

과학이 좋아하는
STEAM

S
T
E
A
M

비
오
장

과학으로 행복하기

진로 2

차례

| 발간사 · 4

| 머리말 · 8

01

피사의 사탑을 건축하자 · 12

02

날씨를 알면 세상이 보인다 · 30

03

우리만의 놀이터 만들기 · 52

04

가장 이상적인 숲을 만들어보자 · 74

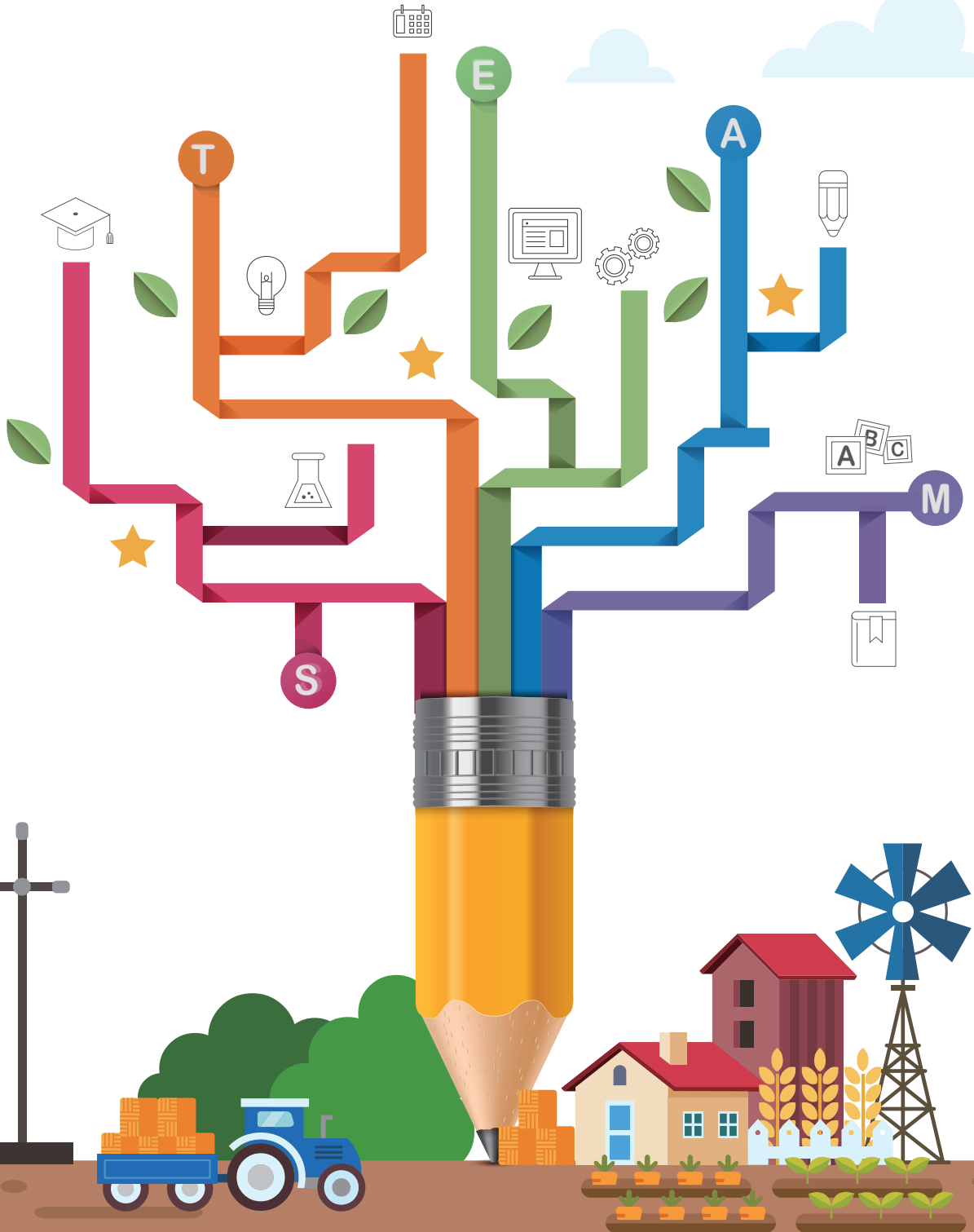
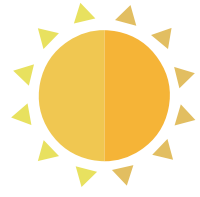
04

문화재 복원 전문가가 되어 내 조각품을 복원해 보자 · 88



과학이 좋아하는 STEAM

과학으로 행복하기-중등 진로 2



머리말

발간의 목적

교육부와 한국과학창의재단은 STEAM 프로그램의 품질을 높이고, 현장 교원의 융합인재교육(STEAM)에 대한 이해를 증진하고자 해외 STEAM 관련 우수 콘텐츠를 활용한 STEAM 프로그램 개발 연수를 실시하고, 우리나라 실정에 맞는 STEAM 교육 프로그램을 개발·보급하고 있습니다. 2014년 11월, 창의와 융합을 기반으로 하는 대한민국의 미래를 견인할 성장동력인 '제18회 대한민국과학창의축전'이 부산 BEXCO에서 성황리에 종료 되었습니다. 이 행사와 연계하여 추진된 '해외 콘텐츠 활용 STEAM 프로그램 연수'에서는 '과학으로 살아남기'라는 주제로 미국 애리조나과학센터(Arizona Science Center)에서 개발한 실생활과 관련된 체험프로그램을 소개하였습니다.

지난 해 발생한 안전사고들은 많은 사람들의 가슴을 아프게 했습니다. 이 같은 대형 사고는 기본과 원칙 그리고 안전에 대한 불감증에서 출발되었다는 것이 중론입니다. 마침 애리조나 과학센터에서는 안전을 위협받는 비상상황에서 과학적으로 대처할 수 있는 프로그램을 제시하여 흥미롭게 연수가 진행되었습니다. 기본적인 과학적 지식, 기술, 그리고 공학이 어우러져 안전에 대해 생각해 보고 설계하고 체험하는 과정은 교육현장에서 바로 적용할 수 있는 우수한 프로그램이었습니다.

본 프로그램은 우리 사회 상황을 반영하여 교육 현장에 적용할 수 있도록 개발했으며, 이번 「과학이 좋아지는 STEAM - 과학으로 살아남기 편」은 학생들에게 무인도에서의 생존에 대한 내용을 가르치는 과장된 내용이 아니라, 과학이 삶의 맥락과 얼마만큼이나 맞닿아 있는지를 생존이라는 극한 삶의 현상으로 한정지어 놓고 생각해 보게 하는 프로그램입니다. 학생들 스스로에게 생활 속 과학이 가지는 가치, 융합적 소양의 의미와 중요성을 이 프로그램을 통해 다시 한 번 반추할 수 있습니다. 또한, 어떤 재료가 필요한지에서부터 제한점은 무엇인지에 대한 질문을 유도합니다. 이는 단순히 질문에 대한 유도가 아니라 학습자 중심의 사고과정을 기다리고 형성하게 한다는 데에 커다란 의미를 가진다고 할 수 있습니다. 이에 우리 교과 과정에 적용할 수 있는 '과학으로 살아남기'라는 주제로 프로그램을 개발하였으며, 초등 20개, 중등 20개 등 총 40개의 프로그램을 이 책을 통해 소개하게 되었습니다.

책의 활용법

본 교재는 학생들이 스스로 답을 찾는 과정에서 자연스럽게 학습하고, 학습한 내용을 다시 실생활에 적용할 수 있도록 개발되었습니다. 학교 현장 적용 가능성을 높이기 위해 미국 애리조나과학센터(Arizona Science Center)의 프로그램의 특징을 살리면서 국내 교육과정 요소 및 우리 학생들에게 친근한 실생활 문제를 연계하였습니다. 본 교재를 학교 환경에 맞춰 자유롭게 활용하시고 STEAM 프로그램에 대한 아이디어를 얻을 수 있길 기대합니다.

이 책의 특징



① 교사용 자료 수록

- 본 교재의 활용을 돕기 위해 교사용 자료를 실었습니다. 활동 자료와 참고 자료를 복사해서 수업에 바로 적용할 수 있습니다.

② 교육과정과의 연계로 수업 활용도 극대화

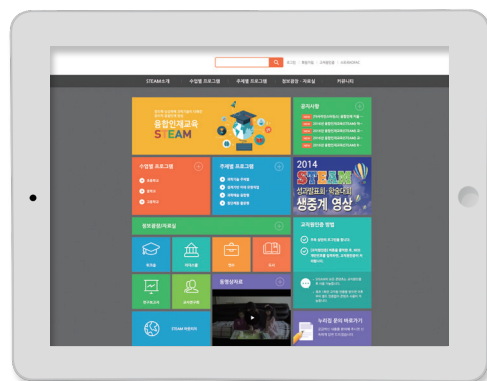
- 교과과정 내에서 수업을 진행할 수 있도록 프로그램마다 관련 교과 및 단원을 소개하였습니다.
- 수업에서 활용 가능한 PDF(학생 활동 자료와 추가 교사용 참고자료)는 한국과학창의재단 STEAM 사이트 (<http://steam.kofac.re.kr>)에서 제공합니다.

③ 교재의 활용 방법

- STEAM 성취 목표는 해당 단원 학습 목표와 나란히 제시하였습니다.
- STEAM 과목을 나누어 표시한 것은 해당 교과의 적용에 대한 이해를 돕기 위한 것입니다. 실제 수업에서는 교과에 한정하여 지도하지 말고 주제와 상황을 중심으로 학생들이 자연스럽게 탐구할 수 있도록 이끌어 주십시오.
- 교재에 수록된 콘텐츠(사진 및 텍스트)는 교실에서 수업하시는 용도로만 사용해 주십시오.
- STEAM 홈페이지를 통해 제공되는 PDF와 문서 파일은 반드시 수업에 활용하는 용도로만 사용하십시오. 학교 홈페이지, 자료실 등에 절대 게재할 수 없습니다.

STEAM 사이트

<http://steam.kofac.re.kr>



구성

주제 및 제작 의도

이 단원의 내용과 학습의 필요성을 소개하고 프로그램의 구성 및 제작 의도를 소개합니다.

주제

해당 프로그램의 제목을 소개합니다.

STEAM 단계 요소

단원의 내용을 STEAM 학습준거들에 맞춰 제시합니다.

01 피사의 사탑을 건축하자

관련교과: 중학교 1학년 / 기술어진 건축을 제작
과목: 과학, 기술, 수학

주제 및 제작 의도

기술어진 건축 구조를 고안하고 제작하는 과정을 통해 건축 분야에 대한 흥미와 관심을 제고하고 이를 바탕으로 미래 직업(직업)건축 관련 분야에 대한 진로 소양(역시)을 기르도록 한다.

학습 목표

내용 목표
• 힘의 작용으로 물체의 모양과 운동 상태가 변화함을 설명할 수 있다.
• 단면도를 표현할 수 있다.
• 건축 기술의 기초 원리를 이해하고 적용 사례를 설명할 수 있다.

과정 목표

• 힘의 분해 실험을 통해 최적화된 단면도 도형을 고안할 수 있다.
• 힘의 분해 실험을 위한 건축 구조를 설계할 수 있다.
• 단면도 도형을 활용하여 기술어진 건축물을 제작할 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 힘의 작용과 상호작용, 힘의 분산과 평형
- T** 건축 기술의 기초 원리, 적용 사례
- A** 기술어진 건축 구조 설계 및 제작하기
- M** 건축 구조 스케치하기
- E** 단면도의 구성 및 특징

12 - 과학이 좋아하는 STEAM

건축은 공간을 창조하는 작업이다. 이전에 없었던 공간을 창조해내는 과정에는 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 등 다양한 분야의 전문가들이 함께하기 때문에 건축을 종합 예술이라고 부르기도 한다.
단순 외식을 추구해결하는 공간에서부터 신을 숭배하는 공간에 이르기까지 건축은 우리 생활과 밀접한 분야이며, 최첨단 과학기술의 발전에 힘입어 초고층, 초대형, 최첨단 건축물은 나라의 경쟁력을 보여주기도 한다.
건축에는 그 시대 살던 사람들의 생각, 사상을 담아내는 그것이며, 설계자의 의도가 여러 장치를 통해 표현된 예술적 작품이라고 볼 수 있다.
최첨단 건축, 예술적 작품으로서의 건축, 초고층 건축 등 다양한 형태로 나타나는 건축물은 모두 동일하게 해결해야하는 과제를 안고 있다. 그것은 바로 자연의 힘 즉, 중력, 바람과 같이 건축물에 작용하는 힘을 쉽게 쉽게 극복해야하는 것이다. 이 때 건축물에 작용하는 힘을 이해하고 원하는 형태의 건축물을 짓기 위해서 다양한 분야의 지식을 응용하고 활용하는 다시 말해 융합의 사고 활동을 거치게 된다.
이와 같은 건축 분야의 특성을 고려하여 중학교 1학년 수준에서 학생들이 가장 즐겁게 수업에 참여할 수 있도록 창의과학실계를 바탕으로 한 문제중심학습(PBL)을 구현하였다. 단순히 높고 큰 구조물을 제작하는 것이 아닌 기준과 제한 조건을 이해하고 이를 해결하기 위한 실천의 전략을 도출하는 과정에서 학생들을 자연스럽게 융합적 사고 활동을 추구할 것이다.
기술어진 건축 구조물을 제작하는 과정에서 자연의 힘을 극복하기 위한 흥미와 관심이 제고되는 물론, 안전 관련 분야에 대한 흥미와 관심이 제고되는 등, 안전 설계의 중요성을 인식하게 되고 더불어 안전 설계 또는 3차원 설계와 관련된 직업군에 대한 진로 소양을 기를 수 있다.

STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 건축 구조는 시대가 변화함에 따라 어떻게 달라졌을까?
- 우리가 사는 시대의 독특한 건축물에는 무엇이 있을까?
- 미래 도시의 건축물은 어떻게 달라질까?

STEP 2 창의적 설계

- 피사의 사탑과 같은 독특한 건축 구조의 과학적 원리 분석하기
- 다양한 형태의 단면도 제작하기
- 기술어진 건축 구조를 안정적으로 제작하여 창의적으로 문제해결하기

STEP 3 감성적 체험

- 기술어진 건축 구조 제작을 통해 성취감 경험하기
- 함께 문제를 해결하면서 협업의 중요성 체감하기
- 다른 사람들의 창의적 산출물을 관찰하며 타인의 생각을 존중하기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1차시	기술	건설기술과 환경	<ul style="list-style-type: none"> • [78021-1] 건설 기술 발달과정의 특징을 설명하고, [78021-2] 미래 기술의 동향과 사례를 이해한다. • [78022-1] 건설 기술에 관련된 직업 체계를 설명할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 과학교육의 발달과 가능성 등 다양한 건축물을 창의력에 바탕을 둔다. 건축 안전 설계 전문가, BIM 설계 전문가 직업군에 대해 이해한다. 중학교 바람 건축과 인간의 삶
2~3차시	과학	힘과 운동	<ul style="list-style-type: none"> • [30003] 힘의 작용으로 물체의 모양과 운동 상태가 변화함을 이해하고, 힘은 두 물체사이의 상호작용임을 이해하며, 접촉에 의한 상호작용과 멀리 떨어져 있는 물체 사이의 상호작용이 있음을 안다. 	<ul style="list-style-type: none"> 2차원 평면과 곡면 건축물 건축 안전 설계, BIM 설계 전문가 기준과 제한조건에 맞게 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 구조를 제작할 수 있다. 협업의 중요성 중학교 설계
4~5차시	수학	입체도형의 성질	<ul style="list-style-type: none"> • [49504-1] 단면도는 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 차단된 건축물에 적용된 입체도형의 성질을 이해한다. 차단과 같은 형태의 힘을 안정적으로 받을 수 있는 구조를 제작할 수 있다. 무중심 도형의 성질 중학교 설계, 제작
6~7차시	기술	창의 과학 설계	<ul style="list-style-type: none"> • [78022-2] 건설 구조물과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 기준과 제한조건을 준수하여 기술어진 건축 구조를 설계, 제작한다. 중 학교 설계, 제작
8차시	기술	건설기술과 환경	<ul style="list-style-type: none"> • [78022-2] 건설 구조물과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 성공의 경험을 통해 문제해결에 대한 자신감을 갖고 관련 분야의 진로 소양의식을 기른다. 건축 안전 설계, BIM 설계 전문가 건축 구조 스케치하기

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 문제해결과 관련된 교과 지식 영역의 내용을 이해하고 있는가?	지필 평가
2	• 다른 사람의 의견을 경청하고 민주적인 절차로 토론을 실시하는가?	관찰 평가
3	• 모둠원과 협력하여 적극적으로 문제해결과정에 참여하는가?	관찰 평가
4	• 기준과 제한조건에 맞게 창의적으로 문제를 해결하고 있는가?	수행 평가
5	• 건축 안전 설계와 관련된 진로 소양을 갖추었는가?	수행 평가

피사의 사탑을 건축하자 - 13

평가 계획

프로그램에 대한 평가 기준을 소개합니다.

교육 과정

프로그램과 연계할 수 있는 과목과 단원, 학습 목표를 제시합니다.

STEAM 과목 요소

프로그램 내용에 해당하는 과목 요소를 소개합니다.

학습 목표

단원의 학습 목표를 내용 목표와 과정 목표로 나누어 소개합니다.

S science

C 창의적 설계

T technology

ET 감성적 체험

E engineering

CO 상황제시

A arts

Tip

M mathematics

01

피사의 사탑을 건축하자

관련교과 중학교 1학년 / 기울어진 건축물 제작

과 목 과학, 기술, 수학

주제 및 제작 의도

기울어진 건축 구조를 고안하고 제작하는 과정을 통해 건축 분야에 대한 흥미와 관심을 제고하고 이를 바탕으로 미래 유망 직업(건축 안전 설계)에 대한 진로 소양을 기르도록 한다.

학습 목표

내용 목표

- 힘의 작용으로 물체의 모양과 운동 상태가 변화함을 설명할 수 있다.
- 다면체를 표현할 수 있다.
- 건축 기술의 기초 원리를 이해하고 적용 사례를 설명할 수 있다.

과정 목표

- 힘의 분해 실험을 통해 최적화된 다면체 도형을 고안할 수 있다.
- 창의적 문제해결을 위한 건축 구조를 설계할 수 있다.
- 다면체 도형을 활용하여 기울어진 건축물을 제작할 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 힘의 작용과 상호작용, 힘의 분산과 평형
- T** 건축 기술의 기초 원리, 적용 사례
- E** 기울어진 건축 구조 설계 및 제작하기
- A** 건축 구조 스케치하기
- M** 다면체의 구조와 특징

건축은 공간을 창조하는 작업이다. 이전에 없었던 공간을 창조해내는 과정에는 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 등 다양한 분야의 전문가들이 함께하기 때문에 건축을 종합 예술이라고 부르기도 한다.

단순 의식주를 해결하는 공간에서부터 신을 숭배하는 공간에 이르기까지 건축은 우리 생활과 밀접한 분야이며, 최첨단 과학기술의 발전에 힘입어 초고층, 초대형, 최첨단 건축물은 나라의 경쟁력을 보여주기도 한다.

건축에는 그 시대 살던 사람들의 생각, 사상을 담아내는 그릇이며, 설계자의 의도가 여러 장치를 통해 표현된 예술적 작품이라고도 볼 수 있다.

최첨단 건축, 예술적 작품으로서의 건축, 초고층 건축 등 다양한 형태로 나타나는 건축물은 모두 동일하게 해결해야 하는 과제를 안고 있다. 그것은 바로 자연의 힘 즉, 중력, 바람과 같이 건축물에 작용하는 힘을 슬기롭게 극복해야 하는 것이다. 이 때 건축물에 작용하는 힘을 이해하고 원하는 형태의 건축물을 짓기 위해서 다양한 분야의 지식을 응용하고 활용하는 다시 말해 융합적 사고 활동을 거치게 된다.

이와 같은 건축 분야의 특성을 고려하여 중학교 1학년 수준에서 학생들이 가장 즐겁게 수업에 참여할 수 있도록 창의공학설계를 바탕으로 한 문제중심학습(PBL)을 구현하였다. 단순히 높고 큰 구조물을 제작하는 것이 아닌 기준과 제한 조건을 이해하고 이를 해결하기 위한 실천적 전략을 도출하는 과정에서 학생들을 자연스럽게 융합적 사고 활동을 추구할 것이다.

기울어진 건축 구조물을 제작하는 과정에서 자연의 힘을 극복하기 위한 창의적 문제해결 사고 활동을 통해 관련 분야에 대한 흥미와 관심이 제고됨은 물론, 안전 설계의 중요성을 인식하게 되고 더불어 안전 설계 또는 3차원 설계와 관련된 직업군에 대한 진로 소양을 기를 수 있다.

STEP 1 상황 제시

- 건축 구조는 시대가 변화함에 따라 어떻게 달라졌을까?
- 우리가 사는 도시의 독특한 건축물에는 무엇이 있을까?
- 미래 도시의 건축물은 어떻게 달라질까?

STEP 2 창의적 설계

- 피사의 사탑과 같은 독특한 건축 구조의 과학적 원리 분석하기
- 다양한 형태의 다면체 제작하기
- 기울어진 건축 구조를 안정적으로 제작하여 창의적으로 문제해결하기

STEP 3 감성적 체험

- 기울어진 건축 구조 제작을 통해 성취감 경험하기
- 함께 문제를 해결해가면서 협업의 중요성 체험하기
- 다른 사람들의 창의적 산출물을 관찰하며 타인의 생각을 존중하기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1차시	기술	건설기술과 환경	<ul style="list-style-type: none"> • [기9221-1] 건설 기술 발달과정의 특징을 설명하고, [기9262-1] 미래 기술의 동향과 사례를 이해한다. • [기9222-1] 건설 기술에 관련된 직업 세계를 설명할 수 있다. 	과학기술의 발달로 가능케 된 다양한 건축물을 감상하며 문제를 이해한다. 건축 안전 설계 전문가, BIM 설계 전문가 직업군에 대해 이해한다. S 중력과 바람 T 건축과 인간의 삶 E 자연환경을 극복한 건축물 I 건축 안전 설계, BIM 설계 전문가
2~3차시	과학	힘과 운동	<ul style="list-style-type: none"> • [과9031] 힘의 작용으로 물체의 모양과 운동 상태가 변화함을 이해하고, 힘은 두 물체사이의 상호작용임을 이해하며, 접촉에 의한 상호작용과 멀리 떨어져 있는 물체 사이의 상호작용이 있음을 안다. 	기준과 제한조건에 맞게끔 트라이앵글 구조물을 제작하고 실험을 통해 안정적인 힘의 분산을 위한 구조를 이해한다. S 힘의 작용 E 공학설계
4~5차시	수학	입체도형의 성질	<ul style="list-style-type: none"> • [수95041-1] 다면체의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다. 	제시된 건축물에 적용된 입체도형의 성질을 이해한다. 지진과 같은 외부의 힘을 안정적으로 버틸 수 있는 구조를 제작할 수 있다. M 무게중심, 도형의 성질 E 공학 설계 · 제작
6~7차시	기술	창의 공학 설계	<ul style="list-style-type: none"> • [기9222-2] 건설 구조물과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다. 	기준과 제한조건을 준수하여 기울어진 건축 구조를 설계 · 제작한다. E 공학 설계 · 제작
8차시	기술	건설기술과 환경	<ul style="list-style-type: none"> • [기9222-2] 건설 구조물과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다. 	성공의 경험을 통해 문제해결에 대한 자신감을 갖고 관련 분야의 진로 소양의식을 기른다. I 건축 안전 설계, BIM 설계 전문가 A 건축 구조 스케치하기

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 문제해결과 관련된 교과 지식 영역의 내용을 이해하고 있는가?	지필 평가
2	• 다른 사람의 의견을 경청하고 민주적인 절차로 토의를 실시하는가?	관찰 평가
3	• 모둠원과 협력하여 적극적으로 문제해결과정에 참여하는가?	관찰 평가
4	• 기준과 제한조건에 맞게 창의적으로 문제를 해결하고 있는가?	수행 평가
5	• 건축 안전 설계와 관련된 진로 설계 소양을 갖추었는가?	수행 평가

차시별 계획 총괄표

과목(단원) • 과학(힘과 운동)

• 기술(건설기술과 환경)

• 수학(입체도형의 성질)

1차시

건축과 우리 생활

- T** 시대별 대표적인 건축물을 통해 건축 구조의 변화 이해하기
- CO** 미래 도시의 건축물은 어떻게 변화할까?
- T** 건축과 인간의 삶(초고층 건물, 독특한 디자인 등 변화 이해하기)
- CI** 초고층 빌딩, 기울어진 건축물 등 독특한 외관의 건축물을 조사해보자.
- S** 중력과 바람 등 건축물에 작용하는 힘 알기
- E** 자연 환경을 극복하기 위한 공학적 사례 탐구
- ET** (진로소양)건축 안전 설계, BIM 직업군에 대해 알아보자.

2-3차시

안정적인 건축 구조

- CO** 안정적인 건축 구조를 만들려면 어떻게 해야 할까?
- S** 힘의 작용과 상호작용, 분산과 평형
- CI** 트라이앵글 구조물을 만들어 가장 많은 무게의 추를 쌓아보자.
- S** 힘의 작용
- M** 입체도형의 성질
- E** 공학 설계
- Tip** 동일한 재료라도 '어떻게 구조화하느냐'에 따라 결과값(쌓는 추의 무게)이 달라지는 것을 실험을 통해 확인하고, 안정적인 구조의 중요성을 설명한다. 즉, 하중(중력으로 인한 힘)을 분산하고 평형을 유지하여 전달하는 것이 건축의 구조(뼈대)임을 설명한다.

4-5차시

건축 속의 비밀

- CO** 캐피털 게이트 타워는 왜 쓰러지지 않을까?
- Tip** 캐피털 게이트 타워 : 아랍에미리트 아부다비에 위치한 세계에서 가장 기울어진 건축물
- TE** 건축 기술의 기초 원리, 공학사례
- CI** 캐피털 게이트에 적용된 과학, 수학적 원리를 탐구하자.
- S** 프랙탈 구조
- M** 무게중심, 입체도형의 성질
- CI** 입체도형을 제작해보자.
- M** 평행을 위한 조건(엇각, 동위각), 무게 중심

6-7차시

피사의 사탑 건축하기

- CO** 피사의 사탑과 같이 기울어진 건축 구조를 만들려면 어떻게 해야 할까?
- S** 힘의 분산과 평형
- M** 입체도형의 성질
- T** 건축 기술의 기초 원리
- Tip** 자연적으로 존재하는 힘(중력)을 극복하는 방안을 탐구하도록 지도한다.
- CI** 기울어진 건축 구조를 설계 · 제작해보자.
- E** 공학 설계

8차시

(기업가정신 함양) 건축안전설계전문가 체험활동

- CO** 프랑스의 만국박람회를 위해 지어진 에펠탑(1889), 2020년 대한민국 첨단과학기술 엑스포를 위한 건축물을 디자인하라
- CI** 독특한 디자인 구조를 스케치로 표현해보자.
- ET** 창의적 건축 구조 산출물 발표하기.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1차시 건축과 우리 생활

과 목 중학교 1학년 / 기술

수업 차시 1/8차시

단 원 건설기술과 환경

교육 과정
 • [기9221-1] 건설 기술 발달과정의 특징을 설명하고, (기9262-1.) 미래 기술의 동향과 사례를 이해한다.
 • [기9222-1] 친환경 건설 기술 사례를 설명하고, 건설 기술에 관련된 직업 세계를 설명할 수 있다.

학습 목표
 • 과학기술의 발달로 가능케 된 다양한 건축물을 감상하며 문제를 이해한다.
 • 건축 안전 설계 전문가, BIM 설계 전문가 관련 직업군에 대해 이해한다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>CO 건축은 우리 삶에 어떤 영향을 미치고 있을까? Tip 선형 조사(지역의 랜드마크)를 통해 건축이라는 개념을 익숙하고 친근한 것으로 받아들이도록 지도한다.</p> <p>T '랜드마크를 찾아서', '건축의 의미'</p> <p>T 시대별 대표 건축물 탐구 Tip 다양한 사진 자료를 제시하여 흥미를 유발한다.</p>	시대별 대표 건축물 사진 - 고대 : 피라미드, 신전 - 중세 : 고딕 양식의 교회 - 근대 : 에펠탑 - 현대 : 부르즈 할리파 등
학습 활동 (30분)	<p>CO 미래 도시의 건축물은 어떻게 변화할까? T 건축과 인간의 삶 Tip 동굴에서부터 오늘날 우리가 살고 있는 집에 이르기까지 어떤 변화가 있었는지 살피도록 지도한다. 1. 재료의 변화 : 자연재료 → 인공재료 2. 구조의 변화 : 생활의 편리함 이를 통해 우리의 생활이 점차 어떻게 달라졌는지 발표하도록 하고, 미래 건축의 변화를 예측하도록 지도한다.</p> <p>T 과학 기술의 발달에 따른 건축의 변화</p> <p>CI 최첨단, 초고층, 독특한 디자인 구조의 건축물을 조사해보자.</p> <p>S 건축물에 작용하는 힘 알기</p> <p>E 자연 환경을 극복한 초고층 빌딩, 독특한 건축물 조사하기 Tip 건축물에 작용하는 힘은 크게 중력과 바람이 있다. 중력과 바람을 극복한 건축 사례를 통해 과학 기술 발달의 중요함을 설명한다.</p> <p>CI 최첨단, 초고층, 독특한 디자인의 건축물은 누가 지을까? T 건축 안전 설계 전문가 / BIM 설계 전문가 독특한 건축 디자인을 비롯하여 지진, 태풍과 같은 자연재해로부터 안전한 건축물을 만들기 위한 직업군</p>	활동자료 (건축 구조의 발달)
마무리 (5분)	<p>• 건축 안전 설계 전문가, BIM 설계 전문가 직업군에 대한 이해와 관심을 갖으며 진로소양 의식을 기른다.</p>	
지도상 유의점	<p>• 현대의 지역별 랜드마크가 되고 있는 건축 구조를 소개하고 사진 자료를 통해 학습에 대한 관심과 흥미를 유도한다.</p> <p>• 다양한 건축 구조를 조사하고 관찰함으로써 '건축물=반듯한 네모' 식의 정형화된 생각에서 사고의 유연성을 기르도록 지도한다.</p>	

학생활동지 1

더 높게, 더 넓게, 더 다양하게! 건축의 변화 과정 알아보기

상황제시

건축물이 없는 우리의 삶은 어땠을까요? 집, 학교, 병원 등 우리가 생활하는 모든 공간은 건축되어졌습니다. 건축은 우리의 삶과 아주 밀접한 분야이죠.

과거나 오늘이나 건축물이 주는 기능, 즉 인간의 삶을 안락하고 편리하게 하는 기능만큼은 동일합니다.

다만, 움집, 초가집과 같이 과거에는 자연에서 얻을 수 있는 재료를 활용하여 집을 지었다면, 지금은 콘크리트와 철골과 같은 인공 재료의 발달로 아파트나 고층 빌딩과 같은 형태로 지어지고 있죠.

과학 기술의 발달로 곡선이나 기울어진 형태의 독특한 디자인을 갖춘 건축물이 늘어나고 있습니다. 그렇다면, 우리가 살아야 할 가까운 미래 도시에는 어떤 다양한 형태의 건축물이 생겨나게 될까요? 다양한 건축 구조물이 세워진 도시 모습을 상상해 봅시다.



지식 쌓기

가. 우리가 사는 지역의 랜드마크는 어디일까요?

나. 시대를 대표하는 랜드마크 사진을 보고, 건축의 의미에 대해 알아보시다.

- 1 공간을 창조하는 작업 : 구조, 기능, 미(건축의 3대 요소)
- 2 시대를 연결하는 소통의 매체 : 고대 건축물을 통해 시대상 이해 (피라미드, 신전, 성당 등)
- 3 과학기술의 집약체 : 황금비, 최첨단 초고층 빌딩 (에펠탑, 부르즈 할리파 등)

다. 여러분이 생활하는 공간, 바로 집! 어떻게 변해왔을까요?

- 1 동굴 : 자연스럽게 생겨난 공간, 비와 바람을 피하는 등 외부 위협으로부터 단순히 보호받을 수 있는 장소
- 2 움집 : 유목생활을 하게 되면서 쉽게 얻을 수 있는 재료(나무, 가죽, 볏짚, 풀 등)를 활용하여 집을 지음,
- 3 초가집 : 인류가 정착 생활을 하게 되면서 자연재료(흙, 나무, 볏짚 등)를 활용하여 집을 짓게 되었으며, 농경생활의 시작은 자연스럽게 과학기술의 발달의 시작이 되었음.
- 4 아파트 : 시멘트, 철골과 같은 인공재료를 만들고 이를 활용하여 지은 집. 과거와 다르게 각종 편의 시설이 갖추어져 있으며 이로 인해 편리한 생활이 가능하게 됨.
- 5 초고층 빌딩 : 최첨단 과학기술의 발달은 건축물에 가장 큰 영향을 미치는 중력과 바람을 슬기롭게 극복하는 대안을 제시하고 이에 따라 오늘날과 같은 초고층, 최첨단 빌딩들이 등장하게 됨.

라. 과거에서부터 현대에 이르기까지, 과학기술의 발달에 따라 건축물은 점차 어떻게 달라졌을까요?

초고층, 최첨단, 대형화, 독특한 디자인, 편리한 생활 환경 등

생각에 날개 달기

가. 미래 도시의 건축물은 어떻게 달라지게 될까요?

지금보다 더 다양한 형태의 독특한 디자인의 건축물이 늘어나게 될 것이다. 또한 친환경 기술이 도입되어 건축물이 스스로 에너지를 생산하고 활용할 수 있게 된다. 초고층, 초대형의 건축물이 보편화되고, 내부에는 각종 편의시설, 교육시설, 상업시설 등이 하나로 연계되어 생활의 편리성이 높아질 것이다.

또한 지진, 홍수, 각종 자연 재해로부터 안전을 보장받을 수 있도록 튼튼하고 더욱 더 안전하게 지어질 것이며 나아가 구호시설, 생존시설 등이 갖추어진 건축물이 지어질 것이다.

나. 최첨단, 초고층, 독특한 디자인의 건축물을 조사해봅시다.

- 초고층 빌딩(세계 초고층 빌딩 순위)



빌딩명	두르즈 할리파	타이베이 금융센터	상하이 환구금융중심	국제상업센터	원월드트레이드센터	동북아 트레이드타워
소재도시	두바이	타이베이	상하이	홍콩	뉴욕	인천
높이(m)	828	508	492	484	387.4(현재), 417(완공 시)	305
층수(층)	163	101	101	108	100(현재)	68
완공연도(년)	2010	2004	2008	2010	2013	2011
건물용도	사무실, 주택, 호텔	사무실	사무실, 호텔	사무실, 호텔	사무실	사무실, 주택, 호텔

[출처: <http://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20120502020005>]

- 독특한 디자인의 건축물

〈반원형 건축물, 알다르 HQ〉



[출처: 위키피디아]

〈벨라 스카이 호텔〉



[출처: 위키피디아]

다. 독특한 디자인의 건축물, 초고층 최첨단 빌딩을 지을 때 가장 많이 고려해야하는 것은 무엇일까요?

안전! 초고층, 독특한 디자인의 건축물일수록 중력과 바람을 이겨내야 한다. 최근 들어 다양한 건축물이 설계되고 지어지는 까닭은 그만큼 과학기술에 대한 이해가 깊어졌으며 이를 건축분야에 적용하는 기술들이 늘어났기 때문이다.

라. 위와 같은 건축물을 짓는 사람들은 누구일까요?

- 1 건축 안전 설계 전문가 : 독특한 건축 디자인을 비롯하여 지진, 태풍과 같은 자연재해로부터 안전한 건축물을 만들기 위한 직업군
- 2 BIM 설계 전문가 : 3차원 모델링 프로그램을 통해 건축물을 설계하는 전문가

*Building Information Modeling(<http://youtu.be/5Qj9pl5us7o>)

참고자료 1

[시청각 자료] TV 프로그램, ‘궁금한 일요일 장영실쇼(11월 15일)’

● <http://tvcast.naver.com/v/611869> <건축, 중력과 바람에 도전하다>

2~3차시 안정적 건축 구조


과 목 중학교 1학년 / 과학

수업 차시 2~3/8차시

단 원 힘과 운동

교육 과정 [과9031] 힘의 작용으로 물체의 모양과 운동 상태가 변화함을 이해하고, 힘은 두 물체 사이의 상호작용임을 이해하며, 접촉에 의한 상호작용과 멀리 떨어져 있는 물체 사이의 상호작용이 있음을 안다.

학습 목표 기준과 제한조건에 맞게끔 트라이앵글 구조물을 제작하고 실험을 통해 안정적 힘의 분산을 위한 구조를 이해한다.

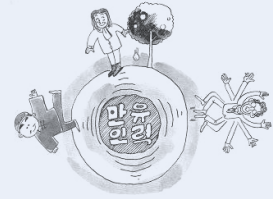
학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>CO 안정적 건축 구조를 만들려면 어떻게 해야 할까?</p> <p>S 힘의 작용과 상호 작용, 힘의 분산 ※ 나란하지 않은 방향으로 작용하는 두 힘의 협력 실험</p> <p>S 중력으로 인한 힘의 작용</p> <p>Tip 건축 구조를 만들 때, 각 재료마다 중력이라는 힘이 작용하므로 이 힘을 고르게 분산하는 것이 중요함을 협력 실험을 통해 제시한다.</p>	<p>용수철 저울, 고무줄, 압정, 클립, 나무판, 자</p> <p>※ 사전에 실험 준비를 마치고, 도입부에 교사 주도의 실험 과정을 통해 힘의 협력과 분산을 증명한다.</p>
학습 활동 (60분)	<p>ET 트라이앵글 블록을 만들고 가장 많은 무게를 쌓아올릴 수 있는 구조물을 만들어보자.</p> <p>S 힘의 분산</p> <p>Tip 트라이앵글 블록을 쌓을 때 층과 층 사이에 받침대를 놓아 힘이 고르게 전달되는 역할을 할 수 있게 한다. 또한, 트라이앵글 블록 간에는 접착제를 사용하지 않으며, 단순 배치하기만 한다.</p> <p>M 입체도형의 성질</p> <p>Tip 규격에 맞도록 종이를 자르도록 지도한다. 4절지 규격(39.4 x 54.5cm)을 고려하여 자르면 자르기 용이하다. 자른 종이는 테이프를 이용하여 붙이며 접착제를 사용하지 않도록 한다.</p> <p>E 공학설계</p> <p>Tip 동일한 재료라도 '어떻게 구조화하느냐'에 따라 결과값(쌓을 수 있는 추의 무게)이 달라지는 것을 실험을 통해 확인하고, 안정적 구조의 중요성을 설명한다. 즉, 하중(중력으로 인한 힘)을 분산하고 평형을 유지하여 전달하는 것이 건축의 구조(뼈대)임을 설명한다.</p>	<p>활동자료 (트라이앵글 구조물)</p> <p>모듬 기준 -4절지 3장 -종이컵</p> <p>실험용 추, 종이컵 (추를 담은 용기)</p> 
마무리 (20분)	<p>ET 트라이앵글 구조물 추 쌓기 대회를 통해 성취감을 경험한다.</p>	<p>삼각형 구조물 간에 접착제는 사용하지 않는다.</p>
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> 삼각형 구조(9cm x 3cm) 하나하나를 정확하게 제작할 수 있도록 한다. 2차시 : 이론 설명, 삼각형 제작 3차시 : 삼각형 구조를 5층 이상으로 쌓으며 실험한다. ※ 층을 구분지을 수 있는 폭 3cm의 종이를 설치한다. 	

학생활동지 2

트라이앵글 구조물을 만들어봅시다.

지식 쌓기

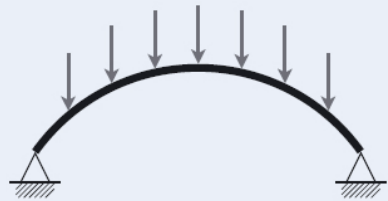
지구 상에 존재하는 우리는 중력의 영향을 받지 않고서 살 수 없습니다. 지구가 잡아 당기는 힘, 중력이라고 합니다. 중력으로부터 자유로울 수 없죠. 우리가 사는 건축물도 중력이 작용합니다. 높이가 높아질수록, 크기가 커질수록 건축물의 무게가 많이 나가게 되고, 이런 힘(중력)이 어느 한 곳에 집중되지 않도록 여러 부분으로 고르게 나누는 것이 중요합니다.



[출처: 대구 달서구청 지식재산도시-정보마당-발명이야기- 발명소설 -8학년동아와 사과. 뉴턴]

가. 지구가 물체를 잡아당기는 힘의 정체는 바로 (**중력**)입니다. 지구와 달에서 무게가 다른 이유는 바로 (**중력**) 때문입니다.

나. 중력, 지구가 잡아당기는 이 힘을 잘 버티기 위해서는 구조가 중요합니다. 아래 그림은 아치 구조입니다. 로마의 콜로세움이 수세기 동안 형태를 유지할 수 있었던 이유도 아치 구조를 잘 써서입니다. 위에서 누르는 힘의 정체가 바로 중력입니다. 중력을 잘 전달하기 위한 구조를 생각해봅시다.



아치 구조에서의 힘의 분산

[출처: 동아사이언스-커리어-탐구활동-트러스아치 구조의 비밀(2012.01.)]

생각에 날개 달기

트라이앵글 블록을 만들어 구조물을 제작한 뒤, 추를 쌓아올려 구조물의 안정성을 실험을 통해 확인하자.

- 재료 : 두꺼운 색 도화지(모듬당 3매), 커터 칼, 자, 테이프, 추 세트, 초시계
- 활동과정
 - ① 두꺼운 색 도화지를 3cm × 9cm 크기로 자른다.
 - ② 9cm 방향을 3등분을 하여 삼각형 구조로 접고, 끝 부분은 테이프로 붙인다.
 - ③ 위의 과정을 반복하여 주어진 도화지만큼 블록을 만든다.
 - ④ 블록을 쌓아 올려 구조물을 만들며, 층 구분을 위해 3cm × 9cm의 종이를 블록 위에 올린다.
 - ⑤ 종이를 올린 뒤, 그 위에 다시금 블록을 쌓아올려 5층 이상의 구조물을 만든다.
 - ⑥ 구조물이 완성되면 50g 추부터 올려놓아 10초간 버티어야 한다.
 - ⑦ 10초 이상 버틸 경우 추를 50g씩 늘려가면서 올려놓는다.

● 지식 융합하기

❶ 트라이앵글 구조물에는 어떤 힘이 작용할까?

① 추에 작용하는 힘=중력

② 바닥으로 추의 무게를 전달하는 트라이앵글 구조물

❷ 트라이앵글 구조물이 추의 무게를 잘 전달하기 위해서는 어떻게 구조를 만들어야할까?

① 삼각형의 입체구조 배치 방법

② 추의 무게가 증가할 때 트라이앵글 구조의 변화 관찰하기

❸ 공학설계

① 입체 구조 관찰을 통해 변형을 최소화하는 구조로 고쳐나가기

② 안정적인 구조, 구조를 보강하는 방법 생각해보기

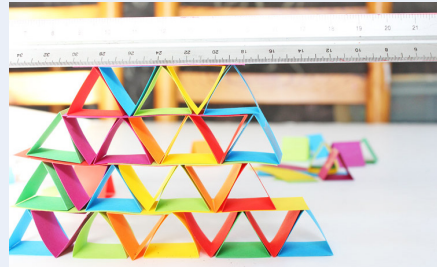
● 결과

❶ 추를 조금씩 쌓을 때마다 나타나는 변화를 관찰해보고 기록해봅시다.

.....
.....

❷ 안정적이면서 많은 무게를 버틸 수 있는 구조의 특징을 글 또는 그림으로 표현해봅시다.

.....
.....
.....



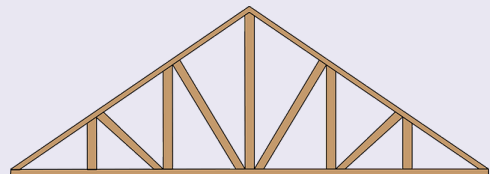
[출처: babbleddabledo—Engineering for Kids—Science&Engineering for Kids:Paper Building Blocks]



참고자료 2

트러스 구조

● 트러스(Truss)는 여러 개의 직선 부재들을 한 개 또는 그 이상의 삼각형 형태로 배열하여 각 부재를 절점에서 연결해 구성된 뼈대 구조를 뜻한다. 삼각형 블록을 쌓고 그 위에 추를 쌓게 되면 위로부터 내려오는 하중을 삼각형 블록이 아래로 전달하며, 이 때 블록이 벌어지려고 하는 힘을 옆 블록이 버티어주면서 하중을 분산하는 역할을 하게 된다.



[출처: 위키백과 참고로 연구자가 작성]

4~5차시 건축 속의 비밀


과 목 중학교 1학년 / 수학

수업 차시 4~5/8차시

단 원 입체도형의 성질

교육 과정 [수95041-1] 다면체의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.

학습 목표 제시된 건축물에 적용된 입체도형의 성질을 이해한다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>CO 캐피털 게이트 타워는 왜 쓰러지지 않을까?</p> <p>Tip 피사의 사탑은 자연적인 힘이 가해지고 지반이 연약하여 의도치 않음에도 불구하고 기울어졌지만, 캐피털 게이트와 같은 건축물은 사람의 의도에 의해 기울어진 건축물이다.</p>	<p>사진자료 및 영상자료</p>  <p>〈캐피털 게이트 타워 영상〉</p>
학습 활동 (70분)	<p>C1 캐피털 게이트 타워가 기울어져 있음에도 불구하고 안정적인 이유를 탐구해보자.</p> <p>S 힘의 안정적 분산을 위한 삼각형 구조의 연속(프랙탈)</p> <p>E 건물 중심의 단단한 철근 콘크리트 기둥 배치</p> <p>M 무게중심 : 기울어진 반대편의 수영장</p> <p>C2 삼각형 구조와 다른 다각형 도형의 차이를 비교 분석해보자.</p> <p>활동과정</p> <ol style="list-style-type: none"> 두꺼운 도화지를 각 10cm x 2cm 크기로 자른다. 양 끝단으로부터 1cm 안쪽 중심에 송곳으로 구멍을 뚫는다. 할핀을 이용하여 구멍을 겹쳐서 '삼각형, 사각형, 오각형, 육각형'의 도형을 만들어 본다. 각 도형의 한 부분을 잡고 도형에 힘을 주어 변형을 일으켰을 때, 어떤 변화가 일어나는지 관찰하게 한다. <p>C3 다른 다각형 도형을 안정적인 구조로 만들기 위한 방법을 창의적으로 설계해보자.</p> <p>활동과정</p> <ol style="list-style-type: none"> 사각형, 오각형, 육각형 도형이 외부의 힘에 의해 쉽게 변형되지 않도록 다양한 방법을 생각하고 할핀과 도화지를 이용하여 제작해본다. * 최소한의 재료 활용, 최대의 효과를 내는 방법 모둠별로 다양한 아이디어를 발표한다. 	<p>활동자료 (캐피털 타워 조사)</p> <p>모둠 기준 -할핀 30개 -두꺼운 4절 도화지 3장 -가위, 송곳, 자</p>
마무리 (10분)	<p>ET 삼각형 구조의 안정성을 실험을 통해 경험하고 다각형 도형의 안정적 구조를 위한 다양한 방법이 실제 건축물에서 내진 설계의 방법으로 활용될 수 있음을 설명한다. *트러스 구조 등</p>	
지도상 유의점	<p>• 두꺼운 도화지 대신 아이스크림 막대, 빨대 등을 활용할 수 있으며, 이 실험을 통해 삼각형 구조를 발전적으로 사고할 수 있도록 지도한다.</p>	<p>※ 다이어그램도 공법 참조</p>

학생활동지 3

캐피털 게이트 타워의 비밀!

세계에서 가장 기울어진 건축물, 캐피털 게이트

아랍에미리트 아부다비에 있는 초고층 건물이다. 아부다비 국립 엑스포 센터에 인접해 있다. 서쪽 방향으로 18도 의도적으로 기울여 설계되어 있는 것이 특징으로, 바닥은 수평을 유지하고 있다.

높이 165m의 35층으로 이루어져있으며, 트러스 형태로 짠 뒤에 울동하는 곡선의 질감을 주기 위해서 다른 각도로 결합시킨 12,500장의 유리가 728개의 다이아몬드 모양의 모듈로 형성되어 표면을 덮고 있다.



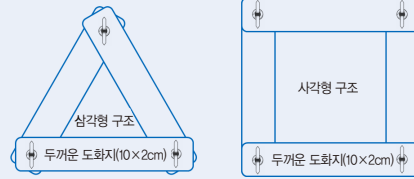
※ 여기서 잠깐 피사의 사탑의 기울기는 몇 도? 5.5도

가. 캐피털 게이트 타워가 안정적으로 기울어져 있을 수 있는 비밀에 대해 탐구해보자.

- 과학적 원리 : 힘의 안정적 분산을 위한 구조의 연속 배치(프랙탈 구조)
- 건물 중심에 철근 콘크리트 코어 기둥 배치(철근 길이만 120m에 이르는 대형 구조물로 건축물의 중심을 잡아줌)
- 건물의 동편에 수영장을 배치하고 150만 톤의 물을 채워 무게 중심을 안정적으로 고려
- 트러스 구조 : 삼각형 두 개를 연결하고 이 안에 가새를 보강하여 단단한 구조를 완성

나. 다각형 도형을 직접 만들어보고 외부의 힘에 대한 변화를 살펴봅시다.

- 도형의 아랫부분을 손가락을 잡고 위에서 눌렀을 때 나타나는 변화를 관찰해봅시다.
- 도형의 아랫부분과 한쪽의 할핀을 잡고 위에서 눌렀을 때 나타나는 변화를 관찰해봅시다.
- 실험의 결과를 통해 무엇을 알 수 있을까요?



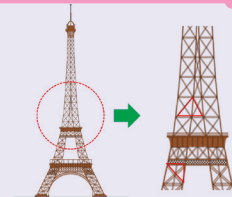
삼각형 구조의 경우 한쪽의 할핀을 고정하여 잡은 상태에서 외력을 가하게 되면, 삼각형의 특징으로 인해 양쪽의 부재가 움직이지 않는 즉 변형이 일어나지 않는다. 하지만 사각형의 경우 동일한 실험을 했을 때, 변형이 발생함을 알 수 있다. 이를 통해 삼각형 구조의 안정성을 눈으로 확인하게 된다.

참고자료 3

에펠탑의 비밀, 삼각

- 에펠탑을 자세히 관찰하면 그림과 같이 삼각형 구조가 반복됨을 알 수 있다. 작은 부분들이 반복되어 전체 구조에 나타나는 기하학적 구조를 프랙탈 구조라 하며, 에펠탑에서는 삼각형의 안정적인 구조가 반복되어 나타나면서 균형감 있게 힘을 분산하는 건축구조가 되었다.

[출처: 위키백과 참고로 연구자가 작성]



학생활동지 4

안정적인 다각형 구조를 만들어보자!

지진에도 무너지지 않는 '내진설계'의 원리

건축 구조를 지탱하는 뼈대는 다각형 도형의 조합에 의해 만들어진 입체구조라고 할 수 있다. 안정적이면서도 단단한 구조물을 만들기 위해서는 다각형 도형 하나하나가 안정적이면서도 외부의 힘에 변화가 일어나지 않는 구조가 되어야한다. 지각의 변동으로 인해 발생하는 지진력은 건축물에 큰 위협으로 작용한다. 대규모의 재산 피해는 물론, 목숨까지도 앓아가기 때문이다.

이로 인해 세계 각국은 다양한 방법으로 지진으로부터 안전한 건축물을 만들기 위해 노력하고 있다. 이를 내진 설계라고 한다. 내진 설계의 원리는 외부의 힘으로부터 변형을 최소화하는 것이다. 외부에서 힘이 작용했을 때, 이 힘을 구조 자체만으로 버틸 수 있게 하려면 구조물을 이루어가는 작은 부분 하나하나가 단단한 구조가 되어야만 한다. 그렇다면 삼각형 이외 다양한 다각형 도형으로 이루어진 건축 구조물이 외부의 힘에 변형이 일어나지 않으면 어떻게 할 수 있을지 창의적인 방법을 생각해보자.

가. 삼각형 구조가 안정적인 이유를 적어봅시다.

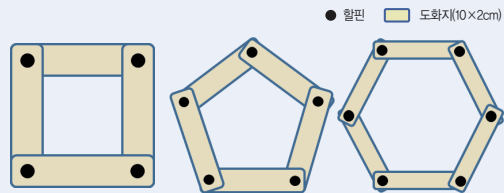
- 삼각형의 결정조건 : 삼각형 도형은 다른 도형과 다르게 세 변의 길이가 정해지면 도형을 만들 수 있다.

하지만, 사각형 도형의 경우 네 변의 길이가 주어진다고 했을 때, 마름모, 사다리꼴 등 다양한 형태로 만들어질 수 있게 된다. 즉, 삼각형은 내각의 변화가 일어나지 않는데 비해 그 외의 도형들은 쉽게 변화가 일어날 수 있는 조건을 갖추었다.

나. 사각형, 오각형, 육각형 도형이 삼각형 구조와 같이 안정적인 구조가 되기 위해서는 어떻게 해야할까요?

주어진 재료를 최소한으로 활용하여 최대의 효과를 낼 수 있는 즉, 외부의 힘에 변형이 일어나지 않는 구조가 되도록 제작해봅시다.

안정적인 구조가 될 수 있는 방법, 즉 외부의 힘에 의해 움직임이 발생하지 않도록 하기 위해서는 어떻게 해야 하는지 창의적인 방법을 생각해보고 그림으로 표현해봅시다. 그림으로 표현하고 난 뒤에는 실제 제작해보고 확인해봅시다. 이 때, 최소한의 재료를 활용하여 변형이 최대한 발생하지 않도록 해봅시다!



참고자료 4

내진 설계의 종류

- 내진구조 : 지진에 의한 진동을 구조물의 내부의 구조에서 발생하는 힘으로 감당하는 구조
- 면진구조 : 구조물 하부와 지반 사이에 장치를 설치하여 지진력 전달을 감소
- 제진구조 : 구조물 내부 외부에 지진의 진동을 감쇠할 수 있는 장치를 설치하여 지진력 감소



[출처: KOSEN > 전문자료 > 동향보고서]

6~7차시 제 2의 피사의 사탑

과 목 중학교 1학년 / 기술, 공학

수업 차시 6~7/8차시

단 원 건설기술과 환경(창의공학설계)

교육 과정 (기9222-2) 건설 구조물과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.

학습 목표 기준과 제한조건을 준수하여 가장 기울어진 건축 구조를 설계하고 제작한다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (5분)	<p>CO 피사의 사탑은 처음부터 기울게 쌓았을까?</p> <p>Tip 피사의 사탑이 기울어진 이유가 중력임을 설명한다. 지구가 잡아당기는 힘에 의해 기울어졌으며, 이를 극복하기 위해 오랜 시간이 걸렸음을 설명한다.</p> <p>Tip 중력과 같은 자연환경을 극복하는 것은 선택이 아닌 필수 사항이며 특히 초고층 건축물이 많아지는 미래 사회에서는 중력과 관련된 문제 해결이 중요함을 설명한다.</p>	사진자료
학습 활동 (80분)	<p>CI 기울어진 건축 구조물을 설계, 제작해보자.</p> <p>Tip 기울어진 구조물 제작의 당위성을 설명한다. 미래의 건축에서 초고층 건축은 필수이며 이는 중력과 바람을 극복해야하는 문제를 안고 있다. 특히, 중력으로 인한 건축물의 무게를 잘 전달하기 위해서는 건축물의 구조가 중요하다. 무게 중심, 힘의 전달 등을 모두 고려해야 가능한 일이다. 그러므로 기울어진 구조물을 제작해보므로써 무게 중심, 힘의 전달 등 융합적 지식을 통해 문제해결력을 기를 수 있음을 설명한다.</p> <p>S 과학적 원리 적용</p> <p>T 건축 기술의 원리 실천</p> <p>Tip 바닥판에 구조물의 밑그림을 그리고 한 층씩 점진적으로 쌓아 올리며 완성하도록 지도한다.</p> <p>E 공학적 설계 활동</p> <p>M 입체도형의 활용</p> <p>Tip 층을 쌓아 올릴 때 마다 층과 층이 평행하도록 안내하며, 처음부터 쌓아올리기 보다는 다각형의 도형을 활용하여 다면체를 만들어보며 실험을 거친 후 제작하도록 지도한다.</p>	<p>활동자료 (설계도 그리기)</p> <p>모듬 기준 - 실습용 성냥개비 한통 - 이쑤시개 한통 - 점토 500g - 가위, 송곳, 자</p>
마무리 (5분)	<p>ET 기울어진 건축 구조물을 전시하고 타 모듬의 작품을 감상하며 성취감을 경험한다.</p>	
지도상 유의점	<p>• 모듬 활동을 방해하는 학생, 소외되는 학생 등이 없는지 순회하며 지도하고 방법을 제시하기 보다는 격려와 조언으로 모듬 안에서 자율성을 발휘하여 문제를 해결할 수 있도록 지도한다.</p>	

학생활동지 5

기울어진 구조물을 설계, 제작하자

문제 이해

초고층 건축은 과학기술의 수준을 보여주는 좋은 예이기도 하지만, 동일한 면적에 많은 공간을 확보할 수 있는 높은 효율성을 가진 건축물이다. 앞으로의 미래 건축에서 초고층 건축은 선택이 아닌 필수 건축의 하나가 될 것이다.

그렇다면 초고층 건축물에서 중요한 사항은 무엇일까? 피사의 사탑과 같은 기울어진 건축물에서 고려해야 하는 자연 환경과 같을 것이다. 그러므로 중력을 잘 극복하기 위한 방법을 고안할 수 있도록 기울어진 건축물을 제작해보도록 하자.

[기준 및 제한조건]

1. 높이 30cm 이상, 바닥의 넓이 20cm x 20cm 이상
※원형을 비롯한 다양한 형태의 도형을 건축 구조 받침대에 작도한 뒤, 제작하도록 지도한다.
2. 실습용 성냥개비(점화 X)를 한 통만 제공한다.(약 200개입)
3. 이쑤시개는 일반 소매점에서 구입할 수 있는 한 통을 제공한다.
4. 점토는 모둠당 500g을 제공하며 재료를 남길 수는 있지만, 추가로 제공하지는 않는다.
※점토를 이용하여 이쑤시개와 성냥개비를 연결하며, 성냥개비와 이쑤시개의 무게가 다소 가볍기 때문에 점토를 활용하여 건축 구조물의 무게 중심을 적절히 조절할 수 있는 설계 활동이 이루어지도록 한다.



● 문제 해결을 위한 대안의 탐색

- 기울어진 건축 구조물을 만들기 위해 고려해야 하는 점을 생각해봅시다.

- ① 과학적 원리 : 점토, 뼈대의 무게를 잘 전달하기 위한 구조는 무엇이 좋을까? 어떤 다면체가 좋을까?
- ② 무게중심 : 어느 한 곳으로 무게가 쏠리게 되면 건축물은 어떻게 될까?
- ③ 층과 층을 쌓아올릴 때 안정적인 구조가 되려면 어떻게 해야 할까? (동위각과 엇각)

● 최적의 아이디어 결정

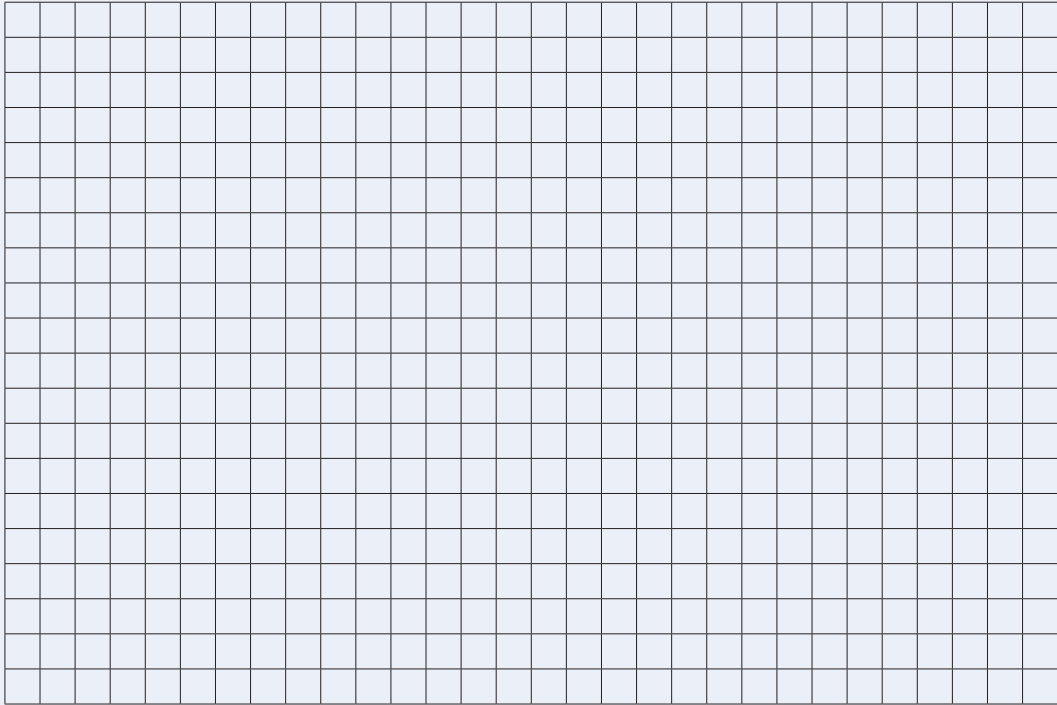
- 가장 좋은 아이디어를 결정하기 위해 모둠원과 함께 토의를 해봅시다.

최적의 아이디어 결정 시 실제로 만들 수 있는지를 고려해야 한다.

● 설계도 작성

- 결정한 아이디어를 설계도로 그려봅시다. 그림으로 표현되지 않는 부분은 글로써 작성하여 구조물 제작에 활용합니다.

● 설계도 그리기



● 제작 및 평가

• 기울어진 구조물의 제작 순서를 생각해봅시다.

① 바닥 받침대에 구조물의 밑그림을 그린다.

② 밑그림을 토대로 성냥개비, 이쑤시개를 점토로 연결하여 한층 한층 쌓아 올린다.

③ 이 때, 층과 층이 평행이 유지되도록 주의하며 쌓는다.

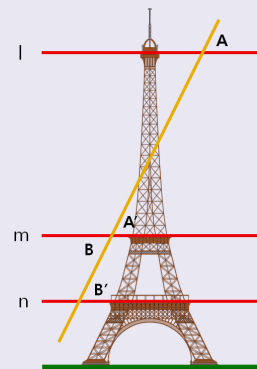
• 완성된 구조물의 기울기를 측정해봅시다.



참고자료 5

평행선의 성질, 바로 동위각과 엇각!

- 두 직선이 평행하다는 것은, 한 평면 위에 있는 직선이 서로 만나지 않을 때를 말한다. 두 직선이 평행한지 아닌지는 각을 비교하면 알 수 있다. 이 중 같은 위치에 있는 각(A와 A')을 동위각이라고 한다. 동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하며, 같지 않으면 평행하지 않다. 두 직선의 엇갈리는 위치에 있는 각(B와 B')을 엇각이라고 한다. 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하며, 같지 않으면 평행하지 않다. 구조가 안정성을 갖기 위해서는 수학의 기본 원리가 바탕이 되어야 한다.



[출처: 중학교 1학년 수학교과서 참고]

8차시 나도 건축가

과 목 중학교 1학년 / 기술

수업 차시 8/8차시

단 원 건설기술과 환경

교육 과정 [기9222-1] 친환경 건설 기술 사례를 설명하고, 건설 기술에 관련된 직업 세계를 설명할 수 있다.

학습 목표 성공의 경험을 통해 문제해결에 대한 자신감을 갖고 관련 분야의 진로 소양인식을 기른다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (5분)	<p>CO 미래 도시의 건축물은 어떻게 변화할까?</p> <p>※ 현대 건축물 중 독특한 외관, 디자인을 갖추고 있으며, 제로에너지 하우스와 같은 친환경 건축물을 소개하여 미래 도시 건축물의 발전 방향에 대해 교사와 함께 브레인스토밍을 한다.</p> <p>TIP 대표적인 건축물(자료 검색)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 어반하이브(Urban Hive) 빌딩 : 독특한 디자인(국내) ② CIS타워 : 건물 외벽에 태양광 패널 설치(영국) ③ 바레인 세계 무역 센터 : 건물에 풍력발전기 설치 운영(바레인) 	사진자료
학습 활동 (35분)	<p>CO 2030년 대한민국 첨단과학기술 엑스포를 위한 건축물 공모전에 도전하라!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1889년 프랑스 만국박람회를 위해 지어진 에펠탑. 당시 사람들에게 파격적인 디자인이었으며 오늘날에는 프랑스를 대표하는 랜드마크가 되었다. 2. 2030년 대한민국에서 열리게 될 첨단과학기술 엑스포에서 랜드마크가 될 건축물을 공모한다는 뉴스를 보게 된 당신! 3. 이제 여러분만의 창의적이고 혁신적인 아이디어로 대한민국을 대표할 랜드마크를 설계해 봅시다. <p>CI 독특한 디자인, 초고층 빌딩의 구조를 스케치로 표현해보자.</p> <p>S 과학적 원리 적용하기</p> <p>T 첨단기술 활용하기</p> <p>E 독특한 구조 설계하기</p> <p>A 건축 구조 스케치하기</p> <p>M 입체 도형 표현하기, 전체적인 비율, 조화 고려하기</p> <p>TIP 건축물의 골격, 외관이 잘 나타나도록 스케치하며, 스케치를 통해 건축물이 어떤 구조로 이루어졌는지를 이해한다.</p>	<p>활동자료</p> <p>보드마카, 색연필, 색칠도구</p> <p>8절지(모둠 별로 제공)</p>
마무리 (5분)	<p>ET 첨단과학기술 엑스포를 위한 건축물 디자인을 발표한다.</p> <p>TIP 자신들이 건축 안전 설계자가 되었을 때 경험하게 되는 감정을 이해하도록 한다.</p>	자석, 압정 등 게시 도구
지도상 유의점	<p>• 중학교 1학년 수준의 진로 발달 단계에 맞게끔 미래 도시 건축물 스케치 활동을 통해서 건축 관련 직업군에 대한 관심과 직업 비전을 경험하도록 안내한다</p>	

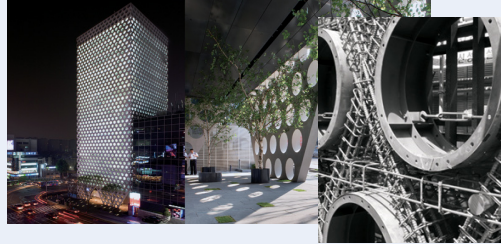
학생활동지 6

(기업가정신 함양) 건축 안전 설계 전문가 체험활동

과학기술의 힘을 바탕으로 한 건축, 어반하이브

서울시 강남구 논현동에 위치한 구멍이 송송 뚫린 벽을 가진 흰색 콘크리트 건물, 어반하이브! 기존의 고층 건물 내부에서 흔히 볼 수 있는 기둥이 없다.

비결은 사진과 같은 외벽 구조에 있다. 철근을 6각형의 벌집구조로 배치, 이것을 X자로 연결하고 가운데를 다시 6각형 철근 구조로 보강하는 방식으로 지어졌기 때문이다.



[출처: 동아사이언스 > 뉴스 홈 > 인기 연재 > 아트앤사이언스 > 기사보기]

1889년 프랑스 만국박람회, 에펠탑

만국박람회는 19세기 국가들이 자국의 기술력을 뽐내는 자리였다. 그렇기 때문에 프랑스 입장에서는 다른 나라 사람들에게 프랑스의 위대함을 선보일 수 있는 독특한 건축물이 필요했다. 건축물에는 과학, 수학, 기술, 공학, 미술 등 여러 분야의 최고 수준을 한 눈에 보여줄 수 있기 때문이다. 이에 프랑스는 만국박람회를 위한 건축물을 공모하게 되었고, 구스타프 에펠(Gustave Eiffel, 1832~1923)의 디자인이 당선되어 지금의 프랑스를 대표하는 랜드마크, 바로 에펠탑이 지어지게 된 것이다.

<1889년 파리 만국 박람회 전경>



[출처: 네이버캐스트 > 건축기행 > 서양건축사 > 만국박람회]

- 2030년 대한민국은 첨단과학기술 엑스포를 주최하게 되었습니다. 이 엑스포를 위해 대한민국은 우리의 과학기술력을 세계에 알릴 수 있는 독특한 건축물 설계를 공모하게 되었습니다. 이제, 여러분은 건축 안전 설계 전문가가 되어 이 공모전에 응모할 것입니다. 모둠원들과 함께 토론을 거쳐 랜드마크가 될 여러분의 건축물을 설계해보세요.

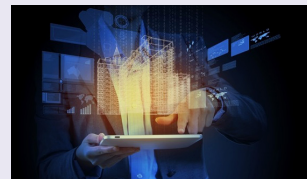
[설계 방법]

1. 첨단과학기술 엑스포 하면 무엇이 떠오르나요?
2. 떠오르는 것들 중 가장 의미있는 것을 건축 디자인에 표현해봅시다.
3. 2030년에는 어떤 과학기술들이 건축물에 적용되었을까요? 친환경에너지, 독특한 외관 뿐만 아니라 공간이동까지 가능하다면? ※그림과 함께 글로도 표현해봅시다

참고자료 6

미래 유망 직업, 빌딩정보모델링전문가(BIM)

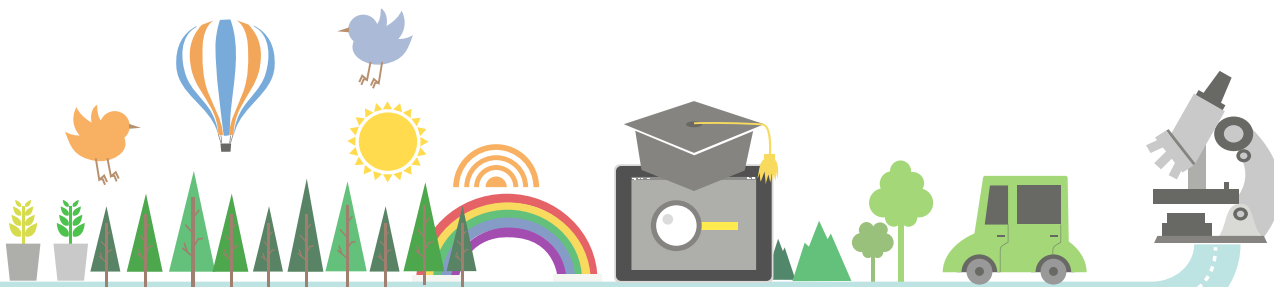
- 빌딩정보모델링 전문가는 3차원 입체 건축을 구현하는 3D 건축 디렉터예요. 빌딩정보모델링은 3차원 데이터를 바탕으로 설계하여 실제 건축물이 어떻게 구현되는지 현실적으로 체감할 수 있게 해주어요. 지구온난화에 대비한 건축물을 설계할 때, 현실감 있는 설계 자료를 구현해 에너지 절감이 어떻게 이뤄지는지 예측해 주기 때문에 500억 이상 공공 프로젝트에서 의무화되고 있어요.



[출처: 코엑스 블로그 > 미래유망직업, 유망있는 미래의 직업은 무엇일까? (2014. 10. 27.)]

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.



02

날씨를 알면 세상이 보인다

관련교과 초등학교 6학년-과학 / 중학교 1학년-과학, 수학, 사회, 국어, 미술

과 목 과학, 수학, 사회, 국어, 미술

주제 및 제작 의도

우리 생활에 영향을 주는 기상현상을 이해하고 각 기업에 필요한 날씨정보를 분석해본다. 분석한 날씨정보를 중심으로 각 기업의 성격에 맞는 마케팅 자료를 제작해 봄으로써 기상컨설턴트가 하는 일을 이해하고 기상학 분야에 관심을 갖도록 한다.

학습 목표

내용 목표

- 기상요소를 이해하고, 인간생활에 영향을 주는 기상 현상을 설명할 수 있다.
- 날씨변화가 산업 및 경제에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

과정 목표

- 온도, 습도 관측, 기상사진 촬영을 통해 일기예보 UCC를 제작할 수 있다.
- 날씨 데이터의 통계를 내고 분석할 수 있다.
- 날씨 자료를 보고 업종별 마케팅 자료를 제작할 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 기상현상, 날씨와 우리생활
- T** 사진촬영 및 UCC제작
- A** 마케팅 자료 제작
- M** 날씨 데이터 통계 및 분석

날씨가 우리 생활에 미치는 영향은 매우 크다. 특히 이상기후로 인한 기상재해는 수많은 인명과 재산의 피해를 초래하고 전 세계적으로 막대한 영향을 주고 있다. 날씨는 일상생활뿐만 아니라 산업 및 경제에도 영향을 주기 때문에 요즘 사람들에게 ‘날씨정보’는 굉장히 중요한 고급 정보다. 과거 농업이나 축산업, 수산업 등에 종사하는 사람들만 날씨에 민감했지만 요즘에는 다양한 분야에서 맞춤형으로 날씨정보를 원한다. 일례로 야외 놀이공원은 날씨에 따라 입장객 수가 달라지기 때문에 날씨정보에 민감하다. 날씨 정보에 따라 입장객 수를 예상하고, 여기에 따라 직원 수, 음식량 등을 가늠할 수 있다.

이럴 때 개별기업들에게 필요한 기상관련 정보를 안내해 주는 사람이 바로 기상컨설턴트이다. 이들은 기상 정보를 필요로 하고, 활용하고자 하는 기업이나 개인의 요구에 따라 맞춤형으로 기상정보를 제공한다. 기상청에서 제공하는 날씨정보처럼 광역적인 정보가 아닌 특정지역의 날씨를 시간대별로 예보해주는 상세정보를 제공한다. 날씨정보는 비가 오는지, 안 오는지부터 풍향, 풍속, 기온, 습도, 하늘 상태 등 다양하다. 최근 기후변화가 심해지면서 날씨로 인한 기업들의 피해가 증가하여 기상정보를 필요로 하는 기업에 기상정보를 제공하는 맞춤형 날씨 정보 전문가의 역할이 매우 중요해지고 있다.

본 프로그램에서는 인간생활과 밀접한 관련이 있는 기상현상에 대해 알아보고, 간단한 기상관측과 기상관련 사진 촬영을 통해 일기예보 UCC를 제작해봄으로써 기상현상에 대한 이해도를 높이고자 한다. 또한, 기상청에 탑재된 날씨 데이터를 분석하여 월별 날씨 통계자료를 제작해봄으로써 자료 수집 및 분석 능력을 향상시키고, 수요자(기업 또는 개인)가 원하는 날씨정보를 파악하고 그 날씨에 맞는 마케팅 자료를 제작해봄으로써 기상컨설턴트가 하는 일을 이해하고 기상학 분야에 대한 관심과 흥미를 제고시킬 수 있다.

STEP 1 상황 제시

- 기상현상은 우리 생활에 얼마나 영향을 미치고 있을까?
- 날씨에도 얼굴이 있을까?
- 비오는 날 가장 많은 수익을 올리는 기업은 어디일까?

STEP 2 창의적 설계

- 기상재해 보고서를 작성해보자.
- 날씨를 표현할 수 있는 사진을 촬영하여 일기예보 UCC를 제작해보자.

STEP 3 감성적 체험

- 기상현상이 우리 삶에 많은 영향을 주고 있음을 이해하고 정확한 기상관측과 예보의 중요성을 깨닫는다.
- 각 모둠에서 만든 UCC를 감상하며 날씨에도 여러 모습이 있음을 이해한다.

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~2차시	과학 사회	과학이란? 자연재해와 인간생활	<ul style="list-style-type: none"> • (과9012-2) 과학이 우리 생활에 많은 영향을 미치고 있음을 설명할 수 있다. • (사91053) 우리나라에서 발생하는 자연재해의 종류와 특성을 설명할 수 있다. 	인간생활에 영향을 주는 기상현상을 이해하고 기상재해에 관한 보고서를 작성할 수 있다. S 기상현상, 기상재해의 종류와 특성 A 보고서 작성하기
3~4차시	과학 기술 국어	날씨와 우리 생활 정보와 통신 기술 쓰기	<ul style="list-style-type: none"> • (과 6036) 계절별 날씨의 특징을 우리 지역으로 이동해 오는 공기의 성질로 설명할 수 있다 • (기9231-3) 정보 미디어 및 이동 통신 기기를 개인 생활에서 활용할 수 있다. • (국 2933-2) 관찰, 조사, 실험한 내용을 절차와 결과가 드러나게 내용을 구성하여 보고하는 글을 쓸 수 있다. • (미9211) 새롭고 다양한 관점으로 아이디어를 발전시켜 주제를 설정할 수 있다. 	오늘의 날씨를 관측해보자. S 기상요소(기온, 습도, 강수량, 운량 등) 이해하기 S 건습구온도계로 우리학교(교실, 운동장, 강당 등)의 기온과 습도 측정하기 T 스마트폰, 디지털카메라를 이용하여 사진촬영하기 A 이야기가 있는 6컷 사진만화 그리기
5~6차시	과학 기술 국어	날씨와 우리 생활 정보와 통신 기술	<ul style="list-style-type: none"> • (과6037-1) 날씨가 우리 생활에 많은 영향을 주고 있음을 이해하고, 야외 활동 계획을 세울 때 필요한 날씨 정보를 조사할 수 있다. • (기9231-3) 정보 미디어 및 이동 통신 기기를 개인 생활에서 활용할 수 있다. • (국 2933-2) 관찰, 조사, 실험한 내용을 절차와 결과가 드러나게 내용을 구성하여 보고하는 글을 쓸 수 있다. 	일기도를 보고 간단하게 기상뉴스를 작성하고 기상캐스터에 도전해보자. S 일기도 그리기 T 스마트폰, 디지털카메라를 이용하여 사진촬영하기 A 일기예보 시나리오 작성하기 T UCC 제작하기
7~8차시	과학 기술 국어	날씨와 우리 생활 정보와 통신 기술 쓰기	<ul style="list-style-type: none"> • (과6037-1) 날씨가 우리 생활에 많은 영향을 주고 있음을 이해하고, 야외 활동 계획을 세울 때 필요한 날씨 정보를 조사할 수 있다. • (기9231-3) 정보 미디어 및 이동 통신 기기를 개인 생활에서 활용할 수 있다. • (국 2933-2) 관찰, 조사, 실험한 내용을 절차와 결과가 드러나게 내용을 구성하여 보고하는 글을 쓸 수 있다. 	기상청의 통계자료를 바탕으로 날씨를 예상해보고 기업에 따른 기상컨설팅을 해보자. S 4계절 날씨를 바탕으로 기업에 기상컨설팅을 해보자. T 스마트폰, 태블릿 PC 등을 사용하여 자료를 조사한다. A 기상 컨설팅 보고서를 작성해보자.

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 교과 지식 영역의 내용을 이해하고 있는가?	지필 평가
2	• 오늘의 날씨를 정확하게 관측하고 창의적으로 표현하였는가?	수행 평가
3	• 온도와 습도의 측정이 올바른가?	수행 평가
4	• 직업관련 체험활동을 체계적으로 수행하였는가?	관찰 평가
5	• 학습한 원리를 바탕으로 보고서를 체계적으로 작성하였는가?	포트폴리오

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) • 과학(날씨와 우리 생활, 과학이란?) • 사회(자연재해와 인간 생활) • 국어(쓰기)
 • 수학(통계) • 기술(정보와 통신기술)

1-2차시 날씨 변화를 주목하라(기후변화 전문가)

- CO “물바다가 된 중동”이라는 동영상을 보고 지구 곳곳에서 발생하는 이상기후에 대하여 이야기해보자.
- S 인간생활에 영향을 주는 기상현상 이해하기
- CI 인간생활에 많은 피해를 주었던 기상재해를 조사하여 보고서로 나타내보자.
- S 기상재해의 종류와 특성 이해하기
- A 기상재해 보고서 작성하기
- ET 기상현상이 우리 삶에 많은 영향을 주고 있음을 이해하고 정확한 기상관측과 예보의 중요성을 깨닫는다.

3-4차시 날씨는 어떤 얼굴일까?

- CI 오늘의 날씨를 관측해보자.
- S 기상요소(기온, 습도, 강수량, 운량 등) 이해하기
- S 건습구온도계로 우리학교(교실, 운동장, 강당 등)의 기온과 습도 측정하기
- Tip 장소에 따라 온도, 습도가 변함을 숙지시킨다.
- CI 오늘의 날씨를 잘 나타내는 사진(풍경, 사람표정, 일상생활 모습)을 촬영하여 그림을 그려 나만의 이야기를 만들어보자.
- T 스마트폰, 디지털카메라를 이용하여 사진촬영하기
- A 이야기가 있는 6컷 사진만화 그리기
- Tip 날씨와 관련된 나의 이야기를 사진과 만화로 표현할 수 있는 분위기를 조성한다.
- Tip 현재 날씨는 관측한 자료를 이용하고, 예보에 필요한 날씨 정보는 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr 또는 웨더아이www.weatheri.co.kr)에서 찾아 사용한다.

5-6차시 오늘의 날씨를 말씀 드리겠습니다(기상캐스터)

- CI 날씨와 관련된 속담을 통해 날씨전조현상에 대해 알아보자.
- S 날씨와 관련된 속담에 숨어있는 과학적 원리를 알아보고 날씨를 예측할 수 있는 전조현상 알아보기
- CI 일기도를 보는 방법에 대해 알아볼까요?
- S 일기도 이해하기(일기도 그리는 방법과 해석방법)
- S 일기도 그리기
- CI 일기도를 보고 간단하게 기상뉴스를 작성하고 기상캐스터에 도전해보자.
- T 스마트폰, 디지털카메라를 이용하여 사진촬영하기
- A 일기예보 시나리오 작성하기
- T UCC 제작하기
- ET 모둠별로 일기예보를 발표해보자.
- Tip 현재 날씨는 관측한 자료를 이용하고, 예보에 필요한 날씨 정보는 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr 또는 웨더아이www.weatheri.co.kr)에서 찾아 사용한다.

7-8차시 회사의 미래를 책임집니다.(기상컨설턴트)

- CI 날씨가 우리 생활에 미치는 영향은 무엇일까?
- S 날씨가 우리 생활에 미치는 영향을 조사해보자.
- S 국내외 사례를 중심으로 날씨가 우리에게 준 긍정적인 면과 부정적인 면을 조사해보자.
- Tip 스마트폰, PC를 활용하여 조사할 수 있도록 한다.
- CI 기상청의 통계자료를 바탕으로 날씨를 예상해보고 기업에 따른 기상컨설팅을 해보자.
- S 4계절 날씨를 바탕으로 기업에 기상컨설팅을 해보자.
- T 스마트폰, 태블릿 PC 등을 사용하여 자료를 조사한다.
- A 기상 컨설팅 보고서를 작성해보자.
- Tip 교사는 다양한 분야의 산업과 날씨를 연결하여 학생들이 컨설팅 보고서를 쓸 수 있도록 한다.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 날씨 변화를 주목하라(기후변화 전문가)

과 목 중학교 1학년 / 과학, 사회

수업 차시 1~2/8차시

단 원 과학이란?, 자연재해와 인간생활

교육 과정 · [과9012-2] 과학이 우리 생활에 많은 영향을 미치고 있음을 설명할 수 있다.
· [사91053] 우리나라에서 발생하는 자연재해의 종류와 특성을 설명할 수 있다.

학습 목표 인간생활에 영향을 주는 기상현상을 이해하고 기상재해에 관한 보고서를 작성할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>CO '물바다 된 중동'이라는 동영상을 보고 지구 곳곳에서 발생하는 이상기후 현상의 사례에 대하여 모듈별로 이야기해보고, 이상기후 현상이 우리 생활에 미치는 영향에 대해서 이야기해 보자.</p> <p>· 이상기후 뉴스 [출처: http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LPOD&mid=tvh&oid=055&aid=0000342758]</p> <p>S 인간생활에 영향을 주는 날씨 이해하기</p> <p>Tip 우리가 일상생활에서 경험할 수 있는 친근한 내용으로 접근하여 기상현상이 우리생활에 밀접한 관련이 있음을 주지시킨다.</p>	
학습 활동 (75분)	<p>활동 1 기상재해 현상에 대해서 알아보자.</p> <p>CA 인간생활에 많은 피해를 주었던 기상재해를 알아보자.</p> <p>SA 기상재해의 종류와 특징 이해하기 - 기상재해 : 태풍, 홍수, 폭설, 뇌우 등</p> <p>S 이상기후에 대해서 알아보자. - 엘니뇨란 무엇인가? - 라니뇨란 무엇인가? Tip 기상재해로 인한 피해상황이 잘 드러나도록 사진자료를 활용한다.</p> <p>활동 2 기후변화 전문가 되어보기</p> <p>S 기후변화 전문가는 어떤 일을 하나요?</p> <p>SA 기후변화 전문가 되어서 기상재해 보고서를 작성해보자. Tip 기상청 통계 및 이상기후 보고서를 참고하여 기상재해 보고서를 작성할 수 있도록 한다.</p>	<p>활동자료 인터넷 조사가 가능한 환경 혹은 모바일 기기를 활용하여 정보 검색</p>  <p>엘리뇨, 라니냐 영상 출처 : https://www.youtube.com/watch?v=179NK_EBI3s</p>
마무리 (5분)	<p>ET 이상기후의 발생이 우리 생활에 미치는 영향을 알고, 이를 예방하기 위하여 내가 할 수 있는 실천방법을 공유할 수 있는 시간을 제공한다.</p> <p>Tip 이상 기후를 해결할 수 있는 실천가로서의 나를 발견할 수 있도록 유도한다.</p>	
지도상 유의점	· 단순한 기상현상을 소개하는 것이 아닌 기상현상과 우리 생활의 관련성을 중심으로 수업을 전개한다.	

기상재해 현상에 대해서 알아보자.

가-1. 우리 생활 속에서 이상기후를 느낀 적이 있나요?

- 겨울인데 눈보다 비가 더 많이 온다.
- 폭염으로 인하여 인명피해가 발생한다.
- 생태계의 교란종이 생겨난다.

가-2. 이상기후 현상은 TV에서만 보던 것이 아니다. 이제 우리나라도 이상기후가 현실화되고 있다. 이상기후 현상이 발생하는 원인은 무엇일까? 또 이상기후가 우리 생활에 미치는 영향은 무엇일까?

- 이상기후 현상으로 인하여 우리 산업에 영향을 끼칠 것이다.
- 새로 생겨나는 직업이 생길 것이고 사라지는 직업이 생길 것이다.
- 생태계에 교란이 일어 날 거 같다.

Tip 이상기후의 원인은 대부분 지구 온난화로 인한 기후 변화 때문이다. 지구 온난화가 심각해짐에 따라 전 지구적으로 기상 이변이 일어나고 있다. 지구의 기온이 점점 올라가면서 공기의 흐름이 바뀌고, 지구 곳곳에서 이전에는 볼 수 없었던 가뭄, 홍수, 폭설 등 기상 이변 현상이 자주 나타난다. 이러한 기상 이변 현상으로 사람들이 다치거나 목숨을 잃기도 하고, 살 곳을 잃고 사라지는 동물과 식물들을 발생시킨다.

나-1. 기상 재해에 대해서 알아보자. (기상 재해와 관련된 사진을 인터넷에서 찾아 붙여보자)

• **가뭄** : 우리나라는 건조한 날씨가 절정을 이루는 봄이 되면 가뭄으로 인한 피해가 발생한다. 날씨가 따뜻해지면서 증발량이 증가하면 땅이 바짝 마르게 되고, 물이 부족한 일부 섬 지역은 식수 부족 현상까지 겪는다. 그리고 일부 지역에서는 고온 건조한 바람이 불어 농작물에 막대한 피해를 입히기도 한다. 또 메마른 날씨에 바람까지 세게 불면 산불이 자주 발생하여 피해를 주기도 한다.



• **홍수** : 홍수는 주로 여름철에 나타나는데, 장마나 태풍에 의한 집중 호우의 영향으로 발생한다. 집중 호우가 내리는 지역이나 저지대 등에서는 물이 넘치면서 집과 농경지 등이 잠겨 홍수 피해를 입게 된다. 산간 지역에서는 산사태가 발생하여 큰 피해를 주기도 한다. 홍수 피해를 줄이기 위해서는 댐을 건설하여 유량을 조절하고, 배수 시설을 정비해야 하며, 보다 근본적인 대책으로 숲을 잘 가꾸어 녹색 댐 역할을 하도록 해야 한다.



• **태풍** : 여름이면 찾아오는 태풍은 강한 바람과 많은 비를 동반하여 막대한 인명과 재산 피해를 준다. 태풍은 적도 부근 바다에서 발생하여 아열대와 온대 지역으로 이동하면서 피해를 주는 열대저기압으로 풍속이 약 17m/s 이상인 것을 말하며, 그 범위가 수백 km에 달한다. 태풍의 진로는 대체로 열대 지역을 출발하여 온대 지역을 향해 포물선을 그리며 이동하나, 주변의 기상 상황에 따라 상당히 유동적으로 움직인다. 현재의 과학 기술로는 태풍을 제어할 수 없으므로, 태풍의 발생 지역과 이동 경로를 미리 알려 피해를 최소화하는 정도에 그치고 있다.



- **우 박** : 여름철 대기가 불안정하여 발생한 강한 상승 기류에 의해 수직으로 커다란 소나기구름이 발달하면서 우박이 내린다. 우박은 지금 5mm~10cm 정도의 얼음덩어리로, 내리는 범위는 너비가 수 km에 불과하지만 그 피해는 크다.



- **한파와 폭설** : 차가운 시베리아 기단의 영향을 받는 겨울에는 한파와 폭설로 인한 피해를 많이 입는다. 시베리아 부근에서 우리나라 쪽으로 한랭한 공기가 유입되면 기온이 급격하게 내려가는데, 보통 -10~-15℃ 이하로 내려가고, 한낮의 기온도 영하구건을 유지하는 경우가 대부분이다.
바다를 건너오면 습기를 머금은 찬 바람이 눈을 뿌리는 경우도 있다. 영동지방이나 울릉도 등은 지형적인 영향으로 폭설이 자주 내린다. 폭설이 내리면 마을이 고립되고, 비닐하우스나 축사 등이 붕괴되는 피해를 입기도 한다.

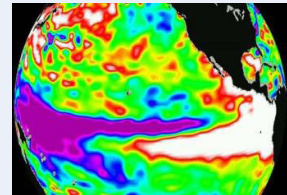


[출처: 기상청 기상사진전, http://web.kma.go.kr/communication/gallery/invoke_prize_list.jsp?bid=invite&mode=view&num=283&page=3&field=&text=&schGrp=2010]

나-2. 엘니뇨와 라니냐에 대해서 알아보자.

- **엘니뇨란?** - 스페인 어로 '남자아이' 또는 '아기예수'를 뜻한다. 바다 표면의 온도가 6개월 이상 평균 수온보다 0.5℃ 이상 높아지는 현상이다. 무역풍이 주기적으로 약해지기 때문에 엘니뇨 현상이 생긴다고 한다.

Tip 남아메리카 서해안에서 남쪽으로부터 페루 한류가 흐르고, 또 바다 밑의 차가운 물이 솟아올라 늘 바닷물의 온도가 낮다. 그런데 2~7년마다 불규칙적으로 한 번씩 차가운 물이 솟아오르지 못해서 서태평양 쪽으로 이동해야 하는 따뜻한 바닷물이 그대로 남아 있는 경우가 있다. 그러면 바닷물의 온도가 보통 때보다 훨씬 높아지게 된다. 동태평양을 비롯해서 중태평양에 이르는 넓은 범위에 걸쳐 비정상적으로 바닷물의 온도가 높아지는 현상을 엘니뇨라고 한다. 엘니뇨는 스페인 어로 '남자아이' 또는 '아기 예수'라는 뜻이다. 이는 크리스마스를 전후하여 나타나기 때문에 붙여졌다.

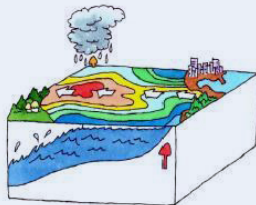


흰색 부분이 엘니뇨로 인해 남아메리카 해안 지역의 바닷물 표면 온도가 상승한 것을 나타내는 것임.
[출처: http://news.jtbc.joins.com/article/article.aspx?news_id=NB11122617]

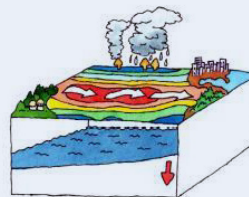
• 엘니뇨 현상이 일어나는 이유?

엘니뇨 현상은 '무역풍'과 관련이 있다. 무역풍은 적도 지방에서 서쪽으로 불며 서태평양의 더운 바닷물과 동태평양의 차가운 바닷물 분포를 유지하는데 매우 중요한 역할을 하고 있는 바람이다.

보통 때에는 열대 태평양에서 바람이 동쪽에서 서쪽으로 불어 서태평양에 더운 바닷물이 쌓이게 된다. 그러면 인도네시아, 호주 등의 서태평양에서는 더운 공기가 가벼워져 하늘로 올라간다. 이 때 공기 속에 포함된 수증기가 응결되어 구름이 만들어지고 비가 내리게 되는 것이다. 하지만 동태평양에서는 서쪽으로 흘러 들어간 바닷물을 보충하기 위해 바다 밑의 차가운 물이 솟아오른다. 그러면 페루 등의 동태평양에서는 차가운 공기가 아래로 가라앉아 날씨가 맑고 건조한 상태가 되는 것이다.



<무역풍이 정상적으로 불 때의 모습>



<무역풍이 약하게 불 때의 모습>
(이 때 엘니뇨 현상이 나타난다)

그런데 무슨 이유에서인지 아직 정확하게 알려져 있지 않지만 이 무역풍이 약하게 불어 반대 현상이 나타날 때가 있다. 보통 때의 무역풍은 더운 바닷물을 태평양 서쪽으로 이동시켜 서태평양 바닷물 층을 두껍게 만들고, 반대로 동태평양 바닷물 층은 얇게 만든다. 그런데 무역풍이 약하게 불면 서쪽의 두꺼웠던 바닷물 층이 보통 때보다 얇아지고, 오히려 동쪽의 따뜻한 바닷물 층이 두꺼워질 때가 있다.

이로 인해 동태평양에서 바다 밑에서 차가운 물이 솟아오르는 것이 줄어들고, 더운 바닷물은 동쪽으로 이동하여 중태평양과 동태평양의 바닷물 온도가 올라가게 되는 것이다. 이러한 영향으로 서태평양의 필리핀, 인도네시아에서는 평소보다 비가 적게 내려 가뭄을 겪기도 하고, 동태평양의 페루와 에콰도르에서는 많은 비가 내리기도 한다.

이러한 이상 기후는 엘니뇨 현상 외에 지구 온난화 등과도 관련이 있어 현재 정확한 원인을 밝히기 위해 많은 연구가 진행 중에 있다고 한다.

[출처: 함께보는 기상이야기(중등과정) 부록 pp 5-7.]

• 라니냐란? – 스페인 어로 ‘여자아이’라는 뜻으로, 엘니뇨와 반대로 바닷물의 온도가 낮아지는 현상이다. 바닷물의 온도가 낮아지면 대기 순환에 영향을 주어 이상 기후가 나타난다.

Tip 라니냐는 스페인 어로 ‘여자아이’라는 뜻으로 엘니뇨와 반대로 바닷물의 온도가 오히려 낮아질 때를 말한다. 이때는 무역풍이 강해져서 서태평양의 바닷물 온도가 보통 때보다 올라가는 반면, 동태평양에서는 차가운 물이 솟아오르는 일이 많아져 더욱 차가워지는 것이다.

라니냐 현상이 발생하면 인도네시아, 필리핀 등의 동남아시아에는 보통 때보다 더 많은 비가 내린다. 반면에 페루 등 남아메리카는 더욱 서늘해지고, 북아메리카는 강추위가 찾아오기도 한다.

나-3. 우리 삶에 영향을 주는 기상현상은 무엇이 있는지 생각해보자.

• 눈, 비, 안개, 폭설, 폭우, 한파, 무더위, 황사, 태풍, 강풍 등

• 강풍 : 파도가 심하게 쳐서 고기잡이가 힘들다

• 눈 : 미끄럽지 않은 신발을 신고 옷을 따뜻하게 입는다.

• 황사 : 바깥활동을 자제하고 바깥 활동 시 마스크를 착용한다.

• 비 : 빨래가 잘 마르지 않고 비가 많이 오면 지대가 낮은 지역은 침수의 위험성이 있음.

참고자료 1

기상현상

○ 기상현상

대기 중에서 일어나는 현상으로 일반적으로 대류권에서 일어난다. 세계기상기구에서는 기상관측에 따른 기상현상을 크게 네 가지로 나눈다.

• 대기 중의 물 현상(Hydrometeors) : 대기 중의 물 현상이란 물 또는 얼음 입자들이 대기 중에서 부유 또는 낙하하거나, 바람에 의해서 불려 오르거나, 또는 지면이나 지상의 물체에 붙어있는 현상들을 말한다.
ex) 비, 안개비, 눈, 진눈개비, 싸락눈, 가루눈, 동우, 싸락우박, 우박, 세빙, 안개, 얼음안개, 박무, 날린눈, 눈보라, 이슬, 동로, 서리, 서릿발, 무빙, 우빙, 적설, 결빙, 용오름, 해빙, 유빙, 해명 등.

• 대기 중의 먼지현상(Lithometeors) : 대기 중의 먼지현상이란 물이나 얼음 입자는 거의 포함되어 있지 않고 주로 고체 입자들이 대기 중에서 떠다니거나 바람에 의해서 불려 오르거나 있는 현상들을 말한다.
ex) 연무, 먼지연무, 황사, 연기, 강회, 날린 먼지, 먼지보라, 회오리바람.

• 대기 중의 빛 현상(Photometeors) : 대기 중의 빛 현상이란 해나 달빛의 반사굴절, 회절, 간섭에 의해서 생기는 광학적인 현상을 말한다.
ex) 무리, 코로나, 채운, 무지개, 어광, 비습환, 신기루, 아지랑이, 놀 등.

• 대기 중의 전기현상(Electrometeors) : 대기 중의 전기현상이란 대기 중에서 일어나는 전기적인 현상을 말한다.
ex) 천둥번개, 번개, 천둥, 세인트에르모의 불, 극광 등.

[출처: [네이버 지식백과] 기상현상 [weather phenomena] (기상백과, 기상청)]

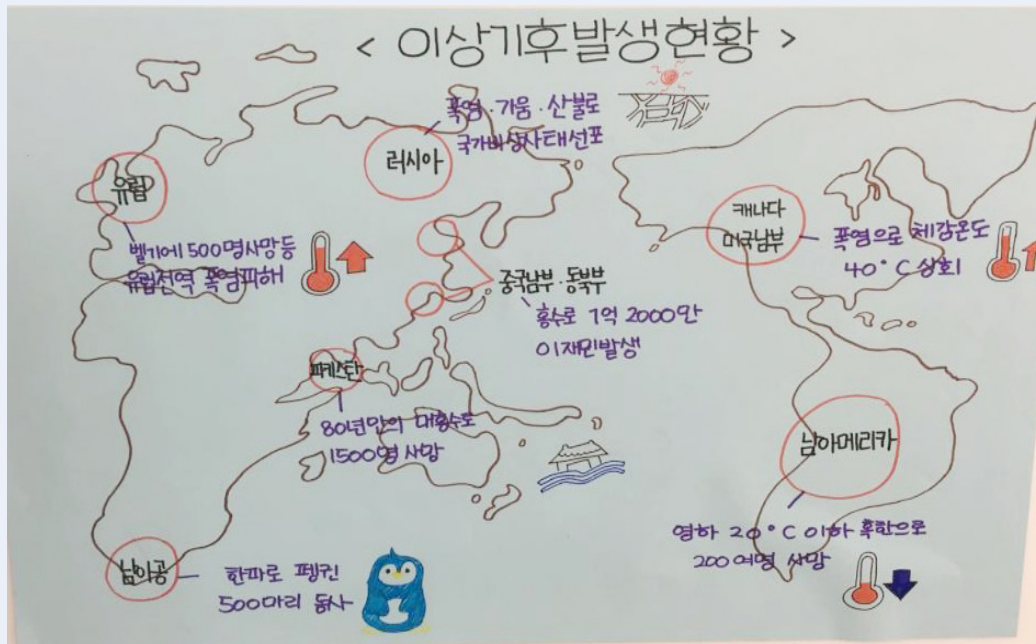
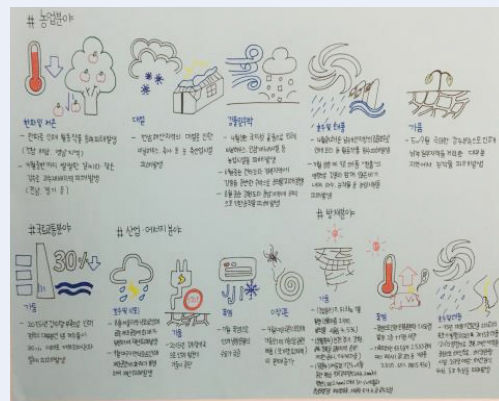
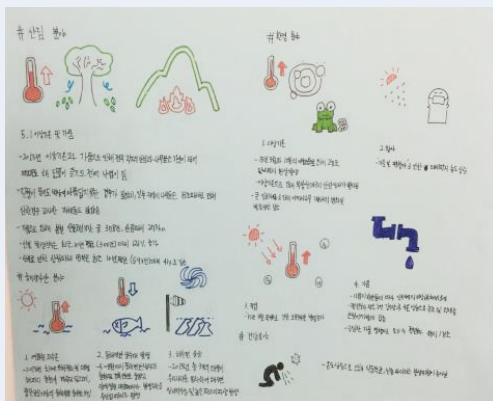
기후변화 전문가 되어보기

기후 변화 전문가가 하는 일은 무엇일까요?

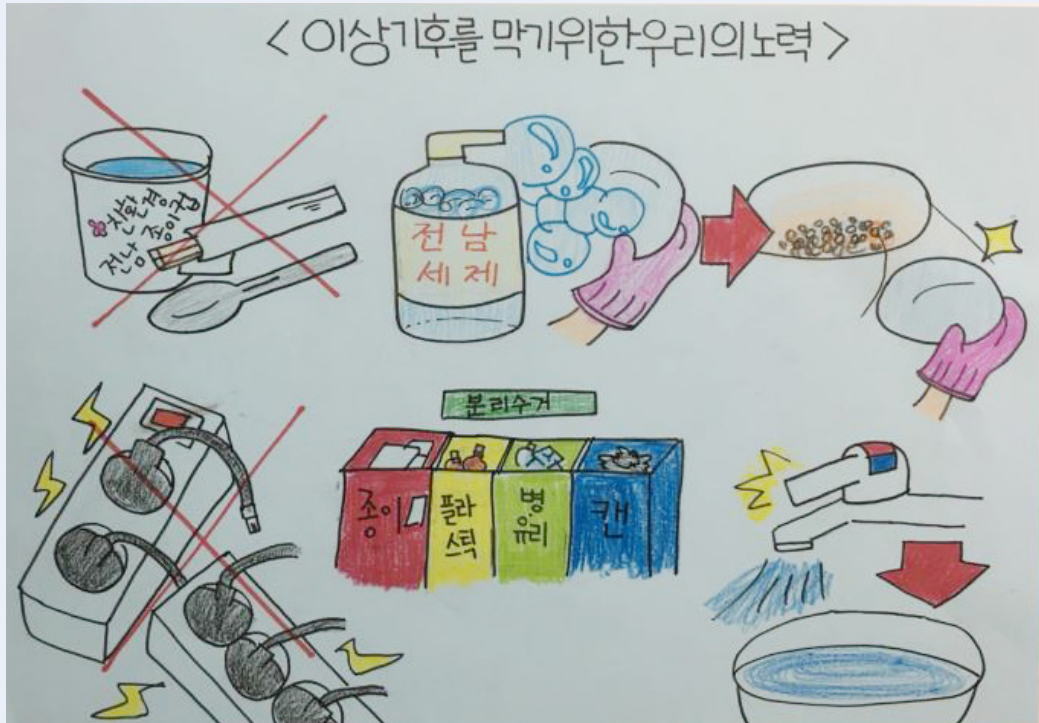
각 기업이 활동하는 과정에서 방출하는 온실가스의 양을 측정, 추적하여 보고시스템을 만들며 기후 변화에 따른 기업의 전략이 얼마나 효율적인지, 개선할 부분은 무엇인지 점검해준다.

기후 변화 전문가가 되어보자.

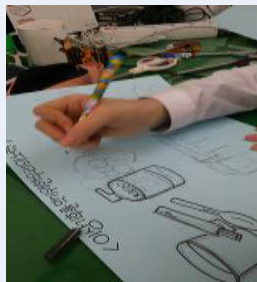
가. 전 세계적으로 나타나는 기후변화에 대해서 모둠별로 조사하여 보고서를 작성해보자. (예시)



나. 이상기후 발생을 막기 위해서 우리가 할 수 있는 일은 무엇일까? 모둠별로 생각하여 보고서를 작성해보자.



● 활동과정 사진자료



참고자료 2

기후변화 전문가

○ 하는 일

기업의 종합적인 기후변화전략을 개발하고 관리하며 실행하는 것을 돕는다. 각종 생산 활동으로부터 생산되는 직간접적인 온실가스 배출량을 측정하는 시스템도 개발한다. 이러한 시스템을 통해 온실가스 배출량을 분석해 불필요하게 발생하는 온실가스의 배출을 줄이는 것이 목적이다. 또한 기후변화나 지속적인 에너지 문제에 대해 기업이 선택해야 할 전략을 수립하고, 기업의 경영에 영향을 주는 기후변화 및 관련 정책에 대해 정부기관을 설득할 보고서를 작성해 제출하기도 한다.

외부적으로는 기후변화전문가는 워크숍, 세미나 등에 참석하기도 하며 기업의 기후변화 및 대체에너지 등과 관련된 홍보 및 마케팅 활동을 위해 홍보사무원, 마케팅 사무원과 함께 일하기도 한다.

기후변화전문가는 지방의회 같은 공공기관에서 근무하기도 하는데 이들은 의회와 기후변화 정책개발과 중앙 정부의 기후변화 관련 정책을 이행하는데 꼭 필요한 사람들이다. 주로 지속가능개발 및 환경적 이슈와 관련 있는 정책을 개발, 검토, 수정하는 일을 한다.

○ 교육/자격/훈련

기후변화전문가는 주로 서울시청 등 중앙정부 및 지자체 그리고 민간연구소에서 근무하는데 환경공학, 기후학, 대기과학 등 환경 관련 전공에 석사 이상의 학력이 필요하다. 이와 함께 환경에 관련된 국제적 트렌드를 분석, 대응할 수 있는 능력과 정책개발에 대한 경험과 능력이 요구된다. 또한 기후변화는 다양한 분야에서 영향을 받기 때문에 다방면으로 통합된 지식과 넓은 안목이 있으면 유리하다.

○ 기후 변화 전문가가 되려면

앞으로 확실히 유망한 학과중에 하나가 될 환경과학 및 이와 유사한 학과들이 유리하다. 그리고 환경정책, 기후변화의 영향, 기후변화완화 방법, 연구방법, 지속가능한, 환경적 평가에 관한 지식이 필요하다. 지속가능경영, 환경적 이슈, 프로젝트 관리 경험이 있다면 이 일을 하는데 유리하다.

이들은 주로 정부의 정책에 따라 일을 하기 때문에 뛰어난 협상력과 정부내의 정책추진자들과의 협력관계 유지를 위해서 대인관계도 좋아야 한다. 또 지역사회단체나 NGO, 그리고 기업들과 연계해서 일을 진행하는 경우가 많기 때문에 팀으로 일하는 경우가 많고, 지역내의 여러 곳을 돌아다니면서 일을 하는 외부적인 활동도 많기 때문에 협동성과 활동성도 요구된다. 이들은 일의 특성상 밤에도 일 해야 하는 경우도 있다.

○ 능력/지식/환경

업무수행능력: 논리적분석/ 수리력/읽고 이해하기/글쓰기/범주화

지식: 산수와 수학/물리/지리/사회와 인류/ 국어

업무환경: 앉아서 근무/실내근무/새로운 기술습득/ 업무처리 신속성/ 결과에 대한 책임

○ 생생 직업인 인터뷰



[출처: 한국고용정보원 「신성장동력, 미래의 직업세계를 가다」
<http://cafe.naver.com/dongbunaei/1660>]

3~4차시 날씨는 어떤 얼굴일까?

과 목 초등학교 6학년 - 과학 / 중학교 1학년 - 기술, 국어, 미술

수업 차시 3~4/8차시

단 원 날씨와 우리생활(과학), 정보와 통신기술(기술), 쓰기(국어)

- 교육 과정**
- [과 6036] 계절별 날씨의 특징을 우리 지역으로 이동해 오는 공기의 성질로 설명할 수 있다.
 - [기9231-3] 정보 미디어 및 이동 통신 기기를 개인 생활에서 활용할 수 있다.
 - [국 2933-2] 관찰, 조사, 실험한 내용을 절차와 결과가 드러나게 내용을 구성하여 보고하는 글을 쓸 수 있다.
 - [미9211] 새롭고 다양한 관점으로 아이디어를 발전시켜 주제를 설정할 수 있다.

- 학습 목표**
- 기상요소를 이해하고 건습구온도계를 이용하여 기온과 습도를 측정할 수 있다.
 - 기상관련 사진을 촬영 및 수집하여 기상관련 6컷만화를 제작할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>CO 날씨에 따라 사람들의 기분이 어떻게 달라질까? 흐린 날씨는 어떤 얼굴일까?</p> <p>A 날씨를 색깔이나 얼굴 표정으로 표현해보자.</p>	활동자료
학습 활동 (70분)	<p>활동 1 오늘의 날씨를 알아보자.</p> <p>CI 오늘의 날씨를 관측해보자.</p> <p>S 기상요소(기온, 습도, 강수량, 운량 등) 이해하기</p> <p>S 건습구온도계로 우리학교(교실, 운동장, 강당 등)의 기온과 습도 측정하기</p> <p>Tip 장소에 따라 온도, 습도가 변함을 숙지시킨다.</p> <p>활동 2 이야기가 있는 날씨</p> <p>CI 오늘의 날씨를 잘 나타내는 사진 (풍경, 사람표정, 일상생활 모습)을 촬영하여 그림을 그려 나만의 이야기를 만들어보자.</p> <p>T 스마트폰, 디지털카메라를 이용하여 사진촬영하기</p> <p>A 이야기가 있는 6컷 사진만화 그리기</p> <p>Tip 날씨와 관련된 나의 이야기를 사진과 만화로 표현할 수 있는 분위기를 조성한다.</p> <p>Tip 6컷 만화는 내 생활의 일부인 날씨가 잘 표현될 수 있도록 유도한다.</p> <p>Tip 현재 날씨는 관측한 자료를 이용하고, 예보에 필요한 날씨 정보는 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr 또는 웨더아이(www.weatheri.co.kr) 에서 찾아 사용한다.</p>	<p>활동자료 건습구온도계</p> <p>스마트폰 또는 컴퓨터 필기구</p>
마무리 (10분)	<p>ET 각 모둠에서 만든 6컷 만화를 감상하며 날씨에도 여러 모습이 있음을 이해한다.</p>	
지도상 유의점	<p>• 기상정보 사이트(기상청, 웨더아이 등)에 탑재된 날씨정보를 이용할 경우 시도단위의 광역적인 정보보다 구 · 동단위의 세부적인 정보를 찾아 사용한다.</p>	

학생활동지 1

날씨는 어떤 얼굴일까?

가. 날씨는 사람들의 기분에도 많은 영향을 준다. 예를 들어 비가 오는 날 감성적으로 변하는 사람이 있고, 기분이 가라앉는 사람도 있다. 날씨를 색깔이나 얼굴 표정으로 나타내보자.

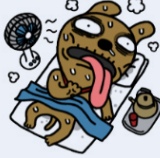
〈추운날〉



[출처: 네이버 카페,

<http://cafe.naver.com/autocamp01/3204> <http://cafe.naver.com/cosmania/8234355> <http://cafe.naver.com/barman/107170>

〈더운날〉



[출처: 네이버카페,

〈비오는 날〉



[출처: 네이버카페,

나. 날씨를 나타내는 기상요소에는 무엇이 있을까?

- 기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량, 미세먼지, 자외선지수 등

다. 우리학교의 날씨는 어떨까? 건습구온도계를 이용하여 기온과 습도를 측정해보자.

장소	건구온도(°C)	습구온도(°C)	습도(%)
교실			
복도			

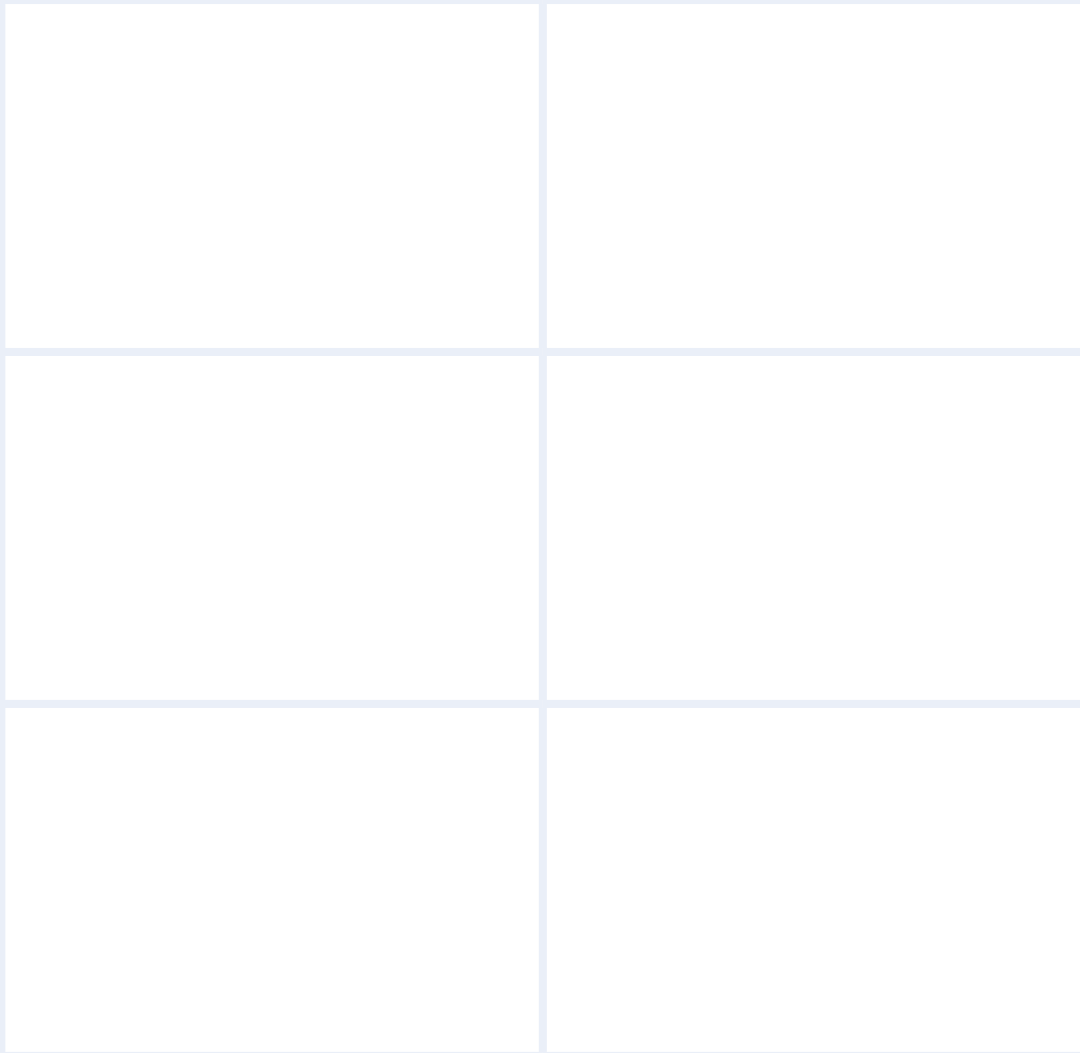
[출처: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/air.com.sciencelove hygrometer#>]

습구온도 (°C)	건구 온도와 습구 온도의 차(°C)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	100	87	75	64	54	46	38	31	25	19	15
7	100	87	75	65	56	48	40	33	27	22	17
8	100	88	76	66	57	49	42	35	29	24	19
9	100	88	77	68	59	51	44	37	32	26	22
10	100	88	78	69	60	52	45	39	33	28	24
11	100	88	79	69	61	54	47	41	35	30	26
12	100	88	79	70	62	55	48	42	37	32	28
13	100	90	80	71	63	56	50	43	39	34	29
14	100	90	80	72	64	57	51	44	40	35	31
15	100	90	81	73	65	59	52	45	42	37	33
16	100	90	82	74	66	60	54	48	43	38	34
17	100	91	82	74	67	64	55	49	44	40	36
18	100	91	83	75	68	62	56	50	45	41	37
19	100	91	83	76	69	62	57	51	47	42	38
20	100	91	83	76	69	63	58	52	48	43	39
21	100	92	84	77	70	64	58	53	49	44	40
22	100	92	84	77	71	65	59	54	50	45	41
23	100	92	84	78	71	65	60	55	51	46	42
24	100	92	85	78	72	66	61	56	51	47	43
25	100	92	85	78	72	67	62	57	51	48	44

라. 장소에 따라 기온과 습도가 변하나?

- 장소에 따라서 기온과 습도가 다르고 시간에 따라서도 기온과 습도가 변한다.

마. 풍경, 얼굴 표정, 일상 생활 모습 등 날씨를 표현할 수 있는 사진을 촬영하고 이를 이용하여 날씨와 관련된 6컷 만화를 그려보자.



참고자료 2

기상관련사이트

- 기상청 : <http://www.kma.go.kr/>
- 기상청 국가기후데이터센터 : <http://sts.kma.go.kr/jsp/home/contents/main/main.do>
- 위험기상정보포털 : <http://hiw.kma.go.kr/>
- 웨더아이 : <http://www.weatheri.co.kr/>

5~6차시 오늘의 날씨를 말씀 드리겠습니다 (기상캐스터)

과 목 초등학교 6학년-과학 / 중학교 1학년-기술, 국어

수업 차시 5~6/8차시

단 원 날씨와 우리생활(과학), 정보와 통신기술(기술), 쓰기(국어)

- 교육 과정**
- [과6037-1] 날씨가 우리 생활에 많은 영향을 주고 있음을 이해하고, 야외 활동 계획을 세울 때 필요한 날씨 정보를 조사할 수 있다.
 - [기9231-3] 정보 미디어 및 이동 통신 기기를 개인 생활에서 활용할 수 있다.
 - [국 2933-2] 관찰, 조사, 실험한 내용을 절차와 결과가 드러나게 내용을 구성하여 보고하는 글을 쓸 수 있다.

학습 목표 일기도를 이해하고 직접 오늘의 날씨 시나리오를 작성하여 발표해본다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>CO 천기누설 기상캐스터는 누구??</p> <p>S 기상캐스터 관련 동영상을 시청하고 기상캐스터가 하는 일에 대해서 모둠별로 이야기해보자.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기상캐스터 <ul style="list-style-type: none"> - 기상캐스터가 되려면 어떻게 해야할까? - 기상캐스터가 되려면 어떤 자질을 갖추고 있어야할까? 	<p>프로젝션 TV, 노트북</p> <p>[출처: https://www.youtube.com/watch?v=THVXT4FqHxE]</p> 
학습 활동 (70분)	<p>활동 1 날씨를 어떻게 예측할 수 있을까?</p> <p>CI 날씨와 관련된 속담을 통해 날씨전조현상에 대해 알아보자.</p> <p>S 날씨와 관련된 속담에 숨어있는 과학적 원리를 알아보고 날씨를 예측할 수 있는 전조현상 알아보기</p> <p>CI 일기도를 보는 방법에 대해 알아볼까요?</p> <p>S 일기도 이해하기(일기도 그리는 방법과 해석방법)</p> <p>S 일기도 그리기</p> <p>활동 2 도전 기상캐스터</p> <p>CI 일기도를 보고 간단하게 기상뉴스를 작성하고 기상캐스터에 도전해보자.</p> <p>T 스마트폰, 디지털카메라를 이용하여 사진촬영하기</p> <p>A 일기예보 시나리오 작성하기</p> <p>T UCC 제작하기</p> <p>Tip 현재 날씨는 관측한 자료를 이용하고, 예보에 필요한 날씨 정보는 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr) 또는 웨더아이(www.weatheri.co.kr) 에서 찾아 사용한다.</p>	<p>활동자료</p> <p>스마트폰 또는 컴퓨터 필기구</p>
마무리 (10분)	<p>ET 각 모둠에서 만든 UCC를 감상하며 날씨에도 여러 모습이 있음을 이해한다.</p> <p>Tip 교사는 UCC 제작을 계획하고 실천하고 이를 발표하는 전 과정을 완료한 학생을 격려한다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 기상정보 사이트(기상청, 웨더아이 등)에 탑재된 날씨정보를 이용할 경우 시도단위의 광역적인 정보보다 구 · 동단위의 세부적인 정보를 찾아 사용한다. 	

학생활동지 1

오늘의 날씨를 말씀 드리겠습니다(기상캐스터)

● 기상캐스터가 하는 일은 무엇일까요?

기상청에서 제공하는 정보를 바탕으로 방송매체를 통해 날씨 정보를 전달하는 직업으로 뉴스의 일기예보 코너에서 내일의 날씨 등을 예보하며 특보가 발생할 경우에 방송을 통해 현재의 상황과 미래를 예측한다.

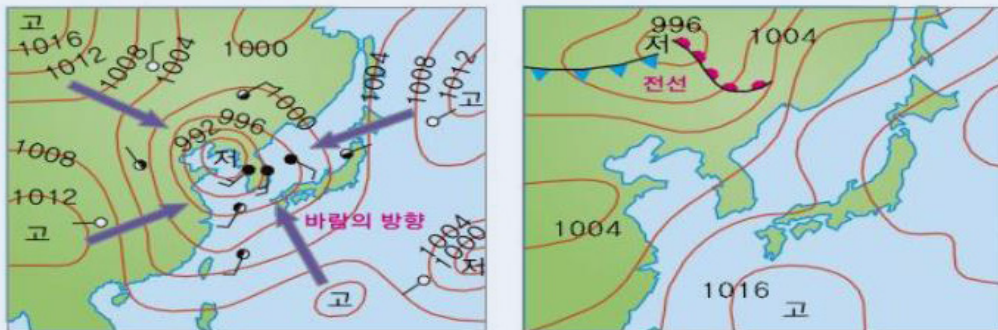
● 날씨관련속담 중 일기예보(날씨 예측)와 관련된 속담을 찾고 그 속담에 숨어 있는 과학적 원리를 생각해보자.

속담 & 이야기	과학적 풀이
올빼미가 울면 맑다.	올빼미는 낮에 숲에 숨어 있다가 밤에는 나와서 들쥐나 곤충을 잡아먹는다. 날씨 좋은 날 밤에는 활발히 활동하기 때문에 우는소리가 힘차고 좋아서 우리 귀에 잘 들린다.
서리가 많이 내린 날은 맑다.	날씨가 좋은 날 야간에 복사냉각이 심하여 지면이 차가워지면 지표부근의 공기중에서 수증기가 승화하여 서리가 된다. 이런 날은 맑다.
가을에 맑은 날이 4일간 지속되면 그 후에 비가 온다.	가을에 이동성고기압이 통과할 때는 날씨가 맑고 이 고기압의 후면에 따라오는 저기압 혹은 기압골이 지나갈 때 날씨가 나쁘게 된다. 그래서 이동성 고기압이 약 4일간 날씨를 지배하게 되면 그 다음은 날씨가 나빠질 확률이 높다.
아침무지개는 비가 올 징조이다.	무지개는 햇빛이 빗방울에 굴절, 반사되어 나타나는 현상으로 항상 태양 반대쪽에서 나타난다. 아침무지개는 서쪽에서 나타나는데, 우리나라는 날씨가 서쪽에서부터 변해오므로 서쪽의 습한 날씨가 곧 온다는 것을 예측할 수 있다
화장실이나 하수구 냄새가 지독하면 비가 온다.	주변보다 기압이 낮은 상태를 저기압이라고 한다. 이 때에는 암모니아와 같은 휘발성 물질이 더욱 활발히 휘발할 수 있게 된다. 저기압인 날씨는 비가 오거나 구름이 많이 끼는데 이럴 때에는 햇빛이 지표면으로 들어오는 양이 줄어들어 공기가 위로 잘 올라가지 못해서(공기의 대류운동 감소) 냄새가 지면 근처에 퍼져 있게 된다. 그래서 화장실이나 하수구 냄새가 지독하면 비가 온다고 하는 것이다.

● 일기도 보는 방법에 대해서 알아보자.

가. 일기도란?

일기도는 지상이나 해상에서 관측한 기상 요소와 기상 위성이나 기상레이더를 이용해 관측한 상공의 기상 요소를 기상청에서 모두 모아 분석하고 정리하여 날씨 상태를 알 수 있도록 기온, 기압, 바람, 구름 등을 지도 상에 숫자나 기호로 표시하고, 등압선을 그려 넣어 저기압, 고기압, 전선 등을 나타낸 것이다.

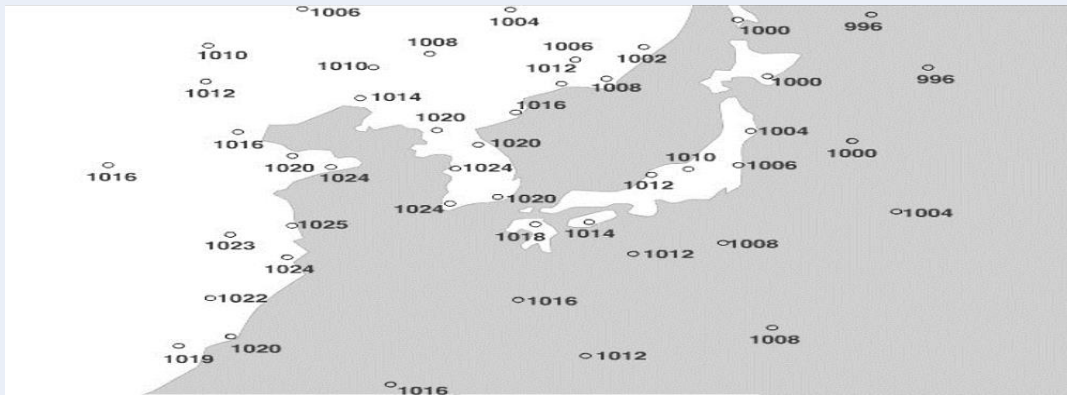


나. 기압과 날씨의 관계에 대해 조사해보자.

- 고기압 : 일기도에서 주변보다 기압이 높은 곳을 고기압이라고 한다. 고기압에서는 바람이 시계방향(북반구기준)으로 불어나가며, 하강기류가 발달하여 구름이 없고 날씨가 맑다.
- 저기압 : 일기도에서 주변보다 기압이 낮은 곳을 저기압이라고 한다. 저기압에서는 바람이 반시계방향(북반구기준)으로 불어 들어오며, 상승기류가 발달하여 구름이 많고 날씨가 흐리다.

① 일기도를 그리고 기상뉴스 시나리오를 써보자.

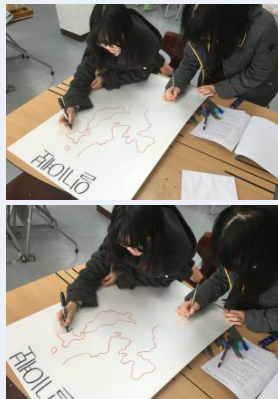
- 아래의 일기도를 완성하고 일기도에 따른 기상뉴스를 작성하여 촬영 및 발표해보자.



• 기상뉴스 쓰는 곳

오늘 기온은 10℃, 습도는 70%로 날은 포근했지만 공기가 다소 탁했습니다. 대기가 정체 되면서 먼지가 계속 쌓여가고 있는데요. 이 시각 미세먼지 농도는 119 마이크로그램으로 평소보다 3배 정도 높고 춘천 74, 서울도 67 마이크로그램으로 한 시간 전보다 조금 높아졌습니다. 현재 광주에는 초미세먼지 주의보가 내려진 가운데 오늘 남부 지방은 미세먼지 농도 '나쁨' 단계가 예상됩니다. 내일은 오전부터 곳곳에 먼지를 씻어낼 비가 내리겠습니다. 예상 강수량은 제주도 20에서 60, 경기 남부와 강원 영서 남부, 충청과 그 밖의 남부 지방은 5에서 30mm 정도입니다. 비는 밤에는 대부분 그치겠지만 동해안과 남해안은 모레까지 이어지는 곳이 있겠습니다. 아침 기온은 서울 5도, 대구는 6도로 오늘보다 4.5도 높겠습니다. 낮 기온은 서울과 광주 11도, 대구는 10도로 오늘과 비슷하겠습니다. 바다의 물결은 남해상에서 최고 3m까지 조금 높게 일겠습니다. 주말에는 전국이 대체로 맑겠습니다.

• 수업적용 실제



참고자료 3

기상 캐스터

가. 하는 일

기상청에서 제공하는 정보를 바탕으로 방송매체를 통해 날씨 정보를 전달하는 직업으로 뉴스의 일기예보 코너에서 내일의 날씨 등을 예보하며 특보가 발생할 경우에 방송을 통해 현재의 상황과 미래를 예측한다.

나. 관련학과

신문방송학과, 지구과학과, 천문기상학과 등의 학과

다. 기후 변화 전문가가 되려면

기상캐스터가 되려면 기상예보를 하는 프로그램이 있는 방송사에 기상캐스터를 모집할 때 지원해 합격해야 한다. 아나운서와는 별도로 기상캐스터를 채용하고 있는데 대부분 단정한 외모의 젊은 여자들이 캐스팅된다. 발음이 정확해야 하며 카메라 테스트에도 통과하여야 한다.

라. 능력/지식/환경

- 업무수행능력: 말하기/모니터링/기억력/읽고 이해하기/글쓰기/선택적 집중력/논리적 분석/듣고 이해하기
- 지식: 지리/의사소통과 미디어/통신/교육 및 훈련/사무/국어/물리/산수와 수학/영어/공학과 기술
- 업무환경: 자동화정도/실수의 심각성/정신적 부담/ 새로운 기술습득/결과에 대한 책임/정신적 동일 업무 반복

마. 생생 직업인 인터뷰



[출처: 위크넷, 고용정보원, <https://www.youtube.com/watch?v=THVXT4FqHxE>]

참고자료 4

일기도 그리기

가. 등압선 그리는 방법

- 1000hPa를 기준으로 4hPa 간격으로 그린다.
- 등압선은 매끄러운 곡선으로 그리고 서로 교차하거나 끊어지지 않게 그린다.
- 관측값이 없는 곳은 주변 기압 값을 보고 거리비례로 어림잡아 그린다.
- 주변보다 기압이 높은 곳은 고(또는 H), 기압이 낮은 곳은 저(또는 L)로 표시한다.

나. 일기도 해석방법

- 고기압 중심지역은 날씨가 맑다.
- 저기압 중심지역은 날씨가 흐리다.
- 바람은 고기압에서 저기압으로 분다.
- 등압선 간격이 좁을수록 (기압차가 클수록) 바람이 강하게 분다.

참고자료 5

일기 예보는 어떻게 이루어질까요?

가. 관측

날씨를 미리 알기 위해서 가장 먼저 해야 할 일은 세계 여러 나라에서 기온, 강수량, 기압, 습도, 풍향·풍속 등의 기상현상을 관측하는 일이다. 이러한 관측은 지상기상관측, 고층기상관측, 해양기상관측, 기상위성관측, 기상레이더관측 등으로 나뉘어진다.

<기상관측장비>



<부이>



<라디오존데>



나. 자료수집

위의 기상요소들을 동시에 관측한 다음, 전 세계로 연결된 통신망을 통해 일정한 시간 간격으로 자료를 한 곳으로 모은다.



다. 자료분석

지상과 고층에서 관측된 모든 자료들을 모아서 일기도에 기록하면 고기압이나 저기압의 위치와 움직임을 알 수 있게 된다. 그리고 전선은 어디에서 발생해서 어느 쪽으로 움직이는지, 날씨는 어떻게 변하는지 등을 이해할 수 있게 된다. 이렇게 만들어진 일기도에서 분석되는 기본 요소(기압, 기온, 풍향·풍속 등)와 슈퍼 컴퓨터를 통해 예측된 예상 일기도, 그리고 위성 및 레이더 영상자료는 예보부서로 모아지게 된다.

라. 예보 토의 및 예보 생산

이 자료를 기초로 예보관들이 분석과 회의를 거쳐 최종적인 일기예보를 만들어낸다.

마. 통보

이렇게 만들어진 일기예보는 TV, 라디오, 신문, 기상청 홈페이지, 일기예보 자동안내전화 131번, 스마트폰을 통해 언제나 이용할 수 있도록 제공된다.



[출처: <http://blog.naver.com/kjhbbckr?Redirect=Log&logNo=30082724187>]

7~8차시 회사의 미래를 책임집니다.(기상컨설턴트)


과 목 초등학교 6학년-과학 / 중학교 1학년-기술, 국어

수업 차시 7~8/8차시

단 원 날씨와 우리생활(과학), 정보와 통신기술(기술), 쓰기(국어)

- 교육 과정**
- [과6037-1] 날씨가 우리 생활에 많은 영향을 주고 있음을 이해하고, 야외 활동 계획을 세울 때 필요한 날씨 정보를 조사할 수 있다.
 - [기9231-3] 정보 미디어 및 이동 통신 기기를 개인 생활에서 활용할 수 있다.
 - [국 2933-2] 관찰, 조사, 실험한 내용을 절차와 결과가 드러나게 내용을 구성하여 보고하는 글을 쓸 수 있다.

- 학습 목표**
- 날씨가 기업에 미치는 영향에 대해서 말할 수 있다.
 - 통계적으로 날씨를 파악하고 기업에 영향을 미치는 날씨에 대해서 말할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>CO 날씨를 알면 세상이 보인다!! 기상컨설턴트가 뭐지?</p> <p>S A 기상컨설턴트 관련 동영상을 시청하고 기상컨설턴트가 하는 일에 대해서 모둠별로 이야기해보자.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기상 컨설턴트 <ul style="list-style-type: none"> - 기상컨설턴트가 되려면 어떻게 해야 할까? - 기상컨설턴트가 되려면 어떤 자질을 갖추고 있어야 할까? 	<p>프로젝션 TV, 노트북</p> <p>[출처: https://www.youtube.com/watch?v=1mAgBjo9cFK]</p> 
학습 활동 (70분)	<p>활동 1 날씨가 우리 생활에 미치는 영향</p> <p>CI 날씨가 우리 생활에 미치는 영향은 무엇일까요?</p> <p>S 계절별 날씨 변화가 우리 생활에 미치는 영향을 조사해보자.</p> <p>S 날씨가 각 산업에 미치는 영향을 조사해보자.</p> <p>Tip 스마트폰, PC를 활용하여 조사할 수 있도록 한다.</p> <p>활동 2 기상컨설턴트 되어보기</p> <p>CI 기상청의 통계자료를 바탕으로 날씨를 예상해보고 기업에 따른 기상컨설팅을 해보자.</p> <p>S 4계절 날씨를 바탕으로 기업에 기상컨설팅을 해보자.</p> <p>T 스마트폰, 태블릿 PC 등을 사용하여 자료를 조사한다.</p> <p>A 기상 컨설팅 보고서를 작성해보자.</p> <p>Tip 교사는 다양한 분야의 산업과 날씨를 연결하여 학생들이 컨설팅 보고서를 쓸 수 있도록 한다.</p>	<p>활동자료</p> <p>스마트폰 또는 컴퓨터 필기구</p>
마무리 (10분)	<p>ET 각 모둠에서 만든 컨설팅 보고서를 발표하고 토의해보자.</p> <p>Tip 활동의 마무리 차시로 8차시의 모든 과정을 점검하고 우리 생활과 밀접한 관계가 있는 날씨에 대해서 이야기 할 수 있는 기회를 제공한다.</p>	
지도상 유익점	<ul style="list-style-type: none"> • 기상정보 사이트(기상청, 웨더아이 등)에 탑재된 날씨정보를 이용할 경우 시도단위의 광역적인 정보보다 구 · 동단위의 세부적인 정보를 찾아 사용한다. 	

학생활동지 1

회사의 미래를 책임집니다.(기상컨설턴트)

● 기상 컨설턴트가 하는 일은 무엇일까요?

기상정보를 원하는 업체나 개인 등이 필요로 하는 날씨 정보가 무엇인지를 정확히 파악해 그 해결책을 내놓는 일을 한다.

● 계절별 날씨 변화가 우리 생활에 미치는 영향은 무엇일까?

	온도가 높을 때	온도가 낮을 때
봄	관광산업이 빨리 시작된다. (벚꽃축제 등)	의류업에 영향을 미칠 것이다.
여름	에어컨, 빙과류, 해수욕장에 영향	여름의류의 판매가 감소함.
가을	단풍이 늦게 들어 가을관광산업에 영향	
겨울	스키장의 개장이 늦어진다.	겨울의류나 난방기, 핫팩 등의 수요가 증가한다.

● 날씨가 시장에 미치는 영향?

관련 업계	영향을 미치는 요소
금융 회사	전체 산업의 70% 이상이 날씨에 따라 매출 및 판매량에 상당한 영향을 받는다. 미리 날씨를 알면 각 기업의 매출과 판매량도 어느 정도 예상할 수 있다. 요컨대 날씨 정보를 통해 기업의 실적을 전망할 수 있게 되는 셈이다. 금융 회사들은 투자를 결정하는 데 이러한 정보를 유용하게 활용할 수 있다. 경우에 따라서는 날씨 정보와 산업의 상관관계를 분석한 자료가 다른 어떤 정보보다 큰 투자 수익률을 보장한다.
지방자치 단체	온 국민의 생명과 재산을 위협하는 가장 큰 것 중에 하나가 바로 태풍이나 가뭄 등의 기상 현상이다. 사실 날씨 정보는 기업체보다 정부 기관 및 지방 자치 단체들이 더 유용하게 쓸 수 있다. 날씨 정보를 제대로 활용해야만 각종 기상이변이나 현상으로부터 국민이 입게 되는 생명과 재산 피해를 최소화할 수 있기 때문이다.
운수·택배 업계	물건을 배달하는 데 걸리는 시간은 날씨의 영향을 많이 받는다. 비가 오면 택배하는데 소요되는 시간이 최소 20% 이상 길어진다. 택배 및 운송 서비스 수요 또한 적지 않게 날씨의 영향을 받는다. 악천후 때는 서비스 요금을 차별화해 부과하는 전략과 같이, 기발한 날씨 마케팅이 큰 효력을 발휘할 수 있다.
패션 업계	해를 거듭할수록 기존의 전통적인 사계절 날씨 패턴과 특징이 똑같이 반복되지 않는다. 패션 업계에서는 재고량이나 판매 시기, 생산 시기를 결정하는데 날씨 예보 정보를 유용하게 활용할 수 있다. 패션 업종은 장·단기적인 날씨 패턴을 분석해야 하므로 사양과 호황 분야로 명확히 구분되는 업종이기도 하다.
제약 업계	인간의 신체는 날씨에 민감하게 반응한다. 건강이나 질병도 날씨에 밀접하게 영향을 받는다. 앞으로 전개될 날씨를 미리 알 수 있다면 어떤 질병이 자주 발생할지도 예측할 수 있다. 이처럼 미래의 수요를 예측할 수 있는 제약업체는 의약품의 생산량과 생산품목을 미리 결정할 수도 있다.
레포츠 업계	레저나 스포츠 등 야외형 사업은 다른 어느 분야보다 날씨의 영향을 많이 받는다. 특히 날씨에 따라 이들 업체에서 제공하는 서비스에 대한 수요도 크게 달라지게 된다. 그러므로 날씨를 미리 알면 날씨로부터 입을 피해를 최소화할 수 있는 방법을 미리 강구할 수 있다.
에너지 업계	온도와 가스 전력 등 에너지 수요가 가지는 상관관계는 다른 어느 것보다도 높다. 결국 앞으로 전개될 날씨를 알면 미래의 에너지 수요를 알 수 있다고 해도 과언이 아니다. 특히 에너지 재고량 및 생산량을 결정하는데 있어 날씨 정보는 무엇보다 중요하다.
음·식료품 업계	날씨는 우리가 먹고 마시는 음·식료품의 종류를 결정하는 데 큰 영향을 미친다. 미래의 날씨를 알면 사람들이 무얼 먹고, 무얼 마실지에 대해서도 어느 정도 파악할 수 있다. 음·식료품 업계에서 날씨 정보를 활용한다면, 생산할 제품의 종류와 양까지도 적정 수준으로 맞출 수 있다.

[출처: 김동식(2001). 날씨마케팅. 이제 날씨가 시장을 움직인다. 서울: 지식공장소]

4계절 날씨를 바탕으로 기업에 기상컨설팅을 해보자.

- 기상청 홈페이지에서 날씨 정보를 통계적으로 분석한 후 해당 연도의 날씨를 바탕으로 기업에 기상컨설팅 보고서 작성해보자.



[출처: 기상청 홈페이지 <http://www.kma.go.kr/>]

날씨 통계	
날씨에 영향을 받을 산업	
컨설팅 내용	

참고자료 6

기상 컨설턴트

가. 하는 일

날씨 정보를 제공하고 이를 다양하게 활용할 수 있도록 도와주는 '맞춤형 날씨서비스 전문가'이다. 우린 '날씨분야'라고 하면 흔히 농업, 축산업, 수산업 등에 종사하는 사람들에게 직접적인 정보를 주는 일을 한다고 생각한다. 하지만 요즘 시대엔 '날씨'를 활용해 마케팅을 펼치거나 각종 사업을 하는 기업체들이 참 많다. 날씨는 토목, 건축, 에너지, 제조, 패션, 유통, 택배, 외식사업, 관광, 항만, 항공 등 전 분야에 영향을 주는 중요한 정보이다.

이렇듯 기상컨설턴트는 기상정보를 원하는 업체나 개인 등이 필요로 하는 날씨 정보가 무엇인지를 정확히 파악해 그 해결책을 내놓는 일을 한다. 이를 위해서 광역적인 날씨 정보 등을 알려주는 구실만 하기 때문에 상세 정보가 될 수 없다. 이런 점을 고려해 기상컨설턴트들은 '포인트 예보'를 통해, 시·군·구 단위 세부 지역 날씨 정보를 1시간 또는 3시간마다 실시간으로 알려준다. 이때 알려주는 기상정보는 강수 유무는 물론 풍향, 기온, 하늘 상태 등 다양하다. 기업체 등은 이런 정보를 전용회선이나 인터넷 등을 통해 제공받고 영업 현장에서 다양하게 활용하고 있다. 정확히 예측하기 어려운 날씨의 오차를 최대한 줄이고, 이에 따른 재해와 소실을 최소화하기 위해 소비자에게 필요한 최적화된 정보를 정리하여 전달한다. 또한, 실시간으로 문자메시지나 SNS로 강수, 풍향, 풍속, 기온, 하늘 상태 등을 전달한다.

나. 기후 변화 전문가가 되려면

기상 컨설턴트가 되기 위해서는 기상기사자격증이 반드시 필요하다. 또, 기상 컨설턴트가 되기 위해서는 기상학에 대해 기본적인 지식과 자료 분석 능력과 전달 능력이 필요하고, 컨설팅을 하려면 단순히 정보를 전달하는 것뿐만 아니라 고객의 상황에 맞는 대책과 제안까지 할 수 있어야 한다. 날씨에 따라 고객의 수요 변화가 매우 민감한 산업 분야의 경우에는 날씨 변화와 수요예측을 위해 기상 컨설팅이 필요하고, 이는 마케팅 분야와 연관이 깊으므로 마케팅에 관련 지식도 필요하다.

다. 전망

2008년 초, 온라인 채용업체 잡코리아와 환경부 기후변화대응팀이 직장인 535명을 대상으로 '기후변화가 직업에 영향을 줄 것이라고 생각합니까?'라는 설문조사를 한 적이 있다. 이 결과 95.3%가 '그렇다'라고 답했다. 또 서울대 지구환경과학부 연구 보고서를 보면 우리나라에서 농업, 건설업, 소매업, 서비스업 등 기상에 민감한 영향을 받는 산업의 비중은 국내총생산(GDP)의 52%에 달합니다. 이는 미국(42%)보다 10%포인트나 높은 비율이다. 또한 기상 정보의 활용에서 비롯되는 경제적 가치는 연간 3조5000억 원에 달한다고 한다. 이런 규모로 앞으로 기상 활용도가 선진국 수준으로 높아지면 연간 6조5000억 원에 달하는 경제적 가치가 발생할 수 있다.

라. 생생 직업인 인터뷰



[출처: 워크넷, 고용정보원, <https://www.youtube.com/watch?v=1mAgBjo9cFk>]

03

우리만의 놀이터 만들기

관련교과 중학교 1학년 / 여러 가지 힘, 입체도형의 성질

과 목 과학, 수학, 미술

주제 및 제작 의도

놀이 기구에 숨어있는 과학적 원리를 알고 새로운 놀이터를 고안하여 다양한 놀이기구를 배치할 수 있다.

학습 목표

내용 목표

- 시소의 과학적 원리를 말할 수 있다.
- 미끄럼틀의 과학적 원리를 말할 수 있다.
- 놀이 기구에서 과학적 원리를 찾아서 말할 수 있다.
- 새로운 놀이기구를 만들 수 있다.

과정 목표

- 시소와 미끄럼틀을 만들면서 과학적 원리를 체험할 수 있다.
- 모둠원과 협동하여 과제를 진행하면서 의사소통 능력을 키울 수 있다.
- 과학 원리를 이용한 새로운 놀이 기구를 고안하고, 이를 설계할 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 여러 가지 힘
- T** 시소, 미끄럼틀 만들기
- A** 놀이 기구 디자인
- M** 입체도형, 전개도 그리기

요즘은 놀이터에서 아이들을 찾아보기가 어렵다. 마음껏 놀이를 하면서 창의력을 길러야 하는 시기에 학원이나 사교육 등 더 중요하다고 생각하는 많은 일들에 밀려서 건강한 놀이는 뒷전으로 밀려난 지 오래되었다. '잘 노는 아이가 공부도 잘한다'는 얘기는 옛말이 된 것 같다.

놀이터에는 과학적 원리가 담겨있는 기구가 많이 있다. 무게중심과 지레의 원리를 이용한 시소, 원심력을 이용한 회전 뱅뱅이, 중력과 관성이 적용되는 그네, 중력과 빛면의 원리가 적용되는 미끄럼틀 등 거의 모든 놀이 기구에 과학, 수학적 원리가 들어 있어 아이들이 놀면서 과학적 원리를 체험할 수 있다.

이 프로그램은 학생들이 과학적 원리를 이용한 과학 기구를 축소판으로 직접 만들어서 과학과 수학적 원리를 확인하고, 새로운 과학 놀이 기구를 고안하고 놀이터를 구상하여 놀이기구를 배치하는 과정을 체험함으로써 창의력을 기르고, 모둠원과 협업을 하면서 의사소통 능력과 배려심을 기를 수 있도록 구성하였다.





STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 몸무게 차이가 많이 나는 아이와 시소를 타면서 놀아주고 싶은데, 어떻게 하면 좋을까?
- 미끄럼틀을 안전하고 재미있게 타는 방법은 없을까?
- 놀이터에 있는 놀이기구는 어떤 과학적 원리가 숨어 있을까?
- 재미있는 놀이기구를 만들려면 어떤 부분을 고민해야 할까?

STEP 2 창의적 설계

- 시소의 과학적 원리를 알고 창의적으로 디자인 하기
- 미끄럼틀의 과학적 원리를 알고 창의적으로 디자인 하기
- 놀이터에 있는 놀이기구의 과학적 원리 찾기
- 과학적 원리를 활용한 새로운 놀이 기구 고안 및 놀이터 구상하기

STEP 3 감성적 체험

- 모둠원들과의 협업 과정에서 의사소통 능력과 배려심을 배운다.
- 모듬이 만든 시소를 소개하는 과정에서 발표력을 키운다.
- 과제를 수행하는 과정에서 책임감을 배우고, 과제 수행 후에는 자신감과 스스로에 대한 충족감을 느낀다.
- 디자인하고, 만들고, 만든 제품을 홍보하기 위한 판매 전략을 짜는 가운데에서 본인이 좋아하고 잘 할 수 있는 분야를 찾는다.
- 모듬별로 디자인한 놀이기구를 전시함으로써 성취감 얻기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8 차시	과학	여러 가지 힘	<ul style="list-style-type: none"> • 무게가 중력의 크기임을 알고, 질량과 무게를 구분할 수 있다. • 물체의 운동을 방해하는 원인으로서 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> S 시소와 미끄럼틀에서 과학적 원리 찾기 S 기울기에 따른 속력을 실험으로 확인하기 S 미끄럼틀의 기울기에 따라 중력이 미치는 영향을 실험으로 확인하기 S 놀이기구의 과학적 원리 찾기
	수학	좌표평면과 그래프	<ul style="list-style-type: none"> • 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다. • 일차함수의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> T 비례와 연계하여 지레의 원리 알아 보기 T 기울기에 따른 속도를 그래프로 표현하기
	미술	우리가 사는 공간	<ul style="list-style-type: none"> • 창의적 문제 해결 방법을 활용하여 다양한 분야의 새로운 융합 방안을 탐색하고 적용 가능성을 찾을 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> A 새로운 시소와 미끄럼틀을 디자인 하기 A 놀이기구 디자인하기 A 놀이기구 만들기 A 홍보를 위한 판매전략 홍보물 만들기
	안전		<ul style="list-style-type: none"> • 기구를 사용할 때나 놀이를 계획할 때 안전을 고려한다. 	<ul style="list-style-type: none"> T 새로운 미끄럼틀을 구상할 때 안전과 재미를 고려하여 디자인하기

평가 계획

연번	평가 기준	방 법
1	• 지레의 원리를 이용하여 시소를 설계하였는가?	지필 평가
2	• 중력과 마찰력을 이용하여 미끄럼틀을 설계하였는가?	수행 평가
3	• 다양한 사례를 조사하여 분석하고 디자인에 활용하는가?	관찰 평가
4	• 친구들과 협력하여 적극적으로 놀이기구 디자인을 하는가?	관찰 평가
5	• 과학적 원리와 안전을 고려하여 놀이기구를 만들었는가?	산출물 평가

차시별 계획 총괄표

1-2차시

나만의 시소 만들기

- CO** 유치원에 다니는 동생이 시소를 타고 싶다고 한다. 그런데 몸무게 차이가 많이 나서 균형이 맞지 않는다. 어떻게 하면 재미있게 탈 수 있을까?
 - Tip** 균형을 맞춰서 탈 수 있는 방법을 발표하도록 한다.
- CD** 지레의 원리 알아보기(수학 비례와 연계)
 - Tip** 원리에 대한 설명은 간단하게 하고, 준비물을 이용하여 직접 실험할 수 있도록 한다.
- CD** 나만의 시소 디자인하기
 - Tip** 몸무게 차이가 나도 재미있게 탈 수 있는 시소를 생각할 수 있도록 한다.(과학적 원리를 적용할 수 있는 아이디어를 생각할 수 있도록 지도한다.)
- ET** 나만의 시소 전시회하기
 - Tip** 모둠별로 디자인 한 시소를 소개할 수 있는 시간을 갖는다.

3-4차시

새로운 미끄럼틀 만들기

- CO** 지금 놀이터에 있는 미끄럼틀은 유치원생이 타기에 안전한가?
 - Tip** 미끄럼틀의 안전성을 진단하여 보완해야 할 것이 무엇인지 찾도록 한다.
- CD** 미끄럼틀의 기울기에 따른 속도 측정하기
 - Tip** 30cm자를 이용하여 10도씩 기울기를 늘리면서 속력을 측정한다.
- CD** 안전한 미끄럼틀 디자인하기
 - Tip** 실험결과를 바탕으로 재미가 있으면서 안전한 미끄럼틀을 디자인하도록 한다.
- ET** 디자인 한 미끄럼틀 발표하기

5-6차시

놀이기구 디자이너

- CO** 놀이기구 디자이너가 되었다. 아이들이 좋아할 놀이기구를 만들어보자.
 - Tip** 안전성에 유의하여 놀이기구를 구상하도록 한다.
- CD** 놀이 기구를 디자인해보자.
 - Tip** 과학적 원리를 미리 고려하도록 지도한다.
- CD** 디자인 한 놀이기구를 만들어보자.
 - Tip** 많은 시간을 사용할 수 없기 때문에 모둠원이 역할을 분담하여 시간 내에 만들 수 있도록 한다.

7-8차시

놀이기구 판매전략

- CO** 우리가 만든 놀이기구를 판매하려고 한다. 어떻게 해야 할까?
 - Tip** 광고 내용, 광고방법 등을 생각하도록 지도한다.
- CD** 어떤 컨셉으로 광고를 기획할까?
- CD** 광고를 만들어 보자.
 - Tip** 만든 놀이기구의 특징을 가장 잘 표현할 수 있는 방법을 찾도록 한다.
- ET** 놀이기구 판매하기
 - Tip** 원가를 고려한 가격 정하기, 홍보하기 등을 포함하여 판매 전략을 짜도록 한다.
- CD** 관련 직업을 찾아보자
 - Tip** 아이들의 장난감, 놀이관련 직업을 찾아서 발표하도록 한다.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 나만의 시소 만들기

과 목 중학교 1학년 / 과학, 수학, 미술

수업 차시 1~2/8차시

단 원 [과학] 여러 가지 힘 [미술] 우리가 사는 공간 [수학] 비례식과 비례배분, 일차방정식

- 교육 과정**
- [9과02-01] 무게가 중력의 크기임을 알고, 질량과 무게를 구분할 수 있다.
 - [9미01-04] 미술과 다양한 분야의 융합 방안을 모색할 수 있다.
 - [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

- 학습 목표**
- 현재 시소가 가지고 있는 문제점을 찾을 수 있다.
 - 지레의 원리를 이용한 새로운 시소를 디자인하고 만들 수 있다.
 - 만든 시소의 장점을 과학적 원리와 연계하여 발표할 수 있다.

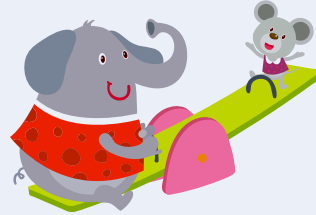
학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (20분)	<p>S M 현재 시소의 문제점 찾기</p> <p>CO 유치원에 다니는 동생이 시소를 타고 싶다고 한다. 그런데 몸무게 차이가 많이 나서 균형이 맞지 않는다. 어떻게 하면 재미있게 탈 수 있을까?</p> <p>Tip 균형을 맞춰서 탈 수 있는 방법을 발표하도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 먼저 현재 시소의 문제점을 찾도록 한다. - 현재 있는 시소를 이용하여 균형있게 탈 수 있는 방법을 찾도록 한다. 	학습지
학습활동 (50분)	<p>S M 지레의 원리 찾기</p> <p>CI 무거운 물체를 쉽게 들어 올릴 수 있는 방법을 찾아보자.</p> <p>Tip 자와 지우개를 이용하여 균형을 맞출 수 있는 방법을 찾도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험으로 지레의 원리를 파악한 후, 이론적인 설명을 한다. - 무게중심의 개념을 도입하여 지레의 원리를 설명한다. <p>Tip 원리에 대한 설명은 간단하게 하고, 준비물을 이용하여 직접 실험할 수 있도록 한다.</p> <p>CI 비례식과 연계하여 지레의 원리를 확인해보자.</p> <p>Tip 일차방정식과 연계하여 설명할 수 있도록 한다.</p> <p>S T E A M 나만의 시소 만들기</p> <p>CI 새로운 시소를 디자인하자.</p> <p>Tip 몸무게 차이가 나도 재미있게 탈 수 있는 시소를 만들 수 있도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 필요한 부품을 주어진 재료에서 찾을 수 있도록 한다. <p>CI 시소 만들기</p> <p>Tip 모둠원이 모두 참여하도록 한다. 1명은 전시회를 위한 홍보물을 작성하도록 한다.(시소의 장점)</p>	학습지, 30cm 자, 지우개(사각, 비닐을 뜯지 않은 것) 5개, 네모건전지
마무리 (20분)	<p>S A 나만의 시소 전시화하기</p> <p>ET 만든 시소를 다른 팀원에게 자랑하기</p> <p>Tip 모둠별로 만든 시소를 소개할 수 있는 시간을 갖는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 새로운 아이디어로 만든 모듬은 완성도가 낮더라도 높은 평가를 하도록 한다. 	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 재료에서 아이디어를 구체화하도록 한다. • 새로운 아이디어로 접근하는 모듬에게는 완성도가 낮더라도 격려해주도록 한다. • 시소를 만들 때 안전성 부분도 고려하도록 강조한다. 	

학생활동지 1

나만의 시소 만들기

상황제시

놀이터에서 시소를 탔는데, 몸무게 차이가 많아 재미있게 탈 수가 없다. 어떻게 하면 재미있게 탈 수 있을까?



가. 유치원에 다니는 사촌동생이 놀러왔다. 동생과 놀아주기 위해서 놀이터 갔다. 어떤 놀이기구가 있는가? 동생과 같이 놀아줄 수 있는 놀이기구는 어떤 것이 있는가?

미끄럼틀, 시소, 구름다리, 뱅뱅이 등

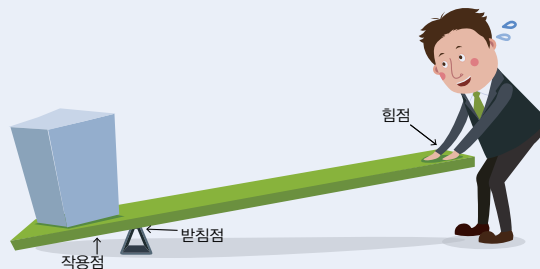
나. 어떻게 하면 재미있게 탈 수 있을까?

동생을 끝으로 가도록 하고, 나는 앞으로 이동한다.

다. 현재 시소의 문제점은 무엇인가?

- 비슷한 몸무게를 가진 친구들만 재미있게 탈 수 있도록 중심축이 중앙에 있다.(중심축을 이동할 수 있으면 몸무게가 차이 나는 친구들끼리도 재미있게 탈 수 있다.)
- 내려올 때 땅에 바로 부딪히면 반사힘에 의해 떨어질 수 있다(완충을 할 수 있는 탄력있는 받침이 필요)

라. 무거운 물체를 들어 올리려고 한다. 어떻게 하면 될까?



받침점을 최대한 물체에 가깝게 끼워 놓고 멀리서 누르면 된다.

참고자료 1

지레

가. 지레의 원리

지레는 받침점을 중심으로 힘점과 작용점에 발생하는 돌림힘(torque)을 이용하는 도구이다. 돌림힘의 크기는 작용하는 힘의 크기와 회전 작용이 일어나는 거리의 곱이다. 따라서 힘점이 받침점에서 멀면, 힘점에 가하는 힘이 작아도 작용점에 가해지는 힘은 커진다. 또, 힘점이 받침점에서 가까우면, 힘점이 조금 움직여도 작용점은 크게 움직인다.

나. 지레의 종류

받침점, 힘점, 작용점의 위치에 따라 지레를 세 종류로 분류한다. 1,2종 지레는 작은 힘으로 큰 힘을 내기 위한 것, 또는 큰 힘이 필요하지만 넓은 범위의 일을 해야 할 때 사용된다. 대부분의 경우 이동거리에서 손해를 보고 힘에서 이득을 보는 구조를 사용한다. 3종 지레는 물체를 빨리 움직이거나 정교한 조작이 필요한 경우 사용된다. 대부분 이동거리에서 이득을 보고 힘에서 손해를 볼 수 있지만, 복합지레 구조를 만들면 큰 힘을 사용할 수도 있다.

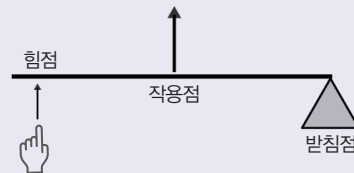
① 1종 지레

받침점이 가운데에 있고 힘점과 작용점이 서로 반대쪽에 있는 지레이다. 힘점에 가하는 힘의 방향과 작용점에 가해지는 힘의 방향은 서로 반대이다. 힘점이 받침점에서 멀수록 작용점에 가해지는 힘이 커진다.(가위, 노, 시소, 투석기, 저울)



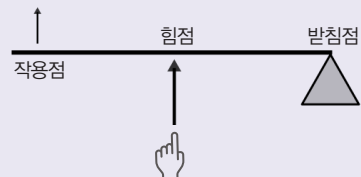
② 2종 지레

힘점과 받침점 사이에 작용점이 있는 지레이다. 병따개가 대표적인 제 2종 지레로, 손잡이 부분을 위로 올리면 병뚜껑에는 큰 힘이 작용한다. 힘점이 작용점보다 받침점에서 더 멀리 때문에 힘점이 움직이는 거리는 작용점이 움직이는 거리보다 멀지만, 힘점에 가하는 힘보다 더 큰 힘이 작용점에 가해진다.(병따개, 손톱깎이, 손수레)



③ 3종 지레

작용점과 받침점 사이에 힘점이 있는 지레이다. 힘점에 가하는 힘보다 작은 힘이 작용점에 가해지기 때문에 작은 힘으로 큰 힘을 내기 위해 보통 사용하는 제 1종, 제 2종 지레와는 다르다. 힘점이 움직이는 거리보다 작용점이 움직이는 거리가 더 크기 때문에 물체를 멀리 움직일 때 제 3종 지레를 사용하는 것이 보통이다.(사람의 팔, 낚싯대, 젓가락, 집게)



[출처: 위키백과(<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A7%80%EB%A0%88>)

학생활동지 2

비례 확인

가. 다양한 자연수를 이용하여 아래 비례식을 성립시켜보자.

.....

.....

.....

나. 자와 지우개, 네모건전지 등을 이용하여 지레의 원리를 이해하고 아래 활동을 통하여 비례관계를 알아보자.

활동1. 30cm 자를 균형이 맞도록 놓았을 경우 자의 중앙값을 읽어보자.

활동2. 균형을 이룬 자의 한 쪽에 네모건전지 1개를 올려놓고 균형이 되도록 중앙의 지우개를 움직여 보고, 중앙값을 읽어보자.

활동3. 균형을 이룬 자의 한 쪽에 네모건전지 2개를 올려놓고 균형이 되도록 중앙의 지우개를 움직여 보고, 중앙값을 읽어보자.

다. 위의 활동을 통하여 네모건전지의 무게를 1개씩 늘릴 때마다 받침점부터 힘점까지의 거리는 몇 cm씩 늘어나는가?

.....

.....

.....

라. 힘점의 크기와 받침점과 힘점 사이의 관계는 정비례일까? 반비례일까?

.....

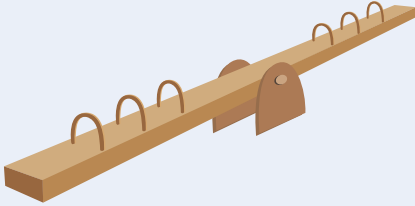
.....

.....

학생활동지 3

새로운 시소 만들기

가. 새로운 시소를 디자인해보자.



- 앉는 자리를 많이 하여 무게 균형을 맞출 수 있도록 한다.



- 시소의 중심축을 자유롭게 이동하여 필요에 따라 사용할 수 있도록 한다.

Empty rectangular box for drawing or design.

나. 새로 디자인 한 시소를 홍보해보자.

Text prompt: 시소의 특징, 가격, 장점, 단점 등을 파악하여 필요한 내용을 사용하여 홍보할 수 있도록 한다. Below are several horizontal dotted lines for writing.

3~4차시 새로운 미끄럼틀 디자인하기

과 목 중학교 1학년 / 과학, 수학, 미술

수업 차시 3~4/8차시

단 원 [과학] 여러 가지 힘 [미술] 우리가 사는 공간

교육 과정 • [9과-02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.

• [9미01-04] 미술과 다양한 분야의 융합 방안을 모색할 수 있다.

학습 목표 • 현재 놀이터에 있는 미끄럼틀의 안전성을 평가하여 안전성에 대한 개념을 발표할 수 있다.

• 기울기에 따른 속력을 측정하여 그래프로 그릴 수 있다.

• 새로운 미끄럼틀을 디자인 할 수 있다.

• 만든 미끄럼틀의 장점을 과학적 원리와 연계하여 발표할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (15분)	<p>S T A 미끄럼틀의 안전성 진단</p> <p>CO 지금 놀이터에 있는 미끄럼틀은 유치원생이 타기에도 안전한가?</p> <p>Tip 미끄럼틀의 안전성을 진단하여 보완해야 할 것이 무엇인지 찾도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재 미끄럼틀의 기울기는 얼마인지, 미끄럼틀에 안전장치는 제대로 되어있는지를 고려하여 발표하도록 한다. - 어린 동생을 혼자서 타도록 내버려 두어도 될까? 	학습지
학습활동 (60분)	<p>S T E M 기울기에 따른 미끄럼틀의 속력 측정</p> <p>CI 미끄럼틀의 기울기에 따른 속력을 측정해보자.</p> <p>Tip 30cm자를 미끄럼판으로 이용한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지우개는 마찰력이 적게 작용하도록 비닐을 벗기지 말고 사용한다. - 미끄럼틀의 속력은 기울기에 따른 중력의 작용에도 영향을 받지만 마찰력에도 영향을 받는다는 것을 설명한다. <p>Tip 30cm자를 이용하여 10도씩 기울기를 달리하면서 속력을 측정한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험결과를 그래프로 그릴 수 있도록 지도한다. <p>S A 안전한 미끄럼틀 디자인하기</p> <p>CI 안전성을 고려하여 새로운 미끄럼틀을 디자인 해보자.</p> <p>Tip 실험결과를 바탕으로 재미가 있으면서 안전한 미끄럼틀을 디자인하도록 한다.</p>	학습지, 30cm 자, 지우개(비닐 입힌 것) 1개, 초시계
마무리 (15분)	<p>S A 디자인 한 미끄럼틀 발표하기</p> <p>ET 모둠이 만든 미끄럼틀을 발표해보자.</p> <p>Tip 장점과 안전성을 기준으로 발표하도록 한다.</p>	4절 도화지, 12색 색연필
지도상 유의점	<p>• 놀이기구를 디자인할 때는 어린 아이들이 사용한다는 것을 강조하고, 안전성에 중점을 두도록 한다.</p>	

학생활동지 1

안전한 미끄럼틀 만들기

상황제시

옆의 사진은 우리가 학교에서 흔히 볼 수 있는 미끄럼틀이다. 유치원생인 사춘동생이 혼자 타고 놀도록 내버려 두기에는 왠지 불안하다. 속력을 조절하지 못해 바닥에 닿으면서 찰과상을 입을 수 있고 다양한 안전상의 문제를 발생할 수 있다. 안전상의 어떤 문제가 발생할 수 있으며, 어떻게 고쳐야 할까?



가. 안전상의 문제점을 찾아보자.

거꾸로 내려오면서 다칠 수 있다.
너무 빠른 속도로 내려오면 끝에서 멈추지 못하여 흙에 세계 부딪힐 수 있다
위에 안전 바가 적어 사이로 떨어질 수 있다.

나. 문제점을 해결할 수 있는 방법을 제시해보자.

문제점	해결 방법
거꾸로 내려오면서 다칠 수 있다.	바닥에 폭신한 바닥을 깐다.
너무 빠른 속도로 내려오면 끝에서 멈추지 못하여 흙에 다칠 수 있다.	끝에 속력을 줄일 수 있는 장치를 한다.
위에 안전 바가 적어 사이로 떨어질 수 있다.	안전 바를 촘촘하게 설치한다.

학생활동지 2

미끄럼틀의 기울기에 따른 속도 측정

가. 각도에 따른 물체의 속력을 구해보자.

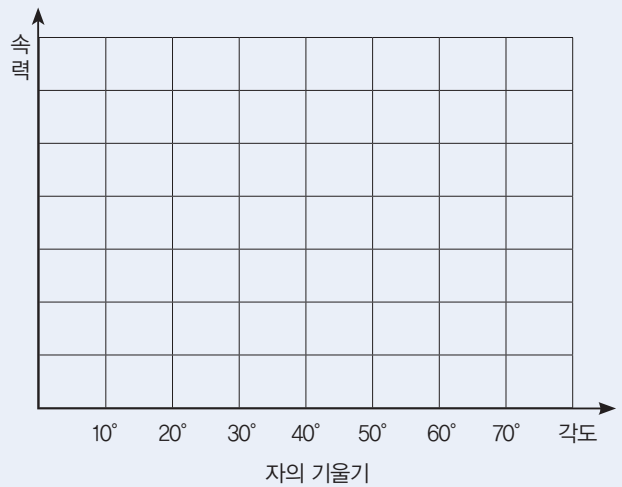
[준비물] 30cm 자, 각도기, 지우개(비닐이 있는 것), 초시계

[실험 방법]

- 1 30cm 자를 미끄럼판으로 이용한다.
- 2 각도기를 사용하여 기울기를 측정하여 10도 간격으로 걸린 시간을 측정한다.
- 3 이동거리를 걸린 시간으로 나누어서 속력을 계산한다.
- 4 각도와 속력을 그래프로 나타낸다.

나. 속력이 어떻게 달라지는가?

기울기	걸린 시간	속력(cm/s)
10°		
20°		
30°		
40°		
50°		
60°		
70°		



참고자료 2

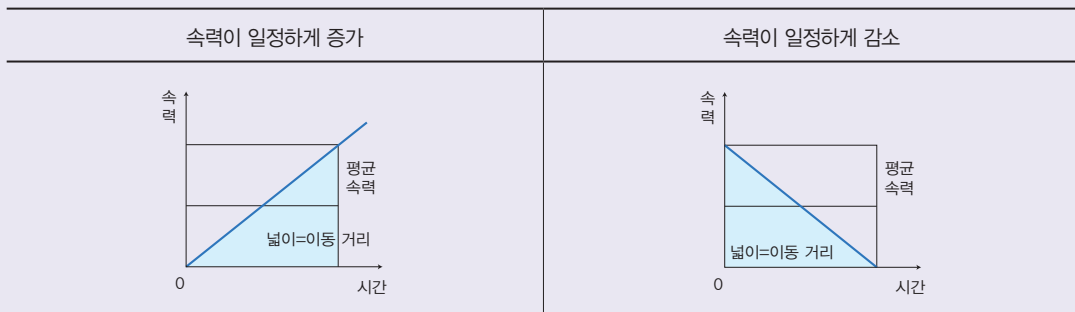
속력의 변화

가. 속력 : 물체의 빠르기를 나타내는 물리량으로, 단위 시간(초)동안의 이동거리로 나타낸다.

$$\text{속력} = \frac{\text{이동거리}}{\text{걸린시간}} \text{이다.}$$

나. 속력이 일정하게 변하는 운동 :

- ① 낙하 운동, 빗면에서 굴러 내려오는 물체의 운동, 빗물은 중력에 의해 속력이 빨라지는 운동이다
- ② 연직 위로 던져 올라가는 물체의 운동, 브레이크를 밟은 자동차의 운동, 운동장을 굴러가는 공의 운동은 중력이나 마찰력에 의해 속력이 느려지는 운동이다.



다. 마찰력 : 물체와 접촉면 사이에서 물체의 운동을 방해하는 힘이다.

학생활동지 2

안전한 미끄럼틀 디자인하기

가. 어떻게 만들어야 할까? 안전하면서 재미있는 미끄럼틀을 생각해보고 디자인 해보자.

안전성과 재미, 둘 다 충족할 수 있는 미끄럼틀을 만들도록 한다.

나. 새로운 미끄럼틀을 홍보해보자.

미끄럼틀을 만드는 재료, 크기, 용도 등을 구체적으로 설정하여 안내하도록 한다.

5~6차시 나는 놀이기구 디자이너!

과 목 중학교 1학년 / 과학, 수학, 미술

수업 차시 5~6/8차시

단 원 [과학] 여러 가지 힘 [미술] 우리가 사는 공간 [수학] 비례식과 비례배분, 일차방정식

교육 과정 • [9과-02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.

• [9미01-04] 미술과 다양한 분야의 융합 방안을 모색할 수 있다.

• [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

학습 목표 • 새로운 놀이기구를 과학적 원리와 연계하여 구상할 수 있다.

• 구상한 놀이기구를 제품으로 표현할 수 있다.

• 재료비와 간접비를 포함한 비용을 산출하고, 이를 근거로 가격을 책정할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (15분)	<p>S A M 새로운 놀이기구 구상하기</p> <p>CO 회사에 취직하여 놀이기구 디자이너가 되었다. 아이들이 안전하면서도 좋아할 수 있는 놀이기구를 구상해보자.</p> <p>Tip 뭘 만들까? - 만들 놀이기구가 어떤 것인지 찾는다. - 과학적 원리를 생각하고, 안전성과 재미를 모두 갖출 수 있는 아이템을 구상하도록 한다.</p>	학습지
학습활동 (70분)	<p>S T E A M 놀이기구 만들기</p> <p>CI 구상한 놀이기구를 디자인해 보자. Tip 전체적인 부분을 먼저 그리고 만들기 위한 각각의 부품을 찾도록 한다. - 안전성을 가장 우선적으로 고려하도록 한다.</p> <p>CI 디자인 한 놀이기구를 만들어보자. Tip 많은 시간을 사용할 수 없기 때문에 모둠원이 역할을 분담하여 시간 내에 만들 수 있도록 한다.</p> <p>CI 놀이 기구 만들기 - 구상한 아이디어에서 각 부품을 찾아보자 - 부품을 만들 재료를 선택하자 - 부품들을 연결하여 완성품을 만든다.(놀이 기구이므로 움직일 수 있어야 한다. 시연이 가능해야 함)</p>	학습지, 30cm 자, 수수깡, 칠판, 우드락, 칼, 글루건, 고무줄
마무리 (5분)	<p>S A 다음차시 예고</p> <p>ET 놀이기구를 판매해보자</p> <p>Tip 어떻게 판매해야 할까?</p>	
지도상 유의점	<p>• 글루건을 만질 때나 칼을 사용할 때 다치지 않도록 안전상의 유의점을 학생들에게 미리 강조한다.</p>	

학생활동지 1

놀이기구 만들기

상황제시

놀이기구를 만드는 회사에 디자이너로 취직을 하였다. 유치원생을 대상으로 하는 새로운 놀이기구 샘플을 만들고 판매 전략을 발표해서 가장 잘 팔릴 것으로 기대되는 작품을 출시할 것이고, 선정된 작품을 기획한 팀은 상금을 받을 수 있다고 한다.

우리 팀도 이 상금에 도전하기로 했다. 유치원생을 대상으로 하고 놀이기구를 선택하는 것은 부모님이므로, 우선적으로 안전을 생각하고 기획을 하기로 하였다.



가. 현재의 놀이기구의 장단점을 분석해보자.

미끄럼틀	거꾸로 내려오면서 다칠 수 있다. 너무 빠른 속도로 내려오면 끝에서 멈추지 못하여 흠에 다칠 수 있다 위에 안전 바가 적어 사이로 떨어질 수 있다.
시소	몸무게 차이가 많이 나는 친구끼리는 재미가 없다.
그네	어린 아이들은 잡는 힘이 약해서 떨어질 수 있다. 주변을 지나가던 사람이 부딪힐 수 있다.
뽕뽕이	어지러워서 손잡이를 놓을 수 있다.(떨어지면 다치게 됨) 누군가가 돌려줘야 된다.

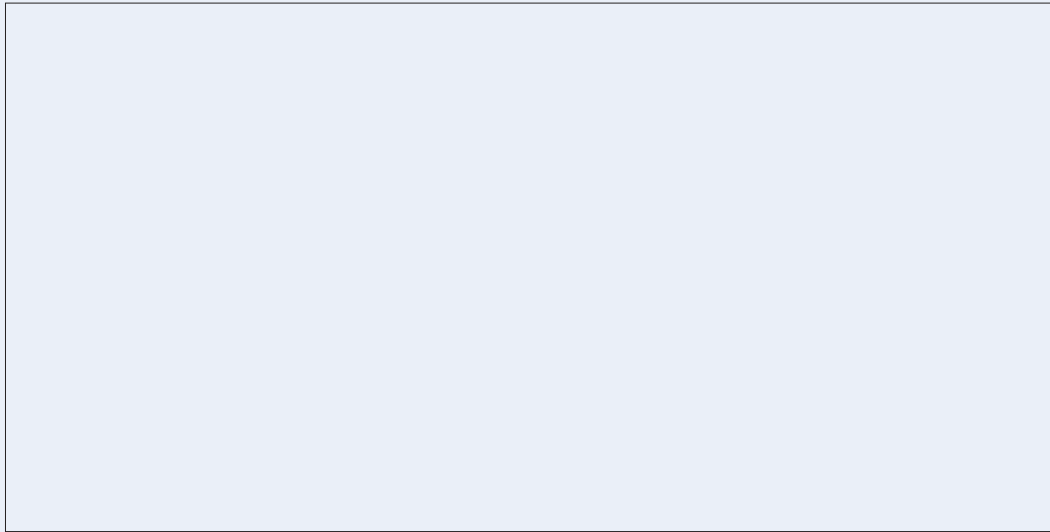
미끄럼틀	장: 스릴감 있다. 단: 영음이 클한다. 위에서 떨어질 수 있다.
시소	장: 스릴감 있다. 쉼 없이 놀 수 있다. 단: 영음이 클한다. 몸무게 다르면 놀기, 기다려야 된다.
그네	장: 스릴감 있다. 앉을 수 있다. 단: 애기도 못한다.(3-4세 유아), 낮에 떨어질 수 있다.
뽕뽕이	장: 회전 재미있음. 움직이는 사람이 다같이 똑같이 바라봄. 단: 날라서 떨어질 수 있다.
공돌이	장: 애기가 탄다. 단: 흔들기 힘들다.
공돌이	장: 힘의 힘을 느낄 수 있다. 단: 애기가 탄다. 있다. 힘이 있어도 된다.

현재의 놀이기구의 장단점을 분석해보자. 장

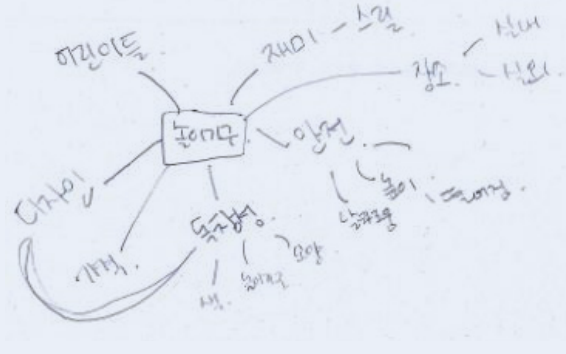
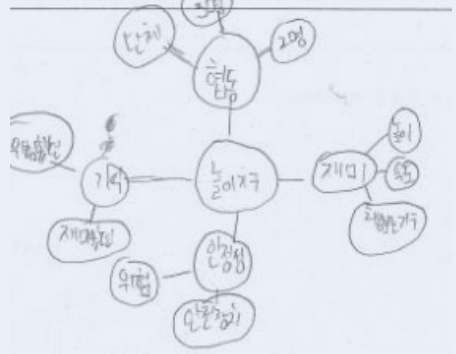
단

미끄럼틀	비록 재미있지만 많이 앉았다.	너무 빠르다.
시소	낮은 무게 있어 안전성을 높일 수 있다.	많은 사람이 이용하기 어렵다.
그네	나이가 작아 재미가 없다.	떨어진다.
뽕뽕이	많은 사람이 이용할 수 있다.	돌고 돌고 질러주고 = 온 힘들다.
공돌이	아	유형해결

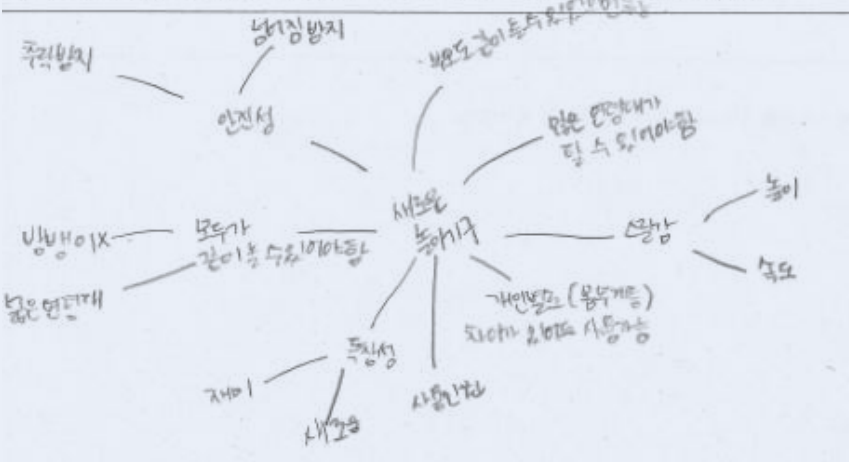
나. 새로운 놀이기구를 생각해보자. 놀이기구가 가져야 하는 특징을 마인드맵으로 그려보자.



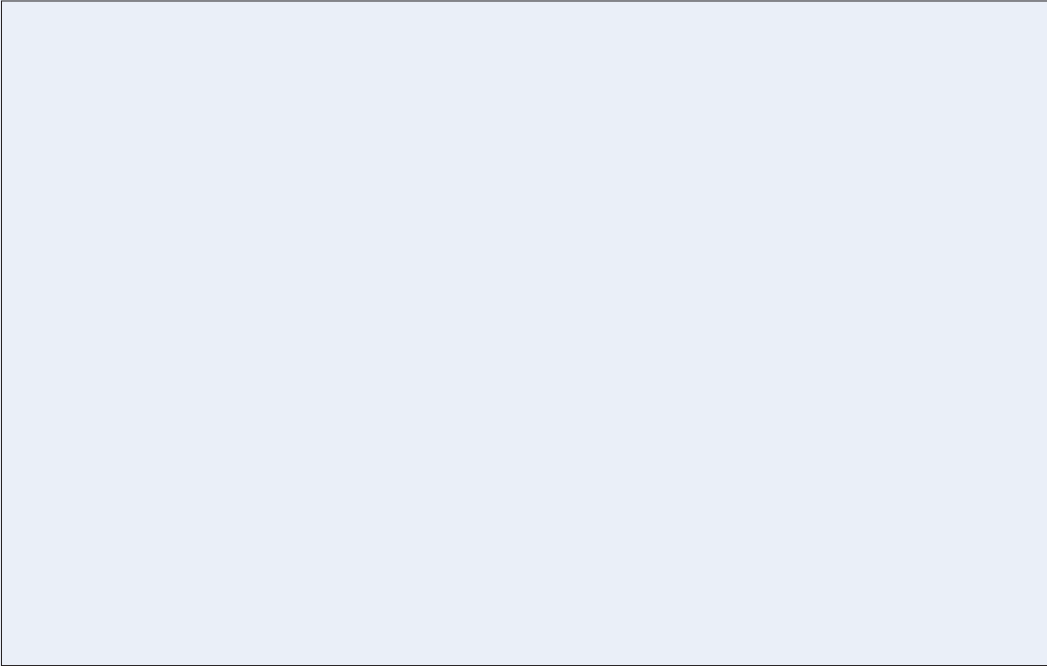
기구를 생각해보자. 놀이기구가 가져야 하는 특징을 마인드맵



새로운 놀이기구를 생각해보자. 놀이기구가 가져야 하는 특징을 마인드맵으로 그려보자

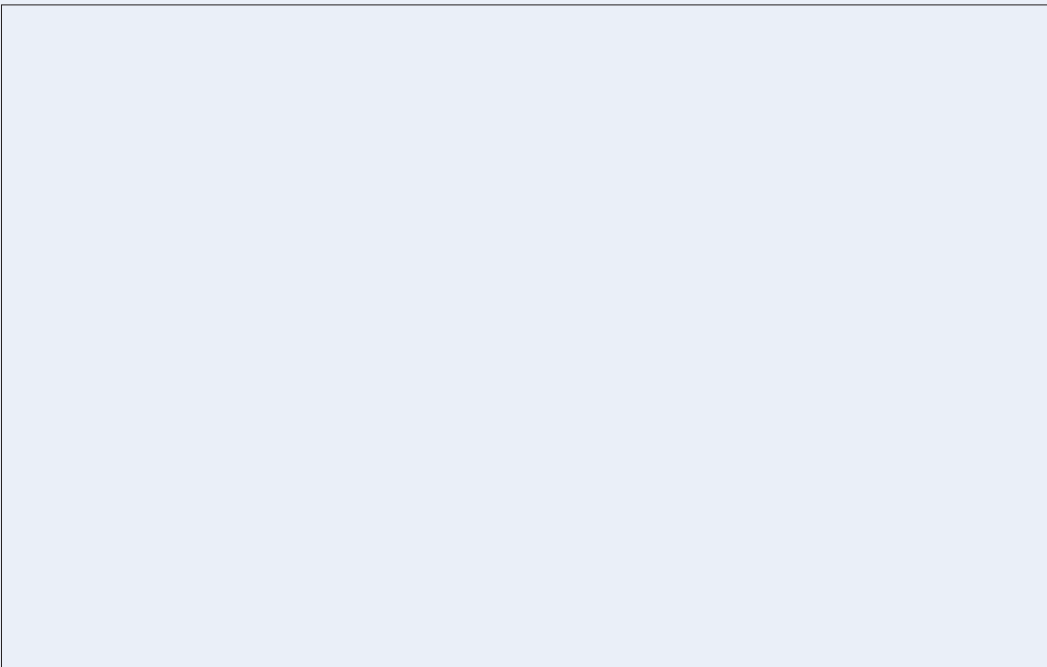


다. 어떤 놀이기구를 만들 것인지 그려보고, 필요한 부품을 찾아보자.



라. 새로운 놀이기구를 만들어보자.

- 팀원끼리 역할을 분담하여 맡은 부분을 완성하도록 한다.



7~8차시 놀이기구 판매하기

과 목 중학교 1학년 / 과학, 수학, 미술

수업 차시 7~8/8차시

단 원 [과학] 여러 가지 힘 [미술] 우리가 사는 공간 [수학] 비례식과 비례배분, 일차방정식

- 교육 과정
- [9과-02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.
 - [9미01-04] 미술과 다양한 분야의 융합 방안을 모색할 수 있다.
 - [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

- 학습 목표
- 새로운 놀이기구를 과학적 원리와 연계하여 구상할 수 있다.
 - 구상한 놀이기구를 제품으로 표현할 수 있다.
 - 재료비와 간접비를 포함한 비용을 산출하고, 이를 근거로 가격을 책정할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>S A M 놀이기구 판매 전략</p> <p>CO 우리가 만든 놀이기구를 판매하려고 한다. 어떻게 해야 할까?</p> <p>Tip 광고 내용, 광고방법 등을 생각하도록 지도한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 광고는 어떤 내용으로 구성해야 할까? - 광고를 어디에 하는 것이 가장 효과적일까? - 도화지를 사용하여 홍보 전단지를 만들 수 있도록 지도한다. 	학습지
학습활동 (50분)	<p>S A 놀이기구 판매를 위한 홍보물 만들기</p> <p>CI 놀이 기구 홍보물을 만들자.</p> <p>Tip 만든 놀이기구의 특징을 가장 잘 표현할 수 있는 방법을 찾도록 한다.</p> <p>Tip 원가를 고려한 가격 책정, 판매전략 등을 고려하도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원가는 얼마인가? - 홍보비, 인건비 등 간접비용을 포함하는 금액은 얼마인가? - 과학적 원리는 무엇이며, 안전장치는 어느 부분인가? - 시간이 없으면 모둠원끼리 역할을 정하여 만드는 것과 동시에 진행하는 것도 좋은 방법이다. <p>S A 놀이기구 판매하기</p> <p>ET 놀이기구 판매 부스 운영</p> <p>Tip 원가를 고려한 가격 정하기, 홍보하기 등을 포함하여 판매 전략을 짜도록 한다.</p>	4절 도화지, 12색 색연필
마무리 (30분)	<p>S T E A M 관련 직업 알아보기</p> <p>ET 아이들 놀이기구나 장난감을 만드는 직업은 무엇이 있을까?</p> <p>Tip 마인드맵을 이용하여 그리도록 지도한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 어떤 공부를 해야 하는지? 어떤 능력이 필요인지 확인하도록 한다. <p>Tip 아이들의 장난감, 놀이관련 직업을 찾아서 발표하도록 한다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 판매를 할 때는 모둠별로 제품과 홍보물을 함께 사용하여 발표하도록 하고, 학생들이 원하는 물건에 스티커를 붙이도록 한다.(단, 본인의 제품에는 붙일 수 없으며, 가장 많은 스티커를 획득한 모둠이 우승자가 된다.) 	

학생활동지 1

놀이기구 홍보물 만들기

가. 만든 놀이기구의 특징을 찾아보자.

장점	단점

나. 가장 핵심적으로 광고해야 하는 특징은 무엇인가?

다. 만든 놀이기구의 가격을 정해보자.

원가, 홍보비, 인건비 등을 고려하여 적정 가격 책정하기

라. 홍보지를 만들어 보자.

대략적인 아웃라인을 그려보고, 구체적인 것은 4절 도화지에 그린다.

학생활동지 2

놀이기구 판매하기 및 놀이관련 직업 찾기

가. 장남감이나 놀이기구 관련 직업을 찾아보자.

마인드 맵 활용

나. 지금은 없지만 있으면 좋을 직업을 알아보자.

마인드 맵 활용

참고자료 1

놀이기구 및 장난감 관련 직업

가. 테마파크 디자이너

테마파크 전체 또는 그 내부 시설 등을 기획·설계·디자인하고, 그 건설 작업을 관리·감독하는 사람을 말한다. 아이디어 회의를 통해 구체적인 테마를 구상하고 테마파크의 주제를 선정한다. 필요한 시설 및 소품을 총괄 기획하며 디자인 및 구매와 관련하여 디자이너를 관리·감독하고 지시한다. 또한 행사관련 퍼레이드를 기획하고, 테마파크에서 하는 공연 무대도 기획한다. 테마파크 방문고객의 반응 및 의견을 수렴하여 향후 사업에 참고한다. 예를 들어, 서울랜드의 경우, 테마파크 디자이너는 봄은 튜リップ, 여름은 물놀이, 가을은 할러윈데이를, 겨울은 눈을 테마로 꾸미는 일을 주도한다. 놀이기구나 주변 건물의 색상도 계절에 맞게 꾸미고, 귀신 동산의 무서운 소품 일부와 놀이공원 내 조형물이나 퍼레이드를 하는 캐릭터들도 직접 디자인한다.

대학에서 시각디자인이나 미술계통을 전공하고 외국어 능력을 갖춘다면 훨씬 유리하다. 건축설계, 의상, 조경, 실내장식, 공예, 조소 등 관련 분야의 학문을 전공하고, 테마파크 관련 업체에 취업해서 실무경험을 쌓아야 한다. 평소 테마파크와 관련한 포트폴리오를 준비하였다가 입사시 제출하는 것도 좋은 방법이다. 여행을 많이 다니면서 풍부한 경험을 하고, 사진도 많이 찍는 것이 필요하다. 많이 보고, 알고, 느낀 만큼 다양한 아이디어가 떠오르기 때문이다.

[출처: <미래유망직업> 테마파크 디자이너 작성자 김기권]

나. 장난감 디자이너

장난감디자이너는 장난감을 만드는 일이다. 무엇보다 안전하고 아이들이 흥미를 느낄 수 있고 지능개발에도 도움이 되는 쪽으로 디자인을 하고 아이들이 선호하는 모양으로 디자인을 하는 사람이라고 할 수 있다.

다. 놀이터 디자이너

“좋은 놀이터가 만들어지려면 위험 담론을 극복해야 한다. 위험과 모험이 없는 놀이터는 아이들에게 지루하기 그지 없는 놀이터가 될 수밖에 없다. 부모들은 안전한 놀이터만 원하는데, 아이들을 너무 바보 취급하고 과잉보호하는 게 아닌지 생각해봐야 한다. 그렇게 키워진 아이들은 바보처럼 행동하게 된다. 아이를 과잉보호할 수밖에 없는 이유도 이해가 된다. 아이가 하나밖에 없으니까. 그런데 그 아이가 앞으로 잘 살아가야 할 게 아닌가. 삶의 동력, 삶의 생기를 다 탈색시켜 버리면 그 아이는 무엇으로 살아가나? 아이들이 살아가도록 하는 힘, 그게 놀이에서, 놀이터에서 나온다고 생각한다.”

-놀이터 디자이너 편해문씨 [출처: '놀이터, 위험해야 안전하다.' 편해문 저, 출판사(소나무)]

라. 놀이기구 디자이너

대부분의 놀이기구들을 설계하고 싶으면 기계공학을 전공해야 한다. 대부분의 놀이기구들이 로터 시스템과 링크 구조 및 동역학적 부품을 갖기 때문이다. 산업 시스템이나 전기공학도 중요하지만 기계가 가장 주라고 할 수 있다.

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.



04

가장 이상적인 숲을 만들어보자

관련교과 중학교 1학년 / 식물과 에너지

과 목 과학, 미술, 수학

주제 및 제작 의도

산림에 대해서 알아보고, 생물다양성을 보존하고자 하는 마음을 기른다.

학습 목표

내용 목표

- 식물의 구조를 이해하고, 잎의 구조를 광합성과 연관지어 설명할 수 있다.
- 산림(숲)을 이해하고 생물의 다양성을 설명할 수 있다.
- 산림의 중요성을 인식하고, 종이의 재활용 방안을 찾을 수 있다.

과정 목표

- 현미경을 이용하여 식물의 구조를 관찰할 수 있다.
- 플레이콘을 이용하여 잎의 구조를 모형으로 제작할 수 있다.
- 나만의 산림을 구성하고, 많은 생물을 찾을 수 있다.
- 종이를 재활용하여 씨앗 엽서를 제작할 수 있다.
- 숲이 주는 이점을 높일 수 있는 방안과 관련 직업을 생각해볼 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 식물의 구조, 생물의 다양성
- T** 다양한 현미경 사용하기
- A** 나만의 산림 구성하기, 씨앗 엽서 만들기, 숲 마인드 맵 그리기
- M** 넓이 계산하기, 많은 개체 찾기

생태계에 많은 부분을 차지하고 있는 식물은 다양한 군집을 형성하고 있다. 이러한 군집을 이해하기 위해서 직접 가상 식물 군집을 구성하고 조사하는 방법을 이용하여 학습 활동을 풍부하게 만들고자 하였다.

생물은 환경과 변이에 의해 다양하게 나타난다는 것을 이해함으로써 우리 주변의 다양한 생물에 대해 관심을 갖도록 할 수 있다. 다양한 생물을 구분하는 분류 체계를 이해하고 분류할 수 있어야 한다. 그리고 생물다양성의 의미를 이해하고 생물다양성 유지의 필요성을 이해하도록 한다. 이에 따라 식물의 구조를 이해하고 잎에서의 광합성에 대한 기초적인 내용을 학습할 수 있다.

숲은 우리에게 많은 자원을 생산해주고 있으며, 거대한 산소 공장의 역할을 하고 있다. 따라서 숲을 아끼고 보존할 수 있는 방안을 찾는 것이 필요하며, 깨끗한 숲을 유지하기 위해서 다양한 직업군의 사람들이 노력하고 있다. 이러한 숲과 관련된 직업에는 어떤 것들이 있으며, 숲이 주는 혜택을 저해하는 여러 가지 요인들을 해결하기 위해서는 어떤 직업들이 필요하게 될지 생각해보는 수업을 진행할 수 있다.





STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 식물의 잎은 어떻게 생겼을까?
- 산림을 이루고 있는 나무의 수는 어떻게 알 수 있을까?
- 종이는 무엇으로 만들어질까?
- 숲이 주는 혜택에는 어떤 것들이 있을까?

STEP 2 창의적 설계

- 플레이콘을 이용하여 식물의 구조를 만들기
- 식물 군집을 조성하면서 생물의 밀도와 다양성에 대해서 알아보기
- 폐종이를 이용한 씨앗 엽서 만들기
- 숲 마인드맵 그리기

STEP 3 감성적 체험

- 플레이콘을 이용하여 식물의 구조를 만들면서 즐거움 느끼기
- 식물 군집을 조성하면서 자신만의 아름다운 조경을 꾸미는 즐거움 체험하기
- 씨앗 엽서에 편지를 써서 전달하기
- 숲과 관련된 새로운 직업을 찾기 위한 토의하기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8 차시	과학	식물과 에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 식물의 구조를 이해하고, 생물 다양성의 중요성을 이해할 수 있다. 	S 현미경의 사용법을 알고, 식물의 세포를 관찰할 수 있다.
	미술	만들기 세상	<ul style="list-style-type: none"> • 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다. 	A 플레이콘을 이용하여 식물의 구조를 만들 수 있다. 나무 모형과 우드라클을 이용하여 산림을 구성할 수 있다.
	수학	면적	<ul style="list-style-type: none"> • 입체도형의 겉넓이와 부피를 구할 수 있다. 	M 면적을 구하는 방법을 이용하여 군집의 밀도를 계산할 수 있다.

평가 계획

연번	평가 기준	방 법
1	식물의 구조와 생물의 다양성에 대한 개념을 알고 있는가?	지필 평가
2	잎의 구조를 이해하고 플레이콘 모형을 이용하여 창의적으로 제작하였는가?	수행 평가
3	창의적이고 아름다운 산림 군집을 구성하였는가?	수행 평가
4	자신만의 모양과 색깔로 씨앗 엽서를 제작하였는가?	수행 평가
5	조별활동에 적극적으로 참여하는가?	관찰 평가

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) ● 과학 - 식물과 에너지
● 미술 - 우리가 사는 공간
● 수학 - 입체도형의 성질

1-2차시 식물의 구조를 만들어 보자

- S A** 식물의 구조에 대해서 알아보고 잎의 구조를 모형으로 제작하기
- CO** 식물의 구조는 어떻게 생겼을까?
- CO** 식물의 영양기관인 뿌리, 줄기, 잎의 구조를 현미경을 이용하여 관찰한다.
- ET** 식물의 구조 모형과 현미경으로 관찰한 구조를 비교해본다.
- CI** 플레이콘을 이용하여 식물의 구조를 모형으로 제작해본다.
- ET** 서로의 구조를 비교해보고 동료 평가를 실시한다.

3-4차시 나만의 산림을 구성하기

- S A M** 나만의 아름다운 산림 군집을 조성하고, 가장 많은 개체를 찾는다.
- CO** 다양한 숲사진을 보여주며 호기심을 유발한다. 가장 많은 식물은 무엇일까?
- CI** 4개의 팀을 구성하여 나만의 아름다운 산림 군집을 만들어 보자.
- ET** 각 팀에서 만든 산림 군집에 대해서 설명한다.
- CI** 만들어진 식물 군집을 방형구법을 이용하여 개체수를 구한다.
- ET** 가장 많은 개체를 결정할 수 있는 방법에 대해서 토의해보고, 다른 팀과 비교한다.

5-6차시 씨앗 엽서 만들기

- S A** 폐종이를 이용한 씨앗 엽서 만들기
- CO** 종이는 어떻게 만들어질까요?
- CI** 파쇄된 종이를 이용하여 씨앗 엽서를 만든다.
- ET** 부모님 또는 선생님께 감사의 마음을 담아서 편지를 작성한다.

7-8차시 산림 직업 탐색하기

- S A** 숲 마인드맵을 그리고 산림 직업 탐색하기
- CO** 숲의 중요성은 무엇일까?
- CI** 숲 마인드맵을 그리고 숲이 주는 혜택에 대해서 브레인스토밍을 한다.
- CI** 생각의 피자판을 이용하여 숲의 이점을 저해할 수 있는 요인을 분석하고 해결 방안을 모색한다.
- ET** 다양한 해결 방안을 실현할 수 있는 직업에 대해 토의한다.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 잎의 구조를 만들어보자.

과 목 중학교 1학년 / 과학

수업 차시 1~2/8차시

단 원 [과학] 식물과 에너지 [미술] 우리가 사는 공간

- 교육 과정**
- [9과11-02] 광합성에 필요한 물의 이동과 증산 작용의 관계를 이해하고, 잎의 증산 작용을 광합성과 관련지어 설명할 수 있다.
 - [9과12-01] 생물의 유기적 구성 단계를 설명할 수 있다.
 - [9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.

학습 목표 현미경을 이용하여 식물의 구조를 관찰하고 잎 구조 모형을 제작할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (25분)	<p>S 식물의 구조에 대해서 알아보기</p> <p>CO 친구와 산길을 걸으며 주위를 둘러보니 다양한 식물의 잎이 보였다. 잎의 모양과 색깔은 식물마다 모두 제각기 달랐다. 갑자기 식물학자처럼 식물의 잎을 연구하고 싶어졌다. 식물은 어떤 구조로 되어 있을까?</p> <p style="text-align: center;">활동 1 현미경을 이용한 식물의 구조 관찰하기</p> <p>S 식물의 구조 관찰하기</p> <p>CO 식물의 영양기관을 관찰하고, 잎에 대한 구조를 돋보기와 현미경을 이용하여 관찰한다.</p> <p>TIP 현미경을 사용하는 방법에 대해서 충분히 지도한 후 양파의 세포와 식물의 줄기, 잎을 관찰할 수 있도록 지도한다.</p> <p>TIP 돋보기로 관찰할 때와 현미경으로 관찰할 때의 차이점을 비교한다.</p> <p>ET 현미경으로 관찰한 구조와 식물 모형을 비교한다.</p> <p>TIP 식물 모형이 없는 경우 식물의 구조를 그려놓은 이미지와 비교할 수 있다.</p>	소형 현미경 슬라이드 글라스 커버글라스 양파
학습활동 (45분)	<p style="text-align: center;">활동 2 플레이콘을 이용한 식물 모형 제작하기</p> <p>S A 잎의 구조 만들기</p> <p>CI 플레이콘을 이용하여 잎의 구조를 모형(200mm×150mm)으로 제작한다.</p> <p>TIP 생물이 세포로 되어 있다는 것을 주지시키고, 플레이콘 하나가 세포라고 생각하며 모형을 제작할 수 있도록 지도한다.</p> <p>ET 플레이콘 모형과 현미경으로 관찰한 구조를 비교해본다.</p>	플레이콘 칼
마무리 (20분)	<p>ET 제작한 잎의 구조를 발표하고 서로 비교해볼 수 있는 전시회를 실시한다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 칼을 다룰 때는 다치지 않도록 주의한다. • 기본적인 현미경 사용법을 잘 숙지하여 실험에 임할 수 있도록 지도 한다. 	

학생활동지 1

현미경을 이용하여 식물의 구조를 관찰해보자.

상황제시

가. 친구와 산길을 걸으며 주위를 둘러보니 다양한 식물의 잎이 보였다. 잎의 모양과 색깔은 식물마다 모두 제각기 달랐다. 갑자기 식물학자처럼 식물의 잎을 연구하고 싶어졌다. 식물은 어떤 구조로 되어 있을까?

모든 생명체는 세포로 이루어져 있습니다. 식물도 식물을 구성하는 세포가 모여서 조직을 이루고 조직이 모여 기관을 이루며, 기관들이 모여 하나의 식물 개체가 됩니다. 일반적인 영양기관으로 뿌리, 줄기, 잎을 가지고 있으며, 생식기관인 꽃이 있습니다.

나. 현미경을 이용하여 양파의 세포를 관찰하고 시금치 잎의 구조를 관찰하고, 그림으로 그려보자.

다양한 현미경을 이용하여 세포를 관찰하고 그림으로 표현한다.

학생활동지 2

플레이콘으로 식물의 구조 모형을 만들어보자.

가. 식물의 잎의 구조를 설명해보자.



잎의 표면은 표피조직으로 이루어져 있으며, 잎의 아래쪽 표피조직에는 공변 세포가 기공을 만들고 있습니다. 잎의 위쪽에는 세포들이 촘촘히 겹쳐져 있는 율타리 조직이 있으며, 잎의 아래쪽에는 해면조직으로 이루어져 있습니다. 관다발 조직인 물관과 체관이 잎에 물을 공급하고 영양분을 이동시키고 있습니다.

나. 플레이콘을 이용하여 잎의 구조를 제작해보자. : 플레이콘 하나가 세포라고 가정하고 제작할 수 있도록 지도한다.



다양한 색깔의 플레이콘을 이용하여 모형을 제작한다. 플라스틱 칼로 플레이콘을 원하는 형태로 잘라서 사용하였다.

다. 제작한 모형에 대해서 설명하고, 전시해 보자.



표피조직은 파란색 플레이콘을 이용했으며, 율타리 조직은 검은 색으로, 해면 조직은 노란색으로 제작하였다.

3~4차시 나만의 산림 구성하기

과 목 중학교 1학년 / 과학

수업 차시 3~4/8차시

단 원 [과학] 생물의 다양성 [미술] 우리가 사는 공간 [수학] 입체도형의 성질

- 교육 과정
- [9과11-02] 광합성에 필요한 물의 이동과 증산 작용의 관계를 이해하고, 잎의 증산 작용을 광합성과 관련하여 설명할 수 있다.
 - [9과03-01] 생물의 다양성을 이해하고, 변이의 관점에서 환경과 생물다양성의 관계를 설명할 수 있다.
 - [9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.
 - [9수04-09] 입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.

학습 목표 나만의 산림 군집을 구성하고, 많은 개체를 찾을 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>S A M 나만의 아름다운 산림 군집을 구성하고, 많은 개체를 찾아보자.</p> <p>CO 다양한 산림 군집을 보고 가장 많은 개체를 결정해보자. 개체의 개수만을 이용하여 산림을 대표할 수 있는 개체를 결정할 수 있을까?</p> <p>TIP 개체군에서 다루게 되는 개체의 개수만을 이용하여 산림 군집의 대표 개체를 결정하는 것이 문제는 없는지 생각해 볼 수 있도록 지도한다.</p>	다양한 산림 군집 사진
학습활동 (50분)	<p>CI 4개의 팀을 구성하여 나만의 아름다운 산림 군집을 만들어 보자.</p> <p>TIP 산림 중 개개의 개수를 구할 것이므로, 주어진 모형을 적절히 생각해서 이용하도록 지도한다.</p> <p>ET 각 팀에서 만든 산림 군집을 설명한다.</p> <p>CI 만들어진 산림 군집을 방형구법을 이용하여 산림을 대표할 수 있는 개체를 결정한다.</p> <p>TIP 방형구를 축소하여 제작되었으므로, 실제 방형구와는 차이점이 있다는 것을 상기시켜준다.</p> <p>TIP 본인의 팀에서 제작한 산림 군집을 이용하는 것보다 옆 팀의 산림 군집을 계산하도록 지도하여 흥미를 높이고 팀별 대항으로 진행할 수 있다.</p> <p>ET 산림을 대표할 수 있는 개체를 단순히 개체의 수만으로 결정할 수 있는 것인지 생각해보고, 다른 팀의 산림과 비교한다.</p>	우드락 방형구 축소판 산림 모형 학습지
마무리 (20분)	<p>ET 구성된 군집을 비교하여 생물 다양성이 가장 높은 군집을 선정한다.</p> <p>TIP 가상 산림 군집을 구성하는 과정에서 생물의 다양성을 높이는 방식으로 꾸며진 팀을 찾아서 중요성을 설명한다.</p>	완성된 산림 군집
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 방형구법을 이용한 산림 군집의 조사 방법을 적절히 설명한다. 특히 가상 산림 군집에서는 방형구를 일정비율로 줄여서 사용하고 있다는 점을 반드시 주지시킨다. • 나무 모형이 스폰지와 플라스틱 가루로 장식되어 주변이 더러워지거나 입으로 들어갈 수 있으므로 나무 모형을 가지고 장난치지 않도록 주의 시킨다. • 대표 개체는 특정 지역에서 개체수가 많은 식물을 의미하는 것이 아니라 개체의 수와 차지하는 넓이를 바탕으로 결정하는 것임을 지도한다. 	

학생활동지 1

나만의 아름다운 산림을 만들어보자.

상황제시




가. 산림, 초원, 황원, 수생 군집 등 다양한 식물 군집에서 군집을 대표하는 생물 종을 찾을 수 있을까? 산이나 들을 다니다 보면 다양한 식물을 관찰할 수 있다. 그 지역을 대표할 수 있는 생물을 선정하기 위해서 할 수 있는 방법에 대해서 설명해보자.

개수를 세어보고 제일 많은 종을 찾을 수 있다.

나. 산림을 대표하는 나무를 정하기 위해서 넓은 면적의 나무를 모두 셀 수 있을까? 또, 단순히 개수를 세어서 그 지역의 대표 생물을 선정할 수 있을지 생각해보자.

넓은 면적의 나무를 모두 셀 수 없을 것이다. 특정 면적의 나무를 세고 전체로 확장해야 할 것이다. 지역을 대표할 수 있는 종은 단순히 밀도가 높은 것으로 정하지 않는다.

다. 나무 모형을 종류별로 구분한 뒤 우드락의 가장자리에 하나씩 꽂아 놓고 각각의 나무 모형에 이름을 붙인다. 나머지 나무 모형을 격자무늬 칸 안쪽에 꽂아서 나만의 산림 군집을 만들어보자. 자신의 팀이 만든 산림 군집을 친구들에게 설명한다.

개체 분류	모형 제작	완성	네모칸 안에 들어갈 수 있게 나무 모형을 심는다. 자유롭게 주제를 정하고 산림을 구성한다.
			

학생활동지 2

산림의 개체수와 넓이를 계산해보자.

가. 평면도형의 넓이를 구하는 방법에 대한 동영상을 봅니다.


<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2449198&cid=51640&categoryId=51640>

나. 방형구를 이용한 식물 군집의 조사 방법에 대해서 설명한다.

특정 개체가 특정 지역에서 특정 기간 동안 어느 정도의 규모로 자라고 있는지 확인할 때 방형구를 이용한다. 1m×1m 크기의 방형구를 설치하고 방형구 내에서 10cm 간격으로 칸이 나뉘어 있어서 총 100개의 칸으로 나뉘어 있다. 방형구를 설치하고 방형구 내에서 자라고 있는 식물의 개체수와 넓이를 구할 수 있다.

다. 제작한 산림 군집에 대해 개체수와 개체가 차지하는 넓이를 계산해보자.

개체수 구하기



※개체가 차지하는 넓이(상대량)※	
개체가 차지하는 넓이	방형구를 덮고 있는 면적
5	3/4 이상
4	1/2~3/4
3	1/4~1/2
2	1/20~1/4
1	1/20 이하

라. 산림 군집에서 생물다양성이 가장 높은 팀을 선정한다.

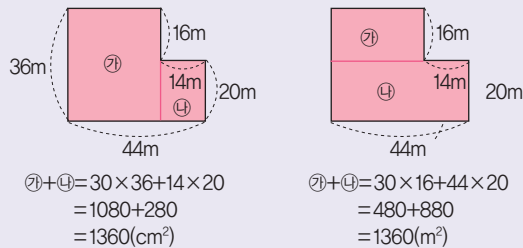
다양한 나무의 종을 이용하여 산림을 구성한 팀에게 높은 점수를 부여한다.



참고자료 1

도형의 넓이

가. 직각으로 이루어진 도형의 넓이



나. 직사각형으로 변형하여 넓이 구하기



	가와 나, 다와 라를 묶어서 2개의 직사각형의 넓이의 합으로 구한다.
	가와 다, 나와 라를 묶어서 2개의 직사각형의 넓이의 합으로 구한다.
	가, 나, 다, 라를 모두 하나의 직사각형으로 묶어서 넓이를 구한다.

5~6차시 씨앗 엽서 만들기

과 목 중학교 1학년 / 과학

수업 차시 5~6/8차시

단 원 [과학] 식물과 에너지 [미술] 우리가 사는 공간

교육 과정

- [9과11-02] 광합성에 필요한 물의 이동과 증산 작용의 관계를 이해하고, 잎의 증산 작용을 광합성과 관련지어 설명할 수 있다.
- [9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.

학습 목표 종이와 엽서 만드는 과정을 알고 씨앗 엽서를 만들 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (20분)	<p>S A 폐종이를 이용한 씨앗 엽서 만들기</p> <p>CO 종이는 어떻게 만들어질까요?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 종이는 펄프를 이용하여 만들어지고 있으며, 특히 우리나라의 경우 코팅 종이는 수입목을 이용하여 만들고 있다. 	
학습활동 (80분)	<p>S A 폐종이를 이용한 씨앗 엽서 만들기</p> <p>CI 파쇄된 종이를 갈아서 원하는 모양으로 엽서를 만들자.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 파쇄된 종이를 볼에 넣고 물과 함께 핸드 블랜더로 갈아준다. - 식용 색소와 밀가루를 넣고 갈아 준다. - 신문지 위에 거즈를 올려놓고 갈아둔 종이 반죽을 거즈 위에 편다 <p>TIP 거즈위에서 말릴 때에는 하루정도 시간을 두고 작업하는 것이 좋다. 2시간 수업이라면 연속된 시간에 하는 것보다 다른 날에 할 수 있도록 지도해야 한다.</p> <p>CI 엽서를 말리고 씨앗 넣기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 하루가 지난 뒤 다리미를 이용하여 엽서를 잘 펴준다. - 칼로 엽서의 한쪽 끝을 얇게 벗겨 낸다. - 씨앗을 엽서 틈에 넣고 풀로 붙인다. <p>TIP 엽서가 잘 마르지 않을 경우 다리미와 드라이기를 이용하여 말리는 것이 좋다. 완전히 마르게 되면 엽서에 씨앗을 넣기가 힘들기 때문에 적당히 조절해야 한다.</p>	<p>파쇄된 종이</p> <p>플라스틱 통</p> <p>핸드블랜더</p> <p>밀가루</p> <p>식용 색소</p> <p>거즈</p> <p>신문지</p> <p>다리미</p> <p>다양한 씨앗</p>
마무리 (20분)	<p>ET 감사의 편지 쓰기 : 부모님이나 선생님께 편지를 작성한다.</p> <p>TIP 시간적인 여유가 있을 경우 씨앗 엽서 꾸미기를 진행하고 편지쓰기를 할 수 있다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 핸드 블랜더와 다리미를 사용할 때는 다치지 않도록 각별히 주의한다. • 창의적이고 다양한 모양의 엽서를 만들 수 있도록 지도한다. 	

학생활동지 1

씨앗 엽서를 만들고, 부모님이나 선생님께 편지를 써보자.

상황제시

가. 종이는 무엇으로 만들어졌을까요? 바로 나무입니다. 목재를 통해서 추출된 펄프를 이용하여 종이를 생산하고 있습니다. 이러한 종이를 분리수거하여 재활용하고 있습니다. 하지만 개인정보가 들어있는 관공서의 문서(종이)는 어떻게 할까요?

개인 정보를 담고 있기 때문에 유출의 문제가 있어서 재활용하기 어렵습니다.

나. 파쇄한 종이를 이용하여 씨앗 엽서를 만들고 부모님과 선생님께 편지쓰기를 해봅시다.

1. 엽서 만들기 : 파쇄된 종이를 갈아서 거즈 위에 원하는 모양으로 얇게 펴준다.



2. 하루 동안 엽서를 말리고 씨앗 넣기



다. 부모님이나 선생님께 감사의 편지 쓰기

감사를 표현하고 싶은 사람에게 편지쓰기를 하며, 시간이 충분한 경우 엽서를 꾸밀 수 있도록 지도한다.

7~8차시 숲 마인드맵 그리고 산림 직업 찾기

과 목 중학교 1학년 / 과학

수업 차시 7~8/8차시

단 원 [과학] 과학과 나의 미래
[미술] 우리가 사는 공간

교육 과정 • [9과07-01] 과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 그 직업에 필요한 역량에 대해 토의할 수 있다.
• [9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.

학습 목표 숲 마인드맵을 그리고 산림과 관련된 직업을 탐색할 수 있다.


학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>S A 숲 마인드맵 그리고 산림 직업 찾기</p> <p>CO 숲의 중요성은 무엇일까?</p>	
학습활동 (60분)	<p>S A 숲 마인드맵을 그리고 산림 직업 탐색하기</p> <p>CI 숲 마인드맵 그리기(개별 활동)</p> <p>Tip 숲 마인드맵을 할 때에는 마인드맵의 기본 방법으로 가지나 뿌리의 모양으로 그릴 수 있도록 지도한다. 숲에 대한 다양한 생각을 정리할 수 있도록 지도한다. 모동원의 마인드맵을 하나로 합쳐서 나무나 잎의 모양으로 만들어지도록 지도할 수 있다.</p> <p>CI 숲이 주는 혜택을 찾고, 이를 저해할 수 있는 요인에 대해서 생각해자.(조별 활동)</p> <p>Tip 숲 마인드맵을 진행한 뒤 이어서 숲이 주는 혜택을 찾도록 하면 다양한 의견을 제시할 수 있다. 특히 숲의 이점을 저해할 수 있는 요인을 찾아서 우선순위를 정하도록 지도한다.</p> <p>Tip 숲이 주는 혜택과 저해 요인을 찾는 과정에서는 브레인스토밍의 방식으로 지도하는 것이 좋다.</p> <p>CI 생각의 피자판을 이용하여 숲의 이점을 저해할 수 있는 요인을 분석하고 해결 방안을 모색한다.(조별 활동)</p> <p>Tip 생각의 피자판을 이용하여 아이디어 해결 방안을 제시할 때는 터무니없는 주장도 자유롭게 기술할 수 있도록 지도한다.</p>	<p>학습지</p> <p>생각의 피자판</p> <p>전지</p> <p>포스트잇</p>
마무리 (20분)	<p>ET 다양한 해결 방안을 실현할 수 있는 직업에 대해 자유 발표를 한다.</p> <p>Tip 해결 방안을 실현할 수 있는 직업이나 일에 대한 정리를 하는 과정은 선생님이 질문하고 학생이 대답하는 형태로 진행하는 것이 좋다.</p>	전지
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 숲과 관련된 다양한 직업군이 나올 수 있도록 지도한다. 관련 직업이 없다면 전혀 새로운 직업을 제안할 수 있도록 지도한다. • 질문과 단어를 연관 지어 설명할 때 전혀 말이 되지 않아도 상관없으며, 답이 있는 물음이 아니라는 것을 주지시킨다. 	


학생활동지 1

숲 마인드맵 그리기와 숲이 주는 혜택 찾기

가. 숲과 관련된 다양한 단어를 연관지어 마인드맵을 완성해보자.

〈마인드맵 그리기〉





※ 마인드맵 그리기는 자연의 패턴을 기본으로 가지, 뿌리, 혈관과 같은 원리로 표현하고 있다. 중심 이미지에서 가까운 주요 경로는 굵게, 멀어질수록 가늘게 표현하자.

나. 마인드맵에서 만들어진 개념을 조합하여 조원과 함께 숲이 주는 좋은 점을 찾아보자. 숲이 주는 좋은 점을 방해할 수 있는 요인에 대해서 생각을 자유롭게 말하고 이런 요인들 중 가장 해결이 시급한 요인부터 우선순위를 정하자.
※ 경제, 사회, 문화, 환경 그리고 심리적 측면 등 다양한 방면으로 생각해보자.

	좋은 점	방해할 수 있는 요인	순위
1	깨끗하다.	인간의 개발로 인한 파괴	4
2	동물들의 집이다.	자연재해로 인한 서식지 파괴	3
3	다양한 생물이 산다	무자비한 사냥으로 개체수 감소	2
4	많은 공기를 준다	벌목으로 인한 나무의 수 감소	1
5	많은 과실수가 자람	과일을 구분별하게 채집함	5

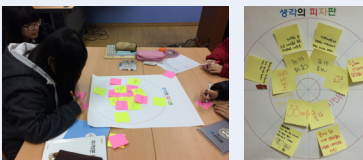
학생활동지 2

생각의 피자판을 이용한 숲 관련 직업 찾기

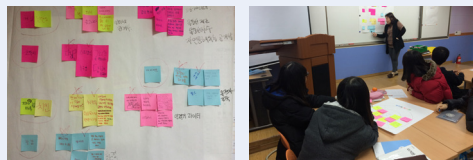
다. 생각의 피자판(강제연상법)을 이용하여 숲과 관련된 직업을 찾아보자.

- ① 1순위에 해당하는 요인을 '무엇을 하면 ○○○을 해결할 수 있을까?'의 질문 형태로 만든다.
- ② 만든 '질문'을 포스트잇에 작성하고 생각의 피자판의 가장 안쪽 동그라미에 붙인다.
- ③ 무작위로 떠오르는 '단어'를 포스트잇에 적어서 '질문포스트잇' 위에 붙인다.
- ④ 다음 동그라미에 '중심 단어'로부터 떠오르는 대상이나 물건 등을 포스트잇에 자유롭게 적어서 붙인다.
- ⑤ '중심 단어'를 제거하고 '질문포스트잇'이 드러나게 한다.
- ⑥ '질문'을 주어진 '단어'를 이용하여 해결할 수 있는 방법을 억지로 만들어보자.
- ⑦ 해결에 필요한 아이디어를 문장의 형태로 포스트잇에 작성하여 가장 바깥쪽 동그라미에 붙인다.
- ⑧ 전지의 가장 위쪽에 '질문'을 붙이고 아이디어 포스트잇을 분류·정리하여 전지에 붙인다.
- ⑨ 각 아이디어를 실현할 수 있는 직업을 생각하여 포스트잇에 작성한 후 아래쪽에 붙인다.

〈생각의 피자판 활동〉



〈연상된 직업 찾기〉



참고자료 1

숲이 우리에게 주는 혜택

가. 숲이 우리에게 주는 혜택

① 숲은 자원의 공간

인간이 이룩한 문명과 기술로 만든 인공의 먹거리와 생활용품이 제 아무리 좋아도, 자연의 숲으로부터 얻은 것이 없다면 살아갈 수 없다. 숲은 가장 좋은 천연의 생산 공장이며 모든 나무자원의 보물 창고이다.

② 숲은 거대한 산소공장

잘 가꾸어진 숲 1ha는 탄산가스 16톤을 흡수하고 12톤의 산소를 방출한다. 한사람이 하루에 0.75kg의 산소를 필요로 하므로 1ha의 숲은 44명이 숨 쉴 수 있는 산소를 공급해 주고 있는 셈이다.

③ 숲은 성능 좋은 공기정화기

나무는 인체에 해로운 공기 중의 먼지, 아황산가스, 질소화합물을 잎의 기공을 통해 흡수하거나 잎 표면에 흡착시켜 공기를 정화하는데, 1ha의 침엽수는 1년 동안 약 30~40톤의 먼지를, 활엽수는 무려 68톤의 먼지를 걸러낸다.

④ 숲은 아름다운 방음벽

숲속에 들어가면 도회지의 갖은 소음에서 벗어나 조용함을 느낄 수 있는데, 이것은 나무줄기나 가지, 잎 등으로 구성된 숲에는 구멍이나 틈이 많으므로 방음판과 같은 효과가 있기 때문이며 나무의 잎이 크면 클수록 소리를 잘 흡수한다.

⑤ 숲은 거대한 녹색댐

숲에는 늘 맑고 깨끗한 물이 흐른다. 이것은 숲속의 흙이 빗물을 가득 빨아들었다가 조금씩 흘러 보내기 때문이다. 숲은 물을 저장할 뿐만 아니라 물을 맑게 정화한다. 나무와 흙이 숲에 내린 비와 눈을 깨끗이 여과시켜주기 때문이다. 우리나라의 숲은 1년 동안 소양강댐 10개와 맞먹는 양인 180억 톤의 물을 저장하는 거대한 녹색댐의 역할을 한다.

⑥ 숲은 재해 방지센터

흙을 생명의 근원이라고 하는데, 숲은 이 생명의 근원인 흙을 지킨다. 숲의 토사유출 방지능력은 황폐지의 227%에 달한다고 하니 울창한 숲이 많다면 산사태나 낙석, 홍수와 같은 피해는 일어나지 않을 것이다. 그리고 숲은 온도조절능력과 강한 바람을 막아주는 효과도 있어 우리가 살 수 있는 기후로 알맞게 조절해 주며, 잘 가꾸어진 방풍림은 나무높이의 35배의 거리까지 바람의 피해를 막아준다.

나. 나무나 숲과 관련된 직업의 예

① 제재소 노동자 : 숲으로부터 나무를 운반하면 이를 용도에 맞게 가공하는 작업을 한다.

② 캠핑장 관리자 : 숲은 레크리에이션의 장으로, 휴양지로 아주 유용하다. 캠핑장을 많이 이용을 하는데 관리자가 없다면 캠핑장은 바른 관리가 되지 않는다.

③ 토양 과학자 : 토양과 공기와 물은 생태계를 형성하고 질서를 유지시키는 매체이다. 그 중 토양은 뿌리를 발전시켜 또 유기물을 공급하는 나무에 의해서 안정이 되었다.

④ 종이 제조인 : 펄프는 나무로부터 생산이 된다. 나무가 없다면 종이 제조인은 종이를 만드는 다른 재료를 생각해내야 할 것이다.

⑤ 조류 관찰자 : 숲은 많은 동식물의 서식지이다. 숲이 파괴된다면 숲에 사는 모든 동물들은 그곳을 떠날 것이고 식물들은 더 이상 삶을 연장하지 못할 것이다. (동식물 연구가)

⑥ 건축가 : 자신이 설계를 하고 건물을 세우기 위해서는 여러 가지로 나무는 이용이 된다.

⑦ 도시 설계사 : 휴양의 공간으로서 숲은 필요하다. 도시만의 도시가 아닌 자연환경과 어울린 도시의 계획이 인간을 좀 더 인간답게 만들어간다.

⑧ 악기 제조인 : 멋진 음색의 악기를 만들기 위해서는 여러 가지 재료가 필요하다. 숲에서는 악기를 만드는 데 필요한 광물을 채취하기도 하고 목관악기, 현악기를 만드는 나무를 얻을 수 있다.

⑨ 생태환경 교사 : 자연의 아름다움 속에서 학생들과 즐겁게 활동한다.

⑩ 등산가 : 숲은 등산가가 오를 수 있는 등산로를 제공한다.

⑪ 한의사 : 한약의 재료는 자연물에서 구한다. 요즘은 인공적으로 구하기도 하지만 진짜 약효가 좋은 약재는 직접 산에서 나는 것을 구해야 한다.

⑫ 버섯재배인 : 버섯은 숲으로부터 얻어지는 임산물이다.

⑬ 심마니 : 산삼은 그늘진 숲 속에서 오랜 세월을 자란다. 만약 숲이 없다면 산삼은 자라지 않을 테고 따라서 산삼을 캐러 다니는 심마니의 직업도 없어질 것이다.

⑭ 나무의사 : 한국에 생긴 신종 직업이다. 그러나 나무가 없다면 이 직업은 더 이상 필요치 않을 것이다.

출처 : 숲사랑스러운단 www.greenranger.or.kr 2015년 12월 14일 접속

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.



05

문화재 복원 전문가가 되어 내 조각품을 복원해 보자

관련교과 중학교 1학년 / 조각품 복원

과 목 과학, 미술, 수학

주제 및 제작 의도

조소작품의 체계적인 복원계획을 세우고 그 과정에서 문화재 보존의 중요성을 깨닫는다.

학습 목표

내용 목표

- 평면에서 빛과 명암을 사용하여 양감을 표현할 수 있다.
- 조소의 제작과정을 이해하고 실리콘으로 거푸집을 만들어 석고로 형뜨기를 할 수 있다.
- 평면도형의 성질을 이해하고 기본도면과 복원도를 그릴 수 있다.

과정 목표

- 실리콘 몰드를 이용하여 석고모형을 뜰 수 있다.
- 평면도형의 대칭을 생각하며 깨진 석고를 복원할 수 있다.
- 직접 실리콘 몰드를 만들어 석고방향제를 만들 수 있다.
- 문화재 복원에 필요한 요소들을 정리하고 관련 직업을 찾을 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 기체의 성질
- T** 석고모형 뜨기, 석고 모형 복원하기
- E** 석고모형 뜨기, 석고 모형 복원하기
- A** 양감 표현하기, 조소로 만들기
- M** 평면도형의 성질

매년 발견되는 유물은 늘어나지만 환경오염과 사고 등으로 많은 문화재들이 훼손되고 사라지고 있다. 이러한 문화재는 역사적인 가치뿐만 아니라 그 시대의 생활을 유추할 수 있기 때문에 매우 중요하다. 그래서 훼손된 부분을 복원하는 것은 중요한 가치를 가진다. 문화재를 복원하는 사람들은 유물에 대한 정보를 역추적하여 원형을 복원하고 복원된 상태를 유지할 수 있도록 보존처리까지 한다.

아직은 이러한 일에 대해서 많이 알려져 있지 않고, 종사자가 많지 않다. 그러나 미래에는 더욱 중요해질 가능성이 있는 이 직업을 체험하기 위해 석고로 조각품을 만들어 파손하고, 파손된 조각들을 복원하는 과정을 체험하도록 프로그램을 구성하였다. 원형의 모습을 예상하여 스케치하는 과정 등을 통해 복원 과정에서 체계적인 계획이 필요하다는 것을 경험할 수 있다. 실제로 문화재 복원은 X-ray 장비 등 첨단 과학이 필요하고, 과학적, 수학적 원리를 활용하여 이루어지므로 이 프로그램에서는 수학적 원리만을 이용하여 복원해보고, 석고 방향제에서 과학적 원리를 적용하고자 하였다.

문화재 복원에는 당대의 정치, 경제, 사회문화적 지식, 역사에 대한 인식, 재료에 대한 연구 등이 필요하며 문화재를 보존하고자 많은 사람들이 끊임없는 노력을 기울이고 있다는 것을 알아야 한다. 문화재와 관련된 직업에는 어떤 것들이 있고 문화재 보존과 복원을 위해 앞으로 어떤 분야가 필요할 지 탐색하는 활동이 함께 이루어지도록 하였다.



STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 깨진 조각품의 원형은 어떤 모양이었을까?
- 훼손된 문화재의 원형은 어떻게 생겼고 복원 후에는 어떤 모습일까?
- 평평한 그림에 어떻게 입체감을 줄 수 있을까?
- 문화재 복원에 필요한 요소들에는 어떤 것들이 있을까?

STEP 2 창의적 설계

- 빛과 명암을 사용하여 종이에 석고조각의 양감 표현하기
- 수학적 대칭을 이해하여 문제 해결하기
- 실리콘으로 거꾸집을 만들어 작은 소품 복제하기
- 만다라트 작성하기

STEP 3 감성적 체험

- 석고방향제 만들어 선물하기
- 훼손된 조각품을 복원하며 작품 보존의 중요성 깨닫기
- 문화재 복원과 관련된 직업 찾아 발표하기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8 차시	미술	촉감을 살려서	• 표현 재료와 용구, 방법의 특징을 이해하고 표현 과정을 점검할 수 있다.	T A 조소 재료와 용구들을 알고 재료의 특성에 따라 형뜨기 방법을 이해할 수 있다.
	미술	미술세계 참여하기	• 미술과 관련된 다양한 직업의 종류와 특징을 이해할 수 있다.	E A 명암 단계를 활용하여 문화재 복원도에 입체감을 나타내어 표현할 수 있다.
	수학	평면도형의 작도와 합동	• 선대칭 도형과 점대칭 도형을 이해하고 그릴 수 있다.	T M 선대칭도형과 점대칭도형을 이해하여 그림으로 나타내고 일상에서 선대칭도형을 찾을 수 있다.
	과학	기체의 성질	• 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.	S 석고 방향제 만들기에서 방향제의 원리를 말할 수 있다.

평가 계획

연번	평가 기준	방 법
1	• 석고 모형을 만드는 과정을 이해하고 있는가?	관찰 평가
2	• 빛과 명암을 사용하여 석고 조각의 양감을 표현할 수 있는가?	수행 평가
3	• 체계적으로 복원계획을 세워 원형에 가깝게 복원할 수 있는가?	수행 평가
4	• 선대칭도형과 점대칭도형의 특징을 이해하고 그림으로 나타낼 수 있는가?	수행 평가
5	• 활동에 적극적으로 참여하는가?	관찰 평가

차시별 계획 총괄표

과목(단원) • 미술 - 촉감을 살려서, 미술세계 참여하기 • 수학 - 평면도형 • 과학 - 기체의 성질

1차시 석고 모형 뜨고 깨진 조각 모으기

- T A** 석고 모형 복원 계획하기
- CO** 엄마가 아끼는 조각 작품이 깨졌다. 이 문제를 어떻게 해결해야 할까?
- T A** 실리콘 몰드를 이용하여 석고모형 만들기
- CI** 개인별로 원하는 모형을 찾아 석고 형태를 만든다.
- CI** 석고 모형을 신문지로 감싸 깨트린 다음, 다른 모둠과 교환한다.

2-3차시 평면도형 작도하고 주변에서 선대칭도형 찾기

- T M** 다양한 평면도형을 그리고 문화재에 적용하기
- CO** 훼손된 문화재의 원형은 어떻게 생겼고, 복원된 후엔 어떤 모습일까?
- CI** 선대칭과 점대칭 도형의 특징을 이해하고 그림으로 그린다.
- M** 대칭도형 찾아 증명하기
- CI** 교실에서 선대칭 도형이 되는 경우와 반례를 찾아 사진을 찍어 출력한다.
- CI** 출력물을 오려붙이고 대칭축을 표시하여 증명한다.

4-5차시 원형을 상상하며 문화재 복원하기

- A** 문화재 복원도에 입체감 붙여넣기
- CO** 평평한 그림에 어떻게 입체감을 줄 수 있을까?
- CI** 훼손된 문화재에 대해 구체적으로 조사한 후 사진을 활용하여 기본 도면을 작성한다.
- CI** 기본도면을 바탕으로 정밀 사진 실측을 실시한 후 문화재의 복원도를 그려본다.
- CI** 명암단계를 활용하여 문화재 복원도에 부피감과 입체감을 준다.
- T A** 석고 모형 복원하기
- CI** 1차시에 깨트린 석고모형의 원형을 상상하며 양감을 표현한다.
- CI** 복원도를 참고하여 석고 모형 복원한다.
- ET** 활동내용을 발표하고 다른 친구와 비교해본다.

6차시 실리콘 몰드(거꾸집) 만들기

- T A** 실리콘 몰드(거꾸집) 만들기
- CO** 친구에게(또는 부모님께) 선물을 하려고 한다. 마음을 담으려면 어떤 선물이 좋을까?
- CI** 우드락과 골판지로 틀을 만든 후 실리콘을 부어 몰드(거꾸집)을 만든다.
 - Tip** 실리콘과 경화제의 비율은 제품마다 다르나 대체로 100:1.5~3이고 실리콘이 굳기까지 하루이상의 시간이 필요하므로 방향제를 만들기 전에 미리 만들어두도록 한다.

7-8차시 석고 방향제 만들고 문화재 복원 관련 직업 탐색하기

- S T A** 석고방향제 만들기
- CI** 석고방향제를 만들어보자.
 - Tip** 방향제의 원리에 대해 공부하는 시간을 갖는다.
- CI** 만다라트(mandala-art)를 이용하여 문화재 복원에 관련된 주제어를 정리한다.
- CI** 복원에 필요한 요소 정리하여 만다라트 완성하기
- ET** 서로의 작품을 전시하며 다른 친구와 비교해본다.
- ET** 문화재 복원에 필요한 요소와 관련 직업을 찾아 발표한다.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1차시 촉감을 살린 조소(석고 모형 만들기)

과 목 중학교 1학년 / 미술

수업 차시 1/8차시

단 원 촉감을 살려서

교육 과정 [9미02-03] 표현 재료와 용구, 방법의 특징을 이해하고 표현 과정을 점검할 수 있다.

학습 목표 조소 재료와 용구들을 알고 재료의 특성에 맞는 형뜨기 방법을 이해할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (5분)	<p>T A 석고 모형 복원 계획하기</p> <p>CO 엄마가 아끼는 조각 작품이 나의 부주의로 깨졌다면 이 문제를 어떻게 해결해야 할까?</p> <p>CI 조각 작품의 복원 계획을 세워보자.</p>	
학습활동 (35분)	<p>S A 조각품의 복원에 대해 알아보기</p> <p>CO 문화재 복원에 대한 신문 기사를 읽고 문화재 복원이 무엇인지 요약해보자.</p> <p>T A 실리콘 몰드를 이용하여 석고모형 만들기</p> <p>CI 석고 모형 만들기</p> <p>Tip 개인별로 물을 고무볼에 담고 석고를 조금씩 부어가며 혼합한다. (비율 1:1) - 혼합물을 실리콘 몰드에 붓는다.</p> <p>Tip 상단의 기포는 이쑤시개 등으로 제거하고 하단의 기포는 몰드를 바닥에 가볍게 내려쳐서 제거한다. - 약 20분 정도 충분히 굳을 때까지 기다리는 동안 자리를 정돈하자.</p> <p>Tip 석고가루는 물을 만나면 굳게 되므로, 하수구에 버리지 않도록 주의시킨다.</p> <p>CI 석고 모형을 신문지로 감싸 깨트린 다음 종이컵에 조각들을 모아 다른 팀과 교환한다.</p>	<p>학습지, 실리콘 몰드, 고무볼, 주걱, 비커, 이쑤시개</p>
마무리 (5분)	<p>CI 다음 차시를 예고한다.</p> <p>- 선대칭도형과 점대칭도형의 특징을 이해하고 대칭축을 갖는 경우를 교실에서 찾는다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 게임이나 만화 캐릭터 등의 복잡한 형태나 평면적 형태의 몰드를 지양하고 가급적 좌우대칭의 입체적 몰드를 사용한다. • 석고모형을 아크릴 물감으로 채색하게 되면 모형을 깨트릴 때 고무처럼 벗겨지는 경우가 있으니 채색을 가급적 자제한다. 	

읽기자료 1

● 응급처치부터 복원수술까지, 여기는 ‘문화재 종합병원’

높이 30cm 통일신라 금동불상이 ‘수술대’에 올랐다. 푸른 가운을 입고 고글을 쓴 박학수(46) 학예연구사가 주사기를 들었다. “여기, 왼손 중지가 약해서 부러질 위험이 있어요. 이 부분에 주사기로 아크릴계 합성 수지를 넣어서 단단하게 만드는 겁니다.”

박 학예사가 작업 중인 금동불은 2014년 미국에서 구입해 화제가 됐던 국보급 통일신라 불상이다. 하지만 대좌(臺座·불상을 올려놓는 대)의 귀꽃 장식이 거꾸로 달려있는 등 예전 소장자에 의해 잘못 복원된 부분이 있었다. 금속 복원 전문가인 그는 “잘못된 걸 바로잡고 균열이 있거나 약한 부분을 보강하고 있다”고 했다.

● 올해 40주년 맞은 ‘문화재 병원’

지난 5일 서울 용산 국립중앙박물관 1층 보존과학부를 찾았다. 보안장치가 설치된 출입구를 통과하니 천장 높이가 6m가 넘는 복도가 끝없이 이어졌다. 또 한번의 ‘신분 확인’을 거친 후 박물관의 가장 ‘은밀한 곳’에 다다랐다. 최첨단 연구실을 방불케 하는 보존처리실이다.



백제 금동대향로(국보 제287호), 신라 기마인물형 토기(국보 제91호)도 이곳에서 새 생명을 얻었다. 보존처리실은 훼손된 유물이 응급처치나 복원 수술을 받는 ‘종합병원’이다. 1976년 3월 학예연구원 두 명으로 시작해 올해 40주년을 맞았다.

현재 30여명의 학예사·연구원이

금속, 목재, 토기·도자기, 석조, 서화, 직물 등 각 분야 문화재 분석과 보존처리를 맡고 있다.

이날 연구원들은 온갖 첨단 기기들을 앞에 놓고 작업에 몰두해 있었다. 토기·도자실에선 전남 신안 앞 바다에서 발견된 중국 도자기 수집 점을 세척 중이고, 서화실에선 9월 ‘도시와 미술’ 특별전에 나올 ‘화성도(華城圖)’ 12폭 병풍이 되살아나고 있었다.

박물관은 지난해 처음으로 ‘대형 석조 보존처리실’을 동관 건물 북쪽에 마련했다. 용산 이전 후 10년 동안 수장고 신세를 면치 못했던 석탑들을 예전 모습대로 복원할 수 있게 된 것. 이날 석조실에는 1차 보수가 끝난 충주 정토사지 홍법국사탑(국보 제102호)이 재조립을 기다리고 있었다. 황현성 학예연구사는 “3월에 탑비까지 보존 처리를 끝내고 6월에 야외 석조 전시장에 전시할 계획”이라고 했다.

● 제작 비밀 밝히는 첨단 과학

국립박물관 보존과학부의 40년이 곧바로 우리나라 문화재 보존과학의 역사다. 초창기엔 장비가 열악해 옷치 못할 일화도 여럿 남겼다. 1976년 보존처리실이 처음 생기고 첫 작업한 유물이 서울 삼양동에서 출토된 금동보살입상(국보 제127호). 집수리 중 곡괭이에 맞아 발견돼 옷자락 일부가 파손됐는데 마땅한 보존 기구가 없어 이쑤시개로 접착제를 붙였다.

이용희 보존과학부장은 “1980년대까지 훼손된 유물을 붙이고 녹슨 걸 벗겨내는 수준이었다면 이제는 구조와 재질, 제작 기술과 관련된 비밀을 밝혀내는 단계까지 왔다”고 했다. 신라 최치원 초상화는 적외선 촬영 결과 주인공 좌우에 시중드는 동자승이 숨어 있었고, 조선 중기 문신인 정근수 초상화를 X선 분석했더니 청나라 관복을 입은 또 다른 초상화가 보였다. 화가가 덧칠해 그린 그림에 숨겨진 원래 그림이 확인된 것이다.

건강검진을 통해 아픈 부위를 ‘진단’하는 시스템도 강화됐다. 단순히 수리 복원을 넘어 문화재가 훼손되지 않는 환경을 만드는 예방 보존의 역할이 늘었다는 얘기다.

이용희 부장은 “박물관 및 미술관 진흥법에는 국립박물관이 자체 소장품뿐 아니라 공사립박물관 유물의 보존처리까지 지원하게 돼 있다. 내부에 보존과학센터를 만들고 시설과 장비·인력을 확대할 필요가 있다”고 했다. 박물관은 3월 특별전 ‘보존과학, 우리 문화재를 지키다’에서 문화재 복원 과정을 생생하게 소개할 예정이다.

Copyright © 조선일보 & Chosun.com

[http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/02/11/2016021100109.html\(2016.2.26.\)](http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/02/11/2016021100109.html(2016.2.26.))

학생활동지 1

실리콘 몰드를 이용하여 석고 모형 만들기

상황제시

오늘 엄마가 아끼던 석고 작품을 떨어트렸습니다. 동생과 장난을 하다 팔꿈치로 건드리는 바람에 이런 일이 벌어졌습니다. 깨진 채로 둘 수는 없어서 동생과 함께 조각들을 모아보니 거의 다 모은 것 같습니다. 아름다운 형태로 엄마가 아끼시던 작품이라 많이 실망하실 것 같아요. 좋은 작품을 잃게 되어 아쉬워할 엄마를 위해 가능한 한 원래의 모습으로 돌이키고 싶습니다. 어떻게 해야 할까요?

가. 찰흙 작품을 영구 보존할 수 있는 방법에 어떤 것들이 있는지 찾아보자.

불에 굽기(테라코타), 석고로 뜨기, 브론즈(청동) 뜨기, 합성수지 뜨기 등

나. 석고 작품을 만드는 과정을 찾아보자.

1. 찰흙으로 만들기 (원형만들기)
2. 원형에 쪼갬볼 꿰기
3. 쪼갬볼이 꿰힌 채 2cm 두께로 석고 바르기

4. 석고가 굳으면 조깅볼을 빼내고 뒤판을 분리한다. (외형 만들기)
5. 찰흙을 파내고 안쪽 면에 비눗물을 바른다.
6. 석고틀의 앞판과 뒤판을 잘 맞추고 접착한 다음 석고를 붓는다.
7. 외형석고를 끌로 조심스럽게 깨서 완성한다.

다. 석고 작품을 깨지지 않게 보존할 수 있는 방법에는 어떤 것들이 있을까?

투명 플라스틱 박스에 보관하기, 작품 주변에 물건 놓지 않기 등 가정에서 실천할 수 있는 작품보존 방법들을 작성해본다.

라. 제시된 신문 기사를 읽고 '문화재 복원'이 무엇인지 적어보자.

훼손된 유물을 최대한 원형과 가깝게 만드는 것

참고자료 1

석고 모형 만드는 순서

- ① 물을 고무볼에 담고 석고가루를 조금씩 부어가며 약 1:1의 비율에 맞게 혼합합니다.
- ② 주걱으로 골고루 섞어 혼합물을 실리콘 몰드에 붓습니다.
- ③ 붓는 동안 생기는 기포는 없애주어야 하는데, 바닥부분에 생기는 기포는 실리콘 몰드는 바닥에 가볍게 톱 내리쳐서 제거할 수 있습니다. 상단의 기포는 이쑤시개 등으로 푹푹 터트려 제거합니다.
- ④ 약 20분 정도 충분히 굳을 때까지 기다립니다. 그 동안 자리를 정리합니다.
- ⑤ 고무볼에 남은 석고액이나 가루는 절대로 하수구에 붓지 마세요. 석고가루는 물을 만나면 굳게 되어 결국 하수구가 막히게 됩니다.
- ⑥ 굳은 석고 모형을 신문지로 감싸 깨트린 다음, 종이컵에 조각들을 모아 친구와 교환합니다.
 - 1) 석고 모형을 감싸지 않고 깨면 파편들이 날아갈 수 있으므로 신문지로 감싸 조금씩 두들기며 깨트리자.
 - 2) 가루로 끊어내면 복원이 이루어지지 않으므로 크고 작은 다양한 크기로 파손합니다.
 - 3) 신문지를 열지 않고 옆자리 친구와 교환합니다.
 - 4) 교환 후 자신의 종이컵에 석고조각을 모아 보관합니다.

2차시 대칭축과 대칭의 중심 찾기

과 목 평면도형의 작도와 합동

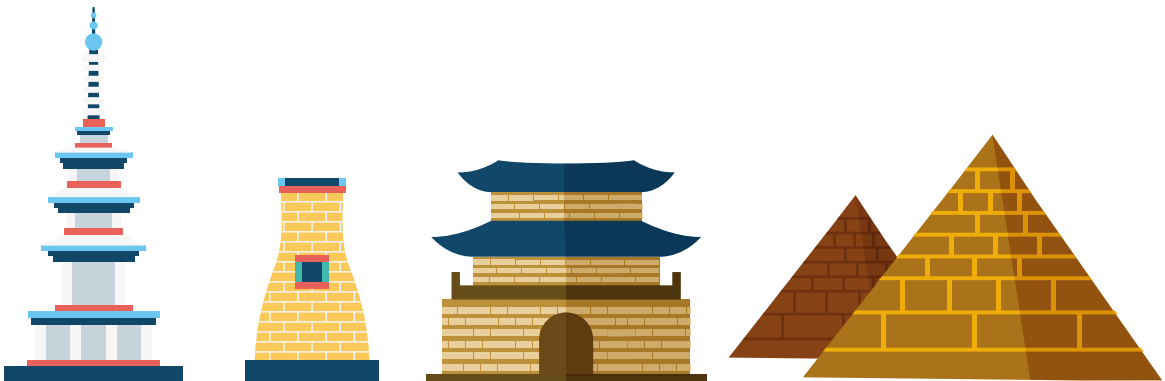
수업 차시 2/8차시

단 원 평면도형의 작도와 합동

교육 과정 [6수02-03] 선대칭도형과 점대칭도형을 이해하고 그릴 수 있다.

학습 목표 대칭축과 대칭의 중심을 찾고 대칭그림의 반대편을 그릴 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>M 문화재에 대칭 적용하기</p> <p>CO 훼손된 문화재의 원형은 어떻게 생겼을까?</p>	활동지
학습활동 (30분)	<p>M 대칭축으로 접기</p> <p>CI 삼각형을 활용하여 도형 내의 대칭축을 찾는다.</p> <p>CI 선대칭도형의 성질을 정리하고 이를 토대로 선대칭 위치에 있는 도형을 그릴 수 있다.</p> <p>M 도형의 중심 찾기</p> <p>CI 평행사변형을 이용하여 대칭의 중심을 찾는다.</p> <p>CI 점대칭도형의 성질을 정리하고 이를 토대로 점대칭 위치에 있는 도형을 그릴 수 있다.</p> <p>Tip 대응점, 대응변, 대응각의 개념을 정리하도록 한다.</p> <p>CI 대칭 그림의 반대편을 그림으로 그리고 채색하도록 한다.</p> <p>Tip 일월오봉도 또는 전통문양의 경우를 제시하여 간단하게 채색하여 완성하도록 한다.</p>	활동지, 색연필
마무리 (5분)	<p>CI 차시를 예고한다.</p> <p>- 일상에서 선대칭도형 또는 점대칭도형이 되는 경우를 찾는다.</p>	



대칭축과 대칭의 중심 찾기

가. 다음 문화재의 원형은 어떻게 생겼을지 그림으로 표현해보자.



사진출처: 문화재청 > 문화재검색 > 백자 달항아리(국보 310호/소재지:국립고궁박물관)

http://www.cha.go.kr/korea/heritage/search/Culresult_Db_View.jsp?mc=NS_04_03_01&VdkVgwKey=11,03100000,11&flag=Y

나. 선대칭도형과 점대칭도형의 정의와 성질을 찾아봅시다.

선대칭 도형이란? 어떤 직선(대칭축)으로 접었을 때 완전히 겹쳐지는 도형

선대칭 도형의 성질 :

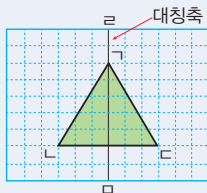
- ① 대응변과 대응각의 크기가 각각 서로 같다.
- ② 각 대응점은 대칭축을 중심으로 같은 거리에 있다.
- ③ 대응점끼리 이은 선분은 대칭축과 수직으로 만나고, 대응점은 대칭축을 중심으로 같은 거리에 있다.

점대칭 도형이란? 한 점을 중심으로 180° 돌렸을 때, 처음 도형과 완전히 포개어지는 도형

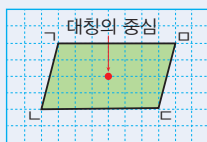
점대칭 도형의 성질 :

- ① 대응변과 대응각의 크기가 각각 서로 같다.
- ② 각 대응점은 대칭의 중심에서 같은 거리에 있다.
- ③ 대응점끼리 이은 선분은 대칭의 중심에 의해 이등분된다.

다. 다음 그림을 보고 서로 대칭이 되는 점, 선분, 각을 찾아봅시다.



대응점 : 점 나과 점 다
 대응변 : 변 나과 변 다
 대응각 : 각 나과 각 다



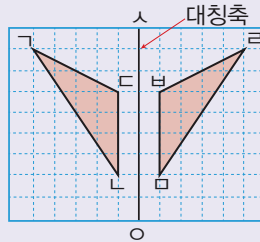
대응점 : 점 라과 점 니, 점 나과 점 리
 대응변 : 변 라과 변 니, 변 리과 변 니
 대응각 : 각 라과 각 니, 각 나과 각 리

라. 선대칭의 원리를 이용하여 다음 문양의 반대편 그림을 완성하여 봅시다.



참고자료 1

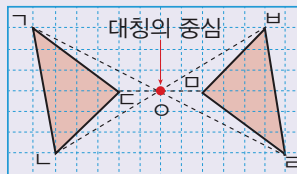
가. 선대칭 위치에 있는 도형 : 어떤 직선에 의해 완전히 겹쳐지는 두 도형
선대칭도형은 도형이 한 개, 선대칭의 위치에 있는 도형은 도형이 두 개이다.



- 대응점 : 점 ㄱ과 점 ㄴ, 점 ㄷ과 점 ㄹ, 점 ㄷ과 점 ㄹ
- 대응변 : 변 ㄱㄷ과 변 ㄴㄹ, 변 ㄷㄹ과 변 ㄹㄷ, 변 ㄱㄴ과 변 ㄷㄹ
- 대응각 : 각 ㄱㄷㄹ과 각 ㄴㄹㄷ, 각 ㄷㄹㄱ과 각 ㄹㄷㄴ, 각 ㄱㄴㄷ과 각 ㄷㄹㄴ
- 선대칭의 위치에 있는 도형의 대응점을 이은 선분은 대칭축에 의해 수직이등분된다.

[학습용어 개념사전, 2010. 8. 5., (주)북이십일 아울북]

나. 점대칭 위치에 있는 도형 : 한 점을 중심으로 180° 돌렸을 때, 완전히 겹쳐지는 두 도형
점대칭도형은 도형이 한 개, 점대칭의 위치에 있는 도형은 도형이 2개이다.



- 대응점 : 점 ㄱ과 점 ㄴ, 점 ㄷ과 점 ㄹ, 점 ㄷ과 점 ㄹ
- 대응변 : 변 ㄱㄷ과 변 ㄴㄹ, 변 ㄷㄹ과 변 ㄹㄷ, 변 ㄱㄴ과 변 ㄷㄹ
- 대응각 : 각 ㄱㄷㄹ과 각 ㄴㄹㄷ, 각 ㄷㄹㄱ과 각 ㄹㄷㄴ, 각 ㄱㄴㄷ과 각 ㄷㄹㄴ

[학습용어 개념사전, 2010. 8. 5., (주)북이십일 아울북]

3차시 평면도형의 작도와 합동

과 목 중학교 1학년 / 수학

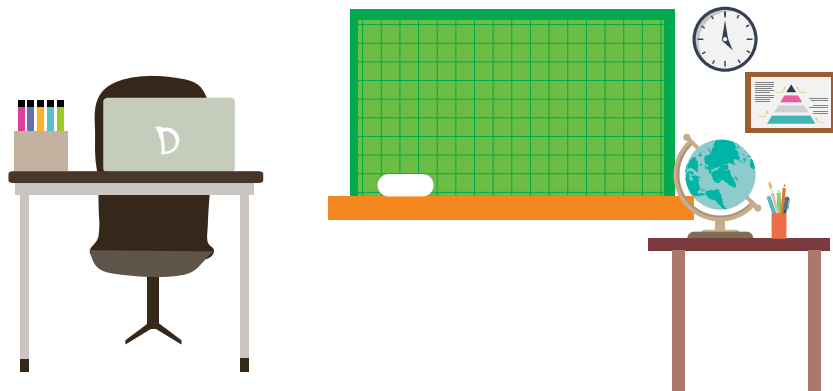
수업 차시 3/8차시

단 원 평면도형의 작도와 합동

교육 과정 [9수04-04] 삼각형의 합동조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 합동임을 판별할 수 있다.

학습 목표 평면도형의 특징을 이해하고 주변에서 대칭축을 갖는 경우를 찾을 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>M 교실에서 대칭 도형 찾기</p> <p>CO 대칭도형은 교과서 속에만 있을까? 교실에서 찾아보자.</p>	활동지
학습활동 (30분)	<p>T M 대칭도형 찾아 증명하기</p> <p>CI 교실에 있는 선대칭도형과 선대칭도형이 아닌 경우(반례)를 찾아 사진을 찍는다.</p> <p>CI 컬러프린터로 출력하고 가위로 오린다.</p> <p>Tip 사물의 경우 정면으로 보았을 때 대칭이 아니나 뒷면은 대칭인 경우가 있다. 이를 학생 스스로 찾을 수 있도록 한다.</p> <p>CI 가위로 오린 선대칭도형을 대칭이 되게 접어 활동지에 붙이고 대칭축을 색사인펜으로 표시한다.</p> <p>Tip 대칭축이 2개 이상인 경우가 있으므로 학생들이 찾은 만큼 모두 표시 하도록 지도한다.</p> <p>CI 반례의 경우도 가위로 오려 붙인 후 선대칭도형이 아닌 이유를 서술하도록 한다.</p>	카메라 기능이 있는 휴대폰, 컬러프린터, 가위, 풀, 자, 색사인펜
마무리 (5분)	<p>CI 차시를 예고한다.</p> <p>– 문화재의 원형을 상상하여 복원도를 그려본다.</p>	
지도상 유의점	<p>• 대칭축이 1개인 것과 2개 이상인 것, 반례 1개를 동시에 진행하여 반복작업을 동시에 진행할 수 있도록 지도한다.</p>	



학생활동지 1

우리 주변속의 대칭 찾기

가. 우리 교실에서 선대칭이 되는 물건을 찾아 사진을 찍고 출력하여 대칭축을 찾아보자.

선대칭 물건	시계, 책상, 의자, 노트, 교실문 등
사진 붙이기	학생들이 찍은 사진을 컬러프린터로 인쇄하여 대칭이 되는지 확인하고 대칭축을 그림에 직접 표시한 후 붙일 수 있게 한다.

나. 대칭같아 보이지만 대칭이 되지 않는 물건의 사진을 찍고 출력하여 붙인 후 대칭이 안 되는 이유를 써보자.

학생들이 찍은 사진을 컬러프린터로 인쇄하여 대칭이 안 되는 이유를 확인하고 그림에 직접 표시한 후 붙일 수 있게 한다.

예) 멘소레담 로션 케이스(뚜껑의 모양의 조금 달라서 대칭이 되지 않음) 등

다. 대칭축이 여러 개인 도형을 찾아보고 가장 많은 대칭축을 찾는 방법을 알아보자.

2개 이상의 대칭축을 가지고 있는 모양(시계, 노트 등)을 찾아보고 그 특징을 알아보도록 한다.

참고자료 1

가. 반례 : 수학에서 어떤 명제가 참이 아님을 증명할 때, 그에 해당하는 예시를 하나 들어서 전체를 증명하는 방법에 해당한다. 예를 들어 '모든 자연수는 2의 배수이다.'가 참이 아님을 증명하고자 할 때, 3을 예로 들어 3을 2로 나누면 나머지가 1이 되기 때문에 2의 배수가 아닌 숫자가 1개 이상 존재하므로 '모든 자연수는 2의 배수이다'는 참이 아님이 증명되는 방법을 의미한다. 이를 수업에 적용하면 사물의 보는 방향에 따라 대칭이 되거나, 대칭이 되지 않거나 결정될 수 있으므로 이를 학생들이 직접 찾아낼 수 있도록 한다.

4~5차시 원형을 상상하며 문화재 복원하기

과 목 중학교 1학년 / 미술

수업 차시 4,5/8차시

단 원 미술세계 참여하기

교육 과정 [9미01-05] 미술과 관련된 다양한 직업의 종류와 특징을 이해할 수 있다.

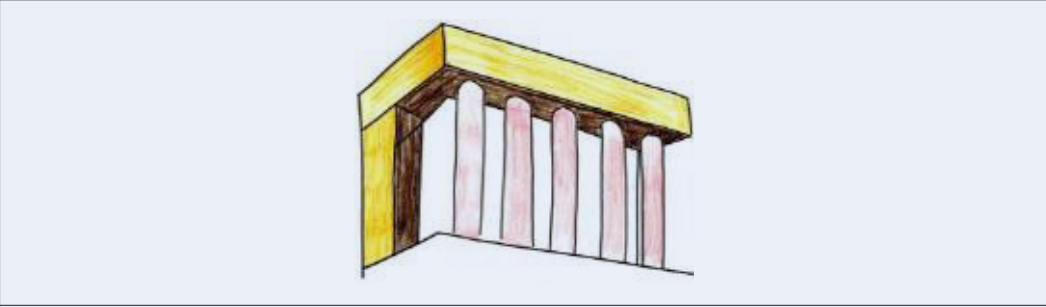
학습 목표 문화재 복원도를 입체감 있게 그리고 석고 모형을 복원할 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>A 평면 그림에 입체감 도입하기</p> <p>CO 평평한 그림에 어떻게 입체감을 줄 수 있을까?</p>	
학습활동 (65분)	<p>A M 문화재 복원도에 입체감 붙여넣기</p> <p>CI 훼손된 문화재를 조사하여 사진을 출력한다.</p> <p>CI 사진에 대칭축을 표시하고 수학적 원리를 활용하여 문화재의 형태를 스케치한다. Tip 이 때 사용할 수학원리를 대칭, 평행이동, 선대칭, 비례 중 선택하여 활용하도록 지도한다.</p> <p>CI 0부터 10까지의 명암단계를 활용하여 문화재 복원도를 입체감 있게 채색하도록 한다.</p> <p>A M 석고 모형 복원하기</p> <p>CI 1차시에 깨트린 석고모형의 원형을 상상하며 스케치하고 양감을 표현한다.</p> <p>CI 복원도를 참고하여 순간접착제로 석고 모형을 복원한다. Tip 순간접착제 사용 시 주의사항을 안내하여 사고를 방지한다.</p> <p>ET 활동 내용을 발표하고 다른 친구와 비교해본다.</p>	<p>활동지, 가위, 풀, 자, 색연필, 순간접착제, 깨진 석고 모형</p>
마무리 (15분)	<p>CI 차시를 예고한다. - 실리콘 몰드(거푸집)를 직접 만들어 소형 장식품을 복제한다.</p>	
지도상 유의점	<p>• 학생들이 활동에 적합한 문화재를 찾는 데 많은 시간을 소요하므로 교사가 국내외의 몇 가지 사례를 제시하여 선택하게 하면 시간을 단축할 수 있다.</p>	

학생활동지 1

문화재 복원하기

가. 문화재를 복원하기에 앞서 복원도를 그려봅시다.



나. 국내외에 훼손된 문화재에는 무엇이 있는지 찾아보고 조사하여 사진을 출력해봅시다.

- ① 크노소스 궁전(그리스)
- ② 왓 체디루앙(타이)
- ③ 옷는 기와(우리나라)
- ④ 익산 미륵사지석탑(우리나라)

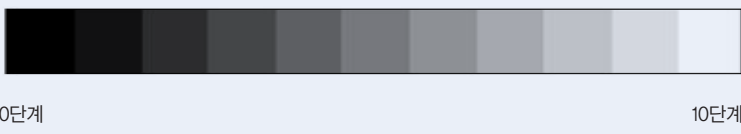
다. 사진에 대칭축을 표시하고 다음의 수학적 원리를 활용하여 문화재를 간단한 형태로 스케치해봅시다.

- ① 대칭
- ② 평행이동
- ③ 선대칭
- ④ 비례

위의 세 사진은 학생들이 작업 후 보내준 사진인데, 왼쪽 사진은 인터넷 블로그에서 찾은 사진입니다.

[출처: <http://blog.daum.net/sangwoon58/424>]

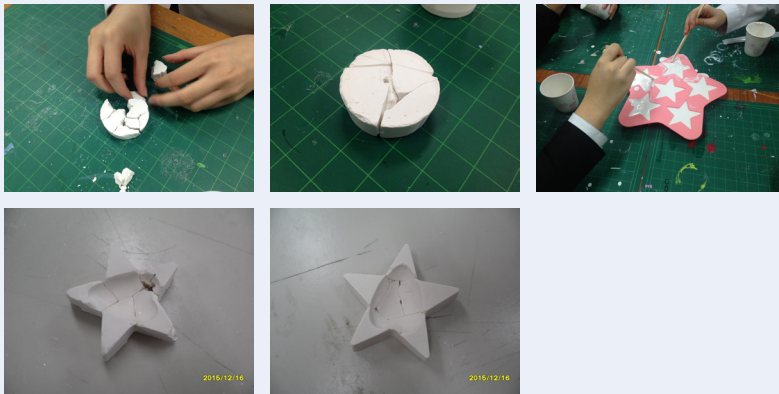
라. 0부터 10까지의 명암단계를 활용하여 문화재 복원도를 입체감 있게 채색합니다.



마. 1차시에 깨트린 석고모형의 원형을 상상하며 스케치하고 양감을 표현해봅니다.



바. 석고모형의 복원도를 참고하여 순간접착제로 석고 모형의 복원합니다.



참고자료 1

가. 수학적 원리

- ① 대칭: 대칭은 균형 또는 “반복적 자기 닮음”이다. 이것은 증명하거나 기하학, 물리학 등의 형식 체계의 규칙에 따라서 입증할 수 있다.
- ② 평행이동: 평행 이동은 기하학에서 모든 점을 같은 방향으로 같은 거리 이동시키는 함수를 가리킨다. 병진이라고도 한다. 고정점이 없는 아핀 변환이다. 행렬 곱셈은 원점을 고정점으로 가지기 때문에 이를 바로 사용할 수 없다. 가장 좋은 회피방법은 동차좌표에서 병진 벡터를 같이 나타내서 곱하는 것으로, 원래 이동하는 차원이 $n+1$ 차 정사각행렬을 사용한다.
- ③ 선대칭: 선대칭은 어떤 도형을 한 직선을 중심으로 대칭시켰을 때 겹쳐지는 것을 말한다. 즉, 어떤 도형이 한 직선을 중심으로 선대칭이라는 것은 이 직선을 접는 선으로 하여 접었을 때 완전히 겹쳐진다는 것을 뜻한다. 데칼코마니는 선대칭의 일종이다.
- ④ 비례: 비례는 표현된 물상의 각 부분 상호 간 또는 전체와 부분 간에 양적으로 일정한 관계가 되는 것을 말한다. 비례가 사용된 미술 작품으로는 비너스 상이 있다.

나. 문화재

1. 크노소스 궁전

지중해 크레타섬의 크노소스에 있던 고대 왕국의 궁전으로, 4방 약 17m 부지를 차지하며, 60m×29m 정도의 직사각형의 중앙광장을 사이에 두고 동쪽으로 왕과 그 가족을 위한 거주구·공방(工房), 서쪽으로 제례와 정치를 위한 공실(公室)·창고 등 수백의 소실(小室)이 배치되어 있는데, 1900년 영국의 고고학자 A.에번스에 의해 발견되었다.

고대의 왕궁건축 중 가장 규모가 큰 것 중의 하나이며, 또한 그 복잡한 설계로 옛날부터 '라비린토스(迷宮)'로서 유명하였다. 그리스의 영웅 테세우스가 이 미궁(迷宮) 깊숙이 살고 있는 괴우(怪牛) 미노타우로스를 퇴치하고, 왕녀 아리아드네와 함께 섬을 탈출하는 이야기는 잘 알려졌다. 견고한 성문이나 성벽이 없으며, 또 큰 방(홀) 등 지배자의 권위를 과시하는 시설을 갖추지 않은 점도 이 종류의 건축으로는 이례적인 것으로 지적되고 있다. 유적은 에번스에 의하여 어느 정도 복원되었으며, 또 많은 출토품은 이라클리온 미술관에 소장·전시되어 있다.

크노소스 궁전 내용출처: [네이버 지식백과] 크노소스궁전 [Palace at Knossos] (두산백과)
(<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1150974&cid=40942&categoryId=32337>)

2. 왓 체디루앙

타이 북부에 있는 치앙마이주(州) 치앙마이에 있는 불교 사원으로 1411년에 건설되었으며 입구에 들어서면 높이 8m의 입불상이 있는 본당이 있다. 원래 건축 당시에는 90m에 달했는데 16세기에 일어난 큰 지진으로 파괴되어 현재 높이가 60m밖에 되지 않는다. 방콕의 왓 프라깨오에 있는 에메랄드 불상도 원래는 이 절에 있었던 것을 옮겨 간 것이라고 한다. 매년 5월 19일~25일에 인타킨(Intakin)이라는 기우제를 연다.

왓 체디루앙 내용 출처: [네이버 지식백과] 왓 체디루앙 [Wat Chedi Luang] (두산백과)
(<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1279284&cid=40942&categoryId=31569>)

3. 얼굴무늬 수막새

신라시대 수막새 기와의 무늬는 연화무늬[연화문(蓮華文)]이 대부분이며, 보상화(寶相華), 당초(唐草), 천인(天人)과 문자(文字)가 있는 것도 있어 실로 다양하다. 영묘사지(靈廟寺址)출토 얼굴무늬 수막새는 다른 무늬들과 달리 사람의 얼굴을 대상으로 하였다는 점이 특이하다. 지름 14.0cm로 보통 크기이며, 뒤쪽에 수키와를 접합하였던 흔적이 남아 있다. 제작 연대는 7세기 삼국 말 무렵으로 추정된다.

얼굴무늬 수막새 내용 출처: 문화콘텐츠닷컴 (한국콘텐츠진흥원)
(http://www.culturecontent.com/content/contentView.do?search_div_id=CP_THE003&cp_code=cp0607&index_id=cp06070340&content_id=cp060703400001&search_left_menu=2)

4. 익산 미륵사지 석탑

639년에 만들어진 이 석탑은 백제 석탑의 시원 형식이라고 불리며, 여러 면에서 한국 석탑 전체의 출발점이라 할 수 있다. 해체 당시 높이는 14.2m로 원래 7층 또는 9층으로 추정되는 한국 최대의 석탑이다. 이 석탑은 목조 건물을 석재로 구현하여 백제의 목탑 모습을 잘 보여준다.

익산 미륵사지 석탑 내용출처: 위키백과
(https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B5%EC%82%B0_%EB%AF%B8%EB%A5%B5%EC%82%AC%EC%A7%80_%EC%84%9D%ED%83%91)

6차시 실리콘 몰드(거푸집) 만들기

과 목 중학교 1학년 / 미술

수업 차시 6/8차시

단 원 촉감을 살려서

교육 과정 [9미02-03] 표현 재료와 용구, 방법의 특징을 이해하고 표현 과정을 점검할 수 있다.

학습 목표 실리콘으로 거푸집을 만들어 소형 장식품을 복제할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (5분)	<p>T A 석고 방향제 만들기</p> <p>CO 지난 시간(1차시)에 깨트린 조각 작품을 복원하여 석고 방향제를 만들어 선물하자.</p>	
학습활동 (35분)	<p>T A 실리콘 몰드(거푸집) 만들기</p> <p>CI 장식품의 사이즈보다 조금 크게 우드락을 잘라 그 위에 장식품을 올리고 골판지로 벽을 만든다.</p> <p>Tip 이 때 우드락과 골판지는 글루건으로 접착시켜 빈 공간이 생기지 않도록 주의한다.</p> <p>Tip 액상실리콘을 부었을 때 장식품이 동동 뜰 수 있으므로 평평한 면을 양면테이프 등으로 고정시켜도 좋다.</p> <p>CI 액상실리콘과 경화제를 100:1.5~3으로 혼합한다.</p> <p>Tip 제품에 따라 비율이 다르므로 제품 주의사항을 참고한다.</p> <p>Tip 경화제의 경도(숫자)가 낮을수록 굳었을 때 부드러운 편이므로 탈형 시 유리하다. 이 프로그램에서는 입체물을 활용하므로 낮은 제품을 구입하는 것이 바람직하다.</p> <p>CI 경화제를 섞은 액상실리콘을 장식품의 원형 위에 기포가 생기지 않도록 천천히 붓는다.</p> <p>Tip 이 때 생기는 기포는 이쑤시개로 터트려준다.</p>	소형 장식품, 우드락, 골판지, 글루건, 액상실리콘, 경화제, 종이컵(큰 것), 필요에 따라 이쑤시개
마무리 (5분)	<p>CI 차시를 예고한다.</p> <p>- 실리콘 몰드를 활용하여 석고방향제를 만든다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> 경화제를 넣을 때는 반드시 환기가 되는 장소에서 활동하고 개봉 후에는 1~2개월 이내에 모두 사용하도록 주의한다. 실리콘 몰드는 충분히 굳는데 하루 이상의 시간이 소요되므로 실제 석고방향제를 만들기 1~2일 이전에 미리 만들어 두어야 한다. 	

학생활동지 1

실리콘 몰드 만들기

상황제시

- 석고 방향제를 만들기에 앞서 거꾸집을 직접 만들어봅시다. 만들고자 하는 대상의 틀을 거꾸집이라고 하는데 한번 만들어서 버리려면 석고를 사용해도 되지만 여러 번 만들어낼 수 있도록 말랑말랑한 실리콘을 재료로 사용합니다.

가. 만드는 순서

- ① 집에서 가져온 소형 장식품(이하 소품)을 우드락에 올리고 소품보다 조금 크게 우드락을 잘라냅니다.
- ② 골판지로 벽을 만든 후 글루건으로 우드락과 골판지를 접착시킵니다. 이 때 빈 공간이 생기면 실리콘이 흘러나오므로 빈틈이 없이 꼼꼼하게 막습니다.
- ③ 소품이 가벼운 소재라면 실리콘을 부었을 때 뒹뒹 뜰 수 있으므로 평평한 면을 양면 테이프로 우드락에 고정시켜도 좋습니다.
- ④ 액상실리콘과 경화제를 100:1.5~3으로 혼합합니다. 제품에 따라 비율이 다르므로 제품 주의사항을 참고합니다.
- ⑤ 경화제를 섞은 액상실리콘을 소품에 기포가 생기지 않도록 천천히 붓습니다. 이 때 생기는 기포는 이쑤시개로 터트려줍니다.
- ⑥ 실리콘 몰드는 충분히 굳을 때까지 하루 이상의 시간이 소요됩니다.(경화제의 양에 따라 다름) 그러므로 실제 석고 방향제를 만들기 1~2일 전에 미리 만들어 두어야 합니다.

참고 블로그: <http://blog.naver.com/jumeoni/90160367675>

나. 우리가 알고 있는 문화재 중에서 거꾸집을 이용하여 만드는 것을 찾아보자.

청동조각, 불상, 범종, 청동검, 청동기, 유기, 촛대, 향로, 술, 동전 등

다. 이렇게 거꾸집을 이용하여 모양을 만들어 내는 기법을 주물법(캐스팅)이라고 한다. 우리가 현재 사용하고 있는 물건 중에서 주물법과 같은 방식으로 만드는 것에는 무엇이 있을까?

비누, 초, 얼음, 반지 등의 귀금속, 경첩, 맨홀뚜껑 등

참고자료 1

○ 경화제에 대하여

- 가. 경화제를 넣을 때는 반드시 환기가 되는 곳에서 사용하기를 권장합니다.
- 나. 개봉된 경화제는 입구를 막아도 점차 굳기 때문에 1~2개월 이내에 재사용을 권장합니다.
- 다. 경화제의 설명 중 숫자는 굳은 뒤의 부드러운 정도를 뜻합니다. 이를테면 경도 180이면 꽤 낮은 숫자이기 때문에 굳은 뒤 탈형시키기에 좋습니다. 입체물의 경우는 가급적 숫자가 낮은 제품을 구입하시길 권장합니다.
- 라. 경화제의 양을 많이 넣으면 굳는 속도는 빨라지고 딱딱한 정도도 높아집니다. 딱딱한 실리콘은 잘 찢어지니 주의하시길 바랍니다. 반대로 경화제의 양을 적게 넣으면 굳는 속도는 느려지고 딱딱한 정도는 낮아집니다. 이 때 온도를 높여주면 상대적으로 빨리 굳습니다.

7~8차시 석고 방향제 만들고 문화재 복원 관련 직업 탐색하기

과 목 중학교 1학년 / 과학, 미술

수업 차시 7,8차시

단 원 과학: 기체의 성질, 미술: 촉감을 살려서

- 교육 과정
- [9과04-01] 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.
 - [9미02-03] 표현 재료와 용구, 방법의 특징을 이해하고 표현 과정을 점검할 수 있다.
 - [9미01-05] 미술과 관련된 다양한 직업의 종류와 특징을 이해할 수 있다.

학습 목표 직접 만든 실리콘 몰드(거푸집)를 이용하여 석고 방향제를 만들 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (5분)	<p>T A 실리콘 몰드 준비하기</p> <p>C1 지난 시간에 만든 실리콘 몰드가 제대로 굳었는지 확인한다.</p> <p>Tip 실리콘 몰드 제작에 실패한 학생들을 위해 시중에 파는 실리콘 몰드를 준비하여 이번 차시에 집중할 수 있도록 지도한다.</p>	직접 만든 실리콘 몰드
학습활동 (65분)	<p>S T A 석고방향제 만들기</p> <p>C1 실리콘 몰드를 반으로 갈라 다시 굵은 고무줄로 단단하게 묶어 준비한다.</p> <p>C1 석고가루와 물, 올리브리퀴드, 프래그런스 오일을 비율에 맞게 혼합한다.</p> <p>C1 혼합한 재료를 실리콘 몰드에 부어 굳힌다.</p> <p>Tip 굳는 시간은 대략 2-30분 정도 소요되므로 그 동안 자리를 정돈하고 방향제의 원리에 대해 공부하는 시간을 갖는다.</p> <p>A 문화재 복원 관련 직업 탐색하기</p> <p>C1 만다라트(mandal-art)를 이용하여 문화재 복원에 관련된 주제어를 작성하고 복원에 필요한 요소들 정리하기</p> <p>Tip 만다라트를 이용하여 관련된 용어들을 자유롭게 기술할 수 있도록 지도한다.</p>	커터칼, 고무줄(굵은 것), 석고분말, 올리브 리퀴드, 프래그런스 오일, 색소, 종이컵, 나무젓가락, 활동지
마무리 (20분)	<p>ET 서로의 작품을 전시하며 다른 친구와 비교해본다.</p> <p>ET 문화재 복원에 필요한 요소를 발표하고 관련된 직업을 찾아 발표한다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 석고가루는 물을 만나면 굳게 되므로, 남은 분말을 하수구에 버리지 않도록 주의 시킨다. • 만다라트 작성 시 가급적 다양한 분야의 요소들이 나올 수 있도록 지도한다. 관련된 직업이 없을 시 새로운 직업을 제시할 수 있도록 한다. 	

석고 방향제 만들기

가. 석고방향제 만드는 순서

- ❶ 지난 시간에 만들어 놓은 실리콘 몰드를 준비합니다. 잘 말랐는지 촉감으로 느끼면서 만져봅니다.
- ❷ 실리콘 몰드를 반으로 갈라, 다시 굵은 고무줄로 단단하게 묶어 실리콘을 부을 준비를 합니다. 이 때 소품의 정면이 갈라지지 않도록 측면을 가르도록 지도합니다. 몰드의 갈라진 틈으로 석고가 쉰 수도 있는데, 정면보다는 측면에 흠집이 있는 것이 보는 데 무리가 없기 때문입니다.
- ❸ 석고가루와 물, 올리브리퀴드, 프래그런스 오일(없으면 향수)을 비율에 맞게 혼합합니다.
 - ① 비율은 석고가루10: 물5 : 올리브리퀴드1 : 프래그런스 오일1 이다.
 - ② 저울이 있는 경우 석고가루 70g, 물 35g, 올리브리퀴드 7g, 프래그런스 오일 7g으로 계량할 수 있습니다.
 - ③ 저울이 없는 경우 종이컵을 이용합니다. 일반 종이컵의 절반이 조금 안 되는 양의 석고가루, 물은 그 절반, 올리브리퀴드와 프래그런스 오일은 종이컵 바닥에 살짝 깔리는 정도로 계량합니다.
 - ④ 참고로 올리브리퀴드의 역할은 물과 오일이 잘 섞일 수 있도록 도와줍니다.
- ❹ 흑시 색깔을 넣고 싶다면 물과 석고가루를 섞은 후에 넣는 것이 아니라, 물에 미리 색소를 넣어 잘 저어준 뒤에 석고가루를 넣도록 합니다.
- ❺ 혼합한 재료를 나무젓가락으로 잘 섞어 준 다음, 굳기 전에 실리콘 몰드에 붓습니다. 이 때 기포가 생기면 이쑤시개로 터트려 줍니다.
- ❻ 굳는 시간은 대략 30분 정도 소요되므로 그 동안 자리를 정돈합니다. 석고가루는 물을 만나면 굳게 되므로 남은 혼합액이나 석고가루는 절대 하수구에 버리지 않도록 주의합니다.
- ❼ 다 굳은 석고방향제는 몰드에서 꺼내어 책상위에 올려두고 교실을 돌아다니며 다른 친구의 것과 장단점을 비교해 봅니다.

나. 확산과 분자운동

방향제를 놓아두면 방 안 전체에서 향기로운 냄새가 나게 된다. 이처럼 어떤 물질이 다른 물질 속으로 퍼져나가는 현상을 '확산'이라 하는데 일상에서 볼 수 있는 또 다른 확산 현상의 예에는 어떤 것들이 있을까?

- ❶ (기체) 꽃향기를 멀리에서도 맡을 수 있다.
- ❷ (기체) 방 안에서도 주방에서 요리하는 음식 냄새를 맡을 수 있다.
- ❸ (기체) 자동차의 배기가스가 공기 중으로 퍼져 나간다.
- ❹ (액체) 물에 떨어트린 잉크는 저어주지 않아도 물 전체로 퍼진다.
- ❺ (액체) 각설탕을 물에 넣으면 짓지 않아도 얼마 후 물 전체에서 단맛이 난다.

다. 만다라트(Mandal-art) 작성하기

[참고 블로그: 서울시교육청 공식블로그 <http://blog.naver.com/seouledu2012/220608194254>]

	필수 요소1			필수 요소2			필수 요소3	
			필수 요소1	필수 요소2	필수 요소3			
	필수 요소4		필수 요4	문화재 복원	필수 요소5		필수 요소5	
			필수 요소6	필수 요소7	필수 요소8			
	필수 요소6			필수 요소7			필수 요소8	

라. 자료를 읽고 문화재 복원이 나아가야할 방향에 대한 자신의 생각을 적어보자.

문화재를 복원하기 위해서는 많은 자금과 인력이 소요되므로 훼손 및 파손이 되지 않게 보존하는 것이 중요하다.
문화재 복원에 대한 인력이 국내에 없다면 외국에 맡겨야 하므로 이에 대한 인재 육성과 교육이 필요하다.

읽기자료 1

3D 수염불이 투탕카멘, 재전시



떨어져 나간 턱수염을 접착제로 어설피게 붙여왔던 이집트 파라오 투탕카멘의 유명한 황금 가면이 복원 작업을 마치고 16일 제자리로 돌아왔다.

맘두 알다마티 이집트 유물부 장관은 “파손된 턱수염을 부적절한 접착제로 붙여둔 투탕카멘 가면을 복구했다”며 “이날 오후 이집트 국립박물관에 다시 전시했다”고 밝혔다.

앞서 작년 8월 진열 상자 전등을 수리하려고 황금 가면을 잠시 치워뒀다가 턱수염 부분이 파손되자 박물관 직원이 급히 강력접착제로 턱수염을 붙여놓은 것으로 밝혀진 바 있다.

이 같은 사실이 알려지자 이집트 유물부는 이집트인과 독일인으로 구성된 작업반을 구성해 가면 복원 작업을 펼쳤다. 작업반은 3차원(3D) 스캐너로 가면과 턱수염의 세밀한 형태를 스캔했다. 이어 목재 연장을 이용해 턱수염을 조심스럽게 떼어내 접착제를 말끔히 제거하고 다시 가면에 붙였다. 이 과정에서 어떠한 화학용액도 사용하지 않았다고 작업반은 설명했다. 신화통신에 따르면 독일 외무부는 이 복원작업에 5만 유로(약 6395만 원)를 지원했다.

투탕카멘은 기원전 1332년 9살로 파라오에 즉위해 기원전 1323년 19세 나이로 세상을 떠난 것으로 추정된다. 금색 바탕에 푸른색 줄무늬가 특징인 투탕카멘의 황금 가면은 그의 무덤에서 출토됐으며, 세계적으로 가장 널리 알려진 고대 이집트 유물 중 하나다.

© 경향신문 & 경향닷컴

[http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201512172018561&code=970209\(2015.12.17.\)](http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201512172018561&code=970209(2015.12.17.))

참고자료 1

가. 실리콘 몰드 이용하여 석고방향제 만들기

재료 혼합하기



실리콘 몰드에 혼합액 붓기



기포 없애고 굳히기



완성1 (색소 사용하지 않음)



완성2 (색소 사용)



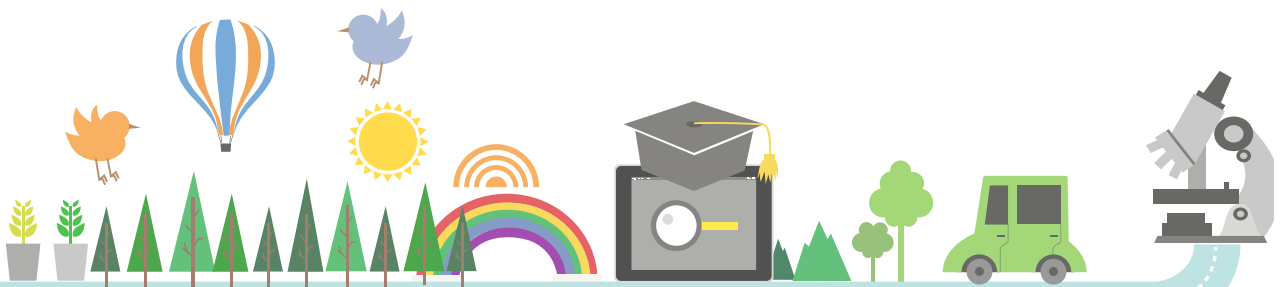
나. 만다라트 예시

산성비	무게	높이	고구려	북한	물감	나무	벽돌	지붕무게
돌 색깔	탑	총수	무덤	벽화	무늬	흙	건축	기와
조각	돌	나무	습기 곰팡이	부분부분 떨어짐	의복	난방	단청	창호지
표정	의복	깨지기 쉬움	탑	벽화	건축	분청사기	백자	청자
자세	조각	머리, 손이 없는 것이 많음	조각	문화재 복원	도자기	무늬	도자기	잘깨짐
무게	산성비	같은 재료	불상	그림	장신구	형태	흙	가마
손 모양	얼굴표정	금	의복	생활	경치	금	보석	세공
무게	불상	크기	종이	그림	물감	접착	장신구	뚫기
색	옷주름	자세	먹물	소재	붓	크기 (작음)	무덤	없어진 보석찾기



MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.



프로그램 집필진

• 피사의 사탑을 건축하자 | 날씨를 알면 세상이 보인다

수행기관 전남중학교 연구책임자 함형인 공동저자 전윤영(광주동명중학교), 박혜인(전남중학교), 이동수(첨단중학교)

• 우리만의 놀이터 만들기

수행기관 시흥매화고등학교 연구책임자 김혜진 공동저자 강선화(시흥매화고등학교), 이지은(시흥매화고등학교)

• 가장 이상적인 숲을 만들어보자

수행기관 시흥매화고등학교 연구책임자 김혜진 공동저자 연광흠(시흥매화고등학교), 이지은(시흥매화고등학교)

• 문화재 복원 전문가가 되어 내 조각품을 복원해 보자

수행기관 시흥매화고등학교 연구책임자 김혜진 공동저자 이지은(시흥매화고등학교), 강선화(시흥매화고등학교)

이미지 제공

* 이 책에서 출처를 표기되지 않은 사진은 저자가 직접 촬영하였으므로 사용시 반드시 허락을 받아야 합니다.

* 혹시 잘못 표기 되었거나 저작자의 정보가 누락된 경우, 연락을 주시면 바로 잡도록 하겠습니다.

과학이 좋아지는 STEAM 중등 진로 2 과학으로 행복하기

발행일 2016년 5월 10일

발행처 교육부, 한국과학창의재단

발행인 김승환

기획 조항숙, 강호영, 이현숙, 정민지(한국과학창의재단)

편집기획·디자인 호정씨앤피

편집책임 채우진, 김윤경

표지디자인 김미정

제작 호정씨앤피(02-2277-4718)

내용관련문의 한국과학창의재단 창의융합기획실

이메일 steam@kofac.re.kr

전화 (02)559-3910~9

주소 (135-867) 서울특별시 강남구 선릉로 602(삼성동, 삼성빌딩) 한국과학창의재단/www.kofac.re.kr

ISBN 978-89-98163-57-0 04370

978-89-98163-56-3 04370(세트)

* 이 책은 비매품이며, 학교교육 현장에서 수업을 위한 용도로만 사용 가능합니다.

* 책의 내용 및 콘텐츠(그림, 사진)의 일부 또는 전체의 무단 복제 및 게재를 금합니다.