

2021

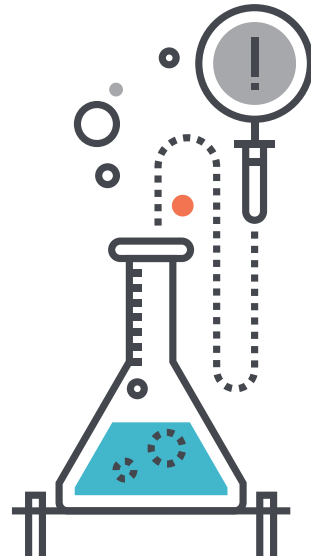
과학 교사 연구회

교수학습 자료



4

과학 중심의
실생활 문제해결형



2021

**과학 교사
연구회
교수학습
자료**



4

과학 중심의 실생활 문제해결형

Contents



동부초등학교	006
매원고등학교	026
문막초등학교	102
빛누리초등학교	122
외포초등학교	134
현일중학교	164

2021

과학 교사
연구회
교수학습
자료



4

과학 중심의 실생활 문제해결형



동부초등학교

담당 교사 : 홍성현

상상주머니로 자유탐구 날개달기

과제 1

주제	이산화탄소와 온실효과, 그리고 환경문제 자유탐구 날개 달기
대상 학년	6학년
차시	내용 및 학습목표
1~2차시	이산화탄소의 다양한 성질마인드맵으로 표현하고 온실효과와의 관계에 대한 상상주머니를 만들어 공유할 수 있다.
3~4차시	이산화탄소의 다양한 성질마인드맵으로 표현하고 온실효과와의 관계에 대한 상상주머니를 만들어 공유할 수 있다.
5~6차시	이산화탄소를 줄일 수 있는 친환경적인 방안을 조사하고 조사 결과 중 자세히 탐구할 주제에 대한 탐구계획을 세울 수 있다.
7~8차시	탐구주제에 대한 탐구를 수행하고 결론을 도출하여 토의에 참여할 수 있다.

과제 2

주제 산성비와 식물 성장

대상 학년 5~6학년

차시

내용 및 학습목표

1~2차시 식물의 성장에 영향을 미치는 비생물적 환경요인이 어떤 것들이 있는지 알아보고, 환경오염으로 인해 비생물적 환경요인이 어떻게 변하는지 알아본다.

3~4차시 환경오염으로 인해 발생한 비생물적 환경요인의 변화로 인해 식물과 그리고 사람에게 어떤 영향을 미칠지 생각해 보시다.

5차시 산성비가 무엇인지 알고, 우리 생활 속 용액들을 산성, 중성, 염기성으로 구분해 보시다. 그리고 산성비의 원인과 피해가 무엇인지 알아봅시다.

6차시 산성 용액이 식물 성장에 미치는 영향을 알아 볼 수 있는 실험을 설계하고, 수행해본다.

7~8차시 산성비 문제를 해결할 수 있는 방법이 무엇이 있는지 생각해보고, 그 아이디어를 표현해봅시다.

과제 ① 이산화탄소와 온실효과, 그리고 환경문제 자유탐구 날개 달기

1. 개요

영역	실생활 문제해결	핵심개념	이산화탄소와 지구온난화
단원	여러 가지 기체		
성취기준	[6과10-01] 산소, 이산화탄소를 실험을 통해 발생시키고 성질을 확인한 후, 각 기체의 성질을 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 이산화탄소에 의한 온실효과를 실험을 통해 확인하고, 온실효과를 줄일 수 있는 다양한 방안에 대해 탐구를 하면서 환경보호의 중요성을 학습한다.</p> <p>(1~2차시) 이산화탄소의 다양한 성질을 알아보고 마인드맵을 작성하면서 온실효과와의 관계를 이해하고 상상주머니(온라인 보드)에 표현하고 공유한다.</p> <p>(3~4차시) 온실효과를 알아볼 수 있는 실험을 계획하고 수행한 후 결과를 지구환경의 변화와 관련지어 표현해보면서 환경오염의 심각성과 중요성을 인식한다.</p> <p>(5~6차시) 이산화탄소를 줄일 수 있는 다양한 친환경적 방안을 알아보고 자세히 알아볼 주제를 정해 탐구계획을 세운다.</p> <p>(7~8차시) 탐구계획에 따라 탐구를 수행하고 결론을 도출하여 환경문제에 대한 토의에 적극적으로 참여한다.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹
1~2	이산화탄소의 성질 알아보기	이산화탄소의 성질을 조사하여 마인드맵으로 표현하고 공유하기	탐구학습	동료평가	과학적사고력
3~4	온실효과 실험하기	이산화탄소에 의한 온실효과 실험하고 지구환경과 관련짓기	실험실습	자기평가	과학적 탐구력
5~6	이산화탄소를 줄일 수 있는 방안 찾기	이산화탄소 저감 방안에 대해 조사하고 탐구계획 세우기	탐구학습	관찰평가	과학적 문제해결력
7~8	이산화탄소 저감 탐구하기	탐구활동 수행하고 결론을 바탕으로 토의하기	실험실습	관찰평가	과학적 의사소통력

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

3. 교수학습 설계

가. 1~2차시

1~2차시			
주제	이산화탄소의 성질을 조사하여 마인드맵으로 표현하고 공유하기		
학습목표	이산화탄소의 다양한 성질을 마인드맵으로 표현하고 온실효과의와 관계에 대한 상상주머니를 만들어 공유할 수 있다.		
성취기준	[6과10-01] 산소, 이산화탄소를 실험을 통해 발생시키고 성질을 확인한 후, 각 기체의 성질을 설명할 수 있다.		
학습방법	조사탐구활동	과학교과역량	과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시학습 떠올리기 - 교과서 탐구활동을 통해 배운 이산화탄소의 성질 확인하기 ○ 학습 주제 제시 - 이산화탄소의 다양한 성질과 우리 생활에 환경에 미치는 영향 알아보기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 이산화탄소의 성질 관련 동영상 https://www.youtube.com/watch?v=SVfcPZ465H0
전개	70분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1. 이산화탄소의 성질 알아보기 - 이산화탄소 포집 실험을 통해 알게 된 이산화탄소의 성질 정리하기 - 색깔, 냄새, 촛불 끄기, 석회수 흐리게하기 외 다른 성질 조사하기 - 새롭게 알게 된 이산화탄소의 성질을 마인드 맵으로 표현하기 ○ 활동 2. 이산화탄소와 온실효과의 관계 알아보기 - 이산화탄소의 성질 중 우리의 환경에 영향을 미치는 것이 있는지 살펴보고 분류하기 - 이산화탄소가 지구 온난화에 어떻게 얼마나 영향을 미칠지 상상해보고 텡거벨 상상주머니(보드)에 기록하기 - 자신의 상상주머니를 친구들에게 공유하고 서로의 의견 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 활동지1-1 텡거벨 ◎(유의점) 상상주머니는 사전에 교사가 보드를 학생별로 제작해두거나 학생들 스스로 생성해두면 수업의 흐름에 방해가 되지 않는다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자신과 친구들의 상상주머니를 살펴본 후 소감 나누기 - 자신과 같거나 다른 생각을 가진 친구들과 생각이나 소감 나누기 	
관련 수업자료		○ 이산화탄소의 다양한 성질을 마인드맵으로 표현하기	학습지1-1
		○ 이산화탄소와 지구온난화의 관계를 상상하고 기록하기	텡거벨 보드

나. 3~4차시

3~4차시			
주제	이산화탄소에 의한 온실효과 실험하기		
학습목표	온실효과 실험 설계하고 실험을 한 후 실험 결과를 지구환경 변화와 연관지어 표현할 수 있다.		
성취기준	[6과10-01] 산소, 이산화탄소를 실험을 통해 발생시키고 성질을 확인한 후, 각 기체의 성질을 설명할 수 있다.		
학습방법	실험 실습활동	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점

도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시학습 떠올리기 - 이산화탄소가 온실효과에 미치는 영향에 대해 떠올리기 ○ 학습 주제 제시 - 이산화탄소에 의한 온실효과를 알아보는 실험을 수행하고 지구환경과 관련짓기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 전시학습에서 작성한 상상주머니 (보드)
전개	70분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1. 이산화탄소의 온실효과 실험하기 - 이산화탄소에 의한 온실효과 실험 설계하기 - 실험 안내 동영상을 시청한 후 유의점을 확인하며 실험 수행하기 - 실험의 결과를 정리하고 결론 도출하기 ○ 활동 2. 온실효과가 지구에 미치는 영향 알아보기 - 온실효과에 의한 지구의 환경 변화 조사하기 - 온실효과에 의한 지구의 환경 변화 조사 결과를 상상주머니에 기록하기 - 자신의 상상주머니를 친구들에게 공유하고 서로의 의견 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 활동지1-2 실험안내영상 https://www.youtube.com/watch?v=aUQLWNsFi-Y ◎(유의점) 상상주머니는 사전에 교사가 보드를 학생별로 제작해두거나 학생들이 스스로 생성해두면 수업의 흐름에 방해가 되지 않는다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자신과 친구들의 상상주머니를 살펴본 후 소감 나누기 - 자신과 같거나 다른 생각을 가진 친구들과 생각이나 소감 나누기 	
관련 수업자료		○ 이산화탄소 온실효과 실험 설계하기	학습지1-2
		○ 온실효과에 의한 지구환경의 변화를 조사하고 기록·공유하기	팅거벨 보드

다. 5~6차시

5~6차시			
주제	이산화탄소를 줄일 수 있는 방안 찾기		
학습목표	이산화탄소를 줄일 수 있는 친환경적인 방안을 조사하고 조사 결과 중 자세히 탐구할 주제에 대한 탐구계획을 세울 수 있다.		
성취기준	[과10-01] 산소, 이산화탄소를 실험을 통해 발생시키고 성질을 확인한 후, 각 기체의 성질을 설명할 수 있다.		
학습방법		조사 탐구활동	과학교과역량
			과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시학습 떠올리기 - 이산화탄소에 의한 온실효과가 지구환경에 미치는 영향 떠올리기 ○ 학습 주제 제시 - 이산화탄소의 다양한 저감방안에 대해 조사하고 탐구계획 세우기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 전시학습에서 작성한 상상주머니(보드)
전개	70분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1. 이산화탄소 저감방안 조사 탐구하기 - 이산화탄소 저감방안을 조사하고 마인드맵으로 표현하기 - 이산화탄소 저감방안의 장점과 단점을 비교하기 - 이산화탄소 저감방안 중 최적의 방안을 정하기 ○ 활동 2. 이산화탄소 저감방안에 대한 탐구 계획 세우기 - 여러 방안 중 염생식물에 의한 이산화탄소 저감 방안에 대해 조사하고 토의하기 - 염생식물에 의한 이산화탄소 저감 방안에 대해 탐구 계획 세우기 - 탐구계획을 상상주머니에 기록하고 친구들에게 공유하여 서로의 의견 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 활동지1-3,4,5 ◎(유의점) 이산화탄소 저감방안 중 최적의 방안은 학급, 학생에 따라 다르게 정해질 수 있으므로 이어지는 6~8차시의 활동은 지도안과 다를 수 있다.

정리	5분	○자신과 친구들의 상상주머니를 살펴본 후 소감 나누기 - 자신과 같거나 다른 생각을 가진 친구들과 생각이나 소감 나누기	
관련 수업자료		○이산화탄소의 저감방안을 마인드맵으로 표현하기	학습지1-3,4,5
		○이산화탄소 저감방안에 대한 탐구계획 세우기	팅거벨 보드

다. 7~8차시

7~8차시			
주제	이산화탄소 저감 방안 탐구활동		
학습목표	이산화탄소 저감에 대한 탐구를 수행하고 결론을 도출하여 토의에 참여할 수 있다.		
성취기준	[6과10-01] 산소, 이산화탄소를 실험을 통해 발생시키고 성질을 확인한 후, 각 기체의 성질을 설명할 수 있다.		
학습방법		조사 탐구활동	과학교과역량 과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	○전시학습 떠올리기 - 이산화탄소의 저감방안 중 염생식물에 의한 저감방안 탐구계획 살펴보기 ○학습 주제 제시 - 염생식물에 의한 이산화탄소 저감방안 탐구활동을 수행하고 결론을 바탕으로 토의하기	○(수업자료) 전시학습에서 작성한 상상주머니(보드)
전개	70분	○활동 1. 염생식물에 의한 이산화탄소 저감 실험 탐구활동 하기 - 실험계획에 따라 탐구를 실행하고 결과를 기록하기 - 통제변인 등 실험의 유의사항을 확인하며 탐구 수행하기 - 탐구의 결과를 바탕으로 결론 도출하기 ○활동 2. 실험 탐구 결과를 바탕으로 토의하기 - 각 모둠별 실험의 과정과 결과를 상상주머니에 기록하고 공유하기 - 각 모둠별 실험 결과와 결론을 비교하고 같은점과 다른점에 대해 토의하기 - 이산화탄소를 저감할 수 있는 방안으로 우리가 정한 방안의 적절성 판단하기	○(수업자료) 활동지③④ ◎(유의점) 실험에서 통제해야할 변인과 유의사항을 사전에 충분히 설명하고 안전에 유의하며 실험을 할 수 있도록 안내한다.
정리	5분	○탐구활동 돌아보기 - 이산화탄소에 의한 지구 환경의 변화와 앞으로의 방향에 대한 자신의 생각을 상상주머니에 기록하고 공유하기	
관련 수업자료		○염생식물에 의한 이산화탄소 저감실험 결과 기록하기	학습지1-5
		○모둠별 실험 결과와 결론을 비교하고 같은점과 다른점에 대해 토의하기	팅거벨 보드

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 탐구활동의 연계성 확보를 위해 수업 시간을 2차시 블록으로 편성하는 것이 좋으며, 학생들의 흥미나 수준에 따라 소요 시간은 상이할 수 있다.
- 학생들의 탐구활동의 과정과 결과를 학습용 SNS에 탑재하여 소통, 공유하기 때문에 사전에 SNS회원가입이나 학생등록 등의 절차를 진행한 후 수업을 진행하여야 한다.
- 이산화탄소의 온실효과 실험이나 심화 탐구주제에 대한 실험 탐구활동에서는 실험과 관련된 유의 사항이나 안전사고 예방을 위한 교육이 선행되어야 한다.
- 이산화탄소를 주제로 한 탐구활동이기에 사전에 이산화탄소를 충분히 확보해두어야 한다.(이산화탄소 발생 실험은 예외)
- 본 활동은 교과서에 제시된 학습활동에 이어서 진행되는 심화 탐구활동으로 개발되었으며, 해당 학년, 단원, 시기를 고려하여 적절하게 적용하여야 한다.

나. 본수업

1~2 차시	○ 교과서 탐구활동을 통해 학습한 이산화탄소의 여러 가지 성질 외에 다른 여러 가지 성질들을 조사활동을 통해 알아보고, 그 과정에서 온실효과와 관련됨을 학생들이 스스로 찾아내게 하는 것이 중요하다. 학생들이 조사 탐구활동에서 어려움을 느끼는 경우 교사의 개입이 허용되며 긍정적인 성질과 부정적인 성질에 대한 고른 탐색이 이루어지도록 하는 것이 중요하다.
3~4 차시	○ 온실효과 실험의 경우 실험 조건만 먼저 안내하고 실험을 설계할 수 있는 시간을 부여한 후 동영상 웹사이트를 통한 안내 동영상 시청 후 자신들의 실험계획과 비교하여 수정하도록 활동을 제시하면 실험의 완성도가 높아질 수 있다. 또한 온실효과 실험에 사용되는 실험도구나 재료(드라이아이스)들은 사전에 신청을 받아 준비해 두는 것이 필요하다.
5~6 차시	○ 이산화탄소 저감방안에 대한 조사활동은 인터넷을 통해 수집하는 것이 다양한 방안을 탐색하기에 용이하나 너무 방대한 자료들을 선별하고 추출하는데 어려움을 겪을 경우 교사의 적절한 개입과 도움이 필요할 것이다. 다양한 저감방안 중 다음차시에서 수행할 심화탐구활동의 주제는 교실에서 이뤄지는 탐구활동의 수준과 범위를 고려하여 선정하는 것이 중요하다.
7~8 차시	○ 해당 차시는 이전 차시(5~6차시)의 활동 결과에 따라 탐구 주제가 달라지기 때문에 위에서 제시한 지도안은 참고자료로 이해하는 것이 좋다. 다양한 이산화탄소 저감방안 중에서 더 알아보고 싶은 주제나 탐구를 통해 결과를 확인해보고 싶은 주제를 골라 탐구를 수행하기 때문에 학습자 주도의 자유탐구 학습 과정을 적용하는 것이 적당하다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 문제해결력	이산화탄소의 저감방안을 다양하게 탐색할 수 있는가?			
	심화탐구 주제에 대한 탐구계획을 수립할 수 있는가?			
과학적 의사소통력	탐구활동의 결과를 도출하고 토의활동에 적극적으로 참여하는가?			
합계				

학교생활기록부 기재 예시

- 문제해결을 위한 과학적 탐구활동에 적극적으로 참여하며 탐구활동의 결과를 바탕으로 토의활동에 참여한다.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
과학적 사고력	이산화탄소의 다양한 성질을 조사하고 마인드맵으로 표현할 수 있는가?			
합계				

학교생활기록부 기재 예시

- 이산화탄소의 다양한 성질을 조사 탐구하여 마인드맵으로 표현할 수 있으며 이를 활용하여 온실효과와의 연관성을 찾을 수 있다.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
이산화탄소에 의한 온실효과를 확인할 수 있는 실험을 설계하고 실험을 수행할 수 있는가?			
합계			

활동소감을 적어보세요.

6. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 1-1
학습목표	이산화탄소의 다양한 성질을 알아보고 마인드맵으로 표현할 수 있다.
학습주제	이산화탄소의 다양한 성질 알아보기

■이산화탄소의 다양한 성질을 알아보고 마인드맵으로 표현해봅시다.



나. 3~4차시

구분	활동지 1-2
학습목표	온실효과 실험을 계획하고 실험의 결과를 예상할 수 있다.
학습주제	온실효과 실험 설계하고 결과 예상하기

■온실효과를 알아보기 위한 실험을 설계해봅시다.

실험 목표	
실험 준비물	
같게할 조건	
다르게 할 조건	
실험 방법	① ② ③ ④ ⑤
실험 시 유의사항	

■온실효과 실험의 결과를 예상해봅시다.

될 것 같습니다.

다. 5~6차시

구분	활동지 1-3
학습목표	이산화탄소 저감방안을 알아보고 마인드맵으로 표현할 수 있다.
학습주제	이산화탄소를 흡수할 수 있는 방법 알아보기

■이산화탄소를 흡수할 수 있는 방법을 알아보고 마인드맵으로 표현해봅시다.



구분	활동지 1-4
학습목표	이산화탄소 저감방안의 장단점을 비교하고 최적의 방안을 찾을 수 있다.
학습주제	이산화탄소 저감방안의 장단점을 비교하고 최적의 방안 찾아보기

이산화탄소를 흡수할 수 있는 방법을 서로 비교하고 최적의 방안을 정해봅시다.

흡수방안	방안의 장점	방안의 단점

■이산화탄소를 흡수할 수 있는 최적의 방안을 정해봅시다.

최적의 흡수방안	그렇게 생각한 이유

구분	활동지 1-5
학습목표	염생식물에 의한 이산화탄소 저감실험을 계획할 수 있다.
학습주제	염생식물의 이산화탄소 흡수량 비교 실험설계

■염생식물이 흡수하는 이산화탄소량을 측정하는 실험을 계획해 봅시다.

실험 목표	
실험 준비물	
같게할 조건	
다르게 할 조건	
실험 방법	① ② ③ ④ ⑤
실험 시 유의사항	

■이산화탄소를 흡수할 수 있는 최적의 방안을 정해봅시다.

최적의 흡수방안	그렇게 생각한 이유

과제 ② 산성비와 식물 생장

1. 개요

영역	과학 중심의 실생활 문제해결형	핵심개념	산성비와 식물 생장
단원	5-2 과학 02. 생물과 환경 / 05. 산과 염기		
성취기준	[6과 05-02] 비생물 환경 요인이 생물에 미치는 영향을 이해하여 환경과 생물 사이의 관계를 설명할 수 있다. [6과08-02] 지시약을 이용하여 여러 가지 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 분류할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 2 전반)</p> <p>식물 생장과 비생물적 요인, 그리고 기후문제 자유탐구 날개달기에서는 기후문제 중 하나인 산성비와 식물 생장과의 관계를 알아본다. 먼저 산성비에 대해 알아보고 산성비를 중화시킬 수 있는 방법에 대해 실험한다. 그리고 산성비의 피해로 산성화된 땅과 중화된 땅에서 자라는 식물은 어떤 생장의 차이가 있을지 다양한 상상력을 통해 학생들이 사고하고 관찰하며 탐구력을 기르도록 하는 것이 본 과제의 목표이다.</p> <p>(1~2차시) 식물에 영향을 미치는 비생물적 환경요인, 비생물적 환경 요인의 변화와 식물 생장 (3~4차시) 환경요인의 변화에 따른 식물과 사람의 변화 (5차시) 산성비의 개념과 원인 (6차시) 산성비와 식물 생장 실험 (7~8차시) 산성비에 의한 환경오염 문제해결 아이디어 표현하기</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1~2	비생물적 환경요인	식물과 비생물적 환경요인 환경 오염과 비생물적 환경요인의 변화	조사학습	상호평가	과학적 탐구능력
3~4	환경요인 식물, 사람	환경오염과 식물의 관계를 애니메이션으로 표현하기	일반학습	교사평가	과학적 사고력
5	산성비의 개념과 문제점	산성, 중성, 염기성 학습하기 생활 속 용액의 P.H 알아보기	탐구학습	교사평가	과학적 탐구능력
6	산성비와 식물 생장	산성비와 식물 생장 실험설계 산성비와 식물 생장 실험수행	탐구학습	자기평가	과학적 탐구능력
7~8	산성비 문제해결	환경오염 문제 해결 아이디어 아이디어 표현하기	일반학습	상호평가	과학적 문제해결력

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

3. 교수학습 설계

가. 1~2차시

1~2차시			
주제		비생물적 환경요인	
학습목표		식물의 성장에 영향을 미치는 비생물적 환경요인이 어떤 것들이 있는지 알아보고, 환경오염으로 인해 비생물적 환경요인이 어떻게 변하는지 알아본다.	
성취기준		[6과 05-02] 비생물 환경 요인이 생물에 미치는 영향을 이해하여 환경과 생물 사이의 관계를 설명할 수 있다.	
학습방법		조사학습	과학교과역량 과학적 탐구능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 식물의 성장과 비생물적 환경요인 - 식물이 성장하는데 필요한 비생물적 환경요인이 무엇인지 이야기해 봅시다. (물, 토양, 기후, 온도 등) ○ 물, 토양, 기후, 온도의 변화 - 인간의 무분별한 개발과 오염으로 비생물적 환경요인이 어떻게 변하고 있는지 알고 있는 내용을 이야기해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) PPT ◎ (유의점) 식물을 키웠던 경험을 통해 생각해보도록 안내한다.
전개	55분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1. 우리 생활 속 환경 요인들의 변화 경험 - 환경 오염으로 인해 기후, 물, 토양 등이 변한 것을 보거나 들었던 경험이 있으면 이야기해 봅시다. ○ 활동 2 환경 요인들의 변화 알아보기 - 식물에 영향을 미치는 비생물적 환경요인이 사람들의 환경 오염으로 인해 어떻게 변하고 있는지 조사해 봅시다. - 조사한 내용은 교사가 제시하는 링크 주소에 접속하여 자료를 공유해봅시다. ○ 활동 3 환경 오염과 환경 요인들의 변화 - 환경이 오염되며 비생물적 환경 요인들의 어떻게 변화했는지 친구들이 공유한 내용을 확인하고 평가해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) PPT ◎ (유의점) 단순하게 자료를 찾아서 링크를 걸거나 하기 보다는 영상이나 뉴스 등의 내용을 살펴보고, 링크와 함께 그 내용을 요약 및 정리하여 친구들에게 공유하도록 지도한다.
정리	15분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조사 내용 발표하기 - 환경오염으로 인해 환경요인이 어떻게 변하는지 조사한 내용을 친구들 앞에서 발표해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 공유 링크(PPT 참고)
관련 수업자료		○ 우리 생활 속 환경 요인에 대한 개념과 환경의 변화	PPT 2-1

나. 3~4차시

3~4차시			
주제		비생물적 환경요인의 변화와 식물, 그리고 사람	
학습목표		환경오염으로 인해 발생한 비생물적 환경요인의 변화로 인해 식물과 그리고 사람에게 어떤 영향을 미칠지 생각해 봅시다.	
성취기준		[6과 05-02] 비생물 환경 요인이 생물에 미치는 영향을 이해하여 환경과 생물 사이의 관계를 설명할 수 있다.	
학습방법		일반학습	과학교과역량 과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점

도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○환경오염과 비생물적 환경요인 - 앞 시간에 배웠던 환경오염으로 인해 비생물적 환경요인이 어떻게 변하고 있는지 이야기해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT ◎(유의점)
전개	70분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 1. 환경오염과 식물, 사람의 변화 예상하기 - 환경 오염으로 인해 식물은 어떻게 될까요? - 그리고 그 식물을 먹는 사람은 어떻게 될까요? - 예상한 내용을 학습지에 그려봅시다. ○활동 2 환경오염과 비생물적 환경요인 애니메이션 만들기 - 환경 오염으로 인해 식물, 그리고 사람이 어떻게 변할지 예상한 내용을 애니메이션으로 만들어 봅시다. - 만들어진 애니메이션을 공유하여 친구들과 함께 이야기해봅시다. - 친구들의 애니메이션을 보고 자신의 생각과 비교해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT ◎(유의점) 환경오염이 사람에게 미치는 영향도 있지만, 환경오염이 식물에게 미치는 영향과 식물이 사람에게 미치는 영향을 단계적으로 생각해 보도록 안내한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○학습내용 정리 - 환경오염으로 인해 비생물적 환경요인이 변할 경우 식물과 사람들에게 어떤 영향을 미칠지 이야기해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료)
관련 수업자료		○환경오염과 식물, 사람의 변화와 애니메이션 제작 안내	PPT2-2

다. 5차시

5차시			
주제	산성비의 개념과 문제점		
학습목표	산성비가 무엇인지 알고, 우리 생활 속 용액들을 산성, 중성, 염기성으로 구분해 봅시다. 그리고 산성비의 원인과 피해가 무엇인지 알아봅시다.		
성취기준	[6과08-02] 지시약을 이용하여 여러 가지 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 분류할 수 있다.		
학습방법	탐구학습	과학교과역량	과학적 탐구능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○P.H 농도 그래프 보기 - P.H 농도 그래프를 보고, 무엇인지 생각해봅시다. - 생활 속영서 산성, 염기성이란 단어를 들어 본적 있는지 이야기해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT ◎(유의점)
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 1. 생활 속 용액 구분하기 - 탄산, 물, 유리세정제, 비눗물, 식초, 레몬즙을 산성, 중성, 염기성으로 구분해 봅시다.(예상하기) ○활동 2 P.H 용액 실험하기 - 탄산, 물, 유리세정제, 비눗물, 식초, 레몬즙을 실험 단계에 따라 P.H를 측정해봅시다. 가. 각 용액을 흡이 있는 실험판에 붓는다. 나. 각 용액에 푸른색 리트머스 종지와 붉은색 리트머스 종지를 넣습니다. 다. 변화를 관찰하고, 기록한다. 라. 실험 결과를 확인하고, P.H를 확인한다. ○활동 3 산성비의 개념과 원인, 그리고 문제점 - 산성비가 무엇인지 P.H를 이용해서 설명해봅시다. - 산성비의 원인을 환경과 관련지어 생각해봅시다.(영상시청) - 산성비의 피해를 생각해봅시다.(물의 오염, 부식, 산림 황폐, 토양의 산성화 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT ◎(유의점) P.H를 측정할 용액들은 산성 용액과 염기성 용액을 몇 가지 선택하고, 나머지는 학생들이 선정해볼 수 있도록 한다. 리트머스 종지의 변화를 보고 용액을 그룹화 해보는 활동을 먼저 한다.

정리	5분	○생각해보기 - 산성비로 인해 토양이 산성화되었을 때, 식물은 어떻게 될까요? 생각을 이야기해봅시다.	○(수업자료) PPT
관련 수업자료		○생활 속 용액의 P.H 농도 구분 실험 과정	PPT 2-3
		○생활 속 용액의 산성도 측정 실험 계획 및 결과	학습지 2-1

라. 6차시

6차시			
주제	산성비와 식물 성장		
학습목표	산성 용액이 식물 성장에 미치는 영향을 알아 볼 수 있는 실험을 설계하고, 수행해본다.		
성취기준	[6과 05-02] 비생물 환경 요인이 생물에 미치는 영향을 이해하여 환경과 생물 사이의 관계를 설명할 수 있다.		
학습방법		탐구학습	과학교과역량 과학적 탐구능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	
도입	5분	○1단계 문제인식 - 산성비가 무엇인지 기억을 떠올려봅시다. - 우리 주변에 많은 공장들의 매연과 자동차의 배기가스로 인해 산성비가 내리고 있습니다.	○(수업자료) PPT ◎(유의점)
전개	30분	○활동 1. 가설설정 - 산성비가 내려서 토양이 산성화가 된다면 식물은 어떻게 될지 생각해 봅시다. - 예상한 내용을 글과 그림으로 표현해봅시다. ○활동 2 실험설계 - 8개의 화분이 있습니다. 이 화분으로 산성비가 식물 성장에 미치는 영향을 비교하기 위해 어떻게 실험하면 좋을까요? - 실험군과 대조군으로 구분해 봅시다. - 실험군과 대조군에 각각 같게 해야 할 조건과 다르게 해야 할 조건을 정리해봅시다 - 물의 종류, 물의 양, 햇빛의 양, 물을 주는 시간, 화분의 위치 등을 구분하여 조건들을 정리한다. - 정리한 내용을 친구들 앞에서 발표해봅시다. ○활동 3 실험수행 - 설계한 내용에 따라 실험을 수행해봅시다. - 실험 수행 과정을 촬영하여 기록해봅시다.	○(수업자료) PPT ◎(유의점) 학생 수에 따라 많은 양의 화분을 이용하여 실험 결과를 신뢰할 수 있도록 한다. 실험군과 대조군의 조건을 학생들이 다양하게 생각해볼 수 있도록 예시와 함께 안내한다.
정리	5분	○생각해보기 - 산성비를 줄일 수 있는 방법은 어떤 것들이 있을까요? 여러분들이 할 수 있는 간단한 방법에서부터 첨단 기술을 이용한 방법으로 나누어 생각해봅시다.	○(수업자료) PPT
관련 수업자료		○실험 수행 과정 안내	PPT 2-4
		○산성비와 식물 성장 실험 설계	학습지 2-2

라. 7~8차시

7~8차시	
주제	산성비와 문제해결
학습목표	산성비 문제를 해결할 수 있는 방법이 무엇인지 생각해보고, 그 아이디어를 표현해봅시다.

성취기준		[6과 05-02] 비생물 환경 요인이 생물에 미치는 영향을 이해하여 환경과 생물 사이의 관계를 설명할 수 있다.	
학습방법		일반학습	과학교과역량 과학적 문제해결
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	
		수업 자료 및 유의점	
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○산성비와 환경 오염 - 산성비와 환경오염을 일으키는 인간들의 행동들이 어떤 것들이 있는지 이야기해봅시다. - 그로 인해 어떤 환경문제가 발생하고 있는지 경험한 내용 또는 듣거나 본 내용을 이야기해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) ◎(유의점)
전개	70분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 1. 아이디어 떠올리기 - 산성비와 환경오염을 일으키는 인간들의 행동 중 우리가 해결할 수 있는 아이디어를 떠올려 봅시다. - 해결방법 중 첨단 기술을 이용한 방법을 생각해봅시다.(다양한 센서를 이용한 방법 활용) ○활동 2. 문제 해결을 위한 제품 제작하기 - 환경오염 문제를 해결하기 위한 제품을 제작해봅시다. - IOT 제품과 블록 코딩이 가능한 프로그램을 활용해 코딩해봅시다. - 짝, 또는 모둠원들과 함께 제작할 경우 역할을 나누어 제작해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) ◎(유의점) 매 연 과 배 기 가 스 문제만으로는 학생들이 해결할 수 있는 내용이 제한적이기 때문에 다양한 환경오염 문제를 해결할 수 있는 방법으로 확장해서 생각해보도록 안내한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○아이디어 발표하기 - 환경오염 문제를 해결하기 위해 제작한 아이디어 제품을 발표해봅시다. - 친구의 발표를 듣고 평가해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료)
관련 수업자료		○	

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 환경과 과학, 실과 세 교과를 융합한 프로젝트로 사전에 실과 소프트웨어 교육이 어느 정도 사전 교육으로 진행될 필요가 있다. 7~8차시 수업 활동으로 환경 오염 문제 해결을 위한 아이디어를 표현하는 방법으로 블록형 코딩 프로그램과 IOT 제품을 이용하여 코딩할 수 있는 간단한 수준에서라도 사전 교육이 필요하다.
- 본 프로젝트에는 두 번의 과학 실험을 존재한다. 생활 속 용액의 P.H를 측정하는 실험과 산성 용액에 의해 식물 생장에 어떤 영향이 미치는지 확인해보는 실험이다. 두 실험 과정을 모두 학생들이 스스로 주도할 수 있도록 실험설계 과정을 거치도록 한다.

나. 본수업

1~2 차시	○ 이번 차시는 학생들이 평소에 잘 모르고 있었던 우리 생활 주변에서 일어나고 있는 환경 문제의 심각성을 알아보는 시간이다. 영상 또는 뉴스 등 다양한 매체를 이용하여 학생들이 환경 요인을 변화시키는 환경 문제가 무엇이 있는지 살펴보고, 단순히 검색에서 끝나지 않도록 내용을 요약 정리하여 공유할 수 있는 공간을 사전에 준비한다.
3~4 차시	○ 이번 차시의 수업 내용은 환경 오염 → 식물에게 미치는 영향 → 사람에게 미치는 영향으로 3단계에 따라 환경 오염이 사람에게 미치는 영향을 살펴보는 내용이다. 물론 환경 오염이 바로 사람에게 미치는 영향도 있지만 식물에게 영향을 미치고 다시 사람에게 미치는 내용으로 생각해보고, 애니메이션을 만들어 보도록 안내한다.

5차시	○ 실제 과학교과서에 제시하고 있는 생활 속 용액 구분하기 실험을 수행한다. 학생들이 직접 생활 속에서 구할 수 있는 다양한 용액(우유, 사이다, 물, 주스 등)을 가져와서 실험해볼 수 있도록 안내하고, 탐구 결과를 산성비와 연결지어 다시 환경 수업과 연결지어 설명한다.
6차시	○ 이번 차시에서는 산성 용액이 식물 생장에 미치는 영향을 알아 보는 실험을 설계한다. 학생들과 실험을 수행할 수 있도록 넉넉한 수의 화분(식물)을 준비해야하고, 학생들이 실험 설계에 직접 참여할 수 있도록 최소한의 정보만 제공하고 설계 방향을 점검하는 역할을 수행한다.
7~8차시	○ 산성비 문제 해결을 위한 아이디어는 제한적이기 때문에 산성비 문제를 인류의 환경 문제로 확장하여 학생들이 직접 경험했거나 들었던 환경 문제를 해결할 수 있는 방법에 대한 아이디어 제품을 제작한다. 아이디어 제품은 교실에서 사용할 수 있는 수준의 블록코딩과 로봇들을 활용한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 탐구능력	- 용액의 산성도를 측정하고, 그 결과를 분석할 수 있는가?			
과학적 사고력	- 환경오염(비생물적 환경요인)이 식물과 사람에게 미치는 영향을 논리적으로 생각하여 표현하였는가?			
합계				

학교생활기록부 기재 예시

- 생활 속 용액의 산성도를 측정하여 용액의 산성도를 구분할 수 있다.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 탐구능력	- 식물에 영향을 미치는 비생물적 환경요인의 변화를 검색하여, 내용을 정리하여 공유하였는가?			
과학적 문제해결력	- 환경오염 문제를 해결하기 위한 방법을 창의적이고 논리적으로 표현하였는가?			

합계			
----	--	--	--

학교생활기록부 기재 예시

- 환경오염 문제를 해결하기 위한 창의적이고 논리적인 방법을 제시할 수 있다.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
- 비생물적 환경요인이 식물에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험 설계의 조건을 실험군과 대조군으로 구분하여 설계할 수 있는가?			
합계			

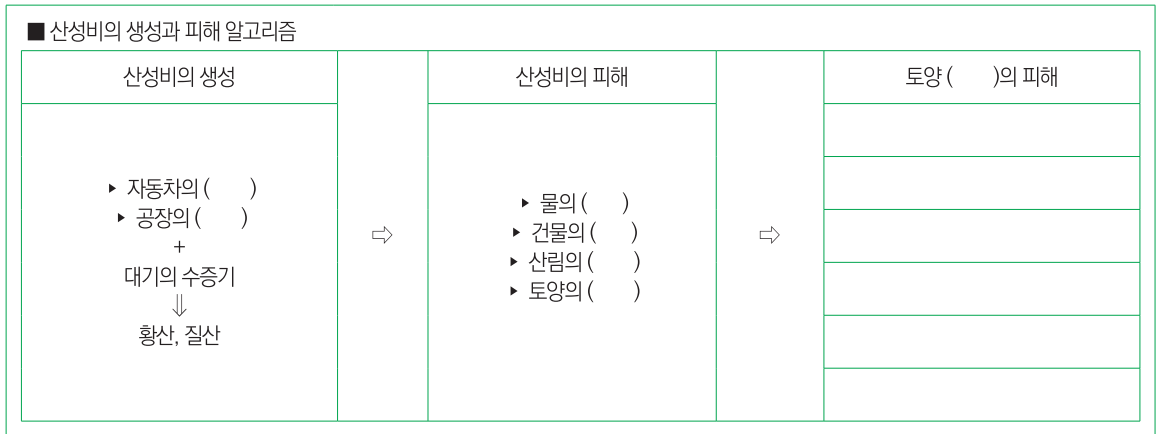
 활동소감을 적어보세요.

○

6. 학생 학습 활동지

가. 5차시

구분	활동지 2-1																																								
학습목표	산성비가 무엇인지 알고, 우리 생활 속 용액들을 산성, 중성, 염기성으로 구분해 봅시다. 그리고 산성비의 원인과 피해가 무엇인지 알아봅시다.																																								
학습주제	산성비의 개념과 문제점																																								
<p>■ 탄산음료, 물, 유리세정제, 비눗물, 식초, 레몬즙의 P.H를 예상해봅시다</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>탄산음료</th> <th>물</th> <th>유리세정제</th> <th>비눗물</th> <th>식초</th> <th>레몬즙</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P.H 예상</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>산성, 중성, 염기성?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td>실험결과</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								탄산음료	물	유리세정제	비눗물	식초	레몬즙	P.H 예상							산성, 중성, 염기성?							↓							실험결과						
	탄산음료	물	유리세정제	비눗물	식초	레몬즙																																			
P.H 예상																																									
산성, 중성, 염기성?																																									
↓																																									
실험결과																																									



나. 6차시

구분	활동지 2-2
학습목표	산성 용액이 식물 생장에 미치는 영향을 알아 볼 수 있는 실험을 설계하고, 수행해본다.
학습주제	산성비와 식물 생장

■ 산성비가 식물 생장에 미치는 영향에 대한 실험을 설계해봅시다.

문제인식	우리 주변에 많은 공장들의 ()과 자동차의 ()로 인해 산성비가 내리고 있습니다.		
2. 가설설정	(그림으로 간단하게 그려보세요)		
			(그림을 글로 설명해주세요)
	식물에게 산성 용액을 준다면 식물은 어떻게 변할까?		
3. 실험설계	설계요소	실험군	대조군
	갯수		

※ 실험 설계 요소에는 다르게 하거나 또는 같게 해야 할 요소들을 생각해서 적으시면 됩니다. (예를 들어 놓는 위치 등)

매원고등학교

담당 교사 : 임성숙

1. 건강한 환경과 연계한 과학수업

2. 건강하고 안전한 삶을 지향하는 과학수업

과제 1

주제	건강한 환경 1-1. 식품첨가물, 1-2. 플라스틱쓰레기 1-3. 천연제설제
대상 학년	6학년
차시	내용 및 학습목표
1. 가공식품 속 식품첨가물 (건강한 음식 섭취)	1-1. 식품첨가물의 역할 및 유해성 탐구
	1-2. 당과 나트륨을 건강하게 섭취하기
	1-3. 가공육을 건강하게 섭취하기
2. 플라스틱의 재활 (건강한 쓰레기 처리)	2-1. 밀도 및 물질의 특성 탐구
	2-2. 생활 속 플라스틱의 종류 탐구
	2-3. 플라스틱 오염의 문제점 탐구
	2-4. 생분해 플라스틱 활용가능성 탐구
3. 친환경 제설제 (건강한 환경)	3-1. 제설제의 역할과 환경 피해
	3-2. 제설제의 역할에 관련된 실험
	3-3. 친환경 제설제가 가져야 할 조건
	3-4. 불사가리 친환경제설제의 효용탐구

과제 2

주제 산성비와 식물 생장

대상 학년 5~6학년

차시

내용 및 학습목표

1. 우리 주변의 냉각기술

- 1-1. 마이크로비트를 이용한 무선 온도 측정장치 만들기
- 1-2. 냉장고 사용법에 따른 에너지 효율성 탐구
- 1-3. 한제를 이용한 음식 만들기

2. 에너지하베스팅 (전기를 만들고 안전하게 사용하기)

- 2-1. 마찰전기에 의한 LED 불 켜기(에너지하베스팅1)
- 2-2. 전자파를 이용한 LED 불을 켜기(에너지하베스팅2)
- 2-3. 안전한 전기사용(합선과 과전류의 예방)

과제 ①-1 가공식품 속 식품 첨가물

1. 개요

영역	고등학교 과학탐구실험	핵심개념	식품첨가물, 염도, 당도, 아질산나트륨, 안전한 음식
단원	고1(과학탐구실험-Ⅱ-8. 식품첨가물 바로가기)		
성취기준	<p>[10과탐02-02]영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다.</p> <p>[10과탐02-06]과학 관련 현상 및 사회적 이슈에서 과학 탐구 문제를 발견할 수 있다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>[과제1 전반]</p> <p>가공식품의 경우, 맛과 보존시간, 향을 더하기 위해 식품첨가물을 많이 첨가한다. 식품첨가물의 효과와 유해성을 줄이기 위한 방법을 탐구하고자 한다. 식생활 속에 만나는 각종 가공식품들의 영양정보를 비교하며 그 영양 정보의 효능과 문제를 발견하도록 한다. 또한 음식물 속의 당과 나트륨의 역할에 대해 관심을 가지고 건강한 음식 섭취를 위해 알아야 할 것들을 학습하는 프로그램이다.</p> <p>식품첨가물 중 가공육에 많이 들어있는 아질산나트륨의 양을 측정하여 안전하게 식품첨가물을 섭취하는 방법에 대해 탐구하고자 한다.</p> <p>[1-2차시] 전문가 되기 수업</p> <p>주제 선정 및 탐구할 내용 및 실험 안내 과정 (원격으로 진행)</p> <p>- 1모듬 : 가공식품의 식품정보를 수집하고 식품첨가물의 효능별(방부제, 감미료, 착색제, 화학조미료)로 효능 및 문제점을 조사한다.</p> <p>2모듬 : 음식물 속의 당과 나트륨의 역할에 대해 알고, 당도계, 염도계를 측정할 수 있도록 한다.</p> <p>3모듬 : 가공육에 많이모듬 들어있는 아질산나트륨의 효능과 문제점들을 탐구할 수 있도록 한다.</p> <p>[3-4차시] 전시장 프로젝트 수업</p> <p>세 모듬을 각 A, B 두 조로 나누어 먼저 각 모듬의 A조가 교사 역할을 하고 B조가 학생 역할을 맡아 부스를 돌아다니는 것으로 진행한다. (대면으로 진행)</p> <p>- 1모듬 : 식품 첨가물의 유해성을 알고, 식품 첨가물의 섭취량을 줄이는 방법을 찾을 수 있다.</p> <p>- 2모듬 : 설탕물의 당도를 측정한 후, 간식(오렌지주스, 우유, 아이스크림, 탄산음료, 이온 음료 등)들의 당도와 비교하는 실험을 하고 소금물의 염도를 측정한 후, 음식(짜개, 국, 간장, 라면스프, 과자 등)들의 염도와 비교하는 실험을 한다.</p> <p>- 3모듬 : 가공육의 종류 및 온도 변화에 따른 아질산나트륨의 양을 측정하여 섭취량을 줄일 수 있는 방법을 탐구할 수 있도록 한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1-2	식품 첨가물이란?	세 주제로 전문가 만들기 활동 ○ 식품첨가물을 넣는 이유 탐구 ○ 식품첨가물별 효능 알아보기 ○ 당도계 및 염도계 작동법 숙지 ○ 안전한 식품 섭취에 대한 탐구 ○ 가공육(햄, 소세지 등)에 포함된 식품첨가물을 조사	■ 전문가되기 탐구학습 실험실습 모둠학습	탐구보고서 관찰 평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 문제해결력
3-4	생활 속 식품첨가물 탐구 (가공육의 아질산 나트륨의 양 측정)	1 모듈 : 식품첨가물이란? ○ 우리 주변의 식품첨가물을 알아보고 그에 대해 발표하기 ○ 식품첨가물의 유형별 효능 및 피해를 조사 및 발표 ○ 식품첨가물의 유해성에 대해 알아보는 토의 활동	■ 전시장수업 모듈별 부스운영 (프로젝트 수업) 탐구학습 실험실습 모둠학습	탐구보고서관찰 평가 구글 퀴즈	
		2 모듈 : 음식물 속의 당과 염 ○ 당의 역할 및 과다시의 문제점 ○ 간식 속의 당도 측정 비교 ○ 나트륨 과다시의 문제점 ○ 음식 속의 염도 측정 비교			
		3 모듈 : 가공육의 아질산나트륨 ○ 가공식품 종류에 따라 포함된 아질산 나트륨의 섭취량 비교 ○ 온도에 따른 아질산나트륨의 추출 비교 ○ 가공식품에 포함된 아질산나트륨의 섭취량을 줄일 수 있는 방법 탐구			

3. 교수학습 설계

가. 1-2차시

1~2차시			
주제	가공 식품 속 식품첨가물이란?		
학습목표	가공식품 속의 식품첨가물을 조사하고, 그 종류에 따른 효능에 대해 파악할 수 있다. 음식물 속의 당과 나트륨의 역할에 대해 알고, 우리가 먹는 음식 속에 들어있는 당과 나트륨의 양을 측정할 수 있다. 가공육의 종류에 따른 아질산나트륨의 효능 및 유해성에 대해 탐구하고 그 양을 측정할 수 있다.		
성취기준	[10과탐02-02]영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다. [10과탐02-06]과학 관련 현상 및 사회적 이슈에서 과학 탐구 문제를 발견할 수 있다.		
학습방법	전시장 형태의 프로젝트 수업모형(전문가형성)	과학교과역량	과학탐구능력 과학적 문제해결력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 식품첨가물의 의미 및 용도별 효능과 유해성에 대한 영상 시청 https://www.youtube.com/watch?v=YnyoxJSb3pY 식품첨가물을 넣는 이유 및 유해성에 대한 토의 ○ 모둠별 주제 선정 및 해당 실험에 있어 전문가 되기 식품첨가물의 종류별 효과, 염도와 당도, 가공육의 아질산나트륨의 양 측정하기 등의 세 모둠의 주제 나누기 모듬내의 역할 나누기에 대한 안내 및 개별 탐구방법 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 노트북, ppt ◎ 모듬 실험을 위해 필요한 자료들을 안내한다.
전개	50분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전개는 두 부분으로 나누어 전체 내용을 안내하는 부분과 각 모듬별로 전문가가 되도록 준비하는 과정으로 운영한다. ○ 교사의 전문가 되기 안내 부분에서는 활동지를 준비하여 활동주제에 대해 조사 발표하는 방법 및 실험내용을 안내한다. ○ 전문가 되기 활동에서는 활동 3가지 전체를 함께 탐색해보면서 모듬별 주제에 대해 실험 준비 및 주제에 대해 전문가가 되어 보는 시간을 갖는다. ○ 활동 1- 식품첨가물이란? - 가공식품 속의 식품첨가물 종류 알아보기 - 식품첨가물의 종류별(방부제, 감미료, MSG, 착색, 발색 등) 효능과 부작용에 대해 알아보기 ○ 활동 2-음식물 속의 당과 염 측정 및 역할 탐구 - 당도계 및 염도계 작동법을 숙지해 음식물의 당도와 염도를 측정, 비교 - 나트륨과 당의 역할과 유해성에 대한 탐구 ○ 활동 3- 가공육의 아질산나트륨의 효과와 유해성 탐구 - 가공육(햄, 소세지 등)에 포함된 식품첨가물을 조사 - 아질산나트륨의 효과와 유해성 실험 및 건강한 섭취방법 탐구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가공식품 포장지 (영양정보) ◎ 방부제, 감미료, 착색료 등의 종류별로 분류한다. ○ 당도계, 염도계 다양한 음식, 저울, 설탕, 소금 등 ◎ 같은 양의 음식을 먹을 때 섭취되는 설탕과 소금의 양을 비교한다. ○ 가공육, 아질산나트륨시험지 등 ◎ 온도 및 종류별로 변인요소를 일정하게 하도록 한다.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1- 식품첨가물이란? - 가공식품 속의 식품첨가물 종류 알아보기 - 식품첨가물의 종류별(방부제, 감미료, MSG, 착색, 발색 등) 효능과 부작용에 대해 알아보기 ○ 활동 2-음식물 속의 당과 염 측정 및 역할 탐구 - 당도계 및 염도계 작동법을 숙지해 음식물의 당도와 염도를 측정, 비교 - 나트륨과 당의 역할과 유해성에 대한 탐구 ○ 활동 3- 가공육의 아질산나트륨의 효과와 유해성 탐구 - 가공육(햄, 소세지 등)에 포함된 식품첨가물을 조사 - 아질산나트륨의 효과와 유해성 실험 및 건강한 섭취방법 탐구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가공육, 아질산나트륨 시험지 등 ◎ 온도 및 종류별로 변인요소를 일정하게 하도록 한다.
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 모듬별 활동지 작성하여 padlet에 공유하기 ○ 차시에 전시장수업할 내용을 구글 슬라이드에 작성하기 	padlet 및 구글슬라이드
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학탐구실험 지도서 및 ppt학습자료 ○ 인간이 만든 위대한 속임수, 식품첨가물(아베 쓰카사 저,국일출) 	과제1.pptx

나. 3-4차시

3~4차시	
주제	식품첨가물을 안전하게 섭취하기

학습목표		1. 식품첨가물의 종류에 따라 부작용에 대해 조사하고 식품첨가물의 섭취량을 줄일 수 있는 방법을 탐구할 수 있다. 2. 음식물 속에 들어있는 당과 나트륨의 양을 측정 비교하여 건강하게 음식을 섭취할 수 있는 방법을 탐구할 수 있다. 3. 가공육의 종류에 따른 아질산나트륨의 양을 측정할 수 있고 섭취량을 줄일 수 있는 방법을 탐구할 수 있다.		
성취기준		[10과탐02-02]영화, 건축, 요리, 스포츠, 미디어 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리를 알아보는 실험을 통해 과학의 유용성을 설명할 수 있다. [10과탐02-06]과학 관련 현상 및 사회적 이슈에서 과학 탐구 문제를 발견할 수 있다.		
학습방법		전시장 형태의 프로젝트 실습모형	과학교과역량	과학탐구능력 과학의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시장 수업 안내 전 차시에 3모둠으로 나누어 전문가되기 활동으로 조사하고 실험한 내용을 바탕으로 학생들이 서로 가르치고 배우는 형태의 프로젝트형 전시장 수업을 안내한다. ○ 부스 준비 3모둠별로 정한 주제로 전시장수업을 준비한다. A팀과 B팀의 두 팀으로 나누어 교사와 학생을 번갈아 가면서 활동한다. 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 노트북, ppt ◎ 부스 운영이 원활하게 이루어질 수 있도록 책상을 이동한다.
전개	60분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 - A팀의 교사역할로 부스 운영, B팀이 부스체험 1모둠은 가공식품의 포장지를 식품첨가물의 종류별(방부제, 감미료, MSG, 착색, 발색 등)로 분류하여 역할과 과다섭취시 유해성에 대해 설명한다. 2모둠은 설정물의 당도 및 소금물의 염도를 음료수 및 음식물의 당도와 비교하고, 우리가 섭취해야 하는 건강한 식습관을 탐구하게 한다. 3모둠은 가공육의 식품첨가물인 아질산나트륨의 양을 측정하는 검출시약을 이용해 햄의 종류별로, 물의 온도에 따라 어떻게 달라지는지를 알아본다. 그래서 가공육을 건강하게 먹는 방법에 대해서도 알아본다. ○ 활동 2 - B팀의 교사역할로 부스 운영, A팀이 부스체험 A팀이 실험한 내용에 1-2개의 변인요소를 추가하여 실험한 결과를 비교하면서 설명하고 안전한 식품 섭취에 대한 토론을 하도록 한다. 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 가공식품 포장지(영양정보) ◎ 방부제, 감미료, 착색료 등의 종류별로 발표한다. ○ 당도계, 염도계 다양한 음식, 저울, 설탕, 소금 등 ◎ 설탕, 소금을 줄여서 먹을 수 있는 방법에 대해 토의한다. ○ 가공육, 아질산나트륨시험지 등 ◎ 가공육을 안전하게 먹을 수 있는 방법에 대해 토의한다.
정리	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모둠별 정리 발표 모둠별로 자신이 발표한 내용을 정리하여 발표한 후, 질문을 받는 시간을 갖는다. ○ padlet에 작성한 활동지를 공유하기 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 태블릿, 활동지
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 모둠별 활동지 ○ 과학번카페에 영상 및 참고자료 탑재 		과제1.활동지

4. 교사용 수업 안내 자료

본 수업은 단순히 교사가 지식을 가르치는 수업이 아니라 학생들이 주체가 되어 서로 가르치고 배우는 프로젝트 수업모형이다. 전시장 형태의 프로젝트 수업모형으로 수업하기 위해서는 학생들이 수업주제에 대해 관심을 가지고 조사탐구하는 전문가 되기 단계가 필요하다. 그리고 이를 토론하고 부스 운영을 하기 위해서는 모둠과의 과학적 소통능력을 함양하는 과정도 필요하다. 코로나19의 영향으로 온오프라인의 수업을 겸용하는 단계에서는 학생전문가 되기 단계는 온라인에서, 부스 운영형태의 실습수업 단계에서는 오프라인에서 운영하는 것이 효과적이다.

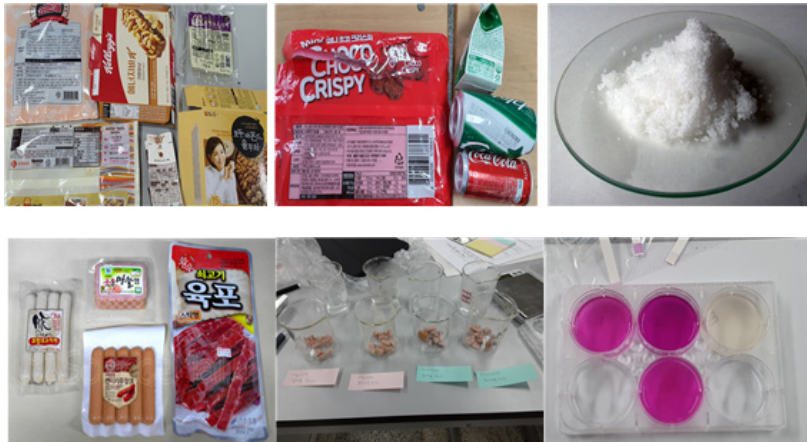
가. 학생 전문가 되기 단계

단원에서 다루어야 할 성취기준을 세 가지 주제로 구조화하고 모둠별로 발표 내용 및 담당 영역 나누기 과정이 준비되어야 한다. 학생들로 하여금 수업주제에 흥미를 가지고 접근하도록 하여 3모둠별로 3가지 주제에 대해 전문가 집단이 될 수 있도록 한다. 조사하고 실험하는 형태로 탐구하는 시간을 가진 후, 학생들이 서로 가르치고 배우는 형태의 프로젝트형 전시장 수업을 안내한다.

- (1) 본 수업에서는 식품첨가물, 음식물 속의 염도와 당도, 가공육의 아질산나트륨 측정의 3가지 주제로 나누어 주제의 범위 및 내용에 대해 같이 생각해 보는 시간을 갖는다.
- (2) 모둠별로 달성해야 할 학습 목표 세 가지를 모둠별로 달성하게 하기 위해 안내지가 될 활동지를 준비한다. 활동지를 중심으로 인터넷 검색 및 실험을 통하여 전문가가 될 수 있도록 안내한다.

나. 전시장 형태의 실습부스 운영(모둠별 발표 과정)

- (1) 부스 운영을 위해 모둠별로 실험 및 프리젠테이션을 볼 수 있는 공간을 준비한다.
- (2) 생활 속의 실물과 연계하여 학습한 지식을 설명할 수 있도록 한다.
- (3) 모둠별로 역할을 나눌 수 있도록 지도한다.
 - 식품첨가물을 방부제, 감미료, MSG, 착색제, 발색제 등의 발표로 나누어 하도록 한다.
 - 염도와 당도로 나누어 비교기준이 될 설탕물, 소금물을 만들어 당도, 염도를 측정한 후 하루에 섭취할 권장량과 비교하도록 한다.
 - 가공육의 종류별, 온도에 따라 아질산나트륨의 추출량을 측정할 수 있도록 준비한다.



〈실험부스 실험재료들〉

다. 수업 세부 계획

1~2차시	<p>1차시- 전문가되기 활동방향 안내 (교사 활동)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수업 단위 주제에 대해 전반적인 설명을 하고 활동 방향이 들어있는 활동지를 준비 및 배부한다. ○ 모둠별로 활동 3가지 전체를 함께 탐색해보면서 활동 주제와 연계한 실험들을 알아보고 필요한 재료들을 조사한다. ○ 주제1에서는 식품첨가물의 나열이 되지 않고 생활 속에서 많이 활용되는 방부제, 감미료, 조미료(MSG), 착색료 등의 네 가지 정도의 역할로 나누어 조사하도록 안내한다. ○ 주제2에서는 염도와 당도 측정 활동에서는 모뎀 안에서 두 부분으로 나누어 활동하도록 하여 음료수 종류에 따라, 찌개, 국, 라면 등의 종류에 따른 설탕과 소금 섭취량을 구한다. ○ 주제3에서는 가공육 종류에 따라 아질산나트륨의 양을 측정하는 실험을 통해 가공육을 건강하게 섭취하는 방법에 대해 탐구하도록 한다.
-------	---

	<p>2차시- 전문가되기 탐구활동 (학생 활동)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 발표내용의 섭취기준에 따라 인터넷을 이용하여 발표 자료를 조사한다. ○ 모둠별로 발표 자료를 조사한 것을 구글프리젠테이션으로 제작한다. ○ 모둠별로 실험자료를 준비하고 발표 연습을 한다. ○ 주제1인 식품첨가물을 탐구하는 모둠에서는 가공식품들의 포장지의 영양 정보를 확인한다. ○ 주제2인 염도와 당도를 탐구하는 모둠에서는 하루에 먹는 식품의 소금과 설탕의 양을 계산해보는 활동을 하여 건강한 식생활에 대해 탐구한다. ○ 주제3에서는 가공육 종류에 따라, 추출하는 물의 온도에 따라 아질산나트륨의 양을 측정하는 활동을 탐구한다.
<p>3~4차시</p>	<p>3차시- 모둠별 전시장 수업1(A팀이 부스 운영, B팀이 부스 체험)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 3모둠별(식품첨가물, 식품의 당도와 염도, 가공육의 아질산나트륨)로 A, B의 두 팀으로 나누어 A팀이 교사 역할을 맡아 부스 준비를 한다. ○ 부스운영에 필요한 실험재료 및 구글슬라이드를 참고할 수 있도록 한다. ○ 부스별로 운영이 잘 되는지를 교사가 돌아가면서 모니터링하고 학생들이 적극적으로 참여하도록 독려한다. ○ 부스 안에서 특정학생이 소외되지 않도록 배려하고 발표할 때, 오개념을 갖지 않도록 교사가 모니터링하도록 한다. ○ 주제1에서는 실생활 속의 포장지를 준비해서 영양 정보별 역할을 설명한다. ○ 주제2에서는 설탕물의 농도를 정하여 당도를 측정 후, 음료수 및 우유의 종류에 따라 당도를 측정하여 섭취하는 설탕양을 비교하여 건강하게 섭취하는 방법을 탐구한다. ○ 주제3에서는 가공육의 종류(비엔나 소세지, 스팸햄 등)와 물의 온도에 따라 추출하는 아질산나트륨의 양을 비교하는 활동을 한 후, 건강하게 섭취하는 방법에 대해 탐구한다. <p>4차시- 모둠별 전시장 수업2(B팀이 부스 운영, A팀이 부스 체험)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ B팀이 부스 운영할 때는 A팀이 준비한 것을 함께 활용할 수 있도록 하고 더 나아가 분석하여 더 건강한 식품섭취방법에 대해 탐구할 수 있도록 한다. ○ 부스체험할 때 활동지를 정리하면서 건강한 식품정보 및 섭취방법을 탐구하도록 한다.

라. 식품 첨가물에 대한 읽을거리

식품첨가물은 식품을 제조, 가공, 조리 할 때 색깔, 맛, 기호성, 저장성, 식감 등을 높여 주기 위하여 사용하는 물질이다. 이러한 식품첨가물은 음식물을 통하여 평생 섭취되는 것이므로 인체에 안전한 것을 사용하여야 한다. 현대의 식생활에서 식품첨가물을 사용하지 아니한 식품을 섭취하는 경우는 거의 없다. 우리나라가 지정한 식품첨가물은 613종으로서 화학적합성품, 천연첨가물, 혼합제제 등으로 분류하다가 소비자들의 편견과 제조업체의 노이즈 마케팅 등으로 정부에서는 2018년 1월부터 32개 용도 중심으로 분류 체계를 개편하였다.

◆ 식품첨가물의 안전성

식품첨가물의 허용량을 결정할 때에는 만성독성시험을 통하여 최대무작용량(NOEL: Non Observal Effect Level)을 먼저 정하고, 이 수치를 FAO/ WHO에서 인정하는 각 식품첨가물에 대한 안전계수(100~250)로 나누어 그 양을 인간에 대한 1일 섭취허용량(ADI: Acceptable Daily Intake for Men)으로 정한다

그리고, 새로운 식품첨가물을 지정 할 경우는 ① 안전성이 확보 되어 있고, ② 식품에 사용할 때 충분한 효과가 있어야 하고, ③ 제조 방법이 확실하며, ④ 실험법과 독성시험자료가 구비되어 있을 경우에 한하여 지정하므로 안전하다고 이야기할 수 있다.

◆ 식품첨가물의 새로운 분류 체계

최근 새롭게 개편된 식품첨가물공전의 총칙에서는 사용 용도별로 분류하였는데 그 종류는 다음과 같다.

- (1) 감미료 (2) 고결방지제 (3) 거품제거제 (4) 검기초제 (5) 밀가루개량제
- (6) 발색제 (7) 보존료 (8) 분사제 (9) 산도조절제 (10) 산화방지제
- (11) 살균제 (12) 습윤제 (13) 안정제 (14) 여과보조제 (15) 영양강화제
- (16) 유화제 (17) 이형제 (18) 응고제 (19) 제조용제 (20) 젤형성제
- (21) 증점제 (22) 착색료 (23) 청관제 (24) 추출용제 (25) 충전제

- (26) 팽창제 (27) 표백제 (28) 표면처리제 (29) 피막제 (30) 향미증진제
 (31) 향료 (32) 효소제

◆ 본 수업에서는 방부제, 감미료, MSG, 착색료 등으로 나누어 소르비톨, 사카린, 글루탐산, 타르 등의 식품첨가물을 다룬다.

- (1) 보존료(방부제) : 미생물의 증식에 의한 부패나 변질을 방지하여 저장기간을 늘리는 식품첨가물로 소르빈산, 안식향산 등이 속한다.
 (2) 조미료(글루탐산나트륨, MSG) : 식품첨가물의 대표적인 화학조미료의 성분을 말하고, 음식의 전체적인 맛에 균형과 조화를 이루도록 한다. 라면, 어묵 스프, 국물 요리의 스프 등에 쓰인다.
 (3) 착색료 : 식품에 색을 부여하거나 원래의 색을 복원하기 위해 사용하는 물질로 타르 등이 있다. 타르 색소로 캔디, 아이스크림에 쓰인다.
 (4) 감미료 : 식품에 단맛을 주는 식품 첨가물로, 22종이 있으며 식품유형에 따라 사용기준을 정하여 관리하고 있다.

마. 식품의 당도와 염도 측정

물 100mL에 일정한 비율의 설탕을 녹인 후 당도를 측정한 후, 다른 간식 및 음료의 당도를 측정하여 함유한 설탕량을 비교한다.

▶ 식품의 당도 측정

- (1) 당도계의 렌즈에 측정하고자 하는 액체를 떨어뜨린다.
 (2) 당도계의 렌즈를 통해 파란색과 하얀색의 경계를 확인하고 나온 숫자를 적는다.
 (3) 당도계를 물로 깨끗이 씻고 다른 액체 및 농도를 알고 있는 설탕물의 당도를 측정하여 비교한다.
 (4) 같은 양의 액체를 섭취했을 때 먹게 되는 설탕의 양을 구하고 하루에 섭취하게 되는 설탕의 양을 추론한다.

▶ 식품의 염도 측정



- (1) 표준이 될 소금물을 준비하여 염도기를 넣어 염도를 측정한다.
 (2) 측정하고자 하는 식품의 샘플을 준비하여 염도기를 잠근 상태에서 염도를 측정한다.
 (3) 샘플의 온도가 50°C가 넘지 않도록 하고 센서 연결부위까지 잠기지 않도록 한다.
 (4) 표준 소금물의 염도와 비교하여 라면, 소스, 찌개, 국 등의 염도를 측정하여 내가 하루에 먹는 소금물의 양을 구해본다.

세계보건기구(WHO)의 1일 나트륨 섭취 권장량은 5g이다. 그러나 한국인 나트륨 섭취는 12g으로 2.4배에 달한다. 찌개, 국, 간장, 소스 등 짠맛을 측정하여 양을 줄이는 것이 필요하다.

나트륨은 과다시 고혈압과 당뇨병의 원인이 되기도 한다.



▶ **가공육 속의 아질산 나트륨**

아질산나트륨은 식육가공품 등에 발색제·보존제로 사용되는 식품첨가물로 이를 직접 섭취할 경우 인체에 유해할 수 있다. 그러나 주의문구 표시 대상은 식품첨가물인 '아질산나트륨'을 대상으로 하며 이를 원료로 하여 제조·가공한 식품(햄 등)은 대상이 아니다.

아질산나트륨 자체는 발암성이 없는데 아질산나트륨과 육류 단백질 중 아민 성분이 결합하면서 생기는 '니트로사민'이 발암 물질인데 일상적인 수준으로 섭취하면 건강에 문제가 되지 않는다. 전문가들은 아질산나트륨은 매일 먹어도 위험하지 않다고 한다. 식약처는 "아질산나트륨은 체내에서 빠르게 대사돼 대부분 소변을 통해 배출되기 때문에 몸에 쌓이지 않는다"고 설명한다.

아질산나트륨은 식중독 및 변색을 방지한다. 통조림 등 피산소성 상태에서 자라는 보툴리누스균의 생육 억제 효과가 있어 식중독을 예방하는 역할을 한다. 또한 육류가 햄, 소시지 등으로 가공되는 과정에서 색이 변질되는 것을 막아 고유의 색을 유지해준다.

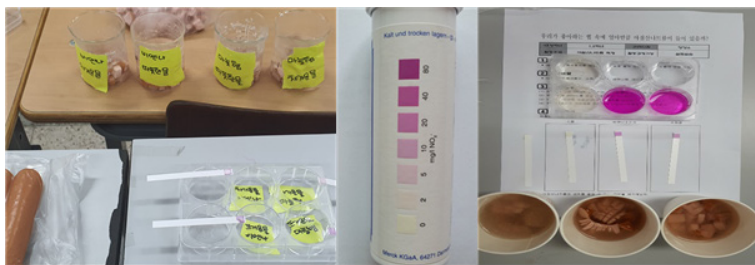
역사적으로 고기를 보존하는데는 소금을 이용한 염장이 사용되었다. 염장된 육류는 보통 갈색이나 회색을 띤다. 또한 썩은 냄새를 유발하는 지질 산화와 식중독을 일으키는 미생물 증식을 억제할 필요가 있다. 이러한 두 가지 문제를 아질산나트륨을 통해 해결하게 되었다. 그러나 조리할 때 타거나 너무 익게 되어 생성되는 니트로사민이 발암물질이 될 수도 있다. 시금치, 샐러리 등에도 아질산나트륨이 있는데 위험하지 않은 이유는 비타민과 미네랄이 함께 들어있기 때문이다. 즉 가공육을 먹을 때 깻잎, 마늘, 부추, 고추, 양파, 꿀, 다시마, 감치, 우유, 녹차 등을 함께 먹으면 발암 위험을 더 낮출 수 있다.

▶ **가공육을 먹을 때 아질산나트륨 섭취법을 탐구하는 실험**

가공육은 저장성을 높이기 위해 가공을 한 고기로 햄, 소시지, 베이컨 등을 포함한 모든 고기가 들어간다. 가공육의 질산염 함량에 따라 암을 일으킬 위험이 다르다. 가공육의 종류와 추출하는 물의 온도에 따른 아질산나트륨의 양을 측정하는 실험을 할 수 있다.

시중에 판매하는 아질산염 검출시약(테트라 테스트)을 구입하면 그 안에 검출시약1, 2와 아질산 이온의 농도 측정 카드가 포함되어 있다. 아질산염이란 아질산 이온(NO₂⁻)이 나트륨이온(Na⁺)과 같은 양이온과 결합하여 형성된 이온 결합물질이다. 아질산염에 들어있는 아질산 이온(NO₃⁻)은 고기에 포함된 미오글로빈과 반응하여 붉은색을 띠게 하며, 질산이온(NO₃⁻)으로 산화하기 쉬워 고기의 지방이 산화되는 것을 방지한다.


즉 NO₂-검출반응이란 NO₂-이 산화되어 NO₃-이 되는 성질을 이용하며, 시약 반응후, 용액의 색깔이 진할수록 NO₂-의 양이 많은 것이다. 용액의 색이 변하면 용액의 색과 측정카드를 이용하며, 시약반응후, 용액의 색깔이 진할수록 NO₃-의 양이 많은 것이다.



5. 평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
전문가되기	가공식품에 포함된 식품첨가물을 조사하여 설명할 수 있는가?			
	염도와 당도의 역할과 부작용에 대해 설명할 수 있는가?			
	가공식품에 포함된 아질산 나트륨의 섭취량을 줄일 수 있는 방법을 탐구할 수 있는가?			

실험부스 운영	식품 첨가물의 사용과 그 유해성을 알아보는 조사 및 실험활동을 통하여 활동결과를 공유할 수 있는가?			
	음식물 속에 들어있는 당과 나트륨의 양을 측정 비교하여 건강하게 음식을 섭취할 수 있는 방법을 탐구할 수 있는가?			
	가공육의 종류에 따른 아질산나트륨의 양을 측정할 수 있고 섭취량을 줄일 수 있는 방법을 탐구할 수 있는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 가공식품 속 식품첨가물에 대한 실험부스 운영을 통해 용도에 따라 분류하여 효능과 유해성을 분석, 건강하게 음식을 섭취할 수 있는 방법을 과학적으로 탐구함. 특히 가공육의 종류에 따른 아질산나트륨의 양을 측정할 수 있고 섭취량을 줄일 수 있는 방법에 대해 토론과정을 잘 운영함.

6. 학생 학습 활동지

구분	활동지 1-1
학습목표	1. 가공식품 속의 식품첨가물을 조사하고, 그 종류에 따른 효능에 대해 파악할 수 있다. 2. 식품첨가물의 종류에 따라 부작용에 대해 조사하고 식품첨가물의 섭취량을 줄일 수 있는 방법을 탐구할 수 있다.
학습주제	식품첨가물이란?
1. 식품첨가물이란 무엇일까?	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> 식품을 조리하고 가공할 때 식품의 품질을 증가 및 보존성을 높이고 외양, 색, 향 등을 바꿔 상품성을 높여주는 물질 </div>	
2. 우리 주변에 가공제품의 식품첨가물을 조사하고 모듬별로 식품첨가물 하나를 선택하여 그 첨가물이 사용되는 식품과 식품첨가물의 사용효과 등을 조사해보자.	
<p>(1) 방부제 ; 소르빈산칼륨, 벤조산나트륨, 살리실산, 히드로초산나트륨</p> <ul style="list-style-type: none"> - 세균류의 성장을 억제하거나 방지하기 위해 식품에 첨가 - 사용 식품 : 치즈, 초콜릿, 음료수, 칩, 고추장, 짜장면, 마가린, 빵, 어육, 단무지, 케첩 등 - 부작용 : 아소산과 반응하여 중추신경마비, 출혈성위염, 간에 악영향, 발암, 눈, 피부 점막 자극 <p>(2) 감미료 ; 돌신, 사이클레메이트, 사카린</p> <ul style="list-style-type: none"> - 설탕의 수백 배의 단맛을 내는 화학적 제품을 총칭한다. - 사용 식품 : 청량음료, 간장, 과자, 빙과류 - 부작용 : 소화기, 콩팥장애, 발암성, <p>(3) MSG : 글루탐산 나트륨</p> <ul style="list-style-type: none"> - 식품에 존재하지 않던 조미료로 음식 전체적인 맛에 균형과 조화를 이루도록 한다. - 사용 식품 : 라면, 어육 스프, 국물요리 스프, 다시다 등 <p>(4) 착색제 : 타르색소,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소비육구 충족을 위해 색을 내게 하는 화학물질 - 사용식품 : 치즈, 버터, 아이스크림 등 <p>(5) 발색제 : 아질산 나트륨</p> <ul style="list-style-type: none"> - 식품 중의 색소와 작용해서 색을 안정시키거나 발색 촉진 - 사용식품 : 햄, 소시지, 어류제품 - 부작용 : 빈혈증, 급성구토 등 	

3. 선택한 식품첨가물의 유해성에 대해 조사해보고 가공식품에 들어있는 첨가물이 문제가 되는 까닭에 대해 서술해보자.

글루탐산- 흥분성 신경전달물질로 과량이 신경조직에 흡수될 경우, 신경세포막을 파괴한다.

식품첨가물은 크고 작은 유해성을 가지고 있는데 하나의 가공식품에 여러 가지 식품 첨가물이 혼합되어 있고 장기간 섭취하기 때문에 그 유해성이 더 크게 인체에 나타날 것이다. 또한 식품 첨가물 사이의 상호작용으로 인한 영향이나 체내에 누적되었을 때의 영향에 대해서는 조사되어 보고되지 않으므로 그 위험을 예상하기 어렵다. 따라서 장기간 다량 섭취하는 것은 좋지 않다.

구분	활동지 1-2				
학습목표	1. 당과 나트륨의 역할에 대해 알고, 우리가 먹는 음식 속에 들어있는 당과 나트륨의 양을 측정할 수 있다. 2. 음식물 속에 들어있는 당과 나트륨의 양을 측정 비교하여 건강하게 음식을 섭취할 수 있는 방법을 탐구할 수 있다.				
학습주제	당과 나트륨의 양 측정하기				
1. 당이란 무엇일까?					
식품을 조리하고 가공할 때 식품의 품질을 증가 및 보존성을 높이고 외양, 색, 향 등을 바꿔 상품성을 높여주는 물질					
2. 당도계를 이용하여 간식들의 당도를 조사해보자. 100mL을 먹었을 때의 설탕량은?					
구분	오렌지쥬스	우유	아이스크림	탄산음료	이온음료
당도(Brix)	18.9	12	21	10.4	10
설탕량(g)	10.8	6.9	12	5.9	5.7
3. 설탕을 과다섭취했을 때, 우리 몸에 일어나는 일에 대해 조사해보자.					
WHO는 하루 권고 설탕 섭취량은 성인 25g이다. 당분을 많이 먹으면 도파민을 많이 생성, 당분을 섭취하지 않으면 기분이 나빠지게 한다. 즉, 우울증, 불안증 등 기분장애를 불러일으킨다. 주름이 생기기 쉬운 피부가 되고 노화를 촉진한다.					
4. 소금과 나트륨에 대해 설명하고 주요기능 및 과다시 유발 질병에 대해 서술하시오.					
소금은 염화나트륨 형태로 섭취, 나트륨은 소금 무게의 40% 나트륨의 주요 기능은 수분 및 혈압조절 적당량 섭취 필요, 많이 먹으면 질병(고혈압, 심혈관 질환, 골다공증, 위암 등) 유발					
5. 우리가 먹는 음식에 들어있는 나트륨의 양을 측정해보자.					
- 나트륨 하루 섭취 권장량은 2000mg (5g) 탕, 국, 찌개 및 육수류 0.8% 이하 김치류 2.0% 이하 된장의 적정염도 8.0~10.0% 배추를 절이기 알맞은 염도 10.0~12.0% 식탁 위에 소금통 치우기, 찌개는 싱겁게 조리하고 국물은 1/2로 줄이기, 국이나 찌개는 먹기 전 간을 한다.					

구분	활동지 1-3
학습목표	1. 가공육의 종류에 따른 아질산나트륨의 효능 및 유해성에 대해 탐구하고 그 양을 측정할 수 있다. 2. 가공육의 종류에 따른 아질산나트륨의 양을 측정할 수 있고 섭취량을 줄일 수 있는 방법을 탐구할 수 있다.
학습주제	가공육의 종류에 따른 아질산나트륨
1. 아질산나트륨이 들어있는 식품을 조사해보자.	
햄, 소시지, 베이컨, 육포, 어묵, 명란젓 등	
2. 아질산나트륨의 효능과 유해성에 대해 조사해보시오.	
<ul style="list-style-type: none"> - 효능 : 식품 속 균의 생장을 억제한다. 먹음직스러운 붉은색을 띠게 하고, 고기의 산화를 방지 - 유해성 : 식품을 요리할 때 높은 열에 의해 발암 물질이 생성될 수 있다 혈액 중의 헤모글로빈을 산화시켜 헤모글로빈이 산소를 운반하지 못하게 할 수 있다. 혈관을 확장하는 효과가 있어 두통이 생길 수 있다. 	
3. 아질산나트륨을 섭취하는 방법은?	
<p>아질산나트륨이 고온이나 산성 조건하에서 변화되어 생성되는 니트로사민이 문제됨 가능한 130℃ 이하 조리하고 고추, 케일, 파슬리, 브로콜리, 파프리카 등과 함께 섭취 비타민C는 니트로사민의 형성을 억제한다.</p>	
4. 가공육 안의 아질산나트륨을 온도에 따라 추출되는 정도를 실험한 결과를 정리하시오.	
끓는 물에 넣고 5분 이상 담가 두었을 때 아질산나트륨이 가장 많이 추출되었다. 즉 끓는 물에 5분 정도 담갔다 조리하여 먹는 것이 좋다.	
5. 가공육의 종류(스팸, 비에나소시지, 수제햄)에 따른 아질산나트륨의 양을 비교하시오.	
아질산나트륨시험지를 이용하여 햄속에 들어있는 아질산 나트륨의 양을 비교한다.	

과제 ①-2 플라스틱 재활용 문제와 연계한 환경문제 탐구

1. 개요

영역	중학교 과학	핵심개념	밀도, 환경, 생분해플라스틱,
단원	○ 재해·재난과 안전·물질의 특성·과학기술과 인류 문명		
성취기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ [9과13-02]밀도, 용해도, 녹는점, 어는점, 끓는점이 물질의 특성이 될 수 있음을 설명할 수 있다. ○ [9과16-02]과학적 원리를 이용하여 재해·재난에 대한 대처 방안을 세울 수 있다. ○ [9과24-02]과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다. 		
개발 방향 및 목적	<p>[전차시] 지구는 지금 쓰레기 문제로 몸살을 앓고 있다. 특히 미세플라스틱에 인한 문제는 특히 심각하다. 1950년부터 2015년까지 65년간 플라스틱의 생산량은 약 83억 톤으로 추정되며, 폐기량은 63억 톤에 달하며, 이 추세가 지속될 경우 2050년까지 플라스틱 쓰레기가 총 누적 330억 톤에 달할 것으로 예상되고 있다. 해양에 유입되는 플라스틱 쓰레기는 연간 8762톤으로 예상되고 2050년에는 바다에 물고기보다 플라스틱이 더 많아질 수 있을 것이라는 예측도 나오고 있다. 플라스틱 쓰레기를 줄이고 재활용을 늘리기 위해서 플라스틱의 특성을 알고, 환경에 영향을 적게 주는 신개념 플라스틱에 대한 이해가 필요하다.</p> <p>[1~2차시] 우리 주변에서 볼 수 있는 플라스틱의 종류는 매우 많다. 다양한 플라스틱의 활용이 우리 생활을 편리하게 하고 있지만 그 유용성 이면에 쓰레기 문제가 대두되면서 해양에는 또 다른 쓰레기 대륙이 생기고 있다고 말할 정도이다. 플라스틱의 밀도 탐구활동을 통해 다양한 플라스틱의 밀도를 이용해 자원을 재활용할 수 있는 방안을 토의해 보고, 플라스틱을 줄이거나 재활용할 수 있는 방안을 제시할 수 있다.</p> <p>[3~4차시] 코로나19로 인해 우리 생활에는 플라스틱 사용량이 증가하고 있고 더 심각한 환경오염 문제로 대두되고 있다. 플라스틱의 편리성에 비추어 볼 때 그 사용량을 줄이기가 어렵다면 환경에 덜 영향을 주는 새로운 플라스틱의 개발이 필요할 것으로 보인다. 최근에 많은 연구가 진행되고 있는 다양한 종류의 생분해 플라스틱에 대해 탐구해 보고, 그 활용 가능성에 대해 토의해 보자.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1~2	플라스틱의 밀도 탐구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 밀도 특성 탐구 ○ 떠오르는 태양 만들기 ○ 생활 속 플라스틱 밀도 비교 ○ 플라스틱을 재활용 방안 토의활동 	탐구학습 실험실습 모둠활동	탐구보고서평가 관찰평가 동료평가	과학적 문제해결력 과학적 탐구력

3~4	지구를 살리는 생분해성 플라스틱	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지구 환경을 위협하는 플라스틱 쓰레기 문제 이해하기 ○ 3D 폴리모프(Polymorph, 일명 몰라스틱)를 활용한 창안품 만들기 ○ 친환경플라스틱의 특징과 활용방안 조사 발표하기 	탐구학습 실험실습 모둠활동	관찰평가 동료평가 자기평가	과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
-----	-------------------	---	----------------------	----------------------	------------------------------------

3. 교수학습 설계

가. 1~2차시

1~2차시				
주제		플라스틱의 밀도 탐구		
학습목표		1. 우리 주변의 플라스틱의 밀도를 비교하는 실험을 설계할 수 있다. 2. 밀도 탐구를 통해 플라스틱의 특징을 이해하고 플라스틱을 줄이거나 재활용할 수 있는 방안을 제시할 수 있다.		
성취기준		<ul style="list-style-type: none"> ○ [9과13-02]밀도, 용해도, 녹는점, 어는점, 끓는점이 물질의 특성이 될 수 있음을 설명할 수 있다. ○ [9과16-02]과학적 원리를 이용하여 재해재난에 대한 대처 방안을 세울 수 있다. 		
학습방법		모둠별 탐구활동, 토의 활동	과학교과역량	과학적 문제해결력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	20분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동, 밀도 탐구 활동 안내 및 학습목표 안내 - 아키메데스 일화를 통해 밀도의 개념 도입 - 밀도를 활용한 장난감속 과학적 원리 토의 - 생활 속 플라스틱의 종류 조사 - 밀도를 활용한 활동 안내 및 플라스틱의 밀도차이 탐구를 통해 재활용방안을 탐색해 보고자 하는 학습목표 제시 		<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 학생 활동지 ◎ (유의점) 주변에서 볼 수 있는 다양한 종류의 플라스틱을 안내해야 한다.
전개	50분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1. 떠오르는 태양 만들기 - 액체의 밀도 차이를 이용한 알 수 있는 흥미 있는 다양한 활동을 조사하고 떠오르는 태양을 만드는 모둠활동 실시 - 모둠별로 밀도의 개념을 인지하고 활발한 모둠내 토의가 이루어지도록 안내 ○ 활동 2. 플라스틱 혼합물 분리하기 - 생수병, 우유, 통, 요구르트 통 조각이 섞여 있는 혼합물을 물을 이용해 분리할 수 있는 방안 탐구 - 모둠별 탐구활동 ○ 활동 3. 생활 속 플라스틱 밀도 비교 - PET, HDPE, LDPE 등 생활 속에서 쉽게 접하는 플라스틱의 다양한 종류와 그 특징 탐구 - 주어진 재료 5가지의 밀도 크기 비교 탐구실험 		<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 학생활동지 탐구실험 준비물 ◎(유의점) 다양한 플라스틱 준비 및 실험 준비물 중 충분한에탄올 준비가 필요함
정리	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자원 재활용 방안 - 밀도를 활용한 플라스틱을 재활용 방안 토의 - 실제 사용되고 있는 플라스틱 재활용방안 조사 발표 		◎(유의점) 인터넷 검색
관련 수업자료		○ 주요내용: 다양한 플라스틱관련 읽기 자료		활동지 1~2차시

나. 3~4차시

3~4차시			
주제		지구를 살리는 생분해성 플라스틱	
학습목표		1. 플라스틱이 유용성과 함께 환경오염 문제로 대두되고 있는 문제점을 파악할 수 있다. 2. 생분해 플라스틱의 활용 가능성에 대해 토의를 통해 탐구해 보자.	
성취기준		[9과24-02]과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.	
학습방법		모둠별 탐구활동, 토의 활동	과학교과역량 과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	20분	○ 지구상 플라스틱 쓰레기 문제 인식 및 학습목표 안내 - 코로나19로 인한 플라스틱 사용량 증가 현황 읽기 활동 - 플라스틱의 유용성과 무분별한 사용으로 인한 유해성 이해 - 생분해성 플라스틱의 장점 - 생분해 플라스틱이 활용되는 사례 탐색 - 학습목표 제시	○ (수업자료) 학생 활동지 및 교사용ppt
전개	40분	○ 활동 1. 3D 폴리모프를 활용한 창안품 만들기 - 준비물 및 실험방법 안내 - 친환경 플라스틱의 연구개발 진행 상황 및 현주소 설명 - 창의적인 아이디어로 다양한 마그넷 작품을 만들기 개별활동 ○ 활동 2. 3D 폴리모프의 활용방안 탐구 - 기존의 플라스틱을 대체해 실생활에 이용된다면 어떤 곳에 대체 가능할지 토의 - 지구 환경 측면의 잇점 탐구 - 친환경 플라스틱 사례 조사 및 전망 예측하기	○ (수업자료) 학생 활동지 및 교사용ppt 개별탐구실험 준비물 ◎(유의점) 창의적인 마그넷 소품을 제작하도록 안내
정리	40분	○ 친환경플라스틱의 특징과 활용방안 조사 발표하기 - 친환경 플라스틱의 개발 현황 조사 - 현재 사용되고 있는 친환경 플라스틱의 특징과 활용방안 탐구 - 모둠별 조사 발표활동	◎(유의점) 인터넷 검색
관련 수업자료		○ 주요내용: 친환경 플라스틱관련 읽기 자료	활동지 3~4차시

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 1~2차시

- HDPE(high density polyethylene) : 내열성 우수, 가공성은 약간 열악, 밀도 약 0.95g/cm³이상의 폴리에틸렌
- LDPE(low density polyethylene) : 결정화가 낮아 가공성과 유연성, 투명성이 우수해 농업용·포장용 투명필름, 전선피복, 각종 랩 등의 원료로 사용, 밀도 약 0.91~0.94g/cm³
- PET(polyethyleneterephthalate) : 음료 용기, 밀도 약 1.38g/cm³
- 에탄올밀도 0.789g/cm³(20℃)

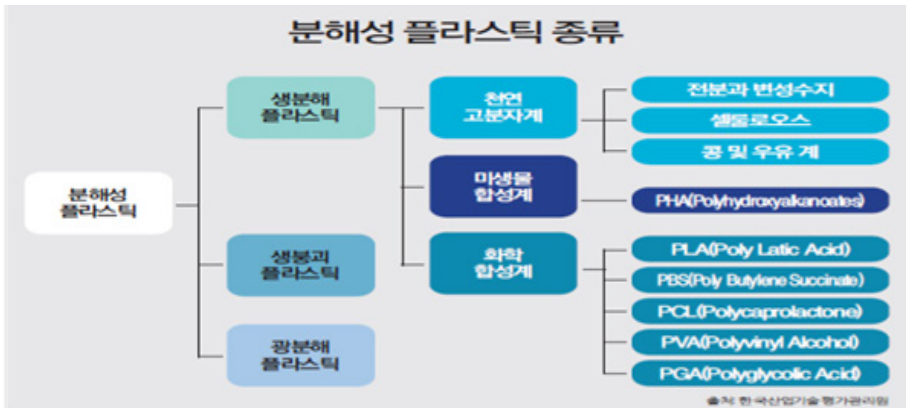
플라스틱의 종류

종류	이용	밀도 (g/cm ³)
폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET)	생수병, 음료수병, 간장병 등	1.38 ~ 1.40
고밀도 폴리에틸렌 (HDPE)	우유통, 세제용기, 장난감 등	0.95 ~ 0.97
저밀도 폴리에틸렌 (LDPE)	비닐장갑, 비닐봉투 등	0.91 ~ 0.93
폴리프로필렌(PP)	반찬통, 화장품 용기 등	0.9 ~ 0.91
폴리스타이렌(PS)	요구르트통, 일회용컵 등	1.05 ~ 1.07

합성수지 종류

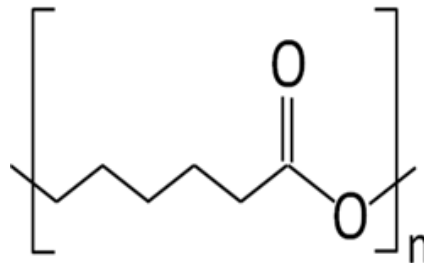
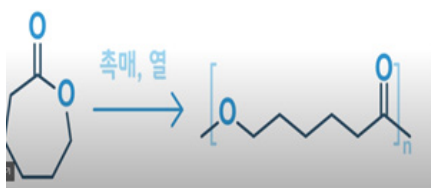
종류	특징	내열성	용도
PET	투명하고 가볍다. 가장 많이 재활용되며 독성에 매우 안전하다.	내열온도 60~120도로 위생성	생수병, 탄산음료병 등
PE	HDPE (고밀도)	내열온도 70~100도 정도	물통, 우유병, 잔구 등
	LDPE (저밀도)		편, 비닐 등 포장재나 코팅제로 사용
PP	경적이 강하고 독성으로 부터 안전하다.	내열온도 120~165도	일회용 컵, 요구르트, 주원스도구 등
PC	투명하다.	내열온도 120~130도	물통, 일회용기 등
PVC	가벼우나 열에 약하다. 재활용 안되고 독성이 심한 것으로 알려짐. 항우 기능 있음	내열온도 65도	시트, 필름 등
PS	생물성이 우수하다.	내열온도 70~90도	일회용 컵, 요구르트, 접이편 등기 등
	표면이 단단하고 도자기 같은 광택 있음. 일회용도용 삼각기반 포폴라데드기나온다.		식판, 도자기, 컵 등

○ [3~4차시]



☞ 3D 폴리모프(Polymorph, 일명 몰라스틱) 열가소성 플라스틱의 일종인 3D 폴리모프로 몰라스틱이라는 이름으로 불린다. 보통 알갱이 형식으로 되어 있다. 이 플라스틱은 60℃ 정도에서 성형이 가능한 제품이며, 성분은 폴리카프로락톤 (Polycaprolactone ; PLC)인데, 녹는점이 60℃ 정도로 낮으며 생분해성 폴리에스테르라고 한다.

POLYCAPROLACTONE



[폴리카프로락톤 분자 구조]

부목이나 모델링, 압출식적층조형 3D프린터(FF)의 프로토타입 시스템 원료, 장난감 수리 원료 등으로 사용되고, 인체 무해하여 필러 재료로도 사용되고 있다. 몇 회 정도는 반복 사용이 가능하다는 것과 생분해성이 높고 인체에 유해하지 않다는 게 큰 장점이다.

열가소성 플라스틱이란 열을 가했을 때 유연하게 되고 온도를 더 올리면 녹고, 온도를 충분히 낮추면 고체 상태로 되돌아가는 고분자이다. 보통의 플라스틱은 열을 가하면 녹지만, 열가소성 플라스틱은 고체 상태에서 다시 열을 가하면 녹기 때문에 재활용이 가능하다.

물라스틱과 같은 종류에는 장난감, 가전제품을 만드는 ABS, 의류나 밧줄, 로프 등에 사용되는 나일론, 3D프린팅 소재로 사용되는 폴리락트산 수지, 각종 부품으로 사용하는 폴리카보네이트 등이 있다.

물라스틱은 유해물질이 없는 친환경 소재로 만들어진 제품이 많으며, 색을 입힐 수 있는 물라스틱 안료까지 약 3만원 내외면 구매할 수 있다. 물라스틱은 고체로 되었을 때 매우 단단한 특징이 있어서 자동차로 밟고 지나가도 형태가 그대로 유지될 정도이다.

물라스틱은 잘 녹기 때문에 일반인들도 자유롭게 자신이 원하는 모양을 만들 수 있다. 그리고 여러 물질을 넣어 야광이나 시온 물라스틱도 만들 수 있다.

강도가 꽤 높고 탄성이 있어 잘 부서지지 않기 때문에 큰 힘을 받는 부품을 만들 필요가 있을 때 유용하다. 다만 뜨거운 물에 녹을 정도로 열에 약하기 때문에 열원에 가까운 곳에서는 쓰기 어렵다. 굳은 물라스틱은 자석을 붙여 마그네티로 활용할 수도 있고, 다른 색칠도구로 칠해서 화려한 장식품을 만들 수도 있다. 또는 몰드를 만들 수도 있고, 어떤 제품의 부품이 될 수도 있는 등 여러 방법으로 활용도가 높다. 아이들의 장난감, 공예 등은 물론 신발이나 스케이트 보드의 앞코 보호용으로 물라스틱을 사용하기도 한다.

5. 평가

가. 교사평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
생활 속 플라스틱 밀도 비교	과학적 원리를 활용하여 떠오르는 태양 만들기 활동을 진행하였는가?			
	주어진 재료를 활용해 액체 2가지와 생활 속 플라스틱 3가지의 밀도를 비교하는 실험설계를 하였는가?			
	밀도를 이용한 플라스틱 재활용 방안에 과학적인 근거가 있는가?			
3D 폴리모프를 활용한 창의적인 마그네티 소품 제작하기	3D 폴리모프를 활용해 창의적인 작품을 제작하였는가?			
	3D 폴리모프의 특징을 이해하고 그 활용방안을 제시하였는가?			
	친환경 플라스틱의 특징과 종류를 조사하여 발표하였는가?			
합계				

학교생활기록부 기재 예시

- 색소를 사용해 물과 에탄올의 밀도를 비교하는 실험을 수행하고, 생활 속 플라스틱의 밀도를 비교하는 탐구 실험을 설계하고 끈기있게 실험을 진행해 5종류의 밀도를 정확히 비교하는데 성공하였으며, 밀도의 개념을 적용하여 논리적으로 실험설계를 하는 등 문제 해결력이 뛰어난.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
생활 속 플라스틱 밀도 비교	플라스틱 밀도 비교 탐구활동에서 아이디어를 제공하였는가?			
	모둠 안에서 서로의 의견을 잘 공유하였는가?			
3D 폴리모프를 활용한 창의적인 마그넷 소품 제작하기	모둠 발표 자료 제작에 적극 참여하였는가?			
	모듬원의 의견을 경청하고 자기 의견을 잘 제시하고 있는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

○ 모둠 탐구 활동에서 모듬원의 의견을 경청하고, 자기 의견도 잘 제시하는 등의 협업능력이 돋보이는 학생임.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
모듬활동에 적극적으로 참여하였는가?			
창의적인 생각으로 만족스러운 마그넷 소품을 제작하였는가?			
플라스틱의 재활용 방안에 내 의견을 적극적으로 제시하였는가?			
친환경 플라스틱의 특징과 종류를 조사하여 발표하였는가?			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

○ 플라스틱에 다양한 종류가 있다는 것을 알게 되었고 이를 분리할 때도 종류별로 철저히 분리수거를 해야 한다는 것을 알게 되었다.

6. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 1~2차시
학습목표	1. 우리 주변의 플라스틱의 밀도를 비교하는 실험을 설계할 수 있다. 2. 밀도 탐구를 통해 플라스틱의 특징을 이해하고 플라스틱을 줄이거나 재활용할 수 있는 방안을 제시할 수 있다.
학습주제	플라스틱의 밀도 탐구

1. 생각 열기

1) [유레카를 외친 아רכิเม데스]의 다음 이야기를 읽고, 아רכิเม데스가 어떻게 왕관이 순금인지 아닌지를 알아내게 되었을까?

당시 왕이었던 히에론 2세는 왕관을 만드는 금세공사에게 순금으로 금관을 만들게 했다. 그런데 그 금관이 과연 순금으로 만든 것인지 의심을 품은 왕은 아רכิเม데스를 불러 금관의 순도를 알아내도록 의뢰했다. 며칠 동안 고민하던 아רכิเม데스는 어느 날 목욕탕 욕조에 몸을 넣자 물이 차오르는 것을 보고 아이디어가 떠올라 웃도 입지 않은 채 “유레카! 유레카!”를 외치며 뛰쳐나갔다.



2) 주변에서 볼 수 있는 장난감이다. 색깔이 있는 액체가 위로 올라가거나 아래로 내려오는 현상을 볼 수 있다. 어떤 원리를 이용한 것일까?



3) 우리 주변에서 볼 수 있는 플라스틱의 종류에는 어떤 것들이 있는가?

2. 생각 펼치기

1) 떠오르는 태양 만들기

: 주어진 재료와 주어진 재료의 밀도 값을 이용하여 고추기름(태양)이 가라앉았다가 서서히 떠오르는 모습이 연출되도록 만들어 보자.

물질의 종류	밀도
물	1 g/cm ³
에탄올	0.789 g/cm ³
식용류(콩기름)	0.924~0.9279 g/cm ³

① 실험 과제를 해결하기 위해 우리가 알고 있어야 할 과학 개념은 무엇이 있을까?

② 떠오르는 태양을 연출해 보고, 그 방법을 써보자

③ 고추기름(태양)을 용액 속에 한가운데에서 멈추도록 해보자. 이때 고추기름(태양)에 작용하는 힘은 무엇인가? 어떤 상태로 작용하고 있는가?

2) 플라스틱 혼합물 분리하기

다음은 서로 다른 종류의 플라스틱으로 만든 물체의 밀도를 나타낸 것이다.



[플라스틱 혼합물을 분리할 때 고려할 점]

- 물의 밀도는 1.0 g/cm³이다.
- 혼합물은 성분 물질의 비율에 따라 밀도가 달라진다.

① 생수병, 우유, 통, 요구르트 통 조각이 섞여 있는 혼합물을 물에 넣었을 때 무엇이 떠오를지 이야기해 보자.

② 위 혼합물을 밀도 차를 이용하여 종류별로 분리할 수 있는 방법을 생각해 보고 분리해 보자.



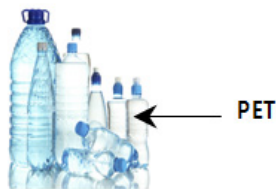
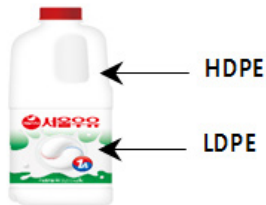
분리 방법 

3) 친숙한 생활 속 플라스틱 밀도 비교

① 주어진 실험 도구만을 사용하여 플라스틱 3종류와 액체 2종류의 밀도 크기를 비교해 보자.

플라스틱 종류	PET, HDPE, LDPE
액체 종류	물, 에탄올
주어진 실험 도구	눈금실린더, 나무젓가락, 종이컵

[도움자료]



- ① 우리 주변에서 볼 수 있는 모든 플라스틱의 물에 뜰까?
- ② 색깔이 같은 두 액체의 밀도 크기를 비교하기 위한 효과적인 실험을 설계해 보자.
- ③ 두 액체를 이용해 플라스틱의 밀도를 비교할 수 있는 방법을 설계해 보자
 - 에탄올 약 25mL에 세 종류의 플라스틱을 넣어보자. 어떤 현상이 관찰되는가? 그 이유는 무엇일까?
- 위 눈금실린더에 물을 서서히 넣어보자. 어떤 현상이 관찰되는가? 그 이유는 무엇일까?
- ④ 주어진 플라스틱 3종류와 액체 2종류의 밀도 크기는 어떠한가?

3. 생각 다지기

- 밀도 탐구활동을 통해 플라스틱을 재활용하기 위한 과학적인 방안을 생각해 보자

- 검색을 통해 플라스틱을 재활용하는 다양한 방법에 대해 조사해 보자.

나. 3~4차시

구분	활동지 3~4차시
학습목표	플라스틱이 유용성과 함께 환경오염문제로 대두되고 있는 문제점을 파악할 수 있다. 생분해 플라스틱의 활용 가능성에 대해 토의를 통해 탐구해 보자.
학습주제	지구를 살리는 생분해성 플라스틱

1.생각열기

1) 최근 코로나 19로 지구 환경문제와 관련된 기사이다. 지구 환경을 위협하는 어떤 문제가 있는지 과학적 근거를 통해 찾아보자가 있는지 과학적 근거를 통해 찾아보자

가) 국내 소비자 95.5% "환경오염·쓰레기 문제 심각"



[사진=한국피앤지 제공]

만 15세에서 59세 사이의 대한민국 국민 4,000명을 대상으로 실시한 이번 설문조사 결과에 따르면 국내 소비자의 95% 이상이 환경문제에 대한 심각성을 인지하고 있는 것에 반해, 실제 친환경적인 실천으로는 이어지지 않고 있는 것으로 나타났다. 조사 결과에 따르면 전체 응답자의 95.5%는 “환경오염과 쓰레기 문제가 심각한 수준”이라고 응답해 심각성에 절감하는 모습을 보였다. 특히 81.6%의 응답자는 “환경문제가 육체적, 정신적 건강의 조화를 추구하는 생활방식에 영향을 미친다”고 응답해 환경문제는 실생활과 동떨어진 문제가 아닌 소비자의 웰빙과 생활방식에 직접적인 영향을 미친다고 보는 것으로 나타났다. 환경을 생각하는 소비를 실천하면 좋은 행동이 아니라 살아남기 위해 반드시 선택해야 한다는 ‘필환경 시대’에 공감하는 것으로 나타났다. 이에 반해 실제 생활 속에서 친환경적인 실천은 잘 이루어지지 않고 있는 것으로 조사됐다.

나) 코로나19로포장·배달 급증, 플라스틱 포장 폐기물' 넘친다.

정부가 환경보호를 위해 추진 중인 플라스틱 폐기물 감축 정책이 ‘코로나 복병’을 만나 어려움에 처했다. 반년 넘게 코로나 바이러스 감염증 사태가 이어지면서 감염 우려에 따른 배달 주문량이 급증, 일회용 컵과 그릇 같은 플라스틱 용기 사용이 크게 늘고 있기 때문이다.

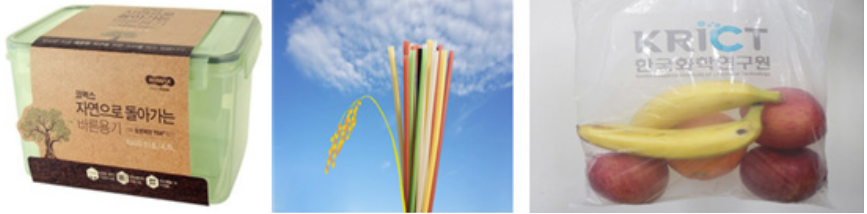


[한 폐기물 재활용센터에 압축된 플라스틱 등 재활용품이 적재된 모습. /연합뉴스]

1일 환경부에 따르면 올해 상반기 플라스틱 폐기물의 하루 평균 발생량은 약 850톤으로 지난해 상반기(732톤) 대비 약 16% 증가한 것으로 나타났다.

다) 생분해성 플라스틱

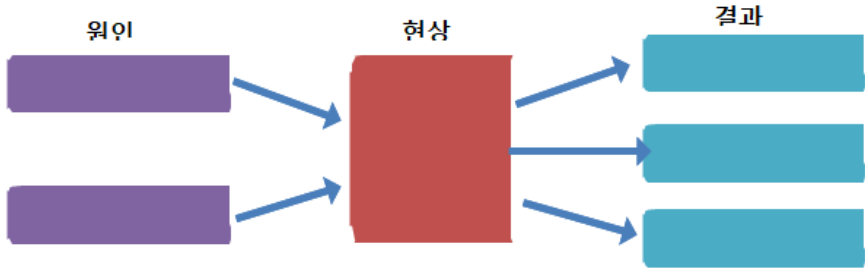
생분해성 플라스틱은 곰팡이, 조류, 박테리아와 같은 자연 발생 미생물의 작용으로 분해되는 플라스틱입니다. 이를 고려하면 생분해성 플라스틱의 필요성은 자연환경에서 미생물에 의해 폐기물을 회수할 수 있다는 것을 쉽게 이해할 수 있습니다. 사실 생분해성 플라스틱은 최근 몇 년 동안 급속한 발전과 광범위한 응용을 통해 이러한 플라스틱 문제를 해결하는 데 효과가 있었으며, 그로 인해 생분해성 플라스틱의 인기는 점점 커지고 있습니다.



① 다)의 자료를 통해 생분해성 플라스틱의 장점을 인터넷을 통해 찾아보자.

② 위 자료 이외에 생분해 플라스틱이 활용되는 사례를 찾아보자.

③ 우리 주변의 플라스틱 쓰레기가 넘쳐나는 현상이 우리에게 어떤 영향을 미치게 될지 원인과 그 결과를 다음 멀티 플로우 맵(Multi-Flow Map)정리해 보자.



(참고)멀티 플로우 맵(Multi-Flow Map)이란?(-원인/결과 분석하기) 멀티플로우 맵은 어떤 사건이나 현상에 대해 원인과 결과를 분석하여 인과관계를 찾아내는 어떤 일에 대한 원인분석과 영향이나 효과를 규명하는 기법이다.

④ 플라스틱으로 인한 지구 환경문제를 해결하기 위한 생활 속 실천방안을 모둠별 토의를 통해 찾아보자

2. 생각 펼치기

[3D 폴리모프(Polymorph, 일명 몰라스틱)를 활용한 창안품 만들기]

1) 준비물 : 3D 폴리모프, 뜨거운물, 종이컵, 나무젓가락, 네오디움 자석(소형), 여러 가지 색의 안료, 여가지 모양 몰드, 시온폴리모프 또는 야광폴리모프로 사용가능

2) 실험방법

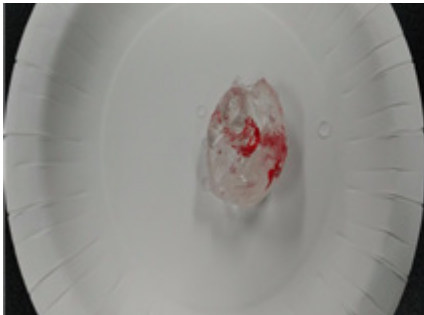
① 커피포트를 이용해 뜨거운 물(60°C 이상) 물과 3D 폴리모프를 종이컵에 넣는다. 나무젓가락 등으로 저어주면서 녹인다. 색을 표현하기 위해 안료를 넣어주어도 좋다.



② 말랑말랑하다 싶으면 꺼내서 손으로 원하는 모양으로 반죽하거나 몰드에 넣어 모양을 만든다.

※ 주의사항 : 물에서 커낸 직후엔 뜨거우므로 화상에 주의해야 한다.

※ 참고 : 안료대신 시온 물감을 사용하면 주변의 온도에 따라 색이 변하는 착색물을 만들거나, 촉광 안료를 넣으면 캄캄할 때 빛이 나도록 할 수도 있다.



③ 안료가 충분히 섞이지 않았다는 생각이 들면 다시 뜨거운 물에 넣어주면 된다.



④ 냉장고용 마그넷을 만들기 위해 굳기 전에 뒷면에 작은 네오디움 자석을 박아 넣고, 자석 위에 물라스틱을 얇게 펴서 자석이 떨어지는 것을 막아 준다.



⑤ 창의적인 아이디어로 다양한 마그넷 작품을 만들어 보자



3) 탐구실험을 하면서 물라스틱에 관하여 알게 된 사실(관찰된 사실)을 써보자.

4) 위 탐구실험으로 제작한 작품활동을 통해 물라스틱의 특성은 어떠한지 정리해보고, 기존의 플라스틱을 대체할 수 있을지 생각해 보자.

5) 물라스틱이 실생활에 사용되는 사례를 조사해 보자

6) 물라스틱이 기존의 플라스틱을 대체해 실생활에 이용된다면 어떤 곳에 대체 가능할지 생각해 보고, 이 때 지구환경 측면에서 어떤 잇점이 있을지 토의해 보자

3. 생각 다지기

- 연구가 진행중인 친환경플라스틱의 종류를 조사해 보자

- 모듬별로 친환경 플라스틱 한 가지를 정해 그 특징과 활용방안 조사 발표해 보자

과제 ①-3 친환경 제설제

1. 개요

영역	고등학교 통합과학/ 과학탐구실험	핵심개념	이온결합, 제설제, 어는점
단원	1. 물질의 규칙성과 결합		
성취기준	[10통과01-05] 인류의 생존에 필수적인 산소, 물, 소금 등이 만들어지는 결합의 차이를 알고, 각 화합물의 성질을 비교할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>[전차시] 겨울철에 눈이 내리면 염화 칼슘을 제설제로 사용한다. 그런데 염화 칼슘은 자동차와 도로를 부식시키고 가로수에 피해를 주거나 하천을 오염시키는 등 환경 문제를 일으키기도 한다. 이에 염화 칼슘을 대체할 수 있는 친환경 물질에 대해 고민해 보고 그 유용성을 실험을 통해 확인해 본다.</p> <p>[1차시] 제설제의 역할과 환경피해 제설제가 어떤 역할을 하는지 알아봄으로써 제설제의 필요성을 부각시키고 모둠활동을 통해 제설제가 환경에 끼치는 부정적인 영향에 대해 조사하고 발표하도록 한다.</p> <p>[2차시] 제설제의 역할에 관련된 실험 MBL 도구를 활용한 어는점이 내려가는 현상을 관찰함으로써 제설제의 역할을 실험을 통해 알아보도록 한다.</p> <p>[3차시] 친환경 제설제가 갖추어야 할 조건 알아보기 염화 칼슘을 대체할 수 있는 친환경 제설제에는 어떤 물질이 있는 지 조사를 하고 조사한 제설제의 유용성에 대한 모둠 토의 활동을 함으로써 모둠 내에서 생각하는 가장 적절한 친환경 제설제에 대해 결론에 도달한다.</p> <p>[4차시] 불가사리를 이용한 친환경 제설제의 효용 탐구 최근 방송을 통해 소개된 불가사리를 이용한 친환경 제설제에 대해 알아보고 기존의 제설제인 염화 칼슘과 비교하여 효용성을 검증한다. 효용을 비교하는 실험은 어는점 내림 효과와 금속에 대한 부식성 비교실험을 준비함으로써 친환경 제설제의 효용성을 학생들이 실험을 통해 스스로 검증할 수 있는 능력을 구비시킨다.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ³⁾
1	제설제의 역할과 환경피해	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제설제의 역할 조사 활동 ○ 제설제에 의한 환경 피해 조사 활동 	탐구학습 모둠활동	탐구보고서평가 관찰평가 동료평가	과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
2	제설제의 역할에 관련된 실험	<ul style="list-style-type: none"> ○ MBL 장치를 이용한 제설제에 의한 어는점 내림 현상 실험 	탐구학습 실험실습 모둠활동	탐구보고서평가 관찰평가 동료평가	과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력

3 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

3	친환경 제설제가 갖추어야 할 조건 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 제설제가 갖추어야 할 조건을 조사 친환경 제설제의 효용성에 대한 모둠별 토의 	탐구학습 모둠활동	탐구보고서평가 관찰평가 동료평가	과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
4	불가사리를 이용한 친환경 제설제의 효용 탐구	<ul style="list-style-type: none"> 불가사리를 이용한 친환경 제설제와 기존 제설제의 성능 비교 탐구 	탐구학습 실험실습 모둠활동	탐구보고서평가 관찰평가 동료평가	과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시- 제설제의 역할과 환경피해 탐구

1차시			
주제		제설제의 역할과 환경피해	
학습목표		1. 제설제의 역할과 제설제가 주는 피해 현황에 대해 발표할 수 있다. 2. 탐구 과정에서 모둠원을 배려하는 마음으로 역할을 분담하고, 조사 결과를 공유할 수 있다.	
성취기준		[10통과01-05] 인류의 생존에 필수적인 산소, 물, 소금 등이 만들어지는 결합의 차이를 알고, 각 화합물의 성질을 비교할 수 있다. [10과탐02-06] 과학 관련 현상 및 사회적 이슈에서 과학 탐구 문제를 발견할 수 있다.	
학습방법		탐구학습, 모둠활동	과학교과역량 과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 폭설 뉴스 기사 소개 폭설이 온 후, 영화 칼슘을 뿌리는 영상과 제설제로 인한 환경오염에 관한 뉴스 기사를 소개한다. 전시학습과 본시학습 연계 안내 전시에 배운 이온 결합 물질과 공유 결합 물질의 성질을 상기시킨 후, 본시에는 이온 결합 물질인 염화 칼슘이 제설제로 쓰이는 까닭과 제설제로 인한 환경 오염 문제에 대해 탐구할 것을 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 인터넷 자료
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 1. 제설제에 대한 전문가 형성 - 3~4명으로 구성된 모둠을 구성한다. - 모둠별로 인터넷을 사용할 수 있는 탭을 활용하여 겨울철 눈을 제거하는 방법, 염화 칼슘 제설제의 장단점에 대하여 조사하도록 한다. 모둠별로 발표 자료를 제작하여 공유 슬라이드에 업로드 한다. 활동 2. 제설제에 대한 조사내용 발표 모둠별로 조사한 내용을 발표한다. 한 모둠이 발표한 후 다른 모둠에서 발표한 내용에 대한 질문을 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 인터넷이 가능한 탭 학습지 3-1 ◎(유의점) 모둠에서 구성원이 열외되지 않고 활동에 참여할 수 있도록 독려한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 발표 내용을 교사가 정리해주는 자료를 제시하고 차시 예고를 한다. 	

관련 수업자료	○ 제설제 사용과 환경오염에 대한 인터넷 기사	
	○ 제설제의 역할과 환경오염 피해 사례 조사	활동지 3-1

나. 2차시- 제설제의 어는점 내림 측정 실험

2차시			
주제		제설제의 어는점 내림	
학습목표		1. 제설제의 역할을 확인할 수 있는 실험을 설계하고 과정을 수행할 수 있다. 2. 실험 결과를 토대로 어는점이 내려가는 현상을 설명할 수 있다.	
성취기준		[10통과01-05] 인류의 생존에 필수적인 산소, 물, 소금 등이 만들어지는 결합의 차이를 알고, 각 화합물의 성질을 비교할 수 있다. [10과탐02-08] 탐구 수행으로 얻은 정성적 혹은 정량적 데이터를 분석하고 그 결과를 다양하게 표상하고 소통할 수 있다.	
학습방법		탐구학습, 실험실습, 모둠활동	과학교과역량 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험 과정 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 물의 냉각곡선과 어는점, 제설제의 역할, 실험 진행에 대하여 설명한다. ○ 실험시 유의사항 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 냉각곡선에서 과냉각 상태가 나타날 수 있음을 알아보고 과냉각 곡선에서 어는점을 찾는 방법을 소개한다. - 모둠별로 실험에 필요한 준비를 할 수 있도록 한다. 	□(수업자료) PPT 3-1 ◎(유의점) 제설제에 의해 어는점이 내려가는 현상만을 다루고 이론적인 접근은 하지 않도록 한다.
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1. 모둠별 실험(물과 염화 칼슘 수용액의 어는점) <ul style="list-style-type: none"> - 학습지1-2를 참고하여 실험 과정에 따라 실험장치를 설치하고 실험을 수행하여 필요한 측정값을 기록한다. 냉각곡선을 분석하여 어는점을 측정한다. ○ 활동 2. 모둠별 실험결과 공유 및 분석 <ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 물과 염화 칼슘 수용액의 어는점 측정값을 비교하고 그 결과를 공유한다. 	□(수업자료) 학습지 3-2 ◎(유의점) 과냉각이 발생할 경우 시험관에 가볍게 충격을 준다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제설제의 역할에 대한 관찰내용 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 제설제를 사용함으로써 어는점이 내려감을 설명하고 어는점이 내려간다는 것과 제설제의 역할을 연관시켜 정리한다. ○ 차시 수업안내 <ul style="list-style-type: none"> - 기존의 제설제의 단점을 보완한 친환경 제설제에 관해 학습함을 안내한다. 	
관련 수업자료	○ 냉각 곡선과 어는점		PPT 3-1
	○ 어는점 내림에 대한 실험 보고서		활동지 3-2

다. 3차시- 친환경 제설제가 갖추어야 할 조건 탐구

3차시			
주제		친환경 제설제가 갖추어야 할 조건 탐구	
학습목표		1. 염화 칼슘을 대체할 수 있는 친환경 제설제를 조사하여 발표할 수 있다. 2. 탐구 과정에서 모둠원을 배려하는 마음으로 역할을 분담하고, 탐구 결과를 인포그래픽으로 나타낼 수 있다.	
성취기준		[10통과01-05] 인류의 생존에 필수적인 산소, 물, 소금 등이 만들어지는 결합의 차이를 알고, 각 화합물의 성질을 비교할 수 있다. [10과탐02-04] 흥미와 호기심을 갖고 과학 탐구에 참여하고, 분야 간 협동 연구 등을 통해 협력적 탐구 활동을 수행하며, 도출한 결과를 증거에 근거하여 해석하고 평가할 수 있다.	
학습방법		탐구학습, 모둠활동	과학교과역량 과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경 제설제가 갖춰야 할 조건은? - 친환경 제설제가 갖춰야할 조건은 무엇인지 조사할 수 있도록 안내하고 모둠별로 결과를 정리한다. ○ 인포그래픽 소개 - 모둠별로 조사한 자료를 토대로 친환경 제설제에 대한 정보를 인포그래픽으로 나타낼 수 있도록 한다. 	○ (수업자료)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동1. 친환경제설제가 갖추어야 할 조건 탐구 모둠별로 친환경 제설제가 갖추어야 할 조건에 대하여 검색하고 조사한 내용을 정리한다. - 제설제에 대해 조사한 내용을 토대로 다양한 제설제의 장단점을 토의하도록 하며 모둠에서 친환경 제설제가 갖추어야 할 조건에 대하여 정리한다. ○ 활동 2, 인포그래픽을 이용한 제설제 정보 정리 정리한 내용을 토대로 친환경 제설제에 대한 정보를 전달할 수 있는 인포그래픽을 디자인한다. 모둠별로 작성한 인포그래픽을 발표한다. 	○ (수업자료) 활동지 3-3
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인포그래픽을 이용한 내용정리 - 친환경 제설제를 만들 때 기존의 제설제가 가지고 있는 단점을 보완할 수 있는 방향으로 연구되도록 한다. - 인포그래픽을 통해 효율적인 정보를 전달할 수 있음을 정리한다. ○ 차시 안내 - 기존의 제설제의 단점을 보완한 친환경 제설제의 효능을 검증해보는 실험에 관해 학습함을 안내한다. 	
관련 수업자료		○ 인포그래픽 소개	PPT 3-2
		○ 친환경 제설제에 대한 보조 조사 자료	활동지 3-3

라. 4차시

4차시			
주제		불가사리를 이용한 친환경 제설제의 효용 탐구	
학습목표		1. 제설제의 효능을 비교해보는 탐구 실험을 수행하고 불가사리를 이용한 제설제의 효과를 설명할 수 있다. 2. 모둠 별 과학 탐구 활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표할 수 있다.	
성취기준		[10통과01-05] 인류의 생존에 필수적인 산소, 물, 소금 등이 만들어지는 결합의 차이를 알고, 각 화합물의 성질을 비교할 수 있다. [10과탐02-07] 생활 속에서 발견한 문제 상황 해결을 위한 과학 탐구 활동 계획을 수립하고 탐구 활동을 수행할 수 있다.	
학습방법		탐구학습, 실험실습, 모둠활동	과학교과역량 과학적 문제해결력 과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 불가사리를 이용한 친환경 제설제 안내 ○ 두 모둠으로 실험 진행됨을 안내 - 변인 요소를 다르게 한 두 모둠으로 실험 진행되도록 한다. 	□(수업자료)PPT 3-3 ◎(유의점) 제설제 소개 영상은 5분 이내 시청
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> - 모둠을 2개로 나누어 각자 실험을 진행한다. ○ 활동 1. 불가사리 제설제의 어느 점 측정실험 - 모둠 A는 불가사리를 이용한 제설제를 이용하여 어느점이 내려가는 것을 관찰한다. 1) 친환경 제설제와 염화 칼슘 5g을 각각 물 200g에 녹여 용액을 만든다. 2) 시험관에 수용액을 1/2정도 채운 뒤 온도를 측정한다. 3) 과정 2)의 시험관을 한지에 넣고 냉각하면서 MBL 장치를 이용하여 5초 간격으로 온도 변화 그래프를 동시에 작성한다. 4) 열기 시작한 뒤 5분 정도가 지나면 온도 측정을 중지하고, 작성된 그래프에서 어느점을 찾아 기록한다. ○ 활동 2- 불가사리 제설제에 의한 금속의 부식성 비교 실험 - 모둠 B는 불가사리 제설제와 염화 칼슘 제설제를 이용하여 금속의 부식성 실험을 진행한다. 1) 친환경 제설제와 염화 칼슘 5g을 각각 물 200g에 녹여 용액을 만든다. 2) 표면의 코팅을 제거한 철판을 준비한다. 3) 1)에서 준비한 수용액을 살레에 1/2정도 채운 뒤 금속판을 담근 후 24시간 방치 후 부식 정도를 확인한다. 	□(수업자료) 활동지 3-4/3-5 ◎(유의점) 철판의 부식반응은 느린 반응이므로 수업내에 결과를 확인하기 어려움. 실험을 수행하고 실험의 결과는 사전에 제공된 철판의 부식 실험 결과를 활용한다. 부식 시간을 단축시키려면 용액의 농도를 더 진하게 한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험 결과를 비교하여 불가사리 제설제의 효능 정리 - 기존의 제설제와 비교 분석한다. - 기존의 문제점을 보완하기 위한 아이디어를 주변에서 얻을 수 있다는 것을 안내하고 환경을 지키기 위한 방법 탐구 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 불가사리 제설제 소개, 실험 과정 ○ 실험 보고서 	PPT 3-3 활동지 3-4/3-5

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

[1차시]

- 제설제의 역할 : 염화 칼슘은 공기 중에서 수분을 흡수하여 스스로 녹는 성질을 가진 물질로, 제습력이 매우 좋다. 염화 칼슘이 수분을 흡수하면서 녹을 때 열이 발생하기 때문에 눈 위에 뿌린 염화 칼슘은 습기를 빨아들이며 녹고, 이때 발생한 열이 주변의 눈까지 녹이게 된다. 또한 염화칼슘은 녹은 눈이 다시 잘 얼지 않게 하는 역할도 한다.

[2차시]

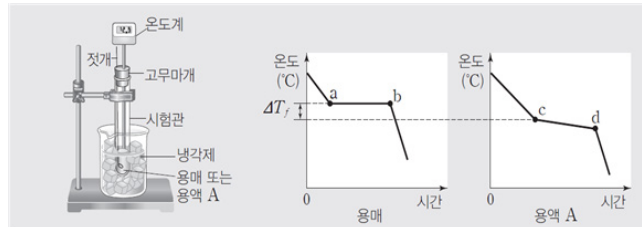
- 어는점 내림 현상

본문 비휘발성 용질이 녹아 있는 용액의 어는점은 순수한 용매의 어는점보다 낮는데, 이를 어는점 내림이라고 한다. 용액의 어는점 내림(ΔT_f)은 용액의 어는점과 순수한 용매의 어는점의 차이이며, 끓는점 오름과 마찬가지로 용질의 종류와 관계없고 용액의 몰랄 농도에 비례한다.

$$\Delta T_f = K_f \times m$$

K_f 는 몰랄 내림 상수라고 하며, 1 m 용액에서의 어는점 내림을 실험으로 구한 값이다. K_f 는 용질의 종류와는 관계없고 용매의 종류에 따라 달라진다. 일상생활에서 끓는점 오름과 어는점 내림을 이용하는 예로 염화 칼슘이나 염화 나트륨을 눈이 쌓인 도로 위에 뿌리면 어는점이 내려가므로 영하의 날씨에도 눈이 얼어붙지 않는다. 자동차 부동액의 주성분은 에틸렌 글리콜이다. 냉각수에 에틸렌 글리콜을 섞으면 끓는점이 올라가므로 여름에 냉각수가 끓어 넘치는 것을 방지하고, 어는점이 내려가므로 겨울에 냉각수가 어는 것을 방지한다.

- 냉각 곡선 : 순수한 물의 경우 어는점(점a)에서 온도가 일정하게 유지되나 용액A의 경우 어는점(점c) 이후에도 용액의 농도가 계속 진해져서 어는점이 계속 내려가는 현상이 나타난다.



[3차시]

- 친환경 제설제: 염화 칼슘 제설제의 단점을 보완한 제설제를 말한다. 친환경 제설제는 저염화물, 비염화물 제설제로 기존 제설제에 비해 제설 속도는 조금 느리지만, 제설 효과는 기존 제설제와 비슷하고 콘크리트를 부식시키는 정도가 적다.
- 염화 칼슘은 물의 어는점을 낮추어 얼음을 녹이고, 녹은 물이 다시 잘 얼지 않게 한다. 실제로 염화 칼슘이 녹은 물은 어는점이 -50°C 까지 낮아진다. 탐구 활동에서는 염화 칼슘의 제설 원리 보다는, 염화 칼슘 제설제에 의한 피해와 친환경 제설제를 조사하고 유용성을 토의하는 것에 초점을 맞추어 수업을 진행한다.
- 친환경 제설제의 효과에 대해서는 의견이 분분하며, 화학적인 측면에서는 염화 칼슘이나 염화 나트륨보다 효과적인 친환경 제설제는 찾기 어렵다. 따라서 적정량의 제설제를 사용하기 위한 노력도 필요하다는 것을 강조한다.
- 제설제를 뿌리지 않고 제설 차량이 눈을 빨아들이거나 인공 지능 스마트 도로 등에 대한 연구도 진행되고 있다는 것을 알려주어, 제설제 사용의 피해를 줄일수 있는 다른 방법을 창의적으로 생각해 보도록 유도한다.

- 친환경 제설제

대표적인 친환경 제설제로 음식물 쓰레기를 미생물을 이용해 분해하여 만든 유기산 제설제와

저염화물, 비염화물 제설제 CMA(Calcium Magnesium Acetate, $\text{CaMg}_2(\text{CH}_3\text{COO})_6$)가 있다. 친환경 제설제는 시멘트와 콘크리트를 부식시키는 정도가 작고 식물이나 토양에 미치는 영향도 작다. 즉, 친환경 제설제를 사용하면 기존 제설제가 일으키는 여러 가지 피해를 줄일 수 있다. 그러나 친환경 제설제는 염화 칼슘보다 값이 비싸므로 친환경 제설제를 쉽게 적용하지 못하고 있는 실정이다.

- 인포그래픽 : 인포메이션 그래픽(Information graphics) 또는 인포그래픽(Infographics), 뉴스 그래픽(News graphics)은 정보를 빠르고 분명하게 표현하기 위해 정보, 자료, 지식을 그래픽 시각적으로 표현한 것을 말한다.

정보를 구체적, 표면적, 실용적으로 전달한다는 점에서 일반적인 그림이나 사진 등과는 엄연히 구별된다.

복잡한 정보를 빠르고 명확하게 설명해야 하는 기호, 지도, 기술 문서 등에서 사용된다. 차트, 사실박스, 지도, 다이어그램, 흐름도, 로고, 달력, 일러스트레이션, 텔레비전 프로그램 편성표 등이 인포그래픽에 포함된다. [참고: 위키백과]

[4차시]

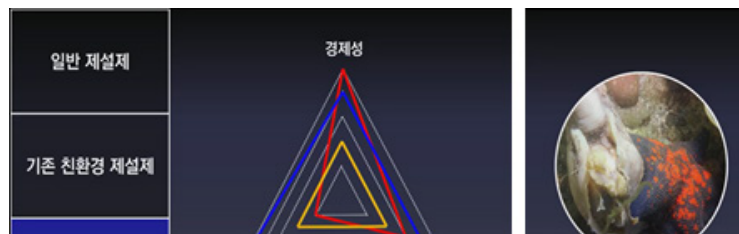
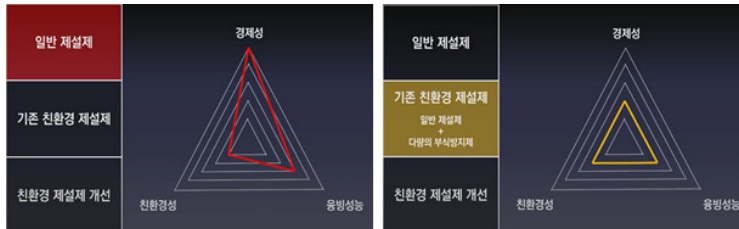
○ 금속의 부식

광석을 제련하여 얻은 금속은 시간이 지나면 공기 중의 산소와 결합하여 다시 산화된다. 금속의 산화가 오랫동안 지속되면 금속으로 만든 물건들은 녹슬어 부서지기도 한다. 이와 같이 금속의 산화물이 주성분인 광석으로부터 금속을 얻는 과정과 금속으로 만든 물건이 녹스는 과정에서 모두 산화 환원이 일어난다. 마그네슘과 산소가 반응하여 산화 마그네슘이 되는 과정에서 산화된 물질은 산소와 결합한 마그네슘이다. 산화와 환원은 항상 동시에 일어나는데, 이 반응에서 마그네슘은 전자를 잃어 양이온이 되고, 산소는 전자를 얻어 음이온이 되면서 이온 결합을 이룬다. 이때 전자는 마그네슘에서 산소로 이동하므로 마그네슘은 전자를 잃고 산소는 전자를 얻는다. 산화 환원의 정의를 물질이 전자를 잃는 반응을 산화, 전자를 얻는 반응을 환원으로 확장하면 마그네슘이 산화될 때 환원되는 것은 전자를 얻은 산소라는 것을 알 수 있다. 황산 구리(II) 수용액에 아연판을 넣으면 수용액 속의 구리 이온은 전자를 얻어 구리로 석출되고, 아연은 전자를 잃고 아연 이온으로 산화된다. 염산에 아연을 넣으면 수소 기체가 발생하는 반응에서는 아연이 전자를 잃고 산화되고, 수소 이온이 전자를 얻어 환원된다. 이처럼 산소가 관여하지 않는 산화 환원은 전자의 이동으로 설명할 수 있다.

○ 불가사리 제설재의 원리 : 불가사리의 다공성 구조를 통해 용액 속 염화 이온을 흡착함으로써 환경문제 원인 물질을 제거하는 효과

친환경성	경제성	용빙성능
 <p>불가사리 불가사리 추출성분 CaCO₃ 다공성 구조체</p>	<p>염화이온 흡착</p> <p>▶ 환경문제 원인 물질 제거</p>	 <p>CaCO₃ 다공성 구조체</p>
	<p>부식방지제 상호작용</p> <p>▶ 부식을 0.8% (경정사 대비 29배) 부식방지제 사용량 1/3</p>	

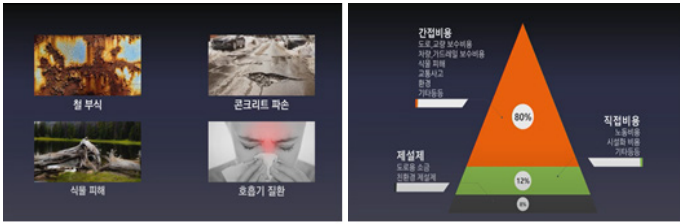
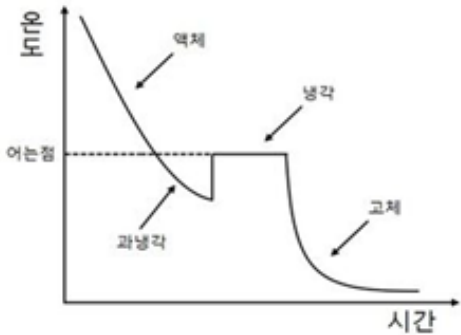
○ 불가사리 제설재의 효능비교



친환경성	경제성	용빙성능
 <p>부식방지제 : 180만 원/ton → 사용량 1/3</p>	+	 <p>불가사리 무상 공급</p>
▶▶▶ 제조원가 20% 절감		

[참고 자료 : <https://youtu.be/l9fZdFpPDYk>]


나. 본 수업

<p>1차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제설제에 의한 환경오염 <ul style="list-style-type: none"> - 시멘트와 자동차의 바닥과 바퀴, 타이어 등을 부식시키며, 아스팔트 도로에 작은 구멍이 생기게 한다. - 가로수의 생장을 방해하고, 토양을 산성화시키며 수질 오염 등의 환경 문제를 일으킨다. - 염화 칼슘은 호흡기나 피부 질환을 일으키기도 한다. 일본에서는 염화 칼슘을 먹은 야생 조류들이 죽었다는 보고도 있었다. 
<p>2차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ MBL 이용 시 유의 사항 <ul style="list-style-type: none"> - 온도 센서가 2개 있다면 제설제를 넣은 물과 순수한 물 두 수용액을 동시에 실험한다. - MBL 프로그램에서 측정 간격을 조절할 수 있는데, 이 실험에서는 약 5초 내의 간격으로 측정하면 효율적이다. - MBL 프로그램에서 측정과 동시에 그래프로 표현되어 온도 변화추이를 한눈에 볼 수 있어 편리하다. ○ 실험시 주의 사항: 용액이 들어 있는 시험관이 한제에 충분히 잠기도록 한다. ○ 한제: 냉각할 때 사용하는 것으로, 일반적으로 얼음과 소금을 섞어 사용한다. ○ 과냉각 상태: 액체나 기체가 고체가 되지 않고 온도가 어느점 아래까지 내려가는 현상을 뜻한다. 어느점 이하의 온도에서도 액체가 얼지 않고 불안정한 상태로 존재하며 충격을 주면 다시 원래의 안정한 상태로 돌아간다. 과냉각 상태 이후의 냉각 곡선을 연장하여 어느점을 구할 수 있다. 
<p>3차시</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 울릉도에서는 바닷물을 제설제로 사용하는 경우가 있다고 한다. 바닷물을 제설제로 사용할 때의 장점이 무엇인지 토의해 보자. [예시 답안] 울릉도와 같이 바다와 접해 있는 지역의 경우 바닷물은 쉽게 구할 수 있고, 제설제 구입 비용이 들지 않는 등의 장점이 있다. 2. 염화 칼슘을 대신할 수 있는 친환경 제설제를 조사한 후, 장단점을 토의해 보자. [예시 답안] 대표적인 친환경 제설제로 음식물 쓰레기를 미생물을 이용해 분해하여 만든 유기산 제설제와 저염화물, 비염화물 제설제 CMA(Calcium Magnesium Acetate, CaMg2(CH3COO)6)가 있다.
<p>4차시</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 금속의 부식은 반응속도가 빠른 반응이 아니므로 실험 결과를 시간 내에 확인하기 어려우므로 시간 내에 결과에 대한 토의가 이뤄지려면 사전에 부식 실험을 진행하고 결과를 학생들에게 제시해주는 것이 바람직하다. ○ 금속의 부식 외에도 식물에 제설제가 주는 영향을 실험할 수 있다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
제설제의 역할과 환경 피해	제설제의 역할을 설명하였는가?			
	제설제에 의한 환경 피해 사례를 적절히 제시하였는가?			
제설제의 역할에 관련된 실험	실험 장치를 잘 설치하였는가?			
	제설제에 의해 어느점이 내려간다는 것을 잘 설명하였는가?			
	실험 후 뒷 정리를 잘 하였는가?			
친환경 제설제가 갖추어야할 조건 알아보기	모둠 활동에서 본인의 맡은 역할을 충실히 이행했는가?			
	친환경 제설제가 갖춰야할 조건에 대한 과학적 근거가 타당한가?			
	인포그래픽을 통해 친환경 제설제에 대한 정보가 잘 전달 되었는가?			
불가사리를 이용한 친환경 제설제의 효용 탐구	실험 장치를 잘 설치하였는가?			
	실험을 통해 알아보고자 하는 결과에 잘 도달하였는가?			
	실험 후 뒷 정리를 잘 하였는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 기존 제설제의 문제점을 보완하기 위해 친환경 제설제의 조건에 대하여 탐구활동을 하였으며 기존 제설제와 불가사리 제설제의 효능을 검증해보는 실험을 통해 친환경 제설제가 갖춰야할 방향에 대해 올바른 방향을 제시함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
제설제의 역할과 환경 피해	모둠 안에서 자신이 맡은 부분의 자료를 잘 조사하였는가?			
	모둠 안에서 서로의 의견을 잘 공유하였는가?			
제설제의 역할에 관련된 실험	실험 장치를 설치하고 실험을 진행하는 과정에 적극적으로 참여하였는가?			
	실험 결과에 대한 본인의 의견을 잘 제시하였는가?			
친환경 제설제가 갖추어야할 조건 알아보기	모둠 안에서 자신이 맡은 부분의 자료를 잘 조사하였는가?			
	자료를 토대로 인포그래픽을 작성하는 작업에 적극적으로 참여하였는가?			

불가사리를 이용한 친환경 제설제의 효용 탐구	실험 장치를 설치하고 실험을 진행하는 과정에 적극적으로 참여하였는가?			
	실험 결과에 대한 본인의 의견을 잘 제시하였는가?			
합계				



학교생활기록부 기재 예시

- 제설제의 역할과 친환경 제설제의 역할을 검증하는 모둠활동을 통해 자신의 의견을 모둠원들과 잘 공유하고 자신의 맡은 역할을 충실히 이행하여 모둠 활동의 결과물이 산출되는데 일조함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
자신이 맡은 부분의 자료를 충실히 조사하였는가?			
실험 활동시 실험 과정을 성실히 수행하였고 실험 후 정리 활동에도 잘 참여하였는가?			
모둠 활동시 자신의 의견을 잘 제시하였고 모둠원들과 자료를 잘 공유하였는가?			
합계			



활동소감을 적어보세요.

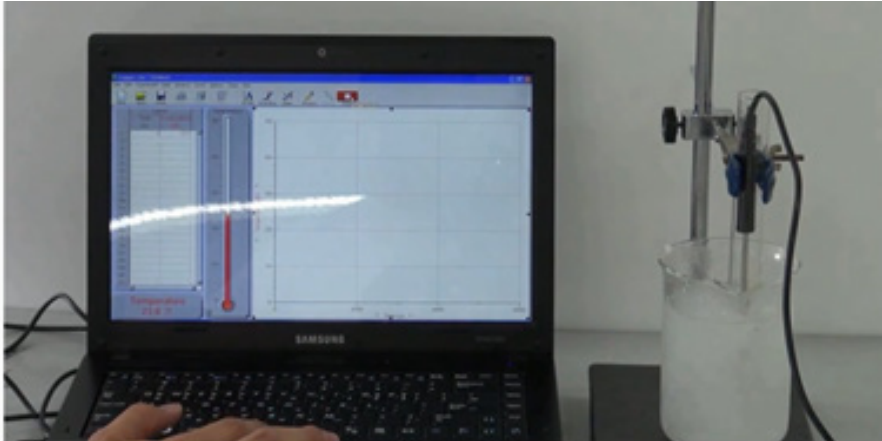
- 모둠 활동을 통해 자료를 조사함으로써 모둠원들과 자신의 자료를 공유하여 모둠활동에 일조하여 뿌듯함.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 3-1
학습목표	1. 제설제의 역할과 제설제가 주는 피해 현황에 대해 발표할 수 있다. 2. 탐구 과정에서 모둠원을 배려하는 마음으로 역할을 분담하고, 조사 결과를 공유할 수 있다.
학습주제	제설제의 역할과 환경피해
<p>1. 겨울에 내린 눈을 제거할 수 있는 다양한 방법을 조사해 보자.</p> <div data-bbox="122 595 1229 756" style="border: 1px solid black; height: 80px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>2. 겨울철 제설제로 흔히 쓰이는 염화 칼슘의 장점을 조사해 보자.</p> <div data-bbox="122 805 1229 956" style="border: 1px solid black; height: 80px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>3. 염화 칼슘을 사용할 때 환경적 측면에서의 문제점을 조사해 보자.</p> <div data-bbox="122 1005 1229 1174" style="border: 1px solid black; height: 80px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>4. 다른 모둠의 발표를 듣고 발표 내용 중 궁금한 것을 적어보자</p> <div data-bbox="122 1223 1229 1381" style="border: 1px solid black; height: 80px;"></div>	

나. 2차시

구분		활동지 3-2			
학습목표		1. 제설제의 역할을 확인할 수 있는 실험을 설계하고 과정을 수행할 수 있다. 2. 실험 결과를 토대로 어는점이 내려가는 현상을 설명할 수 있다.			
학습주제		제설제의 역할에 관련된 실험			
소 속		1학년 모둠명: , 모둠원: , , ,			
제 목		제설제의 어는점 측정			
실험목표		1. 제설제의 역할을 확인할 수 있는 실험을 설계하고 과정을 수행할 수 있다. 2. 실험 결과를 토대로 어는점이 내려가는 현상을 설명할 수 있다.			
준비물	기구	저울, 비커, 온도계, MBL 실험장치			
	재료	증류수, 소금, 얼음, 염화 칼슘			
유의점		1. 얼음을 너무 오랫동안 만지지 않도록 유의한다.			
실험과정		<p>① 염화 칼슘 5g을 물 200g에 녹여 용액을 만든다. ② 시험관에 증류수와 염화 칼슘 수용액을 1/2정도 채운 뒤 온도계를 꽂는다. ③ 과정 ②의 시험관을 한지에 넣고 냉각하면서 온도를 측정한다. 이때 측정 간격은 5초 내외로 하고, 온도 변화 그래프를 동시에 작성한다. ④ 얼기 시작한 뒤 5분 정도가 지나면 온도 측정을 중지하고, 작성된 그래프에서 어는점을 찾아 기록한다.</p> 			
실험결과		1. 그래프를 붙여보자. 2. 측정 결과를 정리해보자.			
		실험결과	구분	물	염화칼슘 수용액
		얼기 시작하는 온도(°C)			

다. 3차시

구분	활동지 3-3
학습목표	1. 염화 칼슘을 대체할 수 있는 친환경 제설제를 조사하여 발표할 수 있다. 2. 탐구 과정에서 모둠원을 배려하는 마음으로 역할을 분담하고, 탐구 결과를 인포그래픽으로 나타낼 수 있다.
학습주제	친환경 제설제가 갖추어야할 조건 알아보기
<p>[토의하기]</p> <p>1. 울릉도에서는 바닷물을 제설제로 사용하는 경우가 있다고 한다. 바닷물을 제설제로 사용할 때의 장점이 무엇인지 토의해 보자.</p> <div data-bbox="129 588 1239 819" style="border: 1px solid black; height: 118px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>2. 염화 칼슘을 대신할 수 있는 친환경 제설제를 조사한 후, 장단점을 토의해 보자.</p> <div data-bbox="129 872 1239 1103" style="border: 1px solid black; height: 118px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>3. 조사한 자료를 토대로 친환경 제설제의 장점을 소개할 수 있는 인포그래픽을 디자인해보자.</p> <div data-bbox="129 1156 1239 1746" style="border: 1px solid black; height: 301px;"></div>	

라. 4차시(불가사리 친환경 제설제의 효용1)

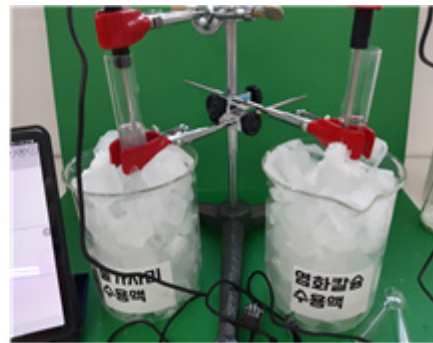
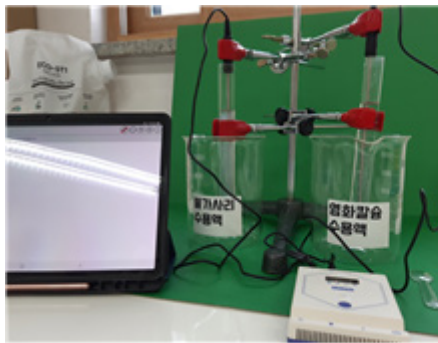
구분	활동지 3-4
학습목표	1. 제설제의 효능을 비교해보는 탐구 실험을 수행하고 불가사리를 이용한 제설제의 효과를 설명할 수 있다. 2. 모둠 별 과학 탐구 활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표할 수 있다.
학습주제	불가사리를 이용한 친환경 제설제의 효용 탐구

준비물	기구	저울, 비커, 온도계, MBL 실험장치
	재료	소금, 얼음, 염화 칼슘, 불가사리 제설제

※ 유의점 : 얼음을 너무 오랫동안 만지지 않도록 유의한다.

실험 과정

- ① 친환경 제설제와 염화 칼슘 5g을 각각 물 200g에 녹여 용액을 만든다.
- ② 시험관에 수용액을 1/2정도 채운 뒤 온도계를 꽂는다.
- ③ 과정 ②의 시험관을 한지에 넣고 냉각하면서 MBL 장치를 이용하여 온도를 측정한다. 이때 측정 간격은 5초 내외로 하고, 온도 변화 그래프를 동시에 작성한다.
- ④ 얼기 시작한 뒤 5분 정도가 지나면 온도 측정을 중지하고, 작성된 그래프에서 어는점을 찾아 기록한다.



2. 실험결과

가. 그래프를 붙여보자.

나. 측정 결과를 정리해보자.

구분	염화 칼슘 제설제	불가사리 제설제
얼기 시작하는 온도(°C)		

다. 어는점이 내려가는 정도를 통해 기존의 염화 칼슘 제설제와 불가사리를 이용한 제설제의 효용성을 비교해보자.

라. 4차시(불가사리 친환경 제설제의 효용2)

구분	활동지 3-5
학습목표	1. 제설제의 효능을 비교해보는 탐구 실험을 수행하고 불가사리를 이용한 제설제의 효과를 설명할 수 있다. 2. 모둠별 과학 탐구 활동의 산출물을 공유하고 확산하기 위해 발표할 수 있다.
학습주제	불가사리를 이용한 친환경 제설제의 효용 탐구

준비물	기구	살레
	재료	철판, 불가사리 제설제, 염화 칼슘, 사포

※ 유의점 : 얼음을 너무 오랫동안 만지지 않도록 유의한다.

1. 실험 과정

- ① 친환경 제설제와 염화 칼슘 5g을 각각 물 200g에 녹여 용액을 만든다.
- ② 사포로 표면의 코팅을 제거한 철판을 준비한다.
- ③ ①에서 준비한 수용액을 살레에 1/2정도 채운 뒤 금속판을 담근다.
- ④ 하루 정도 방치한 후 부식도 정도를 확인한다.

2. 실험결과

가. 반응전과 반응 후의 비교 사진을 붙여보자.

구분	염화 칼슘 제설제	불가사리 제설제
반응 전		
반응 후		

나. 부식정도를 비교해보자. (부식정도를 *로 표시해보자)

구분	염화 칼슘 제설제	불가사리 제설제
부식 정도		

다. 금속을 부식시키는 정도를 통해 기존의 염화 칼슘 제설제와 불가사리를 이용한 제설제의 효용성을 비교해보자.

과제 ②-1 효율적인 냉각기술

1. 개요

영역	중학교 정보, 과학	핵심개념	코딩, 열평형, 혼합물의 어는점
단원	중1. 5-2 상태 변화와 열에너지 중2. 6-1 물질의 특성		
성취기준	[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다. [9과15-02] 온도가 다른 두 물체가 열평형에 도달하는 과정을 시간-온도 그래프를 이용하여 설명할 수 있다. [9과13-02] 밀도, 용해도, 녹는점, 어는점, 끓는점이 물질의 특성이 될 수 있음을 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1-1 전반)</p> <p>인류는 예로부터 먹고 남은 음식을 보관하기 위한 기술을 발전시켜 왔다. 곡물을 휴면상태의 씨앗으로 보관하는 가장 기초적인 방법부터, 식품의 수분을 빼내는 건조법, 삼투압의 원리를 이용한 절임, 특정 미생물로 다른 미생물의 침입을 막는 발효법, 동조림 및 병조림까지 다양한 방법이 동원되었다. 최근 한 세기 동안 전기의 보급과 더불어 냉동, 냉장 기술이 발달하였다. 냉장고의 보급에 따라 음식이 상하지 않도록 저온으로 신선하게 보관할 수 있게 되었으며, 대량의 음식들이 버려지는 것도 막을 수 있게 되었다. 이렇게 우리 생활에 중요한 냉각기술을 다시 한번 돌아보고, 그 안에 들어 있는 과학적 원리를 이해해 보고자 하는 것이 이 프로그램의 주요 목적이다.</p> <p>(1차시)</p> <p>온도를 측정하기 위한 도구로 마이크로비트를 선택하였다. 마이크로비트는 기본적인 센서들이 내장되어 있으며, 간단한 코딩만으로 손쉽게 측정을 할 수 있다. 마이크로비트는 측정한 데이터들을 그래프로 출력할 수 있으며, 엑셀 등의 스프레드시트로 이동시키는 간단한 방법들을 제공한다.</p> <p>1차시에서는 온도를 측정하기 위해 마이크로비트를 PC에 연결하고 간단한 코딩을 통해 마이크로비트와 친해지는 활동을 해본다.</p> <p>(2차시)</p> <p>냉장고의 위치별 온도 분포는 어떻게 될까? 냉장고를 사용하기 위해서는 문을 여닫아야 하는데, 문을 여닫는 동안 온도가 어떻게 변하고, 또 원래의 온도로 복귀하는 데는 시간이 얼마나 걸리는지 측정해 본다.</p> <p>(3차시)</p> <p>냉장고가 없던 시절 아이스바를 보관하기 위해 한지를 이용했다고 한다. 요즘에는 잘 사용하지 않지만, 전기가 없는 곳에서 영하의 온도를 만드는데 무척 유용한 기술인 한지를 만들어 보고, 이를 이용한 음식도 만들어 본다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습 방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ⁴⁾
1	마이크로비트를 이용한 무선 온도 측정 장치 만들기	<ul style="list-style-type: none"> 마이크로비트 코딩 무선 온도 측정 측정값을 그래프로 확인하기 측정값을 엑셀로 받기 	실험실습	자기평가	과학적 문제 해결력

4 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사 소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

2	냉장고를 자주 여닫으면 온도가 얼마나 올라갈까?	<ul style="list-style-type: none"> 냉장고의 위치에 따른 온도 측정 냉장고 문을 열어둔 시간에 따른 온도의 변화 측정 	탐구학습	보고서 평가	과학적 탐구력
3	한제를 이용한 음식 만들기	<ul style="list-style-type: none"> 한제에 대해 이해하기 한제 만들기 한제의 온도 변화 측정하기 한제를 이용한 음식 만들기 	탐구학습	보고서 평가, 자기평가	과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시			
주제		마이크로비트를 이용한 무선 온도 측정 장치	
학습목표		마이크로비트를 이용해서 온도를 측정할 수 있다. 마이크로비트로 멀리 떨어진 곳의 온도를 측정할 수 있다.	
성취기준		[9정04-05] 실생활 문제 해결을 위한 소프트웨어를 협력하여 설계, 개발, 비교·분석한다.	
학습방법		실험실습	과학교과역량 과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> 마이크로비트 소개 동영상을 시청 (+자막) https://www.youtube.com/watch?v=u2u7UJSRuko 데모 프로그램 실행 - 마이크로비트 마이크로비트와 PC를 USB 케이블로 연결하여 데모 프로그램을 실행해본다. 	<ul style="list-style-type: none"> 노트북, PPT ◎PC 또는 노트북의 상태를 사전 점검한다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> 마이크로비트를 이용한 무선 온도 측정 장치를 제작 - 크롬 웹브라우저를 열고, https://makecode.microbit.org/에 접속한다. '내 프로젝트'가 보이면, 클릭하여 새 프로젝트를 시작하거나 기존 프로젝트를 클릭하여 연다. - LED 디스플레이를 출력하는 간단한 코딩을 한다. - 코딩한 프로그램을 마이크로비트에 다운로드한다. - 마이크로비트의 숫자 출력 기능을 이용하여 온도 센서가 측정한 값을 숫자로 출력해 본다. 송신부와 수신부 세트 제작 - 1차시는 마이크로비트 코딩 활동만으로 이루어진다. (시간의 여유에 따라 다음과 같은 추가 활동을 한다.) - 온도가 측정되기 위해서는 측정하려는 대상과 온도 센서가 열평형 상태에 도달해야 한다. 열평형에 도달하기 위해 얼마의 시간이 필요한가? - 교실(또는 과학실) 구석구석의 온도는 어떻게 다른가? - 무선 통신이 가능한 거리는 얼마나 되는가? 두 사람이 송신부와 수신부를 들고 서로 멀어지면서 얼마까지 멀어질 수 있는지 테스트해 본다. 	<ul style="list-style-type: none"> 조별 노트북, 마이크로비트(배터리 포함), USB 케이블 ◎ 1차시는 실험 결과를 도출해 내는 것이 아니라, 마이크로비트와 친숙해지기 위한 시간임을 강조한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 마이크로비트와 친해지기 활동을 정리 다음 차시: 냉장고를 자주 여닫으면 온도가 얼마나 올라갈까? 	

관련 수업자료	○ PPT 학습자료	과제4.pptx
	○ 학생용 참고자료	

나. 2차시

2차시			
주제	냉장고를 자주 여닫으면 온도가 얼마나 올라갈까?		
학습목표	냉장고의 여닫는 시간에 따라 냉장고의 온도 변화를 측정할 수 있다. 에너지를 아낄 수 있는 냉장고 사용법에 대해 말할 수 있다.		
성취기준	[9과15-02] 온도가 다른 두 물체가 열평형에 도달하는 과정을 시간-온도 그래프를 이용하여 설명할 수 있다.		
학습방법	탐구학습	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 냉장고의 원리에 대한 영상 시청 - 냉장고의 원리 시뮬레이션에 접속한 후, 냉장고의 원리에 대해 알아본다. (https://javab.org/air_conditioner/) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 노트북, PPT ◎ PC 또는 노트북의 상태를 사전 점검한다.
전개	25분	<p>〈준비 단계〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1차시에서 만들었던 무선 온도 측정 장치가 잘 작동되는지 확인한다. ○ 수신부의 온도 센서가 위치한 곳에 전도성 구리테이프를 붙인다(약 5cm 길이). 〈활동 1 – 냉장고의 위치별 온도 변화〉 ○ 조별로 측정할 위치를 정한다. (모두 6곳) - 냉동실 안쪽, 문 - 냉장실 안쪽, 문(위), 문(아래) - 채소실 안쪽 ○ 냉장고에 송신부를 설치한 다음, 30초 간격으로 온도 변화를 측정하여 기록한다. ○ 기록을 시작한 지 10분이 되면, 냉장고의 문을 1분간 열었다가 닫은 후, 30초 간격으로 온도의 변화를 계속 측정하여 기록한다. (전체 20분) ○ 조별로 측정된 결과를 전체 그래프에 그린다. ○ 토론할 점 - 냉장고 위치마다 온도가 조금씩 다르게 측정되었다면, 온도가 다른 것은 무엇 때문일까 생각해 본다. - 온도를 측정한 그래프에서 재미있는 점은 무엇인지 토론하여 보고서에 기록한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마이크로비트 무선 온도 측정 장치(배터리 포함) ○ 스톱워치, 전도성 구리 테이프(폭 5mm) ◎ 하나의 냉장고를 가지고 모든 조가 동시에 실험하기 때문에 상호 협력이 중요함.
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조별로 실험 결과를 공유하고 차이에 대해 분석 ○ 보고서 제출 및 정리 ○ 차시안내: 한제를 이용한 음식 만들기 	
관련 수업자료	○ PPT 학습자료		과제4.pptx
	○ 학생용 참고자료		

다. 3차시

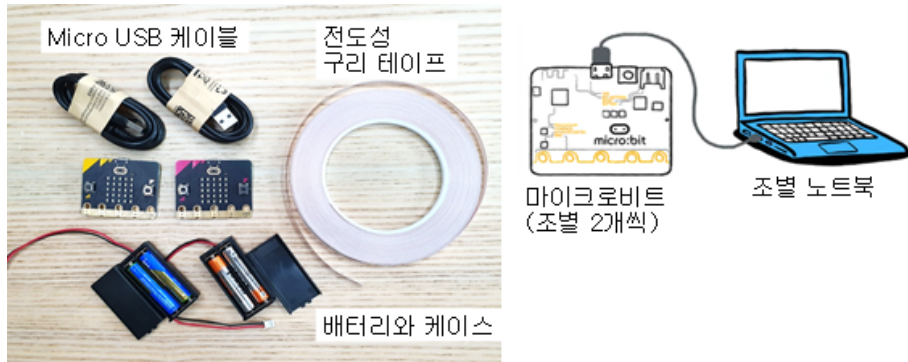
3차시			
주제		한제를 이용한 음식 만들기	
학습목표		한제를 만들 수 있다. 한제의 온도 변화를 측정할 수 있다. 한제를 이용한 음식을 만들 수 있다.	
성취기준		[9과13-02] 밀도, 용해도, 녹는점, 어는점, 끓는점이 물질의 특성이 될 수 있음을 설명할 수 있다.	
학습방법		탐구학습	과학교과역량 과학적 탐구력, 과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	
수업 자료 및 유의점			
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슬러시 만들기 및 한제의 원리에 대한 동영상 시청 (https://www.youtube.com/watch?v=YZgFhOO2scw) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 노트북, PPT ◎ PC 또는 노트북의 상태를 사전 점검한다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험의 전체 세팅 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 한제의 온도 측정을 위해 마이크로비트 송신부를 방수 처리한다. - 아이스박스에 마이크로비트 송신부, 얼음, 소금, 주스 팩을 넣고 한제를 만들 준비를 한다. ○ 얼음과 소금의 양에 따른 냉각 속도 측정 <ul style="list-style-type: none"> - 조별로 얼음과 소금의 양을 다르게 하여 냉각 속도의 차이를 알아볼 수 있다. 예시) 1조: 얼음 200g 기준 소금 40g 2조: 얼음 200g 기준 소금 50g 3조: 얼음 200g 기준 소금 60g ... - 아이스박스를 흔들며 주면서 1분마다 온도의 변화를 측정하여 기록한다. - 12℃ 이하의 온도가 2분 연속으로 측정되면 측정을 멈추고 주스 팩을 꺼내서 열어본다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마이크로비트 무선 온도 측정 장치(배터리 포함) ○ 아이스박스, 얼음, 소금, 주스 팩, 지퍼백, 네오디뮴 자석 ○ 스톱워치, 전도성 구리 테이프(폭 5mm)
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조별로 얼음과 소금의 양을 다르게 한 경우, 실험 결과를 공유하고 차이에 대해 생각해 본다. ○ 보고서 제출 및 정리 	
관련 수업자료	○ PPT 학습자료		과제4.pptx
	○ 학생용 참고자료		

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업 준비(코딩 연습)

1) 실험에 필요한 기자재

○ 1, 2차시



○ 3차시



2) 마이크로비트 소개

- 마이크로비트는 다양한 센서들을 내장한 신용카드 절반의 크기의 작은 컴퓨터이다.
- 마이크로비트는 영국 BBC, 미국 마이크로소프트, 우리나라 삼성전자 등 여러 단체가 연합하여 만들었다. 코딩을 처음 접하는 어린 학생들이 접근하기 쉽도록 블록 코딩 방식을 채용하였다.



- 마이크로비트는 블록 코딩으로 간단하게 프로그램을 만들 수 있다.

3) 마이크로비트 데모 프로그램

- 마이크로비트를 처음 구입한 경우라면, 노트북과 연결 시 데모 프로그램이 실행된다.



- 사용자는 목적에 맞게 코딩한 프로그램을 마이크로비트에 넣을 수 있다(다운로드 작업). 이 경우 코딩한 프로그램이 기존의 프로그램을 덮어쓰기 때문에 기존의 프로그램은 자동으로 지워진다.

4) 마이크로비트 코딩 시작하기

- 크롬 웹 브라우저를 열고, <https://makecode.microbit.org/>에 접속한다. ‘내 프로젝트’가 보이면, 클릭하여 새 프로젝트를 시작하거나 기존 프로젝트를 클릭하여 연다.



- 에디터 화면은 아래와 같이 3개의 영역으로 나누어져 있으며, 왼쪽 아래에 다운로드 버튼이 보인다.



- 그룹 영역에서 필요한 블록들을 끌어다가 코딩 영역에 놓으면 블록들이 조립되면서 명령들이 실행된다. 필요 없는 블록들은 그룹 영역에 끌어다 놓으면 삭제된다, (그룹 영역으로 반납).

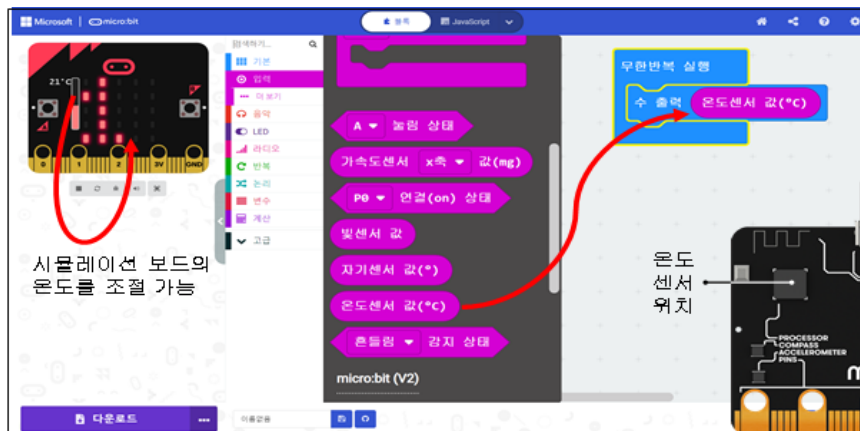
- 아래와 같이 간단한 코딩을 해본다.



- 필요한 블록들을 그룹 영역에서 가져다가 코딩 영역에 가져다 놓는 방법으로 코딩이 이루어진다. 코딩한 결과는 좌측의 시뮬레이션 영역에서 확인할 수 있다. 이처럼, 마이크로비트는 보드가 없어도 시뮬레이션으로 코딩 결과를 확인할 수 있다.
- 위의 그림대로 코딩하면 하트가 깜빡거리는 것을 시뮬레이션 영역에서 확인할 수 있다.

5) 온도 측정

- 아래 그림과 같이 코딩하면 온도를 측정할 수 있다.
- 정확하게 코딩이 되었다면, 현재 온도를 LED 화면에 숫자로 출력한다.



- 시뮬레이션 영역의 기본 세팅된 온도는 21°C이다. 이 온도는 실제의 온도가 아닌 가상 세계(시뮬레이션)의 온도로써 시뮬레이션 온도는 조절이 가능하다. 마우스로 온도계 부분을 드래그해 본다.

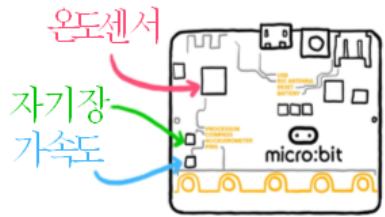
6) 마이크로비트에 프로그램 다운로드 하기

- 코딩된 프로그램을 실제 마이크로비트에 넣는 방법에는 두 가지가 있다. 가. 파일로 내려받은 다음 기기에 별도로 넣어주는 방법나. 기기에 연결한 다음 곧바로 내려받는 방법

- 본 수업에서는 '가'의 방법만으로 수업을 끝내고자 한다.



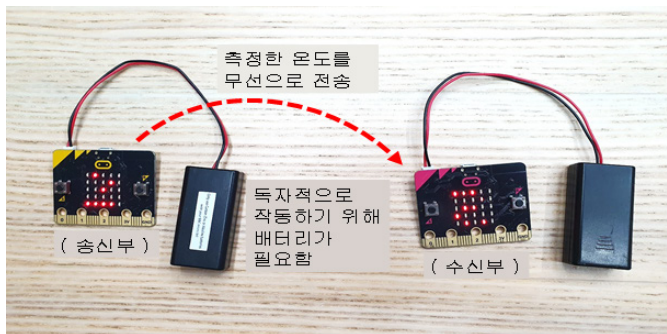
- 시뮬레이션 영역 아래쪽에 '다운로드'버튼이 보인다. 클릭하면, '파일명.hex'파일이 자동으로 내 컴퓨터에 다운로드 된다. 다운로드 되는 위치는 '내 PC'의 '다운로드'폴더이다.
- '파일명.hex'파일을 마우스로 드래그해서 'MICROBIT'폴더에 넣으면 마이크로비트에 다운로드가 완료된다.



- 온도 센서가 위치한 곳을 손가락으로 누르고 있으면 손가락의 체온이 마이크로비트에 전해진다. 마이크로비트의 LED 화면의 숫자가 어떻게 바뀌는지 살펴본다.

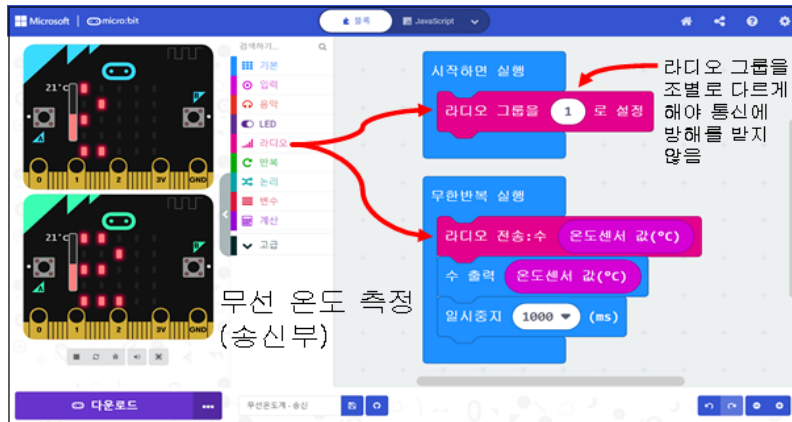
가) 무선 송수신 온도 측정 기기 만들기

- 멀리 떨어져 있거나 닫혀 있는 공간의 온도를 측정하기 위해서는 통신 기능이 필요하다. 마이크로비트는 블루투스 모듈을 내장하고 있어 이러한 통신 기능을 쉽게 구현할 수 있다. - 송신부: 온도를 측정하고 전송하는 역할 - 수신부: 전송받은 데이터를 숫자로 출력하는 역할



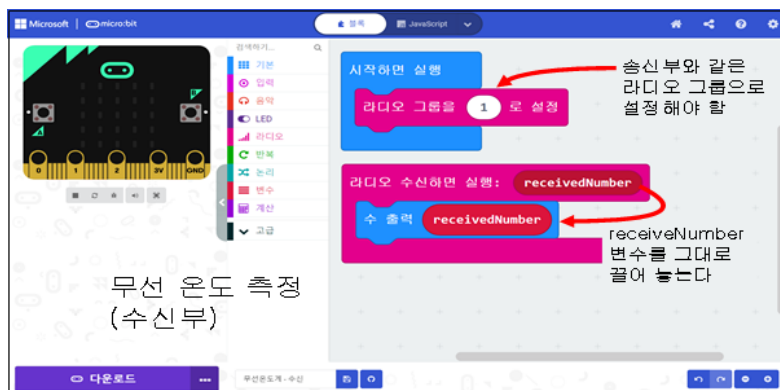
- 무선으로 온도를 측정하기 위해서는 한 조당 2개의 마이크로비트가 필요하며 각각의 마이크로비트에 전원을 공급하기 위한 배터리가 필요하다.

- 송신부와 수신부의 다운로드가 완료되면 마이크로비트는 노트북의 도움 없이도 스스로 작동된다.
- 송신부는 아래와 같이 코딩할 수 있다.



- 송신부 코딩할 때 주의할 점: 동시에 조별로 측정을 하는 경우, 통신에 방해받지 않기 위해서는 라디오 그룹을 서로 다르게 설정해야 한다.
 (예시)- 1조: 라디오 그룹을 (1)로 설정,
 - 2조: 라디오 그룹을 (2)로 설정,
 - 3조: 라디오 그룹을 (3)로 설정하는 식으로 그룹을 미리 정해놓을 필요가 있다.

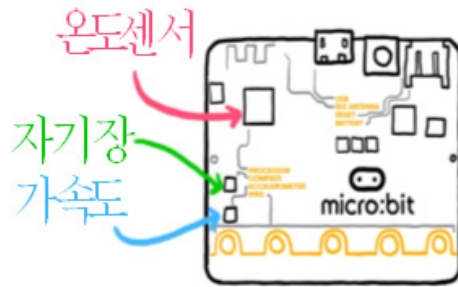
- 수신부는 아래와 같이 코딩할 수 있다.
- 주의할 점: 수신부는 송신부와 같은 라디오 그룹으로 설정해야 전송된 값을 읽을 수 있다.



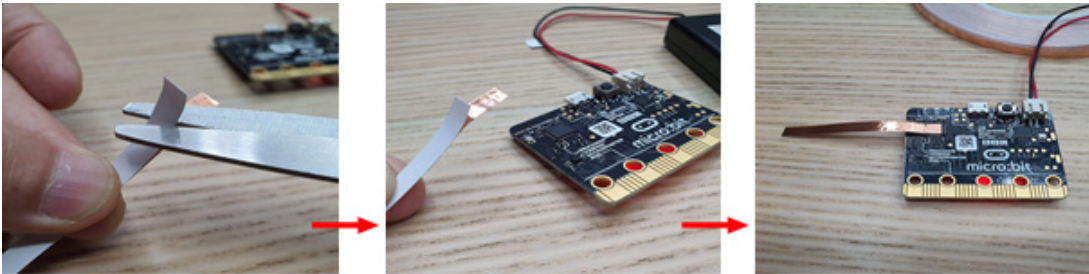
※ 추가설명

마이크로비트는 '라디오 그룹'이라는 통신 채널(channel) 시스템을 가지고 있다. 같은 그룹끼리는 통신이 잘 이루어지지만, 서로 다른 그룹 사이에서는 통신이 이루어지지 않는다. 이것은 동시에 한 공간에서 서로 다른 통신이 이루어지는 경우 혼선을 막기 위한 것이다. 따라서, 조별로 다른 측정을 하는 경우 조별로 라디오 그룹을 다르게 해야 서로의 통신에 방해받지 않는다.

- 송신부의 온도 센서가 위치한 곳을 손가락으로 누르고 있으면 손가락의 체온이 마이크로비트에 전해진다. 수신부의 숫자가 어떻게 바뀌는지 살펴본다.



- 마이크로비트의 온도 센서는 원래 온도를 측정하기 위한 측정용 센서가 아니고, 프로세서(CPU)의 내부 온도를 감시하기 위한 목적으로 만들어진 것을 용도 변경하여 사용하는 것이다. 온도 센서는 프로세서(CPU) 내부 깊숙하게 위치하기 때문에, 열평형에 도달하는데 일반적인 온도계보다 오래 걸린다. 전도성 구리 테이프(폭 5mm 정도)를 프로세서에 붙여 놓으면, 열전도가 빨라져 평형에 도달하는 시간이 짧아진다.



(전도성 구리테이프를 붙여서 열평형에 도달하는 시간을 단축하기)

- 1차시는 마이크로비트 코딩 활동만으로 이루어진다. 시간이 되면 다음 추가활동을 한다.
 - 교실(또는 과학실) 구석구석의 온도는 어떻게 다른가?
 - 무선 통신이 가능한 거리는 얼마나 되는가? 두 사람이 송신부와 수신부를 들고 서로 멀어지면서 얼마까지 멀어질 수 있는지 테스트해 본다.

8) 냉장고




- 인류는 예로부터 먹고 남은 음식을 보관하기 위한 기술을 발전시켜 왔다. 곡물을 휴면상태의 씨앗으로 보관하는 가장 기초적인 방법부터, 식품의 수분을 빼내는 건조법, 삼투압의 원리를 이용한 절임, 특정 미생물로 다른 미생물의 침입을 막는 발효법, 통조림 및 병조림까지 다양한 방법이 동원되었다.
- 최근 한 세기 동안 전기의 보급과 더불어 냉동, 냉장 기술이 발달하였다. 냉장고의 보급에 따라 음식이 상하지 않도록 저온으로 신선하게 보관할 수 있게 되었으며, 대량의 음식들이 버려지는 것도 막을 수 있게 되었다.
- 냉장고는 '냉매'라고 부르는 물질이 액체와 기체 상태를 반복하면서 열을 흡수하거나 방출하는 현상을 이용한다. 일반적으로 물질은 기화하는 동안 주변의 열을 흡수하며, 액화하는 동안 주변에 열을 방출한다. 냉장고는 기체를 액화시키기 위해 압축기(compressor)를 이용한다. 기체를 높은 압력으로 압축시키면 액체로 변하는데, 이때 전기 에너지를 사용하며, 냉장고 내부에서 흡수했던 열 만큼 외부에 열을 방출한다. 따라서 냉장고는 내부의 열을 바깥으로 퍼내는 '열펌프(heat-pump)'이다.

- 냉장고가 음식을 보관하는 원리는 낮은 온도에 있다. 온도가 낮아지면 세포 내 효소들의 활동이 느려지므로, 식자재 및 세균들의 활동이 멈추거나 느려지게 된다.
- 일반적으로 가정용 냉장고의 냉장실은 3~4℃, 냉동실은 약 -18℃로 세팅되어 있다. 냉장고 구석구석 세팅된 온도가 잘 유지되고 있는지 이후 실험을 통해 확인해 보자.

9) 한제

- 한제(freezing mixture)는 낮은 온도를 얻기 위해 둘 이상의 물질을 혼합해서 만든 냉각제를 말한다.
- 예를 들어 얼음과 소금을 섞는 경우, 얼음이 용해되어 물이 되고, 그 물에 소금이 녹을 때, 그 용해열과 용해열을 주위에서 빼앗기 때문에 온도가 내려간다.
- 물질의 혼합 비율을 조절하면 냉각온도를 조절할 수 있다.

나. 본수업

1차시	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 크롬 웹 브라우저를 열고, https://makecode.microbit.org/에 접속한다. '내 프로젝트'가 보이면, 클릭하여 새 프로젝트를 시작하거나 기존 프로젝트를 클릭하여 연다. ○ LED 디스플레이를 출력하는 간단한 코딩을 한다. ○ 코딩한 프로그램을 마이크로비트에 다운로드한다. ○ 마이크로비트의 숫자 출력 기능을 이용하여 온도 센서가 측정한 값을 숫자로 출력해 본다. 	
	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 마이크로비트를 이용한 무선 온도 측정 장치를 제작한다. (송신부와 수신부 세트) 	
송신부	수신부
	

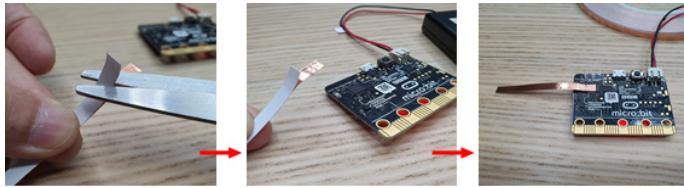


- 1차시는 마이크로비트 코딩 활동만으로 이루어진다. 만약 시간의 여유가 있다면 다음의 활동을 해본다.
- 교실(또는 과학실) 구석구석의 온도는 어떻게 다른가?
- 무선 통신이 가능한 거리는 얼마나 되는가? 두 사람이 송신부와 수신부를 들고 서로 멀어지면서 얼마까지 멀어질 수 있는지 테스트해 본다.

2차시

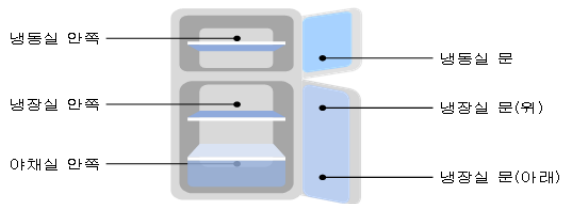
<준비 단계>

- 냉장고의 원리 시뮬레이션에 접속한 다음 냉장고의 원리에 대해 알아본다.
https://javalab.org/air_conditioner/
- 1차시에서 만들었던 무선 온도 측정 장치가 잘 작동되는지 확인한다.
- 수신부의 온도 센서가 위치한 곳에 전도성 구리테이프를 붙인다(약 5cm 길이).

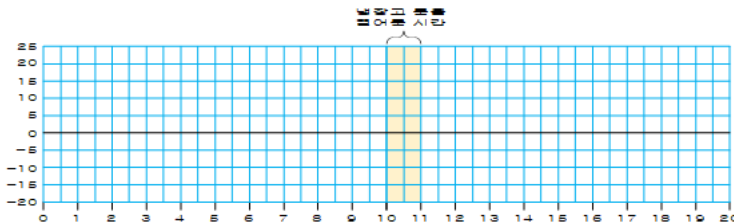


<활동 1 - 냉장고의 위치별 온도 변화>

- 조별로 측정할 위치를 정한다. (모두 6곳)



- 냉장고에 송신부를 설치한 다음, 30초 간격으로 온도 변화를 측정하여 기록한다.
- 기록을 시작한 지 10분이 되면, 냉장고의 문을 1분간 열었다가 닫은 후, 30초 간격으로 온도의 변화를 계속 측정하여 기록한다. (전체 20분)
- 조별로 측정한 결과를 전체 그래프에 그린다.

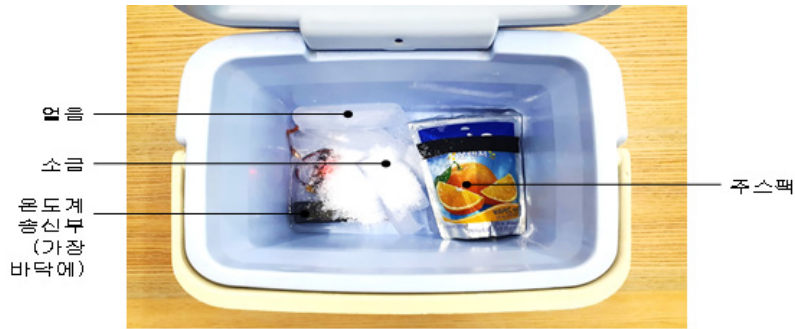


○ 토론할 점

- 냉장고 위치마다 온도가 조금씩 다르게 측정되었다면, 온도가 다른 것은 무엇 때문인지(또는 어떤 점에서 좋을지) 조별로 토론 후 기록해 주세요.
- 일상생활에서 냉장고 사용과 관련하여 알게 된 점을 보고서에 기록합니다.

3차시

- 슬러시 만들기 및 한제의 원리에 대한 동영상을 시청한다.
<https://www.youtube.com/watch?v=YZgFhOO2scw>
- 실험의 전체 세팅을 확인한다.



- 한제의 온도 측정을 위해 마이크로비트 송신부를 방수 처리한다.



- 아이스박스에 마이크로비트 송신부, 얼음, 소금, 주스 팩을 넣고 한제를 만들 준비를 한다.
 ※ 조별로 얼음과 소금의 양을 다르게 하여 냉각 속도의 차이를 알아볼 수 있다.

- 예시)
- 1조: 얼음 200g 기준 소금 40g
 - 2조: 얼음 200g 기준 소금 50g
 - 3조: 얼음 200g 기준 소금 60g ...


- 아이스박스를 흔들어 주면서 1분마다 온도의 변화를 측정하여 기록한다.
- 한제의 온도 변화를 그래프로 그려주세요.
- -12°C 이하의 온도가 2분 연속으로 측정되면 측정을 멈추고 주스 팩을 꺼내서 얼어본다.



5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
마이크로비트 코딩	코딩 활동을 잘 수행했는가?			
	마이크로비트가 잘 작동하는가?			
냉장고의 온도 변화 측정	시간에 맞춰 온도를 잘 기록하였는가?			
	측정한 값을 그래프로 잘 표현하였는가?			
	토론 내용을 잘 기록하였는가?			
한제 만들기	시간에 맞춰 온도를 잘 기록하였는가?			
	측정한 값을 그래프로 잘 표현하였는가?			
	토론 내용을 잘 기록하였는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 소형 센서보드를 이용하여 냉장고의 온도 변화를 측정하고 이를 그래프로 나타낼 수 있으며, 온도 측정결과를 분석하여 과학적 의미를 서술할 수 있음.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
냉장고의 온도 변화 측정	시간 측정, 온도 측정, 데이터 기록 등의 활동이 상호 협력적으로 이루어졌는가?			
	실험 후 토론 활동이 활발하게 이루어졌는가?			
한제 만들기	시간 측정, 온도 측정, 데이터 기록 등의 활동이 상호 협력적으로 이루어졌는가?			
	실험 후 토론 활동이 활발하게 이루어졌는가?			
합계				

6. 학생 학습 활동지

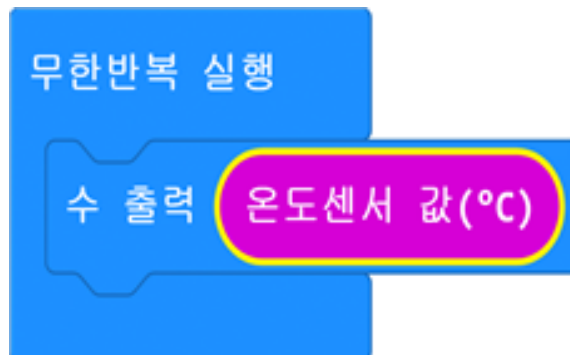
가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	1. 마이크로비트를 이용해서 온도를 측정할 수 있다. 2. 마이크로비트로 멀리 떨어진 곳의 온도를 측정할 수 있다.
학습주제	마이크로비트를 이용한 무선 온도 측정 장치 만들기

1. 마이크로 비트를 이용하여 LED 디스플레이를 출력한 결과를 서술하시오.
 - 크롬 웹 브라우저를 열고, <https://makecode.microbit.org/>에 접속한다.
 - '내 프로젝트'가 보이면, 클릭하여 새 프로젝트를 시작하거나 기존 프로젝트를 클릭한다.
 - LED 디스플레이를 출력하는 간단한 코딩을 하고 결과를 살펴본다.

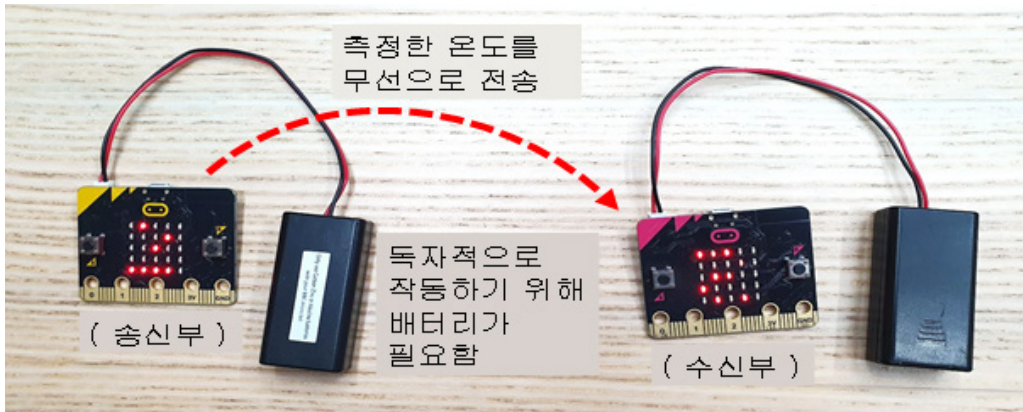


2. 온도 센서가 측정한 값을 숫자로 출력하는 장치를 제작하고 코딩결과를 써보시오.
 - 코딩한 프로그램을 마이크로비트에 다운로드 합니다.
 - 마이크로비트의 숫자 출력 기능을 이용하여 온도 센서가 측정한 값을 숫자로 출력해 봅니다.



3. 마이크로비트를 이용한 무선 온도 측정 장치의 송신부와 수신부 세트의 코딩 결과를 서술하시오.

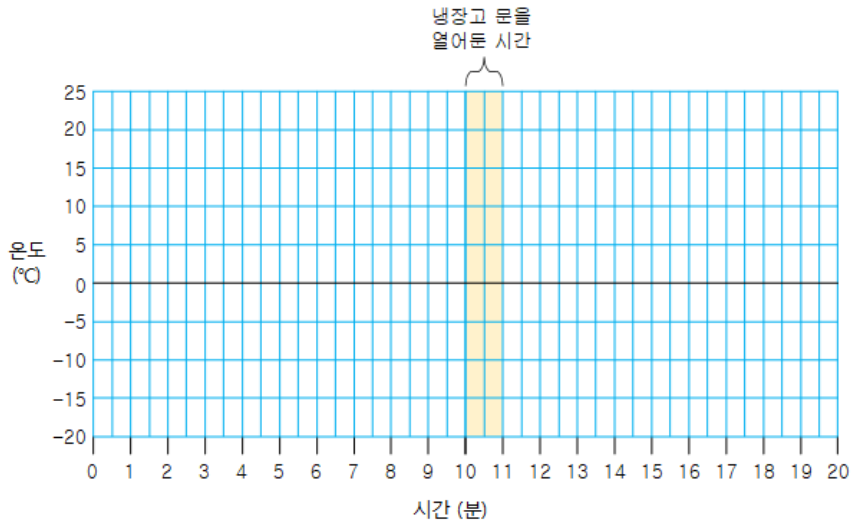
송신부	수신부
<p>시작하면 실행</p> <p>라디오 그룹을 1 로 설정</p> <p>무한반복 실행</p> <p>라디오 전송:수 온도센서 값(°C)</p> <p>수 출력 온도센서 값(°C)</p> <p>일시중지 1000 (ms)</p>	<p>시작하면 실행</p> <p>라디오 그룹을 1 로 설정</p> <p>라디오 수신하면 실행: receivedNumber</p> <p>수 출력 receivedNumber</p>



4. 교실 위치에 따라 온도가 다른지를 알아보는 실험을 해보고 결과를 써보세요.

- 1차시는 마이크로비트 코딩 활동만으로 이루어집니다. 시간이 부족하면 2차시에 해도 됩니다.
 - 교실(또는 과학실) 구석구석의 온도는 어떻게 다른가?
 - 무선 통신이 가능한 거리는 얼마나 되는가? 두 사람이 송신부와 수신부를 들고 서로 멀어지면서 얼마까지 멀어질 수 있는지 테스트해 봅니다.

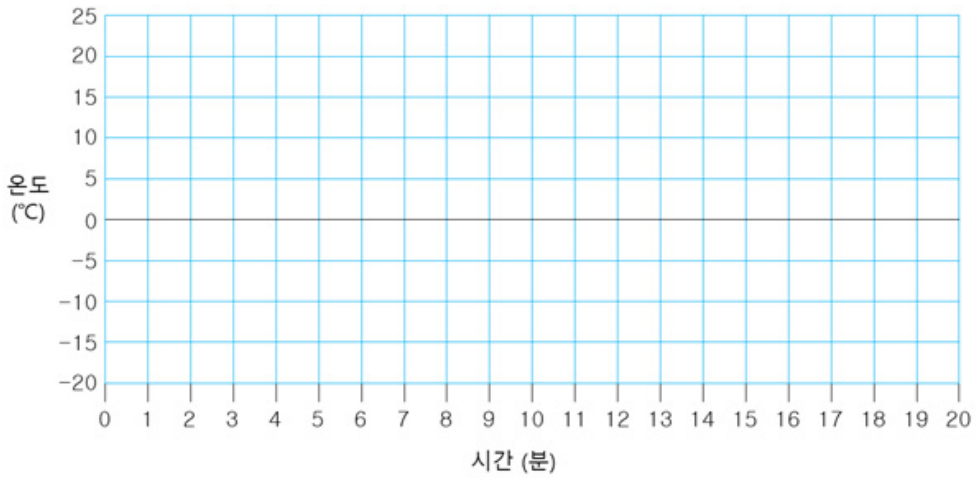
3. 조별로 냉장고의 열어놓는 시간을 다르게 하여 측정한 결과를 전체 그래프에 그리시오.



4. 냉장고 위치마다 온도가 조금씩 다르게 측정되었다면, 온도가 다른 이유에 대해 탐구하고 그 이유를 서술하시오.

5. 일상생활에서 냉장고 사용과 관련하여 에너지를 효율적으로 사용할 수 있는 방법에 대해 탐구한 점을 서술하시오.

3. 한제의 온도 변화를 그래프로 그리시오.



4. -12°C 이하의 온도가 2분 연속으로 측정되면 측정을 멈추고 주스 팩을 꺼내서 열어보고 어떤 변화가 있는 지 서술하시오.



5. 본 실험에서 흥미 있었던 점이나 새롭게 알게 된 것을 적어 보자.

참고자료

- 사이언스올 과학백과사전
- <https://microbit.org/ko/> ○ <https://makecode.microbit.org/>
- https://javalab.org/air_conditioner/ ○ <https://www.youtube.com/watch?v=YZgFhOO2scw>
- Adrian Oldknow(2018) Data-capture and analysis with the BBC micro:bit and Microsoft MakeCode block editor and App.

과제 ②-2 에너지하베스팅

1. 개요

영역	안전한 전기	핵심개념	에너지하베스팅, 마찰전기, 무선충전, 합선, 과전류, 정격전압, 허용소비전력
단원	중2(2-2. 전기와 자기), 고1(과학탐구실험-Ⅲ-1. 태양광 발전)		
성취기준	[9과09-02] 전기 회로에서 전지의 전압이 전자를 지속적으로 이동하게 하여 전류를 형성함을 모형으로 설명할 수 있다. [9과09-03] 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 실험을 통해 이해하고, 일상생활에서 저항의 직렬연결과 병렬연결의 쓰임새를 조사하여 비교할 수 있고 전기를 안전하게 사용할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>[과제2-2 전반]</p> <p>버려지는 에너지들을 전기에너지로 전환시키는 에너지하베스팅에 관심을 가지고 전기의 원리를 알아보고 마찰전기 및 전자파로 LED에 전류가 흐르게 하는 원리를 탐구한다. 그리고 전류를 사용할 때 단락되거나 과전류가 되는 경우를 알아보고 안전하게 전기를 사용할 수 있도록 하는 방법을 습득하도록 한다.</p> <p>[1-2차시] 전문가 되기 수업 모둠별 주제 선정 및 탐구할 내용 및 실험 안내 과정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1모듬 : 마찰전기로 LED 불 켜기 장치를 만들고 전기가 흐르는 이유를 탐구한다. - 2모듬 : 인덕터와 LED를 이용하여 발전장치를 제작하여 무선충전기에서 나오는 전자파로 불이 켜질 수 있도록 한다. - 3모듬 : 합선과 과전류를 확인할 수 있는 장치를 제작하고 이를 예방할 수 있는 방법을 탐구한다. <p>[3-4차시] 전시장 프로젝트 수업</p> <p>세 모듬을 각 A, B 두 조로 나누어 먼저 각 모듬의 A조가 교사 역할을 하고 B조가 학생 역할을 맡아 부스를 돌아다니는 것으로 진행한다. (대면으로 진행)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1모듬 부스 : 마찰전기로 불을 켤 수 있는 원리를 이해하고 에너지하베스팅을 실생활에서 이용할 수 있는 곳을 조사하고 탐구할 수 있다. - 2모듬 부스 : 자기장의 변화에 의해 전류가 생성되는 발전의 의미를 이해하고, 전자파를 이용하여 전기에너지를 만드는 방법을 탐구할 수 있도록 한다. - 3모듬 부스 : 합선과 과전류 실험을 통하여 전기를 안전하게 사용하기 위한 방법 및 허용소비전력을 계산할 수 있도록 한다. 		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1-2	에너지하베스팅 (전기 만들기)	세 주제로 전문가 만들기 활동 ○ 에너지하베스팅의 종류 탐구 ○ 마찰전기로 LED 불 켜기 제작 ○ 인덕터와 LED를 이용한 전자기유도 장치 제작 ○ 합선과 과전류의 의미 탐구 ○ 안전한 전기사용을 위한 방법 및 허용소비전력 계산	■전문가되기 탐구학습 실험실습 모듬학습	탐구보고서 관찰 평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 문제해결력

3-4	전기의 안전한 사용	1 모둠 : 마찰전기로 LED 불켜기 ○ 에너지하베스팅에 대한 탐구 ○ 전류가 흐르는 원리 탐구 ○ 마찰전기에 의해 전기 만들기 ○ 마찰전기에 의한 에너지하베스팅의 활용처에 대해 알아보기	■ 전시장수업 모둠별 부스운영 (프로젝트 수업) 탐구학습 실험실습 모둠학습	탐구보고서관찰 평가 구글 퀴즈 탐구보고서관찰 평가 구글 퀴즈 탐구보고서관찰 평가 구글 퀴즈	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 문제해결력
		2 모둠 : 전자파 에너지하베스팅 ○ 자기장 변화에 의한 전자기유도 분석 ○ 전자파에 의한 발전 탐구 ○ 무선충전방식에 대한 탐구 ○ 인덕티브와 LED를 이용한 발전장치 제작			
		3모둠 : 안전한 전기 사용 ○ 합선과 과전류 실험 ○ 합선을 예방하기 위한 방법 탐구 ○ 과전류를 예방하기 위한 방법 탐구 ○ 허용소비전력 계산하기			

3. 교수학습 설계

가. 1-2차시

		1~2차시		
주제	에너지 하베스팅(전기 만들기 및 안전한 사용)			
학습목표	1. 전원장치 없이 신체의 움직임을 통해 발생하는 정전기를 수집, 이용하여 LED에 불을 켤 수 있다. 2. 무선충전기에서 나오는 전자파를 이용하여 LED에 불을 켤 수 있다. 3. 합선, 과전류를 막아 탐구하고 이를 예방하여 안전한 전기사용을 할 수 있다.			
성취기준	[9과09-02] 전기 회로에서 전지의 전압이 전자를 지속적으로 이동하게 하여 전류를 형성함을 모형으로 설명할 수 있다. [9과09-03] 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 실험을 통해 이해하고, 일상생활에서 저항의 직렬연결과 병렬연결의 쓰임새를 조사하여 비교할 수 있다.			
학습방법	전시장 형태의 프로젝트 수업모형(전문가형성)	과학교과역량	과학탐구능력 과학적 문제해결력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	20분	○ 에너지하베스팅에 대한 영상시청 https://www.youtube.com/watch?v=seEM9_Y6xt0 에너지하베스팅의 유형에 대한 토의 ○ 모둠별 주제 선정 및 해당 실험에 있어 전문가 되기 마찰전기 및 전자파에 의해 LED 불 켜기 활동 및 안전한 전기사용 등으로 세 모둠의 주제 나누기 모둠내의 역할 나누기에 대한 안내 및 개별 탐구방법 안내		○ 노트북, ppt ◎ 모둠 실험을 위해 필요한 자료들을 안내한다.

전개	60분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 3가지 전체를 함께 탐색해보면서 모둠별 주제에 대해 실험 준비 및 주제에 대해 전문가가 되어 보는 시간을 갖는다. ○ 활동 1- 마찰전기로 LED 불 켜기 ○ 에너지 하베스팅에 대한 탐구 ○ 전류가 흐르는 원리 탐구 ○ 마찰전기에 의한 전류 만들기 ○ 활동 2-전자파 에너지하베스팅 ○ 인덕터와 LED를 이용한 전자기유도 장치 제작 ○ 전자기유도의 원리 탐구 ○ 무선충전기를 이용한 전자파 에너지하베스팅 관찰 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호일, 알루미늄테이프, LED, 테프론필름 ◎ 에너지하베스팅의 상황을 상상하여 마찰전기로 전류 만들기를 한다. ○ 인덕터, LED, 무선충전장치 ◎ 카드페이와 같이 전자파의 변화가 있을 때 전자기유도가 커짐을 탐구한다.
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 3- 합선과 과전류 탐구 ○ 시온스티커를 이용한 합선 탐구 장치 제작 ○ 과전류의 의미 탐구 및 예방 방법 탐구 ○ 정격전압 및 소비허용전압의 원리 탐구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시온스티커, 호일, 전지, 알루미늄테이프 ◎ 합선이 되면 LED의 불이 꺼지고 열이남을 관찰한다
정리	20분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 모둠별 활동지 작성하여 padlet에 공유하기 ○ 차시에 전시장수업할 내용을 구글 슬라이드에 작성하기 	padlet 및 구글슬라이드
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학탐구실험 지도서 및 ppt학습자료 ○ 터치사이언스(임성숙 저) 	과제5.pptx

나. 3~4차시

3~4차시			
주제	에너지하베스팅(전기 만들기 및 안전한 사용)		
학습목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 마찰전기로 LED 불 켜기 장치를 제작하고 전기의 원리를 설명할 수 있다. 2. 인덕터와 LED를 이용한 발전장치로 무선충전기에서 나오는 전자파를 이용하여 전기를 만들고 그 원리를 설명할 수 있다. 3. 전기를 안전하게 사용하기 위해 합선과 과전류를 예방하기 위한 전기 사용법 및 허용소비전력을 구할 수 있다. 		
성취기준	<p>[과09-02] 전기 회로에서 전지의 전압이 전자를 지속적으로 이동하게 하여 전류를 형성함을 모형으로 설명할 수 있다.</p> <p>[과09-03] 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 실험을 통해 이해하고, 일상생활에서 저항의 직렬연결과 병렬연결의 쓰임새를 조사하여 비교할 수 있다.</p>		
학습방법	전시장 형태의 프로젝트 실습모형	과학교과역량	과학탐구능력 과학의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시장 수업 안내 전 차시에 3모둠으로 나누어 전문가되기 활동으로 조사하고 실험한 내용을 바탕으로 학생들이 서로 가르치고 배우는 형태의 프로젝트형 전시장 수업을 안내한다. ○ 부스 준비 3모둠별로 정한 주제로 전시장수업을 준비한다. A팀과 B팀의 두 팀으로 나누어 교사와 학생을 번갈아 가면서 활동한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 노트북, ppt ◎ 부스 운영이 원활하게 이루어질 수 있도록 책임을 이동한다.

전개	60분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 – A팀: 교사역할로 부스 운영, B팀: 부스체험 1모둠은 에너지하베스팅의 유형에 대해 발표한 후, 마찰전기에 의해 LED 불 켜기 활동을 통해 전기가 흐르는 원리를 설명한다. 2모둠은 인덕터와 LED를 이용한 전자파 감지에 의한 불켜기 장치를 제작하고 이를 통해 자기장에 의해 전류가 흐르는 원리를 설명한다. 3모둠은 합선과 과전류를 모형 실험을 통해 체험한후, 안전한 전기사용을 위해 주의해야 할 일들을 알아보고 멀티탭과 가정 전원코드를 안전하게 사용하기 위한 허용소비전력을 계산해보는 활동을 한다. ○ 활동 2 – B팀: 교사역할, A팀: 부스체험 A팀이 실험한 내용에 1-2개의 변인요소를 추가하여 비교하면서 설명하고 우리 주변에 버려지는 에너지를 모아 활용할 수 있는 에너지하베스팅에 대한 토론을 하도록 한다. 그리고 안전한 전기 사용을 위해 허용소비전력에 따라 전기를 사용할 수 있어야 함을 설명한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호일, 알루미늄테이프, LED, 테프론필름 ◎ 에너지하베스팅의 상황을 상상하여 마찰전기로 전류 만들기를 한다. ○ 인덕터, LED, 무선충전 장치 ◎ 카드페이와 같이 전자파의 변화가 있을 때 전자자유도가 커짐을 탐구한다. ○ 시온스티커, 호일, 전지, 알루미늄테이프 ◎ 합선이 되면 LED의 불이 꺼지고 열이남을 관찰한다.
정리	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모둠별 정리 발표 모둠별로 자신이 발표한 내용을 정리하여 발표한 후, 질문을 받는 시간을 갖는다. ○ padlet에 작성한 활동지를 공유하기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 테블릿, 활동지
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학탐구실험 지도서 및 ppt학습자료 ○ 터치사이언스(임성숙 저) 	과제5.pptx

4. 교사용 수업 안내 자료

본 수업은 버려지는 에너지로부터 전기를 생산하는 활동을 통해 환경을 생각하고 안전하게 전기를 사용하는 방법에 대해 체험하는 활동프로그램이다.

전기가 생성되는 원리를 학습할 수 있도록 마찰전기에 의해 전기를 만들어보는 활동, 마찰전기의 일종인 벵의 원리를 연결하여 비가 오는 날에 벵의 피해를 입지 않기 위한 탐구활동, 과학실험 시간에 안전한 과학실험을 하기 위해 합선과 과전류를 막기 위한 방법 탐구 등의 세 주제로 나누어 학습한다.

단순히 지식을 습득하는데 초점이 있는 것이 아니라 학생들이 주체가 되어 창의적으로 생각하고 서로 가르치고 배우도록 하는 프로젝트 수업모형으로 진행한다. 1, 2 차시에서는 학생들이 수업주제에 대해 관심을 가지고 조사탐구하는 전문가 되기 단계를 운영한다. 그리고 3, 4차시에서는 이를 토론하고 부스 운영을 통해 모둠과의 과학적 소통능력을 함양하도록 한다. 온라인에서는 실험재료를 다루는 방법에 대한 교사의 안내와 활동분담 등의 시간을 오프라인에서는 실물을 가지고 실험을 통해 서로 토론하고 나누는 시간을 갖도록 한다.

가. 학생 전문가 되기 단계

3모둠별로 3가지 주제에 대해 전문가 집단이 될 수 있도록 하되, 시간에 따라 좀 더 심화하거나 또는 생각하는 형태로 진행할 수 있다. 본 수업자료를 고등학교의 과학탐구 실험 과목을 중점적으로 하여 제작한 프로그램이나 각 주제를 또 3가지 주제로 나누어 서로 가르치고 배우는 형태의 프로젝트형 전시장 수업으로 진행할 수도 있다.

(1) 본 수업에서는 마찰전기로 LED 불 켜기, 전자파로 LED 불 켜기, 합선과 과전류의 3가지 주제로 나누어 주제의 범위 및 내용

에 대해 같이 생각해보는 시간을 갖는다.

(2) 모둠별로 달성해야 할 학습 목표 세 가지를 모둠별로 달성하게 하기 위해 안내지가 될 활동지를 준비한다. 활동지를 중심으로 인터넷 검색 및 실험을 통하여 전문가가 될 수 있도록 안내한다.

나. 전시장 형태의 실습부스운영(모둠별 발표 과정)

(1) 부스 운영을 위해 모둠별로 실험 및 프리젠테이션을 볼 수 있는 공간을 준비한다.

(2) 생활 속의 실물과 연계하여 학습한 지식을 설명할 수 있도록 한다.

(3) 모둠별로 역할을 나눌 수 있도록 지도한다.

- 마찰전기로 LED 불 켜기 활동을 통해 전기가 생성되는 원리를 탐구한다.
- 전자파로 LED 불 켜기 활동을 통해 버려지는 에너지를 사용할 수 있는 방법을 탐구한다.
- 합선과 과전류의 의미를 알고 안전하게 전기를 사용할 수 있는 방법을 탐구한다.



〈실험부스 실험재료들〉

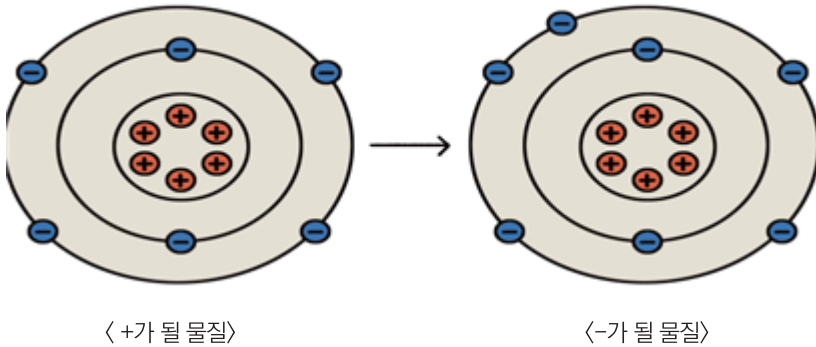
다. 수업 세부 계획

1~2차시	<p>1차시- 전문가되기 활동방향 안내 (교사 활동)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 에너지 문제에 대한 영상을 시청한 후, 버려지는 에너지들을 전기에너지로 전환시켜 얻는 기술에 관심을 가지게 한다. ○ 모둠별로 활동 3가지 전체를 함께 탐색해보면서 활동 주제와 연계한 실험들을 알아보고 필요한 재료들을 조사한다. ○ 주제1에서는 에너지 하베스팅이란 의미에 대해 설명하고, 마찰전기로 LED불 켜기 활동을 통해 전기가 생성되는 원리를 이해할 수 있도록 안내한다. ○ 주제2에서는 전자파를 이용한 LED 불 켜기 활동을 통해 발전의 원리를 이해하고 생활 속의 전자기파를 전기에너지로 전환시키는 방법을 탐구하도록 한다. ○ 주제3에서는 합선과 과전류의 의미를 이해하고 전기를 안전하게 사용하는 방법에 대해 탐구하도록 한다. <p>2차시- 전문가되기 탐구활동 (학생 활동)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 발표내용의 성취기준에 따라 자료들을 인터넷에서 검색하고 발표 자료를 조사한다. ○ 모둠별로 실험재료 및 방법들을 조사하여 구글 프리젠테이션으로 제작한다. ○ 모둠별로 실험자료를 준비하고 발표 연습을 한다. ○ 주제1인 마찰전기로 LED를 켜는 활동을 버려지는 에너지와 연계, 그림으로 표현하도록 한다. ○ 주제2인 전자기파로 LED를 켜는 활동을 통해 발전의 원리를 이해할 수 있도록 한다. ○ 주제3에서는 합선과 과전류를 알아보는 실험을 통해 실생활에서 어떤 경우에 합선과 과전류가 되는지를 연계해서 탐구하도록 한다.
-------	---

3-4차시	<p>3차시- 모둠별 전시장 수업1(A팀이 부스 운영, B팀이 부스 체험)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 3모둠별(마찰전기로 LED 불 켜기, 전자기파로 LED 불켜기, 안전한 전기사용)로 A, B의 두 팀으로 나누어 A팀이 교사 역할을 맡아 부스 준비를 한다. ○ 부스운영에 필요한 실험재료 및 구글슬라이드를 참고할 수 있도록 한다. ○ 부스별로 운영이 잘 되는지를 교사가 돌아가면서 모니터링하고 학생들이 적극적으로 참여하도록 독려한다. ○ 부스 안에서 특정학생이 소외되지 않도록 배려하고 발표할 때, 오개념을 갖지 않도록 교사가 모니터링하도록 한다. ○ 주제1에서는 버려지는 에너지를 전기에너지로 변환할 수 있는 상황 및 원리를 설명한다. ○ 주제2에서는 모바일폰과 같이 실생활에서 나오는 전자파를 이용하여 LED의 불이 켜지는 활동을 하여 발전의 원리를 탐구할 수 있도록 한다. ○ 주제3에서는 생활 속에서 합선과 과전류를 막는 방법에 대해 탐구한다. <p>4차시- 모둠별 전시장 수업2(B팀이 부스 운영, A팀이 부스 체험)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ B팀이 부스 운영할 때는 A팀이 준비한 것을 함께 활용할 수 있도록 하고 더 나아가 분석하여 안전한 전기 사용에 대해 탐구할 수 있도록 한다. ○ 부스체험할 때 활동지를 정리하면서 전기가 생성되는 원리, 버려지는 에너지를 전기에너지로 변환할 수 있는 방법 및 안전한 전기사용에 대해 탐구하도록 한다.
-------	---

라. 마찰전기로 LED 불 켜기

풍선으로 머리카락을 문지르면 풍선에 머리카락이 달라붙는다. 이는 정전기 현상으로 정지되어 있는 전기로 마찰 등 외부의 힘을 받으면 전하를 띠고 어느 한 곳으로 몰리면서 양(+) 또는 음(-) 전하를 나타내어 끌어당기는 것이다. 이 전하가 전깃줄과 같은 도체를 타고 흐르는 것이 전류이다. 전기는 원자 속에 들어있는데 평상시에는 전기를 띠지 않는다. 그런데 도체를 마찰시키면 마찰로 인해 전기를 띠게 된다. 이 전하가 도체를 타고 흘러가는 것을 전류라고 하는데 이때 생기는 전류를 이용하여 LED의 불을 켜 보는 활동을 하는 것이다.



(1) 에너지 하베스팅

에너지하베스팅이란 버려지는 에너지로부터 전기를 생산하는 에너지를 얻는 방법과 기술이다. 태양광, 진동, 열, 풍력 등과 같이 자연적으로 발생하는 에너지를 전기에너지로 전환시키는 기술을 말하는데 열과 진동을 이용해 전기를 얻는 방식이 대표적이다. 태양광을 이용한 태양발전, 기계적인 에너지를 이용한 압전발전, 정전기를 이용한 마찰발전, 열에너지를 이용한 열전발전 등이 있다. 각각의 방법은 장단점을 가지고 있으며 주어진 자연환경에 적합한 방법이 선택되어 적용될 수 있다.

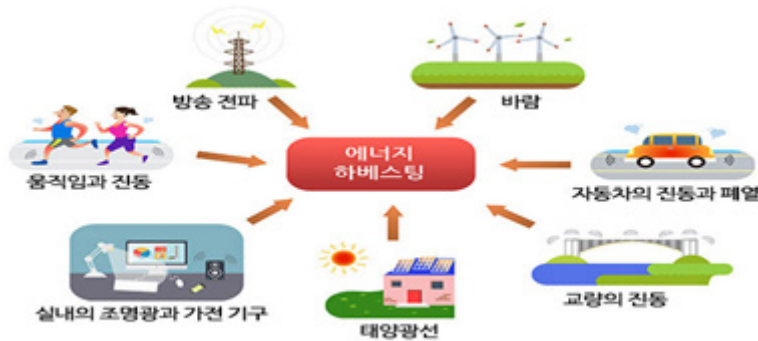
열전 하베스팅은 열에 의해 만들어진 에너지를 전기에너지로 바꿔주는 기술로 폐열 발전, 잠을 자는 동안 휴대폰을 충전할 수 있는 침낭, 체온으로 주머니 열 이용하여 휴대폰을 충전하는 기술 등이 있다.

압전 하베스팅은 압력 혹은 진동의 힘으로부터 에너지를 수확하는 기술로 특정 물체에 압력을 가하면 전하의 밀도 차로 인해 전기가 흐르는 현상으로 생활 주변의 환경에서 발생하는 미세한 진동과 압력, 충격과 같은 기계적인 에너지를 전기에너지로 변환하

는 기술이다.

전자기 하베스팅이란 버려지는 전자기로부터 에너지를 수확하는 기술을 말하며 광전 하베스팅은 빛으로부터 얻은 에너지를 모으는 것을 말한다.

전자기술의 발전으로 기존 대형 전자기기가 소형화되고 있으며 이러한 소형 전자기기를 구동하는 에너지도 감소함에 따라 작은 규모의 소형 발전에 대한 관심이 증가하고 있다.



〈 에너지 하베스팅에 이용되는 에너지(출처: 에듀넷) 〉

(2) 마찰과 움직임을 이용한 인체삽입형 에너지 하베스팅

심장박동기와 같은 인체삽입형 의료기기는 한정적인 배터리 수명 문제로 인해 주기적으로 의료기기를 교체하는 재수술이 필요하고, 환자의 신체적, 경제적 손실을 일으킨다. 많은 기능을 요구하다 보면 소모 전력이 증가하는데 체내삽입형기기의 소형화에 맞물려 배터리 크기 또한 소형화되고 있어 실제 체내삽입형기기의 사용시간이 증가하지 못하고 있다.

마찰전기 현상을 활용해 인체 움직임에 의해 체내에서 발생하는 운동에너지를 전기에너지로 전환하는 동전 형태 건전지 크기와 유사한 인체삽입형 에너지 하베스팅 소자 기술을 개발하고 있다. 무선 에너지 송신 기술과 다르게 전자파나 발열 등이 없어 체외로부터의 충전 없이도 몸 속에 삽입한 의료기기가 오랫동안 작동이 가능할 수 있게 한다.

(3) 천둥과 번개

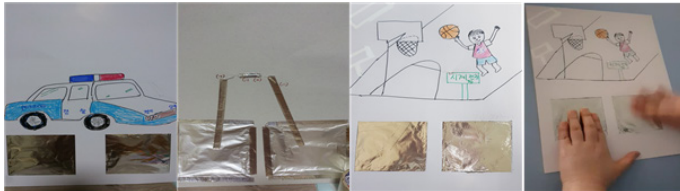
천둥과 번개도 양전하와 음전하의 마찰에 의한 전기현상이다. 장마철같이 폭풍이 몰아치면 아주 빠른 상승기류가 생겨 먹구름 속에서 물방울과 작은 얼음들이 부딪치며 마찰을 일으킨다. 이 마찰로 전자가 물방울에서 얼음으로 옮겨간다. 이 과정에서 가벼운 얼음 결정은 구름 위쪽으로 오르고 무거운 물방울은 아래쪽으로 내려간다. 이때 전하가 분리되어 있는 구름, 번개구름이라 불리는 뇌운(雷雲)이 만들어진다. 그 결과 구름 위쪽은 양전하를, 구름 아래쪽은 음전하를 띠는데, 둘이 만나 순간적으로 강력한 전기를 만드는 것을 번개라고 한다.

번개의 전기에너지는 300kWh정도로 전기량과 에너지의 크기가 엄청나게 크다. 그러나 이러한 번개의 강력함은 약 1/1000초 이하의 시간에 순간적으로 대지로 흘러가게 된다. 이를 전기에너지로 이용하기에는 어려움이 있다. 이에 의한 피해를 막기 위해서 큰 건물에는 보통 피뢰침이 있는데 이것도 전기의 성질을 이용해 만든 것이다.

벌판에서 번개가 칠 때는 나무 옆이나 밑에서 멀리 떨어져 가능한 몸을 낮추고 최대한 몸을 움추려 땅에 닿는 면적을 줄인다. 그리고 자동차 안에 있다면 엔진을 끄고 멈추는 것이 좋으며 창문을 닫고 안에 있는 것이 좋다. 금속으로 되어 있는 자동차의 표면을 타고 전류가 흐르게 되어 탕이어를 통해 타이어를 통해 땅으로 흘러가기 때문이다.

(4) 마찰전기로 불 켜기

전하의 이동이 전류로 마찰전기를 이용, 전하가 이동함을 알 수 있는 실험이다. 전도체인 알루미늄 호일 두 조각에 LED의 양 끝을 알루미늄 테이프로 연결한 후, 한쪽에 손을 대고, 다른 한쪽에는 데프론 필름으로 은박지 부분을 마찰시키거나 두들겨 보면 불이 켜지는 것을 볼 수 있다.



〈마찰로 전자가 이동하여 불이 켜질 수 있는 상황을 제작한 실험 모습〉

마. 전자기파 에너지하베스팅

일상생활에서 사용하는 전자기기에서는 자기장이 발생한다. 에너지하베스팅 기술을 이용하면 자기장으로 작은 센서에 필요한 전기를 만들 수 있다. 무전기, 이동통신, 위성 전화와 같은 음성통신과 무선인터넷과 같은 데이터 통신들이 이에 해당한다. 이러한 기기에서 발생하는 잉여 전파를 수집해 직류 전기로 변환하면 전기에너지로 전환가능하다.

본 수업에서는 모바일 폰이나 무선 충전기에서 발생하는 전자기파를 이용하여 LED의 불이 켜지게 하는 활동을 한다. 이에선 인덕터를 사용한 무선충전 방식을 사용한다.

(1) 인덕터

인덕터는 보빈(심)에 코일이 감긴 모양을 하고 있다. 인덕터에 전류를 흘려주면 인덕터 주변에 자기장이 형성된다(솔레노이드). 반대로, 인덕터는 자기장의 변화에 따라 전기에너지를 발생시킬 수도 있다(전자기 유도). 인덕터를 이용하면 원하는 전압을 손쉽게 만들 수 있기에 현대 산업에서 매우 중요한 전자 부품이다.

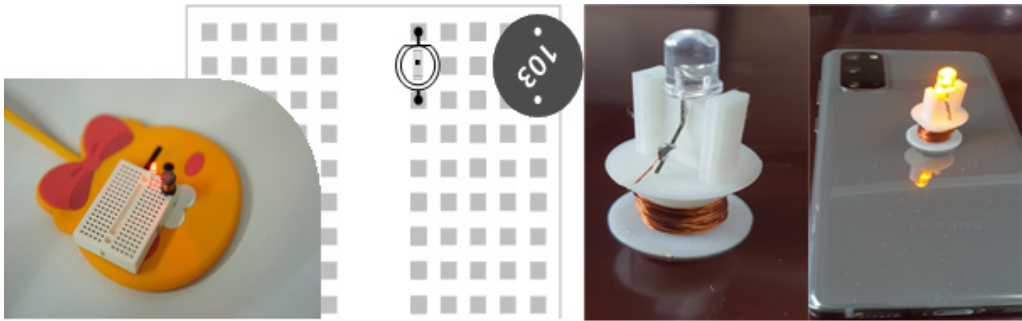
인덕터는 주변 자기장이 변화하면 이에 대해 유도역기전력을 발생시키고 격렬한 전압 변화(높은 주파수)에 저항으로 작용한다. 완만한 전압변화(낮은 주파수)에서는 일반 도선으로 작용한다.



(2) 무선충전방식

충전용 케이블 등 유선으로 전류를 전송하지 않고도 무선으로 전자기기를 충전하는 방법이다. 기본적으로 전자기유도 현상을 이용한다. 무선 충전 방식에는 자기 유도 방식과 자기 공진 방식의 두 종류가 있다. 둘 다 자기장의 변화에 의해 전류를 생산하는데 자기 유도방식은 기기와 충전기가 밀착되어 전류를 만드는데 반해 자기 공진방식은 공명현상을 이용하여 전력을 전송하는 방식이다. 자기 공진 방식이 자기 유도 방식보다 전송거리가 늘어나는 장점이 있으나 효율 면에서 자기유도 방식이 높다. 지금은 대부분의 스마트 기기들이 자기 유도방식을 이용하고 있다.

그리고 전자기파 방식이 있는데 이는 멀리 떨어진 곳까지 보내는 경우에 쓰는 방식인데 이는 제한적 범위내에서 사용된다.



〈코일로 만든 인덕터와 LED를 이용하여 LED 불 켜기〉

바. 합선과 과전류

(1) 합선

합선(단락)이란 전선 또는 전기기기에 사용된 절연체가 전기적, 기계적 원인에 의해 전선의 피복이 벗겨지거나 여러 원인에 의해 전선이 서로 붙어버린 현상이다. 전기도구에 전원을 연결하면 불이 켜지지만 전류가 흐르는 전기저항 양쪽의 전선과 전선 사이를 연결되면 불이 켜지지 않는다. 이는 전기는 (+)극에서 큰 저항(LED)을 거쳐 (-)극으로 이동하는데 저항을 흐를 때는 적당한 전류가 흐르지만, 합선이 되어 저항을 거치지 않고 직접 흐르게 되면 전류가 급격하게 흐르게 된다. 전류의 급격한 전류의 증가로 화재가 발생할 수 있다. 즉 전원에서 나온 전기가 전구 쪽으로 흐를 때는 시온스티커의 색이 변하지 않고 도선이 합선이 되었을 때는 저항이 0에 근접하게 되면서 급격한 과전류가 발생하게 되어 발열 현상이 일어남을 알 수 있다. 열이 나는 것을 시온스티커를 이용하여 알아볼 수 있다.

합선을 예방하기 위해서는 전선이 꼬이고 눌리지 않도록 해야 하고, 전자제품을 습기가 많은 곳에 보관하지 않는 것이 필요하겠다. 또한 전기도구의 코드를 머리를 잡고 전원에서 분리하는 습관이 필요하다.

(2) 과전류

과전류란 전기기기 또는 전선에서 정하고 있는 허용전류 값 이상으로 전류가 흐르는 것을 의미한다. 과전류에는 단락 전류, 과부하 전류가 있다. 단락전류는 합선되었을 때, 과부하 전류는 부하의 변동 등에 의해 정격전류보다 큰 전류가 흐를 경우를 말하며 여기서는 정격전류가 흐르게 하는 정격전압에 대해 주로 알아보고자 한다. 정격전압이란 전기제품이 안정적으로 작동하는데 사용되는 전압을 말한다. 전압이 높으면 전기회로에 손상을 주거나 고장이 날 수 있고 정격전류보다 높으면 장치에 부하를 주고 열이 발생하며 고장날 수 있다. 일반적인 전기제품들은 정격수치의 5~10% 내외의 전압에도 견딜 수 있게 만든다. 멀티탭을 사용할 때도 허용소비전력에 맞게 전기제품들을 사용하여야 한다. 허용소비전력은 멀티탭 아래에 기재되어 있다.

예를 들어 멀티탭(16A, 250V)의 허용전력을 계산해보자.

$$\text{허용 소비전력} = \text{전압} \times \text{전류} = 16\text{A} \times 250\text{V} = 4000\text{W}$$



(3) 회로 차단기


회로 차단기는 전기 회로에서 과부하가 걸리거나 단락으로 인한 피해를 막기 위해 자동으로 회로를 정지시키는 장치이다. 과부하 차단기(배선 차단기)와 누전 차단기로 나뉜다. 퓨즈와 다른 점은, 차단기는 어느 정도 시간이 지난 뒤, 원래의 기능이 동작하도록 복구된다.

배선용 차단기는 회로를 보호하기 위한 것이 목적이며 누전차단기는 인체를 보호하는 것이 우선 목적이다. 차단기의 원리는 과전류가 흐르게 되면 열이 발생하게 되는데 이 열에 의해 차단기 안에 있는 바이메탈이 한쪽으로 휘게 되어 회로에 전류가 흐르지 않도록 한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
전문가되기	에너지하베스팅에 대해 탐구하여 전기의 원리를 이해할 수 있는가?			
	인덕터, 전자기유도 무선충전 등에 이해하고 이를 이용한 전자파로 발전할 수 있는가?			
	합선, 과전류를 이해하고 소비허용전력을 구할 수 있으며 안전한 전기사용을 할 수 있는가?			
실험부스운영	마찰전기로 LED불 켜기 실험활동을 통하여 전기가 이동하는 원리를 설명할 수 있는가?			
	무선충전을 이용하여 LED 불켜기 장치를 제작하고 발전의 원리를 설명할 수 있는가?			
	합선, 과전류를 막을 수 있는 방법을 설명하고 안전한 전기사용을 할 수 있도록 할 수 있는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 마찰전기로 LED 불 켜기 장치를 제작하여 전기의 원리를 설명하고 버려지는 전자파를 이용하여 발전장치를 만드는 방법에 대해 탐구하였으며 안전한 전기사용을 위한 방법들을 홍보하는 활동을 함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
전문가되기	에너지하베스팅에 대해 잘 조사하고 전기의 원리 및 사용에 대해 설명할 수 있는가?			
	모둠 안에서 자신을 의견을 잘 표현하며 내용공유를 잘하는가?			

실험부스운영	실험 및 발표에 적극 참여하는가?			
	실험결과를 잘 분석하고 실생활과 연결할 수 있는가?			
합계				

- ☑ 학교생활기록부 기재 예시
- 실험부스 운영을 함에 있어 실생활과 연결하여 실습자료를 잘 준비하고 분석할 수 있으며 이를 협업하여 잘 공유할 수 있는 학생임.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
모든 활동에 관심을 가지고 적극적으로 참여하였는가?			
발표자료 준비 및 제작에 적극적으로 참여하고 공유하였는가?			
에너지하베스팅에 잘 탐구하여 에너지를 절약하고 안전하게 사용하는 것에 대해 관심을 가지고 탐구하였는가?			
합계			

- ☑ 활동소감을 적어보세요.
- 우리 주변에 버려지는 에너지가 있음을 알게 되었고 마찰전기 및 전자기파에 의한 미세한 전기도 우리가 활용할 수 있음을 알게 되었다.

6. 학생 학습 활동지

구분	활동지 2-1
학습목표	1. 에너지하베스팅에 대해 관심을 가지고 버려지는 에너지를 전기에너지로 바꿀 수 있는 방법에 대해 탐구할 수 있다. 2. 마찰전기로 LED 불 켜기 장치를 제작하고 전기의 원리를 설명할 수 있다.
학습주제	마찰전기로 LED 불 켜기

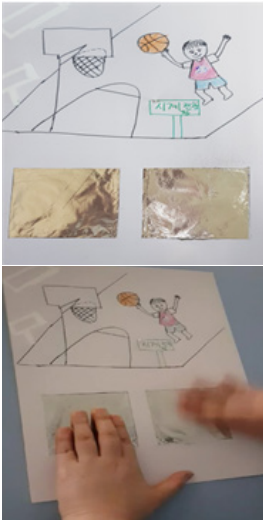
에너지 하베스팅이란?

버려지는 에너지로부터 전기를 생산하는 에너지를 얻는 방법과 기술
태양에너지나 인체의 운동에너지 등 외부의 에너지를 저장하고 모으는 기술이다.
열과 진동을 이용해 전기를 얻는 방식이 대표적이다.

2. 에너지 하베스팅의 유형에 대해 서술하시오.

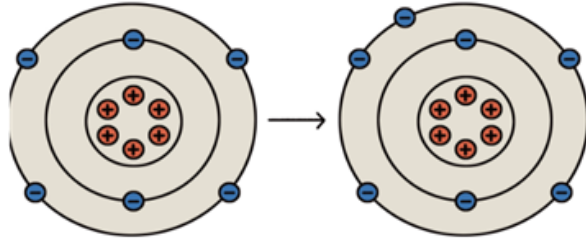
- 열전 하베스팅 : 열에 의해 만들어진 에너지를 전기에너지로 바꾸주는 기술(폐열 발전, 잠 자는 동안 휴대폰을 충전할 수 있는 침낭, 체온으로 주머니 열 이용한 휴대폰충전)
- 압전 하베스팅 : 압력 혹은 진동의 힘으로부터 에너지를 수확하는 기술(특정 물체에 압력을 가하면 전하의 밀도 차로 인해 전기가 흐르는 현상으로 압전이다.)
- 전자기 하베스팅 : 버려지는 전자기로부터 에너지를 수확하는 기술
- 광전 하베스팅 : 광전은 빛으로부터 얻은 에너지

3. 내가 만드는 마찰전기로 불 켜기 장치 만들기에 대해 설명하시오.



알루미늄 포일 한쪽에 손을 대고 다른 한쪽에는 데프론 필름으로 은박지 부분을 마찰시키거나 두들려 보면 불이 켜지는 것을 볼 수 있다.

물체는 마찰 등 외부의 힘을 받으면 전하를 띠고 어느 한 곳으로 몰리면서 양(+) 또는 음(-) 전하를 나타낸다. 이 전하가 전깃줄과 같은 도체를 타고 흐르는 게 전류이다. 정전기는 많이 쌓이거나, 도체와 닿으면 즉각 흐르려는 성질을 갖고 있다.



구분	활동지 2-2
학습목표	1. 전자기유도 및 전자기파의 원리를 이해하고 발전의 원리를 이해할 수 있다. 2. 인덕터와 LED를 이용한 발전장치로 무선충전기에서 나오는 전자파를 이용하여 전기를 만들 수 있다.
학습주제	전자파로 LED 불 켜기
1. 전자기유도에 의한 발전의 원리를 조사해보자. 전자기 유도 현상은 자기장의 변화에 따라 전기에너지를 발생시키는 현상으로 인덕터를 이용하거나 코일을 직접 감아서 만든 솔레노이드를 이용하여 전류를 만들 수 있다. (발전) 무선충전기나 삼성페이가 만드는 전자기파 위에 코일을 놓으면 주변의 자기장이 변화하여 유도 기전력이 발생한다.	
2. 무선충전 방식의 세 가지 방법에 대해 조사하여 서술하시오. 무선 충전 방식에는 자기 유도 방식과 자기 공진 방식의 두 종류가 있다. 둘 다 자기장의 변화에 의해 전류를 생산하는데 자기 유도방식은 기기와 충전기가 밀착되어 전류를 만드는데 반해 자기 공진방식은 공명현상을 이용하여 전력을 전송하는 방식이다. 자기 공진 방식이 자기 유도 방식보다 전송거리가 늘어나는 장점이 있으나 효율 면에서 자기유도 방식이 높다. 지금은 대부분의 스마트 기기들이 자기 유도방식을 이용하고 있다. 그리고 전자기파 방식이 있는데 이는 멀리 떨어진 곳까지 보내는 경우에 쓰는 방식인데 이는 제한적 범위내에서 사용된다.	
3. 인덕터와 LED를 이용한 무선충전 장치를 만들어 전자기파에 의한 LED의 불을 켜보자. (무선충전장치나 삼성페이나 LG 페이에서의 전자기파를 사용한다.)	

구분	활동지 2-3
학습목표	1. 전기를 안전하게 사용하기 위해 합선과 과전류의 의미와 일어나는 경우를 설명할 수 있다. 2 전기를 안전하게 예방하기 위한 전기 사용법 및 허용소비전력을 구할 수 있다.
학습주제	안전한 전기 사용

1. 합선(단락=쇼트)과 과전류의 용어를 설명하시오.

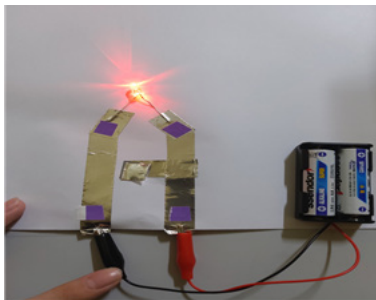
전선의 피복이 벗겨져 (+)극과 (-)극으로 된 두 전선이 붙은 현상

(1) 합선 : 전선이 넓거나 피복이 손상되는 경우에 합선이 되어 저항이 적은 두 전선 사이로 대량의 전류가 순간적으로 흘러 많은 열이 발생한다.

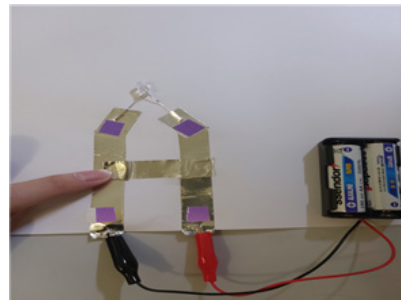
(2) 과전류 : 허용 한계 이상으로 흐르는 전류, 전압이나 전류가 순간적으로 급격하게 증가하여 과전류가 흐르면 전기제품이 파손될 염려가 된다.

2. LED에 불이 들어오는 회로를 만들어 불이 들어오는 이유를 설명하시오.

그리고 합선되는 회로를 만들어 LED에 불이 들어오는 지 알아보고 그 이유를 설명하시오. (호일, LED, 건전지, 시온스티커를 사용하여 회로를 만드시오.)



LED에 흐르는 정상회로에서는 발열이 일어나지 않아 시온스티커의 색이 변하지 않는다.



합선이 되면 저항이 작은 쪽으로 직접 전류가 흘러 발열이 되어 온스티커의 색이 변한다.

3. 회로차단기란 무엇인가?

전기회로에서 과부하가 걸리거나 단락으로 인한 피해를 막기 위해 자동으로 회로를 정지시키는 장치. 퓨즈는 어느 정도 시간이 지나면 원래의 기능이 동작하도록 동작한다.

4. 멀티탭(16A, 250V)의 허용소비전력을 계산해보고 그 의미를 서술하시오.

$$\text{허용소비전력} = \text{전류} \times \text{전압} = 16\text{A} \times 250\text{V} = 4000\text{W}$$
 4000W 이상의 전력 미만을 사용해야 한다는 의미이다.

문막초등학교

담당 교사 : 정희석

우리 마을 지킴이
SSI 교수·학습 프로그램 개발 V

과제 1

주제	포장, 변신은 자유
대상 학년	초등학교 6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	우리 마을에서 볼 수 있는 포장재 우리 마을에서 포장문화로 일어나는 환경 오염의 실태를 조사할 수 있다.
2차시	포장재를 대체할 물질을 찾아라! 기존의 포장재를 대체할 수 있는 친환경적인 포장물질을 조사할 수 있다.
3차시	나도 이제 친환경 포장 전문가 친환경적인 포장을 생각하며 포장 문제를 해결할 수 있다.

과제 2

주제	내가 우리 마을 방역전문가
대상 학년	초등학교 6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	우리는 어떻게 감기에 걸릴까? 호흡기관의 종류와 하는 일을 알고, 우리 몸이 감기에 걸리는 이유 알아보기
2차시	우리 마을 방역수칙 사각지대를 찾아라! 우리 마을(학교 주변)의 코로나19 감염병 방역 사각지대를 찾아보고, 문제해결 방안을 찾기
3차시	내가 우리 마을 방역 전문가 우리 마을에 필요한 방역물품(또는 시설)을 생각해 보고, 재료의 특성을 살려 창의적으로 표현하기

과제 ① 포장, 변신은 자유

1. 개요

영역	과학 중심의 실생활 문제해결형	핵심개념	생태계와 상호작용
단원	6-2. 연소와 소화, 5-2. 생물과 환경		
성취기준	<p>[6과05-03]생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다.</p> <p>[6과15-02]실험을 통해 연소 후에 생성되는 물질을 찾을 수 있다.</p> <p>[6미02-02]다양한 발상 방법으로 아이디어를 발전시킬 수 있다.</p> <p>[6사07-03]세계 주요 기후의 분포와 특성을 파악하고, 이를 바탕으로 하여 기후 환경과 인간 생활 간의 관계를 탐색한다.</p> <p>[6국01-05]매체 자료를 활용하여 내용을 효과적으로 발표한다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>「포장의 변신은 자유」는 코로나로 인한 사회적 거리두기 상황속에서 택배물량이 기하급수적으로 증가한 것을 바탕으로 하여, 환경오염에 영향을 미치는 포장재들의 사용을 문제 삼은 프로그램이다. 이 프로그램에서 학생들은 마을에서 버려지는 포장재를 조사하는 과정에서 마을의 문제를 나와 공동체 그리고 사회 전체의 문제로 확산시켜 생각할 수 있을 것이며, 조사한 내용을 바탕으로 하여 새로운 포장을 시도하는 과정에서 과학적 사고력과 탐구력 그리고 과학적 문제해결력을 키울 수 있을 것이다. 이 프로그램을 진행하는 과정에서 학생들은 과학교과의 연소와 소화 단원과 생물과 환경 단원, 사회교과의 세계 여러 나라의 자연과 문화 단원, 국어교과의 자료를 활용한 발표 단원 등 여러 교과의 성취기준을 달성하기 할 수 있을 것이며, 배운 내용을 총체적으로 연관시켜 융합적 사고력을 기를 수 있는 STEAM수업을 경험할 것이다.</p> <p>【1차시】 문제 확인 및 마을 조사활동 「우리 마을에서 볼 수 있는 포장재」 활동에서 학생들은 포장재로 쓰일 수 있는 물질(플라스틱, 종이, 비닐, 스티로폼 등)을 알아보고 이 물질이 환경에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 공부한다. 또한 방과 후 모둠별 조사활동을 통해 우리 마을의 포장문화 실태를 직접 조사하여 일상생활에서 포장재로 인하여 발생하는 오염을 알아 본다.</p> <p>【2차시】 대안조사 「포장재를 대체할 물질을 찾아라!」 활동에서는 현재 활용되고 있는 포장재를 대체할 수 있는 물질을 스마트 기자재를 활용하여 학생 스스로 찾아보는 조사 활동으로 무수히 많은 정보 속에서 자신이 원하는 정보를 습득할 수 있는 비판적 사고력을 기를 수 있다. 또한 친환경소재에 활용된 과학기술을 조사하고 발표하는 과정에서 통해 과학적 의사소통 능력과 탐구력을 익힐 수 있을 것이다.</p> <p>【3차시】 확산적 문제해결 「학생들은 나도 이제 친환경 포장 전문가」 활동을 통해 문제상황 속에서 자신이 습득한 정보를 바탕으로 확산적 사고를 통해 문제를 해결할 수 있는 과학적 문제해결력을 기를 수 있다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

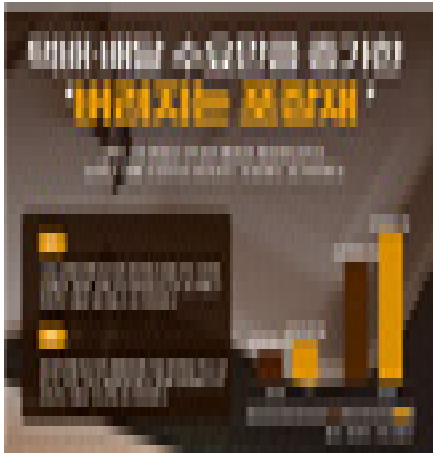
차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	우리 마을에서 볼 수 있는 포장재	【활동 1】포장이란 무엇인가요? 【활동 2】기존의 포장재로 쓰일 수 있는 물질 알아보기 【활동 3】포장으로 인한 마을의 환경오염	탐구학습 조사학습	포트폴리오	과학적 사고력
2	포장재를 대체할 물질을 찾아라!	【활동 1】친환경신소재 과학기술 【활동 2】친환경적인 포장물질 조사하기	조사학습	자기평가	과학적 탐구력 과학적 의사소통 능력
3	나도 이제 친환경 포장 전문가	【활동 1】문제상황 제시하기 【활동 2】문제해결하기 【활동 3】나의 포장 물질 발표하기	실험수업 문제중심학습	관찰평가	과학적 문제 해결력

3. 교수학습 설계

가. 1차시





		1차시		
주제	우리 마을에서 볼 수 있는 포장재			
학습목표	우리 마을에서 포장문화로 일어나는 환경 오염의 실태를 조사할 수 있다.			
성취기준	[6과05-03]생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다. [6과15-02]실험을 통해 연소 후에 생성되는 물질을 찾을 수 있다.			
학습방법	탐구학습	과학교과역량	과학적 사고력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료(※) 및 유의점(◎)
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 코로나 상황 속에서 우리에게 일어난 변화를 말해봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 사회적 거리두기로 인해 사람이 모이는 장소에 가는 것을 자제합니다. - 모임과 만남을 절제하며 일상생활에서 집에 있는 시간이 늘어났습니다. ○ 코로나로 인한 택배물량 증가 영상 시청하기 <ul style="list-style-type: none"> - 택배기사의 고된 하루 시청 ○ 학습목표 제시하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;">포장문화로 일어나는 환경오염의 실태를 알아보고 조사할 수 있다.</div>		◎학생들이 스스로 생각할 수 있는 충분한 시간을 부여한다. ▶늘어난 택배 영상자료 https://www.youtube.com/watch?v=5LKqECKMmTk

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

전개	40분	<p>【활동 1】포장이란 무엇인가요? 물건을 싸거나 꾸림. 또는 싸거나 꾸리는 데 쓰는 천이나 종이.</p> <p>【활동 2】기존의 포장재 ○ 기존의 포장재 알아보기</p> <table border="1"> <tr> <td>물질</td> <td>기존의 포장 물질로 포장할 수 있는 내용물</td> </tr> <tr> <td>종이</td> <td>책, 의류, 기타 대부분의 물건 등</td> </tr> <tr> <td>비닐</td> <td>의류, 충전재 등</td> </tr> <tr> <td>플라스틱</td> <td>고가의 제품 케이스 등</td> </tr> <tr> <td>스트로폼</td> <td>냉동섭취식품, 식자재 등</td> </tr> </table> <p>【활동 3】포장으로 인한 마을의 환경오염(과제제시) - 우리가족이 일상생활에서 받는 택배에는 어떤 포장되어 있나요?</p>  <p>- 우리마을에서 버려지는 포장물질을 조사해봅시다. (출처: https://blog.naver.com/mesns/222190276456)</p>	물질	기존의 포장 물질로 포장할 수 있는 내용물	종이	책, 의류, 기타 대부분의 물건 등	비닐	의류, 충전재 등	플라스틱	고가의 제품 케이스 등	스트로폼	냉동섭취식품, 식자재 등	○ (수업자료) ◎(유의점)
		물질	기존의 포장 물질로 포장할 수 있는 내용물										
종이	책, 의류, 기타 대부분의 물건 등												
비닐	의류, 충전재 등												
플라스틱	고가의 제품 케이스 등												
스트로폼	냉동섭취식품, 식자재 등												
정리	5분	○ 우리마을에서 버려진 포장재를 조사하기 위한 계획 세우기 모둠별로 조사를 위한 장소와 시간을 정해봅시다.											
관련 수업자료		○ 포장이란 무엇인가?(포장물질의 종류)	PPT 1-1										
		○ 우리마을에서 버려지는 포장물질 실제 조사하기	학습지 1-1										

나. 2차시

2차시			
주제	포장재를 대체할 물질을 찾아라!		
학습목표	기존의 포장재를 대체할 수 있는 친환경적인 포장물질을 조사할 수 있다.		
성취기준	[6사07-03]세계 주요 기후의 분포와 특성을 파악하고, 이를 바탕으로 하여 기후 환경과 인간 생활 간의 관계를 탐색한다.		
학습방법	조사학습	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	
			수업 자료(□) 및 유의점(◎)

<p>도입</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마을에서 버려진 포장물질은 어떤 오염을 일으킬까요? - 포장문화로 인한 환경오염 알아봅시다. - 포장으로 인한 대기·수질·환경오염을 생각해봅시다. 포장물질의 연소로 어떤 화학물질이 생길 수 있을까요? ○ 환경오염으로 일어나는 기후변화 - 기후변화를 극복하기 위해 우리가 할 수 있는 노력을 말해봅시다. ○ 학습목표 제시하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>기존의 포장재를 대체할 수 있는 친환경적인 포장물질을 조사할 수 있다.</p> </div>	<p>▶ 영상자료 https://www.youtube.com/watch?v=qkL06SBZzNw https://www.youtube.com/watch?v=eKocqEE2P4k</p>
<p>전개</p>	<p>40분</p>	<p>활동 1]친환경신소재 과학기술</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 영상에서 나타난 과학기술을 알아봅시다. - https://www.youtube.com/watch?v=SgbHDdnCU6E - 친환경소재 생분해성신소재에 대해 말해봅시다. <p>【활동 2]친환경적인 포장물질 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경적으로 포장에는 어떤 것이 있을까요? ○ 친환경적인 포장물질을 조사하여 봅시다. - 과학기술이 응용된 친환경 소재, 천연재료를 활용한 포장 	
		<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">  </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">출처: https://blog.naver.com/mesns/222190276456</p>	
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경적인 포장물질 발표하기 - 자신이 조사한 친환경적인 포장물질을 발표해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동지
<p>관련 수업자료</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경오염으로 인한 기후변화 	<p>PPT 2-1</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경포장물질 조사하기 	<p>학습지 2-1</p>

다. 3차시

3차시	
주제	나도 이제 친환경 포장 전문가
학습목표	친환경적인 포장을 생각하며 포장 문제를 해결할 수 있다.
성취기준	[6미02-02] 다양한 발상 방법으로 아이디어를 발전시킬 수 있다. [6국01-05] 매체 자료를 활용하여 내용을 효과적으로 발표한다.

학습방법		실험수업 문제중심학습	과학교과역량	과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료(□) 및 유의점(◎)
도입	5분	○ 우리나라의 포장 실태 영상 시청하기 - 영상을 시청하며 무엇으로 포장하면 좋을지 생각해봅시다. ○ 학습목표 제시하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">친환경적인 포장을 생각하며 포장 문제를 해결할 수 있다.</div>		스트로폼 산 동영상 https://www.youtube.com/watch?v=RKA4NjyjkGo
전개	40분	【활동 1】문제상황 제시하기 [문제상황] -무분별한 포장재의 사용으로 인한 환경오염의 문제 제시 -그에 따라 각국 정부는 친환경 포장재의 사용을 앞으로 의무화할 예정 -주어진 물건(책, 필통, 가방)을 친환경적으로 제한 시간 내에 포장 -준비물: 가위, 풀, 수수깡, 도화지, 우드락 등 -기타사항: 주어진 재료로 자유롭게 포장하며 활동지에 자신의 의도를 부연 설명함		○ 활동지, 가위, 풀, 수수깡, 도화지, 우드락 등 ◎ 학생들이 스스로 생각할 수 있는 충분한 시간을 부여한다.
		【활동 2】문제 해결하기 ○ 확산적 사고를 통해 친환경 포장 관련 과학적 문제 해결하기 【활동 3】나의 포장 물질 발표하기 ○ 자신의 의도를 친구들에게 발표하기 ○ 친구들의 표현의도를 듣고 더 나은 발전 방향 조언하기		
정리	5분	【정리】환경오염을 줄이기 위한 나의 자세 다짐하기 - 포스트잇을 통해 일상에서 나의 다짐 작성하기 - 다짐나무에 친구들과와 의견 공유하기		
관련 수업자료		○ 친환경 포장 문제상황 제시		PPT 3-1
		○ 표현의도 설명 활동지		학습지 3-1 학습지 3-2

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

1. 이 프로그램은 초등학교 6-2. 연소와 소화, 5-2. 생물과 환경, 6-2기후환경과 인간 생활 단원 학습활동과 연계하여 운영할 수 있는 SSI수업 프로그램입니다.
2. 시기적·지역적 특성을 반영하여 ‘코로나19 상황’에서의 환경 보호 및 생태적 순환 문제를 생각해보고, 이와 연계된 지구촌 사회 전체의 경제적 비용소요와 미래가치를 수업활동 소재로 재구성하여 활용될 수 있도록 제작된 프로그램입니다.
3. 1차시 「우리 마을에서 볼 수 있는 포장재」는 ‘코로나19 상황’하에서 비대면 활동의 증가로 인한 배달포장재 증가의 문제를 생각해 보는 활동을 위주로 수업을 설계하였습니다. 우리 주변에서 볼 수 있는 포장쓰레기를 살펴보고 편리한 생활에 따르는 환경적 문제를 생각해 보도록 합니다.
4. 2차시 「포장재를 대체할 물질을 찾아라!」는 발전하는 현대기술을 이용하고, 더불어 함께사는 사회의 집단 지성을 모아 환경 피해를 최소화하는 방법을 찾아보도록 하는 수업을 진행합니다.
5. 3차시 「나도 이제 친환경 포장 전문가」활동은 간단한 재료들을 이용하여 실제로 포장을 하는 활동을 함으로써 포장의 목적과 유용성에 부합하면서도 친환경적인 방법을 모색해 보는 시간을 갖도록 합니다. 완성도가 미흡하더라도 자기 손으로 직접 제작하는 활동을 통하여 체험하는 기회를 제공하는 수업이 될 수 있습니다.

나. 본수업

전반	○ 본 프로그램은 코로나19로 인한 사회적 거리두기 상황속에서 택배물량이 기하급수적으로 증가한 것을 바탕으로 하여, 환경오염에 영향을 미치는 포장재들의 무분별한 사용에 대한 문제를 제기해 보는 활동을 해 보는 프로그램입니다.
1차시	○ ‘활동 1’포장이란 무엇인가요?에서는 교과학습 활동내용을 바탕으로 우리 생활에 필요한 포장에 대해 살펴봅니다. 도입부분에 최근 늘어나고 있는 택배 물량과 이에 따른 포장쓰레기 문제 자료를 준비하면 더욱 효과적입니다. ○ ‘활동 2’기존의 포장재 알아보기 에서는 우리가 무심코 사용하던 포장의 방법과 재료들을 알아보는 활동을 합니다. ○ ‘활동3’포장으로 인한 마을의 환경오염은 과제로 제시하여 실제로 우리 주변에서 포장쓰레기의 상황을 살펴보고 문제의식을 자연스럽게 깨달을 수 있도록 합니다. 학습활동 자료 이외에도 코로나19 상황에 따른 생활의 불편함을 해결하는 과정에서 발생하는 문제점들을 살펴보면 좋습니다.
2차시	○ ‘활동 1’친환경신소재 과학기술에서는 과학기술에 의해 새롭게 개발되고 있는 친환경소재에는 어떤 것들이 있는지 알아봅니다. ○ ‘활동 2’친환경적인 포장물질 조사하기는 학생들이 스스로 정보를 탐색하는 활동을 합니다. 인터넷에서 우리가 궁금해 하는 친환경 포장재료를 검색해 보며 문제를 해결할 수 있는 방법이 있는지 알아봅니다. 활동과정을 통해 문제해결에 대한 대안탐색 활동이 이루어질 수 있도록 합니다.
3차시	3차시 「나도 이제 친환경 포장 전문가」활동은 학생들이 인식한 문제를 해결할 수 있는 방법을 토대로 실제로 포장문제를 해결하는 활동을 해 봅니다. 작은 과정이나 활동을 통해서라도 스스로 문제해결을 해 낼 수 있는 실천력을 기르는데 중점을 두어 실시합니다.


5. 평가

가. 교사평가

평가항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
교과역량	[과학적 문제 해결력] ① 문제와 관련 있는 과학적 사실, 개념 등의 지식을 활용하여 해결방안을 제시하였는가?			
	[과학적 의사소통 능력] ② 문제해결을 위한 방법이 여러 가지 상황을 고려한 합리적인 선택인가?			
기능 (Skills)	[분석·해석하기] ① 문제해결을 위한 방법 선택에 있어서 각각의 장점과 단점을 분석하여 제시하였는가?			
	[반성적 사고하기] ② 공동체의 구성원으로서 공동체를 배려한 선택을 하였는가?			
활동 (Activities)	[자료 수집하기] ① 문제해결을 위해 여러 사람(입장)의 의견을 듣는 태도를 갖게 되었는가?			
	[결론 도출하기] ② 자신의 생각을 증거에 근거하여 분명하게 표현하였는가?			
합계				
학교생활기록부 기재 예시 ○				


나. 동료평가

평가항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
지식	① 포장이란 어떤 것인지 설명할 수 있는가?			
	② 포장에 사용되는 재료를 3가지 이상 알고 있는가?			
	③ 인터넷을 통하여 친환경적인 포장물질을 3가지 이상 조사할 수 있는가?			
기능	① 문제해결을 위한 방법 선택에 있어서 각각의 장점과 단점을 분석하여 제시하였는가?			
	② 고안된 나의 포장방법과 물질은 실제로 사용이 가능하게 제작되었는가?			
태도	① 문제해결을 위해 여러 사람(입장)의 의견을 듣는 태도를 갖추었는가?			
	② 자신의 생각을 과학적 증거에 기반 표현하였는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시
○

나. 동료평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
① 우리 주변 문제를 해결하기 위해서 여러 사람의 의견을 듣는 태도를 갖게 되었는가?			
② 자신의 생각을 분명하게 표현하였는가?			
③갈등해결을 위한 방법이 존중, 공감, 대화 등 도덕적 평화적 방법으로 이루어졌는가?			
④ 공동체의 구성원으로서 공동체(반대측 입장)를 배려한 선택을 하였는가?			
합계			

 활동소감을 적어보세요.
○

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	우리 마을에서 포장문화로 일어나는 환경 오염의 실태를 조사할 수 있다.
학습주제	우리 마을에서 볼 수 있는 포장재

2. 자연에서 구할 수 있는 포장물질에는 어떤 것이 있나요?

구분	재료 설명	

다. 3차시

구분	활동지 3-1
학습목표	친환경적인 포장을 생각하며 포장 문제를 해결할 수 있다.
학습주제	나도 이제 친환경 포장 전문가
<p>문제상황 최근 코로나 19로 인해 각 가정에서 주문하는 택배물량이 증가하였습니다. 그에 인해 택배물품에 사용된 포장재로 환경 오염이 더욱 심각해지고 있습니다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 국가에서는 앞으로 친환경적 포장을 의무화 할 예정입니다. 그에 따라 오늘 여러분이 해결해야 할 과제는 「친환경 물질로 포장하기」입니다. 실제 사회에서도 친환경적 포장재료의 개발과 천연소재를 활용한 포장이 눈길을 받고 있습니다. 이제 여러분도 STEAM(과학, 기술, 공학, 예술, 수학)의 영역을 활용하여 친환경포장을 제작·설명하여 봅시다.</p> <p><조건> ○ 자신의 과학책과 필통, 가방을 제한 시간 이내에 친환경적으로 포장하시오. ○ 일반 포장과 다르게 친환경 포장임을 강조하여 제작하시오. ○ 감성을 위해 작품에 포스트잇을 활용하여 추가적인 부연설명을 하세요. ○ 미적감각을 발휘하여 아름다움을 느낄 수 있도록 포장하시오. ○ 스키치 테이프는 사용할 수 있으나 최대 10cm 이내로 끊어서 사용한다. (테이프로 둘둘 감아 고정하지 않는다.)-감점요인</p>	
<p>■ 준비물 우드락 3T 1장 5t 3장, A3 사이즈 OHP필름 3장, A4색지 5장, 4절지 2장, 12색 매직, 양면테이프, 30cm자, 수수깡, 고무줄, 나무젓가락, 딱풀, 가위, 칼, 색연필, 싸인펜, 스키치 테이프 등</p>	

다. 3차시

구분	활동지 3-2
학습목표	친환경적인 포장을 생각하며 포장 문제를 해결할 수 있다.
학습주제	나도 이제 친환경 포장 전문가

□작품 설명서

1. 과제 해결을 위해 선택한 STEAM 영역 간 융합 선정 이유와 방법을 과학적으로 설명하시오.

■ 준비물

- 작품에 반영된 과학 원리 :

작품에 반영된 신기술(새로운 기술)이나 작동 방법 :

작품에 반영된 미적(아름다움 또는 편리성)요소 :

작품에 반영된 수학적 요소(무게나 각도 등의 적절성) :

2. 문제를 해결하기 위한 최종 산출물의 특징(반영된 아이디어, 나만의 전략)을 설명하시오.

과제 ② 내가 우리 마을 방역전문가

1. 개요

영역	과학 중심의 실생활 문제해결형(생물의 구조와 에너지)	핵심개념	동물의 구조와 기능
단원	6-2.우리 몸의 구조와 기능		
성취기준	[6과16-02]소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>「내가 우리 마을 방역전문가」프로그램은 코로나19 감염병 유행과 초등학교 6학년 2학기 과학 「우리 몸의 구조와 기능」, 사회 「통일 한국의 미래와 지구촌 평화」단원학습 활동과 연계하여 활용할 수 있도록 구안된 SSI수업프로그램이다. SSI 수업 구성 전략으로서 과학적 증거는 우리 몸의 구조와 기능이며, 사회적 내용은 현재 지구촌이 겪고 있는 최대 갈등이슈인 코로나19 감염병 확산 문제이다. 과학적 지식의 사용으로 3차시 우리 마을 코로나19 감염병 확산 방지를 위한 로고젝터 만들기 활동(STEAM 수업)이 이루어질 수 있도록 하였다.</p> <p>【1차시】 문제 확인 및 정의 우리는 어떻게 감기에 걸릴까? 활동을 통해 우리의 몸이 감기에 걸리는 요인을 교과학습활동(호흡계의 구조와 기능)과 연계하여 알아보고, 최근 과학적 이슈가 되고 있는 바이러스에 대한 초보적 과학지식을 습득할 수 있도록 한다.</p> <p>【2차시】 대안탐색 우리 마을 방역수칙 사각지대를 찾아라 활동을 통해 우리 마을에서 방역수칙이 잘 지켜지지 않는 장소와 내용을 학습자 스스로 찾아보도록 하고(라이프로그 체험 : 과학적 증거 수집 기반 활동), 교과학습 활동과 연계하여 방역수칙 위반이 우리 몸(건강)에 미치는 영향과 이에대한 대안(대책)탐색활동이 이루어질 수 있도록 한다.</p> <p>【3차시】 계획의 실행 및 효과의 확인 내가 우리 마을 방역 전문가 활동을 통해 우리 마을에 필요한 방역물품(또는 시설)을 직접 고안해 보고, 3D프린팅을 통해 제작 및 시연해 봄으로써 학생들의 실생활 관련 문제해결력을 향상할 수 있도록 한다.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

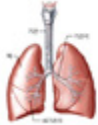

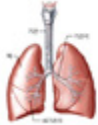

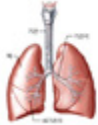

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1	우리는 어떻게 감기에 걸릴까?	<p>【활동 1】 호흡 기관의 생김새와 하는 일 알아보기(교과학습) - 호흡기관의 구성과 하는 일</p> <p>【활동 2】 감기에 걸리는 요인 알아보기(YTN사이언스 연계) - 감기와 관련된 우리 몸의 기관 - 감기에 걸리게 되면 일어나는 우리 몸의 변화</p> <p>【활동 3】 감기 VS 코로나19 공통점과 차이점 - 바이러스란? - 바이러스가 우리 몸에 들어오는 과정 - 코로나19 바이러스로 인한 우리 몸의 변화</p> <p>【활동 4】 (과제제시) 한 주간 우리 마을에서 방역수칙이 잘 지켜지지 않는 장소와 내용 찾아보기</p>	<p>개념 변화 학습 모형</p> <p>실험수업 문제중심학습</p>	자기평가 관찰평가	<p>과학적 사고력</p> <p>과학적 문제 해결력</p>



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

2	우리 마을 방역수칙 사각지대를 찾아라!	<p>【활동 1】 라이프로그 조사결과 발표 및 공유회(자료의 공유와 대안탐색) - 핸드폰 사진 또는 기록을 바탕으로 우리 마을 방역 수칙 위반 장소와 내용 공유하기</p> <p>【활동 2】 방역수칙 위반이 우리 몸(건강)과 생활에 미치는 영향 알아보기 - 브레인라이팅 : 우리 몸(건강)에 미치는 영향 / 대안 제시</p> <p>【활동 3】 우리 마을 방역 전문가 테스크 포스 구성하기</p>	경험 학습 조사학습	자기평가 포트폴리오	과학적 사고력 과학적 문제 해결력
3	내가 우리 마을 방역 전문가	<p>【활동 1】 우리 마을에 필요한 방역물품(또는 시설)제안하기 - 방역물품의 쓰임과 효과</p> <p>【활동 2】 우리 마을 방역에 필요한 방역물품(또는 시설)설계하기</p> <p>【활동 3】 우리학교 방역 의뢰기기 전시회(3D 프린팅) - 모둠별 코로나19 방역물품 시연회</p>	STS학습 의사소통	자기평가 포트폴리오	과학적 사고력 과학적 문제 해결력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

주제	우리는 어떻게 감기에 걸릴까?							
학습목표	호흡기관의 종류와 하는 일을 알고, 우리 몸이 감기에 걸리는 이유를 설명할 수 있다.							
성취기준	[6과16-02]소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다.							
학습방법	개념변화학습모형 / 문제중심수업	과학교과역량	과학적 사고력					
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점				
도입	도입	<p>우리 몸의 어디일까? 서로 다른 점을 찾아봅시다.</p> <table border="1" data-bbox="297 1242 1053 1422"> <tr> <td data-bbox="297 1242 465 1422">  </td> <td data-bbox="465 1242 682 1422"> <p>정상인의 폐</p> <p>[사진출처] https://blog.naver.com/bluetopsy/222211516493</p> </td> <td data-bbox="682 1242 851 1422">  </td> <td data-bbox="851 1242 1053 1422"> <p>비정상적인 폐</p> <p>[사진출처] https://blog.naver.com/minamjun11/221843928914</p> </td> </tr> </table> <p>○ 학습목표 제시</p>			<p>정상인의 폐</p> <p>[사진출처] https://blog.naver.com/bluetopsy/222211516493</p>		<p>비정상적인 폐</p> <p>[사진출처] https://blog.naver.com/minamjun11/221843928914</p>	(수업자료) ◎(유의점)
	<p>정상인의 폐</p> <p>[사진출처] https://blog.naver.com/bluetopsy/222211516493</p>		<p>비정상적인 폐</p> <p>[사진출처] https://blog.naver.com/minamjun11/221843928914</p>					
		호흡기관의 종류와 하는 일을 알고, 우리 몸이 감기에 걸리는 이유를 설명할 수 있다.						

전개	40분	<p>【활동 1】 호흡기관의 생김새와 하는 일 확인하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 호흡의 개념 확인하기 - 숨을 들이마시고 내쉬는 활동을 호흡이라고 한다. ○ 호흡기관의 구성과 하는 일 확인하기 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">숨을 들이마실 때(산소)</td> <td style="text-align: center;">숨을 내설 때(이산화탄소)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">코→기관지→기관지→폐</td> <td style="text-align: center;">폐→기관지→기관지→코</td> </tr> </table> <p>【활동 2】 감기에 걸리는 요인 알아보기 (YTN사이언스) https://m.science.ytn.co.kr/view_hotclip.php?s_mcd=0014&key=201609011744347697 - 감기와 관련된 우리 몸의 기관 : 호흡기관(코와 입) - 우리 몸이 감기에 걸리게 되는 이유(바이러스) 감기에 걸렸을 때 우리 몸에 나타나는 증상(브레인스토밍)</p>	숨을 들이마실 때(산소)	숨을 내설 때(이산화탄소)	코→기관지→기관지→폐	폐→기관지→기관지→코	<p>▶ 영상자료</p>  <p>▶ 영상자료</p>  <p>◎ 코로나19 감염이 우리 몸의 호흡기관과 관련있음 이해하는데 활동의 주안점을 두도록 한다</p>			
		숨을 들이마실 때(산소)	숨을 내설 때(이산화탄소)							
코→기관지→기관지→폐	폐→기관지→기관지→코									
<p>【활동 3】 감기 VS 코로나19 공통점과 차이점</p> <ul style="list-style-type: none"> - 바이러스란? - 바이러스가 우리 몸에 들어오는 과정 - 감기와 코로나19 바이러스의 공통점과 차이점(YTN사이언스 연계) https://www.youtube.com/watch?v=EzVxRsZeWJQ&t=7s - 코로나19 바이러스로 인한 우리 몸의 변화 https://www.youtube.com/watch?v=WVM7KBp_Njo&t=9s <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">구분</td> <td style="text-align: center;">감기</td> <td style="text-align: center;">코로나19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공통점</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">열, 몸살, 콧물, 기침 등</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">차이점</td> <td style="text-align: center;">치명률이 낮은 편임. 후유증이 없는 편임.</td> <td style="text-align: center;">호흡기관 손상에 의한 높은 치명률. 후유증이 발생률이 높음.</td> </tr> </table>	구분	감기	코로나19	공통점	열, 몸살, 콧물, 기침 등		차이점	치명률이 낮은 편임. 후유증이 없는 편임.	호흡기관 손상에 의한 높은 치명률. 후유증이 발생률이 높음.	
구분	감기	코로나19								
공통점	열, 몸살, 콧물, 기침 등									
차이점	치명률이 낮은 편임. 후유증이 없는 편임.	호흡기관 손상에 의한 높은 치명률. 후유증이 발생률이 높음.								
정리	5분	<p>【과제제시】 한 주간 우리 마을(학교)에서 코로나19 방역수칙이 잘 지켜지지 않는 장소와 내용 찾아보기(라이프로그) 우리 주변에서 찾아 기록하기(메모, 사진촬영, SNS에 올리기 등)</p>	▶ 활동지							
관련 수업자료		○ 우리는 어떻게 감기에 걸릴까?	PPT 1							
		○ 우리 마을 방역수칙 사각지대를 찾아라!	학습지 1							

나. 2차시

주제	우리 마을 방역수칙 사각지대를 찾아라!		
학습목표	우리 마을(학교 주변)의 코로나19 감염병 방역 사각지대를 찾아보고, 문제해결 방안을 찾아 제시할 수 있다.		
성취기준	[6사08-06] 지속가능한 미래를 건설하기 위한 과제를 조사하고, 세계시민으로서 이에 적극 참여하는 방안을 모색한다.		
학습방법	경험학습 / 조사학습	과학교과역량	과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점

도입	5분	○ Where & Why? - 방역수칙 사각지대 관련 자료탐색 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px 0;"> 관련사진 </div>	○ 버려진마스크 (사진자료)
		○ 학습목표 제시	
우리 마을(학교 주변)의 코로나19 감염병 방역 사각지대를 찾아보고, 문제해결 방안을 찾아 제시할 수 있다.			
전개	40분	【활동 1】 우리 마을(학교 주변) 방역수칙 사각지대 조사 결과 공유하기 - 한 주간 우리 마을(학교)에서 방역수칙이 잘 지켜지지 않았던 장소와 내용에 대한 기록 살펴보기(라이프로그) - 자료를 함께 살펴봄, 방역수칙이 잘 지켜지지 않는 원인에 대해 자유롭게 의견 나누기 【활동 2】 방역수칙 위반이 우리 몸(건강)과 생활에 미치는 영향 알아보기 - (브레인라이팅) 방역수칙 위반 사례가 우리 생활에 미칠 수 있는 영향을 자유롭게 제시하기 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【활동방법】 ① 교사는 전지에 미리 조사(활동 1)된 방역수칙 위반 사례(사진, 글 등)를 오려 붙여 둡니다. 이때, 각각의 간격을 넓게 해 줍니다. ② 학생은 두 가지 색상(노랑, 파랑)의 포스트잇을 이용하여 각각의 사례에 대한 자신의 생각을 적어 제시할 수 있습니다. ③ (노랑색)포스트잇에는 방역수칙 위반이 우리의 건강과 생활에 미치는 영향을 자유롭게 적습니다. ④ (파랑색)포스트잇에는 방역수칙 준수 유도를 위한 대안(제안)을 적어 붙입니다. ⑤ 작성이 완료된 포스트잇을 각각의 사례 주변에 붙여줍니다. </div>	○ 추가(사진)자료 (교사제시자료) ○ 전지(2절) 포스트잇(2색)
		【활동 3】 우리 마을 방역 전문가 테스크 포스 구성하기 - 관심 주제에 따라 모둠 구성하기(포스트잇 붙임 활동을 바탕으로 구성) - 우리 마을 방역 설계(3차시)활동 준비하기	○ 활동지 (모둠구성표)
정리	5분	【과제제시】 한 주간 우리 마을(학교)에 필요한 방역물품(또는 시설)에 대해 생각해 봅시다. 방역 안내 로고젝터, 공공장소 방역 속도 물품, 방역 아이디어 상품 등	
관련 수업자료	○ 우리 마을 방역수칙 사각지대를 찾아라!		PPT 2
	○ 우리 마을 방역전문가 테스크 포스 구성하기		활동지 2

3차시			
주제	내가 우리 마을 방역 전문가		
학습목표	우리 마을에 필요한 방역물품(또는 시설)을 생각해 보고, 재료의 특성을 살려 창의적으로 나타낼 수 있다.		
성취기준	[6실05-04] 다양한 재료를 활용하여 창의적인 제품을 구상하고 제작한다.		
학습방법	STS학습 / 의사소통	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 문제해결력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점															
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ How & Why? <ul style="list-style-type: none"> - 어떻게 달라졌나요? - 왜, 달라져야 했을까요? <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>마스크</td> <td>→</td> <td>길이조절 마스크</td> <td>평소 식탁</td> <td>→</td> <td>가림막</td> </tr> <tr> <td>로고 젯터 (환경)</td> <td>→</td> <td>로고젯터 (방역내용)</td> <td>평소 바닥</td> <td>→</td> <td>거리두기 표시바닥</td> </tr> </table>	마스크	→	길이조절 마스크	평소 식탁	→	가림막	로고 젯터 (환경)	→	로고젯터 (방역내용)	평소 바닥	→	거리두기 표시바닥	<ul style="list-style-type: none"> ○ PPT(사진자료) ◎ 학습활동의 핵심은 우리의 몸(건강)에 있음을 지속적으로 주지시킬 수 있도록 한다. 			
마스크	→	길이조절 마스크	평소 식탁	→	가림막													
로고 젯터 (환경)	→	로고젯터 (방역내용)	평소 바닥	→	거리두기 표시바닥													
전개	40분	<p>【활동 1】 우리 마을에 필요한 방역물품(또는 시설)제안하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 관심 주제에 따른 모둠 구성 - 방역물품(또는 시설)의 쓰임과 효과 생각해 보기(예시자료) <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>제품(시설)명</th> <th>사용장소</th> <th>사용효과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>로고젯터</td> <td>설치장소</td> <td>설치에 따른 기대효과</td> </tr> <tr> <td>좌석유도포털</td> <td>식당</td> <td>앉고 싶은 마음이 들도록</td> </tr> </tbody> </table> <p>【활동 2】 우리 마을 방역에 필요한 방역물품(또는 시설)설계하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제품 설계도 제작해 보기(크기, 생김새, 색깔 등) - 점도 칠흙 등으로 모형 제작해 보기 <p>【활동 3】 우리학교 방역 박람회(3D 프린팅)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 코로나19 방역물품 시연회 - 3D 프린팅을 통해 제작하고, 제품 전시하기(참고 작품) <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">산출물 사진</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>제품명</td> <td></td> </tr> </table>	제품(시설)명	사용장소	사용효과	로고젯터	설치장소	설치에 따른 기대효과	좌석유도포털	식당	앉고 싶은 마음이 들도록		산출물 사진			제품명		□ 활동지
제품(시설)명	사용장소	사용효과																
로고젯터	설치장소	설치에 따른 기대효과																
좌석유도포털	식당	앉고 싶은 마음이 들도록																
	산출물 사진																	
	제품명																	
정리	5분	<p>【생각해 봅시다.】 코로나19 방역 물품의 용도와 쓰임 생각해 보기</p> <p>방역 물품이 우리의 몸(건강)과 관련있음을 알고, 건강한 우리 몸을 유지하기 위한 생활 속 실천 다짐하기</p>																
관련 수업자료		○ 내가 우리 마을 방역 전문가	PPT 3															
		○ 우리 마을에 필요한 방역 물품(시설) 설계하기	활동지 3															

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비


1. 이 프로그램은 초등학교 6학년 과학과 '우리 몸의 구조와 기능', 사회과 '통일 한국의 미래와 지구촌의 평화', 실과과 '가정생활과 안전' 단원 학습활동과 연계하여 운영할 수 있는 SSI수업 프로그램입니다.
2. 시기적·지역적 특성을 반영하여 '코로나19 방역'을 테마로 과학적 측면에서는 '코로나19로 인한 호흡기관의 기능 손상 문제를' 사회적 측면에서는 '지구촌 갈등 상황으로 까지 번지고 있는 코로나19 감염병 확산에 따른 대처방안을', 사회·경제적 측면에서는 '코로나19로 인한 사회 경제적 비용소요와 인권(건강권)존중을' 수업활동 소재로 재구성하여 활용될 수 있도록 제작된 프로그램입니다.
3. 1차시 「우리는 어떻게 감기에 걸릴까?」는 호흡기관의 종류와 기능에 대한 단원학습을 바탕으로 코로나19로 인한 우리 몸의 호흡기관의 손상 등을 바탕으로 점차 코로나19 방역 영역으로 학습활동을 확장해 가는 단계입니다. 학생들의 사전지식이 부족한 상태이므로 영상자료를 적절히 활용하면 효과적입니다.
4. 2차시 「우리 마을 방역수칙 사각지대를 찾아라!」는 생활 속에서 학생들이 문제점을 직접 찾아보고, 이러한 현상들이 우리 몸에 미치는 영향과 대안을 탐색해 보는 활동으로 구성되었습니다. 수업의 원활한 진행을 위해서는 학생들의 라이프로그 이외에도 교사가 사전에 문제상황(방역수칙이 잘 지켜지지 않고 있는 생활 속 장면 등)에 대한 자료를 많이 확보해 둘수록 수업진행이 용이할 수 있습니다.
5. 3차시 「내가 우리 마을 방역 전문가」활동은 6학년 2학기 과학 4단원 9~10차시 건강박람회 열기 학습활동과 연계하여 운영할 수 있습니다. 건강박람회 주제를 코로나19 방역으로 삼아 수업을 진행할 수 있습니다.

나. 본수업

전반	본 프로그램은 코로나19를 소재로 우리 몸의 여러 기관의 종류와 기능 중 '호흡기관의 종류와 기능' 학습활동을 바탕으로 '건강 박람회 열기' 활동이 이루어지는 프로그램이라고 할 수 있습니다. 과학과 교과학습 활동을 기반으로 수업을 진행합니다.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ '활동 1' 호흡기관의 구성과 하는 일 확인하기에서는 교과학습 활동내용을 바탕으로 우리 몸의 호흡기관의 종류와 하는 일에 대해 살펴봅니다. 도입부분에 손상된 폐는 코로나19로 인해 손상된 폐에 자료를 준비하면 더욱 효과적입니다. ○ '활동 2' 우리 몸이 감기에 걸리는 요인 알아보기에서는 대표적 호흡기 질환 중 하나인 감기에 걸리는 이유를 알아보는 과정을 통해 바이러스에 대한 초보적 지식을 습득할 수 있도록 합니다. ○ '활동 3' 감기와 코로나19의 공통점과 차이점(코로나19의 높은 치명률) 알아보기 활동을 통해 3차시 우리 마을 방역수칙 전문가 활동의 필요성을 자연스럽게 깨달을 수 있도록 합니다. 학습활동 자료 이외에도 코로나19 극복을 위한 지구촌의 다양한 노력들을 소개할 수도 있습니다. 이러한 노력들이 학생들이 살아야 할 미래세대에도 지속적으로 이루어질 수 있음을 인지하도록 합니다.
2차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ '활동 1' 우리 마을(학교 주변) 방역수칙 사각지대 조사 결과 공유하기는 학생들의 라이프로그 기록을 바탕으로 합니다. 생활 속에서 문제점을 직접 찾아 볼 수 있도록 합니다. 학생들이 수집한 자료 이외에도 교사는 추가적인 자료를 확보하여 제시하면 활동 범위를 넓힐 수 있습니다. ○ '활동 2' 방역수칙 위반이 우리 몸(건강)과 생활에 미치는 영향 알아보기 활동은 브레인라이팅을 통해 방역수칙 위반 사례가 우리 생활에 미치는 영향을 자유롭게 제시하는 활동입니다. 활동과정을 통해 문제해결에 대한 대안탐색 활동이 이루어질 수 있도록 합니다. ○ '활동 3' 우리 마을 방역 전문가 테스크 포스 구성하기 활동은 학생들이 관심 주제에 따라 모둠 구성하고, 방역물품(또는 시설) 설계하기 활동이 이루어질 수 있도록 합니다. 제시된 활동 이외에도 코로나19로 인해 새롭게 등장한 물품 또는 시설, 사회적 현상 등을 소재로 다루는 사회적 내용이 강조된 SSI수업 프로그램 구성도 가능합니다. 예를 들어 'With 코로나시대 우리에게 필요한 것들 찾아보기' 활동도 좋은 활동 소재가 될 수 있을 것입니다.
3차시	3차시 「내가 우리 마을 방역 전문가」활동은 6학년 2학기 과학 4단원 9~10차시 건강박람회 열기 학습활동입니다. 성취기준은 STEAM수업에 가까워 실과과 성취기준을 제시하였습니다. 하지만 활동은 과학과 교과학습 활동 내용과의 관련이 있습니다. 코로나19 방역활동과 연계된 학생들의 다양한 아이디어를 표출할 수 있도록 하고, 이를 3D프린팅을 통해 가시화 할 수 있도록 수업을 통해 지원합니다.


5. 평가

가. 교사평가(관찰 / 포트폴리오 평가)

평가항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
교과역량	[과학적 문제 해결력] ① 문제와 관련 있는 과학적 사실, 개념 등의 지식을 활용하여 해결방안을 제시하였는가?			
	[과학적 의사소통 능력] ② 문제해결을 위한 방법이 여러 가지 상황을 고려한 합리적인 선택인가?			
기능 (Skills)	[분석, 해석하기] ① 문제해결을 위한 방법 선택에 있어서 각각의 장점과 단점을 분석하여 제시하였는가?			
	[반성적 사고하기] ② 공동체의 구성원으로서 공동체를 배려한 선택을 하였는가?			
활동 (Activities)	[자료 수집하기] ① 문제해결을 위해 여러 사람(입장)의 의견을 듣는 태도를 갖게 되었는가?			
	[결론 도출하기] ② 자신의 생각을 증거에 근거하여 분명하게 표현하였는가?			
합계				
 학교생활기록부 기재 예시 ▶				

나. 동료평가

평가항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
지식	① 호흡기관의 종류와 기능에 대해 설명할 수 있는가?			
	② 우리 몸이 감기에 걸리는 원인에 대해 설명할 수 있는가?			
	③ 고안된 방역물품은 과학적 원리를 바탕으로 제작되었는가?			
기능	① 문제해결을 위한 방법 선택에 있어서 각각의 장점과 단점을 분석하여 제시하였는가?			
	② 고안된 방역물품은 사용이 편리하게 설계되었는가?			
태도	① 문제해결을 위해 여러 사람(입장)의 의견을 듣는 태도를 갖추었는가?			
	② 자신의 생각을 과학적 증거에 기반 표현하였는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

□

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
① 우리 주변 문제를 해결하기 위해서 여러 사람의 의견을 듣는 태도를 갖게 되었는가?			
② 자신의 생각을 분명하게 표현하였는가?			
③ 갈등해결을 위한 방법이 존중, 공감, 대화 등 도덕적 평화적 방법으로 이루어졌는가?			
④ 공동체의 구성원으로서 공동체(반대측 입장)를 배려한 선택을 하였는가?			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

○

빛누리초등학교

담당 교사 : 김지호

**실생활 문제해결을 위한 주제중심 프로젝트 학습
개발****과제 1**

주제

구해줘 AI 홈즈





과제 2

주제









지구별 처방전

과제 ① 구해줘 시 홈즈

5. 차시별 교수·학습 활동

차시	활동 주제		활용 도구 및 플랫폼																																																																																										
2-4	인공지능 스피커의 원리 이해·탐구하기		패들릿, 잼보드, 머신러닝포커즈,스크래치																																																																																										
			수업 형태																																																																																										
			ON	BL																																																																																									
		○																																																																																											
중심과목	실과	중심과목 성취기준 영역	[6실05-06] 생활 속에서 로봇 활용 사례를 통해 작동 원리와 활용 분야를 이해한다.																																																																																										
연계과목	국어	연계과목 성취기준 영역	[6국01-05] 매체 자료를 활용하여 내용을 효과적으로 발표한다.																																																																																										
단계	교수·학습 활동		자료 및 유의점																																																																																										
도입 on + off  	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능 스피커 역할과 기능에 대해 조사하기 ○ 시스피커 경험담 나누기 <ul style="list-style-type: none"> - 시스피커 사용해 본 경험 발표하기 - 구글프레젠테이션을 활용하여 인공지능 스피커 역할과 기능에 대해 조사한 내용을 친구들과 공유하기 		(자)패들릿, 경험담 나누기  (유)자신의 경험에 비추어 자유롭게 이야기할 수 있도록 한다. (자)지금은 인공지능 시대! □ 시스피커 사용 꿀팁! 																																																																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">제조사별 인공지능 스피커의 역할과 기능</th> </tr> <tr> <th>기능</th> <th>구글홈</th> <th>갤럭시 홈미니</th> <th>클로바</th> <th>누구</th> <th>샤오미</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>날씨정보</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>교통정보</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>온라인 검색</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>음악 재생</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>알람/타이머</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>통화, 문자</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>쇼핑</td> <td>○</td> <td>X</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>일정 관리</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>음성 주문</td> <td>○</td> <td>X</td> <td>○</td> <td>○ (제한적)</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>전자기기 조정</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>언어 지원 수</td> <td>36개(한국어)</td> <td>36개 (한국어)</td> <td>3개 (한,중,일)</td> <td>1개 (한국어)</td> <td>중국어</td> </tr> <tr> <td>블루투스 지원</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>비고</td> <td>360도 동영상</td> <td>LTE 라우터</td> <td>교육 서비스</td> <td>택배 신청</td> <td>휴대폰 찾기</td> </tr> </tbody> </table>		제조사별 인공지능 스피커의 역할과 기능						기능	구글홈	갤럭시 홈미니	클로바	누구	샤오미	날씨정보	○	○	○	○	○	교통정보	○	○	○	○	○	온라인 검색	○	○	○	X		음악 재생	○	○	○	○	○	알람/타이머	○	○	○	○	○	통화, 문자	○	○	X	X	X	쇼핑	○	X	○	○	○	일정 관리	○	○	○	○	○	음성 주문	○	X	○	○ (제한적)	○	전자기기 조정	○	○	○	○		언어 지원 수	36개(한국어)	36개 (한국어)	3개 (한,중,일)	1개 (한국어)	중국어	블루투스 지원	○	○	○	○	○	비고	360도 동영상	LTE 라우터	교육 서비스	택배 신청	휴대폰 찾기	[방송통신위원회] https://www.youtube.com/watch?v=hUWw0w0Fw_Q (유)시스피커의 교육적 활용 가치가 있음을 이해한다.
제조사별 인공지능 스피커의 역할과 기능																																																																																													
기능	구글홈	갤럭시 홈미니	클로바	누구	샤오미																																																																																								
날씨정보	○	○	○	○	○																																																																																								
교통정보	○	○	○	○	○																																																																																								
온라인 검색	○	○	○	X																																																																																									
음악 재생	○	○	○	○	○																																																																																								
알람/타이머	○	○	○	○	○																																																																																								
통화, 문자	○	○	X	X	X																																																																																								
쇼핑	○	X	○	○	○																																																																																								
일정 관리	○	○	○	○	○																																																																																								
음성 주문	○	X	○	○ (제한적)	○																																																																																								
전자기기 조정	○	○	○	○																																																																																									
언어 지원 수	36개(한국어)	36개 (한국어)	3개 (한,중,일)	1개 (한국어)	중국어																																																																																								
블루투스 지원	○	○	○	○	○																																																																																								
비고	360도 동영상	LTE 라우터	교육 서비스	택배 신청	휴대폰 찾기																																																																																								

	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습문제 알아보기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">인공지능 스피커의 원리를 이해하고 음성인식프로그램을 만들 수 있다.</div> <ul style="list-style-type: none"> ● 학습 순서 알아보기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈활동1〉 음성인식기술에 대해 조사하기</p> <p>〈활동2〉 머신러닝포킴으로 음성인식프로그램 만들기</p> </div>	
<p>전개 on+off</p>   	<ul style="list-style-type: none"> ● 음성인식기술에 대해 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 음성인식이 어떤 원리로 이루어지는지 조사하기 (소리의 세기-파동의 진폭, 높낮이-파동의 진동수, 맵시-파동의 형태)  <p>[NAVER 지식백과]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 머신러닝포킴을 활용하여 음성인식프로그램 만들기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공지능의 학습 원리(딥러닝) 이해하기 ○ 'turn on, off' 음성인식 프로그램 만들기 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 수집  <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 학습 & 평가  <ul style="list-style-type: none"> ○ 블록형 프로그래밍 언어 '스크래치'와 연동하기 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 적용 및 활용  	 <p>[국가과학기술 연구회] https://www.youtube.com/watch?v=ggA9mV3YEDl</p> <p>(자)ML4k 'smart class' 프로젝트, 소리 인식</p>  <p>(유)라벨이름은 한글 지원이 되지 않으므로 영어로 입력해야 한다.</p> <p>(유)소리 데이터를 2초 이상 입력할 수 없으니 두글자 이내의 소리 데이터를 입력할 수 있도록 한다.</p> <p>(유)소리데이터를 이용한 머신러닝 모델을 만들 때는 스크래치 화면에서 다시 한 번 모델을 학습해야 한다.</p>
<p>정리 (10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 음성인식프로그램 공유 및 동료 평가 ○ 음성인식프로그램 전시 및 좋아요, 포스트잇 평가(잘된 점, 보완할 점 등) ● 다음 차시 예고 ○ 인공지능 스피커 활용하여 나만의 스마트클래스 꾸미기 	<p>(유)실생활에서 불편한 점을 개선할 수 있는 아이디어를 생각해볼 수 있도록 한다.</p>

과정 중심 평가	평가 내용	인공지능 스피커의 원리를 정확하게 이해하여 음성인식프로그램을 만들 수 있는가?	
	평가 방법	관찰, 동료평가	
	피드백 전략	제작한 음성인식프로그램에서 잘한 점, 보완할 점을 찾아보고 학생들의 산출물에 좋아요, 댓글을 통해 피드백 제공	
교수·학습 활동			
			
			
구글프레젠테이션을 활용하여 인공지능 스피커 역할과 기능, 장단점에 대해 조사한 내용을 친구들과 공유하기	jamboard를 활용하여 인공지능 스피커의 원리 정리 및 발표자료 만들기	ML4K를 통해 소리 데이터 수집 및 데이터 훈련	수집한 데이터를 활용한 음성인식 프로그램 블록 코딩 제작

6. 교수·학습 안내 자료

가. 학생 프레젠테이션 자료(구글 슬라이드)

- 링크 주소 : https://docs.google.com/presentation/d/10tWbgetl0ZWFMeqzKOVTDjcc-xXf7rBvV9DkC_5rwPA/edit#slide=id.gfcfce6d4b_6_2

나. 학생 잼보드 활용 자료

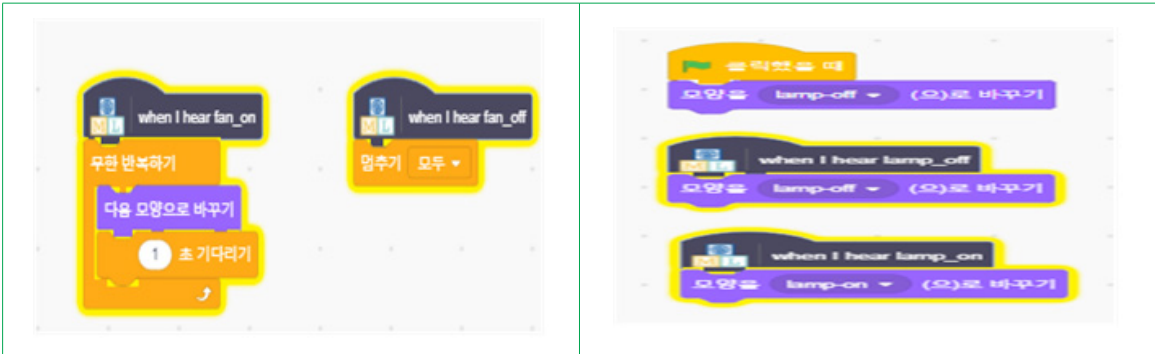
- 링크 주소 : <https://jamboard.google.com/d/18jBaq5BmDA40CdKD7WfBp4-TOVPWjRkbva7SDFxhtP8/viewer?f=0>

다. 코딩(스크래치)



```

whenClicked
say "안녕!" for 2 seconds
say "새로운 머신 러닝 모델 훈련하기"
say "머신 러닝 모델은 ready to use 상태인가?" until ready
say "내가 무엇을 도와줄까?" for 2 seconds
startListening
    
```



라. 참고문헌

참고자료	AI 스피커의 원리
<p>아마존 AI 알렉사는 어떻게 인간의 언어를 이해할까? 1. AI 스피커가 음성을 인식하는 과정 인간의 목소리(이하, 명령)가 AI 스피커의 마이크를 통해 입력 되면 '스피치 프로세서(SPEECH PROCESSOR)'(110)는 음성 신호를 음성신호 벡터로 변화시킨다. 음성 신호 벡터는 '스피치 인식기(SPEECH RECOGNIZER)'(120)와 '언어특징추출기(LINGUISTICFEATURE EXTRACTOR)'(121)를 통해 '언어 표현 정보(LINGUISTIC REPRESENTATION)'로 추출된다.</p> <p>여기서 언어 표현 정보는 기존의 단어 관련 정보를 고려하여 추출된다. 예를 들어 AI 스피커에 [Alexa, post a tweet saying Hello(알렉사, '안녕'이라는 트윗을 게시해줘)]라는 명령을 내린다 가정해보자. 먼저 음성 신호 'Alexa post a tweet saying Hello'가 전체 음성 신호 벡터로 표현된 후, 전체 음성 신호 벡터는 단어 DB를 기반으로 분할된다. 이 분할된 음성 신호 벡터는 단어마다 고정된 길이의 하위 음성 신호 벡터(예를 들어 'post'에 해당하는 고정된 길이의 하위 음성 신호 벡터)인 언어 표현 정보로 추출된다. 이렇게 추출된 언어표현 정보는 '스킬 분류기(SKILLCLASSIFIER)'(130), '의도 분류기(INTENT CLASSIFIER)'(141) 및 '슬롯 인지기(SLOT RECOGNIZER)'(150)로 입력된다.</p> <p>먼저 스킬 분류기(130)는 언어 표현 정보를 통해 입력된 명령에 알맞은 스킬을 결정할 수 있다. [Alexa, post a tweet saying Hello]라는 명령에서 스킬은 '트위터(tweeter)'일 것이며, 이는 '트윗(tweet)'이라는 명령의 상위 개념이다.</p> <p>즉 스킬은 음악, 쇼핑 등 해당 명령과 관련된 가장 상위 카테고리일 수 있으며, 때로는 명령에 따라 복수의 스킬과 관련성을 가질 수도 있다. 의도 분류기(141)는 언어 표현 정보를 통해 입력된 명령의 의도를 결정할 수 있다. [Alexa post a tweet saying Hello]라는 명령에서 의도는 "post a tweet saying Hello"다. 앞서 스킬 분류기에 의해 결정된 스킬 각 각은 수천, 수만 가지의 의도와 연결될 수 있다. 예를 들어 스킬이 '트위터'인 경우, 'post' a tweet(게시), 'reply' to a tweet(대답), 'search' for a tweet(검색) 등 '트위터'란 스킬과 연결되는 다양한 의도가 존재한다. 슬롯 인지기(150)는 언어 표현 정보에서 의미 있는 정보를 인지한다. 예를 들어, [play mother's little helper by rolling stones(롤링 스톤즈의 mother's little helper 들어줘)]라는 명령을 입력받은 경우, 분류 된 스킬은 '음악(music)'이고, 의도는 '재생(play)'이고, 슬롯은 'mother's little helper by rolling stones'다. 슬롯 인지는 문장의 문법적 구조를 고려하여 의도/명령의 핵심 정보를 슬롯으로서 찾아 인지한다. 이렇게 분류 및 인지를 마친 스킬, 의도, 슬롯은 '스킬 프로세서(SKILL PROCESSOR)'(160)를 거쳐 명령 수행을 위한 관련 기기를 동작시킨다.</p>	<p style="text-align: center;">아마존이 특허 등록한 알렉사의 음성인식 과정</p>
	AI 스피커의 원리

2. 정확한 언어 이해를 위한 학습모델

알렉사가 입력된 언어를 제대로 이해하기 위해서는 스킬, 슬롯에 대한 정확한 분석이 선행되어야 한다. 때문에 알렉사의 의도 분류기는 입력된 데이터를 기반으로 학습이 가능하다. '인공 뉴럴 네트워크(Artificial Neural Network)'와 '딥 뉴럴 네트워크(Deep Neural Network)'를 사용할 수 있는 의도 분류기는 축적되는 데이터에 따라 뉴럴 네트워크의 변화하는 가중치를 감지하고, 이를 학습해 보다 정확하게 명령의 의도를 판단할 수 있게 된다.

예를 들어보자. 우선 언어 표현 정보 입력에 따른 의도 분류기의 출력값은 복수가 될 수 있다. [Alexa post a tweet saying Hello]라는 명령이 언어 표현 정보(125)로서 입력되는 경우, 의도 분류기는 ①'post' a tweet, ②'reply' to a tweet, ③'search' for a tweet과 같은 서로 다른 출력값(245)을 생성할 수 있다. 그 가운데 각각의 출력값은 서로 다른 확률값을 가진다. 학습정보에 따라 각각 ①60%, ②30%, ③10%와 같이 분류될 수 있으며, 의도 분류기는 가장 높은 확률값을 가지는 ①'post' a tweet(60%)이 명령의 의도라고 판단하게 된다.

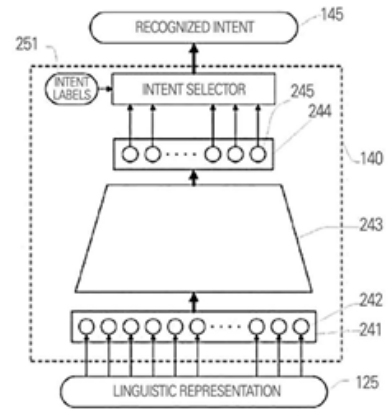
의도 분류기의 학습을 위해 사전에 언어 표현 정보와 연결되는 의도, 또는 연결되지 않는 의도를 구분하여 세트를 구성한 후 입력할 수도 있다. 예를 들어 언어 정보 표현 [Alexa post a tweet saying Hello]에 연결되는 의도로 'post a tweet'을 구성하고, 연결되지 않는 의도로 'reply to a tweet'을 구성해 학습시킬 수 있는 것이다. 이 같은 학습을 통해서도 뉴럴 네트워크의 가중치는 변화하며, 이후 의도 분류기의 출력값과 확률값 산출에 영향을 줄 수 있다.

위에서 살펴본 시 스피커의 동작 원리 중 주목해야 할 부분은 시의 학습 과정에서 제작사의 의도가 들어갈 수 있다는 점이다. 물론 명령에 대한 알렉사의 응답은 사용자의 특성이 반영된다고 하나, 이는 객관적이지 않다. 사전 입력되는 데이터 및 학습 방법과 결과에 대해 제조사인 아마존의 판단이 들어갈 수 있기 때문이다. 즉 다양한 제품군의 시 스피커는 각 제조사의 의도에 따라 서로 다르게 학습하는 것이다.

예를 들면 아마존 에코닷을 통해 상품을 주문 시 아마존 관련 플랫폼을 통해 특정 상품을 주문하도록 유도할 수도 있다. 이는 음악이나 영화 등 스트리밍 플랫폼을 이용할 때, 그 외에 각종 정보를 파악하고 소비할 때도 마찬가지다. 다양한 기업들이 시 스피커 시장, 인공지능 플랫폼 시장을 선점하려는 것도 이러한 이유에서라 판단된다. 새로운 플랫폼을 선점함으로써 이후 따라오게 될 시장점유 효과를 노리는 것이다.

향후 국가 간 언어 장벽이 무너지고, 배송 장벽이 무너지면 어떻게 될까. 승자는 다수의 사용자를 보유한, 가장 편리하면서도 정확한 인공지능 플랫폼을 가진 기업이 될 것이다. 많은 사람들이 언어 및 배송 문제로 해외 쇼핑을 꺼려하는 지금, 시 스피커를 통해 한국어로 해외 쇼핑을 자유롭게 할 수 있다면, 그리고 배송 부담 또한 점차 적어진다면, 인공지능 기술을 보유한 기업과 그렇지 못한 기업의 시 시장점유율의 차이는 갈수록 벌어질 것이다.

의도 분류기의 학습 모델

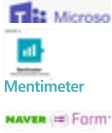



자료출처


클로 캐스트, 김시우, <http://clomag.co.kr/article/3103>

과제 ② 지구별 처방전

5. 차시별 교수·학습 활동

차시	활동 주제		활용 도구 및 플랫폼	
1차시	- 기후변화에 대한 나의 생각을 알아보기 - 세계의 각종 이상기후 현상을 알아보고 기후위기의 심각성을 인식한다. - 6차 대멸종과 그에 따른 생태계의 영향을 알아본다.		마이크로소프트팀즈, 멘티미터, 네이버폼,	
			수업 형태	
			ON	BL
○				
중심과목	과학	중심과목 성취기준 영역	[6과 05-01] 생태계가 생물 요소와 비생물 요소로 이루어져 있음을 알고 생태계 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 설명할 수 있다.	
연계과목	도덕	연계과목 성취기준 영역	[6도04-02]올바르게 산다는 것의 의미와 중요성을 알고, 자기 반성과 마음 다스리기를 통해 올바르게 살아가기 위한 능력과 실천 의지를 기른다.	
단계	교수·학습 활동		자료 및 유의점	
도입 	<ul style="list-style-type: none"> ● 기후변화에 대한 나의 생각 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 마이크로소프트 팀즈를 통해 아이들이 모두 접속 할 수 있도록 한다. - 멘티미터에 접속하여 '지구온난화'이야기를 들었을 때 생각나는 단어를 적어볼 수 있도록 한다. - 네이버 폼 설문조사를 통하여 기후변화에 대한 나의 인식을 알아본다. - 더 빨라지는 지구온난화, 먹이를 찾아 700km를 걸어난 북극곰 등의 자료를 시청하여 현재 지구 환경의 위기상황을 이해한다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 생태계의 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 이해하고 기후 위기가 현재 진행형임을 인식하여 문제의식을 갖도록 한다. </div>		멘티미터 결과와 네이버폼 요약 설문 결과를 화면 공유하여 의견 교류의 가동성을 높인다. 네이버폼과 멘티미터의 링크 및 QR코드를 제공하여 학생들의 접근성을 높인다.  MBC 8월 9일 뉴스 https://urls.kr/gyPYH	


전개



- 세계의 각종 이상 기후현상을 알아보고 기후위기의 심각성 인식하기
 - 그리타 툰베리의 환경운동 관련 영상 시청하기
 - 영상에서 툰베리가 하고 있는 활동 알아보기
 - 전 세계의 청소년들이 환경 운동을 하는 이유 정리하기
- 6차 대멸종과 그에 따른 생태계의 영향을 알아본다.
 - 6차 대멸종 관련 영상 시청하기
 - 대멸종의 개념 이해하기
 - 지구의 자연 환경이 급변으로 적응한 생물만 살아남음
 - 현재 인간에 의해 6번째 대멸종이 진행되고 있음을 이해한다.

세계 각국의 환경운동을 통해 기후 위기가 나와 멀지 않은 곳에 있는 현실이라는 점을 인지하여 공감하고 생활 속에서 실천하려는 의지를 가진다.


UN총회 툰베리 발언



<https://url.kr/hu9pvj>


비슷한 나이의 친구들도 환경운동을 하는 것으로 보아 기후위기가 지금 우리에게 닥친 문제임을 느낄 수 있도록 한다.

6차 대멸종



<https://url.kr/g7lobe>

정리



padlet

- 내가 실천할 수 있는 환경 보호 방법 찾아보기
 - Padlet에 기후 위기와 6차 대멸종에 대해 새롭게 알게 된 점을 바탕으로 나의 느낀 점과 함께 무엇을 실천할 수 있을지 글로 적어보도록 합니다.

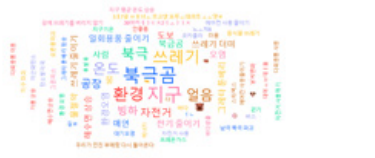
지금 현재 진행 중임을 인지하고, 지금 이 문제를 해결하지 않으면 이 위기가 점점 심해질 것임을 주시시킨다.

예시 포맷을 미리 Padlet에 띄워 놓는다.

과정중심평가	평가 내용	기후위기의 실태를 파악 여부와 지금 우리가 생활 속에서 기후위기 대책을 실천해야하는 까닭을 적을 수 있는가?
	평가 방법	네이버 폼 설문과 Classting의 과제 진행현황
	피드백 전략	각 활용 도구별 전산 결과물을 파악하여 Classting, Padlet 답글을 통하여 피드백을 제공한다. 해결방안을 제대로 적지 못한 학생에게는 기존 자료 요약본 및 안내된 예시 자료로 적을 수 있도록 지도한다.

교수·학습 활동 예시

지구온난화



Mentimeter '지구온난화'를 들었을 때 생각나는 단어

25명 응답

요약

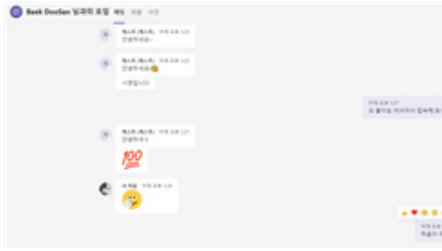
1. 지구온난화에 대해 얼마나 알고 있나요?

응답률	응답수
<input type="checkbox"/> 매우 잘 알고 있습니다.	3 (12%)
<input type="checkbox"/> 잘 알고 있습니다.	8 (32%)
<input type="checkbox"/> 어느 정도 알고 있습니다.	11 (44%)
<input type="checkbox"/> 잘 모르겠습니다.	1 (4%)
<input type="checkbox"/> 전혀 모르겠습니다.	2 (8%)

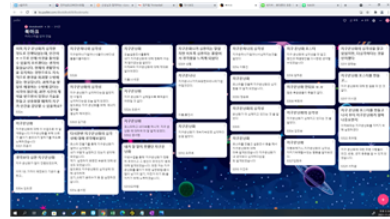
2. 다음 중 온실가스가 발생하는 원인에 대해 얼마나 알고 있나요?

응답률	응답수
<input type="checkbox"/> 화석 연료 연소	21 (84%)
<input type="checkbox"/> 자동차 및 비행기 연료 연소	17 (68%)
<input type="checkbox"/> 공장 및 산업 시설	8 (32%)
<input type="checkbox"/> 농업 활동	4 (16%)
<input type="checkbox"/> 기타	11 (44%)

네이버 폼 설문조사 요약

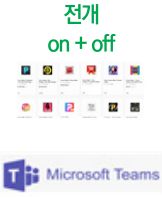
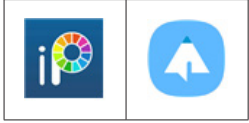


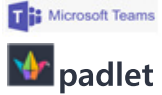
마이크로소프트 팀즈 대화창



패들렛 글쓰기

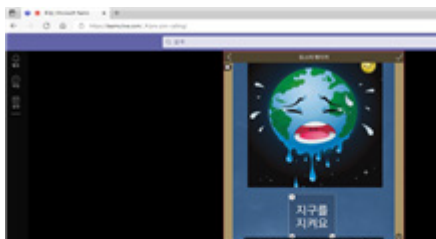
차시	활동 주제		활용 도구 및 플랫폼	
4 - 5차시	포스터메이커 사용방법을 알고, 지구별 처방전 만들기		마이크로소프트팀즈, 패들렛, 포스터메이커, 드로잉앱	
			수업 형태	
			ON	BL
		○		
중심과목	과학	중심과목 성취기준 영역	[6과 05-03] 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의 할 수 있다.	
연계과목	미술	연계과목 성취기준 영역	[6미02-03] 다양한 자료를 활용하여 아이디어와 관련된 표현 내용을 구체화할 수 있다.	
단계	교수·학습 활동		자료 및 유의점	
도입 off	<p>● 포스터 우수사례를 통해 자료 구성 및 재료 활용법 알아보기</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>- 포스터 우수사례 살펴보기 - 포스터 작성 시, 유의해야 할 사항 알아보기</p>		<p>포스터 우수작 사례</p> <p>아이들이 우수작을 그대로 따라 하지 않도록 지도한다.</p> <p>포스터메이커App은 다양하게 선택할 수 있도록 한다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

	<ul style="list-style-type: none"> ● 포스터메이커 사용방법 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 구글 계정 만들기 - window store, Google play store에서 해당 앱 설치하기 - 디자인, 스티커, 글쓰기, 사진 첨부, 저장 알아보기 - 자신의 작품 저장 경로 찾는 법을 안내한다. ● 지구별 처방전 만들기 <ul style="list-style-type: none"> - 실천할 수 있는 사항을 포스터로 나타낼 수 있도록 한다. - 마이크로소프트 팀즈 화면을 자신의 작품 구성 과정으로 다른 친구들에게 나타낼 수 있도록 한다. - 앱 작업에 어려움이 있는 친구들 위주로 지도한다. ● 지구별 처방전 디자인하기 <ul style="list-style-type: none"> - 인터넷에서 다양한 자료 수집하여 첨부하기 - 여백이 없는 스티커 또는 GIF 활용해 보기 - 애니메이션, 전환 효과 등을 적용하여 영상 등을 만들기 ● 나의 처방전 게재하기 <ul style="list-style-type: none"> - 포스터 파일은 그림파일 형식으로 저장하여 올릴 수 있도록 한다. - 패들렛에 접속하여 나의 포스터 파일을 게재할 수 있도록 한다. - 작품의 대한 나의 생각을 간단하게 적어본다. - 패들렛 접속이 어려운 친구들은 이미 활용중인 플랫폼에 올리거나 마이크로소프트 팀즈 파일창에 파일을 올린다. 	<p>워터마크는 그대로 둔다. (광고로 워터마크 제거 시, 부적절한 광고가 나올 위험이 있음.)</p> <p>일부 유료앱은 디자인, 스티커 다운이 5회로 제한되어 있음을 안내한다.</p> <p>다양한 드로잉 앱을 사용하는 친구들도 장려할 수 있도록 한다. (본인이 쓰던 앱)</p>  <p>출처와 근거를 정확히 알고 찾을 수 있도록 상기시킨다.</p> <p>영상을 제작할 때는 학생들의 계획에 따르며 교사는 기술적 도움을 제공하여 학생활동을 지원한다.</p> <p>예시자료를 Padlet에 띄워 놓는다.</p>
---	--	--

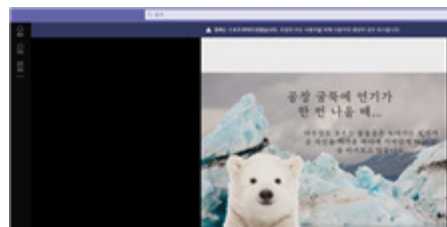
<p>정리 on + off</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 친구들의 작품을 보며 의견을 말해봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 친구들의 작품을 감상해 봅시다. - 나의 포스터와 친구의 포스터를 보고 발표해 봅시다. 	
--	---	--

<p>과정중심평가</p>	<p>평가 내용</p>	<p>지구별 처방전(포스터) 산출물</p>
	<p>평가 방법</p>	<p>학생들의 활동 및 의사소통 과정 관찰평가 및 산출물 평가</p>
	<p>피드백 전략</p>	<p>학생들의 패들렛 작품들에 대해 댓글을 통한 피드백 제공</p>

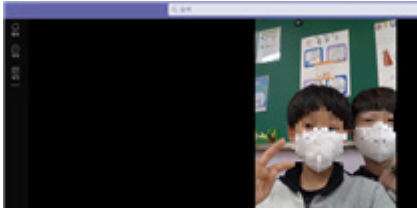
교수 · 학습 활동 예시



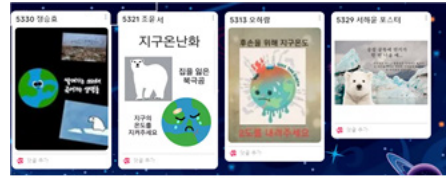
포스터 메이커 작성 과정 관찰하기



나의 포스터 발표하기



친구의 작품을 감상하고 나의 의견 말하기



나의 포스터 게재하기

6. 교수·학습 안내 자료



Mentimeter

Mentimeter는 지금 많은 분들이 사용하고 계실 것이라 생각이 됩니다.

현재 앱 활용 수업에서 가장 많이 쓰이는 플랫폼중에 하나이며, 장단점에 관해서만 간단히 적어보고자 합니다. 첫 번째, 교사의 편의성이 확보된다 : 바쁜 와중에도 쉬는 시간만을 이용해 빠른 셋팅이 가능합니다. 두 번째, 학생들의 반응이 좋다 : 자신의 내용이 즉각 반영되고 여러 이펙트들이 결과물을 잘 보여줍니다. 세 번째, 기록이 존재하며, 후에 이를 활용하기가 편리합니다. 아쉬운 점은 유료라 아닐 시, 여러 기능에 제약이 걸린다는 점이 있습니다.

NAVER Form

네이버 폼은 현재 설문조사에 많이 사용되는 플랫폼입니다.

이러한 플랫폼들은 기본적으로 퀴즈에 관련한 내용을 지원한다는 점이 공통점입니다.

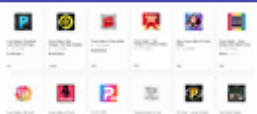
퀴즈를 낼 수 있는 플랫폼은 굉장히 많습니다. 개중에서 본인에게 편리한 플랫폼을 사용하시되, 네이버 폼의 차별되는 장점은 Formal한 느낌이 있어 단정하며, 요약본을 통해 도표가 기본적으로 제공되고, 이를 실시간으로 확인할 수 있다는 장점이 있습니다. 더불어 자세한 답변은 엑셀로도 받아 볼 수 있어 이를 보좌해 줍니다. 단점으로는 Kahoot! 등에 비하여 음악 등의 흥미요소가 존재하지 않으며, 역시 격식을 차리기엔 다소 준비기간이 길어진다는 점이 있습니다.



Microsoft Teams

마이크로소프트 팀즈는 사용하시는 분이 zoom에 비해 다소 부족한 것으로 알고 있습니다.

코로나19로 인하여 zoom과 함께 주목을 받은 플랫폼이었지만 이용도가 한정적인 교육계에서는 zoom으로 무척이나 익숙합니다. 기획 당시 zoom의 무료가 끝나는 것을 예상하여 60분 무료분이 제공되는 Teams를 생각해 본 적이 있지만, 무료연장으로 인하여 무산되었습니다. 물론 비즈니스계에서는 활용도가 높다는 점은 이 플랫폼이 그에 못지않은 장점이 있다는 뜻입니다. Microsoft 사의 프로그램을 기 이용 중인분들에게 excel, powerpoint, onenote, outlook 등의 연계가 된다는 점과 댓글 알람, 파일 첨부, 단체 메시지 발송 등등의 인터페이스가 상당히 매력적으로 다가옵니다.



poster maker program drawing app

이번 활동에 전통적인 미술을 대신하여 활용된 포스터 프로그램입니다.

현재 정말 다양한 포스터 앱들이 있습니다. 이 앱들을 사용하면, 곧바로 현장에 활용할 수 있는 수준의 포스터들이 제작되곤 합니다. 그리기가 서툴고 미술의 거부감을 가지고 있는 친구들도 익숙해지면 바로 수준급의 작품을 만들어 내곤 합니다. 현재 시대가 디지털, IT 시대로 훌쩍 넘어간 만큼 해당 앱들을 미리미리 활용해 보는 것이 좋아 보입니다.

수업 진행 시, 이미 본인의 드로잉 팬을 활용하여 이미 태블릿으로 그림을 그리는 친구들이 3명이나 존재했다는 사실이 새삼스럽게 다가왔습니다.



Padlet

작품 제출 및 글쓰기를 올릴 때 주로 활용되는 패들렛입니다.

많은 분이 이미 활용 중이며, 역시 굉장히 편리하고 댓글을 통한 피드백, 산출물을 바로 제출할 수 있고, 전산상에 출력물이 남는 점이 장점입니다.

ThinkerBell

현재 퀴즈프로그램, 보드 프로그램, 워크시트 프로그램 등의 일원화를 꿈꾸는 락벨입니다.

아직 다른 프로그램보다 불편하지만 역시 가장 좋은 것은 무려 아이스크림과 연계가 된다는 점입니다. 그리고 공유가 된다는 점에서 다른 선생님의 퀴즈프로그램을 참고할 수 있다는 점에서 정말 좋습니다만 이게 단점이 될 수도 있을 것 같습니다. 후에 교정을 거듭하면 다른 플랫폼들을 교과서와 같은 형태로 대체할 수 있지 않을까 생각합니다.

외포초등학교

담당 교사 : 문석찬

"SCIENCE FOR ALL"을 위한 발명-메이커로 풀어나가는 우리 주변 문제해결 프로젝트

과제 1

주제	적정기술에서 시작하는 아이디어 현미경 프로젝트
대상 학년	6학년
차시	내용 및 학습목표
1~2차시	전염병(질병) 예방의 중요성 - 전염병(질병)이 우리 생활에 미치는 영향을 이해할 수 있다.
2차시	적정기술이란? - 적정기술의 사례를 조사하는 활동을 통해 아이디어의 중요성을 알 수 있다.
3~4차시	적정기술로 현미경 메이커 프로젝트 설계하기 - 볼록렌즈의 역할을 하는 재료를 사용하여 적정기술 현미경을 디자인할 수 있다.
5~6차시	적정기술로 현미경을 메이커 프로젝트 수행하기 - 나의 아이디어를 표현할 수 있는 현미경 제작의 방법을 이해할 수 있다.
7차시	적정기술로 현미경 메이커 프로젝트 검증하기 - 설계하고 제작한 적정기술 현미경을 직접 활용해 볼 수 있다.

과제 2

주제 우리동네 로드킬을 막는 액션플랜 프로젝트

대상 학년 6학년

차시

내용 및 학습목표

1~2차시

'우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬 이해하기
- '우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬을 이해할 수 있다.

3~4차시

사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향 알아보기
- 사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향을 알아봅시다.

5~6차시

로드킬을 해결하는 액션플랜 기획하고 공유하기
- 로드킬 해결방안을 함께 나누고 친환경적인 태도를 가질 수 있다.

외포스등학교

"SCIENCE FOR ALL"을 위한 발명-메이커로 풀어나가는 우리 주변 문제해결 프로젝트

과제 ① 적정기술에서 시작하는 아이디어 현미경 프로젝트

1. 개요

영역	Design Thinking	핵심개념	창의적 문제해결 능력
단원	교과 통합 단원		
성취기준	<p>과학: 생물체를 이루고 있는 기본 단위인 세포를 현미경으로 관찰할 수 있다. 미술: 새롭고 다양한 관점으로 아이디어를 표현할 수 있다. 사회: 세계 여러 나라 사람들의 다양한 생활 모습을 살펴볼 수 있다. 창체: 여러 재료를 활용하여 창의적인 제품을 제작할 수 있다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>적정기술은 경제적인 관점에서의 제품 활용이 아닌, 사회 및 공동체, 문화적, 환경적 요건을 모두 고려하여, 제품이 꼭 필요한 지역에서 기술의 혜택을 누릴 수 있게 고안할 수 있는 기술이다. 상대적으로 교육적 혜택을 받지 못하는 많은 나라에서 이러한 적정기술은 필요하다. 본 프로그램에서는 학생들 스스로 적정기술의 아이디어를 창출해보는 활동을 통해, 나의 아이디어 및 실천이 다른 나라, 사람들에게 큰 도움이 될 수 있는 의미있는 활동임을 알아보고 아이디어를 통한 세상을 바꾸는 실천 메이커 활동을 제시한다.</p> <p>(1차시) • 전염병(질병)이 우리 생활에 미치는 영향을 이해할 수 있다. (2차시) • 적정기술의 사례를 조사하는 활동을 통해 아이디어의 중요성을 알 수 있다. (3~4차시) • 볼록렌즈의 역할을 하는 재료를 사용하여 적정기술 현미경을 디자인할 수 있다. (5~6차시) • 아이디어를 표현할 수 있는 현미경 제작의 방법을 이해할 수 있다. (7차시) • 설계하고 제작한 적정기술 현미경을 직접 활용해 볼 수 있다.</p>		


2 교수학습 활동 및 평가 개요


차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	전염병(질병) 예방의 중요성	눈에 보이지 않는 미세한 단위의 세균이 질병의 원인이 될 수 있음을 공감하기 활동을 통해 문제상황을 공감하고 미생물을 볼 수 있는 해결방법 도출하기	협동협력형: 조사, 토의	동료 평가	·과학적 사고력 ·과학적 의사소통능력
2	적정기술	적정기술이 필요한 세계 여러 나라들의 상황을 분석하고, 현재 활용되고 있는 적정기술의 사례를 통해 적정 기술장치가 가져야 할 조건 토의하기	협동협력형: 조사, 토의	자기평가 동료평가	·과학적 탐구능력 ·과학적 의사소통능력


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

3~4	적정기술로 현미경 메이커 프로젝트 설계하기	현미경의 원리와 구조, 기능을 알아보며 현미경이 필요한 사람에게 적정기술을 활용한 아이디어 설계하기	창의적사고 수업모형 설계, 제작, 토의	자기평가 동료평가	·과학적 문제해결력
5~6	적정기술로 현미경 메이커 프로젝트 수행하기	구상한 아이디어 설계도로 적정기술에 필요한 가치(경제성, 기능성 등)를 충족하는 적정기술 현미경 제작하기	창의적사고 수업모형 설계, 제작, 토의	자기평가 동료평가	·과학적 문제해결력
7	적정기술 현미경 메이커 프로젝트 검증하기	저비용로도 관찰이 가능한 프레파라트를 제작하고 적정기술 현미경으로 관찰하기	탐구중심형: 관찰, 분석,	자기평가 동료평가	·과학적 사고력

3. 교수학습 설계

1차시					
주제	전염병(질병) 예방의 중요성				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> · 전염병(질병)이 우리 생활에 미치는 영향을 이해할 수 있다. · 과학자는 어떻게 세균(바이러스)의 존재를 알고 질병을 극복할 수 있었는지 알아볼 수 있다. 				
성취기준	미생물이 우리 생활에 미치는 영향을 이해할 수 있다.				
학습방법	협동협력형	과학교과역량	·과학적 사고력		
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	5분	1. 코로나-19 등 전염병과 관련하여 사람들의 생활모습 알아보기 - 코로나19로 바뀐 일상, 지금 우리는 어떤 모습일까요? (출처:대한민국 보건복지부 https://www.youtube.com/watch?v=uodG9QOiuBk)  - 전염병으로 인해 달라진 사람들의 생활모습 공감하기 - 제시된 상황을 통해 문제점 생각하기			· (동영상)

<p>전개</p>	<p>30분</p>	<p>1. 전염병의 원인 알아보기 - 세계를 위기로 몰아넣은 역대의 전염병 - 전염병의 역사(출처:질병관리청 https://www.kdca.go.kr/index.es?sid=a2)</p>  <p>2. 바이러스에 대한 문제 상황 공감하기 - 눈에 보이지 않는 바이러스는 어떻게 발견했을까? - 과학자는 바이러스의 존재를 어떻게 증명하였을까? 3. 문제상황 정의하기 - 바이러스를 볼 수 있는 방법에 대해 알아보기</p>	<p>□(플립러닝 활동 자료)</p> <p>◎(바이러스의 발견과 특징, 전염병으로 인한 우리 생활의 불편함을 학생의 관점에서 생각할 수 있도록 학생 개인의 경험담을 토대로 문제가 해결할 수 있도록 안내한다.)</p>
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<p>1. 문제를 해결하기 위한 해결 방법 공유하기 - 실천 가능한 미세단위의 물질을 볼 수 있는 방법 의견 나누기</p>	
<p>관련 수업자료</p>	<p>'코로나-19로 달라진 사람들의 생활 모습, 전염병의 역사</p>	<p>사이트 링크 학습지 1/7</p>	

2차시			
주제	적정기술이란?		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 적정기술이 무엇인지 알아보고, 필요한 이유를 이해할 수 있다. • 적정기술의 여러 사례를 조사하는 활동을 통해 아이디어의 중요성을 알 수 있다. 		
성취기준	세계시민으로 지구의 소외된 이웃을 돕는 적정기술을 알아보고 필요성을 이해할 수 있다.		
학습방법	협동협력형	과학교과역량	·과학적 탐구능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
<p>도입</p>	<p>5분</p>	<p>1. 우리는 너무 당연하게 생각해 오던 생활의 편리성 - 90%를 위한 디자인</p>  <p>(출처:지식채널e https://www.kdca.go.kr/index.es?sid=a2) - 우리가 실천할 세계시민으로서 역할 이해하기 - 모두를 위한 배려와 공감의 중요성 알아보기</p>	<p>□(동영상) ◎(적정기술이 무엇이고 왜 필요한지, 사람들의 다양한 생활 모습을 통해 이해할 수 있도록 한다.)</p>

전개	30분	1. 적정기술이란 무엇일까? ‘혹시 적정기술에 대해서 아세요?’ 지역적, 사회적, 경제적, 문화적인 차이로 인해 동일한 기술이 적용될 수 없는 상황 속에서 사회 공동체의 여러 가지 조건을 고려하여 해당 지역에서 친환경적이며, 지속적인 생산과 소비가 가능하게 하여 빈곤 문제를 해결하고 자립을 도울 수 있는 기술을 적정 기술이라고 합니다. 적정기술의 장점으로는 큰 자본이 필요하지 않고 간단한 기술을 이용하는 것으로, 편리하고 화려한 신기술을 사용할 형편이 되지 않는 빈곤국가의 사람들을 위해 연구되고 적용될 수 있다.	□(플립러닝 활동 자료) ◎(주변의 문제해결을 위한 아이디어를 적정기술에 대한 이해와 공감을 확대시켜 나의 아이디어가 필요한 사람들에게 큰 힘이 될 수 있음을 안내한다.)
		2. 적정기술의 사례 조사하기 - 빈곤의 문제를 해결하는 적정기술 조사하기 - 적정기술이 왜 필요한지 배움 나누기 - 적정기술에서 고려해야 할 요소 알아보기	
정리	5분	1. 조사한 적정기술의 사례 공유하기 - 따뜻한 세상을 위한 적정기술의 사례와 필요성에 대한 의견 나누기	
관련 수업자료	□적정기술의 개념과 적정기술 조사 관련 학습지		사이트 링크
			학습지 2/7

3~4차시			
주제	적정기술 현미경 메이커 프로젝트 설계하기		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> · 현미경의 구조와 기능을 이해할 수 있다. · 볼록렌즈의 역할을 하는 여러 재료를 통해 적정기술 현미경을 디자인할 수 있다. 		
성취기준	현미경의 구조와 기능을 이해하고 적정기술을 통한 현미경을 설계할 수 있다.		
학습방법	창의적사고 수업모형	과학교과역량	·과학적 탐구해결
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	1. 병을 치료할 수 적정기술 - 말라리아로부터 사람을 살리는 20센트 원심분리기 - 사람의 생명을 살리는 적정기술 사례로 문제상황 이해하기	□(동영상)
전개	70분	1. 현미경의 원리 알아보기 - 볼록렌즈의 특징 관찰하기 - 볼록렌즈가 사용되는 여러 물체를 알아보고, 공통점 발견하기 → 현미경, 망원경, 쌍안경, 사진기 등 공통적으로 볼록렌즈가 있음을 발견할 수 있도록 한다. 2. 현미경의 구조와 기능 알아보기 - 현미경은 어떤 기구이며, 어떤 특징이 있는지 알아보기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 현미경은 볼록렌즈인 대물렌즈와 접안렌즈를 이용하여 작은 물체의 모습을 확대해서 볼 수 있게 만든 기구이다. 현미경에서 대물렌즈는 작은 물체에서 온 빛을 모이게 하여 물체의 모습을 크게 맺히게 하고, 접안렌즈는 맺힌 물체의 모습을 더 크게 보이게 한다. </div> 3. 현미경이 필요한 사람에게 적정기술을 활용한 아이디어 설계하기 - 우리 주변에서 볼록렌즈의 모양과 특징을 가지고 있는 재료 생각하기 - 경통과 광원을 대체할 재료 생각하기 - 접안렌즈와 대물렌즈, 초점거리의 구조를 표현할 현미경 디자인생각하기 - 문제상황을 해결하기 위한 구체적 아이디어 산출하기	□(활동자료) ◎(디자인의 모든 형태는 학생 스스로의 생각에서 출발하여 제작이 될 수 있도록 하며, 아이디어 공유 단계는 다른 학생의 아이디어 모방이 아닌 자신의 아이디어를 더욱 정교화 구체화 시키는 과정이 될 수 있도록 한다.)

정리	5분	1. 선정한 아이디어 공유하기 - 서로의 현미경 설계 아이디어를 공유하면서 최적의 아이디어 선정하기	
관련 수업자료		○ 적정기술을 활용한 메이커 프로젝트 문제상황 활동지	사이트 링크
			학습지 3~4/7

5~6차시

주제	적정기술 현미경 메이커 프로젝트 수행하기		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 나의 아이디어를 표현할 수 있는 현미경 제작의 방법을 이해할 수 있다. • 구상한 설계도에 따라 적정기술 현미경을 제작할 수 있다. 		
성취기준	현미경의 쓰임새를 생각하며, 적정기술 현미경을 제작할 수 있다.		
학습방법	창의적사고 수업모형	과학교과역량	· 과학적 탐구해결
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	1. 생각을 현실로 표현할 수 있는 설계도의 중요성 이해하기 - 메이커 프로세스에 대해 알아보기	□(동영상)
전개	70분	1. 최종 아이디어 도출하기 - 내가 생각한 현미경의 디자인 최종 구상하기 2. 적정기술 현미경 구상하기 - 현미경 제작에 필요한 최종 재료 선택하기 - 적정기술 현미경의 프로토타입 제작하기 * 프로토타입 제작은 발명 아이디어를 입체물로 표현하기 위한 단계로 표현하기 위한 재료로 제작이 이루어 질 수 있도록 한다. * 프로젝트를 수행하기 전 개인 또는 모둠이 가지고 있는 재료에서 위험이 발생할 수 있는 재료의 특징을 스스로 발견하고 모두에게 알려주는 활동을 통해 안전한 산출물 제작 활동이 될 수 있도록 한다. 3. 적정기술 현미경 만들기 - 준비된 재료를 통해 현미경의 특징을 살린 최종 산출물 제작 하기 - 수행과정에서 새롭게 알게된 점 기록하기 - 제작과정에 대한 나의 느낌 정리하기	□(활동자료) ◎(1 단계인 프로토타입 형태 제작은 발명과 관련 해서 아이디어를 정리하고 구체화하는 과정으로 학생들의 창의적인 생각이 표현할 수 있도록 한다.)
정리	5분	1. 적정기술 현미경 산출물 공유하기 - 서로의 현미경을 공유하고 제작 과정에서 대한 아이디어 발표하기	
관련 수업자료		○ 적정기술 현미경 디자인씹킹 관련 학습지	사이트 링크
			학습지 5~6/7

7차시

주제	적정기술 현미경 메이커 프로젝트 활용하기		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 설계하고 제작한 적정기술 현미경을 직접 활용해 볼 수 있다. • 적정기술로 제작한 현미경의 쓰임새를 설명할 수 있다. 		
성취기준	제작한 적정기술 현미경을 통해 미시의 세계를 관찰할 수 있다.		

학습방법		탐구중심형 수업모형	과학교과역량	·과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	1. 현미경으로 보는 미시세계 - 현미경으로 관찰하는 또 다른 세계의 모습 알아보기		○ (동영상)
전개	30분	1. 프로젝트 솔루션을 위한 적정기술 현미경 검증 방법 알아보기 - 설계하고 제작한 적정기술 현미경을 테스트 과정 설계하기 - 눈에 보이지 않는 대상을 제작한 현미경을 테스트하기 위한 과정 이해하기 2. 영구프레파라트(양파표피세포 프레파라트 만들기) <양파표피세포 프레파라트 제작 방법> ① 바닥에 슬라이드 글라스를 둔다. ② 핀셋을 사용하여 양파표피 한겹을 잘 떼어냅니다. ③ 표피 샘플을 잘라 슬라이드 글라스 위에 올립니다. ④ 아세트산카민 용액을 표피 샘플위에 한, 두방울 떨어뜨립니다. ⑤ 커버글라스를 45도 각도로 잘 덮어줍니다. ⑥ 양파표피세포 프레파라트를 완성합니다. 3. 제작한 적정기술 현미경을 통해 양파표피세포 관찰하기 - 표피세포 관찰 유무에 따른 현미경 성능 테스트(오류일 경우 결과분석을 통해 문제점을 예측하고 피드백을 통해 다시 설계 및 제작을 할 수 있도록 한다.)		○ (양파, 슬라이드 글라스, 커버글라스, 핀셋, 아세트산카민 등) ◎ (제작한 현미경이 실제 생활에 도움이 될 수 있도록 현미경의 기능을 검증하기 위한 프레파라트 제작 및 관찰을 통해 산출물의 실용성을 검증할 수 있도록 한다.)
정리	5분	1. 최종 산출물 공유하기 - 적정기술 프로젝트에 대한 서로의 소감 공유하기		
관련 수업자료		○ 적정기술 현미경 검증하기 학습지		사이트 링크 학습지 7/7

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

디자인씽킹을 통한 프로젝트 학습자가 공감할 수 있는 경험에서 시작하는 주제를 선정하고 PROTOTYPE의 산출물을 제작하는 일련의 과정으로, 수업준비에서 가장 중요한 부분은 문제상황에 대한 자유로운 토의가 가능한 수업을 준비하도록 하는 것이다. 본 수업은 학생들이 교실에서 가장 많이 사용하는 교실 사물함을 주제로 문제를 해결하는 단계로 수업의 준비에서 학년, 남, 여 등으로 세분화하여 사물함의 사용사례를 인터뷰하고 사진이나 동영상으로 제작하여 경험을 공유할 충분한 기회를 제공할 수 있어야 한다. 함께 PROTOTYPE 산출물은 학교상황에 맞게 우드락부터 3D펜, 3D 모델링 등 사용자가 쉽게 접근할 수 있는 재료로 준비하는 것이 효과적이다.

나. 본수업

전반	<p>문제해결의 시작은 수업에 참여하는 주제의 공감에서 시작한다. 누군가에게는 흔한 물건이 누군가에게는 귀중한 물건이 될 수 있기에 질병을 극복하기 위한 기본적인 현미경조차 없는 사실을 공감하고 인지하는 활동을 통해 적정기술의 필요성을 인지하고, 적정기술을 위한 아이디어의 중요성을 내면화하고 실천해나가는 과정이 무엇보다 중요하다.</p> <p>함께 적정기술을 활용한 프로토타입 산출물은 실제적인 모양에 치우치지 않고, 내가 생각하는 사물함의 아이디어와 특징을 표현할 수 있게 포스트잇이나 사용메뉴얼을 함께 만들어 서로의 아이디어를 나눈다면 더 나은 개선을 위한 다양한 아이디어 피드백을 받을 수 있다.</p>
----	---

1차시	○문제상황 공감하기 - 눈에 보이지 않는 미세한 단위의 세균이 질병의 원인이 될 수 있음을 공감하기
2차시	○적정기술이란 무엇일까? - 적정기술이 필요한 세계 여러 나라들의 상황 조사하기
3~4차시	○현미경이 필요한 사람에게 적정기술을 활용한 아이디어 설계하기 - 우리 주변에서 볼록렌즈의 모양과 특징을 가지고 있는 재료 생각하기 - 접안렌즈와 대물렌즈, 초점거리를 통한 현미경의 구조를 표현할 방법 생각하기
5~6차시	○적정기술 최종 아이디어 도출하기 - 적정기술 현미경 디자인 구상하기 - 주어진 재료 또는 학생 자신이 생각한 재료를 가지고 현미경 시제품 만들기
7차시	○프로젝트 검증을 위한 적정기술 현미경의 활용 방법 알아보기 - 설계하고 제작한 적정기술 현미경 테스트 과정 설계하고 검증하기

5. 평가

가. 교사평가(관찰평가, 산출물 평가)

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
문제인식	①적정기술이 필요한 상황에 대한 문제를 구체적으로 인지하는가?			
	②문제를 해결하기 위한 다양한 아이디어를 구체적으로 제시하는가?			
과제집착력	①문제의 해결을 고려한 디자인씽킹 과정이 이루어지는가?			
	②문제해결을 담은 시제품 제작을 만들 수 있는가?			
	③시제품에 대한 서로의 의견 공유가 이루어지고 있는가?			
합계				

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 사고력	다양하고 독창적인 아이디어를 산출할 수 있는지의 사고력을 평가한다.			
	실험, 조사, 토론 등 다양한 방법으로 결론을 도출하는지에 대한 탐구 역량을 평가한다.			
	다양한 자료를 수집, 분석, 평가, 선택함으로써 가능한 해결방안을 제시하는지 평가한다.			
	다양한 매체를 이용하여 제시되는 과학 기술 정보를 이해하고 논증 활동을 통해 다양한 양식의 의사소통 형태를 평가한다.			
	의사 결정 과정에 참여하여 지속적으로 학습하는 역량을 평가한다.			

합계			
----	--	--	--

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
적정기술이 무엇이고 우리 주변에서 필요한 까닭을 이해하고 있는가?			
적정기술을 활용한 현미경 아이디어를 산출할 수 있는가?			
경제성, 활용성, 기능성을 고려한 나만의 현미경을 제작할 수 있는가?			
합계			

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 (1/7)
학습목표	전염병(질병)이 우리 생활에 미치는 영향을 이해할 수 있다.
학습주제	전염병(질병) 예방의 중요성

❶ 코로나바이러스감염증으로 인해 지금 우리의 생활은 어떻게 달라졌을까요?

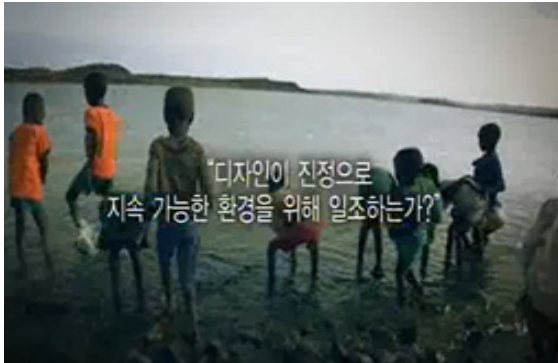
❷ 전염병의 원인은 무엇일까요?

- 세계를 위기로 몰아넣은 역대의 전염병
 - 전염병의 역사
 출처: 질병관리청
<https://www.kdca.go.kr/index.es?sid=a2>

나. 2차시

구분	활동지 (2/7)
학습목표	아이디어의 중요성을 알 수 있다.
학습주제	적정기술이란?

① 적정기술 (90%를 위한 디자인이 필요한 까닭)



(출처: 지식채널e) <https://www.kdca.go.kr/index.es?sid=a2>

우리가 생활하는 모든 기술, 제품 등은 지구에서 생활하는 모든 사람들이 누릴 수 있는 것은 아닙니다. 여러분은 이 영상을 보고 어떤 생각이 드나요?

② 소외된 우리 주변 사람들을 위한 적정기술에는 어떤 것이 있을까?

물이 부족한 지역	
전기가 부족한 지역	
학습용품 및 필요한 생활용품이 부족한 지역	

다. 3~4차시

구분	활동지 (3~4/7)
학습목표	볼록렌즈 역할을 하는 재료를 통해 현미경을 디자인할 수 있다.
학습주제	적정기술 현미경 메이커 프로젝트 설계하기

① 현미경의 원리



〈출처: YTN 사이언스〉

<https://www.youtube.com/watch?v=U8Anuatn1Jk>

현미경은 볼록렌즈인 대물렌즈와 접안렌즈를 이용하여 작은 물체의 모습을 확대해서 볼 수 있게 만든 기구이다. 현미경에서 대물렌즈는 작은 물체에서 온 빛을 모이게 하여 물체의 모습을 크게 맺히게 하고, 접안렌즈는 맺힌 물체의 모습을 더 크게 보이게 한다.

Q1. 볼록렌즈의 특징을 정리해 봅시다.

Q2. 볼록렌즈가 사용되는 여러 물건을 알아보고, 공통점을 정리해 봅시다.

Q3. 현미경에서 가장 중요한 재료는 무엇인가요?

② PBL (적정기술 현미경 디자인씹킹)

문제해결 구상에서 앞으로 선정된 사회 문제를 적정기술로 구현하기 위해 나의 아이디어를 구상해 보고 실제로 메이커 활동을 진행하는 단계입니다. 이 단계에서는 여러분들의 다양한 해결책이 나올 수 있습니다. 이러한 해결점을 만들어 보기 위해서 브레인스토밍, 아이디어 그룹핑 등의 방법을 통해 여러분들이 생각하는 창의적인 미시세계 관찰을 위한 현미경 적정기술을 구현해 볼 수 있습니다. 현미경의 제작에서 가장 중요한 요소는 볼록렌즈를 구현할 재료, 경통, LED(광원)입니다.

〈 적정기술을 생각한 현미경 제작을 위한 나의 아이디어 〉

다. 5~6차시

구분	활동지 (5~6/7)
학습목표	구상한 설계도에 따라 적정기술 현미경을 제작할 수 있다.
학습주제	적정기술 현미경 메이커 프로젝트 수행하기

①PBL (적정기술 현미경 설계하기)

다. 7차시

구분	활동지 (7/7)	
학습목표	제작한 현미경의 쓰임새를 설명할 수 있다.	
학습주제	적정기술 현미경 메이커 프로젝트 검증하기	
<p>① PBL (적정기술 현미경 검증하기)</p>		
세포의 종류		
양파표피세포를 관찰하여 그려봅시다.		
관찰 결과		
자기평가표	초등학교	
	학교 이름	

1) 이번 주제에서 배운 핵심 내용이나 인상에 남는 점을 3가지만 적어봅시다.

(1순위)
(2순위)
(3순위)

2) 다음의 평가 기준을 생각하며 성취 정도에 따라 상, 중, 하의 칸에 '✓' 표시를 봅시다.

핵심 역량	평가 기준	상(3점)	중(2점)	하(1점)
과학적 사고력	• 다양하고 독창적인 아이디어를 산출할 수 있는지의 사고력을 평가한다.			
과학적 탐구 능력	• 실험, 조사, 토론 등 다양한 방법으로 결론을 도출하는지에 대한 탐구 역량을 평가한다.			
과학적 문제해결력	• 다양한 자료를 수집, 분석, 평가, 선택함으로써 가능한 해결방안을 제시하는지 평가한다.			
과학적 의사소통능력	• 다양한 매체를 이용하여 제시되는 과학 기술 정보를 이해하고 논증활동을 통해 다양한 양식의 의사소통형태를 평가한다.			
과학적 참여와 평생학습능력	• 의사 결정 과정에 참여하여 지속적으로 학습하는 역량을 평가한다.			
계				
원인분석: 위에서 가장 낮게 나온 항목에 대한 원인(이유)을 분석해 봅시다.				
Think+	새로운 각오/나의 한 마디/새롭게 알게 된 사실			
동료평가표	초등학교			
	학교 이름			

※ 동료 평가시 자기 모듬은 제외하고 평가함.

핵심 역량	평가 기준
과학적 사고력	• 다양하고 독창적인 아이디어를 산출할 수 있는지의 사고력을 평가한다.
과학적 탐구 능력	• 실험, 조사, 토론 등 다양한 방법으로 결론을 도출하는지에 대한 탐구 역량을 평가한다.
과학적 문제해결력	• 다양한 자료를 수집, 분석, 평가, 선택함으로써 가능한 해결방안을 제시하는지 평가한다.
과학적 의사소통능력	• 다양한 매체를 이용하여 제시되는 과학 기술 정보를 이해하고 논증 활동을 통해 다양한 양식의 의사소통 형태를 평가한다.
과학적 참여와 평생학습능력	• 의사 결정 과정에 참여하여 지속적으로 학습하는 역량을 평가한다.

모듬	조원	상(3점)	중(2점)	하(1점)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

외포초등학교

"SCIENCE FOR ALL"을 위한 발명-메이커로 풀어나가는 우리 주변 문제해결 프로젝트

과제 ② 우리동네 로드킬을 막는 액션플랜 프로젝트

1. 개요

영역	액션플랜 해결	핵심개념	창의적 문제해결 능력
단원	교과 통합 단원		
성취기준	<p>도덕: 다양한 갈등을 평화적으로 해결하는 것의 중요성과 방법을 알고, 평화적으로 갈등을 해결하려는 의지를 기른다.</p> <p>국어: 적절한 근거와 알맞은 표현을 사용하여 주장하는 글을 쓴다.</p> <p>과학: 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는일에 대해 토의할 수 있다</p> <p>사회: 민주적 의사 결정 원리(다수결, 대화와 타협, 소수 의견 존중 등)의 의미와 필요성을 이해하고, 이를 실제 생활 속에서 실천하는 자세를 지닌다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>요즘 운전을 하거나 길을 갈 때 로드킬 당한 동물들을 어렵지 않게 발견할 수 있다. 특히 교외 지역이나, 개발이 일어나고 있는 지역으로 갈수록 더 많은 로드킬 피해 동물들을 모니터링 할 수 있다. 하지만 이 '로드킬'문제를 분석해 보면 다양한 이해관계가 얽혀 있다. '정부, 기업, 환경단체, 인근 주민, 일반 국민'의 생각이 다르고 어떤 것이 옳은지 판단하기가 어렵다. 학생들이 우선 로드킬과 관련한 책을 읽으며 로드킬 당한 동물들의 입장에서 그 문제를 생각해보고, 토의를 한다. 그리고 다양한 각 개인이나 단체의 입장을 바탕으로 액션플랜을 계획하고 수행한 후, 그로 인해 생긴 생각 변화를 경험한다. 마지막으로 액션플랜의 결과를 반영하여 발명품 프로토타입을 제작하고 페이퍼 형식으로 평가 받게 한다.</p> <p>(1~2차시) : '우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬을 이해할 수 있다.</p> <p>(3~4차시) : 사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향을 알아본다.</p> <p>(5~6차시) : 로드킬 해결방안을 함께 나누고 친환경적인 태도를 가질 수 있다.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1~2	'우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬 이해하기	이야기에 나오는 등장인물 패널 인터뷰를 진행하고, 작가의 입장이 되어 질문에 대한 답을 생각해보기 환경개발과 생태계 보존에 대한 글쓴이의 관점 표현하기	협동협력형: 조사, 토의	동료평가	·과학적 사고력 ·과학적 의사소통능력
3~4	사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향 알아보기	로드킬 사례에 대해 모둠별로 조사한 내용을 발표하고 개발에 대한 찬반 입장을 알아보고 이해집단별로 모여 원인과 해결방안 정리하기	협동협력형: 조사, 토의	자기평가 동료평가	·과학적 탐구능력 ·과학적 의사소통능력
5~6	로드킬을 해결하는 액션플랜 기획하고 공유하기	로드킬 액션플랜을 계획하고 카드 뉴스를 만들고 로드킬 카드 뉴스 인터뷰를 하고 로드킬을 해결하는 발명품을 제안하기	창의적사고 수업모형 설계, 제작, 토의	자기평가 동료평가	·과학적 문제해결력 ·과학적 의사소통능력

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

3. 교수학습 설계

1~2차시			
주제	'우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬 이해하기		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • '우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬을 이해할 수 있다. 		
성취기준	<ul style="list-style-type: none"> • 적절한 근거와 알맞은 표현을 사용하여 주장하는 글을 쓴다. • 일상상황에서 경험하는 민주주의 실천 사례를 탐구하여 민주주의의 의미와 중요성을 파악하고, 생활 속에서 민주주의를 실천하는 태도를 기른다. 		
학습방법	협동협력형	과학교과역량	·과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생각 열기 <ul style="list-style-type: none"> - 퀴즈를 통해 배움 문제를 생각해본다. - 글쓴이의 관점을 파악하는 방법을 떠올려 본다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ☆ 나는 누구일까? ☆ ① 먹이를 구하기 위해 길을 건너다 목숨을 잃었어요. ② 인간에게 터전을 빼앗기고 다른 곳으로 이사를 하다 로드킬을 당했어요. </div> <ul style="list-style-type: none"> - 이야기 속의 등장인물들이 죽게 된 이유는 무엇인지 생각해본다. <ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> '우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬을 이해해보자. </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 학습순서 안내하기 <ul style="list-style-type: none"> - 활동1. 등장 인물이 되어 - 활동2. 작가가 되어 - 활동3. 글쓴이의 관점 파악하기 	
전개	60분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동1. 등장 인물이 되어 <ul style="list-style-type: none"> - 이야기에 나오는 등장인물 패널 인터뷰를 진행한다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ☆ 등장인물 패널 인터뷰(핫시팅) ☆ ① 이야기에 나오는 등장인물이 되어 뜨거운 의자에 앉는다. ② 친구들은 등장인물에게 궁금한 점을 질문한다. ③ 등장인물 중 한 명이 대답해 주고, 필요할 경우 다른 패널이 대답을 보충한다. ④ 등장인물의 대답을 듣고 추가 질문(꼬질꼬질)을 하며 인터뷰를 이어간다. </div> <ul style="list-style-type: none"> - 패널 인터뷰를 통해 등장인물들이 죽음을 당한 이유, 그때의 마음등을 공감해보고 삶의 터전을 잃은 동물들의 마음을 헤아려 본다. 	등장인물카드, 질문카드, 마이크 그림자료, 질문카드, 마이크

		<p style="text-align: center;">꼬질꼬질</p> <p style="text-align: center;">꼬리에 꼬리를 무는 질문 : 친구의 대답을 듣고 떠오르는 질문을 추가적으로 이어나가는 활동</p> <p>○ 활동2. 작가가 되어 - 로드킬 사진을 보여주고, 작가의 생각을 추론해본다. - 로드킬에 대한 학생들의 생각을 질문한다. - 독자가 작가에게 한 질문을 살펴본다. - 작가의 입장이 되어 질문에 대한 답을 생각해 본다.</p> <p style="text-align: center;">☆ 작가와의 대화 질문 예시 ☆ ① 제목을 '우리가 모르는 사이'라고 지은 까닭은 무엇인가요? ② 웅이가 학교로 가는 길이 갑자기 사라진 것은 무엇을 의미하나요? ③ 동물들의 로드킬을 막기 위해 필요한 것은 무엇이라고 생각하나요?</p> <p>○ 활동3. 글쓴이의 관점 파악하기 - 등장인물 패널 인터뷰와 작가와의 대화를 통해 알게 된 내용을 바탕으로 '우리가 모르는 사이'의 글쓴이가 이 책을 통해 말하고 싶은 주제가 무엇인지 생각해 본다. - 환경개발과 생태계 보존에 대한 글쓴이의 관점을 비주얼씹킹 등 다양한 방법으로 표현한다.</p> <p style="text-align: center;">비주얼씹킹</p> <p style="text-align: center;">글과 그림을 이용하여 빠르고 간단하게 생각을 정리하고 정보를 요약하여 공유하는 활동</p>	<p>활동판, 보드마카</p>
정리	10분	<p>○ 학습 내용 정리하기 - 배움활동을 통해 알게 된 점이나 느낀 점, 글쓴이의 관점에 대한 자신의 생각 등을 발표한다.</p> <p>○ 차시 예고하기 - '사례를 통해 바람직한 국토개발의 방향 알기' 활동을 예고한다.</p>	
관련 수업자료		<p>○ 코로나-19로 달라진 사람들의 생활 모습, 전염병의 역사</p>	<p style="text-align: center;">사이트 링크</p> <hr/> <p style="text-align: center;">학습지 1/7</p>

3~4차시				
주제	사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향 알아보기			
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향을 알아봅시다. 			
성취기준	<ul style="list-style-type: none"> • 민주적 의사 결정 원리(다수결, 대화와 타협, 소수 의견 존중 등)의 의미와 필요성을 이해하고, 이를 실제 생활 속에서 실천하는 자세를 지닌다. • 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다. 			
학습방법	창의적사고 수업모형	과학교과역량	·과학적 탐구해결	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점

<p style="text-align: center;">도입</p>	<p style="text-align: center;">5분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시학습 상기하기 <ul style="list-style-type: none"> - 지난시간에 배웠던 내용에 대해 다시 한 번 생각해 봅시다. 어떠한 내용들을 배웠었나요? · '우리가 모르는 사이' 책을 읽고 로드킬을 알 수 있었습니다. · 로드킬을 당한 동물의 입장에서 생각을 해보았습니다. ○ 생각 열기 <ul style="list-style-type: none"> - 우리가 모르는 사이를 재구성한 장면을 보고 생각을 나눈다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">☆ 두꺼비의 편지 ☆</p> <p>안녕? 나는 두꺼비아. 나는 맑은 물이 흐르는 영천강과 남강을 오가며 살고 있었어. 어느 날 내가 살던 동네에 변화가 일어나게 되었지. 남강과 영천강 사이 '아스팔트'라는 길이 생기고 자동차라는 동물이 다니기 시작했어. 그러던 어느날 내가 늘 다니던 길에서 사고를 당하게 되었어. 도대체 왜 내게 이런 일이 일어난 걸까? 그리고 우리는 이제 어떻게 하면 좋을까?</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - 우리 동네의 새로 생긴 도로를 주제로 국토개발의 필요성에 대하여 이야기를 나눈다. <ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향을 알아봅시다.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 학습순서 안내하기 <ul style="list-style-type: none"> - 활동1. 우리동네의 개발로 인한 문제 살펴보기 - 활동2. 개발에 대한 찬반입장 알아보기 - 활동3. 우리동네의 바람직한 개발방향 알아보기 	<p style="text-align: center;">우리 동네의 모습 자료, 편지자료</p>									
<p style="text-align: center;">전개</p>	<p style="text-align: center;">70분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동1. 우리동네의 개발로 인한 문제 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - '우리가 모르는 사이'의 상황과 비슷한 우리동네의 개발문제를 모둠별로 조사한 내용을 발표한다. (플립 러닝) <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">☆ 모둠 조사 내용 발표☆ (조사주제) 로드킬 문제 상황 학부모 대상 인식여부 설문조사 학생 대상 인식여부 설문조사 지역신문과 뉴스 보도자료 조사 지역탐방 및 답사 등</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">☆ 변형된 만다라트 토의 1단계 ☆</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">1모둠</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">7모둠</td> </tr> <tr> <td>2모둠</td> <td style="text-align: center;">로드킬 문제상황</td> <td>6모둠</td> </tr> <tr> <td>3모둠</td> <td>4모둠</td> <td>5모둠</td> </tr> </table> </div> </div>	1모둠		7모둠	2모둠	로드킬 문제상황	6모둠	3모둠	4모둠	5모둠	<p style="text-align: center;">플립러닝 활동자료 학생활동지, 모둠 보고서 자료</p>
1모둠		7모둠										
2모둠	로드킬 문제상황	6모둠										
3모둠	4모둠	5모둠										

전개	70분	<p>○ 활동2. 개발에 대한 찬반입장 알아보기 - 국토개발과 환경보호의 관점에서 우리동네의 개발문제 살펴보기</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">☆ 칠판나누기 토의 ☆</p> <p>① 찬성의 관점에서 우리동네 개발문제에 대한 나의 입장적기 ② 반대의 관점에서 우리동네 개발문제에 대한 나의 입장적기 ③ 칠판나누기 토의하기(같은 색, 같은 의견 모으기) ④ 우리동네 개발문제에 대한 찬성과 반대입장 정리하기</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">☆ 변형된 만다라트 토의 2단계 ☆</p> <p>① 자기 나름의 문제해결 아이디어를 돌아가며 말하기로 공유한다. ② 모둠의 문제해결 아이디어를 선정하고 기록하여 칠판에 붙인다.</p> </div>	칠판나누기자료, 포스트잇
		<p>○ 활동3. 우리동네의 바람직한 개발방향 알아보기 - 모둠토의를 통해 바람직한 개발의 방향을 탐색한다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">☆ 가치수직선 모둠토의 ☆</p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"> </div> <p>① 양 끝을 기준으로 자신이 생각하는 우리동네의 바람직한 개발의 방향과 그렇게 생각한 이유를 표시한다. ② 모둠원이 모두 표시한 후, 서로의 생각에 대해 의견을 나눈다. ③ 우리 동네의 상황에서 가장 바람직한 개발방향을 탐색하여 모둠의 의견을 정한다. ④ 바람직한 개발방향의 예시가 될 수 있는 구체적인 방법을 돌아가며 말하기 방법으로 나눈다.</p> </div> <p>- 탐색한 내용을 바탕으로 모둠토의결과를 발표하며 우리 반이 생각하는 우리 동네의 바람직한 개발방향을 정한다.</p>	가치수직선 자료, 포스트잇
정리	5분	<p>○ 학습 정리하기 - 사례를 통해 파악한 환경의 의미와 특징에 대해 정리한다. - 공부한 소감을 발표하고 더 알고 싶은 점에 대해 이야기한다.</p> <p>○ 차시 예고하기 - '여러 가지 액션플랜활동 결과를 공유하여 인간과 환경은 상호보완적인 관계임을 이해하고 친환경적인 태도를 내면화하기'에 대한 차시 예고를 한다.</p>	차시 및 예습과제 안내 자료
관련 수업자료		○ 적정기술을 활용한 메이커 프로젝트 문제상황 활동지	<p>사이트 링크</p> <p>학습지 3~4/7</p>

5~6차시			
주제	로드킬을 해결하는 액션플랜 기획하고 공유하기		
학습목표	• 로드킬 해결방안을 함께 나누고 친환경적인 태도를 가질 수 있다.		
성취기준	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 갈등을 평화적으로 해결하는 것의 중요성과 방법을 알고, 평화적으로 갈등을 해결하려는 의지를 기른다. • 생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 토의할 수 있다. 		
학습방법	창의적사고 수업모형	과학교과역량	·과학적 탐구해결
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점

<p>도입</p>	<p>10분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생각열기 <ul style="list-style-type: none"> - '우리가 여러 가지 액션플랜을 하거전!' 이야기를 듣고 혁신도시의 개발이 두꺼비와 고라니의 삶에 미친 영향을 떠올려본다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>☆ '우리가 액션플랜 활동을 하기 전!' ☆</p> <p>혁신도시의 대저곡지 소류지, 두꺼비들은 산란을 위해, 고라니는 먹을 것을 찾아 산에서 저수지로 옮겨 다니는 중 로드킬로 목숨을 잃거나 공원조성 공사로 높은 벽을 넘지 못해 목숨을 잃게 되는데..</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>로드킬 해결방안을 함께 나누고 친환경적인 태도를 가져보자.</p> </div> ○ 학습순서 안내하기 <ul style="list-style-type: none"> - 활동1. 로드킬 액션플랜 계획 및 카드뉴스 만들기 - 활동2. 로드킬 카드 뉴스 인터뷰 하기 - 활동3. 로드길을 막는 발명품 제안하기 	<p>동영상</p>																										
<p>전개</p>	<p>140분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동1. 로드킬 액션플랜 계획 및 카드뉴스 만들기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 학생들이 의견을 모아 일곱가지 액션플랜을 계획한다. - 모둠별 포토스탠딩 토의를 통해 일곱가지 액션플랜이 상징하는 '의미있는 대표 숫자'를 결정한다. - 카드뉴스에 '의미있는 대표 숫자'와 함께 액션플랜을 구체적으로 기록한다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">☆ 로드킬 액션플랜(예시)☆</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #ffcccc;">빨강</td> <td>뮤지컬/연극 공연하기</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ccffcc;">주황</td> <td>현수막 퍼포먼스 하기</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ccffcc;">노랑</td> <td>도로를 지나는 두꺼비 구출하기</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ccffcc;">초록</td> <td>두꺼비 모자 만들어 발송하기</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ccffcc;">파랑</td> <td>표지판과 피켓 만들기</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ccffcc;">남색</td> <td>두꺼비 상징물 만들기</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ccffcc;">보라</td> <td>동화책 만들기</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">〈모둠역할〉</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">① 공감이</td> <td style="width: 50%;">④ 상상이</td> </tr> <tr> <td>② 그림이</td> <td>③ 실천이</td> </tr> </table> <p>① 공감이부터 자신이 생각한 '대표 숫자'와 '이유'를 이야기 한다. ② 토의 후 그림이는 모둠의 대표숫자를 카드뉴스에 그린다.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 활동2. 로드킬 카드 뉴스 인터뷰 하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 대표숫자를 중심으로 완성된 카드를 서로에게 발표한다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">☆ 액션플랜 카드 뉴스 발표 필수요소 ☆</p> <p><필수요소 1> 어떤 액션플랜을 계획했나요?(방법) Tip 사진과 등 <필수요소 2> 활동을 얼마나 할 예정인가요?(결과) 계자료를 부각 <필수요소 3> 액션플랜으로 어떤 변화가 있을까요?(효과) 해서 발표한다..</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - 활동을 정리한 카드에 대해 모둠별로 인터뷰를 진행한다.(꼬질꼬질) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">카드 뉴스 내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">방법</td> <td>어떤 액션플랜을 실천? 어떻게 액션플랜을 실천?</td> </tr> <tr> <td>결과</td> <td>액션플랜활동의 대상은? 액션플랜에 참여할 횟수는? 액션플랜에 참여할 단체의 수는?</td> </tr> <tr> <td>변화 (효과)</td> <td>액션플랜의 효과? 액션플랜활동으로 생긴 변화?</td> </tr> </tbody> </table>	빨강	뮤지컬/연극 공연하기	주황	현수막 퍼포먼스 하기	노랑	도로를 지나는 두꺼비 구출하기	초록	두꺼비 모자 만들어 발송하기	파랑	표지판과 피켓 만들기	남색	두꺼비 상징물 만들기	보라	동화책 만들기	① 공감이	④ 상상이	② 그림이	③ 실천이	카드 뉴스 내용		방법	어떤 액션플랜을 실천? 어떻게 액션플랜을 실천?	결과	액션플랜활동의 대상은? 액션플랜에 참여할 횟수는? 액션플랜에 참여할 단체의 수는?	변화 (효과)	액션플랜의 효과? 액션플랜활동으로 생긴 변화?	<p>플립러닝 활동자료 학생활동지, 모둠 보고서 자료</p>
빨강	뮤지컬/연극 공연하기																												
주황	현수막 퍼포먼스 하기																												
노랑	도로를 지나는 두꺼비 구출하기																												
초록	두꺼비 모자 만들어 발송하기																												
파랑	표지판과 피켓 만들기																												
남색	두꺼비 상징물 만들기																												
보라	동화책 만들기																												
① 공감이	④ 상상이																												
② 그림이	③ 실천이																												
카드 뉴스 내용																													
방법	어떤 액션플랜을 실천? 어떻게 액션플랜을 실천?																												
결과	액션플랜활동의 대상은? 액션플랜에 참여할 횟수는? 액션플랜에 참여할 단체의 수는?																												
변화 (효과)	액션플랜의 효과? 액션플랜활동으로 생긴 변화?																												

<p>전개</p>	<p>140분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동3. 로드킬을 막는 발명품 제안하기 - 우드락, 나무젓가락, 쌀대와 같은 기본적인 재료로 로드킬을 막는 발명품 프로토타입을 제작해서 제안한다. - 페임랩 형식으로 1분 발명품 제안 발표를 하고 피드백을 받는다. - 월드 카페 형식의 발명품 전시회를 개최하여 각자의 발명품에 대해 나머지 학생들의 아이디어를 참고 자료로 활용한다. 	
<p>정리</p>	<p>10분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주제 마무리하기 - 우리는 6시간 동안 '로드킬'이라는 주제를 가지고 수업을 했습니다. 이 수업을 통해 배운 것에 대해 이야기 해 봅시다. 또, 수업을 하면서 느낀 점이나 생각한 점을 발표해 봅시다. ○ 소감문 작성하기 - 그럼, 그 동안 수업에 대한 느낌이나 배운 것, 자신의 생각들을 소감문으로 정리해 보겠습니다. 수업을 마무리하는 느낌으로 자유로운 형식으로 작성해주면 되겠습니다. 	
<p>관련 수업자료</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 적정기술 현미경 디자인씹킹 관련 학습지 	<p>사이트 링크</p>	<p>학습지 5-6/7</p>

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

<p><1~2 차시 안내></p> <ul style="list-style-type: none"> Tip! 우리가 모르는 사이'의 등장인물이 죽게 된 이유를 떠올려 봄으로써 인간이 생태계에 영향을 준다는 것을 직관적으로 알게 한다. Tip! 이전 시간에 만든 질문 목록을 활용하되 주제와 관련하여 다양한 질문을 자유롭게 주고받을 수 있도록 안내한다. Tip! 글쓴이의 관점을 파악할 수 있도록 교사도 독자의 입장이 되어 질문하기에 함께 참여할 수 있다. Tip! 평가의 관점을 미리 안내하고 글쓴이의 관점을 파악하는 방법을 한 번 더 상기시켜 학생들의 성취수준 도달을 돕는다. Tip! 나의 활동을 돌아보고 배움이 내면화될 수 있게 한다.
<p><3~4 차시 안내></p> <ul style="list-style-type: none"> Tip! 책의 내용에 대한 상호작용과 우리 동네의 문제상황을 연계하여 학습목표를 학생들이 도출하도록 한다. Tip! 배움 활동을 분명하게 인지하여 학생들에게 명확한 수행 목표를 제공하고 활동에 적극적으로 참여할 수 있게 한다. Tip! 우리 동네에서 발견할 수 있는 로드킬 문제에 대한 인식여부를 다양한 방법으로 조사하도록 한다. Tip! 국토개발과 환경보호의 필요성을 알고 찬반근거를 제시하여 바람직한 국토개발의 필요성을 학생들이 느끼는 단계이다. Tip! 가치수직선에 자신의 입장을 표시할 수 있도록 하되, 그 근거를 반드시 밝히도록 지도한다. Tip! 배움 활동의 잘한 점, 더 알고 싶은 점 등을 반성하며 활동을 마무리한다.
<p><5~6 차시 안내></p> <ul style="list-style-type: none"> Tip! 전시학습에 대해 충분히 이야기를 하면서 동기유발을 한다. Tip! 사진에 대해 이야기하며 액션플랜활동 실천에 대해 공감하고 많은 사람들과 함께 공유할 수 있도록 계획을 유도한다. Tip! 액션플랜캠페인을 실행하면서 '자신에게 생길 변화', '주변 사람들의 의식 변화' 등을 예상하게 해본다. Tip! 그 동안의 수업에 대해 정리할 수 있도록 한다.

나. 본수업

<p>전반</p>	<p>문제해결의 시작은 실생활 속에서 문제를 발견하고 공감하는 데서 시작한다. 누군가에게는 밀접한 관계가 있는 문제이고, 누군가에게는 전혀 관계없는 일들이기 때문에 학생들이 쉽게 체감할 수 있는 실생활을 문제를 다루도록 한다.</p>
-----------	--

1차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 퀴즈를 통해 로드킬 알기 ○ 활동1. 등장 인물이 되어 <ul style="list-style-type: none"> - 이야기에 나오는 등장인물 패널 인터뷰 진행하기 ○ 활동2. 작가가 되어 <ul style="list-style-type: none"> - 작가의 입장이 되어 질문에 대한 답을 생각해보기 ○ 활동3. 글쓴이의 관점 파악하기 <ul style="list-style-type: none"> - 환경개발과 생태계 보존에 대한 글쓴이의 관점 표현하기 ○ 학습 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 오늘 배운 내용을 짝과 함께 서로 설명하기
2차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시학습 상기하기 ○ 우리 동네의 개발로 인한 문제 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 로드킬 사례에 대해 모둠별로 조사한 내용 발표하기 ○ 개발에 대한 찬반입장 알아보기 ○ 우리동네의 바람직한 개발방향 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 이해집단별로 모여 원인과 해결방안 정리하기 ○ 학습 정리하기
3~4차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전시학습 상기하기 ○ 로드킬 액션플랜 계획 및 카드 뉴스 만들기 ○ 로드킬 카드 뉴스 인터뷰 하기 <ul style="list-style-type: none"> - 이해집단별 주장 확인, 문제 해결을 위한 합의 도출 ○ 최상의 해결방안 결정하기 ○ 로드킬을 해결하는 발명품 제안하기 ○ 주제 마무리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 소감문 작성

5. 평가

가. 교사평가(관찰평가, 산출물 평가)

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
문제인식	①실생활 속의 이 문제를 구체적으로 인지하는가?			
	②문제를 해결하기 위한 액션플랜을 구체적으로 제시하는가?			
과제집착력	①문제의 해결을 고려한 액션플랜 진행이 이루어지는가?			
	②문제해결을 담은 발명품 제작을 만들 수 있는가?			
	③발명품에 대한 서로의 의견 공유가 이루어지고 있는가?			
합계				

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 사고력	다양하고 독창적인 아이디어를 산출할 수 있는지의 사고력을 평가한다.			
	실험, 조사, 토론 등 다양한 방법으로 결론을 도출하는지에 대한 탐구 역량을 평가한다.			
	다양한 자료를 수집, 분석, 평가, 선택함으로써 가능한 해결방안을 제시하는지 평가한다.			
	다양한 매체를 이용하여 제시되는 과학 기술 정보를 이해하고 논증 활동을 통해 다양한 양식의 의사소통 형태를 평가한다.			
	의사 결정 과정에 참여하여 지속적으로 학습하는 역량을 평가한다.			
합계				

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
우리가 모르는 사이 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬을 이해할 수 있는가?			
사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향을 알아볼 수 있는가?			
로드킬 해결방안을 함께 나누고 친환경적인 태도를 가질 수 있는가?			
합계			

6. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 (1~2/6)
학습목표	'우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬을 이해할 수 있다.
학습주제	'우리가 모르는 사이' 책을 읽고 인물 인터뷰를 통해 로드킬 이해하기

1 이야기 속 등장 인물들에게 할 수 있는 질문을 적어 봅시다

등장인물	등장인물에게 할 수 있는 질문
웅이	
고라니	
맹꽁이	
비둘기	
호랑나비	
다람쥐	
뱀	

나. 3~4차시

구분	활동지 (3~4/6)
학습목표	사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향을 알아봅시다.
학습주제	사례를 통해 우리 동네의 바람직한 개발의 방향 알아보기

1. 국토 개발과 환경보호의 관점에서 우리 동네의 로드킬 문제를 살펴봅시다.

로드킬 문제를 둘러싼 다양한 집단들	
우리 모둠이 찬성하는 집단의 의견	
우리 집단이 요구하는 문제의 해결방향	
다른 집단에서 예상되는 주장 및 반론	

다. 5~6차시

구분	활동지 (5~6/6)						
학습목표	로드킬 해결방안을 함께 나누고 친환경적인 태도를 가질 수 있다.						
학습주제	로드킬을 해결하는 액션플랜 기획하고 공유하기						
<p>1. 로드킬을 방지하기 위해 우리가 할 수 있는 액션 플랜을 적어 봅시다.</p> <p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>④</p>							
<p>2. 액션플랜 중 한 가지를 정해 카드 뉴스로 만들어 봅시다.</p>							
<p>3.여러분 모두의 카드 뉴스에서 대표 숫자를 뽑아 봅시다. 그리고 그 대표 숫자를 뽑은 이유를 적어 보세요.</p> <table border="1"> <tr> <td>카드 뉴스의 대표 숫자</td> <td></td> </tr> <tr> <td>대표 숫자를 뽑은 이유</td> <td></td> </tr> </table>		카드 뉴스의 대표 숫자		대표 숫자를 뽑은 이유			
카드 뉴스의 대표 숫자							
대표 숫자를 뽑은 이유							
<p>4.여러분의 모둠에서 선택한 액션플랜을 자세하게 기록해 봅시다.</p> <table border="1"> <tr> <td>카드 뉴스의 대액션플랜의 방법표 숫자</td> <td></td> </tr> <tr> <td>액션플랜의 결과</td> <td></td> </tr> <tr> <td>액션플랜으로 생길 변화(효과)</td> <td></td> </tr> </table>		카드 뉴스의 대액션플랜의 방법표 숫자		액션플랜의 결과		액션플랜으로 생길 변화(효과)	
카드 뉴스의 대액션플랜의 방법표 숫자							
액션플랜의 결과							
액션플랜으로 생길 변화(효과)							

5. 나의 발명 아이디어를 설계해 봅시다. 그림, 치수, 간단한 설명도 함께!

〈겨냥도〉	〈앞에서 보았을 때〉
〈위에서 보았을 때〉	〈옆에서 보았을 때〉

6. 페임랩과 월드카페 형식의 발표를 한 후 친구들의 피드백을 정리해봅시다.

구분	평가내용	점수				
		5	4	3	2	1
실용성	이 발명 아이디어가 실현된다면, 실제로 유용하게 사용 될 수 있을 것이다.	5	4	3	2	1
독창성	이 발명 아이디어는 쉽게 생각할 수 없는 새롭고 독특한 아이디어이다.	5	4	3	2	1
실현 가능성	이 발명 아이디어는 우리들이 실제로 만들 수 있는 수준이다.	5	4	3	2	1
경제성	이 발명 아이디어가 실현된다면, 시간 또는 노력, 돈이 절약될 수 있을 것이다.	5	4	3	2	1

장점	
단점	
개선할 점	

자기평가표	초등학교	
	학교	이름

1) 이번 주제에서 배운 핵심 내용이나 인상에 남는 점을 3가지만 적어봅시다.

(1순위)
(2순위)
(3순위)

2) 다음의 평가 기준을 생각하며 성취 정도에 따라 상, 중, 하의 칸에 '✓' 표시를 봅시다.

핵심 역량	평가 기준	상(3점)	중(2점)	하(1점)
과학적 사고력	• 다양하고 독창적인 아이디어를 산출할 수 있는지의 사고력을 평가한다.			
과학적 탐구 능력	• 실험, 조사, 토론 등 다양한 방법으로 결론을 도출하는지에 대한 탐구 역량을 평가한다.			
과학적 문제해결력	• 다양한 자료를 수집, 분석, 평가, 선택함으로써 가능한 해결방안을 제시하는지 평가한다.			
과학적 의사소통능력	• 다양한 매체를 이용하여 제시되는 과학 기술 정보를 이해하고 논증활동을 통해 다양한 양식의 의사소통형태를 평가한다.			
과학적 참여와 평생학습능력	• 의사 결정 과정에 참여하여 지속적으로 학습하는 역량을 평가한다.			
계				

원인분석: 위에서 가장 낮게 나온 항목에 대한 원인(이유)을 분석해 봅시다.

Think+	새로운 각오/나의 한 마디/새롭게 알게 된 사실
--------	----------------------------

동료평가표	초등학교
	학교 이름

※ 동료 평가시 자기 모둠은 제외하고 평가함.

핵심 역량	평가 기준
과학적 사고력	<ul style="list-style-type: none"> 다양하고 독창적인 아이디어를 산출할 수 있는지의 사고력을 평가한다.
과학적 탐구 능력	<ul style="list-style-type: none"> 실험, 조사, 토론 등 다양한 방법으로 결론을 도출하는지에 대한 탐구 역량을 평가한다.
과학적 문제해결력	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 자료를 수집, 분석, 평가, 선택함으로써 가능한 해결방안을 제시하는지 평가한다.
과학적 의사소통능력	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 매체를 이용하여 제시되는 과학 기술 정보를 이해하고 논증 활동을 통해 다양한 양식의 의사소통 형태를 평가한다.
과학적 참여와 평생학습능력	<ul style="list-style-type: none"> 의사 결정 과정에 참여하여 지속적으로 학습하는 역량을 평가한다.

모둠	조원	상(3점)	중(2점)	하(1점)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

현일중학교

담당 교사 : 배성진

'어느 날 우리 생활로 과학이 들어왔다.'

과제 1

주제	내가 만든 운동화
대상 학년	1학년

차시	내용 및 학습목표
1차시	〈운동화 설계 및 제작〉 물체의 운동을 방해하는 원인으로써 마찰력을 알고, 이를 활용하여 잘 미끄러지지 않는 신발을 설계 및 제작할 수 있다.
2차시	〈마찰력 측정 실험〉 마찰력을 비교할 수 있는 실험을 설계하여 마찰력의 크기를 비교할 수 있다.
3차시	〈마찰력 캠페인 포스터 제작〉 마찰력의 크기에 영향을 미치는 요소를 인포그래픽과 타이포그래피하여 교내 미끄럼 방지 포스터를 제작할 수 있다.

과제 2

주제	내가 에어 매니저
대상 학년	중학교 3학년

차시	내용 및 학습목표
1차시	구름의 생성 실험을 이해하고 우리 지역의 구름을 관찰할 수 있다.
2차시	내가 관찰한 구름을 분류하고 구름과 관련된 대기 상태를 예측할 수 있다.
3차시	교실 환기에 따른 공기질의 변화를 측정하고 교실 내 대기질의 개선 방향을 찾을 수 있다.

현일중학교

'어느 날 우리 생활로 과학이 들어왔다.'

과제 ① 내가 만든 운동화

1. 개요

영역	내가 만든 운동화	핵심개념	마찰력
단원	중학교 2학년 환경 II. 여러 가지 힘		
성취기준	과학 : 물체의 운동을 방해하는 원인으로써 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.		
	기술 : 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적, 수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.		
	미술 : 미술과 다양한 분야의 융합 방안을 모색할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(내가 만든 운동화) '내가 만든 운동화' 수업은 신발과 미끄럼 방지 포스터를 제작하며 실생활과 관련한 수행과제를 해결하며 마찰력 개념을 학습한다. 이를 통해 과학적 개념을 통해 사회적, 기술적 상황에 적용하여 과학적 문제해결능력과 의사소통능력을 함양하는 것이 목적이다.</p> <p>(1차시: 운동화 설계 및 제작) 등산화 제작이라는 구체적인 상황을 제시하여 시나리오 형태로 학생들이 잘 미끄러지지 않는 신발을 설계할 수 있도록 한다. 마찰력이라는 개념에 호기심을 가지고 자기 주도적으로 탐색할 수 있도록 한다.</p> <p>(2차시: 마찰력 측정) 다른 학생이 만든 신발보다 덜 미끄러지는 것을 확인할 수 있는 실험을 설계하고 이를 통해 마찰력의 크기를 비교한다. 어떤 신발이 더 잘 미끄러지지 않는지 확인하고 분석하여 자기 주도적으로 마찰력에 영향을 미치는 요소를 찾을 수 있도록 한다. '마찰력' 개념을 도입하여 설명한다.</p> <p>(3차시: 마찰력 캠페인 포스터 제작) 실험을 통해 분석한 결과를 인포그래픽(전달하려는 내용을 상대방이 쉽게 이해할 수 있도록 그림이나 그래픽 등으로 표현하는 방법)하여 다양한 상황의 미끄럼 사고를 예방할 수 있는 포스터를 제작한다.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	나만의 운동화	마찰력을 이용하여 잘 미끄러지지 않는 나만의 운동화 설계 및 제작하기	융합수업 제작활동 탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 문제해결능력
2	누가 누가 덜 미끄러지나?	나만의 운동화 마찰력 측정하기		관찰평가 자기평가	과학적 탐구력
3	미끄럼 방지 포스터	미끄럼 방지 포스터 제작하기	프로젝트 활동	관찰평가 자기평가	과학적 의사소통능력

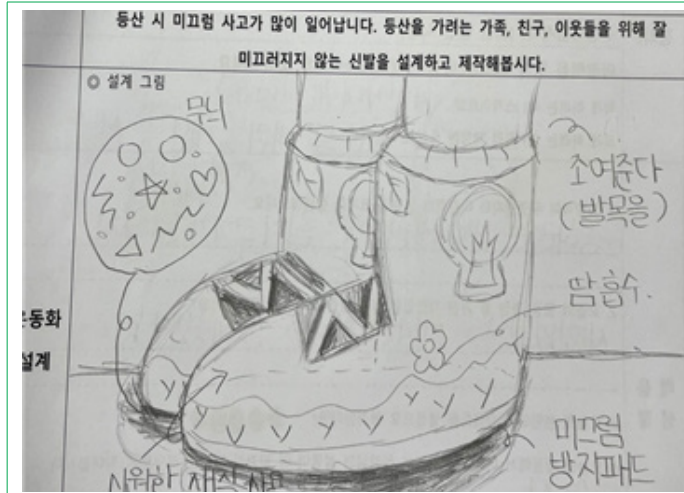
1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제해결력", "과학적 의사소통능력", "과학적 참여 및 평생학습능력"을 기준으로 작성

3. 교수학습 설계

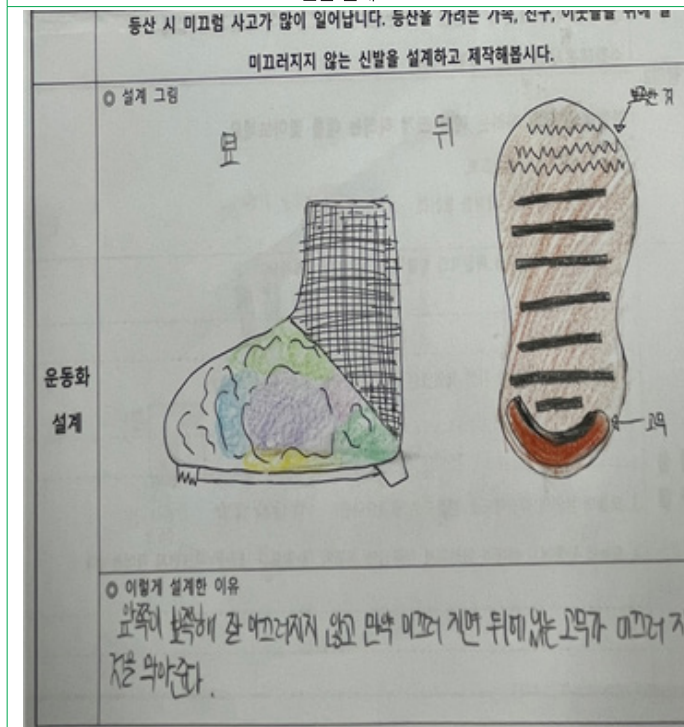
가. 1차시

1차시 (블럭수업)																					
주제	나만의 운동화!																				
학습목표	잘 미끄러지지 않는 운동화를 설계 제작할 수 있다.																				
성취기준	[9과02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로써 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.																				
학습방법	융합·제작활동	과학교과역량	과학적 문제해결능력																		
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점																		
도입	5분	<p>지난 차시에 미리 예고를 하고 활동지를 나누어 주어 학생들이 준비물을 추가적으로 챙길 수 있도록 하고 충분히 생각할 시간을 준다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 가위, 풀 등 제작활동에 필요한 준비물 미리 준비한 신발 밑창과 뒷부분 설계도 																		
		<p>○ 상황 제시 GRASPS를 활용하여 시나리오 형태로 구체적인 상황을 제시</p>																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>요소</th> <th>내용</th> <th>관련성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>목표(Goal)</td> <td>• 수행과제의 목표 과제는 잘 미끄러지지 않는 운동화를 만드는 것이다.</td> <td>역량</td> </tr> <tr> <td>역할(Role)</td> <td>• 학생들이 하게 될 의미 있는 역할 너는 운동화 디자이너이다.</td> <td>진로</td> </tr> <tr> <td>청중/대상 (Audience)</td> <td>• 실제적 혹은 가상의 대상 너의 고객은 등산이나 미끄러운 곳에서 일하는 사람이다.</td> <td>몰입</td> </tr> <tr> <td>상황 (Situation)</td> <td>• 실세계 적용을 요구하는 상황 너는 고객들을 위해 잘 미끄러지지 않는 신발을 만들어야 한다.</td> <td>몰입</td> </tr> <tr> <td>수행 / 산출물</td> <td>• 학생들이 만들어내는 최종 결과와 수행 잘 미끄러지지 않는 신발을 설계 제작하자.</td> <td>역량</td> </tr> </tbody> </table>		요소	내용	관련성	목표(Goal)	• 수행과제의 목표 과제는 잘 미끄러지지 않는 운동화를 만드는 것이다.	역량	역할(Role)	• 학생들이 하게 될 의미 있는 역할 너는 운동화 디자이너이다.	진로	청중/대상 (Audience)	• 실제적 혹은 가상의 대상 너의 고객은 등산이나 미끄러운 곳에서 일하는 사람이다.	몰입	상황 (Situation)	• 실세계 적용을 요구하는 상황 너는 고객들을 위해 잘 미끄러지지 않는 신발을 만들어야 한다.	몰입	수행 / 산출물	• 학생들이 만들어내는 최종 결과와 수행 잘 미끄러지지 않는 신발을 설계 제작하자.	역량
		요소		내용	관련성																
		목표(Goal)		• 수행과제의 목표 과제는 잘 미끄러지지 않는 운동화를 만드는 것이다.	역량																
		역할(Role)		• 학생들이 하게 될 의미 있는 역할 너는 운동화 디자이너이다.	진로																
		청중/대상 (Audience)		• 실제적 혹은 가상의 대상 너의 고객은 등산이나 미끄러운 곳에서 일하는 사람이다.	몰입																
상황 (Situation)	• 실세계 적용을 요구하는 상황 너는 고객들을 위해 잘 미끄러지지 않는 신발을 만들어야 한다.	몰입																			
수행 / 산출물	• 학생들이 만들어내는 최종 결과와 수행 잘 미끄러지지 않는 신발을 설계 제작하자.	역량																			
<p>▲(GRASPS) 시나리오 형태의 상황 제시</p>																					

- 제작활동 <신발 설계 및 제작하기>
- 다양한 재료를 이용하여 자신만의 운동화를 설계하고 제작함.



신발 설계도 1



신발 설계도 2

- 밑창과 옆면을 따로 디자인하도록 지도함.

◎(유의점)
다양한 재료를 사용할 수 있도록 지도

전개

80분

• 제작활동 <신발 제작하기>



신발 제작



학생들이 제작한 신발 밑창



신발 완성본

-> 밑창을 먼저 제작한 후 옆면을 붙이도록 함.

정리

5분

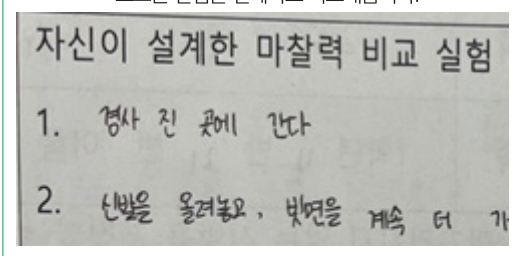
○ 다음차시 예고
누가 덜 미끄러지는 신발인지 알아보는 실험 예고

관련 수업자료

○ 운동화 도안

학습지 1-1

나. 2차시

2차시			
주제		누가 누가 덜 미끄러지나?	
학습목표		마찰력을 비교할 수 있는 실험을 설계하여 마찰력의 크기를 비교할 수 있다.	
성취기준		[9과02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로써 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.	
학습방법		탐구활동	과학교과역량 과학적 탐구능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ '만약 마찰력이 없다면' 영상을 시청한다. (흥미유발) https://www.youtube.com/watch?v=p5oos5A~wds ○ 나무토막에 아무 힘이 작용하지 않을 때 나무토막의 움직임 예측해보기. 정지 2. 움직임 3. 점점 빨라짐. 4. 점점 느려짐 ○ 나무토막을 밀었을 때 멈추는 것을 보여주고 얼음 위에서 같은 실험을 했을 때 결과를 예측해본다. ○ 나무토막을 멈추는 힘을 마찰력 개념을 도입하여 이해한다. 	시범실험 나무토막 준비
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내가 만든 신발과 친구가 만든 신발을 비교하는 방법을 고안한다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>자신의 신발과 다른 친구의 신발 중 마찰력이 더 큰 신발을 고르는 실험을 설계하고 비교해봅시다.</p>  </div>	

○ 학생들이 만든 방법으로 마찰력을 비교한다.

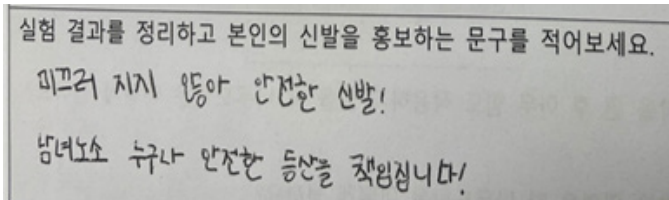


학생이 고안한 실험



빛면 실험으로 밑창의 마찰력 비교

○ 본인의 신발을 홍보하는 문구를 적어본다.



○ 마찰력에 관해 정리한다.

마찰력의 크기는 표면의 ()과/와 물체의 ()에 따라 달라진다.

○ 마찰력을 크게 하는 예와 작게 하는 예를 발표해본다.
○ 다음차시 예고
마찰력에 영향을 미치는 요인을 찾고 이를 이용한 미끄럼 방지 포스터를 제작할 거라고 알려준다.



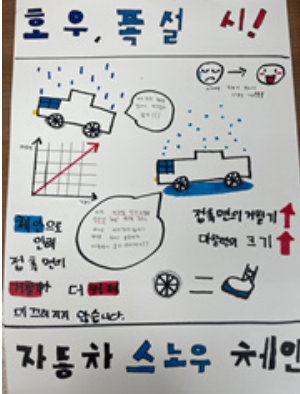

정리 5분

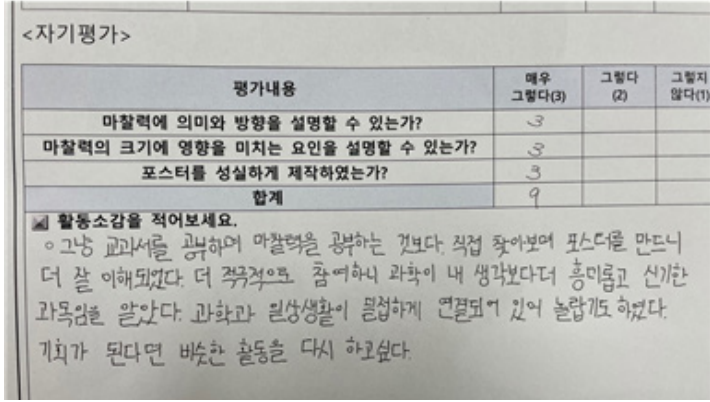
관련 수업자료

○ 마찰력 개념 도입
○ 실험 설계 및 정리하기.

학습지2-1

다. 3차시

		3차시 (블럭)			
주제	미끄럼 방지 포스터				
학습목표	마찰력의 크기에 영향을 미치는 요소를 인포그래픽과 타이포그래피하여 교내 미끄럼 방지 포스터를 제작할 수 있다.				
성취기준	[9과02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로서 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.				
학습방법	프로젝트활동	과학교과역량	과학적 의사소통능력		
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> o https://www.youtube.com/watch?v=bYK9atPG8cM 다양한 미끄럼 사고 사례 영상을 시청한다. o 영상 이외에 미끄럼 사고가 일어날 수 있는 상황을 조사한다. 			
전개	70분	<ul style="list-style-type: none"> o 미끄럼 사고가 잘 일어나는 상황이나 장소 중 한 가지를 선택한다. o 이를 예방할 수 있는 방법을 찾고 신발 만들기에서 알아본 미끄럼에 영향을 미치는 요인을 이용해 미끄럼 사고 예방 포스터를 제작한다. <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;">     </div>			
		<p>- 지난 시간 신발 만들기의 실험 결과를 인포그래픽하여 독자들이 미끄럼 사고 예방법을 알기 쉽게 이해할 수 있도록 작성하도록 지도한다.</p>			

정리	15분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친구들에게 발표한다. - 친구들의 발표를 듣고 동료 평가와 자기 평가지를 작성한다. 	 <p><자기평가></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>평가내용</th> <th>매우 그렇다(3)</th> <th>그렇다 (2)</th> <th>그렇지 않다(1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>마찰력에 의미와 방향을 설명할 수 있는가?</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있는가?</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>포스터를 성실하게 제작하였는가?</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>합계</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>☑ 활동소감을 적어보세요.</p> <p>○ 그냥 교과서를 공부하여 마찰력을 공부하는 것보다 직접 찾아보며 포스터를 만드니 더 잘 이해되었다. 더 적극적으로 참여하니 과학이 내 생각보다 더 흥미롭고 신기한 과목임을 알았다. 과학과 일상생활이 밀접하게 연결되어 있어 놀랍기도 하였다. 기회가 된다면 비슷한 활동을 다시 하고 싶다.</p>	평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)	마찰력에 의미와 방향을 설명할 수 있는가?	3			마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있는가?	3			포스터를 성실하게 제작하였는가?	3			합계	9		
		평가내용		매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)																	
마찰력에 의미와 방향을 설명할 수 있는가?	3																						
마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있는가?	3																						
포스터를 성실하게 제작하였는가?	3																						
합계	9																						
관련 수업자료	○ 동료 평가지	학습지3-1																					

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 신발 도안 선택
 1. 학생들과 밀착만 따로 그려서 잘라서 사용하는 방법(저비용, 시간 단축 그러나 신발을 만드는 이입이 부족함.)
 2. 구글에 신발도안을 검색하여 간단한 신발도안을 이용하는 방법(저비용, 시간 단축)
 3. 미술 만들기 사이트 (누앤피미술창작소)에서 신발 도안을 구매하여 사용하는 방법 (고비용, 신발을 만드는 시간이 너무 오래 걸림, 진짜 신발 같음.)
- 8절지, 채색도구, 가위, 풀, 사포 등

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동지 준비 ○ 제작 활동을 위한 교실 청소 상태 확인
1차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제작활동에 필요한 준비물 신발 도안, 가위, 풀, 사포, 개인적으로 준비한 준비물, 테이프, 양면테이프, 신발끈 구멍 뚫기 위한 펀치
2차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빗면 실험을 위한 평평한 판
3차시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포스터 제작을 위한 준비물 8절지, 채색도구, 자료조사를 위한 태블릿 pc

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
학습지1	설계도가 구체적인가?			
	설계 목적에 맞게 타당한 근거를 들어 설계도를 그렸는가?			
학습지2	마찰력의 의미를 잘 설명하였는가?			
	마찰력의 방향을 잘 설명하였는가?			
	마찰력의 크기를 잘 설명하였는가?			
	마찰력의 크기를 비교하는 실험을 완성도 있게 설계하였는가?			
활동3	포스터에 실험 내용을 인포그래픽을 활용하여 설명하였는가?			
	포스터에 마찰력의 크기와 미끄럼 방지 사고의 연관성이 드러나게 작성하였는가?			
합계				



학교생활기록부 기재 예시

- 신발 만들기 활동에서 거칠기와 마찰력의 크기 관계를 이용하여 잘 미끄러지지 않는 신발을 제작하고, 친구들이 만든 신발과 자신의 신발의 마찰력을 빗면을 이용하여 비교한 후 마찰력과 거칠기의 관계를 그래프로 표현하며 '잘 미끄러지지 않는 신발'을 홍보함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	해당 학생 이름		
포스터 제작	인포그래픽을 이용하여 마찰력에 관해 잘 나타낸 학생은?			
	포스터의 완성도가 높은 학생은?			
발표 및 태도	마찰력에 영향을 주는 요인과 미끄럼 방지에 대해 잘 설명한 학생은?			
	가장 발표를 자신감있게 한 학생은?			
	나의 발표를 경청한 학생은?			
합계				



학교생활기록부 기재 예시

- 미끄럼 방지 포스터 만들기 활동에서 물체의 거칠기와 마찰력의 관계를 그래프로 표현하고, 미끄럼 방지를 위해 물체 표면에 거친 미끄럼 방지 스티커를 부착해야한다는 포스터를 제작하여 발표함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
마찰력에 의미와 방향을 설명할 수 있는가?			
마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있는가?			
포스터를 성실하게 제작하였는가?			
합계			

활동소감을 적어보세요.

이동 마찰력을 설명하면 지루했을 것 같았지만 실생활에서 가짜 눈이 생기기도하고 나뭇잎의 예도 이상 신나
 더 들 수 있는 신발을 가져고 어떻게 해결 마찰력이 커질 수 있는거 우리가 직접 실습을 해서 마찰 신발
 제작사 같았다.
 이이렇게 하면 마찰력이 커지게 할 수 있는거 마찰력의 조건은 재미있게 배우는 것 같아서 재미있었다.
 이 결과적으로 수업시간에 자는 예들도 재미있게 수업에 참여하게 되었다.

○ 다른 수업과는 다르게 직접 만들고 체험해보니 신났고 더 이해가 잘 되었다.
 보다 더 생실한 재미있게 수업에 참여할 수 있었고 과학이 정말 흥미로운 것이고
 일상생활과 많은 연관이 있다는 것을 알게되었다. 다음에도 기회가 된다면,
 비슷한 활동을 다시 하고싶다.

○ 그냥 교과서를 공부하며 마찰력을 공부하는 것보다 직접 찾아보며 포스터를 만드니
 더 잘 이해되었다. 더 적극적으로 참여하니 과학이 내 생각보다 더 흥미롭고 신기한
 과목임을 알았다. 과학과 일상생활이 밀접하게 연결되어 있어 놀랍기도 하였다.
 기회가 된다면 비슷한 활동을 다시 하고싶다.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	잘 미끄러지지 않는 운동화를 설계, 제작할 수 있다.
학습주제	나만의 운동화!

2021 학년도 1학년 과학 탐구활동지				
단 원	Ⅱ. 여러 가지 힘	3. 마찰력	날 짜	2021. . .
탐구제목	나만의 운동화!		소 속	1학년 반 번 이름
목 표	○ 잘 미끄러지지 않는 운동화를 설계 제작할 수 있다.			
준비물	신발 만들기 재료			
	등산 시 미끄럼 사고가 많이 일어납니다. 등산을 가려는 가족, 친구, 이웃들을 위해 잘 미끄러지지 않는 신발을 설계하고 제작해봅시다.			
운동화 설계	○ 설계 그림			
	○ 이렇게 설계한 이유 (자세하게)			

나. 2차시

구분	활동지 2-1
학습목표	마찰력을 비교할 수 있는 실험을 설계하여 마찰력의 크기를 비교할 수 있다.
학습주제	누가 누가 덜 미끄러지나?

2021 학년도 1학년 과학 탐구활동지			
단 원	Ⅱ. 여러 가지 힘	3. 마찰력	날 짜 2021. . .
탐구제목	누가 누가 덜 미끄러지나?		소 속 1학년 반 번 이름
목 표	마찰력을 비교할 수 있는 실험을 설계하여 마찰력의 크기를 비교할 수 있다.		
정리1	◎ 자신의 신발과 다른 친구의 신발 중 마찰력이 큰 신발을 고르는 실험을 설계하고 비교해봅시다.		
	자신이 설계한 마찰력 비교 실험 방법을 적어보세요.		
	1. 2. 3.		
	실험 결과를 정리하고 본인의 신발을 홍보하는 문구를 적어보세요.		
정리2	◎ 마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인을 정리해봅시다.		
	마찰력의 크기는 표면의 ()과/와 물체의 ()에 따라 달라진다. 마찰력을 작게 하려는 예와 크게 하려는 예를 찾아보세요.		
배움성찰	작게 하려는 예) 스케이트화.		
	크게 하려는 예) 직접 제작한 풍선화.		
	1. 마찰력이 무엇인지와 마찰력의 방향과 크기를 설명해보세요.		
	----- ----- -----		
2. 오늘의 활동 과정 중 가장 재밌었던 점과 힘들었던 점은 무엇인가요?			
----- ----- -----			
3. 오늘의 본인의 학습태도를 별점으로 평가한다면? ☆☆☆☆☆			
4. 오늘의 활동에서 이해가 어려워서 선생님의 설명이 더 필요한 내용은 무엇인지 적어봅시다.			
----- ----- -----			

다. 3차시

구분	활동지 3-1
학습목표	마찰력의 크기에 영향을 미치는 요소를 인포그래픽과 타이포그래피하여 교내 미끄럼 방지 포스터를 제작할 수 있다.
학습주제	미끄럼 방지 포스터 제작하기

2021 학년도 1학년 과학 탐구활동지				
단 원	Ⅱ. 여러 가지 힘 3. 마찰력	날 짜	2021. . .	
탐구제목	포스터 동료평가지	소 속	1학년 반 번 이름	
목 표	마찰력의 크기에 영향을 미치는 요소를 인포그래픽과 타이포그래피하여 교내 미끄럼 방지 포스터를 제작할 수 있다.			
<동료평가>				
평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	해당 학생 이름		
포스터 제작	인포그래픽을 이용하여 마찰력에 관해 잘 나타낸 학생은?			
	포스터의 완성도가 높은 학생은?			
발표 및 태도	마찰력에 영향을 주는 요인과 미끄럼 방지의 연관성에 대해 잘 설명한 학생은?			
	가장 발표를 자신감있게 한 학생은?			
	나의 발표를 경청한 학생은?			
<자기평가>				
평가내용		매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
마찰력에 의미와 방향을 설명할 수 있는가?				
마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있는가?				
포스터를 성실하게 제작하였는가?				
합계				
■ 활동소감을 적어주세요. ○				

현일중학교

‘어느 날 우리 생활로 과학이 들어왔다.’

과제 ② 내가 에어 매니저

1. 개요

영역	과학 활동	핵심개념	대기
단원	중학교 2학년 환경, 3학년 대기(Ⅰ. 환경과 인간, Ⅱ. 기권과 날씨)		
성취기준	<p>[9과18-02] 상대 습도, 단열 팽창 및 응결 현상의 관계를 이해하고, 구름의 생성과 강수 과정을 모형으로 표현할 수 있다.</p> <p>[9환01-02] 환경을 바라보는 다양한 관점을 비교하고, 환경에 대한 자신의 관점을 표현한다.</p> <p>[9환02-02] 지구 생태계에서 물, 공기, 흙, 생물이 어떤 관계가 있는지 살펴보고, 사례를 통해 인간과 생태계 구성 요소 간의 상호작용을 분석한다.</p> <p>[9기과05-09] 적정기술과 지속가능 발전의 의미를 이해하고, 적정기술 체험 활동을 통하여 문제를 창의적으로 탐색하고 실현하고 평가한다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>구름의 생성 실험을 이해하고 이를 통해 우리 지역의 구름을 앱을 활용(과학적 참여 및 평생학습능력)한 관찰 활동을 통해 구름 사진 관찰 활동 결과를 전시(과학적 의사소통력)하면서 구름을 분류(과학적 탐구력)함. 구름과 관련된 대기 상태를 예측할 수 있도록 유도(과학적 사고력)함. 교실 환기에 따른 공기질의 변화를 측정하여 교실 밖 대기 상태가 교실 내 대기에 미치는 요소를 찾고 스마트 가든을 운영하여 교실 내 대기질의 개선 방향을 찾도록 전개(과학적 문제해결력)함.</p> <p>(1차시) 구름의 생성 실험을 이해하고 이를 통해 우리 지역의 구름을 앱을 활용한 관찰 활동</p> <p>(2차시) 구름 사진 관찰 활동 결과를 전시하면서 구름을 분류함. 구름과 관련된 대기 상태를 예측할 수 있도록 유도함.</p> <p>(3차시) 교실 환기에 따른 공기질의 변화를 측정하여 교실 밖 대기 상태가 교실 내 대기에 미치는 요소를 찾고 스마트 가든을 운영하여 교실 내 대기질의 개선 방향을 찾도록 전개함.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1	구름의 생성과 모양	구름 생성 실험 및 구름 관찰	실험실습 탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 참여 및 평생학습능력
2	구름 분류, 구름형태와 대기	구름 분류, 구름 형태와 대기 상태 연관성 찾기	탐구학습 반성적사고	관찰평가	과학적 의사소통력
3	교실 내 대기질 측정	교실 내 대기질 개선 방안 모색	발견학습 문제해결학습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 문제해결력

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

3. 교수학습 설계

1차시																					
주제		구름의 생성과 모양																			
학습목표		구름의 생성 실험을 이해하고 우리 지역의 구름을 관찰할 수 있다.																			
성취기준		[9과18-02] 상대 습도, 단열 팽창 및 응결 현상의 관계를 이해하고, 구름의 생성과 강수 과정을 모형으로 표현할 수 있다. [9환01-02] 환경을 바라보는 다양한 관점을 비교하고, 환경에 대한 자신의 관점을 표현한다.																			
학습방법		실험실습, 탐구학습	과학교과역량 과학적 사고력, 과학적 참여 및 평생학습능력																		
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점																		
전개	40분	상황 제시 GRASPS를 활용하여 시나리오 형태로 구체적인 상황을 제시	• (수업자료) GLOBE Observer 앱 제시 ◎(유의점) 운동장에 나갈 때 정확한 장소를 지시하여 함께 움직일 수 있도록 함.																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>요소</th> <th>내용</th> <th>관련</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>목표(Goal)</td> <td>• 수행과제의 목표 과제는 우리지역 구름 사진을 관찰하여 대기 상태와 연관성을 알아보는 것이다.</td> <td>역량</td> </tr> <tr> <td>역할(Role)</td> <td>• 학생들이 하게 될 의미 있는 역할 너는 에어메니저이다.</td> <td>진로</td> </tr> <tr> <td>청중/대상 (Audience)</td> <td>• 실제적 혹은 가상의 대상 너의 학교 학생들을 위해 대기질을 연구하자.</td> <td>몰입</td> </tr> <tr> <td>상황 (Situation)</td> <td>• 실세계 적용을 요구하는 상황 구름을 관찰하여 대기질을 개선해보자.</td> <td>몰입</td> </tr> <tr> <td>수행 / 산출물</td> <td>• 학생들이 만들어내는 최종 결과와 수행 구름을 분류하고 대기질 개선방안을 모색하자.</td> <td>역량</td> </tr> </tbody> </table>		요소	내용	관련	목표(Goal)	• 수행과제의 목표 과제는 우리지역 구름 사진을 관찰하여 대기 상태와 연관성을 알아보는 것이다.	역량	역할(Role)	• 학생들이 하게 될 의미 있는 역할 너는 에어메니저이다.	진로	청중/대상 (Audience)	• 실제적 혹은 가상의 대상 너의 학교 학생들을 위해 대기질을 연구하자.	몰입	상황 (Situation)	• 실세계 적용을 요구하는 상황 구름을 관찰하여 대기질을 개선해보자.	몰입	수행 / 산출물	• 학생들이 만들어내는 최종 결과와 수행 구름을 분류하고 대기질 개선방안을 모색하자.	역량
		요소		내용	관련																
		목표(Goal)		• 수행과제의 목표 과제는 우리지역 구름 사진을 관찰하여 대기 상태와 연관성을 알아보는 것이다.	역량																
		역할(Role)		• 학생들이 하게 될 의미 있는 역할 너는 에어메니저이다.	진로																
		청중/대상 (Audience)		• 실제적 혹은 가상의 대상 너의 학교 학생들을 위해 대기질을 연구하자.	몰입																
		상황 (Situation)		• 실세계 적용을 요구하는 상황 구름을 관찰하여 대기질을 개선해보자.	몰입																
수행 / 산출물	• 학생들이 만들어내는 최종 결과와 수행 구름을 분류하고 대기질 개선방안을 모색하자.	역량																			
▲(GRASPS) 시나리오 형태의 상황 제시 ○ 활동 1 <구름 생성 실험> 구름 생성 실험 후 보고서 작성하기 ○ 활동 2 <구름 사진 찍기> 내가 보는 구름의 모양을 앱을 활용하여 운동장에 나가서 하늘을 보며 사진을 찍기																					
정리	5분	○ 우리 지역의 구름은 어떤 모양이고, 이 때 대기는 어떤 상태일까를 생각해 보기																			
관련 수업자료		○ 구름 생성 실험	PPT 1-1																		
		○ GLOBE Observer 앱 제시	학습지 1-1																		

2차시			
주제	구름 분류, 구름과 대기 상태의 연관성		
학습목표	내가 관찰한 구름을 분류하고 구름과 관련된 대기 상태를 예측할 수 있다.		
성취기준	[9환01-02] 환경을 바라보는 다양한 관점을 비교하고, 환경에 대한 자신의 관점을 표현한다. [9환02-02] 지구 생태계에서 물, 공기, 흙, 생물이 어떤 관계가 있는지 살펴보고, 사례를 통해 인간과 생태계 구성 요소 간의 상호작용을 분석한다.		
학습방법	탐구학습, 반성적사고	과학교과역량	과학적 의사소통력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	○ 구름 사진을 정리하여 현상한 후 전시하여 분류해보자	○ (수업자료) 폰카메라, 폰카메라 현상기, 구름 분류표 ◎(유의점)
전개	40분	○ 활동 1 <구름 사진 현상> 다른 친구들과 비교하여 자신이 찍은 구름 사진 전시하기 ○ 활동 2 <구름 분류하기> 현상한 사진을 보고 구름 분류표를 이용해 구름의 이름을 알아내고 구름 분류하기 ○ 활동 3 <구름 형태와 대기 상태 연결짓기> 구름의 형태와 그 날의 대기의 기온, 습도, 풍향등 대기 상태를 기상청 자료를 이용해 조사하여 관련성 찾기	○ (수업자료) 폰카메라, 구름분류표 ◎(유의점) 사진별 특성을 이해하고 사진을 찍은 친구의 의견을 존중하기
정리	5분	○ 구름과 대기의 상태의 연관성을 대기의 느낌과 함께 연관짓기	
관련 수업자료	○ 구름분류표		참고자료 1-1
	○ 기상청 소개		참고자료 1-2

3차시			
주제	교실 내 대기질 측정 및 대기질 개선 방법 모색		
학습목표	교실 환기에 따른 공기질의 변화를 측정하고 교실 내 대기질의 개선 방향을 찾을 수 있다.		
성취기준	[9환02-02] 지구 생태계에서 물, 공기, 흙, 생물이 어떤 관계가 있는지 살펴보고, 사례를 통해 인간과 생태계 구성 요소 간의 상호작용을 분석한다. [9기05-09] 적정기술과 지속가능 발전의 의미를 이해하고, 적정기술 체험 활동을 통하여 문제를 창의적으로 탐색하고 실현하고 평가한다.		
학습방법	발견학습, 문제해결학습	과학교과역량	과학적 사고력, 과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점

도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 구름 사진을 보고 대기 상태를 예측하여 우리 학교에서의 대기를 생각해 보자 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 학교 공기질 측정 - 온도, 습도, 미세먼지, 이산화탄소, 포름알데히드 등 ◎(유의점) 대기질 측정장치 사용법 안내
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> 활동 1 <학교 공기질 측정> 학교 건물 안 밖의 공기질을 측정기를 이용해 창문을 닫고 측정하고 창문을 열어 환기하고 20분 경과 후 공기질을 측정한 후 비교하기 활동 2 <공기질 개선 방안은?> 학교 교실 안 공기질의 개선 방안을 친환경적인 요소를 활용해 조사 활동을 통해 찾아보기 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) 학교 공기질 측정 결과표 ◎(유의점)
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 대기 상태와 우리 학교 건물 내 공기질을 비교하고 공기질 개선 방안 모색하기 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> 대기질 측정기 	참고자료 1-3
		<ul style="list-style-type: none"> 공기질 개선 방안 조사 	참고자료 1-4

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 구름 생성 실험 세트 준비
- GLOBE Observer 앱(활용 방법 소개)을 활용하여 Globe clouds : observation – New Clobe Observation
- 구름 분류표 제시
- 기상청 홈페이지 활용
- 공기질 측정기 사용법
- 교실 녹색 식물 제시, 친환경 페인트 성분 분석, 교실 청소 상태 확인

나. 본수업

전반	구름 생성실험 – 구름 사진 촬영(앱 활용) – 구름 사진 분류 – 대기와 구름 형태 비교 – 교실 대기질 조사 – 교실 대기질 개선 방안 모색
1차시	<ul style="list-style-type: none"> 구름 생성 실험 세트 준비 GLOBE Observer 앱(활용 방법 소개)을 활용하여 Globe clouds : observation – New Clobe Observation
2차시	<ul style="list-style-type: none"> 구름 분류표 제시 기상청 홈페이지 활용
3차시	<ul style="list-style-type: none"> 공기질 측정기 사용법 교실 녹색 식물 제시, 친환경 페인트 성분 분석, 교실 청소 상태 확인

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
활동성	구름 생성 원리를 이해하였는가?			
	구름을 분류표를 보고 분류할 수 있는가?			
	구름 형태와 대기 상태를 연관지어 설명할 수 있는가?			
실생활로의 연관성	앱을 활용하여 나만의 구름 사진을 찍을 수 있는가?			
	구름 형태를 보고 대기 상태를 예측할 수 있는가?			
	교실, 집에서의 대기질 향상을 위한 방안을 제시할 수 있는가?			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

- 학교 운동장에서 구름 사진을 찍어 구름을 분류하는 활동을 통해 구름 생성 원리를 이해하고 우리 지역 대기질을 예측하여 교실 환기의 중요성을 알고 창문을 여는 등 실생활에 적용하는 과학적 태도를 가진.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
협동성	구름 사진을 찍는 활동을 활발히 수행하였는가?			
	구름 사진을 찍어 친구들과 함께 토의할 수 있는가?			
	대기질 측정을 모둠별로 할 수 있는가?			
참신성	내가 찍은 구름 사진을 분류할 수 있는가?			
	구름을 보고 대기 상태를 연관지을 수 있는가?			
	대기질 향상 방안 아이디어를 낼 수 있는가?			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

- 학교 운동장에서 앱을 활용한 구름 사진을 찍고 친구들과 서로 비교하면서 토의하고 날씨를 전문 용어를 사용해 자세한 대기 상태로 말할 수 있으며 교실 내 대기질 개선을 위해 친구들과 함께 창문을 열어 환기하거나 식물 화분을 두는 등의 노력을 하여 실생활에서의 과학적 원리를 자연스럽게 적용함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
구름 생성 원리를 이해하였는가?			
구름을 분류할 수 있는가?			
교실 내 대기질 향상을 위한 실천 방법을 알고 있는가?			
합계			

☑ 활동소감을 적어보세요.

‘구름 생성 원리에서 나아가 내가 찍은 구름을 분류할 수 있고 구름의 종류가 그렇게 많은지 처음 알게 되었다. 구름의 모양이 더욱 새롭게 보였다.’

‘대기질을 개선하는 방향을 말할 수 있었다.’

‘환기만으로 대기질이 향상될 수 있었다. 앞으로 더욱 교실 창문을 자주 열어 환기를 해야겠다.’

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	구름의 생성 실험을 이해할 수 있다.
학습주제	구름의 생성과 모양

2021학년도 3학년 과학 탐구활동지

단 원	교 기원과 날씨	교 구름(70~71쪽)	날 짜	2021. _____
탐구주제	구름은 어떻게 만들어질까?			
목 표	1. 물기의 부피가 달라지면 초도는 어떻게 변화할 수 있는가? 2. 구름이 만들어지는 과정을 설명할 수 있다.			
준비물	간이 가열 장치, 페트병, 라텍스 손목재, 열 가늠자, 열 센서, 열전압			

1. 학습을 구름의 만들어지는 과정을 알아보기 위한 실험이다. 교정에 해당하는 실험 방법을 설명하십시오.

실험 방법

과정1

과정2

과정3

과정4

물통 조금 넣어 준 페트병에 ()을 넣고 간이 가열 장치가 달린 무장을 담은 후 페트병 내부의 기온을 측정한다.

간이 가열 장치를 여러 번 돌려서 페트병 내부의 공기온 ()인 후, 페트병 내부의 기온의 변화를 관찰한다.

무장을 열어서 페트병 내부의 공기온 ()이진 후, 페트병 내부와 온도의 변화를 관찰한다.

페트병에 ()을 조금 넣은 후, 과정1~과정3을 반복해서 실험한다.

- 1 -

2. 과정 2와 3의 페트병 내부에서 일어나는 변화를 관찰하고, 표에 적어주세요.

관찰결과1	페트병 내부의 변화	기온 변화
제작방법	누를 때	
무장을 열 때		

3. 과정 4와 같이 할 무장을 넣고, 과정 2와 3을 실시한 후, 관찰한 내용을 표에 적어주세요.

관찰결과2	페트병 내부의 변화	기온 변화
제작방법	누를 때	
무장을 열 때		

4. 1) 실험에서 온기를 알리는 방법과 열전압기는 물론 열 구름이 생성되는 경우 어느 경우인지 쓰고, 2) 실험 과정을 구름의 생성 과정과 관련하여 설명해 주시기 바랍니다. (그림 가능, 실험 과정 내용이 출제가능함)

질문

1) 실험에서 온기를 알리는 방법과 열전압기는 물론 열 구름이 생성되는 것은?

2) 실험 과정을 구름의 생성 과정과 관련하여 설명하십시오?


5. 실험 원리를 바탕으로 구름의 만들어지는 과정을 발표 자료를 작성하도록 제작하십시오.

- 2 -

구분	ppt 1-1
학습목표	구름의 생성 실험을 이해하고 우리 지역의 구름을 관찰할 수 있다.
학습주제	구름의 생성과 모양
	

구분	참고자료 1-1
학습목표	내가 관찰한 구름을 분류하고 구름과 관련된 대기 상태를 예측할 수 있다.
학습주제	구름 분류
	
<p>한국과학창의재단 자료 활용</p>	

구분	참고자료 1-2
학습목표	내가 관찰한 구름을 분류하고 구름과 관련된 대기 상태를 예측할 수 있다.
학습주제	구름과 대기 상태의 연관성
<div style="text-align: center;">  <p>기상청 홈페이지 자료 활용</p> </div>	

구분	참고자료 1-3
학습목표	교실 환기에 따른 공기질의 변화를 측정하고 교실 내 대기질의 개선 방향을 찾을 수 있다.
학습주제	대기질 측정 장치 활용
<div style="text-align: center;">  </div>	

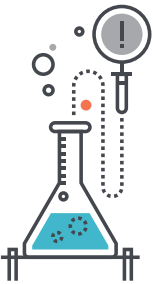
구분	참고자료 1-
학습목표	교실 환기에 따른 공기질의 변화를 측정하고 교실 내 대기질의 개선 방향을 찾을 수 있다.
학습주제	대기질 향상 방안 모색



출처 : [영남]푸름이환경진로체험교실_우리학교에어매니저되어보기(동영상)

4

과학 중심의 실생활 문제해결형



한국과학창의재단
Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

06130) 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동, 과학기술회관 2관) 한국과학창의재단(4층~5층)
T. 02-555-0701 F. 02-555-0702 www.kofac.re.kr