 불가능, 접속 끊김, 수업 시 기기 오작동으로 인한 생활 소음 발생 등)
즉각적인 질의 응답이 가능하나 동시 운영 인원수가 10~12명 정도일 때 효과적인 것이라 생각됨.(학교 상황에 따라 한 학급의 인원수가 많은 경우 모든 학생의 실시간 응답은 수업 진행 시간을 무의미하게 운영될 수 있으며, 교실에서의 수업과 같이 소외되는 학생이 발생해도 지도하는 데 어려움이 있음)

2. 온라인 클래스 환경

1) 구글 클래스룸

- 다양한 형태의 자료 탑재가 가능하므로 한 차시별 영상, 텍스트, ppt, 참고 자료 등 많은 자료 제시 가능.
- 개념 관련 문제 출제 시 다양한 기능이 있으며, 학생 응답에 대한 확인과 관리가 편리함.
- 과제방에 학생들의 과제 제출이 가능하며, 제출한 자료에 대해 교사의 피드백과 학생의 수정이 가능함.
- 소회의실이 개설되면 모둠별로 입장하여 토론이 가능함.

2) EBS 온라인 클래스

- 차시별 강의를 EBS 및 다양한 학습 영상으로 업로드할 수 있음.
- 학생들의 학습 진행 정도를 쉽게 확인할 수 있음.
- 공지 사항과 커뮤니티를 이용하여 학생들에게 평가 기준이나 과제에 대해 제시하고 질문을 받을 수 있음.
- 단점: 다인수 대상 일제식 수업에 유용하나, 직접 촬영한 영상일 경우 차시별 영상 용량이 제한적(400MB 미만)이므로 유튜브 채널을 통한 영상 업로드를 해야 함, 학생들이 제작한 과제를 제출할 곳이 없음.

3. 등교수업

- 원격에서 개념 중심의 수업이 진행되므로, 등교 시에는 최대한 학생들의 발표나 화학 실험 중심 진행, 미리 준비물을 충분히 준비해 두어야 함.
- 학생들이 많이 질문했던 내용이나 문제 풀이, 오개념으로 될 수 있는 내용 정리.
- 단점: 학년별 실험 도입에 대한 효과 차이가 있으며, 학교별 학급 인원수에 따라 개별 실험 진행의 어려움이 있음.

5 평가 기준 <3~4차시 중 모둠 활동 및 과제 수행>

평가 기준				
평가요소	단계	뛰어남	보통	노력요함
기초 개념 이해 및 관련 문제 풀이		열 출입이 일어나는 화학 반응을 이해하고 제시된 상황에서 출입하는 열량을 정확히 계산함.	열 출입이 일어나는 화학 반응을 이해하지만 제시된 상황에서 출입하는 열량 계산에 오차가 있음.	열 출입이 있다는 것은 이해하지만 열량을 구하는 것을 논리적으로 설명하지 못함.
협업 능력		모둠원과의 토의를 활발하게 진행하였으며, 온라인 수업에 적극적으로 참여함.	모둠원과의 토의와 온라인 수업에 참여하였으나 의견 전달력이 부족함.	토의에 어려움이 있으며 온라인 수업에 소극적으로 참여함.
의사소통의 유창성		발표가 논리적이고 전달력이 좋으며 청중의 질문에 정확한 설명으로 대처함.	발표가 논리적이고 전달력이 좋으나 청중의 질문에 대한 답변이 부족함.	발표가 전달력이 부족하며 청중의 질문에 대한 답변이 미흡함.
창의성		제작한 아이디어가 기존 화학 기기와 차별성이 있는 새로운 형태이고 측정의 정확도가 높음.	제작한 아이디어가 기존 화학 기기와 차별성은 있으나 측정시 손실 열량이 있음.	제작한 아이디어가 기존과 유사하며 손실 열량이 큼.
실험 결과 해석		실험 결과를 정확히 해석하여 정리하였으며 관련 문제를 해결하는 능력이 뛰어남.	실험 결과를 정확히 해석하여 정리하였으나 관련 문제를 해결하는 능력이 부족함.	실험 결과를 해석하여 정리하는 능력이 부족하고 관련 문제를 해결하지 못함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시

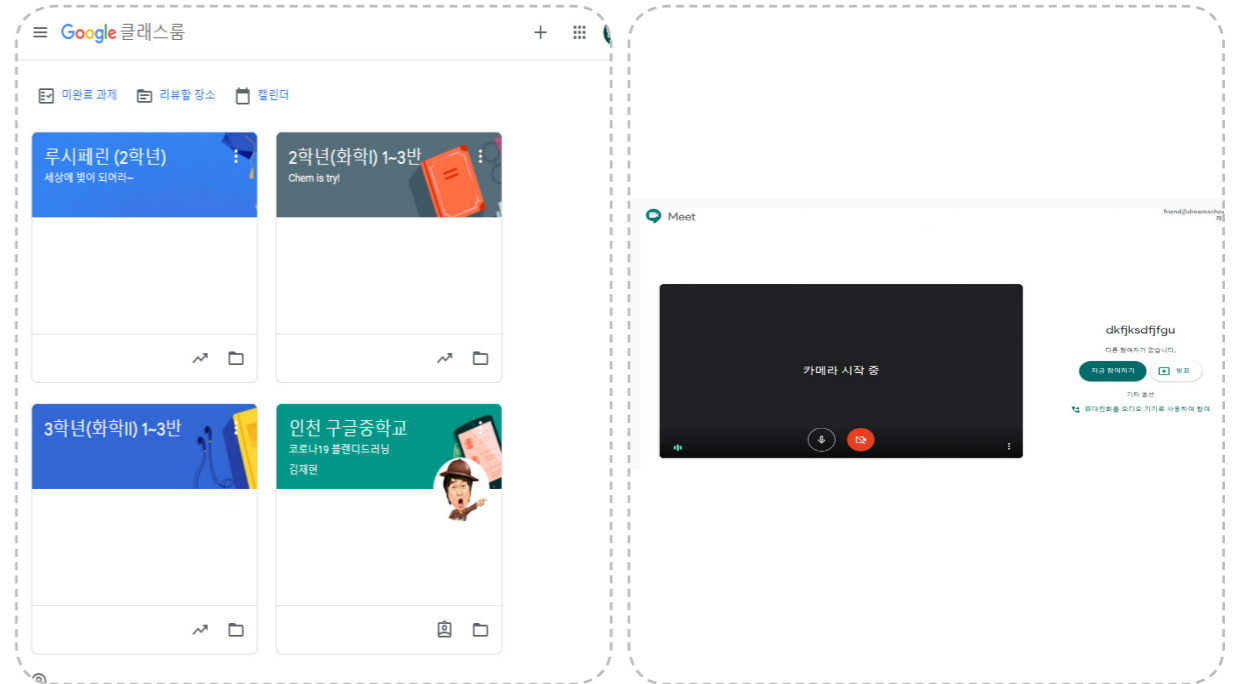
과목별 세부능력 및 특기사항



화학 반응에서 열의 출입을 이해하고 생활 속 열 출입 반응의 예를 다수 찾아 설명함. 동영상으로 제시된 실험 상황에서의 열량값을 계산함. 모둠원과의 토의를 통해 손실 열량을 최소화한 간이 열량계의 형태를 제안하였으며, 이를 제작하여 과자의 연소열을 측정함. 주변에서 일어나는 화학 반응을 열 출입의 형태로 적용하여 이해하려는 확장된 사고를 하게 됨.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

참고 자료1 - <개념 수업을 위한 구글 클래스 및 토론방 운영(미트)>



참고 자료2 - 학습 자료 및 실험 영상 자료

개념 확인 활동지 - 화학 반응에서 열의 출입

IV. 다음을 읽고 물음에 답하시오. (20점)

1. 화학 반응에서 열을 방출하는 반응을 ○ () 이하 하라. 이의 주위의 온도는 ○ ()진다.

2. 화학 반응에서 열을 흡수하는 반응을 ○ () 이하 하라. 이의 주위의 온도는 ○ ()진다.

[9~11] 다음 물음에 알맞은 반응을 골라 쓰시오.

7. 케네인을 연소시킨다.
 8. 수산화 바륨 황산화물과 질산 알루미늄을 반응시킨다.
 9. 염산과 수산화 나트륨 수용액을 반응시킨다.
 10. 아연과 염산을 반응시킨다.

3. 반응 후 주위의 온도가 낮아진다. ()
 4. 반응 후 주위의 온도가 높아진다. ()

5. 열량은 화학 반응에서 출입하는 ○ ()를 측정하는 장치이다.

6. ○ ()는 열 손실이 거의 없어 비크로미터에 열량을 측정할 수 있다.

7. ○ ()는 열 손실이 있어 정밀한 실험에는 사용할 수 없다.

8. ○ ()은 어떤 물질 1 g의 온도를 1 ℃ 높이는 데 필요한 열량이다.

9. 화학 반응에서 방출된 열량과 열량계 속에 들어 있는 물의 ○ () × ○ () × ○ () 변화도 알 수 있다.

10. 25 ℃의 0.1 M 염산(HCl(aq)) 50 g에 25 ℃의 0.1 M 수산화 나트륨(NaOH(aq)) 수용액 50 g을 넣어 완전히 중화하면 열 손실 열량의 최고 온도가 29 ℃가 되었다. 이 반응에서 방출된 열량을 구해 보시오. (단, 물의 비열은 4 J/g·℃이다.)



처음 온도(t_1) 최고 온도(t_2)

26.8 ℃ 34.3 ℃

용액의 온도가 처음보다 7.5 ℃ 올라갔다.

참고 자료3 - 실험 보고서 및 학생 활동 사진

육천여자고등학교 2학년 반 번 누?
 1. 날짜 : 2020년 8월 일 요일
 2. 제목 : 구강요일로 제작한 간이 열량계로 과자의 연소열 구하기
 3. 기구 및 시약
 1) 실험 기구: 구강 요일,
 2) 시약: 새우맛 과자
 4. 실험 방법
 1) 사용될 상각 플라스크의 질량을 측정하고, 가열할 물의 질량을 각각 측정하여, 상각 플라스크에 넣는다. (60 mL 이하)
 2) 연소시킬 과자의 질량을 측정한다. (5g 이하)
 3) 유리 모듬에서 토리로 고안했던 간이 열량계를 만든다.
 4) 제작한 간이 열량계를 이용하여 2)에서 측정된 과자를 모두 연소시켜 상승된 온도를 측정한다.
 5) 과자의 칼로리를 계산한다.
 * 실험에서 주의할 점!
 5. 실험 결과
 1) 측정 결과를 표에 정리해보자. (단, 비열은 $c_p = 4.2 J/g^{\circ}C$, $c_{sp} = 0.753 J/g^{\circ}C$ 이다.)

질량 (g)		온도 ($^{\circ}C$)		연소 열량
상각 플라스크	물	과자	가열 전	

2) 측정된 열량을 이용하여 과자의 칼로리를 계산해보자. (단, 1g = 0.24cal이다.)
 3) 과자에 들어있는 설탕이 모두 연소되었다고 가정할 때, 설탕($C_{12}H_{22}O_{11}$)의 연소 반응에 대한 화학 반응식을 쓰시오.



도움 및 참고 자료

가. 교과서 및 영상자료
 비상교육-비바샘-화학

나. Zoom 사용 매뉴얼
 교사용 : https://www.youtube.com/watch?v=EO7j_87dWok
 학생용 : <https://www.youtube.com/watch?v=bWQfYmQzY-Q>

다. 구글 미트 토론방 사용 매뉴얼
<https://www.youtube.com/watch?v=nnohQdUckNI>

라. 학습 자료 링크
 자바 실험실 https://javalab.org/le_chateliers_principle_pressure/
 유튜브 실험 영상 https://www.youtube.com/watch?v=CSdbk-_lL2g
<https://www.youtube.com/watch?v=V87YGTR0llo>

블렌디드로 화학 I 수업 디자인하기 줌과 구글클래스룸을 이용한 중화 반응과 온라인 실험 수업

인천상정고등학교 이화정

1 수업 디자인의 배경

화학은 실험을 통한 토의 및 토론 등을 통해 배움을 얻을 수 있는 교과입니다. 요즘처럼 원격수업과 등교 수업이 병행되는 현재와 같은 상황에서 모든 학생들이 예전처럼 조별로 모여 실험 수업을 하기는 어렵습니다. 그래서 줌(Zoom)을 이용한 실시간 쌍방향 화상 수업 환경을 구축하고 시범 실험을 통해 학생들과 소통하며 즉각적인 질의 응답을 하면서 실험 수업의 현장감과 몰입감을 조성하도록 하였습니다. 또한 구글 클래스룸을 활용하여 학생들 개개인에 대한 실험 보고서와 과제에 대한 개별화된 피드백을 주고 받을 수 있도록 하였고 이를 기반으로 등교 수업 시 발표를 진행하며 이를 과목별 세부능력 및 특기사항에 작성할 수 있도록 설계하였습니다.

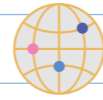
관련 성취기준

- 단원명 : 고등학교 화학 I
 4단원. 역동적인 화학 반응 (3) 산·염기 반응 (교과서 : 미래엔)
- 성취기준 : [화학 I 04-03] 산·염기 중화 반응을 이해하고, 산·염기 중화 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조

원격 수업 (실시간 쌍방향 + 과제 수행형)		등교 수업
개념이해 (Zoom)	<ul style="list-style-type: none"> • 동기 유발 자료 공유 • 기본 개념 이해 및 문제 풀이 • 실험 활동 공유 및 토론 	<ul style="list-style-type: none"> • 수행과제 안내 • 실험 보고서 쓰기 (수행평가) • 과제 발표 및 질의·응답 (수행평가)
관찰 및 피드백 (구글 클래스룸)	<ul style="list-style-type: none"> • 개념 이해 및 적용 • 실험 보고서 피드백 • 과제 피드백 	

3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[화학 I 04-03] 산·염기 중화 반응을 이해하고, 산·염기 중화 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 영상 업로드 - 산과 염기의 개념 및 특징 ● 개념 이해 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 원격 수업 내용 확인 - 관련 문제 풀이 - 과제 문제 제시 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+실시간 쌍방향형 수업 ▲ 수업자료 업로드(구글 클래스룸) ▲ 개념 이해 수업 (Zoom) ★ 문제 풀이 및 질의 응답 ♥ 개념확인 피드백(구글 클래스룸) ♥ 과제 문제에 대한 피드백 제시(구글 클래스룸을 통한 피드백 제공)
	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 및 반응 모형 해석 <ul style="list-style-type: none"> - 산 염기 반응의 개념 및 특징 - 산 염기 반응 모형의 해석 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 수행과제 산 염기 반응 모형을 보고 반응 진행 시각 이온의 그래프 그리기 </div>	과제	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 실시간 쌍방향+과제 수행형 수업 ▲ 개념 이해 수업 (Zoom) ▲ 산 염기 반응 모형 수업 ▲ 과제 안내 및 질의 응답 ★ 교사의 질문에 대답하며 자신의 의견을 제시 ♥ 과제 문제에 대한 피드백 제시(구글 클래스룸을 통한 피드백 제공)
	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 산과 염기의 반응 시범 실험 <ul style="list-style-type: none"> - 산 염기 반응 실험을 시범 실험 - 실험 과정을 공유하며 질의 응답 - 실험 보고서 개별로 작성 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 수행과제 - 시범 실험을 보고 안내된 보고서를 작성 - 생활 속에서나 책, 영화, 애니메이션 등에서 산 염기 반응을 찾아 ppt 제작 </div>	실험 보고서 및 과제	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 실시간 쌍방향+과제 수행형 수업 ▲ 시범 실험 (Zoom) ▲ 과제 안내 및 질의 응답 ★ 교사의 질문에 대답하며 자신의 의견을 제시 ★ 실험 보고서 작성하여 메일로 제출 ♥ 보고서에 대한 피드백 제시(구글 클래스룸을 통한 피드백 제공)
	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 과제 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 찾은 산 염기 반응 사례 공유 - 학생들 ppt 발표 - 자료 공유 및 질의 응답 	발표	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 교사 자료 공유 ▲ 과제 발표에 대한 질의 응답 및 과제 평가 ★ ppt 발표 및 질의 응답 ★ 동료 평가 ♥ 과제 발표에 대한 피드백
	5	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 중화 반응의 양적 관계 개념 ● 개념 이해 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 원격 수업 내용 확인 - 관련 문제 풀이 - 과제 문제 제시 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+실시간 쌍방향형 수업 ▲ 수업자료 업로드(구글 클래스룸) ▲ 개념 이해 수업 (Zoom) ★ 문제 풀이 및 질의 응답 ♥ 개념확인 피드백(네이버 폼) ♥ 과제 문제에 대한 피드백 제시(구글 클래스룸을 통한 피드백 제공)

4 블렌디드 수업 돌보기



가 3차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <실시간 쌍방향 + 과제 수행형>

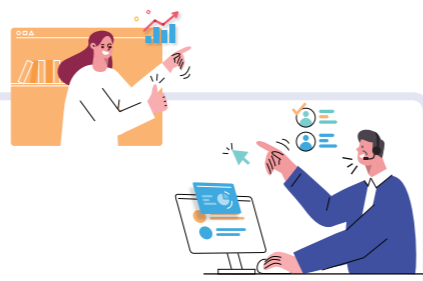
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 오늘의 수업 내용 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 수업 내용 전달 및 질의·응답 (Zoom 사용) - 실험 보고서 확인 (구글 클래스룸에 제시) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 라이브 중 채팅을 통해 수업과정 설명 및 질의. 응답 	Zoom 이용 구글 클래스룸 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 시범 실험 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 시 사용되는 실험 기구의 명칭과 사용법 익히기 - 시범 실험이 진행되는 과정을 실험보고서에 작성하기 - 실험을 진행하면서 실험 내용에 관한 질의 응답하기 - 실험 결과를 바탕으로 실험보고서 작성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실험 기구 명칭과 사용법에 대한 설명을 듣고 보고서 작성 ● 실험 내용에 대한 질의 응답 	Zoom을 통한 쌍방향 화상 수업으로 질문에 대한 즉각적인 피드백 가능
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 실험 보고서 제출 및 과제 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 보고서를 작성하여 기한 내에 제출 - 과제 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실험 보고서에 대한 피드백 제공 ● 과제에 대한 질의 응답 	구글 클래스룸에 있는 실험 보고서를 출력하여 실험 보고서 작성

나 4차시(등교수업) 교수-학습 활동 수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 수업 안내 및 발표 순서 정하기 		구글 클래스룸에 정리한 자료 가지고 이동
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 과제 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 찾은 산 염기 반응 사례 공유하기 - 발표 및 질의 응답하기 - 교사 평가 및 상호 평가하기 ● 동료 평가지 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 발표한 학생의 평가지를 기준에 맞게 작성하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 발표 후 질의 응답을 통해 적절하지 못한 내용 수정 ● 교사는 발표 중 과학적 오류를 수정할 수 있도록 하여 학생들이 오개념을 가지지 않도록 피드백 제공 	
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 다음 수업 예고 <ul style="list-style-type: none"> - 중화 반응의 양적 관계 		

여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. Zoom

- 간단한 앱 설치만으로 누구나 쉽게 접근 및 사용 가능함.
- 원격수업 시 학생과 함께 수업할 때 실시간 쌍방향 화상 수업에 유용함.
(학생들의 질문에 즉각적인 피드백이 가능함.)
- 화면 공유를 통해 다양한 수업자료를 보여줄 수 있음.
- 수업 시 학생들의 마이크는 꺼 놓고 질문이 있을 경우만 켜서 사용해야 주변 소음이 적음.
- 핸드폰으로 라이브를 촬영할 경우 문자 등 알람을 차단해야 함.

2. 구글 클래스룸

- 퀴즈 제출 시 문제 섞기와 선지 섞기가 가능함.
- 퀴즈에서 학생들의 답안을 엑셀로 받아볼 수 있고 반별 정렬이 가능함.
- 학생들이 퀴즈를 풀면 자동 채점이 되어 선생님이 바로 점수를 알 수 있음.
- 과제 제출 기한을 설정할 수 있음.
- 선생님이 과제를 열어 보고 바로 점수를 입력할 수 있음.
- 실시간으로 과제를 점검하고 피드백할 수 있음.
- 개인별 과제 수행 기록과 점수를 모아볼 수 있고 엑셀 파일로 받을 수 있음.

5 평가 기준 <3-4차시 중 과제 수행>



평가 기준				
평가요소	단계	뛰어남	보통	노력요함
실험 과정 작성		실험 과정을 동영상으로 보면서 실험 기구의 명칭을 정확히 언급하며 실험 과정을 논리적으로 서술함.	실험 과정을 동영상으로 보면서 실험 기구의 명칭을 정확히 언급하였으나 실험 과정을 논리적으로 서술하지 못함.	실험 과정을 동영상으로 보면서 실험 기구의 명칭을 정확히 언급하지 못했으며 실험 과정을 논리적으로 서술하지 못함.
실험 결과 해석 및 관련 문제 풀이		실험 결과를 정확히 해석하여 정리하였으며 관련 문제를 해결하는 능력이 뛰어남.	실험 결과를 정확히 해석하여 정리하였으나 관련 문제를 해결하는 능력이 부족함.	실험 결과를 해석하여 정리하는 능력이 부족하고 관련 문제를 해결하지 못함.
의사소통의 유창성		발표가 논리적이고 전달력이 좋으며 제기되는 질문에 대해 설득력 있게 대응함.	발표가 논리적이고 전달력이 좋으나 제기되는 질문에 대한 설득력 있는 대처가 부족함.	발표가 논리적이지 않고 전달력이 부족하며 제기되는 질문에 대한 대처가 미흡함.
과학적 오류		본인이 찾은 부분의 과학적 원리를 화학 반응식과 함께 논리적으로 설명함.	본인이 찾은 부분의 과학적 원리를 설명하였으나 부분적인 오류가 있음.	본인이 찾은 부분의 과학적 원리를 설명하지 못함.
창의성		찾은 자료가 학생들의 화학적 호기심을 자극하고 화학적 개념을 이해하는 데 도움이 됨.	찾은 자료가 학생들의 화학적 호기심은 자극하지만, 화학적 개념을 이해하는 데 미흡함.	찾은 자료가 학생들의 화학적 관심을 불러일으키지 못하고 화학적 개념을 이해하는데도 미흡함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시



과목별 세부능력 및 특기사항



산-염기 중화반응 실험에서 지시약 색 변화에 따라 용액의 액성을 판단하는 능력이 우수하고 중화반응 시 지시약의 색 변화를 잘 설명함. 또한 중화반응 시 각 이온의 이온수 변화를 그래프로 작성하는 능력이 탁월함.
애니메이션 '소년 탐정 김전일'에서 화학 I 에서 배운 산-염기 반응(염소계 표백제와 산성 세제가 만나 중화반응을 일으켜 염소 가스가 방출)이 이용되는 부분을 찾아 ppt로 제작하여 발표하며 친구들의 화학적 호기심을 자극함.

7 원격수업 및 등교수업 활동지 예시

참고자료1 - 실험 보고서

화학! 수행평가

대·표·함·구 산-염기 반응

학습 목표

- 색채 변화를 이용하여 곡선에 따라 지시약 색이 변화하는 것을 관찰할 수 있다.
- 산-염기 중화반응의 pH를 측정하고 곡선을 그려볼 수 있다.
- 산-염기 보충시 지시약의 색 변화와 함께 염산의 변화도 관찰할 수 있다.

[준비물]

2배용액: 염산 용액 12%, 실험용 알칼리, 탄산지시약, 염화알루미늄, 페놀프탈레인

[과정]

[실험시 유의 사항]

1. 알칼리 용액기는 피펫에 알칼리 용액을 정확히 5mL를 넣고 실험한다.
2. 꽃이 염산과 알칼리가 혼합된 용액이 있을 수 있으므로 실험복을 입고 실험한다.
3. 실험 후 폐수는 실험실 앞의 폐수통에 넣어 처리한다.

[결과 정리 및 분석]

1. 위의 실험 결과를 이용하여 다음 표를 정리해 보자.

버퍼 용액	pH 1	pH 2	pH 3	pH 4	pH 5	pH 6
만능 지시약색						
색상						
버퍼 용액	pH 7	pH 8	pH 9	pH 10	pH 11	pH 12
만능 지시약색						
색상						

물질	염산	아세트산	수산화나트륨	수산화칼륨
만능 지시약색				
예시				
오렌지				
페놀프탈레인				
색상				

화학! 수행평가

대·표·함·구 산-염기 반응

2. 수산화나트륨 수용액을 염산 수용액에 넣을 때의 색변화를 쓰시오. (두 단계로)
3. 수산화나트륨 수용액과 염산 수용액의 반응을 **화학식**으로 바르게 나타내시오.
4. 위의 산염기 중화반응의 알짜이온반응식을 쓰시오.
5. 붉은 수산화나트륨 수용액 15mL를 모형을 나타내면 다음 그림 (가)와 같다. (가) 수용액에 붉은 수산화나트륨 수용액 농도의 2배인 염산을 5mL를 넣었을 때, (나) 수용액에 존재하는 이온의 종류와 개수를 쓰시오.

6. 20mL의 염산(HCl)이 들어있는 수용액에 같은 농도의 수산화나트륨을 가할 때 각 이온의 이온 수 변화 그래프를 <조건>에 맞게 그리시오.

<조건> 20mL 염산에 수산화나트륨이 **N**배 나올 때, 가로축은 수산화나트륨의 **무게**, 세로축은 이온수로 놓기, 중화점 이후까지 그리고, **중화점일 때 수산화나트륨의 무게** 그래프에 표시

참고자료2 - 학생 ppt자료

애니메이션 속 화학 원리 찾기

2학년 6반 ○○○

자이 키링 조사결과!

우리가 즐겨보는 애니메이션 속에도 화학 원리가 많이 숨겨져 있습니다~

- 명탐정 코난
- 소년탐정 김전일
- 디타스톤
- 이외의 대부분의 애니메이션~

그럼 이제, 시작합니다!

지금부터 진짜진중!

눈 크게 뜨는 좋은 습기

진행순서

- 01 애니메이션 시청
→ 함께 숨겨져 있는 화학 원리를 찾아보아요~
- 02 애니메이션 속 화학 원리 설명
→ 자이 키링이 무슨 내용과 밀접한가요 설명~
- 03 질의 응답
→ 궁금하다 할 내용도 자유롭게 이야기해주세요~

애니메이션 시청

소년탐정 김전일

<https://blog.naver.com/lyino1/110165494898>

화학 원리 찾았나요?

염산과 페놀프탈레인

염색이 되지 않는 무색 용액

산성 시제

산성 시제는 산성 용액

중화 반응

중화 반응이 일어나는 무색 용액

여러분

들어 주셔서 감사합니다.

코로나 조심하세요~

참고자료3 - 학생 평가지

II 학생 평가지

()반 ()번 이름: ()

○ 평가 대상 : ()
○ 위 학생을 평가하는데 있어, 정직하고 성실하게 객관적인 자세로 평가하겠습니까? (네, 아니요)

평가영역	평가 요소	평가 척도 높다 ↔ 낮다			
		3	2	1	0
소재면	1. 소재가 참신하고 창의적인가?				
내용면	2. 교과 내용과 관련이 있는가?				
원리면	3. 과학적으로 오류가 없이 설명되었는가?				
발표면	4. 발표 내용이 전달력 있고, 진지한 자제인가?				
총점		() 점			
서술평가	<장점> 잘된 점이나 칭찬하고 싶은 점을 적어주세요. 1. 2. 3.				
	<단점> 수정 및 개선했으면 좋을 점을 적어주세요. 1. 2. 3.				

→ 등교 수업 시 학생들에게 평가지를 주어도 되지만, 구글 클래스룸을 이용하여 설문지 양식을 만들어 학생들이 바로 입력하게 할 수도 있음.(단, 교실에 와이파이기가 설치되어 있고, 학생들 모두 핸드폰 및 태블릿 PC를 가지고 있어야 함.)

→ 원격 수업 시 Zoom을 이용하여 실시간 쌍방향 화상수업으로 발표 수업을 진행하고 발표가 끝나는 대로 바로 구글 클래스룸 설문지에 들어가 동료 평가를 진행함.

도움 및 참고 자료

가. Zoom 사용 매뉴얼

교사용 : https://www.youtube.com/watch?v=EO7j_87dWok

학생용 : <https://www.youtube.com/watch?v=bWQfYmQzY-Q>

나. 구글클래스룸 사용 매뉴얼

<https://www.youtube.com/watch?v=s1Tlw1hKy54>



언제 어디서나 화학 II 수업 디자인하기 구글 클래스룸과 줌을 이용한 혼자 즐기는 실험, 함께 즐기는 토의

인천신현고등학교 조현홍

1 수업 디자인의 배경



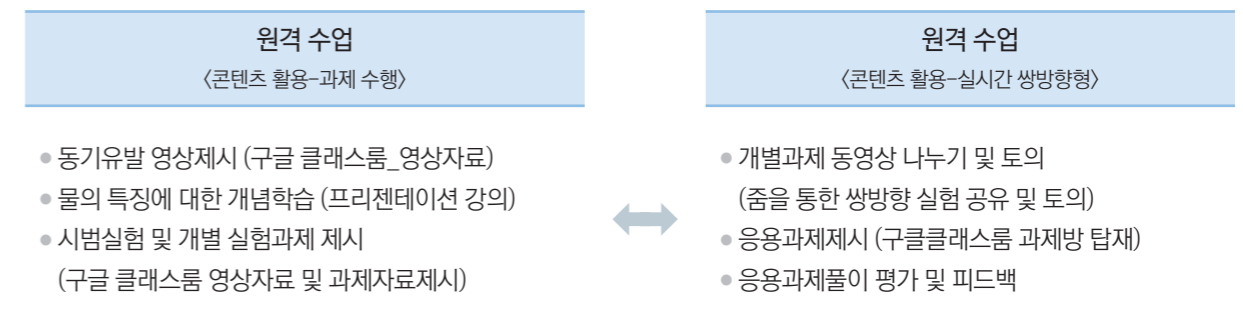
화학 II 수업은 개념학습과 더불어 실험학습이 필수적이라고 할 수 있습니다. 이번 분자간의 인력 중 수소결합에 대한 수업은 원격수업을 바탕으로 먼저 지도교사의 영상을 통한 시범실험, 집에서 하는 학생 개인실험, 개념학습과 정리, 쌍방향 토론 및 과제를 실시하며 등교수업 시 조별 수업을 하는 과정으로 이루어져 있습니다. 이 수업은 구글 클래스룸의 실험 및 개념학습과 줌을 통한 쌍방향 토론 수업을 바탕으로 설계하였습니다.

관련 성취기준

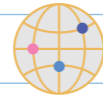
단원명 1. 물질의 세 가지 상태와 용액
1. 기체, 액체, 고체 02. 분자간의 상호작용 (교과서 : 천재교육)

성취기준 [12화학II 01-05] 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질을 수소 결합으로 설명할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조



3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12화학II01-05] 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질을 수소 결합으로 설명할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 동기유발 영상 및 1차 과제제시 - 동기유발 영상 업로드 - 1차 과제제시 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용형 수업 ▲ 수업자료 업로드 (구글클래스룸 동기유발 영상 탑재)
	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 확인 - 분자 간의 상호작용 개념학습 1 (쌍극자, 수소결합, 분산력) 	형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용형 수업 ▲ 영상강의를 통한 개념학습 하기 (구글클래스룸 탑재) ▲ 개념에 대한 형성 평가하기 (구글클래스룸 과제방)
	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 물의 특징을 이용한 시범실험 - 영상을 통한 시범실험 보여주기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 시범실험 1) 물위에 클립, 바늘, 동전뛰우기 2) 10원 동전 위에 물방울 싹기 </div> <ul style="list-style-type: none"> - 개별과제 제시하기 (각자 집에서 시범실험하기 제시) (실험과제 및 보고서, 개별영상 탑재하기 과제제시) 	실험 과제 제출 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+과제 수행형 수업 ▲ 영상을 통한 시범실험 구글클래스룸 탑재하기 ▲ 개별 시범실험을 위한 자료탐색하기(실험 보고서, 재료 등의 관련자료 구글 클래스룸에 탑재) ★ 제시된 시범실험을 집에서 개별로 진행해서 영상으로 탑재하기(구글 클래스룸 과제방에 영상 개별 탑재)
	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 쌍방향 영상 공유하기 및 토의 - 줌을 통한 영상 공유하기 - 영상 확인 후 실험 활동 평가 - 실험 결과 논의하기 - 응용 과제 제시하기 		원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 실시간 쌍방향+과제 수행형 수업 ▲★ 줌을 통한 영상 및 토의 ▲ 응용 과제 구글 클래스룸 탑재
	5	<ul style="list-style-type: none"> ● 응용 과제 평가하기 및 피드백 - 부여된 응용 과제 개별 평가하기 - 전체자료의 정리 및 개별 피드백 주기 	응용 과제 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ★ 응용 과제 풀이 탑재 ▲ 전체내용정리 영상 탑재하기 ♥ 질문받기 및 피드백 자료 제시
	6	<ul style="list-style-type: none"> ● 조별 실험하기 - 10원 동전 위에 물방울 싹기를 조별 놀이 실험하기 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ★ 시범실험(10원 동전 위에 물방울 싹기를 조별(3-4명)로 진행하기

4 블렌디드 수업 돌보기



가 3차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <콘텐츠 활용+과제 수행형 수업>

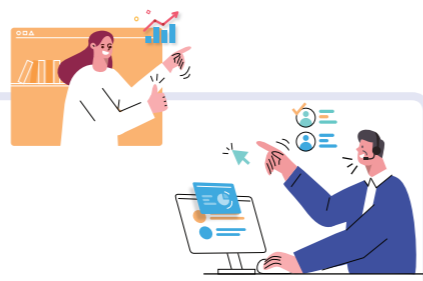
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 이전의 수업 내용 확인 - 1차시 동기 유발 영상에 대한 발문하기 - 2차시의 개념(물의 수소 결합) 정리 	<ul style="list-style-type: none"> ● 구글 클래스룸 영상 수업 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실험 준비물 확인
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 탑재 영상 시청 - 구글클래스룸에 탑재한 시범 영상 탑재하기 - 실험목적, 재료, 과정에 대한 설명 - 영상을 통한 시범실험 보여주기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 시범실험 1) 물위에 클립, 바늘, 동전뛰우기 2) 10원 동전 위에 물방울 싹기 </div> <ul style="list-style-type: none"> - 개별과제 제시하기(개별 각자 집에서 시범실험 하기 제시) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 시범 영상을 보고 실험에 준비물, 실험과정에 대한 학생 질문받기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실험보고서 탑재
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 개별 실험(영상) 제출하기 - 구글클래스룸에 개별로 실험한 자료를 과제 제시방에 제출하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 실험보고서를 탑재하고 개별 실험에 대한 탑재양식 등을 온라인 상에 논의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 과제영상 제출방법, 기한 알려주기

나 4차시(원격수업) 교수-학습 활동수업 흐름 <실시간 쌍방향+과제 수행형 수업>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 개별 실험 영상 과제 확인하기 - 수강학생 출석과 과제제출 여부 확인하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 줌을 통한 출석체크 및 과제제출 여부 확인하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 구글클래스룸의 드라이브에 탑재확인
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 줌을 통한 실험공유 및 토의하기 - 제출한 학생 실험영상을 지도교사가 하나씩 (3-4개) 실행시키기 - 각각의 영상에 따른 실험에 대한 토의 진행하기 (실험과정, 준비물, 완성도, 기타 질문) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 줌을 통해 개별 실험을 실행하고 각 실험에 대해 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 토의영상 저장하기 및 자료탑재하기
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 지도교사의 실험영상에 대한 총평하기 및 학생 질문 받기 - 각 학생들의 제출 영상 확인 및 정리 	<ul style="list-style-type: none"> ● 토의한 내용을 바탕으로 추가 질문을 받기(덧글작성) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 과제 평가하기

여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. 구글클래스룸 가입 및 반별 수업차시 실행

- 크롬을 통해 실행 후 구글클래스룸에 학생들을 각 반에 배치하기.
- 학생들을 개별 아이디와 개정을 가지며 수업 후 과제제출 과정을 통해 출석을 인정 받고 평가에 참여할 수 있으며 담당교사는 이를 수업 전에 공지한다.

2. 각 차시에 수업자료(개념학습 프리젠테이션, 시범영상, 과제, 참고자료 탑재하기)

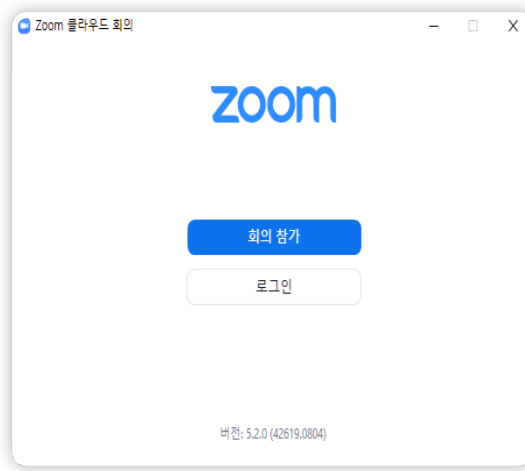
- 학습 차시별 기한까지 각 차시의 개념학습을 마쳤는지를 확인하고 간략한 퀴즈 출제하여 수업에 대한 출석과 평가를 실시한다.

3. 학생 개별 영상 과제 탑재하기

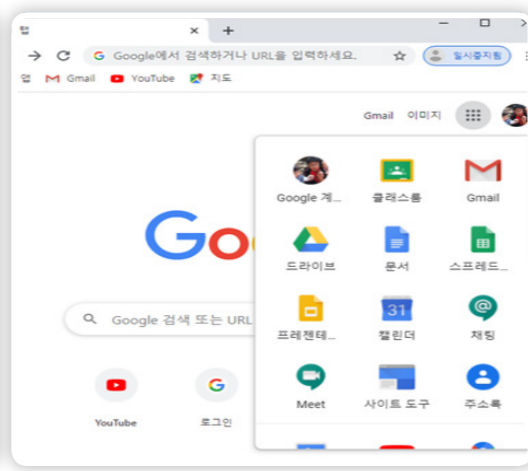
- 학생이 구글드라이브에 영상과제 제출 확인하기 및 줌을 통한 토의 일정 알려주기

4. 줌을 통한 실험 영상 공유하기 및 토의하기

- 줌을 통한 토의수업 준비(또는 Meet을 이용하기)
- 지도교사가 개별 영상실행 후 개별 질문 및 토의하기(쌍방향 수업 기준 준수하기)
- 수업자료 녹화 후 탑재
- 응용과제 제출하기
- 쌍방향 영상 실험 토의 수업은 줌(ZOOM)이나 또는 미트(Meet)를 통해 실시하기.



줌(ZOOM)



미트(Meet)

5 평가 기준 <3~4차시 과제 수행 및 토의하기>



평가 기준				
평가요소	단계	상	중	하
인지적 영역	기초개념 이해	분자 간의 인력과 수소결합에 대한 개념이해 정도가 뛰어남.	분자 간의 인력과 수소결합에 대한 개념이해 정도가 보통임.	분자 간의 인력과 수소결합에 대한 개념이해 정도가 부족함.
	실험의 설계	시범영상을 보고 개별 실험설계를 완벽하게 함.	시범영상을 보고 개별 실험설계를 일반적으로 함.	시범영상을 보고 개별 실험설계를 잘하지 못함.
	실험 실행의 완성도	실험목적에 맞는 실험을 실행하였으며 실험완성도가 뛰어남.	실험목적에 맞는 실험을 실행하였으며 실험완성도가 보통임.	실험목적에 맞는 실험을 실행하였으며 실험완성도가 부족함.
	응용 및 창의성	실험 후 관련된 동기자료영상의 해석과 응용문제 해결이 뛰어남.	실험 후 관련된 동기자료영상의 해석과 응용문제 해결이 보통임.	실험 후 관련된 동기자료영상의 해석과 응용문제 해결이 부족함.
정의적 영역	협업 능력 및 자기 주도성	공유한 영상 시청 후 실험에 대한 토의를 활발하게 하였으며 온라인 수업 및 토론에 적극적으로 참여함.	공유한 영상 시청 후 실험에 대한 토의와 온라인 수업 및 토론에 일반적으로 참여함.	공유한 영상 시청 후 실험에 대한 토의와 온라인 수업 및 토론에 소극적으로 참여함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시



과목별 세부능력 및 특기사항



분자 간의 인력과 물의 수소결합에 대한 개념이해도가 뛰어나며 개별 실험하기 및 응용문제 풀이를 통해 응용능력을 향상시킴. 개별 실험 영상 시청 후 쌍방향 온라인 토의와 질의 과정을 통해 생활속에서의 물의 수소결합에 대한 이해도를 공고히 함.

7 도움 및 참고 자료

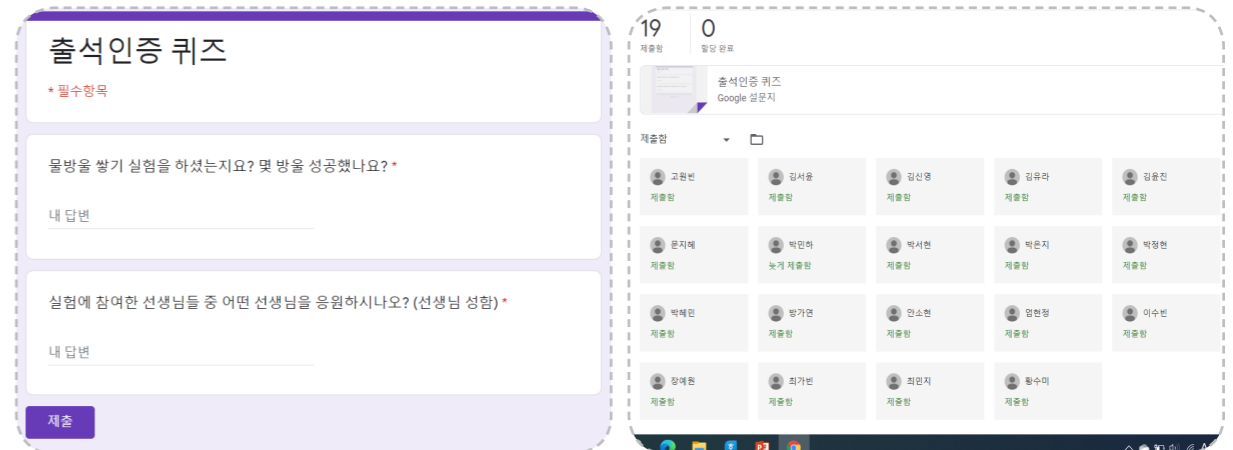
참고자료1 - 구글클래스 수업반 설정 및 수업자료



참고자료2 - 구글클래스 개념수업 및 실험영상



참고자료3 - 쌍방향 줌 수업 영상



도움 및 참고 자료

APP 사용 매뉴얼 링크

가. 구글클래스 및 수업 설정 방법

- <https://youtu.be/YqU4ryEc9Ys> (유튜브 친근한 미래교실)
- <https://youtu.be/nnohQdUckNI> (유튜브 친근한 미래교실)

나. 줌(ZOOM) & 미트(Meet)

- <https://youtu.be/c1JAlcjwclY> (유튜브 열정김선생 TV)

8 학생과제 공지 및 결과제출 자료

학생 실험 과제

준비물

동전, 클립, 바늘, 일회용 스포이트, 비눗방울, 초시계, 그릇

1. 물 위에 동전, 바늘, 클립 띄우기
2. 10원 동전 위에 물방울 쌓기
3. 1,2 위에 비눗방울 한 방울 떨어뜨리기

실험 결과

실험1 결과 (바늘, 클립, 동전 띄우기)

	1차(조)	2차(조)
참가자1		
참가자2		

실험2 결과 (10원 동전에 물방울 쌓기)

	1차(조)	2차(조)
참가자1		
참가자2		

실험3 결과 1,2 비눗방울 떨어뜨리기

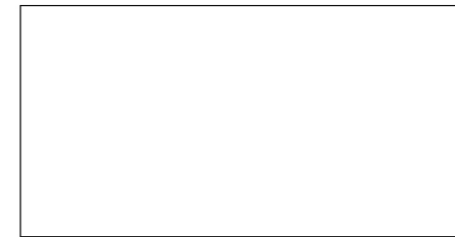
온라인 클래스 과제

[다음 현상을 설명하십시오]

(1) 소금쟁이

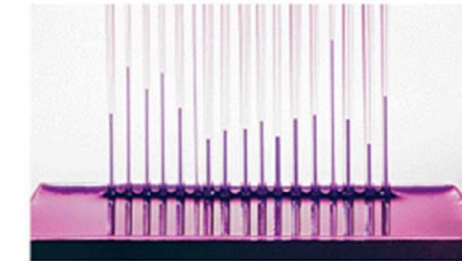
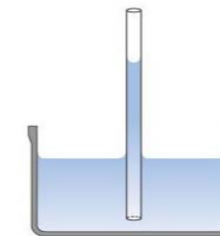


미시적 관점 그림



<원리설명>

(2) 모세관 현상



<원리설명>

※유리는 (SiO₂)극성이며 물도 극성이다.



블렌디드로 화학 II 수업 디자인하기 잼보드와 온더라이브를 이용한 Acid & Base Drawing 수업

인천신현고등학교 조현홍

1 수업 디자인의 배경

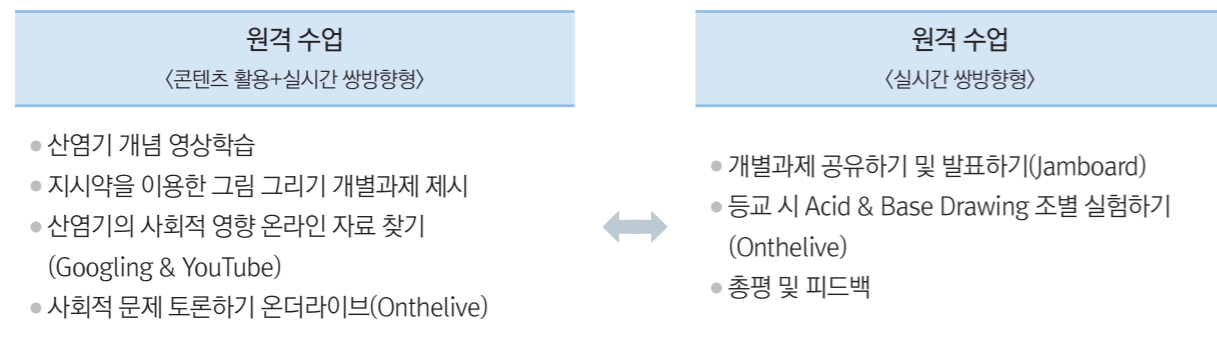
화학 개념 중 산염기 단원은 실생활에서의 적용, 환경과의 관계성 등 개념이해 이후 다양한 활동과 연결되어야 하는 분야입니다. 이번 수업은 블렌디드 학습을 바탕으로 개념이해 수업 이후, 온라인 상에서의 적용실험, 실생활에서의 산염기의 영향 등을 학생 개인실험(가정에서 실험-Acid & Base Drawing), 온라인 응용내용 찾기 및 공유 학습, 사회화의 영향에 대한 쌍방향 토론학습(Onthelive & Jamboard) 그리고 학교 등교 시 조별 실험학습으로 이루어져 있습니다. 이 수업은 구글 클래스룸을 바탕으로 이루어지며 개념 영상학습, 온라인 개념적용 찾기 학습, 온더라이브(교사 관리형 원격수업 클라우드) 토론학습, 등교 조별 실험학습으로 설계하였습니다.

관련 성취기준

단원명 IV. 역동적인 화학반응
3. 산염기 반응 02. 산염기 중화 반응 (교과서 : 천재교육)

성취기준 [12화학II 04-03] 산·염기 중화 반응을 이해하고, 산·염기 중화 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조



3 블렌디드 수업의 흐름

▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[12화학II 04-03] 산·염기 중화 반응을 이해하고, 산·염기 중화 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 영상 및 1차 과제제시 - 동기유발 영상 업로드 (Universal indicator) - 1차 과제제시(관련 영상 찾기) 		원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용형 수업 ▲ 수업자료 업로드 (구글클래스룸 동기유발 영상 탑재)
	2	<ul style="list-style-type: none"> 개념 확인 - 산염기의 정의, 지시약에 대한 구글클래스룸 영상 수업 	형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용형 수업 ▲ 영상강의를 통한 개념학습 하기 (구글클래스룸 탑재)
	3	<ul style="list-style-type: none"> 산염기의 생활 및 산업에서의 이용 영상자료 찾기 (유튜브, 구글링을 통한 자료찾기) - 개별과제 제시하기 (대기의 산성화, 산성비, 해양의 산성화 등의 영상 과제찾기) (구글클래스룸에 관련 영상 링크하기 및 간략한 설명쓰기) 	자료 찾기 과제 제출 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용+과제 수행형 수업 ▲ 1차 과제로 제시한 내용대한 개별 학생 자료 탑재 ★ 조사영상에 대한 간략한 설명과 출처 찾기
	4	<ul style="list-style-type: none"> 영상자료과제 토의하기 - 온더라이브 (교사 관리형 원격수업 클라우드) 	토의	원격	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 쌍방향형 ▲ 1차 과제로 제시한 내용대개발한 학생 자료 탑재
	5	<ul style="list-style-type: none"> 산염기 반응을 이용한 조별 그림 그리기의 바탕 그림 생각하기 - 산염기의 반응을 통해 그림그리기 수업에 과정 설명하기 - 조별 협의하기(구글 Jamboard) - 바탕 그림 그리기 - 필요한 준비물 생각하기 - 조별 역할 분담하기 	조별 협의	원격	<ul style="list-style-type: none"> 과제 수행+실시간 쌍방향형 수업 ▲★ Jamboard를 통한 영상 및 토의 ▲ 조별로 등교 실험에서의 산염기 그리기 바탕 그림 완성하기 제출
	6	<ul style="list-style-type: none"> 응용 과제 평가하기 및 피드백 - 부여된 응용 과제 개별 평가하기 - 전체자료의 정리 및 개별 피드백 주기 	응용 과제 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ★ 응용 과제 풀이 탑재 ▲ 전체내용정리 영상 탑재하기 ♥ 질문받기 및 피드백 자료 제시
	7	<ul style="list-style-type: none"> 조별 실험하기 - 산염기를 이용한 조별 그림그리기 		등교	<ul style="list-style-type: none"> ★♥ 3~4인 조별 실험실시 및 평가 및 피드백

4 블렌디드 수업 돋보기

가 3-5차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업흐름 <콘텐츠 활용+과제 수행+실시간 쌍방향>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> 산염기의 생활 및 산업에서의 이용 영상자료 찾기 및 탑재 (유튜브, 구글링을 통한 자료찾기) - 개별과제 제시하기 (대기의 산성화, 산성비, 해양의 산성화 등의 영상 과제찾기) 	<ul style="list-style-type: none"> 구글 클래스룸 영상수업 	<ul style="list-style-type: none"> 구글 클래스룸
전개	<ul style="list-style-type: none"> 탐재 영상 시청 (대기의 산성화, 산성비, 해양의 산성화 등의 영상 과제찾기) (구글클래스룸에 관련 영상 링크하기 및 간략한 설명쓰기) 영상자료과제 토의하기 온더라이브 (교사 관리형 원격수업 클라우드) 산염기 반응을 이용한 조별 그림 그리기의 바탕 그림 생각하기 - 산염기의 반응을 통해 그림그리기 수업에 과정 설명하기 - 조별 협의하기(구글 Jamboard) - 바탕 그림 그리기 	<ul style="list-style-type: none"> 1차 과제로 제시한 내용에 대한 개발 학생 자료 탑재 조사영상에 대한 간략한 설명과 출처 찾기 	<ul style="list-style-type: none"> 온더라이브 (교사 관리형 원격수업 클라우드) 학생배치 및 수업 설정하기 과제제시하기
정리	<ul style="list-style-type: none"> 산염기의 영상 과제 피드백 및 그림그리기 조별 과제 제출하기 	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 토의에 대한 피드백 후 산염기 영상에 대한 조별과제 제출 설명 	<ul style="list-style-type: none"> 등교 조별 실험 공지하기

나 7차시(등교수업) 교수-학습 활동수업 흐름

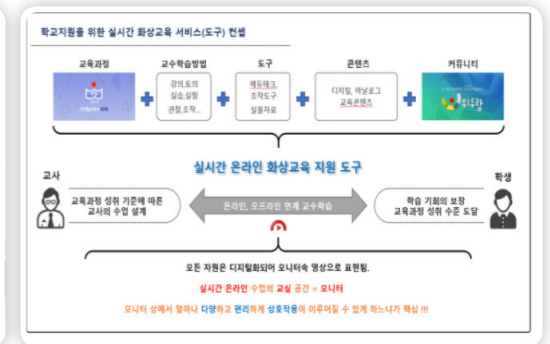
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> 산염기의 그림 그리기 조별 계획서 확인하기 	<ul style="list-style-type: none"> 구글 클래스룸에서의 과제확인 	<ul style="list-style-type: none"> 조별실험
전개	<ul style="list-style-type: none"> 실험실 준비물 및 조별 준비 - 제출한 계획서를 바탕으로 산염기 반응을 통한 그림그리기(역할 분배 완성하기) 이전 예시 작품 보여주기, 주의사항 공지 	<ul style="list-style-type: none"> 안전을 고려한 조별 실험실 활동하기 및 교사 지도 	<ul style="list-style-type: none"> 실험실 사용
정리	<ul style="list-style-type: none"> 조별작품 전시 및 발표하기 학생조별 상호 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> 토의한 내용을 바탕으로 추가 질문을 받기(덧글작성) 	<ul style="list-style-type: none"> 과제 평가하기

여기서 잠깐!

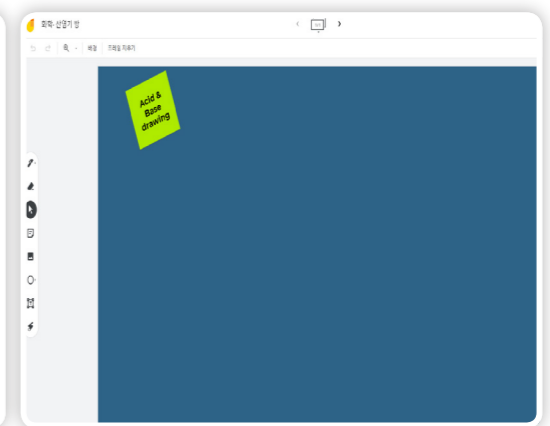
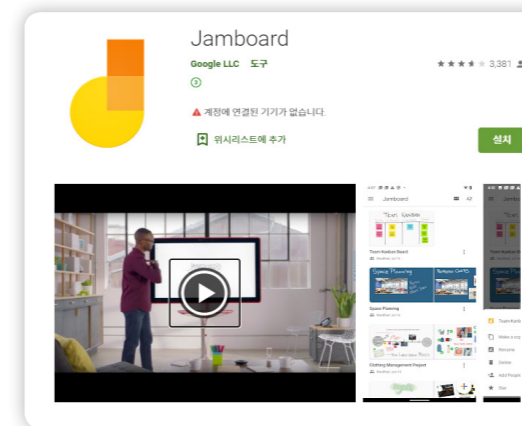
원격 수업 운영 및 피드백 Tip

1. Onthelive-온더라이브 (교사 관리형 원격수업 클라우드)

- 1) 특별한 앱이 필요 없는 전문적인 학습용 온라인 수업 클라우드
- 2) 관련 자료 링크: <http://erke2000.blog.me/222064291450>



2. Jamboard-구글 패들렛 토의학습



- 1) 조별 협업 학습 온라인 학습 클라우드

- 2) 관련 자료 링크

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.jam&hl=ko>

5 평가 기준 <3~5차시 중 과제 수행 및 토의하기>

평가 기준				
평가요소	단계	상	중	하
인지적 영역	기초개념 이해	산염기 및 지시약에 대한 개념이해 정도가 뛰어남.	산염기 및 지시약에 대한 개념이해 정도가 보통임.	산염기 및 지시약에 대한 개념이해 정도가 부족함.
	자료조사	산염기와 관련 된 자료조사를 체계적으로 하고 완성도가 뛰어남.	산염기와 관련 된 자료조사를 일반적으로 하고 완성도가 보통임.	산염기와 관련 된 자료조사를 부족하고 완성도가 미진함.
	조사토론	조사토론에 대한 자료가 논리적이고 배경이론에 설명이 우수함.	조사토론에 대한 자료가 논리성이 다소 부족하고 배경이론에 설명이 일반적임.	조사토론에 대한 자료가 논리성이 부족하고 배경이론에 설명이 부족함.
	과제수행	실험 후 관련된 동기자료영상의 해석과 응용문제 해결이 뛰어남.	실험 후 관련된 동기자료영상의 해석과 응용문제 해결이 보통임.	실험 후 관련된 동기자료영상의 해석과 응용문제 해결이 부족함.
정의적 영역	협업 능력 및 자기 주도성	공유한 영상 시청 후 실험에 대한 토의를 활발하게 하였으며 온라인 수업 및 토론에 적극적으로 참여함.	공유한 영상 시청 후 실험에 대한 토의와 온라인 수업 및 토론에 일반적으로 참여함.	공유한 영상 시청 후 실험에 대한 토의와 온라인 수업 및 토론에 소극적으로 참여함.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시

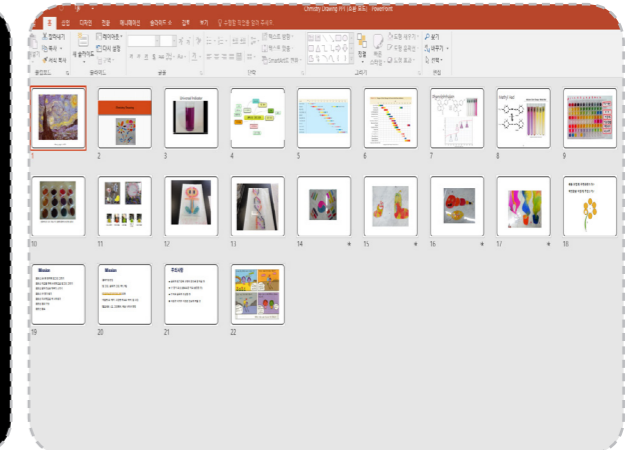
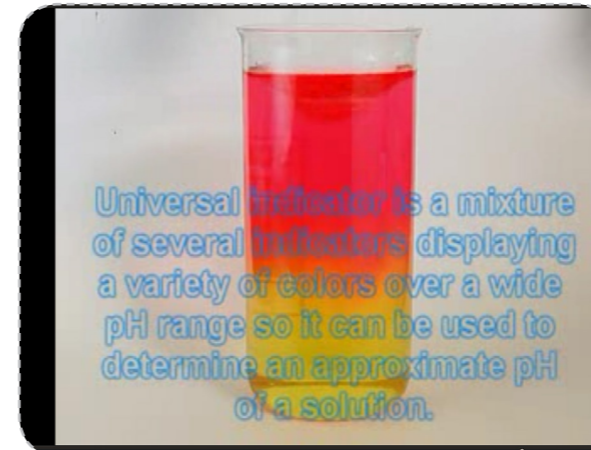
과목별 세부능력 및 특기사항



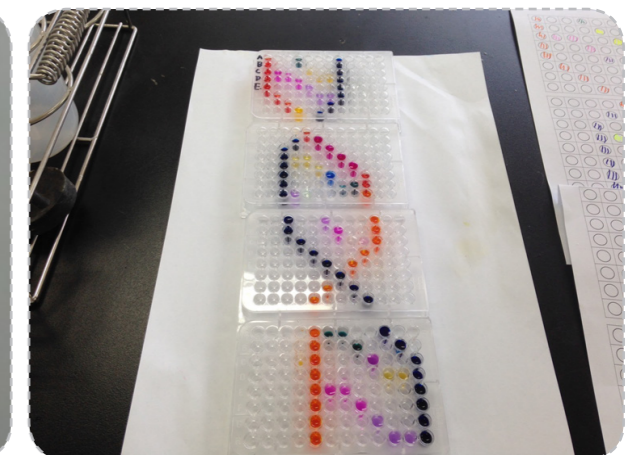
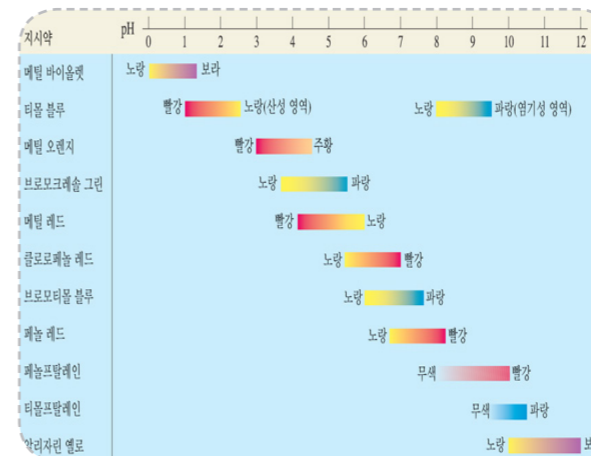
산염기의 개념과 지시약과의 변화에 대한 내용을 논리적으로 잘 설명할 수 있으며, 온라인 조사를 통한 산염기 및 생활 중의 산염기 반응에 대한 조사를 적극적으로 함. 온더라이브 및 잼보드 토의 시 발표에 의견이 논리적이며 응용문제에 대한 풀이를 잘함.

7 도움 및 참고 자료

참고자료1 - 영상강의 탑재자료_수업 영상 및 프리젠테이션 자료



참고자료2 - 구글클래스 과제제시방 학습자료 실험제시자료



참고자료3 - 온라인 자료조사 학생 자료 예시

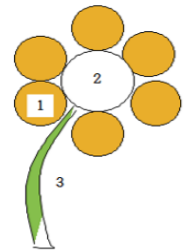


산성비와 사회 변화 동영상-U-tube



산성비의 영향-Googling

색을 어떻게 구현하였는가?
색변화를 어떻게 주었는가?



Acid-Base drawing



Acid Base drawing 학생자료

참고자료4 - 수업 툴 매뉴얼 링크



온더라이브 이용을 위한 수업 환경 셋팅하기

<p>[접속방법]</p> <ul style="list-style-type: none"> 온더라이브는 별도 프로그램 설치가 필요 없습니다. 웹브라우저를 이용하여 온더라이브 웹사이트에 접속하여 회원가입하면 화면 이용 가능합니다. <p>http://www.onthe.live</p>	<p>[교사 HW 환경]</p> <ul style="list-style-type: none"> 광망사양: PC 또는 노트북, 웹캠, 마이크 및 스피커 선택사항: 듀얼모니터, 웹캠, 추가 웹캠, USB 마이크 등 <p>[SW 환경]</p> <ul style="list-style-type: none"> 운영체제: 윈도우, iOS, android, 크롬 등 지원 지원하는 운영체제 브라우저 <p>크롬 사파리 엣지</p>
<p>[학생 HW 환경]</p> <ul style="list-style-type: none"> 스마트 폰, 스마트 태드, 컴퓨터 및 노트북 등 인터넷 접속한 모든 기기 활용 가능 광망사양: 노트북 또는 PC, 웹캠, 마이크 및 스피커 	<p>[학습 HW 환경]</p> <ul style="list-style-type: none"> 스마트 폰, 스마트 태드, 컴퓨터 및 노트북 등 인터넷 접속한 모든 기기 활용 가능 광망사양: 노트북 또는 PC, 웹캠, 마이크 및 스피커



프로그램 설치가 필요없는 웹기반 원격수업

활용방법 2) 학습 기회 보장 (온오프라인 동시 수업)

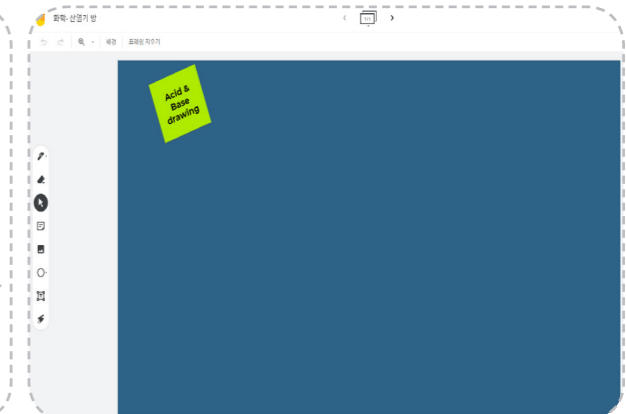
실시간 연결

공간의 한계 극복!

건강 문제로 학교 등교가 어려운 학생의 수업 결손을 막기 위해, 오프라인 수업 상황과 교사의 수업 콘텐츠를 실시간으로 방송을 통해 제공함으로써 가정에 있는 학생이 동시에 수업에 참여할 수 있도록 함.

가정에 있는 학생은 온더라이브의 발표하기, 질문하기 등을 통해 실시간으로 선생님의 피드백을 받고, 토의 활동 등에 참여함으로써, 온오프라인 연계 수업이 가능함

[관련 자료 링크 <http://erke2000.blog.me/222064291450>]



[<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.jam&hl=ko>]

8 학생과제 공지 및 결과제출 자료

2020년 **고등학교 Acid Base Drawing 실험 보고서

1. 실험 일시 :
2. 학생명단 :
3. 실험주제 :
4. 실험목적 :
5. 실험기구 및 재료
6. 실험과정 및 결과
 1. 산 염기 지시약의 색변화 자료를 바탕으로 간단한 작품(간략한 그림이나 작품을 구상하여 기록해 보시오. 그림을 그릴 경우 밑그림을 그리고 간략한 작품을 제작할 경우 재료와 방법을 구체적으로 기록하시오)
 2. 계획한 그림이나 작품을 직접 제작하시오. (핸드폰으로 사진을 찍어 보내시오. 최종_mizar93@hanmail.net 제목과 조 기록)

블렌디드로 과학탐구실험 수업 디자인하기 구글 클래스룸을 활용한 탐구수업 (망원경의 종류 및 기능)

인천여자고등학교 이창우

1 수업 디자인의 배경

과학수업은 학생들이 직접 조작하고, 활동하는 것으로부터 얻어지는 것이 중요하고, 경험을 통한 지식을 이론적으로 정리하는 것이 필요한 만큼, 원격수업이 반드시 필요한 경우 관련 사이트에서 온라인 수업자료(이미지 카드)를 다운로드한 다음, 이를 바탕으로 원격수업에 참여하여 소기의 성과를 가져오는 것은 수업의 질과 학생들의 창의적 사고력을 함께 배양할 수 있는 방법이라고 판단됩니다.

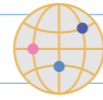
관련 성취기준

- 단원명** 고등학교 1학년
3단원. 첨단 과학 탐구 (2) 적정 기술을 적용한 장치 (교과서 : 미래엔)
- 성취기준** [10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조

원격수업 (2개/4개 차시) (쌍방향 + 과제수행형)		등교수업 (2개/4개 차시) (토론, 실습)
개념이해 (구글클래스룸)	(1차시) • 동기 유발 자료 공유 • 수업내용의 이론 학습	(3차시, 4차시) • 망원경의 실제 조작 및 원리 이해 • 탐구 활동 피드백 • 학생 평가(수행평가)
탐구활동 및 정리 (구글클래스룸)	(2차시) • AR 활용 탐구활동 • 활동지 작성 및 업로드	

3 블렌디드 수업의 흐름



▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[10과탐03-01] 첨단 과학기술 속의 과학 원리를 찾아내는 탐구 활동을 통해 과학 지식이 활용된 사례를 추론할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 동기유발 및 개념 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 동기유발 영상 업로드 - 망원경의 원리 - 망원경의 종류 - 망원경의 장단점 - 망원경의 기능 - 이미지카드 활용방법 - AR/VR을 활용한 망원경 원리 - 휴대폰에 어플 설치 ● 개념 이해 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 원격 수업 내용 확인 - 학습지 내용 작성 	진단 평가, 형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 콘텐츠 활용+ 과제 수행형 수업 ▲ 수업자료 업로드<구글클래스룸> ★ 개념 이해 수업 <구글클래스룸> ★ 한국과학창의재단에서 AR / VR 수업을 위한 이미지카드 출력 ★ AR 빛 실험실 또는 빛 가상실험실 어플 휴대폰에 설치 ♥ 개념 확인 피드백<구글클래스룸>
	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 탐구 활동 <ul style="list-style-type: none"> - 어플을 활용한 렌즈와 거울의 특징 파악 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">수행과제 반사망원경과 굴절망원경의 원리를 찾아 내어 빛의 경로를 활동지에 그리기</div> <ul style="list-style-type: none"> ● 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 활동지 정리 및 작성 - 활동지 온라인의 업로드하기 	형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 과제 수행형 수업 ▲ 수행과제 안내 및 질의응답을 통해 원격 수업 진행이 원활하도록 준비 ★ 활동지에 맞게 탐구수행을 하며, 탐구결과를 학습지에 기재 ★ 작성한 학습지 업로드(메일 전송)
	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 탐구 활동 피드백 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구활동 및 활동지 작성 질의 - 토론주제 부여 및 토론 참여 - 렌즈와 거울을 활용한 제품 - 활동 과정의 어려운 점 발표 	수행 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 자료 공유 및 질의응답 ★ 토론주제에 대한 토의활동
	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 망원경 분해 조립 조작 활동 <ul style="list-style-type: none"> - 실제 망원경의 조작기능 향상 - 파인더정렬 실습 - 극축 맞추기 실습 - 균형 맞추기 실습 	수행 평가	등교	<ul style="list-style-type: none"> ★ 이론 학습의 과정을 실제 망원경의 조립/분해 과정을 통해 익힘 ★ 천체관측을 위한 망원경 세팅 실습 ♥ 실습이 부족한 학생의 멘토학생을 통한 피드백

4 블렌디드 수업 돋보기



가 2차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <과제 수행>

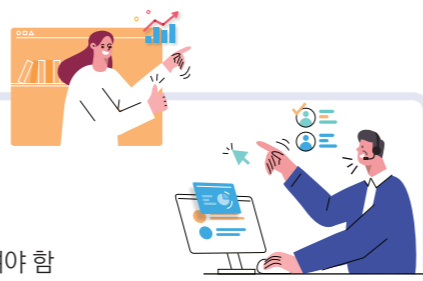
단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 오늘의 수업 내용 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 수업 내용 전달 및 질의·응답 <구글클래스룸> - 빛의 굴절과 반사 자료 영상으로 제시 <반디 캠 녹화영상> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 라이브 중 채팅을 통해 수업과정 설명 및 질의. 응답 	녹화된 자료영상 제시
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 활동지 작성 및 아이디어 채팅창에서 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> - AR 빛 실험실 어플을 활용한 렌즈와 거울 특징 파악 - 자신이 파악한 자료를 정리하여 활동지를 작성하고, 이를 활용한 망원경 제작 아이디어를 구글 클래스룸 채팅창에 작성 - 구글클래스룸 채팅창에 자신과 친구들이 올린 자료들을 읽어 보고, 타당성 판단한 후, 그에 대한 평가, 질의, 응답 등 댓글 달아 소통하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 구글클래스룸 채팅과정으로 동료평가를 타당성 있는 동료평가의 자료를 확보(동료평가 여부를 사전에 고지함) ● 학생들이 오개념을 잡고 있거나 부족한 내용에 대한 교사의 적절한 댓글 및 답변 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 매체를 이용한 자료 수집 PPT자료와 XP-PEN을 활용한 실시간 수업
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 활동지 마무리하고 제출하기 <ul style="list-style-type: none"> - 활동지 마무리하고, 교사 이메일을 통해 활동지를 스캔하여 보내기 		동료평가 결과와 활동지를 이메일로 송부

나 4차시(등교수업) 교수-학습 활동수업 흐름

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 및 수업 안내 		활동지 원본을 가지고 수업 장소로 이동
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 망원경 조작(분해, 조립)에 관한 실습 <ul style="list-style-type: none"> - 망원경 조작에 관한 교사의 이론 설명 - 모둠별(모둠 인원 최소화. 1모듬인원 2~3인) 망원경 분해, 조립 실습 - 파인더정렬 실습 - 극축 맞추기 실습 - 균형 맞추기 실습 	<ul style="list-style-type: none"> ● 망원경 분해/조립 순서를 모둠별 토론을 통해 스스로 파악 (토론과정에 기반 한 동료평가 실시.) ● 교사는 타당성이 부족하거나 적절하지 실습과정 수정 ● 교사는 전체적으로 수업운영이 원만히 진행될 수 있도록 적절한 조언 및 조정(단, 학생활동 최대한 자율적으로 진행될 수 있도록 유도) 	
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 망원경 조작에 포함된 과학적 원리 정리 ● 다음 수업 예고 <ul style="list-style-type: none"> - 밴드에 업로드 한 다른 모듬의 제안서 읽어보고, 논의할 것 생각해 오기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 수업 후 동료평가지 작성하여 제출 	수업 후 실습장비 분해하여 정리

여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. XP-PEN DECO 03 태블릿

- USB케이블 또는 무선으로 활용함, 수업 전에 충분히 기능을 숙지하여야 함
- 펜을 마우스, 그림그리기, 글자쓰기 등 쓰고자 하는 용도에 맞게 설정해야 함
- 미술이나 기술 등 글자 이외에 다양하게 컴퓨터 화면을 사용할 때 유용함.

2. 구글 클래스룸

- 과제 제출, 실시간 수업 진행 등의 저작도구로 적합함
- 주요한 평가 자료는 메일로 전송하게 하여, 타 학생에게 평가에 활용되는 자료가 노출되지 않도록 함
- 학생들의 활동모습을 직접 확인하면서 PPT를 활용한 수업전개를 하기 위해서는 듀얼 모니터를 이용한 수업을 추천함

3. 반디 캠

- 수업화면 녹화 장치로, 장시간 녹화 및 화면의 위치 선정 등이 자유로움
- 무료 버전은 이용시간(10분미만) 등 제약이 있으며, 유료 버전의 경우 컴퓨터가 지정되어야 함
- 강의 소리는 별도 녹음이 가능하여 학생들이 자유롭게 편안한 환경에서 부담 없이 다시 들기를 할 수 있음
- 녹음 시 컴퓨터 내부의 소리와 바깥 소리(강의자 목소리, 물품 조작하는 소리 등)가 함께 녹화될 수 있도록 함

4. 유튜브

- 수업 진행 영상이나 수업의 동기유발 자료 영상 등을 유튜브에 부분 공개 설정하여 학생들에게 제한된 기간 동안 시청할 수 있게 조치

5. 이메일

- 이메일 주소를 최소 2개 이상 제시하여 학생들이 미 전송 되는 경우를 최소화 할 수 있도록 함

원격수업 진행 시 활용하는 저작도구 및 수업 유의사항

- 하드웨어 환경 : XP-PEN, 반디 캠
- 소프트웨어 환경 : PPT, 구글 클래스룸, 유튜브, 이메일

- 동료평가 결과는 평가자 외 다른 학생들이 인지 할 수 없도록 유의
- 녹화된 수업을 일정기간 영상과 소리, 또는 소리만 재수강할 수 있도록 조치
- 충분한 학생활동이 이루어 질 수 있도록 수업 활동을 교사가 통제하고 적절한 조력 활동을 함
- 외부에 공개되는 자료는 저작권 문제를 꼼꼼히 점검하여 공개하여야 함

- 실험실습 결과를 응용할 수 있도록 천문시뮬레이션 프로그램인 스텔라리움 사용방법 소개
- 천체관측 활동 방법 안내

5 탐구활동 평가 기준 <2차시~4차시>

평가주체	평가요소	매우우수	우수	보통	미흡	매우미흡	배점
동료평가	원격수업 (2차시)	5	4	3	2	1	10점
	등교수업 (4차시)	5	4	3	2	1	
교사평가	적극성	10	8	6	4	2	60점
	창의성	10	8	6	4	2	
	성실성	10	8	6	4	2	
	책임감	10	8	6	4	2	
	적합성	10	8	6	4	2	
	유창성	10	8	6	4	2	
자기평가	자긍심	10	8	6	4	2	10점

• 과학탐구실험은 수행평가 80점, 지필고사 20점으로 실시한다.

6 과목별 세부능력 및 특기사항 예시

과목별 세부능력 및 특기사항



망원경의 분해 조립과 균형 맞추기, 파인더 정렬, 극축 맞추기 실습 활동을 통해 천체관측을 위한 망원경 세팅 과정을 익혔으며, 이 과정에서 렌즈와 거울의 원리를 이용한 망원경 원리를 파악하였음. 원격수업과 등교수업이 혼합된 블렌디드 러닝 수업을 통해 다양한 저작도구의 활용 방법을 이해하였고, 모둠 간 협력과정을 통해 공동체의 협동성을 함양하였음.

7 원격수업, 등교수업 학습자료 및 활동지

참고자료1 - 학습자료



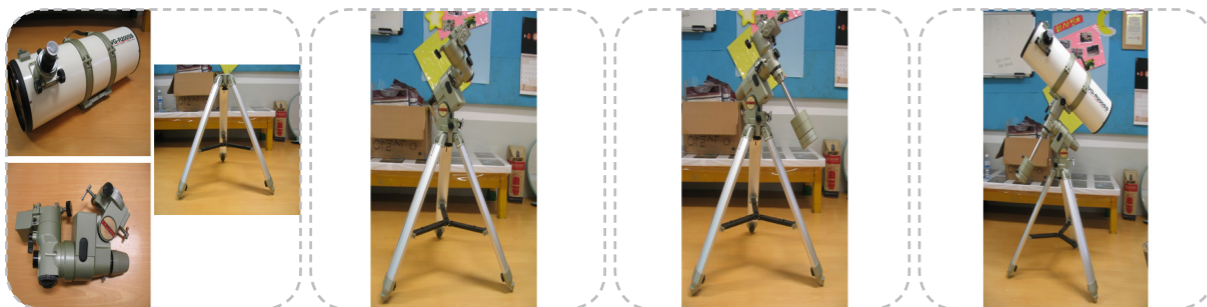
원격수업 준비도구

이미지카드

어플 이용 사진1

어플 이용 사진2

참고자료2 - 망원경 조립과정



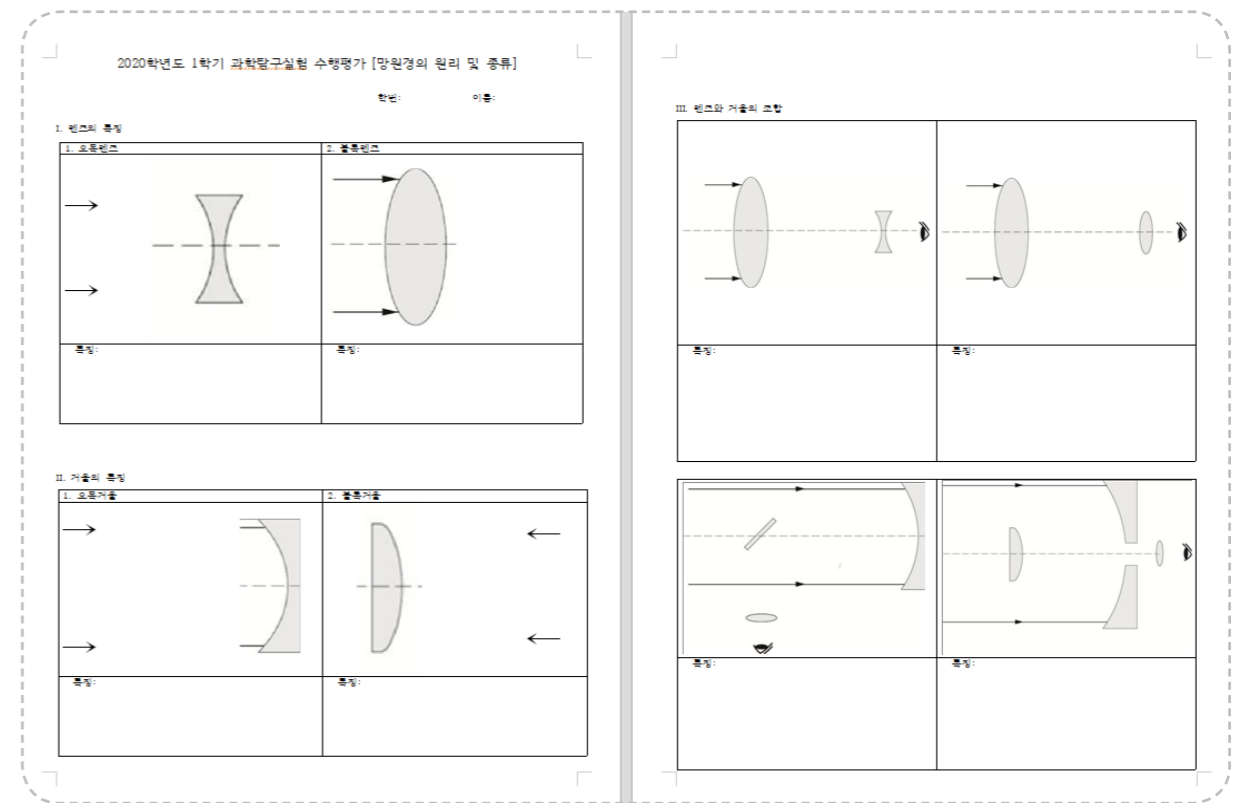
망원경 구성 3가지

가대와 삼각대 연결

균형추 올리기

경통 올리기

참고자료3 - 학생 활동지



도움 및 참고 자료

가. XP-PEN 매뉴얼

<https://www.storexppen.kr/>

나. 반디캠 매뉴얼

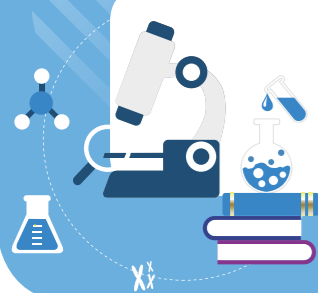
https://software.naver.com/software/summary.nhn?softwareId=MFS_100191

다. 학습 자료 링크

<https://www.youtube.com/watch?v=SHe8BwUlab4> (별보는 취미로 먹고산다)

<https://www.youtube.com/watch?v=UWat8eTNbuM> (망원경 분해 조립 영상)

https://sciencelevelup.kofac.re.kr/virtualReality/list?course_cd=POS008&contents_idx=285 (한국과학창의재단 AR빛 실험실)



블렌디드로 과학탐구실험 수업 디자인하기

네이버밴드, 유튜브를 활용한 지질탐사 (랜선으로 즐기는 백령 대청 국가지질공원)

인천여자고등학교 이창우

1 수업 디자인의 배경

과학탐구실험은 교과 특성상 이론보다는 실험실습 중심의 학생 탐구활동을 강조하는 교과입니다. 원격수업이 강조되는 시대적인 흐름 속에 간과하기 쉬운 지질탐사를 원격으로 실시할 수 있는 방법이 있어 소개하고자 합니다. 교사의 수업 준비가 더욱 철저해야 한다는 부담감은 있지만, 학생들에게 양질의 체험을 온라인상에서 충분히 경험하게 해 줄 수 있는 방법이라고 판단하여 실제 수업을 실시한 경험을 바탕으로 수업을 디자인하였습니다.

관련 성취기준

단원명 고등학교 1학년
1단원. 역사속의 과학탐구 (3) 지질시대 탐구 (교과서 : 미래엔)

성취기준 [10과탐01-03] 직접적인 관찰을 통한 탐구를 수행하고, 귀납적 탐구 방법을 설명할 수 있다.

2 블렌디드 수업 구조

원격수업 (3개/8개 차시) (쌍방향+콘텐츠 활용)		원격수업 (5개/8개 차시) (과제 수행형)	
개념이해 (네이버 밴드)	(1차시) • 동기 유발 자료 공유 • 수업의 의미 및 절차 이해	(3~7차시) • 활동지 과제를 유튜브 영상 시청으로 해결 • 활동지 작성 후 메일로 제출 • 10개의 탐사지점 지질 학습(1차시당 2개의 탐사지점) • 네이버 밴드를 활용한 질의·응답	↔
관찰 및 피드백 (유튜브)	(2차시) • 개념이해 및 적용 • 교사의 사전 탐사자료 제시 • 과제 제시 전 기초 이론 학습		
수업정리 (네이버 밴드)	(8차시) • 질의응답 • 온라인 지질탐사 정리		

3 블렌디드 수업의 흐름

▲ 교사 과업, ★ 학생 과업, ♥ 피드백

성취기준	차시	학습 내용	평가 방법	등교 형태	과업 & 피드백
[10과탐01-03] 직접적인 관찰을 통한 탐구를 수행하고, 귀납적 탐구 방법을 설명할 수 있다.	1	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 및 수업 절차 이해 - 8차시의 수업 전개 과정 설명 - 평가 방법 및 평가 기준 안내 	진단 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용+쌍방향 수업 ▲ 수업자료 업로드(네이버 밴드) ▲ 출석 확인 필수(네이버 밴드)
	2	<ul style="list-style-type: none"> 기초 이론 및 개념 이해 - 교사의 사전 탐사자료 제시 - 주요 지질학적 용어 설명 - 국가지질공원의 의의 - 우리나라의 국가지질공원 - 사진과 함께하는 지질답사 	형성 평가	원격	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 활용+쌍방향 수업 ▲ 개념 확인 피드백(ZOOM) ★ 기초 이론 실시간 수업(ZOOM) ▲ XP-PEN 활용 PPT 화면 위 판서 실시 ★ 개념 확인 형성평가
	3 ~ 7	<ul style="list-style-type: none"> 활동지 해결을 위한 영상 시청 - 수행과제 제시 및 활동 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> 수행과제 해결 지질 지점에 대한 주요 지질학적 사건, 현상에 대한 자료를 학습지와 유튜브 영상을 참고로 자기주도적으로 해결하기 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> 주요 지질 지점 3차시: 대청도 농여, 미아동해안 대청도 지두리 해안 4차시: 대청도 모래울 해안, 옥죽동 사구 대청도 서풍 반이, 갈대 원 5차시: 백령도 용트림바위, 남포리 습곡 백령도 공돌 해안, 현무암 6차시: 백령도 두무진, 사곶 해빈 백령도 엄지바위, 창바위 7차시: 소청도 분바위 스트로마톨라이트 </div>	포트 폴리오	원격	<ul style="list-style-type: none"> 과제 수행형 수업 ▲ 수행과제 해결을 위한 영상시청 및 학습지 탐독 ★ 자기주도적 지질탐사 실시 ★ 활동지 해결 및 지도 교사에게 이메일로 활동지 전송
	8	<ul style="list-style-type: none"> 토의자료 수집 및 질의응답 - 수업 내용 확인 - 문제 원인과 해결방안 자료 수집 - 자료 공유 및 질의응답, 토의 	포트 폴리오	원격	<ul style="list-style-type: none"> 쌍방향+과제 수행형 수업 ▲ 네이버밴드를 통한 지질탐사과정 질의응답 ★ 수업활동 확인 및 점검 ♥ 자료 공유 및 피드백

4 블렌디드 수업 돋보기

가 2차시(원격수업) 교수-학습 활동 수업 흐름 <쌍방향 + 과제 수행형>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 오늘의 수업 내용 확인 - 수업내용 전달 및 질의·응답 (네이버 밴드) - 영상 시청 환경 확보 (유튜브) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 라이브 중 채팅을 통해 수업과정 설명 및 질의·응답 	네이버 밴드 중 라이브 방송과 채팅창 이용 패들렛 게시판 댓글 이용
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 지질 기초 이론 및 개념이해 - 국가지질공원의 의의를 탐사 전에 설명 - 교사의 사전 지질답사 필수 - 사전 답사 자료(사진, 동영상)를 일정대로 학생들에게 설명 - 지질학적 용어가 필요한 경우 XP-PEN을 활용하여 판서 진행 - 교사의 직접 경험에 의한 전달이 아닌 경우 학생지질탐사의 질이 낮아질 수 있음 - 교사가 보고 느낀 대로 설명하여야 학생들의 수업 만족도가 향상됨 	<ul style="list-style-type: none"> ● 패들렛 게시판 댓글로 동료평가를 통해 타당성 있는 자료에 '좋아요' ● 부족한 내용에 질의·응답 ● 패들렛 게시판에 댓글 기능을 이용하여 오개념이나 주제에서 벗어난 내용 짚어 주기 	영상이나 제공된 학습자료로 과제해결이 가능하도록 수업 내용을 기획
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 토의 자료 수집 및 질의·응답 - 학습 과정 중 이해하지 못한 내용 정리 및 질의·응답 - 차시에고 : 지질 탐사 지점별 세부 탐사 	<ul style="list-style-type: none"> ● 학생들의 질의에 대한 꼼꼼한 답변 또는 차시 교육과정 소개 	● 에 올려진 폼 양식에 자료 정리

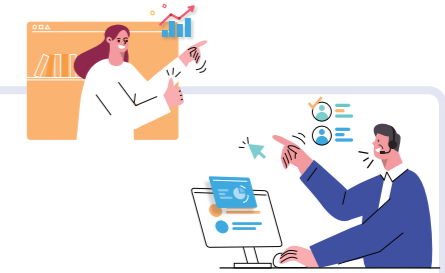
나 3~7차시(원격수업) 교수-학습 활동수업 흐름 <과제 수행형>

단계	교수·학습 활동	상호작용 및 피드백	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 목표 및 수업 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 주요 질의 내용 설명 	네이버 밴드에서 설명
전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 랜선으로 즐기는 지질탐사 - 활동지 및 학습지를 중심으로 교과 내용을 설명할 수 있는 영상을 제작하여 유튜브에 5차시 분량 16개 탐사 지점 업로드 - 활동지별 유튜브 URL을 소개하여, 즉시 영상을 확인할 수 있도록 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ● 학생 스스로 지질탐사 과정을 통해 학습자료 활동지 작성 ● 교사는 네이버 밴드에 올라오는 질문을 수시로 점검하여 답변 	학습지와 학습에 필요한 자료 사전 제공
정리	<ul style="list-style-type: none"> ● 활동지 마무리 후 제출 - 이메일로 제출 	<ul style="list-style-type: none"> ● 등교수업 시간에 활동지 내용 피드백 	



여기서 잠깐!

원격 수업 운영 및 피드백 Tip



1. 네이버 밴드

- 밴드 리더가 밴드 설정에서 라이브 권한을 조정
- 밴드의 모든 멤버에게 실시간 중계되며, 공개밴드의 경우 멤버가 아닌 자도 볼 수 있음
- 밴드별 동시에 1개만 라이브가 가능하며 연속으로 2시간까지만 가능함
- 라이브 영상을 놓쳤어도 밴드 홈페이지에서 라이브 목록을 통해 다시 시청할 수 있음
- 언제든지 수업에 참여해도 되지만, 공개된 수업시간에는 질문이 올라오면 바로 답변함

2. 유튜브

- 영상을 지루하지 않고, 너무 길지 않게 만들 필요성이 있음. 내용이 긴 경우 짧게 여러 번 만드는 것이 더 좋음
- 영상을 올리는 방법 : 크롬에서 로그인 후 유튜브 들어감 > 우상단의 캠코더(+) 아이콘 클릭 > 동영상업로드 클릭 > 파일 선택 클릭 > 제목, 설명, 미리보기 이미지 입력 > 동영상링크 URL 별도로 저장(학생들에게 알려줘야 할 링크 주소임) > 아동용인지 아동용이 아닌지 체크 > SD 처리 > 업로드 때까지 기다림. 보통 40분짜리 영상의 경우 1시간 정도 걸림. 용량이 클 경우 휴대폰을 이용한 인증과정이 필요함. 동일 계정의 경우 최초 1회만 인증을 받으면 이후는 용량이 크더라도 인증과정이 없음

3. 패들렛 게시판

- 영어 사이트 주소 직접 입력하지 않고, 클릭만으로 활용할 수 있음
- 컴퓨터와 휴대폰을 모두 이용 가능하며, 무료로 사용할 수 있음
- 게시판은 3개만 생성가능하며, 첨부파일 용량은 10MB로 제한되어 있음
- 1인 다 계정 가능하여 여러 교과수업에도 활용 가능함

원격 지질탐사를 통한 교육적 효과 및 수업의 효율을 높이는 Tip

1. 교사가 직접 원격 수업 전 실제 현장 지질답사를 하여 수업자료를 확보하는 것이 중요함. 직접 획득한 자료는 비록 원격이기는 하지만, 생동감 있는 수업을 구현할 수 있고, 당시의 다양한 상황에 대한 여러 가지 설명을 부연할 수 있어 교육적 효과가 더 높음. 수업 지도교사의 목소리가 직접 녹음될 수 있도록 것도 좋음
2. 원격수업 과정에서 수행한 과정을 등교수업 이후 발표 및 공유 과정을 통해 학생 평가에 반영하는 것이 좋음
3. 개인적인 선행 지질답사가 쉽지 않으므로, 교사 여러 사람이 공동으로 추진하여 수업에 활용하는 것이 좋음(이 경우 교사 전문적학습공동체 등의 조직을 활용할 수 있음)
4. 여러 사람이 지질답사를 가는 경우 역할 분담을 통해 효율을 높일 수 있음. 예) 사진담당, 지질담당, 특정 지역 담당, 편집담당, 영상담당, 역사문화 담당, 활동지 제작 담당 등

5

지질 탐사 평가기준 (등교수업 후 수행평가와 연계) <2차시~8차시>



평가주체	평가요소	매우우수	우수	보통	미흡	매우미흡	배점
교사평가	2차시 (원격수업)	10	8	6	4	2	10점
	3차시 (원격수업)	10	8	6	4	5	
	4차시 (원격수업)	10	8	6	4	2	
	5차시 (원격수업)	10	8	6	4	2	50점
	6차시 (원격수업)	10	8	6	4	2	
	7차시 (원격수업)	10	8	6	4	2	
동료평가	8차시 (원격수업)	10	8	6	4	2	10점
	자기평가	10	8	6	4	2	10점

• 과학탐구실험은 수행평가 80점, 지필고사 20점으로 실시한다.

6

과목별 세부능력 및 특기사항 예시



과목별 세부능력 및 특기사항



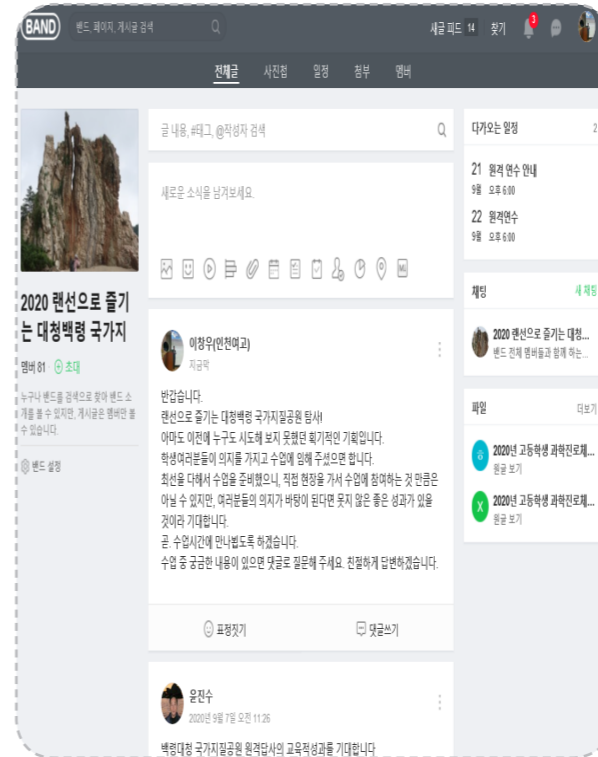
온라인으로 백령 대청 국가지질공원 지질탐사에 참여하였으며, 제시된 자료와 영상을 통하여 주요 지질탐사 지역에 관한 활동지를 작성하였음. 10억 년 전 신원생대의 스트로마톨라이트 화석이 만들어진 과정을 이해했으며, 습곡·단층·부정합·절리의 지각변동이 일어난 국가 지질 공원 내 사례를 통해 웅진반도의 지질학적 사건과 가치에 대해 정리하고 발표하였음. 현생 연흔, 사구 등 지질학적 사건들이 현재 일어나고 있는 환경을 이해하였으며, 이를 바탕으로 생흔 화석, 체 화석을 구분할 수 있게 되었음. 수업 과정을 온라인으로 피드백 하는 과정에서 창의적인 아이디어를 동료학생들에게 제공해 좋은 평가를 받았음.

7

원격수업 과정 및 활동지 예시



참고자료 1 - 네이버 밴드 및 교사 사전 지질탐사 소개(2차시) 수업 화면



네이버 밴드를 통한 학생관리 및 질의·응답



교사의 사전 지질탐사 과정을 소개(2차시)

참고자료2 - 학생 활동지

1. 야외 답사에서 지층의 생애 판단 기준

목표 야외 지질조사에서 지층의 생애 판단 기준을 설명할 수 있다.
주제 암석종류, 사층리, 연층, 단층, 침입암체, 구조, 화도 구조, 단상 구조, 기암 습곡
내용 교차, 단층의 기능, 침입체, 활동기, 단상, 침입체, 활동기, 절기도구
링크 <https://youtu.be/679n-xUR2i8>
만남타임 14:55
유의 사항 1. 관련 영상을 시청한 후 활동지 작성
 2. 교명 표본을 통해 활동지 내용 공유
 3. 영상 시청 방법은 영상 좌측과 저절탐사 앱인 교명
 4. 검색하는 방법과 있을 수 있으나 꼭 지켜 지켜야 할 것

학생 활동지

1. 침과 습곡은 어떤 습곡을 말하는지, 작용한 침과 습곡의 기원을 포함하여 답하시오.

2. 야외에서 지층의 생애 판단 기준이 되는 화도구조 (A) ~ (D)의 이름과 화도 환경을 쓰시오.

3. 화도구조의 생애를 설명하시오. 화도구조의 생애를 설명하시오.

4. 강도도 정렬은 어떠한 순서를 나타내는 요동층과 이를 도시화한 것이다.

야외에서 지질조사하면, 어떤 습곡도 찾아 볼 수 있다. 화도구조를 두 개정도 찾아서 설명하는 방법을 알려주세요.

→ 화도 구조 1 :
→ 화도 구조 2 :

학생 활동지

1. 유무진층은 어떤지 설명하시오. 유무진층은 어떤 지층을 가리키는 것일까요?

2. 유무진층의 기원과 발달을 나타낸 것이다.

3. 유무진층을 이루고 있는 노란색 암석을 지질도에서 찾아 지질시대를 기록하시오.

4. 유무진층은 핵심암체이나 핵심암체가 없이 발달하는 데 그 이유를 유무진층의 지질적 위치와 관련하여 설명하시오.

5. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

6. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

7. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

8. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

9. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

10. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

11. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

12. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

13. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

14. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

15. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

학생 활동지

1. 지층의 생애를 판단하는 기준이 되는 화도구조 (A) ~ (D)의 이름과 화도 환경을 쓰시오.

2. 야외에서 지층의 생애 판단 기준이 되는 화도구조 (A) ~ (D)의 이름과 화도 환경을 쓰시오.

3. 화도구조의 생애를 설명하시오. 화도구조의 생애를 설명하시오.

4. 강도도 정렬은 어떠한 순서를 나타내는 요동층과 이를 도시화한 것이다.

야외에서 지질조사하면, 어떤 습곡도 찾아 볼 수 있다. 화도구조를 두 개정도 찾아서 설명하는 방법을 알려주세요.

→ 화도 구조 1 :
→ 화도 구조 2 :

학생 활동지

1. 유무진층은 어떤지 설명하시오. 유무진층은 어떤 지층을 가리키는 것일까요?

2. 유무진층의 기원과 발달을 나타낸 것이다.

3. 유무진층을 이루고 있는 노란색 암석을 지질도에서 찾아 지질시대를 기록하시오.

4. 유무진층은 핵심암체이나 핵심암체가 없이 발달하는 데 그 이유를 유무진층의 지질적 위치와 관련하여 설명하시오.

5. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

6. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

7. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

8. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

9. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

10. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

11. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

12. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

13. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

14. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

15. 유무진층의 발달과 관련된 지질적 위치를 찾아 기록하시오.

학생 활동지

1. 지층의 생애를 판단하는 기준이 되는 화도구조 (A) ~ (D)의 이름과 화도 환경을 쓰시오.

2. 야외에서 지층의 생애 판단 기준이 되는 화도구조 (A) ~ (D)의 이름과 화도 환경을 쓰시오.

3. 화도구조의 생애를 설명하시오. 화도구조의 생애를 설명하시오.

4. 강도도 정렬은 어떠한 순서를 나타내는 요동층과 이를 도시화한 것이다.

야외에서 지질조사하면, 어떤 습곡도 찾아 볼 수 있다. 화도구조를 두 개정도 찾아서 설명하는 방법을 알려주세요.

→ 화도 구조 1 :
→ 화도 구조 2 :

제공된 학생 자료 중 학생 활동지 일부 (사진 출처: 교사 촬영)

도움 및 참고 자료

- 가. 네이버 밴드 사용 매뉴얼
https://www.youtube.com/playlist?list=PLn8TUwklIzP_S66ygzTvVAFqWT1NUUEHm
- 나. 패들렛 사용 매뉴얼
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLn8TUwklIzP8KKgWtTYsiaWrdzN8Dpy6Z>
- 다. 학습 자료 링크(유튜브 지질탐사 URL)
 - <https://youtu.be/679n-xUR2i8> (지층상하판단기준)
 - <https://youtu.be/wuBykdvfNQs> (두무진)
 - <https://youtu.be/wEHbld57e7s> (진촌현무암)
 - <https://youtu.be/9FyoMWHfUkk> (사곶해변)
 - https://youtu.be/_y6b0H8dUqM (콩돌해안)
 - <https://youtu.be/RMo-V6H6otI> (남포리습곡)
 - <https://youtu.be/rIbdJUPOFEI> (백령도의 지질구조)
 - https://youtu.be/1NBvdt8N_ek (10억년전의 천해 환경)
 - <https://youtu.be/McHbRx4BcN4> (백령도 지질명소)
 - <https://youtu.be/3PKe38a2BhQ> (농여해안 나이테바위)
 - <https://youtu.be/n5cCKh1uHas> (삼각산)
 - <https://youtu.be/V2nd03r2SgQ> (대청도의 사층리)
 - <https://youtu.be/gUrwy1td5SM> (소청도의 지질 특성)

총괄

인천광역시교육청 중등교육과 과 장 이병욱
인천광역시교육청 중등교육과 장학관 김수정

기획

인천광역시교육청 중등교육과 장학사 유덕주

개발 및 검토

인천과학고등학교 교사 유혜리
인천과학고등학교 교사 정태희
인천연송고등학교 교사 최광신
옥련여자고등학교 교사 이남주
인천상정고등학교 교사 이화정
인천신현고등학교 교사 조현홍
인천여자고등학교 교사 이창우

살아있는 지식을 위한 인천교육

2020 인천형 블렌디드수업 디자인하기
고등학교 과학

- 발행일 : 2020. 12.
- 발행처 : 인천광역시교육청 중등교육과
인천광역시 남동구 정각로9(구월동)