

※ 이 책은 비매품이며, 학교 교육 현장에서 수업을 위한 용도로만 사용 가능합니다.  
※ 책의 내용 및 콘텐츠(그림, 사진)의 일부 또는 전체의 무단 복제 및 게재를 금합니다.



한국과학창의재단

Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity



9 791156 982289  
ISBN 979-11-5698-228-9

과학이 좋아지는 STEAM

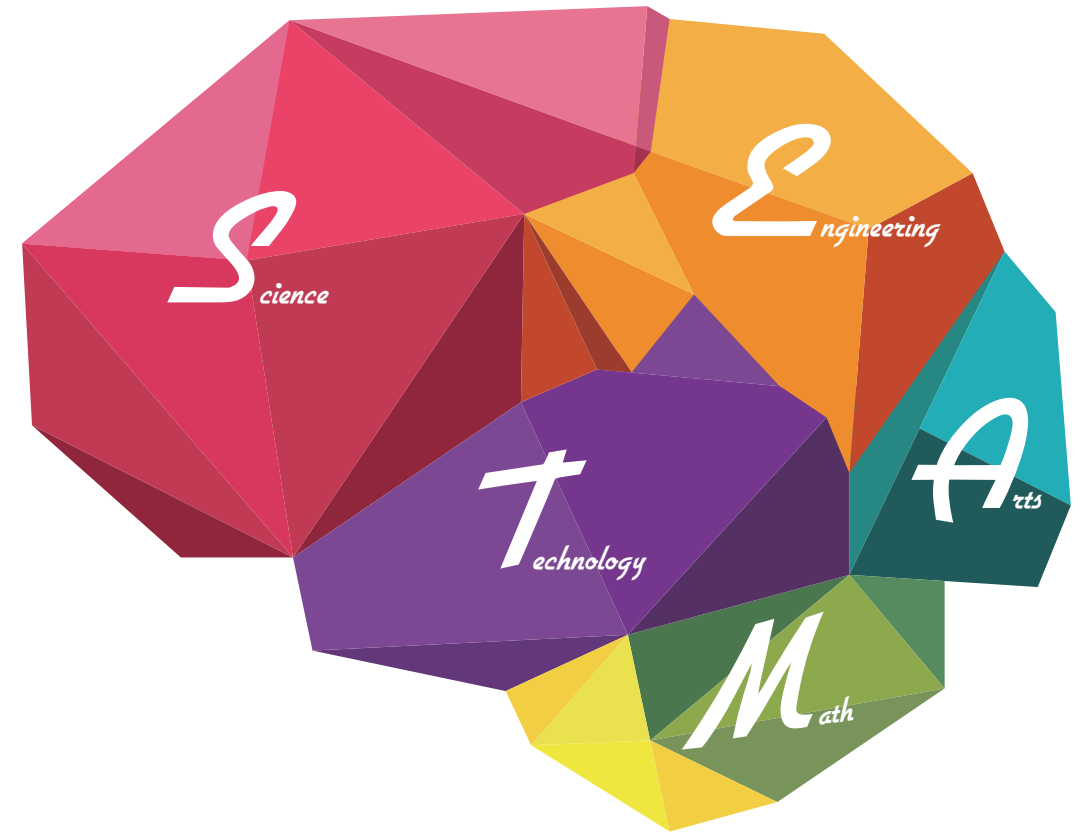
융합이 즐겁다 : 중학교 자유학기제 편



과학이 좋아지는

STEAM

융합이 즐겁다 : 중학교 자유학기제 편



선생님,  
이렇게  
지도해 주세요

※ 월별 수업 계획은 학교 및 교사의 재량에 따라 달라질 수 있음을 알려 드립니다.

# 지도 계획 미리보기

- 사전 준비** 수업 전에 미리 준비해 주세요.
- 사전 안내** 수업전에 학생들에게 미리 안내해 주세요.
- 지도 TIP** 수업 진행 시 참고하세요.



**에리타(Airless tire, 공기가 필요 없는 타이어) 만들기**

**사전 준비** 3D 모델링을 보여 줄 컴퓨터 환경을 수업이 시작되기 전에 준비하신다면 교수-학습 활동에 매우 유용합니다.

**지도 TIP** 에어리스 타이어의 이론을 여러 과목(과학, 기술, 수학, 미술)과 연계하여 소개해 주시면 교육 과정 연계에도 큰 도움을 줍니다.

42

**지구를 살리는 쿨링 아이디어**

**사전 준비** 증발 실험, 팬 설치, 냉각기 필터 설치, 시제품 만들기 등 실험이 많으니, 준비물을 사전에 잘 갖추어 주시면 학습 활동 진행에 도움이 됩니다.

**지도 TIP** 알코올 실험을 하게 되면 화재 발생의 위험이 있으니, 수업을 하기 전에 안전 주의 사항을 꼭 전해 주시길 바랍니다.

84

**NFC를 활용한 집단 지성 소음 문제 솔루션**

**사전 준비** 학습 활동 이전에 학생들로 하여금 NFC Tool 애플리케이션을 설치하고 사용법을 숙지할 수 있도록 안내해 줍니다.

**지도 TIP** 소음 지도 제작 계획에 필요한 학교 평면도를 미리 준비하여 학생들에게 건네주시면 학습 활동 진행에 도움이 됩니다.

126

**첨단 빛, 시대영화 풍속화 속 그 아이, 무슨 말을 할까?**

**사전 준비** 짧은 시간 안에 홀로그램 영상을 촬영해야 합니다. 사전에 상황과 연출에 관한 내용을 미리 준비하게끔 안내해 주십시오.

**지도 TIP** 홀로그램 상자를 제작하는 시간이 길어질 수도 있으니, 미리 제작한다면 학습 활동에 도움이 될 것입니다.

10

**매력 만점 반지의 제약**

**사전 준비** 모델링한 반지를 출력하는 3D 프린터가 반드시 필요합니다. 사전에 준비해 주시면 좋습니다.

**지도 TIP** 3D 반지 출력은 수업 시간과 프린팅 시간을 조율하여 임의의 개수를 지정해야 합니다. 보통 2개를 권장합니다.

168

**중학교 1편**

**독도의 사라진 강치**

**사전 준비** 강치를 소개하기 전, 독도와 관련된 역사 자료를 준비해서 함께 설명해 주시면 수업 진행에 유용합니다.

**지도 TIP** 모둠별로 3D 모형을 그리는데 시간이 짧은 편입니다. 잘 구성할 수 있도록 3D 입체 펜의 사용법을 안내해 주시길 바랍니다.

**내 꿈을 신고 하늘을 나는 풍등**

**사전 준비** 증강 현실 애플리케이션이 필수적입니다. 학생들이 수업이 시작 전에 설치할 수 있도록 사전에 안내해 줍니다.

**지도 TIP** 풍등을 날리는 마지막 차시가 진행되기 전에 날씨를 미리 살펴 보셔야 합니다. 날리기 좋은 날과 함께 좋은 장소를 미리 선정하시면 좋습니다.

**움직이는 미래형 수상 도시 만들기**

**사전 준비** 지구 온난화의 영향을 살펴보기 위해, 관련 영상 자료와 뉴스 장면 등을 미리 준비해 주시면 학습 목표 전달에 효과적입니다.

**지도 TIP** 모둠별로 미래형 수상 도시를 제작할 수 있도록 사전에 설계도와 디자인에 관련된 내용을 안내해 주시면 더욱 좋습니다.

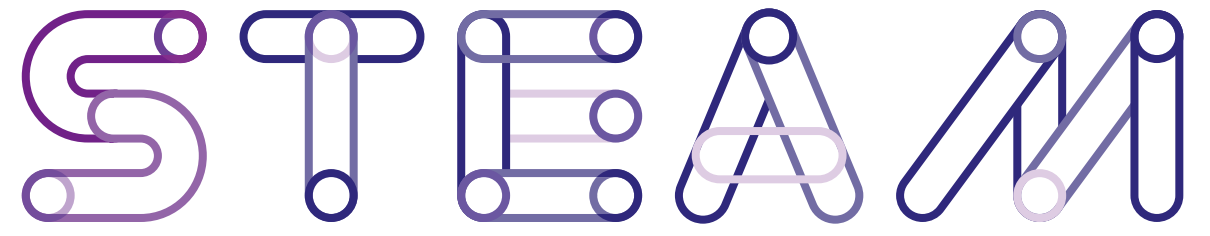
**수학 연계형**

**신종 감염병의 대유행, 어떻게 맞설 것인가?**

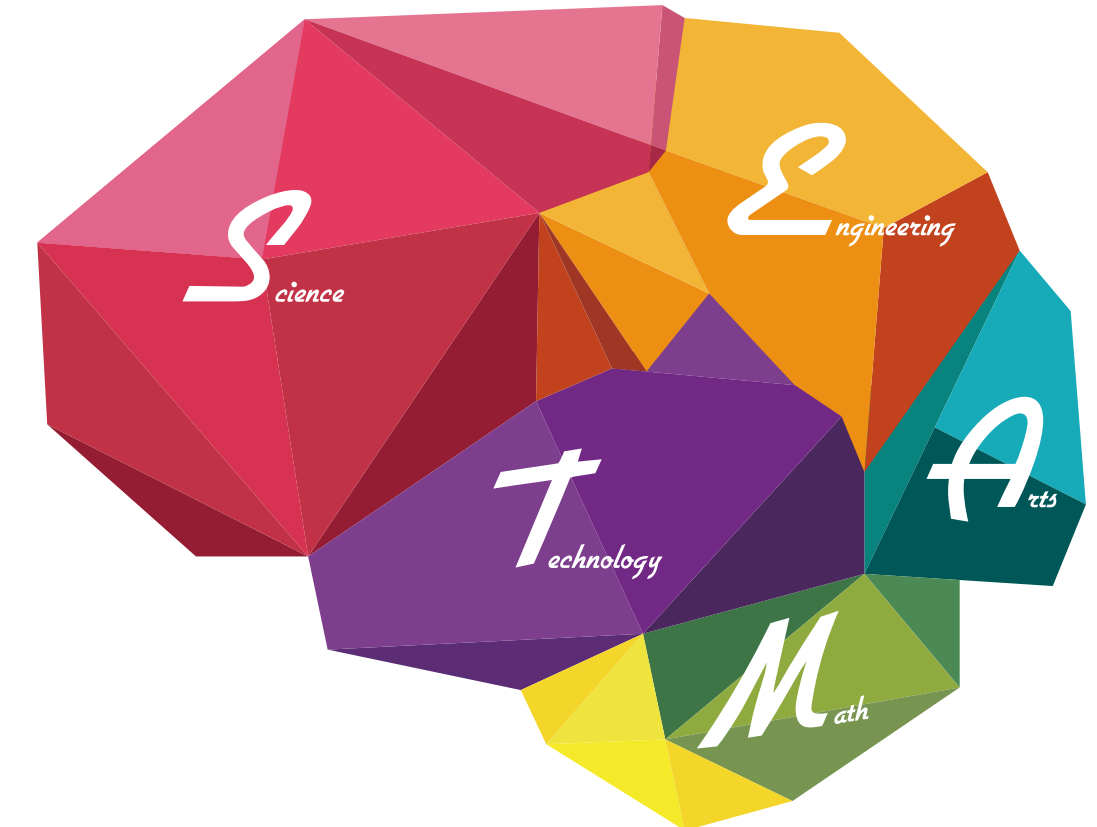
**사전 준비** 세균 실험 실습 키트 세트를 준비하면서 사용 방법을 미리 안내해 주신다면 수업 진행에 큰 도움이 됩니다.

**지도 TIP** 감염병에 관련된 기사나 영상 자료를 준비해서 설명해 주신다면 단원 이해와 학습 활동에 유용합니다.

## 과학이 좋아지는



융합이 즐겁다: 중학교 자유학기제 편





# 차례

▶ 머리말 04

▶ 이 책의 활용법 및 구성 05

▶ STEAM 프로그램  
[각 해당 프로그램 2015년 개정 교육 과정 단원과 연계되어 있음을 알려 드립니다.]

## 01 첨단 빛, 시대영화 풍속화 속 그 아이, 무슨 말을 할까? 10

**내용 요소** 물체를 보는 과정, 현재와 미래의 직업, 표현 과정, 표현 매체의 탐색과 활용, 융합 방안



## 02 에리타(Airless tire, 공기가 필요 없는 타이어) 만들기 42

**내용 요소** 과학 기술과 인류 문명, 과학 원리와 공학적 설계, 중력·질량·마찰력·탄성력, 과학 원리와 공학적 설계



## 03 지구를 살리는 쿨링 아이디어 84

**내용 요소** 현재와 미래의 직업, 입자의 운동, 상태 변화와 열에너지의 출입, 확산적 사고와 수렴적 사고



## 04 NFC를 활용한 집단 지성 소음 문제 솔루션 126

**내용 요소** 횡파와 종파, 진폭·진동수·파형, 미디어와 이동 통신의 활용, 건설 기술 동향, 미디어와 이동 통신의 활용



## 05 매력 만점 반지의 제왕 168

**내용 요소** 과학 원리와 공학적 설계, 상태 변화, 녹는점, 어는점, 끓는점, 과학과 진로, 현재와 미래 직업, 직업 세계의 탐색



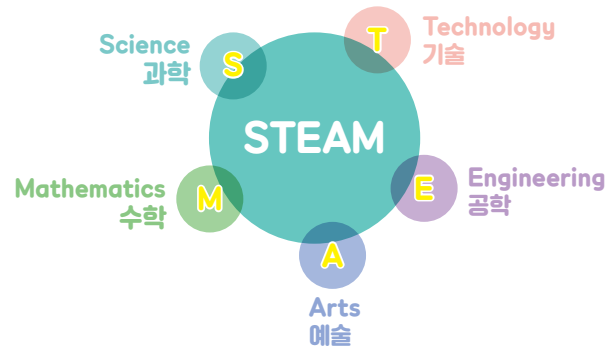
# 이 책의 머리말



우리가 살고 있는 4차 산업 혁명 시대는 창의·융합형 인재의 역할이 중요한 시기입니다. 교육부와 한국과학창의재단은 미래 사회가 요구하는 핵심 역량을 갖춘 창의·융합형 인재를 양성하기 위해 교실 수업을 혁신하기 위해 노력하고 있습니다. 이를 위해 교육부와 한국과학창의재단은 학생들이 과학 기술에 대한 흥미를 높이고 창의·융합적 사고 및 문제 해결력을 배양할 수 있도록 다양한 STEAM 프로그램을 개발·보급하고 있습니다.

본 교재에는 학생들이 스스로 답을 찾는 과정에서 자연스럽게 학습하고 학습한 내용을 다시 실생활에 적용할 수 있는 양질의 STEAM 프로그램을 담았습니다. 이 프로그램들은 2012~2017년간 한국과학창의재단과 여러 기관의 연구진들이 함께 개발한 STEAM 프로그램 중에서 현장 활용도가 높고 교사가 쉽게 활용할 수 있는 프로그램을 엄선하여 선정된 것입니다. 기존 집필진과 전문 검수 위원은 프로그램의 2015 개정 교육 과정 및 학교 현장과의 연계성을 높이기 위한 재작업을 진행하였습니다. 이러한 노력의 결과로 이 교재가 탄생하였습니다.

이 교재는 초등학교 3~4학년 편, 중학교 1편, 중학교 자유학기제 편, 고등학교 1편 총 4권으로 구성되어 있습니다. 현장의 교사 여러분께서는 본 교재를 STEAM 수업의 모델로써 받아들이기보다는 학교 현장의 상황에 맞게 창의·융합인재교육의 꽃을 피울 수 있는 수업 자료로써 사용해 주시기 바랍니다. 또한 이 교재를 통해 STEAM 수업에 대한 다양한 아이디어를 얻어 선생님과 학생이 함께 성장하는 수업을 만들어 나가시길 기대합니다.



# 이 책의 활용법



이 교재는 학생들이 실생활에서 문제를 찾아 이를 해결하는 과정에서 자연스럽게 학습할 수 있는 프로그램으로 구성되어 있습니다. 또한 STEAM 교육을 처음 접하시는 선생님들께서도 STEAM 수업을 진행하실 수 있도록 만들어진 교사용 지도 참고서입니다.



### 1 교사용 자료 수록

- 활동 자료와 참고 자료를 복사해서 수업에서 바로 이용하실 수 있습니다.

### 2 2015 개정 교육 과정과의 연계로 수업 활용도 극대화

- 교과 과정 내에서 수업을 진행할 수 있도록 프로그램마다 관련 교과 및 단원을 소개하였습니다.

### 3 프로그램별 PDF 파일, 학생 활동지 hwp 파일, 수업에 필요한 자료 제공

- 프로그램별 PDF 파일은 물론, 수정하여 사용할 수 있는 학생 활동지 파일, 수업에 필요한 PPT 자료 등은 STEAM 사이트에서 다운로드받을 수 있습니다.
- 따로 회원 가입이나 로그인 할 필요가 없으므로 곧바로 수업 자료로 활용하기에 편리합니다.

# STEAM 교육 FAQ

STEAM 교육에 대해 현장의 선생님들이  
궁금해하시는 질문에 대한 답을 제시하였습니다.



## Q1

STEAM 수업이란  
무엇인가요?

STEAM은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 인문·예술(Arts), 수학(Mathematics)의 머리글자를 합하여 만든 용어로, 과학기술 분야인 STEM에 인문·예술(Arts)이 추가된 것입니다. STEAM 교육은 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학기술 기반의 융합적 사고력과 실생활 문제 해결력을 함양하기 위한 교육입니다. 과학기술 기반의 융합은 과학기술 분야 내용을 포함한 분야 간 융합을 의미합니다.

## Q2

STEAM 교수 학습 준거란  
무엇인가요?

STEAM 교수학습 준거는 초·중등 교육 현장에 STEAM 교육이 효과적으로 안착할 수 있도록 제시된 것으로 상황 제시, 창의적 설계, 감성적 체험 세 가지 요소로 구성되어 있습니다. 상황 제시(Context Presentation)는 학습 내용을 학생 자신의 삶과 관련이 있는 실생활 문제로 인식하고 몰입의 동기를 부여하는 것입니다. 창의적 설계(Creative Design)는 학생이 스스로 문제를 정의하고 창의적인 아이디어로 문제를 해결해 나가는 활동입니다. 감성적 체험(Emotional Touch)은 학습 과정에서 학생들이 느끼는 흥미와 몰입, 성패의 가치, 도전 의지 등 다양한 경험과 성찰을 강조합니다.

## Q3

프로젝트 수업과 STEAM  
수업의 차이점은 무엇인  
가요?

STEAM 수업은 학생이 중심이 되어 과학기술 분야 내용을 포함한 분야 간 융합을 통해 실생활 문제를 해결해 나가는 학습 활동으로, 학생들의 '과학기술에 대한 흥미와 이해 증진', '과학기술 기반의 융합적 사고력 함양', '과학기술 기반의 실생활 문제 해결력 함양'을 목표로 하고 있다는 점에서 차이가 있습니다.

## Q4

정해진 시간 내에 STEAM  
수업을 효과적으로 할 수  
있는 방법이 있을까요?

여러 선생님들이 함께 모여 성취기준을 중심으로 학년별로 교육과정을 재구성하여 STEAM 수업을 하면 진도나 시수 부족에 대한 부담을 줄일 수 있습니다. 수업을 블록타임 등으로 편성하여 활동의 연속성을 보장하는 것도 효율적일 수 있습니다.

## Q5

평가는 어떻게 해야  
할까요?

일반 수업과 STEAM 수업의 평가 방법은 다르지 않습니다. 따라서 일반 수업에서 사용하는 다양한 평가 방법을 STEAM 수업에서도 선별하여 활용할 수 있습니다. STEAM 수업 평가는 지식, 기능, 태도 등에 대한 자기평가, 동료평가, 교사평가, 그리고 수행 평가, 포트폴리오 평가 등 다양한 유형과 방법이 가능합니다. STEAM 수업 평가를 계획할 때, 학생의 학습과 성장을 돕는 방향으로 구성하였는지 고려해야 합니다. 학생들의 다양한 아이디어의 창출, 여러 친구들의 아이디어들이 가치 있고 다양하다는 것에 대한 경험, 동료와의 협력과 상호작용, 친구의 장점을 보고 배우는 경험 등 긍정적인 평가가 진행되도록 기획하는 것이 필요합니다.



# 이 책의 구성

이 책은 어떻게 구성되어 있을까요? 아래의 정보를 확인하시고 즐겁게 도전해 보시기 바랍니다.

이번 STEAM 교재의 구성이 궁금하네요. 어떻게 사용하면 좋을지 같이 한 번 살펴볼까요?



## 1 선생님을 위한 추천 정보 & 교육 과정 연계

### 선생님을 위한 추천 정보

프로그램은 어떤 프로그램일까요? 아래 대상 학년 학교 1~3학년

### 1. 첨단 빛, 시대영화 품속화 속 그 아이, 무슨 말을 할까?

선생님을 위한 추천 정보

이 프로그램은 어떤 프로그램일까요? 아래 대상 학년 학교 1~3학년

### 교육과정 연계

프로그램과 2015 개정 교육과정 연계

학년 차시

실제 수업을 적용한 선생님의 추천 정보입니다. 수업을 진행하기에 앞서 활용 가능 교과, 필요한 환경, 준비물, 난이도 등 지도 가이드를 한눈에 파악할 수 있습니다.

수업의 재구성성에 참고하기 위한 2015 개정 교육과정과의 연계 내용입니다.

## 3 수업의 흐름 & 교수·학습 과정안

### 수업의 흐름

### 1. 품속화 속으로 한걸음 내딛기

수업의 흐름

### 2. 교수·학습 과정안

교수·학습 과정안

### 3. 학습 주제

학습 주제

각 차시별 수업의 흐름도 및 수업에 필요한 구체적 교수·학습 과정안을 제시 하였습니다. 실제 수업 진행의 방법이나 절차를 참고하는 데 도움이 됩니다.

## 2 차시별 활동 흐름 & 평가 계획

### 차시별 활동 흐름

차시명

### 차시별 활동 흐름

차시명

### 평가 계획

평가 계획

전체 차시의 전개 흐름을 한눈에 파악할 수 있습니다. 또한 평가 계획을 통해 STEAM 수업에서의 수행을 평가와 연계하는데 참고하실 수 있도록 하였습니다.

## 4 학생 활동지 & 참고 자료

### 2차시 학생 활동지

학생 활동지

### 참고 자료

참고 자료

학생 활동지와 더불어 시범 적용을 통해 도출된 실제 학생 반응 답안 예시를 담았습니다. 또한 참고 자료를 잘 활용하면 구체적인 수업 지도에 도움이 됩니다.

# 1

## 첨단 빛, 시대영화 풍속화 속 그 아이, 무슨 말을 할까?

### 선생님을 위한 추천 정보

이 프로그램은 어떤 프로그램일까요? 아래의 정보를 확인하시고 즐겁게 도전해 주시기 바랍니다.

**대상 학년**  
중학교 1~3학년

**난이도**  
중·하

**활용 가능 교과**  
미술, 과학, 기술·가정, 국어

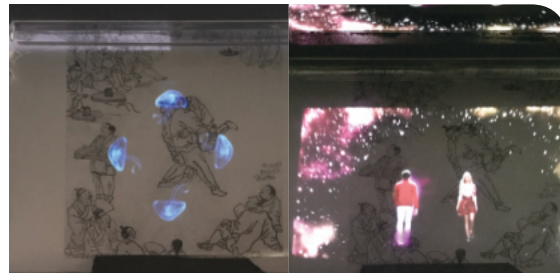
**준비물**  
폼보드(검정) 1장, 투명 CD 케이스 1개

**요구 환경**  
스마트폰 / 영상 편집이 가능한 애플리케이션 구현 가능환경

**활용 가능성**  
자유학기제 운영을 목적으로 개발된 프로그램이며, 미술·국어·기술·가정 수업과의 연계 가능성이 높음



산출물 이미지(Full View)



산출물 이미지(Detail View)

### 개발자 추천의 말

이 수업은 과거 우리의 삶을 잘 보여 주는 풍속화 작품을 중심으로 홀로그램을 활용해 학생 스스로가 작품의 주인공이 되어 선조들의 삶을 이해하는 활동으로 구성되었다. 특히, 첨단 매체에 관심이 많은 학생들이 작품 속 주인공이자 홀로그램 속 구현 대상이 되어 작품을 재구성하는 과정에서 흥미를 유발하고 지적 호기심을 자극하여 학습 동기를 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다. 또한 과거를 살았던 선조들의 삶이 잘 드러나 있는 풍속화를 이해하고 이를 현대의 관점과 기술력으로 재해석하는 과정은 학생들에게 전통을 계승하고 이를 과학 기술을 통해 효과적으로 보존하는 방법에 대한 고민을 던져 줄 수 있을 것이다. 시대영화 제작 과정에서 경험하는 시나리오 기획과 기술적 구현 과정의 체험은 인문학적 소양과 합리적 문제 해결력을 균형 있게 배양할 수 있도록 도움을 줄 것이다.



### 교육 과정 연계

프로그램과 2015 개정 교육 과정이 어떻게 연계되는지 보여 주는 부분입니다.

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(◎내용 요소 및 성취 기준)
1-3	1	미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 작품의 배경 [9미03-02] 미술의 시대적·지역적·사회적 배경을 설명할 수 있다.</li> </ul>
		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 현재적 의미를 고려한 감상 [9국05-06] 과거의 삶이 반영된 작품을 오늘날의 삶에 비추어 감상한다.</li> </ul>
	2	미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 미술 용어와 지식 [9미03-03] 미술 용어와 지식을 활용하여 작품의 내용과 의미를 배경과 관련지어 해석할 수 있다.</li> </ul>
		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 매체 언어의 특성을 살려 표현하기 [9국03-08] 영상이나 인터넷 등의 매체 특성을 고려하여 생각이나 느낌, 경험을 표현한다.</li> </ul>
	3	미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 표현 과정, 표현 매체의 탐색과 활용 [9미02-02] 주제에 적합한 표현 과정을 계획할 수 있다. [9미02-05] 표현 매체의 특징을 알고 다양한 표현 효과를 탐색할 수 있다.</li> </ul>
		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 물체를 보는 과정 [9과06-01] 물체를 보는 과정을 빛의 경로를 이용하여 표현할 수 있다.</li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 확산적 사고와 수렴적 사고 [9기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적·수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.</li> </ul>

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(○내용 요소 및 성취 기준)
1-3	4	미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 융합 방안 [9미01-04] 미술과 다양한 분야의 융합 방안을 모색할 수 있다.</li> </ul>
		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현재와 미래의 직업 [9과07-02] 현대 사회의 다양한 직업이 과학과 어떤 관련성이 있는지 예를 들어 설명하고, 미래 사회에서의 직업의 변화를 토의할 수 있다.</li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술과 사회 변화 [9기가05-01] 기술의 발달에 따른 사회, 가정, 직업의 변화를 이해하고 미래 기술 활용 및 사회의 변화에 대하여 예측한다.</li> </ul>

### 주제 개요

우리는 정보화·세계화로 인해 국경과 거리의 제한 없이 정보를 주고받을 수 있는 사회에 살고 있다. 따라서 무분별한 외래 문화의 수용을 막고 우리의 정체성을 확립하기 위해서는 우리 문화에 대한 이해와 이를 계승하고자 하는 태도가 필요하다. 과거를 답습하고 무비판적으로 따르는 것이 아니라, 과거를 먼저 바르게 이해하고 현대의 시각으로 이를 계승·발전하고자 하는 노력이 요구된다.

이 수업은 과거 우리의 삶을 잘 보여 주는 풍속화 작품을 중심으로 홀로그램을 활용해 학생 스스로가 작품의 주인공이 되어 선조들의 삶을 이해하는 활동으로 구성되었다. 특히, 첨단 매체에 관심이 많은 학생들이 작품 속의 주

인공이자 홀로그램 속 구현 대상이 되어 작품을 재구성하는 과정은 흥미를 유발하고 지적 호기심을 자극하여 학습 동기를 향상시키는 데 효과적일 수 있다. 또한 과거를 살았던 선조들의 삶이 잘 드러나 있는 풍속화를 이해하고 이를 현대의 관점과 기술력으로 재해석하는 과정은 학생들에게 전통을 계승하고 과학 기술을 통해 효과적으로 보존하는 방법에 대한 고민을 던져 줄 것이다. 마지막으로, 시대 영화 제작 과정에서 경험하는 시나리오 기획과 기술적 구현 과정의 체험은 인문학적 소양과 합리적 문제 해결력을 균형 있게 배양할 수 있도록 도움을 줄 것이다.

### 학습 목표

#### 내용 목표

- 우리나라 전통 풍속화의 특징과 주요 작품을 이해하고, 홀로그램 제작을 통해 풍속화 작품을 설명할 수 있다.
- 홀로그램 영상의 생성 원리와 물체를 보는 과정을 빛의 경로와 관련지어 설명하고 이를 활용한 새로운 표현 방법과 표현 효과를 탐색할 수 있다.

#### 과정 목표

- 전통 미술 작품을 현대 기기와 결합함으로써 조상들의 삶의 모습을 첨단 기기를 활용한 현대적 작품으로 표현할 수 있다.
- 청소년의 관점에서 우리의 문화에 관심을 갖고 계승하려는 의지를 키우며 작품에 대한 창의적인 해석을 통해 융합적인 사고력과 문제 해결 능력을 키울 수 있다.

### STEAM 과목 요소



- S** 홀로그램 영상이 구현 매체 위에 상으로 맺히는 원리를 이해하기 문화유산의 계승을 위한 방안으로서 과학의 활용 가능성 탐색하기
- T E** 홀로그램 기술의 개념과 발전 과정을 알아보고 앞으로의 성장 가능성을 예측해 보기 홀로그램 영상을 예술 작품에 결합함으로써 기술 발전의 새로운 방향 모색하기
- A** 풍속화 작품을 통해 선조들의 삶을 이해하고 오늘날의 시점으로 상황극 시나리오 만들어 재해석하기

자유학기제 적용 방안 : 주제 선택 프로그램, 동아리

### 융합인재교육(STEAM) 교수 학습 준거

#### 상황 제시 CO



- 아이디어를 정교화하고 구체화하기 위한 방법으로 작품 속 인물을 중심으로 한 스토리텔링, 상황극 대본 등을 구성한다.
- 연극 활동 등의 방법을 활용하여 홀로그램 영화를 기획한다.

#### 창의적 설계 CD



- 홀로그램의 원리와 제작 방법을 이해하고 수업 활동에서 어떻게 적용할 것인지 탐색한다.
- 홀로그램과 어울릴 만한 풍속화 작품의 이야기를 생각해 본다.

#### 감성적 체험 ET



- 자신과 친구들의 작품을 함께 감상하고 의견을 교류하는 과정을 통해 소통의 즐거움과 집단 지성의 효과를 확인한다.
- 청소년의 관점에서 우리의 역사와 문화유산을 계승할 수 있는 다양한 방법을 토론한다.

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
1	풍속화 속으로 한 걸음 내딛기	생활 속 홀로그램과 풍속화를 찾을 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 동기 유발                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과거로 시간 여행을 떠나 보고 싶었던 적 있나요?</li> <li>- 풍속화 작품 속에는 어떤 장면이 그려져 있나요?</li> <li>- 일상 속에서 홀로그램 영상을 활용해 본 경험이 있나요?</li> </ul> </li> <li>● 문제 인식                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prologue의 만화를 보고 본 수업을 통해 해결해야 하는 과제 찾기</li> </ul> </li> <li>● 홀로그램에 다가가기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주변에서 홀로그램 찾아보기</li> </ul> </li> <li>● 풍속화에 다가가기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍속화 작품 알아보고 감상하기</li> </ul> </li> </ul>
2	풍속화 속 사람들의 이야기에 귀 기울여 봐요!	풍속화 속 인물이나 상황을 현대적으로 재해석하여 스토리텔링을 구성할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 풍속화 속 이야기에 귀 기울이기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍속화 작품 감상하고 이야기 상상해 보기</li> <li>- 한 걸음 더 나아가 생각해 보고 작성하기</li> </ul> </li> <li>● 스토리보드 만들기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 앞서 감상한 작품의 궁금한 점, 바꾸고 싶은 점을 이야기로 만들고 스토리보드도 작성하기</li> </ul> </li> </ul>
3	풍속화 속 주인공이 되어 봐요!	계획한 풍속화 스토리텔링 영상을 만들고 홀로그램을 통해 구현할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 풍속화 스토리텔링 영상 만들기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 완성된 스토리보드를 바탕으로 역할을 나누고 촬영하기</li> </ul> </li> <li>● 홀로그램의 원리 이해하기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 홀로그램 영상이 구현되는 원리 이해하기</li> </ul> </li> <li>● 촬영한 영상을 풍속화 속으로 넣어 볼까요?                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 홀로그램 구현 상자 제작하기</li> </ul> </li> </ul>
4	홀로그램을 타고 떠나는 풍속화 영화제	홀로그램 영화제를 통해 다른 모뎀 작품의 장단점을 공유하여 새로운 표현 기술에 대해 재인식할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 홀로그램 영화제로 초대합니다!                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 완성된 홀로그램 상자에 스마트폰 설치하고 영상 재생하기</li> <li>- 다른 모뎀의 작품 감상, 느낀 점 공유</li> <li>- 그림일기를 통한 배움의 내면화</li> </ul> </li> </ul>

수행·관찰 평가 기준표

평가 영역	평가 항목	평가 척도		
		우수(A)	보통(B)	미흡(C)
1-2차시	해결 방안 및 계획	제시된 풍속화 작품을 창의적으로 재해석하여 이야기를 구성하고, 체계적으로 홀로그램 영상 촬영을 계획함	제시된 풍속화 작품을 재해석하여 이야기를 구성하고, 체계적으로 홀로그램 영상 촬영을 계획함	제시된 풍속화 작품을 부분적으로 재해석하여 이야기를 구성하고, 홀로그램 영상 촬영을 계획함
	문제 해결 과정	계획한 내용에 알맞은 촬영 환경과 소품을 창의적으로 준비해 영상을 촬영하여 의도에 맞게 편집하고, 홀로그램 상자를 규격에 맞게 제작함	계획한 내용에 알맞은 촬영 환경과 소품을 준비해 영상을 촬영하여 편집하고, 홀로그램 상자를 규격에 맞게 제작함	계획한 내용을 적절하게 반영하지 못한 촬영 환경과 소품을 준비해 영상을 촬영하여 편집하고, 홀로그램 상자를 제작함
	산출물 도출	완성된 홀로그램 영상이 홀로그램 상자를 통해 선명하게 구현되며, 작품의 제작 의도를 능숙하게 설명함	완성된 홀로그램 영상이 홀로그램 상자를 통해 구현되며, 작품의 제작 의도를 설명함	완성된 홀로그램 영상이 불안정하게 홀로그램 상자를 통해 구현되며, 작품의 제작 의도를 미숙하게 설명함
3-4차시	집중과 끈기	모뎀 활동에 적극적으로 참여하며 과제에 대해 집중하고 끈기 있게 해결함	모뎀 활동에 적극적으로 참여하나 집중력이 부족하여 과제를 끈기 있게 해결하지 못함	모뎀 활동에 적극적으로 참여하지 않아 활동이 부족하여 과제를 끈기 있게 해결하지 못함
	호기심과 자신감	새로운 내용을 배우고 싶어 하며 융합적 과제 해결에 있어 용기 있게 적극적으로 참여함	새로운 내용에 대해 약간의 흥미가 있으며 융합적 과제를 해결하고자 하나 망설임	새로운 내용에 대해 흥미가 거의 없으며 융합적 과제를 해결할 때 어려워하고 참여하려 하지 않음
	창의성	문제를 해결하는 과정에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 두드러지게 나타남	문제를 해결하는 과정에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 가끔씩 나타남	문제를 해결하는 과정에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 거의 나타나지 않음

평가 기록지




이름 또는 모둠	평가 영역	1-2차시			3-4차시			총평
		해결 방안 및 계획	문제 해결 과정	산출물 도출	집중과 끈기	호기심과 자신감	창의성	

학생 자기 / 동료 평가 기준표

평가 방법	수업 차시	평가 기준	평가 대상 ( )		
			3 우수	2 보통	1 미흡
자기 평가	1차시	홀로그램을 통해 탐색해야할 문제가 무엇인지 잘 이해하였는가?			
	2-3차시	풍속화 작품의 내용을 바탕으로 만든 새로운 이야기로 스토리보드를 제작했는가?			
		스토리보드의 내용에 맞게 촬영 환경과 소품을 준비하고 영상을 제작하였는가?			
		촬영한 영상을 의도에 맞게 편집해 완성하였는가?			
	4차시	홀로그램의 원리를 이해하고 홀로그램 상자를 만들었는가?			
		우리 모둠의 작품을 감상하고 잘된 점과 더 보완하고 싶은 점을 생각해 보았는가? 다른 모둠의 작품을 잘된 점, 부족한 점을 생각하며 감상하였는가?			
동료 평가	1차시	풍속화 작품의 주제와 홀로그램의 개념을 잘 이해하였는가?			
	2-3차시	풍속화 작품을 감상하고 창의적으로 재구성해 영상을 촬영하였는가?			
		홀로그램의 원리를 이해하고, 촬영한 영상을 상자를 통해 홀로그램 영상으로 구현하였는가?			
4차시	원활한 의사소통을 통해 아이디어를 공유하였는가?				

# 1 차시 풍속화 속으로 한 걸음 내딛기

수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	풍속화로 떠나는 과거 여행	 <p>• 홀로그램으로 떠나는 과거여행</p> <p>우리는 풍속 회화를 배경으로 한 영 화속에서 이 공간 손짓을 하며 방대한 양의 정보를 처리하는 다양한 모습을 볼 수 있습니다. 방방의 컴퓨터와 여러 스크린을 가진 공간에 나타나는 정보들이 화면 밖으로 나와 입체로 보이기도 하고 다양한 변화하기도 하는 이런 공간들은 최 단 기술을 넘어 21세기를 살고 있는 우리에게도 익숙한 공간이 되었습니다. 이러한 20세대를 벗어나 나 인간이 실재하는 세상을 바라보는 것만으로도 구경하는 기술을 홀로그램이라 합니다.</p> <p>풍속화의 기원은 고구려 무덤 벽화까지 거슬러 올라갈 수 있지만, 우리가 흔히 아는 풍속화는 조선 후기인 17세기 후반에 시작되어 19세기 중반에 정점을 이루었습니다. 김홍도, 신윤복 등으로 대표되는 풍속화 작가들은 당시 생활 속의 다양한 모습을 생생하게 그려냈습니다. 특히 김홍도는 민중의 생활을 생생하게 그려냈으며, 신윤복은 남녀의 사랑을 주제로 그려냈습니다. 이 때부터 풍속화는 '민중의 생활'이라는 의미를 지니게 되었습니다. 그리고 20세기 후반에 들어서는 '민중의 생활'이라는 의미를 지니게 되었습니다. 그리고 20세기 후반에 들어서는 '민중의 생활'이라는 의미를 지니게 되었습니다.</p> <p>그렇다면, 과거를 생생하게 그려내고 있는 풍속화 회화 속에 담긴 정보를 한 걸음 끌어오는 홀로그램이 만나면 어떻게 될까요? 지금까지 경험하지 못한 새로운 차원의 공간을 만들어 낼 수 있는 홀로그램을 통해 400년의 거리를 뛰어넘어 과거 속 여정을 떠나는 여정을 시작합니다.</p> <p>수업의 목표, 주제 및 내용 소개</p>
2	학습 주제 관련 만화 읽기	 <p>수업의 목표, 주제 및 내용 소개</p> <p>Prologue의 만화를 보고 본 수업을 통해 해결해야 하는 과제 찾기</p>
3	다양한 풍속화와 홀로그램 관련 영상 감상	 <p>조선 시대 풍속화, 홀로그램 관련 영상을 감상하고 이야기 나누기</p>

학습 주제	풍속화 속으로 한 걸음 내딛기	차시	1/4
과목	미술, 국어		
단원	미술(감상 영역), 국어(문학 영역) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	풍속화를 현대적으로 재해석한 내용을 홀로그램을 통해 재현함으로써 청소년의 관점에서 우리의 역사와 문화유산을 계승할 수 있는 다양한 방법을 탐색한다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	풍속화와 홀로그램 기법을 사용한 영화를 감상하고 자신의 관점에서 재해석하기	
	창의적 설계	풍속화 속에서 스토리를 만들어 보고 덧붙일 영상에 대해 상상하기	
	감성적 체험	모둠로 스토리를 감상하기	
준비물	교사	풍속화, 홀로그램 관련 작품 및 영상, 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 동기 유발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과거로 시간 여행을 떠나 보고 싶었던 적이 있는가?</li> <li>- 풍속화 작품 속에는 어떤 장면이 그려져 있는가?</li> <li>- 일상 속에서 홀로그램 영상을 활용해 본 경험이 있는가?</li> </ul> </li> </ul>	5'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 문제 인식                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prologue의 만화를 보고 본 수업을 통해 해결해야 하는 과제를 찾아보도록 한다.</li> <li>Q. 그림 속, 과거와 같이 우리가 갈 수 없는 곳에 가 볼 수 있는 방법에는 어떤 것이 있을까?</li> <li>Q. 선조들의 삶을 생생하게 이해할 수 있는 방법에는 무엇이 있을까?</li> </ul> </li> </ul>	5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수업에 들어가기 전, 홀로그램 기법을 사용한 영화를 감상하는 것이 좋다. 영화를 통해 홀로그램이 어떻게 사용되고 있고 어떤 가능성을 가지고 있는지 알아봄으로서 더욱 유연한 표현을 할 수 있다.</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 홀로그램에 다가가기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 주변에서 홀로그램 찾아보기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인터넷, 동영상 플랫폼 등에서 홀로그램 또는 홀로그램 영상(Hologram, Hologram Video)을 검색해 본다.</li> <li>- 자신의 주변이나 매체에서 홀로그램 영상을 경험한 적이 있는지 이야기해 보며 수업의 주제에 친근하고 쉽게 다가갈 수 있도록 지도한다.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	15'	
	<div style="text-align: center;">  <p>영화 속에 적용된 홀로그램 기법(영화 &lt;아이언맨 2&gt; 중)</p> </div>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 홀로그램과 풍속화에 대해 이해하는 과정에서는 다양한 시각 자료를 준비하여 학습자가 유연한 시선으로 핵심 요소를 이해할 수 있도록 돕는 것이 좋다.</li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 풍속화에 다가가기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 풍속화 작품 알아보고 감상하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교과서, 미술 관련 서적, 인터넷 등을 통해 풍속화의 정의와 대표 작품을 찾아본다.</li> <li>- 이전에 풍속화를 감상한 경험이나 알고 있는 풍속화 작품에는 어떤 것이 있는지 발표해 본다.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	10'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모둠 구성                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 함께 활동을 진행할 모둠을 구성한다. 모둠 구성 시, 인원은 5~6명이 적절하며, 경우에 따라 적절하게 증감할 수 있으나 최소 3인 이상은 될 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> </ul>	10'	



수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	풍속화에 대한 이야기 나누기	 <p>✓ 여러 가지 풍속화 중 자신의 마음에 드는 풍속화 선택하기</p>
2	자신이 선택한 풍속화에 대해 알아보기	 <p>                     아티스트 김홍도(金弘道)                      국적 조선                      출생-사망 1745년~미상                      제작연도 18세기경                      종류 한국화                      기법 종이, 엷은 색                      크기 39.7 x 26.7 cm                      소장처 국립중앙박물관                      문화재 지정번호 보물 527호                 </p>  <p> <input checked="" type="checkbox"/> 자신이 선택한 풍속화에 대해 알아보고 학생 활동지 작성하기                 </p>
3	자신만의 관점으로 풍속화 재해석하기	 <p>✓ 풍속화 속 인물이나 상황을 현대적으로 재해석하여 스토리텔링 구성하기</p>

교수-학습 과정안

학습 주제	풍속화 속의 사람들 이야기에 귀 기울여 봐요	차시	2/4
과목	미술, 국어		
단원	미술(감상 영역), 국어(쓰기 영역) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	풍속화 속 인물이나 상황을 현대적으로 재해석하여 자신만의 관점에서 창의적으로 스토리텔링을 구성할 수 있다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	풍속화 속 장면을 현대의 상황으로 재구성하기	
	창의적 설계	풍속화 속 장면과 상황을 현대적으로 재해석하여 스토리텔링으로 구성하기	
	감성적 체험	자신 및 친구들의 의견을 교류하는 과정을 통해 소통의 즐거움과 집단 지성의 효과를 확인하기	
준비물	교사	풍속화, 홀로그램 관련 작품 및 영상, 학생 활동지	
	학생	홀로그램 상자 제작 재료(폼보드, 칼, 우드락 본드 등), 투명 CD 케이스, 스마트폰	

학습 단계	교수-학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 풍속화 속 이야기에 귀 기울이기</li> <li>▶ 풍속화 작품 감상하고 이야기 상상해 보기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모둠별로 풍속화 작품을 한 점 고르고, 교재 9쪽을 활용해 감상 활동을 진행한다. 풍속화 작품은 교사가 미리 준비하는 것이 효율적이며, 모둠의 수보다 작품의 수가 더 많도록 준비해 학생들이 폭 넓은 선택을 할 수 있도록 한다.</li> <li>Q 이 작품이 마음에 든 이유는 무엇인가?</li> <li>Q 작품의 내용을 간략히 소개해 봅시다.</li> <li>: 가능하면 하나의 정답을 찾기보다 작품의 제목을 참고해 학습자가 스스로 추측해 작품 내용을 쓸 수 있도록 한다.</li> </ul> </li> </ul>	20'	○ 풍속화 재해석 학생 활동지

Q 등장인물들에게 궁금한 점이 있는가?

: 지금 무슨 일을 하고 있는가?, 왜 이런 일을 하고 있는가?와 같이 등장인물의 행위에 대한 질문을 하거나, '나이가 어떻게 되나요?', '직업이 무엇인가요?', '지금 기분이 어떠한가요?'와 같이 등장인물 개인에 대한 질문 등 다양한 시선에서 접근할 수 있다.

Q 내가 작품 속으로 들어간다면 바꾸고 싶은 점이 있는가?

: 작품 속 등장인물들의 역할이나 사용하는 도구를 오늘날의 것과 비교해 보고, 오늘날의 도구로 대체한다면 어떤 변화가 일어날지 생각해 보게 한다. (예시) 김홍도의 <우물가>를 감상하고 정수기나 펌프 등을 소개해 준다.

● 스토리보드 만들기

▶ 앞서 감상한 작품의 궁금한 점, 바꾸고 싶은 점을 이야기로 만들고 스토리보드 작성하기

- 앞서 감상 활동을 통해 발견한 궁금한 점이나 바꾸고 싶은 점을 바탕으로 이야기를 만든다.
- 이야기의 구성은 3~4개 장면 정도로 구성하도록 하고, 스토리보드 제작 과정에서 대사, 필요한 소품, 음향 등을 함께 구상하도록 지도한다.
- 이야기 구성에 어려움을 겪을 경우, 단순한 동작을 반복하는 형태로 영상을 제작할 수도 있다. 이는 교사의 재량과 학습자의 수준에 따라 자율적으로 조절할 수 있다.
- 연기에 어려움이 있거나, 학습자들이 직접 영상에 출연하는 것을 꺼리는 경우, 인형극으로 대체할 수 있다.
- 스토리보드의 형식은 정해진 것이 없으며 필요에 따라 다양한 형태로 구성해 쓸 수 있다.

영상의 제목	옛 이야기를 찾아서		
발표자	김기수		
	장면	오디오	
#1	(촬영할 장면을 그림으로 간단하게 표현해 주거나 이해할 수 있도록 한다.)	(원문에 그린 장면에 대한 설명을 쓴다.)	(해당 장면에 들어갈 음향 효과, 배경음악 등 소리를 쓴다.)
#2		예) 지수가 환부를 발견하고 빈감 계 손을 흔든다.	예) 지퍼리는 세 소리와 가아공을 연주하는 소리가 들린다.
#3			
#4			
#5			

○ 감상을 돕는 질문

- 학습자가 작품을 감상하고 이해하는데 어려움을 겪을 때, 교사는 질문을 통해 학습자의 감상을 도울 수 있다.
- ① 그림에서 가장 먼저 눈에 띄는 것은 무엇인가요? 왜 그럴까요?
  - ② 이 그림의 배경은 어떤 계절인 것 같나요? 그렇게 생각한 이유는 무엇인가요?
  - ③ 그림에서 익숙하게 느껴지는 점이 있나요? 혹은 낯설게 느껴지는 부분이 있나요?
  - ④ 그림을 보고 떠오르는(혹은 연상되는) 장면이 있나요?
  - ⑤ 그림에서 특히 강조된 부분은 무엇인가요? 화가가 그렇게 그린 이유는 무엇일까요?
  - ⑥ 그림의 주제가 되는 부분은 어디인가요?
  - ⑦ 그림 속 사람들의 모습과 오늘날의 모습 사이에는 어떤 차이점이 있나요?

○ 풍속화 작품의 선택

풍속화 작품은 작품의 주제와 등장인물의 동작이 명확하게 드러난 것을 활용하면 좋다. 학생들이 가장 쉽게 다가갈 수 있는 작품은 김홍도의 <단원풍속도첩>이 있다. 이 화첩은 총 25폭의 그림으로 구성되었으며, 서민들의 노동, 놀이, 일상이 다채롭게 녹아들어 있다. 우리가 흔히 알고 있는 <서당>, <씨름>, <무동> 등이 모두 이 단원풍속도첩에 수록된 것이다. 국립중앙박물관홈페이지(www.museum.go.kr)에서는 고화질의 <단원풍속도첩> 이미지를 무료로 다운로드받을 수 있다.

○ 스토리보드 제작 단계는

향후 영화 제작 소요시간을 가장 크게 좌우하는 단계로, 이야기가 복잡할수록 긴 시간이 필요해진다. 시간이 부족할 경우, 교사가 개입하여 적절히 조절하도록 한다.

25'

전개

2차시  
학생 활동지

# 풍속화를 통해 스토리보드 제작하기



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 풍속화에 담긴 이야기를 추측해 보고 자신의 관점에서 감상해 볼 수 있다.
- 풍속화에 담긴 이야기를 자신의 관점에서 스토리보드로 재구성해 볼 수 있다.

무엇이 필요할까

풍속화 작품 자료

✦ 풍속화에 담긴 이야기를 추측해 보고 이야기를 스토리보드로 만들어 봅시다.

내가 선택한 풍속화 (작품을 인쇄하여 붙이거나 따라 그려 봅시다.)	작품에 대해 알아보기
	• 작가 이름:  <b>김홍도</b>
	• 작품 제목:  <b>대장간</b>
	• 제작 연도:  <b>18세기 경</b>
	• 사용된 재료:  <b>종이, 먹</b>

## 참고 자료

# 풍속화를 통해 스토리보드 제작하기

### ▶ 한 걸음 더 나아가 생각해 보기

#### ❶ 이 작품이 마음에 든 이유를 말해 봅시다.

조선 시대 사람들이 어떤 일을 했는지 알 수 있고, 신기한 도구가 많아서 이 작품을 선택했다.

#### ❷ 작품의 내용을 간략히 소개해 봅시다.

1. 여러 사람이 대장간에서 물건을 만들고 있다.

2. 무기를 만드는 것 같기도 하고 농기구를 만드는 것 같기도 하다.

#### ❸ 등장인물들에게 궁금한 점을 질문해 봅시다.

1. 무엇을 만들고 있나요?

2. 왼쪽 아래에 앉아있는 아이는 무엇을 하고 있나요?

#### ❹ 내가 작품 속으로 들어가 바꾸고 싶은 점이 있다면 말해 봅시다.

기계를 설치해서 생산량을 늘리고 싶다. 3명의 사람이 한 가지를 만드는 건 너무 비효율적인 것 같다.

### + 감상한 작품들 중 가장 마음에 드는 것을 골라 스토리보드를 만들어 봅시다.

영상의 제목	옛 이야기를 찾아서		
발표자	김기수		
	장면	장면 설명	오디오
#1	(촬영할 장면을 그림으로 간략하게 표현해 누구나 이해할 수 있도록 한다.)	(왼쪽에 그린 장면에 대한 설명을 쓴다.)	(해당 장면에 들어갈 음향 효과, 배경음악 등 소리를 쓴다.)
#2		예) 지수가 한목을 발견하고 반갑게 손을 흔든다.	예) 지저귀는 새 소리와 가야금을 연주하는 소리가 들린다.
#3			
#4			
#5			

### :: 홀로그램 그리고 풍속화

#### + 홀로그램의 시작

홀로그램의 가장 첫 형태는 1940년대 헝가리 출신 영국 물리학자인 데니스 가보(Dennis Gabor)가 발명했다. 당시는 레이저 기술이 발명되기 전이기 때문에 선명한 물체의 이미지를 구현하기 어려웠으나, 레이저가 발명되면서 점차 선명한 이미지를 구현할 수 있게 되었다. 오늘날 지폐나 신용 카드의 위조 방지를 위해 많이 쓰이는 무지개 홀로그램의 형태는 1970년대에 미국의 벤턴에 의해 발명되었다. 1983년 마스터(Master)카드에서 처음으로 위조 방지 장치로서 홀로그램을 도입했고, 이듬해 비자(Visa)카드사도 홀로그램을 도입했다.

#### + 풍속화의 흐름과 가치

풍속화는 ‘인간의 생활상을 그린 그림’이라고 풀어 말할 수 있다. 정사(正史)에는 기록되지 않는 당시 사람들의 일상생활, 풍습을 생생하게 담고 있어 미술적 가치뿐만 아니라 역사적 자료로서도 가치가 높다. 우리나라에서 풍속화가 미술의 한 장르로 본격적으로 그려진 것은 조선 후기인 17세기 이후의 일이다. 초기엔 윤두서, 조영석과 같은 사대부들에 의해 그려지다가 18세기 들어 김홍도, 신윤복, 김득신과 같은 화원들도 풍속화를 그리기 시작하면서 전성기를 맞게 된다. 18세기 절정을 이룬 풍속화는 이후 작품성은 다소 떨어지지만 꾸준히 사랑받는 장르로 자리매김한다.

### :: 수업 전에 볼 만한 영화

#### + 마이너리티 리포트(2002)

2054년 미국 워싱턴을 배경으로 한 이 영화는, 범죄가 일어나기 전 사전에 범죄를 예고하는 프로그램인 ‘프리크라임’을 둘러싸고 일어나는 이야기를 그리고 있다. 프리크라임을 적용하는 과정에서 홀로그램이 활용된다.

✦ 아이언맨 3(2013)

지구를 지키는 영웅 아이언맨, 토니 스타크는 무적의 강철 수트를 입고 적을 무찌른다. 아이언맨의 든든한 조력자 역할을 하는 인공지능 자비스는 홀로그램의 형태로 아이언맨에게 자료나 정보를 제공한다. 홀로그램의 무궁한 가능성과 화려한 컴퓨터 그래픽 영상에 초점을 맞추고 영화를 감상해 보자.

∴ 수업에 활용하기 좋은 풍속화

<단원풍속도첩>에 실린 작품 중 수업에 활용하기 좋은 작품을 소개한다.



✦ <활쏘기>(종이에 담채, 28x23.7cm, 18세기, 김홍도(1745~1806?))

게임 캐릭터를 연상케 하는 내용이라 남학생들이 선호하는 경향을 보이는 작품이다. 학습자들이 익숙한 게임에 빗대어 이야기를 풀어가기 좋다.



✦ <그림 감상>(종이에 담채, 28x23.7cm, 18세기, 김홍도(1745~1806?))

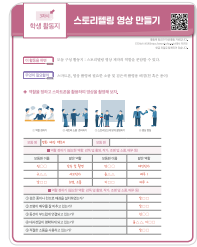
상대적으로 널리 알려지지 않은 이 작품은 '그림 감상'이라는 제목과 작품 속 그림이 구체적으로 묘사되지 않았다는 점에서 학습자들이 흥미를 보이고 다양한 이야기를 만들어 내기에 좋다.

# 3 차시 풍속화 속의 주인공이 되어 봐요!

## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용																						
1	풍속화 스토리텔링 영상 만들기	 <table border="1" data-bbox="2373 564 2788 852"> <thead> <tr> <th>모둠 명</th> <th>모둠 명</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">■ 역할 정하기 (필요한 역할: 감독, 작가, 조연 및 소품, 배우 등)</td> </tr> <tr> <td>모뎀 이름</td> <td>감독 역할</td> </tr> <tr> <td></td> <td>모뎀 이름</td> </tr> <tr> <td></td> <td>감독 역할</td> </tr> <tr> <td colspan="2">■ 영상 제작 시 유의사항 체크리스트</td> </tr> <tr> <td>① 길은 좋이나 전으로 배경을 설치하였는가?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>② 소명이 배우를 잘 비추고 있는가?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③ 동선이 부드럽게 연결되고 있는가?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>④ 대사전달이 명확하게 되고 있는가?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>⑤ 적절한 소품을 사용하고 있는가?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>✓ 스토리보드의 내용을 바탕으로 영상을 촬영하기 위한 역할 분담</p>	모둠 명	모둠 명	■ 역할 정하기 (필요한 역할: 감독, 작가, 조연 및 소품, 배우 등)		모뎀 이름	감독 역할		모뎀 이름		감독 역할	■ 영상 제작 시 유의사항 체크리스트		① 길은 좋이나 전으로 배경을 설치하였는가?		② 소명이 배우를 잘 비추고 있는가?		③ 동선이 부드럽게 연결되고 있는가?		④ 대사전달이 명확하게 되고 있는가?		⑤ 적절한 소품을 사용하고 있는가?	
모둠 명	모둠 명																							
■ 역할 정하기 (필요한 역할: 감독, 작가, 조연 및 소품, 배우 등)																								
모뎀 이름	감독 역할																							
	모뎀 이름																							
	감독 역할																							
■ 영상 제작 시 유의사항 체크리스트																								
① 길은 좋이나 전으로 배경을 설치하였는가?																								
② 소명이 배우를 잘 비추고 있는가?																								
③ 동선이 부드럽게 연결되고 있는가?																								
④ 대사전달이 명확하게 되고 있는가?																								
⑤ 적절한 소품을 사용하고 있는가?																								
2	세트와 소품을 준비하고 영상 촬영하기	   <p>✓ 스토리보드에 맞게 준비된 상황에 따라 영상 촬영하기</p>																						
3	영상 편집 및 구현하기	  <p>✓ 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 영상을 편집하고 홀로그램의 원리를 이해하여 효과적으로 구현하기</p>																						

학습 주제	풍속화 속의 주인공이 되어봐요	차시	3/4
과목	미술, 과학, 기술·가정		
단원	미술(표현 영역), 과학(빛과 파동), 기술·가정(기술 활용) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	풍속화의 현대적 재해석을 홀로그램의 신기술을 통해 재현함으로써 청소년의 관점에서 우리의 역사와 문화유산을 계승할 수 있는 다양한 방법을 탐색한다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	풍속화 속의 현장으로 들어갔을 때 우리가 할 수 있는 역할 알아보기	
	창의적 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 홀로그램의 원리와 제작 방법을 이해하고 수업 활동에서 어떻게 적용할 것인지 탐색하기</li> <li>· 스마트폰을 활용하여 영상을 촬영하고 효과적으로 편집하기</li> </ul>	
	감성적 체험	자신과 친구들의 의견을 교류하는 과정을 통해 소통의 즐거움과 집단 지성의 효과를 확인하기	
준비물	교사	풍속화, 홀로그램 관련 작품 및 영상, 학생 활동지	
	학생	홀로그램 상자 제작 재료(폼보드, 칼, 우드락 본드 등), 투명 CD 케이스, 스마트폰	

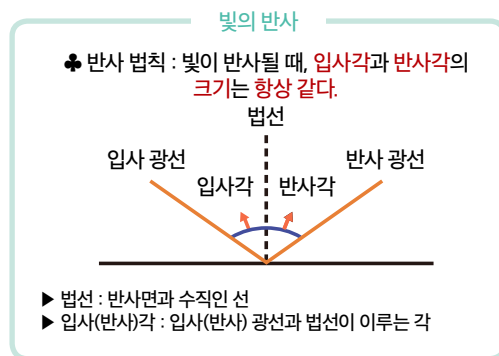
학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 풍속화 스토리텔링 영상 만들기</li> <li>▶ 그림의 주인공이 되어 풍속화 속으로 들어가기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 완성된 스토리보드를 바탕으로 역할을 나누고 촬영한다.</li> <li>- 학생 활동지를 통해 역할을 나누고 촬영 준비 상태를 점검한다.</li> <li>- 촬영 시, 검은색 배경이 촬영 화면을 가득 채울 수 있도록 유의하여 촬영하도록 지도한다.</li> <li>- 주변 소음으로 대사 전달이 어려운 경우, 편집 과정에서 자막을 삽입할 수 있도록 지도한다.</li> </ul> </li> </ul>	15'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모둠 구성 학생 활동지</li> </ul> 

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>스마트폰으로 영상을 촬영하고 있는 학생들</p>  <p>참고 - &lt;홀로그램 영상 촬영을 위한 준비와 주의 사항&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 촬영 환경                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생의 신체 조건을 고려하여 검은색의 촬영용 배경을 준비한다. (높이 230cm x 폭 350cm 이상 권장)</li> <li>· 또렷한 대사 전달을 위해 소음이 적은 곳에서 촬영한다.</li> <li>· 조명의 경우, 일반적인 교실 환경에서는 별도의 장비 없이도 충분히 촬영할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>② 촬영 및 편집 시 유의 사항                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 검은색 배경이 촬영 화면을 가득 채우도록 한다.</li> <li>· 홀로그램 상자에서 재생할 경우 화면이 반전되어 나오는 것을 인지하고 촬영 및 편집한다.</li> <li>· 녹음이 제대로 안 돼 대사 전달이 어려운 경우 자막을 삽입해 대체할 수 있다.</li> </ul> </li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 홀로그램의 원리 이해하기</li> </ul> <p>▶ 홀로그램 영상이 구현되는 원리 이해하기</p> <p>- 3차원 입체 영상인 홀로그램은 빔 프로젝터의 빛을 거울로 반사시켜 45도 각도의 투명한 스크린에 투과하도록 하는 원리로 만들어진다.</p> <p>원더풀 사이언스 &lt;과학의 마술, 3D 입체현실&gt;, EBS, 2010. 4. 29.</p>  <p>홀로그램 재생 원리</p> <p>반사 홀로그램 원리</p>	15'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교사는 미리 촬영용 검은색 배경을 준비한다. 색지, 폼보드, 검은 천 등으로 여건에 맞게 제작할 수 있으며, 면적은 높이 230cm, 폭 400cm 이상이 적절하며 교실 환경에 맞게 적절히 조절하여 설치한다.</li> </ul>

● 촬영한 영상을 풍속화 속으로 넣어 볼까?

▶ 홀로그램 상자 제작하기

- 안내된 순서에 따라 홀로그램 원리를 구현할 수 있는 상자를 제작한다.
- 모둠에서 역할을 나누어 영상 편집과 홀로그램 상자 제작을 동시에 진행하면 원활한 진행이 가능하다.



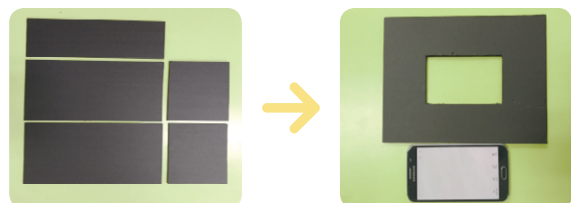
15'

정리

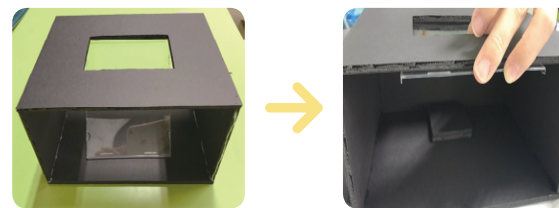
참고 - <과학이 쏙쏙 45°의 비밀, 입사각과 반사각>

빛의 입사각과 반사각은 항상 같은 값을 가진다. 반사면의 수직인 법선과 빛의 입사 광선이 이루는 각이 클 때는 반사 광선과 법선이 이루는 각도 커진다. 반대로 입사 광선과 법선이 이루는 각이 작아지면 반사 광선과 법선이 이루는 각도 작아진다. 이런 원리를 적용했을 때, 홀로그램 상자 속 영상을 가장 편하게 관찰하려면 CD 케이스를 45°로 기울여 설치하는 것이 가장 좋다.

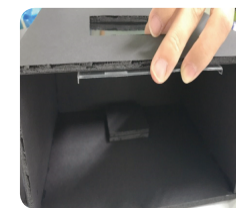
준비물 : CD 케이스, 스마트폰, 투명 테이프, 풍속화 이미지(흑백), 검은색 폼보드, 자, 칼



- 검정 폼보드를 23x16cm(2장), 10x16cm(2장), 23x10cm(1장) 크기로 총 5장 오린다.
- 핸드폰 액정의 크기를 재고, 액정 크기보다 가로, 세로가 0.5cm씩 작은 사각형을 23x16cm(1장)의 폼보드 한가운데에 뚫는다.



③ 폼보드를 상자 형태로 만들고, 상자 안에 CD 케이스 뚜껑을 45°로 고정한다.



④ 2번에서 나온 폼보드 여분을 반으로 잘라 포개어 붙인 후 CD 케이스 뒷쪽에 고정한다.(그림 받침대 역할)



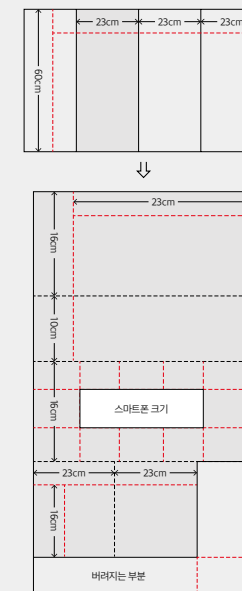
⑤ 풍속화를 흑백으로 인쇄하여 23x10cm 크기의 폼보드에 붙이고 상자의 안쪽에 설치한다.



⑥ 상자 위의 뚫린 부분에 핸드폰을 뒤집어 놓고 영상을 재생하여 홀로그램 영상이 잘 나타나는지 확인한다.

참고 - <홀로그램 상자 만들기>

① 60x90cm 크기의 검은색 폼보드로 3개의 상자를 만들 수 있다. 높이 90cm를 23cm로 3등분하여 모듬별로 하나씩 나누어 주고 아래 그림처럼 잘라 사용하도록 하면 쉽게 제작할 수 있다.



- 배경 그림은 흑백으로 출력해 홀로그램 영상이 돋보이도록 한다.
- CD 케이스는 상자의 뚜껑을 덮기 전에 미리 부착해야 수월하게 각도를 조절하고 고정할 수 있다.

정리



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

**이 활동을 하면**

스토리텔링 영상 제작의 역할을 분담할 수 있다.

**무엇이 필요할까**

스마트폰, 영상 촬영에 필요한 소품 및 검은색 촬영용 배경(천 혹은 종이)

**+ 역할을 정하고 스마트폰을 활용하여 영상을 촬영해 봅시다.**



모둠명	영화 제작 팩토리	모듬원	
■ 역할 정하기 (필요한 역할 : 감독 및 촬영, 작가, 조명 및 소품, 배우 등)			
모듬원 이름	맡은 역할	모듬원 이름	맡은 역할
진○○	감독 및 촬영	안○○	메인 작가
구△△	서브 작가	윤△△	배우 1
남□□	조명, 소품	이□□	배우 2
■ 역할 정하기 (필요한 역할 : 감독 및 촬영, 작가, 조명 및 소품, 배우 등)			
① 검은 종이나 천으로 배경을 설치하였는가?		남□□	
② 조명이 배우를 잘 비추고 있는가?		남□□	
③ 동선이 부드럽게 연결되고 있는가?		진○○	
④ 대사 전달이 명확하게 되고 있는가?		윤△△, 이□□	
⑤ 적절한 소품을 사용하고 있는가?		남□□	

**:: 영상 편집 프로그램**

**+ 비바비디오(Viva Video)**

스마트폰에서 영상을 찍고 바로 편집할 수 있는 애플리케이션으로, 음향 효과, 시각 효과, 엔딩 크레딧 효과 등을 무료로 제공한다. 조작이 쉽고 간편해 처음 사용하는 사람도 쉽게 영상을 편집할 수 있다. 다만 고화질로 저장하거나 영상에 자동으로 삽입되는 워터마크를 제거하기 위해서는 유료 버전을 구입해야 한다는 단점이 있다.

**+ 키네마스터(Kine Master)**

스마트폰 동영상 편집 애플리케이션으로 무료이나 일부 기능은 유료로 서비스가 제공되고 있다. 사진 촬영 및 편집 기능도 함께 제공하는 다른 편집 애플리케이션에 비해 동영상에 좀 더 집중하여 개발되었다. 대부분의 영상 편집 애플리케이션이 지원하는 사진 슬라이드 기능, 음악, 시각 효과, 텍스트 삽입과 더불어 레이어 삽입, 영상 보정 기능을 추가로 가지고 있어 좀 더 전문적이고 섬세한 보정이 가능하다.

**+ 무비메이커(Movie Maker)**

윈도우 운영 체제에서 무료로 지원하는 동영상 편집 프로그램으로, 스마트폰 애플리케이션에 비해 더 큰 용량의 영상도 쉽게 다룰 수 있다. 스마트폰에서 촬영한 영상을 PC로 옮겨 작업해야 한다는 번거로움이 있지만, 다루기 쉽고 스마트폰 애플리케이션보다 정교한 작업이 가능하다는 장점이 있다.

# 4 차시 **홀로그램을 타고 떠나는 풍속화 영화제**


## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용														
1	홀로그램 영상 감상하기	 <p>✓ 홀로그램 영화제를 통해 다른 모듬의 작품 감상하기</p>														
2	작품 평가하기	<p>① 완성된 작품을 감상하면서 스스로 평가해 봅시다. (별 5개 매우 우수 ~ 1개 매우 미흡)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>주제의 적절성</th> <th>표현의 풍부함</th> <th>표현의 독창성</th> <th>작품의 완성도</th> <th>나의 참여도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>★★★★★</td> <td>★★★★★</td> <td>★★★★★</td> <td>★★★★★</td> <td>★★★★★</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 작품 제작 과정에서 가장 기억에 남는 순간은 언제인가요? 홀로그램을 통해 친구들과 영상을 볼 때가 기억이 난다.</p> <p>③ 작품을 제작하는 동안 가장 어려웠던 점은 무엇인가요? 친구가 연기를 너무 웃기게 해서 웃음을 참느라 힘들었다.</p> <p>④ 같은 주제로 다시 작품을 제작한다면, 어떤 점을 개선하거나 보완하고 싶은가요? • 주제, 내용 측면: 주제를 잘 살릴 수 있는 소품을 더 준비하고 싶다. • 촬영 기법 측면: 화면이 흔들리지 않게 카메라를 잘 고정해야겠다.</p> <p>⑤ 가장 인상적인 작품을 만든 모듬은 어떤 모듬인가요?  <table border="1"> <thead> <tr> <th>모듬명</th> <th>작품 제목</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>           가장 인상적인 이유:         </p> <p>✓ 각각의 작품의 장단점을 공유하여 새로운 표현 기술에 대해 재인식하기</p>	주제의 적절성	표현의 풍부함	표현의 독창성	작품의 완성도	나의 참여도	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	모듬명	작품 제목		
주제의 적절성	표현의 풍부함	표현의 독창성	작품의 완성도	나의 참여도												
★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★												
모듬명	작품 제목															
3	그림일기를 통해 내면화 하기	 <p>✓ 계획한 풍속화 스토리텔링 영상을 만들고 홀로그램을 통해 구현하기</p>														

## 교수·학습 과정안

학습 주제	풍속화와 홀로그램 탐색하기	차시	4 / 4
과목	미술, 과학, 기술·가정		
단원	미술(체험 영역), 과학(과학과 나의 미래), 기술·가정(기술 활용) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	풍속화의 현대적 재해석을 홀로그램의 신기술을 통해 재현함으로써 청소년의 관점에서 우리의 역사와 문화유산을 계승할 수 있는 다양한 방법을 탐색한다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	풍속화 속 모습과 현재의 모습이 어우러진 상황을 고민해 본다.	
	창의적 설계	풍속화 작품 속에서 살아 숨 쉬는 인물들의 생생한 모습을 홀로그램으로 표현하기	
	감성적 체험	<ul style="list-style-type: none"> <li>자신과 친구들의 작품을 함께 감상하고 의견을 교류하는 과정을 통해 소통의 즐거움과 집단 지성의 효과를 확인하기</li> <li>청소년의 관점에서 우리의 역사와 문화유산을 계승할 수 있는 다양한 방법 토론하기</li> </ul>	
준비물	교사	학생 활동지	
	학생	홀로그램 감상 상자, 스마트폰, 제작 영상	

## 학습 단계

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<p>● 홀로그램 영화제로 초대합니다!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 완성된 홀로그램 상자에 스마트폰을 설치하고 영상을 재생해 감상한다.</li> <li>- 홀로그램 영상을 감상하고 학생 활동지를 활용해 스스로 평가해 본다. 작품의 완성도, 표현력, 독창성, 주제의 적절성, 그리고 학습자 본인의 참여도를 별점으로 평가한다. 표현 과정에 대한 반성과 결과물의 개선점은 서술형으로 작성하여 평가한다.</li> </ul>  <p>완성된 홀로그램 상자로 영상을 보는 학생들</p>	25'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다른 모듬의 작품 감상, 느낀 점 공유 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다른 모듬의 작품을 돌아가며 감상하고 잘된 점과 아쉬운 점을 이야기하며 동료 평가가 이루어지도록 한다.</li> <li>- 활동을 통해 느낀 점과 배운 점을 공유한다.</li> <li>- 새로운 표현과 기술 영역으로서의 홀로그래프 영상에 대해 재인식하기</li> <li>- 과거와 현재의 삶이 어떻게 바뀌었는지 확인하고 새로이 알게 된 점에 대해 이야기하기</li> </ul> </li> </ul>	10'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 그림일기를 통한 배움의 내면화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교재 14쪽을 활용해 모듬과 함께 작품을 제작하는 과정에서 가장 기억에 남는 장면을 그림으로 그리고 느낀 점을 일기 형식으로 작성하며 활동을 마무리한다.</li> </ul> </li> </ul>	10'	

## MEMO

## 4차시 학생 활동지

# 홀로그래프 영화제



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

- 모듬별 제작 홀로그래프 영상을 감상하고 평가할 수 있다.
- 홀로그래프를 통한 풍속화 여행의 느낀 점을 그림일기를 통해 내면화할 수 있다.

### 무엇이 필요할까

제작 영상, 홀로그래프 구현 박스, 스마트폰

### + 홀로그래프 영화제로 초대합니다!

▶ 각 모듬이 촬영한 홀로그래프 영화를 다함께 감상하고 학생 활동지를 활용해 평가해 봅시다.

① 완성된 작품을 감상하면서 스스로 평가해 봅시다. (별 5개 매우 우수 ~ 1개 매우 미흡)

주제의 적절성	표현의 풍부함	표현의 독창성	작품의 완성도	나의 참여도
★★★★☆	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★

② 작품 제작 과정에서 가장 기억에 남는 순간은 언제인가요?

홀로그래프를 통해 친구들과 영상을 볼 때가 기억이 난다.

③ 작품을 제작하는 동안 가장 어려웠던 점은 무엇인가요?

친구가 연기를 너무 우습게 해서 웃음을 참느라 힘들었다.

④ 같은 주제로 다시 작품을 제작한다면, 어떤 점을 개선하거나 보완하고 싶은가요?

- 주제·내용 측면 : 주제를 잘 살릴 수 있는 소품을 더 준비하고 싶다.
- 촬영 기법 측면 : 화면이 흔들리지 않게 카메라를 잘 고정해야겠다.

⑤ 가장 인상적인 작품을 만든 모듬은 어떤 모듬인가요?

모듬명	작품 제목
가장 인상적인 이유:	



✦ 투명한 '포일(Foil)'이 홀로그래ムの 비밀

플로팅 홀로그래ム에 쓰이는 투명한 스크린인 '포일(Foil)'은 무대 위에 45도 각도로 관객 방향으로 기울어지도록 설치됩니다. 무대 천장에 바닥을 향해 비추도록 설치된 프로젝터에서 나오는 영상이 무대 밑에 은밀하게 설치된 스크린에 투영되고, 그 영상이 다시 포일 위에 반사되어 나타납니다. 무대를 바라보고 앉은 관객은 무대 천장이나 바닥에 설치된 프로젝터와 스크린을 볼 수 없고, 무대 위에 설치된 투명한 포일에 떠오른 영상만을 볼 수 있습니다.



페퍼스고스트 기술의 구현 상상도

현재 국내외에서 실제 공연이나 전시에서 쓰이고 있는 홀로그래ム 기술의 대부분은 이 플로팅 방식을 따르고 있습니다. 우리가 공상 과학(SF) 영화에서 흔히 볼 수 있는, 허공에 입체 영상이 떠 있는 홀로그래ム 기술을 실현하기 위해서는 좀 더 많은 시간이 필요합니다.

✦ 누구나 영상을 제작하는, 내가 영상의 주체가 되는 1인 미디어 시대

아프리카TV, 유튜브 등 1인 미디어에 대한 관심이 높아지면서 이를 활용한 마케팅도 주목을 받고 있습니다. 시장 조사 기관인 코리아클릭에 따르면 유튜브 모바일 애플리케이션에 체류하는 평균 시간은 지난해 11월 581.9분에서 올해 1월 767.4분으로 가파르게 증가했습니다. 지난 1월 한국언론진흥재단이 발표한 조사 결과에 따르면 10대 청소년의 25%가 아프리카TV나 유튜브를 활용한 개인 방송을 시청하고 있는 것으로 나타났습니다.

1인 미디어는 매체의 소비자였던 개인이 생산자로서 콘텐츠를 직접 기획·제작·유통하는 것으로 우리가 흔히 알고 있는 유튜브, 아프리카TV뿐만 아니라 블로그, 팟캐스트도 포함됩니다. 이에 '크리에이터', '파워블로거'를 직업으로 삼는 이들이 점차 늘어나면서 1인 미디어에 적용되는 마케팅 기법도 다양해지고 있습니다. 1인 미디어는 먹방, 쿡방, 게임, 뷰티, 유아용품에 이르기까지 다양하고 세분화된 콘텐츠로 많은 구독자와 시청자의 이목을 집중시키고 있습니다. 꾸준히 성장하고 있는 1인 미디어 광고 시장은 다양한 콘텐츠 제공으로 광고 수익을 창출하는 새로운 수익 모델로 등장하며 진화하고 있습니다.

[출처 : 선민규 기자, 유튜브부터 블로그까지... '1인 미디어' 마케팅이 뜬다, 브릿지경제, 2017.06.15]

MEMO

A large area with horizontal dotted lines for taking notes.

# 2 에리타(Airless tire, 공기가 필요 없는 타이어) 만들기

## 선생님을 위한 추천 정보

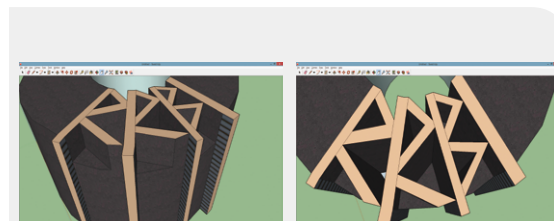
이 프로그램은 어떤 프로그램일까요? 아래의 정보를 확인하시고 즐겁게 도전해 보시기 바랍니다.

- 대상 학년**  
중학교 1~3학년
- 활용 가능 교과**  
과학, 기술, 수학, 국어, 미술
- 요구 환경**  
간단한 공작을 할 수 있는 환경 권장  
3D 모델링을 위한 컴퓨터를 사용할 수 있는 환경 권장(4-5차시)
- 난이도**  
중·상(과학 원리의 적용에 따른 타이어 설계는 중, 3D 모델링은 중상)
- 준비물**  
고무 지우개, 폼보드, 이젤 패드
- 활용 가능성**  
과학·기술·수학과 수업과의 연계 가능성이 높으며, 창의적 체험 활동 간 동아리 활동 및 자유학기, 정규 교과의 교과간 융합 수업 프로그램으로 운영할 수 있음



브리핑 보드

산출물 이미지(Full View)



에리타 3D 모델링

산출물 이미지(Detail View)

### 개발자 추천의 말

빠르게 발전하고 있는 수송 수단의 첨단 기술에 발 맞추어 그 주변 수송 장치에 대해서도 생각해 보고자 설계하게 된 프로그램이다. 자동차에 비해 타이어의 발전은 과거에 머물러 있는 수준인데, 이를 발명을 통해 획기적으로 변화시킬 수 있는 방법을 찾아보고자 제작되었다. 기존 타이어의 과학·기술적 분석을 통해 차세대 타이어의 모습과 원리에 대해 설계해 보고 이를 3D 모델링을 통해 3D 프린터로 출력해 보고자 한다. 실생활에서 쉽게 이용하지만 지나치기 쉬운 타이어에 관심을 가지고, 과연 이 타이어가 공기 없이 탄력을 유지할 수 있을까 하는 물음으로 학생들의 창의력 향상에 자극을 주는 수업이 되기를 바란다.



## 교육 과정 연계

프로그램과 2015 개정 교육 과정이 어떻게 연계되는지 보여 주는 부분입니다.

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(◎내용 요소 및 성취 기준)
1-3	1	과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 과학 기술과 인류 문명, 과학 원리와 공학적 설계                             <ul style="list-style-type: none"> <li>[9과24-01] 과학 기술과 인류 문명의 관계를 이해하고 과학의 유용성에 대해 설명할 수 있다.</li> <li>[9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 확산적 사고와 수렴적 사고                             <ul style="list-style-type: none"> <li>[9기가05-03] 일상생활에서 사용되는 제품들이 기술적 문제 해결 과정을 통해 개발되고 발전하고 있음을 이해한다.</li> <li>[9기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적·수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.</li> </ul> </li> </ul>
2-3		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 중력·질량·마찰력·탄성력                             <ul style="list-style-type: none"> <li>[9과02-01] 무게가 중력의 크기임을 알고, 질량과 무게를 구별할 수 있다.</li> <li>[9과02-02] 일상생활에서 물체의 탄성을 이용하는 예를 조사하고, 그 예를 통하여 탄성력의 특징을 설명할 수 있다.</li> <li>[9과02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로서 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(☉내용 요소 및 성취 기준)
1-3		수학	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 닳음, 닳음비, 삼각형의 닳음 조건 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9수04-13] 도형의 닳음의 의미와 닳은 도형의 성질을 이해한다.</li> <li>[9수04-14] 삼각형의 닳음 조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 닳음인지 판별할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>☉ 원의 성질, 원, 원주각 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9수04-19] 원의 현에 관한 성질과 접선에 관한 성질을 이해한다.</li> <li>[9수04-20] 원주각의 성질을 이해한다.</li> </ul> </li> </ul>
		미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 조형 요소 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>
		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 과학 원리와 공학적 설계 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 기술 시스템, 생산·수송·통신 문제 해결 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9기가04-01] 생산 기술이 인간 생활에 유용한 산출물을 만들어 내는 것을 이해하고 하위 요소인 재료, 설계, 공정을 설명한다.</li> <li>[9기가04-04] 제조 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> </ul> </li> </ul>
		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 발표하기(내용 구성, 핵심 정보 전달) <ul style="list-style-type: none"> <li>[9국01-08] 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표한다.</li> </ul> </li> </ul>

## 주제 개요

바퀴의 발명으로 탈것의 역사가 바뀌었지만, 현 시대에는 공기압 타이어의 문제점이 많이 도출되고 있다. 뾰족한 물체에 속수무책인 공기압 타이어를 대체할 만한 차세대 타이어에 대해 아이디어를 구상하고 해결 방안을 제시해 본다. 구상한 에리타(Airless tire)의 과학적·기술적·수학적 원리에 대해 파악하고, 그 원리를 토대로 튼튼하고 주행

성이 좋은 에리타를 설계한다. 설계한 에리타는 3D 프린터를 통해 정교하게 제작한다. 제작된 에리타는 평가 기준에 의거하여 세밀히 평가하고, 평가 결과는 실험 보고서와 포트폴리오를 통해 서로 공유하고 성공의 경험을 공유하는 시간을 갖는다.

## 학습 목표

- ### 내용 목표
- 물체 사이의 상호 작용이 있음을 알 수 있다.
  - 중력, 탄성력, 마찰력 등 여러 가지 힘의 특징을 알 수 있다.
  - 내구성과 주행성에 대해 설명할 수 있다.
  - 확산적 사고 기법의 특징에 대해 설명할 수 있다.
  - 구조물의 구조에 대해 설명할 수 있다.
  - 도형의 닳음 조건에 대해 설명할 수 있다.

- ### 과정 목표
- 포트폴리오를 통해 자기 성찰의 시간을 가진다.
  - 모둠 협동 학습을 통해 서로 배려하고 협력하는 태도를 가진다.
  - 성공의 경험을 공유하여 긍정적인 상호 작용을 가진다.

## STEAM 과목 요소



- S** 물체에 작용하는 여러 가지 힘, 과학을 통해 유용성 있는 물건 설계하기
- T E** 아이디어 구상하기, 설계하기, 제작하기, 평가하기
- A** 구조의 조형 요소 알아보기, 핵심을 정리하여 발표하기
- M** 구조에 적용된 도형의 닳음 조건 파악하기

**융합인재교육(STEAM) 교수 학습 준거**

**상황 제시 CO**



- 인수는 자주 펑크가 나는 공기압 타이어를 보고 타이어에서 공기를 없앨 수 없을까 하는 의문을 가지게 되었다. 그래서 충격을 흡수하면서 앞으로 잘 나아가고 터질 걱정도 없는 에어리스 타이어를 설계하고 제작하기 위해 3D 프린터를 활용하기로 한다. 과연 어떤 결과가 나올까?

**창의적 설계 CD**



- 물체에 작용하는 힘에는 여러 가지가 있다. 타이어에 작용하는 힘으로는 크게 중력, 탄성력, 마찰력이 있다. 여러 가지 사례를 통해서 힘의 작용에 대해 알아보고, 공기 없는 타이어를 위해서 어떤 과학적 원리가 필요할지에 대해 생각해 보시다.

**감성적 체험 ET**



- 공기가 아닌 물로 타이어가 채워져 있었다면 어떤 일이 생겼을까?
- 공기가 없는 타이어를 제작하고, 제작한 산출물을 전시해 보시다.

**차시별 활동 흐름**

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
1	인수의 타이어를 구해 줘!	에리타(Airless tire) 구상하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아트 풍선을 통해 기체의 팽창과 파스칼의 원리 설명하기</li> <li>• 인수의 문제 상황을 제시 - 인수의 타이어를 구해 줘!</li> <li>• 에어리스 타이어 소개하기</li> </ul>
2-3	에어리스 타이어? 에리타!	에리타와 친해지기 에리타와 만나기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에어리스 타이어 소개 영상 보여 주기</li> <li>• 에리타와 친해지기</li> <li>• 에리타와 만나기</li> <li>• 에리타와 마찰력</li> </ul>
		에리타와 마찰력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계시 고려 요소(내구성, 주행성)에 대한 안내</li> </ul>
4	에리타 설계하기	스케치업 프로그램을 통한 에리타 설계하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모듈화된 에리타를 3D 프린터로 전송하여 제작하기</li> <li>• 스케치업 프로그램 설계 및 사용하기</li> <li>• 스케치업 프로그램으로 에리타 설계하기</li> <li>• 완성된 에리타의 모습을 3D 프린팅으로 모듈화 하기</li> </ul>
5-6	에리타 시험 및 평가하기	에리타 평가 실험 및 반성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내구성, 주행성 시험 동영상 보여 주기</li> <li>• 에리타 시험하기</li> <li>• 실험 보고서 작성하기</li> <li>• 포트폴리오 내용 구성 요소 설명하기</li> <li>• 포트폴리오 구성하기</li> <li>• 브리핑 보드 제작하기</li> <li>• 작품 전시하기</li> </ul>

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
5-6	에리타 시험 및 평가하기	에리타 발표하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발표의 구성 요소 및 제한 시간 안내</li> <li>• 포트폴리오, 실험 보고서, 브리핑 보드, 산출물을 통해 모듈별 프로젝트 결과를 발표하기</li> <li>• 모듈별 피드백을 통해 평가 반성하기, 모듈별 성공적 경험을 공유하여 감성적 체험 완성하기</li> <li>• 에리타 프로젝트 활동 모음집</li> </ul>

**평가계획**



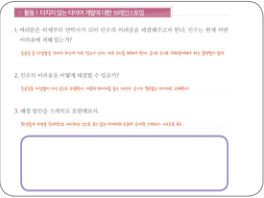

**학생생활기록부 기재 예시 자료**

과목	학생생활기록부 기재 예시 자료	기재 상황 예시
국어	<p>읽는 이의 흥미와 관심, 입장, 반응 등을 충분히 반영하여 자신의 정서나 감정, 주어진 상황을 효과적으로 표현하는 능력이 우수함</p> <p>예의를 지키며 듣고 말하는 태도가 중요함을 알고, 이를 다양한 의사소통 상황에서 염두에 두고 이야기하려는 태도를 보임</p>	학생의 성취 수준과 역량을 함께 기술하는 경우
기술	구조물의 구조를 설계하고 멀티 기기를 활용한 3D 모델링을 수행함으로써 제조 기술 시스템에 대한 이해와 3D 프린터를 통한 산출물 제작 능력이 우수함을 보임	학생의 성취 수준과 역량을 함께 기술하는 경우
과학	실생활과 관련된 구조물 제작에 관심이 높으며, 창의적인 아이디어와 과학적 원리의 적용으로 실생활 문제에 활용하는 능력이 우수함	뛰어난 성취를 보인 영역의 수행 평가 결과를 기술한 경우
수학	구조물에 적용된 도형의 닮음 조건을 파악하고, 삼각형과 원의 닮음 조건을 활용한 구조물을 설계하는 능력이 우수함	뛰어난 성취를 보인 영역의 수행 평가 결과를 기술한 경우
미술	우리 주변의 생활용품에서 미술이 다양하게 활용되고 있는 여러 가지 예를 정확히 이해하고, 이를 바탕으로 생활과 밀접한 제품을 미적 감각을 살려 창의적으로 제작하는 능력이 우수함	구체물 조작 활동으로 성취 수준에 도달한 경우

# 1 차시 인수의 타이어를 구해 줘!




## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	타이어 파손의 위험성 인지하기	 <p>타이어 상태에 따른 교통사고율을 보여 주는 영상을 보고 타이어 관리의 중요성을 인지하기</p>
2	공기압 타이어의 문제 확인하기	 <p>실생활과 관련된 문제 상황을 통해 공기압 타이어의 문제 확인하기.</p>
3	타이어 개발 아이디어 구상하기	 <p>브레인스토밍 기법을 통해 터지지 않는 타이어 개발 아이디어 구상하기</p>
4	발명 아이디어 공유하기	 <p>발명 아이디어를 스케치로 표현하고 발표를 통해 공유하기</p>

## 교수·학습 과정안

학습 주제	인수의 타이어를 구해 줘!	차시	1/6
과목	과학, 기술·가정		
단원	과학(과학 기술과 인류 문명), 기술·가정(기술과 발명) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 상황에서 문제를 확인 할 수 있다.</li> <li>확인된 문제를 해결하기 위한 방안을 탐색할 수 있다.</li> <li>선정된 해결 방안을 스케치로 표현할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	인수의 타이어를 구해 줘!	
	창의적 설계	터지지 않는 타이어 발명 아이디어를 구상(브레인스토밍)하고 스케치로 표현하기	
	감성적 체험	터지지 않는 타이어 발명 아이디어 공유하기	
준비물	교사	PPT, 영상, 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>주행 중인 차량의 타이어가 터지는 사고 사례를 보여 주는 영상 매체를 보고 타이어 파손 사고의 원인과 위험성에 대해 토의해 본다.</li> <li><b>tip</b> 영상을 통해 주행 중인 차량의 타이어가 터지면 발생하는 사고 사례를 보여 주고 타이어 파손의 위험성에 대해 자각하도록 유도 한다.</li> </ul>	7'	<ul style="list-style-type: none"> <li>동영상 &lt;타이어 펑크 사고, 미리 미리 준비하세요&gt;</li> </ul> 

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>○ 인수의 타이어를 구해 줘!</p> <p>▶ 인수가 겪게 되는 상황을 ppt로 제시하여 문제 상황을 학생들이 인지 할 수 있도록 한다.</p> <p>▶ 인수의 상황 공감하기</p> <hr/> <p>인수는 평소에 등교할 때 자전거를 자주 타고 다니는 자전거 마니아다. 그러던 7월의 뜨거운 여름날, 등갓길에 있는 자갈밭을 자전거를 타고 지나 가다가 타이어가 펑크나고 만다. 일주일에 2~3번은 꼭 타이어에 펑크가 나서 수리점에 가기도 힘들고, 매번 공기를 넣어줘야 하는 점 때문에 어려움을 겪고 있다. 이에 인수는 지난번 만 박사님의 연구실에서 무엇이든 짚어내는 3D 프린터를 보았던 기억을 떠올린다. 인수는 만 박사님에게 찾아가 도움을 요청하게 되는데...</p> <hr/> <p><b>tip</b> 한 학생을 지목하여 문제 상황을 읽게 하여 학급 내 모든 학생이 문제 상황에 대해 충분히 인지할 수 있도록 분위기를 유도한다.</p> <p>▶ 문제 확인하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생 활동지를 통해 인수에게 발생한 문제에 대해 모둠별로 확인해 봅시다. 확인된 문제는 학생 활동지에 적어 발표를 준비해 봅시다.</li> <li>- 모둠별로 확인한 문제를 모둠장이 일어나 다른 모둠원에게 발표해 보도록 한다. 발표를 하면서 왜 그 문제가 인수에게 문제가 되는지 이유도 같이 설명해 봅시다.</li> </ul> <hr/> <p><b>tip</b> 제시된 문제 상황 속에서 인수가 처한 문제 상황에 대해 정확하게 인지하게 할 수 있도록 적절한 문제 확인 기법을 활용하도록 유도한다.(Fishbone 기법, 마인드맵)</p> <p>▶ 모둠별로 발표한 문제들의 공통점에 대해 안내한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 모둠별로 발표한 인수의 문제에서 공통적으로 나타나는 것은 무엇인가?</li> <li>: 공기압 타이어의 문제, 자주 펑크가 나는 타이어</li> </ul> <p><b>tip</b> 문제 해결을 위한 아이디어를 정리해 주고 학급 내 공통의 문제를 도출해 내어 모둠의 활동이 같은 방향으로 흘러갈 수 있도록 유도한다.</p>	33'	<p>○ 학생 활동지</p> <p>○ 학습에 대한 부담감을 최소화할 수 있도록 실험 활동을 통해 과학의 원리를 설명하고 정리할 수 있게끔 지도하며, 이를 통해 문제 해결의 필요성을 느끼도록 안내한다.</p>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>▶ 인수가 처한 문제 상황(공기 없는 타이어의 필요)을 해결하기 위한 활동을 안내한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모둠별 브레인스토밍을 통해 공기 없는 타이어에 대한 아이디어 제시하기.</li> </ul> <p><b>tip</b> 브레인스토밍 기법의 4규칙(질보다 양, 결합 개선, 자유분방, 비판 금지)과 제한 시간(15분)이 잘 지켜질 수 있도록 통제한다.</p> <p>▶ 브레인스토밍한 아이디어를 스케치로 표현하도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 브레인스토밍을 통해 나온 공기 없는 타이어에 대한 여러가지 아이디어 중 가장 창의적이고 독창적인 아이디어 하나를 선정하여 학생 활동지에 스케치로 표현하기</li> <li>- 자기 모둠의 스케치를 칠판에 그려 다른 모둠과 공유하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 선정한 아이디어가 입체적으로 잘 표현될 수 있도록 스케치하는 방법에 대한 조언이 필요하다.(등각투상법, 사투상법 등)</p> <p>▶ 모둠별로 스케치한 아이디어에 대해 발표하도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모둠별로 아이디어의 특징과 기능에 대해 약 1분간 발표하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 발표 시간이 1분을 넘어가지 않도록 하며 각 모둠마다 정리과 피드백을 통해 학생들이 문제점과 대안에 대해 생각해 볼 기회를 제공한다.</p>		
	정리	<p>▶ 학습 정리 및 차시 예고</p> <p><b>tip</b> 에어리스 타이어(Airless tire)에 대해 안내하고 관련 기사나 책을 읽어 올 수 있도록 유도한다.</p>	5'

1차시  
학생 활동지

# 러지는 타이어, 더 이상은 NO!



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

- 기존 타이어의 위험성에 대해 알 수 있다.
- 타이어가 터지는 과학적 원리를 알고 이를 방지할 수 있는 아이디어를 낼 수 있다.

### 무엇이 필요할까

브레인스토밍 학생 활동지

## + 들어가기

### ▶ 동영상을 시청하고 학생 활동지의 질문에 대해 모둠원과 토의해 봅시다.

※ 타이어 펑크로 인한 교통사고 동영상을 시청하여 타이어 펑크의 위험성에 대해 인지하도록 한다.



도로위의 과학 '공기 없는 타이어', YTN science, 2014.02.28.

#### 1 타이어는 왜 터질까?

타이어 내 공기압이 불안정하거나 노면의 상태가 좋지 않거나 뽕족한 물건이 있으면 터진다. 연식이 오래되어 스키드 마크가 희미해진 타이어일수록 노면과의 마찰력이 줄어들어 헛바퀴를 돌게 되고 열이 자주 발생하여 잘 터질 수 있다.

#### 2 타이어가 터질 수 있는 상황은 무엇이 있을까?

타이어가 고온의 열에 자주 노출되어 있다. 노면이 고르지 못하거나 뽕족한 못이 있다. 공기압이 일정하지 않다.

#### 3 타이어가 터지면 벌어질 수 있는 사고는 무엇이 있을까?

고속 주행 시 타이어가 터지면 핸들 조작 능력이 급속도로 떨어져 차선을 이탈하여 충돌사고가 일어날 수 있고, 당황한 운전자가 2차 사고를 일으킬 확률이 높아진다.

## + 만 박사를 찾아간 인수

### ▶ 인수의 하루

인수는 평소에 등교할 때 자전거를 자주 타고 다니는 자전거 마니아다. 그러던 7월의 뜨거운 여름날, 등갯길에 있는 자갈밭을 자전거를 타고 지나가다가 타이어가 펑크 나고 만다. 일주일에 2~3번은 꼭 타이어가 펑크가 나서 수리점에 가기도 힘들고, 매번 공기를 넣어 줘야 하는 점 때문에 어려움을 겪고 있다. 이에 인수는 지난번 만 박사님의 연구실에 보았던 무엇이든 찍어 내는 3D 프린터가 떠오른다. 인수는 만 박사님에게 찾아가 도움을 요청하게 되는데...



※ '인수의 하루'에서 제시하고 있는 문제 상황을 효과적으로 전달할 수 있는 매체를 이용하여 학생들로 하여금 인수의 입장이 되어 어려움과 불편함을 느끼고 문제를 해결하도록 유도하는 것이 중요하다!

### ▶ 터지지 않는 타이어 개발에 대한 브레인스토밍

#### • 인수의 하루를 보고 아래 질문에 대해 모둠원과 토의해 봅시다.

1 여러분은 이제부터 만 박사가 되어 인수의 어려움을 해결해 주고자 한다. 인수는 현재 어떤 어려움에 처해 있는가?

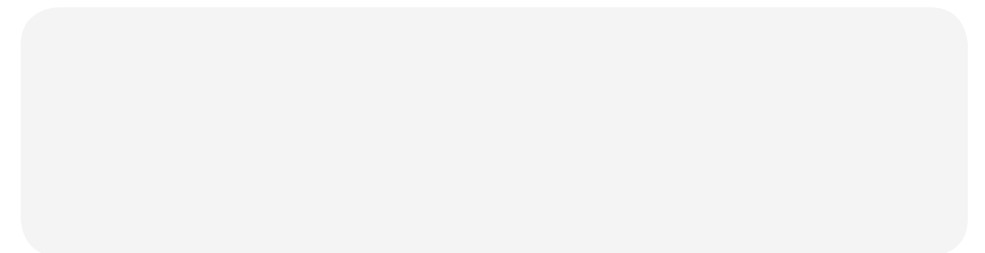
등갯길 중 자갈밭을 건너야 하는데 자주 펑크가 난다. 자주 수리를 해 줘야 한다.

공기도 수시로 채워 넣어 줘야 하는 불편함이 있다.

2 인수의 어려움을 어떻게 해결할 수 있을까?

등갯길을 자갈밭이 아닌 곳으로 수정한다. 여분의 타이어를 들고 다닌다. 공기가 필요 없는 타이어로 교체한다.

3 해결 방안을 스케치로 표현해 봅시다.



∴ 공기압 타이어를 대신 할 4가지 신기술

✦ 런플랫 타이어, 시속 80km로 80km까지 거뜰

첫째는 런플랫(Run-flat) 타이어다. 갑작스럽게 펑크가 발생해도 타이어 본래의 모습을 유지하면서 일정 거리를 정상 주행할 수 있는 타이어다. 타이어 옆 부위에 강도가 센 특수 고무를 덧대어 타이어 내부에 있던 공기가 밖으로 새어 나가더라도 타이어 외형을 유지하면서 일정 거리를 일정 속도로 주행할 수 있다. 현재 개발돼 있는 것들은 대략 시속 80km의 속도로 80km까지 달릴 수 있는 능력을 갖추고 있다. 그동안 값이 비싸 보급이 더뎠지만 최근 이 타이어를 쓰는 차량들이 늘어나고 있다고 특허청은 설명했다. 타이어 제조 업체들은 런플랫 타이어가 값은 2배 이상 비싸지만 스페어 타이어를 갖고 다닐 필요가 없으니 그만큼 연비를 높여 주는 효과가 있다고 말한다. 한국에서는 지난 10년간 149건이 특허 출원됐다. 금호타이어(40건, 27%), 한국타이어(30건, 20%) 순이다.

✦ 실런트 타이어, 특수 봉합제가 자동으로 구멍 메워 줘

둘째는 실런트(Sealant) 타이어다. 펑크가 난 부위를 특수 봉합제가 자동으로 봉합해 주기 때문에 타이어를 교체할 필요가 없는 타이어다. 날카로운 물질에 의해 타이어에 펑크가 나더라도, 끈적끈적한 젤리 형태의 특수 봉합제가 펑크 난 부위에 자동으로 흘러들어 구멍을 메워 공기 누출 없이 주행할 수 있게 해 준다. 지난 10년간 60건이 특허 출원됐다. 국내에서는 금호타이어가 2014년 1월 처음 출시했다.

✦ 비공기압 타이어, 바퀴살만 있어 원천 차단

셋째는 비공기압 타이어다. 기존 공기 주입 방식 대신 고무나 우레탄을 거미줄처럼 연결한 바퀴살로 형태를 유지시켜 펑크 걱정을 없앤 새로운 개념의 타이어다. 이 타이어는 같은 기간 국내에서 181건의 특허가 출원됐다. 이 부문에선 한국타이어(32건, 18%)가 가장 많은 출원 건수를 보였다. 프랑스의 미쉐린, 일본의 브리지스톤, 한국의 한국타이어 등에서 각각 ‘트웰(Tweel)’, ‘에어리스 타이어’, ‘아이플렉스(iflex)’란 이름으로 시제품을 개발했다. 일부 특수 차량에 실제 쓰이고 있지만 양산 차량에는 아직 적용하지 못하고 있다.

✦ TPMS, 공기압 변화 미리 알려 줘 사고 예방

넷째는 타이어가 아닌 TPMS(Tire Pneumatic Monitoring System) 시스템이다. 주행 중 타이어 공기압 변화를 모니터링하고 운전자에게 알려 줘 사고를 예방할 수 있게 해 주는 타이어 공기압 모니터링 시스템이다. 각 타이어 내부에 장착된 무선 송신기, 압력·온도 센서 모듈과 운전석에 설치된 전용 수신기로 구성되어 있다. 이 시스템은 지난 10년간 현대자동차(79건, 14%)가 가장 많은 특허를 출원했다. 세부적으로는 주행 상황별 타이어 압력을 제어하는 제어 기술이 전체의 34%로 비중이 가장 높았다.

4가지 기술 유형 가운데 특허 출원이 가장 많은 것은 TPMS 기술 출원이었다. 547건으로 전체의 58%나 됐다. 이어 비공기압 타이어 19%(181건), 런플랫 타이어 16%(149건), 실런트 타이어 7%(60건)를 차지한다. 특히 비공기압식 타이어는 지난 2010년 이후에 연평균 20여 건 이상으로 기술 출원이 활발하게 이뤄지고 있다. 본격 상용화를 위한 기술 개발 노력이 이 부문에 집중되고 있다는 얘기다. 아마도 공기를 쓰지 않아 펑크를 근본적으로 막을 수 있다는 점에 기술 개발자들이 매료돼 있는 듯하다.

[출처 : 광노필 기자, 펑크 나도 걱정 없는 미래형 타이어 4가지, 한겨레, 2016.09.13.]

# 2-3 차시 에어리스 타이어? 에리타!





## 수업의 흐름

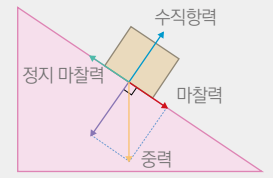

흐름	활동명	주요 내용
1	공기 없는 타이어를 소개하는 영상과 인터뷰 시청하기	 <p>공기 없는 타이어 특징은? 공기 없는 타이어 관련 특허 출원 현황은?</p> <p>✓ 지난 차시에 구상한 터지지 않는 타이어와 공기 없는 타이어 제품을 비교하며 에어리스 타이어에 대한 개념 정립하기</p>
2	에리타에 적용될 과학·기술·수학·미술적 원리 탐구하기	 <p>✓ 과학, 기술, 수학, 미술과 관련한 원리를 탐구하여 에리타 설계 준비하기</p>
3	에리타의 타이어 무늬를 그려보고 구현해 보기	 <p>✓ 마찰력을 높여 줄 에리타의 타이어 무늬를 그려 보고 직접 구현하기</p>
4	구상한 에리타 아이디어 공유하기	 <p>✓ 구상한 에리타 아이디어를 발표를 통해 친구들과 공유하기</p>

## 교수·학습 과정안

학습 주제	에어리스 타이어? 에리타!	차시	2-3 / 6
과목	과학, 기술, 수학, 미술		
단원	과학(물질과 에너지), 수학(도형의 닮음), 기술(기술 활용), 미술(감상) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 상황에서 문제를 확인 할 수 있다.</li> <li>구조물에 적용되는 과학·기술·수학·미술적 원리를 이해할 수 있다.</li> <li>마찰력에 강한 타이어 무늬를 설계 할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	에어리스 타이어 소개하기	
	창의적 설계	과학·기술·수학적 원리 탐구하기, 타이어 무늬 설계하기	
	감성적 체험	공유하기	
준비물	교사	PPT, 영상, 학생 활동지	
	학생	고무 지우개, 조각칼	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 모둠별로 사전 조사해 온 에어리스 타이어의 내용을 정리하여 간단히 발표하게 한다.</li> <li>tip ✓ 지난 차시에 예고한 대로 과제를 수행해 온 학생들에게 모둠별로 이를 정리하고 발표하게 하면, 에어리스 타이어에 대한 생소한 개념을 어느 정도 인지한 상태에서 좀 더 효과적으로 수업을 진행할 수 있다.</li> <li>○ 영상과 기사문을 통해 에어리스 타이어를 소개하고 배경지식을 넓혀 준다.</li> <li>tip ✓ 영상과 인터뷰 내용을 통해 에어리스 타이어에 대해 소개한다.</li> </ul>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도로위의 과학 '공기 없는 타이어'</li> <li>○ 학생 활동지</li> <li>※ 사전에 과제를 주어 조사할 수 있도록 안내</li> </ul> 

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● 에리타와 관련된 교과(과학, 기술, 수학, 미술)의 이론적 내용을 탐색하고 에리타를 만들기 위한 정보를 수집하게 한다.</p> <p><b>tip</b> 각 교과와 관련된 핵심 내용을 파악하고 실제로 적용해 보게 한다.</p> <p>▶ 에리타 이론적 고찰 I (휠)</p> <p>▶ 에리타에 적용된 과학적 원리 찾아보기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>에리타(Airless tire)의 과학적 원리</b></p> <p>에리타의 구조적 특징에 대해 알아보기</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>에리타에 작용하는 힘의 종류에 대해 알아보기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중력, 탄성력, 마찰력, 압력 등</li> </ul> </li> <li>에리타에 작용하는 힘의 방향 그려 보기</li> </ol> </div>  <p>▶ 에리타에 적용된 기술적 원리 찾아보기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>에리타(Airless tire)의 기술적 원리</b></p> <p>에리타의 구조적 특징에 대해 알아보기</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>에리타의 구조               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 벌집 구조, 원형 구조, 트러스 구조, 기타 구조</li> </ul> </li> <li>에리타의 구조 그려 보기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 그림의 색깔한 부분에 구조 그리기</li> </ul> </li> </ol> </div>  <p>▶ 에리타에 적용된 수학적 원리 찾아보기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>에리타(Airless tire)의 수학적 원리</b></p> <p>그려 본 에리타 안의 도형 파악하기</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>에리타 안의 도형들의 닮음 관계 파악하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형 등</li> </ul> </li> <li>에리타의 구조를 빈틈없이 채울 수 있는 도형과 그 개수에 대해 계산해 보기</li> </ol> </div>	35'	<p>○ 학생 활동지</p> <p>○ 2차시가 연계되어 있어 블록의 형태로 수업을 하는 것이 효과적이거나, 여러 여건상 힘들 경우 적절히 나누어 2차시에 걸쳐 하계끔 안내한다.</p>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>▶ 에리타에 적용된 미술적 원리 찾아보기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>에리타(Airless tire)의 미술적 원리</b></p> <p>그려 본 에리타 안의 조형 요소에 대해 알아보기</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>에리타 내부 구조의 조형 요소 파악하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대칭, 확대, 축소, 균형, 규칙 등</li> </ul> </li> <li>에리타 내부 구조의 규칙성 찾아보기</li> </ol> </div> <p>● &lt;대형 사고로 이어질 수 있는 타이어 펑크&gt; 영상 자료를 통해 타이어 펑크의 위험성을 제시하고 미끄럼 방지의 필요성에 대해 인지하게 한다.</p> <p>▶ 영상을 보고 타이어가 펑크 나더라도 안전하게 달릴 수 있을지 그 방안을 생각하게 한다.</p> <p>▶ 에리타 이론적 고찰 II (타이어 무늬)</p> <p>▶ 마찰력에 대해 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빗면에 놓인 물체에 작용하는 힘에 대해 알아보기</li> <li>- 실험을 통해 물체의 3가지 상태(정지, 움직이는 순간, 움직일 때)에 따른 마찰력의 종류와 크기에 대해 실험하기</li> <li>- 정지 마찰력, 최대 정지 마찰력, 운동마찰력의 개념과 특징 설명하기</li> </ul> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>마찰력에 대해 알아보기</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>다음 그림에 작용하는 힘의 종류와 크기 표시해 보기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 마찰력, 중력</li> </ul> </li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>실제로 빗면에 물체를 두고 각도를 조절해 가며 물체가 움직이는 순간의 각도 재 보기</li> <li>정지 마찰력, 최대 정지 마찰력, 운동 마찰력의 의미와 특징에 대해 설명하기</li> </ol> </div>	20'	<p>○ 동영상 &lt;대형 사고로 이어질 수 있는 타이어 펑크&gt;</p>  <p>○ 학생 활동지</p>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
-------	----------	-------	----------

▶ 에리타 타이어 무늬 만들어보기

- 마찰력이 가장 크게 작용할 수 있는 무늬 그려 보기
- 에리타의 타이어 무늬를 설계하기 위해 가장 마찰력이 크게 작용할 수 있는 무늬 알아보기
- 그려 본 무늬를 고무 지우개 위에 조각칼로 새겨 보기
- 무늬를 새긴 지우개를 빗면에 놓고 마찰력 실험하기
- 가장 마찰력이 강했던 무늬 찾고 그려 보기

에리타(Airless tire) 타이어 무늬 그려 보기

1. 에리타의 타이어 무늬가 마찰력이 가장 크게 작용할 수 있는 무늬 그려 보기  
(예)



2. 그려 본 무늬를 고무 지우개 위에 새겨 보기  
- 조각칼을 이용하여 고무 지우개에 그려 본 무늬를 새겨 보기
3. 빗면에 지우개를 두어 무늬에 따른 마찰력의 크기 비교해 보기

내용	종류	A 지우개	B 지우개
버터 낸 각도			
움직이는 속도			

▶ 에리타 설계하기

▶ 에리타 평가 기준 설명하기

에리타(Airless tire)의 평가 기준

- Ø 30mm의 크기 에리타 4개를 만든다.
  - 1개는 평가 실험용, 1개는 결과 보고용, 2개는 주행성 시험용
- 다음의 측정 항목에 맞는 에리타를 만든다.
  - 내구성 : 적벽돌 3장을 버틸 수 있어야 한다.
  - 복원력 : 내구성 실험 이후 원래의 모습으로 돌아올 수 있어야 한다.
  - 주행성 : 여러 가지 노면 상태에 따른 주행성을 평가한다.
  - 완성도 : 제품의 완성된 정도를 평가한다.
  - 심미성 : 아름다움과 독창성을 평가한다.

10'

전개

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
-------	----------	-------	----------

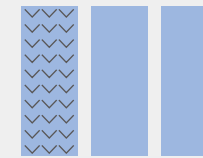
▶ 활동을 통해 그려 본 에리타를 실제로 만들기 위해 설계하기

에리타(Airless tire) 설계하기

1. 에리타 설계하기  
- 탄성력과 복원력을 고려한 에리타 휠 설계하기



2. 에리타의 타이어 무늬 설계하기  
- 마찰력을 고려한 에리타 타이어 무늬 설계하기



10'

전개

▶ 에리타 선정하기

- 모둠 내에서 서로의 에리타 설계도를 평가해 보기
- 대표 에리타 설계도 선정하기

5'

정리

MEMO

# 에리타의 탄생



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

**이 활동을 하면**

- 실생활과 관련된 여러 가지 힘에 대해 알 수 있다.
- 안전하고 튼튼한 구조에 대해 알 수 있다.
- 여러 가지 도형의 닮음과 합동 조건을 알 수 있다.

**무엇이 필요할까**

고무 지우개, 우드락

## + 에어리스 타이어란?

▶ 다음 뉴스의 공기 없는 타이어에 대한 인터뷰 내용을 보고  
에어리스 타이어에 대해 토의해 봅시다.

※ 공기 없는 타이어를 소개하는 뉴스 동영상을 보여 주고 에어리스  
타이어에 대한 기능이나 특징을 토의하게끔 유도한다.



[출처 : 도로위의 과학 '공기 없는 타이어', YTN science, 2014.02.28.]

**1** 타이어에 공기가 없어도 될까?

타이어에 공기가 없을 경우의 장점과 단점에 대해 찾게 하고, 공기가 없어도 타이어가 될 수  
있다는 인식을 하게 한다.

**2** 타이어에 공기가 없다면 어떤 원리로 차를 앞으로 가게 할까?

무거운 차와 사람의 중량을 버틸 수 있는 타이어를 공기 없이 만든다면 어떻게 무게를 지탱하고  
울퉁불퉁한 노면에도 이상 없이 나아갈 수 있는지 원리에 대해 찾게 한다. 다음 활동지에서 나오는  
에리타와 과학과의 연계성을 통해 자연스럽게 이어지도록 한다.

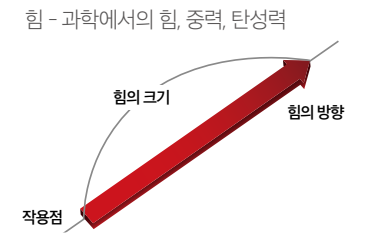
## + 에리타와 과학

▶ 에리타의 과학적 원리 찾아보기

**1** 에리타에 작용하는 힘의 종류에 대해 알아보기

1) 과학에서 힘이란?

물체의 모양이나 운동 상태를 변화시키는 요인



2) 생활에서의 힘과 과학에서의 힘의 예를 써 봅시다.

3) 중력이란?

지구상에 있는 모든 물체는 지구 중심 방향을 향해

아래로 떨어진다. 지구와 물체 사이에 힘이 작용하기

때문이다. 이처럼 지구와 타이어가 서로 당기는 힘을

중력이라고 한다.

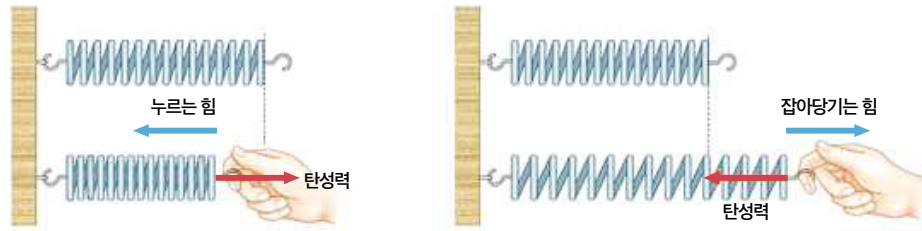


4) 물체에 작용하는 중력은 어느 방향으로 작용하는지 생각해 봅시다.

중력은 항상 지구 중심 방향으로 작용한다.

5) 탄성력이란?

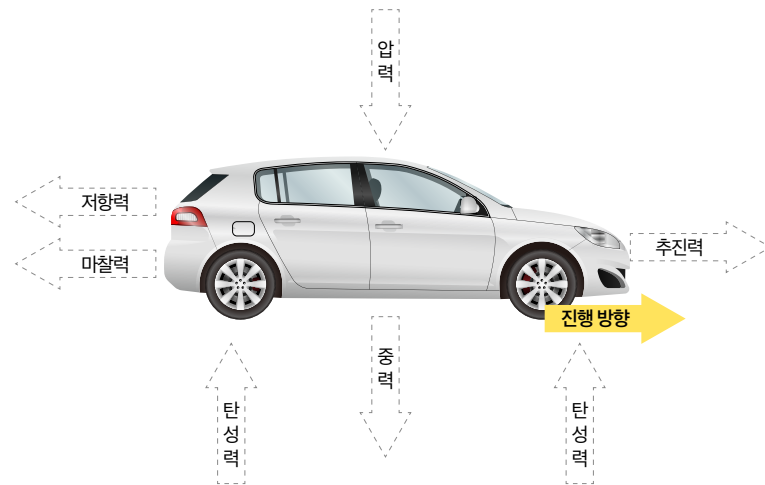
고무줄이나 용수철 등이 원래의 모양으로 되돌아가려고 하는 성질을 탄성이라 하고, 탄성을 가진 물체가 원래의 모양으로 되돌아가려고 할 때 나타나는 힘을 탄성력이라고 한다. 타이어도 자갈이나 울퉁불퉁한 노면을 지날 때 찌그러졌다가 탄성력에 의해 다시 자기 본래의 모습으로 돌아간다.



6) 탄성력을 크게 하려면?

7) 탄성력이 커야 좋은 경우?

2 에리타(Airless tire)에 작용하는 힘의 방향 그려 보기



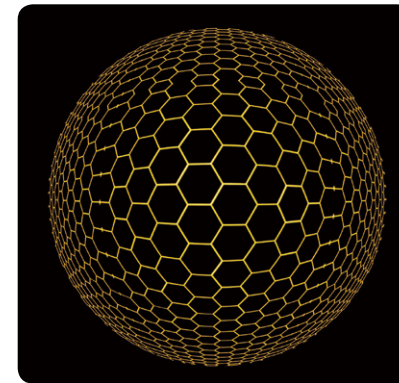
+ 에리타와 기술

▶ 에리타의 구조적 특징에 대해 알아보기

1 에리타의 구조

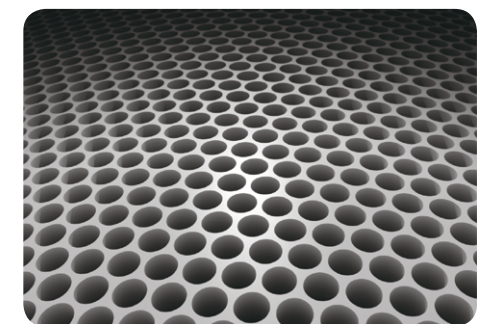
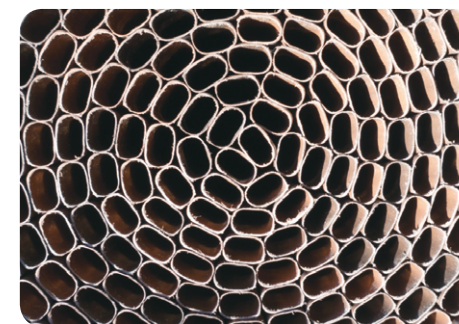
- 벌집 구조

허니콤 구조(honeycomb structure)라고도 하며, 벌들이 벌집을 만드는 것에 착안한 구조로 무게가 가볍고 굽힘이나 압축에 강하기 때문에 튼튼한 구조체로 많이 사용된다.



- 원형 구조

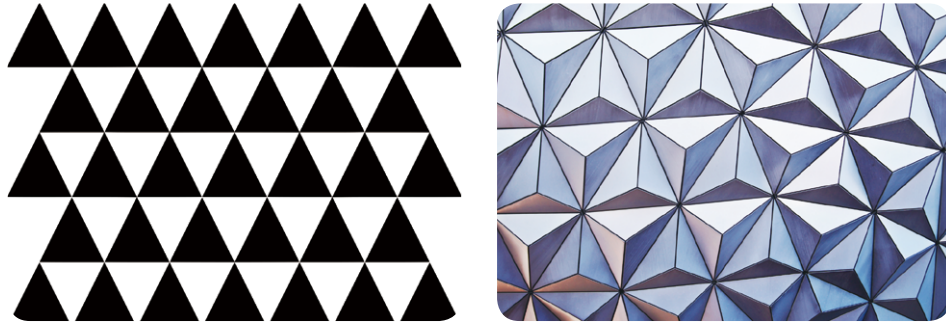
황 모양의 아치 구조나 원의 모양을 이용하여 구조의 무게를 버리는 원리로 다리나 건물의 지붕에 압축력을 받는 곳에 자주 쓰인다.



- 트러스 구조

삼각형의 모양을 이용하여 움직이지 않는 부재에 작용하는 힘을 움직이는 핀으로 집중시켜 큰 힘을

버티게 해 주는 구조를 말한다. 교량이나 구조체의 기둥에 많이 쓰인다.



2 에리타의 구조 그려 보기

- 아래 그림의 색칠한 부분에 구조 그리기

학생들이 창의적으로 아래의 원형 안에 벌집 구조, 원형 구조, 트러스 구조를 이용하여 채워 넣을 수

있도록 지도한다.



+ 에리타와 수학

▶ 에리타의 수학적 원리 찾아보기

그려 본 에리타 안의 도형 파악하기



1 에리타 안의 도형들의 닮음 관계 파악하기

도형들의 닮음을 비교하고, 삼각형/원/육각형의 크기에 따른 닮음을 알아보게 한다.

2 에리타의 구조를 빈틈 없이 채울 수 있는 도형과 그 개수에 대해 계산해 보기

촉공의 모습을 예로 들면서 구조를 빈틈 없이 채울 수 있는 방법에 대해 생각해 보게 한다.

+ 에리타의 미술적 원리

1 에리타 내부 구조의 조형 요소 파악하기

1) 대칭: 균제라고도 하며 상하좌우로 동일한 형이 마주보게 위치한 형으로서 대응하고 있는 모든 점이 서로 같은 거리로 유지되는 질서에 의해 배치상의 안정된 통일감을 얻게 해 주는 것이다. 점대칭은 태극기의 태극형이나 + 형처럼 좌우의 대칭축을 찾을 수 없는 것을 말한다. 점대칭 중 특수한 경우로 평행사변형을 보면 어느 방향으로 접어도 두 개의 형은 합치되지 않고 대각선의 중점을 중심으로 해서 평면상으로 180°회전시켜야만 서로 겹치는 관계가 된다. 이러한 것은 동적 대칭이라고도 하며 활동적이고 운동감을 느끼게 하며 성장과 발전을 보여 준다.

2) 조화: 조화란 두 가지 이상의 요소 또는 부분이 서로 분리되거나 배척하지 않고 각 요소가 통일된 전체로서 종합적으로 고차의 감각적 효과를 발휘할 때에 일어나는 현상이다. 통일의 조건이 될 수 있는 조화는 전체적으로 질서를 잡아 주는 역할을 하며 다양한 통일성 또는 변화의 통일성과 같이 양면에서의 작용을 하고 있다. 이러한 양면 작용은 형의 적합성이나 색채 전반에 걸쳐진 문제점을 해결하게 된다. 조화가 부족한 형식은 다른 원리가 충실했다 해도 총괄적 통일감이 없는 산만한 느낌을 주게 된다. 또한 조화란 혼자서 이룰수 없는 것으로서 각 요소의 상호 관계에 의하여 생겨난다. 그러나 같은 요소가 지나치게 조화되면 단조롭기 쉽다.

3) 대비: 대비는 단위형, 즉 형태나 색채 같은 요소에다 대비를 줌으로서 변화를 일으키게 하는 원리이다. 또한 의도하는 모티브의 주류와 보조를 대조시켜 줌으로서 전체적으로 그 종속 관계의 통일을 작게 하는 소극적인 면도 가지고 있다. 대비는 성질 혹은 분량을 달리하는 두 가지 이상의 것이 공간적으로 또는 시간적으로 접근할 때 일어나는 현상으로 그것은 상호가 상대방의 방사 성질에 의하여 자기가 가진 특성이 명확하게 강조되기 때문에 쌍방의 차이가 현중 현해지고, 변화 있는 강한 자극을 전체적 효과로서 나타내게 된다. 무채색의 백은 대비의 본보기 중의 하나이다.

4) 균형: 균형이란 대칭과는 달리 좌우 비대칭형으로서 얻는 형태상의 시각적·정신적 안정감을 말한다. 균형은 선, 면, 형, 크기, 방향, 재질감, 색채, 명도 등 시각 요소의 배치량과 성질 등의 결합에 의해 표현되며 동적 균형(dynamic balance)과 정적 균형(static balance)으로 구분할 수 있다. 균형이 무시되었을 때는 시각적 감정이 불안해지고 초조감을 느끼게 된다. 균형은 질서와 안정, 통일감을 느낄 수 있게 하는 요소이다.

5) 변화: 변화는 통일과 떼어놓을 수 없는 관계에 있다. 그러나 필요 이상의 복잡한 변화에서 통일이라는 질서와 정리가 없다면 구성이 산만해질 것이며 주체성마저 약해질 것이고, 통일에 너무 치중하면 단조롭고 시각의 정지 상태를 가져온다. 알맞은 변화라는 것은 통일의 영역을 침해하지 않는 한도 내에서 이루어져야 가치를 얻을 수 있으며 그 필요성도 느끼게 된다.

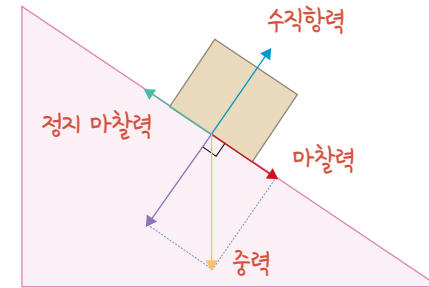
2 에리타(Airless tire) 내부 구조의 규칙성 찾아보기

에리타 내부 도형의 규칙성에 대해 찾아보게 한다.

✦ 에리타와 노면의 마찰력

▶ 마찰력에 대해 알아보기

- 1 다음 그림에 작용하는 힘의 종류와 크기 표시해 보기
  - 마찰력, 중력



- 2 실제로 빗면에 물체를 두고 각도를 조절해 가며 물체가 움직이는 순간의 각도 재 보기
  - 움직이는 순간의 각도: .....

- 3 정지 마찰력, 최대 정지 마찰력, 운동 마찰력의 의미와 특징에 대해 설명하기
  - 정지 마찰력

물체에 작용하는 외력과 크기가 같고 방향이 반대이다.

- 최대 정지 마찰력

물체가 움직이기 시작할 때의 마찰력, 정지 마찰력의 최댓값, 수직항력(N)에 비례하며,

운동 마찰력보다 항상크다.

- 운동 마찰력

운동하는 물체에 작용하는 마찰력, 수직항력에 비례하며 물체에 작용하는 외력이나 물체의 속력과

관계없이 일정한 값을 갖는다.

▶ 마찰력 키우기

1 에리타와 노면의 마찰력이 가장 크게 작용할 수 있는 무늬 그려 보기

※ 학생들이 앞서 배운 마찰력을 최대화시킬 수 있는 무늬를 다양하게 창의적으로 그려 보게 한다.

예)



2 그려 본 무늬를 고무 지우개 위에 새겨 보기

- 조각칼을 이용하여 고무 지우개에 앞서 그려 본 무늬를 새겨 보기

3 빗면에 지우개를 두어 무늬에 따른 마찰력의 크기 비교해 보기

내용 \ 종류	A 지우개	B 지우개
버터 낸 각도		
움직이는 속도		

\* 일정한 거리를 미끌어진 시간을 재어 속도를 계산

# 4 차시 에리타 설계하기



수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	스케치업 프로그램 안내	  <p>3D 모델링을 위한 스케치업 프로그램 간략히 안내(학생들이 스케치업을 통한 설계 소양이 있다는 가정하에 실시. 소양이 부족하다면 추가 차시를 구성하여 스케치업 프로그램에 대해 충분한 숙지 후 실시 요망)</p>
2	에리타 설계하기	  <p>3D 프린팅을 위한 스케치업 프로그램으로 에리타 설계하기</p>
3	에리타 출력하기	  <p>설계한 에리타를 3D 프린터로 출력하기</p>

학습 주제	에리타 설계하기	차시	4 / 6
과목	기술		
단원	기술(기술 시스템), 디자인(3D 모델링) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스케치업 프로그램을 활용해 3D 모델링을 할 수 있다.</li> <li>• 설계한 구조물을 3D 프린터를 통해 제작할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	-	
	창의적 설계	스케치업 프로그램을 통한 에리타 설계하기	
	감성적 체험	-	
준비물	교사	PPT, 영상, 학생 활동지	
	학생	필기도구, 딱풀	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 스케치업(Sketch Up) 프로그램을 활용하여 에리타 설계하기</li> </ul> <p>본 프로그램을 수강하는 학생은 자신이 디자인한 물체를 스케치업 프로그램을 통해 표현할 수 있는 수준의 소양을 갖춘 학생임</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 스케치업 프로그램 소개하기</li> </ul>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3D 모델링을 위한 기본적인 소양이 필요한 만큼, 지도 교사의 스케치업 프로그램의 이해도에 따라 학생들의 설계도 작성에 영향을 미칠 수 있다. 수업 전 미리 관련 교재나 인터넷 영상을 통해 스케치업 프로그램의 간단한 조작 정도는 익히면 도움이 된다.</li> <li>○ 학생 활동지</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 스케치업 프로그램 사용하기</li> <li>▶ 스케치업 프로그램을 통해 모듈에서 선정한 에리타 설계하기</li> <li>▶ 에리타 모듈화 하기</li> <li>▶ 완성된 에리타 모습을 3D 프린팅을 위해 모듈화 하기</li> </ul>	15'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 스케치업 프로그램</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 모듈별로 교사의 지도에 맞게 수정·보완하기</li> <li>▶ 3D 프린터를 통해 제작하기</li> <li>▶ 모듈화된 에리타를 3D 프린터로 전송하여 제작하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 3D 프린터를 통한 출력은 시간 소요가 많으니 차시간 출력을 할 수 있는 시간을 두어 충분한 출력물을 얻을 수 있는 시간 확보가 중요하다.</p>	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학습의 결과로서 가장 큰 효과를 보기 위해 평가 직후 보고서 및 포트폴리오를 작성하여 학습에 대한 성찰을 이끌어 내고, 이를 친구들과 공유함으로써 감성적 체험의 기회를 갖게 안내한다.</li> </ul>

## MEMO

# 에리타를 내손으로!



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

구상한 에리타를 3D 모델링을 통해 설계할 수 있다.  
3D 프린터를 통해 산출물을 출력할 수 있다.

### 무엇이 필요할까

스케치업 프로그램과 구동가능한 컴퓨터/태플릿PC, 3D 프린터

## + 들어가기

### ▶ 3D 프린터

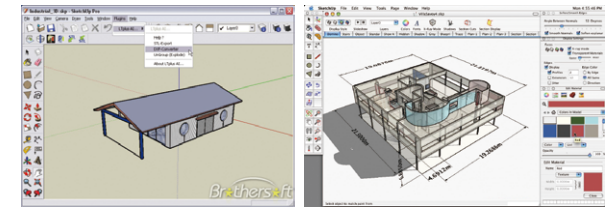


3차원 인쇄(3D printing)는 연속적인 계층의 물질을 뿌리면서 3차원 물체를 만들어 내는 제조 기술로, 1984년에 개발되었다.

3차원 프린터는 밀링 또는 절삭이 아닌, 기존 잉크젯 프린터에서 쓰이는 것과 유사한 적층 방식으로 입체물을 제작하는 장치를 말하며, 컴퓨터로 제어되기 때문에 만들 수 있는 형태가 다양하고 다른 제조 기술에 비해 사용하기 쉽다.

단점으로는 현재 기술로는 제작 속도가 매우 느리다는 점과, 적층 구조로 인해 표면이 매끄럽지 못하다는 점 등이 있다. 3차원 인쇄 기술은 제3의 산업 혁명으로 불리며, 산업 전반에 걸쳐 제조 기술의 큰 변화를 가져올 것으로 예상되고 있다.

### ▶ 스케치업 프로그램



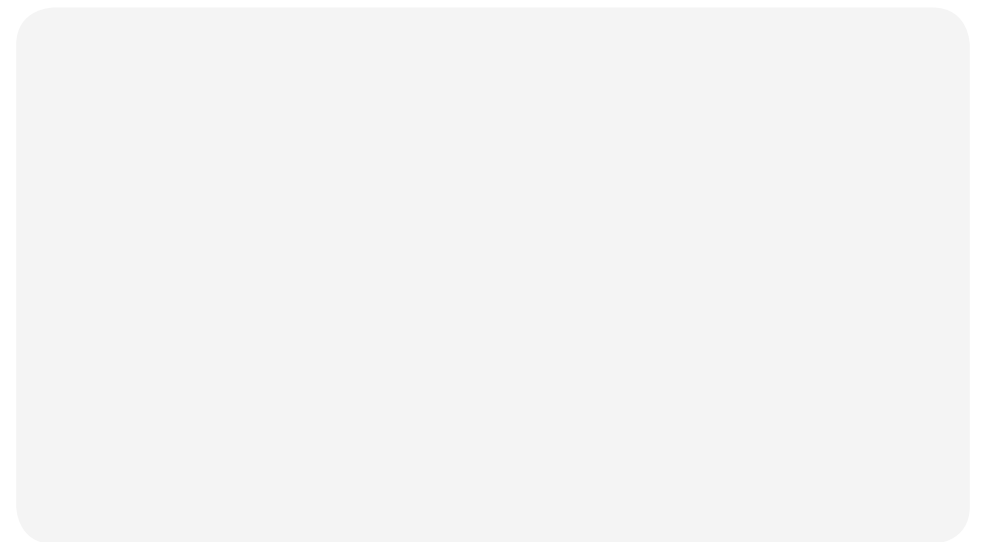
스케치업(Sketch Up)은 트림블 네비게이션(Trimble Navigation)사의 3D 모델링 프로그램이다. 간편한 인터페이스로 쉽게 모델링을 할 수 있는 것이 특징이다. 2000년 8월 앳라스트 소프트웨어(@Last Software)에서 개발해 발표했다. 2016년 7월 기준 최종 버전은 '스케치업 프로 2016'이다.

[출처 : vimeo, 스케치업 기초 강좌 URL,  
[https://player.vimeo.com/video/82306191?wmode=opaque&api=1&player\\_id=mediafront\\_video\\_tutorials\\_1-player&title=0&byline=0&portrait=0&loop=false](https://player.vimeo.com/video/82306191?wmode=opaque&api=1&player_id=mediafront_video_tutorials_1-player&title=0&byline=0&portrait=0&loop=false)]



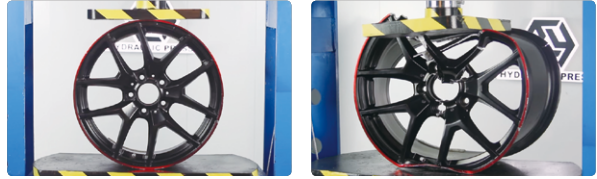
## + 들어가기

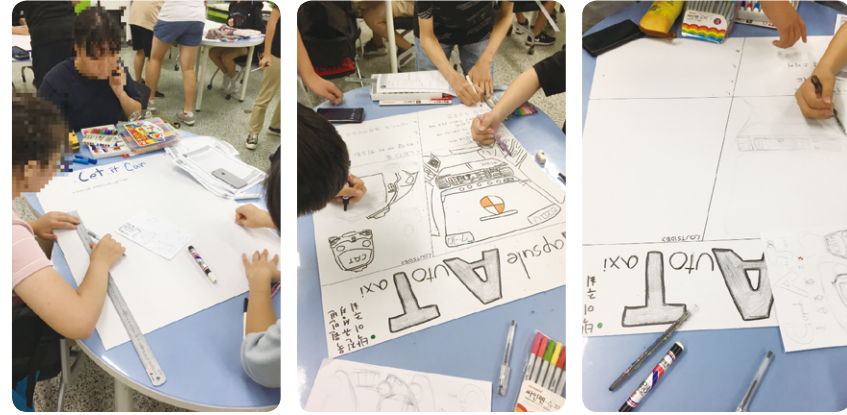
▶ 구상한 에리타를 스케치업 프로그램을 활용하여 표현하고 프린트하여 아래에 붙여 봅시다.






수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	압축 프레스를 이용한 타이어 휠의 압축 강도 실험 영상 시청하기	 <p>원형의 휠이 파괴되는 과정을 보며 압축력 강도 실험의 방법 설명하기</p>
2	에리타 내구성 실험하기	 <p>내구성 실험하기</p>
3	에리타 주행성 실험하기	 <p>주행성 실험하기</p>
4	실험 보고서, 포트폴리오 작성하기	 <p>프로젝트 활동 내용을 보고서와 포트폴리오 작성을 통해 정리하기</p>

흐름	활동명	주요 내용
5	모듬별 브리핑 보드 구성하기	 <p>모듬별로 설계한 에리타를 소개하는 브리핑 보드 만들기</p>
6	친구들과 공유하기	 <p>브리핑 보드를 통해 발표하고 이를 친구들과 공유하기</p>



학습 주제	에리타 시험 및 평가하기	차시	5-6 / 6
과목	과학, 기술·가정, 국어		
단원	과학(물질과 에너지), 기술·가정(기술 시스템), 국어(듣기, 말하기) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>구조물의 내구성을 시험할 수 있다.</li> <li>구조물의 주행성을 시험할 수 있다.</li> <li>브리핑 보드를 작성하여 발표할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	-	
	창의적 설계	평가 실험 후 보고서 및 포트폴리오 작성	
	감성적 체험	브리핑 보드 구성 후 발표하여 친구들과 공유하기	
준비물	교사	PPT, 영상, 학생 활동지	
	학생	폼보드 / 이젤 패드, 색연필, 필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 실험을 통해 평가하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 내구성 실험 영상 시청하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 압축 프레스로 원형의 휠의 내구성을 실험하는 영상을 시청</li> </ul> </li> <li>▶ 에리타의 내구성 실험하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적벽돌을 이용하여 에리타의 내구성 시험하기</li> <li>- 통과 기준 : 적벽돌 7장</li> </ul> </li> <li>▶ 에리타의 복원력 실험하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내구성 실험을 하고 난 에리타의 복원력 시험하기</li> <li>- 통과 기준 : 지름 오차 5mm</li> </ul> </li> <li>▶ 에리타의 주행성 실험하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 여러 가지 노면 상황에 따른 에리타의 주행성 시험하기</li> <li>- 미니카(전동 조립 자동차)에 3D 프린터를 통해 제작한 바퀴를 장착하여 주행성 시험하기</li> <li>- 노면이 젖은 경우(우천 시), 노면이 언 경우(빙결 시), 오르막길, 내리막길, 평지 등 5가지 노면 상황 연출</li> <li>- 통과 기준 : 흐름의 장애 없이 안정적인 주행</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동영상 &lt;유압 프레스 100톤 VS 자동차 디스크 18인치&gt;</li> </ul> 

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평가 실험 보고서 작성하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 평가 실험 후 실패·성공 사례 보고서 작성하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실패한 원인 분석 후 해결 방안에 대해 토의하고 보고서 작성하기</li> <li>- 성공한 원인 분석 후 보강 대안에 대해 토의하고 보고서 작성하기</li> <li>- 평가 실험에서 느낀 점 적고 모둠 내에서 공유하기</li> </ul> </li> <li>▶ 포트폴리오 작성하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에리타 만들기 프로그램 포트폴리오 작성하기</li> <li>- 에리타 만들기 프로그램의 시작부터 끝까지의 내용이 빠짐없이 들어가도록 그동안의 활동지, 과제물, 보고서 등을 종합하여 모둠별로 포트폴리오 구성하기</li> </ul> </li> <li>▶ 자기 평가, 동료 평가서 작성하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에리타 만들기 프로그램 수행과정에서 자신의 활동에 대한 평가와 모둠원들에 대한 평가 실시</li> </ul> </li> <li>▶ 모듬발표를 위한 브리핑 보드 만들기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4절지 크기의 우드락을 이용하여 에리타 만들기의 수행 내용이 요약될 수 있도록 브리핑 보드 만들기</li> <li>- 활동 사진 자료 및 출력물 활용하기</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	25'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학습의 결과로서 가장 큰 효과를 보기 위해 평가 직후 보고서 및 포트폴리오를 작성하여 학습에 대한 성찰을 이끌어 내고, 이를 친구들과 공유함으로써 감성적 체험의 기회를 갖게 안내한다.</li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 에리타 만들기 프로젝트 결과 공유하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 브리핑 보드 활용하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제작한 브리핑 보드를 활용하여 모듬의 결과 발표하기</li> </ul> </li> <li>▶ 포트폴리오 활용하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로젝트 활동 중 작성한 포트폴리오를 전시하여 결과 공유하기</li> <li>- 프로젝트 수행 중 어려웠던 점, 느낀 점, 성공의 경험 토의하기</li> </ul> </li> <li>▶ 완성 작품 전시하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에리타 만들기 프로젝트의 결과물을 전시하여 공유하기</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	45'	



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

- 구상한 에리타를 3D 모델링을 통해 설계할 수 있다.
- 3D 프린터를 통해 산출물을 출력할 수 있다.
- 자신의 에리타를 친구들과 공유할 수 있다.

### 무엇이 필요할까

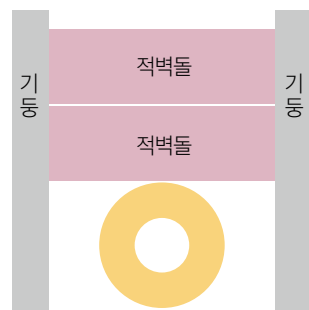
스마트폰(또는 태블릿PC), 브리핑 보드 작성을 위한 폼보드/이젤 패드, 색연필, 필기 도구

## + 에리타 실험하기

### ▶ 에리타의 내구성 실험하기

#### ① 적벽돌을 이용하여 에리타의 내구성 시험하기

※ 통과 기준 : 적벽돌 7장



에리타 내구성 실험 구상도

내용 / 종류	에리타 A	에리타 B	에리타 C
버터 낸 적벽돌의 개수			

#### ② 에리타의 복원력 실험하기

※ 통과 기준 : 지름 오차 ± 5mm

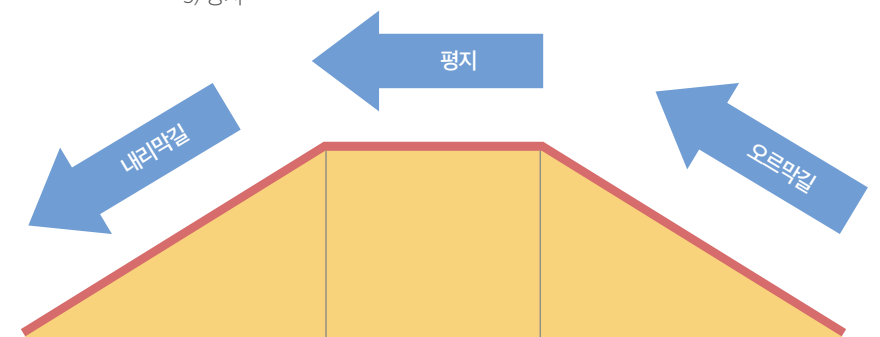
- 내구성 실험 이후 적벽돌을 제거하였을 때, 에리타의 지름을 측정하여 허용 범위 오차 내에 들어오면 통과
- (에리타 변형률) = (내구성 실험 이후 에리타 지름 D2) - (내구성 실험 이전 에리타 지름 D1)

#### ③ 에리타의 주행성 실험하기

- 여러 가지 노면 상황에 따른 에리타의 주행성 시험하기
- 미니카(전동 조립 자동차)에 3D 프린터를 통해 제작한 바퀴를 장착하여 주행성 시험하기
- 노면이 젖은 경우(우천 시), 노면이 언 경우(빙결 시), 오르막길, 내리막길, 평지 등 5가지 노면 상황 연출
- 통과 기준 : 흐름의 장애(주행 도로의 이탈) 없이 안정적인 주행

※ 노면 상황

- 1) 우천 시 : 물을 뿌려 빗물이 고여 있는 노면을 구현
- 2) 빙결 시 : 아크릴 판이나 유리로 미끄러지는 노면을 구현
- 3) 오르막길
- 4) 내리막길
- 5) 평지



노면 구상도



# 3 지구를 살리는 쿨링 아이디어

## 선생님을 위한 추천 정보

이 프로그램은 어떤 프로그램일까요? 아래의 정보를 확인하시고 즐겁게 도전해 보시기 바랍니다.

**대상 학년**  
중학교 1~3학년

**활용 가능 교과**  
과학, 역사, 기술 가정

**요구 환경**  
모뎀 토의, 실험, 제작이 가능한 특별실 / 인터넷 필요 없음

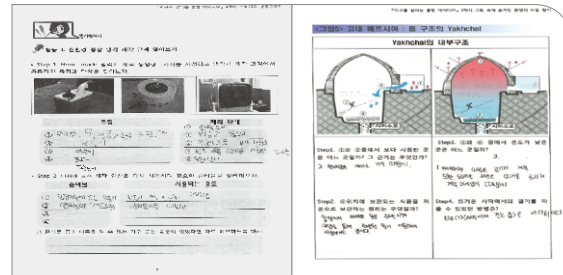
**난이도**  
중

**준비물**  
컴퓨터용 냉각 팬, 어항용 펌프, 펌프 호스, 디지털 온도계, 전자저울

**활용 가능성**  
자유학기제 주제 선택 프로그램으로 제작되었지만 창의적 체험 활동 및 자율 동아리 활동으로도 사용할 수 있고 탐구의 난이도를 높이면 영재 학급 대상 프로그램으로 운영할 수 있음



산출물 이미지(Full View)



산출물 이미지(Detail View)

### 개발자 추천의 말

전자 제품으로 인한 환경 문제의 심각성을 느끼고, 고대 문명의 사례 분석과 간단한 실험 수행으로 증발 냉각의 원리를 스스로 탐구하는 데 본 프로그램의 의미가 있다. 현대 사회의 환경 문제를 인식하는 수준에서 넘어서서, 버려지는 쓰레기로 친환경 제품을 제작하고 아이디어를 제안하는 과정으로 '과학으로 사회 문제를 해결할 수 있구나!'하는 생각의 전환이 일어나기를 기대한다.

## 교육 과정 연계

프로그램과 2015 개정 교육 과정이 어떻게 연계되는지 보여 주는 부분입니다.

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(내용 요소 및 성취 기준)
1-3	1-2	과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현재와 미래의 직업</li> <li>[9과07-02] 현대 사회의 다양한 직업이 과학과 어떤 관련성이 있는지 예를 들어 설명하고, 미래 사회에서의 직업의 변화를 토의할 수 있다.</li> </ul>
		역사	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 삼국의 문화와 대외 교류</li> <li>[9역07-04] 삼국 문화의 성격을 비교하고, 대외 교류의 양상과 그 영향을 파악한다.</li> </ul>
	기술 가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 효율적인 주거 공간 구성과 활용</li> <li>[97기가02-06] 효율적인 주거 공간 구성 방안을 탐색하여, 가족생활에 적합한 주거 공간 구성에 활용한다.</li> </ul>	
	도덕	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과학과 윤리</li> <li>[9도04-02] 과학 기술이 현대인의 삶에 미치는 긍정적인 영향과 가치를 설명하고, 동시에 과학 기술이 지닌 문제점과 한계를 열거하며, 과학 기술의 바람직한 활용 방안을 제시할 수 있다.</li> </ul>	
	3-4	과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 입자의 운동</li> <li>[9과04-01] 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.</li> </ul>
		기술 가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 확산적 사고와 수렴적 사고</li> <li>[97기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적·수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.</li> </ul>

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(☉내용 요소 및 성취 기준)
1-3	5-6	과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 상태 변화와 열에너지의 출입</li> <li>[9과05-04] 상태 변화와 열에너지의 관계를 이해하고, 상태 변화 과정에서 출입하는 열에너지가 생활에 이용되는 사례를 찾고 설명할 수 있다.</li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 생산·수송·통신 문제 해결</li> <li>[97기가04-04] 제조 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> </ul>
	7-8	과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 상태 변화와 열에너지 출입</li> <li>[9과05-04] 상태 변화와 열에너지의 관계를 이해하고, 상태 변화 과정에서 출입하는 열에너지가 생활에 이용되는 사례를 찾고 설명할 수 있다.</li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 건설 기술 동향</li> <li>[97기가04-07] 건설 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> </ul>
	9-10	과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 입자의 운동</li> <li>[9과04-01] 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.</li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉ 재료의 특성과 활용</li> <li>[97기가04-03] 제조 기술의 특징과 발달 과정, 재료의 특성과 이용을 설명하고 제조 기술의 발달 전망을 예측한다.</li> </ul>

## 주제 개요

인류는 화석 연료의 발견과 이를 활용하는 방법에 대한 꾸준한 연구로 삶의 질을 향상시켰으며 인류 문명에 있어서 혁명적인 전환을 이루어 냈다. 하지만 화석 연료는 자원 고갈과 환경 문제라는 한계를 가지고 있다. 본 프로그램에서 학생들은 첨단 기술의 한계와 환경 문제를 인식하고 실험으로 증발 냉각의 원리를 탐구한 후, 폐품을 재활용하여 친환경적인 방법으로 냉각 장치를 완성하게 된다. 이 과정에서 문제 제기, 탐구 설계 및 수행, 공구 사용 및 장치 완성,

디자인 사용 기법, 효율적인 토의 방법을 체득할 것이다. 학생들은 환경 문제에 공감하고 고대 증발 냉각 역사를 탐구하여 증발 현상과 열에너지 개념을 토대로 스스로 여름철 무더위를 피할 수 있는 창의적인 제품 또는 아이디어를 제안하는 활동을 진행할 것이다. 증발 냉각기 제작을 통해 과학적 원리뿐만 아니라 주어진 문제 상황을 해결하며 창의적 사고력을 키우고 의사소통 능력 및 공학적 소양도 함양될 것이다.

## 학습 목표

- ### 내용 목표
- 여러 문명이 사용할 증발 냉각의 특징과 장점 및 문제점을 분석할 수 있다.
  - 실험을 통하여 상태 변화 시의 열 출입을 설명할 수 있다.
  - 증발 실험 원리를 바탕으로 냉각기 필터의 조건을 설명할 수 있다.

- ### 과정 목표
- 증발 냉각의 방법을 이해하고 창의적 증발 냉각기 상자를 제작할 수 있다.
  - 디자인 사고 기법을 활용하여 실생활 문제 해결 방안을 제안할 수 있다.
  - 모둠 아이디어를 바탕으로 효과적인 홍보 자료를 제작할 수 있다.

## STEAM 과목 요소



- S** 문명 속 냉각 방법, 알코올의 증발열 실험, 증발열의 활용, 친환경 증발 냉각기 원리, 필터 효과 비교 실험, 냉각 효과 비교 실험
- T E** 문명 속 건축물, 유물 등의 기술·공학적 원리, 냉방과 난방의 원리, 증발 냉각기 상자 제작 및 컴퓨터용 팬 설치
- A** 여러 문명 속 이야기 추리하기, 인터뷰를 통한 여름철 생활에 대해 공감하기, 아이디어 제안서 제작
- M** 증발 냉각기 상자 설계 및 팬 설치, 필터 설치 면적 계산, 호스 규격 계산 및 설치

**융합인재교육(STEAM) 교수 학습 준거**

**상황 제시 CO**



- 전자 제품 폐기물에서 발생하는 유해 물질이 우리 몸에 미치는 악영향을 정리한다.
- 주어진 벽화 그림과 구조도를 분석하여 시원한 여름을 나기 위해 여러 문명이 사용한 비밀을 찾는다.
- 알코올 증발 과정에서 온도 변화를 측정 후, 증발 과정을 분자 모형으로 표현한다.

**창의적 설계 CD**



- 친환경 증발 냉각기 제작에 필요한 준비물을 정리한다.
- 냉각기 상자 및 뚜껑의 설계도를 작성하고 적합한 재료를 선정한다.
- 토의를 통해 필터 재료, 고정 방법, 지지대 설치 방법을 결정한다.
- 설계도를 토대로 증발 냉각기를 완성한 후, 효과를 테스트한다.
- 친환경적인 방법으로 시원한 여름을 나기 위한 문제를 정의한다.

**감성적 체험 ET**



- 시각적 브레인스토밍 방법으로 발산적 사고를 연습한다.
- 모둠 대표 아이디어의 특징과 장점, 해결책을 고려하여 아이디어의 지식 가치를 결정한다.
- 지식 시장 기본 규칙을 확인한 후, 지식 시장 활동에 참여한다.

**차시별 활동 흐름**

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
1-2	현대 에어컨의 문제와 고대 문명의 비밀 찾기	전자 제품 폐기물이 환경에 미치는 악영향을 조사하고 여러 문명이 사용한 증발 냉각의 특징과 장점 및 문제점을 분석할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자 제품 폐기물이 환경에 미치는 영향                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자 제품 폐기물에서 발생하는 유해 물질이 우리 몸에 미치는 악영향 조사하기</li> </ul> </li> <li>• 그림 속에 숨겨진 문명의 비밀 찾기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 그림과 힌트 질문을 토대로 각각의 문명에서 시원한 삶을 살기 위해 사용한 방법 추리하기</li> <li>- 5가지 문명의 냉각 방법의 특징과 장점 및 예상되는 문제점 정리하기</li> </ul> </li> </ul>
3-4	찾아라! 증발이 가장 잘 일어나는 조건을!	실험을 통하여 증발의 원리와 증발이 가장 잘 일어나는 조건을 알아낼 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 알코올 증발 실험 및 증발 원리 탐구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 알코올 증발 과정에서 온도 변화 측정하기</li> <li>- 증발 시 일어나는 상태 변화를 분자 모형으로 나타내기</li> </ul> </li> <li>• 실험으로 증발이 가장 잘 일어나는 조건 탐구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물, 에탄올, 아세톤의 증발 정도 비교하기</li> <li>- 액체를 적신 물질의 종류에 따라 증발이 일어나는 정도 비교하기</li> </ul> </li> </ul>

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
5-6	버려지는 쓰레기에서 냉각기 재료를 구하자!	증발 냉각의 조건을 적용하여 준비물을 선택하고 설계 과정을 제안할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 증발 냉각기 제작 영상                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 증발 냉각기 제작 영상을 시청하고 필요한 준비물 고민하기</li> </ul> </li> <li>• 버려진 컴퓨터 속에서 팬 재활용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전선의 종류에 따른 연결 방법 연습하기</li> <li>- 단선과 연선의 차이를 확인한 후, 니퍼를 이용하여 연습용 전선을 이어 보기</li> <li>- 발열판과 팬을 분리하여 쓸모 있는 부분만 골라낸 후, 알코올로 소독하기</li> <li>- 어댑터에 전선을 연결하여 팬 기능 테스트하기</li> </ul> </li> <li>• 냉각기 상자 고르기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주어진 재료들로 냉각기 상자를 구성하였을 때 예상되는 장점과 단점을 토의하기</li> <li>- 냉각기 상자로 가장 적합한 상자를 결정 후 재활용품을 구할 수 있는 방법 의논하기</li> </ul> </li> </ul>
7-8	폐품! 바람과 함께 다시 태어나다!	실험을 통해 냉각기 필터의 조건을 알아낸 후, 냉각기 상자에 필터를 설치할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바람의 세기와 방향을 고려한 팬 설치                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 팬 설치 위치와 방법을 설계도로 그리기</li> <li>- 냉각기 상자에 구멍을 뚫고 팬을 연결하기</li> </ul> </li> <li>• 재활용품 필터 테스트 및 설치하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 준비해 온 필터 재료의 냉각 효과를 실험한 후, 필터 선정하기</li> <li>- 필터를 냉각기 안쪽 벽에 고정하는 방법 의논하기</li> <li>- 필터를 설치하고 필요한 경우 지지대로 고정하기</li> </ul> </li> </ul>
9-10	완성! 친환경 증발 냉각기	친환경 증발 냉각 장치를 제작한 후 테스트하여 성능을 개선할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최적의 호스 연결 방법 찾기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 증발 냉각이 잘 일어날 수 있는 조건과 수증 펌프의 압력을 고려하여 호스를 연결할 방법 토의하기</li> <li>- 압력의 변화를 고려하여 물이 새어 나오는 구멍의 개수와 크기를 결정한 후, 1차 시제품 완성하기</li> </ul> </li> <li>• 2차·3차 시제품 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 완성된 1차 시제품의 구조와 기능을 발표한 후, 다른 모둠의 조언 받기</li> <li>- 문제점을 개선한 2차·3차 시제품 제작하기</li> </ul> </li> </ul>

학생생활기록부 기재 예시 자료

학생생활기록부 기재 예시 자료	기재 상황 예시
<p>기사를 읽고 전자 제품 폐기물과 프레온 가스가 환경에 미치는 영향을 정리하였으며 과학 발달이 환경 및 생태계에 미치는 악영향을 구체적인 예를 들어 발표함. 고대 문명의 냉각 방법과 장치를 기능에 따라 분류하였으며 냉각 방식을 당시의 지형 및 기후와 관련지어 사고하는 뛰어난 모습을 보임</p>	1-2차시 활동 우수
<p>주어진 준비물을 적절하게 활용하여 알코올 증발 실험 장치를 구성하였으며 알코올의 양, 바람의 세기와 방향을 통제하여 시간에 따른 온도 변화를 정밀하게 측정함. 기록한 데이터를 그래프로 변환하는 능력이 뛰어나며 실험 결과를 토대로 증발 과정에서 분자 모형을 예상하고 증발이 잘 일어나는 조건을 논리적으로 추론함</p>	3-4차시 활동 우수
<p>니퍼와 드라이버를 다루는 기술이 뛰어나 폐컴퓨터의 쿨러에서 팬을 짧은 시간 안에 분리하였으며 전선을 필요에 따라 직렬과 병렬로 능숙하게 연결하는 모습이 인상적임. 냉각기 상자 재료의 장점과 단점을 발표할 때는 친구들이 미처 생각하지 못한 문제점을 찾아내는 등 분석적 능력이 뛰어남</p>	5-6차시 활동 우수
<p>다소 엉뚱하지만 틀에 얽매이지 않는 아이디어를 많이 제안하며 자신의 생각을 간단한 스케치로 표현하여 토의 활동을 적극적으로 이끌어 나감. 재활용 필터와 지지대를 선정할 때는 위생 문제와 필터 지지대와의 적합성을 동시에 고려하는 통합적 사고 능력이 뛰어난 학생임</p>	7-8차시 활동 우수
<p>펌프와 연결한 호스가 예상과는 다르게 제대로 작동하지 않았을 때 상자의 모서리 부분에서 호스가 쉽게 꺾인다는 문제점을 찾아낸 후, 나선형으로 호스를 배열하는 창의적인 해결 방법을 제안함. 1차로 완성된 냉각 장치의 성능을 테스트하고자 시간에 따른 온도 변화를 정밀하게 측정하였으며, 오랜 시간 사용했을 때 발생할 수 있는 문제점을 추리하고 개선 방안을 제안함</p>	9-10차시 활동 우수

# 1-2 차시 현대 에어컨의 문제와 고대 문명의 비밀 찾기


수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	현대 에어컨의 문제와 고대 문명의 비밀 찾기	<p>활동 1 그림 속에 숨겨진 역사 속 냉각의 비밀-원기 조선(석빙고)</p> <p>Step1. 전도의 배수구의 역할은 무엇인가? 합선 악삭 부양일까?</p> <p>Step2. 석빙고의 원리란? 다음 공기의 이동 경로를 붉은색 선으로 표시해라.</p> <p>Step3. 물을 두면 차가운 공기의 이동 경로를 붉은색 선으로 표시해라.</p> <p>Step4. 물을 차가운 공기에게 적당히 섞어주는 역할이 무엇일까? 이 역할은 무엇일까?</p> <p>☑ 폐기전 처리의 어려움을 느끼고 문명들의 냉각 방법 찾기</p>
2	찾아라! 증발이 가장 잘 일어나는 조건을!	<p>활동 1 탐구 실험: 증발이 일어날 때의 온도 변화</p> <p>○ 실험 목적 알코올이 증발할 때 온도변화를 관찰하고, 상태가 변할 때 열 출입을 설명할 수 있다.</p> <p>○ 준비물 알루미늄 호일, 디지털 온도계, 커튼칼, 알코올, 분무기, 부채(또는 미니 선풍기)</p> <p>활동 2 탐구 실험: 증발이 일어날 때의 온도 변화</p> <p>○ 실험 과정 증발 실험을 하거나 선풍기를 틀어 바람을 일으키면 온도 변화가 어떤지 관찰한다.</p> <p>○ 결과: 다음 표에 온도 측정 결과를 기록해 보자.</p> <p>(a) 초일도 감았을 때 (b) 젖은 커튼칼을 감았을 때 (c) 부채를 썼을 때</p> <p>☑ 실험으로 증발의 원리와 증발이 가장 잘 일어나는 조건 탐구하기</p>
3	버려지는 쓰레기에서 냉각기 재료를 구하자!	<p>활동 1 친환경 증발 냉각 제작 단계 알아보기</p> <p>활동 2 재활용품 번신 아이디어로 냉각기를 제작하라!</p> <p>Step3. 냉각기 상자에 구멍을 뚫고 Fan을 연결해 보자.</p> <p>Step4. 다음 지시 준비물(필터 재료) 협의</p> <p>☑ 냉각기 상자 고르기, 버려진 컴퓨터 속 팬 재활용하기</p>

흐름	활동명	주요 내용																
4	폐품! 바람과 함께 다시 태어나다!	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>활동 1</b></p> <p>재활용품 번신 아이디어로 냉각기 필터를 설치하라!</p> <p><b>Step1. 필터 테스트</b> 필터 종류 별 증발 냉각의 효과를 테스트해보고 장단점을 기록</p> <p>• 준비물 모뎀으로 연결한 Filter용 재활용품, 전자저울, 알고름, 조식개, 가위, 비커</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>자료</td> <td>냉각포고(조) (수위)</td> <td>장점</td> <td>단점</td> </tr> <tr> <td>수세미</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>유아시소</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>표안시 잣자</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>활동 2</b></p> <p>재활용품 번신 아이디어로 냉각기 필터를 설치하라!(예시)</p> <p>필터 설치</p> <p>지지대 고정</p> </div> </div> <p>✓ 바람의 세기와 방향을 고려하여 팬을 설치하고 재활용 필터 설치하기</p>	자료	냉각포고(조) (수위)	장점	단점	수세미				유아시소				표안시 잣자			
자료	냉각포고(조) (수위)	장점	단점															
수세미																		
유아시소																		
표안시 잣자																		
5	완성! 친환경 증발 냉각기	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>활동 1</b></p> <p>재활용품 번신 아이디어로 냉각기 제작하라!(예시)</p> <p>호스 준비</p> <p>호스 연결 및 펌프 설치</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>활동 2</b></p> <p>증발 냉각기 효과 알아보기</p> <p>① 냉각기 두개를 들고, 부엌의 Fan을 선택하여 연결한다. ② Fan에서 위로 5cm 높이에서 온도를 1분 간격으로 측정한다. ③ Fan 작동음 멈추고 냉각기 안에 물을 1/3정도 채운다. ④ 멈추고 Fan이 정원을 연결하고 ②와 같은 방법으로 온도를 측정한다.</p> <p>&lt;온도 측정&gt;</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>측정(Fan 작동 전)</td> <td>1분</td> <td>2분</td> <td>3분</td> <td>순차별차</td> </tr> <tr> <td>활동2</td> <td>는</td> <td>는</td> <td>는</td> <td>는</td> </tr> <tr> <td>활동4</td> <td>는</td> <td>는</td> <td>는</td> <td>는</td> </tr> </table> </div> </div> <p>✓ 최적의 호스 연결 방법을 찾고 시제품 완성하기</p>	측정(Fan 작동 전)	1분	2분	3분	순차별차	활동2	는	는	는	는	활동4	는	는	는	는	
측정(Fan 작동 전)	1분	2분	3분	순차별차														
활동2	는	는	는	는														
활동4	는	는	는	는														
6	디자인 사고로 문제를 해결하자!	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>활동 1</b></p> <p>인터뷰 하기</p> <p><b>Step3. 공감지도 작성하기</b></p> <p>• 인터뷰 내용들에서 친구가 말한 것, 행동한 것을 빈칸에, 이를 토대로 내가 생각한 것, 느낀 것을 서론만 증이에 정리해보자.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>활동 2</b></p> <p>관점 서술문 (Point of View Statement)</p> <p>인터뷰를 통해 알아 낸 내용을 토대로 유용한 친명경적인 방법으로 실내 온도를 내리기 위한 구체적인 문제를 상의해보자.</p> <p><b>작성 예시</b></p> <p>반장인 나는 수동으로 많이 닫기 불편해 학교 아이들에게 자신과 외 친구도 닫았는지 확인할 수 있는 방법이 필요하다. 학교 수돗물 맑은 물은 좋은 시간 가까이 얻을 수 있어서 다 용내 싶은 것인데도 못마땅한 방법이 필요하다.</p> <p>( )는 ( )이므로 ( )할 수 있는 방법이 필요하다.</p> </div> </div> <p>✓ 디자인 사고 기법을 활용하여 짝의 문제를 해결하기</p>																
7	Open! 지식 시장	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>활동 1</b></p> <p>지식 시장의 목적 이해하기</p> <p>Open 지식시장! 우리 아이디어를 판매하고 우수한 아이디어를 구입하자!</p> <p><b>Step1. 어떻게 운영될까? (지식시장 Flow)</b></p> </div> </div> <p>✓ 모뎀별 아이디어 제안서를 작성하여 지식 시장 활동에 참여하기</p>																

**교수·학습 과정안**

학습 주제	현대 에어컨의 문제와 고대 문명의 비밀 찾기	차시	1-2 / 10
과목	과학, 역사, 기술·가정		
단원	과학(과학과 나의 미래), 역사(문명의 형성과 고조선의 성립), 기술·가정(청소년의 생활과 안전) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	전자 제품 폐기물이 환경에 미치는 악영향을 조사하고 여러 문명이 사용할 증발 냉각의 특징과 장점 및 문제점을 분석할 수 있다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	폐기전 처리 문제 공감하기	
	창의적 설계	그림 속에 숨겨진 문명의 비밀 찾기	
	감성적 체험	발표 및 의견 교환	
준비물	교사	PPT 또는 그림 파일, 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<p>● 에어컨을 버릴 때 돈을 내는 이유는?</p> <p>- 에어컨 및 전자 제품을 처리하는 사회적 비용이 적절한지 고민한다.</p> <p><b>tip</b> 전자 제품과 프레온 가스가 환경과 우리의 삶에 미치는 악영향을 자유롭게 생각하고 발표할 수 있도록 격려한다.</p>	10'	<p>○ 동영상 &lt;폐기전 연간 16만톤... 중고 부품 활용 못 해&gt;</p> 

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 그림 속 무역선은 어떤 물건을 운반하고 있을까?</li> <li>- 주어진 그림 속 화물선이 어떤 물품을 운반하였는지 논리적으로 추론한다.</li> </ul>	10'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전자 제품 폐기물이 환경에 미치는 영향</li> <li>- 전자 제품 폐기물에서 발생하는 유해 물질과 그것이 우리 몸에 미치는 악영향을 조사한다.</li> <li>- 유해 물질을 줄이기 위한 실천 방법을 찾아본다.</li> </ul>	15'	
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 그림 속에 숨겨진 문명의 비밀 찾기</li> <li>- 그림과 힌트 질문을 토대로 각각의 문명에서 시원한 삶을 살기 위해 사용한 방법을 추리한다. (중국, 이집트, 로마, 조선, 페르시아)</li> <li>- 자신의 생각을 말한 뒤 자신의 생각에 대한 다른 모둠원의 의견을 경청한다.</li> <li>- 모둠원 이야기를 종합하여 5가지 문명의 생각 방법의 특징과 장점 및 예상되는 문제점을 정리한다.</li> </ul> <p><b>tip</b> ✓ 정답을 찾기보다는 추론의 근거를 명확하게 들어 설명할 수 있도록 지도한다.</p>	45'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이집트 문명 </li> <li>○ 중국 문명 </li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모둠의 의견을 발표한 후 다른 모둠의 의견을 경청한다.</li> <li>- 다음 활동 예고 : 증발의 원리 탐구</li> </ul>	10'	

1-2차시  
학생 활동지

# 역사 속 생각의 비밀



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 전자 제품 폐기물로 발생하는 환경 문제의 심각성을 알 수 있다.
- 여러 문명에서 시원한 여름을 나기 위해 사용한 방법을 알아낼 수 있다.

무엇이 필요할까

그림 파일(프레젠테이션 화면 제시 또는 컬러 인쇄)

✦ 사진 속의 무역선은 어떤 물건을 운반하고 있을까?



미국의 사업가인 프레데릭 튜더는 여러 가지 어려움에도 불구하고 뉴잉글랜드에서 ○○을 채취해서 미국의 남부나 부유한 엘리트 유럽인들이 살고 있는 카리브해 섬으로 운송하여 엄청난 돈을 벌었고 '○○ king'으로 불렸다. 이후 ○○무역이 크게 확장되어 영국, 인도, 남아메리카, 중국 그리고 오스트레일리아까지 수출되었다. 뉴욕에서만 1843년 12,000톤에서 1856년 10만 톤으로 그 소비량이 증가하였으나 위생적인 제품을 찾기가 어려워지면서 대체 물품이 필요하게 되었다.

▶ 어떤 물건을 옮기는 배일까요? 그렇게 생각한 이유는 무엇인가요?

얼음, 배에 담긴 물건이 커다랗고 육면체이며 흰색이므로

## ✦ 전자 제품 폐기물이 환경에 미치는 영향 알아보기

▶ 전자 제품 폐기물로 인한 환경 오염 및 경제적 손실 심각

### 10년 전과 비교하여 전자 제품 폐기물 발생량 68% 증가

생활 수준의 향상, 다양한 신제품의 출시 등으로 자동차, 전자 제품의 소비량과 폐기물 발생량이 빠르게 증가하고 있어 이로 인한 환경 및 인체에 대한 피해가 우려되고 있다. 전자 제품(세탁기, 냉장고, 에어컨, TV)의 폐기물 발생량이 지난 1996년 405만 대에서 2005년에는 680만 대로 68% 증가하였고 2010년에는 약 1,000만 대로 147% 증가할 것으로 예상되며 폐차 및 폐가전에서는 납, 수은, 카드뮴, 비소 등 중금속을 비롯하여 환경 오염 유발 물질을 포함한 폐차 잔재물(ASR), 오존층 파괴와 지구 온난화의 원인인 냉매 물질과 각종 유류 등이 발생하고 있으나 그에 대한 적절한 관리는 미흡한 실정이다.

또한, 폐가전에는 납, 수은, 카드뮴 등 중금속과 브롬계 난연제를 사용함에 따라 이들이 적절하게 처리되지 않고 환경에 노출될 경우, 신장 기능 장애, 성장 지연, 생식 기능 저하 등 인체에 피해를 주는 것으로 알려지고 있다. 자동차 및 전자 제품 폐기물 발생량 증가와 부적절한 처리로 인한 환경 오염뿐만 아니라 경제적 손실 또한 적지 않은데 전기·전자 제품에 함유되는 납, 수은, 카드뮴 등 중금속으로 인한 피해 비용으로 인한 경제적 손실, 재활용 가능한 물질의 폐기로 인한 경제적 손실 등을 추정할 경우 연간 약 3,760억 원에 이른다.

2010년 환경부 보도자료 중에서 발췌

- ※ 난연제: 불에 잘 타지 않는 물질
- ※ 폐차 잔재물(ASR): 자동차 폐기 후 발생하는 쓰레기

### 연간 전자 제품 폐기물 발생량

(단위: 천 대)

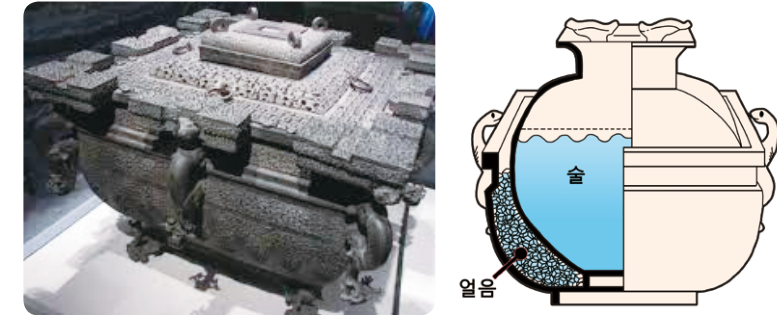
연도	1996	2005	2010
발생량	4,050	6,805	9,455

- ① 전자 제품 폐기물의 문제점을 나타내는 부분에 밑줄을 그어 봅시다.
- ② 전자 제품 폐기물에서 발생하는 유해 물질에는 어떤 것들이 있는지 적어 봅시다.

납, 수은, 카드뮴, 비소, 냉매 물질 등

## ✦ 그림 속에 숨겨진 역사 속 냉각의 비밀을 찾아라!

▶ 고대 중국 : Bronze Jian(청동 지안)



① 청동으로 냉장고를 만들었을 때 어떤 일들이 발생할지 추측해 봅시다.

쉽게 차가워지고 쉽게 따뜻해진다.(온도 변화가 빠르게 일어난다.)

② 우리 주변에서 찾아볼 수 있는 2중 구조에는 어떤 것들이 있을까요? 2중 구조를 가지는 제품과 청동 지안의 구조를 비교해 봅시다.

보온병의 2중 구조: 열의 흐름을 차단하여 물의 따뜻함이 오래 유지될 수 있도록 한다.

청동 지안의 구조: 얼음이 천천히 녹도록 하여 안에 넣은 술이 보다 오랫동안 차가울 수 있도록 한다.

▶ 고대 이집트 : 벽화



정자에서 파라오와 그 가족들이 햇볕을 쬐며 휴식을 취하는 장면

고대 이집트에서 노예들이 수행하는 다양한 활동을 나타낸 벽화

1 고대 이집트의 계급은 왕, 여왕, 제사장, 귀족, 왕자, 공주, 평민, 노예, 건축가, 서기관으로 나뉜다고 합니다. 벽화에 등장하는 인물의 계급과 하고 있는 일은 무엇인지 생각해 봅시다.

왼쪽 그림 : 파라오와 가족들이 휴양

오른쪽 그림 : 노예들이 채집, 운반, 생산, 냉방 활동을 수행

2 벽화 속에 등장하는 여러 물품 중에서 온도를 내리기 위해 사용된 물품을 찾아 표시하고, 어떤 원리와 방법으로 활용한 것인지 추리해 봅시다.

왼쪽 그림 : 항아리, 여러 개의 작은 항아리에 물을 담아 놓고 햇볕에 자연 증발되도록 함

오른쪽 그림 : 커다란 항아리에 물을 담아 놓고 노예들이 부채질을 해서 증발이 잘 되도록 함

▶ 고대 로마 : 로마 빌라와 수로교



1 로마인들은 뜨거운 지중해 기후에서 살아가기 위해 어떻게 했을까요?

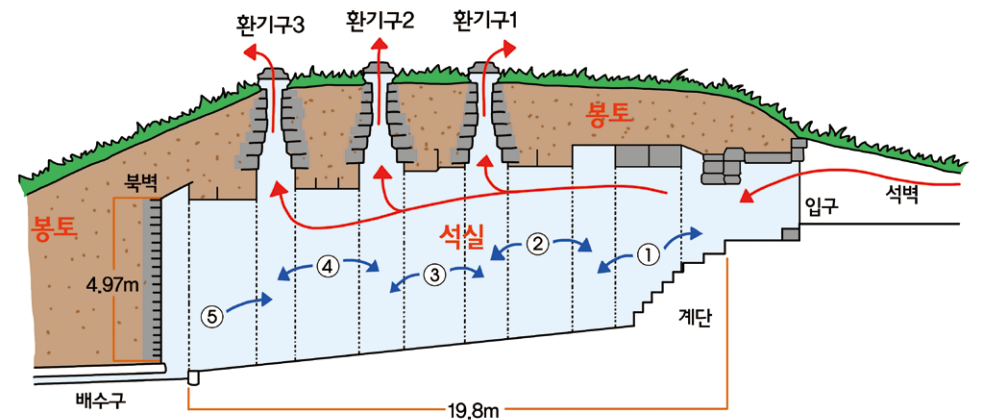
거대한 수로교(물을 운반하기 위한 통로용 다리)로 저택마다 시원한 물을 공급한다.

2 왼쪽 그림(로마 빌라 상상도)에서 더위를 느낄 때 고대인들이 모일 만한 장소는 어디일까요?

그림 참고

▶ 조선 : 석빙고

석빙고의 횡단면도



1 잔디와 배수구의 역할은 각각 무엇이었는지 추리해 봅시다.

잔디 : 태양열 차단, 증산 작용으로 온도를 내려줌

배수구 : 얼음에서 녹아온 물이 흘러갈 수 있도록 함

2 상대적으로 더운 공기가 이동하는 경로를 붉은색 펜으로 표시해 봅시다.

그림 참고

3 얼음 주변에서 생기는 차가운 공기가 이동하는 경로를 파란색 펜으로 표시해 봅시다.

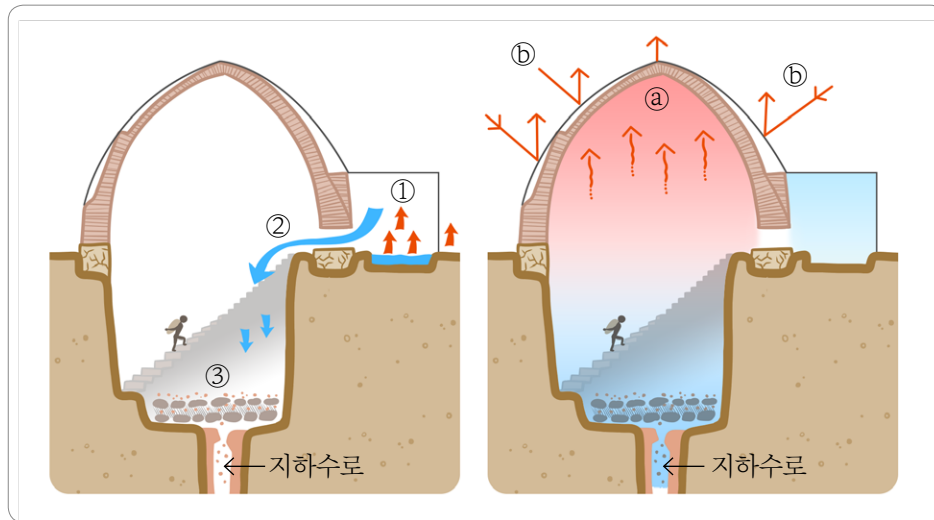
그림 참고

4 얼음을 차갑게 보관하기에 적당한 위치는 어느 곳일까요? 그 이유는 무엇인가요?

⑤가 적당하다. 입구 쪽과 가장 거리가 멀어 더운 공기가 닿기 어려우며 ①→②→③→④ 순서대로

얼음이 녹으며 주변 열을 흡수하므로 차가운 공기의 보호를 받는다.

▶ 고대 페르시아 : 돔 구조의 Yakhchal



Yakhchal의 내부 구조

❶ ❶과 ❷ 중에서 더욱 시원한 곳은 어느 곳일까요? 그 근거는 무엇인가요?

❷가 더 시원하다. ❶의 물이 증발되며

상대적으로 시원해진 공기가 ❷로 들어가므로

❸ ❸ 위치에서 보관되는 식품을 저온으로 보관하는 원리는 무엇일까요?

차가운 지하수와 가까움

그늘 벽이 사막의 뜨거운 공기를 막아 줌

❹ ❹과 ❺ 중에서 온도가 낮은 곳은 어느 곳일까요?

❹ 지붕이 외부의 태양 복사를 반사하므로

❺ 뜨거운 사막에서의 열기를 막을 수 있었던 방법은 무엇이었을까요?

지붕의 태양 복사 차단

그늘 벽의 단열 효과

지하수로 차가운 공기 유입

✦ 문명에 따라 사용한 냉각 방법의 특징과 장점 및 문제점을 토의해 봅시다.

❶ 돌아가며 자신의 의견을 말한 뒤 모두의 의견을 종합하여 5가지 문명의 냉각 방법에 특징과 장점 및 예상되는 문제점을 정리해 봅시다.

● 고대 이집트 문명

- 특징: 항아리와 노동력을 이용, 자연 증발의 원리를 활용
- 장점/단점: 냉각 효과가 낮음, 노동력을 요구

● 고대 페르시아 문명

- 특징: 냉장 보관을 위한 고대 건축물, 복사와 대류 원리 활용
- 장점/단점: 뜨거운 사막에서도 물품을 저온에서 보관이 가능/설치를 위해 커다란 장소 필요

● 고대 로마 문명

- 특징: 수로교를 활용하여 많은 양의 시원한 물을 운반
- 장점/단점: 물 온도 이하의 시원한 환경을 유지하기 어려움

● 고대 중국 문명

- 특징: 청동 재질의 2중 구조를 가진 예술적인 외형의 냉장고
- 장점/단점: 2중 구조의 단열 효과/청동 외형으로 보존 효과가 떨어짐

● 조선 시대

- 특징: 잔디, 배수로, 환기구 등 다양한 장치가 설계되어 있음
- 장점/단점: 햇빛과 더운 공기를 효과적으로 차단/건설 기간이 길고 인력이 많이 필요함

❷ 돌아가며 자신의 의견을 말한 뒤 모두의 의견을 종합하여 5가지 문명의 냉각 방법에 특징과 장점 및 예상되는 문제점을 정리해 봅시다.

# 3-4 차시 **찾아라! 증발이 가장 잘 일어나는 조건을!**

## 교수·학습 과정안

학습 주제	찾아라! 증발이 가장 잘 일어나는 조건을!	차시	3-4 / 10
과목	과학, 기술·가정		
단원	과학(기체의 성질), 기술·가정(제조 기술과 제품 생산) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	실험을 통하여 증발의 원리와 증발이 가장 잘 일어나는 조건을 알아낼 수 있다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	미스트가 시원한 이유는?	
	창의적 설계	알코올 증발 실험, 증발이 잘 일어나는 조건 탐구	
	감성적 체험	증발이 잘 일어날 수 있는 환경에 대해서 의견을 나눈다.	
준비물	교사	알루미늄 포일, 디지털 온도계, 키친타월, 알코올, 아세톤, 신문지, 비닐, 분무기, 부채 (또는 미니 선풍기), 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>미스트가 시원한 이유는?</b></li> <li>- 미스트를 뿌리면 시원해지는 이유를 온도, 열 개념과 연관 지어 서술한다.</li> </ul>	5'	○ 미스트 사진 제시 또는 실제 미스트 체험

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>알코올 증발 실험</b></li> <li>- 알코올 증발 과정에서 온도 변화를 확인한다. 알코올 증발 시 일어나는 상태 변화를 분자 모형으로 나타낸다.</li> <li>- 온도가 낮아지는 이유를 서술한다.</li> </ul>	30'	○ 동영상 <기화열로 온도 떨어기> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>증발의 원리 탐구</b></li> <li>- 증발에 대해 알아보고 생활 속 증발 현상의 예시를 찾아본다.</li> </ul> <p><b>tip</b> 생활 속 증발의 예시를 통해 증발 냉각의 원리를 연결시켜 지도한다.</p>	10'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>실험으로 증발이 가장 잘 일어나는 조건 탐구</b></li> <li>- 세 가지 액체(물, 에탄올, 아세톤)의 증발이 일어나는 정도를 비교할 수 있는 실험을 설계한다.</li> <li>- 실험 수행 후, 결과를 정리하고 모둠별로 발표한다.</li> <li>- 액체를 적신 물질의 종류에 따라 증발이 일어나는 정도를 비교할 수 있는 실험을 설계한다.</li> <li>- 실험 수행 후, 결과를 정리하고 모둠별로 발표한다.</li> </ul> <p><b>tip</b> 증발이 잘 일어나는 조건을 찾아 앞으로 제작할 친환경 증발 냉각기에 적용할 것임을 안내한다.</p>	35'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>탐구하기</b></li> <li>- 증발 열 이용의 예시를 알고, 냉방과 난방의 원리를 설명해 봅시다.</li> <li>- 다음 활동 예고 : 친환경적인 증발 냉각기 제작</li> </ul>	10'	

# 찾아라! 증발이 가장 잘 일어나는 조건을!



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

- 간단한 실험으로 증발 현상을 분자 수준에서 해석할 수 있다.
- 증발 현상이 잘 일어나는 조건을 실험으로 알아낼 수 있다.

### 무엇이 필요할까

알루미늄 포일, 디지털 온도계, 키친타월, 알코올, 아세톤, 신문지, 비닐, 분무기, 부채(또는 미니 선풍기)

• 미스트를 얼굴에 뿌려 보고 느낌이 어떤지 이야기해 보고, 왜 그런지 이유를 설명해 봅시다.

느낌 : 시원하다. 촉촉하다. 차갑다. 마르면 건조하다.

이유 : 차가운 물이 얼굴에 닿았기 때문에, 미스트가 차가워서 얼굴의 온도를 낮춰준다.

미스트가 날아가면서 온도를 낮춰 준다.

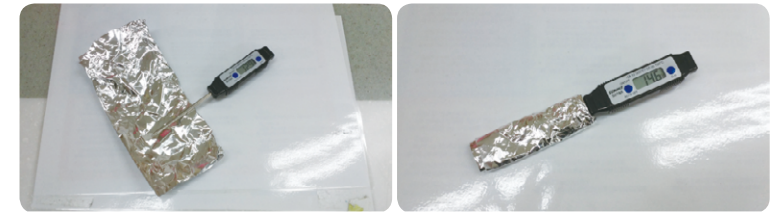
### + 탐구 실험

- ▶ 실험 : 증발이 일어날 때의 온도 변화를 알아보기
- ▶ 목표 : 알코올이 증발될 때 온도 변화를 관찰하고, 상태가 변할 때 열 출입을 설명할 수 있다.
- ▶ 준비물 : 알루미늄 포일, 디지털 온도계, 키친타월, 알코올, 분무기, 부채(또는 미니 선풍기)

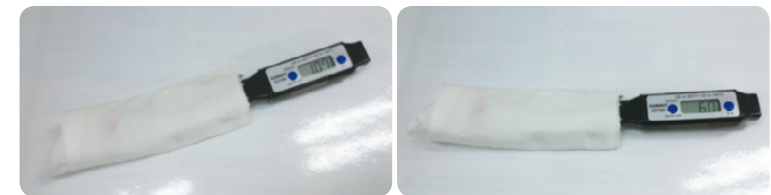


### ▶ 과정 :

- 1 디지털 온도계의 구부를 알루미늄 포일로 감싼다.
- 2 알코올을 분무기에 넣고 여러 번 분사하여 키친타월을 적신다.  
(화기가 있는 곳에서는 절대 금지! 화재의 위험이 있음)



- 3 젖은 키친타월로 디지털 온도계 구부의 알루미늄 포일을 감싼다.

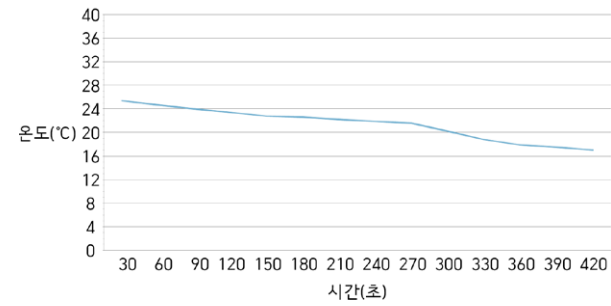


- 4 충분히 젖도록 키친타월에 알코올을 한 번 더 뿌려 준다.
- 5 디지털 온도계의 온도 변화를 관찰한다.
- 6 부채질을 하거나 선풍기를 틀어 바람을 일으키면 온도 변화가 어떤지 관찰한다.

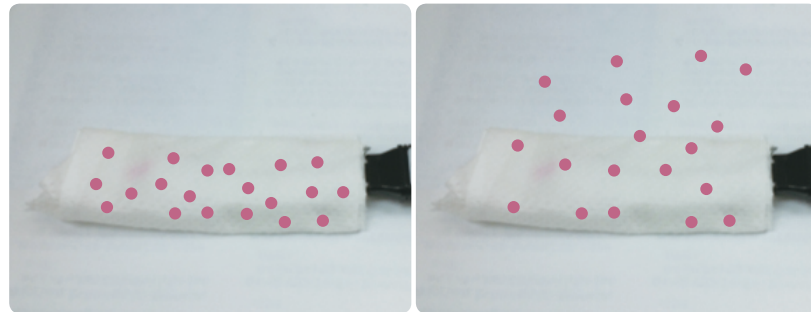
▶ 결과 : 다음 표에 시간에 따른 변화하는 온도 측정 결과를 기록해 봅시다.

시간(초)	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420
온도(°C)	25.4	24.7	24.0	23.4	22.8	22.6	22.2	21.9	21.6	20.2	18.8	17.9	17.5	17.0

▶ 자료 변환 : 표의 내용을 그래프로 표현해 봅시다.



▶ 생각해 보기 1) 실험이 진행되면서 키친타월의 액체 알코올이 점점 사라집니다. 실험 과정 ③과 ⑥ 단계에서 알코올 분자의 변화를 그림으로 나타내어 설명해 봅시다.



③ 젖은 키친타월의 알코올

⑥ 부채질을 했을 때 알코올

▶ 생각해 보기 2) 위 실험 결과와 알코올 분자의 변화를 통해 온도가 낮아지는 이유를 설명해 봅시다.

액체 상태의 알코올은 증발되어 기체로 변한다. 액체 분자보다 기체 분자는 운동이 훨씬 활발하다.

따라서 액체 알코올이 주위의 열을 흡수하여 기체로 변화하기 때문에 온도가 낮아진다.

### + 액체의 종류에 따른 증발열 탐구

▶ 물, 알코올(에탄올), 아세톤으로 실험을 진행하였을 경우 온도는 얼마나 내려갈까요?  
- 5분 동안 같은 양의 액체를 분무기로 뿌린 후 온도 변화를 관찰해 봅시다.

① 물을 뿌렸을 경우	② 알코올을 뿌렸을 경우	③ 아세톤을 뿌렸을 경우
25°C	17.6°C	12.4°C

### + 증발이 일어나는 물체의 표면 차이에 따른 증발열 탐구

▶ 키친타월 대신에 다른 물질로 온도계를 덮었을 경우의 온도 변화를 관찰해 봅시다.  
- 5분 동안 같은 양의 액체를 분무기로 뿌린 후 온도 변화를 관찰해 봅시다.

① 신문지	② 비닐
19°C	20°C



# 버려지는 쓰레기에서 냉각기 재료를 구하자!



## 교수·학습 과정안

학습 주제	버려지는 쓰레기에서 냉각기 재료를 구하자!	차시	5-6 / 10
과목	과학, 기술·가정		
단원	과학(물질의 상태 변화), 기술·가정(기술의 혁신과 이용) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	증발 냉각의 조건을 적용하여 준비물을 선택하고 설계 과정을 제안할 수 있다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	최초의 냉장고	
	창의적 설계	냉각 팬 재활용하기, 냉각기 상자 고르기	
	감성적 체험	서로의 재료에 대해 아이디어를 공유해 본다.	
준비물	교사	중고 컴퓨터 냉각 팬 개인별 1개, 연습용 전선 0.5m, 절연 테이프, 니퍼 칼, 가위, 자, 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 최초의 냉장고</li> <li>- 최초의 냉장고와 오늘날의 냉장고를 비교하고 차이점을 토의한다.</li> </ul>	5'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 친환경 증발 냉각기 제작 영상</li> <li>- 몇 가지 친환경 증발 냉각 제작 영상을 시청하고 각각의 방법이 갖는 장단점을 정리한다.</li> <li>- 친환경 냉각기 제작에 필요한 준비물을 찾아 각각의 용도를 알아본다.</li> </ul>	15'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 버려진 컴퓨터 속에서 냉각 팬 재활용하기</li> <li><b>tip</b> 중고 컴퓨터 냉각 팬의 경우 근처 고물상에 문의하면 1개당 1,000원 이하의 가격에 구매할 수 있다.</li> <li>- 전선의 종류에 따른 연결 방법을 연습한다.</li> <li>- 단선과 연선의 차이를 확인한 후, 니퍼를 이용하여 연습용 전선을 이어 본다.</li> <li><b>tip</b> 학생들이 니퍼를 사용해 전선을 연결하는 과정이 서투르므로 세심한 지도가 필요하다.</li> <li>- 발열판과 팬을 분리하여 쓸모 있는 부분만 골라낸 후, 알코올로 소독한다.</li> <li><b>tip</b> 분리한 팬의 경우 알코올과 솜을 이용해 오래된 먼지를 제거한 후 사용한다.</li> <li>- 어댑터에 전선을 연결하여 팬의 기능을 테스트한다.</li> </ul>	40'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경 증발 냉각기 제작 동영상</li> </ul> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 냉각기 상자 고르기</li> <li>- 주어진 재료들로 냉각기 상자를 구성하였을 때 예상되는 장점과 단점을 토의한다.</li> <li>- 냉각기 상자로 가장 적합한 상자를 결정한 후 재활용품을 구할 수 있는 방법을 의논한다.</li> <li><b>tip</b> 냉각기 상자의 조건을 협의하도록 한 뒤, 조건에 맞는 적합한 상자를 선정하거나 준비된 상자를 안내한다.</li> </ul>	20'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음 활동 예고</li> <li>- 증발 냉각기 필터 재료로 적합한 조건을 토의한다.</li> <li>- 각자 가져올 필터 재료를 결정한다.</li> </ul>	10'	

5-6차시  
학생 활동지

# 버려지는 쓰레기에서 냉각기 재료를 구하자!



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

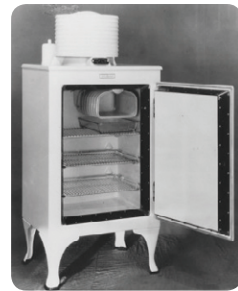
- 버려진 컴퓨터에서 냉각 팬을 재활용할 수 있다.
- 모듈별 토의를 통해 증발 냉각기 제작에 필요한 상자를 결정할 수 있다.

무엇이 필요할까

폐 컴퓨터 냉각 팬 개인별 1개, 연습용 전선 0.5m, 절연 테이프,  
기본 공구(칼, 가위, 자, 니퍼 등)

### + 최초의 가정용 냉장고

▶ 아래 그림은 1931년 듀폰사와 GM에서 처음으로 개발한 가정용  
냉장고입니다. 현재 우리가 사용하는 냉장고와 비교해 보면 어떤  
차이점들이 있을까지 생각해 봅시다.



1925년에 GM(제너럴 일렉트릭)이 출시한 전기 압축식 냉  
장고인 모니터 탑(Monitor Top)은 역사상 최초의 대중용 냉장  
고로 평가되고 있다. 모니터 탑은 작동 부품이 냉장고의 꼭대  
기에 위치한 원형상자에 설치되었기 때문에 붙여졌던 이름이  
다. GM은 8년 동안의 노력 끝에 모니터 탑을 개발할 수 있었다. 모니터 탑의 첫 출시 가격  
은 3백 달러였으며, 매월 10달러를 받고 모니터 탑을 대여해 주는 제도도 생겨났다. 모니  
터 탑은 1929년 한 해 동안 5만 대가 팔려 나갔으며, 1931년에는 누적 생산량이 1백만 대  
를 넘어섰다.

[출처 : 네이버 지식백과, 냉장고-세상을 바꾼 발명과 혁신,  
<https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3340591&cid=55589&categoryId=55589>]

### + 친환경 증발 냉각 제작 단계 알아보기

▶ 증발 냉각기 제작 영상을 시청하고 필요한 준비물을 정리해 봅시다.

준비물	사용되는 용도
① 병코롱(페인트통) ② 필터 ③ 냉각 팬 ④ 호스, 펌프	• 냉각기 상자 • 물에 젖어 지속적으로 증발이 일어나도록 함 • 내부 공기를 밖으로 순환시킴 • 물을 끌어 올려 구멍 난 호스로 필터를 적심

### + 컴퓨터 안의 작은 선풍기! 냉각 팬 알아보기

▶ 컴퓨터 안에서 냉각 팬 찾아보기

① 냉각 팬의 구조를 스케치해 보고 구조에 따른 기능을 추리해 봅시다.

냉각 팬 스케치	생각해 볼 질문들
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 어떤 모양일까?</li> <li>- 몇 가지 부분으로 구분할 수 있을까?</li> <li>- 온도를 낮추기에 적합한 모양인가?</li> </ul>

② CPU 쿨러 중 필요한 부분만을 남기고 제거한 후 알코올과 화장솜을 이용하여 깨끗하  
게 정리해 봅시다.

▶ 2. 전원을 연결하여 사용할 수 있는 중고 팬인지 확인하기

① 전류를 흐르게 하는 전선의 단면을 관찰해 봅시다.

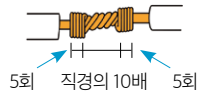


## 2 전선 연결 연습하기

1 심선 피복 제거



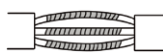
2 꼬아 접속



3 심선 테이프 작업



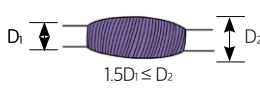
4 심선별 테이프 작업(3가닥)



5 외장 테이프 작업



6 완성



## + 냉각기 상자 재료 고르기

1 재료의 특성과 크기를 고려할 때 냉각기의 재료로 적합한 상자는 어떤 것일지 고민해 봅시다.

종류	그림	장점	단점
종이 택배 상자		가볍다. 변형이 쉽다.	물에 잘 젖는다. 견고하지 않다.
플라스틱 정리함 상자		가벼운 편이다. 견고하다.	변형이 어렵다.
스티로폼 박스		가볍다. 변형이 쉽다. 물에 젖지 않는다.	자를 때 알갱이가 발생한다.
철제 박스		상당히 견고하다.	무겁다. 변형이 상당히 어렵다.

냉각기 상자로 만들기에 가장 적합한 재료는 무엇일까요? 선정된 재활용품을 구할 수 있는 방법을 토의한 후, 계획을 세워봅시다.

적합한 재료: 스티로폼 박스

구할 수 있는 방법: 마을 분리수거장, 농수산물 시장, 물류 창고 등

▶ 다음 차시 예고 및 준비물 협의

1 알코올의 증발 실험 및 친환경 증발 냉각기 제작 영상을 참고하여 냉각기 필터가 갖추어야 할 조건을 생각해 봅시다.

물을 잘 머금고 있어야 한다.

벽에 잘 고정되어야 한다.

구멍으로 들어온 바람이 필터를 통과하여 물을 증발시켜야 한다.(통기성)

2 위 조건에 적합한 필터 재료를 써봅시다.(다음 차시 준비물 예고)

스펀지, 헨 옷, 수세미, 골판지 등



# 폐품! 바람과 함께 다시 태어나다!



## 교수·학습 과정안

학습 주제	폐품! 바람과 함께 다시 태어나다!	차시	7-8 / 10
과목	과학, 기술·가정		
단원	과학(과학과 나의 미래), 기술·가정(기술의 혁신과 적응) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	실험을 통해 냉각기 필터의 조건을 알아낸 후, 냉각기 상자에 필터를 설치할 수 있다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	다빈치 습도계의 원리	
	창의적 설계	냉각 팬 설치, 필터 및 필터 지지대 설치	
	감성적 체험	냉각상	
준비물	교사	전자저울, 알코올, 각 필터 재료, 초시계, 가위, 비커, 온도계, 글루건, 학생 활동지	
	학생	스티로폼 박스, 필터용 재활용품, 필터 지지대, 기본 공구(칼, 가위 등)	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지난 차시 학습 내용 확인 및 생각 열기</li> <li>- 지난 차시 제작 단계 및 준비물을 점검한다.</li> <li>- 그림을 보고 다빈치 습도계의 원리를 토의한다.</li> </ul>	5'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 바람의 세기와 방향을 고려하여 팬 설치하기</li> <li>- 팬 설치 위치와 방법을 설계도로 그린다.</li> <li>- 냉각기 상자에 구멍을 뚫고 팬을 연결한다.</li> </ul>	20'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 재활용품 필터 테스트하기</li> <li>- 준비해 온 필터 재료의 냉각 효과를 실험한 후, 재료별 장단점을 정리한다. 가장 적절한 필터를 선택한 후, 필터를 냉각기 안쪽 벽에 고정하는 방법을 의논한다.</li> </ul>	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 냉각 필터 활용</li> </ul> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 필터 설치하기</li> <li>- 상자 안쪽에 필터 설치 상태를 설계도로 작성한다. 필터를 설치하고 필요한 경우 지지대로 고정한다.</li> </ul> <p><b>tip</b> ✓ 필터를 고정하는 재료 또한 다양하므로 철사, 나무젓가락, 빨대 등 다양한 고정 재료를 예상하여 준비해 둔다.</p> <p><b>tip</b> ✓ 선정된 필터로 냉각기 벽면을 채울 수 있도록 하고 부족할 경우 보완 아이디어를 협의하도록 유도한다.</p>	40'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 산출물 점검 및 테스트</li> <li>- 필터 설치 및 고정 상태가 물에 젖어도 괜찮는지 점검한다.</li> <li>- 다양한 호스와 펌프 연결 방법을 고민한다.</li> </ul>	5'	

# 제품! 바람과 함께 다시 태어난다!



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

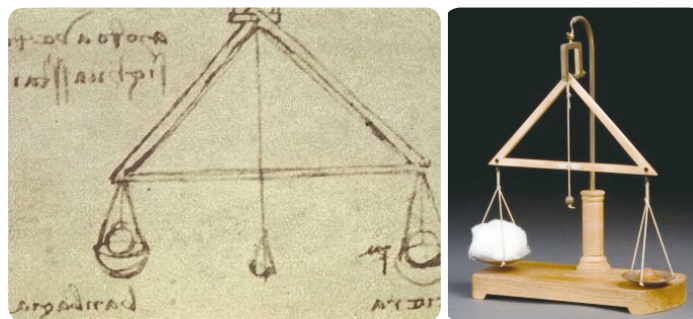
- 지난 시간에 준비한 냉각 팬을 스티로폼 박스에 설치할 수 있다.
- 테스트를 거쳐 상자에 필터와 필터 지지대를 설치할 수 있다.

### 무엇이 필요할까

스티로폼 박스, 모듈별로 준비한 필터용 재활용품, 전자저울, 알코올, 각 필터 재료, 초시계, 비커, 모듈별로 준비한 필터 지지대, 온도계, 글루건, 기본 공구(칼, 가위, 자 등)

## + 다빈치의 습도계

▶ 그림은 다빈치의 습도계 스케치와 이를 토대로 만들어진 습도계입니다.



▶ 다빈치가 설계한 습도계의 한쪽에는 솜이, 다른 쪽에는 추가 올라간다고 하는데, 어떤 원리로 습도를 측정하는 것일까요?

건조한 목화가 습기를 빨아들여서 무거워지는 현상을 이용한 것이다.

저울의 한쪽에 목화를 놓고, 다른 한쪽에 같은 질량의 추를 올려놓는다.

습도가 높아지면 목화는 무거워지므로 저울이 기울어지는 정도를 측정하는 것이다.

## + 바람의 세기와 방향을 고려하여 냉각 팬 설치하기

▶ 컴퓨터용 냉각 팬 설계도 그리기

1 어디에 설치할까?(아래 냉각기 설계도의 뒷면에 그림으로 나타내 봅시다.)

겉모습	내부

2 구멍을 뚫어 고정할 때 유의해야 할 점을 생각해 봅시다.

팬 사이즈와 구멍 크기를 비교하여 구멍을 뚫는다.

팬이 구멍으로 빠지지 않도록 고정한다.

팬의 양면 중 어느 면을 밖으로 향하게 해야 하는지 결정한다.

▶ 2. 냉각기 상자에 구멍을 뚫고 팬을 연결해 봅시다.

활동 예시



## ✦ 재활용품 변신 아이디어로 냉각기 필터를 설치하라!

### ▶ 1. 필터 테스트

어떤 재료가 필터로 적합할까? 필터 종류별 증발 냉각의 효과를 테스트해 보고 장단점을 기록해 봅시다.

- ① 준비해 온 필터 재료를 50g씩 자른다.
- ② 필터 재료 50g을 전자저울에 올린 뒤 영점을 맞춘다.
- ③ 알코올 10g을 전자저울 위 필터에 떨어뜨려 적신다.
- ④ 알코올을 모두 붓고나서 초시계로 시간을 쟀다.
- ⑤ 알코올이 증발되는 과정에서 질량의 감소를 확인한다.
- ⑥ 알코올이 모두 증발되어 전자저울 질량이 0이 될 때 시간을 측정한다.
- ⑦ 알코올이 모두 증발되는 데 걸린 시간이 짧을수록 필터의 냉각 효과가 뛰어난 것으로 순위를 매긴다.

재료	냉각 효과 순위	장점	단점
스펀지, 수세미	1위	모양이 벽에 채우기 좋다.	고정 방법이 필요하다.
꽃꽂이용 오아시스	2위	물을 잘 머금는다.	자르고 붙이기가 용이하지 않다.
골판지 재활용 상자	4위	잘라 붙이기 편하다.	물을 머금으면 힘이 약해진다.
헌 옷	3위	(소재에 따라) 물을 잘 흡수한다.	두께를 일정하게 유지하기 어렵다. 고정이 어렵다.

- 우리 모듈의 필터는 무엇으로 정하였으며, 이유는 무엇인지 적어 봅시다.

꽃꽂이용 오아시스. 물을 잘 머금으며 제작하기에 용이하다.

## ✦ 필터 설치하기

- ▶ 1. 필터를 냉각기 상자 벽에 고정하는 방법을 생각해 봅시다.

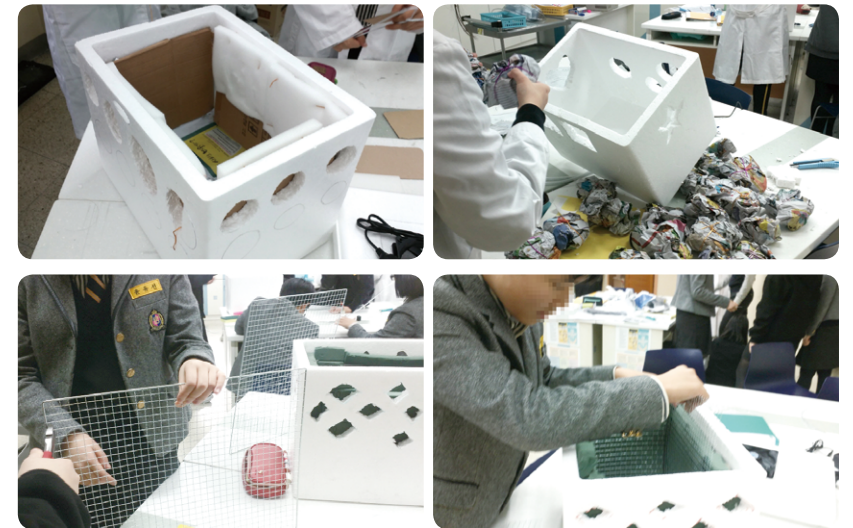
글루건으로 붙인다.

철사로 고정시킨다.

나무젓가락으로 울타리를 만든다.

고기 그릴을 잘라 막아 준다.


- ▶ 2. 협의한 내용을 바탕으로 지난 차시 제작한 냉각기 상자 안쪽 벽면에 필터를 설치해 봅시다. 필요한 경우 지지대로 고정해 봅시다.



# 9-10 차시 **완성!** 친환경 증발 냉각기

## 교수·학습 과정안

학습 주제	완성! 친환경 증발 냉각기	차시	9-10 / 10
과목	과학, 기술·가정		
단원	과학(기체의 성질), 기술·가정(기술의 혁신과 적용) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	친환경 증발 냉각 장치를 제작한 후 테스트하여 성능을 개선할 수 있다.		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	아프리카 간이 정수기	
	창의적 설계	최적의 호스 연결 방법, 시제품 개선하기	
	감성적 체험	발표 및 의견 교환	
준비물	교사	어항용 펌프 & 펌프 호스, 알코올램프, 송곳, 온도계, 파라필름(비닐), 고무줄, 모뎀 꽃이 1개(3공 이상)	
	학생	기본 공구(칼, 가위, 자 등)	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<p>● <b>지난 차시 학습 내용 확인 및 생각 열기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 아프리카에서 사용되는 간이 정수기 사용 동영상을 시청한다.</li> <li>- 간이 정수기를 분해하여 필터 역할의 중요성을 인식할 수 있도록 지도한다.</li> </ul>	5'	<p>○ 동영상 &lt;깨끗하게 맑게 정수기의 과학&gt;</p> 

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● <b>최적의 호스 연결 방법 찾기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 증발 냉각이 잘 일어날 수 있는 조건과 수증 펌프의 압력을 고려하여 호스를 연결할 방법을 토의한다.</li> <li>- 압력의 변화를 고려하여 물이 새어 나오는 구멍의 개수와 크기를 결정한다.</li> <li>- 토의한 결과를 토대로 1차 시제품을 완성한다.</li> <li>- 냉각기의 효과를 테스트한 후 발표한다.</li> </ul> <p><b>tip</b> 호스에 구멍을 뚫을 길이를 상자 안쪽 변의 길이로 파악할 수 있도록 안내한다.</p> <p><b>tip</b> 호스에 구멍을 쉽게 뚫을 수 있도록 송곳을 가열하는 방법을 활용하되 안전 지도에 유의한다.</p> <p><b>tip</b> 펌프에 구멍이 3개 정도 있는데 물이 펌프로 들어가는 입수구와 호스와 연결되는 출수구 이외에는 필요가 없으므로 파라필름이나 비닐 등으로 막아 주어야 작동이 원활하다.</p>	40'	<p>○ 동영상 &lt;펌프의 원리&gt;</p> 
	정리	<p>● <b>2차·3차 시제품 만들기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 완성된 1차 시제품의 구조와 기능을 발표한 후 다른 모뎀의 질문과 의견을 받는다.</li> <li>- 문제점을 개선한 2차·3차 시제품을 제작한다.</li> </ul> <p>● <b>모뎀별 발표하고 의견 나누기</b></p>	40'
		5'	

# 완성! 친환경 증발 냉각기



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

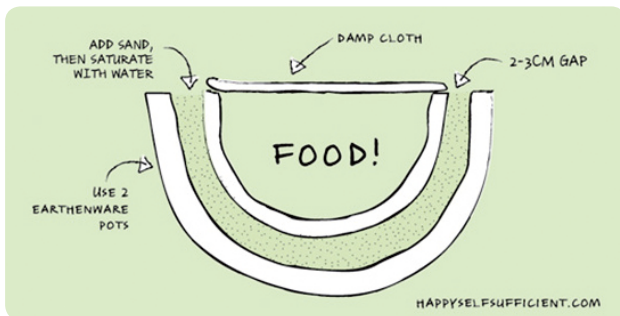
- 어항용 펌프를 설치해 친환경 냉각 장치를 완성할 수 있다.
- 1차 완성된 냉각 장치의 문제점을 개선해 더욱 나은 장치를 만들 수 있다.

### 무엇이 필요할까

어항용 펌프 & 펌프 호스, 알코올램프, 송곳, 온도계, 파라필름(비닐), 고무줄, 모듬 꽃이 1개(3공 이상), 기본 공구(칼, 가위, 자 등)

## + 가난한 사람들을 위한 냉장고

전기가 부족한 가난한 나라의 많은 농부들이 농작물을 저장하는 데 도움을 주기 위해 발명된 ‘팟인팟 쿨러(Pot-in-Pot 쿨러)’라는 아프리카식 냉장고가 있습니다. 큰 도기와 작은 도기를 겹쳐 놓고, 그 사이에 모래와 물을 채워 넣습니다. 물이 증발하면서 작은 도기 속 열을 빼앗아 야채나 과일을 신선하게 보관하게 해 줍니다. 상온에 보관하면 2~3일만에 상하던 토마토가 팟인팟 쿨러를 쓰면 21일 동안 보존됩니다.



▶ 아프리카식 냉장고가 우리가 사용하는 냉장고보다 유용한 점을 생각해 봅시다.

친환경적이다. 오염 물질이 배출되지 않는다. 전기에너지가 필요하지 않다.

## + 재활용품 변신 아이디어로 냉각기를 제작하라!

### ▶ 1. 필터 테스트

- 구멍이 3군데 있다.
- 물을 빨아들여 높은 곳으로 올려 준다.
- 물을 얼마나 올려 줄 수 있는지 확인하여 상자 규격과 맞추어야 한다.
- 입수구와 출수구를 확인하고 이를 제외한 구멍은 막아야 한다.

### ▶ 2. 물이 새는 호스 준비하기

어떤 재료가 필터로 적합할까요? 필터 종류별 증발 냉각의 효과를 테스트해 보고 장 단점을 기록해 봅시다.

① 호스는 필터 위에 설치하여 구멍을 통해 새는 물로 필터를 적셔 주어야 합니다. 구멍을 어디에 뚫어야 할지 토의하고, 토의한 내용을 아래에 적어봅시다.

- 펌프에서 필터 위까지 호스로 연결되는 부분에는 물이 올라가야 하므로 구멍을 뚫지 않는다.
- 필터 위에 호스로 물이 지나가면서 물이 새야 하므로 필터 위에 호스 길이만큼만 구멍을 뚫는다.

② 호스의 구멍에서 물이 줄줄 새어 나와야 필터를 충분히 적셔 줄 수 있습니다. 물이 잘 새는 호스를 만들려면 어떻게 구멍을 뚫는 것이 효과적인지 그 방법을 적어봅시다.

- 불에 달군 송곳으로 구멍을 뚫으면 쉽게 된다. 단, 데지 않도록 유의해야 한다.
- 원형 단면의 호스 구멍을 필터 쪽으로 뚫어야 필터를 충분히 적셔 줄 수 있다.
- 호스 구멍으로 물이 새는 것이 목적이므로 끝부분은 글루건이나 집게로 막는다.

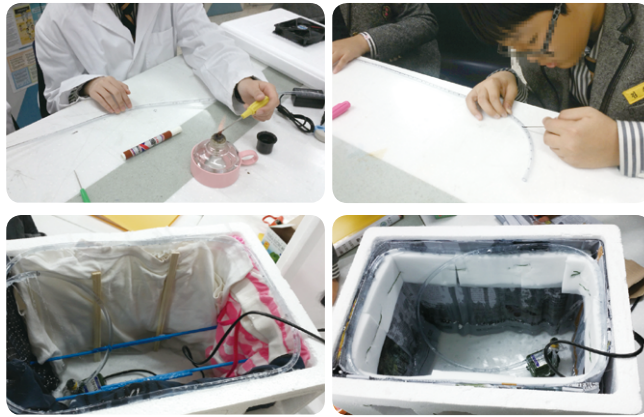
### ▶ 3. 호스 연결하기

① 호스가 원형으로 굽어져 사각 상자의 안쪽 테두리에 고정하는 데 어려움이 있습니다. 어떻게 고정하면 좋을지 방법을 생각해 봅시다.

- **글루건으로 상자 벽에 붙인다.**
- **사각 모서리 부분을 철사로 고정한다.**

Hint 1) 호스의 구멍 부분이 필터를 향하도록 설치하여야 한다.

Hint 2) 구멍을 뚫으면서 잘 펴고 벽면 사이즈에 맞추어 접어 두면 편리하다.



※ 주의 사항

- 호스 설치 후 바닥으로 내려오는 호스 끝을 펌프의 가장 작은 출수구에 꽂는다.
- 호스 연결 시 펌프 전원 코드는 물에 접촉하지 않게 상자 밖으로 반드시 빼 둔다.

### + 증발 냉각기 효과 알아보기

- ① 냉각기 뚜껑을 덮고, 뚜껑의 팬을 전원에 연결합니다.
- ② 팬에서 위쪽으로 5cm 높이에서 온도를 1분 간격으로 측정합니다.
- ③ 팬 작동을 멈추고 냉각기 안에 물을 1/3 정도 채웁니다.
- ④ 펌프와 팬의 전원을 연결하고 2와 같은 방법으로 온도를 측정합니다.

	처음 (팬 작동 전)	1분	2분	3분	온도 변화
②	32℃	28℃	26℃	25℃	7℃
④	32℃	25℃	20℃	16℃	16℃

- ▶ 측정 결과를 토대로 1차 시제품의 문제점을 찾아봅시다. 냉각기의 성능은 어떠한가요?
- 냉각기가 내릴 수 있는 온도의 정도, 외형, 사용상의 문제점을 적어봅시다.

시간이 지날수록 냉각 능력이 떨어진다. 냉각기 필터의 고정이 헐거워져 여러 번 사용이 어렵다.

집 안에 보관하기에 크기가 크다. 보기에 아름답지 않다

### + 2차·3차 개선 제품 만들기

- ▶ 완성된 1차 시제품의 구조와 기능을 발표한 후 다른 모둠의 의견을 정리해 봅시다.
- ▶ 제품의 개선 방법을 토의한 후, 1차 시제품을 수정·보완하여 2차 시제품을 완성해 봅시다.

● 1차 시제품에 대한 의견 정리

- 제작 과정에 발생한 스티로폼 알갱이, 먼지 등이 물 안에 있다.
- 호스 구멍이 작거나 꺾여 물이 흐름이 원활하지 않다.
- 냉각기 필터의 위생 문제가 의심스럽다.

● 제품의 개선 방법

- 제품 제작 전·후에 작은 부유물을 제거한다.
- 호스 구멍을 크게 늘리고 호스를 곡선으로 설치하고 고정한다.
- 필터에 항균 처리를 하거나 천연 물질로 대체한다.

● 2차 시제품이 처음보다 개선된 점

- 보다 깨끗하고 청결해져 기분 좋게 사용이 가능하다.
- 냉각 효과가 증가하여 보다 빠르게 주변 온도를 감소시킨다.
- 팬을 통해 나오는 공기가 보다 상쾌해진 느낌이다

# 4

## NFC를 활용한 집단 지성 소음 문제 솔루션

### 선생님을 위한 추천 정보

이 프로그램은 어떤 프로그램일까요? 아래의 정보를 확인하시고 즐겁게 도전해 보시기 바랍니다.

**대상 학년**  
중학교 1~3학년

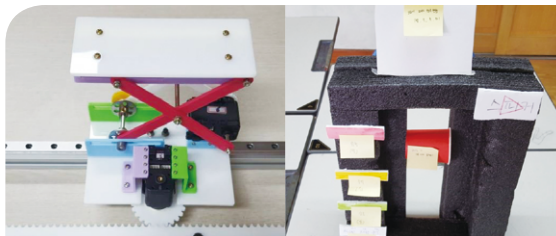
**난이도**  
중·상

**활용 가능 교과**  
과학

**준비물**  
NFC 태그 / 카드형

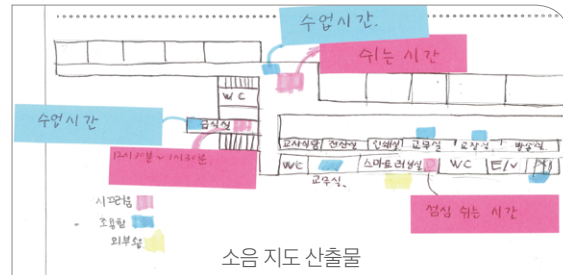
**요구 환경**  
WiFi 환경이 아니어도 충분히 가능함  
NFC 기능이 탑재된 스마트폰 공기계만 구비 되면 됨

**활용 가능성**  
다른 교과목에서도 활용 가능성이 매우 높음  
4차 산업 혁명 지능 정보화 시대 대비 STEAM 콘텐츠



프로토타입 산출물

산출물 이미지(Full View)



소음 지도 산출물

산출물 이미지(Detail View)

### 개발자 추천의 말

우리는 매 순간 삶속에서 다양한 문제들을 만난다. 하나의 문제를 해결하기 위해서는 여러 가지 지식과 경험을 바탕으로 문제를 효과적으로 해결할 수 있는 방법이 필요하다. 본 프로그램은 학생들로 하여금 생활 속 문제를 해결하기 위해 집단 지성을 이용하고, 수집된 데이터를 분석함으로써 합리적인 솔루션을 제시해 보는 과정을 경험할 수 있게 한다. 일상생활 속에서 사용되고 있는 NFC 통신 기술을 이용하여, NFC 카드와 스마트폰만으로 수업을 구성할 수 있다. 특히, 모둠별로 이루어지는 자기주도 프로젝트 활동으로 흥미와 도전, 그리고 문제 해결에 대한 자신감을 얻게 될 것이다.



### 교육 과정 연계

프로그램과 2015 개정 교육 과정이 어떻게 연계되는지 보여 주는 부분입니다.

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(◎내용 요소 및 성취 기준)
1-3	1-2	기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>주생활과 관련된 안전사고의 예방 및 대처 방안</li> <li>[9기가02-12] 쾌적한 주거 환경 조성을 위한 조건을 분석하고, 주생활과 관련된 안전사고의 예방 및 대처 방안을 탐색하여 실생활에 적용한다.</li> </ul>
		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>횡파와 종파, 진폭·진동수·파형</li> <li>[9과06-04] 파동의 종류를 횡파와 종파로 구분하고, 소리의 특징을 진폭, 진동수, 파형으로 설명할 수 있다.</li> </ul>
		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>발표하기(내용 구성, 핵심 정보 전달)</li> <li>[9국어01-08] 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표한다.</li> </ul>
3-4		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>미디어와 이동 통신의 활용</li> <li>[9기가04-18] 정보 통신 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> </ul>
		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>발표하기(내용 구성, 핵심 정보 전달)</li> <li>[9국어01-08] 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표한다.</li> </ul>

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(○내용 요소 및 성취 기준)	
1-3	5-6	기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설 기술 동향, 미디어와 이동 통신의 활용 [9기가04-18] 정보 통신 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> <li>[9기가04-07] 건설 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> </ul>	
		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발표하기(내용 구성, 핵심 정보 전달) [9국01-08] 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표한다.</li> </ul>	
		수학	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 함수, 일차함수 [9수02-01] 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있다. [9수03-04] 함수의 개념을 이해한다. [9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. [9수03-06] 일차함수 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.</li> </ul>	
		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 횡파와 종파, 진폭, 진동수, 파형 [9과06-04] 파동의 종류를 횡파와 종파로 구분하고, 소리의 특징을 진폭, 진동수, 파형으로 설명할 수 있다.</li> </ul>	
		7-8	기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설 기술 동향, 미디어와 이동 통신의 활용 [9기가04-18] 정보 통신 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> <li>[9기가04-07] 건설 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> </ul>
		수학	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 함수, 일차함수 [9수02-01] 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있다. [9수03-04] 함수의 개념을 이해한다. [9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.</li> </ul>	
	국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발표하기(내용 구성, 핵심 정보 전달) [9국01-08] 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표한다.</li> </ul>		

## 주제 개요

중학교 자유학기제 '주제 선택' 프로그램으로 활용할 수 있도록 2차시 블록으로 구성하였으며, NFC라는 근거리 통신 기술(Near Field Communication)을 이용하여 실생활 속에서 발생하는 소음 문제를 집단 지성을 발휘해 창의적으로 해결할 수 있도록 구성하였다. 자유학기제 주제 선택 프로그램이지만, 중1 과학, 수학, 기술·가정, 국어, 사회 교과와 내용과도 연계할 수 있도록 하였다.

근거리 통신 기술을 이해하고 생활 속이나 학교 공간에

서 흔히 발생하는 소음을 측정하는 시스템을 설계한 후 집단 지성을 발휘해 데이터를 수집하고 분석하여 사용자의 요구에 부응하는, 창의적 문제 해결을 시도해 볼 수 있도록 활동을 구성하였다. 이를 통해 일상에서 흔히 접하지만 무심코 지나쳤던 생활 속 첨단 기술들을 인식하고 삶 속에서 다양하게 재구성해 보는 과정들을 거쳐 첨단 기술과 장치를 활용하는 실천적 기술 주체로서의 경험을 제공하고자 한다.

## 학습 목표

- ### 내용 목표
- 소리와 소음에 대한 개념을 이해하고, 소음과 관련한 다양한 실험을 할 수 있다.
  - NFC 통신 기술을 이용하여 학교 소음 지도를 작성할 수 있다.
  - 학교 내 소음 문제 해결 전략을 수립하고 시제품과 상황극으로 산출물을 제작할 수 있다.

- ### 과정 목표
- 집단 지성이 무엇인지 이해하고 집단 지성을 활용해 학교 내의 다양한 소음을 측정하는 방법을 설계할 수 있다.
  - 디자인 싱킹 원리에 따라 사용자 중심의 창의적 설계를 하고, 산출물을 발표하고 평가할 수 있다.

## STEAM 과목 요소



- S** 소리의 특징과 종류, 주파수의 개념, NFC 통신 기술의 원리 탐구, 소리의 측정
- T E** NFC 통신 기술의 활용, 사용자의 목적 및 요구에 맞는 소음 측정 시스템 설계
- A** NFC를 활용한 다양한 창작물 디자인하기, 토의 내용을 조리 있게 말하기
- M** 센서 값을 읽고 일차 함수의 그래프로 표현하기

상황 제시 CO



- 폭염이 극성을 부리는 여름날에도 학교가 4개의 도로에 둘러싸여 있는 까닭에 창문을 열 수도 없다. 쉬는 시간만이라도 조용히 있고 싶지만, 복도를 뛰어다니는 학생들과 격하게 떠드는 학생들로 인해 시끄러워서 쉬 수가 없다. 점심시간에 교실에 들어 주는 음악 방송도 아이들의 고함치는 소리와 섞여서 시끄러운 소음이 된다. 우리 학교는 어디가 가장 조용할까? 우리 학교만의 소음 지도를 그려서 쾌적한 교실을 만들 수 있는 방법은 없을까?
- 학교 밖 환경으로 인해 가장 시끄러운 교실은 어디일까?
- 쉬는 시간에 가장 시끄러운 장소는 어디일까?
- 점심시간에 조용히 쉬거나 친구와 대화할 수 있는 최적의 장소는 어디일까?

창의적 설계 CD



- 창의적 설계 단계에서는 NFC를 활용하여 생활 속 문제를 해결하는 체험 활동을 주로 고안하였다. NFC 태그와 스마트폰만으로 학교 내 소음 정도를 수집할 수 있도록 설계하고, 학생들이 참여하여 집단 지성을 이용한 Big Data를 생성하도록 한다. 생성된 데이터를 분석하여 소음 문제를 해결할 수 있도록 창의적 설계를 한다.
- 학교 내 소음을 효과적으로 측정할 수 있는 방법을 설계한다.
- 학교 소음 지도의 제작을 위해 타 모둠과는 어떻게 협력할 것인지를 계획한다.
- 수집된 데이터를 분석하여 소음 문제를 해결할 수 있도록 설계한다.

감성적 체험 ET



- 모둠별로 창의적 설계에 의한 산출물을 제작하고 발표하는 과정에서 정보 수집 및 정보 활용 문제 해결자로서의 효능감을 경험하게 된다. 일상생활 속에서 무심코 지나쳐 버렸던 문제를 모둠원과 협업의 과정을 통해 해결해 봄으로서 문제에 대한 민감성을 키우고 몰입의 경험을 하게 된다.
- 소음 지도를 이용하여 소음 문제를 효과적으로 해결할 수 있는 방안을 찾고 창의적인 산출물을 제작하고 발표한다.
- 창의적 산출물에 대한 상호 평가로 아이디어를 수정·보완한다.

차시별 활동 흐름

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
1-2	우리의 삶과 소음	진폭, 진동수, 파형에 따른 다양한 소리의 특징을 구분하고 소음이 우리 삶에 미치는 영향을 발표할 수 있다.  스마트폰에 내장된 센서와 NFC의 다양한 활용을 구상할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학교 공간에서 발생하는 소음으로 인해 야기된 문제에 대해 토론해 보기 (예, 도로 인접, 화장실, 급식실, 매점, 복도 등)</li> <li>• 우리의 삶과 소음의 관계 생각해 보기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소리와 소음의 개념 이해하기</li> <li>- 진폭, 진동수, 파형에 따른 소리의 특징</li> </ul> </li> <li>• 스마트폰 내장 센서와 NFC 통신 기술 이해                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- NFC 통신 기술을 체험해 보고 다양한 활용 가능성에 대해 생각해 보기</li> </ul> </li> </ul>

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
3-4	NFC 활용 집단 지성 학교 소음 측정 시스템 설계	학교 내 소음 지도 작성을 위한 제작 계획서를 모둠별로 제작할 수 있다.  NFC Big Data 애플리케이션의 사용법을 이해하고 스마트폰을 이용하여 데이터 수집 전략을 세울 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학교 소음 지도 작성을 위한 기초 조사 하기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소음 지도 작성의 예 살펴보기</li> </ul> </li> <li>• 소음 지도 작성을 위해 모둠별로 창의적 설계하기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소음 측정 위치는 어디로 할 것인가?</li> <li>- 소음 측정 시간대는 언제로 할 것인가?</li> <li>- 장소 선택의 이유는?</li> </ul> </li> <li>• 소음 지도 작성 시 애로 사항은?                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소음 측정 방법의 문제점은?</li> <li>- 소음 측정을 위한 도구는?</li> <li>- 소음 측정 자료를 어떻게 분석할 것인가?</li> </ul> </li> <li>• NFC를 활용한 집단 지성 소음 측정 시스템 설계하기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 집단 지성이란 무엇인가?</li> <li>- 집단 지성을 활용해 소음 측정을 한다면 어떤 점이 좋을까?</li> <li>- 어떻게 하면 우리만의 스마트한 집단 지성 소음 측정 시스템을 설계할 수 있을까?</li> </ul> </li> </ul> <p><b>예) 집단 지성을 이용한 아이디어 설계</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특정한 위치의 소음도를 측정하려고 할 때, 특정한 위치에 부착한 NFC 카드에 태그하면 스마트폰 센서가 자동으로 동작하여 태그한 시각에서의 소음도를 측정하여 서버로 전송해 주는 애플리케이션을 활용할 수 있음</li> <li>- 특정한 위치를 지나는 또 다른 학생들이 동일한 방법으로 태그하면 여러 사람의 집단 지성을 통해 그 지역의 정보들을 모을 수 있다는 사실을 설명하고 디자인 싱킹 원리에 따라 사용자 중심의 창의적 설계를 시도해 보도록 이끔 (누구에게 어떤 목적으로 소음 문제 해결이 필요한지 공감 → 정의 → 아이디어 → 시제품 → 테스트)</li> </ul>
5-6	집단 지성 활용 데이터 분석	집단 지성으로 수집된 데이터 분석을 통해 모둠별로 소음도를 그래프로 나타낼 수 있다.  소음 문제 해결을 위한 아이디어를 구상하여 창의적 산출물을 설계할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소음 데이터 수집 및 분석하기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학교 내 여러 지점에 부착해 둔 NFC 태그에 학생들이 스마트폰으로 접촉하여 전송해 준 데이터를 모둠별로 분석함</li> <li>- 사전에 충분히 데이터가 축적되지 못했을 경우에는 수업 시간의 일부를 할애해 학생들이 직접 참여해 보게 함.</li> <li>- NFC를 이용하여 교실 또는 학교 내 여러 지점에서 활동하면서 집단 지성을 발휘해 데이터가 수집되는지 확인하고 수집한 데이터를 모둠별로 분석함</li> </ul> </li> <li>• 증강현실 기술로 미션 카드 만들기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 증강현실 애플리케이션으로 미션 카드에 자신의 실험 영상을 연결한 후 확인하기</li> </ul> </li> </ul>
7-8	소음 문제? 우리가 해결해 드릴게요!	생활 속 소음 문제 해결 전략에 대한 생각을 발표할 수 있고 다른 팀의 아이디어에 대해 평가할 수 있다.  산출물을 테스트하고 수정할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 창의적 문제 해결 산출물 제작 및 발표                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시제품(설계도, 상황극)을 모둠별로 완성하고 완성된 산출물을 모둠별로 발표</li> <li>- 단순한 문제 해결이 아닌 사용자 중심의 문제 발견 및 문제 해결의 구체적인 방법 등이 명시되도록 지도</li> </ul> </li> <li>• 창의적 문제 해결 산출물 평가                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소속 팀을 비롯해 다른 팀의 아이디어에 대해 평가하는 과정에서 바람직한 팀 문제 해결의 태도를 체화할 수 있도록 지도</li> <li>- 동료·교사 평가 결과를 수렴해 학습자들이 자신의 문제 해결 전략과 방법을 수정·보완하는 태도를 형성하도록 독려</li> </ul> </li> </ul>

학생생활기록부 기재 예시 자료

과목	학생생활기록부 기재 예시 자료	기재 상황 예시
과학	진폭, 진동수, 파형에 따른 다양한 소리의 특징을 구분하고 소리와 소음의 차이를 구분해 냄 간이 소음 측정 시스템을 시뮬레이션해 보고, 소음이 청소년의 삶에 미치는 영향을 다각도로 분석하여 발표함 듣기 좋은 소리와 듣기 싫은 소리를 시각적으로 구분할 수 있는 방법을 창의적으로 설계할 수 있음	탐구 활동 과정에서 유의미한 발견 모습을 자세히 관찰하여 기술한 경우
기술	근거리 무선 통신(NFC) 카드를 활용하여 우리 주변의 첨단 기술 제품의 원리를 탐색하는 데 적극적으로 참여함. 근거리 무선 통신(NFC)의 원리 이해를 바탕으로 다양하고 창의적인 활용 방법을 구상함 NFC와 스마트폰의 내장 센서를 이용하여 소음도를 측정할 수 있는 시스템을 구상하고, 데이터를 수집·분석하는 전략을 설계함 소음 문제를 해결할 수 있는 창의적 산출물을 구상하고 간단한 재료들을 이용하여 시제품을 제작한 후 발표함	탐구 과정에서 유의미한 발견 모습을 관찰하여 기술한 경우
국어	학교 공동체의 소음 문제 해결을 위해 공동체 역량을 발휘하여 모둠원이 협력하여 학습 활동에 참여하였으며, 효과적인 발표 기법을 동원하여 산출물을 소개하였음	학생의 성취 수준과 역량을 함께 기술하는 경우
미술	소음에 관한 데이터를 모아 분석한 후 소음도를 일차함수 그래프로 표현하여 상관관계를 파악할 수 있으며, 보다 나은 시각화를 위해 인포그래픽 형태의 그래프로 창의적으로 나타냄	구체물 조작 활동으로 성취 수준에 도달한 경우


# 1-2 차시 우리의 삶과 소음

수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	애플리케이션을 통한 소리 실험	 Tingles  Decibel X  소음 측정기(Sound Meter)  소음 측정기 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 듣기 편한 소리와 불편한 소리 체험하기</li> <li>✓ 소리와 소음의 개념 이해하기</li> <li>✓ 소리에 대한 2가지 실험                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주파수 분석하기</li> <li>- 소음 측정기로 소리의 크기 측정하기</li> </ul> </li> </ul>
2	NFC 통신 기술 이해하고 간단한 정보 입출력해 보기 (명함 만들기)	   <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 버스 카드, 신용 카드, 도어록 등에 사용되는 NFC를 알아보고, 직접 NFC 카드를 체험해 보기                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- NFC 통신 방식 이해하기</li> <li>- NFC 명함 만들기</li> </ul> </li> </ul>

학습 주제	우리의 삶과 소음	차시	1-2 / 8
과목	기술·가정, 과학, 국어		
단원	기술·가정(기술 시스템), 과학(빛과 파동), 국어(듣기, 말하기) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>진폭, 진동수, 파형에 따른 다양한 소리의 특징을 구분하고 소음이 우리 삶에 미치는 영향을 발표할 수 있다.</li> <li>스마트폰에 내장된 센서와 NFC의 다양한 활용을 구상할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	다양한 소리를 들어 보고 소리와 소음의 차이 구분하기	
	창의적 설계	NFC 카드를 이용한 우리 주변의 첨단 기술 제품의 원리 탐색하기	
	감성적 체험	NFC Tools 애플리케이션을 활용하여 명함 만들기	
준비물	교사	NFC 태그(N태그213, N태그215, N태그216 중 택하기), 스마트폰, 학생 활동지	
	학생	스마트폰(안드로이드 계열)	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<p>● 점심시간, 학교 안에서 편히 쉴 수 있는 장소는 어디 있을까?</p> <p>폭염이 극성을 부리는 여름날에도 학교가 4개의 도로에 둘러 싸여 있는 까닭에 창문을 열 수도 없다. 쉬는 시간만이라도 조용히 있고 싶지만, 복도를 뛰어다니는 학생들과 격하게 떠드는 학생들로 인해 시끄러워서 쉴 수가 없다. 점심시간에 교실에 들어 주는 음악 방송도 아이들의 고향치는 소리와 섞여서 시끄러운 소음이 된다. 우리 학교에서는 어디가 가장 조용할까? 우리 학교만의 소음 지도를 그려서 쾌적한 교실을 만들 수 있는 방법은 없을까?</p> <p>▶ 소음으로 인해 불편한 경험을 한 적이 있는가?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소음 때문에 겪었던 불편한 경험을 이야기 한다.(층간 소음, 도로 소음 등)</li> <li>- 교실 안에서 경험했던 소음 관련 경험을 이야기한다.</li> </ul>	15'	○ 학생 활동지

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점						
도입	<p>▶ 주제와 관련된 Issues를 제시한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- '자갈 해변의 파도 소리', '대나무 숲 속의 바람 소리'와 '칠판 굽는 소리', '모기 소리'를 들려주고 학생들의 느낌을 공유한다.</li> <li>- 질문 1 : 4개의 소리를 들었을 때, 편안한 느낌의 소리와 불편한 느낌의 소리가 어떻게 다른지 비교해서 설명해 보세요.</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>활용 가능한 소리</th> <th>편안한 소리의 예</th> <th>불편한 소리의 예</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>자갈 해변의 파도 소리 대나무 숲 속의 바람 소리 가을밤 귀뚜라미 소리 계곡의 물소리</td> <td>유리 굽는 소리 칠판 굽는 소리 씻소리 유리 깨지는 소리</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>tip</b> 들었을 때 편안함을 주는 소리와 긴장하게 하는 소리를 찾아 보도록 한다. 이 활동을 통해 소리와 소음에 대한 경계를 학생들이 경험을 통해 느끼게 한다.</p>	활용 가능한 소리	편안한 소리의 예	불편한 소리의 예		자갈 해변의 파도 소리 대나무 숲 속의 바람 소리 가을밤 귀뚜라미 소리 계곡의 물소리	유리 굽는 소리 칠판 굽는 소리 씻소리 유리 깨지는 소리	15'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tingles 애플리케이션 애플리케이션을 사용하지 않을 경우에는 일반적으로 편안하게 들리는 소리 2개와 불편한 소리 2개를 준비한다.</li> <li>○ 학생 활동지</li> </ul> 
활용 가능한 소리	편안한 소리의 예	불편한 소리의 예							
	자갈 해변의 파도 소리 대나무 숲 속의 바람 소리 가을밤 귀뚜라미 소리 계곡의 물소리	유리 굽는 소리 칠판 굽는 소리 씻소리 유리 깨지는 소리							
전개	<p>● 소음의 개념 정립하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소음에 대한 예를 말해 보기</li> <li>- 다양한 예를 구분해 보기</li> <li>- 소음이 아닌 것에 대한 예를 찾아보기</li> <li>- 일반화를 통해 소음의 개념을 정립하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 학생들이 생각하는 소음에 대한 개념 정립이 중요하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국어사전 : 소음-불쾌하고 시끄러운 소리</li> <li>- 국가 기관에서 정의하는 소음에 대한 정의(소음 진동 관리법)</li> <li>1. 소음(騒音)이란 기계·기구·시설, 그 밖의 물체의 사용 또는 공동 주택(주택법, 제2조 제3호에 따른 공동 주택을 말한다. 이하 같다.) 등 환경부령으로 정하는 장소에서 사람의 활동으로 인하여 발생하는 강한 소리를 말한다.</li> </ul>	15'	○ 학생 활동지						

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● 소음과 소리에 대한 실험</p> <p>▶ 주파수 스펙트럼 분석 애플리케이션을 사용하여 주변의 소리 분석하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 듣기에 편안한 소리의 주파수를 애플리케이션으로 확인하기</li> <li>- 듣기에 불편한 소리의 주파수를 애플리케이션으로 확인하기</li> <li>- 주파수에 따라 듣기 좋은 소리와 싫은 소리의 구분이 나타나는지 확인하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 스마트폰에 내장된 마이크를 기본으로 소리를 분석하기 때문에 모듈별로 조금씩 차이가 발생할 수 있다. 전체적인 주파수의 무늬만을 확인하도록 한다.</p> <p><b>tip</b> 귀로 듣는 소리를 눈으로 확인하면서 사람이 듣기에 불편한 소리의 주파수 영역을 경험하게 한다. 사람은 대략 일상생활 속에서 500Hz 대역의 소리를 듣게 되는데 이 주파수 대역을 벗어나는 소리에 불편함을 느끼게 된다.</p>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학생 활동지</li> <li>○ 스마트폰</li> <li>○ 주파수 분석 맵 활용 애플리케이션</li> </ul> 
	<p>▶ 소리의 크기에 따른 소음도 체험하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소음 측정기 애플리케이션으로 활동하기</li> <li>- 음압에 따라 인체에 미치는 영향 설명판으로 확인하기</li> </ul>  <p><b>tip</b> 모듈별로 소음 측정기 애플리케이션을 사용하여 일상생활 속 소음도를 측정해 보는 실험을 한다. 옆 모듈과 시간차를 두고 소음도를 측정하는 것이 좋다. 소음도를 측정할 때는 거리에 따라서 차이가 많이 발생하므로 일정한 거리를 정해 두고 소리를 측정하도록 지도한다.</p>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소음에 따른 영향 설명판 [참고 자료 1]</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● 손쉽게 활용할 수 있는 생활 속 통신 기술 탐색하기</p> <p>▶ 동영상을 보면서 NFC 기술에 대해 이해하고 체험하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NFC Tools 애플리케이션을 활용하여 명함 만들기</li> <li>- 개인 이름, 전화번호를 입력한다.</li> <li>- 핸드폰 애플리케이션을 실행해서 NFC 명함이 자동적으로 입력되는 것을 확인한다.</li> </ul>  <p>NFC Tools 애플리케이션</p> <p><b>tip</b> 지나치게 어려운 과학적 원리를 설명하기보다는 학생들의 일상생활에서 겪는 현상을 이해하는 수준으로 교사가 설명한다. 스마트폰이 없는 학생을 위해 공기계 1대를 준비해서 돌려 가면서 명함을 제작하면 된다.</p>	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ NFC 명함 제작용 매뉴얼 [참고 자료 2]</li> <li>○ 동영상 &lt;지갑 꺼낼 필요 없이 NFC면 결제 끝&gt;</li> </ul>  
	<p>● 차시 정리</p> <p>▶ 소리에 대한 일상의 경험을 공유하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생활 속에서 경험했던 소리에 대한 경험 나누기</li> <li>- 소리에 대한 다양한 실험을 통해 소리 구분하기</li> <li>- 소리와 소음에 대한 견해를 말해 보기</li> </ul> <p>▶ 일상생활 속에서 경험하는 첨단 통신 기술 이해하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NFC를 이용하여 정보를 저장하고 읽기</li> </ul> <p>● 차시 예고</p> <p>▶ 소음 지도 제작을 위한 창의적 설계하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학교내 소음 지도 작성을 위한 모듈별 활동</li> <li>- NFC Big Data 애플리케이션을 사용하여 소음 측정 방법 개선하기</li> </ul>	5'	



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

**이 활동을 하면**

- 소리와 소음에 대한 개념을 이해하고 소리에 관한 다양한 실험을 할 수 있다.
- NFC 통신 기술을 활용하여 정보 저장하기, 정보 읽기 등을 할 수 있다.

**무엇이 필요할까**

NFC 스티커, 스마트폰(안드로이드 계열)

**여러 개의 소리를 듣고 느낌을 적어 보세요.(포스트잇에 각자 작성해서 붙입니다)**

1번	2번
<p>별로 듣고 싶지 않아진다. 바닷물 소리 (철썩 철썩) 파도 치는 소리</p> <p>뭔가 쏠아지는(?) 소리가 난다. 굉장히 시끄럽다.</p>	<p>숲에 들어가면 날 것 같은 소리 편안해진다!</p> <p>조용한 숲의 계곡같다. 물은 잔잔하게 흐르고 새들은 지저귄다. 상쾌한 것 같다.</p> <p>아침에 일어났을 때 창 밖에서 날 것 같은 느낌의 소리이다.</p>
3번	4번
<p>알람 소리와 비슷하다. 잠이 깨질 것 같다.</p> <p>휴대폰 진동 → 짜증남 → 계속 들으면 정신병이 걸릴 듯</p> <p>갑자기 친구가 옆에서 눌러킨 느낌이다.</p>	<p>모기 소리 → 잠 때 저런 소리 많이 들으면 짜증남</p> <p>소름 돋는다. 금방이라도 귀를 때리고 싫은 느낌</p> <p>소리지만 실제로는 내 귀 주위에서 나는 것 같다.</p>

**다양한 소리들을 생각해 보고, 소음인 것과 소음이 아닌 것을 구분해 보세요.**

소음이다	소음이 아니다
<p>소음이다 아기 우는 소리 비명 소리 떠드는 소리</p> <p>모기 소리 매미 우는 소리 개 소리 아침에 알람 소리</p> <p>화재 경보 소리 공사장의 기계 소리 볼펜 소리</p> <p>철 굽는 소리 방에 들리는 악기 소리 칠판 굽는 소리</p>	<p>악기 연주하는 소리 방탄소년단 노래 음악(EXO 노래)</p> <p>비 오는 소리 귀뚜라미 울음소리 눈 밟는 소리</p> <p>목조에 물 받는 소리 적당한 바람 소리 얼음 깨는 소리</p> <p>물소리 볼펜 뚜껑 닫는 소리 나무가 불에 타는 소리</p>

**위에서 구분해 본 것을 토대로, 소음이란 무엇인지 자신의 생각을 아래에 문장으로 정리해 보세요.**

**▶ 소음이란**

소음은 기분에 따라 달라지거나 상황에 따라 달라지는 애매모호한 소리이다.

✦ 스마트폰 애플리케이션을 이용하여 주변의 소리를 분석해 봅시다.



Tingles



Decibel X



소음 측정기(Sound Meter)



소음 측정기

소리의 종류	측정된 파형의 모습	소리의 느낌
작성 예시) 탁상시계의 소리	(작성 예시) 	<input checked="" type="checkbox"/> 듣기 편하다 <input type="checkbox"/> 듣기에 불편하다
		<input checked="" type="checkbox"/> 듣기 편하다 <input type="checkbox"/> 듣기에 불편하다
		<input checked="" type="checkbox"/> 듣기 편하다 <input type="checkbox"/> 듣기에 불편하다

발견한 소리들의 차이점

소리의 크기에 따라 파형의 높고 낮음이 달라진다.

---



---



---

✦ 스마트폰 애플리케이션을 이용하여 소리의 크기를 측정해 봅시다.



Tingles



Decibel X



소음 측정기(Sound Meter)



소음 측정기

소리의 크기	측정한 소리(기준거리 1m)	소리의 느낌
작성 예시) 60dB	의자를 끄는 소리	시끄러운 느낌이다.

1m 떨어진 곳에서 듣기에 적당한 소리의 크기는?

50 dB

---

## :: 소음에 따른 인체의 영향



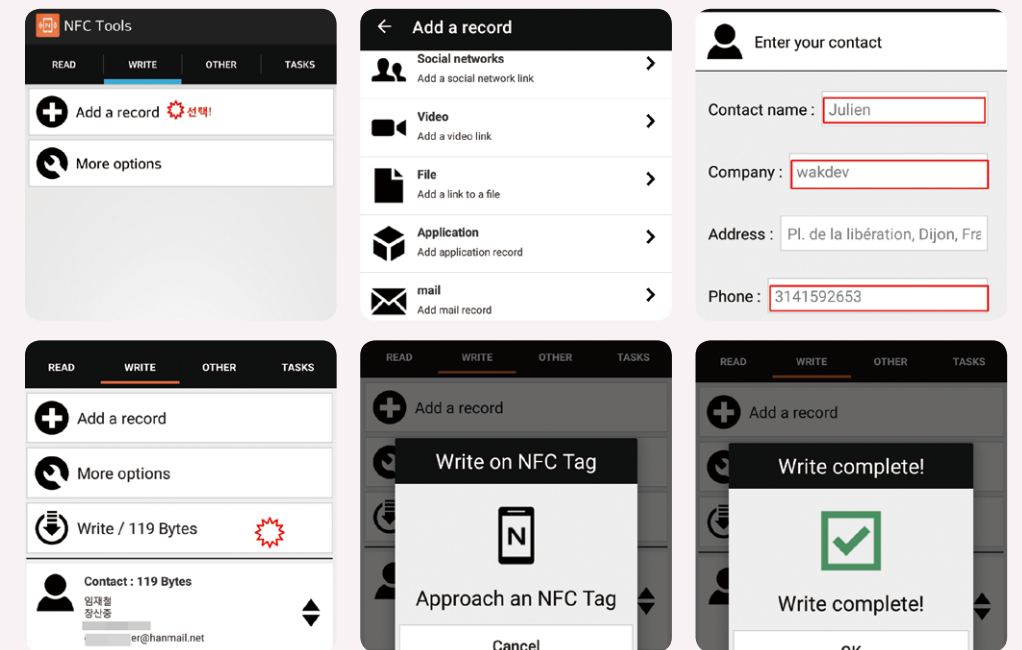
## :: NFC 명함 만들기

### + 1. NFC를 사용할 수 있도록 활성화하기



- 1 NFC는 스마트폰에서 사용할 수 있는 기능이다. 아이폰의 경우는 아직 NFC가 지원되지 않으므로 안드로이드 운영 체제를 사용하는 폰에서만 가능합니다. 스마트폰 환경 설정에서 NFC 기능을 활성화해야 사용할 수 있다.
- 2 환경 설정 - NFC 선택 하면, 카드 모드 → 읽기/쓰기 모드로 변환된다. 읽기/쓰기 모드 선택한다.

### + 2. NFC Tools 애플리케이션으로 명함 작성하기



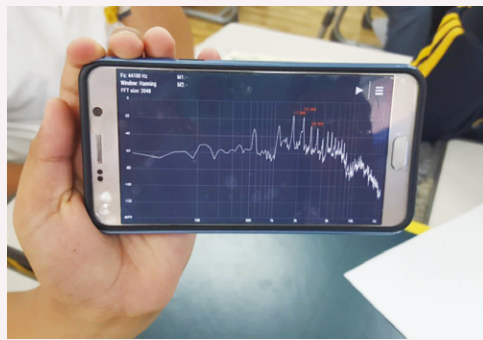
※ Write 버튼을 선택한 후, NFC 태그를 스마트폰 뒷면에 가까이 접촉하면 Write 완료됨

시범 적용 사례

NFC를 사용할 수 있도록 활성화하기

- 산출물명 : 소리와 소음의 개념 정의하기
- 설명 : 소리와 소음에 대한 개념을 정의하기 위해 다양한 소리를 들어 보고 느낌을 적어 보는 활동

- 산출물명 : 소리와 소음의 개념 정의하기
- 설명 : 소리와 소음의 다양한 사례를 찾아보고 분류한 다음, 개념을 정의하는 활동



- 산출물명 : 소음 측정 실험
- 설명 : 소리의 크기에 따라 인체에 미치는 영향 알아보기 실험

- 산출물명 : 소음의 파형 측정 실험
- 설명 : 듣기에 좋은 소리와 싫은 소리를 파형으로 분석하기

주파수 분석 애플리케이션 활용 시

주파수 분석 애플리케이션은 소리를 수집해서 주파수별로 분류해 주는 애플리케이션이다. 따라서 스마트폰의 성능에 따라 다소 차이가 발생할 수 있음을 알려 주고, 전체적인 형태를 파악하는 정도로 활용하면 좋다. 소리의 주파수가 높을수록 날카롭고 귀에 거슬리는 소리일 확률이 높고 대부분의 사람들이 일상생활 속에서는 500~3000Hz 이하의 소리를 듣게 된다는 점도 알려 주면 좋다.

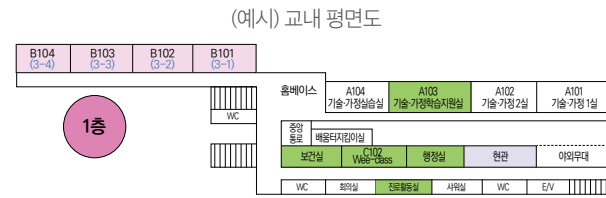
# NFC 활용 집단 지성 학교 소음 측정 시스템 설계

## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	소음 지도 작성을 위한 기초 조사	<p>사전 조사</p> <p>- 소음을 시각화한 예시 소개</p> <p>✓ 학교 내 소음 지도 작성을 위한 사전 조사 내용 토의하기</p> <p>학교 건물 평면도에 측정 위치 표시하기</p> <p>- 모둠별로 소음 지도 제작을 위한 계획서 작성하기</p> <p>- 학교 평면도를 총별로 제공함</p> <p>✓ 학교 건물 평면도를 작성하고 소음 관련 내용을 표시한다.</p>
2	NFC Big Data 애플리케이션을 활용한 소음 측정 시스템 설계	<p>✓ NFC Big Data 애플리케이션을 활용하여 측정 지점의 NFC 태그를 제작하고 소음 측정 설계하기</p>

학습 주제	NFC 활용 집단 지성 학교 소음 측정 시스템 설계	차시	3-4 / 8
과목	기술·가정, 과학, 국어		
단원	기술·가정(기술 시스템), 과학(빛과 파동), 국어(듣기, 말하기) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>학교 내 소음 지도 작성을 위한 제작계획서를 모둠별로 제작할 수 있다.</li> <li>NFC Big Data 애플리케이션 사용법을 이해하고 스마트폰을 이용하여 데이터 수집 전략을 세울 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	소음도를 시각적으로 표현한 사례 살펴보기	
	창의적 설계	학교 소음 지도 작성을 위해 모둠별로 창의적 설계하기	
	감성적 체험	NFC 태그를 학생들이 수시로 태그하여 소음 자료 수집하기	
준비물	교사	NFC 태그, 스마트폰, 교내 평면도, 학생 활동지	
	학생	스마트폰(안드로이드 계열)	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>소음을 눈으로 볼 수는 없을까? 도심지 소음 지도 제작 관련 사례를 보여 주고 소음 지도에 표시된 내용을 중심으로 질문한다.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가장 시끄러운 곳은 어디일까?</li> <li>- 가장 조용한 지역은 어디이고, 그 이유는 무엇일까?</li> <li>- 만약에 학교를 짓는다면 어디에 건설해야 할까? 그 이유는?</li> </ul>	10'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>학교 소음 지도 작성을 위해 모둠별로 창의적 설계하기</li> <li>학교 내 소음 지도 작성을 위해 고려해야 할 사항들을 모둠별로 토의하고, 계획서를 작성한다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소음 측정 위치는 어디로 할 것인가?</li> <li>- 소음 측정 시간대는 언제로 할 것인가?</li> <li>- 장소 선택의 이유는?</li> </ul> </li> </ul> <p><b>tip</b> 교내 소음 지도를 그리기 위해 고려해야 할 사항들은 모둠별로 토의하게 하되, 전체적인 흐름을 교사가 지도하여 소음 측정 위치 선정, 소음 측정 시간, 소음 측정 방법 등을 구체적으로 토의도록 한다. 학생들이 적극적으로 참여할 수 있도록 교내 평면도를 제공하여 활용하게 한다.</p>  <p>(예시) 교내 평면도</p>	25'	○ 학생 활동지
		<ul style="list-style-type: none"> <li>모둠별로 토의한 결과에 따라 소음 지도를 작성할 때 곤란한 사항은 무엇인지 토의하게 한다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모둠별로 고려한 소음 측정 방법의 문제점은?</li> <li>- 소음 측정을 위한 도구는?</li> <li>- 소음 측정 자료를 어떻게 분석할 것인가?</li> </ul> </li> </ul>	10'

▶ NFC Big Data 애플리케이션을 활용한 집단 지성 소음 측정 시스템 설계하기

- NFC Big Data 애플리케이션의 전반적인 구성 소개



전개

- ① 교사 아이디로 서버에 접속한 후, 측정하고자 하는 NFC 태그를 장소에 맞게 제작을 한다. (예, 1반-식당 앞, 2반-도서관 앞, 3반-1층 화장실 앞 등)
- ② 제작한 NFC 태그를 소음을 측정하고자 하는 위치에 부착한다.
- ③ 학생들은 수시로 NFC 태그가 부착된 위치에서 태그를 한다. 이때 서버로 자료를 전송할 수 있도록 인터넷에 연결되어 있어야 한다.
- ④ 교사는 학생들이 집단 지성으로 모아 준 데이터를 확인하고, 엑셀 파일 형태로 저장할 수 있다.

35'      ○ 참고 자료

- NFC 태그로 학생들과 교실 내에서 시뮬레이션을 해 본다.
- NFC 태그를 모둠별로 3개씩 제작하여 태그를 디자인한다.

**tip** NFC 태그를 제작할 때, 모둠별로 3개의 위치를 정한다. NFC 태그의 이름도 1반-식당앞, 3반-3층 화장실앞, 5반-강당앞 형태로 제작하여 반별로 참여를 유도한다.

정리

● NFC Big Data 애플리케이션을 활용하여 얻고자 하는 것이 무엇인지 모둠별로 토의하고 발표하게 한다.

- NFC 태그를 학생들이 수시로 태그하여 소음 자료가 수집되도록 의미를 부여한다. 다음 시간까지 자료 수집 활동이 이루어지도록 안내한다.

10'

**tip** 학생들의 활동이 데이터를 수집하게 되고 이 수집된 데이터를 분석하여 생활 환경을 어떻게 변화시킬 수 있는지를 토의함으로써 학생들의 적극적인 참여를 유도할 수 있도록 돕는다.

3-4차시  
학생 활동지

# 소음 지도 제작 계획서



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 학교 소음 지도 작성을 위한 창의적 설계를 할 수 있다.
- 소음 데이터를 수집하고, 다양한 방법으로 시각화할 수 있다.

무엇이 필요할까

NFC 스티커, 스마트폰(안드로이드 계열), 학교 평면도

✦ 소음 지도 제작을 위한 계획서를 작성해 봅시다.

모둠명	1학년 ( )반 ( )모둠		
측정 장소 (예시)	1-1반	1층 현관	1층 보건실 앞
측정 장소	4층 1-1반 교실 앞문	4층 홈베이스	4층 컴퓨터실
측정 시각	아침-점심시간-방과 후	아침-점심시간-방과 후	아침-점심시간-방과 후
장소 선택 이유	도로변에 위치한 우리 반의 소음도를 측정하고 싶어서	자주 가는 곳	학생들이 많이 모이는 장소여서

▶ 아래 지도에 측정 장소를 표기해 봅시다. 모둠별로 3개소씩 맡아 측정합니다.



# NFC Big Data 애플리케이션 사용법

## :: NFC Big Data 애플리케이션 사용법

### + 1. NFC 사용 가능하도록 활성화하기



- 1 NFC는 스마트폰에서 사용할 수 있는 기능이다. 아이폰의 경우는 아직 NFC가 지원되지 않으므로 안드로이드 운영 체제를 사용하는 폰에서만 가능하다. 스마트폰 환경 설정에서 NFC 기능을 활성화해야 사용할 수 있다.
- 2 환경 설정 - NFC 선택하면, 카드 모드 → 읽기/쓰기 모드로 변환된다. 읽기/쓰기 모드를 선택

### + 2. NFC 태그 구입하기 (Ntag 213 스티커 및 카드)



- 1 NFC 태그는 다양한 형태로 나오는데, 메모리 용량과 지원 가능한 스마트폰에 따라 맞는 것을 구입해야 한다. 보통은 1K byte 용량과 168 byte 용량으로 나뉜다.
- 2 가격대는 1장에 1,000원 내외이다.

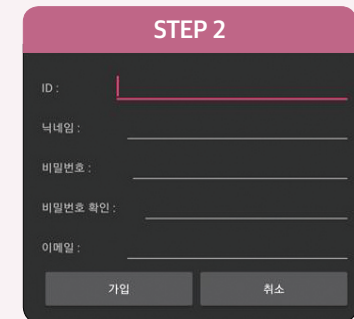
### + 3. NFC Big Data 애플리케이션 다운 받기



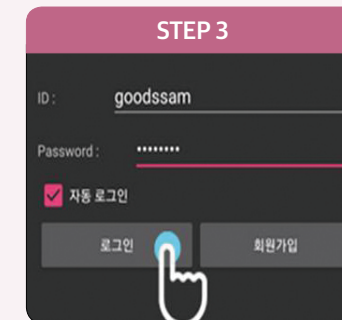
### + 4. 회원 가입 및 로그인



회원 가입



회원 정보 입력



로그인

5. NFC 활용 센서 선택 및 위치 등록



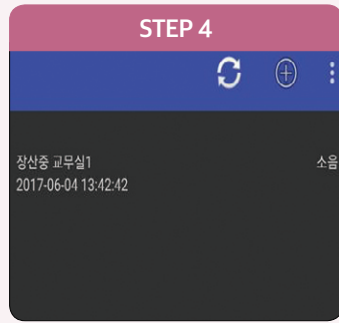
로그인 첫 화면, 아무것도 없음



상단 + 메뉴 선택



센서 및 위치 등록



소음 센서, 장소 1곳이 등록된 상태

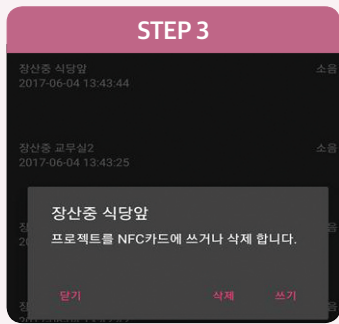
6. NFC 카드 등록하기



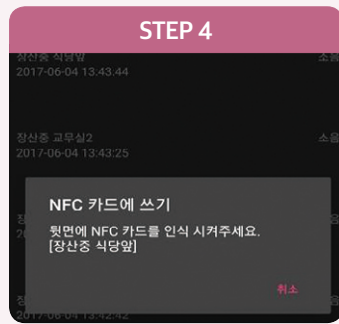
+ 버튼을 눌러서 NFC 위치를 추가한다.



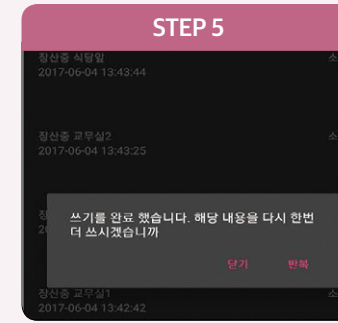
모든 장소 등록이 끝났으면, 등록된 장소 하나를 선택한 후, 길게 눌러 준다.



쓰기를 선택한다.



NFC 카드를 태그하여 쓰기를 완료한다.



닫기를 누른다.

7. NFC Big Data 애플리케이션으로 데이터 분석하기



특정한 장소에 있는 NFC 카드를 태그하면, 자동으로 센서가 작동하여 수집된 데이터를 서버로 전송한다.



어느 정도 데이터가 수집된 후, 특정 장소를 선택하면 수집된 데이터를 확인할 수 있다.



결과를 그래프로 확인할 수 있다.









엑셀 파일로 데이터를 저장할 수 있다.

# 5-6 차시 집단 지성 활용 데이터 분석




## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	데이터 분석	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>엑셀</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>그래프 그리기</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 모둠별로 주어진 데이터 파일을 분석하고 표현하기</li> <li>✓ 데이터를 어떻게 표현하는 것이 효과적인지 모둠별 토의하기</li> </ul>
2	소음 문제 해결 전략	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>도로변 교실</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>복도</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>강당</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>복도</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 소음 장소 및 시간대 별로 솔루션 전략</li> <li>✓ 소음 문제 해결을 위한 아이디어 구상과 창의적 산출물 제작하기</li> </ul>

## 교수·학습 과정안

학습 주제	집단 지성 활용 데이터 분석	차시	5-6 / 8
과목	기술·가정, 과학, 국어		
단원	기술·가정(기술 시스템), 과학(빛과 파동), 국어(듣기, 말하기) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집단 지성으로 수집된 데이터 분석을 통해 모둠별로 소음도를 그래프로 나타낼 수 있다.</li> <li>• 소음 문제 해결을 위한 아이디어를 구상하여 창의적 산출물을 설계할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	데이터를 효과적으로 표현하기 위한 다양한 방법 안내하기	
	창의적 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집단 지성을 활용하여 수집된 데이터를 분석하여 그래프로 표현하기</li> <li>• 문제를 발견, 정의하고 다양한 방법으로 표현하기</li> </ul>	
	감성적 체험	모둠별로 분석한 학교 내 소음 관련 자료를 순회하면서 확인하기	
준비물	교사	수집된 데이터 자료(엑셀 파일), 학생 활동지	
	학생	모눈종이(전지 사이즈), 색 볼펜, 모둠별 노트북 또는 스마트폰 1대	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점						
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수집된 데이터 분석을 위한 방법 탐구하기</li> <li>▶ 데이터를 효과적으로 표현하기 위한 다양한 방법들을 안내한다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 픽토그램을 이용하여 정보 전달하기</li> <li>- 인포그래픽을 이용하여 자료 표현하기</li> <li>- 데이터 시각화 프로그램 소개 : 타블로</li> </ul> </li> </ul>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인포그래픽</li> <li>○ 타블로 프로그램 활용하기 <a href="https://www.tableau.com/">https://www.tableau.com/</a></li> </ul> 						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">픽토그램</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 50%;">전달할 메시지를 간단한 도형이나 그림으로 나타낸 것.</td> </tr> <tr> <td>인포그래픽</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td>다양한 정보를 시각적으로 표현한 것</td> </tr> </table>	픽토그램		전달할 메시지를 간단한 도형이나 그림으로 나타낸 것.	인포그래픽		다양한 정보를 시각적으로 표현한 것		
픽토그램		전달할 메시지를 간단한 도형이나 그림으로 나타낸 것.							
인포그래픽		다양한 정보를 시각적으로 표현한 것							

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>집단 지성으로 모아진 데이터를 모둠별로 분석하고 표현하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 엑셀 파일로 모아진 자료를 분석하기 위한 역할 나누기</li> <li>- 엑셀 파일 정보(시간, 소음도, 장소)로 소음도 표현하기</li> </ul> </li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분석된 자료를 어떻게 알기 쉽게 표현할 것인지 토의하게 한다.</li> </ul>	35'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>데이터를 분석하면서 문제 발견하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분석된 데이터에서 문제 발견하기, 문제는 실제적으로 해결할 만한 가치가 있는 실제의 문제라야 한다.</li> <li>예) 점심시간 대에 소음도가 높은 곳에서 학생들 간의 다툼이 많이 일어났다.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>tip</b> - 모둠별로 노트북 1대를 지원할 수 있거나, 스마트 기기를 활용하여 자료를 분석할 경우 엑셀 형태의 데이터 파일을 클라우드에서 학생들과 공유하거나, 교사용 로그인 정보를 공유하여 모둠별 스마트 기기에서 자료를 다운로드받게 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 만약, 스마트기기를 사용하지 않을 때는 데이터 정보를 프린트해서 모둠별로 제공하고, 그래프 용지에 직접 그려 보게 한다.</li> <li>- 단순한 형태의 그래프보다는 그래프 속에 전달하고자 하는 정보를 일목요연하게 담을 수 있도록 지도한다.</li> </ul>	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학생 활동지</li> <li>○ 스마트폰(또는 노트북)</li> <li>○ 그래프 용지</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>발견된 문제를 정의하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 집단 지성을 활용하여 수집된 데이터에서 유의미한 결과를 발견하고 이를 정의한다.</li> <li>- 문제 해결을 위한 아이디어를 구상한다. 스킵퍼, 브레인스토밍, 마인드맵 등의 아이디어 발상 기법을 활용한다.</li> </ul> </li> <li>● <b>아이디어를 현실화하기(창의적 산출물 설계하기)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원하는 결과를 얻기 위해 어떤 입력과 출력이 필요한지를 작성하면서 설계한다.</li> <li>- 다양한 센서와 제어기를 사용해서 표현해도 된다.</li> <li>- 프로토타입 형태의 산출물 제작을 위한 설계도를 작성한다.</li> </ul> </li> </ul>	15'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학생 활동지</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모둠별로 분석한 학교 내 소음 관련 자료를 전시한 후, 모둠별로 순회하면서 확인할 수 있도록 지도한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 같은 데이터라도 분석하는 방법에 따라 다르게 표현할 수 있다는 것을 알 수 있고, 어떻게 표현하는 것이 보는 사람들로 하여금 문제를 잘 인식하게 할 수 있는지를 지도한다.</li> </ul> </li> <li>● 다음 차시의 산출물 제작을 위해 필요한 자료를 준비해 오도록 안내한다.</li> </ul>	10'	

## MEMO

5-6차시  
학생 활동지

# 수집된 데이터로 학교 소음 지도 그리기



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 집단 지성으로 수집된 데이터를 이용해 모듈별로 소음도를 그래프로 그릴 수 있다.
- 소음 문제 해결을 위한 아이디어를 구상하여 창의적 산출물을 설계할 수 있다.

무엇이 필요할까

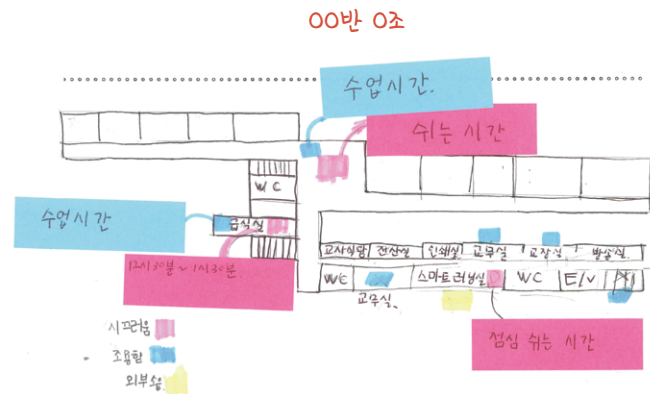
모눈종이(전지 사이즈), 모듈별 노트북과 스마트폰 1대, 방음 패드, 방음 스펀지, 색 볼펜

### 데이터를 분석하여 정리하기

데이터를 분석하여 소음 지도를 창의적으로 그려봅시다.  
(시간, 장소, 소음도가 포함되도록 할 것)

분석한  
장소는?

( 2층 )

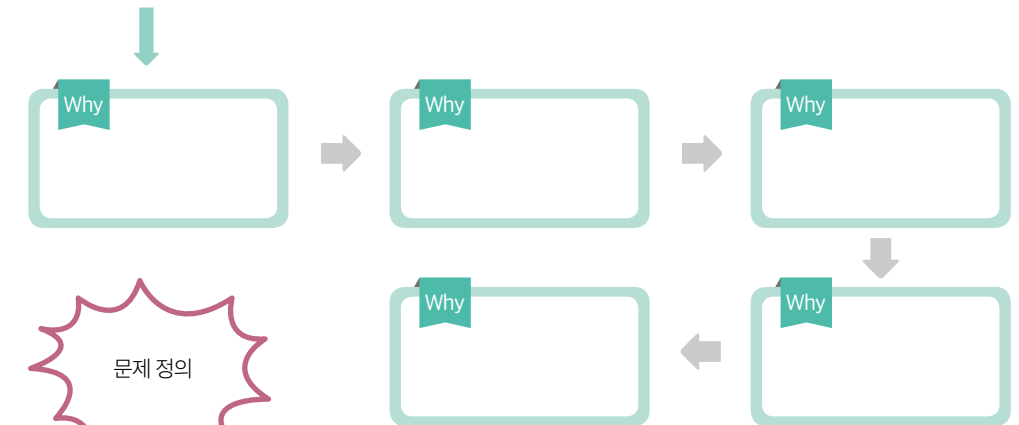


소음 지도를 작성하고 분석한 결과 발견한 문제는?

2층 스마트러닝실이 점심시간에 시끄러운데 이것은 점심시간 동안 이곳이 개방되어 학생 활동이  
자유롭기 때문

### 발견한 문제 해결을 위한 아이디어 구상하기(마인드맵 기법 활용)

 <b>발견한 문제</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 발견한 문제를 적는다.</li> <li>2. 아래의 5 Why를 통해 관찰한 문제의 원인을 찾는다. 그리고 문제 정의 칸에는 '문제 해결을 원하는 대상'과 '발견한 문제의 원인'을 포함하도록 문제를 정의한다. 예) 차량 정체가 심해서 발생하는 외부 소음을 어떻게 하면 줄여서 쾌적한 교실 환경을 만들 수 있을까?</li> </ol>
-------------------	---



<b>문제 해결 아이디어</b>	문제 해결을 위해 구상한 아이디어를 적는다.
-----------------------	--------------------------

✦ 아이디어를 현실화하기(창의적 산출물 설계하기)

▶ 아래 예시문을 참고하여 원하는 결과를 문장으로 표현해 봅시다.

원하는 결과	조건 (입력)	실행 (출력)
원하는 결과를 문장으로 작성함	만약 ... 한다면	...가(이) ... 동작 한다.
예시문 1) 일정 수준의 소음이 발생할 때마다 듣기 좋은 음악이 나오는 시스템	① 소리 센서의 입력값이 기준값 보다 크면	① 소리 재생 장치에서 임의로 음악 하나가 일정한 시간 동안 재생되게 한다.
학교에서 학생들의 소음이 증가하면 LED가 점등되면서 노래가 나온다 (쉬는 시간, 점심시간)	① 사운드 센서에 75db 이상 측정되면	① LED가 점등되고 ② 스피커에서 노래가 나온다.
가정집 주위에서 시끄러운 소음이 발생하면 창문에 설치된 방음 커튼이 내려온다.	① 사운드 센서에 90db 이상 측정되면	① 방음 소재의 블라인드가 내려온다.

▶ 모둠별로 생각해낸 아이디어를 적용한 시제품을 설계해 봅시다.

시제품 이름	소음 인지 LED	방음 커튼 '싹'
해결하고자 한 소음 문제	쉬는 시간, 학생들의 지나친 소음 발생을 막는다.	외부 소음
제품의 기능	시끄러움을 스스로 인지하도록 한다.	가정집에서 외부 소음을 차단한다.
제품의 형태 (외형과 내부 모습)		
필요한 준비물		

# 7-8 차시

## 소음 문제? 우리가 해결해 드릴게요!

### 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	프로토타입 제작	 <p>소음을 차단할 수 있는 재료들로 프로토타입의 창의적 산출물을 제작해 본다.</p>
2	산출물 발표 및 평가	 <p>제작된 산출물을 모둠별로 발표한다. 발표가 자연스럽게 진행되도록 하고 피드백하여 수정할 수 있도록 지도한다.</p>

학습 주제	소음 문제? 우리가 해결해 드릴게요!	차시	7-8 / 8
과목	기술·가정, 국어		
단원	기술·가정(기술 시스템), 국어(듣기, 말하기) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>산출물을 테스트하고 수정할 수 있다.</li> <li>생활 속 소음 문제 해결 전략에 대한 생각을 발표할 수 있고, 다른 팀의 아이디어에 대해 평가할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	소음 문제 해결을 위한 전략 토의하기	
	창의적 설계	소음 문제를 해결하기 위한 프로토타입 제작 및 아이디어 발표하기	
	감성적 체험	모둠별 산출물을 발표하고 상호 평가를 통해 아이디어 수정하기	
준비물	교사	A3 사이즈의 폼보드, 평가 도구, 학생 활동지	
	학생	프로토타입 제작 물품(방음 패드, 방음 스펀지, 종이컵, 빈 박스 등)	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>모둠별로 소음 문제 해결을 위한 전략을 토의한다.</li> <li>- 데이터 분석을 통해 특정한 지점의 특정한 시간대에 발생하는 소음을 해결하기 위한 전략과 소음을 줄일 수 있는 방법을 공유한다.</li> </ul>	5'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>모둠별로 소음 문제 해결을 위한 프로토타입 제작하기</li> <li>▶ 모둠별로 소음 문제 해결을 위한 시제품 설계하고 제작하기 - 주어진 재료를 이용하여 빠르게 산출물을 제작한다.</li> <li>tip 산출물 제작은 2시간 정도를 할당하는 것이 좋다. 연속으로 2시간을 하는 것보다 1시간 수업을 하고 모둠원들이 산출물을 평가한 후, 다음 차시에 필요한 부분을 보강할 수 있는 시간적인 간격이 필요하다. 다음 차시에 올 때까지 실제 환경에서 테스트를 해 보고 그 결과를 다음 차시에서 피드백할 수 있도록 지도한다.</li> <li>tip 산출물 제작 시 다양한 재료를 제공하는 것보다 쉽게 구할 수 있는 재료(PET, 종이 상자, 종이테이프, 우드락)와 아이디어와 수정 사항을 적을 수 있는 포스트잇 정도를 제공하면 시간이 단축되고 아이디어에 집중할 수 있게 된다.</li> </ul>	40'	○ 학생 활동지
	<ul style="list-style-type: none"> <li>산출물 발표 및 상호 평가 후 피드백하기</li> <li>▶ 산출물 결과를 모둠별 포스터로 발표하고, 수정하기 - 산출물이 문제를 어떻게 해결했는지를 발표한다. - 다른 모둠원들은 수정할 사항을 포스트잇으로 피드백한다. - 수정 사항을 확인한 후 모둠별로 수정을 위한 토의를 진행한다.</li> <li>tip 산출물은 공간을 재배치한다거나, 조명의 밝기를 조절한다거나 하는 것도 가능하다. 창의적인 발명품을 제작하는 것이 아니라 문제를 해결하는 다양한 접근 방식이 있다는 것을 학생들에게 지도한다.</li> </ul>	40'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>모둠별 산출물에 대한 전체적인 피드백 시간을 갖는다.</li> <li>- 문제 해결에 도달하기 위해서는 공감-문제 정의-아이디어 도출-프로토타입 제작-테스트 및 평가의 과정을 여러 번 반복해야 한다.</li> <li>- 우리 주변에서 발생하는 생활 속 문제를 해결하는 과정에서 느낀 소감을 공유한다.</li> </ul>	5'	

7-8차시  
학생 활동지

# 소음 문제? 우리가 도와 드릴게요!



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

모둠별로 소음 문제 해결을 위한 창의적 산출물을 제작하고 발표할 수 있다.

### 무엇이 필요할까

프로토타입 제작 물품(스펀지, PET병, 종이컵, 빈 박스 등)

✦ 포스터 발표용 양식에 맞게 내용을 기입한 후, 발표 시 활용하세요.

( 1 )학년 ( 3 )반 ( B )조

### 소음 장소

교실 : 문을 열고 닫을 때 생기는 소음

문제 : 높은 주파수의 소음으로 불편감을 준다.

### 소음데이터 분석



순간적으로  
높은 데시벨·  
주파수의 소음이  
생긴다

문제 해결을 위한 방법  
: 스펀지를 문 아래 위에 부착해 불편한 소음을  
차단한다.

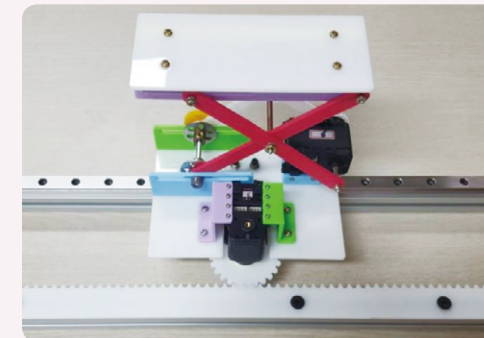
## 참고 자료

# NFC Big Data 애플리케이션 사용법

### :: 애플리케이션 소개

- 1 백색 소음 모음 애플리케이션 : Tingles, 백색 소음
- 2 소리 파형 분석 : Decibel X
- 3 소음도 측정 : 소음측정기 Sound Meter
- 4 센서 활용 애플리케이션 : 센서 도구 상자
- 5 NFC 관련 : NFC Tools, NFC Big Data

### :: 시범 적용 사례



- 산출물명 : 소리 알림 장치
- 설명 : 과학 상자와 모터를 이용하여 제작한 시제품  
(좌우로 다니면서 소리를 수집하고 분석하여 알려  
주는 장치)



- 산출물명 : 소음 단계별 알림 장치
- 설명 : 프로토타입형 산출물로 소음도에 따라 가운데 레  
벨바가 상태를 표시해 주며 왼쪽에 있는 LED에서  
조명으로 알려 줌



# 5 매력 만점, 반지의 제왕

## 선생님을 위한 추천 정보

이 프로그램은 어떤 프로그램일까요? 아래의 정보를 확인하시고 즐겁게 도전해 보시기 바랍니다.

**대상 학년**  
중학교 1~3학년

**활용 가능 교과**  
'기업가 정신'을 주제로 한 자유학기제 선택 프로그램  
(사회, 미술, 기술, 수학, 과학, 국어, 진로)

**요구 환경**  
3D 프린터 필요, 컴퓨터실 필요  
스마트폰 및 스마트패드, 와이파이 환경  
권장(없어도 가능)

**난이도**  
중

**준비물**  
3D 프린터, 필라멘트 1kg

**활용 가능성**  
'기업가 정신'을 주제로 한 자유학기제 선택 프로그램으로 교과에 관계없이 활용 가능함. 주된 교과로 생각하면 사회·미술·기술·진로·과학 수업의 연계 가능성이 높으며, 창의적 체험 활동 시간을 활용하거나 메이커 캠프, 창의 융합 캠프에서 운영할 수 있음



### 개발자 추천의 말

본 프로그램에서 학생들은 문제 상황을 해결하기 위해 3D 모델링의 필요성을 인지하며 반지 제작소를 운영할 계획(수요 조사, 비용 구조 파악, 기업 마케팅 및 프레젠테이션)을 세운다. 또한 진로 탐색과 진로 개발 과정이 포함되어 학생들이 자신의 관심과 흥미가 어디에 있는지 고민해볼 수 있도록 구성했다. 자신의 기업을 설계하고 운영해 보는 전 과정에서 학생들은 성취 욕구와 협업 능력, 기업가 정신을 배울 것이다. 그리고 내 삶에 대한 주인 의식을 가지고 진로를 개척해 나아갈 것이다.

## 교육 과정 연계

프로그램과 2015 개정 교육 과정이 어떻게 연계되는지 보여 주는 부분입니다.

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(내용 요소 및 성취 기준)
1-3	1	사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업의 역할 [9사(일사)08-02] 자유 시장 경제에서 기업의 역할과 사회적 책임을 이해하고, 기업가 정신을 함양할 수 있는 태도를 갖는다.</li> <li>시장 가격의 결정 및 변동 [9사(일사)09-02] 수요 법칙과 공급 법칙을 이해하고, 이를 토대로 시장 가격이 결정되는 원리를 도출한다.</li> </ul>
		진로와 직업	<ul style="list-style-type: none"> <li>직업 세계의 탐색 [9진02-03] 새로운 종류의 직업이나 사업을 상상하고 만드는 모의 활동을 할 수 있다.</li> </ul>
2	2	기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>소비자 권리와 역할, 소비자 문제 해결 [9기가03-05] 소비자 권리와 역할을 이해하고, 소비 생활에서 발생하는 문제 상황을 중심으로 해결 방안을 탐색하고 책임 있는 소비 생활을 실천한다.</li> </ul>
		수학	<ul style="list-style-type: none"> <li>확산적 사고와 수렴적 사고 [97기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적·수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.</li> </ul>
		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>대입 [9수02-01] 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있다. [9수02-02] 식의 값을 구할 수 있다.</li> <li>토의하기(문제 해결) [9국01-04] 토의에서 의견을 교환하여 합리적으로 문제를 해결한다.</li> </ul>

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(☉내용 요소 및 성취 기준)
1-3		국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>발표하기(내용 구성, 핵심 정보 전달)</li> <li>[9국01-08] 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표한다.</li> </ul>
		미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>표현 과정</li> <li>[9미02-02] 주제에 적합한 표현 과정을 계획할 수 있다.</li> </ul>
		사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>시장 가격의 결정 및 변동</li> <li>[9사(일사)09-03] 상품 가격 이외에 수요와 공급을 변화시키는 요인을 이해하고, 이에 따른 시장 가격의 변동 과정을 분석한다.</li> </ul>
3		미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>시각 문화, 이미지 전달 방식</li> <li>[9미01-02] 시각 문화 속에서 이미지의 다양한 전달 방식을 이해하고 활용할 수 있다.</li> </ul>
		수학	<ul style="list-style-type: none"> <li>기본 도형, 평면도형의 성질, 입체도형의 성질</li> <li>[9수04-01] 점, 선, 면, 각을 이해하고, 점, 직선, 평면의 위치 관계를 설명할 수 있다.</li> <li>[9수04-08] 회전체의 성질을 이해한다.</li> <li>[9수04-13] 도형의 닮음의 의미와 닮은 도형의 성질을 이해한다.</li> </ul>
4		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 시스템</li> <li>[97가04-02] 과학, 제조 기술 시스템의 의미와 단계별 세부 요소를 이해하고 제품의 생산 과정을 설명한다.</li> </ul>
		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>과학 원리와 공학적 설계</li> <li>[9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.</li> </ul>

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(☉내용 요소 및 성취 기준)
1-3	5	미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>표현 과정</li> <li>[9미02-02] 주제에 적합한 표현 과정을 계획할 수 있다.</li> </ul>
		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>생산·수송·통신 문제 해결</li> <li>[97가04-04] 제조 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</li> </ul>
6		기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 시스템</li> <li>[97가04-01] 생산 기술이 인간 생활에 유용한 산출물을 만들어 내는 것을 이해하고 하위 요소인 재료, 설계, 공정을 설명한다.</li> </ul>
		미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>조형 요소와 원리</li> <li>[9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.</li> </ul>
		진로와 직업	<ul style="list-style-type: none"> <li>직업 세계의 탐색</li> <li>[9진02-01] 다양한 직업을 분야별로 분류하고 각 직업이 하는 일을 설명할 수 있다.</li> </ul>
		과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>상태 변화, 녹는점, 어는점, 끓는점</li> <li>[9과05-03] 상태 변화가 일어날 때의 온도 변화에 대한 자료를 해석하여 녹는점, 어는점, 끓는점을 찾을 수 있다.</li> </ul>
		도덕	<ul style="list-style-type: none"> <li>과학과 윤리</li> <li>[9도04-02] 과학 기술이 현대인의 삶에 미치는 긍정적인 영향과 가치를 설명하고, 동시에 과학 기술이 지닌 문제점과 한계를 열거하며, 과학 기술의 바람직한 활용 방안을 제시할 수 있다.</li> </ul>

학년	차시	관련 교과	2015 개정 교육 과정 연계(○내용 요소 및 성취 기준)	
1-3	7	국어	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 청중 분석하기, 발표하기(내용 구성, 핵심 정보 전달) <ul style="list-style-type: none"> <li>[9국01-06] 청중의 관심과 요구를 고려하여 말한다.</li> <li>[9국01-08] 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표한다.</li> </ul> </li> </ul>	
		미술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 표현 매체 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9미02-06] 주제와 의도에 적합한 표현 매체를 선택하여 활용할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	
	8	과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과학과 진로, 현재와 미래 직업 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9과07-02] 현대 사회의 다양한 직업이 과학과 어떤 관련성이 있는지 예를 들어 설명하고, 미래 사회에서의 직업의 변화를 토의할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	
		진로와 직업	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기업가 정신을 갖추려면 어디서 무엇을 배우고 체험해야 할까요? <ul style="list-style-type: none"> <li>[9진03-04] 관심 직업 분야의 다양한 진로 경로를 탐색할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>○ 진로 목표 설정, 진로 경로 파악 및 개척 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9진04-03] 잠정적인 진로 목표와 관련된 다양한 교육, 진로 경로를 계획할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	
			사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기업의 역할 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9사(일사)08-02] 자유 시장 경제에서 기업의 역할과 사회적 책임을 이해하고, 기업가 정신을 함양할 수 있는 태도를 갖는다.</li> </ul> </li> </ul>
			기술·가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술과 사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> <li>[9기(가)05-01] 기술의 발달에 따른 사회, 가정, 직업의 변화를 이해하고 미래 기술 활용 및 사회의 변화에 대하여 예측한다.</li> </ul> </li> </ul>

## 주제 개요

과학과 기술의 발전으로 사회는 급변하고 있다. 직업 환경 역시 마찬가지이다. 학생들이 마주할 사회는 '창업'과 '자주도 일자리 창출'이 활발할 것으로 예상된다. 그리고 그 사회 안에서 수요 증가와 기반 기술의 발전이 가져온 '3D 프린터의 4차 산업 혁명'은 창업과 일자리 시장의 무시할 수 없는 영역이 되어 있을 것이다.

최근 들어 3D 프린터의 가격이 대중화되고 기기와 소재가 다변화되면서 활용 범위가 넓어졌다. 그리고 직업 시장에서도 역시 패션, 액세서리, 피규어, 주택 등 3D 프린팅을 활용하는 기업들이 증가하고 있다.

이 프로그램에서는 문제 상황을 해결하기 위한 3D 모델링을 시작으로 반지 공작소 운영 계획을 세운다. 학급 학생들의 수요 조사로 타깃층을 공략하고 친구들이 원하는 반지를 직접 3D 모델링하고 프린팅하는 과정에서 기업의 핵심 활동을 익힌다. 후에 마케팅과 차별화된 전략으로 자신들의 기업을 특화시키고 비용 구조를 파악하며 기업을 홍보할 것이다. 자신의 기업을 설계하고 운영해 보는 전 과정에서 학생들은 성취 욕구와 협업 능력을 갖춘 기업가 정신을 배울 것이다. 그리고 내 삶에 대한 주인의식을 가지며 진로를 개척해 진취적으로 나아가길 기대해 본다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 반지 공작소 창업이 과학과 어떤 연관성이 있는지 설명하고 미래 사회에서 반지 공작소의 발전 가능성을 모색할 수 있다.
- 반지 공작소 사업에 가장 중요한 고객인 학급 친구들의 반지 수요를 조사함으로써 어떤 반지가 필요한지 알아볼 수 있다.
- 3D 모델링으로 액세서리(반지)를 설계하고 제작할 수 있다.
- 반지 공작소 운영을 통해 기업가 정신을 이해하고 관련 분야의 진로를 설계(탐색)할 수 있다.

### 과정 목표

- 문제 상황을 이해하고 잃어버린 우정링을 통해 반지 공작소 사업을 구상해 보며, 기업 설계에 준비해야 할 요소와 인력에 대해 생각해 볼 수 있다.
- 차별화된 마케팅 전략을 사용하여 반지 공작소 운영 계획을 세울 수 있다.
- 반지 공작소 운영 계획을 세워 보며 기업의 역할과 사회적 책임을 이해하고, 기업가 정신을 함양할 수 있다.

STEAM 과목 요소



- S**
  - 3D 프린팅의 원리를 이해하고 첨단 과학을 활용하여 반지 공작소를 운영할 방법을 고안하기
  - 반지 공작소 창업이 과학과 어떤 연관성이 있는지 설명하고 미래 사회에서 반지 공작소의 발전 가능성(스마트 반지)을 모색하기
- T E**
  - 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 브레인스토밍을 통해 문제 상황을 창의적으로 해결하기
  - 3D 모델링으로 액세서리(반지)를 설계하고 제작하기
  - 기술의 발달에 따른 직업의 변화를 이해하고 미래 기술 활용 및 사회의 변화에 대해 예측하기
- A**
  - 3D 모델링으로 주제에 적합한 표현 과정을 계획하고 액세서리(반지)를 창의적으로 디자인하기
  - 반지 공작소 홍보 프레젠테이션에서 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표하기
  - 반지 공작소 운영을 통해 기업이 정신을 이해하고 관련 분야의 진로를 설계(탐색)하기
- M**
  - 반지 공작소의 비용 구조와 수익원을 문자를 사용한 식으로 나타내고 값을 구하기

융합인재교육(STEAM) 교수 학습 준거

상황 제시 CO



- 잃어버린 우정링, 위기 상황 속의 기적
  - 잃어버린 우정링을 3D 모델링하기 위한 문제 상황을 제시한다.
  - 반지 공작소 사업(고객 맞춤형 3D 모델링 액세서리)을 위한 준비 사항을 생각해 본다.

창의적 설계 CD



- 나에게 가장 중요한 고객은 누구인가? : 반지 시장의 타깃층 공략(고객 가치)
  - 우리 반 친구들이 원하는 반지 요구 사항을 파악한다.(반지의 용도, 색깔, 재질, 디자인 등)
- 마케팅을 위한 '네이밍' : 가치 제안, 고객 관계 및 채널(소통 수단) 파악
  - 차별화된 마케팅 전략을 브레인스토밍해 본다.
- 반지 공작소의 이윤 파악하기! : 반지 공작소의 비용 구조와 수익원
  - 반지의 설계 제작 판매에 걸친 비용 구조를 파악한다.
  - 다양한 경로의 수익원을 예상해 본다.
- 반지를 3D 모델링해 보자! : 반지 공작소의 핵심 활동, 핵심 자원
  - 기본적인 모델링 툴을 익힌다.
  - 반지 3D 모델링을 연습해 본다.
  - 3D 반지 모델링의 실제! - 친구들의 반지를 모델링해 보시다.

감성적 체험 EI



- 모델링한 반지를 3D 프린터로 출력! : 핵심 파트너십
  - 3D 프린팅 파일로 변환한다.
  - 출력물을 후가공해 본다.(서포터 떼기, 사포질하기)
  - 3D 프린팅 대행 업체를 찾아본다.
- 반지 공작소 프레젠테이션(준비)
  - 프레젠테이션을 위한 기업 소개 자료를 작성하고 프레젠테이션을 준비한다.
- 반지 공작소 프레젠테이션(발표)
  - 우리 학급의 우수 반지 공작소를 선정한다.(다른 모둠 선택 및 평가)
  - 우리 모듬의 기업과 비교하고 개선점을 찾아본다.
  - 프로젝트 수행에 대한 동료를 평가한다.

진로 설계



- 반지의 진화 - 절대 반지? 스마트 반지
  - 스마트 반지(웨어러블)제안을 통해 반지 시장의 확장성을 제시해 본다.
  - 반지의 새로운 기능을 예측해 보고 반지 공작소에 필요한 인력과 운영에 대해 생각해 본다.
- 기업이 정신을 갖춘 창업자가 되기 위한 진로 설계를 해 본다.

차시별 활동 흐름

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
1	나에게 가장 중요한 고객은 누구인가?	'문제 상황'을 이해하고 잃어버린 우정링을 통해 반지 공작소 사업을 구상해 보며, 기업 설계에 준비해야 할 요소와 인력에 대해 생각해 볼 수 있다.  반지 공작소 사업에 가장 중요한 고객인 학급 친구들의 반지 수요를 조사함으로써 어떤 반지가 필요한지 알아볼 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 프로젝트 안내                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장사 한번 해 보자! '기업가 정신 설명하기'</li> </ul> </li> <li>[프로젝트 도입]</li> <li>• 잃어버린 우정링, 위기 상황 속의 기적                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 잃어버린 우정링을 3D 모델링하기 위한 문제 상황 제시하기 : 잃어버린 우정링으로 속상해하는 학급 친구를 위해 3D 프린팅을 이용해 우정링을 만들 수 있다는 희망을 준다. 친구들의 요구 사항을 꼭 맞추어 줄 반지 공작소 사업을 생각해 본다.</li> <li>- 반지 공작소 사업(고객 맞춤형 3D 모델링 액세서리)을 위한 준비 사항 생각해 보기</li> <li>- 비즈니스 모델의 9가지 빌딩 블록 이해하기</li> </ul> </li> <li>[프로젝트 전개]</li> <li>• 나에게 가장 중요한 고객은 누구인가? : 반지 시장의 타깃층 공략하기(고객 가치)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 반 친구들이 원하는 반지 요구 사항 파악하기(반지의 용도, 색깔, 재질, 디자인 등)</li> </ul> </li> </ul>

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
2	반지 공작소의 마케팅 방법과 이윤 구조 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>차별화된 마케팅 전략을 사용하여 반지 공작소 운영 계획을 세울 수 있다.</li> <li>반지 공작소의 비용 구조와 수익원을 문자를 사용한 식으로 나타내고 값을 구할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>마케팅을 위한 '네이밍': 가치 제안, 고객 관계 및 채널(소통 수단) 파악 <ul style="list-style-type: none"> <li>차별화된 마케팅 전략을 브레인스토밍하기 <ol style="list-style-type: none"> <li>우리 기업의 브랜드와 이름의 창의적 네이밍하기</li> <li>기업의 로고 만들기</li> <li>고객과 소통할 수단 모색해 보기</li> <li>특색 있는 판매 전략 세우기</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>반지 공작소의 이윤 파악하기!: 반지 공작소의 비용 구조와 수익원 <ul style="list-style-type: none"> <li>반지의 설계 제작 판매에 걸친 비용 구조 파악하기</li> <li>다양한 경로의 수익원 파악하기(예상하기)</li> </ul> </li> </ul>
3	반지 제작을 위한 3D 모델링 기초	3D 모델링 프로그램 (틴커캐드)의 기본 기능을 익히고 원 모양의 반지 모델링을 할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>반지를 3D 모델링해 보자!(1): 반지 공작소의 핵심 활동, 핵심 자원 <ul style="list-style-type: none"> <li>기본적인 모델링 툴 익히기</li> <li>반지 3D 모델링 연습하기 <ol style="list-style-type: none"> <li>기본 형상 원 모양의 반지 모델링하기</li> </ol> </li> </ul> </li> </ul>
4	반지 제작을 위한 3D 모델링 응용	3D 모델링으로 액세서리(반지)를 설계하고 제작할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>반지를 3D 모델링해 보자!(2): 반지 공작소의 핵심 활동, 핵심 자원 <ol style="list-style-type: none"> <li>[응용 1] 반지에 장식 달기(스탬프 도장)</li> <li>[응용 2] 싱기버스 사이트 디자인 참고하기</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>3D 프린팅 파일 변환 방법 안내하기</li> </ul> </li> </ul>
5	친구들의 반지를 3D 모델링해 봅시다!	틴커캐드를 활용하여 새로운 기능과 형태의 고객 맞춤형 반지(액세서리)를 모델링할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 반지 모델링의 실제!: 친구들의 반지를 모델링해 보자 <ol style="list-style-type: none"> <li>친구가 원하는 반지 단순하게 표현하기</li> <li>단순하게 표현한 반지 스케치하기</li> <li>스케치를 바탕으로 3D 모델링하기</li> </ol> </li> </ul>
6	모델링한 반지를 3D 프린터로 출력!	출력한 반지를 후가공하여 고객의 요구에 맞는 반지를 제작할 수 있다.  3D 프린팅 대행 업체를 탐색해 보며 반지 공작소 운영의 확장성을 생각해 볼 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>모델링한 반지를 3D 프린터로 출력!: 핵심 파트너십 <ul style="list-style-type: none"> <li>3D 프린팅 파일 변환 파일 출력 가능 여부 체크하기</li> <li>출력물 후가공하기(서포터 떼기, 사포질하기)</li> <li>3D 프린팅 대행 업체 탐색하기</li> </ul> </li> </ul>

차시	차시명	학습 목표	주요 내용
7	반지 공작소 프레젠테이션!	<ul style="list-style-type: none"> <li>반지 공작소 운영 계획을 세워 보며 기업의 역할과 사회적 책임을 이해하고, 기업이 정신을 함양할 수 있는 태도를 가질 수 있다.</li> <li>반지 공작소 CEO(경영인)으로서 기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 기업 프레젠테이션을 준비하고 발표할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[프로젝트 정리] <ul style="list-style-type: none"> <li>반지 공작소 프레젠테이션(준비) <ul style="list-style-type: none"> <li>반지 공작소 프레젠테이션을 위한 기업 소개 자료 작성 및 프레젠테이션 준비</li> </ul> </li> <li>반지 공작소 프레젠테이션(발표) <ul style="list-style-type: none"> <li>우리 학급의 우수 반지 공작소 선정하기(다른 모둠 선택 및 평가)</li> <li>우리 모듬의 기업과 비교하고 개선점 찾아보기</li> <li>프로젝트를 수행에 대한 동료 평가하기</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
8	반지의 진화 - 절대 반지? 스마트 반지!	<ul style="list-style-type: none"> <li>미래 사회에서 반지 공작소의 발전 가능성을 모색할 수 있다.</li> <li>기업가 정신을 이해하고 관련 분야의 진로를 설계(탐색)할 수 있다.</li> <li>내 적성과 강점에 비추어 반지 공작소 CEO(경영인)가 되는 진로를 알아볼 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>반지의 진화 - 절대 반지? 스마트 반지! <ul style="list-style-type: none"> <li>스마트 반지(웨어러블) 제안을 통해 반지 시장의 확장성을 제시하기</li> <li>반지의 새로운 기능을 예측해 보고 반지 공작소에 필요한 인력과 운영에 대해 생각해 보기</li> </ul> </li> <li>기업가 정신을 갖춘 창업자가 되기 위한 진로 설계를 해보자. 중학교 때는 무엇을 하면 좋을까?</li> </ul>



### 본 프로그램에서 제안하는 '기업가 정신'의 핵심 요소

- 성취 의욕**: 어떤 과제를 수행하고 어려움이 예상되는 문제를 풀어냄
- 도전 정신**: 직면하게 될 어려움에 굴하지 않고 난관을 극복하고자 함
- 창의성**: 새롭고 유익한 것을 발상·발견·발명하려 함
- 자기 효능감**: 자신에 대한 믿음으로 잘 해 낼 수 있다고 자부함
- 협업 능력**: 어렵고 힘들며 위험 부담이 큰 일을 협력하여 이겨 내고자 함

수업 차시	평가 내용	평가 방법
1~5차시	(도전 정신) 일정한 위험을 무릅쓰고 일을 벌이려고 하는가?	수행 평가
	(창의성) 틱톡카드를 활용하여 새로운 기능과 형태의 고객 맞춤형 반지(액세서리)를 모델링할 수 있는가?	활동지 평가
	(협업 능력) 내가 할 수 없는 일을 맡아 줄 친구와 더불어 협력하여 일하였는가?	산출물 평가
	(협업 능력) 모둠별로 역할 분담이 잘 되었으며 협동하여 반지 공작소를 운영하였는가?	관찰 평가
	(창의성) 차별화된 마케팅 전략을 사용하여 반지 공작소를 계획하였는가?	수행 평가
6~7차시	(성취 욕구) 반지 공작소를 통해 내가 의도했던 계획을 실현할 수 있었는가?	활동지 평가
	(자기 효능감) 반지 제작을 하면서 나도 노력하면 할 수 있다는 자신감을 얻었는가?	활동지 평가
	(자기 효능감) 고객의 요구에 맞는 제품을 산출하여 감사 인사를 받았는가?	관찰 평가
8차시	(도전 정신) 기업가 정신을 이해하고 내 적성과 강점에 비추어 반지 공작소 CEO(경영인)가 되는 진로를 알아보았는가?	수행 평가

수행·관찰 평가 기준표

수업차시	평가 항목	평가 척도		
		상	중	하
1~5차시	창의성	고객 맞춤형 반지를 3D 모델링하여 문제를 해결하는 과정에서 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 두드러지게 나타남	고객 맞춤형 반지를 3D 모델링하여 문제를 해결하는 과정에서 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 가끔씩 나타남	고객 맞춤형 반지를 3D 모델링하여 문제를 해결하는 과정에서 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 거의 나타나지 않음
	도전 정신	사업 아이템을 실현할 추진력과 도전 정신을 가지고 디자인 공작소 창업을 준비함	사업 아이템을 실현할 추진력을 가지고 디자인 공작소 창업을 준비함	사업 아이템을 실현할 추진력을 가짐
	협업 능력	창업 팀(모둠) 내 자신의 책임과 역할을 잘 파악하고 모둠원들과 서로 신뢰하며 도움, 개방적인 커뮤니케이션을 진행하여 자신의 모둠뿐 아니라 타 기업(모둠)과의 네트워크 형성이 갖추어져 있음	창업 팀(모둠) 내 자신의 역할을 잘 파악함. 개방적인 커뮤니케이션을 진행하여 자신의 모둠뿐 아니라 타 기업(모둠)과의 네트워크 형성이 갖추어져 있음	창업 팀(모둠) 내 자신의 역할을 인지하고 개방적인 커뮤니케이션이 이루어져 모둠 내에 네트워크가 형성되어 있음
	창의성	차별화된 마케팅 전략을 세우는 데 있어 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 두드러지게 나타남	차별화된 마케팅 전략을 세우는 데 있어 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 가끔씩 나타남	차별화된 마케팅 전략을 세우는 데 있어 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 거의 나타나지 않음
6~7차시	성취 욕구	창업 아이템과 관련된 문제를 설명하고, 창의적으로 해결함	창업 아이템과 관련된 문제를 부분적으로 이해하고, 간단한 문제를 해결함	창업 아이템과 관련된 간단한 문제를 부분적으로 해결함
	자기 효능감	새로운 내용을 배우고 싶어 하며 과제 해결을 위해 적극적으로 참여함	새로운 내용에 대해 약간의 흥미가 있으며 과제 해결 과정에 어려워하지만 참여함	새로운 내용에 대해 흥미가 거의 없으며 과제 해결 과정에 거의 참여하지 않음
8차시	도전 정신	기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 도전 정신을 가지고 반지 공작소 CEO(경영인)의 역할을 분명히 이해하고 준비한다.	기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 도전 정신을 가지고 반지 공작소 CEO(경영인)가 되기 위한 진로 설계에 필요한 내용을 정리하여 발표할 수 있음	기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 도전 정신을 가지고 반지 공작소 CEO(경영인)가 되기 위한 진로 설계에 필요한 내용을 작성할 수 있음

평가 기록지

번호	이름	1~5차시			6~7차시			8차시
		창의성	도전 정신	협업 능력	성취 욕구	자기 효능감	창의성	도전 정신

학생생활기록부 기재 예시 자료

성취 수준	평가 내용
상	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 사업 아이템을 실현할 추진력과 도전 정신을 가지고 디자인 공작소 창업을 준비함. 반지 공작소의 사업으로 '고객 맞춤형 반지'를 3D 모델링하여 문제를 해결하고 차별화된 마케팅 전략을 세우는 데 있어 상상력, 융통성, 독창성, 정교성이 두드러지게 나타남. 책임감을 가지고 모둠원들과 신뢰 관계가 형성되어 있으며, 개방적인 커뮤니케이션을 진행하여 타 모둠과도 협업 문화가 잘 정착되어 있다. 팀워크를 통해 반지 공작소 CEO(경영인)의 역할을 분명히 이해하고 준비함.</li> </ul>
중	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 사업 아이템을 실현할 추진력을 가지고 디자인 공작소 창업을 준비함. 반지 공작소의 사업으로 '고객 맞춤형 반지'를 3D 모델링하여 문제를 해결하고 차별화된 마케팅 전략을 세우는 데 있어 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 가끔씩 나타남. 모둠 내 개방적인 커뮤니케이션을 진행하여 협업 문화를 형성하였으며, 팀워크를 통해 반지 공작소 CEO(경영인)가 되기 위한 진로 설계에 필요한 내용을 정리하여 발표함.</li> </ul>
하	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 사업 아이템을 실현할 추진력을 가짐. 반지 공작소의 사업으로 '고객 맞춤형 반지'를 3D 모델링하여 문제를 해결하고 차별화된 마케팅 전략을 세우는 데 있어 상상력, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 거의 나타나지 않음. 모둠 내에 개방적인 커뮤니케이션을 진행하여 네트워크를 형성하였으며, 팀워크를 통해 반지 공작소 CEO(경영인)가 되기 위한 진로 설계에 필요한 내용을 정리함.</li> </ul>

\* 수행·관찰 평가 기록지에 평가한 내용을 수행·관찰 평가 기준표에서 찾아 기입한다면 성취 욕구, 도전 정신, 창의성, 협업 능력, 자기 효능감의 평가 항목에 맞는 구체적인 평가 내용이 생활기록부에 기재될 수 있음

# 1 차시 나에게 가장 중요한 고객은 누구인가?

수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	전체 프로젝트 안내	 <p>반지공작소 창업 계획 프로젝트</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>수도조사</li> <li>기업가정신</li> <li>비즈니스</li> <li>3D 모델링 및 토핑</li> <li>토론펠터이션</li> </ul> <p>☑ 전체 프로젝트 안내하기</p>
2	장사 한번 해 보자! 기업가 정신이란?	 <p>기업가 정신이란?</p> <p>비즈니스 모델이란 무엇인가?</p> <p>☑ 기업가 정신 설명하기, 드라마 &lt;미생&gt;으로 배우는 장사의 기본</p>
3	문제 상황 제시 잃어버린 우정링, 위기 상황 속의 기적	 <p>상황 제시 잃어버린 우정링, 위기 상황 속의 기적</p> <p>☑ 잃어버린 우정링을 구현해야 하는 문제 상황을 제시</p>
4	나에게 가장 중요한 고객은 누구인가?	 <p>창의적 설계1 나에게 가장 중요한 고객은 누구인가?</p> <p>우리반 친구들이 원하는 반지는 무엇일지 수요조사서 작성</p> <p>주의 사항</p> <p>나의 반지가 아닌 반드시 고객의 반지를 수요조사해야 함!</p> <p>고객이 비현실적인 반지를 요구 시 즉각 선택된 소환</p> <p>종가로 사용될 반지 금지 ex. 너를 반지</p> <p>반지 크기 크기는 자를 이용하여 짜를 손의 가장 두꺼운 부분 지름을 측정!</p> <p>☑ 수요 조사를 통해 친구들이 원하는 반지 파악하기</p>

학습 주제	나에게 가장 중요한 고객은 누구인가?	차시	1/8
과목	사회, 진로와 직업, 기술·가정		
단원	사회(경제생활과 선택), 진로와 직업(일과 직업 세계 이해), 기술·가정(자원 관리와 자립) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업가는 무엇이 필요할지, 기업가가 된다면 필요한 역량은 무엇일지 고민해 보고 기업가 정신의 학습 필요성을 느낄 수 있다.</li> <li>문제 상황을 이해하고 잃어버린 우정링을 통해 반지 공작소 사업을 구상해 보며, 기업 설계에 준비해야 할 요소와 인력에 대해 생각해 볼 수 있다.</li> <li>반지 공작소 사업에 가장 중요한 고객인 학급 친구들의 반지에 대한 수요를 조사함으로써 어떤 반지가 필요한지 알아볼 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	잃어버린 우정링, 위기 상황 속의 기적	
	창의적 설계	나에게 가장 중요한 고객은 누구인가? : 반지 시장의 타깃층 공략(고객 가치)	
	감성적 체험		
준비물	교사	PPT, 학생 활동지	
	학생	줄자	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 프로젝트 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>과학, 기술, 사회, 수학, 미술의 성취 기준을 활용한 STEAM 프로그램으로, 활동을 통해 학생들이 기업가 정신을 이해하고 창의·융합적인 사고력을 기르고자 함</li> <li>프로젝트에서 학생들은 문제 상황을 해결하기 위해 3D 모델링의 필요성을 인지하며 반지 공작소 운영하게 될 것임을 안내함</li> <li>운영 계획에는 수요 조사, 기업 마케팅, 비용 구조 파악, 3D 모델링 및 프린팅, 우리 기업 프레젠테이션이 포함됨</li> <li>7차시에 우리 기업 소개, 수요 조사, 마케팅 전략, 비용 구조 등의 프로젝트 전 과정이 들어간 프레젠테이션 발표가 있을 것임을 안내. 프로젝트가 한 단계 한 단계 진행될 때마다 프레젠테이션 기준(7차시 활동지)에 맞추어 PPT 준비를 할 수 있도록 학생들에게 사전 예고함</li> </ul> </li> </ul>	3'	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로젝트 진행 시, 모둠은 2인 1기업으로 설정 권장</li> </ul>

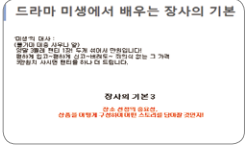
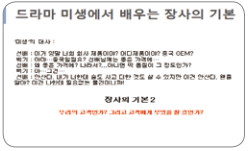
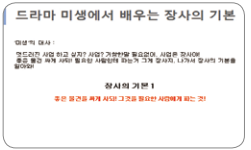
학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>장사 한번 해 보자! - '기업가 정신' 설명하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>기업가는 무엇이 필요할지, 기업가가 된다면 필요한 역량은 무엇일지에 대해 질문하기</li> <li>'기업가 정신'의 정의 안내하기(두산백과)</li> <li>지식채널e 영상으로 '기업가 정신' 알아보기</li> </ul> </li> <li>tip '드라마 &lt;미생&gt;에서 배우는 장사의 기본' PPT 자료 활용                             <ol style="list-style-type: none"> <li>좋은 물건을 싸게 사되, 그것을 필요한 사람에게 파는 것!</li> <li>우리의 고객인가? 그리고 고객에게 무엇을 팔 것인가?</li> <li>장소를 어떻게 선정 할 것인가? 상품을 어떻게 구성하여 어떤 스토리를 담아 팔 것인가?</li> </ol> </li> </ul>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPT 자료 활용:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>기업가 정신이란?</li> <li>드라마 미생에서 배우는 장사의 기본</li> <li>드라마 미생에서 배우는 장사의 기본</li> <li>드라마 미생에서 배우는 장사의 기본</li> </ul> </li> <li>동영상 &lt;기업가 정신&gt;</li> <li>QR 코드</li> <li>PPT 자료 활용:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>드라마 미생에서 배우는 장사의 기본</li> <li>드라마 미생에서 배우는 장사의 기본</li> <li>드라마 미생에서 배우는 장사의 기본</li> </ul> </li> </ul>



동영상 <기업가 정신>



PPT 자료 활용:

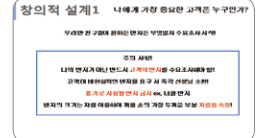


도입



- 본 프로그램에서 제안하는 '기업가 정신'의 핵심 요소 제시
  - 성취 의욕 : 어떤 과제를 수행하고 어려움이 예상되는 문제를 풀어냄
  - 도전 정신 : 직면하게 될 어려움에 굴하지 않고 난관을 극복하고자 함
  - 창의성 : 새롭고 유익한 것을 발상·발견·발명하려 함
  - 자기 효능감 : 자신에 대한 믿음으로 잘 해낼 수 있다고 자부함
  - 협업 능력 : 어렵고 힘들며 위험 부담이 큰 일을 협력하여 이겨 내고자 함

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>[ 프로젝트 도입 ]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반지의 다양한 의미와 역사, 그리고 반지 공작소를 제시해 주며, 반지와 관련된 기업을 운영하는 프로젝트가 진행될 것임을 알려 줌</li> </ul> <p>● 잃어버린 우정링, 위기 상황 속의 기적</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 잃어버린 우정링을 3D 모델링하기 위한 문제 상황 제시</li> </ul> <p>잃어버린 우정링으로 속상해하는 학급 친구를 위해 3D 프린팅을 이용해 우정링을 만들 수 있다는 희망을 준다. 친구들의 요구 사항을 꼭 맞추어 줄 반지 공작소 사업을 생각해 본다.</p> <p><b>tip</b> [상황 제시] 잃어버린 우정링을 통해 반지 공작소 사업을 구상하면서 기업의 사업 설계에 준비해야 할 요소와 인력에는 어떤 것이 있을지 찾아보고 발표하도록 지도하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생각 쓱쓱 정리하기</li> </ul>	5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생각 쓱쓱 작성 시 필요한 요소를 분류하고, 순차적으로 정리하게 함. 학생들이 제시한 답이 기업 경영의 필요 요소가 될 것이라는 사실을 안내하기</li> </ul>
	<p>● 반지 공작소 사업(고객 맞춤형 3D 모델링 액세서리)을 위한 준비 사항 생각해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비즈니스 모델의 9가지 빌딩 블록 이해하기</li> </ul> <p><b>tip</b> [꿈 도우미] 읽기 자료에 제시된 비즈니스 모델의 9가지 빌딩 블록은 기업의 성공적인 운영을 위한 준비 요소가 무엇인지를 확인할 수 있는 기준이 됨. 빌딩 블록을 통해 창업 아이디어를 구체화할 수 있도록 지도하기</p> 	2'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수업을 진행하며 학생들이 진행하는 프로젝트가 9가지 빌딩 블록 중 어느 분류에 해당하는지 확인할 수 있도록 지도하기</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>[ 프로젝트 전개 ]</p> <p>● 나에게 가장 중요한 고객은 누구인가? : 반지 시장의 타깃 층 공략(고객 가치)</p> <p>▶ 우리 반 친구들이 원하는 반지 요구 사항 파악하기(반지의 용도, 색깔, 재질, 디자인 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 사업의 가장 중요한 고객인 학급 친구들에게 수요 조사를 함으로서 어떤 반지가 필요한지 알아볼 것임</li> </ul> <p><b>tip</b> 제시된 반지의 수요 조사표 이외에 자신들의 기준이 있다면 활용할 수 있도록 독려함</p> <p><b>tip</b> 학생들이 자신의 반지가 아닌 고객들의 반지를 수요 조사해야 한다는 것을 명확히 이야기해야 함(사업가 자신의 반지를 만드는 것은 이윤 추구 목적에 부합하지 않음)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비현실적인 반지를 요구하지 않도록 안내하기(예 : 다이아, 순금, 운석 반지)</li> <li>- 반지 수요 조사 시 흥기로 사용될 가능성이 있는 반지는 금지한다고 안내하기(너클 반지 금지)</li> <li>- 줄자를 이용하여 반지를 끼울 손가락의 굵은 부분의 지름을 재도록 안내하기(모델링 수치 입력 시 반드시 필요)</li> </ul>	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 차시의 꿈 키우기 과정은 9가지 빌딩 블록 중 고객 유형(CS)에 해당하는 단계임</li> <li>○ PPT 자료 활용:</li> </ul> 
	<p>● 정리하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D 프린팅을 이용하면 나만의 개성 있는 반지를 손쉽게 만들 수 있다는 것을 알려 줌</li> <li>- 학생들이 반지에 대한 수요 조사를 할 때, 반지의 크기에 제약 없이 다음과 같은 입술 모양의 반지도 있다는 사실을 안내하기</li> </ul>	3'	
정리	<p>● 과제물 안내하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 반 친구들이 원하는 반지 수요 조사를 마무리하고 구체적으로 정리하기</li> </ul>	2'	

# 나에게 가장 중요한 고객은 누구인가?



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

- 반지의 다양한 의미와 역사를 알 수 있다.
- 기업가는 무엇이 필요할지 기업가가 된다면 필요한 역량은 무엇일지 고민해 보고, 기업가 정신의 학습 필요성을 느낄 수 있다.
- 반지 공작소 사업을 구상해 보며, 기업 설계에 준비해야 할 요소와 인력에 대해 생각해 볼 수 있다.
- 고객의 수요를 조사함으로써 학급 친구들에게 어떤 반지가 필요한지 알아볼 수 있다.

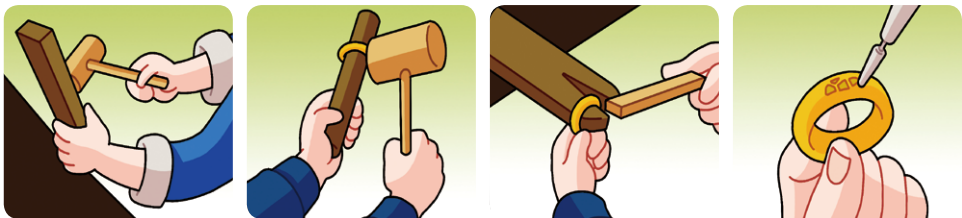
### 무엇이 필요할까

줄자

### + 매력 만점, 반지의 제약!

이집트 파라오는 시작과 끝이 없는 '원'의 형태에 의미를 부여하여 반지를 귀하게 취급했습니다. 반지는 계급을 나타내기도 하고, 연인 간에는 약속을 나타낼 수도 있으며, 친구들 사이에서는 우정을 표현하는 등 다양한 의미를 가지고 있습니다.

다음 장면은 반지 공작소에서 반지를 제작하는 모습입니다. 반지를 디자인하고 제작하는 과정은 제작자와 고객들을 매력 만점의 세계로 안내합니다. 우리도 의미 있는 반지를 만들어 매력 만점에 도전해 볼까요?



▶ 여기서 우리는 다음과 같은 활동을 할 수 있습니다.

- 3D 모델링으로 액세서리(반지)를 설계하고 제작할 수 있다.
- 브레인스토밍과 역할 분담을 통해 서로의 생각을 공유하고 협업 능력을 기를 수 있다.
- 주어진 '문제 상황'을 해결하는 과정에서 성취감과 자신감을 느낄 수 있다.
- 반지를 포함한 귀금속 제작이나 거래와 관련된 사업을 통해 기업가 정신을 이해하고 관련 분야의 진로를 설계(탐색)할 수 있다.

### + 잃어버린 우정링, 위기 상황 속의 기적!

준아는 얼마 전 친구들과 맞춘 우정링을 잃어버렸습니다. 절망에 빠진 준아에게 같은 반 민석이는 과학 시간에 배운 3D 프린팅을 이용해 우정링을 제작할 수 있다고 이야기해 주었습니다. 희망에 가득 찬 준아는 3D 모델링 전문가인 민석이에게 우정링을 부탁했다. 민석이는 준아의 우정링을 모델링해 주면서, 다른 친구들도 저마다의 사연으로 개성 있는 반지를 갖고 싶어 한다는 것을 알게 되었습니다. 민석이는 친구들의 수요를 충족시키는 반지 공작소 사업을 해 보면 어떨지 생각하게 되었습니다.



▶ 생각 쓱쓱!

- 3D 모델링을 사용해서 고객 맞춤형 액세서리를 만들기 위해서는 무엇이 필요할지 생각해 봅시다.
  - 고객이 어떤 디자인의 반지를 원하는지 파악해야 한다.
  - 반지의 디자인을 도면으로 그릴 수 있어야 한다.
  - 도면을 통해 3D 모델링을 할 수 있는 기술이 필요하다.
- 반지 공작소 사업을 한다면 어떤 일들이 해야 하고, 어떤 사람들이 필요할지 생각해 봅시다.
  - 수요 조사에 필요한 인력이 필요하다.
  - 손재주가 좋은 사람이 필요하다.
  - 3D 모델링이 가능한 인력이 필요하다.
  - 마케팅과 이윤을 파악하기 위한 경영 관리인이 필요하다.
  - 장사 수완이 좋은 사람이 필요하다.

✦ 비즈니스 모델의 9가지 빌딩 블록

비즈니스 모델은 고객에게 제공하는 가치, 가치를 전달하는 활동 및 수익을 창출하는 구조의 통합 시스템이다. -David S. Park

비즈니스 모델의 9가지 빌딩 블록이 반지 공작소의 성공적인 운영의 기준을 마련해 줄 것입니다. 아래의 9가지 블록 내용을 읽어 보고 프로젝트에 준비해야 할 요소에는 어떤 것이 있는지 생각해 봅시다.


<b>① 고객 유형(CS)</b> (Customer Segment) 내 사업(상품이나 서비스)의 가장 중요한 고객은 누구인가?	<b>② 가치 제공(VP)</b> (Value Proposition) 내가 제공하는 상품이나 서비스는 고객에게 어떤 가치를 주는가?	<b>③ 채널(CH)</b> (Channel) 어떤 통로를 통해 나의 상품이나 서비스를 고객에게 전달할까?
<b>④ 고객 관계(CR)</b> (Customer Relationship) 단골 혹은 신규 고객과 어떻게 지속적인 관계를 맺을 수 있을까?	<b>⑤ 수익원(RS)</b> (Revenue Stream) 나의 상품이나 서비스는 어떤 점에서 나에게 이익을 주는가?	<b>⑥ 핵심 자원(KR)</b> (Key Resources) 나와 동료들은 상품이나 서비스를 제공하기 위해서 어떤 재료를 준비해야 하는가?
<b>⑦ 핵심 활동(KA)</b> (Key Activities) 나와 동료들은 상품이나 서비스를 제공하기 위해서 어떤 활동을 수행해야 하는가?	<b>⑧ 핵심 파트너십(KP)</b> (Key Partnerships) 나는 동료들과 어떤 역할 분담과 협력을 해야 하고, 상호 이익을 주고받아야 하는가?	<b>⑨ 비용 구조(CS)</b> (Cost Structure) 나의 사업은 어떤 경우에 이익이 나고 어떤 경우에는 손해가 나는가?

✦ 나에게 가장 중요한 고객은 누구인가?

우리 반 친구들이 원하는 반지는 무엇일까요?  
친구들이 원하는 반지를 조사해 보며 친구들의 요구 사항을 파악해 봅시다.

분류	친구 이름	①	②	③	④
	차○○	김△△			
반지의 용도	우정을 확인하고 다지기 위해	좋아하는 친구에게 고백하려고			
반지의 색깔	흰색	금색			
반지의 재질	부드러운	부드러운 탄력 있는			
반지의 디자인	반지의 링 위에 ☆ 모양의 알을 엮을 것	반지의 링 위에 ♥ 모양의 알을 엮을 것			
도장 반지 여부	x	x			
반지(또는 도장)에 새길 글자	우정	인연			
반지의 크기	지름 1.35cm 두께 4mm	지름 1.4cm 두께 3.5mm			
반지의 개수 (2개까지 허용 가능)	5개	2개			
기타 고려 사항	10월 20일까지 제작 요청	반지 케이스도 함께 요청			

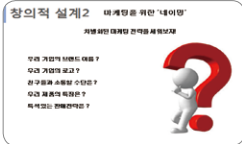


흐름	활동명	주요 내용
1	반지 공작소의 차별화된 마케팅 전략	<p><b>창의적 설계2</b> 마케팅을 위한 '네이밍'</p> <p>차별화된 마케팅 전략을 세워보자</p> <p>우리 기업의 브랜드 이름? 우리 기업의 로고? 친구들과 소통할 수단? 우리 세상의 특성은? 특색있는 판매전략은?</p>  <p>✓ 차별화된 마케팅 전략을 위한 브레인스토밍 하기</p>
2	반지 공작소의 비용 구조 파악	<p><b>창의적 설계3</b> 반지공작소의 이윤 파악하기!</p> <p>반지공작소의 내유구조와 수익원을 파악해보자</p> <p>우리 기업 생산 제품의 예상 가격은? 원!</p> <p>비용구조?</p> <p>몇 개의 반지를 만들면 판매 이익을 얻을 수 있을까?</p> <p>유익점! 비용 절감에 필요한 초상권을 맞추세요!</p> <p>'수입원?'</p> <p>✓ 반지 공작소의 이윤 파악하기! : 반지 공작소의 비용 구조와 수익원</p>
3	공유하기	 <p>✓ 우리 모두의 마케팅 전략과 비용 구조 공유하기</p>



학습 주제	반지 공작소의 마케팅 방법과 이윤 구조 파악하기	차시	2 / 8
과목	기술·가정, 수학, 국어, 미술, 사회		
단원	기술·가정(기술 활용), 수학(문자와 식, 확률과 통계), 국어(듣기·말하기), 미술(표현), 사회(시장 경제와 가격) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>차별화된 마케팅 전략을 사용하여 반지 공작소 운영 계획을 세울 수 있다.</li> <li>생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 브레인스토밍을 통해 문제 상황을 창의적으로 해결할 수 있다.</li> <li>반지 공작소의 비용 구조와 수익원을 문자를 사용한 식으로 나타내고 값을 구할 수 있다.</li> <li>브레인스토밍과 역할 분담을 통해 서로의 생각을 공유하고 협업 능력을 기를 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기	
	창의적 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>마케팅을 위한 '네이밍' : 가치 제안, 고객 관계 및 채널(소통 수단) 파악하기</li> <li>반지 공작소의 이윤 파악하기! : 반지 공작소의 비용 구조와 수익원 파악하기</li> </ul>	
	감성적 체험	우리 모두의 마케팅 전략과 비용 구조 공유하기	
준비물	교사	PPT, 정보 수집을 위한 학생들이 사용할 스마트 패드(또는 스마트폰) 준비 권장 (또는 컴퓨터실 이용), 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수-학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>과제물 확인하기 : 우리 반 친구들이 원하는 반지 수요 조사 마무리 및 구체적으로 정리하기</li> <li>반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내                     <ul style="list-style-type: none"> <li>지난 차시 안내 : 문제 상황 제시, 고객 수요 조사</li> </ul> </li> <li>이번 차시 반지 공작소 운영 계획에 필요한 과정 안내하기                     <ul style="list-style-type: none"> <li>차별화된 기업 마케팅 전략 수립, 비용 구조 파악하기</li> <li>7차시의 '반지 공작소 프레젠테이션' 준비의 필요성 인식</li> </ul> </li> </ul>	3'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>마케팅을 위한 '네이밍' : 가치 제안, 고객 관계 및 채널(소통 수단) 파악하기</li> <li>차별화된 마케팅 전략을 위한 브레인스토밍하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>차별화된 기업 마케팅 전략 수립, 비용 구조 파악하기</li> <li>1) 우리 기업의 브랜드 창의적으로 네이밍하기</li> <li>2) 기업의 로고 만들기</li> <li>3) 고객과 소통할 수단 모색하기</li> <li>4) 특색 있는 판매 전략 구상하기</li> </ul> </li> <li>브레인스토밍에 대해 설명하고, 이를 통해 아이디어를 발상하는 과정을 구체적으로 안내함</li> <li>학생들은 꿈 키우기[창의적 체험 2] 활동지를 통해 효과적인 마케팅을 위한 브레인스토밍을 진행하고 구상한 아이디어를 기록함</li> <li>제시된 아이디어 질문 예시 외 우리 모듬의 토의 사항이 있다면 칸을 마련하여 기록할 수 있도록 함</li> </ul>	15'	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPT 자료 활용:                </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>tip 브레인스토밍 원리               <ol style="list-style-type: none"> <li>한 사람보다 다수인 쪽에서 더 많은 아이디어를 제시한다.</li> <li>아이디어 수가 많을수록 질적으로 우수한 아이디어가 나올 가능성이 많다.</li> <li>일반적으로 아이디어는 비판이 가해지지 않으면 많아진다.</li> </ol> <p>[출처 : 두산백과]</p> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>본 차시의 꿈 키우기[창의적 체험 2] 과정은 9가지 빌딩 블록 중 가치 제안(VP), 고객 관계(CR), 채널(CH)에 해당하는 단계임</li> <li>정보 수집을 위한 컴퓨터, 스마트폰, 스마트패드 사용 권장</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;3D 프린팅 스타트업 눈길&gt; 기사를 통해 실제로 3D 프린팅 반지 공작소가 운영되는 사례를 확인함               <ul style="list-style-type: none"> <li>학생들은 '셰이프웨이즈' 기업을 통해 3D 프린팅 스타트업에 관심을 가지고, 우리 모듬의 기업과 비교해 보며 마케팅 전략(브레인스토밍)에 참고하도록 함</li> </ul> </li> </ul>	2'	<ul style="list-style-type: none"> <li>스타트업[ start-up ]               <p>설립한 지 오래되지 않은 신생 벤처 기업을 뜻하며 미국 실리콘밸리에서 생겨난 용어다. 혁신적 기술과 아이디어를 보유한 설립된 지 얼마 되지 않은 창업 기업으로, 대규모 자금을 조달하기 이전 단계라는 점에서 벤처와 차이가 있다. 1990년대 후반 닷컴 버블로 창업 붐이 일어났을 때 생겨난 말로, 보통 고위험·고성장·고수익 가능성을 지닌 기술·인터넷 기반의 회사를 지칭한다.</p> <p>[출처 : 네이버 지식백과(한경 경제용어사전)]</p> </li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>반지 공작소의 이윤 파악하기! : 반지 공작소의 비용 구조와 수익원</li> <li>반지의 설계 제작 판매에 걸친 비용 구조 파악하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 경로의 수익원 파악하기(예상하기)</li> <li>본 차시에서 교사는 학생들이 자신들이 설계하고 완성한 제품의 가격을 합리적으로 책정할 수 있도록 지도하기</li> <li>학생들은 수익원을 파악할 때, 책정한 비용 구조를 기반으로 이윤을 예상해 볼 수 있음</li> </ul> </li> <li>tip 반지 1개당 무게는 플라스틱 기준 보통 1~4g(필라멘트 가격 측정 시 활용)</li> </ul>	20'	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPT 자료 활용:                </li> <li>본 차시의 꿈 키우기[창의적 체험 2] 과정은 9가지 빌딩 블록 중 비용 구조(CS)와 수익원(RS)에 해당하는 단계임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 모듬의 마케팅 전략과 비용 구조 공유하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>수집한 정보와 아이디어를 공유하고 학생과 학생 간, 교사와 학생 간 피드백이 될 수 있도록 지도하기</li> </ul> </li> <li>다음 차시 안내               <ul style="list-style-type: none"> <li>반지 설계를 위한 3D 모델링 수업이 진행됨을 안내하기. 3D 모델링에 익숙하지 않은 학생들에게 '틴커캐드'(모델링 프로그램-무료) 유튜브 학습 방법을 알려 줌</li> </ul> </li> <li>과제 안내하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>틴커캐드 아이디 만들어 오기</li> </ul> </li> </ul>	5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>동영상 &lt;틴커캐드 어린이 초대 코드 만들기&gt;                </li> </ul>

2차시  
학생 활동지

# 반지 공작소 운영 계획 세우기



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와  
한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 차별화된 마케팅 전략을 사용하여 반지 공작소 운영 계획을 세울 수 있다.
- 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 브레인스토밍을 통해 문제 상황을 창의적으로 해결할 수 있다.
- 반지 공작소의 비용 구조와 수익원을 문자를 사용한 식으로 나타내고 값을 구할 수 있다.
- 브레인스토밍과 역할 분담을 통해 서로의 생각을 공유하고 협업 능력을 기를 수 있다.

무엇이 필요할까

학생들이 사용할 정보 수집용 스마트 기기 준비(권장)

## + 마케팅을 위한 '네이밍'

### ▶ 아이디어 발상

다른 경쟁업체와는 차별화된 마케팅 전략을 위한 아이디어를 발상해 봅시다.

#### 1 브레인스토밍을 통한 아이디어 발상

브레인스토밍은 아이디어를 도출하는 가장 일반적인 방법으로 개인의 아이디어를 적극적으로 끌어내기 위해 4가지 원칙이 적용됩니다.

- 첫째, 다른 사람의 아이디어는 절대로 비판하지 않는다.
- 둘째, 자유분방한 분위기에서 창의적인 아이디어를 환영하며 시간을 제한한다.
- 셋째, 아이디어의 수는 많을수록 좋다. 즉, 질보다 양을 추구한다.
- 넷째, 두 개 이상의 아이디어를 결합하여 개선한다.

#### 2 브레인스토밍을 통해 구상한 아이디어를 기록해 봅시다

아이디어 1	우리 기업의 브랜드 이름을 창의적으로 나타내려면 어떤 것이 좋을까? ..... .....
아이디어 2	기업의 로고는 어떤 것이 좋을까? ..... .....
아이디어 3	우리의 고객인 친구들과 소통할 수단에는 어떤 것이 있을까? SNS를 통한 제품 및 매장 홍보와 홍보물 제작 홈페이지 사용 .....
아이디어 4	고객의 요구를 충족시키는 제품과 서비스(VP : 가치 제안)에는 무엇이 있을까? 지문이 들어간 반지, 이니셜이 들어간 반지, ✕ 문양이 들어간 반지 등 정교한 기술 할인 혜택 .....
아이디어 5	특색있는 판매 전략에는 무엇이 있을까? 쿠폰제 실시, 홈페이지를 통한 구매 시 할인, 추천인 제도, 고객들이 자주 몰수족 할인물을 높여주기(10%, 20%~), 추첨을 통한 사은품 제공, 요일별 품목 할인제도, 적립제 .....

#### + 내가 길 반지, 모양과 재질 고르면 3D로 만들어서 배송까지?

##### ▶ 3D 프린팅 스타트업 눈길

셰이프웨이스는 3D 프린트 서비스 및 마켓플레이스 업체다. 3D 설계 디자이너가 이 회사가 제공하는 플랫폼에 가입해서 자신이 만든 3D 설계도를 판매하는 온라인 스토어도 만들 수 있다. 또한 고객이 3D 설계도를 제작해 달라고 의뢰할 수도 있다. 설계도를 고르면 셰이프웨이스 측에서 실제 3D 프린팅을 하고 제품을 배달해 준다.

셰이프웨이스는 다양한 3D 프린터 기술을 활용한다. 컬러 플라스틱은 물론 금, 철 등 금속 계열이나 플라스틱 계열 소재 20여 종 이상을 3D 프린팅할 수 있다. 3D 설계 디자이너가 굳이 스스로 제품을 만들지 않아도 되기 때문에 제품 종류도 여러 가지다. 플라스틱 휴대폰 스탠드부터 금반지까지 하나의 상점에서 3D 프린팅으로 만든 여러 제품을 확인할 수 있다.

7년 전 첫발을 들인 후 이 회사는 지금까지 250만 개 제품을 만들었다. 매달 이 회사 웹사이트에는 15만 개의 새로운 3D 설계도가 올라온다. 최근 이 회사는 미스버스터스 애덤 사바지, 세계 최대 민간용 무인 항공기(드론) 제작 업체인 DJI와 손잡고 드론 부품 3D 프린팅을 위한 생태계를 조성하는 데 협력하기로 했다.



3D 프린팅 스타트업 셰이프웨이즈(Shapeways)의 제품

회사 측은 “이번에 받은 투자로 프린팅 플랫폼에 새로운 기능이나 소재를 추가할 수 있도록 할 계획”이라며 “커뮤니티 조성에도 힘쓸 것”이라고 밝혔다.

김주연 기자, 내가 길 반지, 모양-재질 고르면 3D로 만들어서 배송까지?... 미 3D 프린팅 스타트업 눈길, 전자신문, 2015.07.02.

### ✦ 반지 공작소의 이윤 파악하기!

▶ 반지 공작소의 비용 구조와 수익원을 파악해 봅시다!

▶ 반지의 설계 제작 판매에 걸친 비용 구조 파악



#### • 비용 구조를 파악해 보자.

반지 설계·제작에 필요한 요소		가격
제품 설계에 필요한 3D 모델링 프로그램	프로그램 명 : <b>스케치업</b>	<b>무료</b>
제품 제작에 필요한 3D 프린터	프린터 제조사 : <b>Amet</b>	<b>17만 9,000원</b>
3D 프린터의 필라멘트	필라멘트 제조사 : <b>함마인</b>	<b>1만 5,000원</b>
나의 노동력	나의 노동력의 가치 : <b>1 시간당</b>	<b>1만 원</b>

- 우리 기업 반지 제품의 예상 가격 측정: **2만** 원

▶ 다양한 경로의 수익원 파악하기(예상하기)

#### • 수익원을 파악해 보자.

	제품 가격	예상 판매 개수	예상 수익	비고
반지 제품	<b>2만 원</b>	<b>30개</b>	<b>60만 원</b>	<b>초기 비용 20만 원 이상</b>

- 몇 개의 반지를 판매할 때 이익을 얻을 수 있을까?

## 3 차시

# 반지 제작을 위한 3D 모델링 기초




### 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	3D 모델링 프로그램 안내	<p>From mind to design in minutes</p> <p>✓ 틱커캐드의 특징 배우기</p>
2	3D 모델링 기본 기능 익히기	<p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보자(모델링 툴 익히기)</p> <p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보자(모델링 툴 익히기)</p> <p>기본 레이아웃 활용 방법</p> <p>✓ 전체 화면 조작 방법, 기본 세이프 활용방법, 조작 방법 익히기</p>
3	3D 반지 모델링 (기본형)	<p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보자(기본형)</p> <p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보자(기본형)</p> <p>✓ 기본형 반지 모델링하기</p>
4	연습하기	<p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보자</p> <p>✓ 3D 모델링 기본 기능 조작과 기본형 반지 만들기 연습 반복하기</p>

학습 주제	반지 제작을 위한 3D 모델링 기초	차시	3 / 8
과목	미술, 수학		
단원	미술(체험), 수학(기하) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D 모델링 프로그램(틴커캐드)의 기본 기능을 익히고 원 모양의 반지 모델링을 할 수 있다.</li> <li>• 3D 모델링 시 좌표평면에서 점, 선, 평면의 위치 관계, 회전체, 도형의 닮음을 이해할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내	
	창의적 설계	반지를 3D 모델링해 보자!(1) : 반지 공작소의 핵심 활동, 핵심 자원	
	감성적 체험	-	
준비물	교사	PPT, 컴퓨터(컴퓨터실 수업), 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과제 확인하기 : 틴커캐드 아이디 만들어 오기</li> <li>○ 반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지난 차시 안내 : 차별화된 기업 마케팅 전략 수립, 비용 구조 파악하기</li> </ul> </li> <li>○ 이번 차시 반지 공작소 운영 계획에 필요한 과정 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고객의 반지를 만들기 위한 3D 모델링 : 기본적인 모델링 툴, 기본 형상 반지 모델링</li> <li>- 7차시의 '반지 공작소 프레젠테이션' 준비의 필요성 인식하기</li> </ul> </li> </ul>	3'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 차시의 꿈 키우기 [창의적 설계2] 과정은 9가지 빌딩 블록 중 핵심 활동(KA)과 핵심 자원(KR)에 해당하는 단계임</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 틴커캐드(Tinkercad) - 3D 모델링 프로그램 안내                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 틴커캐드는 쉬운 기능을 이용하여 복잡한 것도 쉽게 설계할 수 있도록 기획된 초보자용 프로그램이다. 웹 브라우저에서 작동되며 기능을 익히기가 쉽고, 셰이프웨이스와도 바로 연동하여 자신의 디자인 상품을 판매할 수 있다.</li> <li>- 사이트 : <a href="https://www.tinkercad.com/">https://www.tinkercad.com/</a></li> </ul> </li> </ul>	5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ PPT 자료 활용:</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 반지를 3D 모델링해 보자!(1) : 반지 공작소의 핵심 활동, 핵심 자원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사는 학생들이 친구들의 수요 조사를 바탕으로 한 반지를 모델링할 수 있도록 지도하기</li> <li>- 단, 모델링을 처음으로 접하는 학생이라면 구조를 단순화할 수 있도록 안내하기</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학생들에게 모델링 안내 시 전체적인 시범을 보여 주되, 학생들이 모델링 프로그램에 익숙해지도록 독려해 줘야 함</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본적인 모델링 툴 익히기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사는 꿈 도우미 [읽기 자료] 를 통해서 3D 모델링 툴에 대해 안내함</li> <li>: 전체 화면 조작 방법, 기본 셰이프 활용방법, 셰이프 조작 방법 (이동, 확대, 축소, 회전, 색상 변경)</li> </ul> </li> </ul>	17'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>tip 3D 모델링에 익숙하지 않은 교사도 유튜브를 통해 학생들에게 모델링 방법을 안내해 줄 수 있음</li> </ul> <p>&lt;메이커 다은샘의 Tinkercad (틴커캐드) 기본 기능 강의&gt; 유튜브 영상</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 마우스, 뷰박스, 화면 조작(2:03)</li> <li>2. 도형이동, 방향키, 크리드, 치수(3:21)</li> <li>3. 치수로 크기 변경, 도형 회전(6:42)</li> <li>4. 기본 도형 수정(1:43)</li> <li>5. 도형 복사, 더하기(그룹)(3:08)</li> <li>6. 홀 도형, 빼기(그룹)(5:42)</li> </ol>		

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● 반지 3D 모델링 연습하기</p> <p>▶ 기본 형상 원 모양의 반지 모델링하기</p> <p>- 교사는 학생용 교재에 제시된 모델링 툴을 학생들이 직접 활용해 볼 수 있도록 독려하기</p> <p><b>tip</b> 학생들에 따라서 반지의 크기와 디자인이 모두 다를 것으로 예상되지만, 연습 단계이므로 교재에 제시된 치수와 간격을 준수하여 학생들이 3D 모델링에 익숙해질 수 있도록 지도하기</p>	18'	<p>○ 학생들에게 모델링 안내 시 전체적인 시범을 보여 주되, 학생들이 모델링 프로그램에 익숙해지도록 독려해 줘야 함</p> <p>○ 모델링 시 피드백을 주되, 반지 모델링 자체를 교사가 대신 해주지는 말아야 함</p> <p>○ PPT 자료 활용:</p> 
정리	<p>● 과제 안내하기 : 3D 모델링 프로그램 기본적인 툴에 익숙해지기</p> <p>- 3D 모델링 프로그램 메뉴 툴에 있는 모든 부분을 클릭해 보고 오기</p>	2'	

3차시  
학생 활동지

# 반지 제작을 위한 3D 모델링 기초



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 3D 모델링 프로그램(틴커캐드)의 기본 기능을 익히고 원 모양의 반지 모델링을 할 수 있다.
- 3D 모델링 시 좌표평면에서 점, 선, 평면의 위치 관계, 회전체, 도형의 닮음을 이해할 수 있다.

무엇이 필요할까

컴퓨터(컴퓨터실 수업)

## + 3D 모델링 툴

### ▶ 3D 모델링 프로그램 틴커캐드(Tinkercad)

창의적인 아이디어를 실제 제품으로 만들려면 3D 데이터가 필수적입니다. 3D CAD 하면 전문가들이나 다루는 어려운 소프트웨어로 느껴지는데 오토데스크사의 틴커캐드는 무료로 사용할 수 있으며 성인부터 초등학교생까지 누구나 손쉽게 조작할 수 있는 3D CAD입니다.

웹 브라우저에서 작동되며 기능을 익히기가 쉽고, 세이프웨이스와도 바로 연동하여 자신의 디자인 상품을 판매할 수 있습니다.

- 사이트 : <https://www.tinkercad.com/>

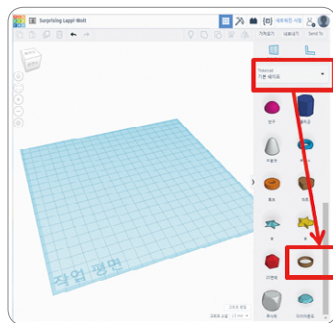


틴커캐드

### 1 전체 화면 조작 방법

마우스를 이용한 화면 제어 방법	설명
화면 회전	마우스 오른쪽 버튼을 클릭한 상태로 마우스를 움직이면 화면 회전 가능
확대, 축소	마우스 커서를 확대·축소할 대상에 올려놓고 마우스 휠을 앞/뒤로 굴리면 화면이 확대/축소됨
시점 이동	마우스 휠 버튼을 누른 상태로 상하좌우로 움직이면 화면의 시점이 평행 이동함
 뷰 큐브	화면 왼쪽 상단에 위치, 뷰 큐브의 면, 모서리 꼭짓점에 마우스를 가져가면 파란 사각형이 나타나는데, 원하는 시점의 파란 사각형을 클릭하면 그 방향의 시점으로 전환됨
 홈 뷰	모델링을 하면서 시점을 전환하다 보면 시점이 뒤엉키는 경우가 있는데 홈뷰를 클릭해주면 첫 작업 평면의 시점으로 돌아감
 그리드 편집	우측 하단에 그리드 편집은 단위와 작업 평면의 크기를 변경함 단위는 mm로 설정하고 작업 평면은 반지 크기에 맞추어 변경하면 수월하게 작업할 수 있음

### 2 기본 셰이프 활용 방법



- 기본 셰이프, 문자, 기호 등을 조합해서 모델링을 진행합니다.
- 기본 셰이프에는 상자, 원통, 구, 지붕, 원추, 문자, 뼈기, 피라미드, 토러스, 링, 다이아몬드, 20면체 등이 있습니다.
- 우리는 여기서 기본셰이프 링을 기본형으로 모델링을 시작합니다.

### 3 셰이프 조작 방법(이동, 확대, 축소, 회전, 색상 변경)

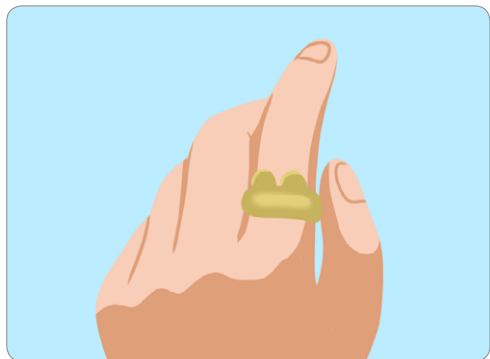
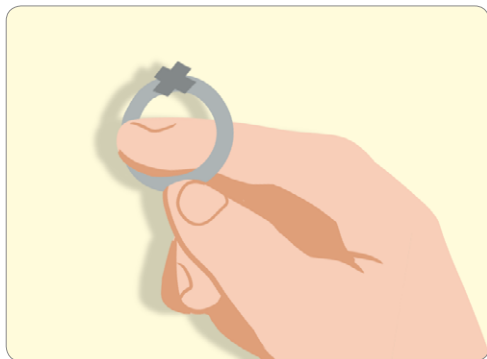
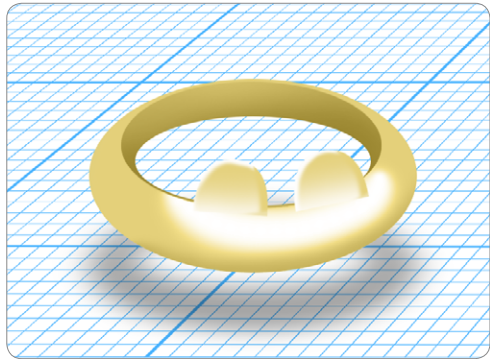
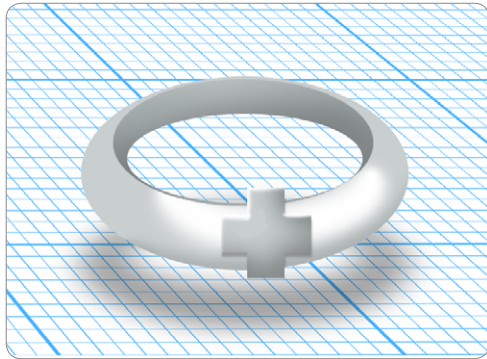
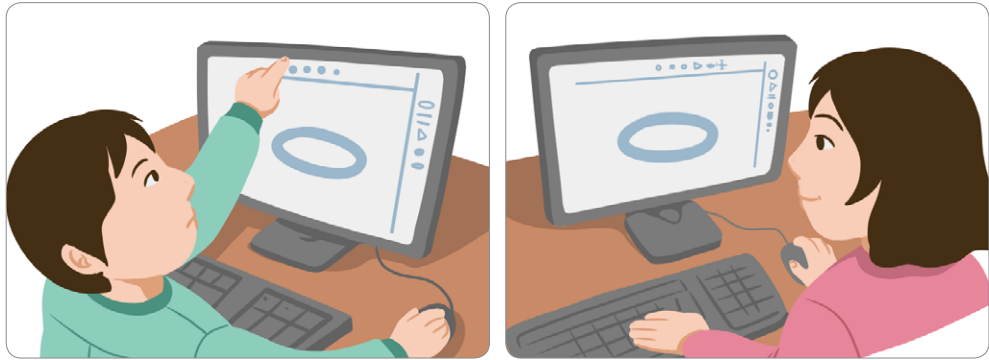
	설명
수평 이동	셰이프를 선택하고 이동하고 싶은 방향의 방향을 누르면 방향키 방향에 따라 1mm씩 움직임
수직 이동	셰이프를 선택하고 ctrl을 누른 상태로 위아래 방향키를 누르면 위아래로 1mm씩 움직임
	1번 도형의 윗면 가운데 하얀점 높이 조절 → 상하 방향 크기 조절 2번 도형의 꼭짓점(하얀점)을 잡고 마우스 이동 → 수평 방향(전후좌우) 크기 조절 3번 도형 측면 검은 점 → 셰이프 안팎 방향 크기 조절
크기 조절 비율 유지 (답음)	shift를 누른 상태로 꼭짓점의 하얀 점을 드래그하면 하얀 점의 대칭점을 기준으로 셰이프가 비율을 유지하면서 크기가 조절됨
	왼쪽 사진에서 표시한 회전 화살표를 이용하면 각각의 회전 화살표 방향에 따라 셰이프를 회전할 수 있음

- 반지를 만들기 위해서는 어떤 모델링 툴이 필요할까요?

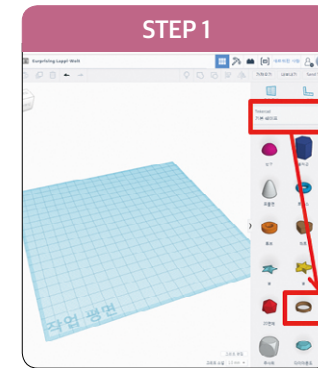
기본 셰이프 링

✦ 반지를 3D 모델링해 봅시다!

▶ 반지 3D 모델링 연습 편!

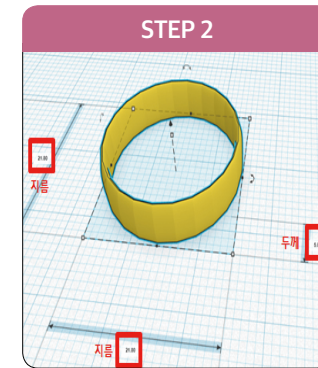


▶ 기본 형상 원 모양의 반지 모델링



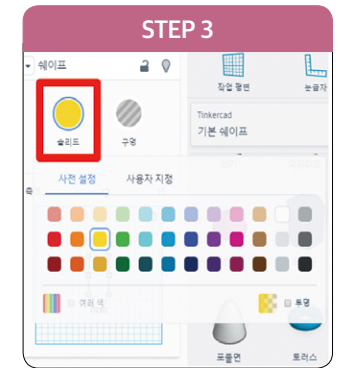
기본 셰이프에서 '링' 가져오기

사용할 모델링 툴  
[기본 셰이프] → [링]을 클릭한 후 드래그하여  
평면 위로 올림



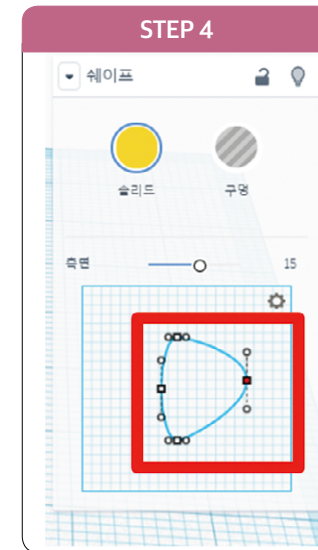
반지의 크기와 높이 조절하기

빨간색으로 표시된 부분에  
지름과 높이의 수치를 입력  
(지름과 두께는 고객 수요 조사표를 참고)



반지의 색상 바꾸기

우측 상단의 툴바 솔리드를 클릭하면  
색을 변경할 수 있음  
(단, 모델링 시의 색만 바꾸며 3D 프린팅할 때  
나오는 색은 필라멘트 색임)



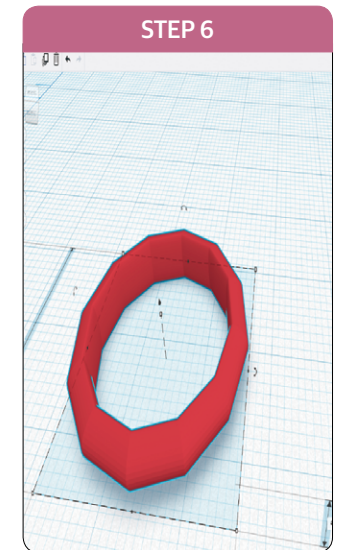
반지의 두께에 변화 주기

평면도의 타원형을 마우스로  
클릭한 채 드래그하면 반지의 두께를 조절할  
수 있음



반지에 굴곡 넣기

측면의 숫자를 변경하면 삼각형부터  
다각형의 각진 반지를 구현할 수 있음



기본형 반지 완성

다음 반지는 지름과 높이, 굴곡과 두께,  
색상을 변화시킴  
(기본형 반지 만들기 연습으로 여러 가지  
기능을 연습해 보는 것이 중요!)

# 4 차시 반지 제작을 위한 3D 모델링 응용

## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	3D 반지 모델링 (응용)	 <p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보새(도장 반지)</p> <p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보새(도장 반지)</p> <p>✓ 도장 반지 만드는 방법 익히기</p>
2	싱기버스 참고하기	 <p>창의적 설계4 반지를 모델링 해보새(싱기버스 참고)</p> <p>2-1-3. [응용] Thingiverse에서 다른 모델 참고하기</p> <p>✓ 싱기버스 사이트를 활용하여 다양한 반지 디자인을 탐색</p>
3	3D 모델링 연습하기	 <p>학생들의 모델링 과정</p> <p>✓ 3D 반지 모델링 응용과 싱기버스 참고하기 연습을 반복</p>

## 교수·학습 과정안

학습 주제	반지 제작을 위한 3D 모델링 응용	차시	4 / 8
과목	기술·가정, 과학		
단원	기술·가정(기술 시스템), 과학(과학 기술과 인류 문명)		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 프린팅의 원리를 이해하고 첨단 과학을 활용하여 반지 공작소를 운영할 방법을 고안할 수 있다.</li> <li>3D 모델링으로 액세서리(반지)를 설계하고 제작할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내	
	창의적 설계	반지를 3D 모델링해 보자(2) : 반지 공작소의 핵심 활동, 핵심 자원	
	감성적 체험	-	
준비물	교사	PPT, 컴퓨터(컴퓨터실 이용), 학생 활동지	
	학생	필기도구	

※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>과제 확인하기 : 3D 모델링 프로그램 기본적인 툴에 익숙해지기</li> <li>반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지난 차시 안내 : 기본적인 모델링 툴, 기본 형상 반지 모델링</li> </ul> </li> <li>이번 차시 반지 공작소 운영 계획에 필요한 과정 안내하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고객의 반지를 만들기 위한 3D 모델링 : 응용 편</li> <li>- 7차시의 '반지 공작소 프레젠테이션' 준비의 필요성 인식하기</li> </ul> </li> </ul>	2'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>반지를 3D 모델링해 보자!(2) : 반지 공작소의 핵심 활동, 핵심 자원</li> <li>▶ [응용 1] 반지에 장식 달기(도장 반지)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D 프린팅 파일 변환 방법 안내</li> <li>- 본 차시는 반지에 장식을 달 수 있는 도장 반지를 만드는 응용 단계임</li> </ul> </li> <li>tip 스탬프(하트 도형)를 예시로 제시하였지만 올리는 도형에 따라 다양한 장신구 모양이 추가될 수 있음 예) 타원을 두 개 토끼의 귀처럼 배치하면 토끼 도장이 만들어질 수 있음</li> </ul>	18'	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPT 자료 활용:</li> <li>창의적 설계4 반서문 보물창해보사(도장 반지)</li> <li>창의적 설계4 반서문 보물창해보사(도장 반지)</li> <li>창의적 설계4 반서문 보물창해보사(인기베스 장 고)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ [응용 2] 싱기버스에서 다른 모델 참고하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 싱기버스 사이트에는 다양한 3D 모델링 파일들이 공유되어 있음. 다른 사람들이 모델링한 파일을 참고하여 다양한 디자인을 구현을 볼 수 있도록 안내하기</li> <li>- 교사는 학생들이 기본 단계와 [응용 1], [응용 2] 단계에서 배운 내용을 종합하여 사용해서 다양한 모양의 반지를 디자인할 수 있도록 충분한 연습 시간을 줌</li> </ul> </li> </ul>	22'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>다음 차시 안내하기 : 친구들의 반지를 모델링해 보자.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친구들이 원하는 반지의 수요 조사를 바탕으로 반지 3D 모델링을 진행할 것임</li> <li>- 모델링한 파일을 3D 프린팅하기 위해 STL 파일로 변환하여 출력력을 준비할 것임</li> </ul> </li> </ul>	3'	

## 4차시 학생 활동지

# 반지 제작을 위한 3D 모델링 응용



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

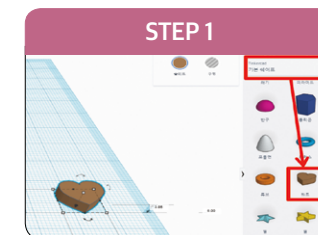
### 이 활동을 하면

- 3D 프린팅의 원리를 이해하고 첨단 과학을 활용하여 반지 공작소를 운영할 방법을 고안할 수 있다.
- 3D 모델링으로 액세서리(반지)를 설계하고 제작할 수 있다.

### 무엇이 필요할까

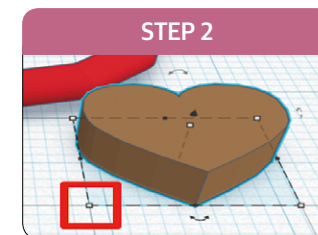
컴퓨터(컴퓨터실 수업)

### + [응용 1] 반지에 장식 달기(스탬프 도장)



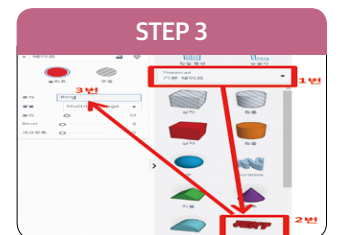
#### 도장 반지 도형 선택

사용할 모델링 툴  
[기본 셰이프] → [하트]  
반지 도형의 아래 부분으로 하트를 선택함  
(기호에 따라 다른 도형을 선택해 됨)



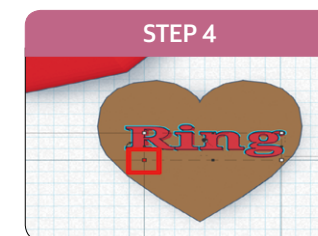
#### 도장 반지 도형 크기 조절하기

하트 셰이프를 클릭 후 왼쪽 하단의 꼭짓점  
(하얀색)을 누른 뒤 반지 크기에 맞추어  
크기를 조절함(닿음)



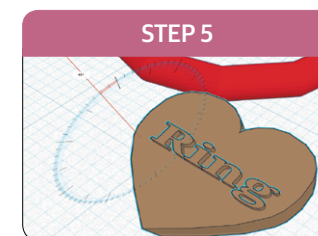
#### 글씨(텍스트) 입력하기

사용할 모델링 툴  
1번 [기본셰이프] → 2번 [문자] 클릭 →  
3번 문자 입력란에 'Ring'을 입력



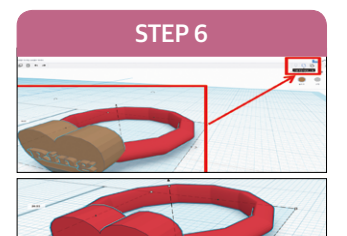
#### 글씨(텍스트) 올리기

입력된 'Ring' 글씨의 왼쪽 하단의 꼭짓점  
(하얀색)을 누른 뒤 하트 크기에 글씨 크기를  
맞춤 → 텍스트를 이동하여 하트 도형 위에  
올림 → 텍스트와 하트 도형을 그룹으로 묶음



#### 스탬프 이동하기

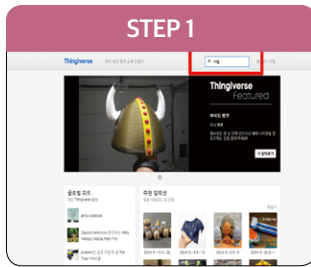
하트 도형의 회전 모양을 클릭한 후 각도를  
90°로 지정함 → 화살표로 하트를 이동하여  
반지 위에 올림



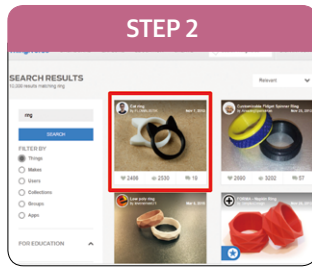
#### 스탬프 합치기

하트 도형과 반지 도형을 클릭 후 그룹으로  
묶음 → 도장 반지 완성

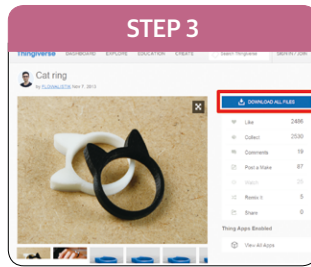
✦ [응용 2] 싱기버스(Thingiverse)에서 다른 모델 참고하기



**싱기버스 홈페이지 검색**  
www.thingiverse.com  
홈페이지 Search 란에  
ring을 검색하기

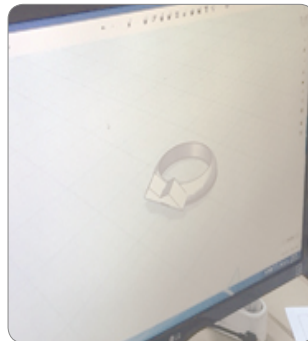
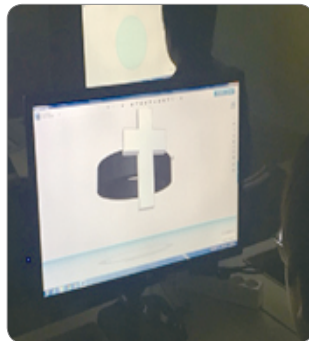
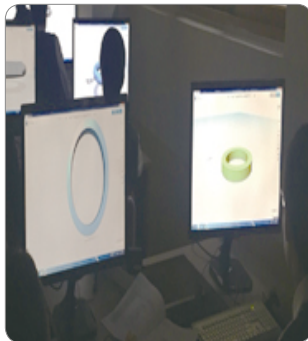
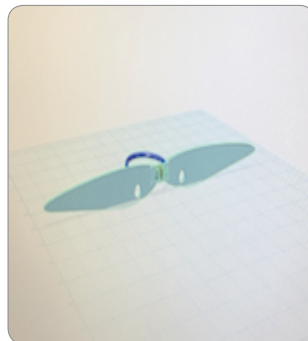


**내가 참고할 반지 선택**




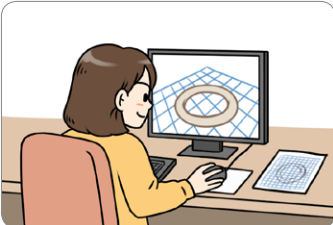


**반지 모델링 참고하기**  
여러 가지 유형의 반지를 살펴보고  
다양한 디자인을 생각하고 구현해 보는  
연습 해 보기.

▶ 학생들의 모델링 과정



# 5 차시 친구들의 반지를 모델링해 보자!

## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용
1	반지 스케치하기	 <p>✓ 고객의 반지 단순하게 표현하기</p>
2	고객 맞춤형 반지 3D 모델링하기	 <p>✓ 스케치를 바탕으로 3D 모델링하기</p>
3	고객에게 점검받기	 <p>✓ 수요 조사를 한 친구에게 모델링한 반지 파일을 보여 주고 고객 만족도 확인하기</p>
4	3D 모델링 파일 변환하기	<p>○ 파일변환 과정</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3D 모델링 파일 저장 시 STL 파일로 저장한다.</li> <li>2) STL 파일을 G-code로 변환시킨다.</li> <li>3) 모델링한 파일을 출력한다.</li> </ol>  <p>▶ STL 파일 저장 (내보내기→STL 저장)   ▶ G Code 변환 (출력경로보기)   ▶ 출력 과정 사진</p> <p>✓ 3D 모델링한 파일을 STL 파일로 변환하는 방법 안내</p>

학습 주제	친구들의 반지를 모델링해 봅시다	차시	5 / 8
과목	미술, 기술·가정		
단원	미술(표현), 기술·가정(기술 시스템) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토크카드를 활용하여 새로운 기능과 형태의 고객 맞춤형 반지(액세서리)를 모델링할 수 있다.</li> <li>• 3D 모델링으로 주제에 적합한 표현 과정을 계획하고 액세서리(반지)를 창의적으로 디자인할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기	
	창의적 설계	3D 반지 모델링의 실제! - 친구들의 반지를 모델링해 보기	
	감성적 체험	모델링한 반지 파일 고객에게 제시하기	
준비물	교사	PPT, 컴퓨터(컴퓨터실 이용), 학생 활동지	
	학생	필기도구	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지난 차시 안내: 고객의 반지를 만들기 위한 3D 모델링 응용 편</li> </ul> </li> <li>● 이번 차시 반지 공작소 운영 계획에 필요한 과정 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D 모델링을 통해 고객의 반지 만들기</li> <li>- 7차시의 '반지 공작소 프레젠테이션' 준비의 필요성 인식하기</li> </ul> </li> </ul>	2'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 반지 출력은 한 개의 기업당 2개까지만으로 권장함(수업 시간과 프린팅 시간을 조율할 경우 변동 가능)</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D 반지 모델링의 실제! - 친구들의 반지를 모델링해 보자</li> <li>● 친구가 원하는 반지 단순하게 표현하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차시에 진행한 친구들에게 받은 반지 수요 조사표를 바탕으로 친구들이 원하는 반지를 단순하게 표현해 봄</li> </ul> </li> </ul> <p><b>tip</b> 정교한 모델링을 필요로 하거나 우리 모둠에서 구현할 수 있는 디자인이 아닌 경우 해당 친구와 조율이 필요함</p>	3'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 단순하게 표현한 반지 스케치하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단순하게 표현한 반지를 3D 모델링 프로그램으로 구현하기 전에 모눈종이에 스케치함</li> <li>- 스케치를 할 때는 꿈 키우기에서 조사했던 친구들의 요구 사항을 바탕으로 하되, 주어진 조건(반지의 크기)을 반드시 반영할 수 있도록 함(출력한 반지가 끼워지지 않는 경우를 방지)</li> </ul> </li> </ul>	5'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 스케치를 바탕으로 3D 모델링하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스케치를 토대로 3D 모델링이 진행되기 때문에 3D 모델링을 처음 접해 본 학생이라면 반지의 모양을 더욱 단순화할 수 있도록 함</li> </ul> </li> </ul>	15'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모델링한 반지 파일 고객에게 제시하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수요 조사를 한 친구에게 모델링한 반지 파일을 보여 주고 고객 만족도와 피드백을 확인하기</li> </ul> </li> </ul> <p><b>tip</b> 학급 친구들이 장난으로 반지가 마음에 들지 않는다고 할 경우, 학생들 기업에서 가지고 있는 수요 조사표와 모델링 실력을 감안하여 현실적으로 접근할 수 있도록 지도하기</p>	5'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 프린팅 파일 변환 과정 안내하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들에게 모델링한 파일을 STL 파일로 변환하는 방법을 안내함</li> <li>- 모델링이 완성되어 고객들에게 피드백을 받고 STL로 파일을 변환한 학생들은 교사에게 모델링 파일과 STL 파일을 교사의 메일로 전송하거나 USB로 가져오도록 함</li> </ul> </li> </ul>	10'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 프린팅 파일 변환 파일 출력가능여부 체크하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사는 꿈 키우기 [창의적 설계 3] 활동지를 통해 STL 파일 변환 과정과 3D 프린팅 과정을 안내하기</li> <li>- 모델링 파일과 STL 파일을 가져온 학생들 파일을 G-code로 변환시켜 보고 출력 가능 여부를 확인하기</li> <li>- 반지가 기울어져 있거나 출력 시 물체를 지지해 주기 어려울 경우에는 평면상에 평행하게 물체를 맞추고 오도록 재안내하기</li> </ul> </li> <li>과제 안내하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모델링 파일이 미완성일 경우와 STL 파일 프린팅이 어려운 학생에게 교사의 메일을 알려 줌</li> <li>- 모델링 파일과 STL 변환 파일 두 가지를 모두 교사의 메일로 전송할 것</li> </ul> </li> </ul>	5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>교사의 메일로 파일을 보낼 때 제한 시간은 다음 차시 12시간 전까지로 함 : 프린팅 파일 확인과 충분한 출력 시간이 필요함</li> <li>교사는 다음 차시 전까지 출력을 완료해야 함 출력에 시간이 예상보다 길어질 경우, 다음 차시의 후가공을 넘기고 반지 프레젠테이션으로 수업을 먼저 진행해도 됨</li> </ul>

## MEMO

## 5차시 학생 활동지

# 친구들의 반지를 모델링해 봅시다



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

### 이 활동을 하면

- 툴커카드를 활용하여 새로운 기능과 형태의 고객 맞춤형 반지(엑세서리)를 모델링할 수 있다.
- 3D 모델링으로 주제에 적합한 표현 과정을 계획하고 엑세서리(반지)를 창의적으로 디자인할 수 있다.

### 무엇이 필요할까

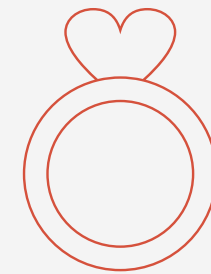
컴퓨터(컴퓨터실 이용)

## + 3D 반지 모델링의 실제! - 친구들의 반지를 모델링해 봅시다!

- ▶ 친구가 원하는 반지 모양을 단순하게 표현해 봅시다.

링 위에 하트 모양의 메달을 달아 준다.

- ▶ 단순하게 표현한 반지를 스케치해 봅시다.



# 6 차시 모델링한 반지를 3D 프린터로 출력!

## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용																																								
1	3D 프린팅 출력 과정 확인	 <p>✓ 출력 과정을 확인</p>																																								
2	3D 프린팅 출력물 확인	 <p>✓ 출력물을 확인하고 출력에 이상이 있을 때에는 모델링을 수정하고 재출력</p>																																								
3	후가공하기																																									
4	3D 프린팅 대행 업체 탐색하기	<table border="1" data-bbox="668 1497 1137 1701"> <thead> <tr> <th colspan="5">□ 3D 모델링한 파일을 고품질로 3D 프린팅할 수 있는 대행업체를 탐색해보자.</th> </tr> <tr> <th>업체명</th> <th>장소(사이트)</th> <th>가격</th> <th colspan="2">특징</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>②</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="668 1615 1137 1701"> <thead> <tr> <th colspan="5">□ 3D 프린팅 출력물을 깔끔하게 후가공할 수 있는 업체를 탐색해보자.</th> </tr> <tr> <th>업체명</th> <th>장소(사이트)</th> <th>가격</th> <th colspan="2">특징</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>②</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table> <p>✓ 3D 프린팅 대행 서비스 과정 탐색</p>	□ 3D 모델링한 파일을 고품질로 3D 프린팅할 수 있는 대행업체를 탐색해보자.					업체명	장소(사이트)	가격	특징		①					②					□ 3D 프린팅 출력물을 깔끔하게 후가공할 수 있는 업체를 탐색해보자.					업체명	장소(사이트)	가격	특징		①					②				
□ 3D 모델링한 파일을 고품질로 3D 프린팅할 수 있는 대행업체를 탐색해보자.																																										
업체명	장소(사이트)	가격	특징																																							
①																																										
②																																										
□ 3D 프린팅 출력물을 깔끔하게 후가공할 수 있는 업체를 탐색해보자.																																										
업체명	장소(사이트)	가격	특징																																							
①																																										
②																																										

## 교수·학습 과정안

학습 주제	모델링한 반지를 3D 프린터로 출력	차시	6 / 8
과목	기술·가정, 미술, 진로와 직업		
단원	기술·가정(기술 시스템), 미술(표현), 진로와 직업(일과 직업 세계 이해) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력한 반지를 후가공하여 고객의 요구에 맞는 반지를 제작할 수 있다.</li> <li>3D 프린팅 대행 업체를 탐색해 보며 반지 공작소 운영의 확장성을 생각해 볼 수 있다.</li> <li>반지 제작을 하면서 나도 노력하면 할 수 있다는 자신감을 얻을 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	상황 제시	반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기	
	창의적 설계	출력물 후가공하기	
	감성적 체험	모델링한 반지를 3D 프린터로 출력하고 고객과 출력물 확인 및 의견 교환하기	
준비물	교사	PPT, 후가공 도구(사포, 송곳, 아크릴 물감), 학생 활동지	
	학생	후가공 도구(사포, 송곳, 아크릴 물감), 정보 수집을 위한 스마트기기	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과제 점검하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모델링 파일과 STL 변환 파일 두 가지를 모두 교사의 메일로 확인. 늦은 메일의 경우 다음 차시에 프린팅될 것임을 알려 주기</li> </ul> </li> <li>○ 반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지난 차시 안내 : 3D 모델링을 통해 고객의 반지를 만들기</li> </ul> </li> <li>○ 이번 차시 반지 공작소 운영 계획에 필요한 과정 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모델링한 반지를 3D 프린터로 출력 : 후가공하기</li> </ul> </li> </ul>	5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 여러 가지 변수로 출력에 많은 시간이 소요될 경우 다음 차시인 '반지 공작소 프레젠테이션'을 먼저 진행해도 됨</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● 모델링한 반지를 3D 프린터로 출력! : 핵심 파트너십</p> <p>▶ 우리 기업이 모델링한 반지 출력물 확인하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반지의 고객에게도 반지 출력물을 보여 주고 후가공이 진행될 것임을 알려 줌</li> <li>- 출력물을 확인하고 출력에 이상이 있을 때에는 모델링을 수정하고 재출력할 수 있도록 파일을 교사의 메일로 전송함</li> </ul>	5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 차시의 꿈 키우기[감성적 체험] 과정은 9가지 빌딩 블록 중 핵심파트너십(KP)에 해당하는 단계임</li> </ul>
	<p>● 출력물 후가공 하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 차시는 3D 프린팅 출력물을 후가공하는 단계임</li> <li>- 학생들은 3D 프린팅된 반지를 후가공함</li> <li>- 교사는 3D 출력물을 후가공할 때 유의사항을 안내하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 다양한 후가공 방법이 있지만, 준비물의 구비 정도와 수업 시간에 맞추어 후가공을 진행하면 됨. 후가공의 간단한 방법으로는 '송곳으로 서포터를 떼기', '사포를 이용해 매끈하게 하기', '아크릴 물감으로 도색하기' 과정이 있음</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>3D 프린팅을 위한 다양한 후가공 방법</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 서포터 떼기</li> <li>2) 불필요한 서포터 제거하기 - 서포터 제거용 니퍼, 서포터 다듬기 도구(커터칼, 조각도, 아트 나이프)</li> <li>3) 표면 처리 마무리용 사포질하기(중이 사포, 천 사포, 스펀지 사포)</li> <li>4) 표면 처리용 퍼티칠하기(표면 정리용)</li> <li>5) 표면 처리용 아세톤 훈증하기(매끈한 표면을 얻을 수 있음)</li> <li>6) 서페이스 사용하기(흠집 메우기, 밀칠 효과)</li> <li>7) 아크릴 수지 물감과 채색용 붓 사용하기</li> <li>8) 캔 스프레이로 칠하기</li> </ol> </div>	15'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ PPT 자료 활용: <a href="https://steam.kofac.re.kr">https://steam.kofac.re.kr</a>의 매력 만점 반지의 제약 검색하기</li> </ul> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>감성적 체험 1</b> 모델링한 반지를 3D 프린터로 출력!</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동영상 &lt; 3D 프린터와 함께 쓰는 도구 사용 &gt;</li> </ul> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● 우리 기업과 협력할 수 있는 기업을 탐색해 보자! : 핵심 파트너십</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 차시에 학생들은 직접 3D 프린팅 출력물을 후가공하지만, 출력물이 많아지고 전문적인 후가공을 원한다면 3D 프린팅 대행 업체와 협력하여 사업을 진행할 수 있다는 것을 안내함</li> <li>- 학생들은 기업의 CEO로서 함께할 수 있는 3D 프린팅 대행 업체를 물색함</li> <li>- 교사는 일반적인 3D 프린팅 대행 서비스 과정을 안내함.</li> <li>- 3D 금속 프린팅이 가능한 업체와 협업할 시에는 금속으로 된 반지를 만들 수 있음(교사 참고 자료)</li> </ul>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정보 수집을 위한 컴퓨터, 스마트폰, 스마트패드 사용 권장함</li> <li>○ 교사는 출력물 이상으로 재출력이 필요한 학생들에게 해당 과제(협력 기업 탐색)를 먼저 진행해 보도록 함</li> <li>○ 해당 차시의 활동이 먼저 끝난 모둠은 다음 차시의 '반지 공작소 프레젠테이션'을 준비하도록 안내함</li> </ul>
	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>3D 프린팅 대행 서비스 과정</b></p> <p>온라인에서 '3D 프린팅 대행 업체'를 검색하는 순간 다양한 기업 광고들이 줄줄이 검색되는 것을 확인할 수 있다. 3D 프린터가 없더라도 대행 업체를 통해 3D 프린팅을 할 수 있다. 대행 서비스 과정의 예시는 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3D 모델 제작(직접 모델링을 하거나 인터넷에서 도면을 구매)</li> <li>2) 견적 의뢰(모델링을 STL 파일로 저장 후 견적 요청)</li> <li>3) 수정 및 결제(상담을 통한 수정 및 재견적)</li> <li>4) 모델 출력(제품의 크기와 양, 출력 방법에 따라 다양한 출력 가능)</li> <li>5) 후가공(표면 재가공 및 도색 작업)</li> <li>6) 제품 발송</li> </ol> </div>		
정리	<p>● 3D 프린팅의 양면성 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 긍정적인 부분 / 부정적인 부분(교사용 참고 자료 활용)</li> </ul> <p>● 다음 차시 안내 및 과제물 안내</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다음 차시는 반지 공작소 프레젠테이션을 진행할 것임</li> <li>- 1차시에 예고한 대로 반지 공작소 프레젠테이션을 위한 기업 소개 자료 작성 및 프레젠테이션 발표가 진행될 것임을 알려 줌(PPT 권장)</li> <li>- 반지 공작소 프레젠테이션 준비</li> </ul>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프레젠테이션 준비 시 기업 소개, 수요 조사, 마케팅 전략, 비용 구조 등의 모든 프로젝트 전 과정이 들어갈 수 있도록 함</li> </ul>

6차시  
학생 활동지

# 모델링한 반지를 3D 프린터로 출력하기



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

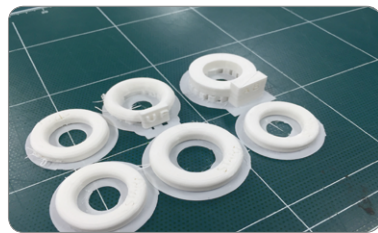
이 활동을 하면

- 출력한 반지를 후가공하여 고객의 요구에 맞는 반지를 제작할 수 있다.
- 3D 프린팅 대형 업체를 탐색해 보며 반지 공작소 운영의 확장성을 생각해 볼 수 있다.
- 반지 제작을 하면서 나도 노력하면 할 수 있다는 자신감을 얻을 수 있다.

무엇이 필요할까

후가공 도구(사포, 송곳, 아크릴 물감) 정보 수집을 위한 스마트기기

내가 3D 모델링한 반지를 성공적으로 출력해 봅시다.



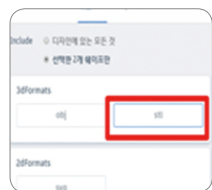
출력



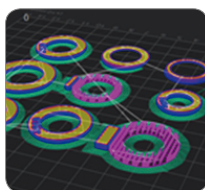
후가공

3D 프린팅 파일 변환하여 출력하기

- 1 3D 모델링 파일 저장 시 STL 파일로 저장한다.
- 2 STL 파일을 G-code로 변환시킨다.
- 3 모델링한 파일을 출력한다.



STL 파일 저장  
(내보내기 → STL 저장)



G Code 변환  
(출력 경로 보기)



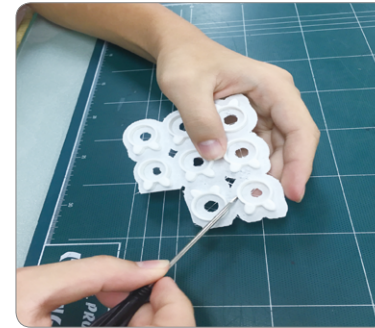
출력 과정 사진



출력물

3D 프린팅 출력물 후가공하기

- 출력한 3D 반지를 후가공한다.



서포터 떼기



사포질하기

3D 모델링한 파일을 고품질로 3D 프린팅할 수 있는 대형 업체를 탐색해 보자.

	업체명	장소(사이트)	가격	특징
①	과천 과학관	창작 카페	무료	일반 국민들에게 개방
②				

3D 프린팅 출력물을 깔끔하게 후가공할 수 있는 업체를 탐색해 봅시다.

	업체명	장소(사이트)	가격	특징
①	과천 과학관	창작 카페	무료	일반 국민들에게 개방
②	메이커 스페이스	서울대, 성균관대 건국대, 홍익대	서울대(무료), 성균관대(무료) 건국대(무료), 홍익대(유료)	대학가 근처 위치. 카페와 함께 운영됨.

생각 메모



흐름	활동명	주요 내용												
1	반지 공작소 프레젠테이션 준비	<p><b>감성적 체험2 반지공작소 프레젠테이션!</b></p> <p>•프레젠테이션 잘하는 방법</p> <p>프레젠테이션은 전적으로 청중을 위한 시간이다. 프레젠테이션을 잘하는 법의 최우선 조건은 전달할 내용을 명확하고 논리 성명한 스토리로 구성하는 것이다. 그리고 연습해야한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 스토리가 되는 내용을 준비</li> <li>2) 선 스토리, 후 발표자료 구성</li> <li>3) 청중을 만족하는 정보와 지식</li> <li>4) 키워드가 있는 스토리와 발표자료</li> <li>5) 끝도 있는 동력을 허하라</li> <li>6) 적절한 분량과 일도의 발표자료 구성</li> <li>7) 의미를 적절히 활용할 것</li> <li>8) 연습해야 할 것</li> <li>9) 리허설을 반드시 할 것</li> </ol> <p>☑ 프레젠테이션 발표 방법을 안내하고 잘하는 방법을 알려 주기</p>												
2	반지 공작소 프레젠테이션 발표	<p><b>감성적 체험2 반지공작소 프레젠테이션!</b></p> <p>프레젠테이션 시작</p>  <p>☑ 2인 1모듬 프로젝트로 한 모듬씩 나와서 발표 진행하기</p>												
3	우리 학급의 우수 반지 공작소 선정하기	<p>☐ 우리학급의 우수 반지공작소 선정하기</p> <p>※ 다른 모듬의 프레젠테이션을 보고 가장 잘되었다고 생각하는 모듬을 선택해 평가해 보자. (2개 모듬 선정)</p> <table border="1"> <tr> <td>선박만</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>모듬명</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>좋은 점</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>아쉬운 점</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>※ 위에서 선택한 모듬과 우리 모듬의 기업을 비교하여 개선점을 찾아보자.</p> <p>개선점</p> <p>☑ 우리 모듬의 기업과 다른 모듬의 기업을 비교하고 개선점 찾아보기</p>	선박만			모듬명			좋은 점			아쉬운 점		
선박만														
모듬명														
좋은 점														
아쉬운 점														



학습 주제	반지 공작소 프레젠테이션	차시	7/8
과목	국어, 미술		
단원	국어(듣기·말하기), 미술(표현) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반지 공작소 운영 계획을 세워 보며 기업의 역할과 사회적 책임을 이해하고, 기업이 정신을 함양할 수 있는 태도를 가질 수 있다.</li> <li>• 반지 공작소 CEO(경영인)로서 기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 기업 프레젠테이션을 준비할 수 있다.</li> <li>• 모듬원과 역할을 분배하고 협업하여 반지 공작소를 운영할 수 있다.</li> <li>• 반지 공작소 홍보 프레젠테이션에서 핵심 정보가 잘 드러나도록 내용을 구성하여 발표할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 준거	<p><b>상황 제시</b> 반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기</p> <p><b>창의적 설계</b> -</p> <p><b>감성적 체험</b> 프레젠테이션 준비하고 발표하기</p>		
준비물	<p><b>교사</b> PPT, 학생 활동지</p> <p><b>학생</b> 프레젠테이션 자료(PPT 또는 영상)</p>		

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 반지 공작소 만들기 전체 프로젝트 중 본 차시 단계 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지난 차시 안내 : 모델링한 반지를 3D 프린터로 출력하고 후가 공하기</li> <li>- 프로젝트의 모든 과정이 발표로 마무리됨</li> </ul> </li> <li>● 이번 차시 반지 공작소 운영 계획에 필요한 과정 안내하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반지 공작소 프레젠테이션(준비, 발표)</li> </ul> </li> </ul>	3'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수업 시작 전 학급 학생들에게 프레젠테이션 자료를 교사의 메일 또는 컴퓨터로 옮기도록 함</li> <li>○ 지난 시간 출력물에 이상이 있던 모듬에게 출력물을 주고 후가공 할 시간을 따로 마련해줌</li> </ul>

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>[ 프로젝트 정리 ]</p> <p>● 반지 공작소 프레젠테이션!(준비)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사는 학생들이 발표 자료를 준비하며 기업 운영 계획을 전반적으로 살펴볼 수 있도록 안내하기</li> <li>- 학생들은 프레젠테이션을 통해 기업경영의 전체 과정을 파악하고 비즈니스 모델 9가지 빌딩 블록의 요소들과 연계하여 설명하여 우리 기업을 홍보할 수 있도록 함</li> <li>- 교사는 학생들의 효과적인 프레젠테이션을 위한 아래의 팁(활동지 및 수업 PPT)을 안내하고 준비 시간을 줌</li> </ul> <p><b>tip</b> 프레젠테이션 잘하는 방법 : 프레젠테이션은 전적으로 청중을 위한 시간이다. 프레젠테이션을 잘하는 법의 최우선 요건은 전달할 내용을 명확하고 논리 정연한 스토리로 구성하는 것이다. 그리고 연습을 충분히 해야 한다.</p>	12'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수업 시간을 고려하여 이번 차시 발표 모둠과 다음 차시 발표 모둠을 분리하여 수업을 진행함</li> <li>○ 발표가 준비되어 있지 않은 모둠의 경우 동료 평가를 먼저 진행하고 다음 차시가 시작할 때 발표를 이어가도록 함</li> <li>○ PPT 자료 활용:           <div data-bbox="1082 735 1324 878" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>감성적 체험2 반지공작소 프레젠테이션!</b></p> <p>· 프레젠테이션 잘하는 방법</p> <p>· 프레젠테이션은 전적으로 청중을 위한 시간이다. 프레젠테이션을 잘하는 법의 최우선 요건은 전달할 내용을 명확하고 논리 정연한 스토리로 구성하는 것이다. 그리고 연습을 충분히 해야 한다.</p> <p>1. 소개문구(무엇을, 어떻게, 왜)</p> <p>2. 목적(왜, 왜, 왜)</p> <p>3. 결론(무엇을, 어떻게, 왜)</p> <p>4. 질문(왜, 왜, 왜)</p> <p>5. 결론(무엇을, 어떻게, 왜)</p> <p>6. 질문(왜, 왜, 왜)</p> <p>7. 결론(무엇을, 어떻게, 왜)</p> <p>8. 질문(왜, 왜, 왜)</p> <p>9. 결론(무엇을, 어떻게, 왜)</p> </div> </li> </ul>
	<p>● 반지 공작소 프레젠테이션!(발표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2인 1모듬 프로젝트로 한 모듬씩 나와서 발표를 진행하기</li> <li>- 다른 모듬 학생들은 친구들의 반지 공작소 발표를 듣고 피드백을 줄 수 있도록 활동지에 좋은 점과 아쉬운 점을 기록하기</li> </ul>	20'	
정리	<p>● 우리 학급의 우수 반지 공작소 선정하기(다른 모듬 선택 및 평가)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 모듬의 기업과 비교하고 개선점 찾아보기</li> <li>- 교사는 학생들이 다른 모듬의 작품을 평가하는 과정에서(동료 평가) 학생 간 피드백을 진행할 수 있도록 유도</li> </ul> <p><b>tip</b> 프로젝트를 수행하면서 스스로 자신의 모듬을 평가할 수 있도록 지도한다. 그리고 운영 계획이 뛰어났던 반지 공작소에 대해서 모듬 간에 의견을 공유할 수 있도록 지도한다.</p> <div data-bbox="287 1489 931 1740" style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>동료 평가의 장점</b></p> <p>상사가 부하직원을 평가하는 것이 아니라, 동료들이 서로를 평가하는 방법이다. 동료 평가의 장점은 동료들에게 건설적인 시사점을 서로 제공함으로써 부서의 성과를 향상시킬 수 있다는 것이다. 동료의 조언이 직무 행동에 관해 더욱 구체적인 사항을 반영할 수도 있다. 평가 시, 구성원들 간 적대심과 경쟁심을 최대한 배제시키고 평가할 수 있는 평가 방법의 마련과 훈련이 갖추어진다면 발전적인 방향으로 평가가 이루어질 수 있다.</p> <p>[네이버 지식백과-HRD 용어사전]</p> </div>	10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동료 평가 시 학생들이 서로의 친분을 토대로 평가를 진행하지 않도록 주의함</li> </ul>

7차시  
학생 활동지

# 반지 공작소 프레젠테이션



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 반지 공작소 운영 계획을 세워 보며 기업의 역할과 사회적 책임을 이해하고, 기업가 정신을 함양할 수 있는 태도를 가질 수 있다.
- 반지 공작소 CEO(경영인)로서 기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 기업 프레젠테이션을 준비할 수 있다.
- 모듬원과 역할을 분배하고 협업하여 반지 공작소를 운영할 수 있다.
- 반지 공작소 홍보 프레젠테이션에서 핵심 정보가 잘 드러날 수 있도록 내용을 구성하여 발표할 수 있다.

무엇이 필요할까

컴퓨터(컴퓨터실 이용)

## + 반지 공작소 프레젠테이션!

▶ 우리 기업의 소개 자료를 작성하고, 프레젠테이션을 통해 소개해 봅시다.

분류	내용
기업명	반지 공작소 '연결고리'
기업로고	

분류	내용	
기업 소개	수많은 인연을 연결해 주는 우리 '연결고리'는 맞춤형 반지로 우정, 사랑, 감사, 행복 등 만감을 표현한다.	
구성원과 맡은 역할	대표 황○○	전체적인 제작 일정을 총괄한다.
	마케팅 조○○	반지를 홍보하고, 영업 및 광고 콘셉트를 잡는다.
	회계 강○○	수익률을 분석하고 가격 책정과 운영을 담당한다.
	제작 민○○	3D설계·프린팅 및 기술적인 분야를 공부하고 진행한다.
수요 조사 및 그 결과	친구·연인끼리 감정을 공유하기 위해 반지를 제작하는 경우가 많다.	
모델링한 반지 소개	반지에 감정을 표현할 수 있는 메달을 부착해 한눈에 나만의 반지임을 알 수 있다.	
특색 있는 홍보 전략	반지에 감정을 담는다. 우정·사랑·존경 모든 감정을 반지 하나로 표현한다.	
비용 구조	비용 구조	모델링 프로그램, 3D 프린터, 필라멘트, 공임비
	수익원	상품 판매 수익
	합계	판매 비용-(초기 투자비+재료비+공임비) = 수익
기타 사항		

▶ 우리 학급의 우수 반지 공작소를 선정해 봅시다.

1. 다른 모듬의 프레젠테이션을 보고 가장 잘되었다고 생각하는 모듬을 선택해 평가합니다.(2개 모듬 선정)

선택한 모듬명	반지 원정대	
좋은 점	로고가 한눈에 들어온다. 구성원 별로 맡은 역할이 정확히 구분돼 있어서 업무 수행이 가능하다.	
아쉬운 점	디자인의 다양성이 좀 부족하다.	

※ 위에서 선택한 모듬과 우리 모듬의 기업을 비교하여 개선점을 찾아봅시다.

개선점 로고 선정 시 좀 더 눈에 띄는 디자인을 선택한다.



고객이 선택할 수 있는 디자인을 다양하게 확보한다.

▶ 이 프로젝트를 수행하면서 모듬에서 맡은 역할을 잘 수행했는지, 자신을 포함한 모듬원들을 평가해 봅시다.

학번 / 이름	맡은 역할	평가
황○○	제작 일정 총괄	(상/중/하) (점수 : 7) - 10점 만점
조○○	홍보·마케팅	(상/중/하) (점수 : 9) - 10점 만점
강○○	수익률 분석·가격 책정	(상/중/하) (점수 : 9) - 10점 만점
민○○	3D 설계·프린팅 기술 담당	(상/중/하) (점수 : 8) - 10점 만점

# 8 차시 반지의 진화 - 절대 반지? 스마트 반지

## 수업의 흐름

흐름	활동명	주요 내용																		
1	반지의 진화- 절대 반지? 스마트 반지!	<p><b>진로탐색</b> 반지의 진화-절대반지? 스마트 반지!</p>  <p>반지의 새로운 기능을 생각해 보고, 반지 공작소의 확장성에 대해 고민해 봄</p>																		
2	기업가 정신을 갖춘 창업자가 되기 위한 진로 설계	<p><b>진로설계</b> 기업가정신을 갖춘 창업자가 되기 위한 진로 설계를 해봅시다.</p>  <p>기업가 정신을 갖춘 창업자와 관련된 진로 설계를 확인</p>																		
3	평가하기	<p><b>평가하기</b> 기업가정신을 갖춘 창업자가 되어 온 경험 돌아보기</p> <table border="1" data-bbox="680 1381 1118 1675"> <thead> <tr> <th>평가 방법</th> <th>평가 항목</th> <th>평가 내용</th> <th>평가 기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">자기 평가</td> <td>창의적 발명</td> <td>- 도전정신 발명품 개발을 위한 아이디어를 생각해 냈는가? - 발명품 AutoMaker 프로그램을 활용하여 새로운 기능과 형태를 가진 발명품 디자인을 제시할 수 있었는가? - 발명품이 내가 할 수 있는 발명품 분야에 발명품을 생각해 냈는가?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>발명품 개발</td> <td>- 발명품이 발명품상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가? - 발명품을 실제 제작을 하면서 내가 노력한 만큼 수 있는 자신감을 얻었는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">동료 평가</td> <td>진로 설계</td> <td>- 도전정신 기업가정신을 이해하고 내 직업과 발명의 부가가치 발명품에 대해 설명할 수 있는 진로설계를 했는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>발명품 개발</td> <td>- 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>자기 평가와 동료 평가를 진행</p>	평가 방법	평가 항목	평가 내용	평가 기준	자기 평가	창의적 발명	- 도전정신 발명품 개발을 위한 아이디어를 생각해 냈는가? - 발명품 AutoMaker 프로그램을 활용하여 새로운 기능과 형태를 가진 발명품 디자인을 제시할 수 있었는가? - 발명품이 내가 할 수 있는 발명품 분야에 발명품을 생각해 냈는가?		발명품 개발	- 발명품이 발명품상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가? - 발명품을 실제 제작을 하면서 내가 노력한 만큼 수 있는 자신감을 얻었는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?		동료 평가	진로 설계	- 도전정신 기업가정신을 이해하고 내 직업과 발명의 부가가치 발명품에 대해 설명할 수 있는 진로설계를 했는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?		발명품 개발	- 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?	
평가 방법	평가 항목	평가 내용	평가 기준																	
자기 평가	창의적 발명	- 도전정신 발명품 개발을 위한 아이디어를 생각해 냈는가? - 발명품 AutoMaker 프로그램을 활용하여 새로운 기능과 형태를 가진 발명품 디자인을 제시할 수 있었는가? - 발명품이 내가 할 수 있는 발명품 분야에 발명품을 생각해 냈는가?																		
	발명품 개발	- 발명품이 발명품상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가? - 발명품을 실제 제작을 하면서 내가 노력한 만큼 수 있는 자신감을 얻었는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?																		
동료 평가	진로 설계	- 도전정신 기업가정신을 이해하고 내 직업과 발명의 부가가치 발명품에 대해 설명할 수 있는 진로설계를 했는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?																		
	발명품 개발	- 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가? - 발명품이 발명품 상을 통해 내가 도전정신을 발휘할 수 있었는가?																		

## 교수-학습 과정안

학습 주제	반지 공작소 경영인이 되는 진로 탐색하기	차시	8 / 8
과목	과학, 진로와 직업, 사회, 기술·가정		
단원	과학(과학과 나의 미래), 진로와 직업(진로 탐색, 진로 디자인과 준비), 사회(경제생활과 선택), 기술·가정(기술 활용) ※ 단원명은 출판사별로 다를 수 있음		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>반지 공작소 운영 계획을 세워 보며 기업의 역할과 사회적 책임을 이해하고, 기업가 정신을 함양할 수 있는 태도를 가질 수 있다.</li> <li>반지 공작소 CEO(경영인)로서 기업가 정신에 대한 이해를 바탕으로 기업 프레젠테이션을 준비할 수 있다.</li> <li>모둠원과 역할을 분배하고 협업하여 반지 공작소를 운영할 수 있다.</li> <li>반지 공작소 홍보 프레젠테이션에서 핵심 정보가 잘 드러날 수 있도록 내용을 구성하여 발표할 수 있다.</li> </ul>		
STEAM 교수 학습 증거	상황 제시	반지의 진화-절대 반지? 스마트 반지!	
	창의적 설계	-	
	감성적 체험	기업가 정신을 갖춘 창업자가 되기 위한 진로 설계, 중학교 때는 무엇을 하면 좋을까?	
준비물	교사	PPT, 학생 활동지	
	학생	필기 도구	

학습 단계	교수-학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>반지 공작소 프레젠테이션(발표)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지난 차시에 프레젠테이션하지 않은 모둠이 발표할 수 있도록 안내하기</li> <li>- 다른 모둠 학생들은 친구들의 반지 공작소 발표를 듣고 피드백을 줄 수 있도록 활동지에 좋은 점과 아쉬운 점을 기록하기</li> </ul> </li> <li><b>우리 학급의 우수 반지 공작소 선정하기(다른 모둠 선택 및 평가)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 모둠의 기업과 비교하고 개선점 찾아보기</li> <li>- 교사는 학생들이 다른 모둠의 작품을 평가하는 과정에서(동료 평가) 학생들 간 피드백을 진행할 수 있도록 유도하기</li> </ul> </li> </ul>	15'	

학습 단계	교수·학습 활동	시간(분)	자료 및 유의점
전개	<p>● 반지의 진화 - 절대 반지? 스마트 반지!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사는 꿈 다지기 [진로 탐색] 활동지를 통해 스마트 반지를 설명해 주고 기존 반지의 기능이 스마트기능의 삽입으로 얼마나 확장될 수 있는지를 충분히 설명하기</li> <li>- 학생들은 꿈 다지기 [진로 탐색] 활동지를 통해 스마트 반지에 대해 이해할. 그리고 반지의 새로운 기능을 생각해 보고, 반지 공작소의 확장성을 생각했을 때, 기업에 어떤 인재가 필요할지 작성해 봄</li> </ul>	10'	
	<p>● 기업이 정신을 갖춘 창업자가 되기 위한 진로 설계. 중학교 때는 무엇을 하면 좋을까?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업이 정신을 갖춘 창업자와 관련된 진로 설계를 확인하고, 각 시기에 따라 진로를 확인하고 중학생 시기에 진로 설계 내용을 적어 볼 수 있도록 지도하기</li> <li>- 학생들이 스스로 자신의 수행 과정과 결과를 돌아보면서 활동을 정리하도록 함. 그리고 학생들이 이 프로그램 활동에 대한 성취감을 느낄 수 있도록 칭찬하고 격려함</li> </ul>	8'	<p>○ 동영상 &lt;결제, 잠금 해제가 가능한 만능 열쇠 반지&gt;</p> 
	<p>● 도우미 [직업 경로] 기업가 정신을 갖추려면 어디서 무엇을 배우고 체험해야 할까?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D 프린팅 반지 디자이너로의 진로에 관심이 있고 이를 희망하는 모든 학생들이(학습 성취에 관계없이) 자신의 상황에 맞게 다양한 방식으로 진로를 설계해 나갈 수 있다는 것을 알려 줌</li> <li>- 학생들이 자신이 좋아하는 일(흥미), 잘할 수 있는 일(적성과 능력), 하고자 하는 일(진로)을 찾아 성실하게 노력한다면 꿈을 이룰 수 있다는 가능성과 희망을 가질 수 있도록 격려하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 프레젠테이션 잘하는 방법 : 프레젠테이션은 전적으로 청중을 위한 시간이다. 프레젠테이션을 잘하는 법의 최우선 요건은 전달할 내용을 명확하고 논리 정연한 스토리로 구성하는 것이다. 그리고 충분히 연습해야 한다.</p>	5'	<p>진로탐색 반지의 진화 - 절대반지? 스마트 반지</p> 
정리	<p>● 평가하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사는 [평가하기] 활동지를 통해 학생들이 자기 평가와 동료 평가를 할 수 있도록 지도함</li> <li>- 학생들은 [평가하기] 활동지를 통해 스스로 평가함</li> <li>- 기업이 정신을 갖춘 창업자와 관련된 진로에 대해 학생의 느낌을 수직선상에 표시하도록 함. 이를 통해 해당 진로에 대한 학생의 관심 정도를 확인해 볼 수 있음</li> </ul>	7'	<p>○ PPT 자료 활용: <a href="https://steam.kofac.re.kr">https://steam.kofac.re.kr</a>의 매력 만점 반지의 제왕 검색하기.</p> <p>평가하기 기업가정신을 갖춘 창업자가 되어 본 경험 공유하기</p> 

8차시  
학생 활동지

# 반지 공작소의 경영인이 되어 봅시다



활동에 필요한 학생 활동 자료입니다.  
STEAM 사이트(<https://steam.kofac.re.kr>)에서 PDF와 한글 파일로 게재되어 있습니다.

이 활동을 하면

- 반지 공작소 창업이 과학과 어떤 연관성이 있는지 설명하고 미래 사회에서 반지 공작소의 발전 가능성(스마트 반지)을 모색할 수 있다.
- 기술의 발달에 따른 직업의 변화를 이해하고 미래 기술 활용 및 사회의 변화에 대해 예측할 수 있다.
- 반지 공작소 운영을 통해 기업이 정신을 이해하고 관련 분야의 진로를 설계(탐색)할 수 있다.
- 기업이 정신을 이해하고 내 적성과 강점에 비추어 반지 공작소 CEO(경영인)가 되는 진로를 알아볼 수 있다.

## + 반지의 진화 - 절대 반지? 스마트 반지!(웨어러블)

신용 카드로 잘 알려진 비자(VISA)는 리우 올림픽 결제 반지를 배포하였습니다. 반지 형태로 만들어졌지만, NFC 기술(근거리 무선 통신. 예 : 교통 카드, T머니)을 활용해 단말기에 대면 결제를 할 수 있게 해 준다는 것이었다. NFC 반지는 반지에 신용 카드를 담은 것이다. 덕분에 반지를 끼고 단말에 터치만 하면 NFC를 통해 결제를 처리할 수 있는 것입니다.

반지는 누군가에게는 우정을, 연인 간에는 사랑을, 나만의 개성이라는 다양한 의미를 부여합니다. 이러한 반지에 스마트한 기능이 들어가며 반지의 기능이 확대되고 있습니다. 앞으로 스마트 반지가 계속해서 새로운 모습을 보여 줄지, 어떻게 발전할지 기대됩니다.

반지는 진화합니다. 우리 기업 반지 공작소는 웨어러블 스마트 반지를 제작하려고 합니다. 스마트 반지를 만들 때, 어떤 기능을 추가하면 좋을지 생각해 보고, 그에 따라 어떤 재능을 가진 사람을 고용하여 함께 일할지에 대해 계획을 세워 봅시다.



NFC - 근거리 무선 통신(Near Field Communication) 13.56MHz 대역의 주파수를 사용하여 약 10cm 이내의 근거리에서 데이터를 교환할 수 있는 비접촉식 무선 통신 기술로서 스마트폰 등에 내장되어 교통 카드, 신용 카드, 멤버십 카드, 쿠폰, 신분증 등 다양한 분야에서 활용될 수 있는 성장 잠재력이 큰 기술이다. [네이버 지식백과]

반지의 새로운 기능 : ~할 수 있는 반지, ~에 사용되는 반지

결제가 가능한 반지 - 우리 집 열쇠로 사용될 수 있는 반지

휴대 전화 기능이 있는 반지 - 심박수를 측정할 수 있는 반지

어떤 사람이 반지 공작소에 필요한 인재인가 : ~개발자, ~전문가

3D 소프트웨어 개발자, 웨어러블 전문가, 통신 기술 전문가

### 기업가 정신을 갖춘 창업가가 되기 위한 진로 설계를 해 봅시다.

#### 중학교 때는 무엇을 하면 좋을까?

여러분이 관심을 가지고 있는 기업가 정신을 갖춘 창업자와 관련된 직업 중 하나를 선택해서 조사해 봅시다. 그리고 각 시기에 따라 진로를 설계해 봅시다. (예: 경험, 자질, 특성 등)

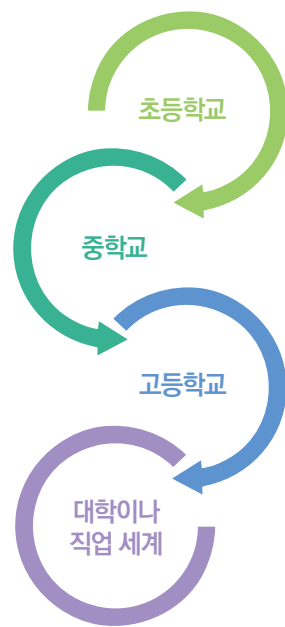
#### 직업 : 기업가 정신을 갖춘 창업자의 진로 설계

- 창업, 스타트업에 대해 이해하기, 작은 창업 아이템을 선정 후 판매해 보기
- 창업 아이템을 생각해 본다.
- 창업 박람회를 견학한다.

- 기업가 정신 배우기, 기업인의 사례 조사하기, 창업 박람회 참가하기 등
- 비즈니스 모델의 9가지 빌딩 블록을 이해하고 기업 운영에 있어 준비해야 할 요소를 파악한다.
- 학교 축제를 이용해 내가 관심 있는 분야의 물건을 팔며 이윤을 내본다.

- 공대, 경영대 등의 친구들과 창업 동아리 가입하여 활동하기, 동문 기업인 초청 강연 주선하기, 청년 창업 학교 다니기 등

- 실습, 수습(인턴십)을 통한 사회 체험하기, 나만의 사업 구상하기, 동업자 구하기, 동업자 되어 보기 등



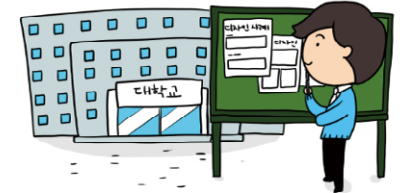
- 사고파는 일, 가게와 시장, 돈의 가치와 흐름 이해, 새롭게 문을 연 가게(점포) 관찰하기
- 가게, 시장, 기업, 정부의 경제적 역할 이해(시장놀이, 지역 사회의 기업과 가게, 시장 체험)
- 특성화고 진학 후 기술 배우기, 실패해도 감당 가능한 작은 사업 벌여 보기, 창업 학교 다니기, 시제품 제작소와 거래 트기 등
- 일반고 진학 후 과학 기술, 경제 경영, 문화 예술 스포츠 등을 통해 기업가 정신 배우기 등

### 기업가 정신을 갖추려면 어디서 무엇을 배우고 체험해 보아야 할까요?

만약 3D 프린팅 반지 디자이너가 되어 창업하려면...



특성화 고등학교에 입학하여 컴퓨터 또는 디자인 관련 공부를 시작할 수 있어요.



공대, 경영대 등, 컴퓨터학과 또는 디자인학과에 입학하여 전문적으로 공부할 수 있어요.



창업동아리, 방과 후 학교, 컴퓨터 학원이나 디자인 학원 등에서 관련 내용을 공부할 수 있어요.



컴퓨터 또는 디자인 관련 자격증을 취득하여 전문성을 높일 수 있어요.



만약 3D 프린팅 반지 디자이너가 되면 블록의 무한한 조합 능력과 창의성 그리고 3D 프린팅 기술을 통해 여러 가지 새로운 조형물을 만들어 낼 수 있어요. 최근에는 특수한 기능을 반지 형태의 모듈로 제작하여 사용자의 취향에 따라 조합한 새로운 조형물을 디자인할 수 있어요.







## 프로그램 집필진

- 첨단 빛, 시대영화 풍속화 속 그 아이 무슨 말을 할까? / **현은령**(한양대학교)
- 이 세상 어디라도 에리타(Airless tire) / **김기수**(충남대학교)
- 지구를 살리는 쿨링 아이디어 / **김재현**(공주대학교)
- NFC를 활용한 집단 지성 소음 문제 솔루션 / **태진미**(숭실대학교)
- 매력 만점 반지의 제왕 / **홍후조**(고려대학교)

## 자문위원

**태진미**(숭실대학교)

## 감수위원

**김현기**(죽전중학교), **복정식**(충남고등학교), **임재철**(장산중학교), **박승빈**(마포중학교), **임상현**(인천석남중학교),  
**정지운**(염광여자메디텍고등학교), **이원춘**(건국대학교), **조한나**(염광여자메디텍고등학교)

## 이미지 제공

- \* 셔터스톡, 이미지투데이, 클립아트코리아, 아이클릭아트
- \* 혹시 잘못 표기되었거나 저작자의 정보가 누락된 경우, 연락을 주시면 바로잡도록 하겠습니다.
- \* 이 책에 사용한 사진은 해당 제공처와 연구원의 허락을 받아 게재한 것입니다.  
일부 저작권자를 찾지 못한 일부 이미지에 대해서는 확인이 되는 대로 저작권 사용 허락을 받겠습니다.

## 과락이 좋아지는



융합이 즐겁다 : 중학교 자유학기제 편

---

**발행일** 2018년 12월  
**발행처** 교육부, 한국과학창의재단  
**기획** 이정규, 이현숙, 한윤, 정병호(한국과학창의재단)  
**펴낸곳** 경성문화사  
**대표전화** (02)555-0701  
**팩스** (02)555-2355, 0702  
**홈페이지** www.kofac.re.kr  
**주소** (06097) 서울특별시 강남구 선릉로 602, 5~14층(삼성동, 삼성빌딩) 한국과학창의재단

---

ISBN 979-11-5698-228-9

- \* 이 책은 비매품이며, 학교 교육 현장에서 수업을 위한 용도로만 사용 가능합니다.
- \* 책의 내용 및 콘텐츠(그림, 사진)의 일부 또는 전체의 무단 복제 및 게재를 금합니다.