

2021

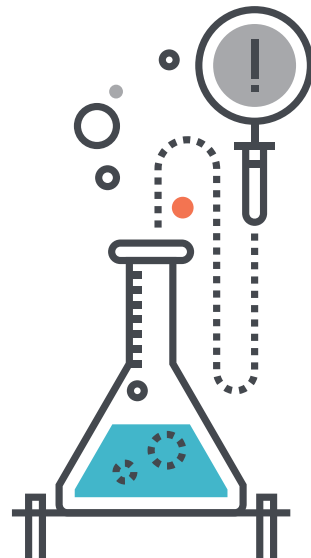
과학 교사 연구회

교수학습 자료



6

과학 진로 교육 개발형



2021

**과학 교사
연구회**

**교수학습
자료**



6

과학 진로 교육 개발형

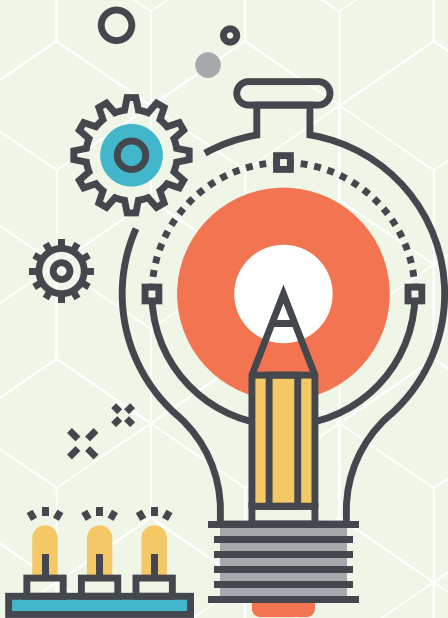
Contents



남포초등학교	006
동지여자고등학교	024
북일고등학교	030
상일고등학교	052
세일고등학교	080
주원초등학교	092
진동초등학교	110
충주고등학교	122

2021

과학 교사
연구회
교수학습
자료



6

과학진로교육개발형



남포초등학교

담당 교사 : 오인환

전문가 커넥팅 연계 온오프라인 과학진로교육 자료 개발

과제 1

주제	나의 꿈을 찾아서
대상 학년	5~6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	현대사회에서의 과학자의 필요성을 알고 과학에 대한 흥미를 가질 수 있다.
2차시	과학자라는 직업에 대하여 자세히알 수 있다.
3차시	나의 적성을 알고 관련 과학 분야를 조사할 수 있다.

과제 2

주제	과학자 되어 보기
대상 학년	5~6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	천천히, 안전하게 착지하는 나만의 낙하산을 만들 수 있다.
2차시	디자인씹킹 메이커과정을 이해하고 문제 해결을 위한 산출물을 제작할 수 있다.
3차시	VR을 통해 우리동네를 소개할 수 있다.

남포초등학교

전문가 커넥팅 연계 온오프라인 과학진로교육 자료 개발

과제 ① 나의 꿈을 찾아서

1. 개요

영역	과학진로	핵심개념	과학, 진로, 과학자
단원	과학자의 길		
성취기준	[6실05-02]나를 이해하고 적성, 흥미, 성격에 맞는 직업을 선택한다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 현재 사회에서 중요하지만 학생들에게 점점 외면받고 있는 과학과 과학자에 대한 관심을 가지도록 수업을 구성하려고 함. 과학의 이론적이고 어려운 부분보다는 학생들이 쉽게 다가올 수 있도록 수업을 구성하고 자료를 제공하여 과학에 대한 흥미를 느끼고 과학자에 대하여 친숙해지는 의식과 태도를 가질 수 있도록 함.</p> <p>(1차시) 학생들의 과학 및 과학자에 대한 관심을 높일 수 있도록 학생들 수준에서의 흥미있는 영상과 자료 등을 제공하려고 함.</p> <p>(2차시) 과학자에 대하여 깊이 알아볼 수 있도록 자료를 제공함. 직접 제작한 피피티, 과학진로카드, 어플 등을 제공함.</p> <p>(3차시) 나를 알아보는 시간을 통해 자신의 적성을 파악하고 내 적성과 관련된 과학·기술 직업군을 조사한다. 활동들을 통해 직업 감수성을 기르고 스스로 과학·기술 관련 직업을 탐색, 체험, 설계하도록 지원한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	과학에 대한 관심 가지기	과학 및 과학자에 대한 관심을 높이는 것을 목표로 함. 현재 대한민국 학생의 과학, 과학에 대한 인식을 알아보고, 관심도를 높일수 있는 영상과 PPT 자료를 활용함.	탐구학습	관찰평가 자기평가	과학적 참여 및 평생학습능력
2	우리 주변의 과학자 알아보기	과학자에 대하여 자세히 알아보는 것을 목표로 함. 과학자가 하는 일, 종류, 지니는 태도 등을 PPT, 카드, 어플을 통하여 스스로 알아보도록 함.	순환학습	관찰평가 자기평가	과학적 의사소통능력
3	나 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> 나의 적성 알아보기 나의 적성과 관련된 과학자, 기술자 조사하기 과학기술 직업 알아보기 	조사학습	자기평가	과학적 참여 및 평생학습 능력

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

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시			
주제	과학에 대한 관심 가지기		
학습목표	현대사회에서의 과학자의 필요성을 알고 과학에 대한 흥미를 가질 수 있다.		
학습방법	탐구학습	과학교과역량	과학적참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	7분	<ul style="list-style-type: none"> 동영상을 보며 마음 열기 영상 속 과학자와 여러분들이 생각하는 과학자는 비슷한가요? 학습 목표 안내 현대사회에서의 과학자의 필요성을 알고 과학에 대한 흥미를 가질 수 있다. 학습활동 안내 활동1. 과학자는 왜 필요할까요? 활동2. 과학 어렵지 않아요. 활동3. 함께 나누는 과학마음 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) 동영상자료 ◎(유의점) 학생들에게 과학자의 긍정적인 부분을 강요하지 않고 다양한 의견이 나오도록 한다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동1. 과학자는 왜 필요할까요? · 과학자의 필요성에 대하여 학생들이 사전 인식 공유 여러분들은 과학자가 왜 필요하다고 생각하나요? · 우리나라 학생의 과학자 선호도 현황 안내 여러분 중에서 과학자를 꿈꾸는 학생이 있나요? · 과학자 기피 현상의 원인 공유 ○활동2. 과학 어렵지 않아요 · 과학 흥미 향상 위한 퀴즈 실시 · 과학 및 과학자 관련 기초 지식 내용 ○활동3. 함께 나누는 과학마음 · 학습지를 통하여 과학 및 과학자에 대한 인식의 변화 알아보기 · 발표를 통하여 학생 의견 나누기 및 다지기 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) 과학 필요성 PPT 과학퀴즈 PPT 의견나눔 학습지 ◎(유의점) 과학의 필요성에 대하여 학생들이 스스로 공감할 수 있도록 한다. 과학의 어려움에 대하여 폭 넓은 의견이 나오도록 한다.
정리	3분	<ul style="list-style-type: none"> ○학습 내용 정리하기 ○다음 차시 예고하기 	
관련 수업자료	○도입 동영상, 과학자의 필요성, 과학퀴즈		PPT 1-1
	○함께 나누는 과학 마음(과학에 대한 인식 변화)		학습지 1-1

나. 2차시

2차시			
주제	우리 주변의 과학자 알아보기		
학습목표	과학자라는 직업에 대하여 자세히 알 수 있다.		
학습방법	순환학습	과학교과역량	과학적 의사소통능력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학자에 대한 의견 나누기 여러분들은 '과학자' 하면 어떤 이미지가 떠오르나요? ○ 학습목표 안내 · 과학자라는 직업에 대하여 자세히(개념, 종류 등) 알 수 있다. ○ 학습활동 안내 · 활동1. 함께 알아보는 과학자 · 활동2. 진로카드로 알아보는 과학자 · 활동3. 어플로 알아보는 과학자 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) PPT ◎(유의점) 학생들이 과학자라는 직업에 대하여 다양하게 생각하고 이야기하도록 한다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동1. 함께 알아보는 과학자 · 과학자의 역할에 대하여 자세히 알아보기 과학자가 하는 일은 주로 어떤 일을 할까요? 여러분이 알고 있는 과학자의 종류는 어떻게 되나요? ○ 활동2. 진로카드로 알아보는 과학자 · 과학진로 카드를 활용하여 친구와 놀이기 · 카드의 구성과 놀이방법 안내하기 · 카드의 내용을 통하여 과학자에 친숙해지기 ○ 활동3. 어플로 알아보는 과학자 · 태블릿PC를 활용하여 어플로 과학자 조사하기 · 조사한 내용 태블릿PC로 메모 및 기록하기 · 추가 심화부분의 경우 커리어넷 활용하도록 안내하기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) 과학자 역할 PPT 과학진로 어플 과학진로 카드 태블릿 PC ◎(유의점) 과학자의 역할과 종류에 대하여 다양한 측면에서 알아보도록 한다. ◎(유의점) 진로카드와 어플활용 시 놀이에서 끝나지 않고 학습이 되도록 한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습 내용 정리하기 ○ 다음 차시 예고하기 	
관련 수업자료		○ 도입 및 과학자역할 PPT, 과학진로어플, 과학진로카드, 태블릿PC	PPT 1-2

가. 3차시

3차시			
주제	나 알아보기		
학습목표	나의 적성을 알 수 있다. 나의 적성과 관련된 과학 관련 직업을 알 수 있다.		
성취기준	자신의 흥미와 적성을 찾아 자신의 특성을 알아볼 수 있다. 자신의 꿈과 관련된 미래의 자신의 모습을 그려볼 수 있다.		
학습방법	조사학습	과학교과역량	과학적 참여 및 평생학습 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4차 산업혁명 관련 미래 직업 영상 시청하기 미래에는 어떤 직업이 유망할지 생각하며 영상을 시청한다. - 나와 어울리는 직업은 무엇일지 예상한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) PPT, 동영상 ◎(유의점) 동기유발 자료를 통해 학습 의욕을 높인다.

전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 < 나의 적성 알아보기 > - 진로마켓 App을 통해 적성 검사를 실시한다. - 나의 적성 결과를 토대로 나의 강점을 알아본다. - 과학진로워크북에 검사 결과를 정리한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) - PPT, 진로마켓App, 과학진로워크북
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 2 < 나의 적성과 관련된 과학직업 조사하기 > - 나의 적성과 관련하여 강점 지능과 관련된 과학·기술 직업을 조사한다. - 나와 관련된 과학·기술 직업이 하는 일, 되는 방법, 연봉, 전공 등 다양한 항목을 과학진로워크북에 정리한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ (유의점) 과학·기술과 관련된 직업에는 과학자 이외에도 굉장히 다양한 직업이 있음을 알 수 있도록 유도한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 나와 가장 잘 어울리는 과학·기술 직업군 발표하기 '나도나도' 기법을 통해 나와 어울리는 과학·기술 직업을 발표한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ (유의점) 직업에 대해 심도있게 알아볼 수 있는 과제를 부여한다.
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학진로워크북, 진로마켓App, PPT 	PPT 1-3
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학진로워크북 	학습지 1-3

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 1차시에는 과학 및 과학자에 대한 관심을 높이는 것을 목표로 함. 먼저 대한민국 학생의 과학, 과학에 대한 인식을 알아보고 학생들이 과학을 어려워하거나 기피하는 원인을 자유롭게 이야기하도록 구성함. 과학에 쉽게 다가가고 이해도를 높이기 위하여 가벼우면서도 흥미 있는 피피티 자료의 준비가 필요함. 그리고 학생들의 과학자에 대한 인식변화를 나타낼 수 있는 통계자료를 제시하여 현 상황을 알려주고 그 필요성도 같이 이야기할 필요가 있음.
- 2차시에서는 1차시의 내용과 연계하여 '과학자'라는 직업에 대하여 깊이 알아볼 수 있는 자료의 준비가 필요함. 먼저 학생들의 과학자에 대한 생각을 알아보고 개념적으로 설명할 수 있는 피피티의 자료가 필요함. 이어서 학생들이 놀면서 스스로 학습할 수 있도록 과학진로카드와 어플을 제공해줌으로서 과학자에 대하여 딱딱하지 않게 학습하고 체득할 수 있도록 학습분위기를 형성함.
- 3차시에서는 '나 알아보기' 활동을 통해 나의 적성을 알아보고, 나의 적성과 관련된 과학·기술 직업군을 알아봄. 진로마켓 APP 자료 속 다중지능검사, 진로흥미검사, 직업인식 검사, MBTI 검사 총 4가지 검사를 통해 나를 정확하게 알아본 후 관련된 직업군을 찾는 것이 중요함. 진로마켓 APP 자료의 '진로탐색' 섹션에서 우리 주변에 다양한 과학·기술 직업군이 있음을 알.

나. 본수업

전반	과제1에서는 현재사회에서 중요하지만 학생들에게 점점 외면받고 있는 과학과 과학자에 대한 관심을 가지도록 수업을 구성하려고 함. 과학의 이론적이고 어려운 부분보다는 학생들이 쉽게 다가올 수 있도록 수업을 구성하고 자료를 제공하여 과학에 대한 흥미를 느끼고 과학자에 대하여 친숙해지는 의식과 태도를 기질 수 있도록 함.
1차시	1차시에서는 현재 대한민국 학생들이 과학 및 과학자에 대한 인식을 알아볼 수 있는 자료를 준비하여 과거에 비하여 과학에 대한 중요도는 올라갔으나 그 관심도는 하락한 부분을 이야기하고 의견을 나누도록 함. 이를 바탕으로 학생들이 과학에 관심과 흥미를 유발할 수 있는 영상과 과학종합 퀴즈를 준비 및 학습하여 흥미도를 높일 수 있도록 함.

2차시	2차시에서는 과학자라는 직업에 대하여 자세히 알아볼 수 있도록 구성함. 학생들의 과학자에 대하여 가지고 있는 생각을 이해하고, 과학자의 개념, 역할, 종류 등을 자세히 안내하도록 함. 이어서 학생들이 과학진로카드를 보면서 이해할 수 있도록 하고, 마지막으로 어플을 활용하여 안내되지 않은 부분까지 검색하고 알아보면서 이해의 깊이를 심화하도록 함.
3차시	3차시에서는 4차 산업 혁명과 관련하여 다양한 미래 직종을 알아보는 활동을 통해 과학·기술 직업군의 유망도를 느껴볼 수 있도록 유도함. 자신의 적성을 알아보고 관련된 과학·기술 직업군을 매칭한 뒤 그 직업군에 대해 심도있게 조사하는 활동을 실시함.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
나의 적성 알아보기	· 나의 적성을 알 수 있는가?			
	· 수업에 적극적으로 참여하는가?			
과학기술 직업군 알아보기	· 현대사회에서 과학 및 과학자의 필요성을 이해할 수 있는가?			
	· 나의 적성과 관련한 과학·기술직업군을 찾을 수 있는가?			
합계				

- 학교생활기록부 기재 예시
 ○ 나의 적성을 알아보고, 관련된 과학·기술 직업군을 조사함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
학습태도	모둠원들의 의견을 경청하며 존중하는 자세를 지니고 있다.			
	모둠활동시간에 친구들과 협력하여 과제를 해결하였다.			
합계				

- 학교생활기록부 기재 예시
 ○ 친구들과 협력하여 과제를 수행함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
· 나의 적성을 찾을 수 있나요?			
· 나의 적성과 관련된 과학·기술 직업군을 찾을 수 있나요?			
· 수업에 적극적으로 참여하였나요?			

합계



활동소감을 적어보세요.

○ 나의 적성을 알아보고 미래의 과학기술과 관련된 직업을 알 수 있어 좋았다.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시


구분	활동지 1-1
학습목표	현대사회에서의 과학자의 필요성을 알고 과학에 대한 흥미를 가질 수 있다.
학습주제	과학에 대한 관심 가지기
※수업 전과 비교하여 과학과 과학자에 대한 생각의 변화를 한 문장으로 적어보도록 합니다.	
<p>과학은 ()이다.</p> <p>왜냐하면</p>	
<p>과학자는 ()이다.</p> <p>왜냐하면</p>	

나. 3차시


구분	활동지 1-3(1)
학습목표	나의 적성을 알아보고 관련된 과학·기술 직업군을 알아봅시다.
학습주제	미래 과학·기술 직업군 조사하기

진로활동1

적성의 종류 알아보기



 일반적으로 적성은 다음과 같은 종류가 있습니다.

	신체, 운동 적성	운동이나 무용, 연기 등 몸을 효과적으로 활용할 수 있는 능력
	손, 재능 적성	물건을 정교하고 정확하게 만들어 내는 능력
	언어 적성	운동이나 무용, 연기 등 몸을 효과적으로 활용할 수 있는 능력
	수리, 논리 적성	계산 능력이 뛰어나고 논리적으로 생각하는 능력
	공간, 시각 적성	공간을 잘 구별하고 아름다움을 알고 활용하는 능력
	자기 성찰 적성	자신의 감정을 잘 조절하고 책임감 있게 행동하는 능력
	음악 적성	음악적 감각과 음악을 활용할 수 있는 능력
	대인관계 능력	다른 사람들과 잘 어울리고 잘 이해하는 능력
	창의력 적성	새롭고 독특한 방법으로 문제를 해결하고, 아이디어를 만들어내는 능력
	자연친화 적성	동물이나 식물 등 자연환경에 관심을 갖고 친하게 지내는 능력

 위의 적성을 잘 살펴보고 자신에게 어울리는 적성은 어떠한 것인지 알아보고, 친구들과 이야기 해봅시다.

구분	활동지 1-3(2)
학습목표	나의 적성을 알아보고 관련된 과학·기술 직업군을 알아봅시다.
학습주제	미래 과학·기술 직업군 조사하기

진로활동2 나의 적성 알아보기



내 적성은 무엇인지 알아봅시다.

방법

1. 앞 쪽의 적성 카드 종류를 알아보도록 한다.
2. 카드의 종류를 하나하나 살펴봄에 내가 잘할 수 있는 적성을 확인한다.
3. 작성 카드가 많은 순으로 늘어놓고 그 순서를 적는다.

높은 적성	1순위	2순위	3순위

나의 적성을 더욱 발전시키기 위해서 어떻게 해야하는지 알아봅시다.

봉사활동에서	나의 적성	취미생활에서
공부와 관련해서		친구사이에서

나에게 높은 적성을 알아보고 그 적성을 일상생활에서 발전시킬 수 있는 방법에 대하여 알아봅시다.

남포초등학교

전문가 커넥팅 연계 온오프라인 과학인문교육 자료 개발

과제 ② 과학자 되어 보기

1. 개요

영역	과학진로	핵심개념	낙하산, VR, 메이커
단원	2. 과학자 되어보기		
성취기준	[6과07-01]일상생활에서 물체의 운동을 관찰하여 속력을 정성적으로 비교할 수 있다. [6실05-03]생활 속에 적용된 발명과 문제해결의 사례를 통해 발명의 의미와 중요성을 이해한다.		
개발 방향 및 목적	(과제 2 전반) (1차시) 학생들에게 친숙한 계란 낙하산이라는 재미있는 실험을 통해 과학적 흥미, 호기심을 가지고 과학적 탐구력과 문제해결력을 기른다. (2차시) 학생들이 스스로 상상하고 생각한 것을 다양한 도구를 사용하여 직접 제작해보고 공유하여 창의적 문제해결력을 기른다. (3차시) VR을 활용하여 가상현실에 흥미를 느끼고 가상현실 활용 방안에 대한 탐구 의지를 가질 수 있다.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	재미있는 과학 실험	<ul style="list-style-type: none"> • 낙하산에 숨겨진 원리 알아보기 • 계란 낙하산 설계하기 • 계란 낙하산 제작하기 • 계란 낙하산 실험 및 반성하기 	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 탐구력
2	메이커교육	<ul style="list-style-type: none"> • 메이커 과정 알아보기 • 제작할 작품 설계하기 • 디자인씽킹 과정 거쳐 메이킹하기 • 자료 공유하기 	디자인씽킹	관찰평가	과학적탐구력
3	VR로 만나는 우리동네 (미래과학 맛보기)	<ul style="list-style-type: none"> • VR로 소개할 주제 정하기 • VR의 원리 탐색하기 • 빅 데이터를 통한 자료 분류 및 정리하기 • VR제작 및 공유하기 	탐구학습	관찰평가	과학적 의사소통능력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시			
주제	나만의 계란 낙하산 만들기		
학습목표	낙하산에 숨겨진 원리를 알 수 있다. 계란 낙하산을 만들 수 있다.		
성취기준	[6과07-01]일상생활에서 물체의 운동을 관찰하여 속력을 정성적으로 비교할 수 있다.		
학습방법	탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	3분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 낙하산 사용 영상 시청하기 - 낙하산에는 어떤 원리가 있는지 알아본다. ○ 계란 낙하산 실험 영상 시청하기 - 계란 낙하산에는 어떤 원리가 있는지 알아본다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) PPT, 동영상 ◎ (유의점) 동기유발 자료를 통해 학습 의욕을 높인다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 < 낙하산에 숨겨진 원리 알아보기 > - 낙하산에 숨겨진 자유낙하와 공기저항에 대해 알아본다. ○ 활동 2 < 계란 낙하산 설계하기 > - 친구들과 계란 낙하산에 대해 이야기를 나누어보고 학습지에 나만의 계란 낙하산을 설계한다. ○ 활동 3 < 계란 낙하산 제작하기 > - 주어진 재료를 가지고 나만의 계란 낙하산을 만들어본다. ○ 활동 4 < 계란 낙하산 실험하기 > - 제작한 계란 낙하산을 가지고 계란 없이 1차 실험한다. - 1차 실험 뒤 고칠 점을 찾아보고 수정한다. - 계란을 넣고 실제 실험을 실시한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) - PPT, 계란, 빨대, 비닐봉지, 테이프, 탈실, 종이컵, 가위 등 ◎ (유의점) 제작도구 사용 시 안전에 주의한다. 단순 재미로 만드는 것이 아닌 과학적 원리를 활용해 만들 수 있도록 지도한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 좋아바 질문으로 학습 정리하기 - 좋았던 점, 아쉬운 점, 바라는 점을 통해 계란 낙하산 실험을 정리한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ (유의점) 과학자(발명)의 탐구과정을 되짚어 볼 수 있도록 유도한다.
관련 수업자료	○ 계란 낙하산 만들기 PPT 및 영상		PPT 2-1
	○ 계란 낙하산 설계하기		학습지 2-1

나. 2차시

2차시	
주제	나도 할 수 있어! 메이커

학습목표		디자인씹킹 메이커과정을 이해하고 문제 해결을 위한 산출물을 제작할 수 있다.		
성취기준		[6실05-03]생활 속에 적용된 발명과 문제해결의 사례를 통해 발명의 의미와 중요성을 이해한다.		
학습방법		디자인씹킹	과학교과역량	과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	이해 및 공감하기	5분	<ul style="list-style-type: none"> 문제 상황 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> 환경오염으로 인해 더러워진 통영 바다 사진을 본다. 바다사진에서 알 수 있는 것을 발표하고 의견을 나눈다. 문제 원인 떠올리기 <ul style="list-style-type: none"> 팀원과의 토의를 통해 주요 문제의 원인 분석을 떠올린다. 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) PPT, 사진 ◎(유의점) 지역의 문제점을 통해 나의 삶 속에서 문제상황을 확인한다.
전개	문제 정의 및 아이디어 생성하기	30분	<ul style="list-style-type: none"> 환경오염이 심각한 바다를 해결할 수 있는 방안 떠올리기 발명10계명을 떠올리며 창의적인 문제해결방안 브레인스토밍한다. 아이디어 생성하기 팀원들의 아이디어를 적어 생각을 공유하며 최종 아이디어 선정한다. 	<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) - PPT, 3D프린터, 3D펜, 목공도구 등 다양한 메이커도구 ◎(유의점) 도구 사용 시 안전에 주의한다. 창의적인 아이디어를 생성할 수 있도록 자유로운 분위기를 조성한다.
	프로토타입 만들기 및 공유하기		<ul style="list-style-type: none"> 프로토 타입 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> 제작할 작품의 설계 도면 및 모델링한다. 메이커도구를 활용하여 프로토타입을 제작하여 팀원들과 결과물을 확인하고 의견을 공유한다. 산출물을 보며 팀원들과 문제가 해결되었는지 평가한다. 수정할 사항을 반영하여 작품을 개선한다. 	
정리	공감 나눔	5분	<ul style="list-style-type: none"> 산출물 전시 및 소감 나누기 <ul style="list-style-type: none"> 우리팀이 만든 산출물에 대해 친구들에게 설명하고 다른 팀의 산출물을 살펴보며 생각을 공감하고 나눈다. 	◎(유의점) 과학자(발명)의 탐구과정을 되짚어 볼 수 있도록 유도한다.
관련 수업자료		○나도 할 수있어! 메이커 PPT		PPT 2-2
		○메이커 실습하기 학습지		학습지 2-2

다. 3차시

3차시				
주제	VR로 만나는 우리동네			
학습목표	VR과 가상현실의 원리를 이해하고 VR로 작품을 제작할 수 있다.			
성취기준	[6실05-01]일과 직업의 의미와 중요성을 이해한다.			
학습방법		탐구학습	과학교과역량	과학적의사소통
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 우리 동네를 소개하려면 어떻게 해야할까? - 내가 살고 있는 동네의 특징이나 자랑거리를 떠올린다. - 우리 동네를 소개할 내용을 정리하여 발표한다. - 우리 동네를 효과적으로 소개하기 위한 방안을 생각한다. 		<ul style="list-style-type: none"> (수업자료) PPT ◎(유의점) 우리 동네의 특징을 생각할 수 있도록 자료를 준비한다.

전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> ○ VR을 통한 우리 동네 소개 필요성 느끼기 <ul style="list-style-type: none"> - 코로나19에 의해 다른 친구와 비대면으로 우리 동네를 소개하기 위한 효과적인 방법을 발표한다. - 우리 동네를 생생하게 전달하기 위한 방법을 생각한다. - VR을 통한 우리 동네를 소개할 수 있는 방법을 발표한다. - VR과 가상현실에 대해 이야기를 나눈다. ○ VR을 활용한 관광에 대해 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 호주에서 활용되는 360°VR을 체험해보고 VR을 통한 관광체험의 장, 단점에 대해 이야기를 나눈다. - 다른 나라의 사례를 통하여 우리 팀이 제작할 VR맵의 방향에 대해 토의한다. ○ Cospaces로 우리동네 VR 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - Cospaces 사이트에 접속하여 툴을 활용하여 VR맵을 제작하는 방법을 이해한다. - Cospaces 활용하여 우리동네 VR을 제작한다. - 우리 동네의 특징이 드러나는 사진이나 영상을 적절히 삽입하여 VR맵에 생생함을 느낄 수 있도록 제작한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) <ul style="list-style-type: none"> - PPT, Cospaces, 구글 카드보드 ◎ (유의점) <ul style="list-style-type: none"> 코로나 등으로 인해 비대면으로 우리 동네를 친구에게 소개하고자 하는 필요성을 느낄 수 있도록 발문한다. 학생별 수준차를 고려하여 개인 또는 팀으로 제작할 수 있게 한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우리동네 VR을 활용해 우리 동네 소개하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠내에서 제작한 VR을 활용하여 우리 동네를 소개하기 위한 방법을 이야기 나눈다. - 모둠 토의결과 발표를 통해 효과성과 창의성 등을 상호평가한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ (유의점) <ul style="list-style-type: none"> 평가과정에서 서로의 작품을 비방하지 않도록 한다.
관련 수업자료	○ VR로 만나는 우리동네 PPT	PPT 2-3	
	○ VR로 만나는 우리동네 학습지	학습지 2-3	

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 1차시에서는 과학에 대한 흥미와 호기심을 불러일으키고, 충족시킬 수 있는 재미있고 신기한 과학 실험에 중점을 두고 수업을 실시함. 학생들에게 친숙한 계란 낙하산이라는 것을 주제로 낙하산에 숨겨진 과학적 원리를 알아본 뒤, 그 원리를 적용하여 나만의 계란 낙하산을 만들. 계란 낙하산을 실제로 실험하고 결과를 토대로 실험과정을 반성함.
- 2차시에는 메이커교육을 통해 상상했던 것을 실제로 제작하는 경험을 목표로 한다. 학생 주도적인 커리큘럼 구성 및 학습을 위해 사전 메이커 과정 및 디자인, 설계적측면의 지식 및 자료의 자료가 필요하며, 학생들이 작품을 다양한 과정으로 제작할 수 있도록 도구의 사용법 및 안전 유의사항 등을 사전 공지해야 한다.
- 3차시에는 VR을 활용한 가상현실 제작 수업으로 VR에 대한 기본적인 지식이 바탕이 되어야 한다. VR 기기의 이해, VR영상 등을 사전 준비하여 VR에 대한 이해 및 접근성을 용이하게 도와주고, VR제작 사이트(Cospaces) 사용방법에 대한 자료가 준비되어 있어야 한다. 학생들의 작품 공유를 원활하게 하기 위하여 VR 재생기기(구글 카드보드 등)가 필요하다.

나. 본수업

전반	과제 2에서는 현재 사회에서 중요하지만 학생들에게 점점 외면받고 있는 과학과 과학자에 대한 관심을 가지도록 수업을 구성하려고 함. 과학의 이론적이고 어려운 부분보다는 학생들이 쉽게 다가올 수 있도록 수업을 구성하고 자료를 제공하여 과학에 대한 흥미를 느끼고 과학자에 대하여 친숙해지는 의식과 태도를 기질 수 있도록 함.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> • 낙하산에 숨겨진 원리를 알아보고 이 원리를 적용하여 계란 낙하산을 설계한다. • 이후 주어진 준비물로 제한시간동안 계란 낙하산을 제작하고 실험한다. • 실험 결과를 통해 자신이 만든 낙하산의 성공/실패 요인을 반성한다.

2차시	<ul style="list-style-type: none"> 메이커교육 교육을 이해하고 발명10계명을 바탕으로 창의적 사고를 기른다. 기초 디자인 방법을 배운 후 재료와 공구의 안전한 사용법을 익힌다. 팀 구성 및 공동의 목표 설명, 문제 해결 방향을 찾는다. 다양한 해결방법 탐구 후 산출물 디자인, 제작과정을 거친다. 산출물 전시 및 소감을 나눈다.
3차시	<ul style="list-style-type: none"> VR과 가상현실의 관계를 바탕으로 VR의 원리를 이해한다. VR을 제작할 작품의 주제를 선정하고 Cospaces를 통해 VR맵을 제작한다. VR작품을 공유 및 발표를 통해 서로 의사소통한다.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
계란 낙하산 실험하기	· 낙하산에 숨겨진 원리를 알 수 있는가?			
	· 과학적 원리를 활용하여 계란 낙하산을 설계 및 제작하는가?			
	· 계란 낙하산 만들기 활동에 적극적으로 참여하는가?			
나도 할 수 있어! 메이커!	· 문제를 해결하기 위한 다양한 아이디어를 발상하였는가?			
	· 산출물 제작에 적극적인 자세로 참여하였는가?			
VR로 만나는 우리동네	· VR과 가상현실을 이해하고 있는가?			
	· Cospaces를 통하여 VR맵을 제작할 수 있는가?			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

- 낙하산에 숨겨진 과학적 원리를 이해하고, 이를 적용하여 계란 낙하산을 만든다.
- 디자인씽킹을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 작품을 제작할 수 있다.
- VR과 가상현실을 이해하고 VR을 활용하여 소개하고자 하는 맵을 제작하고 소개할 수 있다.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
계란 낙하산 실험하기	· 과학적 원리를 활용하여 낙하산을 제작하였는가?			
	· 과제 수행에 적극적으로 참여하였는가?			
나도 할 수 있어! 메이커!	· 문제를 해결 할 수 있는 아이디어를 적용하여 산출물을 제작하였는가?			
VR로 만나는 우리동네	· 우리동네를 효과적으로 소개가능하고 효과적이고 창의적으로 제작한 작품인가?			

합계			
----	--	--	--



학교생활기록부 기재 예시

- 참신한 과학적 아이디어로 작품 제작에 적극적으로 참여함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
· 과학적 원리를 활용해 낙하산을 만들고 실험하였나요?			
· 산출물 제작에 적극적인 자세로 참여하였는가?			
· Cospaces를 통하여 VR맵을 제작할 수 있는가?			
합계			



활동소감을 적어보세요.

- 재미있는 과학체험을 통해 과학에 대한 관심을 느낄 수 있었다.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 2-1
학습목표	천천히, 안전하게 착지하는 나만의 낙하산을 만들 수 있다.
학습주제	나만의 계란 낙하산 만들기

※ 낙하산에 숨겨진 원리를 활용하여 나만의 낙하산을 설계해봅시다.

다. 3차시

구분	활동지 2-2
학습목표	디자인씽킹 메이커과정을 이해하고 문제 해결을 위한 산출물을 제작할 수 있다.
학습주제	나도 할 수 있어! 메이커!

※ 다른 모둠의 '우리동네 VR' 발표를 들으며 궁금한 점이나 잘된 점을 적어봅시다.

모둠	궁금한 점이나 잘된 점

※ 'VR로 우리동네 소개하기' 작품을 제작하고 발표하는 과정에서 좋았던 점이나 새롭게 알게된 점, 느낀 점을 적어봅시다.

동지여자고등학교

담당 교사 : 이신춘

과학교육의 하이브리드 진로 프로그램의 바이어스 연결

과제 1

주제	진로연계 물리학 I ANY PART SEARCHING & DREAMING
대상 학년	2학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	물리학 1차 수행평가 : 비대면기간의 수행평가실행으로 인한 자신의 진로연계한 물리학 학습내용의 매칭을 통한 자발적인 개념정리와 진로에 대한 동기부여를 스스로 할 수 있다.
2차시	S&D와 연계한 체험 프로그램 실시 : 수행평가를 통한 진로매칭작업의 실행 후 스스로 SEARCHING한 체험프로그램의 참여로 심화된 진로프로그램의 효과를 가져올 수 있고 학습자로 하여금 스스로 진로를 확인하는 기회를 부여함.
3차시	체험 프로그램에 대한 개별적 성취기준의 완성도를 보고서로 발표함. 토론을 통한 동료평가와 개별적평가로 향상된 성취수준을 설정함.

동지여객고등학교

과학교육의 하이브리드 진로 프로그램의 바이어스 연결

과제 ① 진로연계 물리학 I ANY PART SEARCHING & DREAMING

1. 개요

영역	물리학 I	핵심개념	물리학전반의 학습내용의 진로연계 SEARCHING & DREAMING
단원	Ⅱ 물질과 전자기장, Ⅲ 파동과 정보통신		
성취기준	-고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 구분하고, 여러 가지 고체의 전기전도성을 비교하는 탐구를 수행할 수 있다. -빛의 이중성을 알고 영상정보가 기록되는 원리를 알 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>과제 1: 수행평가를 통한 나만의 진로 연계 학습 내용을 정리한다. (1차시) : 개별 수행평가 학습 내용의 개념을 확실히 파악하고 자신의 진로 군과 학과의 연계성을 명확하게 인지하여 학습 성취 수준을 상향시킴. (2차시) : 단계적 실행 후 학습자 개개인의 성취기준의 현장학습을 통한 확인.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">진로군 GROUPING</div> <div style="font-size: 24px;">▶</div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">대학체험프로그램 개별적 선택</div> <div style="font-size: 24px;">▶</div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">프로그램에 대한 개별적인성취기준설정</div> <div style="font-size: 24px;">▶</div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">체험프로그램 요약 report</div> </div> <p>(3차시) : 보고서 작성을 통해 교과학습의 성취수준별로 평가할 수 있다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	반도체의 응용과 빛의 이중성	비대면 개별 탐구활동을 통해 반도체와 빛의 이중성을 정리하고 실용적 개념을 스스로 찾을 수 있는 기회를 부여함.	탐구학습	자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
2	영상정보의 기록원리와 응용	실질적인 체험활동을 통한 교과학습의 개념을 정리하고 자신만의 성취기준의 완성도를 높일 수 있도록 코칭.	탐구학습	자기평가	과학적문제해결력
3	반도체사용의 실용적 예와 미래 빛의 이중성의 응용	개별적 report의 활용을 통한 성취기준의 완성도를 스스로 확인하고 이를 바탕으로 학습자의 다음차시 성취수준과 기준을 상향시켜 설정함.	탐구학습 토론학습	자기평가 동료평가	과학적의사소통능력과 과학적참여, 평생학습능력

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

3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1차시		
주제	진로연계 물리학 I ANY PART SEARCHING & DREAMING			
학습목표	개별 수행평가 학습 내용의 개념을 확실히 파악하고 자신의 진로 군과 학과의 연계성을 명확하게 인지하여 학습 성취 수준을 향상시킬 수 있다.			
성취기준	-고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 구분하고, 여러 가지 고체의 전기전도성을 비교하는 탐구를 수행할 수 있다. -빛의 이중성을 알고 영상정보가 기록되는 원리를 알 수 있다.			
학습방법	비대면 개별 탐구학습		과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 : 순수반도체와 n,p반도체의 전자의 에너지레벨간의 전이에 대한 과학적인 개념과 빛의 이중성의 개념을 자료검색을 통해 스스로 정리하도록 함. 		○(수업자료) 개별 테블릿pc
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1: 반도체, 전자기파, 빛의 이중성을 통하여 광전효과와 개념을 스스로 정리할 수 있도록 함. :나만의 성취기준 설정-빛으로 약물을 주입하는 약물전달 시스템에 대한 과학적개념을 정리할 수 있다. ○ 위 학습개념을 활용한 연구과제에 대한 정보를 검색하여 정리 ○ 자신의 진로와 연계한 파트의 활용된 예를 찾아 정리함. ○ 활동 2: 현재 사용되고 있는 약물전달시스템의 물리학용어정리 <ul style="list-style-type: none"> • 각 용어의 물리학적 개념정리 • 학습단원 속의 용어의 개념을 연계하여 설명함. • 수행평가지의 정리 		○(수업자료) 개별 테블릿pc
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반도체, 전자기파, 빛의 이중성을 활용한 나만의 진로학습파트의 정리를 위한 평가지를 작성하고 정리함. ○ 학습내용의 성취기준과 수준의 설정을 스스로 확인하도록 함. 		
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요내용: 뉴 노멀 하이브리드 학습 및 비대면 에듀테크를 통한 개별 성취기준적용 학습모형 진로연계 프로그램. ○ 도구자료: 개별적 정보검색자료 및 비대면 플랫폼 현장학습의 경우 교실컴퓨터 및 개별 테블릿 pc 			

나. 2차시

		2차시		
주제	진로연계 물리학 I ANY PART SEARCHING & DREAMING			
학습목표	실질적인 체험활동을 통한 교과학습의 개념을 정리하고 자신만의 성취기준의 완성도를 높일 수 있도록 코칭.			
성취기준	-고체의 에너지띠 이론으로 도체, 반도체, 절연체 등의 차이를 구분하고, 여러 가지 고체의 전기전도성을 비교하는 탐구를 수행할 수 있다. -빛의 이중성을 알고 영상정보가 기록되는 원리를 알 수 있다.			

학습방법		체험프로그램	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	◦ 활동 : 반도체의 실질적인 활용도와 도구의 쓰임에 대해 조사하여 정리하도록 함-- 사전조사		◦ (수업자료) 개별 태블릿pc
전개	40분	◦ 활동 1: 약물전달 시스템에 대한 현재 대학과정에서의 실질적인 학습내용과 연구과제에 대한 정보를 현장체험을 통해 확인함. - 자신만의 진로에 대한 과정을 정리확인함. ◦ 활동 2: 활동 후 보고서를 정리함		◦ (수업자료) 개별 태블릿pc
정리	5분	◦ 반도체, 전자기파, 빛의 이중성을 활용한 나만의 진로학습파트의 정리를 위한 평가지를 작성하고 정리함. ◦ 학습내용의 성취기준과 수준의 설정을 스스로 확인하도록 함.		
관련 수업자료		◦ 주요내용: 개별 성취기준적용 학습모형 진로연계 프로그램.		

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
학업 및 진로	개인 성취 수준에 따른 결과물 수준			
	학습 목표 도달 기준			
	진로 탐색 및 진로 가능성			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

• 빛으로 약물을 주입하는 약물전달 시스템에 대해 조사하여 당뇨병처럼 반복적 약물주사장치의 동력원의 한계를 태양광발전을 유도하기위해 사용 된 상향변환 나노입자의 원리를 정리하여 이를 코팅한 유기태양광발전 소자로 NIR빛을 조사시켜 발생된 전류의 흐름이 전자시스템을 원활히 작동시킴을 이해하게 됨. 이 기전을 학습하면서 약물저장소를 막고 있는 금 박막이 녹아 약물을 방출하는 응용된 광전효과 개념을 이끌어내고 신약개발연구에 대한 미래 꿈을 스스로 동기화시켜 학습의 성취수준을 향상시키는 열정적인 학습태도를 보임.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
학업 역량	차시 학습 내용에 대한 이해도			
	결과물 내용 정리			

복일고등학교

담당 교사 : 허정범

과학 교과 수업에서의 코딩 지식 적용 및 진로 탐색 방안에 대한 연구

과제 1

주제	아두이노를 이용한 스마트 팜 제작
대상 학년	고등학교 1학년 & 2학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	광합성의 원리 파악 및 광합성에 미치는 요인 탐색, 라이브러리 활용을 통한 액정 디스플레이(LED)와 온·습도센서 작동
2차시	아두이노를 이용한 자동 화분 물주기 시스템 구축
3차시	스마트팜 실제 적용 사례 탐색 및 다양한 센서를 이용한 스마트팜 제작
4차시	센서를 이용하여 식물 생장에 필요한 데이터를 수집하고 활용하기

과제 2

주제	아두이노를 이용한 스마트 시티 제작
대상 학년	고등학교 1학년 & 2학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	라인트레이서의 원리, 적외선 센서 & 초음파 센서의 작동원리를 학습
2차시	라인트레이서 제작 및 시험주행, 응용방안 토의
3차시	지진의 정의, 발생 원인, 규모와 진도, 지진기록계의 원리를 학습
4차시	아두이노를 이용한 지진경보기 및 지진기록계 제작

복일고등학교

전문가 커넥팅 연계 온오프라인 과학인문교육 자료 개발

과제 ① 아두이노를 이용한 스마트 팜 제작

1. 개요

영역	생명과학 II (생물의 구조와 에너지) 과학탐구실험(생활 속의 과학탐구)	핵심개념	광합성과 호흡
단원	III. 세포 호흡과 광합성, II. 생활속의 과학탐구		
성취기준	[12생과II 03-04] 광계를 통한 명반응 과정을 모형에 이용해서 설명할 수 있다. [10과탐02-09] 과학의 핵심 개념을 적용하여 실생활 문제를 해결하거나, 탐구에 필요한 도구를 창의적으로 설계하고 제작할 수 있다. [10과탐02-08] 탐구 수행으로 얻은 정성적 혹은 정량적 데이터를 분석하고 그 결과를 다양하게 표상하고 소통할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 식물 생장에 미치는 요인을 학습하고 이를 이용하여 직접 스마트팜을 제작하고 관찰 일지를 작성하며 과학적 탐구력을 함양한다. 실습 과정에서 느낀 불편한 점을 ICT 기술을 활용하여 어떻게 개선할 수 있는지 고민하도록 수업을 구성한다.(3-4차시는 시간이 많이 필요한 활동으로 블록 수업으로 한 차시당 100분 수업으로 구성함.)</p> <p>(1차시) 스마트팜의 핵심이 되는 기본 개념으로서 광합성의 원리를 파악하고 식물 생장 조절을 위해 광합성에 미치는 요인을 파악한다. 라이브러리의 개념을 이해하고, 라이브러리를 활용하여 액정 디스플레이(LED)와 온습도 센서를 작동시킨다. 상추 씨를 수경재배 판에 심고 관찰 일지 기록을 시작한다.</p> <p>(2차시) 아두이노를 활용하여 온습도계를 제작해 본 후 자동 화분 물주기 시스템을 구축한다.</p> <p>(3차시) 스마트팜의 개발 현황을 조사한 후, 다양한 센서를 활용하여 간단한 스마트팜을 제작한다. 조도 센서와 LED를 이용하여 빛이 식물 생장에 미치는 영향을 확인하는 실험을 설계한다.</p> <p>(4차시) 조도 센서, 온습도 센서, 서보모터 등을 이용하여 식물 생장에 필요한 데이터를 수집하고 생육 환경을 조절한다. 스마트폰 앱을 제작하여 센서를 작동하며, 실험 과정을 ICT 기술을 이용하여 개선하는 방안을 고민하도록 지도한다.(전문가 활용 수업)</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	광합성에 미치는 요인 파악	광합성에 미치는 요인을 탐색하며 식물의 생장을 위해 조절해야 할 변인 선택, 라이브러리 활용	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 의사소통능력
2	자동 화분 물주기 시스템 구축	토양 습도 센서, 온습도 센서, 릴레이 모듈을 활용하여 자동으로 화분에 수분을 공급하는 시스템 구축	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 문제해결력 과학적 탐구력
3	스마트팜 제작	스마트팜 실제 적용 사례 소개 및 다양한 센서를 이용한 스마트팜 제작 조도 센서와 LED를 이용하여 빛이 식물 생장에 미치는 영향을 확인하는 실험 설계	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 의사소통능력

4	스마트팜 데이터 수집 및 활용	조도 센서, 온습도 센서, 서보모터 등을 이용하여 식물 생장에 필요한 데이터를 수집하고 생육 환경을 통제하는 시스템 구축 다양한 ICT 기술과 과학의 융합을 체험함.(전문가 활용수업)	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 문제해결력
---	------------------	---	--------------	--------------	---------------------------------

3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1차시		
주제		광합성에 미치는 요인 파악		
학습목표		광합성의 원리 파악하고, 광합성에 미치는 요인 탐색할 수 있다. 라이브러리를 활용하여 액정 디스플레이(LED)와 온습도센서 작동할 수 있다.		
성취기준		[12생과II03-04]광계를 통한 명반응 과정을 모형을 이용해 설명할 수 있다.		
학습방법		강의, 실험실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 의사소통 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광합성의 원리 설명 ○ 광합성에 미치는 요인 탐색 <ul style="list-style-type: none"> - 벤슨의 실험, 영겔만의 실험을 통해 빛과 파장에 대해 파악 - 광인산화와 암반응 과정을 통해 물과 CO₂가 필요함을 파악 ○ 상추씨 심기 <ul style="list-style-type: none"> - 수경재배용 스펀지와 판에 상추씨 심기 - 상추씨 발아 관리 당번 정하기 (Padlet을 활용하여 매일 관찰 결과 사진 찍어 업로드) ○ 아두이노 라이브러리 사용하기 <ul style="list-style-type: none"> - 라이브러리에 대해 설명 - 표준 라이브러리를 활용하여 액정 디스플레이(LCD)에 특정 문구 표현하기 - 사용자 라이브러리를 활용하여 온습도 센서 작동 		○(수업자료) PPT
				
		수경재배용 스펀지와 판	액정 디스플레이(LCD) 작동	
				
		1602 LCD 모듈	온습도 센서(DHT11)	


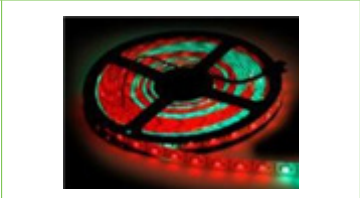
정리	5분	○제작 활동 정리 및 중간 과정 기록	
관련 수업자료		○ 회로 연결도	학습지 제공
		○ 라이브러리 파일	파일 제공

나. 2차시

2차시			
주제	자동 화분 물주기 시스템 구축		
학습목표	아두이노를 이용하여 자동 화분 물주기 시스템을 구축할 수 있다.		
성취기준	[12생과II 03-04]광계를 통한 명반응 과정을 모형을 이용해 설명할 수 있다.		
학습방법	강의, 실험실습	과학교과역량	과학적 문제해결력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	○상추씨 발아 관찰 일지 확인  상추씨 발아 관찰	○(수업자료) 이전 시간에 심은 상추
전개	40분	○상추씨 수경재배를 위한 배양액 제조 - 배양액 원액과 물의 희석 비율을 고려하여 배양액 제조 ○아두이노 온습도계 제작 - 액정 디스플레이(LCD)와 온습도 센서를 활용 ○자동 화분 물주기 시스템 구축 - 자동 급수 키트의 원리 이해 - 토양 습도 센서, 공기 온습도 센서, 릴레이 모듈의 작동원리 파악 - 자동 급수 키트 조립(본체라인, 전원라인, 신호라인으로 구분) - 아두이노에 자동 급수 시스템 라이브러리와 소스코드 입력 후 작동 여부 확인 - 수경재배 중인 상추에 자동 급수 시스템 도입  아두이노 온습도계  자동 급수 키트 시범 조립	○(수업자료) PPT, 수경재배용 배양액, 자동 급수 키트 ◎(유의점) 자동 급수 시스템 도입 시 아두이노와 브레드보드에 물 묻히지 않기

정리	5분	○ 활동 소감 발표 진행	
관련 수업자료		○ 회로 연결도	학습지 제공
		○ 라이브러리 및 코딩	

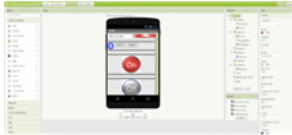
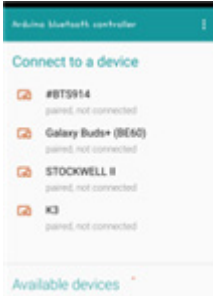
다. 3차시

3차시			
주제	스마트팜 제작		
학습목표	스마트팜에 다양한 ICT 기술이 적용됨을 알고, 직접 간단한 스마트팜을 제작할 수 있다. 조도 센서, 온습도 센서, LED 등을 이용하여 식물 생장에 필요한 데이터를 수집하고 생장 환경을 조절할 수 있음을 이해한다.		
성취기준	[10과탐02-09] 과학의 핵심 개념을 적용하여 실생활 문제를 해결하거나, 탐구에 필요한 도구를 창의적으로 설계하고 제작할 수 있다.		
학습방법	강의, 토의 및 발표	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 의사소통 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	15분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 연구 관련 최신 뉴스 자료 소개 - 사례1: 여기는 중동, 한국서 온 스마트팜이 우릴 먹여살리고 있다.(열악한 환경에서의 농업 가능성 확대 사례)(https://www.chosun.com/economy/mint/2020/11/09/PSRPWGJYDFD2PG6YOVEDOFLQ5Y/) - 사례2: 스마트팜에서 한 단계 더 진화한 '에어로팜'(환경 개선 사례)(https://www.sciencetimes.co.kr/news/%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%ED%8C%9C%EC%97%90%EC%84%9C-%ED%95%9C-%EB%8B%A8%EA%B3%84-%EB%8D%94-%EC%A7%84%ED%9-9%94%ED%95%9C-%EC%97%90%EC%96%B4%EB%A1%9C%ED%8C%9C/) 사례를 소개하며 센서를 이용한 데이터 수집 뿐만 아니라 빅데이터, 인공지능, 로봇 등을 적용한 스마트팜 연구가 활발히 이루어지고 있음을 강조함. ○ 스마트팜 연구 관련 뉴스 자료 조사 및 발표 - '스마트팜'을 키워드로 뉴스를 1개 이상 찾고 간단히 소개하는 방식으로 진행함. 사이언스타임즈, 포털사이트 과학뉴스전문 채널 등에서 검색하도록 지도함. 	○ (수업자료) PPT
전개	80분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조도센서, 온습도센서로 식물 생장에 필요한 환경 정보를 수집할 수 있음을 이해하고, 이를 이용하여 스마트팜을 제작함. ○ 스마트팜에 사용하는 센서의 종류와 원리를 설명함. - 조도센서, LED의 원리와 특징(온습도 센서는 1~2차시 수업에서 다루었으므로 간단히 언급함.) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>조도 센서(GL5537)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>네오피셀LED(WS2812)</p> </div> </div>	

		<p>○스마트팜 MMB 키트 제작 진로체험에 포커스를 맞춘 수업으로 스마트팜 제작/설계보다는 센서를 적용 및 활용하는 방법을 체험하는 것에 초점을 맞춤.(전문 키트가 많이 개발되어 있으므로 키트를 활용하는 것을 추천함. 본 수업은 블루이노의 스마트팜 MMB키트를 사용함.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>스마트팜 제작과정</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>스마트팜 예시</p> </div> </div> <p>○수경 재배 화분에 상추 옮겨 심기</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>○자연광과 인공광 두 가지 조건에서 상추를 재배하여 광원에 따른 식물의 생장에 차이가 발생하는지 비교하도록 지도(상추의 길이 측정 및 사진 촬영하여 패들렛에 공유하도록 지도)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">패들렛 작성 예시</p>	
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<p>○제작 활동 정리 및 중간 과정 기록(패들렛 혹은 구글 공유 슬라이드 활용)</p>	
<p>관련 수업자료</p>		<p>○회로 연결도 ○아두이노 코딩 자료</p>	<p>PPT PPT</p>

라. 4차시

<p>4차시</p>	
<p>주제</p>	<p>스마트팜 데이터 수집 및 활용</p>
<p>학습목표</p>	<p>조도 센서로 광원의 세기를 측정할 수 있다. 앱인터페이스를 이용하여 LED를 켜고, 밝기를 조절하는 앱을 제작할 수 있다.</p>

성취기준		[10과탐02-08] 탐구 수행으로 얻은 정성적 혹은 정량적 데이터를 분석하고 그 결과를 다양하게 표상하고 소통할 수 있다.		
학습방법		강의, 실험실습	과학교과역량	과학적 문제해결력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	15분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전 시간 제작한 결과물 점검 ○ 일주일간 식물의 성장 과정 정리 및 발표 성장과정을 잘 보여주도록 데이터를 정리하는 방법을 모둠별로 토의하고 공유함.(때들렛 또는 모둠별 공유문서를 활용) 모둠별로 간단하게 자연광, 인공광에 따른 성장 속도를 비교한 내용을 공유함.(배양액의 유무도 조작변인으로 추가 가능함.) 		<ul style="list-style-type: none"> ◎(유의점) -유의미한 식물의 성장을 관찰할 수 있도록, 차시 간격은 일주일 이상으로 조절
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 조도센서를 활용하여 LED 컨트롤하기 - 조도센서로 데이터 수집 코딩 실습 - 아두이노를 활용하여 LED 컨트롤하기 - 조도센서로 LED 자동 점등 시스템 구축하기 ○ 블루투스로 LED 밝기 조절 앱인벤터를 이용하여 LED 밝기를 조절하는 앱을 제작함.(송수신 장치로 블루투스모듈 사용) ○ 블루투스로 LED 켜기 앱인벤터를 이용하여 LED를 on/off 할 수 있는 앱을 제작함. 		<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT ◎(유의점) 블록코딩에 어려움을 겪는 경우 예시를 제공하여 실습하도록 지도함.
				
		앱인벤터2	Arduino Bluetooth controller	
정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 소감 발표 진행 		
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 회로 연결도 		PPT
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 아두이노 코딩 자료 		PPT

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 광합성의 원리를 발견하게 된 여러 실험을 소개하며 광합성에 필수적인 요인들을 파악하게 유도
- 수경재배 용 스펀지와 판에 미리 상추씨를 심어 발아 기간을 파악하며 수업 일정을 계획
- 발아하는 상추씨를 관찰하고, 자동 급수 시스템이 갖춰지기 전까지 물을 주며 매일 관리하고, 그 결과를 사진찍어 올릴 수 있는 플랫폼(ex) Padlet 준비
- 학생들이 관찰한 상추씨 발아 과정에 매일 개별적인 피드백 제공
- 배양액 원액에 물을 희석시켜 배양액을 제조하기 위한 희석 비율을 사전에 파악
- 수업 시간에 활용할 각 라이브러리와 소스 코드를 사전 준비
- 아두이노를 활용한 온습도계, 자동 급수 시스템이 여러 센서들에 의해 정상적으로 작동하는지 사전에 시범 제작하고, 제공하는 라이브러리와 소스 코드에 이상이 없는지 확인(우노 보드, LCD 모듈, 공기 온습도 센서, 토양 습도 센서, 릴레이 모듈 등)
- 자동 급수 키트 조립을 본체 라인, 전원 라인, 신호 라인으로 구분하여 현재의 조립 단계가 전체 시스템에서 어떤 역할을 할지 파악할 수 있도록 도움
- 스마트팜 키트 준비(필요한 센서에 맞춰서 키트를 선정할 수 있음.)
- 키트의 경우 직접 제작할 수 있고, 이미 만들어진 스마트팜도 구매가능함. 이런 경우 좀 더 코딩교육과 실험 설계에 집중해서 수업을 진행할 수 있음. 수업에서 스마트팜 직접 제작 또는 스마트팜 데이터 수집 중 어느 부분에 주안점을 두는지에 따라 선택하여 준비할 것.
- 앱인터페이스를 이용한 스마트폰 앱 제작은 안드로이드 폰만 사용가능함(OS 불가)
- 앱인터페이스를 이용한 어플 제작은 시간이 많이 필요한 작업이므로, 앱을 미리 제작하여 코드를 제공할 수 있음.
- 수업시간에 활용할 PPT와 학습지 제작

나. 분수업

전반	○ 스마트팜의 정의와 사례를 소개하며 자신이 구현하고자 하는 스마트팜에 대해 발표함.
1차시	○ 광합성의 원리를 이해하고, 광합성에 미치는 요인을 파악하여 상추를 키우는데 설정할 수 있는 조작 변인들을 탐색하도록 함. 이후 라이브러리를 활용하여 몇몇 센서를 작동시켜보도록 지도함.
2차시	○ 아두이노를 활용하여 온습도계 제작을 실습하고, 토양 습도 센서, 공기 온습도 센서, 릴레이 모듈, 모터 등을 활용하여 자동 급수 시스템을 구축하도록 지도함.
3차시	○ 스마트팜이 단순히 센서를 이용하여 환경을 모니터링하는 것에 그치는 것이 아니라 빅데이터, 인공지능 등 다양한 ICT 기술이 적용된다는 것을 이해할 수 있도록 다양한 사례를 모둠별로 공유할 수 있도록 지도함. ○ 조도 센서, 온습도 센서, LED 외에 다른 식물 또는 환경에 대한 정보를 얻을 수 있는지 생각할 수 있도록 지도함. ○ 스마트팜 구조 자체를 고민하는 것보다 어떤 센서, 액추에이터를 사용할 수 있는지, 필요한 데이터는 무엇인지, 어떻게 활용할 수 있는 지를 고민할 수 있도록 지도함.
4차시	○ 조도 센서를 이용하여 LED 밝기를 자동으로 조절하는 프로그램을 구상하도록 지도함. ○ 앱인터페이스를 이용하여 간단한 안드로이드용 앱을 제작할 수 있도록 지도함.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
다양한 센서를 이용하여 제작한 자동 급수 시스템의 완성도	광합성에 미치는 요인을 파악하였다.			
	라이브러리를 활용하여 LCD, 온습도 센서를 올바르게 작동시켰다.			
	다양한 센서와 아두이노, 라이브러리와 소스코드를 활용하여 자동 급수 시스템을 구축하였다.			

다양한 센서를 이용하여 제작한 스마트팜의 완성도	스마트팜 구축에 필요한 센서를 3개 이상 찾아보고 이를 활용하여 스마트팜을 제작하였다.			
	조도센서를 이용하여 LED 자동 점등 시스템을 구축하였다.			
	다양한 센서를 활용하여 식물 생장에 영향을 주는 데이터를 수집하고 기록하였다.			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

- 광합성의 과정을 올바르게 파악하고, 광합성에 필요한 요인들을 실제 식물을 키우는데 적용함. 토양 습도 센서, 공기 온습도 센서, 수중 펌프 모터, 릴레이 모듈의 원리를 정확하게 이해하고 수분 조절 시스템을 구축에 활용하여 식물이 자라도록 설계함. 이 과정에서 올바른 코드를 입력하여 작동시킴.
- 스마트팜을 구축하기 위해 필요한 센서를 적극적으로 찾아보고 이를 활용하여 모둠원과 함께 스마트팜을 완성함. 조도센서와 LED를 조절하는 원리를 이해한 후 LED 자동 점등 시스템을 구축하고 블루투스 센서를 이용하여 스마트폰으로 액추에이터를 조절할 수 있는 앱을 제작함. 수집한 센서 데이터를 활용하여 식물 생장에 영향을 미치는 요인을 과학적으로 분석하고 설명함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
다양한 센서를 이용하여 제작한 자동 급수 시스템의 완성도	광합성에 물과 빛, 이산화탄소 등이 필요함을 설명하였다.			
	라이브러리의 개념을 이해하고, 모듈과 센서를 올바르게 작동시켰다.			
	자동 급수 시스템을 올바르게 작동시켜 식물에 물을 필요에 따라 공급하였다.			
다양한 센서를 이용하여 제작한 스마트팜의 완성도	동료들과 협동하여 스마트팜을 제작하였다.			
	조도센서를 이용하여 광량을 측정하고, LED를 점등하였다.			
	식물 생장에 영향을 주는 데이터를 규칙적으로 수집하고 기록하여 보고서를 작성하였다.			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

- 식물의 광합성에 영향을 미치는 요인을 설명하고, 이 중 수분을 조절하는 시스템을 구축함. 토양 수분 센서, 수중 모터, 라이브러리 등을 이용하여 필요에 따라 물을 공급하도록 자동 급수 시스템을 완성함.
- 동료들과 협동하여 스마트팜을 완성하고, 다양한 센서를 활용하여 광량, 배양액, 장소 등의 변인을 통제하여 식물 생장에 영향을 미치는 요인을 확인함. 조도 센서와 LED의 기본 원리를 이해한 후 LED를 자동 점등하는 시스템을 구축함. 규칙적으로 데이터를 수집하고 기록하는 습관을 기르고 이를 근거로 가설을 설정하고 확인하는 과정을 통해 과학적 탐구력을 함양함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
광합성에 미치는 요인들을 설명하였다.			
여러 센서와 모듈들을 활용하여 온습도계와 자동 급수 시스템을 완성하였다.			

올바른 소스코드를 입력하여 자동 급수 시스템을 작동하였다.			
동료들과 협동하여 스마트팜을 완성하였다.			
조도센서를 이용하여 광량을 측정하고, LED를 점등하였다.			
식물 생장에 영향을 주는 데이터를 규칙적으로 수집하고 기록하여 보고서를 작성하였다.			
합계			

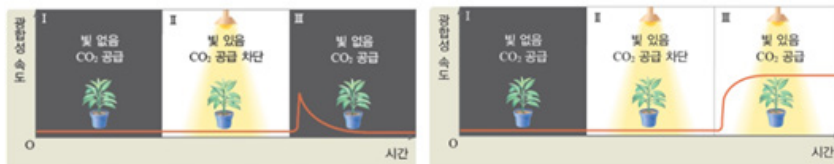
활동소감을 적어보세요.

6. 학생 학습 활동지

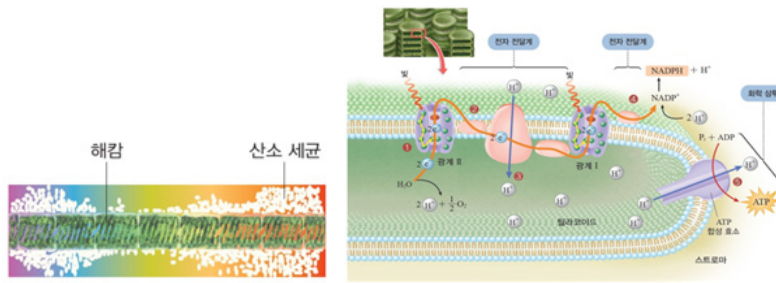
가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> 광합성의 원리 파악하고, 광합성에 미치는 요인 탐색할 수 있다. 라이브러리를 활용하여 액정 디스플레이(LED)와 온습도센서 작동할 수 있다.
학습주제	광합성에 미치는 요인 파악

1. 아래 실험과 현상을 통해 광합성에 필요한 요인은 무엇인지 생각해 봅시다.(그림 출처 : 비상 생명과학II 교과서)



벤슨의 실험



엔겔만의 실험

광인산화 과정

- 광합성에 필요한 요인 중 원격으로 조절하고 싶은 요인을 발표해 봅시다.
- 매일의 상추씨 발아 관찰을 모둠원과 상의하여 당번을 정해 봅시다. (사진찍어 Padlet에 업로드)
- 표준 라이브러리를 활용하여 액정 디스플레이(LCD)에 'Bugil Fighting'을 표현해 봅시다.
- 사용자 라이브러리를 활용하여 온습도 센서를 작동시키고, 시리얼 모니터에 '온도 30℃, 습도 70%'로 출력시켜 봅시다.

나. 2차시

구분	활동지 1-1
학습목표	아두이노를 이용하여 자동 화분 물주기 시스템을 구축할 수 있다.
학습주제	자동 화분 물주기 시스템 구축
<p>1. 상추씨 발아가 잘 되었는지, 다른 조와 비교하여 생장 상태가 어떻게 다른지 비교해 봅시다.</p> <p>2. 아두이노를 활용하여 온습도계를 제작해 봅시다.</p> <p>3. 자동 물주기 시스템 구축에 필요한 요소를 구상해 보세요. ex) 어떠한 센서와 모듈이 필요할까요? ex) 어떠한 소스코드를 입력해야 할까요?(특정 습도 이상일 때 모터 펌프가 작동한다 등)</p> <p>4. 3.에서 생각한 내용을 참고하여 자동 물주기 시스템을 제작해 봅시다.</p>	

다. 3차시(온라인 공유 문서를 활용함-구글 슬라이드 활용)

구분	활동지
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트팜에 다양한 ICT 기술이 적용됨을 알고, 직접 간단한 스마트팜을 제작할 수 있다. • 조도 센서, 온습도 센서, LED 등을 이용하여 식물 생장에 필요한 데이터를 수집하고 생장 환경을 조절할 수 있음을 이해한다.
학습주제	아두이노를 활용한 스마트팜 제작
<p>1. 스마트팜 연구 관련 최신 뉴스를 한 가지 이상 찾아보세요.</p> <p>1) 출처:</p> <p>2) 뉴스 내용(캡처해주세요.):</p> <p>3) 뉴스 내용 요약(5문장 이내로 작성해주세요.)</p>	
<p>2. 우리 모둠이 만든 스마트팜을 자랑해주세요.</p> <p>1) 우리 모둠 스마트팜의 이름: - 우리 모듬의 개성을 나타낼 수 있는 이름을 지어주세요!</p> <p>2) 우리 모듬 스마트팜의 모습(사진)</p>	

라. 4차시(온라인 공유 문서를 활용함-페들렛 활용)

구분	활동지
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 조도 센서로 광원의 세기를 측정할 수 있다. • 앱인벤터를 이용하여 LED를 켜고, 밝기를 조절하는 앱을 제작할 수 있다.
학습주제	스마트팜 데이터 수집 및 활용
<p>1. 앱으로 LED 밝기 조절하는 영상을 찍어 올려주세요!</p>	
<p>2. 앱으로 LED를 on/off하는 영상을 찍어 올려주세요!</p>	

북일고등학교

전문가 커넥팅 연계 온오프라인 과학진로교육 자료 개발

과제 ② 아두이노를 이용한 스마트 시티 제작

1. 개요

영역	물리학 I . 반도체, LED 지구과학 II . 지구의 내부 구조	핵심개념	적외선 센서 & 초음파 센서의 원리 지진파의 전달
단원	II . 물질과 전자기장 I . 1.03. 지구 내부 구조		
성취기준	[12물리 I 02-04]종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 다이오드를 이용하여 설명할 수 있다. [12지과 II 01-03]지진파를 이용하여 지구의 내부 구조를 알아내는 과정과 지각의 두께 차이를 지각평형설로 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	(과제 1 전반) 아두이노를 활용하여 자율주행 자동차의 원리를 이해하고, 다양한 센서를 이용하여 직접 제작함. 또한 지진 발생 시 신속히 경보를 울릴 수 있는 장치와 지진기록계를 제작함. (1차시) 라인트레이서의 원리, 적외선 센서 & 초음파 센서의 작동원리를 이해한다. (2차시) 적외선 센서와 초음파 센서를 이용하여 라인트레이서를 직접 제작하고, 시험주행을 통해 문제점과 개선방안, 응용방안 등을 말할 수 있다. (3차시) 지진의 정의, 발생 원인, 규모와 진도, 지진기록계의 원리를 이해한다. (4차시) 아두이노를 이용한 지진경보기 및 지진기록계를 제작하여 시연함으로써 지진기록계의 원리를 이해한다.		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	무인차 (AGV)의 원리와 여러 센서	라인트레이서의 원리, 적외선 센서 & 초음파 센서의 작동원리를 학습	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
2	다양한 센서를 활용한 자율주행 자동차 제작	적외선 센서와 초음파 센서를 이용하여 라인트레이서를 직접 제작하고, 시험주행을 통해 문제점과 개선방안, 응용방안 등을 토의	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 문제해결력 과학적 사고력 과학적 의사소통능력
3	지진의 정의	지진의 정의, 발생 원인, 규모와 진도, 지진기록계의 원리를 학습	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력
4	아두이노를 활용한 지진기록계 제작	아두이노를 이용한 지진경보기 및 지진기록계를 제작하여 시연함으로써 지진기록계의 원리를 이해	탐구학습 실험실습	관찰평가 자기평가	과학적 사고력 과학적 탐구력 과학적 문제해결력


3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1차시		
주제		무인차(AGV)의 원리와 여러 센서		
학습목표		무인차(AGV)의 원리, 적외선 센서 & 초음파 센서의 작동원리를 이해한다.		
성취기준		[12물리 I 02-04]종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 다이오드를 이용하여 설명할 수 있다.		
학습방법		강의, 실험실습	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무인차(AGV)의 원리 - 라인트레이서 : 바닥에 그려진 선을 따라서 이동하는 단순한 형태의 로봇 - 산업체에서 물건을 운반하는 무인차(AGV)에 많이 응용 		○(수업자료) PPT
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 라인트레이서의 원리와 구조 설명 ○ 라인트레이서에 사용되는 센서 설명 - 적외선 센서와 초음파 센서의 원리와 특징 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>적외선 센서(TCRT5000)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>초음파 센서(HC-SR04)</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 라인트레이서의 각 구조별 특징 설명 - 구동장치 : DC모터와 모터드라이버 - 감지장치 : 적외선 센서와 초음파 센서 - 송수신장치 : 블루투스 센서 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>모터 드라이버(L298)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>블루투스 센서(HC-06)</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 아두이노를 활용한 라인트레이서 제작 (적외선 센서만 적용한 라인봇 제작) 		○(수업자료) PPT ◎(유의점) 초음파 센서는 적용하지 않음.

정리	5분	○제작 활동 정리 및 중간 과정 기록	
관련 수업자료		○ 회로 연결도	학습지 제공
		○ 소스코드	파일 제공

나. 2차시

2차시			
주제	다양한 센서를 활용한 자율주행 자동차 제작		
학습목표	적외선 센서와 초음파 센서를 이용하여 라인트레이서를 직접 제작하고, 시험주행을 통해 문제점과 개선방안, 응용방안 등을 말할 수 있다.		
성취기준	[12물리 I 02-04]종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 다이오드를 이용하여 설명할 수 있다.		
학습방법	강의, 실험실습	과학교과역량	과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	○ 전 시간 제작한 결과물 점검	○ (수업자료)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아두이노를 활용한 라인트레이서 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 적외선 센서와 초음파 센서를 모두 적용 <div style="text-align: center;">  <p>초음파 센서를 적용한 라인트레이서와 프로그램 코딩</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 블루투스 센서를 활용한 RC카 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 휴대폰 어플을 통해 제어가능한 RC카 제작 ○ 시험주행 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 시험주행 시 느낀 문제점과 개선방안, 응용방안 토의 ○ 개선점 적용한 자신만의 자율주행 자동차 발표 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) PPT ◎ (유의점)
정리	5분	○ 활동 소감 발표 진행	
관련 수업자료		○ 회로 연결도	학습지 제공
		○ 소스코드	

다. 3차시

3차시			
주제	아두이노를 활용한 지진경보 및 기록계 제작		
학습목표	지진의 정의, 발생 원인, 규모와 진도, 지진기록계의 원리를 이해한다.		
성취기준	[12지과Ⅱ01-03]지진파를 이용하여 지구의 내부 구조를 알아내는 과정과 지각의 두께 차이를 지각평형설로 설명할 수 있다.		
학습방법	강의, 실험실습	과학교과역량	과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진의 정의 설명 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT ◎(유의점)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진의 발생 원인 설명 ○ 지진의 규모와 진도 비교 <ul style="list-style-type: none"> - 규모의 정의와 종류 - 진도의 정의와 종류 ○ 지진기록계의 원리 <ul style="list-style-type: none"> - 기록비늘이 3개가 필요한 이유는? - 관성과 지진기록계 ○ 아두이노를 활용한 지진경보기 및 기록계 제작 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT 아두이노 세트 ◎(유의점)
정리	5분	○ 제작 활동 정리 및 중간 과정 기록	
관련 수업자료	○ 지진 관련 자료		PPT
	○ 아두이노 코딩 자료		PPT

라. 4차시

4차시			
주제	아두이노를 활용한 지진경보 및 기록계 제작		
학습목표	아두이노를 활용하여 지진 경보와 지진을 기록할 수 있는 장치를 제작한다.		
성취기준	[12지과Ⅱ01-03]지진파를 이용하여 지구의 내부 구조를 알아내는 과정과 지각의 두께 차이를 지각평형설로 설명할 수 있다.		
학습방법	강의, 실험실습	과학교과역량	과학적 문제해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	○ 전 시간 제작한 결과물 점검	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) ◎(유의점)

전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○아두이노를 활용한 지진경보기 및 기록계 제작 - 우노 보드, 가속도 센서, LCD, 부저, 발광 LED, 등을 이용한 회로 제작 ○아두이노를 활용한 지진경보기 및 기록계 코딩 - 오픈 소스를 이용해 각자 자신이 구상한 내용을 코딩함 ○3D도면 제작 프로그램을 활용하여 외형 도면 작성 - 스케치업 사용법 설명 - 도면 작성 지도 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) PPT 아두이노 세트 123D 디자인 ◎(유의점)
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 소감 발표 진행 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○지진 관련 자료 	PPT
		<ul style="list-style-type: none"> ○아두이노 코딩 자료 	PPT

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 수업시간에 활용할 각 소스코드를 미리 제작
- 무인차(AGV) 및 센서의 원리를 설명할 자료를 PPT로 제작
- 라인트레이서를 제작할 수 있는 아두이노 부품 준비(우노 보드, 적외선 센서, 초음파 센서, DC모터, 모터 드라이버, 건전지, 브레드보드 등)
- 직접 제작한 라인트레이서를 시험 주행할 수 있는 트랙 제작
- 지진 관련 자료를 PPT로 제작
- 지진기록계를 제작할 수 있는 아두이노 부품 준비(우노 보드, 가속도 센서, LCD, 부저, 발광 LED, 등)
- 수업시간에 활용할 학습지 제작

나. 본수업

전반	○스마트시티에 적용되는 자율주행자동차와 지진경보기를 직접 고안하여 아두이노를 활용하여 제작할 수 있도록 지도함.
1차시	○라인트레이서와 적외선 센서, 초음파 센서의 작동원리를 이해하고, 직접 제작할 자신만의 자율주행 자동차를 구상할 수 있도록 지도함.
2차시	○적외선 센서, 초음파 센서, 블루투스 모듈을 활용하여 다양하게 라인트레이서를 제작하고, 시험주행을 통해 느낀 문제점과 개선방안, 응용방안에 대해 의견을 나눌 수 있도록 지도함.
3차시	○지진의 정의, 발생 원인, 규모와 진도, 지진기록계의 원리를 설명하고 제작할 지진기록계의 구조를 구상할 수 있도록 지도함.
4차시	○아두이노를 이용한 지진경보기 및 지진기록계를 제작하여 시연함으로써 지진기록계의 원리를 이해하도록 지도함.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
다양한 센서를 이용하여 제작한 자동차의 완성도	3가지의 센서와 모듈을 적용하여 원활하게 작동하였다.			
	트랙의 검은 선을 이탈하지 않도록 센서를 적절히 조절하였다.			
	소스코드를 활용하여 3가지 경우에 해당하는 작동을 원활히 수행하였다.			
아두이노 지진기록계 완성도	지진기록계의 원리를 적용하였다.			
	진동의 크기가 다른 지진을 구별하여 LED에 표시하였다.			
	세 방향의 지진 성분을 측정하였다.			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

- 적외선 센서, 초음파센서, 블루투스 모듈의 원리를 정확하게 이해하고 적용하여 자신만의 자율주행자동차를 아두이노를 활용하여 구현하고, 코딩을 통해 원활히 작동하도록 제작함.
- 지진의 정의, 발생 원인, 규모와 진도, 지진기록계의 원리를 탐구한 후 아두이노를 활용하여 지진기록계를 제작하고 시연해 봄으로써 과학적 문제해결력을 배양하는 모습을 보임.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
다양한 센서를 이용한 자신만의 자율주행 자동차 구상	적외선 센서와 초음파 센서, 블루투스 모듈을 제외한 다른 센서를 고려한 자율주행 자동차를 고안하였다.			
	문제점과 개선방안, 응용방안에 대해 의견을 제시하였다.			
	자신이 구상한 자율주행자동차를 알기 쉽게 이해하도록 설명하였다.			
아두이노 지진기록계 제작 및 시연	코딩을 정확하게 작성하였다.			
	지진기록계가 정확하게 작동하였다.			
	시연시 알아듣기 쉽게 설명하였다.			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

- 3가지 센서를 사용했을 경우에 발생하는 문제점과 다른 센서를 사용하여 개선할 수 있는 방안을 제시하였으며, 자율주행자동차 뿐 아니라 다른 응용방안에 대해 참신한 의견을 제시함.
- 지진의 정의, 발생 원인, 규모와 진도, 지진기록계의 원리를 탐구한 후 아두이노를 활용하여 지진기록계를 제작하고 시연해 봄으로써 과학적 문제해결력을 배양하는 모습을 보임.

상일고등학교

담당 교사 : 손승현

환경 그리고 바이오 코스메틱 분야 진로 프로그램 개발 및 적용

과제 1

주제	환경 분야 진로 프로그램 개발 및 적용
대상 학년	중·고등학생
차시	내용 및 학습목표
1차시	기후 위기, 생태 환경 보호, 환경 사건 등 환경 문제 관련 산출물 제작할 수 있다.
2차시	과학적 도구를 활용하여 내가 사는 지역의 공기 질, 수질을 측정하고 적합 여부를 판별할 수 있다.
3차시	온실기체 빅 데이터를 분석함으로써 환경 분야에서 데이터 활용 능력의 중요성을 알 수 있다.
4차시	환경 분야 학과 및 직업 정보, 진로 전망에 대하여 탐색 및 조사 하여 발표할 수 있다.

과제 2

주제	바이오 코스메틱 분야 진로 프로그램 개발 및 적용
대상 학년	중·고등학생
차시	내용 및 학습목표
1차시~2차시	바이오코스메틱 분야를 탐색하고 기초 화장품 제조 및 효능을 탐구할 수 있다.
3차시	개봉한 화장품, 화장 도구의 세균 번식도를 실험을 통해 탐구할 수 있다.
4차시	자외선 차단제의 차단 효과를 실험을 통해 탐구할 수 있다.
5차시	식품과 화장품 성분에 있는 항산화 물질의 효과를 실험을 통해 탐구할 수 있다.
6차시	바이오코스메틱의 연구 현황과 미래 전망을 조사하고 발표할 수 있다.

상일고등학교

환경 그리고 바이오 코스메틱 분야 진로 프로그램 개발 및 적용

과제 ① 환경 분야 진로 프로그램 개발 및 적용

1. 개요


영역	과학 진로교육	핵심개념	환경, 진로 전망
단원	교과통합 및 재구성		
성취기준	교과통합 및 재구성		
개발 방향 및 목적	<p>기후 위기와 생태 환경에 대한 관심과 연구의 필요성이 더욱 증가하면서 환경 분야의 진로 정보와 전망, 갖추어야 할 소양 등에 대하여 일련의 실험과 활동을 통해 체험할 수 있는 프로그램을 개발하고자 한다. 또한 환경 분야 관련 학과나 직업에 대하여 대학생 선배들이 눈높이에 맞추어 알려주는 멘토링 시간을 마련하여 학생들의 흥미와 참여도를 높이고자 한다.</p> <p>(1차시) 기후 위기, 생태계 보호 및 다양성 보존 등 환경과 관련된 현안을 해결하기 위한 산출물을 제작함. (2차시) 과학적 도구로 활용하여 공기 질과 수질을 측정하여 분석함으로써 탐구력을 기름. (3차시) 구글 데이터 스튜디오를 활용하여 온실 기체 변화량을 분석함으로써 환경 분야에서 데이터 활용 능력이 필요함을 경험함. (4차시) 대학생 선배들과의 멘토링을 통해 환경 분야 학과, 직업에 대하여 흥미 있게 탐색하는 기회를 가짐. 환경 분야 진로 정보 및 전망에 대하여 조사 및 발표</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	환경 문제 조사 및 탐구	기후 위기, 생태 환경 보호, 환경 사건 등 환경과 관련된 주제에 대하여 조사한 내용을 보고서, 슬라이드 등으로 제작하고 발표함.	자료조사 / 발표	관찰평가/ 동료평가	과학적 참여 및 평생학습능력
2	과학적 도구로 공기 질, 수질 측정	공기질 측정기와 테스트 스트립으로 내가 사는 지역의 공기 질과 수질을 측정하고 데이터를 분석하고 적합 여부를 판별.	실험 실습	관찰평가/ 자기평가	과학적 탐구력
3	온실가스 빅 데이터 분석/ 시각화	구글 데이터 스튜디오를 활용하여 온실가스 빅 데이터를 분석하여 경향성을 파악함.	실험 실습	관찰평가/ 자기평가	과학적 사고력, 과학적 탐구력
4	환경분야 진로 전망에 대한 조사 및 탐구	환경 분야 대학생 멘토링을 통해 학과, 진로 정보에 대하여 탐색함. 환경 분야 진로 전망에 대하여 조사하여 발표함.	토의 / 발표	자기평가/ 동료평가	과학적 의사소통능력


3. 교수학습 설계

가. 1차시

		1차시		
주제		환경 문제 조사 및 탐구		
학습목표		기후 위기, 생태 환경 보호, 환경 사건 등 환경 문제에 대하여 조사하고 해결 방안을 포함하여 산출물을 제작할 수 있다.		
성취기준		교과통합 및 재구성		
학습방법		자료조사 / 발표	과학교과역량	과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 기후 위기, 생태 환경 보호, 환경 사건 등 환경 문제 사례 1~2개 소개하기 		<ul style="list-style-type: none"> PPT 동영상 자료
전개	40분	<p>[탐구활동 1] 환경 문제 사례 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> 기후 위기, 생태 환경 보호, 생물 다양성 보존, 환경 사건 등 환경과 관련된 소재를 하나 정하여 자료를 조사함. <p>[탐구활동 2] 환경 문제를 주제로 산출물 제작 및 발표</p> <ul style="list-style-type: none"> 환경 문제의 원인과 실태, 해결 방안을 포함하여 산출물을 제작함. (산출물 형식은 카드뉴스, 슬라이드, 문서 등 자유롭게 선택) 산출물을 발표하고 활동 소감을 작성함. <p>[참고 : 학생 산출물]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>		<ul style="list-style-type: none"> 학생 개인별 노트북 또는 태블릿PC 또는 스마트폰 ◎ 무선 인터넷 환경 구축
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 산출물을 패들렛에 올려 발표하지 못한 학생들의 내용도 공유함. 		<ul style="list-style-type: none"> 패들렛
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> 환경 문제 사례 소개, 산출물 형식 안내 		PPT
		<ul style="list-style-type: none"> 산출물에 포함될 내용 안내, 패들렛 주소 등 		활동지 1-1

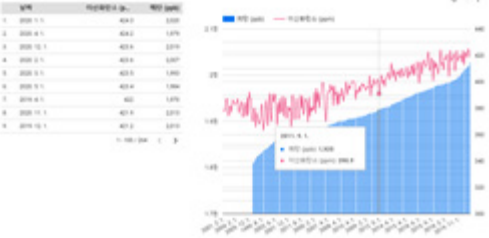
나. 2차시

		2차시		
주제		과학적 도구로 공기 질, 수질 측정		
학습목표		과학적 도구로 내가 사는 지역의 공기 질과 수질을 측정하여 데이터를 분석하고 적합 여부를 판별할 수 있다.		
성취기준		교과통합 및 재구성		
학습방법		실험 실습	과학교과역량	과학적 탐구력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 공기 질 측정 도구, 수질 측정 스트립 사용 방법 안내 	<ul style="list-style-type: none"> PPT
전개	40분	<p>[탐구활동 1] 공기 질 측정 및 데이터 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> 내가 사는 지역에서 2~3지점을 골라서 공기 질 측정기로 CO2, 미세먼지, 초미세먼지, 극초미세먼지, 휘발성 유기화합물의 함량(농도)을 측정한다. WHO 또는 KOR 기준에 따라 각 항목별 적합 여부 판별 (선택)전용 뷰어 프로그램으로 장기간 수집 데이터 분석 <p>[탐구활동 2] 수질 측정 및 적합성 여부 판별</p> <ul style="list-style-type: none"> 내가 사는 지역의 하천이나 호수, 강에 있는 물을 샘플병에 담아온다. (모둠별로 지역을 나누어서 물을 가져오게 할 수도 있음.) 수질 테스트 스트립을 샘플 시료에 넣어 pH, Total Alkalinity, Total Hardness, Nitrite(NO2-), Nitrite(NO3-) 농도를 판별하여 적합여부를 판별함. <p>[참고 : 실제 수업 중 수질 판별 활동 장면]</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 공기질 측정 기구 (교사용 수업 안내 자료에 기구 정보 있음) 수질 측정 스트립 (교사용 수업 안내 자료에 제품 정보 있음) <p>◎ 모둠별로 협력하여 활동함. 수질 테스트 스트립은 민물 테스트용임.</p>
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 활동지에 측정 데이터와 적합 여부를 판단하여 기록함. 	<ul style="list-style-type: none"> 활동지
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> 기구, 스트립 사용법 안내, 측정할 지역 대략적 안내 	PPT
		<ul style="list-style-type: none"> 측정 데이터 기록지 	활동지 1-2

다. 3차시

3차시			
주제	온실가스 빅 데이터 분석 및 환경 데이터 시각화		
학습목표	구글 데이터 스튜디오를 활용하여 온실가스 빅 데이터를 분석하여 경향성을 파악하고 환경 데이터를 시각화할 수 있다.		
성취기준	교과통합 및 재구성		
학습방법	실험 실습	과학교과역량	과학적 사고력 / 과학적 탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 환경 분야 연구에서 데이터가 활용되는 사례, 데이터 시각화의 유용성 소개 	<ul style="list-style-type: none"> PPT

전개	40분	<p>[탐구활동 1] 온실가스 빅 데이터 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ KOSIS, 기상자료개방포털 등에서 온실가스 빅데이터 자료(엑셀파일 형태)를 다운로드 받음. <p>[탐구활동 2] 구글 데이터 스튜디오를 활용한 온실가스 데이터 시각화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 구글 데이터 스튜디오 소개 및 사용 방법 안내 ○ 대시보드에 온실가스 빅 데이터 자료를 연동하여 데이터를 시각화하여 표현함. ○ (선택) 온실가스 외 환경과 관련된 다른 데이터를 선택하여 활동을 진행할 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학생 개인별 노트북 또는 태블릿PC <p>◎ 무선 인터넷 환경 구축</p>
			
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터 시각화한 자료 발표, 패들렛에 공유함. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동지
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 분야 데이터 활용 사례 소개 자료 ○ 구글 데이터 스튜디오 소개 자료 	PPT
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 온실가스 데이터 다운로드 사이트 	활동지 1-3

다. 4차시

4차시			
주제	환경 분야 진로 전망에 대한 조사 및 탐구		
학습목표	환경 분야 대학생 멘토링을 통해 학과, 진로 정보에 대하여 탐색하고 진로 전망에 대하여 발표할 수 있다.		
성취기준	교과통합 및 재구성		
학습방법	토의 / 발표	과학교과역량	과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 분야 학과 대학생 소개, 멘토링 소그룹 편성 	
전개	40분	<p>[탐구활동 1] 소그룹 대학생 멘토링</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 분야 학과와 직업 소개, 공부해야 할 교과 내용적 지식과 갖추어야 할 소양 등에 대하여 중,고생 눈높이에 맞춰 멘토링을 진행함. ○ 평소 궁금한 내용에 대하여 질의 응답 시간을 가짐. <p>[탐구활동 2] 환경 분야 진로 전망 조사 및 진로탐색보고서 작성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 분야 진로의 미래 전망, 최근 연구 분야 및 동향에 대하여 자료를 조사하고 정리함. ○ 멘토링 소감 및 자신의 진로 영역에서 환경 분야의 연구 내용이나 방법을 활용할 수 있는 방안을 생각해보고 보고서를 작성함. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ PPT ○ 학생 개인별 노트북 또는 태블릿PC <p>◎ 무선 인터넷 환경 구축</p>
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 진로탐색보고서 발표 및 공유. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동지

관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 분야 학과, 직업 정보 ○ 진로탐색보고서 작성 방법 및 유의사항 	PPT
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 진로탐색보고서 양식 	활동지 1-4

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

○ 수업 준비물

1) 공기 질 측정기 : 미세먼지, 초 미세먼지, 극 초미세먼지, 이산화탄소, 휘발성유기화합물 등을 측정할 수 있는 것으로 모듬별로 1대씩 준비하되 일정 기간 대여하는 방법도 있음. 최근 제품들은 전용 프로그램을 다운로드 받거나 전용 앱으로 장기간의 데이터를 수집 및 확인 가능하며 이 경우 커뮤니티 매핑에도 활용가능함.



본 연구에 사용된 공기 질 측정기(출처 : 코아레스 홈페이지 화면 캡처)

2) 수질 테스트 스트립 : 시료를 채취하여 테스트 스트립을 시료에 담가 색 변화로 pH, Total Alkalinity, Total Hardness, Nitrite(NO₂-), Nitrite(NO₃-) 농도를 판별하는 방식임. 한 번에 5가지 항목을 측정할 수 있음. 제품 준비 시 수질 적합 여부를 판별할 수 있는 기준 색상표까지 수록된 것이 좋음.



본 연구에 사용된 수질 테스트 스트립 2종 (출처 : SENS SAFE 홈페이지 화면 캡처)

3) 개인별 혹은 모듬별 노트북이나 태블릿 PC 또는 스마트 폰

○ 수업 환경

- 무선 인터넷이 구축된 실험실이나 교실 (대부분 정부 무선인터넷 환경 사업으로 구축되어 있음)

○ 멘토링 대학생

- 환경 분야 학과에 재학 또는 졸업한 대학생이나 관련 분야 종사자를 사전에 섭외함.
- 중, 고등학생의 눈높이에 맞추어 흥미있게 설명하도록 함. 간단한 체험을 포함하여 진행해도 좋음.
- 1인 강연 방식보다는 소규모로 진행하는 편이 학생들의 참여도를 높일 수 있고 질의응답도 편하게 할 수 있으므로 소규모 편성을 권장함.

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> 교사가 사전에 구글 데이터 스튜디오 사용법을 숙지하고 있어야 해당 차시 진행이 원활하게 이루어질 수 있음. 환경 관련 데이터 중 시각화에 적합한 것 몇 가지를 예시로 선정해서 튜토리얼로 진행하는 편이 좋음. 공기질, 수질 측정 장소로 너무 넓은 범위보다는 교사의 관찰이 가능한 영역으로 크게 2~3군데를 선정하거나 학생들과 사전에 상의하여 정하고 사전 답사를 할 것. 측정하는데 시간이 오래 소요되지는 않으므로 학교에서 너무 먼 곳보다는 가까운 곳 중에서 도로나 실내, 나무가 있는 지역 등 대기 환경이 어느 정도 뚜렷이 구분되는 곳으로 정함.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> 환경 문제 사례 산출물 작성 시 캔바, 망고보드, 미리캔버스 등을 활용하면 카드뉴스, 프레젠테이션, 인포그래픽, 동영상 등의 다양한 형식으로 쉽게 제작할 수 있음. 학생들이 작성한 산출물을 팸플릿이나 클래스룸 학급방 등에 게시하면 시공간 제약없이 공유 가능함.
2차시	<ul style="list-style-type: none"> 학생들에게 공기 질, 수질 모두 적합성 판별 기준과 판별법에 대하여 한 번 설명해주는 것이 좋음. (본 연구에 사용된 제품은 공기질 : WHO / KOR, 수질 : 미 환경부 기준임) 수질 측정의 경우 본 연구에 사용된 제품 외에 센서를 활용할 수도 있음. (대부분 측정 항목에 따라 센서 프로브를 교체해야 하거나 다항목 측정의 경우 어항 수질 측정용이 많고 공기질 측정기에 비해 고가임.)
3차시	<ul style="list-style-type: none"> 환경 공학 분야에서 데이터를 활용한 연구의 중요성을 체득할 수 있도록 다양한 사례를 소개함. 구글 데이터 스튜디오 대시보드에 데이터를 연결 방법으로 1) 스프레드시트에 자료를 옮겨놓고 연동하는 방법 (이 때 날짜 열을 셀 서식에서 날짜 형식으로 지정 필수) 2) 데이터 스튜디오에서 지원하는 실시간 데이터 앱 연동 등이 있으며 본 연구에서는 1)번을 활용함. 학급 학생이 많은 경우 아래처럼 2개의 차시로 나누어 진행할 수 있음. (환경 분야 데이터 연구 사례 소개와 데이터스튜디오 실습 / 다양한 환경 관련 데이터를 이용하여 데이터 시각화)
4차시	<ul style="list-style-type: none"> 환경 분야의 다양한 학과와 직업을 포함할 수 있도록 사전에 멘토링 강사와 협의함. 대학생 또는 전문가 멘토링을 진행할 시 사전에 필수적으로 행정정보공동이용 사전동의, 범죄전력조회 과정을 거쳐야 함.

5. 평가

가. 교사평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
논리성	문제해결 과정에 과학적 방법이나 절차를 활용하는가?			
	과학적 자료를 바탕으로 진로전망에 대하여 조사하고 보고서를 작성하는가?			
	과학적 근거를 바탕으로 탐구과정을 설계하였는가?			
의사소통	모둠원들과 협동적으로 탐구하며, 소통이 잘 이루어졌는가?			
	과학 용어를 이용하여 과학적 사고를 표현하였는가?			
	자신의 언어로 탐구내용을 표현하였는가?			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

○ 기후 위기, 생태 환경 보호, 환경 사건 등 환경과 관련된 주제에 대하여 조사한 내용을 보고서 슬라이드 등의 산출물로 제작하고 발표함. 환경 분야 연구에 활용되는 과학적 탐구 방법을 실습하고 환경 관련 빅 데이터 중 온실가스 변화량을 시각화하여 표현함. 환경 분야 진로의 미래 전망, 최근 연구 분야 및 동향에 대하여 자료를 조사하고 발표하는 등 적극적으로 진로를 탐색함.

나. 동료평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
공동체 (협력)	조원들과 협동적으로 탐구하였는가?			
	주위 친구들과 의견교환을 잘 하였는가?			
	모르는 부분에 대해서 자유롭게 질문을 하였는가?			
발표 준비 및 태도	보고서작성에 있어서 유의사항을 잘 준수하였는가?			
	태도가 적극적이고 바람직한가?			
	발표 후 수준에 맞는 다양한 질문을 하였는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

- 모듬활동을 통해 현재 자신이 거주하는 지역의 대기 질, 수질 데이터를 과학적 도구를 활용하여 수집하고 적합성을 여부를 분석하고 판별함. 소규모 대학생 멘토링 활동에 적극적으로 참가하고 환경 분야 진로에 종사하기 위해 갖추어야 할 지식과 소양, 경험 등에 대하여 탐색함. 모듬 활동에서 환경 보전을 위해 생활 속에서 실천할 수 있는 방안을 제시하고 환경 과학 관련 진로를 탐색하고 발표함.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
전 과정에 자기주도적으로 참여하였는가?			
모듬별 활동에서 협력적으로 상호작용하였는가?			
환경 분야 진로를 위해 갖추어야 할 소양 및 관련 직업 정보에 대하여 적극적으로 탐색하였는가?			
합계			

 활동활동 소감 및 자신의 진로에서 환경 분야의 연구를 활용할 수 있는 방안을 작성해 보세요.

-

6. 학생 학습 활동지


가. 1차시

구분	활동지 1-1
학습목표	기후 위기, 생태 환경 보호, 환경 사건 등 환경 문제에 대하여 조사하고 해결 방안을 포함하여 산출물을 제작할 수 있다.
학습주제	환경 문제 조사 및 탐구

환경 문제 사례 조사

* 기후 위기, 생태 환경 보호, 생물 다양성 보존, 환경 사건 등 환경과 관련된 주제를 하나 선택하여 뉴스나 자료를 조사해 봅시다. (단, 다음 내용을 포함하여 조사해 주세요)

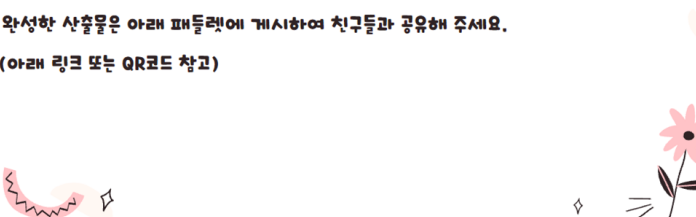
- 해당 문제의 원인과 실태 / 문제 해결을 위한 개인적, 사회적, 국가적 노력이나 정책



환경 문제 사례 산출물 만들기


* 조사한 내용으로 환경 문제를 알리는 산출물을 제작해봅시다. 형식은 카드뉴스, 슬라이드, 인포그래픽, 동영상 등 자유롭게 선택할 수 있음. (캔바, 망고보드, 디리캐버스 등 이용가능)

* 완성한 산출물은 아래 패들렛에 게시하여 친구들과 공유해 주세요.
(아래 링크 또는 QR코드 참고)



활동 소감

환경 문제에 관한 산출물을 작성하고 친구들의 발표를 들으며 느낀 점, 환경 분야에서 더 연구해보고 싶은 내용을 자유롭게 써 주세요.



다. 3차시

구분	활동지 1-3
학습목표	구글 데이터 스튜디오를 활용하여 온실가스 빅 데이터를 분석하여 경향성을 파악하고 환경 데이터를 시각화할 수 있다.
학습주제	온실가스 빅 데이터 분석 및 환경 데이터 시각화

온실가스 빅 데이터 준비

- KOSIS(국가통계포털), 기상자료개방포털 등에 접속하여 온실가스 농도 변화 빅데이터를 엑셀 파일 형태로 다운로드 해 주세요.
- 엑셀 파일을 스프레드시트로 복사하고 샘플 서식에서 날짜 형식으로 지정해주세요. (아래 참고)

온실가스

날짜	이산화탄소 (ppm)	메탄 (ppb)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	이산화탄소 (ppm)	
1999. 1. 1	373.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 2. 1	374.1	-	-	315.2	266.9	-	534.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 3. 1	374.9	-	-	314.6	267.5	-	535.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 4. 1	375.1	1869	-	314.2	266.7	-	534.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 5. 1	374	1863	-	314.6	268.6	-	535.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 6. 1	370.8	1851	-	315.6	269.1	-	533.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 7. 1	366.6	1844	-	316.3	268.6	-	533.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 8. 1	363.8	1837	-	316.4	267.9	-	538.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 9. 1	365.3	1865	-	314	267.4	-	537.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 10. 1	370	1868	-	312.1	269.8	-	538.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 11. 1	372.8	1864	-	313.7	267.6	-	537.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999. 12. 1	373.8	1868	-	313.8	265.8	-	537.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

데이터스튜디오로 시각화

- 구글 데이터 스튜디오에 접속하여 대시보드에서 스프레드시트의 데이터를 연결해주세요.
- 온실가스 2~3가지를 선택하여 연도별 농도 변화를 나타내는 그래프를 작성해봅시다.

날짜	이산화탄소 (ppm)	메탄 (ppb)
1. 2020. 1. 1.	424.3	2,020
2. 2020. 4. 1.	424.2	1,979
3. 2020. 12. 1.	423.6	2,019
4. 2020. 2. 1.	423.6	2,007
5. 2020. 3. 1.	423.5	1,993
6. 2020. 5. 1.	423.4	1,984
7. 2019. 4. 1.	422	1,970
8. 2020. 11. 1.	421.9	2,013
9. 2019. 12. 1.	421.2	2,013

라. 4차시

구분	활동지 1-4
학습목표	환경 분야 대학생 멘토링을 통해 학과, 진로 정보에 대하여 탐색하고 진로 전망에 대하여 발표할 수 있다.
학습주제	환경 분야 진로 전망에 대한 조사 및 탐구

환경분야 멘토링

- * 강사님의 강의를 듣고 다음 내용을 작성해 봅시다.
- 환경 분야 학과, 직업에는 무엇이 있는지 작성해봅시다.

- 환경 분야 진로를 선택하기 위해 해야 할 공부, 갖추어야 할 소양, 추천 도서 등에는 어떤 것들이 있는지 작성해봅시다.

환경분야 멘토링

- 강사님께 질문할 내용이나 친구들의 질문 내용과 답변 요약

- 소규모 멘토링을 같이 한 친구들과 공동으로 토의한 내용 요약

환경진로탐색 보고서 작성

- * 다음 내용을 포함하여 진로탐색 보고서를 작성해봅시다.
- 환경 분야 진로의 미래 전망, 최근 연구 분야 및 동향에 대한 자료
- 소규모 멘토링에 참가한 소감, 질의 응답 및 토의한 내용
- 자신의 진로 영역에서 환경 분야의 연구 내용이나 방법을 활용할 수 있는 방안

* 작성한 보고서는 아래 패들렛에 게시하여 친구들과 공유해 주세요.
(아래 링크 또는 QR코드 참고)

쌍일고등학교

환경 그리고 바이오 코스메틱 분야 진로 프로그램 개발 및 적용

과제 ② 바이오 코스메틱 분야 진로 프로그램 개발 및 적용

1. 개요

영역	과학진로교육	핵심개념	바이오 코스메틱
단원	교과통합 및 재구성		
성취기준	교과통합 및 재구성		
개발 방향 및 목적	<p>인체와 코스메틱 제품에 대한 관심이 증가하면서 바이오 코스메틱 분야의 연구가 활발히 진행되고 있고 화장품 연구원, 조향사 등의 직업에 관심을 가지는 학생들도 늘어나고 있다. 본 연구에서는 바이오 코스메틱 분야를 탐색할 수 있도록 무화학 기초 화장품, 친환경 샴푸바를 만드는 활동 뿐 아니라 코스메틱 분야에서 이루어지는 체계적 실험과 연구 방법을 경험할 수 있도록 일련의 프로그램을 구성하였다. 특히 마지막 차시에는 최근 연구 현황과 미래 전망을 학생들이 스스로 조사하고 발표하는 과정을 통해 탐구력과 자기주도적능력, 의사소통능력을 기를 수 있도록 구성하였다.</p> <p>(1~2차시) 기초 화장품 제조 실습과 화장품별 성분 및 효능에 대하여 조사함으로써 바이오 코스메틱 분야에 대하여 탐색함. (3차시) 사용한 화장품과 화장 도구의 세균 번식에 대하여 탐구하는 실험을 수행함으로써 과학적 방법을 활용한 코스메틱 연구 방법을 경험함. (4차시) 자외선 차단제의 효과를 실험을 통해 과학적으로 확인하는 경험을 가진. (5차시) 화장품 속 항산화 물질의 효과를 사과, 배 등의 과일의 산화 실험을 통해 과학적으로 탐구함. (6차시) 바이오코스메틱의 연구 현황과 미래 전망에 대하여 스스로 자료를 조사하고 발표하며 자기주도적으로 진로를 탐색하는 경험을 쌓음.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1-2	기초화장품 제조 및 화장품의 성분 탐구	바이오코스메틱 분야를 탐색하고 기초 화장품을 직접 제조해본다. 각 화장품의 성분과 효능에 대하여 자료를 조사하고 발표한다.	실험실습 / 자료조사	관찰평가 동료평가	과학적 탐구력 / 과학적 의사소통능력
3	개봉한 화장품, 화장 도구의 세균 번식도 탐구	개봉한 화장품, 사용한 화장 도구를 배지(로닥 플레이트 또는 LB) 에 놓고 살짝 찍어 배양 후, 세균 번식 여부를 판별함. 올바른 화장품 및 화장 도구 관리법에 대하여 조사함.	실험실습 / 자료조사	관찰평가 동료평가	과학적 탐구력 / 과학적 의사소통능력
4	자외선 차단제 효과 실험	배지 뚜껑에 자외선 차단제를 바르고 대장균이 도말된 배지를 자외선에 노출시킨 후 배양하는 실험을 설계 및 수행하여 자외선 차단제의 효과를 탐구함.	실험실습	자기평가/ 동료평가	과학적 탐구력 / 과학적 의사소통능력

5	화장품 속 항산화 물질 효과 실험	식품과 화장품 성분에 있는 항산화 물질의 효과를 산화 환원반응을 통해 탐구할 수 있다.	실험실습	자기평가/ 동료평가	과학적 탐구력 / 과학적 의사소통능력
6	바이오 코스메틱의 미래 전망	바이오코스메틱의 연구 현황과 미래 전망을 조사하고 발표할 수 있다.	자료조사/ 발표	관찰평가/ 동료평가	과학적 참여, 평생학습능력

3. 교수학습 설계

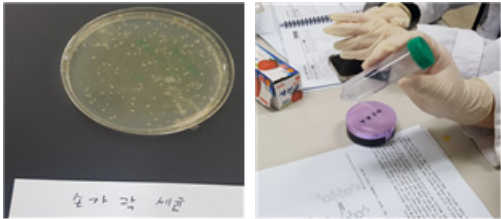
가. 1~2차시

1~2차시					
주제		기초화장품 제조 및 화장품의 성분 탐구			
학습목표		기초화장품 제조 실습을 하며 바이오코스메틱 분야를 탐색할 수 있다. 각 화장품의 성분과 효능에 대하여 자료를 조사하고 발표할 수 있다.			
성취기준		교과통합			
학습방법		실험실습 / 자료조사	과학교과역량	과학적 탐구력 / 의사소통능력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동			수업 자료 및 유의점
도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> 코스메틱 분야에 관심을 가지게 된 계기 또는 평소 관심 있는 제품에 대하여 모둠별로 의견을 나눔 			<ul style="list-style-type: none"> PPT 자유롭게 대화하는 분위기 조성
전개	80분	<p>[탐구활동 1] 기초화장품 제조 실습</p> <ul style="list-style-type: none"> 11가지 곡물로 만든 친환경 약산성 모든 두피용 샴푸바 만들기 실습 무화학 천연 화장품 만들기 실습 <ul style="list-style-type: none"> - 트러블 피부용 - 미백피부용 <p>[탐구활동 2] 화장품 원료의 성분 및 효능 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> 각 제품에 사용된 원료 (아성초, 녹차, 편백, 병풀, 알로에, 병풀, 감초, 식물성 유화제 등)의 효능 조사 <p>[참고] 실제 진로프로그램 중 화장품 제조 모습</p>			<ul style="list-style-type: none"> 샴푸바 만들기 재료, 천연 화장품 만들기 재료 노트북 또는 태블릿 PC 또는스마트폰 안전(위생) 장구 착용. 용기는 알코올로 소독할 것

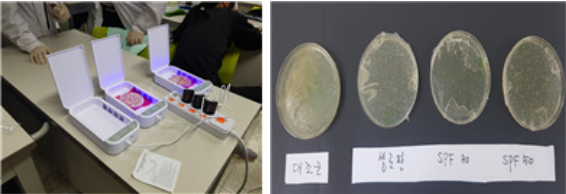


정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화장품 원료의 성분 및 효능에 관한 조사 내용 발표 및 공유 ○ 실습 도구 정리 	
관련 수업자료		○ 다양한 코스메틱 분야, 제품 소개, 화장품 제조 방법	PPT
		○ 화장품 제조 방법, 유의사항	활동지2-1

나. 3차시


3차시			
주제	개봉한 화장품, 화장 도구의 세균 번식도 탐구		
학습목표	개봉한 화장품, 사용한 화장 도구의 세균 번식 여부를 실험으로 판별할 수 있다.		
성취기준	교과통합		
학습방법	실험실습 / 자료조사	과학교과역량	과학적 탐구력 / 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험 재료 준비 및 확인 - 본인이 사용한 화장품 또는 화장 도구 ○ 실험 과정의 전반적 안내 	<ul style="list-style-type: none"> ○ PPT ◎사전에 본인이 사용하는 화장품이나 화장 도구를 준비하도록 안내
전개	40분	<p>[탐구활동] 개봉한 화장품, 화장도구의 세균 번식 여부 판별</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 모뎀별로 배지에 화장품의 퍼프나 팁, 액상 제품을 골고루 묻히고 인큐베이터에서 배양 후, 균 집락의 수를 센다.(세균 번식 여부는 24시간 배양 후 관찰하고 확인함) ○ 안전하고 위생적으로化妆품을 관리하는 방안 탐구 <p>[선택활동] 손, 얼굴 등 화장품이 닿는 신체 부위의 세균 검출실험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 배지에 손가락을 살짝 대고 누른 다음 인큐베이터에 넣고 배양하여 세균 검출 여부를 확인함. <p>참고 실제 진로프로그램 중 실험 과정과 결과</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 로닥 플레이트 또는 LB배지, 인큐베이터 ◎로닥 플레이트의 경우 대장균, 포도상구균, 일반균, 곰팡이 등 다양하게 선택 할 수 있음.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구 내용 발표 및 공유 ○ 실험 도구 정리 	○ 패들렛
관련 수업자료		○ 실험 내용 및 절차 안내, 유의사항	PPT
		○ 실험 내용 및 절차	활동지2-2

다. 4차시

4차시			
주제	자외선 차단제 효과 실험		
학습목표	자외선 차단제의 효과를 세균 배양 실험을 통해 판별할 수 있다.		
성취기준	교과통합		
학습방법	실험실습	과학교과역량	과학적 탐구력 / 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 자외선 차단 제품의 종류, 사용되는 용어(PA, SPF, 유기자차, 무기자차 등)에 대하여 조사하고 발표함. 	<ul style="list-style-type: none"> PPT ◎ 모둠별로 조사할 용어를 나누고 발표함.
전개	40분	<p>[탐구활동] 자외선 차단제의 자외선 차단 효과 탐구 실험</p> <ul style="list-style-type: none"> 대장균을 배지에 고르게 도말하고 다음과 같이 처치한다. (예시) ① UV 차단제(SPF30) + 셀로판지 뚜껑을 덮은 배지에 UV 5분 노출 ② UV 차단제(SPF50) + 셀로판지 뚜껑을 덮은 배지에 UV 5분 노출 ③ 셀로판지 뚜껑을 덮은 배지에 UV 5분 노출 ④ UV 처치를 하지 않은 배지 <ul style="list-style-type: none"> 인큐베이터에 24시간 배양 후 자외선 차단제의 차단 효과를 판별함 [참고] 실제 진로프로그램 중 실험 과정과 결과 	<ul style="list-style-type: none"> PPT, 자외선 소독기 또는 UV등, 대장균, 배지, 인큐베이터, 마이크로 피펫 등 실험 재료, 도구 ◎사전에 대장균 희석 배율을 실험해보고 안내해야 대장균이 묻치지 않고 고르게 도말됨.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 탐구 내용 발표 및 공유 실험 도구 정리 	<ul style="list-style-type: none"> 패들렛
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> 실험 내용 및 절차 안내, 유의사항 		PPT
	<ul style="list-style-type: none"> 실험 내용 및 절차 안내 		활동지2-3


라. 5차시

5차시			
주제	화장품 속 향산화 물질 효과 실험		
학습목표	식품과 화장품 성분에 있는 향산화 물질의 효과를 산화 환원반응을 통해 탐구할 수 있다.		
성취기준	교과통합		
학습방법	실험실습	과학교과역량	과학적 탐구력 / 의사소통능력

수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 산화 환원 반응의 개념 소개 실험 과정 및 유의사항 안내 	<ul style="list-style-type: none"> PPT 실험복, 실험용 장갑 착용
전개	40분	<p>[탐구활동 1] 아이오딘화 용액의 산화 환원 반응 실험</p> <ul style="list-style-type: none"> 아이오딘화 용액의 산화 환원 반응을 이용 <ul style="list-style-type: none"> 아이오딘화 용액에 항산화물질(녹차, 분말, 비타민C분말, 비타민 음료)을 넣어 색 변화 관찰 <p>[탐구활동 2] 과일의 갈변 현상을 이용한 항산화 물질 효과 실험</p> <ul style="list-style-type: none"> 사과와 배의 갈변 현상을 이용한 항산화 실험 <ul style="list-style-type: none"> 화장품의 원료가 되는 항산화 물질(비타민 C, 녹차분말, 프로폴리스, 블루베리즙 등) 준비 시중 판매하는 기능성 화장품(항산화 애플, 세럼, 항산화 크림 등) 준비 각 물질을 스프레이 용기에 넣거나 골고루 퍼 바를 수 있는 도구(면봉이나 스프레더 등)를 준비하여 사과와 배에 각각 뿌리고 상온에 20분간 처치하여 산화된 정도 비교 관찰 <p>[참고] 실제 진로프로그램 중 실험 과정</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 항산화 효과가 있는 다양한 물질 항산화 물질을 액상으로 추출하거나 분말을 물에 녹여 스프레이 용기에 담아 고르게 분사함. (크림 같은 경우 과일 표면에 고르게 퍼 바를 것)
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 탐구 내용 발표 및 공유 실험 도구 정리 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> 실험 내용 및 절차 안내, 유의사항 	PPT
		<ul style="list-style-type: none"> 실험 내용 및 절차 안내 	활동지2-4

마. 6차시

6차시			
주제	바이오 코스메틱의 미래 전망		
학습목표	바이오코스메틱의 연구 현황과 미래 전망을 조사하고 발표할 수 있다.		
성취기준	교과통합		
학습방법	자료조사 / 발표	과학교과역량	과학적 참여, 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점

<p>도입</p>	<p>5분</p>	<p>○ 코스메틱 분야의 연구 필요성, 관련 직업 소개</p>	<p>○ PPT, 동영상</p>
<p>전개</p>	<p>40분</p>	<p>[탐구활동 1] 기능성 화장품 연구 현황 탐구 ○ 다양한 기능성 화장품의 성분과 효능 ○ 화장품 연구 분야 및 연구 방법</p> <p>[탐구활동 2] 코스메틱 분야 미래 전망 탐구 ○ 다음 주제 또는 학생들이 직접 탐구하고 싶은 주제를 선정하여 자료를 조사하고 정리함. - 현재, 미래 코스메틱 분야 트렌드는 어떠한가? - COVID-19와 코스메틱 분야의 상관관계는? - 미세 조류 합성 생물학 스마트팜이란? - 마이크로 바이옴 기술을 활용한 코스메틱 연구란? - 유전자 검사를 기반으로 한 코스메틱 연구 [참고 : 실제 과학 진로 프로그램에 활용한 패들렛 캡처]</p> 	<p>○ 노트북 또는 태블릿 PC 또는 스마트폰</p> <p>◎모둠별로 주제를 다르게 선정하면 다양한 정보를 탐색할 수 있음.</p>
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<p>○ 활동 소감문 작성 ○ 조사한 내용 발표 및 공유</p>	<p>○ 패들렛</p>
<p>관련 수업자료</p>		<p>○ 코스메틱 분야 학과, 직업 정보 ○ 자료 조사 및 공유 주소 안내</p>	<p>PPT 활동지2-5</p>

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업 준비

○ 수업 준비물

1) 로닥 플레이트 : 대장균, 포도상구균, 일반세균, 곰팡이 등 미생물별로 검출 여부를 판별할 수 있는 주문 제작형 배지임. 주문 후 제작에 3주 정도 소요됨. (준비가 어려울 경우 LB배지로 대체하여 사용가능)



2) 대장균 등 세균 : 대장균, 포도상구균 등 세균으로 액상이나 비즈형

3) 밀폐형 자외선 소독기 또는 자외선 등



본 연구에 사용된 밀폐형 자외선 소독기

4) 화장품 제조 실습 재료(기초 또는 기능성 화장품 제조 실습 재료)



본 연구에 사용된 화장품 제조 실습 재료 (출처 : 네이버 쇼핑화면)

5) 항산화 물질 효과 실험 재료(사과나 배, 비타민음료, 녹차, 프로폴리스, 블루베리 등)

6) 기능성 화장품(자외선 차단 효과, 항산화 효과 등)

7) 인큐베이터

○ 수업 환경

- 무선 인터넷이 구축된 실험실이나 교실 (대부분 정부 무선 인터넷 환경 사업으로 구축되어 있음)

나. 본 수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> 교사의 사전 실험이 필요하며 실험복, 실험용 장갑 착용을 비롯한 안전교육을 실시할 것 차시는 축소하여 운영할 수 있으며 실험이 어려운 경우 마케팅 분야 실습으로 10대 청소년의 화장품 사용 빈도, 선호 제품, 희망하는 가격대 등을 조사하는 내용으로 대체 가능함.
1~2차시	<ul style="list-style-type: none"> 실습 재료 선정 시 인체에 무해한 제품으로 준비하고 위생 수칙을 준수하여 제조하도록 지도할 것. 화장품 용기는 알코올로 소독하여 준비하고 천연 화장품의 제조의 경우, 유통기한 및 사용 방법을 숙지하도록 지도할 것.
3차시	<ul style="list-style-type: none"> 로닥 플레이트 또는 LB 배지에 사용한 화장품이나 화장 도구를 살짝 짝은 뒤 배지를 뒤집어 인큐베이터에 넣고 37°C, 24시간 배양함. 미개봉 제품이나 미사용 화장 도구도 대조군으로 준비하여 실험함. 실험이 끝난 후, 사용한 배지는 오토클레이브 처리를 하거나 또는 뜨거운 물로 살균처리 하여 폐기할 것.
4차시	<ul style="list-style-type: none"> 자외선 등의 경우 인체 노출을 최소화할 수 있는 밀폐형을 권장하며 핸드폰 살균기의 경우 배지 1개가 충분히 들어감. 배지에 자외선 차단제를 바르지 않고 셀로판지 뚜껑만 덮은 것은 Negative Control임.
5차시	<ul style="list-style-type: none"> 탐구활동 1에서 산화환원 반응으로 인디고카민 용액을 활용한 실험 등으로 대체가능함. 스프레이 용기 타입이 시료가 고르게 분사되고 사용이 편리함. 사과의 갈변은 20분 이내로 빠르게 관찰 가능하므로 일정 간격으로 사진을 찍어서 대조군과 비교하도록 함.
6차시	<ul style="list-style-type: none"> 바이오 코스메틱 분야와 관련된 연구 현황 및 직업에 대하여 다양한 정보를 공유할 수 있도록 본 활동 전에 주제를 다양하게 배분하는 편이 좋음. 학생들이 작성한 산출물을 팸플릿이나 클래스룸 학급방 등에 게시하여 시공간에 제약받지 않고 공유할 수 있음.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
논리성	실험 설계가 논리적이고 타당한가?			
	주제와 관련된 연구 자료를 모으고 적절히 분류하였는가?			
	실험 결과를 표와 그래프로 적절하게 변환하였는가?			
의사소통	조원들과 협동적으로 탐구하며, 소통이 잘 이루어졌는가?			
	과학 용어를 이용하여 과학적 사고를 표현하였는가?			
	실험 결과를 적절히 해석하고 서술하였는가?			
합계				

▣ 학교생활기록부 기재 예시

- 바이오 코스메틱 분야를 다양한 실험을 통해 체계적으로 탐색함. 기능성 화장품 제조 및 성분 분석, 개봉한 화장품 및 화장 도구의 세균 검출 실험, 대장균 배양을 통한 자외선 차단제의 효과 실험, 항산화 기능성 화장품의 효과 탐구 실험 등 일련의 과정을 통해 코스메틱 분야의 체계적인 연구 과정을 경험함.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
공동체 (협력)	모둠원들과 협동적으로 탐구하였는가?			
	주위 친구들과 의견교환을 잘 하였는가?			
	모르는 부분에 대해서 자유롭게 질문을 하였는가?			
발표 준비 및 태도	보고서 작성에 있어서 유의사항을 잘 준수하였는가?			
	태도가 적극적이고 바람직한가?			
	발표 후 수준에 맞는 다양한 질문을 하였는가?			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

- 개봉한 화장품과 화장 도구의 세균 검출 실험에서 실험 절차와 유의사항을 숙지하여 협동하여 수행함. 자외선 차단제의 효과를 분석하는 실험에서 체계적으로 실험 과정을 설계하고 조작 변인과 통제 변인을 논리적으로 설정함. 바이오 코스메틱 분야의 연구 현황과 관련 직업, 유망한 연구 주제에 대하여 모둠원과 역할을 나누어 다양한 매체를 활용하여 자료를 탐색하고 정리함. 바이오 코스메틱 분야에 대한 소양을 높이고 미래 전망에 대하여 탐색하는 경험을 가짐.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
전 과정에 자기주도적으로 참여하였는가?			
모둠별 활동에서 협력적으로 상호작용하였는가?			
바이오 코스메틱 분야 진로를 위해 갖추어야 할 소양 및 관련 직업 정보에 대하여 적극적으로 탐색하였는가?			
합계			

☐ 활동 소감 및 자신의 진로에서 바이오 코스메틱 분야의 연구를 활용할 수 있는 방안을 작성해 보세요.

•

6. 학생 학습 활동지

가. 1~2차시

구분	활동지 2-1
학습목표	1. 기초 화장품 제조 실습을 하며 바이오코스메틱 분야를 탐색할 수 있다. 2. 각 화장품의 성분과 효능에 대하여 자료를 조사하고 발표할 수 있다.
학습주제	기초 화장품 제조 및 화장품의 성분 탐구
<p>1. 코스메틱 분야에 관심을 가지게 된 계기 또는 평소 관심 있는 제품에 대하여 작성해보고 모둠별로 의견을 나누어봅시다.</p> <p>2. 기초 화장품 제조 실습</p> <p>(1) 11가지 곡물로 만든 친환경 약산성 모든 두피용 샴푸 바 만들기 실습</p> <ul style="list-style-type: none"> - 11가지 곡물 : 녹두, 현미, 검은 깨, 들깨, 밀, 콩, 보리, 메밀, 밤껍질,オート밀, 해초가루 - 실험 재료 : 약산성 샴푸바 분말 180g, 라벤더 워터 20ml, 디판테놀 액상 20ml, 에센셜 오일 5ml, 원형 몰드, 11곡물 천연분말 - 실험과정 : 위 분량의 재료를 계량하여 소독된 용기에 넣고 잘 섞은 뒤 몰드에 넣고 굳힘 → 24시간 후 굳으면 몰드에서 꺼내어 비누망에 넣어서 사용 <p>(2) 무화학 천연 화장품 만들기 실습</p> <ul style="list-style-type: none"> - 화장품 종류 : 트러블 피부용 / 미백 피부용 - 실험과정 : 1) 모든 용기와 실리콘 주걱은 소독용 알코올로 소독함. 2) 수상 원료와 유상 원료를 각각 전자레인지 전용 컵에 넣고 왁스가 녹을 때까지 전자레인지에 녹인다. 3) 왁스가 다 녹으면 수상 원료와 유상 원료를 섞고 한 쪽 방향으로 빠르게 저어 크림화를 시킨다. 4) 아로마 오일 첨가 후 소독된 용기에 담아 3일 숙성 후 사용함. <p>3. 오늘 활동에 사용된 화장품 원료의 성분 및 효능을 조사하여 정리해봅시다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원료 예시 :어성초, 녹차, 편백, 병풀, 알로에, 병풀, 감초, 식물성 유화제 등 - 작성한 내용은 패들렛에 게시하여 친구들과 공유해주세요(다음 링크 또는 QR코드 참고) 	

나. 3차시

구분	활동지 2-2
학습목표	개봉한 화장품, 사용한 화장 도구의 세균 번식 여부를 실험으로 판별할 수 있다.
학습주제	개봉한 화장품, 화장 도구의 세균 번식도 탐구
<p>1. 개봉한 화장품과 사용한 화장 도구의 세균 번식도 탐구</p> <p>[실험 과정]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 본인이 사용하고 있거나 개봉된 화장품을 준비한다. (쿠션 퍼프, 아이섀도나 마스크라 팁, 립밤이나 틴트 등) 2) 로닥 플레이트(대장균, 포도상구균, 일반세균, 곰팡이용)에 개봉한 화장품의 퍼프나 팁, 액상 제품을 고르게 묻힌다. 3) 37°C에서 24시간 동안 인큐베이터에서 배양한다. (이 때 뒤집어서 인큐베이터에 넣을 것) 4) 24시간 후 배지를 꺼내 균을 확인하고 균 검출 여부를 판별한다. 5) 실험 결과를 기록(사진 촬영)하고 분석하여 패들렛에 게시함. <p>2. 안전한 화장품, 화장 도구 관리법에 대하여 모둠별로 토의한 내용을 정리해봅시다.</p>	

다. 4차시

구분	활동지 2-3
학습목표	자외선 차단제의 효과를 세균 배양 실험을 통해 판별할 수 있다.
학습주제	자외선 차단제 효과 실험
<p>1. 자외선 차단 제품의 종류, 사용되는 용어(PA, SPF, 유기자차, 무기자차 등), 올바른 사용법에 대하여 조사하고 발표해 봅시다.</p> <p>2. 자외선 차단제의 효과를 세균 배양으로 확인하기</p> <p>1) 배지에 대장균을 스프레더로 고르게 도말한다.</p> <p>2) 대장균을 배지에 고르게 도말하고 다음과 같이 처치한다. (예시)</p> <p>① UV 차단제(SPF30) + 셀로판지 뚜껑을 덮은 배지에 UV 5분 노출 ② UV 차단제(SPF50) + 셀로판지 뚜껑을 덮은 배지에 UV 5분 노출 ③ 셀로판지 뚜껑을 덮은 배지에 UV 5분 노출 ④ UV 처치를 하지 않은 배지를 준비하여 37°C에서 24시간 동안 인큐베이터에서 배양한다. (이 때 뒤집어서 인큐베이터에 넣을 것)</p> <p>3) 24시간 후 배지를 꺼내 균을 확인하고 균 집락의 수를 센다.</p> <p>4) 실험 결과를 기록(사진 촬영)하고 결과를 분석한다.</p> <p>3. 자외선 차단제에 대하여 조사하고 실험한 내용을 패들렛에 게시하여 친구들과 공유해주세요 (다음 링크 또는 QR코드 참고)</p>	

라. 5차시

구분	활동지 2-4
학습목표	식품과 화장품 성분에 있는 항산화 물질의 효과를 산화 환원반응을 통해 탐구할 수 있다.
학습주제	화장품 속 항산화 물질 효과 실험
<p>1. 항산화 물질의 개념과 항산화 효과를 내는 물질의 종류, 항산화 효과를 가지는 화장품 제품을 조사 하여 정리해봅시다.</p> <p>2. 아이오딘화 용액의 산화환원 반응 실험</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아이오딘 티нк(Iodine tincture)는 '아이오딘 + 아이오딘화 칼륨 + 에탄올'의 혼합체인 소독약으로 아이오딘화 칼륨과 에탄올은 무색이고 아이오딘은 갈색(보라색)을 띤다. 아이오딘은 환원되면 아이오딘화 이온이 되면서 무색이 된다. - 아이오딘화 용액(=활성 산소)에 다양한 항산화 물질(녹차 분말, 비타민 C 분말, 비타 음료)을 각각 넣어 색 변화를 관찰한다. <p>3. 항산화 물질 실험(사과와 배의 갈변 현상을 이용한 항산화 실험)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 항산화 물질(비타민 C, 녹차분말, 프로폴리스, 블루베리즙)과 기능성 화장품(항산화 앰플 세럼, 항산화 크림 등)을 준비한다. - 각각을 스프레이 용기에 담는다. - 사과와 배에 각각 시료를 뿌리고 상온에 20분간 처리한다. (대조군 : 시료를 묻히지 않은 사과와 바나나도 준비한다. / 변화과정을 일정 간격으로 촬영함) - 산화(갈변) 정도를 확인하고 항산화 물질의 종류와 효능에 대하여 조사한다. <p>4. 실험 결과 내용을 정리하고 결과를 분석해봅시다.</p>	

[관련 이론 자료]

1) 산화와 환원 반응

①

분류	산화	환원
산소 이동	없음	있음
전자 이동	있음	없음
산화수	증가	감소

② 산화제: 자신은 환원되면서 다른 물질을 산화시키는 물질

환원제: 자신은 산화되면서 다른 물질을 환원시키는 물질

③ 산화와 환원의 동시성

④ 인디고 카민(Indigo Carmine)의 산화·환원 반응(산화·환원 반응)

- 인디고 카민은 염기성을 나타내는 지시약(물에 용해되면 파란색)

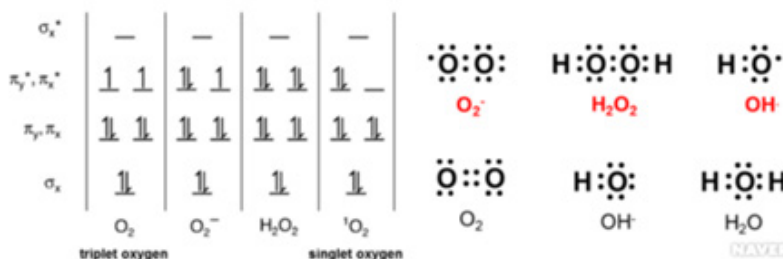
- 산화되면 노란색→빨간색→초록색

2) 활성 산소와 노화

① 활성 산소(ROS)(Reactive Oxygen Species)

- 활성산소 또는 활성산소종은 산소 원자를 포함한, 화학적으로 반응성 있는 분자이다. 생물체내에서 생성되는 산소의 화합물로 생체 조직을 공격하고 세포를 손상시키는 산화력이 강한 산소이다. 분자들은 산소이온 그리고 과산화수소를 포함하고 있으며, 짝지어지지 않은 전자 때문에 반응성이 매우 높다. 활성산소는 산소의 정상적인 대사과정에서 생기는 것으로 알려져 있으며, 세포신호와 항상성에서 역할을 하는것으로 알려져있다. 그러나 활성산소의 농도는 자외선이나 높은 열에 노출되는 것처럼 환경적인 스트레스로서 급증할 위험이 존재하며 이것이 세포구조를 손상시킬 수 있다. 이른바 산화적 스트레스라고 불리는 이 현상을 통해 과도하게 늘어난 활성산소는 마구잡이로 반응을 일으켜 생명체의 몸에 유해한 물질로 작동할 수 있다. 활성산소는 또한 전리 방사선과 같은 외인적인 요인으로도 생성될 수도 있다. <자료출처: 위키백과>

- 활성 산소에 대해 이해하려면 먼저 '산소'에 대한 이해 필요하다. 대부분 물질은 산소와 결합하면 변한다. 예를 들어, 쇠가 산소를 만나면 녹슬게 되고, 깎아놓은 과일을 밀봉 용기가 아닌 밖에 내놓으면 갈색으로 변한다. 특정 물질이 산소와 결합되어 변질되는 과정을 '산화'라고 한다. 식품을 진공포장하는 이유는 식품의 '산화 과정'을 막아 제품의 보존력을 높이기 위해서다. 물론 산소가 무조건 인체에 해롭게 작용하지는 않는다. 사람은 호흡을 통해 산소를 들이마시고, 이 산소는 체내의 탄수화물과 지방을 분해하여 에너지를 만든다. 문제는 이 역할을 하고 남은 산소다. 우리 몸의 대사 과정에서 역할을 하고 남은 산소는 불안정한 상태의 산소로 변하게 되는데 이것이 바로 우리 몸에 노화를 초래하는 '활성산소'다. 미국 존스 홉킨스 의과대학 연구팀은 "모든 질환의 90% 이상은 활성산소로 인해 생긴다"고 주장하기도 했다. <출처 :



캔서앤서(cancer answer)(<http://www.canceranswer.co.kr>)>출처 : 네이버 지식백과

3) 항산화란?

항산화물질(抗酸化物質, 영어: antioxidant)는 산화를 방지하는 물질들을 두루 가리키는 말이다. 항산화제(抗酸化劑) 또는 산화방지제(酸化防止劑)라고도 한다. 항산화작용을 하는 물질로는 카로티노이드류(베타카로틴, 라이코펜, 루테인), 플라보노이드류(안토시아닌, 카테킨, 레스베라트롤, 프로안토시아닌), 이소플라본류(제니스테인, 다이드제인), 비타민 C 및 비타민 E, 미네랄, 토코페롤 등이 있다. 또한 이런 물질이 많은 식물로는 오레가노 꿀, 블랙커런트, 블루베리, 아로니아속, 아시아야자, 노니 등이 있다. 여기서 항산화는 산화의 억제를 뜻한다. 세포의 노화과정과 그에 대한 예방을 설명할 때 주로 등장하는 개념으로 세포의 노화는 곧 세포의 산화를 의미한다. 호흡하여 몸에 들어온 산소는 몸에 이로운 작용을 하지만 이 과정에서 활성산소가 만들어진다. 지나친 활성산소가 산소를 불안정한 상태에 노출시키는것을 이야기하는데 이는 동물의 몸에 나쁜 영향을 준다. 따라서, 활성산소를 적절히 유지하는 것이 세포의 산화, 세포의 노화를 막는데 주요한 원리로 다루어질 수 있다. <출처: 위키백과>

마. 6차시

구분	활동지 2-5
학습목표	바이오 코스메틱의 미래 전망
학습주제	바이오크코스메틱의 연구 현황과 미래 전망을 조사하고 발표할 수 있다.
<p>1. 기능성 화장품 연구 현황에 대하여 조사하고 내용을 정리해봅시다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 기능성 화장품의 성분과 효능 - 화장품 연구 분야 및 연구 방법 <p>2. 코스메틱 분야 미래 전망과 관련하여 모둠별로 다음 주제 또는 직접 탐구하고 싶은 주제를 선정 하고 자료를 조사해봅시다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재, 미래 코스메틱 분야 트렌드는 어떠한가? - COVID-19와 코스메틱 분야의 상관관계는? - 미세 조류 합성 생물학 스마트팜이란? - 마이크로 바이옴 기술을 활용한 코스메틱 연구란? - 유전자 검사를 기반으로 한 코스메틱 연구 <p>3. 조사한 내용과 소감을 작성하여 패들렛에 게시하여 공유해봅시다.(다음 링크 또는 QR코드 참고)</p>	

세일고등학교

담당 교사 : 이기동

포스트지속가능발전 수업모델 개발을 통한 진로 탐색 교육

과제 1

주제	미래 과학 기술의 방향과 친환경적 과학 기술의 발전의 필요성 알아보기
대상 학년	고등학교 2학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	<ul style="list-style-type: none"> 수업내용: 지구 환경 변화, 대기오염에 대해 학습하며 지구온난화, 대기오염을 유발할 수 있는 요인 찾아보기. 학습목표 <ul style="list-style-type: none"> - 지구온난화와 런던형 스모그, LA형 스모그의 원인을 이해할 수 있다. - 지구 환경 변화, 대기오염을 유발할 수 있는 요인들을 찾아볼 수 있다.
2차시	<ul style="list-style-type: none"> 수업내용: 탄소발자국에 대해 학습하며 탄소 배출과 관련된 국가 정책, 지구 환경을 보존하기 위한 세계적인 노력과 미래 사회를 이끌어갈 자신의 역할을 생각한다. 학습목표 <ul style="list-style-type: none"> - 개인 또는 국가가 발생시킬 수 있는 온실 기체의 총량을 구할 수 있다. - 지구 환경을 보존하기 위한 UN기후 협약, 교토의정서, 파리기후협약 등에 대해 찾아보고 환경을 보존해야 하는 이유를 이해할 수 있다. - 지구 환경 문제를 해결하기 위한 자신의 역할을 생각하고, 실천할 수 있다.
3차시	<p>[동아리활동 연계 수업]</p> <ul style="list-style-type: none"> 동아리 활동 시간을 이용하여 학교 인근 지역사회의 특정 위치별 공기질 측정, 열화상 카메라를 이용한 열지도 그리기 활동 진행하고, 이 결과를 수업시간에 공유한다. 수업내용: 동아리 시간에 활동한 학생들의 결과를 보면서 우리 학교 주변 지역의 공기질, 열지도를 분석한다. 또, 실제 차량의 뒤쪽의 거리별 공기질을 측정해 보고, 미래 과학기술 발전 방향과 기업을 찾아본다. 학습목표 <ul style="list-style-type: none"> - 학교 주변 지역의 공기질과 열지도를 분석할 수 있다. - 미래 과학 기술 발전 방향과 기업들을 찾아보며 친환경적 발전의 중요성을 느낄 수 있다. - 과학 기술과 기업에 대해 알아보며 자신의 진로를 탐색할 수 있다.

과제 2

주제 친환경 미래도시 만들기를 통한 진로 탐색하기

대상 학년 고등학교 2학년

차시

내용 및 학습목표

1차시

- 수업내용: 학생들을 기계, 전자, 컴퓨터 및 소프트웨어, 건설환경, 에너지 분야의 전문가 집단으로 분류하고 각각의 전문가 집단과 관련된 대학교 학과, 그 학과의 교육 과정, 졸업 후 진로 등을 찾아보고, 친환경 미래도시를 개발할 때 자신의 역할을 생각한다.

• 학습목표

- 자신이 희망하는 대학교 학과에 대한 정보를 알 수 있다.
- 자신이 속한 전문가 집단에 전문성에 대해 알고 친환경 미래도시 개발에서 각각의 전문가 집단의 역할에 대해 이해할 수 있다.

[과제: 모둠별 진로책자 만들기]

2차시

- 블록타임제로 진행
- 수업내용: 전문가 집단간 협업을 통해 친환경 미래도시 만들기 활동을 진행하여 최종 완성된 친환경 미래도시를 보면서 각 모집단의 역할 및 진로책자의 내용을 모든 친구들 앞에서 발표한다.

3차시

• 학습목표

- 자신이 속한 집단의 역할을 이해하고 친환경 미래도시를 개발할 수 있다.
- 친환경 미래도시를 개발하는 과정에서 자신의 역할을 친구들에게 설명하고, 자신이 조사한 학과에 대한 진로책자 내용을 친구들 앞에서 발표할 수 있다.

새일고등학교

포스트지속가능발전 수업모델 개발을 통한 진로 탐색 교육

과제 ① 미래 과학 기술의 방향과 친환경적 과학 기술의 발전의 필요성 알아보기

1. 개요

영역	화학 I, 지구과학 I	핵심개념	탄소발자국, 친환경 과학기술
단원	화학 I : 탄소발자국 지구과학 I :		
성취기준	<p>[지구과학 I] 기후 변화의 원인을 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분하여 설명하고, 인간 활동에 의한 기후 변화의 환경적, 사회적 및 경제적 영향과 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하는 방법에 대해 토의할 수 있다.</p> <p>[화학 I] 우리 생활에서 화석연료(탄소화합물)이 얼마나 사용하는지 알아볼 수 있다.</p> <p>[화학 I] 화석연료의 사용으로 인해 생기는 이산화탄소의 양을 화학반응식과 양적관계를 이용하여 계산할 수 있다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>포스트지속가능발전 교육에서 가장 중요한 점은 학생들의 경험과 실천이다. 대기오염, 기후변화 문제에 대해 학습하며 환경 문제를 인식하고, 이후 국가간 협약, 정책, 과학 기술 개발의 동향 등을 찾아보며 친환경 과학 기술 발전의 필요성과 미래과학 기술의 발전 방향을 찾아보며 친환경적 사고력을 함양할 수 있도록 프로젝트를 진행한다.</p> <p>1차시 [지구과학 I 수업내용 융합] 대기오염과 기후변화 문제를 학습하면서 지구 환경 문제의 심각성을 학생들이 인식하고 환경 문제의 원인을 찾아보며 지구 환경을 보존해야 한다는 인식을 갖을 수 있도록 수업을 구성함.</p> <p>2차시 탄소발자구에 대해 학습하며 유엔기후협약, 교도의정서, 파리기후협약 등 지구 기후변화 문제를 해결하기 위한 국가간의 노력을 알아보며 학생 스스로 환경 문제에 대한 인식과 해결 과제는 전세계인이 함께 노력의 필요성을 느낌. 이후 환경 문제를 해결하기 위한 자신의 역할을 생각해보며 직접 실천할 수 있도록 수업을 구성함.</p> <p>3차시 [동아리 활동 연계] 학교 환경동아리 학생들이 학교 인근 지역의 특정 위치별 공기질을 측정하고 열지도를 만든 것을 분석하고, 차량의 뒤쪽에서 거리에 따른 공기질 변화를 측정해 보면서 친환경 도시개발과 차량개발의 필요성을 느낀다. 이후 첨단 과학 기술을 이끄는 기업들을 찾아보고 그 기업의 과학 기술 발전 방향을 보면서 자신이 미래사회 구성원이 되었을 때 어떤 역할을 할지 생각하며 진로를 탐색할 수 있도록 수업을 구성함.</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	지구 환경문제 인식하기	지구온난화와 대기오염에 대해 학습하기 온실가스와 대기오염 물질을 발생시키는 원인을 찾아보고, 그 비중을 친구들과 토의하기	모둠활동 발견학습 토의	관찰평가 동료평가	과학적 사고력 과학적 의사소통능력

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

2	환경 보존을 위한 국가의 노력과 과학기술	사용한 연료 양을 이용해 탄소 발생량 계산하기 지구 환경 보존을 위한 국가간 노력 알아보기 지구 환경 문제를 해결하기 위한 자신이 실천할 수 있는 노력을 친구들과 토의하기	모둠활동 발견학습 토의	관찰평가 동료평가	과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력 과학적 참여
3	친환경 발전의 필요성과 진로 탐색	학교 주변 지역의 공기질 및 열지도 분석하기 차량 매연 배출구의 거리별 공기질 변화를 예상하고 관찰하기 기업의 과학기술 발전 동향을 파악하고 자신의 진로를 탐색하기	모둠활동 자료 조사 및 토의	관찰평가 동료평가 자기평가	과학적 탐구력 과학적 사고력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시				
주제		지구온난화와 대기오염에 대해 학습하고 온실가스와 대기오염 물질의 발생 원인 찾아보기		
학습목표		1. 지구온난화와 런던형 스모그, LA형 스모그의 원인을 이해할 수 있다. 2. 지구 환경 변화, 대기오염을 물질의 발생 원인을 찾아볼 수 있다.		
성취기준		[지구과학 1] 기후 변화의 원인을 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분하여 설명하고, 인간 활동에 의한 기후 변화의 환경적, 사회적 및 경제적 영향과 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하는 방법에 대해 토의할 수 있다.		
학습방법		모둠활동, 토의	과학교과역량	과학적 사고력 과학적 의사소통 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 지구온난화, 지구 환경문제에 대해 학생들이 알고있는 내용을 무작위로 발표해 보며 학생들의 선개념 및 인식 파악 지구 환경 문제를 다룬영상을 보며 문제의 심각성 인식하기 [https://www.youtube.com/watch?v=60WnGcs7gZA] 		<ul style="list-style-type: none"> 동영상 학생들이 환경에 대해 어떤 인식을 갖고 있는지 파악하는 것이 중요함.
전개	40분	<p>[지구온난화와 대기오염에 대해 알아보기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 지구온난화의 개념 및 원인을 학습하면서 온실가스의 종류 및 기능에 대해 학생들이 이해할 수 있도록 지도한다. 런던형 스모그와 LA형 스모그의 원인과 화학 반응을 학습한다. 대기오염 물질에 대해 학습할 때 LA형 스모그와 차량 이용량, 시간대별 오염물질에 대한 그래프 분석을 통해 학생들이 개념을 정확하게 이해할 수 있도록 지도한다. <p>[온실가스를 배출하는 다양한 원인 생각해보기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 온실가스를 배출하는 다양한 요인을 생각해 보면서 다양한 영역 중 어떤 영역에서 온실가스를 많이 배출하는지에 대해 친구들과 토의하기 (생각하기) 온실가스 배출하는 요인에 대해 토의할 때 학생들이 과학적, 논리적 근거를 함께 생각해볼 수 있도록 유도한다. 		<ul style="list-style-type: none"> PPT 활동지
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 토의 내용 공유 다음차시 학습 내용 소개(탄소발자국) 		<ul style="list-style-type: none"> 발표

관련 수업자료	○지구온난화와 대기오염(스모그)	PPT 1-1
	○온실가스 배출 요인 생각하기	학습지 1-1

나. 2차시

1차시			
주제	환경 보존을 위한 국가의 노력과 과학기술		
학습목표	1. 개인 또는 국가가 발생시킬 수 있는 온실 기체의 총량을 구할 수 있다. 2. 지구 환경을 보존하기 위한 UN기후 협약, 교토의정서, 파리기후협약 등에 대해 찾아보고 환경을 보존해야 하는 이유를 이해할 수 있다. 3. 지구 환경 문제를 해결하기 위한 자신의 역할을 생각하고, 실천할 수 있다.		
성취기준	[화학 1] 우리 생활에서 화석연료(탄소화합물)이 얼마나 사용하는지 알아볼 수 있다. [화학 1] 화석연료의 사용으로 인해 생기는 이산화탄소의 양을 화학반응식과 양적관계를 이용하여 계산할 수 있다.		
학습방법	모둠활동, 발견학습, 토의	과학교과역량	과학적 문제해결력 과학적 의사소통능력 과학적 참여
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	3분	○온실가스란 무엇인지, 온실가스의 종류엔 어떤 것들이 있는지 생각해보기 ○화학반응 결과 온실가스가 배출될 수 있는 물질이 무엇인지 생각해보기	○활동지
전개	40분	[일상생활 속 화석연료의 사용되는 사례와 이때 배출되는 온실가스의 양을 구해보기] ○화석연료의 질량, 반응량(mol)을 이용해 화학반응식에서의 이산화탄소와 계수비를 통해 이산화탄소의 양을 구한다. (생각하기) 우리의 삶속에서 이용되는 화석연료 중 어느 분야에서 이산화탄소가 가장 많이 발생하는지 생각해보기 [지구 환경을 보존하기 위한 전세계적인 노력 찾아보기] ○UN 기후협약, 교토의정서, 파리기후협약 등 지구 환경을 보존하기 위한 전세계적인 노력을 찾아보며 지구 환경 변화의 심각한 문제를 인식한다. (생각하기) 지구환경을 보존하기 위해 친환경 과학 기술 발전의 필요성을 생각해 본다.	○활동지 ◎ 학생들이 친환경적 사고력을 함양하고 친환경 과학 기술의 발전의 필요성을 생각하는 것이 중요함.
정리	7분	[지구 환경 문제를 해결하기 위한 자신의 역할을 생각하고, 자신의 생각을 친구들과 공유하기]	◎ 실천까지 이어질 수 있도록 유도함.
관련 수업자료	○탄소발자국과 친환경적 사고력 함양 ○지구환경을 보존하기 위한 자신의 역할 생각해보기		PPT 1-2 학습지 1-2

다. 3차시

1차시			
주제	공기질, 열지도 분석을 통한 친환경 과학 기술 발전의 필요성과 진로 탐색하기		
학습목표	1. 학교 주변 지역의 공기질과 열지도를 분석할 수 있다. 2. 미래 과학 기술 발전 방향과 기업들을 찾아보며 친환경적 발전의 중요성을 느낄 수 있다. 3. 과학 기술과 기업에 대해 알아보며 자신의 진로를 탐색할 수 있다.		

성취기준		[과제연구] 관찰 또는 실험 등을 통해 자료를 획득할 수 있다.		
학습방법		모둠활동, 자료조사 및 토의	과학교과역량	과학적 탐구력 과학적 사고력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	7분	[환경 동아리 학생들이 활동한 학교 주변 지역의 공기질, 열지도 측정 활동 공유하기] ○ 학생들이 학교 주변 지역의 특징을 이해할 수 있도록 한다.		○ 인근 지역 열지도, 공기질 측정 지도
전개	40분	[차량 매연 배출구에서 거리별로 공기질이 어떻게 달라질지 예상해보기] ○ 동아리 활동을 연계하여 학생들이 직접 탐구하고 측정된 결과를 공유한다. [기업들의 친환경 과학기술 발전 동향을 파악하고 자신의 진로를 생각해 본다.] ○ 전기자동차 시장의 확대, 신재생 에너지, 수소에너지 등 친환경을 목표로 하는 기업들의 동향을 파악할 수 있도록 한다. ○ 자신이 미래 사회의 구성원이 되었을 때 하고 싶은 역할을 중심으로 과학과 관련된 진로를 탐색한다.		○ 활동지 ◎ 이번 진로 탐색 활동이 두 번째 프로젝트의 전문가 모집단 분류로 이어지기 때문에 학생들이 진지하게 고민해 볼 수 있도록 지도한다.
정리	3분	○ 학생들이 자신의 진로를 탐색하고 자신이 희망하는 진로를 위해 희망하는 대학교 학과를 포스트잇에 붙여 공유한다.		○ 활동지, 전지
관련 수업자료		○ 친환경 과학 기술의 발전 방향, 전기자동차 시장의 확대 ○ 과학과 관련된 진로 및 대학교 학과 탐색		학습지 1-3

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

3차시의 수업이 연계해서 진행되므로 연구회 협의를 통한 수업 내용의 점검 및 학생들의 예상반응을 파악하여 본수업에 대비함.
 [1차시] 학생들이 환경 문제의 심각성을 느낄 수 있는 동영상 준비
 [2차시] 뉴스 기사 출력
 [3차시] 동아리 활동 연계 사전 안내, 친환경 기업과 과학 기술 예시 자료 준비

나. 본수업

전반	교과 지식을 학습하면서 환경 분야와 연계하여 학생들이 친환경적 사고력을 함양하는 것이 중요하다. 학생들이 친환경 과학 기술 발전에 중요성을 알면서 진로를 탐색하기 위한 활동을 하는 것이 가장 중요하지만 교과 지식도 꼼꼼하게 학습할 수 있도록 수업을 준비함.
1차시	지구온난화와 대기오염으로 발생하고 있는 문제점과 미래 지구의 모습을 학생들이 보면서 환경 문제의 심각성을 느낄 수 있도록 준비함.
2차시	환경을 보조하기 위한 전세계적인 국가간의 노력을 보여줄 수 있는 뉴스 기사를 준비함.
3차시	기업에 대해 학생들이 잘 모르기 때문에 대표적인 예시를 보여주면서 최근 과학 기술의 발전과 시장 경제의 흐름을 확인해 볼 수 있는 자료를 준비함.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
과학적 사고력	지구온난화, 대기오염의 원인과 화학반응을 이해하고 있다.			
	온실가스가 많이 배출되는 분야를 논리적으로 설명할 수 있다.			
	화학반응식을 통해 화석연료의 사용량에 따른 이산화탄소의 양을 구할 수 있다.			
합계				

☒ 학교생활기록부 기재 예시

- 지구 환경문제에 큰 관심을 갖고 지구온난화, 대기오염의 원인과 해당 현상에서 일어나는 화학반응을 이해하고 있음. 우리 주변에서 사용되는 화석연료의 화학반응식을 유도할 수 있으며 이를 통해 배출되는 이산화탄소의 양을 유추할 수 있는 학생임. 온실가스가 많이 배출되는 분야에 대해 친구들과 토의하는 활동에서 자신의 생각을 논리적으로 표현하는 능력이 뛰어남.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다(2)	그렇지 않다(1)
과학적 의사소통능력	모둠활동에 성실하게 참여하였다.			
	자신의 주장을 논리적으로 이야기하였다.			
	친환경 과학기술의 필요성과 자신의 진로를 친구들에게 충분히 공유하였다.			
합계				

☒ 학교생활기록부 기재 예시

- 온실가스가 가장 많이 배출되는 분야에 대해 친구들과 토의하는 모습에서 논리적으로 자신의 주장을 이야기하는 모습이 돋보였으며 지구 환경을 보존하기 위한 국가간의 노력과 기업, 과학기술의 발전을 찾아보며 친환경 발전의 중요성을 알게됨. 자신의 생각을 적극적으로 친구들과 소통하는 모습을 보임.

세일고등학교

포스트지속가능발전 수업모델 개발을 통한 진로 탐색 교육

과제 ② 친환경 미래도시 만들기를 통한 진로 탐색하기

1. 개요

영역	과학 과제연구	핵심개념	친환경 미래 도시 개발, 진로탐색
단원	과제 연구의 방법과 시사		
성취기준	[과학 과제연구]관심과 흥미가 있는 연구 주제를 탐색하고 관련된 자료를 찾아 구체적이고 독창적인 연구 문제를 선정한다.		
개발 방향 및 목적	<p>학생들이 자신이 진학하기 희망하는 학과는 생각하고 있지만 그 학과에서 무엇을 배우는지, 졸업 후 진로는 어떻게 되는지는 알지 못하는 경우가 많다. 학생들이 친환경 미래도시 만들기 활동을 통해 미래 과학 기술의 기초적인 부분을 경험해보고 자신의 진로를 탐색하기 위한 프로젝트를 진행한다.</p> <p>1차시 [직소모형 적용] 학생들을 각각의 전문가 집단으로 분류하고 친환경 미래도시를 개발할 때 각 전문가 집단에서 어떤 역할을 해야하는지 토의한다. 학생들이 자신의 전문가 집단에 대해 잘 이해할 수 있도록 모집단별 진로책자를 제작하여 해당 전공의 특징, 교육과정, 졸업 후 진로 등에 대한 정보를 찾아보고 자신의 진로를 탐색한다.</p> <p>2-3차시 [친환경 미래 도시 만들기] 전문가 집단의 학생들이 협업을 통해 친환경 미래도시 만들기 활동을 진행한다. 활동을 진행하며 친환경 미래도시에 필요한 것들이 무엇인지 생각해보고, 각각의 전공 영역에서 어떤 부분이 적용되어야 하는지, 어떤 요소들이 필요한지 토의한다. 이후 다른 모집단의 학생들과 토의하여 최종 결과물인 친환경 미래도시를 계획하고 제작하면서 자신의 진로를 탐색한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1	전문가 모집단별 전공 탐색	학생들을 전공별 모집단으로 분류한다. 친환경 미래도시 만들기 계획하기	직소모형 모둠활동	관찰평가	과학적 의사소통능력
2	친환경 미래도시 만들기	자신의 역할을 다른 전문가 집단 친구들에게 설명하기 친환경 미래도시 만들기	직소모형 모둠활동	관찰평가 동료평가	과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
3		진로 책자 발표하기			

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. 1차시

1차시		
주제	희망 전공별 전문가 집단 구성과 친환경 미래도시 계획하기	
학습목표	1. 자신이 희망하는 대학교 학과에 대한 정보를 알 수 있다. 2. 자신이 속한 전문가 집단에 전문성에 대해 알고 친환경 미래도시 개발에서 각각의 전문가 집단의 역할에 대해 이해할 수 있다.	
성취기준	[과학 과제연구]관심과 흥미가 있는 연구 주제를 탐색하고 관련된 자료를 찾아 구체적이고 독창적인 연구 문제를 선정한다.	
학습방법	직소모형 적용, 모둠활동	과학교과역량 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동 수업 자료 및 유의점
도입	5분	[전공 소개하기] ○ 기계공학, 전자공학, 컴퓨터 및 소프트웨어학, 에너지공학, 건설환경공학의 5개 전공에 대해 간략하게 소개하면서 학생들이 관심있는 학과의 모집단을 선택하도록 한다. ○ 동영상 ◎ 학생이 원하는 전공영역이 없을 수도 있음. 학생이 관심갖고 활동할 수 있는 영역의 모집단을 선택해야함.
전개	40분	[전공 탐색하기] ○ 각각의 전문가 집단 학생들이 해당 학과에 대한 설명과 교육과정, 취득 가능한 자격증, 졸업 후 진로 등에 대해서 찾아본다. [친환경 미래도시 계획하기] ○ 각각의 전문가 집단에서 친환경 미래도시를 만들 때 어떤 역할을 해야 할지 토의한다. ○ 친환경 도시를 만들 때 어떤 것에 주안점을 두고 도시를 개발해야 할지 계획한다. ○ 활동지 ◎ 전문가 집단별로 활동을 진행할 수 있도록 유도한다.
정리	5분	○ 전문가 집단별 학과에 대한 설명, 교육과정, 취득가능한 자격증, 졸업후 진로 등을 포함한 진로책자를 제작하기 위해 내용과 디자인을 구성한다. [진로 책자 제작은 과제로 진행한다.] ○ B4 용지 제공 자유구상
관련 수업자료	○ 전공 탐색 ○ 모집단별 핵심 친환경 미래도시 계획하기 학습지 2-1	

나. 2-3차시

2차시		
주제	친환경 미래도시 만들기	
학습목표	1. 자신이 속한 집단의 역할을 이해하고 친환경 미래도시를 개발할 수 있다. 2. 친환경 미래도시를 개발하는 과정에서 자신의 역할을 친구들에게 설명하고, 자신이 조사한 학과에 대한 진로책자 내용을 친구들 앞에서 발표할 수 있다.	
성취기준	[과학 과제연구]관심과 흥미가 있는 연구 주제를 탐색하고 관련된 자료를 찾아 구체적이고 독창적인 연구 문제를 선정한다.	

학습방법		블록타임제, 직소모형 적용, 모둠활동	과학교과역량	과학적 탐구력 과학적 의사소통능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	5분	[친환경 미래도시의 모습 상상하기] ○친환경 미래도시의 모습을 자신이 속한 모집단 친구들과 토의를 하며 모습, 기능, 상상해 본다. * 미래 도시의 모습을 동영상, 사진 등을 통해 미리 보여줄 경우 학생들의 상상력이 저하될 수 있으므로 다른 자료는 제공하지 않는다.		○활동지
전개	80분	[미래도시 계획하기] ○각각의 전문가 집단이 한명씩 모일 수 있도록 모집단을 재구성 하여 미래도시 계획 토의 ○학생들이 토의를 통해 상상하여 자신의 전문가 역할을 수행할 수 있도록 역할을 한정지어 먼저 제공하지 않는다. ○기계공학: 미래도시의 자동차 설계, 건축물 구조의 안정성 등 ○전자공학: 자동차 모터, 배터리, IoT기기 등 ○건설환경: 친환경적 미래 건축물, 친환경 도시 구조 등 ○에너지: 친환경 신재생 에너지 ○컴퓨터, 소프트웨어: 자율주행 자동차, 라인트레이서 등 [모집단별 미래도시 제작 및 발표하기] ○다시 한번 전공별 모집단으로 모여서 토의한 결과를 바탕으로 미래도시를 제작한다. ○미래도시 완성 후 모둠별 발표회 진행 ○친환경 요소, 적용된 과학 기술을 중심으로 발표한다.		○활동지 ○실험재료 ◎ 학생들이 접근하기 힘든 경우 활동할 수 있도록 유도해주는 역할이 중요함.
정리	15분	[친환경 미래도시 피드백] ○학생들이 제작한 친환경 미래도시의 장점과 아쉬운점, 보완할점에 대해 자유롭게 토의한다. ○모집단별 진로 책자 발표하기		
관련 수업자료		○학생들이 제작한 진로 책자 ○모집단별 친환경 미래도시 계획 및 제작 활동지		PDF 2-1 학습지 2-2

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

3차시로 구성된 프로젝트 수업을 준비하며 2차시와 3차시는 블록타임제로 운영, 실험 재료 사전 준비

[1차시] 대학교에서 제공하는 전공 진로 책자

[2, 3차시] 실험 재료 및 대형 스티로폼, 아크릴판을 준비함. 학교 인근(산곡동) 지도

나. 본수업

전반

2차시와 3차시는 블록타임제로 운영하여 활동 시간을 어느정도 여유있게 활동할 수 있지만 학생들이 해야하는 활동의 양이 많음. 학생들이 제작할 수 있는 실험 재료를 미리 준비하고 제작해 보면서 학생들이 정해진 수업시간 내에 충분히 활동 가능한지 파악하는 것이 중요함. 학생들이 잘 따라오지 못하는 경우 적절한 힌트를 주어 도와줘야 하지만 이 과정에서 학생들의 자유로운 상상을 막을 수 있어 유의해야함.

1차시	대학교에서 제공하는 전공 설명 책자를 준비하여 학생들이 자신의 모집단(전공)에 대한 정보를 접할 수 있게 도와줌.
2차시	<ul style="list-style-type: none"> ○친환경 미래도시에서 각각의 모집단별 학생들이 자신의 역할을 계획할 수 있도록 큰 가이드라인을 제공함. ○재개발이 진행되고 있는 학교 인근 지역의 특성을 반영할 수 있도록 지도를 출력하여 학생들이 친숙한 학교 인근의 환경적 특성을 반영하여 친환경 미래도시를 개발할 수 있도록 준비함. ○학생들이 과제로 제작한 전공진로 책자를 미리 출력 또는 파일로 정리하여 모든 학생들에게 공유할 수 있도록 준비함. ○친환경 미래도시에서 각각의 모집단별 학생들이 자신의 역할을 계획할 수 있도록 큰 가이드라인을 제공함.
3차시	<ul style="list-style-type: none"> ○재개발이 진행되고 있는 학교 인근 지역의 특성을 반영할 수 있도록 지도를 출력하여 학생들이 친숙한 학교 인근의 환경적 특성을 반영하여 친환경 미래도시를 개발할 수 있도록 준비함. ○학생들이 과제로 제작한 전공진로 책자를 미리 출력 또는 파일로 정리하여 모든 학생들에게 공유할 수 있도록 준비함.

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 의사소통능력 과학적 탐구력	자신의 모집단의 역할을 이해하고 있다.			
	모집단 학생들과 적극적으로 소통한다.			
	친환경 미래도시를 계획, 제작할 때 그 속에 적용되는 과학 원리를 충분히 이해하고 있다.			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

○OO전공에 관심이 많은 학생으로 '친환경 미래도시 만들기' 활동에서 OO모집단의 전문가로 참여하여 도시를 계획하고 제작함. 활동을 진행할 때 적극적인 태도를 볼 수 있었고, 실험 재료를 활용하여 자신의 모집단의 전문적 지식을 이용하고 친구들과 함께 미래도시를 개발하는 모습에서 뛰어난 과학적 탐구능력과 뛰어난 의사소통 능력을 보임.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학적 의사소통능력	친구들과 적극적으로 소통한다.			
	자신의 모집단에 대해 이해하고 있다.			
	미래도시 계획 및 제작 활동에 적극적으로 참여하였다.			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

○조별로 진행한 '친환경 미래도시 만들기' 활동에서 적극적인 태도와 뛰어난 의사소통 능력을 볼 수 있음. 전문가 집단으로 모둠을 구성한 활동에서 자신의 집단인 OO전공 분야에 대한 이해를 충분히 하고 있고, 해당 학과의 교육과정, 취득 가능한 자격증, 졸업 후 진로에 대해 탐색함. 친환경 미래도시를 만드는 과정에서 뛰어난 활동 능력을 보여 해당 분야에서의 발전이 기대되는 학생임.

주원초등학교

담당 교사 : 한아름

과학 진로 교육 자료 개발 (선생님을 위한 과학 진로 자료집 제작)

과제 1

주제	미래 과학기술로 친환경 에너지 체험하기
대상 학년	6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	VR을 통해 친환경 에너지를 체험하며 흥미와 호기심 기르기
2차시	AR 친환경 에너지 팝업북 만들어 친환경 에너지 생성 과정 이해하기
3차시	태양광 에너지를 이용한 전기차 만들어보기

과제 2

주제	단원에서 배운 내용 중 4차 산업과 관련된 진로를 알아봅시다.
대상 학년	5~6학년
차시	내용 및 학습목표
1차시	전기차와 관련된 진로를 알아보아요 - 방탈출 게임을 통해 전기차와 관련된 진로를 탐색할 수 있다.
2차시	바이오와 관련된 진로를 알아보아요 - 방탈출 게임을 통해 바이오와 관련된 진로를 탐색할 수 있다.
3차시	친환경과 관련된 진로를 알아보아요 - 방탈출 게임을 통해 친환경과 관련된 진로를 탐색할 수 있다.

주원초등학교

과학 진로 교육 자료 개발 (선생님을 위한 과학 진로 자료집 제작)

과제 ① 미래 과학기술로 친환경 에너지 체험하기

1. 개요

영역	운동과 에너지	핵심개념	친환경 에너지
단원	5. 에너지와 생활		
성취기준	<p>[6과17-01] 생물이 살아가거나 기계를 움직이는 데 에너지가 필요함을 알고, 이때 이용하는 에너지의 형태를 조사할 수 있다.</p> <p>[6과17-02] 자연 현상이나 일상생활의 예를 통해 에너지의 형태가 전환됨을 알고, 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 토의할 수 있다.</p>		
개발 방향 및 목적	<p>자연환경과 에너지·자원은 지금까지 우리에게 발전을 위한 수단일 뿐이었다. 그러나 계속된 환경오염과 세계기후환경 위기는 이러한 사회 분위기를 변화시키고 있으며, 이제 미래에는 친환경 에너지 사용과 자연환경을 고려한 과학기술들이 주목받을 것이다.</p> <p>따라서 이번 과제 활동을 통해 학생들이 미래사회에 필요한 친환경 에너지를 직·간접적으로 체험하며, 앞으로 친환경 과학기술·에너지에 대한 이해가 중요함을 깨닫고, 다가올 미래를 현실로 만드는 주인공이 되기를 기대한다.</p> <p>(1차시) VR 기기를 착용하여 친환경 에너지가 생활 속에서 어떻게 쓰이는지 체험해보고, 친환경 에너지에 대한 흥미와 호기심을 기를 수 있도록 한다.</p> <p>(2차시) AR 팝업북을 만들어보면서 친환경 에너지의 생성 과정을 이해할 수 있도록 한다.</p> <p>(3차시) 태양광을 에너지로 전환하여 작동하는 전기 자동차 모듈을 직접 조립해보도록 한다.</p>		


2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	VR을 통한 친환경 에너지 체험	지속 가능한 발전을 위해 생활 속에서 친환경 에너지가 쓰이는 모습들을 VR 체험을 통해 살펴본다.	경험학습 모형 (토론과 토의 학습)	자기평가	과학적 의사소통 능력
2	AR 친환경 에너지 팝업북	AR 팝업북을 만들어 수력에너지, 풍력에너지 등 친환경 에너지가 어떻게 만들어지는지 확인한다.	발견학습 모형 (조사 학습)	관찰평가	과학적 참여 및 평생 학습 능력
3	태양광 전기차 만들기	햇빛을 이용하여 태양광 패널에 에너지를 직접 충전해보고, 태양광을 에너지로 전환하여 작동하는 전기자동차 모듈을 직접 만들어본다.	탐구학습 모형 (실험·실습)	수행평가	과학적 탐구력

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

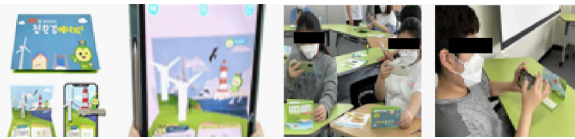
3. 교수학습 설계

가. 1차시

1/3차시			
주제	VR을 통한 친환경 에너지 체험		
학습목표	VR을 통해 생활 속 친환경 에너지 사용을 체험하고, 친환경 에너지에 대한 흥미와 호기심을 가질 수 있다.		
성취기준	[6과17-02] 자연 현상이나 일상생활의 예를 통해 에너지의 형태가 전환됨을 알고, 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 토의할 수 있다.		
학습방법	토론과 토의 학습	과학교과역량	과학적 의사소통 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 에너지란? - '그린에너지' 라고도 불리며, 풍력·태양열·수력 등과 같이 에너지를 개발하고 이용하는 과정에서 오염 물질이 생성되지 않거나 거의 생성되지 않는 에너지를 말한다. 생활 속 친환경 에너지 사용 사례를 살펴보기 S: 우리 집은 전기차를 이용하고 있어요. S: 주택 옥상에 태양광 패널이 설치되어 있는 것을 본 적 있어요. 	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 에너지의 정확한 정의보다 친환경 에너지의 여러 종류와 사례를 이야기하는 것에 초점을 둔다.
전개	30분	<ul style="list-style-type: none"> 활동1. GEAR VR 기기를 통해 친환경 에너지 체험하기 1. 오쿨러스에서 'GE: Dali Windfarm Experience' 앱을 설치한다. 2. GEAR VR 기기에 스마트폰을 장착한다. 3. GEAR VR 기기를 착용하고 다운로드한 앱을 활성화한다. 4. 'GE: Dali Windfarm Experience' 앱을 통해 풍력에너지를 체험해본다. 	<ul style="list-style-type: none"> 스마트폰 오쿨러스 앱 GEAR VR 기기 'GE: Dali Windfarm Experience' 앱 <ul style="list-style-type: none"> 친환경 에너지를 간접 체험하도록 구성된 활동이므로 게임적인 요소에만 집중하지 않도록 지도한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 에너지의 장단점은 무엇인지 친구들과 토의하기 S: (장점)자연에서 얻기에 무한합니다. S: (장점)탄소 배출을 줄여 지구온난화를 예방할 수 있습니다. S: (단점)바람이 불지 않으면 에너지를 얻을 수가 없습니다. S: (단점)친환경 에너지 공급에 있어 지리적 편차가 생길 것 같습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 학습지 1
관련 수업자료	<ul style="list-style-type: none"> '친환경 에너지'의 장단점을 브레인스토밍하여 모둠별로 이야기하기 친환경 에너지의 장단점을 3개씩 학습지에 정리하기 		학습지 1


나. 2차시

2/3차시	
주제	AR 친환경 에너지 팝업북
학습목표	AR 팝업북을 만들어보면서 친환경 에너지의 생성 과정을 이해할 수 있다.
성취기준	[6과17-01] 생물이 살아가거나 기계를 움직이는 데 에너지가 필요함을 알고, 이때 이용하는 에너지의 형태를 조사할 수 있다.

학습방법		조사 학습	과학교과역량	과학적 참여 및 평생 학습 능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	15분	<ul style="list-style-type: none"> ○친환경 에너지에는 어떤 종류가 있을까요? S: 수력에너지, 풍력에너지, 수소에너지 등이 있습니다. - 친환경 에너지 종류를 이야기한다. - 친환경 에너지 종류별로 이미지를 생각해보고 학습지에 그려본다. ○수력에너지란? - 물이 위에서 아래로 떨어지면서 발생하는 위치에너지를 전기에너지로 바꾸어 사용하는 것을 뜻한다. ○풍력에너지란? - 바람에 의해 풍차의 날개가 돌아가면서 생기는 회전운동에너지를 전기에너지로 변환하는 것을 뜻한다. 		<ul style="list-style-type: none"> ○학습지2 ◎ 학생들의 친환경 에너지에 대한 이해를 알아보려면 자신의 언어로 설명할 수 있는지에 중점을 두고 확인한다.
전개	20분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동1. 팝업북 만들기 1. 종이의 각 장의 접이 선을 따라 접어 팝업카드 만든다. 2. 에너지 그림을 가위로 오린 다음, 카드에 나오는 에너지와 맞는 그림을 찾아 풀칠 면에 붙인다. 3. 팝업카드 표지와 속지 뒷면의 테두리를 순서대로 풀로 붙여 연결한다. ○활동2. AR 팝업카드를 통해 에너지 생성 과정 이해하기 - 팝업카드 속 질문에 대한 자기 생각을 작성해본다. - 앱을 다운로드하여 팝업카드 각 장을 비춰 AR로 친환경 에너지에 대해 살펴본다. - AR을 통해 친환경 에너지 생성 과정 조사한다. - 친구들과 함께 친환경 에너지 생성 과정을 발표해본다. 		<ul style="list-style-type: none"> ○AR 증강현실 친환경 에너지 팝업북 (저작권: ㈜에코플레이) ○스마트폰 ○가위, 풀 ◎ 에너지 생성 과정에서 용어의 암기보다 에너지의 형태가 전환되는 과정을 발견할 수 있도록 지도한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○친환경 에너지의 생성 과정 정리하기 - AR 팝업북을 통해 조사한 친환경 에너지가 생성되는 과정을 친구들과 함께 이야기해본다. 		
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○내가 알고 있는 친환경 에너지의 종류 생각해보기 ○친환경 에너지를 종류별로 그려보고, 우리가 생각하는 친환경 에너지의 이미지 살펴보기 		학습지 2

다. 3차시

3/3차시				
주제	태양광 전기차 만들기			
학습목표	태양광을 에너지로 전환하여 작동하는 전기 자동차 모듈을 직접 조립해볼 수 있다.			
성취기준	[6과17-02] 자연 현상이나 일상생활의 예를 통해 에너지의 형태가 전환됨을 알고, 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 토의할 수 있다.			
학습방법	실험·실습	과학교과역량	과학적 탐구력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점

도입	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○태양광의 에너지 변환 과정 생각해보기 - 태양광 전기차가 어떤 원리로 작동하는지 친구들과 이야기해본다. ○태양광 전기차 구상하기 - 오늘 만들 태양광 전기차의 모습을 예상해보고, 학습지에 그 완성 모습을 구상해서 그려본다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○학습지 3 ◎ 생활 속 여러 에너지가 태양에서 공급된 에너지의 전환임을 알 수 있도록 지도한다.
전개	25분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 1. 태양광 전기차 모듈 조립하기 1. 바퀴 축과 큰 기어를 끼운다. 2. 큰 기어 위에 빨대를 끼우고 한쪽 바퀴를 연결한다. 3. 태양광 패널에 연결된 미니 모터를 작은 기어에 끼운다. 4. 모터의 전선이 끊어지지 않도록 큰 기어와 작은 기어를 서로 잘 맞물리게 연결한다. 5. 나머지 반대편에 바퀴를 끼워서 뒷바퀴를 완성한다. 6. 또 다른 바퀴 축과 빨대를 연결하여 앞바퀴를 완성한다. 7. 스티커를 붙여 나만의 태양광 전기차를 완성한다. ○활동 2. 태양광 전기차 작동시키기 - 햇빛을 이용하여 태양광 패널에 에너지를 직접 충전해본다. - 태양광 패널에 에너지를 충전하고 전기차를 작동시켜본다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○학습지 3 ○태양광 창작용 버기가 (저작권: ㈜자람사이언스) ○가위, 자 ◎ 햇빛이 태양 패널에 잘 전달되지 못하며 전기차가 멈추게 되므로, 전기차를 작동시키기 전에 햇빛을 받아 충전할 수 있도록 안내한다.
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ '태양광 전기차 만들기' 활동 소감 발표하기 - 태양광 전기차의 부품 중에서 에너지 변환과 관련된 부품이 어떤 것인지 이야기해보고, 새롭게 알게 된 점을 발표한다. - 태양광 전기차를 조립하면서 느낀 점을 발표한다. 	
관련 수업자료		<ul style="list-style-type: none"> ○태양광 전기차 구상하기 ○태양광 전기차 매뉴얼 확인하기 - 학습지를 통해 태양광 전기차 구성품과 조립 방법을 확인하고, 작동원리를 살펴본다. 	학습지 3

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 1차시 준비물
 - VR기기 세트(VR헤드셋&컨트롤러), 스마트폰, 오콜러스 앱 다운로드
- 2차시 준비물
 - AR 증강현실 친환경에너지 팝업북(저작권: ㈜에코플레이), 가위, 자, 풀, 스마트폰
 - AR 증강현실 친환경에너지 팝업북 구성품: 팝업카드(종이), AR마크
- 3차시 준비물
 - 태양광 창작용 버기가(저작권: ㈜자람사이언스), 가위, 자
 - 태양광 창작용 버기가 구성품: 태양광셀과 미니모터, 빨대, 바퀴축, PVC바퀴, 양면테이프, 큰 기어, 작은 기어, 스티커

나. 본 수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> ○본 수업은 미래사회에 필요한 친환경 에너지를 미래 과학기술을 통해 체험해보고, 앞으로 미래 가치를 고려하여 에너지를 바라보는 경험을 제공하기 위한 것이다. ○1차시 VR 활동과 2차시 AR 활동을 통해 미래사회에 필요한 친환경 에너지를 간접 체험해보고, 3차시 태양광 전기차를 만들어보는 활동을 통해 앞으로 지속 가능한 발전을 위해 친환경 에너지의 중요함을 이해하며, 그 가치를 깨닫길 바란다.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> ○VR 기기와 스마트폰 간의 호환성을 미리 확인할 수 있도록 한다.(GEAR VR 기기는 안드로이드(갤럭시)와 호환할 수 있으나, IOS(아이폰)은 호환되지 않음) ○오culus(Oculus) 플랫폼을 통해 VR 앱을 이용하는 것이기에, 각 스마트폰의 주인들이 미리 오culus(Oculus)에 가입할 수 있도록 안내한다. ○오culus(Oculus)의 유료 앱으로 인한 자동 결제가 진행되지 않도록 주의한다.
2차시	<ul style="list-style-type: none"> ○AR 활동을 할 시에 앱을 다운로드하여 팝업카드 각 장을 비춰야 하기에, 스마트폰의 인터넷 사용과 카메라 QR코드 인식 여부를 미리 확인한다. ○본 AR 활동 참고(출처) - (주)에코플레이 홈페이지: https://ecoplay.life/Edu
3차시	<ul style="list-style-type: none"> ○태양광 패널에 에너지를 충전하고도 전기차가 작동이 안 되는 경우가 있다. 이는 바퀴와 지면의 마찰력이 강해서 움직이지 않거나, 전기차 본체의 무게가 너무 무거워서 그런 것이기에, 지면을 미끄러운 곳에서 작동시키거나 본체의 무게를 덜어낼 수 있도록 한다. ○본 태양광 전기차 모듈 참고(출처) - (주)자람사이언스 홈페이지(과학 교구 및 코딩 키트): https://www.jaramsci.com/main/index

5. 평가

가. 자기평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학 태도	친환경 에너지에 대한 흥미와 호기심을 느낄 수 있다.			
	자연 현상이나 일상생활에서 에너지의 형태가 전환됨을 잘 알고 있다.			
	에너지를 효율적으로 사용하는 방법에 대해 이야기할 수 있다.			
합계				

나. 관찰평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학 지식	친환경 에너지의 생성 과정을 이해할 수 있다.			
	생물이 살아가거나 기계를 움직이는 데 에너지가 필요함을 잘 알고 있다.			
	여러 가지 친환경 에너지의 종류를 잘 알고 있다.			
합계				

다. 수행평가

평가 항목	평가내용/평가기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학 탐구 능력	태양광이 에너지로 전환되어 사용될 수 있음을 이해할 수 있다.			
	태양광 전기 자동차 모듈을 직접 조립해볼 수 있다.			
	에너지는 그 형태가 전환됨을 말할 수 있다.			
합계				

학교생활기록부 기재 예시
 ○ 과학 진로 교육(2021.**.*)에 참여하여 미래 과학기술로 친환경 에너지를 활용해보는 경험을 함.

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1
학습목표	VR을 통해 생활 속 친환경 에너지 사용을 체험하고, 친환경 에너지에 대한 흥미와 호기심을 가질 수 있다.
학습주제	VR을 통한 친환경 에너지 체험

()학년 ()반 ()모둠

‘친환경 에너지’의 장단점을 이야기하고
 토의한 내용을 아래 적어보세요.(모둠 구성원:)

친환경 에너지의 장단점 토의한 내용



친환경 에너지의 장단점 3개씩

다. 3차시

구분	활동지 3
학습목표	태양광을 에너지로 전환하여 작동하는 전기 자동차 모듈을 직접 조립해볼 수 있다.
학습주제	태양광 전기차 만들기

<태양광 전기차 구상하기>

()학년 ()반 번호: 이름:

()의
태양광 전기차

구성품 ※ 별도 준비물-거위저울(또는 눈금기)

- 1번전지
- 태양광셀과 미니모터 (셀 크기 25x30mm)
- 축이 더 튀어나온 쪽 바퀴축
- 작은 기어 (미니모터용)
- 큰 기어
- PVC 바퀴(30개)
- 양면테이프(중) (12x20)
- 스티커

[출처]: 자람사이언스

모듈 조립 방법

1

큰 기어
축이 더 튀어나온 쪽
바퀴축

2cm

3

태양광셀
미니모터
작은 기어

위의 그림처럼 미니모터의 축에 작은 기어를 끼워주세요.

5

바퀴
5cm 빨대
바퀴축

2

빨대

1.6cm
3.2cm
5cm

4

양면테이프(중)
작은 기어
미니모터
바퀴

6

스티커

[출처]: 자람사이언스

주원초등학교

과학 진로 교육 자료 개발 (선생님을 위한 과학 진로 자료집 제작)

과제 ② 단원에서 배운 내용 중 4차 산업과 관련된 진로를 알아봅시다.

1. 개요

영역	융합	핵심개념	진로, 직업
단원	1단원 전기의 이용 4단원 우리 몸의 구조와 기능 5단원 에너지와 생활		
성취기준	1차시 [6과13-04] 전자석을 만들어 영구 자석과 전자석을 비교하고, 일상생활에서 전자석이 사용되는 예를 조사할 수 있다. 2차시 [6과16-02] 소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다. 3차시 [6과17-02] 자연 현상이나 일상생활의 예를 통해 에너지의 형태가 전환됨을 알고, 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 토의할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) 지역 과학교사를 대상으로한 설문 조사 결과 많은 수의 교사들이 '진로교육자료의 부족'과 '수업 준비의 어려움'을 호소하였다. 그래서 이번 교수학습자료 개발에서는 이러한 어려움을 해결하기 위해 자료를 개발하였다. 또한 코로나19로 인해 각급 학교의 사정에 따라 온·오프라인으로 수업 형태가 다양하기 때문에 모든 환경에서 적용할 수 있도록 자료를 개발하였다. 자료는 1, 3, 4단원의 마지막 진로 관련 차시에서 학생들에게 개인 또는 팀 과제로 제시하여 사용할 수 있다. 또한 과제 제출 확인 및 점수 집계가 자동으로 됨에 따라 교사의 수업 부담을 최소화하였다.</p> <p>▷ 1차시 - 4차 산업 주요 테마 중 1단원에서 배운 '전기'와 관련된 내용인 '전기차'를 소재로 관련 진로에 대한 내용을 학생들이 스스로 퀴즈를 해결해가며 학습한다.</p> <p>▷ 2차시 - 4차 산업 주요 테마 중 4단원에서 배운 '우리 몸'과 관련된 내용인 '바이오'를 소재로 관련 진로에 대한 내용을 학생들이 스스로 퀴즈를 해결해가며 학습한다.</p> <p>▷ 3차시 - 4차 산업 주요 테마 중 5단원에서 배운 '에너지'와 관련된 내용인 '친환경'을 소재로 관련 진로에 대한 내용을 학생들이 스스로 퀴즈를 해결해가며 학습한다.</p>		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ²⁾
1	전기차와 관련된 진로 탐색	- 1단원 전기의 이용(전기차) - 4차 산업의 대표 산업인 전기차에 대해 알아보기.(+수소전기차) - 전기차와 관련된 직업에 대해 알아보기	홀리스틱 팀과제해결	관찰평가 자기평가	과학적 참여 및 평생학습 능력
2	바이오와 관련된 진로 탐색	- 에너지와 생활(친환경) - 친환경 에너지와 관련된 직업 알아보기			
3	친환경과 관련된 진로 탐색	- 4단원 우리 몸의 구조와 기능(바이오) - 4차 산업의 대표 산업인 바이오산업에 대해 알아보기			

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. 1차시

1차시			
주제	방탈출 게임을 통한 전기차와 관련된 진로 탐색		
학습목표	4차 산업 직업 중 전기차와 관련된 진로에 대해 알 수 있다. 관련된 직업을 갖기 위해 어떤 노력을 해야 하는지 알 수 있다.		
성취기준	[6과13-04] 전자석을 만들어 영구 자석과 전자석을 비교하고, 일상생활에서 전자석이 사용되는 예를 조사할 수 있다.		
학습방법	개인 또는 팀으로 과제해결	과학교과역량	과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입 (학습 활동· 학습 문제 파악)	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○마음 열기 활동 최초의 전기차 사진을 보며 몇 년도 사진인지 추측해 보기 TIP 사진, 전기차가 200년 전 이미 만들어져 어렵지 않은, 학생들도 도전할 수 있는 기술임을 지도 전기차로 세계 최고의 부호로 성장한 전기차 '테슬라'의 창업주 엘론 머스크 동영상 시청 TIP 동영상, 기술을 선도하는 것이 부와 명예를 가져다준다는 점을 지도 ○학습문제 제시하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">방탈출 게임을 통한 전기차와 관련된 진로 탐색하기</div>	<ul style="list-style-type: none"> ○전기차 사진 https://www.motoya.co.kr/news/articleView.html?idxno=33719 ○엘론 머스크 영상 https://www.youtube.com/watch?v=WVeVN9zyHgDs
전개 (과제 해결)	25분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 안내 - 팀 구성하기 - 게임 방법 설명 1. 주어진 QR CODE에 접속하기 2. 문제의 정답을 찾아 입력하기 3. 정답 입력시 띄어쓰기 주의하기 TIP QR CODE, 태블릿 TIP 학생 수준에 따라 힌트 사용 기회 숫자를 조절할 수 있다.(보통 2회) ○과제 해결 주어진 방탈출 문제 살펴봄과 필요한 정보 확인하기 - 과제 해결에 필요한 자료 수집하기 - 방탈출 문제 해결하며 결과 확인하며 학습지 완성해가기 	<ul style="list-style-type: none"> ○방탈출 게임 링크 https://forms.gle/eDo6KZ3ogbCr7erb8 ○학습지(1-1)
정리 (제반 학습 활동의 표현)	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○정리하기 - 관련된 직업이 무엇이 있었나 떠올려보기(브레인스토밍) - 관련된 직업을 갖기 위해 내가 할 수 있는 노력 말해보기(평가) TIP 정리하기 1과 2로 수업 장면 중 관찰 평가 가능 나의 다짐 발표하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">더 잘하기 위한 나의 다짐을 친구들 앞에서 이야기 해봅시다.</div>	
관련 수업자료	○방탈출 게임		주소 제공
	○학습지		학습지 1-1

나. 2차시

2차시			
주제	방탈출 게임을 통한 바이오(생체)와 관련된 진로 탐색		
학습목표	4차 산업 직업 중 바이오와 관련된 진로에 대해 알 수 있다. 관련된 직업을 갖기 위해 어떤 노력을 해야 하는지 알 수 있다.		
성취기준	[6과16-02] 소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다.		
학습방법	개인 또는 팀으로 과제해결	과학교과역량	과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입 (학습 활동· 학습 문제 파악)	5분	<ul style="list-style-type: none"> ◦마음 열시 활동 - '세상에서 가장 비싼 약' 동영상 시청 - 코로나19의 해결책으로의 의학 개발의 중요성 인지하기 - 불치병 치료 방법 개발 사례 TIP 실제 사례의 관찰을 통해 학생들이 바이오 산업의 중요성을 인식하게 한다. ◦학습문제 제시하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 방탈출 게임을 통한 전기차와 관련된 진로 탐색하기 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세상에서 가장 비싼 약 https://youtu.be/kp-UWYU3OjM?t=39 ◦ 코로나 치료제 개발 뉴스 https://www.youtube.com/watch?v=eFeCRgq8TOM
전개 (과제 해결)	25분	<ul style="list-style-type: none"> ◦활동 안내 - 팀 구성하기 - 역할 나누기 - 게임 방법 설명 1. 학습지에 있는 QR CODE를 통해 게임 접속하기 2. 문제의 정답을 찾아 입력하기 3. 정답 입력시 띄어쓰기 주의하기 TIP QR CODE, 태블릿 TIP 학생 수준에 따라 힌트 사용 기회 숫자를 조절할 수 있다.(보통 2회) TIP 태블릿 조작 등 역할을 나누는 것이 활동 진행을 원만히 할 수 있다. ◦과제 해결 - 주어진 방탈출 문제 살펴봄에 필요한 정보 확인하기 - 과제 해결에 필요한 자료 수집하기 - 방탈출 문제 해결하며 결과 확인하며 학습지 완성해가기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 방탈출 게임 링크 https://forms.gle/SXsTa178xKwyEmLJ9 ◦ 학습지(2-1)
정리 (제반 학습 활동의 표현)	10분	<ul style="list-style-type: none"> ◦정리하기 - 각 팀에서 나온 직업 정리하기(분단 별 정리해서 포스트잇을 이용해 칠판에 정리하기) - 관련된 직업을 갖기 위해 내가 할 수 있는 노력 말해보기(평가) TIP 정리하기 1과 2로 수업 장면 중 관찰 평가 가능 나의 다짐 발표하기(공언하기) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 더 잘하기 위한 나의 다짐을 친구들 앞에서 이야기 해봅시다. </div>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 학습지(2-1) ◦ 포스트잇
관련 수업자료	◦ 방탈출 게임		주소 제공
	◦ 학습지		학습지 2-1

다. 3차시

3차시			
주제		방탈출 게임을 통한 친환경과 관련된 진로 탐색	
학습목표		4차 산업 직업 중 친환경과 관련된 진로에 대해 알 수 있다. 관련된 직업을 갖기 위해 어떤 노력을 해야 하는지 알 수 있다.	
성취기준		[6과17-02] 자연 현상이나 일상생활의 예를 통해 에너지의 형태가 전환됨을 알고, 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 도의할 수 있다.	
학습방법		개인 또는 팀으로 과제해결	과학교과역량 과학적 참여 및 평생학습능력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입 (학습 활동· 학습 문제 파악)	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○마음 열기 활동 '폭염, 전쟁, 식량난, 난민발생, 해수면 상승... 이래도 정말 상관 없나요?' 동영상 시청 지구 온난화로 인한 기후 변화 문제의 심각성 인지하기 TIP 온난화 이외에도 다양한 환경 문제가 있고, 이를 해결하기 위한 방법으로 '친환경'이 중요함을 설명한다. ○학습문제 제시하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">방탈출 게임을 통한 친환경과 관련된 진로 탐색하기</div>	<ul style="list-style-type: none"> ○지구 온난화의 위험성 영상 https://www.youtube.com/watch?v=1PrObhmMFGM
전개 (과제 해결)	25분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 팀 구성하기 - 게임 방법 설명 <ol style="list-style-type: none"> 1. 주어진 QR CODE에 접속하기 2. 문제의 정답을 찾아 입력하기 3. 정답 입력시 띄어쓰기 주의하기 TIP QR CODE, 태블릿 TIP 학생 수준에 따라 힌트 사용 기회 숫자를 조절할 수 있다.(보통 2회) ○과제 해결 주어진 방탈출 문제 살펴보고 필요한 정보 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> - 과제 해결에 필요한 자료 수집하기 - 방탈출 문제 해결하며 결과 확인하며 학습지 완성해가기 	<ul style="list-style-type: none"> ○방탈출 게임 링크 https://forms.gle/LL9y2u6rbMBn87Rm8 ○학습지(3-1)
정리 (제반 학습 활동의 표현)	10분	<ul style="list-style-type: none"> ○정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 각 팀에서 나온 직업 정리하기(분단 별 정리해서 포스트잇을 이용해 칠판에 정리하기) - 관련된 직업을 갖기 위해 내가 할 수 있는 노력 말해보기(평가) TIP 정리하기 1과 2로 수업 장명 중 관찰 평가 기능 나의 다짐 발표하기(공언하기) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">더 잘하기 위한 나의 다짐을 친구들 앞에서 이야기 해봅시다.</div>	
관련 수업자료		○방탈출 게임	주소 제공
		○QR 코드, 학습지	학습지 1-1

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

○본 수업에서 사용되는 자료는 크게 두 가지입니다.

첫 번째 사용되는 자료는 Google 링크를 통한 '방탈출 게임'입니다. 이 자료를 활용하기 위해서는 스마트폰이나 태블릿PC 등 기자재가 필요한데 사전에 QR코드를 사용하는 방법을 익혀두면 다음 부터는 학생들이 스스로 진행해나갈 수 있는 아주 쉬운 자료입니다.

두 번째 자료는 학습지로 매 차시에 게임을 하며 배우는 내용들을 체계적이고, 오래 기억하기 위해 정리하며, 수업과 관련된 내용을 스스로 평가할 수 있도록 자기평가 항목을 만들었습니다. 배부 후에 각 항목에 대한 간단한 설명과 자기 평가 채점법을 알려주면 됩니다.

나. 본수업

○본 수업은 학생이 주도적으로 과제를 해결해 나가며 관련 지식을 쌓아가는 홀리스틱수업 모형을 사용하였습니다. 학생들에게 교수학습 자료 중 제시된 방탈출 게임 링크와 학습지만 제공하면 온라인, 오프라인 어디서나 적용 가능한 수업 자료입니다. 이를 통해 과학교과에서 다소부족한 차시 관련, 4차 산업 관련 진로 정보를 학습할 수 있으리라 기대 합니다.

○학습 모형 및 형태를 1~3차시 통일하였습니다. 단원의 마지막 차시나 연말에 몰아서 사용이 가능하게끔 동일한 형태의 수업을 만들어 부담없이 사용할 수 있습니다.

전반	개별 활동		팀 활동	
	과제해결	학습지해결	역할 나누기	팀별 과제 해결
				

[학습 형태별 활동 모습]

1차시

○QR 코드, 구글 설문 양식을 통한 방탈출 게임에 익숙하지 않아 어려움이 있을 수 있습니다. 수업 전 QR코드 사용법, 구글 설문 제출법을 간단하게 설명하면 해당 학년 학생 모두 손쉽게 사용할 수 있습니다.(사용법 안내)

2~3차시

○앞선 단원에서 기본적인 사용법을 익혔기 때문에 학습지 작성에 신경쓰도록 해야 합니다. 학습지는 본인의 진로를 탐색하는 과정을 정리할 수 있도록 제작되었으며 추후 진로 선택에 도움이 될 수 있습니다.

5. 평가

가. 교사평가(차시 공통)

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
과학태도	수업에 적극적으로 참여하였는가			
	관련된 자료를 찾고 활용할 수 있는가			
	수업 내용을 자신의 생활에서 활용하는 다짐을 할 수 있는가			

합계			
----	--	--	--

☐ 학교생활기록부 기재 예시


○ 과학 진로 교육에 참여하여 미래 직업과, 이를 이루기 위한 노력들을 찾아 본인의 진로과업 달성에 활용하는 경험을 함.(2021.**.)

다. 자기평가(차시 공통)

평가내용	매우 그렇다 (3)	그렇다 (2)	그렇지 않다 (1)
수업 활동에 적극적으로 참여하였는가			
관련된 진로·직업을 찾았는가			
미래의 진로·직업을 이루기 위한 노력을 찾았는가			
수업 내용을 자신의 생활에서 활용 가능한가			
합계			

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1	
학습목표	방탈출 게임을 통해 전기차와 관련된 진로를 탐색할 수 있다.	
학습주제	전기차와 관련된 진로를 알아보아요	

1. '전기차'이란 무엇인지 정리해봅시다.
전기차란?

2. 내가 찾은 관련 진로를 찾아 보고, 노력을 정리해봅시다.


내가 찾은 직업	하는 일	되기 위해서 할 수 있는 노력

3. 오늘 공부한 내용을 스스로 평가해 봅시다. ☆☆☆ 매우 잘함 ☆☆ 잘함 ☆ 보통

모두의 진로 게임에 열심히 참여하였나요?	☆☆☆
배운 내용과 관련된 진로·직업을 찾았나요?	☆☆☆
미래의 진로·직업을 이루기 위한 노력을 찾았나요?	☆☆☆
나의 미래 진로를 결정하는데 도움이 되었나요?	☆☆☆

더 잘하기 위한 나의 다짐을 친구들 앞에서 이야기 해봅시다.

나. 2차시

구분	활동지 2-1	
학습목표	방탈출 게임을 통해 바이오와 관련된 진로를 탐색할 수 있다.	
학습주제	바이오와 관련된 진로를 알아보아요	

1. '친환경'이란 무엇인지 정리해봅시다.
친환경란?

2. 내가 찾은 관련 진로를 찾아 보고, 노력을 정리해봅시다.

내가 찾은 직업	하는 일	되기 위해서 할 수 있는 노력

3. 오늘 공부한 내용을 스스로 평가해 봅시다. ☆☆☆ 매우 잘함 ☆☆ 잘함 ☆ 보통

모두의 진로 게임에 열심히 참여하였나요?	☆☆☆
배운 내용과 관련된 진로·직업을 찾았나요?	☆☆☆
미래의 진로·직업을 이루기 위한 노력을 찾았나요?	☆☆☆
나의 미래 진로를 결정하는데 도움이 되었나요?	☆☆☆

더 잘하기 위한 나의 다짐을 친구들 앞에서 이야기 해봅시다.

다. 3차시

구분	활동지 3-1	
학습목표	방탈출 게임을 통해 친환경과 관련된 진로를 탐색할 수 있다.	
학습주제	친환경과 관련된 진로를 알아보아요	

1. 바이오 산업'이란 무엇인지 정리해봅시다.
바이오 산업이란?

2. 내가 찾은 관련 진로를 찾아 보고, 노력을 정리해봅시다.

내가 찾은 직업	하는 일	되기 위해서 할 수 있는 노력

3. 오늘 공부한 내용을 스스로 평가해 봅시다. ☆☆☆ 매우 잘함 ☆☆ 잘함 ☆ 보통

모두의 진로 게임에 열심히 참여하였나요?	☆☆☆
배운 내용과 관련된 진로·직업을 찾았나요?	☆☆☆
미래의 진로·직업을 이루기 위한 노력을 찾았나요?	☆☆☆
나의 미래 진로를 결정하는데 도움이 되었나요?	☆☆☆

더 잘하기 위한 나의 다짐을 친구들 앞에서 이야기 해봅시다.

진동초등학교

담당 교사 : 김희진

과학진로개발역량을 길러주는 꿈과학교 (창원 과학 교사 연구회)

과제 1

주제	과학수사대가 되어 지문 채취하기
대상 학년	초등학교 5~6학년군
차시	내용 및 학습목표
1차시	과학 수사대가 하는 일 알아보기
2차시	지문을 알아보고 우리반 친구들 지문 조사하기
3차시	꼬마 과학수사대가 되어 지문 채취하기

과제 2

주제	바이오 플라스틱을 만들고, 환경을 생각하는 과학자에 대해 알기
대상 학년	초등학교 3~4학년군
차시	내용 및 학습목표
1차시	플라스틱으로 생긴 문제와 해결하기 위한 노력 알아보기
2차시	바이오 플라스틱 만들기

진중초등학교

과학진로개발역량을 길러주는 꿈과학교(창원 과학 교사 연구회)


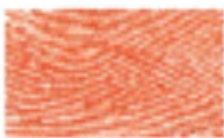


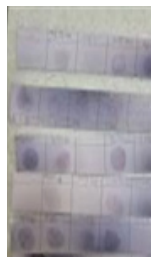

과제 ① 과학수사대가 되어 지문 채취하기

1. 개요

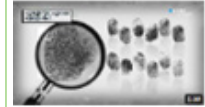
영역	과학진로교육개발형	핵심개념	과학창업자 정신
단원	과학자처럼 탐구해 볼까요?		
성취기준	[4과01-04]여러 가지 물질을 선택하여 다양한 물체를 설계하고 장단점을 토의할 수 있다. [6과08-01]우리 주변에서 볼 수 있는 여러 가지 용액을 다양한 기준으로 분류할 수 있다. [6과08-04]우리 생활에서 산성 용액과 염기성 용액을 이용하는 예를 찾아 발표할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	(과제 1) 어린이 과학수사대원이 되어 지문을 분석하고 문제상황 해결하기 (1차시) 과학 수사대가 하는 일 알아보기 빅데이터 프로그램(빅카인즈)를 이용하여 과학수사대에 대한 데이터표집 표집한 단어를 워드클라우드 형태로 제작 (2차시) 지문을 알아보고 우리반 친구들 지문 조사하기 지문의 분류 기준 알아보기 다양한 지문을 조사 분류하기 (3차시)꼬마 과학수사대가 되어 지문 채취하기 분말 채취도구를 활용하여 지문 채취하기		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	과학 수사대가 하는 일 알아보기	빅데이터 프로그램(빅카인즈)를 이용하여 과학수사대에 대한 데이터표집 표집한 단어를 워드클라우드 형태로 제작	탐구학습	관찰 평가	과학적 사고력 과학적 의사소통능력
2	지문을 알아보고 우리반 친구들 지문 조사하기	지문의 분류 기준 알아보기 다양한 지문을 조사 분류하기	실험실습	관찰 평가	과학적 탐구력
3	꼬마 과학수사대가 되어 지문 채취하기	분말 채취도구를 활용하여 지문 채취하기	실험실습	관찰 평가	과학적 탐구력

<p>전개</p>	<p>100분</p>	<p>■ 과학수사대에 대해 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터 프로그램 '빅카인즈'를 이용하여 뉴스 기사에 있는 과학수사대 관련 단어를 표집해 봅시다. • 표집한 단어를 워드클라우드(단어구름)모양으로 만들어 한눈에 관련 단어를 볼 수 있도록 만들어 봅시다.  <ul style="list-style-type: none"> ▶ 가장 크게 보이는 단어는 무엇인가요? ▶ 과학수사대는 어떤 일을 하는 사람일까요? ▶ 과학 수사대의 사전적 의미를 찾아봅시다. <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="background-color: red; color: white; display: inline-block; padding: 2px 5px;">배움2</p> <p style="margin-left: 10px;">지문을 알아보고 우리반 친구들 지문조사하기</p> </div> <p>■ 지문분류 기준에 대해 알아보기 [출처: 네이버 어린이 지식백과]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>제상문 (말발굽모양)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>외상문 (달팽이모양)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>궁상문 (할모양)</p> </div> </div> <p>사람마다 지문이 다름을 설명한다.</p>	<p>(자)태블릿pc, 스마트폰, 빅데이터 활용 프로그램(빅카인즈) (유)다양한 빅데이터 프로그램 중에서 과학수사대를 조사하기에 가장 적합한 사이트를 학생 수준에 맞게 선택한다.</p> <p>(자) 지문분류기준사진 (유)사람마다 지문의 모양은 다르지만 형태에 따라 3가지 모양으로 분류할 수 있음을 안내한다.</p> <p>(자)지문채취 실험세트(요오드활용) (유)초등학생들은 지문이 작고 선명하지 않은 경우가 많다. 지문을 찍을 때 이마나 콧등에 손을 문질러유분을 충분히 묻여준 후, 한 번에 꾹 눌러 선명하게 찍을 수 있도록 안내한다.</p>
		<p>■ 우리반 친구들 지문 조사하고 분류하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 우리반 친구들의 지문 모으기 ○ 지문채취 종이에 우리반 친구들의 지문을 모아 지문판을 만든다. <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ol style="list-style-type: none"> ① 통 가운데 요오드 용액을 1방울 넣는다 ② 지문채취 종이를 통에 넣는다. ③ 뚜껑을 닫고 20분간 방치한다. ④ 지문 고정액을 뿌린다. </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>(자)지문채취 실험세트(요오드활용) (유)초등학생들은 지문이 작고 선명하지 않은 경우가 많다. 지문을 찍을 때 이마나 콧등에 손을 문질러유분을 충분히 묻여준 후, 한 번에 꾹 눌러 선명하게 찍을 수 있도록 안내한다.</p>

- 짝은 지문을 보고 지문의 특징을 찾아 분류 기준에 따라 지문을 분류해 본다.
- 우라반 친구들의 지문 중 가장 많은 형태의 지문이 무엇인지 찾아본다.
-
- ▣ 과학수사대가 지문을 채취하는 모습을 영상으로 보고 지문 채취 방법 익히기
 - 사건의 열쇠, 지문채취는 어떻게 할까요?
 - 흑색분말과 붓을 이용하여 채취합니다.
- ▣ 배움을 바탕으로 도서관 인기도서를 훔쳐간 범인을 찾기 위해 지문채취 도구를 이용하여 지문을 채취하기
 - 분말지문채취 도구를 이용하여 미리 준비된 지문을 채취해 봅시다.[흑색분말법]



(자)출처:
YTN사이언스영상
https://youtu.be/w2NpZH_jvPU

- 붓에 흑색 분말을 묻혀 지문에 살살 문지른다.
- 지문이 선명하게 나오면 스티커를 위에 붙인다.



[출처: 영산대학교 경찰행정학과 유튜브]

(자)분말지문
채취도구,
지문프리페라트,
지문채취흑색분말법
영상
<https://youtu.be/l59zbViZtYc>

- 지문이 손상되지 않도록 살살 떼어낸 후 지문판독종이 붙여 확인한다.



(유)지문이 선명한 교사가 깨끗한 유리에 지문을 찍어 학생수만큼 준비해둔다.

평가 & 피드백

- ▶ 내용(방법): 어린이 과학수사대원이 되어 실험에 참여하고 지문을 채취하여 문제를 해결할 수 있는가?
- ▶ 피드백: 실제 과학수사대가 하는 활동을 해보는 경험을 통해 과학진로역량을 키울 수 있도록 한다.

정리	10분	<ul style="list-style-type: none"> ▣ 배움 내용 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 과학수사대는 우리 사회를 위해 어떤 일을 하고 있나요? ○ 사건을 해결하기 위해 과학적 도구와 실험기법을 사용하여 범인의 단서를 제공하는 사람입니다. ▣ 과제제시 <ul style="list-style-type: none"> ○ 지문채취 외 과학수사대가 과학적 기법을 이용하여 수사에 도움을 주는 사례 찾아보기 	(유) 과학수사대가 하는 활동은 지문채취 외 많음을 소개하고 다양한 과학적 기법을 찾아보도록 안내한다.
관련 수업자료	지문채취 실험세트(요오드활용), 분말지문채취도구, 지문프리페라트, 지문채취흑색분말법 영상, 도서: 출동 과학 수사대		

4. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	평가시기	평가방법
어린이 과학수사대원이 되어 지문을 분석하고 문제상황을 해결 할 수 있는가?	빅데이터프로그램을 활용하여 과학수사대가 하는 일을 조사할 수 있으며 어린이 과학수사대가 되어 지문을 채취하고 범인을 알아낸다.	수업중	관찰평가 수행평가
	빅데이터프로그램을 활용하여 과학수사대가 하는 일을 조사할 수 있으며 어린이 과학수사대가 되어 지문을 채취하는 활동에 참여한다.		
	빅데이터프로그램을 잘 활용하지 못하고 지문채취 활동에 참여하지 않는다.		

진동초등학교

과학진로개발역량을 길러주는 꿈과학교(쌍원 과학 교사 연구회)

과제 ② 바이오 플라스틱을 만들고, 환경을 생각하는 과학자에 대해 알기

1. 개요



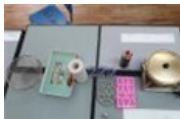

영역	과학진로교육개발형	핵심개념	과학창업자 정신
단원	5. 혼합물의 분리		
성취기준	[4과12-03] 거름 장치를 꾸며 물에 녹는 물질과 녹지 않는 물질의 혼합물을 분리할 수 있다. [4과12-04] 물을 증발시켜 물에 녹아있는 고체 물질을 분리할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1) 혼합물의 분리를 이용한 바이오 플라스틱을 만들며, 환경을 생각하는 과학자에 대해 알기</p> <p>(1차시) 플라스틱으로 생긴 문제와 해결하기 위한 노력 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 우리 주변에 쓰이는 플라스틱 찾아보기 - 플라스틱의 사용으로 생긴 환경오염 자료 탐색하기 - 플라스틱의 특징을 되짚어보고 플라스틱 환경오염의 해결방안 공유하기 - 플라스틱 환경오염의 해결방안으로 나온 바이오 플라스틱의 개념 및 특징 이해하기 - 환경을 생각하는 과학자들의 노력 알아보기 <p>(2~3차시) 바이오 플라스틱 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험 준비물, 방법 및 유의점 설명하기 - 자신이 만들 플라스틱 디자인하기 - 바이오 플라스틱 만들고 전시하기 		

2. 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	플라스틱으로 생긴 문제와 해결하기 위한 노력 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> - 플라스틱의 사용으로 생긴 환경오염 자료 탐색하기 - 플라스틱의 특징을 되짚어보고 플라스틱 환경오염의 해결방안 공유하기 - 플라스틱 환경오염의 해결방안으로 나온 바이오 플라스틱의 개념 및 특징 이해하기 	탐구학습	관찰 평가	과학적 사고력
2~3	바이오 플라스틱 만들기	<ul style="list-style-type: none"> - 실험 준비물, 방법 및 유의점 설명하기 - 자신이 만들 플라스틱 디자인하기 - 바이오 플라스틱 만들고 전시하기 	실험실습	관찰 평가	과학적 탐구력

3. 교수학습 설계

가. 1~3차시 ※프로그램 1개당 3차시로 구성됨.

		1~3차시		
주제		바이오플라스틱을 만들고, 환경을 생각하는 과학자에 대해 알기		
학습목표		혼합물의 분리를 이용한 바이오플라스틱을 만들며, 환경을 생각하는 과학자에 대해 알기		
성취기준		[4과12-03] 거름 장치를 꾸며 물에 녹는 물질과 녹지 않는 물질의 혼합물을 분리할 수 있다. [4과12-04] 물을 증발시켜 물에 녹아있는 고체 물질을 분리할 수 있다.		
학습방법		탐구학습, 실험실습	과학교과역량	과학적사고력 과학적탐구력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점
도입	10분	<p> 배움 분위기 조성하기 - 인사를 하며 배움 분위기를 조성한다. </p> <p> 배움 열기 - 동기유발 자료를 보여주며 수업 참여를 능동적 수업 참여를 이끌어낸다. - 발표기회를 열어 놓고 학생들의 다양한 의견을 수용한다. </p> <p> 배움 주제 정하기 주어진 자료를 바탕으로 배움주제를 정한다. </p> <div style="text-align: center;"> <p>배움 주제</p> <p>바이오플라스틱을 만들고, 환경을 생각하는 과학자에 대해 알기</p> </div> <p> 배움 활동 안내하기 - 배움 순서를 살펴본다. </p> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 배움 1 플라스틱으로 생긴 문제와 해결키 위한 노력 알아보기 </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 배움 JUMP 바이오플라스틱 만들기 </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> 배움 1 플라스틱으로 생긴 문제와 해결키 위한 노력 알아보기 </div> <p> 플라스틱의 사용으로 인한 문제 알아보기 - 우리 주변에 쓰이는 플라스틱 찾아보기 - 플라스틱의 사용으로 생긴 환경오염 자료 탐색하기 - 플라스틱의 특징을 되짚어보고 플라스틱 환경오염의 해결방안 공유하기 </p> <p> 바이오플라스틱 이해하기 - 플라스틱 환경오염의 해결방안으로 나온 바이오플라스틱의 개념 및 특징 이해하기 - 환경을 생각하는 과학자들의 노력 알아보기 </p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 배움 JUMP 바이오플라스틱 만들기 </div> <p> 바이오플라스틱(우유 플라스틱) 만드는 방법 알기 - 실험 준비물, 방법 및 유의점 설명하기 </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div>		<p> <small>생분해 플라스틱은 생태계 구 원자가 될 수 있음</small> </p>  <p> (자)(출처: 한국일보) 자료를 보고 주어진 문제를 상황과 그 원인을 찾아 배움 주제와 자연스럽게 연결시키도록 한다. </p> <p> (유)배움주제와 순서를 명확히 인지하여 자기 주도적 학습이 이루어지도록 한다. </p> <p> (자)사진, 뉴스 기사, 학습지 </p> <p> (유)짧은 시간 동안 브레인스토밍하여 우리 생활에 플라스틱이 많이 사용됨을 알 수 있도록 한다. </p> <p> (유)주변의 플라스틱-특징 및 문제점-해결방안으로 생각이 확장될 수 있도록 생각그물을 활용한다. </p>

	<p>자신이 만들 플라스틱 디자인하기</p>  <p>바이오 플라스틱 만들고 전시하기</p>  <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center; background-color: #90EE90;"> <p>평가 & 피드백</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 내용(방법): 바이오 플라스틱의 특징을 이해하고 우유 플라스틱을 만들 수 있는가? ▶ 피드백: 기존 플라스틱이 가지고 있는 문제점을 설명하여 이를 보완한 바이오 플라스틱의 특징이 무엇인지 유도하고, 실험 방법과 유의할 점을 다시 안내한다. 	<p>(자)바이오플라스틱 만들기영상 https://www.youtube.com/watch?v=v5x6a8JwuU 출처: (유)LG사이언스랩 만든 생각그물을 활용하여 플라스틱이 가진 문제점과 이를 해결하기 위한 과학자들의 노력, 하는 일이 자연스럽게 연결되도록 한다.</p> <p>(자)우유, 식초 등 (유)흥미 위주의 수업이 되지 않도록 수업 시간에 단백질과 식초와 같은 산을 만나 고체로 변하게 되는 성질에 대해 안내한다.</p>
<p>정리</p> <p>10분</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▣ 배움 내용 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 전시된 우유 플라스틱을 보며 특징을 살려 생활 속 물품 어디에 쓰이면 좋을지 생각하고 이야기하기 ○ 앞으로의 다짐 적어보기 ▣ 배움 후 느낌 나누기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 새롭게 알게 된 점, 아쉬웠던 점, 흥미로웠던 점 등 소감 나누기  <ul style="list-style-type: none"> ▣ 차시예고하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 사회적 문제가 된 코끼리 밀렵을 코끼리 똥으로 해결한 사건에 대해 알 수 있다. 	<p>(자)허니콤보드 (유)배움 주제를 실생활까지 확장하여 과학적 탐구심, 문제해결력이 향상되도록 한다. (유)차시안내를 통해 다음 학습에 대한 흥미를 가지도록 유도한다.</p>
<p>관련 수업자료</p>	<p>플라스틱의 사용으로 인한 문제 알아보기</p>	<p>학습지 2-2</p>

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

■ 바이오 플라스틱

바이오플라스틱(bioplactic)은 환경 오염의 주범으로 몰리고 있는 플라스틱을 대체할 것으로 예상되는 신소재다. 바이오플라스틱은 미생물의 체내에 다량 들어있는 폴리에스터(polyester)를 이용하여 만든 플라스틱을 의미한다.

수백 년이 지나도 썩지 않는 플라스틱과는 달리, 바이오플라스틱은 토양 중의 세균에 의해 분해가 잘 되고 생체에도 쉽게 융합되는 친환경 소재다. 그런데 이 바이오플라스틱이 최근 들어 폐식용유나 폐우유처럼 버려지는 식품을 원료로 새롭게 개발되고 있어 주목을 끌고 있다.

■ 카제인으로 만든 바이오 플라스틱으로 폐우유 재활용[출처: The Science Times]

프랑스의 한 연구진이 개발한 바이오플라스틱은 나무칩과 목재 섬유, 그리고 우유의 단백질 성분인 카제인 같은 기존 산업의 부산물을 활용하여 만든 열가소성 펠릿(pellets)이다. 이들 펠릿은 필름이나 신소재 포장재 등을 제조하는 데 있어 필수적으로 사용되는 원료다.

연구진이 개발한 바이오플라스틱 역시 시간이 지날수록 자연분해가 된다는 점이다. 따라서 펠릿으로 만든 플라스틱 용기나 비닐 패키지는 모두 버려질 때 잘게 부셔주기만 하면 미생물에 의해 100% 분해된다. 또한 카제인으로 만든 제품인 만큼, 물에 용해가 되고 심지어 먹을 수도 있다. 사람이 먹을 수 있을 만큼 안전한 소재로 제조되었기 때문에 현재의 플라스틱이 갖고 있는 단점을 보완하는 소재로도 활용될 수 있다는 것이 대표의 생각이다.

		
www.youtube.com/watch?v=4Lm2gOTEaRo	www.youtube.com/watch?v=sVN2F8AIY7s	www.youtube.com/watch?v=c2ol5s4LPg8

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	평가시기	평가방법
바이오 플라스틱의 특징을 이해하고 우유 플라스틱을 만들 수 있다.	바이오 플라스틱의 특징을 자세하게 알고 있으며 우유 플라스틱 실험 방법, 유의점을 알고 만들 수 있다.	수업중	관찰평가 수행평가
	바이오 플라스틱의 특징을 알고 있으며 우유 플라스틱을 실험 방법을 알고 만들 수 있다.		
	바이오 플라스틱의 특징과 우유 플라스틱을 만드는 과정을 이해하는데 어려움이 있다.		

6. 학생 학습 활동지

가. 2차시

구분	활동지 2-2
학습목표	바이오 플라스틱을 만들고, 환경을 생각하는 과학자에 대해 알기
학습주제	우리 주변에 쓰이는 플라스틱과 문제점, 해결방안 알아보기



충주고등학교

담당 교사 : 신우철

거점형 첨단과학실을 활용한 플랫폼 과학진로 프로그램 지도 및 개발 보급

과제 1

주제

플랫폼 과목(솔리드웍스+ 아두이노 코딩+자율주행 자동차+음악+교육재능기부)으로
연결된 단계별 연결·융합 교육 콘텐츠 개발

대상 학년

고등학생 1,2,3학년

차시

내용 및 학습목표

1차시

- 솔리드 워크스를 활용한 차동장치 모델링
- 솔리드웍스 기초 및 마우스 조작법
- 차동장치의 원리 (자동차의 회전을 원활하게 조정) 및 치동제한 장치
- 솔리드웍스를 활용한 차동장치 모델링 및 3D프린터 출력

2차시

- 아두이노를 활용한 자율주행 자동차 제작
- 아두이노 기초 및 자율자동차의 원리 및 특징
- 아두이노 자율주행 자동차의 소스 코드 이해 및 자율주행 자동차 제작
- 자율주행 자동차 노래 (백지 악보를 활용한 가사 작사)

3차시

- 자율주행 자동차와 트롤리 딜레마
- 인공지능으로 인한 사회적 파장 현상
- 인공지능의 윤리 규범적 해결방안

과제 1

주제

플랫폼 과목(첨단기자재+방송영상+연극·영화+교육재능기부)으로 연결된 단계별
연결·융합 교육 콘텐츠 개발

대상 학년

고등학교 1, 2, 3학년

차시

내용 및 학습목표

1차시

- 영상 촬영, 편집 기법들과 다양한 미디어 콘텐츠 적 사고를 기반으로 과학 영화를 제작 할 수 있다.
- 시놉시스 작성, 영상 촬영 장비, 프리미어프로, 레코더 Zoom H6 emd

2차시

- 시나리오를 작성하고 촬영 때 나타나는 다양한 구도와 기법, 음향 문제 해결하여 영상을 제작하고 편집할 수 있다.
- 특수 효과, 시퀀스, 마커, 키프레임, 크로마키, 마스크, 트랜지션 등

3차시

- 인공지능 윤리 문제의 사례를 살펴보고, 자신의 의견을 말할 수 있다.
- 자율주행 자동차 노래 악보 (트롤리 딜레마)

충주고등학교

거점형 첨단과학실을 활용한 플랫폼 과학진로 프로그램 지도 및 개발보급

과제 ① 플랫폼 과목(솔리드웍스+ 아두이노 코딩 +자율주행 자동차+음악+교육재능기부)으로 연결된 단계별 연결·융합 교육 콘텐츠 개발

1. 개요

영역	통합(기계+코딩+음악+메이커)	핵심 개념	솔리드웍스, 자율주행 자동차, 차동 장치, 트롤리 딜레마
단원	통합		
성취기준	아두이노를 활용한 자율주행 자동차 소스 코드 이해 및 제작, 차동장치의 원리를 다양한 관점을 조사하여 비교 및 솔리드웍스로 모델링을 통해 상호 연결 통합적으로 설명할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제 1 전반) : 솔리드웍스와 아두이노 코딩 활용 능력 배양 및 트롤리 딜레마의 극복 방안 마련</p> <p>(1차시) : 솔리드웍스를 활용한 차동장치 모델링 솔리드웍스 기초 및 차동장치 모델링을 통한 차동장치의 원리 이해</p> <p>(2차시) : 아두이노를 활용한 자율주행 자동차 제작 자율자동차의 원리, 특징 및 자율주행 자동차의 소스 코드 작성 능력 함양</p> <p>(3차시) : 트롤리 딜레마 인공지능으로 인한 사회적 파장 현상 및 인공지능의 윤리 규범적 해결방안</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업 모형 및 학습 방법	평가 방법	과학과 교과 역량
1	솔리드웍스를 활용한 차동장치 모델링	솔리드웍스기초: 마우스조작방법 - 차동장치의 원리 솔리드웍스 모델링 활동 - 실제 차동장치와 모형 차동 장치의 비교 분석	문제해결 중심학습	학생 자기/ 동료 평가	과학적 의사 소통 능력, 과학적 탐구력, 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력
2	아두이노를 활용한 자율주행 자동차 제작	- 아두이노를 활용한 자율주행 - 자동차 소스 코드 이해 및 제작 - 백지 악보에 자율주행 자동차 내용을 가사로 적어보기(음절과 어절을 잘 맞춰) * 수행평가 : 백지 악보 음표에 맞춰 가사 적어오기	문제해결 중심학습	학생 자기/ 동료 평가	과학적 의사 소통 능력, 과학적 탐구력, 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력
3	트롤리 딜레마	- 자율주행 자동차의 윤리 딜레마에 대한 조별 토론 - 인공지능으로 인한 사회적 파장 - 인공지능의 윤리규범적 해결방안	문제해결 중심학습	학생 자기/ 동료 평가	과학적 의사 소통 능력, 과학적 탐구력, 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력

3. 교수학습 설계

가. 1차시

1차시			
주제	솔리드웍스를 활용한 자동차 차동장치 모델링		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 솔리드웍스를 활용하여 차동장치를 모델링하고 만들 수 있다. • 자동차의 차동장치 원리를 이해하고 설명할 수 있다. 		
성취기준	차동장치의 원리를 다양한 관점을 조사하여 비교·설명할 수 있으며 이를 바탕으로 솔리드웍스로 모델링할 수 있다.		
학습방법	문제해결 중심학습	과학교과역량	과학적 의사 소통능력, 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동1 : 실제 차동장치에 대한 관찰 및 육안 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 자동차가 회전할 때 울퉁불퉁한 자갈길을 운행할 때 양쪽 바퀴는 어떻게 회전해야 하는가? - 자동차의 차동 장치와 차동 제한 장치 ○ 활동2 : 마우스 조작 방법 <ul style="list-style-type: none"> - 왼쪽 마우스 - 점, 면, 모서리 선택 - 오른쪽 마우스 - 보조 메뉴 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) - 자동차 실제 차동장치 ◎ (유의점)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 : 차동장치 모델링 <ul style="list-style-type: none"> - 긴 바퀴축, 원동축, 바퀴, 바퀴 커버, 구동피니언 기어, - 베이스, 링 기어(라이브러리를 활용한 모델링) - 차동장치 구상도와 PPT를 활용한 단계적 모델링 ○ 활동 2 : 차동장치 모형 제작 <ul style="list-style-type: none"> 어셈블리 : 모델링 한 장치를 솔리드웍스 어셈블리(부품 결합)를 통한 장치 결합 방법 (솔리드웍스 -어셈블리 - 확인 - 어셈블리 시작) ○ 활동 3 : 어셈블리를 활용한 가상의 차동 장치 제작 ○ 활동 4 : 3D 프린터 제작 <ul style="list-style-type: none"> 솔리드 웍스 - 파트 - 확인 - 모델링 시작 - 모델링이 끝나면 차동장치를 3D 프린터로 제작(STL파일 저장 - G코드 파일 변환 - 3D 프린터 출력) 시간이 부족할 경우 활동 시간을 적당히 나누어 진행 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) - 차동장치 구상도 - PPT - 노트북 - PPT ◎ (유의점) 솔리드웍스 모델링 시작할 때 단위를 MMG로 시작할 것
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실제 차동장치 분해를 통한 비교 분석 	
관련 수업자료		○ 주요내용 : 솔리드 웍스를 활용한 차동장치 모델링	학습지 1-1
		○ 주요내용 : 라이브러리를 활용한 차동장치 바벨기어 모델링(구동피니언, 링, 차동피니언, 사이드기어)	학습지 1-2

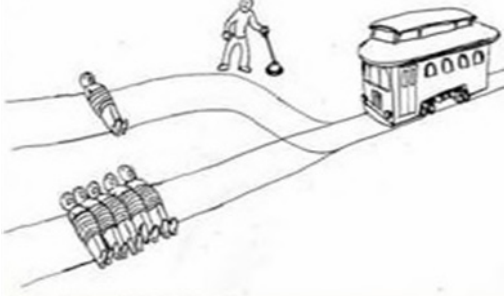
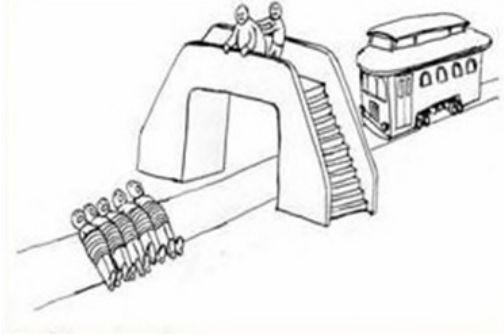
나. 2차시 (시간이 부족할 경우 활동 시간을 적당히 차시를 나누어 진행)

2차시	
주제	아두이노를 활용한 자율주행 자동차 제작
학습목표	자율주행 자동차 소스 코드를 이해하고 제작할 수 있는 연결 및 융합적인 사고를 할 수 있다. 자율주행 자동차에 관한 내용으로 가사를 짓고 노래를 부를 수 있다.
성취기준	자율주행 자동차의 원리를 다양한 관점을 조사하여 비교·설명할 수 있으며 이를 바탕으로 자율주행 자동차를 소스 코드 이해하고 제작할 수 있다.

학습 방법		문제해결 중심학습	과학 교과 역량	과학적 의사 소통능력, 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 1 : 라이다와 초음파 센서 <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 자동차의 핵심 부품 라이다에 대한 원리 및 아두이노를 활용한 자율주행 자동차 제작 구성 ○활동2: 자율주행 자동차 내용을 주어진 백지 악보 음표에 맞춰 자율주행 자동차 가사를 직접 적어보자 <ul style="list-style-type: none"> - 음절과 어절을 적절하게 맞춰 창의적인 노래 가사 작사 		<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) ◎(유의점) <ul style="list-style-type: none"> 자율주행 자동차 작사/작곡 노래 악보 - 백지 악보
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 1 : 자율주행 자동차 부품 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 아두이노보드, 초음파 센서, 모터 드라이브,서보모터, 브레드 보드(빵판), 점퍼 케이블, 건전지 등 ○활동 2 : 자율주행 자동차 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 자동차의 핵심 부품인 라이다를 초음파 센서 및 서보모터 (0°~180° 회전기능)로 대신하여 제작 - 자율주행 자동차 구상도에 맞게 제작 - 자율주행 자동차 제작 (PPT) 참조 ○활동 3 : 소스코드 컴파일 및 업로드 방법 <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 자동차의 소스 코드 컴파일 방법 - 자율주행 자동차의 소스 코드 업로드 방법 시간이 부족할 경우 활동 시간을 적당히 나누어 진행 		<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) <ul style="list-style-type: none"> - PPT - 자율주행자동차 부품 - 학습지 - 소스코드 ◎(유의점) <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 자동차 제작 시 안전에 유의할 것 - 점퍼선 연결 시 빠지지 않게 유의할 것
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○자율주행 자동차 노래 부르기 <ul style="list-style-type: none"> - 기타반주에 맞춰 자율주행 자동차 노래 - 자율주행 자동차 악보를 자신이 가사를 직접 넣어 불러보자 (백지 악보와 노래 악보 참고) ○수행평가 : 백지 악보 음표에 맞춰 가사 적어오기 		<ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 자동차 작사 작곡 노래 악보 - 백지 악보
관련 수업자료		○주요 내용 : 자율주행 자동차 내용이 담긴 노래 악보 및 백지 악보		학습지 2-1
		○주요 내용 : 자율주행 자동차 작동에 대한 소스 코드		학습지 2-2
		○주요 내용 : 자율주행 자동차에 대한 가이드 안내서		PPT 2-3

다. 3차시

3차시				
주제	자율주행 자동차와 드롤리 딜레마			
학습목표	인공지능 윤리 문제의 사례를 살펴보고, 자신의 의견을 말할 수 있다.			
성취기준	[12인기04-03] 인공지능 사회에서 고려해야 할 윤리적 딜레마에 대한 충분한 사회적 논의의 필요성을 인식한다.			
학습방법	문제해결 중심학습, 토론수업	과학 교과 역량	과학적 의사 소통 능력, 과학적 탐구력, 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력	
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동		수업 자료 및 유의점

<p>도입</p>	<p>5분</p>	<p>○ 발문: 스무살을 앞 둔 여러분, 면허를 따고 차를 구매하려 한다. 이 때, '사고 시 가능한 더 많은 사람의 목숨을 살리는 차'와 '최우선적으로 운전자를 살리는 차', 여러분은 어떤 차를 구입할 것인가?</p>	<p>○(수업자료) ppt ◎(유의점) 발표시, 발표권을 얻은 사람만이 이야기 하도록 한다.</p>
<p>전개</p>	<p>40분</p>	<p>○ 활동 1 :자율주행 자동차의 윤리 딜레마에 대한 조별 토론 - 첫 번째 트롤리 문제 상황 '트롤 리가 철로를 바꾸지 않으면 5명의 사람, 철로를 바꾼다면 1명의 사람이 위험하다.' 트롤리는 어디로 가게 고안돼야 할까?</p>  <p>- 두 번째 트롤리 문제 상황 '트롤 리가 계속 달리면 5명의 사람이 위험하나, 다리 위의 1명의 사람이 희생한다면 트롤리를 멈추게 할 수 있다.' 트롤리는 어떻게 고안돼야 할까?</p>  <p>○ 활동 2 : 그 외 자율주행자동차 도입의 윤리적 문제에 대한 고찰 - 각 조별로 활동1에 제시된 문제 외의 자율주행자동차 도입이 가져올 문제를 발표한다. - 교사는 각 조가 제기한 문제들을 칠판에 적어 정리한다. - 인공지능 윤리 필요성을 상기한다.</p> <p>○ 활동 3 : 조별로 개발자/사용자 측면의 딜레마 해소를 위한 대안을 제시한다. - 아이작 아시모프의 로봇의 3원칙을 소개한다. - 조별로 3원칙을 자율주행 자동차에 적용하여 대안을 만들고 발표한다.</p>	<p>○(수업자료) - ppt - 동영상 - 자율주행자동차 노래 악보</p> <p>◎(유의점) 성향이 다른 4인을 미리 선별하여 1조로 구성한다.</p>
<p>정리</p>	<p>5분</p>	<p>○ 인공지능 윤리의 필요성을 강조한다. - 반의 대표 한 학생이 각 조의 발표 내용을 정리한다. - 기타반주에 맞춰 자율주행 자동차 노래를 불러본다.</p>	<p>-자율주행자동차 노래 악보</p>
<p>관련 수업자료</p>	<p>○ 주요 내용 : 자율주행차의 윤리적 딜레마(Patrick Lin) https://www.ted.com/talks/patrick_lin_the_ethical_dilemma_of_self_driving_cars?language=ko</p> <p>○ 주요 내용 : 트롤리 딜레마 관련 학습지</p> <p>○ 주요 내용 : 자율 주행 자동차를 사용하는 우리의 약속</p>		<p>하이퍼링크 동영상 학습지 3-1 학습지 3-2</p>

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 차동장치와 차동제한장치 설명서
- 차동장치(구동피니언 기어- 링 기어- 차동피니언 기어 - 사이드 기어)에 대한 구상도 제작
- 솔리드웍스를 가르칠 수 있는 다양한 여건 마련
- 차동장치 모델링
 - 긴 바퀴축, 원동축, 바퀴, 바퀴 커버, 구동피니언 기어, 베이스
 - 베이스, 링 기어를 비롯한 차동기어, 사이드기어 (라이브러리를 활용한 모델링)
- 자율주행 자동차 제작 부품 및 자율주행 자동차 노래 악보 및 백지 악보
 - 아두이노보드, 초음파 센서, 모터 드라이브, 서보모터, 브레드 보드(빵판), 점퍼 케이블, 건전지 백지 악보(자율주행자동차 악보만 나와 있고 노래 가사가 없는 악보)를 활용하여 수행평가 실시
- 모델링이 끝난 후 3D프린터를 활용하여 차동장치 출력 및 모형 제작

나. 본수업

전반	<ul style="list-style-type: none"> ○솔리드웍스 모델링 및 3D프린터 제작 ○아두이노를 활용한 자율주행 자동차 제작 및 자율주행자동차 노래 악보 <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 자동차 백지악보(음표만 나와 있고 가사가 없는 악보)와 노래악보 참고 ○트로리 딜레마
1차시	<ul style="list-style-type: none"> ○솔리드 웍스를 활용한 차동장치 모형 모델링 - 솔리드 웍스를 활용한 차동장치 제작(긴 바퀴축, 원동축, 바퀴, 바퀴 커버, 구동축, 베이스 등) - 라이브러리를 활용한 차동장치 바벨기어 모델링(어셈블리- 설계라이브러리 - Tool box - 지금애드인 - 전동 - 기어 - 평형 베벨)
2차시	<ul style="list-style-type: none"> ○아두이노를 활용한 자율주행 자동차 소스코드 및 제작 완성된 자율주행 자동차 - 자율주행 자동차 내용이 담긴 노래 악보 및 백지 악보 - 자율주행 자동차 작동에 대한 소스 코드 - 자율주행 자동차에 대한 가이드 안내서
3차시	<ul style="list-style-type: none"> ○트로리 딜레마에 대한 도덕적 법적 역할 - 인공지능으로 인한 사회적 파장 - 인공지능의 윤리 규범적 해결방안

5. 평가

가. 교사평가


평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
창의적 구상 설계	솔리드웍스를 이해하고 창의적인 방법으로 모델링을 구상하고 설계함			
	도전 과제를 해결하기 위해 여러 가지 세밀한 방법으로 모델링을 잘함			
	단계별 순서에 의거하여 정확하게 모델링을 함			
감성적 체험	과제에 대한 집중력이 좋으며 과제를 끈기 있게 해결함			
	새로운 내용을 배우고 싶어 하며 도전 과제 해결을 위해 적극적으로 참여함			
	백지 악보에 대한 가사가 교육내용에 맞게 쓰여졌는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

○ 창의적 문제해결 능력이 뛰어나며 발상의 전환으로 인한 아이디어 사고력과 코딩 역량이 뛰어난 학생으로 코딩과 과학의 원리를 활용한 교육 재능 기부 봉사활동을 할 수 있는 역량을 지님. 초음파 센서를 이용하여 주변 장애물과의 거리를 변수에 저장하여 서보모터 등을 좌회전, 우회전시켜 장애물과 접촉하지 않도록 아두이노 자율주행 자동차를 제작함. 또한 자율주행 자동차의 핵심 부품인 라이다 대신에 서보모터 위에 초음파 센서를 위치시켜 180° 회전이 용이하게 설계함. 특히 요소대칭복사, 돌출 컷 등을 사용하는 솔리드웍스를 성실하게 탐구하고 자동차의 좌우 바퀴 회전수 변화를 원활하게 해주는 차동장치를 모델링 함. 바퀴축, 구동피니언기어, 링기어, 차동피니언기어, 사이드기어 등을 각각 모델링하고 G코드로 변환해 3D프린팅을 하여 자동차의 차동장치를 창의적으로 제작하고 실제 차동장치를 분해하여 비교 분석해 봄.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
창의적 설계	솔리드웍스 모델링에 대한 창의적 문제 해결 능력이 향상 되었는가?			
	아두이노 자율주행 자동차가 잘 작동 되는가?			
감성적 체험	트롤리 딜레마에 대한 이해 및 해결방안이 있는가?			
	상호협력 잘 되었는가?			
합계				

 학교생활기록부 기재 예시

○

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
즐거운 마음으로 적극적으로 활동에 참여하였는가? (흥미, 참여도)			
도전 과제 해결을 위해 스스로 기여했다고 생각하는가? (성취감, 보람)			
자기의 생각을 창의적으로 구상하고 모델링하였는가? (창의적, 구상)			
합계			

 활동소감을 적어보세요.

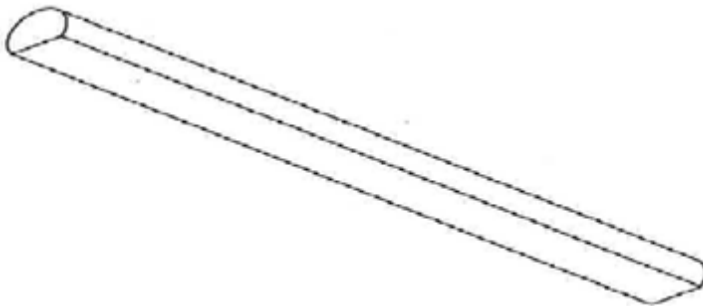
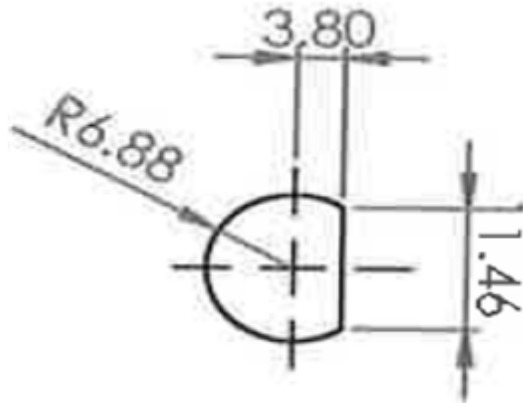
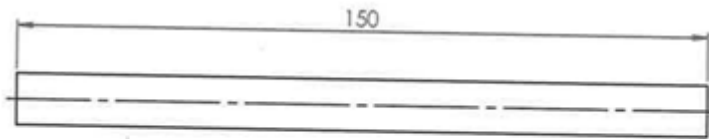
○

6. 학생 학습 활동지

구분	활동지 1-1
학습목표	솔리드웍스를 활용하여 구상한 것을 모델링하고 만들 수 있다
학습주제	자동차의 차동장치 모델링

1. 긴 바퀴 축

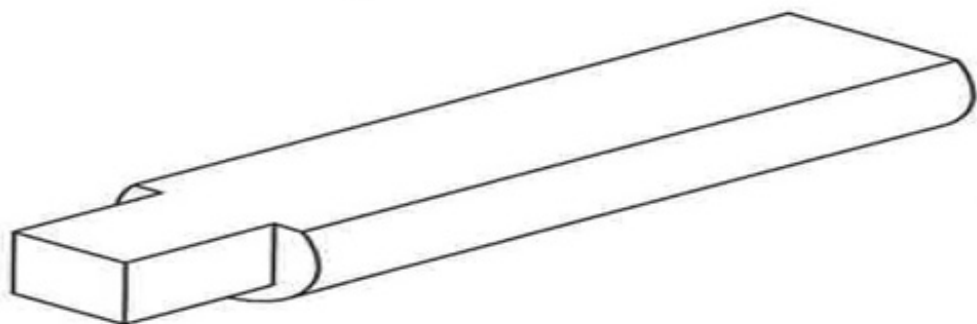
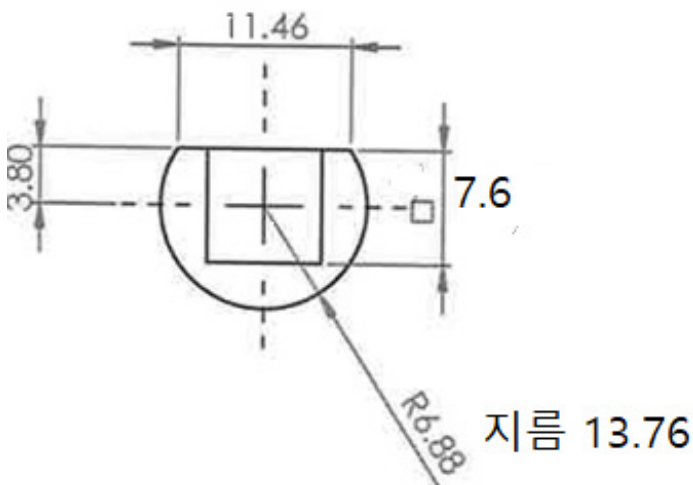
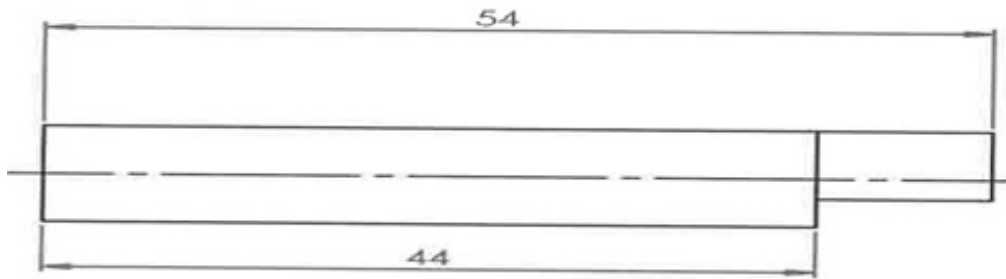
* 모델링 순서: 정면의 스케치- 원(13.76)- 직선- 요소 잘라내기 - 피처 - 돌출/보스베이스(150mm)



모델링이 완성된 긴 바퀴 축 (ctrl-7 등각 보기)

2. 원동축

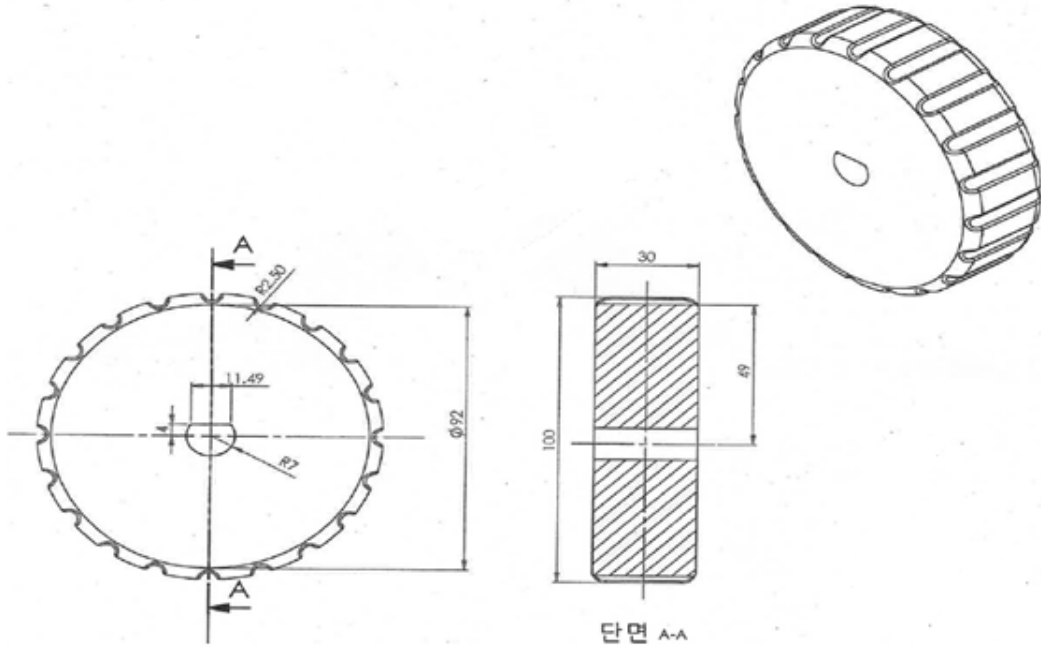
* 모델링 순서 : 정면에 스케치 - 원(13.76) - 요소 잘라내기 피처 - 돌출보스/베이스(전부선택, 반대방향 44mm) - 면에 수직 보기- 피처 - 돌출보스/베이스 (사각형선택, 10mm)



(모델링이 완성된 원동축)

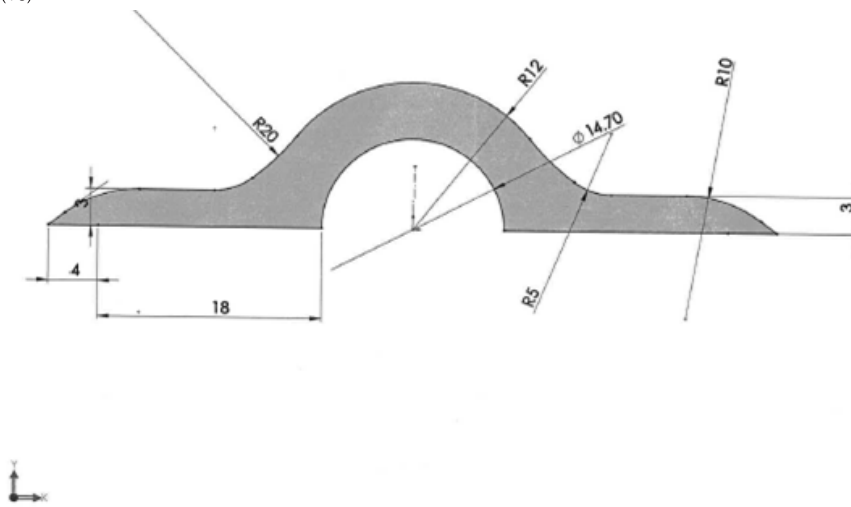
3. 바퀴

* 모델링 순서 : 정면의 스케치 - 큰 원(100) - 작은 원(14) - 요소 잘라내기 - 돌출보스/ 베이스 - 작은 원(5mm) - 피처 / 돌출 컷 - 필렛(1) - 선형패턴 - 원형패턴



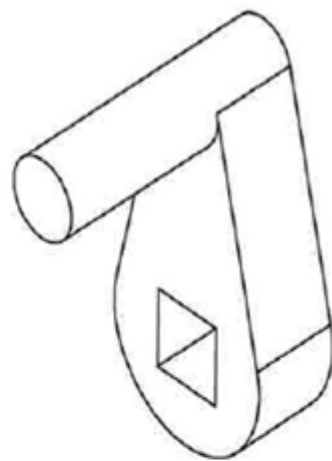
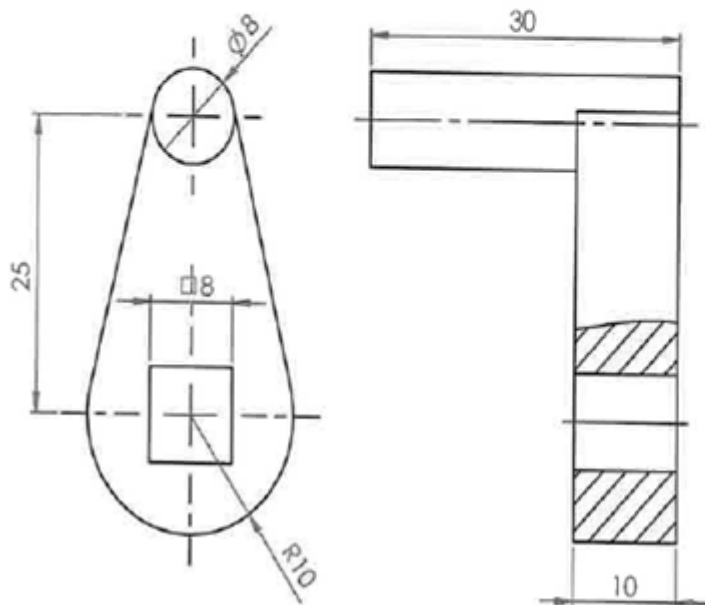
4. 바퀴 커버

* 모델링 순서 : 정면의 스케치 - 큰 반호(12), 작은 반호(7.35) - 요소 잘라내기 - 스케치 필렛(20) - 원주 원 - 요소 잘라내기 - 피처 - 돌출보스/베이스(10)



5. 구동 축

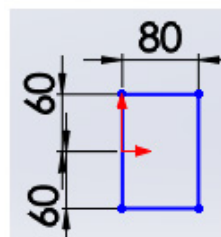
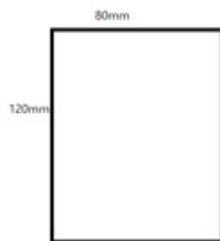
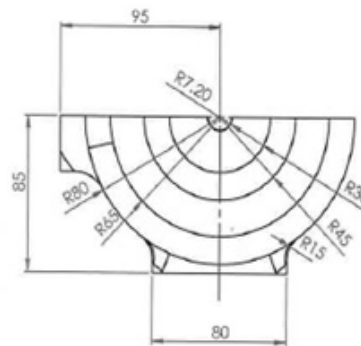
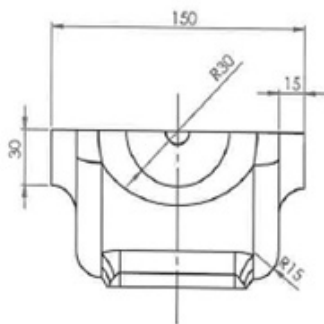
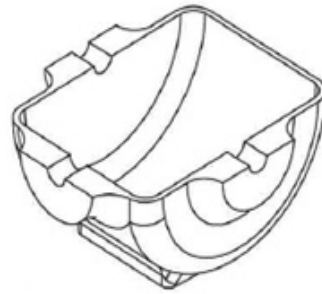
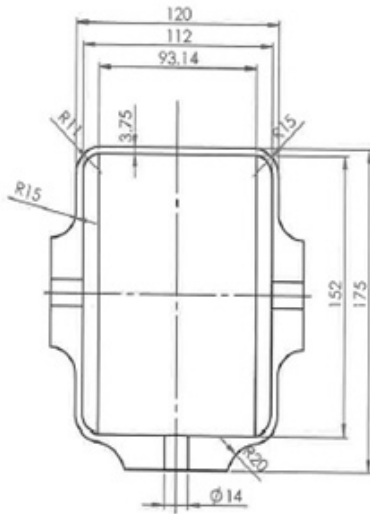
* 모델링 순서 : 정면의 스케치 - 큰 원(20), 작은 원(8) - 중심선 - 요소대칭복사 - 요소 잘라 내기 - 피처 - 돌출보스/베이스 돌출보스의 + 선택 - 스케치선택 - 피처 - 돌출보스/베이스 작은 원 선택(20mm)



6. 베이스

* 모델링 순서 : 우측면에 스케치 - 큰 반원(80) - 피처 - 보스돌출/베이스(중간평면, 120) - 필렛(15) - 셀 - 참조형상(기준면, 윗면, 85, 뒤집기) - 평면(우클릭-면에 수직보기2회, 스케치- 중심사각형 (90,80) - 피처 - 보스돌출/베이스 - 다음 - 필렛(15)

* 마지막 스케치에서 화살표를 안쪽으로 향하게 (반대로) 해야 다음까지가 나옴



피처 - 위 그림에서 회전보스/베이스(세로축을 회전축으로 방향 180°)로 베이스를 그려보자

구분	활동지 1-2
학습목표	라이브러리를 활용한 차동장치 바벨기어를 모델링할수 있다.
학습주제	바벨기어(링기어, 차동피니언기어, 사이드기어)

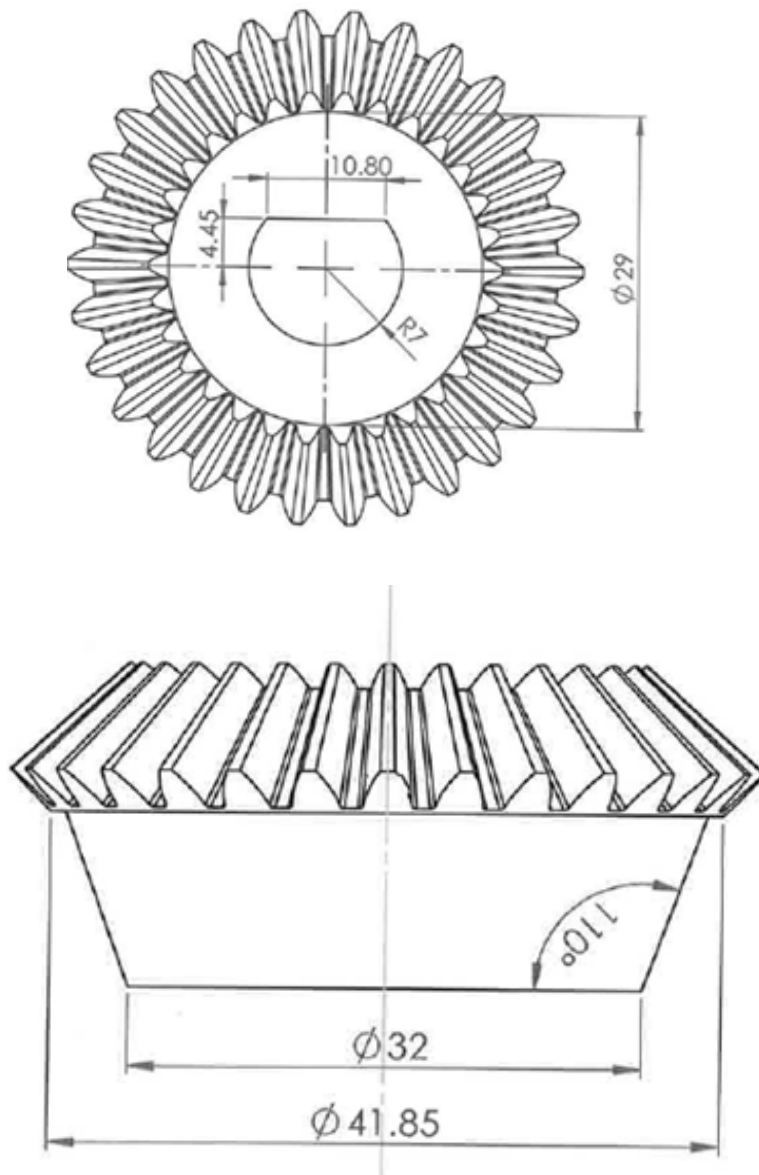
1. 링 기어 (베벨 기어)

* 모델링 순서: 어셈블리 창 열고 - 설계 라이브러리(오른쪽 위에서 3번째) -

Tool box - 지름 에드인 클릭 - ISO - 전동 - 기어 - 평형베벨(좌 클릭 꾀 누르 고 드래그해서 가져옴) (기어 잇수 GT = 0)

*모듈-1.5, 잇수(불러온 것), 링기어 - 80, 피니언기어 30 --- (1개)

* 링기어(ISO - straightbevelgear1.5M 80GT 30PT 20PA 10FW_80O100H50MD14.0N)



2. 차동 피니언 기어와 사이드 기어 (베벨 기어 작은 쪽)

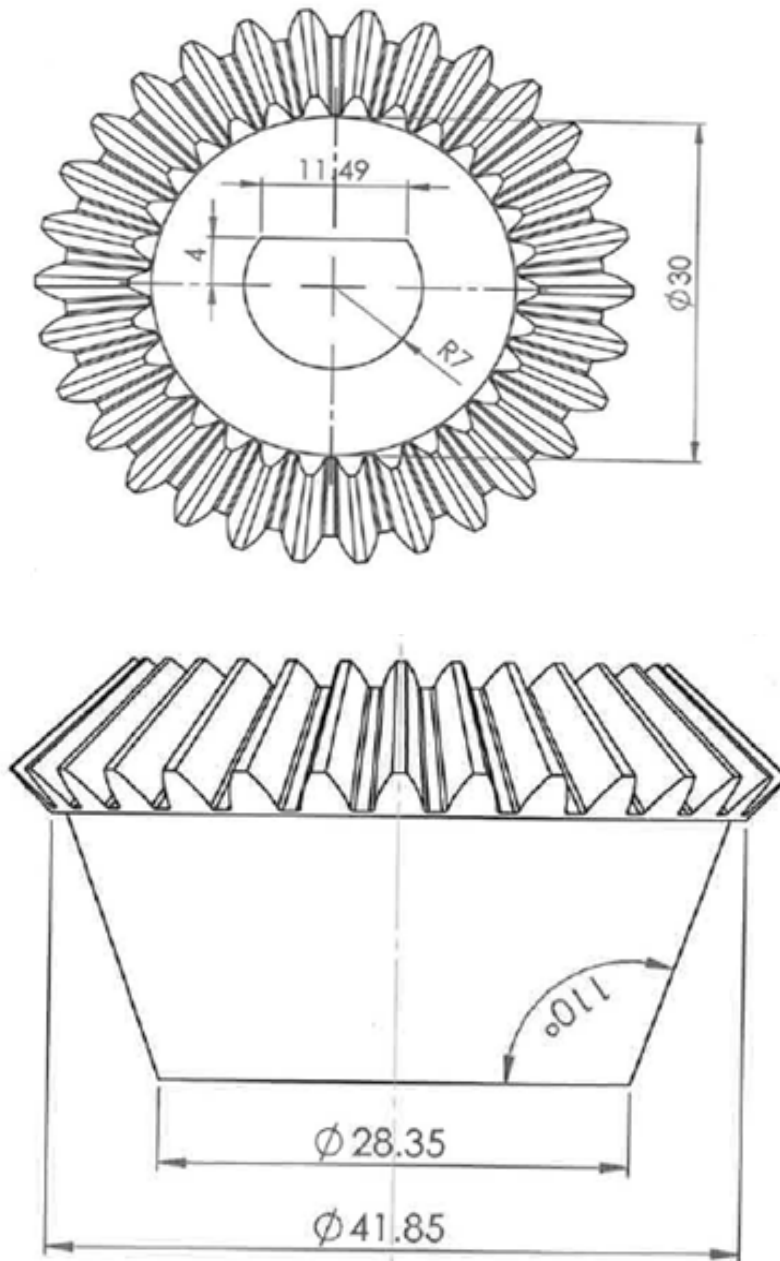
* 모델링 순서 : 어셈블리 창 열고 - 설계라이브러리(오른쪽 위에서 3번째) - Tool box - 지 금 에드인 클릭 - ISO - 전동 - 기어 - 평형베벨 (좌 클릭 꼭 누르고 드래그해서 가져옴)

(기어 잇수GT = 0)

* 모듈-1.5, 차동피니언기어 30, 차동피니언 피니언기어 30 --- (2개)

* 차동피니언 기어 (ISO - straight bevel gear 1.5M 30GT 30PT 20PA 10FW__30O40H20MD14.0N) = 사이드 기어 같음

* 사이드 기어 (ISO - straight bevel gear 1.5M 30GT 30PT 20PA 10FW__30O40H20MD14.0N) = 차동 피니언기어와 같음



3. 차동장치 기어 모델링 (라이브러리 활용)

가. 어셈블리 창 열고 - 설계라이브러리(오른쪽 위에서 3번째) - Tool box -
 지금 애드인 클릭 - ISO - 전동 - 기어 - 평형베벨(좌 클릭 꼭 누르고 드래그해서 가져옴) (기어 잇수GT = 0)

- *모듈-1.5, 잇수(블러온 것), 링기어 - 80, 피니언기어 30 ---(1개)
- 모듈-1.5, 구동피니언기어 - 30, 피니언기어 80 ---(1개)
- 모듈-1.5, 차동피니언기어 30, 피니언기어 30 ---(2개)
- 모듈-1.5, 사이드기어 - 30, 사이드 기어 30 ---(2개)
- * 링기어 (ISO - straight bevel gear 1.5M 80GT 30PT 20PA 10FW__80O100H50MD14.0N)
- * 구동피니언 기어 (ISO - straight bevel gear 1.5M 30GT 80PT 20PA 10FW__30O20H40MD14.0N)
- * 차동피니언 기어 (ISO - straight bevel gear 1.5M 30GT 30PT 20PA 10FW__30O40H20MD14.0N) = 사이드 기어 똑 같음

- M:모듈 GT:기어 잇수 PT:피니언 기어 잇수 PA:압력 각 FW:모면 너비(기어 가로 길이) O:기어 잇수 H:허브 지름 MD:마운틴 거리(기어 전체 높이) N:축 호칭지름(중앙 구멍 지름)

나. straight bevel gear_iso 우클릭 - 파트열기 - 확인 - 다른 이름으로 저장 - 사본으로 저장 및 열기 클릭 - 저장 - 나가기(프로그램)

다. 로컬디스크(C) - 프로그램 파일 - Solidworks Corp - Solidworks - Toolbox - Datautilities - Sldsetdocprop 실행(더블클릭) - 문서속성 설정 창 - 상태 업그레이드 클릭 - 아니오 - 닫기

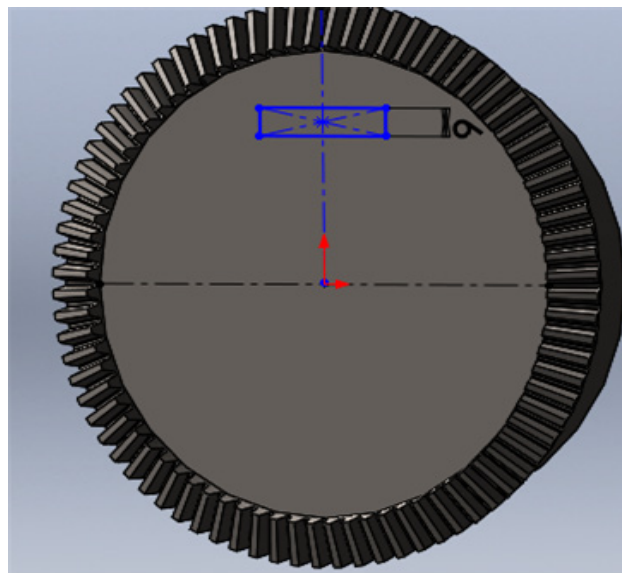
라. 솔리드웍스 실행 - 저장한 파일 불러오기 - 스케치

* 차동장치 작동 순서

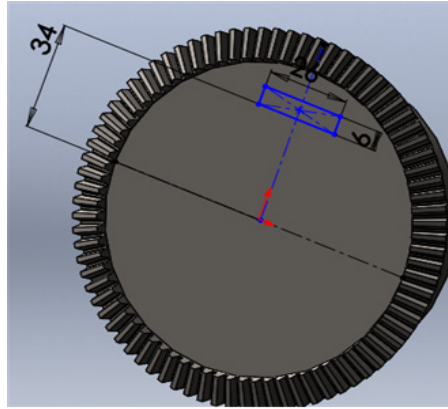
구동 피니언 기어(1개) - 링기어(1개) - 차동 피니언기어(2개) - 사이드 기어(2개)

마. 링기어 모델링 앞면 모델링

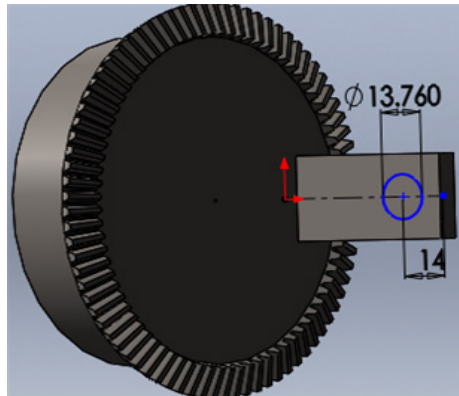
중심선을 그려준 다음 링기어 앞면에 스케치



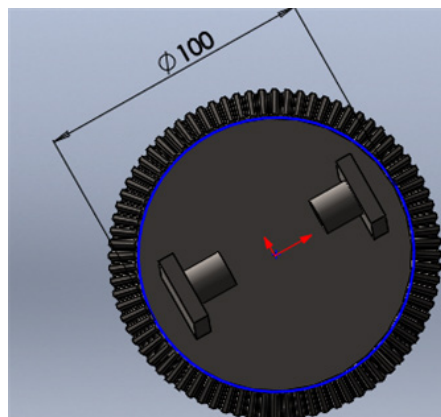
34, 26, 6 치수 기입



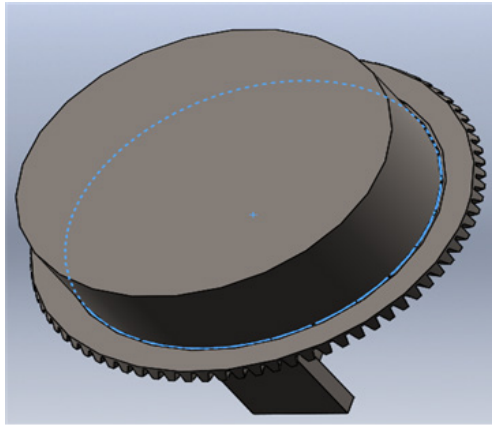
돌출보스/베이스 50mm - 면에 수직보기 - 스케치 - 원호 - 치수 기입(13.76, 14)



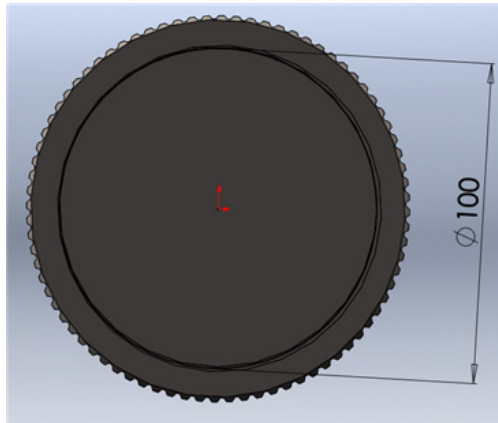
돌출 보스/베이스 15mm - 대칭 복사를 해서 안면 완성



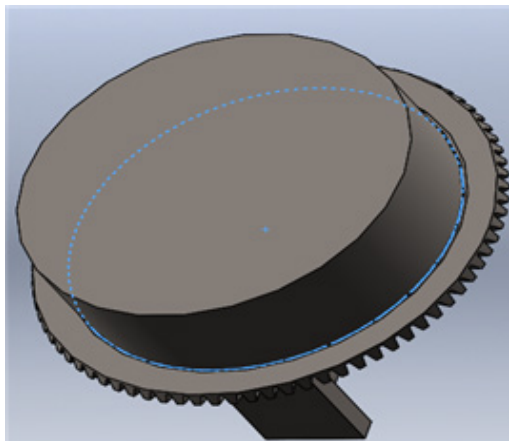
링기어 뒷면 모델링 (돌출 컷으로 잘라낸 후 100mm의 원을 스케치해 준다.)



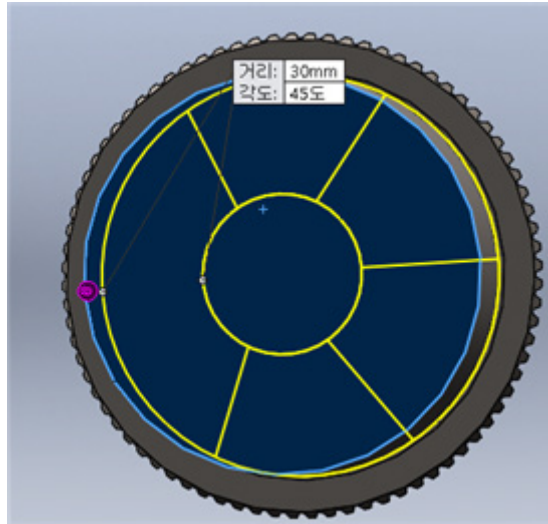
뒷면



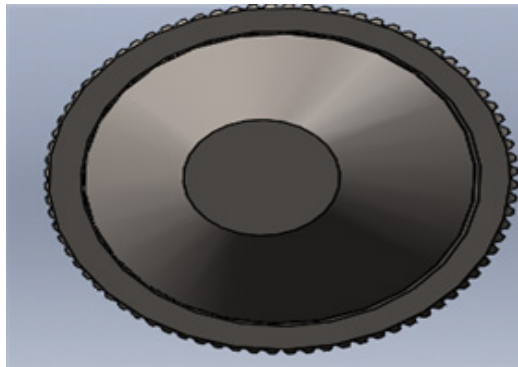
원 102 스케치 후 피처 - 컷 돌출 25로 윗부분 절단



원 100 스케치 후 돌출보스 베이스 30mm



필렛 - 모따기 (거리 30, 각도 30)



완성

실제 자동차 차동장치와 솔리드 워크스 모델링을 통한 모형차동장치



실제 자동차 차동장치와 솔리드워크스로 모델링하여 제작한 모형 차동장치 비교
 [구동 피니언기어 : 분홍색(1개), 링기어 : 빨간색(1개), 차동 피니언기어 : 노란색(2개), 사이드 기어: 흰색(2개)]

나. 2차시

구분	활동지 2-1
학습목표	자율주행 자동차에 대한 내용으로 가사를 짓고 노래로 만들어 부를 수 있다.
학습주제	자율주행 자동차 노래 악보와 백지 악보 및 백지악보

* 자율주행자동차 노래 악보 (기타반주에 맞춰) - 신우철 작사/작곡

Score

자율주행자동차

신우철

1. 아두어노, 보드와 프롬타센서 모티드라이브 하 세브모-터
 2. 비- 자동운전자보조 부분자-통 조건자통고도자동 램건자-통

3. 브레드보드함-판 걸머게이볼 자율주행자 코-딩
 네 비게이션으로 구-현-함 헤드업-디스플레이

4. 링클링클 라이다핵심
 오온정보 다알려주네

5. 울게감지 거-리 업핑
 셴서류견 합려인식 카메라

6. 하는-성-성-발식 질속-주행랑치까지
 자선-유지보조기능 승-환-회피시스템까지

7. 프루즈컨트롤 자율주행자동차
 프롤리일레어 자율주행자동차

자율주행 자동차 내용을 가사로 적어 노래로 부를 수 있는 백지악보
 수행 평가()학년()반성명()

The image displays a musical score for guitar, consisting of six staves of music. The score is written in treble clef and 4/4 time. The chords and their positions are indicated above the notes.

Staff 1: Am, Dm, Am, G, C

Staff 2: 5 Dm, Am, E7, Am

Staff 3: 9 C, Dm, G, C

Staff 4: 3 Am, F, E7, Am

Staff 5: 7 Dm, G, C, Dm

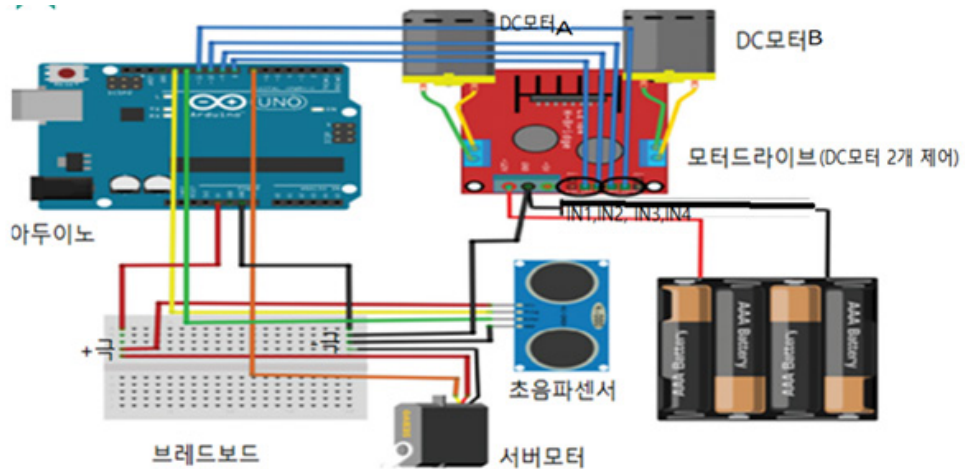
Staff 6: 1 E7, Am

구분	활동지 2-2
학습 목표	아두이노를 활용하여 자율주행 자동차 소스 코드를 이해하고 제작할 수 있는 융합적인 사고를 확립한다.
학습주제	자율주행 자동차 소스 코드

* 자율주행 자동차 발전 단계

단계	정의	기술 정도
0단계	비자동	운전자가 모든 운영을 책임짐
1단계	운전자보조	자동화시스템이 운전자의 작동을 일부 보조
2단계	부분 자동	자동화시스템이 운전자 작동의 일부를 실질적으로 수행하고 운전자는 주행환경을 모니터링하면서, 그 외 운전작동을 수행
3단계	조건 자동	자동화시스템이 운전자 작동의 일부를 실질적으로 수행하고 주행환경을 모니터링함. 운전자 제어가 반드시 필요
4단계	고도 자동	자동화시스템이 특정 조건에서 운전작동을 수행하고 주행환경을 모니터링함. 운전자가 제어할 필요는 없으나 차량을 제어 할 수 있는 선택권 보유
5단계	완전 자동	주행할 수 있는 모든 조건으로 자동화시스템이 모든 주행 작동을 수행

* 아두이노 자율주행 자동차 회로도 및 자율 주행 자동차



```
#include <Servo.h> // 서보모터 라이브러리
#define IN1 8 // 모터드라이브에 IN1와 아두이노D8번 핀 연결
#define IN2 9 // 모터드라이브에 IN2와 아두이노D9번 핀 연결
#define IN3 10 // 모터드라이브에 IN3와 아두이노D10번 핀 연결
#define IN4 11 // 모터드라이브에 IN4와 아두이노D11번 핀 연결
int trigerPin = 13; // 초음파센서 TRIG □ D13 (디지털 핀 13)
int echoPin = 12; // 초음파센서 ECHO - D12(디지털 핀 12)
float distance; // 초음파 센서 거리값 실수형 변수
int servoPin = 7; // 서보모터 연결 포트
Servo servo; // 서보를 servo로 지정

void forward() // 전진
digitalWrite(IN1, HIGH);
digitalWrite(IN2, LOW);
digitalWrite(IN3, HIGH);
digitalWrite(IN4, LOW);

void back() // 후진
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, HIGH);
digitalWrite(IN3, LOW);
digitalWrite(IN4, HIGH);

void left() // 좌회전
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, LOW);
digitalWrite(IN3, HIGH);
digitalWrite(IN4, LOW);

void right() // 우회전
digitalWrite(IN1, HIGH);
digitalWrite(IN2, LOW);
digitalWrite(IN3, LOW);
digitalWrite(IN4, LOW);

void stop() // 정지
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, LOW);
digitalWrite(IN3, LOW);
digitalWrite(IN4, LOW);
```

```

        void setup()
        pinMode(IN1, OUTPUT); //모터를 컨트롤하는 출력 핀을 설정함
        pinMode(IN2, OUTPUT);
        pinMode(IN3, OUTPUT);
        pinMode(IN4, OUTPUT);
        pinMode(trigerPin, OUTPUT); // 초음파 센서 초기화
        pinMode(echoPin, INPUT); // 초음파 센서 초기화(echo는 입력 핀)
        servo.attach(servoPin); // 서보모터 연결 지정
        servo.write(90); // 초기값으로 정면 응시, 서보모터는 0 ~ 180° 동작
        delay(1000);

        float getDistanceCM() // 초음파 센서 거리 측정 함수(단위:cm)
        digitalWrite(echoPin, LOW);
        digitalWrite(trigerPin, LOW);
        delayMicroseconds(2);
        digitalWrite(trigerPin, HIGH);
        delayMicroseconds(10);
        digitalWrite(trigerPin, LOW);
        distance = pulseIn(echoPin, HIGH)/58; //거리값 계산 후 저장
        return distance;

        // 거리값 정확도를 위한 평균치 계산(1회 이상~10회 미만으로 조정해보기)
        float getStableDistanceCM()
        int CmSum = 0;
        for (int i = 0; i < 10; i++)
        CmSum += getDistanceCM(); //예, 'sum = sum + cm' 과 동일

        return CmSum / 10;
        void loop()
        if ( getStableDistanceCM() < 25 ) //초음파센서에서 25cm이하로 장애물 감지하면
            stop(); // 정지
            delay(300);
        servo.write(180); // 서보모터 좌회전 후 측정 거리값 변수에 저장 delay(500);
        int leftDistance = getStableDistanceCM();
        delay(300);
        servo.write(0); // 서보모터 우회전 후 측정 거리값 변수에 저장

```

```

        delay(500);
        int leftDistance = getStableDistanceCM();
        delay(300);
        servo.write(0); // 서보모터 우회전 후 측정 거리값 변수에 저장
        delay(500);
        int rightDistance = getStableDistanceCM();
        delay(300);
        servo.write(90); // 서보모터 중앙으로 원위치
        delay(500);
        back(); // 0.5초간 후진
        delay(500);
        if (leftDistance > rightDistance)
            left();
            else
            right();

        delay(500);
    else // 장애물 감지가 안 될 경우 전진
        forward(); // 전진

```

다. 3차시 (자율주행 자동차와 트롤리 딜레마)

구분	활동지 3-1
학습목표	인공지능 윤리 문제의 사례를 살펴보고, 자신의 의견을 말할 수 있다.
학습주제	인공지능 윤리
<p>*왜 인공 지능 윤리가 필요할까? 인공지능의 활용:</p> <p>예) 유튜브, 넷플릭스, 왓차 등 동영상 공유 플랫폼이나 VOD서비스를 통해 활용 인공지능에 적용되는 윤리</p> <p>(관련 의사 결정 주체나 대상의 지속 가능성을 확보한다는 넓은 의미를 가진 복잡한 상황에서의 최선의 의사결정)</p> <p>*인공지능 윤리의 쟁점은?</p> <p>일자리 문제:</p> <p>개인 정보:</p> <p>자율 군사 무기의 딜레마:</p> <p>자율 주행 자동차의 트롤리 문제:</p>	

충주고등학교

거점형 첨단과학실을 활용한 플랫폼 과학진로 프로그램 지도 및 개발보급

과제 ② 플랫폼 과목(첨단기자재+방송영상+연극·영화+교육재능기부)으로 연결된 단계별 연결·융합 교육 콘텐츠 개발

1. 개요

영역	통합(영상+발명+영화)	핵심개념	영상 촬영 및 편집 기법
단원	크로마키를 활용한 영상 편집 및 촬영 기법		
성취기준	영상 촬영, 편집 기법들과 미디어 콘텐츠 적 사고를 기반으로 과학 영화를 제작할 수 있다.		
개발 방향 및 목적	<p>(과제2 전반) : 촬영 장비 기본교육 → 본보기 영상 촬영 → 편집 → 시나리오 편집 및 가 편집 → 세부 정밀 편집 → 감상 → 시사회</p> <p>(1차시) : 시놉시스 작성, 영상 촬영, 편집 기법들과 다양한 미디어 콘텐츠 적 사고를 기반으로 과학 영화를 제작 능력 향상</p> <p>(2차시) : 시나리오를 작성하고 다양한 구도 기법 및 음향 문제 등 영상 제작에서 발생 되는 문제점 해결 능력 향상. - 특수 효과 초고속카메라 + 오디오 녹화 + 영상 촬영 + 영상 편집</p> <p>(3차시) : 시나리오를 작성하고 이를 기반으로 하는 영상 촬영 및 영상 편집 역량 함양</p>		

2 교수학습 활동 및 평가 개요

차시	학습주제	교수·학습활동	수업모형 및 학습 방법	평가 방법	과학과 교과 역량 ¹⁾
1	촬영장비, 편집에 대한 기본적인 개념 이해	삼각대 사용법 및 정리 방법 알아보기 조명 사용법 및 정리 방법 알아보기 레코더 (Zoom H16) 사용법 알아보기 - 프리미어프로 사용법 알아보기 프로그램 단축키 및 간단한 영상 제작 시놉시스 작성	문제해결 중심학습	학생 자기/ 동료 평가	과학적의사 소통능력, 평생학습능력 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력
2	촬영시 나타나는 다양한 구도와 기법, 음향 문제 해결	- 기본적인 음향 상식 이해하기 마이크별 오디오 소스의 성향 알아보기 이퀄라이저와 프리퀀시를 들어보고 다양한 오디오 소스 수정해보기 짧은 시나리오 작성하여 역할 나누기 작성한 시나리오에 맞게 열상 촬영 특수 효과 촬영을 위한 초 고속 카메라	문제해결 중심학습	학생 자기/ 동료 평가	과학적의사 소통능력, 평생학습능력 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력

1 2015 개정 교육과정 과학과 교과 역량인 "과학적 사고력", "과학적 탐구력", "과학적 문제 해결력", "과학적 의사소통 능력", "과학적 참여 및 평생학습 능력"을 기준으로 작성

3	시나리오를 기반으로 촬영 및 영상 편집	<ul style="list-style-type: none"> - 장비 사용법을 기억하여 촬영하기 - 촬영한 소스를 활용하여 편집하기 - 다양한 녹음 소스 활용하여 편집하기 - 가 편집한 영상을 보고 수정, 보완하여 영상 완성하기 	문제해결 중심학습	학생 자기/ 동료 평가	과학적의사 소통능력, 평생학습능력 과학적 사고력, 과학적 문제 해결력
---	-----------------------	--	-----------	--------------	--

3. 교수학습 설계

가. 1차시 (시간이 부족할 경우 활동 시간을 적당히 차시를 나누어 진행)

1차시			
주제	영화 촬영에 쓰이는 장비, 촬영, 편집에 대한 기본적인 개념 이해		
학습목표	영상 촬영, 편집 기법들과 다양한 미디어 콘텐츠 적 사고를 기반으로 과학 영화를 제작할 수 있다.		
성취기준	영화 촬영에 쓰이는 장비들을 사용하여 여러 가지 촬영 기법을 익히고, 실제 촬영에서 일어나는 다양한 상황들을 이해하고 원본 영상과 소리를 편집할 수 있다.		
학습방법		문제해결 중심학습	과학교과역량 과학적의사 소통능력, 평생학습능력 과학적 문제 해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 : 영화 제작을 위한 기초 입문 시놉시스 - 과학 영화 제작을 위한, 영상 제작의 흐름 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) ◎ (유의점)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 : 영상 제작 * 영상을 제작하는 일련의 과정 제시 - 조명, 삼각대, 레코더, 마이크 - 프리미어 프로 (편집 소프트웨어) 및 크로마키 촬영 및 편집 방법 - 카메라의 기본적인 기능들과 촬영 시 기본 구도 - 오디오 소스와 영상 소스(PPT) ○ 활동 2 : 장비 및 편집 방법 - 기본적인 장비 (카메라, 조명, 삼각대) 사용법 및 정리 방법 - 녹음 장비 Zoom H6 핸드 레코더 사용법 - 샘플 영상 IMPORT 및 프리미어를 이용한 편집 방법 - 카메라를 이용해 간단한 클립 촬영 후 샘플 영상과 함께 - 프리미어에서 편집 - 레코더 (Zoom H16) 및 동기화 ○ 활동 3 : 촬영 계획(시놉시스 작성 - 대본 작성 - 촬영 - 편집) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (수업자료) - 노트북 - 소프트웨어 - 학습활동지 - 카메라 - 조명 - PPT ◎ (유의점) 카메라 촬영시 조명사용하고 취급 주의 요망
정리	5분	○ 각 학생의 소프트웨어 습득 정도에 따른 교사의 피드백	
관련 수업자료		○ 주요 내용 : 시놉시스 - 줄거리를 잡기 위한 방향성 제시	학습지 1-1
		○ 주요 내용 : 녹음 장비 Zoom H6 핸드 레코더 사용법 10단계	학습지 1-2
		○ 주요 내용 : 영상 촬영 장비의 특이점 및 안내서	학습지 1-3
		○ 주요 내용 : 프리미어프로 및 오디오 소스와 영상소스	학습지 1-4

나. 2차시 (시간이 부족할 경우 활동 시간을 적당히 차시를 나누어 진행)

2차시			
주제	시나리오를 작성하고 촬영시 나타나는 다양한 구도와 기법, 음향 문제 해결하기		
학습목표	시나리오를 작성하고 촬영 때 나타나는 다양한 구도와 기법, 음향 문제 해결하여 영상을 제작하고 편집할 수 있다.		
성취기준	시나리오를 작성하고 다양한 구도 기법 및 음향 문제 등 영상 제작에서 발생하는 문제들을 해결할 수 있다.		
학습방법	문제해결 중심학습	과학교과역량	과학적의사 소통능력, 평생학습능력 과학적 문제 해결력
수업 단계	소요 시간	교수학습 활동	수업 자료 및 유의점
도입	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 : 시나리오 작성 - 구체적인 시나리오 작성의 필요성 - 다양한 음향 문제 유형 및 스테레오와 모노 	<ul style="list-style-type: none"> ○(수업자료) ◎(유의점)
전개	40분	<ul style="list-style-type: none"> ○활동 1 : 음향 및 시나리오 - 현실적인 시나리오 작성을 위한 팁 - 시나리오에서 고려해야할 촬영 구도, 기법, 음향 이슈 - 마이크 별 오디오 소스의 성향 - 이퀄라이저와 프리퀀시 차트 - 오디오 소스 수정 팁 ○활동 2 : 영상촬영 및 편집 - 카메라를 이용해 간단한 클립 촬영 후 샘플 영상과 함께 - 프리미어에서 문제 및 해결 방법 제시 - 카메라를 이용해 간단한 클립 촬영 후 샘플 영상과 함께 프리미어에서 편집 키프레임, 트랜지션(PPT) ○활동 3 : 초고속카메라 촬영 기법 - 특수 효과 촬영을 위해 초 고속 카메라 촬영 (Spin View와 light Work 두 개의 프로그램을 사용하여 촬영) 	<ul style="list-style-type: none"> -○(수업자료) - PPT - 노트북 - 소프트웨어 - 학습활동지 -프리미어프로 편집 프로그램 - FLIR초고속카메라 - Spin View - light - Wor고속카메라 - 촬영편집 - 프로 그램 ◎(유의점)
정리	5분	<ul style="list-style-type: none"> ○각 학생의 소프트웨어 습득 정도에 따른 교사의 피드백 - 스테레오와 모노, 영상 촬영 및 편집 - 특수효과 초고속카메라+ 오디오 녹화+ 영상 촬영+ 영상 편집 	
관련 수업자료	○주요내용 : 마이크 별 오디오 소스의 특징과 시나리오 작성		학습지 1-1
	○주요내용 : 초고속 카메라 사용기법 10단계		학습지 1-2

4. 교사용 수업 안내 자료

가. 수업준비

- 영상을 제작에 필요한 조명, 삼각대, 레코더, 마이크, 프리미어 프로 (편집 소프트웨어), 카메라 준비
- 기본적인 장비 (카메라, 조명, 삼각대, 레코더) 사용법 및 정리 방법, 샘플 영상 IMPORT 및 프리미어를 이용한 편집 방법, 카메라를 이용해 간단한 클립 촬영 후 샘플 영상과 함께 프리미어에서 편집 방법 숙지
- 영상 편집에 필요한 프리미어프로 및 특수 효과 촬영을 위한 초 고속 카메라 및 조명 세트 설치
 - FLIR 초 고속 카메라의 촬영, 조명 설치 및 편집을 위해 Spin View와 light Work 두 개의 프로그램 설치
- 사사회에 필요한 제반 준비사항 및 촬영 장비에 대한 설명 안내서 제작
- 촬영 장비뿐만 아니라 각자 가지고 있는 핸드폰으로 영상 촬영할 수 있도록 안내한다.

나. 본수업

전반	○미디어와 관련된 지식을 미리 경험해 볼 수 있도록 하기 위함. 영화 촬영에 쓰이는 장비들을 사용하여 여러 가지 촬영 기법을 익히고, 실제 촬영에서 일어나는 다양한 상황들을 겪고 원본 영상과 소리를 프리미어 프로를 활용하여 편집해가며 과학 교과와 학생 자신의 진로와 연계하는 영화 제작을 기반으로 내용 구성.
1차시	<ul style="list-style-type: none"> ○삼각대 사용법 및 정리 방법 알아보기 ○조명 사용법 및 정리 방법 알아보기 ○레코더(Zoom H6)사용 법 및 정리 방법 알아보기 ○프리미어프로 사용법 알아보기 ○프로그램 단축키 알아보기 ○시놉시스 작성 및 기본 사용법을 이용하여 간단한 영상 만들기
2차시	<ul style="list-style-type: none"> ○기본적인 음향 상식 이해하기 ○마이크 별 오디오 소스의 성향 알아보기 ○이퀄라이저와 프리퀀시를 들어보고 다양한 오디오 소스 수정해보기 ○짧은 시나리오 작성하여 역할 나누기 ○작성한 시나리오에 맞게 실제 촬영하기 및 맡은 역할을 기억하여 촬영에 참여하기 ○특수효과 촬영을 위한 초고속 카메라 (FLIR 초 고속 카메라 및 조명 세트)
3차시	<ul style="list-style-type: none"> ○장비 사용법을 기억하여 촬영하기 ○촬영한 소스를 활용하여 편집하기 ○다양한 녹음 소스 활용하여 편집하기 ○가편집한 영상을 보고 수정, 보완하여 영상 완성하기 / 시사회

5. 평가

가. 교사평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
창의적 구상 설계	영상 촬영에 대해 이해도가 높으며 세밀한 방법으로 영상 촬영을 설계함			
	과제를 해결하기 위해 다양하고 창의적인 방법으로 영상편집을 잘함			
	시놉시스가 잘 구상되었으며 창의적으로 구상 설계됨			

감성적 체험	영상 촬영 및 편집에 대한 집중력이 좋으며 과제를 끈기 있게 해결함			
	새로운 내용을 배우고 싶어 하며 도전 과제 해결을 위해 적극적으로 참여함			
	문제를 해결하는 과정에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 두드러지게 나타남			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

- 처음, 중간, 끝 3막 형식의 시놉시스를 작성하고 소니PXW-Z190 캠코더와 같은 고도의 촬영 장비와 편집 시스템 크로마키를 활용한 과학 영화(제목: 트롤리 딜레마)를 제작함. 트롤리 딜레마로 인한 교통사고에 대한 책임 공방과 그로 인한 인한 슬픔을 극복하는 과정으로서 자율주행 자동차 제작을 완성하는 내용임. 이를 통해 영상 촬영 능력과 편집역량이 매우 향상 됨.

나. 동료평가

평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
창의적설계	모둠별로 역할 분담이 잘 되었으며 협동적으로 활동이 이루어졌는가?			
	시놉시스가 창의적으로 잘 구성되어 졌는가?			
	역할 및 배역에 충실하였는가?			
합계				

☐ 학교생활기록부 기재 예시

- 시놉시스가 창의적으로 잘 구성되어 있으며 모둠별 역할분담이 짜임새가 있음. 촬영계획을 구상하여 대본을 작성하고 영상 촬영과 편집 과정을 통해 과학발명 영화(제목 : 천재과학자 테슬라)를 제작함. 공동의 목표를 위해 달성하기 위해 진취적이고 상호 협력적으로 성실하게 활동함. 이를 통해 배려심, 문제해결 능력 및 상상력과 표현력이 놀라울 정도로 향상됨.

다. 자기평가

평가내용	매우 그렇다(3)	그렇다 (2)	그렇지 않다(1)
즐거운 마음으로 적극적으로 활동에 참여하였는가? (흥미, 참여도)			
도전 과제 해결을 위해 스스로 기여했다고 생각하는가? (성취감, 보람)			
자기의 생각을 창의적으로 구상하고 역할 및 배역에 충실하였는가? (역할, 충실)			
합계			

☐ 활동소감을 적어보세요.

○

6. 학생 학습 활동지

가. 1차시

구분	활동지 1-1					
학습목표	줄거리에 대한 구상 및 방향성을 제시하기 위해 시놉시스를 작성할 수 있다.					
학습주제	시놉시스 작성					
<p>1. 주제 : 만들고자 하는 영화 스토리를 표현할 수 있는 1형식(주어+동사)문장이나 단어</p> <p>2. 작품 의도 : 전달하고자 하는 내용과 표현하고자 하는 의도 (갈등의 구조)</p> <p>3. 등장인물 : 갈등 구조와 연관성이 있는 등장인물 출연 (등장인물에 대한 나이, 성격, 역할 등 소개)</p>						
등장인물 (성명)	남성 여성	나이	직업	성격	역할	비고
<p>4. 줄거리 (3막 구조) : 등장인물이 작품의 의도에 따라 행동하거나 대화하며 만들어내는 사건 상황</p> <p>처음 : 갈등 구조 시작 -</p> <p>중간 : 갈등의 최고조 -</p> <p>끝 : 갈등 해소 -</p>						

구분	활동지 1-2
학습목표	영상 촬영 작업을 위하여 사용되는 장비를 정리하고 각 장비의 특이사항을 정리할 수 있다.
학습주제	영상촬영 장비의 특이점
<p>☞ 영상 촬영 작업을 위해서 사용되는 장비를 정리하고 각 장비의 특이사항을 기록해보자.</p>	
<div style="border: 1px solid black; height: 220px;"></div>	
<p>☞프리미어프로의 단축키를 정리하여 적어보자.</p>	
<div style="border: 1px solid black; height: 220px;"></div>	
<p>☞카메라의 구도를 정리하여 적어보자.</p>	
<div style="border: 1px solid black; height: 218px;"></div>	

구분	활동지 1-3
학습목표	음향에 대한 녹음장비 Zoom H6핸디 레코더를 활용할 수 있다.
학습주제	녹음 장비 Zoom H6 핸디 레코더 사용법 10단계

1. 구성: 레코더 본체, 윈드 쉴드, 싱글리더기 or 2핀 케이블, 프론트 마이크, 건전기 4개
 2. 사용목적 : 2개 이상의 마이크를 사용할 때 사용함 (무선 마이크 4개까지 연결 가능)
 3. sd카드에 녹음된 파일이 저장되어 간편하게 백업을 할 수 있다.
 4. SD메모리 카드 포맷 방법 : 맨 아래쪽에 SD모양 아이콘 선택 - Format
 5. 레코더 세팅방법 : 메뉴선택 - 빨간색 동그라미 아이콘 클릭 - Rec Format - 원하는 녹음 포맷으로 설정해주면 볼륨 미터에 표시가 된다. (WAV96/16)
 6. 조그 버튼 : 메뉴를 이동하고 선택하는 조그 버튼(엔터 기능이 있음), HOLD(전원 버튼)
 7. 프론트 마이크 (XY마이크, ms마이크, 샷건 마이크)는 L,R로 소리 조절
 - XY 마이크는 위쪽에서 ms 마이크는 위쪽과 양쪽에서, 샷건 마이크(초 지향성 마이크) 앞쪽 에서 소리의 활성화가 잘 된다.
 - 외부채널(예 불마이크) 연결 방법 - 무선 마이크 4개 연결 가능 (1번, 2번, 3번, 4번)
 8. 녹음 버튼을 누르면 레코딩이 시작되고 녹음이 끝나면 하나의 파일이 형성된다.
 - 불마이크처럼 연결하는 외부 마이크에 자체 전원공급이 없는 경우 레코더에서 전원을 공급 해준다. (메뉴선택 - 마이크 모양클릭 - phantom - On/off - 채널 번호 선택 - On)
 9. 주의사항: 인풋 레벨(1,2,3,4)과 아웃풋 레벨(본체 옆 볼륨)- 인풋 레벨(6정도)을 먼저 맞춘다.
 10. 스테레오 모노 세팅 방법
 - 스테레오 : 양쪽 스피커에서 다른 소리가 나기 때문에 방향감을 느낄 수 있다.
 - 모노 : 양쪽 스피커에서 같은 소리가 발생한다. (1,2,3,4)는 기본 모노로 세팅되어 있다
 - 스테레오로 변경할 경우 1,2번 혹은 3,4번을 동시에 누르면 채널이 합쳐진다.
- ASMR(autonomous sensory meridian response) - 심리적으로 안정을 유도하는 영상으로 바람소리, 바스락거리는 소리 등 좋은 기분을 느끼게 한다.
 - 편집방법: SD카드, 노트북과 Zoom H6 케이블 연결하여 사용(오다시티 녹음 프로그램 사용)



스테레오 모노 Zoom H6 핸디 레코더

구분	활동지 1-4
학습목표	오디오 소스와 영상 소스를 활용하여
학습주제	프리미어프로 및 오디오 소스와 영상 소스

1. 설정 : 파일 - 새로 만들기 - 프로젝트(이름, 위치설정 - 교육용 - 바탕화면 교육 폴더)
2. 시퀀스 설정 : 프로젝트 패널 - 새 항목(종이 모양) - 시퀀스 클릭 (단축키 ctrl-L)
3. 설정 창에서 편집모드 - 사용자 정의 - 시간기준(초당 프레임 29.97프레임/초 선택)
 - 프레임 크기(16:9) 3840 x 2160(UHD)
 - 2560 x 1440(WQDD)
 - 1920 x 1080(FHD) - 픽셀 중행비 - 정사각형 픽셀(1.0) 클릭
 - 1280 x 720 (HD)
- 시퀀스사전 설정(sequence presets) 에서 Digital SLR > 1080P > DSLP 1080P30 - 확인
- 시퀀스 : 가장 밀바탕이 되는 빈 틀 (프리미어 프로 작업을 하기 전에 시퀀스를 미리 만들어줌)

4. 프레임레이트(fps) : 프레임 / 초 - 1초당 프레임수 (필름 1장 = 1 프레임)

(시 : 분 : 초 : 프레임)

종류	NTCS 방식	PAL 방식	비교
영화	23.976 (24)프레임	25프레임	만화영화: 15프레임
TV, 방송	29.97 (30)프레임	50프레임	
게임	59.94 (60)프레임		
이용 나라	우리나라, 미국, 일본	중국, 북한, 유럽	
방식	드롭 방식	논 드롭 방식	

- 흑백 방송은 일반 정수, 컬러 방송은 소숫점 사용 - 송출 방식에 때문에 생김
- 소숫점 프레임 레이트 방식을 가장 많이 사용 - 우선적으로 소숫 점 선택

프리미어 프로 4가지 영역

소스 패널	프로그램 패널
프로젝트 패널	타임라인 패널

5. 프리미어프로 단축키

- 가. 단축키: C- 자르기, V - 선택, +, - 확대 축소, L - 빨리감기, LL, 중지 : space bar
 나. 영상속도 조절 : 영상선택 오른쪽마우스 -클립 속도/ 지속시간(ctrl-R) - 오디오 피치 유지
 다. 타임 리맵핑 : 효과 컨트롤 - 시간 다시 맵핑 - 속도 다이아몬드 클릭 - 영상이 점점 빨라 지거나 느려짐
 - W : 인디 키이터를 기준으로 뒤쪽 삭제
 - Q : 인디 키이터를 기준으로 앞쪽 삭제
 - alt 영상 클립 드레그 - 오디오는 그대로 영상 속도만 조절됨
 - 인디 키이터를 영상 뒤쪽에 두고 Ctrl- D - 교차 디졸브 - 끝나는 느낌을 줌

6. 영상의 종류 - 스톡(무료 사진 사이트) + 짤 확보 및 활용, 딱 1분만 영상

가. 오디오 소스와 영상 소스

- 오디오 소스(음성)
- 오디오 소스(BGM) - 저작권 문제
- 오디오 소스(FX) - 효과음

나. 영상 소스 : 픽사베이 검색 - 클릭 - 무료다운 (사진, 비디오)

- 픽셀즈(pexels) 검색(무료 사진, 음악)
- coverr(영상)검색 - 웹사이트 - 사진 나눔
- unsplash 검색 - 자주 쓰는 짤
- 크로마키 기능 - greenscreen

다. 오디오 소스(음성) - 클로바 더빙 검색

라. 인공지능 성우 서비스 타입 캐스트(typecast) 검색 - 프로젝트 생성 - 글을 쓰면 연극 대사

마. 비지엠(bgm)

- 바. 크롬 - 구글 - 본인 유튜브 - (본인 이름 나오는 이미지) 클릭 - youTube 스튜디오 - 스크롤 아래로 내려 - 오디오 보관함 클릭 - 저작권 표시 필요 없음 - 클릭
- 사. 자주 쓰는 bgm --- 다운로드
- 아. 효과음 구글에서 soundeffect 검색

자. 폰트 : (눈누 검색)- 모든 폰트 - 압축 풀기 --- 설치

차. 과학 쿠키 검색(과학 쿠키 특수상대성, 과학 쿠키 단백질 합성 연극에 참고)

7. 종이 찢어지는 트랜지션 효과 (왼쪽에서 위 방향으로)

가. 시퀀스 사전 설정(sequence presets) 에서 Digital SLR > 1080P > DSLP 1080P30 - 확인

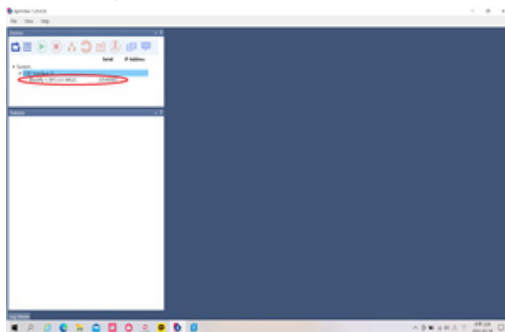
- 영상 2개를 타인 라인으로 드래그해 줌. - 트랜지션 효과음 영상을 첫 번째 영상 끝에 드래그해 줌

나. 프로젝트 창에 있는 효과(effect) - 검색창에 뒤집기(flip) 입력 - 가로 뒤집기, 세로 뒤집 기를 트랜 지션 효과음 영상에 drag 해줌

구분	활동지 2-2
학습목표	spinview와 lightwork 두 개의 프로그램을 사용하여 초 고속 카메라를 촬영할 수 있다
학습주제	특수 효과 촬영을 위한 초고속 카메라 촬영 기법 10단계

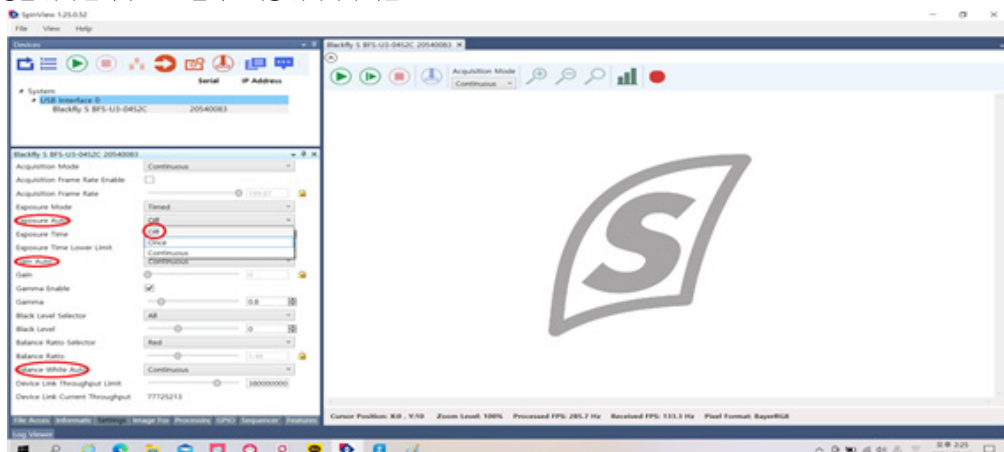
초 고속 카메라 촬영 기법 10단계

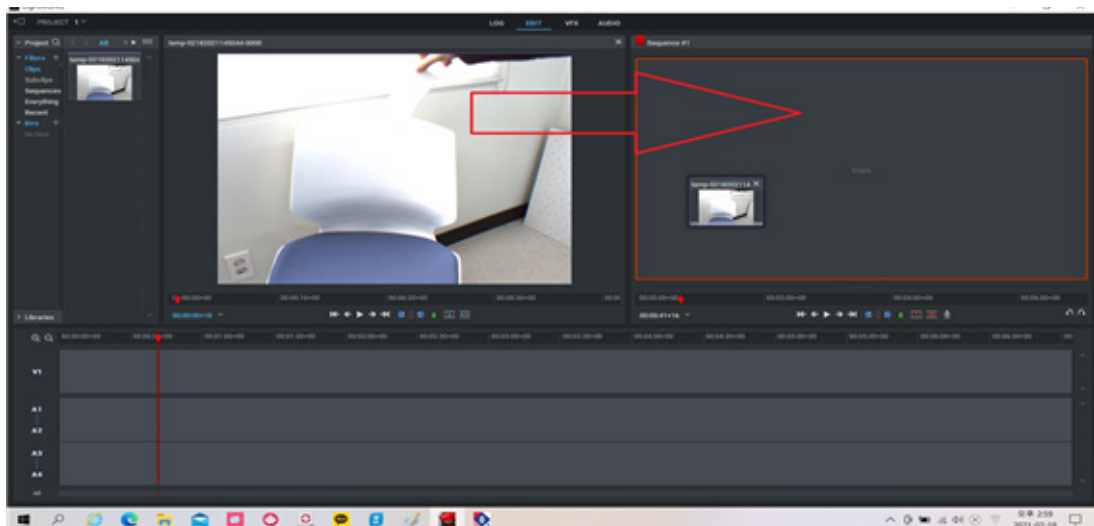
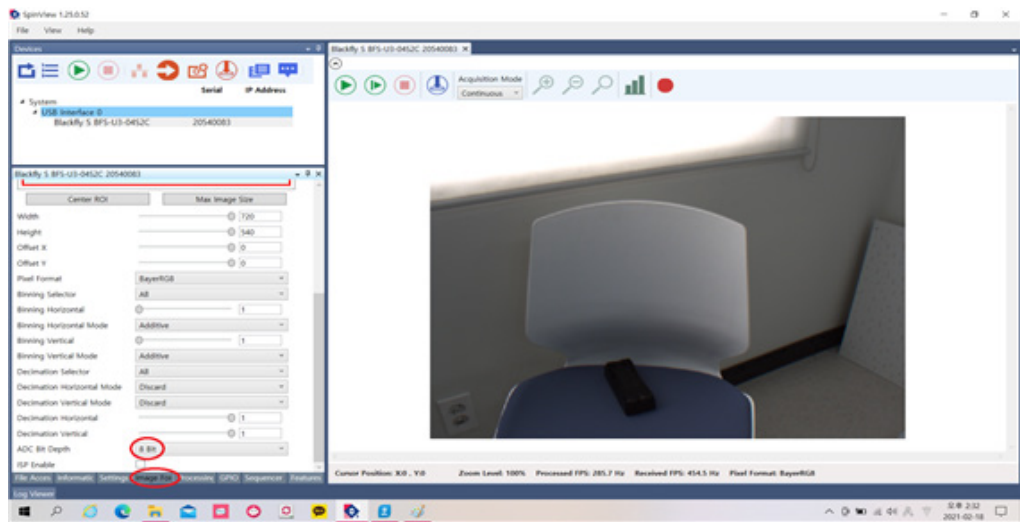
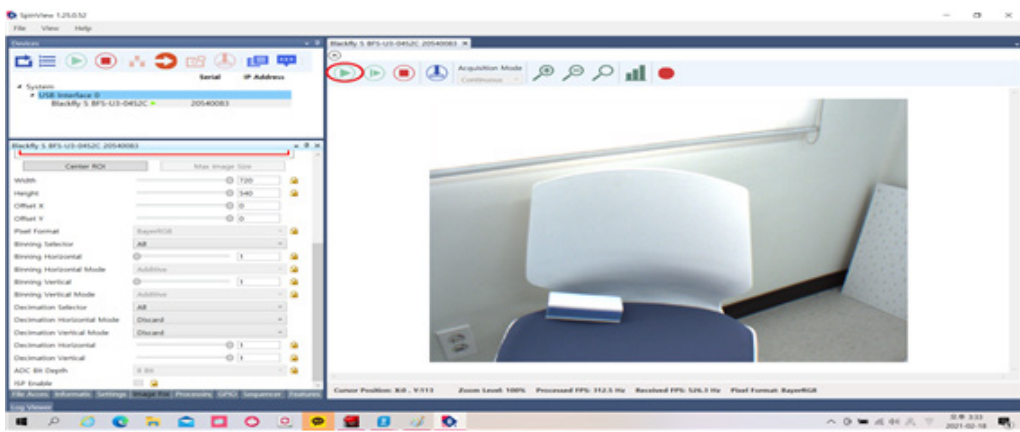
1. spinview에서 실행시킨다.
빨간색 부분(Blackfly S BFS-U3-04S2C)을 더블 클릭한다.

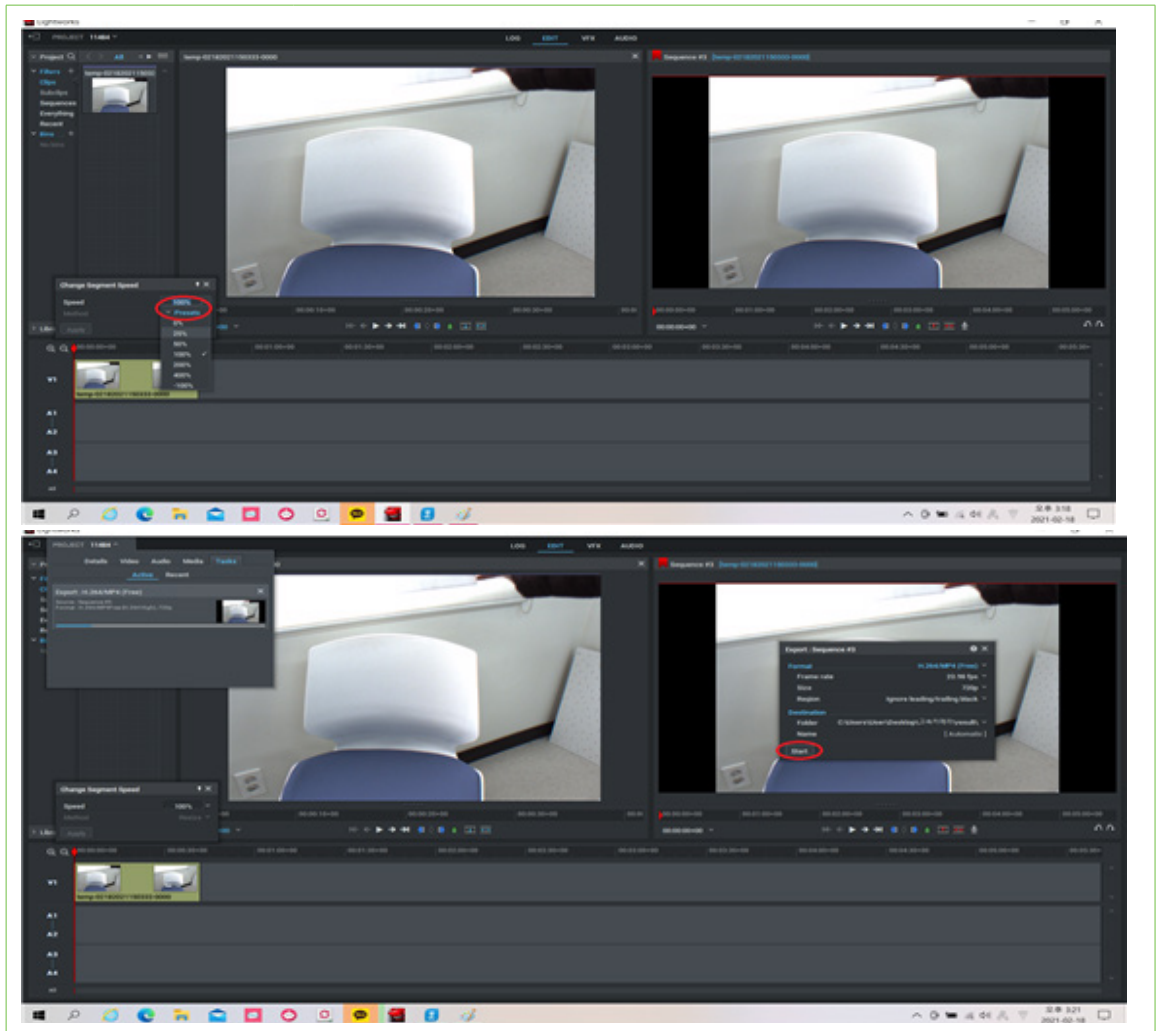


FLIR 초 고속 카메라와 조명

2. setting – Exposure Auto – Off
Gain Auto – Off
Balance White Auto- Off
Image format – ADC Bit Depth – 8bit 로 설정
3. 시작 버튼 클릭- 카메라가 켜진다.
4. 녹화 버튼 클릭 – Capture 설정 – Videos – Frame rate 설정 후 start recoding을 누름과 동시에 물체 낙하
* spinview 프로그램에서 빠져나와 바탕화면에서 lightworks 실행
5. lightworks 실행 – Creat a new project – 이름 정한 후 Start
6. lightworks에서 저장한 동영상을 lightworks로 드래그 (ALT+Tap)
7. EDIT에서 사진 영상 두 번 클릭한 후 Sequence#1에 영상 드래그
8. 타임라인에서 우클릭 – Speed 설정(25%) – Apply
9. Sequence#1 우클릭 – Export – H.264/mp4Free 클릭
10. 저장할 위치 선택 후 Start 클릭 – 저장 위치에서 확인







다. 3차시

구분	활동지 3-1
학습목표	프리미어프로 영상 편집프로그램을 바탕으로 영상을 촬영 편집하고 하여 제작할 수 있다.
학습주제	프리미어프로를 활용한 영상 편집 기법 10단계
<p>영상 편집 기법 10단계</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. New project - name 이름/ location 저장할 경로/browse 찾아보기 : 저장할 위치 선정 - ok 2. 편집(Editing)클릭 - 파일 -가져오기(import) - 프로젝트로 가져옴 - 타임라인 패널(편집하는 장소)에 드레그 - space bar 클릭(재생, 정지), 하단에 슬라이더(축소, 확대 가능) 3. 영상 자르고 붙이기:[면도칼과 selection Tool(선택도구)이용]- 반복 자르고 싶은 부분으로 파란 막대기(indicator) 이동 -면도칼 모양의 Razer tool(자 르기도구)로 클릭 -버릴 것 선택하고- Selection Tool(선택도구)로 돌아와 delete로 지우고- 빈 공간 마우스 우클릭 -잔물결 삭제(ripple delete) 4. 오디오 소리 버리기- 해당 소리 선택/연결 해제(unlink)-오디오 소리만 삭제 5. 배경음악 삽입 : 프로젝트에서 타임라인 패널로 드레그하여 A (소리) 부분에 삽입 /소리를 줄임 6. 배경음악 볼륨조절-선택-EffectControls 클릭 /볼륨 (Volum) 앞에 있는 > 클릭 Level - Level 앞에 있는 초시계 끄고 -양수 입력하면(소리 증가) - 음수 (소리 감소) 7. 화면자막 : T(Type Tool) 선택 / 영상화면 클릭 / 입력 박스 등장 / 자막 입력/ 선택도구 클릭(편집상태종료) / 타임라인 자막클립 선택/효과 컨트롤 / 텍스트 선택 - 폰트 및 배경 (색 조절) / 투명도 80 - 자막수정 : 입력박스 더블클릭하고 - 수정 - 선택 도구 클릭 8. 자막 줄이고 늘이기 : 자막 끝에 마우스를 가져가면 빨간색으로 줄이고 늘임 (컷 편집에서 복구 가능) 9. 영상 만들기 : 파일 내보내기(export) - 미디어(Media) - 인코딩 창에서 - Formate(형식H.264) 선택(MP4 영상으로 변환 가능)/출력 이름 (outputName, 파란글씨 클릭 영상저장 경로) - 바탕화면에 저장 10. 내보내기(Export) 클릭- 바탕 화면에서 영상 클릭 -영상 감상 <p>* 동기화 : 카메라로 찍은 영상과 Zoom H6 레코더로 녹음된 파일을 타임 라인 으로 드레그 - 영상 선택 - 오른쪽 마우스 - 동기화 클릭 - 편집완성</p>	

구분	활동지 3-2
학습목표	완성된 영상을 감상하고 자신의 의견 및 소감을 피력할 수 있다.
학습주제	영상 감상 및 시사회

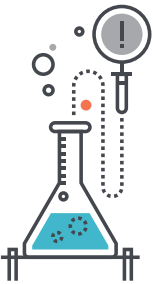
☞ 우리 모둠의 완성된 영상을 감상하고 소감을 기록하여 보자.

☞ 다른 모둠의 영상을 보고 잘된 점, 아쉬운 점을 기록하여 보자.

모둠	잘된 점	아쉬운 점

6

과학 진로 교육 개발형



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