



과학으로 행복하기

과학이 좋아지는 STEAM

중등 학문 1



▮ 발간사 · 4

▮ 머리말 · 8



재해민을 위한 HOUSE 만들기 · 12



핸디캡을 가진 사람들을 위한 다양한 웨어러블 기기 고안하기 · 32



교실의 에너지 효율 개선하기 · 48



과학이 도와준 사랑의 편지쓰기 · 68



지구의 기후변화, 어떻게 이길 수 있을까? · 86

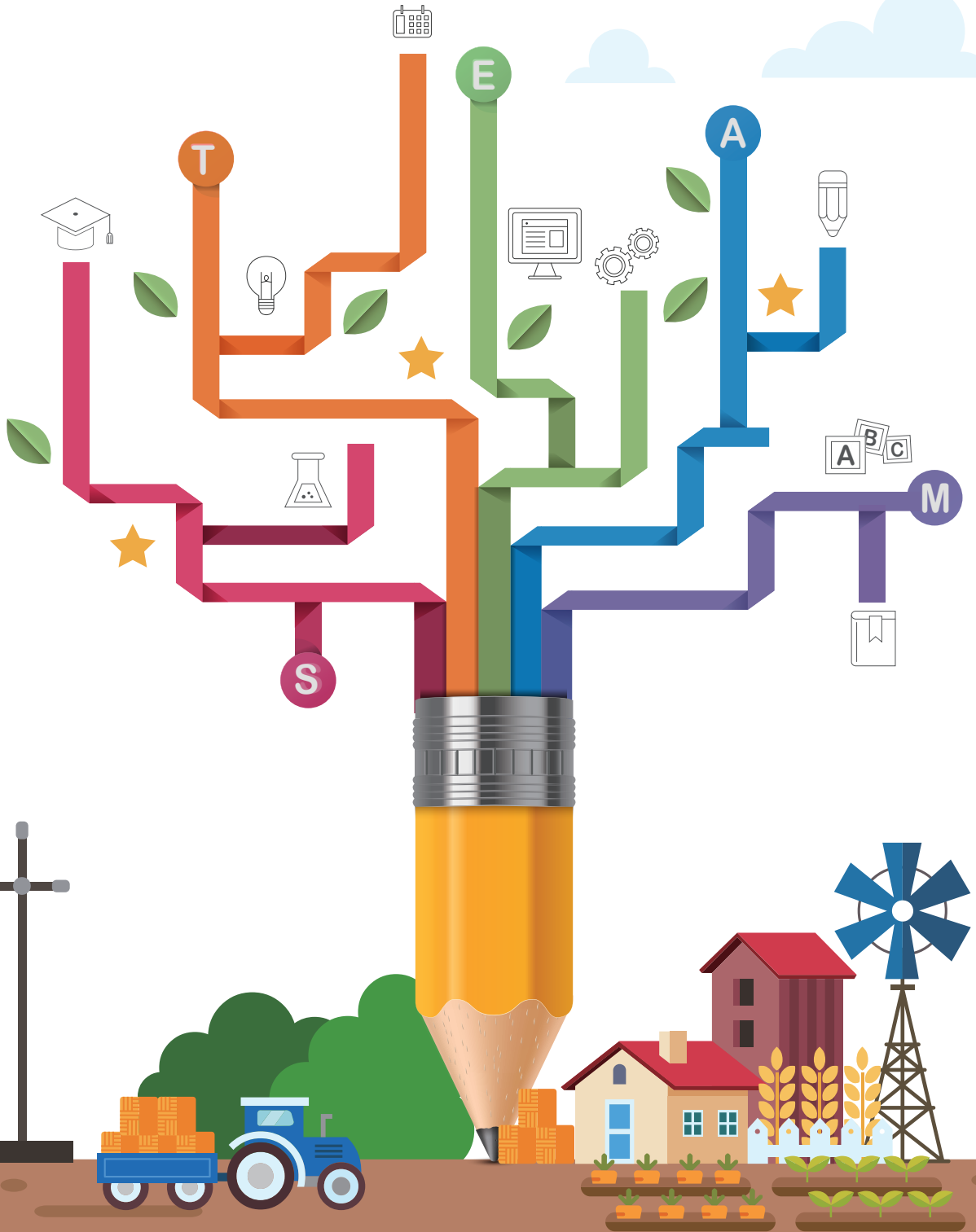
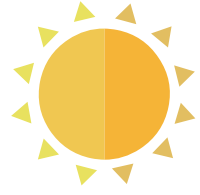


STEAM으로 감성요리 · 108



과학이 좋아하는 STEAM

과학으로 행복하기-중등 학문 1



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

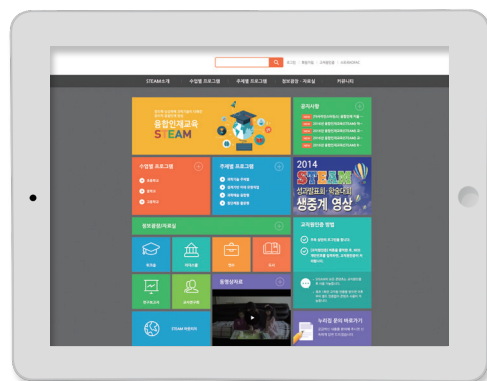
- 교과과정 내에서 수업을 진행할 수 있도록 프로그램마다 관련 교과 및 단원을 소개하였습니다.
- 수업에서 활용 가능한 PDF(학생 활동 자료와 추가 교사용 참고자료)는 한국과학창의재단 STEAM 사이트 (<http://steam.kofac.re.kr>)에서 제공합니다.

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 재해민을 위한 House 만들기

관련교과 공학교육 / 건설기술의 세계
과목 과학, 수학, 기술·가정, 미술

주제 및 제작 의도

집이 어떤 과정을 통해 만들어지는지와 이와 관련한 생활을 할 수 있는 집의 특성을 설명할 수 있도록 한다. 이를 바탕으로 자연재해가 없는 지역에서 재해민들이 사용할 수 있는 집을 만들 수 있도록 한다.

학습 목표

내용 목표

- 집이 만들어 지는 과정을 이해할 수 있다.
- 안전한 생활을 할 수 있는 집의 특성을 설명할 수 있다.
- 자연재해가 없는 지역에서 재해민들이 사용할 수 있는 집을 만들 수 있다.

과정 목표

- 문제를 해결하기 위한 과정에서 창의적인 아이디어가 산출될 수 있도록 한다.
- 토의 및 아이디어 발표를 통해 다양한 의사소통이 이루어질 수 있도록 한다.
- 문제를 해결하기 위하여 다양한 과학지식, 설계지식, 프로젝트 수행능력이 배양될 수 있도록 한다.

STEAM 과목 요소

- S** 집 모형 제작에 필요한 각종 재료의 화학적 특성과 집의 구조적 안정성을 보장하는데 필요한 물리적 특성 학습
- T** 집 모형 제작에 필요한 기술적, 공학적 요소 학습
- E** 집 모형 제작에 앞서 집의 공학적 안정성을 점검해 보기 위한 지진 실험 연계
- A** 집 디자인과 집의 미적 요소를 고려하여 하는 다양한 색채 학습의 연계
- M** 다양한 건축물에서 찾아 볼 수 있는 수학적 원리 학습

12. 과학이 좋아지는 STEAM

STEAM 과목 요소

프로그램 내용에 해당하는 과목 요소를 소개합니다.

학습 목표

단원의 학습 목표를 내용 목표와 과정 목표로 나누어 소개합니다.

STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 쓰나미 동명상 사정을 통해 안전한 건축물의 중요성에 대한 자기문제화
- 집이 자연재해에 의해 무너졌을 때 재해민들을 안전하게 지켜줄 수 있는 건축물은 어떤 구조의 특성을 가져야 할까요?

STEP 2 창의적 설계

- 자연재해가 없는 지역에서 안전한 건축물 건축에 대한 시사점 도출
- 건축이 갖추어야 하는 구조적 특성 분석
- 미적으로 아름답고 안전한 건축물에 대한 창의적 설계와 디자인
- 건축물 건축에 있어서 고려해야 하는 다양한 요소의 건축물 건축

STEP 3 감성적 체험

- 벽돌로 안전한 건축물 수 있는 건축물에 대한 아이디어 선출을 통해 지진인 및 지진인 특색
- 자신과 재해민 내린 설계 건축물에 대한 발표 및 토론을 통해 발표능력 향상과 성취감 고취

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8 차시	기술·가정	건설 기술과 환경	• 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 산업영역 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.	S T E A M 안전한 건축물이 만들어지기 위한 조건을 설명할 수 있다.
	과학	물질과 에너지	• 물질의 구성에는 원자로서의 원자의 개념을 다루고, 원소 기호를 사용하여 원소의 간단한 화합물을 표현하게 한다.	S T E A M 건축물 제작에 사용되는 재료의 특성을 설명할 수 있다.
	수학	도형	• 교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 직육면체, 원기둥, 구의 모양을 찾고, 그것들을 이용하여 여러 가지 모양을 만들 수 있다.	S T E A M 평면도면과 입체도면의 성질을 설명할 수 있다.
	미술	조형요소와 원리	• 조형 요소와 원리의 사회적 효용을 이해하고 창의적으로 표현하기	S T E A M 디자인 및 평면도면 바탕으로 실제 건축 모형 을 제작할 수 있다.

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 건축물을 붕괴시키는 요인에는 무엇이 있을까?	발표 평가
2	• 안전한 건축물이 만들어지기 위해서는 어떤 조건을 갖추어야 할까?	지필 평가
3	• 건축물을 제작할 때는 어떤 재료가 사용되어야 할까?	발표 평가
4	• 강진과 강풍을 견디내기 위해 건축물 어떤 구조적 특성을 가져야 할까?	발표 평가
5	• 우리 주변에서 볼 수 있는 건축물은 어떤 수학적 원리가 숨어있을까?	발표 평가
6	• 재해민을 위한 House는 어떤 특성을 가지고 있어야 할까?	발표 평가
7	• 재해민을 위한 House는 어떤 소재와 디자인이 필요할까?	수행 평가
8	• 재해민을 위한 House를 만들어 볼까요?	수행 평가

평가 계획

프로그램에 대한 평가 기준을 소개합니다.

교육 과정

프로그램과 연계할 수 있는 과목과 단원, 학습 목표를 제시합니다.

S science

CI 창의적 설계

T technology

ET 감성적 체험

E engineering

CO 상황제시

A arts

Tip

M mathematics

01

재해민을 위한 House 만들기

관련교과 중학교 1학년 / 건설기술의 세계

과 목 과학, 수학, 기술·가정, 미술

주제 및 제작 의도

집이 어떤 과정을 통해 만들어지는지와 안락한 생활을 할 수 있는 집의 특성을 설명할 수 있도록 한다. 이를 바탕으로 자연재해가 일어난 지역에서 재해민들이 사용할 수 있는 집을 만들 수 있도록 한다.

학습 목표

내용 목표

- 집이 만들어 지는 과정을 이해할 수 있다.
- 안락한 생활을 할 수 있는 집의 특성을 설명할 수 있다.
- 자연재해가 일어난 지역에서 재해민들이 사용할 수 있는 집을 만들 수 있다.

과정 목표

- 문제를 해결하기 위한 과정에서 창의적인 아이디어가 산출될 수 있도록 한다.
- 토의 및 아이디어 협의를 통해 다양한 의사소통이 이루어질 수 있도록 한다.
- 문제를 해결하기 위하여 디자인, 과학지식, 설계지식, 프로젝트 수행능력이 배양될 수 있도록 한다.

STEAM 과목 요소

- S** 집 모형 제작에 필요한 각종 재료의 화학적 특성과 집의 구조적 안정성을 보장하는데 필요한 물리적 특성 학습
- T** 집 모형 제작에 필요한 기술적, 공학적 요소 학습
- E** 집 모형 제작에 앞서 집의 공학적 안정성을 점검해 보기 위한 다양한 방법 모색
- A** 집 디자인과 집의 미적 요소를 고려해야 하는 다양한 색채 학습 원리 탐색
- M** 다양한 건축물에서 찾아 볼 수 있는 수학적 원리 학습

지구 온난화 등의 영향으로 최근 자연 재해 빈도가 높아지고 있다. 여름철에 해마다 찾아오는 장마, 점차 강도가 세지는 태풍, 때때로 발생하는 지진 등이 대표적이다. 이러한 자연재해는 다른 나라에 비해 우리나라에서의 발생 빈도가 상대적으로 적은 편이다. 그만큼 예보 시스템이 잘 갖추어져 있고 피해를 대비한 준비가 잘 진행되기 때문이다. 하지만 전 지구적 측면에서 보면 그렇지 않다.

지진이 많이 발생하는 지역, 태풍 피해를 유난히 많이 입는 지역 등 자연 재해를 많이 입는 지역은 상대적으로 저개발국이고 자연 재해에 신속히 대응할 수 있는 시스템이 잘 갖추어져 있지 않다. 그래서 중앙 정부의 지원이 원활히 진행되지 않아 피해를 받은 국민들이 많은 고통을 받고 있다. 이들 지역을 돕기 위한 방법이 단지 돈을 지원하고 인명 구조를 위한 소방대원 파견만이 있을까? 일본의 유명한 건축가 시게루 반은 종이로 만든 집을 지어 자연 재해로 고통 받는 재해민들을 도왔다. 이 집은 종이로 지었고 임시 건축물이었지만 미적으로도 아름다움을 유지하여 재해민들의 마음을 달랠 수 있었다.

자연 재해로 무너진 집을 대체할 수 있는 건축물에는 어떤 것이 있을까? 학생들이 이러한 질문에 답을 제시하기 위해서는 창의력이 요구된다. 또한 과제 수행을 통해 스스로에 대한 자신감과 타인에 대한 배려를 체험할 수 있다. 이를 통해 생각의 폭을 넓힐 수 있으며 배움이 단지 자신만을 위한 것이 아니라 타인에게도 도움을 줄 수 있다는 중요한 경험을 하게 할 수 있다.



STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 쓰나미 동영상 시청을 통해 안전한 건축물의 중요성에 대한 자기문제화
- 집이 자연재해에 의해 무너졌을 때 재해민들을 안전하게 지켜줄 수 있는 건축물은 어떤 구조와 특성을 가져야 할까요?

STEP 2 창의적 설계

- 자연재해가 일어난 지역에서 안전하고 유용한 건축물 건축에 대한 시사점 도출
- 건물이 갖추어야 하는 구조적 특성 분석
- 미적으로 아름답고 안전한 건축물에 대한 창의적 설계와 디자인
- 건축물 건축에 있어서 고려해야 하는 다양한 요소의 건축물 건축

STEP 3 감성적 체험

- 빠르고 안전하게 건축할 수 있는 건축물에 대한 아이디어 산출을 통해 자존감 및 자신감 획득
- 자신이 제작한 내진 설계 건축물에 대한 발표 및 토론을 통해 발표능력 향상과 성취감 고취

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8 차시	기술· 가정	건설 기술과 환경	• 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친환경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.	STEAMET 안전한 건물이 만들어지기 위한 조건을 설명할 수 있다.
	과학	물질과 에너지	• 물질을 구성하는 입자로서의 원자의 개념을 다루고, 원소 기호를 사용하여 원소와 간단한 화합물을 표현하게 한다.	STECD 건축물 제작에 사용 되는 재료의 특성을 설명할 수 있다.
	수학	도형	• 교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 직육면체, 원기둥, 구의 모양을 찾고, 그것들을 이용하여 여러 가지 모양을 만들 수 있다.	TEAMET 평면도형과 입체도형의 성질을 설명할 수 있다.
	미술	조형요소와 원리	• 조형 요소와 원리의 시각적 효과를 이해하고 창의적으로 표현하기	STEAMET 디자인 및 평면도를 바탕으로 실제 건물 모형을 제작할 수 있다.

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 건축물을 붕괴시키는 요인에는 무엇이 있을까?	발표 평가
2	• 안전한 건물이 만들어지기 위해서는 어떤 조건을 갖추어야 할까?	지필 평가
3	• 건축물을 제작할 때는 어떠한 재료가 사용되어야 할까?	발표 평가
4	• 강진과 강풍을 견뎌내기 위해 건물은 어떤 구조적 특성을 가져야 할까?	발표 평가
5	• 우리 주변에서 볼 수 있는 건물에는 어떤 수학적 원리가 숨어있을까?	발표 평가
6	• 재해민을 위한 House는 어떤 특성을 가지고 있어야 할까?	발표 평가
7	• 재해민을 위한 House는 어떤 스케치와 디자인이 필요할까?	수행 평가
8	• 재해민을 위한 House를 만들어 볼까요?	수행 평가

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) • 기술·가정 - 주거 공간과 생활 자원 관리
- 미술 - 조형 요소와 원리
 - 과학 - 힘과 운동
 - 수학 - 기하

1차시

건축물을 붕괴시키는 요인에는 무엇이 있을까?

STE 건축물을 붕괴시키는 자연 재해 요인 조사

S 자연 재해가 인간 생활에 미치는 영향 탐색

CO 건축물을 붕괴시키는 자연 재해에 대한 사전 조사

Tip 지구촌 다양한 지역에서 일어나는 자연재해는 어떤 원인으로 일어나는지 조사해서 발표

ET 자연 재해가 일어나 건물이 붕괴되었을 때 인간 생활에 미치는 영향은 무엇이 있는지 체험활동(노숙자 생활)을 통해 토의하고 발표

Tip 모둠활동을 통해 만약 집이 없다면 우리의 삶은 어떻게 변해갈지 서로의 경험을 바탕으로 토의하고 모둠 발표가 이루어질 수 있도록 함

2차시

안전한 건물이 만들어지기 위해서는 어떤 조건을 갖추어야 할까?

STE 건물을 세우기 위한 기본적인 요소 조사

STEM 건물이 안전한 구조를 유지하기 위한 기본적인 조건에 대한 탐색

CO 건물이 세워지기 위해 반드시 필요한 구조는 무엇이 있는지 사전 조사

Tip 지구촌 다양한 지역에서 볼 수 있는 건물들이 공통적으로 갖는 구조는 무엇이 있는지 조사해서 발표

ET 기술어린 의자를 사용했을 때의 문제점과 불편한 점에 대해 토의하기

Tip 비정상적인 구조를 갖는 구조물이 갖는 문제점과 불편한 점에 대해 토의하기

ET 우리가 살고 있는 집 내부 구조에는 공통적으로 어떤 특성이 있는지 관찰

Tip 모둠활동을 통해 각자 자신이 살고 있는 집 내부 구조를 비교해 보고 어떤 공통점이 있는지 토의

3차시

건축물을 제작할 때는 어떠한 재료가 사용되어야 할까?

STE A 벽돌, 나무, 철, 흙으로 만든 집의 장·단점 사전 조사

STE 여름에는 시원해야하고 겨울에는 따뜻해야 하는 집은 어떤 재료를 사용해야 하는지에 대한 탐색

CO 건축물을 건축할 때 어떤 재료를 사용하는지 사전 조사

Tip 우리 주변에서 볼 수 있는 다양한 집들을 찾아보고 이들 집들이 어떤 재료를 사용해서 건축했는지 조사해서 발표

C1 벽돌, 나무, 철, 흙으로 만든 집은 어떤 장·단점이 있는지 토의

Tip 벽돌, 나무, 철, 흙으로 만든 집은 살아가기에 어떤 장·단점이 있는지 학생 자신의 경험을 바탕으로 발표

ET 여름에는 시원하고 겨울은 따뜻한 집은 어떤 재료를 사용했는지 자신의 체험을 바탕으로 발표

Tip 모둠 활동을 통해 각자 자신의 경험을 바탕으로 여름에는 시원하고 겨울은 따뜻한 집의 특성에 대해 공통점을 도출하고 발표

4차시

강진과 강풍을 견뎌내기 위해 건물은 어떤 구조적 특성을 가져야 할까?

- STIE** 집을 파괴하는 강진과 강풍에 대한 사전 조사
- STIEA** 집이 무너지지 않으려면 건축물이 어떤 구조를 가져야 하는지에 대한 탐색
- CO** 강진과 강풍이 집에 어떠한 영향을 미치는 지 사전 조사
 - Tip** 강진과 강풍이 건축물에 미치는 영향을 조사해 오도록 하고 이를 체험해 볼 수 있는 주변 과학관을 안내 한다.
- CI** 자연 재해로 건물이 무너지는 상황을 보여주는 동영상 시청을 통하여 학생들은 간접 경험
 - Tip** 미리 관련 동영상을 준비하여 학생들이 바로 간접 경험 할 수 있도록 한다.
- ET** 지진과 화산활동이 활발한 지역의 건축물들 중에서 오랫동안 유지되어온 건축물들에게서 볼 수 있는 구조적 특성을 탐색

5차시

우리 주변에서 볼 수 있는 건물에는 어떤 수학적 원리가 숨어있을까?

- STEM** 여러 형태의 건축물에서 볼 수 있는 수학적 원리 사전 조사
- STEM** 수학적 원리가 건축물의 설계에 사용되는 이유에 대한 탐색
- CO** 여러 형태의 건축물에서 볼 수 있는 수학적 원리를 조사해서 발표
 - Tip** 조사할 때 수학 시간에 배운 도형과 기하에 대한 부분을 참조
- ET** 오랜 시간이 지났음에도 불구하고 무너지지 않은 건축물에서 찾아볼 수 있는 수학적 원리를 토의를 통해 유추
 - Tip** 다양한 건축물의 사례를 조사해 보도록 하고 이들 건축물에게서 볼 수 있는 공통적인 구조적 특성을 조사

6차시

재해민을 위한 House는 어떤 특성을 가지고 있어야 할까?

- STIEA** 재난 지역의 환경 특성을 고려하여 재난 지역에 세워질 House는 어떤 특성을 가져야 하는지 사전 조사
- STIEA** 재난 지역에 간단하게 세워지면서도 미적으로도 아름다운 건축물은 어떤 요소를 가져야 하는지 탐색
- CO** 재난 지역의 환경 특성과 이들 지역에 세워진 House는 어떤 특성을 가지고 있는지 사전 조사
 - Tip** 조사할 때 임시 가건물이 재해민들 입장에서 어떤 점이 부적합한지 조사
- ET** 우리 주변에서 볼 수 있는 임시 가건물이 가지는 장단점에 대한 탐색
 - Tip** 다양한 임시 가건물의 사례를 조사해 보도록 하고 이들 건축물의 장단점에 대해 탐색

7차시

재해민을 위한 House는 어떤 스케치와 디자인이 필요할까?

- STIEA** 재난 지역의 환경 특성을 고려하여 재난 지역에 세워질 House는 어떤 특성을 가져야 하는지 사전 조사
- STEAM** 모둠별로 창의적인 아이디어와 재료를 반영한 House 스케치를 사전에 디자인
- CO** 재난 지역에 세워지는 가건물의 특성 사전 조사
 - Tip** 세계 여러 지역에서 볼 수 있는 임시 가건물이 재해민들에게 미치는 영향 사전 조사
- ET** 모둠별로 창의적인 아이디어와 재료를 반영한 House 스케치를 사전에 디자인
 - Tip** 사전에 충분한 시간을 두고 스케치 및 디자인이 이루어질 수 있도록 안내

8차시

재해민을 위한 House를 만들어 볼까요?

- STEAM** 재해민을 위한 House 제작
- CI** 사전에 모둠별로 House 제작에 필요한 재료 및 기구 준비
 - Tip** 사전에 충분한 시간을 가지고 준비될 수 있도록 안내

차시(단계)별 교수 학습 과정

1차시 건축물을 붕괴시키는 요인에는 무엇이 있을까?

과 목 중학교/과학

수업 차시 1/8차시

단 원 화산과 지진

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친환 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

학습 목표 자연재해가 인간생활에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 인간생활에 영향을 미치는 자연 재해에는 어떤 것이 있는지 질문한다. • 지진과 쓰나미 때문에 많은 건물들이 피해를 입는 장면을 담은 동영상과 신문기사를 제시하며 느낀 점과 배워야 할 점에 대해 발표 할 수 있도록 한다. • 학습 목표제시와 모둠별 인원 구성 	동영상 자료 (https://www.youtube.com/watch?v=PYVbRS_jfQ) 신문기사 스크랩, 책, 학습지
학습 활동 (25분)	건축물을 붕괴시키는 자연 재해에는 어떤 것이 있는지 모둠별로 토의하도록 한다(지구촌 다양한 지역에서 일어나는 자연재해는 어떤 원인에 의해 일어나는지 사전 조사하도록 한다). <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 집이 없는 노숙자 체험을 간단히 진행한다(노숙자 생활에 대한 체험 활동을 진행할 때 학생들이 장난으로 하거나 노숙자를 비하하는 행동을 하지 못하도록 사전 주지시킨다). • 체험 활동을 통해 느낀 노숙 생활의 불편함을 극대화할 수 있는 집을 어떻게 만들어 볼 수 있는 지와 이를 해결할 수 있는 방법에 대해 아이디어를 나누도록 한다. • 모둠별로 학생용 활동지를 작성하고 발표 자료를 만들도록 한다. 	인터넷 검색용 컴퓨터 학생용 활동지
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 노숙 생활에 대해 느낀 점과 그들을 위해 건축하고 싶은 집에 대한 발표하기(평가가 없는 나눔이 되도록 하며, 건축이 모둠별로 중복되지 않도록 지도한다). • 앞으로 진행될 수업에 대한 전체적인 안내와 건축물 제작과 관련하여 학생들이 개별 또는 모둠별로 학습하는데 도움이 될 수 있는 학습자료(서적, 인터넷 사이트) 등을 구체적으로 안내한다. 	노트북, 빔 프로젝트
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 상황의 내면화를 통하여 학생들이 적극적으로 수업에 임할 수 있도록 지도한다. • 학생 스스로 자신에게도 일어날 수 있는 일이라는 것을 느낄 수 있도록 감정적 경험을 이끌어 낼 수 있도록 한다. 	

학생활동지 1

건축물을 붕괴시키는 요인에는 무엇이 있을까?

- 다음 자료는 지구촌에서 발생하는 다양한 자연 재해를 나타낸 것이다. 모둠별로 토의를 통하여 이들 자연 재해가 일어나는 이유를 간단하게 설명해 보자



[출처: <http://cfile205.uf.daum.net/image/1157C24150596C5401E78F>]



[출처: http://www.sisunnews.co.kr/news/photo/201509/27018_35860_4220.jpg]



[출처: <http://www.visualdive.co.kr/wp-content/uploads/2015/05/NEPAL.jpg>]

지진 : 지진은 맨틀위에 떠서 이동하는 지각 사이의 충돌로 인하여 일어나는 운동으로 엄청난 에너지가 분출되기 때문에 건물을 파괴시킨다.

화산 : 화산은 마그마 등의 물질이 행성 표면을 뚫고 나와 분출하는 지각운동으로 거대한 에너지가 분출되기 때문에 지각을 흔들어 건물을 파괴할 수 있다.

쓰나미 : 쓰나미는 지진에 의해서 생기는 해일로 지진해일이 해안에 도착하면 바닷물이 빠르게 빠져나가면서 다음 해일이 밀려오는 일이 되풀이된다. 규모 6.3 이상으로 진원깊이 80km 이하의 얇은 곳에서 수직 단층운동에 의한 지진일 경우 지진해일이 일어날 가능성이 크다..

- 노숙인들은 일정한 형태의 가옥에서 살지 않는다. 주거 측면에서 노숙 생활의 어려운 점을 이야기해 보자



[출처: <http://cfile28.uf.tistory.com/image/18073F534D1AA18605D5D1>]



[출처: <http://www.hankyung.com/news/app/imgview.php?aid=2007011876918&photoid=200701184510&size=1>]

노숙 생활은 사람마다 조금씩 차이가 있지만 여러 문제점을 가지고 있다. 노숙생활을 하는 공간은 우리가 사는 집과는 다른 환경이기 때문에 추위와 더위를 막기 어렵다. 또한 수도시설과 하수시설이 제대로 갖추어져 있지 않아 다른 사람들과 공동으로 사용하는 데 오는 고통이 있다. 노숙은 보통 여러 사람들이 모여서 이루어지는데 각종 질병에 노출될 가능성이 높고 여러 기본생활 시설이 부족하기 때문에 다른 사람들과의 관계에서 어려움에 처할 수 있다. 장기적인 노숙생활은 정상적인 사고를 어렵게 하여 무기력한 생활에 빠질 수도 있다.

참고자료 1

자연 재해(지진, 화산 활동, 쓰나미)

- 지진 : 위키백과 참조, 동영상 / 화산 : 위키백과 참조, 동영상 / 쓰나미 : 위키백과 참조, 동영상
- https://www.youtube.com/watch?v=IB6_L1fmQuA <https://www.youtube.com/watch?v=sLK13hM5EIA> <https://www.youtube.com/watch?v=W88nN19CYCA>

2차시

안전한 건물이 만들어지기 위해서는 어떤 조건을 갖추어야 할까?

과 목 중학교/기술 · 가정, 과학

수업 차시 2/8차시

단 원 건설과 환경/힘과 운동

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친화 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

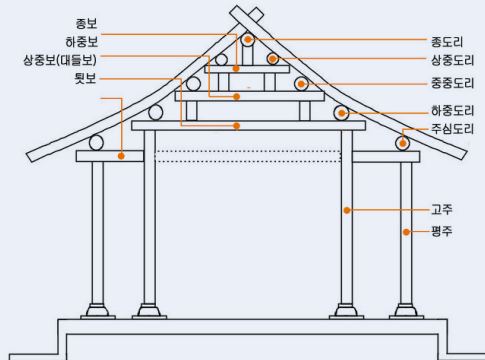
학습 목표 안전한 건물이 만들어지기 위한 조건을 설명할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 건축물이나 집이 세워지기 위해서는 어떤 기본적인 구조가 필요한지 질문한다. 기둥이 부실해서 무너지는 집을 담은 동영상을 제시하며 느낀 점과 배워야 할 점에 대해 이야기 한다. 학습 목표제시와 모둠별 인원 구성 	동영상 자료
학습 활동 (25분)	<ul style="list-style-type: none"> 건물이 세워지기 위해 반드시 필요한 구조는 무엇이 있는지 모둠별로 토의하도록 한다(지구촌 다양한 지역에서 볼 수 있는 건물들이 공통적으로 갖는 구조는 무엇이 있는지 사전 조사한다). 모둠별로 다리가 하나 없는 의자에 앉아 공부하는 체험을 간단히 진행한다(학생들이 체험활동을 하면서 다치지 않도록 충분히 사전에 주지시킨다). 체험 활동을 통해 비정상적 구조를 갖는 건축물의 문제점을 해결할 수 있는 방법에 대해 아이디어를 나누도록 한다.(비정상적인 구조를 갖는 구조물이 갖는 문제점과 불편한 점에 대해 토의하기) 각자 자신이 살고 있는 집 내부 구조가 공통적으로 어떤 특성이 있는지 모둠별로 토의하도록 한다(각자 자신이 살고 있는 집 내부 구조를 사전에 촬영해 오도록 한다). 모둠별로 학생용 활동지를 작성하고 발표 자료를 만들도록 한다. 	인터넷 검색용 컴퓨터 학생용 활동지
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 토의한 내용을 발표하도록 한다. 3차시 수업에 대한 안내와 건축물을 제작할 때 어떤 재료가 사용되어야 하는지에 대해 학생들이 개별 또는 모둠별로 학습하는데 도움이 될 수 있는 학습자료(서적, 인터넷 사이트) 등을 구체적으로 안내 	노트북, 빔 프로젝트
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> 다리 하나가 없는 의자는 학교에 있는 폐기용 의자를 사용하는데 중간 부분 정도를 잘라 학생들이 다치는 일이 없도록 한다. 학생들이 자신들이 살고 있는 집을 촬영할 때에는 가급적 구조에 초점을 맞추어 촬영하도록 하여 학생 사이에 위화감이 생기지 않도록 한다. 	

학생활동지 2

안전한 건물이 만들어지기 위해서는 어떤 조건을 갖추어야 할까?

- 아래 그림은 전통 가옥인 한옥의 정면도이다. 이 정면도에서 기초, 기둥, 보는 건물을 건축하는데 가장 기본적인 구조이다. 이들 구조가 건물에서 어떤 역할을 하는지 모둠별로 토의하고 설명해보자.



[출처: <http://cfile236.uf.daum.net/image/165CB2404D1EBA4419FEA4>]

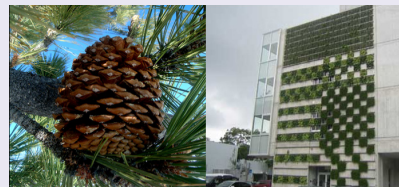
- 기초 : 기둥, 벽 등으로부터 받는 힘을 을 지반에 전하기 위해 두는 구조
- 기둥 : 지붕, 바닥, 보 등 건물 상부의 힘을 지탱하는 구조
- 보 : 기둥과 기둥 사이에 연결하여 힘을 지탱하고 있는 수평 구조물로 지붕의 힘을 기둥에 전달
- 벽 : 지붕의 무게를 견디어 내거나 힘을 전달하기 위한 구조물로 기둥과 기둥 사이를 채우고 보를 받쳐주는 구조
- 지붕 : 비 · 눈 · 이슬 등을 피하기 위해 건물의 최상부에 설치하는 덮개 구조

참고자료 2

생체모방 건축

- Frontier Research Center

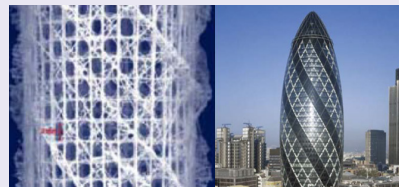
솔방울은 수분이 있으면 닫혀 있다. 그러나 수분이 없을 때는 씨가 퍼져나갈 수 있도록 열린다. 이 원리를 활용해서 영국의 생체모방 연구가인 게오르그 예로니미디스 교수는 건물의 실내에서 수분의 양에 따라 저절로 열고 닫히는 통풍구를 발명했다. 이게 활성화되면 가슴기나 환풍기를 따로 설치할 필요가 없다. 일본 오사카 대학에 있는 'Frontier Research Center'는 숲 자체를 본따서 지어진 건축물이다.



[출처: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/a8/92/68/a892683d02db29114b8aceed72e7968d.jpg>]

- London 거킨 타워

London 거킨 타워는 Swiss Re 사 소유로 환경문제를 고려하여 건축한 건물이라 한다. 옆으로 돌아가며 지어진 구조자체가 자연적으로 공기를 순환시키게 하고 열효율을 높여 냉난방비가 40%나 획기적으로 줄었다고 한다. 달걀 모양의 디자인은 아래서 쳐다보았을 때 윗부분이 감추어지며, 주변건물들의 일조권을 높이게 하는 효과를 가져와, 실제 40층의 고층건물임에도 주변의 저층건물에 위압감을 주지 않는다. London 거킨 타워의 내부 골격 구조는 해면동물의 골격 구조를 이용해 만들었다고 한다.



[출처: http://news.einfomax.co.kr/news/photo/201408/118453_15231_251.jpg]

3차시 건축물을 제작할 때는 어떠한 재료가 사용되어야 할까?

과 목 중학교/기술 · 가정, 과학

수업 차시 3/8차시

단 원 건설과 환경/물질의 특성

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친화 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

학습 목표 건축물에 사용되는 다양한 건축 재료의 장단점을 비교 설명할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 건축물이나 집을 세울 때 어떤 재료가 사용되는지 질문한다. 우리나라 전통 가옥인 한옥이 계절별로 내부 온도가 어떻게 유지되는지에 대한 동영상을 제시하며 느낀 점과 배워야 할 점에 대해 이야기 한다. 학습 목표제시와 모둠별 인원 구성 	동영상 자료
학습 활동 (25분)	<ul style="list-style-type: none"> 건축물을 건축할 때 어떤 재료를 사용하는지에 대한 사전 조사를 토대로 모둠별로 토의하도록 한다(우리 주변에서 볼 수 있는 다양한 집들을 찾아보고 이들 집들이 어떤 재료를 사용해서 건축했는지 조사해서 모둠별로 발표하도록 한다). 모둠별로 벽돌, 나무, 철, 흙으로 만든 집은 살아가기에 어떤 장 · 단점이 있는지 토의하도록 한다 (돌, 나무, 철, 흙으로 만든 집은 살아가기에 어떤 장 · 단점이 있는지 학생 자신의 경험을 바탕으로 발표하도록 하고 이런 집들이 어떤 환경에서 건축되었는지도 알아보도록 한다.) 여름에는 시원하고 겨울은 따뜻한 집은 어떤 재료를 사용했는지 자신의 체험을 바탕으로 발표하도록 한다.(모둠 활동을 통해 각자 자신의 경험을 바탕으로 여름에는 시원하고 겨울은 따뜻한 집의 특성에 대해 공통점을 도출하고 발표하도록 한다.) 모둠별로 학생용 활동지를 작성하고 발표 자료를 만들도록 한다. 	인터넷 검색용 컴퓨터
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 토의한 내용을 발표하도록 한다. 4차시 수업에 대한 안내와 강진과 강풍을 견뎌내기 위해 건물은 어떤 구조적 특성을 가져야 하는지에 대해 학생들이 개별 또는 모둠별로 학습하는데 도움이 될 수 있는 학습자료(서적, 인터넷 사이트) 등을 구체적으로 안내 	노트북, 빔 프로젝트
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> 학생들의 경험을 이야기 하도록 할 때 가급적 다양한 재료를 사용한 건물을 소개하도록 하고 이들 건축물의 내부 온도가 계절별로 어떻게 변하는지에 대해 자세하게 이야기 할 수 있도록 하여 재료에 따른 건물의 장단점을 학생 스스로 알 수 있도록 한다. 	

건축물을 제작할 때는 어떠한 재료가 사용되어야 할까?

다음은 각각 벽돌, 나무, 철로 만든 집이다. 각각의 재료로 만들어진 집의 장·단점을 모둠별로 토의해보자



구분	장점	단점
목조 주택	① 건축 기간이 짧다 ② 습도조절이 좋다 ③ 설계변경이 쉽다 ④ 다양한 외관연출이 쉽다. ⑤ 벽체 두께 얇아 실면적이 넓다.	① 유지관리가 어렵다. ② 소음 차단이 잘 안된다. ③ 화재우려가 있다. ④ 뒤뜰림 및 갈라짐이 생긴다.
철제 주택	① 쉽게 지을 수 있다. ② 철강재의 재활용이 가능하다. ③ 내구성과 내진성이 좋다. ④ 강재의 강도가 좋다. ⑤ 공장생산이 가능하다.	① 소음 차단이 어렵다. ② 단열성이 낮다. ③ 사람들이 좋아하지 않는다.
황토 주택	① 습도 조절이 좋다. ② 원적외선 방사 ③ 항균효과가 있다. ④ 냄새 탈취기능이 있다.	① 갈라짐이 생긴다. ② 물에 약하다. ③ 마감이 단조롭다. ④ 강도가 약하다.
벽돌 주택	① 조형미가 좋다 ② 시공이 용이하다. ③ 다양한 설계가 가능하다. ④ 튼튼하다. ⑤ 내구성, 내화성이 좋다.	① 공사기간이 길다. ② 벽체가 두꺼워 실제 면적이 작아진다. ③ 지진에 약하다.

[출처: <http://cfiile9.uf.tistory.com/image/186C71224B9F338D32E379>]

참고자료 3

전통 온실에 사용된 다양한 재료

2001년 발견된 『산가요록』이라는 옛 농서에는 조선시대에도 겨울철 온실을 만들어 신선한 채소를 생산했다는 '동절양채(冬節養菜)'가 나온다. 동절양채에는 '먼저 적당한 크기로 온실을 짓되, 삼면을 막고 종이를 발라 기름칠을 한다. 남쪽면도 살창을 달고 종이를 발라 기름칠을 한다. 구들을 놓되 연기가 나지 않게 잘 처리하고 온돌 위에 한자 반 높이의 흙을 쌓고 봄채소를 심는다. 건조한 저녁에는 바람이 들어오지 않게 하되, 날씨가 몹시 추우면 반드시 두꺼운 날개(오늘날의 명석과 같은 농사용 도구)를 덮어 주고 날씨가 풀리면 즉시 철거한다. 날마다 물을 뿌려주어 방안에 항상 이슬이 맺혀 흙이 마르지 않게 한다. 담밖에 솔을 걸고 둥글고 긴 통을 만들어 그 솔과 연결해 아침, 저녁으로 불을 때서 솔의 수증기로 방을 훈훈하게 해 주어야 한다.'라고 쓰여 있다.



[출처: <http://jdbs.org/files/attach/images/416/398/004/743141e740c612df8d70668bf8ebadcb.jpg>]

4차시 강진과 강풍을 견뎌내기 위해 건물은 어떤 구조적 특성을 가져야 할까?

과 목 중학교/기술·가정, 과학

수업 차시 4/8차시

단 원 건설 기술과 환경/날씨와 우리생활

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친화 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

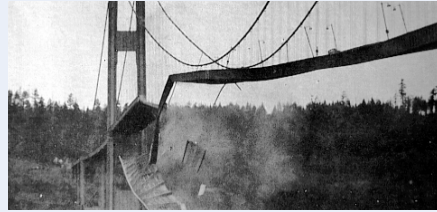
학습 목표 강진과 강풍에 견딜 수 있는 집의 구조적 특성을 설명할 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 강진과 강풍이 집에 어떠한 영향을 미치는 지 질문한다. 강진과 강풍에 의해 무너지는 건축물에 대한 동영상을 제시하며 느낀 점과 배워야 할 점에 대해 이야기 한다. 학습 목표제시와 모듈별 인원 구성 	동영상 자료
학습 활동 (25분)	<ul style="list-style-type: none"> 강진과 강풍이 집에 어떠한 영향을 미치는 지 모듈별로 토의하도록 한다. 모듈별로 짐을 싣는 카트에 올라 좌우로 흔들 때 무게 중심을 잡는 체험을 간단히 진행한다. 체험 활동을 통해 무게중심을 잘 잡지 못한 자세를 극복할 수 있는 집을 어떻게 만들어 볼 수 있는 지와 이를 해결할 수 있는 방법에 대해 아이디어를 나누도록 한다. 지진과 화산활동이 활발한 지역의 건축물들 중에서 오랫동안 유지되어온 건축물들에게서 볼 수 있는 구조적 특성을 모듈별로 토의한다. 모듈별로 학생용 활동지를 작성하고 발표 자료를 만들도록 한다. 	인터넷 검색용 컴퓨터 학생용 활동지
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 모듈별로 무게 중심 체험활동에 대해 느낀 점과 강진과 강풍에 견딜 수 있는 구조에 대해 발표하기(평가가 없는 나눔이 되도록 하며, 건축이 모듈별로 중복되지 않도록 지도한다). 5차시 수업에 대한 안내와 우리 주변에서 볼 수 있는 건물 중 수학적 원리가 숨어있는 건물에 대해 모듈별로 학습하는데 도움이 될 수 있는 학습자료(서적, 인터넷 사이트) 등을 구체적으로 안내한다. 	노트북, 빔 프로젝트
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> 강진과 강풍이 건축물에 미치는 영향에 대한 사전 조사 자료를 바탕으로 토의하도록 한다. 카트를 좌우로 이동시킬 때 너무 갑작스럽게 이동시키거나 심하게 이동시키지 않도록 한다. 	

학생활동지 4

강진과 강풍을 견뎌내기 위해 건물은 어떤 구조적 특성을 가져야 할까?

- 1940년 11월 7일 미국 서부 워싱턴주 타코마 해협에 있는 타코마 다리가 붕괴되었다. 타코마 다리는 양쪽 교각에 연결한 케이블에 상판을 고정시켜 지은 현수교다. 폭이 좁고 길이는 853m에 이른다. 원래 초속 53m의 강풍에도 견딜 수 있도록 설계돼 있었으나, 붕괴 당시 불었던 바람은 초속 19m에 불과했다. 이 현수교가 붕괴된 이유를 모둠별로 토의해보자



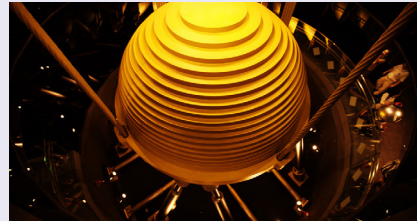
[출처: <http://t1.daumcdn.net/news/201107/12/hani/20110712084019250.jpg>]

타코마 다리는 가볍게 만들어졌기 때문에 작은 바람에도 크게 흔들렸지만, 평소 상황에서는 다리의 고유 진동수와 바람에 의해 만들어지는 진동의 진동수가 다르고 진동 자체도 감쇠진동이기 때문에 큰 문제가 없었다. 그러나 사고 당일에 불던 약 19m/s의 바람이 다리에 진동의 형태로 계속해서 공급하는 에너지가 자체 감쇠로 인해 사라지는 에너지보다 컸기 때문에 다리가 버틸 수 있는 이상의 진동 에너지가 계속 쌓이게 되어 무너졌다. 결국 다리 기둥의 크기를 작게 만들었기 때문이다.



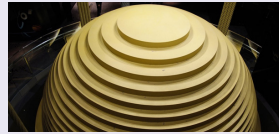
참고자료 4

지진에 견딜 수 있는 구조물

- 대만의 수도인 타이베이에는 타이페이 101이라고 하는 유명한 초고층 빌딩이 있다. 이 빌딩의 제일 높은 곳에는 아래 그림과 같은 구조물이 설치되어 있다. 이 구조물은 강한 바람과 지질판에 대항하기 위한 제진장치로 지진에 견딜 수 있는 구조물이다. 지진에 견딜 수 있는 구조물에는 이외에도 면진장치, 내진장치 등이 있다.



[출처: http://www.travel.taipei/d_upload_ttn/sceneadmin/pic/11000361.jpg]

구분	이용 사례	이용 특성
면진 장치	 <p>[출처: http://cfile10.uf.tistory.com/image/147257384F5870900BE033]</p>	지진파가 건물에 잘 전달되지 못하도록 지진 충격에너지를 흡수하는 장치
내진 장치	 <p>[출처: http://www.britec.co.kr/admin/landscape/upload/2011-04-14%2013,55,55.jpg]</p>	지진파의 충격을 건물 자체의 구조적 특성을 이용하여 흡수 및 분산하는 장치
제진 장치		지진파의 충격에 대해 반대 방향으로 작용하는 힘을 제공하여 건물을 보호하는 장치

5차시 우리 주변에서 볼 수 있는 건물에는 어떤 수학적 원리가 숨어있을까?

과 목 중학교/과학, 수학, 기술·가정

수업 차시 5/8차시

단 원 힘과 운동/도형/건설 기술과 환경

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친한 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

학습 목표 건축물에서 볼 수 있는 수학적 원리를 설명할 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 우리 주변에서 볼 수 있는 건물에는 어떤 수학적 원리가 숨어있는지 질문한다. • 파르테논에 숨겨진 수학적 원리를 알아볼 수 있는 학습 자료를 제시하며 느낀 점과 배워야 할 점에 대해 이야기 한다. • 학습 목표제시와 모둠별 인원 구성 	학습 자료
학습 활동 (25분)	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 형태의 건축물에서 볼 수 있는 수학적 원리에 대해 모둠별로 토의하도록 한다. • 학생들에게 오랜 시간이 지났음에도 불구하고 무너지지 않은 건축물 사진을 제시하고 이들 건축물에서 찾아볼 수 수학적 원리를 발견해 보도록 한다. • 모둠별로 학생용 활동지를 작성하고 발표 자료를 만들도록 한다. 	인터넷 검색용 컴퓨터 학생용 활동지
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 토의를 통해 발견한 수학적 원리에 대해 발표하기(평가가 없는 나눔이 되도록 하며, 건축이 모둠별로 중복되지 않도록 지도한다). • 6차시 수업에 대한 안내와 재해민을 위한 House는 어떤 특성을 가지고 있어야 하는지에 대해 모둠별로 학습하는데 도움이 될 수 있는 학습자료(서적, 인터넷 사이트) 등을 구체적으로 안내한다. 	노트북, 빔 프로젝트
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 수학 시간에 배운 도형과 기하에 대한 부분을 참조하도록 한다. • 다양한 건축물의 사례를 제시하도록 하고 이들 건축물에게서 볼 수 있는 공통적인 수학적 원리를 발견해 보도록 한다. 	

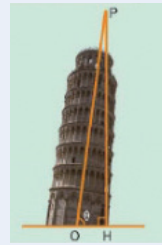
학생활동지 5

우리 주변에서 볼 수 있는 건물에는 어떤 수학적 원리가 숨어있을까?

- 경주에 가면 첨성대가 있고, 이탈리아 피사에 가면 유명한 피사의 사탑이 있다. 두 건물 모두 수직으로 정확하게 서 있지 않고 기울어져 있다. 그래서 이를 정상으로 돌려놓기 위한 여러 작업이 진행되고 있다. 이들 건물의 기울어짐은 어떻게 측정될 수 있을까?



기울어진 방향이 잘 나오도록 사진을 찍은 다음 선분 PH와 OH의 길이를 잴다. 선분 PH, OH, PO로 이뤄진 직각삼각형의 한 각을 θ 라 했을 때 삼각비 표에서 $\tan\theta = \text{선분 PH} / \text{선분 OH}$ 를 만족시키는 θ 를 구해서 $90 - \theta$ 를 계산하면 피사의 사탑이나 첨성대의 기울어진 각도를 구할 수 있다.



[출처: http://dl.dongascience.com/uploads/article/Contents/201110/M201110N007_img_05.jpg]

- 아랍에미리트에는 360도 회전하는 건물이 있다. 다이내믹 타워라는 이 건물은 마치 살아있는 생명체처럼 꿈틀거리는 모양을 하고 있다. 이 건물에서 발견할 수 있는 수학적 원리에는 어떠한 것이 있는지 조사해보자.

두바이에 있는 다이내믹 타워는 420미터, 80층 규모로 조립식으로 건축되었다. 수십 개의 층이 독립적으로 회전하며 바람에 따라 건물의 형태도 변하게 된다. 다이내믹 타워는 유사한 형태의 반복과 구조적 변형에 관한 프랙탈과 관련이 있다. 프랙털은 일부 작은 조각이 전체와 비슷한 기하학적 형태를 말하는 것으로 자기 유사성을 갖는 기하학적 구조를 프랙털 구조라고 한다.



[출처: http://www.travel.taipei/d_upload_ttn/scenadmin/pic/11000361.jpg]

프랙털은 수학적 도형으로도 연구되고 있다. 프랙털 도형은 종종 컴퓨터 소프트웨어를 이용한 재귀적이거나 반복적인 작업에 의한 반복되는 패턴으로 들어진다. 대표적인 프랙털 도형에는 망델브로 집합, 칸토어 집합, 시에르핀스키 삼각형, 페아노 곡선, 코흐 곡선 등이 있다. 프랙털은 결정론적이거나 추계학적일 수 있으며, 혼돈적 계와 연관지어 발생할 수도 있다.

자연계에서도 프랙털 구조가 자주 발견되며, 구름, 산, 번개, 난류, 해안선 및 나뭇가지 등이 여기에 해당한다. 프랙털은 실용적인 목적으로 많이 사용되며, 현실 세계의 매우 불규칙한 물체들을 표현하기 위해서 쓰일 수 있다. 프랙털 기법은 과학의 여러 분야에서는 물론, 기술적으로 이미지 압축 등에서도 사용된다.

참고자료 5

그리스 파르테논 신전에서 볼 수 있는 수학적 원리

- 그리스의 파르테논 신전에는 황금비가 적용되어 있다고 한다. 황금비는 어떠한 선으로 이등분하여 한쪽의 평방을 다른 쪽 전체의 면적과 같도록 하는 분할이다. 즉, 선 AB위에 점 C가 있을 때 $(AC)^2 = BC \times AB$ 또는 $AC : CB = AB : AC$ 가 되도록 분할하는 것이다. 이 비의 값은 $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ 로, 거의 1.61803398... : 1 또는 1 : 0.61803398...이 되는데 이것을 황금비라 한다. 황금비는 고대 그리스인에 의하여 발견되었고, 이후 유럽에서 가장 조화적이며 아름다운 비례(프로포션)로 간주되었다. 근대에 이르러 르 코르뷔지에는 황금비를 피보나치(Fibonacci) 수열의 원리에서 착안하여 인체비례와 결부시켜 '모듈(황금기준척)'을 고안했다. '색송 도르'라는 이름을 붙인 퀴비즘의 화가그룹도 있다.



[출처: <http://cfile27.uf.tistory.com/image/23672C45552DBAB92CEA42>]

6차시 재해민을 위한 House는 어떤 특성을 가지고 있어야 할까?

과 목 중학교/과학

수업 차시 6/8차시

단 원 날씨와 우리생활

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친환 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

학습 목표 재난 지역에서 사용되는 집은 어떤 특성을 가지고 있어야 하는 지 설명할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 뉴스를 통해 접하게 되는 재해민들을 위한 임시 가건물에서의 생활에 대해 질문한다. • 재난 지역에 세워지는 임시 가건물에 대한 동영상을 제시하며 느낀 점과 배워야 할 점에 대해 이야기 한다. • 학습 목표제시와 모둠별 인원 구성 	동영상 자료
학습 활동 (25분)	<ul style="list-style-type: none"> • 재난 지역의 환경 특성을 고려하여 재난 지역에 세워질 House는 어떤 특성을 가져야 하는지에 대한 사전 조사를 토대로 모둠별로 토의하도록 한다. • 모둠별로 임시 가건물에 해당되는 작은 텐트에서 생활해보는 체험을 간단히 진행한다. 체험 활동을 할 때 추위와 우기를 극복할 수 있는 집을 어떻게 만들어 볼 수 있는지와 이를 해결할 수 있는 방법에 대해 아이디어를 나누도록 한다. • 모둠별로 학생용 활동지를 작성하고 발표 자료를 만들도록 한다. 	인터넷 검색용 컴퓨터 학생용 활동지
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠 별로 작은 텐트에서의 장기 생활에 대한 체험과 이때 생기는 어려운 점을 극복할 수 있는 건물에 대해 발표 한다(평가가 없는 나눔이 되도록 하며, 건축이 모둠별로 중복되지 않도록 지도한다). • 7, 8차시 수업에 대한 안내와 함께 재해민을 위한 House를 만들기 위한 재료와 함께 스케치를 미리 할 수 있도록 도움이 될 수 있는 학습자료(서적, 인터넷 사이트) 등을 구체적으로 안내한다. 	노트북, 빔 프로젝트
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 재난 지역의 환경 특성과 이들 지역에 세워진 House는 어떤 특성을 가지고 있는지 사전 조사가 잘 이루어질 수 있도록 한다. • 조사할 때 임시 가건물이 재해민들 입장에서 어떤 점이 부적합한지 조사될 수 있도록 한다. • 다양한 임시 가건물의 사례를 조사해 보도록 하고 이들 건축물의 장단점에 대해 탐색 	

학생활동지 6

재해민을 위한 House는 어떤 특성을 가지고 있어야 할까?

- 재난이 발생한 지역에서는 재해민을 위해 임시로 재난 House를 건설한다. 아래 두 그림은 각각 지진이 발생한 네팔과 일본에 건설된 재난 House이다. 두 임시 재난 House에 사용된 재료와 구조를 바탕으로 재난 House가 갖추어야 될 재료적, 구조적 특성에는 무엇이 있을지 모둠별로 토의해보자



[출처: <http://file205.uf.daum.net/image/1157C24150596C5401E78F>]



[출처: [http://imgjungle.jungle.co.kr/Magazine/up_img%5Ccategory%5C1\(827\).jpg](http://imgjungle.jungle.co.kr/Magazine/up_img%5Ccategory%5C1(827).jpg)]

재해민을 위한 House는 다음 사항을 만족해야 한다.

- ① 강한 바람에도 잘 견디어야 한다. ② 지진에 강해야 한다. ③ 이동 및 재설치 가능해야 한다. ④ 방습, 방화, 방식 기능이 있어야 한다. ⑤ 모듈로 반복하여 확장 및 개조 가능해야 한다.

이러한 조건을 만족하는 재난 House가 갖추어야 될 재료적, 구조적 특성에는 무엇이 있을지 모둠별로 토의해보자.

참고자료 6

시게루 반의 종이 건축물

- 지난 20년간 반 시게루는 일본과 터키, 중국, 아이티, 필리핀 등 각종 재난현장을 돌며 이재민을 위한 종이집을 지어왔다. 반이 본격적으로 종이 건축을 하게 된 것은 1994년 르완다 내전 때 200만 명의 난민을 위해 종이로 임시거처를 만들면서 부터다. 종이를 택한 것은 재난 현장에서 구하기 쉽고 싸며 언제라도 뜯어서 재활용할 수 있다는 게 이유다. 반은 수백 개의 종이를 붙여 내구성을 높이고 방수 처리 공정을 거쳐 빗물이 세지 않도록 했다.

1999년에는 터키, 2001년에는 인도 구자라트 지진 현장에서 종이 칸막이 시스템으로 임시 보호소를 지어 주민들을 위로했다. 2008년 중국 쓰촨 대지진 때는 종이 학교를, 2011년 뉴질랜드 크라이스트처치 지진 때는 종이 성당을 지었다. 같은 해 동일본 대지진이 일어나자 재난 현장 50여 곳을 돌며 1800여 개의 종이 칸막이를 설치해 이재민들의 사생활을 보호해주기도 했다.

특히 고베 대지진 당시 만든 반 시게루의 종이 칸막이 시스템은 마치 입원실 커튼처럼 칸막이가 설치돼 있어 최소한의 사생활 보호와 휴식을 보장했다. 갑작스러운 사고, 재해재난 상황으로 사생활이 보호되지 못하는 체육관, 강당 등에서 집단생활을 해야 하는 사람들을 위해 고안된 설계다. 프리츠커상 심사위원단은 건축 자체와 구조에 있어 보여준 반 시게루의 창의적인 접근과 혁신을 높이 평가했다.

〈중국 청두 지진 당시 종이튜브로 임시 초등학교를 만드는 모습〉



[출처: <http://file.designdb.com/EDITOR/10/33658520140812140554.jpg>]

〈동일본 대지진 때 지은 종이 칸막이 보호소, 2011〉



[출처: http://si.wsi.net/public/resources/images/BN-CB664_0325SH_M_20140325063429.jpg]

7차시 재해민을 위한 House는 어떤 스케치와 디자인이 필요할까?

과 목 중학교/미술, 기술·가정

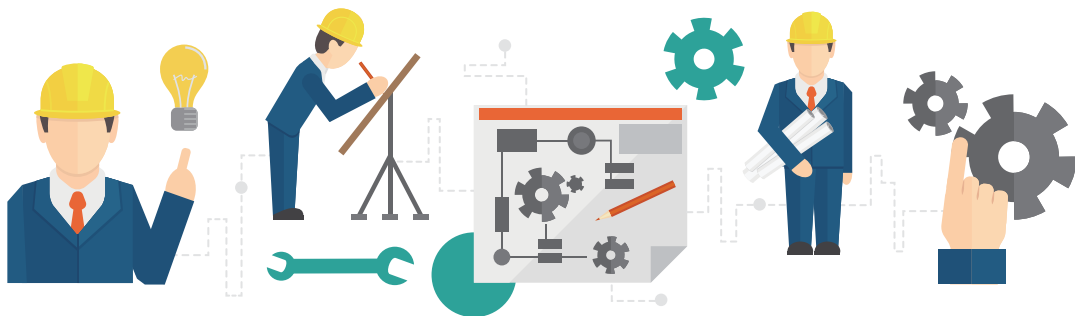
수업 차시 7/8차시

단 원 조형요소와 원리/건설 기술과 환경

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친화 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

학습 목표 건물을 건축하기 위한 스케치와 디자인을 할 수 있다.

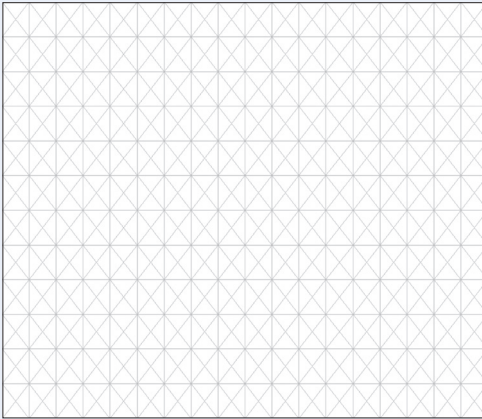
학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 재난 지역에 세워질 House는 어떤 특성을 가져야 하는지 질문한다. 시게루 반이 종이로 만든 집을 지어 자연 재해로 고통 받는 재해민들을 도왔다는 내용을 담은 동영상 제시하며 느낀 점과 배워야 할 점에 대해 이야기 한다. 학습 목표제시와 모둠별 인원 구성 	동영상 자료
학습 활동 (25분)	<ul style="list-style-type: none"> 재난 지역의 환경 특성을 고려하여 재난 지역에 세워질 House는 어떤 특성을 가져야 하는지 모둠별로 토의하도록 한다. 모둠별로 창의적인 아이디어와 재료를 반영한 사전 House 스케치를 바탕으로 스케치와 디자인을 완성한다. 모둠별로 학생용 활동지를 작성하고 모둠별 디자인 자료를 만들도록 한다. 	인터넷 검색용 컴퓨터 사전에 만들어진 건물 스케치와 디자인 학생용 활동지
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 모듬 활동이 계속적으로 이루어지도록 안내한다. 	스케치북, 연필, 지우개, 모듬별 준비자료
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> 사전에 충분한 시간을 두고 스케치 및 디자인이 이루어질 수 있도록 안내한다. 	



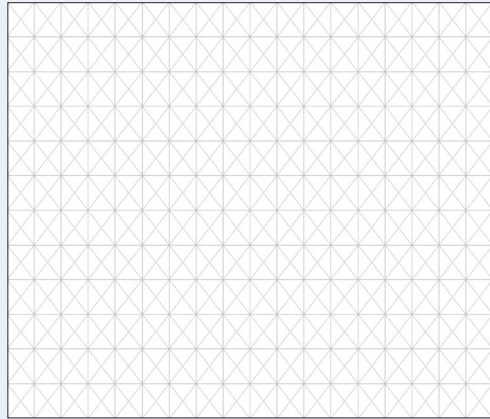
학생활동지 7

재해민을 위한 House는 어떤 스케치와 디자인이 필요할까?

- 모듈별로 재해민을 위한 House의 스케치 및 디자인을 그려보자. 본 활동에서 수행한 디자인을 바탕으로 건축물의 제작이 이루어지므로 다양한 요소를 고려하여 디자인한다. 디자인 시 이전 수업 활동을 통하여 알게 된 내진의 원리가 잘 적용될 수 있도록 디자인하여 실제 제작이 가능 할 수 있도록 한다.



모듈에서 구안한 재해민을 위한 House 건축물 스케치

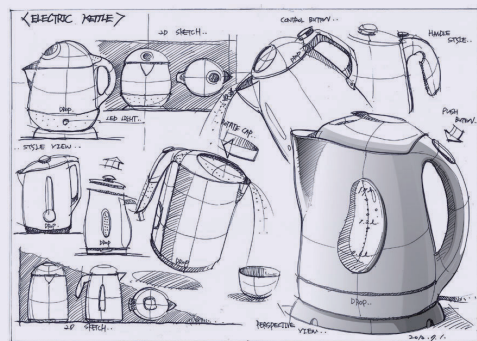


모듈에서 구안한 재해민을 위한 House 건축물 디자인

참고자료 7

스케치 및 디자인

- 스케치(sketch)란 설계하는 사람의 머릿속에 순간순간 떠오르는 이미지를 시각적으로 나타내는 기법이다. 아무리 훌륭한 제품이라 하더라도 스케치부터 시작하기 때문에 스케치 작업은 제품 전반에 걸쳐 매우 중요한 작업이라 할 수 있다. 스케치는 특별한 기법이 있다기보다는 물체의 이미지를 명확하게 표현하는 게 중요하다. 스케치의 첫 단계는 물체의 외관을 대략 스케치하고, 다음에 불필요한 선을 지우면서 물체를 약간 구체화시킨 후, 명암을 넣어 물체를 매끄럽게 표현한다. 스케치를 잘하기 위해서는 다양한 물건을 그려보는 것이 중요하다.



[출처: <http://www.designsori.com/files/attach/images/721828/508/260/3b0629d3f2aee2982675c93299c5e269.jpg>]

- 디자인(design)이란 주어진 목적을 조형적으로 실체화하는 것으로, 의상이나 도안을 말한다. 디자인이라는 용어는 지시하다·표현하다·성취하다의 뜻을 가지고 있는 라틴어의 데시그나레(designare)에서 유래한다. 디자인은 관념적인 것이 아니고 실체이기 때문에 어떠한 종류의 디자인이든지 실체를 떠나서 생각할 수 없다. 디자인은 주어진 목적을 달성하기 위하여 여러 조형요소 가운데 의도적으로 선택한 것들의 구성으로, 합리적이며 유기적인 통일을 얻기 위한 창조적 활동이며 그 결과의 실현이 곧 디자인이다.

8차시 재해민을 위한 House를 만들어 볼까요?

과 목 중학교/기술·가정, 과학

수업 차시 8/8차시

단 원 건설 기술과 환경/날씨와 우리생활

교육 과정 우리 생활과 지구촌에서 건설 기술의 세계를 탐색하고, 건축 및 토목 기술을 중심으로 한 건설 기술을 친화 경적 측면에서 살펴보고, 건설 기술과 관련된 문제를 해결한다.

학습 목표 디자인한 건물 그림을 바탕으로 재해민을 위한 House를 제작할 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 각 모둠별로 재해민을 위한 House를 만들 수 있도록 안내 한다. 	각 모둠별로 준비한 준비물
학습 활동 (25분)	<ul style="list-style-type: none"> 각 모둠별로 재해민을 위한 House 제작 	인터넷 검색용 컴퓨터 학생용 학습 자료
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> 각 모둠별로 자신들이 디자인한 House를 가지고 재해민들에게 어떤 점이 좋으며 자신들이 만든 건물의 장단점에 대해서 발표하도록 한다. 	노트북, 빔 프로젝트
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> 사전에 모둠별로 House 제작에 필요한 재료 및 기구가 미리 준비될 수 있도록 지도한다. 가능한 House 제작에 많은 시간이 투입될 수 있도록 수업을 유연하게 진행한다. 	

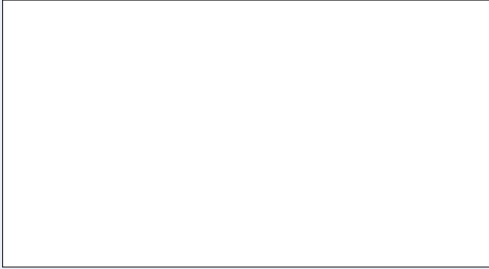


학생활동지 8

재해민을 위한 집(House)을 만들어 볼까요?

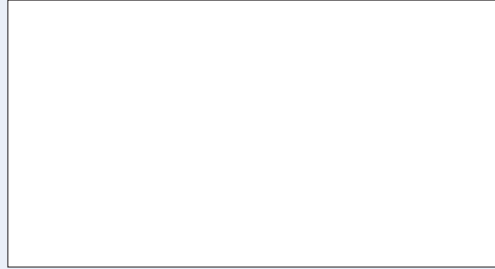
- 모듈별로 재해민을 위한 House의 스케치 및 디자인을 바탕으로 모듈만의 재해민을 위한 House를 만들어 보자. 만들 때에는 재해민을 위한 House의 원래 제작 취지를 고려하여 만들도록 하자. 만드는 과정과 최종 산출물 그림과 함께 제작된 건축물의 장단점을 토의해보자.

〈 재해민을 위한 House 제작 중간 과정 〉



학생들의 창의적인 아이디어가 들어간 House가 만들어지는 과정을 담는다.

〈 재해민을 위한 House 제작 최종 산출물 〉



학생들의 창의적인 아이디어가 들어간 산출물로서의 House의 이미지를 담는다.

- 재해민을 위한 House 장점 모듈 토의를 통하여 재해민을 위한 House의 장점을 기술한다.
- 재해민을 위한 House 단점 모듈 토의를 통하여 처음 생각한 것과는 다른 단점을 적어본다.

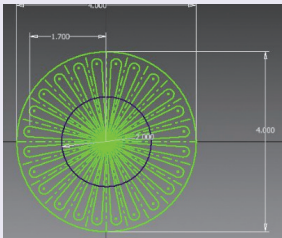
참고자료 8

재해민을 위한 House를 위한 3D 프린팅

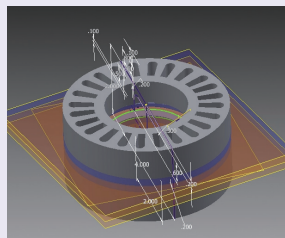
- 재해민을 위한 House를 만들기 전에 미리 3D 프린팅을 통하여 전반적인 구조물 외관을 확인해 볼 수 있다. 3D 프린터를 통하여 건축물을 제작하려면 Sketch Up 같은 3D 설계 소프트웨어 같은 기본적인 내용을 미리 학습한 후 본 학습 활동이 이루어진다면 더욱 효과적인 수업 활동이 이루어질 수 있다. 디자인을 바탕으로 건축물을 3D 프린터로 제작하려면 학생 수준에서 어려울 수도 있다. 이때는 본 예시와 같이 건축물의 간단한 모듈구조를 디자인 해 3D 프린터로 제작해 보는 것도 학생들의 성취감을 높일 수 있다.

3D-프린터를 활용한 건물 내부 모듈 제작과정

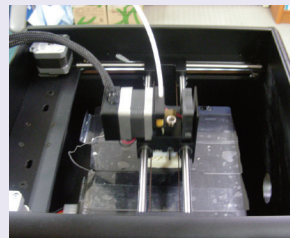
〈 도면 제작과정 〉



〈 렌더링 〉



〈 3D-프린터 제작과정 〉



고슴도치 가시 내부 단면 구조를 이용한 입체 모듈 렌더링 과정

02

핸디캡(handicap)을 가진 사람들을 위한 다양한 웨어러블(wearable)기기 고안하기

관련교과 초등5학년/우리 몸 · 중등2학년/자극과 반응, 빛과 파동

과 목 과학, 미술, 기술 · 가정

주제 및 제작 의도

장애우를 위하여 센서가 한 개 이상 포함된 웨어러블 기기를 고안하고 제작하여 우리 몸의 감각 기관의 감각인지 작용을 이해한다.

학습 목표

내용 목표

- 인간이 가진 감각기관의 종류와 그 기능을 이해한다.
- 센서의 종류와 전기적 신호 처리의 경로를 인지한다.
- 핸디캡을 지닌 사람들을 위한 웨어러블 기기를 고안하여 제작할 수 있다.

과정 목표

- 문제를 해결하기 위한 과정에서 창의적인 아이디어가 산출될 수 있도록 한다.
- 토의 및 아이디어 협의를 통해 다양한 의사소통이 이루어질 수 있도록 한다.
- 문제를 해결하기 위하여 디자인, 과학지식, 설계지식, 프로젝트 수행능력이 배양될 수 있도록 한다.

STEAM 과목 요소

- S** 감각 기관, 적합 자극
- T** 센서의 종류와 구조, 다양한 기기
- E** 다양한 센서를 적용한 웨어러블 기기에 대한 고안
- A** 웨어러블 기기의 형태 디자인
- M** 신호처리의 기법(2진법)

우리 주변에는 눈이 안보이거나 귀가 안 들리는 장애우가 있다. 또는 선천적으로 팔, 다리가 없거나 손가락이 없는 사람들도 있어서 생활하는데 많은 불편함이 있다. 우리 몸을 이루는 기관들은 서로 유기적으로 연결되어 있어 한 가지 기관이라도 정상적으로 작용할 수 없다면 일상생활을 유지하는데 어려움이 있다.

이와 동시에 최근 정보통신 분야가 발달하면서 여러 기기에 우리 몸의 감각기관에 해당하는 센서들을 부착하여 생활을 더욱 편리하게 하는 여러 기기들이 개발되고 있다. 따라서 이와 같은 센서의 기술적 특성을 고려하여 학생들이 장애우들의 불편함을 직접 체험하고 이들의 불편함을 해결할 수 있는 공학적 웨어러블 기기를 개발하며 사회적 도움을 필요로 하는 타인을 위한 공유 가치 기술을 경험할 수 있도록 하였다.

아두이노의 기본 프로그램을 활용하거나 생활 속에 사용되고 있는 다양한 센서를 이용하여 한 가지 이상의 기능적 도움을 줄 수 있는 웨어러블 기기를 제작해보는 과정을 통해 다양한 과학적 원리를 찾아보고, 수집하고, 제작하는 활동을 하게되며 이와 더불어 장애우를 생각하는 따뜻한 마음을 키울 수 있다.



STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 인간이 가진 감각 기관에는 어떤 것들이 있고 적합 자극은 무엇인가?
- 감각 기관 중 하나의 기관이 정상적으로 기능을 하지 못할 때 대체할 수 있는 센서는 무엇이며 어떤 기기에 사용되고 있는가?
- 실제 감각기관에 장애를 가진 사람을 위한 웨어러블 기기를 어떻게 만들면 좋을까?

STEP 2 창의적 설계

- 감각기관의 특징과 센서의 기능을 비교하며 웨어러블 기기를 설계하기
- 신호 전달의 원리를 이해하고 웨어러블 기기의 구동을 해결하기

STEP 3 감성적 체험

- 신체적 핸디캡을 가상으로 경험하는 장애 체험을 직접 체험함을 통해 상실감과 불편함을 직접 경험하고, 학우들에게 발표하기
- 웨어러블 기기를 실제 제작해 보고, 기기를 사용할 장애우에게 편리하면서도 정신적 안정감을 부여할 수 있는 디자인을 고안해 보기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8차시	초등 과학	우리 몸의 구조와 기능	<ul style="list-style-type: none"> • [6과16-03] 감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다. 	몸의 구조 이해하기 S 우리 몸의 구조 이해하기
	중학 과학	자극과 반응	<ul style="list-style-type: none"> • [9과20-01] 눈, 귀, 코, 혀, 피부 감각기의 구조와 기능을 이해하고 자극의 종류에 따라 감각기를 통해 뇌로 전달되는 과정을 설명할 수 있다. • [9과20-02] 뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고 자극에 대한 반응 실험을 통해 자극의 종류에 따라 자극에서 반응이 일어나기까지의 과정을 표현할 수 있다. 	감각기관과 신경전달 이해하기 S 감각기관의 종류와 기능 이해하기 T A 움직임이나 활동을 통해 몸의 기능 표현하기
		빛과 파동	<ul style="list-style-type: none"> • [9과06-01] 물체를 보는 과정을 빛의 경로를 이용하여 표현할 수 있다. • [9과06-02] 물체의 색이 빛의 삼원색으로 합성됨을 관찰하고, 영상 장치에서 색이 표현되는 원리를 설명할 수 있다. 	시각 성립과 빛의 합성 이해하기 S 감각기관과 적합자극 이해하기 T A 빛의 합성과 색이 지니는 의미 이해하기
	미술	표현	<ul style="list-style-type: none"> • [9미02-02] 주제에 적합한 표현 과정을 계획할 수 있다. • [9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다. 	제작할 기기 도안하기 A E 기기의 특징을 살리고 위로감을 부여할 수 있는 색을 사용한 기기 도안하기
	기술·가정	기술 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • [9기가04-04] 제조 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다. • [9기가04-17] 다양한 통신 매체의 종류와 특징을 이해하고 활용한다. 	센서가 사용된 기기 이해하기 T E 센서의 특징 이해하기 M 전자기기의 2진법 이해하기
기술 활용		<ul style="list-style-type: none"> • [9기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적·수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다. 	센서가 포함된 기기 만들기 T E 디자인을 고려한 제작하기	

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 장애우들이 갖는 불편함을 이해할 수 있는가?	수행 평가
2	• 감각 기관의 종류와 그 기능을 알 수 있는가?	지필 평가
3	• 빛과 파동의 전파를 이해할 수 있는가?	지필 평가
4	• 생활 속 센서의 종류를 설명할 수 있는가?	관찰 평가
5	• 정보 처리의 방법인 2진법을 할 수 있는가?	수행 평가
6	• 아두이노 프로그램을 이용하여 기초적인 명령 프로그램을 제작할 수 있는가?	관찰 평가
7	• 제작할 기기의 특징을 고려하여 디자인을 할 수 있는가?	관찰 평가/상호 평가
8	• 웨어러블 기기에 대한 의의를 알고, 창의적으로 만들 수 있는가?	관찰 평가

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) • 과학 - 우리 몸, 자극과 반응, 빛과 파동
• 미술 - 표현
• 기술·가정 - 기술 시스템, 기술 활용

1차시

장애우에 관한 영상과 장애 체험을 통해 장애우의 불편함 이해하기

- S** 우리에게 잘 알려진 장애우에 대한 사례를 발표하기
- CO** 장애우에 대한 자료를 조사하고 어떤 불편함을 가졌는지 작성하기
- S** 장애우의 불편함을 직접 경험하고 생활 속에서 어떤 불편함이 있는지 생각하기
- CI** 특정 기관을 사용할 수 없도록 하고 직접 불편함을 경험하기
자신이 핸드캡을 가졌을 때의 상실감과 불편했던 점 발표하기
- A** 장애우에 대해 느낀점 작성하기
- CI** 장애우의 입장에서 또는 장애우의 마음으로 정성껏 글을 작성하기

2차시

감각기관의 종류와 구조, 기능 이해하기

- S** 인간이 가진 감각기관의 종류와 기능 이해하기
- CO** 인간이 가진 감각기관들에 대해 조사하기
- S** 감각기관의 구조의 특징과 감각에 대한 반응 경로 생각해보기
- CI** 조별로 서로 다른 감각기관의 자세한 구조를 그리고 설명하기
- E** 장애우가 가진 불편함을 해결할 수 있는 기기 고안하기
- CI** 특정 장애를 가진 장애우가 불편함을 해결할 수 있는 기기에 대해 토의하기

3차시

빛과 파동의 개념을 통해 시각과정 이해하기

- S** 빛을 통해 시각이 성립하는 경로를 생각하기
- CO** 빛의 특성을 조사하기
- CI** 시각을 통해 반응하는 경로를 조별로 적어보기
- S** 우리가 볼 수 있는 제한적 범위를 생각하고 감각 기관이 반응할 수 있는 적합 자극에 대해 생각해보기
- CI** 각 감각기관의 적합 자극을 바꾸어 경험해보기
- E** 빛과 파동을 이용하여 이용할 수 있는 센서와 기기 찾아보기
- CI ET** 기기에 대해 토의하고 발표하기

4차시

다양한 센서의 종류와 특징 이해하기

- T** 다양한 기기에 포함된 센서의 종류와 특징 이해하기
- CO** 여러 센서들에 대해 조사하기
- S** 센서가 작용할 수 있는 원리를 조사하기
- CI** 조별로 센서를 나누고 자료를 조사하고 설명하기
- E** 장애우의 불편함을 해결할 수 있는 센서를 찾아 기기 고안하기
- CI** 특정 장애를 가진 장애우가 불편함을 해결할 수 있는 기기에 대해 토의하기

5차시

정보 처리 과정 이해하기

- S** 컴퓨터와 같은 디지털 기기에서 일어나는 정보 처리의 원리 이해하기
- CO** 컴퓨터의 정보처리 원리에 대해 조사하기
- T** 정보처리 하는 방법인 2진법과 일상적으로 사용하는 10진법을 비교하기
- CI** 제시된 사칙 연산을 2진법의 방법으로 계산하기
- T** 센서나 인터페이스에 활용되는 정보 처리 방법을 조사하기
- CI ET** 조별로 사용할 센서의 특징에 대해 조사하고 발표하기

6차시

아두이노를 활용한 프로그램 만들어 이해하기

- T** 아두이노 프로그램 이해하기
- CO** 아두이노에 대해 조사하고 프로그램을 다운받기
- T** 아두이노를 활용한 간단한 프로그래밍을 구현하기
- CI** 프로그램에 포함되어 있는 구동 예시 프로그램을 통해 아두이노를 구현해보기
ex) LED의 on/off 해보기
- E** 조별로 고안한 기기의 특징을 고려하여 아두이노를 적용할 방법 토의하기
- CI** 고안한 기기와 센서를 고려하여 아두이노의 활용을 토의하기

7차시

심리적 안정감을 줄 수 있는 디자인하기

- A** 제품 디자인에 대해 생각하기
- CO** 색의 특성과 제품 디자인의 주안점 조사하기
- A** 조별로 고안한 기기의 기능을 고려하여 외관적 디자인을 토의하기
- CI** 장애우에게 심리적으로 안정감을 부여할 수 있는 구조와 색에 대해 토의하기
- E** 디자인을 고려하여 구체적 기기의 외관 설계하기
- CI** 토의한 내용이 잘 표현된 기기를 디자인하기

8차시

웨어러블 기기를 제작하고 발표하기

- T** 간단한 센서를 이용한 웨어러블 기기 설계하기
- CO** 각 부분에 대한 정확한 자료를 조사하고 준비물 준비하기
- E** 설계한 디자인으로 기기 제작하기
- CI** 조별로 협동하여 각자의 재료로 장애우에게 도움을 줄 수 있는 기기를 제작하기
- A** 조별로 제작한 기기를 학우들 앞에서 발표하기
- CI ET** 제작한 기기의 특징과 사용하며 발생하는 장·단점을 토의하여 발표하기

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 우리 몸의 구조와 우리 주변의 장애인

과 목 초등학교 5학년, 중학교 3학년/ 과학

수업 차시 1~2/8차시

단 원 우리 몸

교육 과정

- [6과16-03] 감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다.
- [9과20-01] 눈, 귀, 코, 혀, 피부 감각기의 구조와 기능을 이해하고 자극의 종류에 따라 감각기를 통해 뇌로 전달되는 과정을 설명할 수 있다.

학습 목표 핸디캡을 가진 사람들에 대해 조사하고, 장애인들에 대해 가져야 할 본인의 자세와 장애우를 위해 필요한 기기에 대해 생각할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (15분)	<p>S 우리의 몸</p> <p>CO 책 닉 부이치치의 허그(두란노), 오체 불만족(창해)을 보여주며 학생들에게 저자에 대해 알고 있는지 질문한다.</p> <p>TIP 우리 몸은 어떻게 이루어져 있는지 생각한다.</p> <p>TIP 동영상과 사진자료를 통해 학생들이 장애인에 대해 느낀점과 변화된 점에 대해 이야기 할 시간을 부여한다.</p> <p>• 학습 목표제시와 모둠별 인원 구성</p>	<p>영상자료, 사진자료</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ZwClSqHz6Aw</p> <p>http://tvpot.daum.net/mypot/View.do?clipid=69620903&ownerid=mRISExWR4-Q0</p>
학습 활동 (55분)	<p>GD 본인이 알고 있는 장애인이나 널리 알려진 유명한 장애인들에 대한 나눔의 시간이 되도록 함</p> <p>GD 조별로 장애인 체험을 간단히 진행함(시각 장애인, 청각 장애인, 신체 장애인 등의 불편함을 직접 느껴보고 이해할 수 있는 기회가 되도록 하며 진지한 자세로 경험할 수 있도록 함)</p> <p>ET 체험을 통해 느낀 장애인들의 불편함을 개선시킬 수 있는 방법으로 다양한 센서 제품을 활용하여 해결할 수 있는 방법에 대해 아이디어를 나누도록 함</p> <p>GD 조별로 토의한 내용을 발표 자료로 제작할 수 있도록 함</p>	탐구 학습지, 노트북
마무리 (20분)	<p>ET 조별로 장애인들에 대해 느낀점과 그들을 위해 제작하고 싶은 기기에 대해 발표한다. (평가가 없는 나눔이 되도록하며, 기기가 조별로 중복되지 않도록 지도함)</p> <p>CO 앞으로 진행될 수업에 대한 전체적인 안내와 기기 제작과 관련하여 학생들이 개별 또는 조별로 학습하는데 도움이 될 수 있는 학습자료(서적, 인터넷 사이트) 등을 구체적으로 안내</p>	노트북, 실물 영사기
지도상 유의점	<p>TIP 학생들이 장애인에 대한 이야기를 나눌 때 장난스런 분위기가 되지 않도록 유의한다.</p>	

학생활동지 1

한디캡을 가진 사람들에 대해 조사하고, 장애우들에 대해 가져야 할 자세 생각하기

상황제시 **동영상 제시

“내가 가지지 못한 것보다, 내가 가진 것에 집중하세요”,
“스스로 한계를 정하지 말아요. 나는 팔다리가 없지만 날
마다 새로운 것에 도전합니다.”

팔다리 없이 태어나 3번이나 자살을 시도했지만 이제
세계적 명강사에 만능 스포츠맨, 베스트셀러 작가로 거듭
난 닉 부이치치는 세계 43개국을 돌며 400만명 이상의
사람들에게 감동의 메시지를 전했다.

2013년 한국을 방문하여 TV 방송에 출연한 그는 “제가
할 수 있으면, 여러분도 할 수 있습니다. 저는 ‘닭다리’같
은 작은 왼쪽 발하나 밖에 없지만, 두 발가락으로 컴퓨터
자판도 치고, 샤워, 칫솔질, 옷 입기 등 온갖 스포츠에 끌
임없이 도전해 성취하는 기적을 일구었습니다. 세상에 완
벽한 나무나 꽃이 있나요? 우리는 다 다르게 생겼기 때문
에 아름다워요.”라는 명언을 남겼다.

닉과 같은 장애를 지니고 더 먼저 세상에 전동 휠체어를 타고 나타난 이는 일본에 사는 오토다케 히로타
다가 있다. 자신의 팔다리가 고작 10cm에 불과하지만 자신의 신체가 지닌 장애를 불행한 쪽으로만 바라보
지 않고, ‘초개성적’이라고 이야기하며 장애와 행복은 아무런 관계가 없다고 강조한 글을 써서 일반인들에
게 장애우에 대한 편견을 뛰어넘어 닫혔던 마음의 눈을 뜨게 해주었다.

여러분이 이러한 장애를 가진 사람이라면 어떠한 점이 불편할지 구체적으로 생각해보자.
가. 내 주변의 또는 과거의 훌륭한 장애인이나 누가 있는지 말해 봅시다.



[출처: <http://www.kyobobook.co.kr/product/detailViewKor.laf?ejkGb=KOR&mallGb=KOR&barcode=9788953113855&orderClick=LEB&Kc=>](왼쪽)

[출처: <http://www.kyobobook.co.kr/product/detailViewKor.laf?ejkGb=KOR&mallGb=KOR&barcode=9788979192506&orderClick=LAG&Kc=>](오른쪽)

나. 장애우의 경우에 대해 생각해 봅시다. 신체의 어떤 기능이 불편했었나요? 느낀점을 발표해 봅시다.

참고자료 1

서적 및 동영상

- 닉 부이치치의 허그(닉 부이치치 지음). 두란노, 2010.
- 오체 불만족(오토다케 히로타다 지음). 창해, 2001.
- SBS 힐링캠프, 97회, 2013.

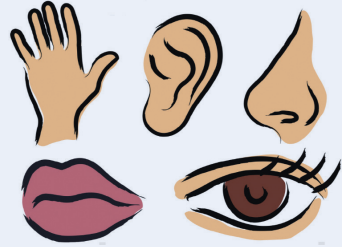
학생활동지 2

우리가 느낄 수 있는 감각은 어떠한 것들이 있으며 감각을 느낄 수 있는 원리는 무엇인가?

상황제시

우리나라 옛말에 “우리 몸이 만냥이면 눈이 9천냥이다.”라는 속담이 있습니다.

자신이 가진 감각기관 중 기능을 잃었을 때 가장 불편한 기관부터 차례대로 나열하고 그 이유를 제시하시오.



[출처: <http://www.vivasam.com/search/searchDetail.do?searchword=%EA%B0%90%EA%B0%81%20%EA%B8%B0%EA%B4%80&style=ope>]

가. 인간이 지닌 감각 기관의 이름과 구조, 기능을 쓰시오.

.....
 눈-시각, 귀-청각, 코-후각, 혀-미각 등

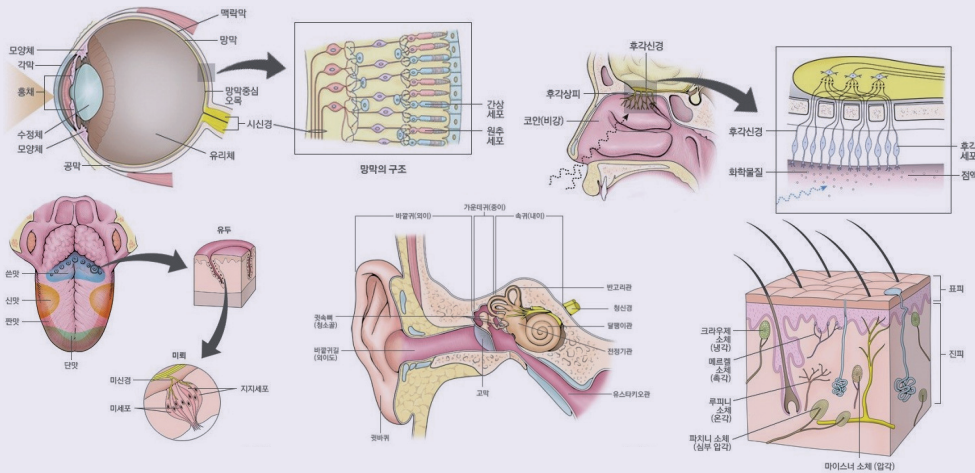
나. 각 기관이 지니는 적합 자극의 종류를 짚지어 나열해보자.

.....
 눈-빛, 귀-소리, 코-기체 물질, 혀-액체 물질 등

참고자료 2

감각기관에 대한 내용

- 감각계란 우리 몸의 차고 뜨거움, 몸의 위치에 대한 감각, 압력이나 통증, 균형을 잡고 서 있을 수 있는 등의 감각을 받아들이는 다양한 수용체가 분포해 있는 기관을 말한다. 이러한 감각들은 피부에서부터 골격근, 뼈와 관절, 내부 장기, 그리고 뇌까지 전반적으로 분포하고 있으며 체계적인 전달통로를 가지고 있다. 흔히 오감으로 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각을 말하지만 의학에서 촉각이란 체성 감각(somatic senses)으로 일반 감각에 속한다.



[출처: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=938541&cid=51006&categoryId=51006>]

3~4차시 빛과 파동 및 센서의 종류

과 목 중학교 3학년/ 과학

수업 차시 3~4/8차시

단 원 자극과 반응, 센서

- 교육 과정**
- [9과06-01] 물체를 보는 과정을 빛의 경로를 이용하여 표현할 수 있다.
 - [9과06-02] 물체의 색이 빛의 삼원색으로 합성됨을 관찰하고, 영상 장치에서 색이 표현되는 원리를 설명할 수 있다.
 - [9과20-02] 뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고 자극에 대한 반응 실험을 통해 자극의 종류에 따라 자극에서 반응이 일어나기까지의 과정을 표현할 수 있다.

학습 목표 자극에 따른 반응이 일어나기까지의 경로를 이해하고, 이와 같은 센서의 예를 통해 원리를 찾아낼 수 있다. 미래에 개발될 수 있는 센서의 형태를 그림으로 표현할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (15분)	<p>S 자극과 반응</p> <p>T E 센서의 예와 원리</p> <p>CO 금속 탐지기를 이용하여 직접 시연을 통해 울리는 것을 보여준다.</p> <p>CO 스마트폰에 들어있는 다양한 센서의 종류를 모둠별로 조사하고 이야기 나누기</p> <p>TIP 모둠별로 한 개의 스마트폰만 사용하도록 하고, 가능하다면 2G폰과 비교할 수 있도록 한다. 정답이 없으므로, 확산적인 다양한 답이 나오도록 한다.</p>	금속 탐지기 영상자료
학습 활동 (55분)	<p>활동 1 대표적인 감각인 시각의 경로 알아보기</p> <p>㉠ 빛 자극에 대한 시각의 경로를 나열하기</p> <p>㉠ 눈을 감고 다른 감각(촉각, 청각 등)으로 제시된 물체가 무엇인지 맞추는 게임하기</p> <p>㉠ 귀를 막고 모둠별로 제시된 단어를 전달하여 정답 말하기 게임하기(고요속의 외침) : 감각을 대신할 수 있는 다른 감각 기관 경험하기</p> <p>활동 2 다양한 센서가 이용된 물건 체험하고, 새로운 기기 고안하기</p> <p>㉠ 빛 감지 센서, 온도 감지 센서, 연기 감지 센서 등 몇가지 센서를 포함한 기기를 제공하여 학생들이 직접 체험하도록 한다.</p> <p>㉠ 22세기에 제작되어질 센서에 대해 모둠별로 상상하여보고, 기기나 센서의 형태를 그려보도록 한다.</p> <p>TIP 현재 존재하는 센서의 발전된 형태도 가능함을 알려 준다.</p>	탐구 학습지 노트북 적외선 감지센서 압력 센서 연기 감지 센서 등 종이 싸인펜
마무리 (20분)	<p>ET 모둠별로 제작한 그림을 발표하고, 작동 원리와 필요 이유를 발표하도록 하고 다른 모둠의 작품을 감상한다.</p>	노트북, 실물 영사기
지도상 유의점	<p>TIP 게임 활동으로 소란스러울 수 있으나, 이를 이용한 모둠별 보상을 주도록 하여 학생들이 집중할 수 있도록 한다.</p>	

학생활동지 3

감각기관이 반응할 수 있는 적합 자극은 무엇인가?

상황제시

인간의 대표적인 감각기관인 눈이 볼 수 있는 색은 무지개 색이다. 그러나 밝게 빛나는 한낮의 빛은 너무 밝아서 색을 분간하기 힘들며, 달빛이 없는 깊은 밤길에서는 한치 앞을 볼 수가 없다. 이러한 경험을 통하여 눈이 느낄 수 있는 자극은 일정 파장 영역의 빛이며, 가시광선이라고 불리는 빛을 의미한다.



[출처: http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=20&contents_id=104413]

시각세포에 이상이 있는 경우에는 특정 색을 인식할 수 없는 색맹이나 색약의 증상이 나타나며, 망막에 손상을 입은 사람은 앞을 전혀 볼 수 없다. 또한 한쪽 눈의 기능을 상실한 경우에도 평형감각에 큰 영향을 끼치게 되어 여러 불편한 점이 발생한다. 자신의 눈을 모두 감거나 한쪽 눈을 감은 상태에서 이러한 사람들의 감정을 느껴보고, 이러한 사람들의 불편함을 해결하기 위해 도움을 줄 수 있는 기기나 방법에 대해 토론해 봅시다.

가. 인간의 시각세포는 3종류인데 다양한 색을 구별할 수 있는 이유는 무엇인지 생각해 봅시다.

나. 각 감각기관이 적합한 자극을 받아 특정 운동 명령을 내릴 때까지의 경로를 구체적으로 나열해보자.

자극-감각세포-감각신경-뇌-운동신경-운동기관

참고자료 3

시각에 대한 내용

- 우리 눈이 감지하는 색은 해당 전자기파의 파장에 의해 결정된다. 보라색은 파장 400나노미터의 전자기파, 빨강색은 파장 700nm의 전자기파다. 햇빛이 품은 무지개 색은 우리 눈으로 식별이 가능한 가시광선 영역에 해당된다. 400nm부터 700nm까지의 파장을 갖는 전기장과 자기장의 파동이 우리 눈에는 보라색에서 빨간색까지 연속적인 색조의 변화로 보인다. 좀 더 정확히 말하면 햇빛에는 빨간색보다 파장이 긴 적외선과, 보라색보다 파장이 짧은 자외선까지 포함돼 있지만, 우리 눈으로 볼 수 있는 파장의 한계가 무지개색을 그렇게 결정하는 것이다. 먼셀의 색상환(color circle)은 빨-노-파 삼원색의 조합으로 온갖 색깔을 만들어 낼 수 있다는 원리를 대변하는 표다. 무지개 색의 띠를 원형으로 묶어 놓은 모양이다. 그림을 보면 빨간색과 파란색을 섞어 만든 보라색이, 빨강과 파랑 사이에 들어가는 것은 자연스러워 보인다. 하지만 파장이 가장 짧은 보라색 옆에 파장이 가장 긴 빨간색이 위치한 색상환의 배열은 아무래도 이상하다. 가장 짧은 파장의 보라색이 파장이 가장 긴 빨간색 옆에 있는 이유는 뭘까? 시각적 경험에서 나온 색상환은 왜 파장의 순서를 무시하는 걸까? '극과 극은 통한다'는 역설의 미학이 과학적 사실이라도 넘어서는 것일까? [네이버캐스트]

학생활동지 4

인간의 감각을 대신할 수 있는 센서의 종류에는 어떤 종류가 있을까?

상황제시

맛있는 요리를 만들기 위해 사용되는 각 재료마다 적절한 조리 온도를 찾기 위해 뜨거운 오븐이나 끓고 있는 기름에 직접 온도계를 넣지 않아도 좋다. 당신에게 적외선 온도 측정 기계가 있다면 작은 오차 범위에서 매우 정확한 온도를 알아낼 수 있다. 이 기계는 측정 대상의 적외선 에너지를 세기에 따라 디지털로 환산하여 온도를 계산해 준다. 측정 온도 표면의 거칠기나 색상 등에 따라 측정이 불가능할 수 있으며 경제적 비용이 상대적으로 높다는 단점에도 불구하고, 온도 측정시 반응이 빠르며, 이동하면서 측정할 수 있고, 진공에 있는 대상, 안전상의 위험 때문에 접근할 수 없는 대상을 용이하게 온도를 측정할 수 있다는 강점을 지니고 있으므로 다양한 분야에서 사용되고 있다. 이와 같이 우리의 생활 및 산업 환경 속에서 다양한 센서가 사용되고 있다. 본인이 접해 본 다른 센서의 예가 어떤 것이 있을지 생각해 보자.



[출처: <http://storefarm.naver.com/citycommerce/products/284855879?NaPm=ct%3Dil63c3fc%7Cci%3D59699b04a428cf8faac51d0b7cc77e1341f58181%7Ctr%3Dsls%7Csn%3D230730%7Chk%3Dd271c3622fd740f0c4551136a172ef152b1e0c21>]

가. 실제 사용되고 있는 센서들의 예를 실내와 실외를 구분하여 생각해 보자.

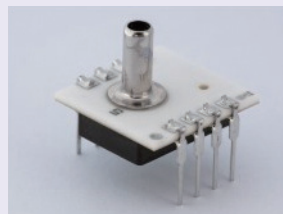
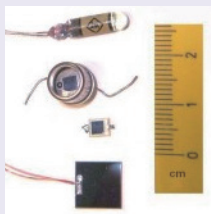
나. 각 센서의 측정값을 위해 필요한 변인은 무엇인지 생각해 보고 분류해 보자.

참고자료 4

센서에 대한 자료

Basic 중학생을 위한 기술·가정 용어사전. 2007. (주)신원문화사

열, 빛, 온도, 압력, 소리 등의 물리적인 양이나 그 변화를 감지하거나 구분 및 계측하여 일정한 신호로 알려주는 부품이나 기구, 또는 계측기. 인간이 보고 듣고 하는 오감을 기계적·전자적으로 분해 만든 것이라고 이해하면 쉽다. 동작을 감지하거나 소리에 따라 반응하거나, 누르는 힘에 따라 반응하는 등 그 활용 범위는 매우 넓다. 센서의 종류에는 온도 센서, 압력 센서, 유량 센서, 자기 센서, 광 센서, 음향 센서, 미각 센서, 후각 센서 등이 있다. 고속도로에 차량이 진입하면 통행 카드가 나오거나, 교실의 화재 감지기, 현관의 자동 점멸등, 어두워지면 켜지는 가로등 등이 간단한 센서의 예이다.



[출처: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2083707&cid=44414&categoryId=44414>]

5~6차시 정보처리와 아두이노 프로그램

과 목 중학교 3학년/기술·가정

수업 차시 5~6/8차시

단 원 기술 시스템

교육 과정 • [9기가04-04] 제조 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.
• [9기가04-17] 다양한 통신 매체의 종류와 특징을 이해하고 활용한다.

학습 목표 정보처리의 대표적인 방법인 2진법에 대해 이해하고, 가장 간단한 프로그래밍 기구인 아두이노 프로그램을 이용하여 LED를 이용한 작품을 제작할 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>M 2진법 이해하기</p> <p>TE 통신 매체의 다양한 기기의 특징과 아두이노 이해하기</p> <p>CO 다양한 기능을 할 수 있는 로봇의 팔, 또는 바둑 로봇 '알파고'와 같은 예를 제시하여 로봇의 기본 작동 원리를 알아본다.</p> <p>CO 아두이노에 관한 소개 동영상과 이를 활용한 다양한 발명품의 예를 통해 제작 원리를 알아본다.</p> <p>Tip 로봇을 만드는 것이 아닌 그러한 작동을 하는 것의 가장 기본인 정보처리의 과정과 프로그래밍에 대한 흥미를 부여하도록 한다.</p>	<p>영상자료</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=_9cEjBuL6tc/</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=oAmi2-ZhYps/</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=JXQJA8iSpLA</p>
학습 활동 (65분)	<p>활동 1 규칙 만들어보기</p> <p>GI 제시되는 10진법의 수를 2진법의 숫자로 만들어 보기</p> <p>GI 모둠별로 문자 또는 숫자에 대한 간단한 정보변환 규칙을 만들어 조별로 게임 하기</p> <p>활동 2 아두이노를 이용해 여러 개의 LED에 불이 들어오게 하기</p> <p>GI 아두이노 프로그램에 포함되어있는 예시 프로그램을 이용하여 LED에 불이 들어오도록 한다.</p> <p>GI 여러 개의 LED가 순차적으로 불이 켜지도록 하고, 이 LED의 빛을 사용하여 우드락을 이용한 작품 만들어 보기</p> <p>Tip 우드락이 아닌 종이를 이용하여 잘라서 사용할 수 있다.</p> <p>GI 아두이노를 이용하여 서보모터나 초음파 센서 등 다른 기능을 갖는 도구를 연결한 작품을 제작하기</p> <p>Tip 학생들의 수준을 고려하여 동아리 학생들이나 먼저 이해한 학생들이 모둠별로 도움을 줄 수 있도록 지도한다.</p>	<p>탐구 학습지</p> <p>노트북</p> <p>아두이노</p> <p>LED</p> <p>전선</p> <p>우드락</p> <p>가위</p> <p>칼</p> <p>싸인펜</p>
마무리 (15분)	<p>ET 모둠별로 제작한 작품을 전시하고 다른 모둠의 작품을 감상하도록 한다.</p>	
지도상 유의점	<p>Tip 모둠별로 한 대 이상의 컴퓨터가 지급되어야 한다.</p> <p>Tip 아두이노의 프로그래밍이 이해하기 어려운 학생이라면, 이미 제작된 LED가 켜지는 아두이노를 제시하여 이를 적용한 작품을 제작하도록 한다.</p>	

학생활동지 5

전기적 신호의 정보처리에는 어떤 수학적 원리가 숨어있을까?

상황제시

우리는 생활 속에서 10진법에 해당되는 수를 이용하고 있지만, 이것은 방대한 양의 정보를 반대하게 정리하는 데는 무리가 있다. 따라서 많은 양의 정보를 한꺼번에 처리하기 위한 디지털 기기, 특히 컴퓨터에서는 2진법을 활용하여 정보를 처리하고 저장하고 있다. 이와 같이 2진법을 기기에 사용했을 때의 장점과 단점은 무엇인지 토론하시오.



[출처: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=795544&cid=46615&categoryId=46615>]

가. 컴퓨터에서 2진법을 도입하게 된 이유가 무엇인가?

컴퓨터도 전기 제품이므로, 전기가 들어올 때를 1, 전기가 끊어졌을 때를 0으로 정하고 기기의 내부에 흐르는 전류의 상태로 값을 기억하고 전송할 수 있게 된다.

나. 정보처리에 있어 10진법이 아닌 2진법을 사용할 때 장점과 단점은 무엇인지 생각해보자.

예를 들어 10진수 8은 2진수로 0100이다. 곱하기 2를 하고 싶으면 10진법으로는 $8 \times 2 = 16$ 이라고 해야 하지만, 컴퓨터가 곱하기를 수행할 때는 모든 비트를 왼쪽으로 한 칸씩 이동 시키면 된다. 즉 0100은 1000이 되며, 2진수 1000은 10진수로 16이다. 덧셈은 2진법의 수로 나열된 수를 더하게 되며, 매우 빠르고 쉽게 사칙연산을 수행할 수 있다. 그러므로 전기를 이용하는 인터넷 통신에서도 모든 정보가 2진수로 변환되어서 전송되며, 2진수의 각 자릿수에 의미를 정하여 전송시의 에러 체크 등에도 사용될 수 있다.

참고자료 5

시각의 처리 과정

- 색의 인지 과정에서 망막의 원추세포는 '빛의 파장'과 세기를 분해하는 센서이고 뇌는 시각 세포에서 전달된 신호를 처리하는 장치다. 한 파장 또는 여러 파장이 혼합된 빛이 들어 올 때, R, G, B 세 종류의 원추세포에서 보내는 신호는 (r, g, b) 세 개의 값으로 뇌에 전달된다. 뇌가 인지하는 빛의 세기와 색은 (r, g, b) 세 개의 값으로 표현된 RGB 신호에 불과하다. 예를 들어, 700nm 파장의 빛은 (r=1, g=0, b=0)으로, 400nm 파장의 빛은 (r=0, g=0, b=1)으로 변환된 정보가 뇌에 각인된다. 따라서 (r, g, b) 신호를 처리하는 뇌의 입장에서는 (1, 0, 0)과 (0, 0, 1) 신호, 즉 빨간색과 파란색의 거리는 (1, 0, 0)과 (0, 1, 0), 즉 빨간색과 초록색 사이의 거리와 차이가 없다. 뇌에서 인식하는 빨강-초록, 초록-파랑, 파랑-빨강 간의 거리가 같아져 빨강-초록-파랑이 정삼각형을 이룬다. 이 때문에 줄자처럼 펼쳐진 무지개색의 파장이 우리 뇌에서는 원 모양의 색상환으로 재구성된다.

빛과 색의 세계를 탐구한 예술가들의 3차원적인 색 공간에 대한 이해는 과학자들보다 앞서 나간 것으로 보인다. 19세기 말 프랑스에서 등장한 신인상주의는 과학적 이론을 예술적 기법으로 승화시켰다. 신인상주의의 독창적인 테크닉 중 하나가 바로 색채를 원색으로 환원하여 무수한 점으로 화면을 구성하는 점묘화법이다. 점묘화법의 대표작 중 하나인 쇠라의 '그랑 자뜨 섬의 일요일 오후'를 보면 작은 점으로 찍힌 색이 보는 거리에 따라 중간색으로 거듭나는 효과를 경험할 수 있다. 물감을 팔레트나 캔버스 위에서 혼합하여 색채를 구현하는 대신 원색의 빛을 통해 시각세포의 (r, g, b) 신호에 혼합되도록 필요한 색채를 구현하는 방법인 것이다. 예를 들면, 청색과 황색의 작은 점을 수없이 배열해 나가면 시각적으로는 녹색으로 보이게 된다. 현재 우리가 사용하는 첨단 IT 기기인 텔레비전, 컴퓨터, 스마트폰 모니터에 적용되는 RGB 픽셀과 같은 원리다.[네이버캐스트]

학생활동지 6

센서를 이용한 웨어러블 기기를 실현하기 위한 방법은 무엇인가?

상황제시

스스로 온도와 습도를 맞추는 화분, 허리사이즈에 맞춰 자동조절되는 벨트, 전등이나 TV를 켜고 끄는 반지... 현시시간으로 지난 6일~9일 미국 라스베이거스에서 열렸던 'CES 2015'에서는 관람객들의 눈을 사로잡는 '신기한' 제품들이 즐비했다.

CES는 전통적으로 백색가전 신제품을 공개하는 박람회였지만 기술 융합 추세에 따라 이제는 가전뿐 아니라 최첨단 IT기술이 가미된 전자제품과 자동차가 전시되고, 차세대 신기술을 전세계에 소개하는 행사로 탈바꿈했다.

올해 CES에는 전세계에서 3600개 기업이 참가했고, 행사기간동안 전세계에서 17만명 이상이 방문했다. 공상과학(SF) 영화에서나 나올법한 장면이 연출되고 사람들의 호기심을 자극하는 이색제품들이 예년보다 훨씬 많이 소개됐던 CES 2015. [http://news1.kr/articles/?2041069]

조별로 검색을 통해 CES 2015 행사장에서 전시된 제품들 중 가장 신기한 기술의 제품이 무엇이었는지 발표해 보자.

가. 센서를 1개 이상 가지고 있는 기기를 구현하기 위해 방법은 무엇인가?

나. 아두이노를 구현할 수 있는 프로그램은 무엇이고 방법은 무엇인가?



[출처: http://news1.kr/articles/?2041069]



[출처: https://www.arduino.cc/]

참고자료 6

아두이노에 대한 자료

○ 아두이노 UNO R3(+Duemilanoves)

아두이노 Duemilanoves 가 단종되고, UNO가 표준 보드라서 현재 R3 버전이 가장 보편적이다. UNO 보드는 Duemilanoves 와 같은 프로세서를 사용하지만 USB 통신을 위한 FTDI 칩을 기본으로 내장하고 있어(ATmega16U2) 별도의 변환기 없이 PC등에 바로 USB로 연결해서 사용할 수 있다. 5V, 3.3V 모두 지원하기 위해 레귤레이터가 내장되어 있고, USB 전원을 사용 가능하며 외부 입력 전원도 지원한다. 안드로이드 표준 보드로, 핀 배열 등이 UNO를 기준으로 맞춰져 있으므로 확장 실드 등을 사용하는데 최적이며, 처음 아두이노를 접한다면 UNO R3를 가장 손쉽게 사용할 수 있다.[HardCopy Arduino 사이트]



[출처: http://www.hardcopyworld.com/engine/arduino/index.php/archives/274]

7~8차시 웨어러블 기기 디자인하고 제작하기

과 목 중학교 3학년/ 미술, 기술 · 가정

수업 차시 7~8/8차시

단 원 표현, 기술 활용

- 교육 과정
- [9미02-02] 주제에 적합한 표현 과정을 계획할 수 있다.
 - [9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.
 - [9기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적 · 수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.

학습 목표 장애우가 갖는 핸디캡 중 한 가지를 도울 수 있는 웨어러블 기기를 디자인하고 기기를 제작할 수 있다.

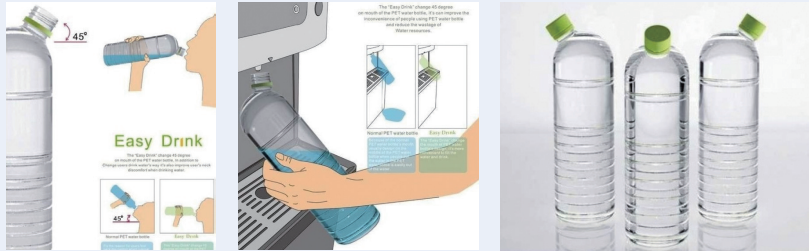
학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>A 생활 속에 사용되는 다양한 제품 디자인 알기</p> <p>E T 기기 제작하기</p> <p>CO 다양한 색상을 통한 느낌을 이야기하기</p> <p>TIP 특징적인 색상을 이용한 미술작품이나 물건에 대한 사진을 제시하고 먼저 느낀점을 이야기 할 시간을 부여한다.</p> <p>CO 인간에게 편리함을 부여하는 다양한 디자인 작품 감상하기</p> <p>CO 다양한 웨어러블 기기에 관한 동영상 자료를 보고 어떤 기기를 제작할 수 있는지 생각한다.</p>	<p>사진자료, 영상자료</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=sRm1jTTrsY</p>
학습 활동 (65분)	<p>활동 1 기기의 특징을 고려한 색상과 외형을 디자인하기</p> <p>㉠ 색상표나 물감을 가지고 가장 어울리는 색상을 고르기</p> <p>㉠ 제작할 웨어러블 기기의 기능과 장착 장소를 고려하여 기기의 외형을 디자인하기</p> <p>㉠ 우드락과 나무 젓가락 등을 이용하여 기기의 외형을 제작하여 대략적인 구조를 맞춘다.</p> <p>활동 2 센서를 포함한 웨어러블 기기 제작하기</p> <p>㉠ 한 가지 이상의 센서가 포함된 웨어러블 기기를 제작한다.</p> <p>ET 제작 과정과 완성품을 사용하면서 느낀 점을 모둠별로 이야기한다.</p> <p>㉠ 모둠별로 제작한 기기의 특징을 고려하여 이름을 정하고, 발표 자료를 제작하도록 한다.</p>	<p>탐구 학습지</p> <p>노트북</p> <p>칼</p> <p>가위</p> <p>나무젓가락</p> <p>물감</p> <p>우드락</p> <p>접착제</p>
마무리 (15분)	<p>ET 모둠별로 제작한 기기의 특징과 제작 이유를 발표한다.</p> <p>ET 다른 모둠에서 제작한 기기를 직접 체험해보고 느낀점을 발표하기</p>	<p>노트북, 실물 영상기</p>
지도상 유의점	<p>TIP 기기를 제작할 때 디자인이 복잡하다면 레이저 커팅기를 이용할 수 있도록 한다.</p> <p>TIP 기기의 제작시 다치지 않도록 조심하도록 하고, 완벽한 작품을 제작할 시간이 부족하다면 디자인으로 발표하도록 한다.</p>	

학생활동지 7

핸디캡을 가진 사람들을 정서적으로 위로할 수 있는 색깔과 디자인을 생각하며 디자인하기

상황제시

우리가 생활 속에 사용하는 많은 물건들은 1차적인 물건의 기능성을 최대화하기 위한 구조에서 인간이 사용하기 편리한 형태의 디자인으로 진화하고 있다. 이러한 예는 다양한 생활 발명품을 통해 확인할 수 있다. 다음 자료에서 제시된 생수병의 특징을 파악하고 기존 제품과의 장·단점을 생각해보자.



[출처: <http://blog.naver.com/focusin35/30161942234>]

가. 일상생활에서 사용하는 제품 중에서 정서적 안정감을 느낄 수 있는 물건의 예를 말해보자.

나. 제작할 기기를 사용할 사람의 심리적 안정감을 부여할 구조를 생각하며 디자인 해보기

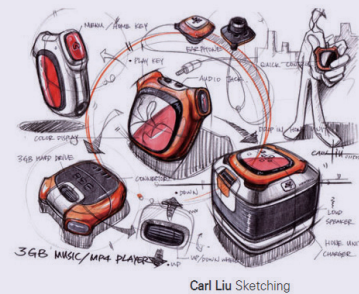
참고자료 7

제품디자인에 관한 자료

○ 학과개요

제품디자인과는 인간의 삶의 질 향상으로 인하여 제품의 아름다움과 개성, 재료, 기능성 등의 요소를 상품개발과 상징상품의 개발 등에 적용하여 급속히 변하는 다양한 요구를 충족시키는 학과이다. 제품디자인과는 제품디자인 전반에 대한 기초적 이론과 실기를 교육하고 사용자의 요구에 부합하는 조형적 아름다움과 창의적인 개념을 담아내는 창조적 역량을 갖춘 전문 산업디자인어 양성을 교육목표로 한다.

- 교과내용: 입체디자인, 조형디자인, 실내디자인, 제품디자인, 산업디자인실무 등
 - 관련자격증: 디자인 실기교사, 제품디자인산업기사, 컬러리스트산업기사, 제품디자인기사, 전산응용설계산업기사, 컴퓨터그래픽운용기능사
- [네이버 지식백과] 제품디자인 [Production Design] (한국직업능력개발원 커리어넷 학과정보)



[출처: <http://copyday.tistory.com/entry/%EB%94%94%EC%9E%90%EC%9D%B8-%EC%8A%A4%EC%BC%80%EC%B9%98-%EC%A0%9C%ED%92%88%EB%94%94%EC%9E%90%EC%9D%B8>]

03

교실의 에너지 효율 개선하기

관련교과 중학교 3학년 / 에너지 효율

과 목 과학, 기술, 미술, 도덕

주제 및 제작 의도

창의적인 아이디어와 설계프로그램을 이용해 교실의 에너지 환경을 개선시킬 수 있는 방안을 제시하도록 한다.

학습 목표

내용 목표

- 에너지 효율의 의미를 알고 이를 적용할 수 있다.
- 교실 에너지 효율의 문제점을 찾을 수 있다.
- 열에너지의 전달에 대해 이해할 수 있다.

과정 목표

- 교실의 열에너지를 아낄 수 있는 창의적인 아이디어를 제시할 수 있다.
- 설계프로그램을 통해 개선된 점을 도면으로 설계할 수 있다.
- 교실의 에너지 효율을 증진시킬 수 있는 창의적인 아이디어를 효과적으로 발표할 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 열효율을 이해하고 개선방안 찾아보기
- T** 교실에서 에너지를 절감할 수 있는 방안 찾아보기
- E** 교실 난방 및 냉방의 흐름 알아보기
- A** 설계 프로그램을 통한 산업디자인 하기
- M** 에너지를 효율적으로 활용할 수 있는 방안(접촉면적 등) 찾아보기

학교는 학생들이 12시간 이상씩 활동하는 중요한 장소이지만, 대류에 의한 열전달을 통해서 겨울철 교실 난방을 할 경우 기층이 성층화 되는 단점이 발생한다. 이런 성층화를 통해 사람이 없는 위쪽의 공기는 높은 열을 가지고 있는 반면 사람이 주로 생활하는 아래쪽은 낮은 열에너지를 가지고 있다.

또한 학교에서 기계적 환기를 할 경우 폐열회수장치를 거치게 되는데 이때 폐열회수장치의 효율에도 문제가 있을 수 있다. 폐열회수장치의 경우 내기가 바깥쪽으로 진행하고 외기가 안쪽으로 진행되는 길목에서 서로 섞이지 않으면서 열만 교환하도록 한 장치이다. 이런 폐열회수장치의 효율을 개선하는 것도 한 가지 방법이 될 수 있다.

학교 창문의 경우 안쪽 공기와 바깥쪽 공기의 열전달이 일어나는 데 이런 열전달을 효과적으로 차단하기 위해서 단열재를 사용하고 있다. 좀 더 좋은 단열재를 사용한다면 교실의 에너지 효율은 높아질 수 있다.

학생들의 창의적인 아이디어는 패시브하우스에서도 따올 수 있을 것으로 판단된다. 학생들이 패시브하우스를 조사하고 알아보는 것도 의미있는 활동이 될 것으로 판단된다.

수업의 결과물은 특정하게 제한하지 않으며 단열재의 재질에 관한 것일 수도 있고, 온풍기의 위치 및 효과에 대한 것일 수도 있으며, 폐열회수 장치가 될 수도 있다. 수업에서 학생들에게 패시브하우스 등의 개념을 알도록 유도하고, 에너지를 절감할 수 있는 창의적인 아이디어에 대한 도출을 할 수 있도록 유도한다.



STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 우리 학교에 난방비가 너무 많이 나왔어요. 난방비가 이렇게 많이 나오게 되면 학교 예산이 부족해서 여름에 에어컨을 켤 수 없을지도 몰라요.
- 교실의 냉·난방비를 계산해보자.
- 교실의 물리적 환경을 바꿔서 에너지를 아낄 수 있는 방법에 대해서 알아보자.
- 지구사용설명서를 읽고 소감을 정리해보자.

STEP 2 창의적 설계

- 패시브하우스에 대한 개념 알아보기
- 설계프로그램(스케치 업)을 통해 설계기법 배우기

STEP 3 감성적 체험

- 에너지 절감을 위한 방안에 대한 스케치 및 산출물 제작 및 발표

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8 차시	과학	열과 에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 보존법칙을 이해하고 에너지 효율을 이해한다. 	<p>S CO 에너지 보존 법칙과 에너지 효율 조사하기</p> <p>S CO 표면적과 에너지 발산량의 관계 알아보기</p>
	미술	체험, 표현	<ul style="list-style-type: none"> • 산업에 활용할 수 있는 디자인을 프로그램을 통해 도안한다. 	A ET 미술을 이용한 감성적, 창의적 설계
	도덕	자연, 초월과의 관계	<ul style="list-style-type: none"> • 자연과 함께 할 수 있는 삶에 대해 생각해보고 에너지 절감의 필요성을 이해한다. 	A ET 독서를 통한 감성적 체험
	기술	기술 활용	<ul style="list-style-type: none"> • 창의적 아이디어를 이용하여 더욱 발전적인 패시브하우스 형 교실을 제작할 수 있다. 	T B ET 창의적 아이디어를 이용한 창의적 설계

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• '지구사용설명서'를 읽고 소감을 잘 기술하는가?	수행 평가
2	• 스케치업을 잘 사용할 수 있는가?	관찰 평가
3	• 수렴적 사고를 통해 의미있는 아이디어를 도출하는가?	수행 평가
4	• 친구들과 협력하여 적극적으로 수업에 참여하는가?	관찰 평가

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) ● 과학 - 열과 에너지
- 미술 - 체험, 표현
 - 기술 - 기술 활용
 - 도덕 - 자연, 초월과의 관계

1-2차시 이러다가 내년 여름에 에어컨을 못 켜면 어찌지?

ET 겨울철 난방비가 너무 많이 나와서 학교에 예산이 부족한 사태가 벌어졌다. 이런 상황이 지속되다 보면 내년 여름에 에어컨을 켜지 못할 수도 있다는 말이 나왔다. 우리학교는 이런 상황을 극복하기 위해 학교의 난방비를 줄일 수 있는 창의적인 아이디어를 제안하는 경진대회를 개최하였다. 친구와 함께 이 경진대회에 참가하고자 한다.

M 겨울철 교실 난방비 알아보기

CI 교실 난방비를 계산하는 과정을 통해 에너지를 경제적 가치로 환산해 보자.

CO 에너지를 절약할 수 있는 방법에 대해서 알아보자.

S 에너지 효율에 알아보기

CI 에너지 효율에 대해 인터넷 조사를 통해 알아보자.

CO 교실의 에너지 효율을 좋게 하는 것들과 나쁘게 하는 것들을 찾아보자.

A '지구사용설명서'를 읽고 지구를 사랑하는 방법에 대해 생각해보자.(과제로 제시)

CI '지구사용설명서'를 읽어보고 감상문을 작성해 보자.

3-4차시 패시브하우스에 대해서 조사해 보자

TM 동물의 온도적응 방법에 대해서 조사해보자. 열에너지를 발산하기 위한 방법과 열에너지를 보존하기 위한 방법에 대해 조사해보자.

S 패시브하우스에서 단열마감이 중요한 이유에 대해서 과학적인 원리를 조사해보자.

CO 도체에 의한 열전달에 대해서 알아보자.

CO 단열재의 특징에 대해서 알아보자.

TE 패시브하우스에서 기밀시공이 어려운 부분은 어디일까? 고민해 보자.

TE 패시브하우스에서는 3중 창호를 하고 있다. 2중 창호, 1중 창호에 비해 3중창호가 에너지 절감에 좋은 이유에 대해서 생각해 보자.

TE 패시브하우스의 전열교환기의 원리에 대해서 조사해 보자. 폐열회수장치의 성능을 높이는 방법에 생각해 보자.

5-6차시 설계방법 배우기

A 설계방법 툴을 배우기

CI 설계방법의 툴인 스케치업을 배워보자.

CI 스케치업을 통해 간단한 모델링을 실시해보자.

7-8차시 창의적인 아이디어 발표하기

A 창의 산출물 제작

CI 각 조별로 교실의 열에너지를 절약할 수 있는 방안에 대해 설계하여 보자.

- 조별로 제시한 교실의 열에너지 절약 특징을 과학적으로 제시하여 PPT를 제작하자.

ET 학교 난방비 아끼는 방법에 대한 창의아이디어 경진 발표대회 실시

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 교실 난방비 절약 아이디어 경진대회 개최

과 목 중학교 3학년 / 과학, 도덕

수업 차시 1/8차시, 2/8차시

단 원 열과 에너지, 자연, 초월과의 관계

교육 과정 에너지의 효율적인 이용을 고려하여 보고 전 지구적 상황을 생각해 본다.

- 학습 목표
- 에너지 효율에 대해 알고, 이를 이용하여 경제적으로 바꾸어 생각할 수 있다.
 - 이를 통해 에너지 절약에 대해 이해하고 이를 표현할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 겨울철 난방비가 너무 많이 나와서 학교에 예산이 부족한 사태가 벌어졌다. 이런 상황이 지속되다 보면 내년 여름에 에어컨을 켜지 못할 수도 있다는 말이 나왔다. 우리학교는 이런 상황을 극복하기 위해 학교의 난방비를 줄일 수 있는 창의적인 아이디어를 제안하는 경진대회를 개최하였다. 친구와 함께 이 경진대회에 참가하고자 한다. <p>※ 조 편성 및 학생들에게 경진대회의 참여 방법 및 진행과정을 설명해 주세요.</p>	
학습 활동 (60분)	<ul style="list-style-type: none"> M 겨울철 교실 냉난방비 알아보기 ㉠ 전기세를 산출하는 방법에 대해서 조사해보자. ㉡ 교실 난방비를 계산하는 과정을 통해 에너지를 경제적 가치로 환산해 보자. S 에너지 효율에 알아보기 CO 에너지 효율에 대해 인터넷 조사를 통해 알아보자. ㉢ 교실의 에너지 효율을 좋게 하는 것들과 나쁘게 하는 것들을 찾아보자. A '지구사용설명서'를 읽고 지구를 사랑하는 방법에 대해 생각해보자.(과제로 제시) ㉣ '지구사용설명서'를 읽어보고 감상문을 작성해 보자. 	학교 전기세 고지서 인터넷 가능한 환경 학습지
마무리 (20분)	<ul style="list-style-type: none"> A 감상문을 발표하는 시간을 통해 서로의 생각을 공유해 보자. A '지구사용설명서'를 읽은 소감에 대해 서로 공감하는 시간을 가져보자. A 에너지적인 측면에서 우리가 어떻게 지구를 도와야 할지 생각하고 발표하는 시간을 갖는다. 	개인 감상문
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 미리 책을 공지하여 읽고 오도록 지도해 주세요. • 학생들이 작성하는 감상문은 너무 많지 않은 양을 쓰지 않도록 지도해 주세요. 	

학생활동지 1

지구를 살리기 위한 활동으로 에너지 효율을 높이는 방안을 생각해 보자.

상황제시

“밖에 나갈 때는 꼭 난방기를 끄고 나가야해요. 학교에 전기세가 너무 많이 나와서 더운 여름에 에어컨을 켜지 못할 수도 있어요.”

요즘 들어 선생님께서 학교 전기를 아끼자는 말씀을 많이 하시더니 학교 교실 난방비 절약 아이디어 경진대회가 개최 되었습니다. 이번 경진대회는 그냥 단순히 아껴 쓰자는 캠페인 식의 아이디어 경진대회가 아니고 과학적으로 장치를 만들거나 교실을 개선하는 방식에 대한 아이디어를 제시하는 거랍니다.

친한 친구가 함께 나가자고 하는데 어떻게 시작해야할지 막막하네요. 음... 학교 에너지를 절약하는 방법이라, 아무래도 집과 비슷하니까 패시브하우스도 좀 찾아보고, 과학적으로 열에너지를 오래 담아두는 방법을 좀 연구해보야 할 것 같아요. 친구와 도서관에 함께 가서 열심히 해봐야겠어요.

이번 경진대회에서 좋은 성과가 있으면 좋겠습니다.

● 학교 전기세가 도대체 얼마나 나올까?

가. 소비전력이 무엇인지 알아봅시다.

전력(P)은 전기기기에 사용되는 단위시간당 에너지로 전압(V)과 전류(I)의 곱으로 표현된다($P = V I$). 전력은 전기기기에 공급되는 전압에 따라 다른 값을 갖게 된다. 소비전력은 전력과 같은 물리량으로 단위는 와트(W)를 사용한다. 그런데 전기기기에 일정하게 사용되는 전력을 이야기 할 때 소비전력이라 일컫는다.

나. 학교에서 사용하는 천정형 냉난방기의 소비 전력을 알아봅시다.

다. 한국전력 사이버 지점을 통해서 전기세를 계산해 봅시다.

요금계산 · 비교

전기요금계산기

주택용 이사요금 계산

아파트/오피스텔 요금비교

단일아파트 요금계산

선택요금 비교

사용제품 요금계산

전기요금 Self 예측

표준시설부담금 계산

초·중·고 할인액 시뮬레이션

전기요금계산기

1. 계약종별로 전기요금을 계산할 수 있습니다.

2. 지원하는 계약종별은 다음과 같습니다.

주택용(저압) | 주택용(고압) | 일반용(갑) I | 일반용(갑) II | 일반용(을) | 1주택 수 가구 | 교육용(갑) | 교육용(을)
 | 산업용(갑) I | 산업용(갑) II | 산업용(을) | 임시(갑) | 임시(을) | 가로등(을) | 심야전력(갑) | 농사용(갑) | 농
 사용(을)

3. 전기요금 청구액 계산방법(TV수신료 별도)

① 기본요금(원단위 미만 절사)

② 사용량요금(원단위 미만 절사)

③ 전기요금계 = ① + ② - 복지할인

④ 부가가치세(원단위 미만 4사5입) = ③ × 10%

⑤ 전력산업기반기금(10원 미만 절사) = ③ × 3.7%

⑥ 청구요금 합계(10원 미만 절사) = ③ + ④ + ⑤

※ 자동이체 할인 적용 시 계산(끝자리 수 처리는 상기와 동일)
 a. 상기 전기요금계(③) - (전월 납부 전기요금 × 0.01) [1,000원 한도]
 b. 당월 청구요금 = a + 부가가치세(a × 10%) + 전력산업기반기금(a × 3.7%)

[전기요금계산기 바로가기](#)

[출처: 한국전력 홈페이지]

※ 난방기에 의해서만 발생하는 학교 전기 요금은 얼마가 되는지 적어봅시다.

라. 에너지 효율이 무엇인지 조사해 봅시다.

에너지 변환기(엔진, 녹색식물, 터빈 등)가 소비한 에너지에 비해 실질적인 유효에너지는 얼마나 되는가를 나타내는 것이다. 이는 에너지의 변환, 2차 에너지의 수송률(손실물을 뺀 것), 이용계에 있어 변환용의 세 단계에 따라 결정된다.

마. 에너지 효율 등급이 무엇인지 조사해 봅시다.

전력량 대비 효율을 나타냅니다. 1등급에 가까운 제품일수록 연간 전기요금이 저렴합니다. (1 ~ 5등급 구상) 1등급은 5등급 대비 약 30 ~ 40% 에너지를 절감할 수 있습니다.

⑥ '지구사용설명서'를 읽고 지구를 사랑하는 방법에 대해 생각해봅시다.



[출처: 한울북 도서 「지구사용설명서」]

참고자료 1

지구사용 설명서 소개

● 막쓸레옹 가족과 함께 지구의 환경을 지켜주세요!

막쓸레옹 가족의 지구 생존 세계 일주 『지구 사용설명서』 제2권. 환경오염으로 멸망해 버린 별 우쿠더스 사람들이 지구에 정착하면서, 더 이상 환경을 훼손하지 않고 친환경적으로 살아가는 행동 방안을 정리한 책입니다. 미션을 수행하는 막쓸레옹 가족을 따라 환경 키워드를 배웁니다.

환경오염으로 인해 고통 받는 현장과 훼손된 환경을 지키기 위해 노력하는 현장을 번갈아가며 보여줌으로써 현재 지구가 겪고 있는 아픔을 드러냈습니다. 페이지 중간마다 내용에 이해를 도와줄 깊이 있는 지식을 네모 칸으로 정리하여 제시하고, '지구를 사랑한다면'을 통해서 알찬 환경 팁을 수록했습니다.

우쿠더스 지구이주대책위원회는 타임지가 선정한 '지구를 망하게 할 인물 5'에 2년 연속으로 선정된 막쓸레옹 가족을 지구에서 쫓아내기로 했습니다. 당장 지구에서 쫓겨나게 생긴 막쓸레옹 가족에게 마지막 기회가 주어집니다. 지구 곳곳을 돌아다니며 환경이 훼손되고 있는 현장과 그러한 환경을 지키려고 노력하는 사람들을 찾아다니면서 지구를 지키는 환경 미션 마흔 네 가지를 완수해야만 하는데...

3~4차시 패시브하우스에 대해서 조사해 보자

과 목 중학교 3학년 / 기술, 과학

수업 차시 3/8차시, 4/8차시

단 원 열과 에너지, 기술활용

교육 과정 에너지를 효율적으로 이용하기 위한 기술의 활용을 이해하고 적용해 볼 수 있다.

학습 목표 에너지를 효율적으로 이용할 수 있는 폐열회수 장치에 대한 창의적인 아이디어를 제시할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
<p>도입 (10분)</p>	<p>T E 패시브하우스에 대해서 조사해 보자.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="349 758 704 1099"> <p>패시브하우스 개념도</p> <p>태양광 집열판(선택), 단열강화재, 공기 공급, 공기 배출, 3중 유리창, 열손실 방지 시스템, 지하열 교환기</p> </div> <div data-bbox="719 758 1072 1099"> <p>패시브하우스의 원리</p> <p>태양광 집열판, 초고효율 단열 시공, 외부 공기 유입, 실내 공기 배출, 외부 공기, 지하 환기 시스템</p> <p>땅 속의 냉온기를 이용해 겨울엔 공기를 따뜻하게, 여름엔 공기를 시원하게 바꾼 뒤 실내로 공급</p> </div> </div> <p>[출처: http://blog.naver.com/richfortune?Redirect=Log&logNo=220607932919]</p> <ul style="list-style-type: none"> 패시브하우스에 제시된 개념도의 각 부분에 대해 조사해 보자 	<p>인터넷 가능한 환경</p>
<p>학습 활동 (60분)</p>	<p>T M 동물의 온도적응 방법에 대해서 조사해보자. 열에너지를 발산하기 위한 방법과 열에너지를 보존하기 위한 방법에 대해 조사해보자.</p> <p>예) 펭귄의 온도 조절</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>남극에 사는 펭귄에는 젠투 펭귄, 턱끈펭귄, 황제펭귄 등이 있다. 젠투펭귄과 턱끈펭귄은 바위와 언덕에 산다. 다른 종의 펭귄들은 주로 이끼가 두껍게 쌓이거나 돌조각으로 이뤄진 평평한 곳에 둥지를 틀지만, 두 종은 바위틈이나 높은 지대에 돌을 쌓아 둥지를 튼다. 이들 펭귄의 몸은 방수 기능이 있는 뽁뽁한 깃털로 덮여 있어 찬물을 견디며, 두터운 지방질이 몸의 열을 유지한다.</p> <p>황제펭귄은 현존하는 펭귄 중 몸집이 가장 큰 종. 이들은 둥지를 틀지 않고 부서질 위험이 없는 단단한 얼음 위에서 번식하고 새끼를 양육한다. 암컷이 알을 낳고 먹이를 몸에 비축하려고 바다로 떠나면 수컷이 다리 쪽에 있는 주머니에 알을 넣고 품는다. 알을 품는 동안 수컷은 수분 섭취를 위해 눈을 먹는 것 말고는 아무것도 먹지 않는다.</p> <p>알을 품는 수컷들은 서로의 몸을 밀착한 채로 천천히 주위를 돈다. 바깥에 서 있는 펭귄의 체온이 낮아지면 안쪽에 있는 펭귄과 자리를 바꾸는 식으로 전체 집단의 체온을 계속 유지한다. 이를 '허들'이라고 한다.</p> </div> <p>[출처: 에듀동아 http://edu.donga.com/?p=article&at_no=20151201100353441279]</p>	<p>학습지</p>

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
<p>학습 활동 (60분)</p>	<p>S 패시브하우스에서 단열마감이 중요한 이유에 대해서 과학적인 원리를 조사해보자.</p> <p>CO 도체에 의한 열전달에 대해서 알아보자.</p> <p>CO 단열재의 특징에 대해서 알아보자.</p> <p>TE 패시브하우스에서 기밀시공이 어려운 부분은 어디일까? 고민해 보자.</p> <p>TE 패시브하우스에서는 3중 창호를 하고 있다. 2중 창호, 1중 창호에 비해 3중창호가 에너지 절감에 좋은 이유에 대해서 생각해보자.</p> <p>TE 패시브하우스의 전열교환기의 원리에 대해서 조사해 보자. 폐열회수장치의 성능을 높이는 방법에 생각해보자.</p> <p>TE 기존의 폐열 회수 장치에 대해 알아보기 http://blog.naver.com/meangmea/130183726152 http://greenhomekorea.org/10122801391 http://cafe.naver.com/passivezero/1738</p> <p>CO 자료조사를 통해서 폐열회수장치에 대해 알아보자.</p> <p>S 폐열회수장치의 과학적 원리에 대해 알아보기</p> <p>ET 폐열회수장치의 과학적 원리에 대해 토론해보자.</p> <p>S 폐열회수장치의 성능을 더 좋게 할 수 있는 방안에 대해 알아보기</p> <p>CD 확산적 사고와 수렴적 사고를 통해 창의적으로 폐열회수장치의 성능을 좋게 하는 방안을 찾아보자.</p> <p>M 열전달이 많이 일어나거나 적게 일어나는 방법을 수학적(표면적 관련)으로 생각하기</p> <p>CD 폐열회수장치에서 열이 서로 잘 전달될 조건을 나타내보자.</p>	
<p>마무리 (20분)</p>	<p>A 확산적 사고로 도출된 아이디어와 수렴적 사고로 선택된 아이디어를 발표해 보자.</p> <p>A 친구들의 발표내용 중에서 장점과 단점을 도출하여 정리해 봅시다.</p> <p>A 질의응답을 통해서 서로의 의견을 조율하는 시간을 갖습니다.</p>	
<p>지도상 유의점</p>	<p>• 창의적인 아이디어를 제시하는 것은 상당히 어려운 일입니다. 학생들에게 동기와 격려를 주세요.</p>	

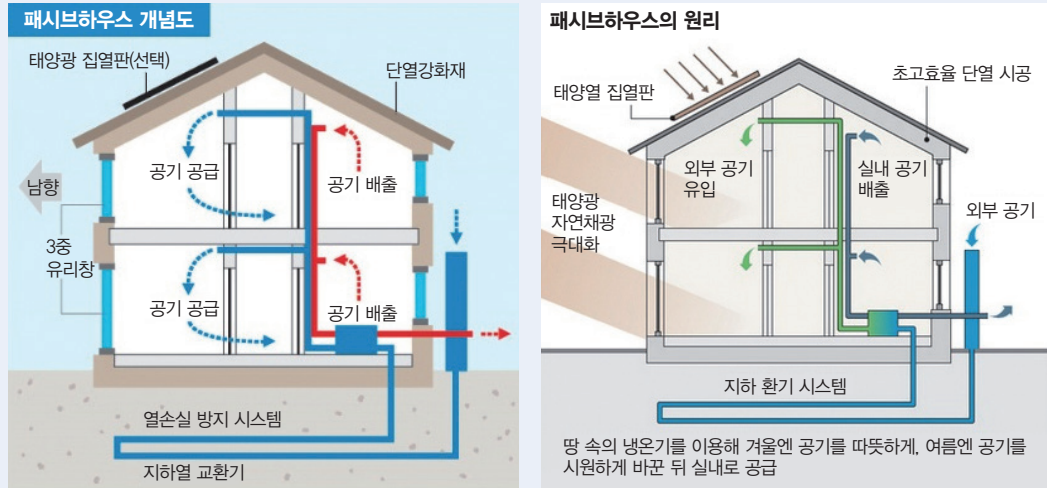


학생활동지 2

폐열회수 장치를 관찰하고 분석하여 창의적 아이디어 도출하기

우리가 해결해보자

패시브하우스에 대해서 조사해봅시다.



[출처: <http://blog.naver.com/richfortune?Redirect=Log&logNo=220607932919>]

가. 패시브하우스에 대해 알아보십시오.

‘수동적(passive)인 집’이라는 뜻으로, 능동적으로 에너지를 끌어 쓰는 액티브 하우스(active house)에 대응하는 개념이다. 액티브 하우스는 태양열 흡수 장치 등을 이용하여 외부로부터 에너지를 끌어 쓰는 데 비하여 패시브하우스는 집안의 열이 밖으로 새나가지 않도록 최대한 차단함으로써 화석연료를 사용하지 않고도 실내온도를 따뜻하게 유지한다. 구체적으로는 냉방 및 난방을 위한 최대 부하가 1㎡당 10W 이하인 에너지 절약형 건축물을 가리킨다. 이를 석유로 환산하면 연간 냉방 및 난방 에너지 사용량이 1㎡당 1.5ℓ 이하에 해당하는데, 한국 주택의 평균 사용량은 16ℓ 이므로 80% 이상의 에너지를 절약하는 셈이고 그만큼 탄소배출량을 줄일 수 있다는 의미이기도 하다.

기본적으로 남향(南向)으로 지어 남쪽에 크고 작은 창을 많이 내는데, 실내의 열을 보존하기 위하여 3중 유리창을 설치하고, 단열재도 일반 주택에서 사용하는 두께의 3배인 30cm 이상을 설치하는 등 첨단 단열 공법으로 시공한다. 단열재는 난방 에너지 사용을 줄이는 것이 주목적이지만, 여름에는 외부의 열을 차단하는 구실도 한다. 또 폐열회수형 환기장치를 이용하여 신선한 바깥 공기를 내부 공기와 교차시켜 온도차를 최소화한 뒤 환기함으로써 열손실을 막는다. 이렇게 함으로써 난방시설을 사용하지 않고도 한겨울에 실내온도 약 20℃를 유지하고, 한여름에 냉방시설을 사용하지 않고 약 26℃를 유지할 수 있다. 건축비는 단열공사로 인하여 일반 주택에 비하여 1㎡당 50만 원 정도 더 소요된다.

나. 패시브하우스에서 자연채광을 극대화 하는 이유를 적어봅시다.

패시브하우스에서는 자연채광을 끌어옴으로 가급적 많은 태양열 에너지를 집 내부로 유입시키는 역할을 하고 있습니다. 유리를 이용하여 채광을 극대화했을 때 열적외선이 밖으로 방출되지 못하고 집 내부에 잡히는 그린하우스 효과가 나타나 낮 시간에 집 내부의 열에너지를 많이 가지게 할 수 있습니다. 그러나 우리가 열전도도가 큰 편이기 때문에 단순히 패시브하우스에서 유리의 면적을 계속 크게 하는 것은 어려움이 있습니다.

다. 패시브하우스에서 이야기 하는 단열이 무엇인지 적어봅시다.

외부에서 주어진 열이 없거나 열을 빼앗은 경우도 없는 상태를 말한다.

라. 단열재와 단열재의 특징에 대해서 적어봅시다.

단열재(heat insulating material) : 일정한 온도가 유지되도록 하려는 부분의 바깥쪽을 피복하여 외부로의 열손실이나 열의 유입을 적게 하기 위한 재료로, 사용온도에 따라 100℃ 이하의 보냉재(保冷材), 100~500℃의 보온재(保溫材), 500~1,100℃의 단열재, 1,100℃ 이상의 내화단열재(耐火斷熱材)로 나뉘는데, 열전도율을 작게 하기 위해서 다공질(多孔質)이 되도록 만든다. 다공질의 경우 공기가 열전도도가 상당히 낮기 때문에 단열효과를 많이 가져올 수 있다.

마. 기밀시공의 뜻은 무엇일까? 교실에서 기밀시공이 어려운 부분은 어디일까? 고민해보자.

새지 않도록 흐름을 막는 시공법

교실에서는 창문과 문틈, 환기구 연결부분과 같이 벽을 뚫어 다른 장치를 넣는 경우 기밀 시공이 어려울 수 있다.

바. 패시브하우스에서는 3중 창호를 하고 있다. 2중 창호, 1중 창호에 비해 3중창호가 에너지 절감에 좋은 이유에 대해서 생각해보자.

패시브하우스의 경우 채광을 극대화 하여 많은 햇빛을 집 내부로 끌어드리고 있는데, 이때 유리를 통한 열전도가 일어난다. 이런 열 전도를 최소화하기 위해서는 가급적 열전도도가 낮은 창호를 사용하는 것이 유리하다. 공기는 열전도도가 낮은 물질이기 때문에 2중창, 3중창을 할수록 공기층이 많아져 에너지 절감에 도움이 될 수 있다.

※ 패시브하우스의 전열교환기의 원리에 대해서 조사해 보자. 폐열회수장치의 성능을 높이는 방법에 생각해보자.

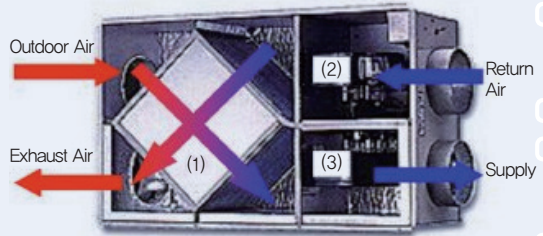
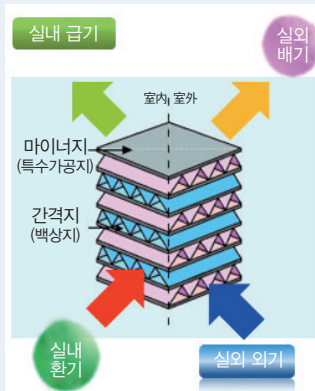
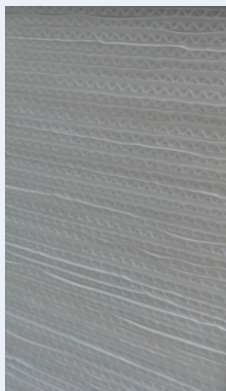
※ 패시브하우스에 많이 사용되는 전열교환기 참고자료

<http://blog.naver.com/meangmea/130183726152>

<http://greenhomekorea.org/10122801391>

사. 폐열회수장치 성능을 좋게 할 수 있는 방안에 대해서 생각해보자.

폐열회수장치의 모습은 다음 그림과 같습니다.



[출처: <http://blog.naver.com/meangmea/130183726152>]

[출처: <http://blog.naver.com/rudInlee65?Redirect=Log&log>]

[출처: <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LS&D&mid=sec&sid1=119&oid=120&aid=0000016350>]

외기와 내기가 각각 다른 공기의 통로를 이용하여 섞이지 않으면서 열에너지를 교환하는 방식입니다. 공기의 접촉면적이 많을수록 에너지를 전달하는 양이 많아집니다. 외기가 들어오면서 내기의 에너지를 많이 받기 위해서는 접촉면을 늘리는 것이 가장 중요합니다. 학생들과 접촉면에 따른 열에너지 교환에 대해 알려주시면 좋겠습니다. 생물 파트에서도 많이 나타나는 접촉면과 에너지 전달에 대한 예시를 함께 들어 주시면 좋겠습니다.

아. 아래 글의 펭귄이 체온을 유지하는 방법을 패시브하우스에 적용한 사례를 적어봅시다.

남극에 사는 펭귄에는 젠투펭귄, 턱끈펭귄, 황제펭귄 등이 있다. 젠투펭귄과 턱끈펭귄은 바위와 언덕에 산다. 다른 종의 펭귄들은 주로 이끼가 두껍게 쌓이거나 돌조각으로 이뤄진 평평한 곳에 둥지를 틀지만, 두 종은 바위틈이나 높은 지대에 돌을 쌓아 둥지를 튼다. 이들 펭귄의 몸은 방수 기능이 있는 뽀뽀한 깃털로 덮여 있어 찬물을 견디며, 두터운 지방질이 몸의 열을 유지한다.

황제펭귄은 현존하는 펭귄 중 몸집이 가장 큰 종. 이들은 둥지를 틀지 않고 부서질 위험이 없는 단단한 얼음 위에서 번식하고 새끼를 양육한다. 암컷이 알을 낳고 먹이를 몸에 비축하려고 바다로 떠나면 수컷이 다리 쪽에 있는 주머니에 알을 넣고 품는다. 알을 품는 동안 수컷은 수분 섭취를 위해 눈을 먹는 것 말고는 아무것도 먹지 않는다.

알을 품은 수컷들은 서로의 몸을 밀착한 채로 천천히 주위를 돈다. 바깥에서 있는 펭귄의 체온이 낮아지면 안쪽에 있는 펭귄과 자리를 바꾸는 식으로 전체 집단의 체온을 계속 유지한다. 이를 '허들'이라고 한다.

폐열교환장치, 유리의 면적

5~6차시 설계방법 배우기

과 목 중학교 3학년 / 미술

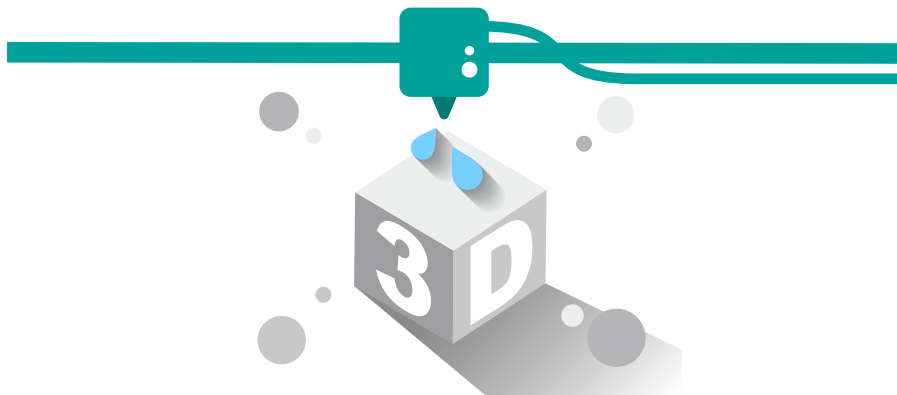
수업 차시 5/8차시, 6/8차시

단 원 체험/ 표현

교육 과정 아이디어를 실제 설계할 수 있다.

학습 목표 도출된 창의적인 아이디어를 시작품 제작을 위한 설계도로 표현할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>A 스케치업 소개하기</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=QhAEHo0ywZg : 스케치업 시작하기, 스케치업의 인스툴과 기초단계</p>	컴퓨터
학습 활동 (60분)	<p>A 설계방법 툴을 배우기</p> <p>스케치업 툴바(Toolbars) 배치하기 : https://www.youtube.com/watch?v=BbwWi-hLIAs</p> <p>템플릿을 만들기 위한 스케치업 스타일 설정 : https://www.youtube.com/watch?v=P02wG57MgDA</p> <p>유튜브 강좌를 이용한 스케치업의 기본 사용법 익히기</p> <p>㉠ 설계방법의 툴인 스케치업을 배워보자.</p> <p>㉡ 스케치업을 통해 간단한 모델링을 실시해보자.</p>	컴퓨터
마무리 (20분)	<p>A 모델링 내용 확인하기</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 스케치업을 사용하는 것을 재미있어 합니다. 동기가 높은 만큼 자율적으로 많은 연습을 할 수 있도록 해주세요. 	



학생활동지 3

설계활동 하기

설계방법 툴을 배우기


인터넷 강의 등을 통해서도 충분히 학생들이 배울 수 있습니다. 또한 무료 프로그램으로 접근이 용이합니다. 레이저 커팅기나 3D 프린터와 함께 사용할 수 있습니다.

참고자료 3

스케치업(포탈 검색)

1 스케치업 설치하기

소프트웨어 정보 MY다운로드



SketchUp
버전정보 v2.1.31 | 2002.11.29. | 영어 | 데모웨어 | 10MB
카테고리 색칠/그리기 (다운로드 1위) | 운영체제 Windows +
인기도 ||||| 총 53,777회 다운(최근 7일 420회)
[다운로드](#)

관련 소프트웨어 소프트웨어 더보기

	Advanced Paint Progra...	영어	프리웨어	47KB	총 48,482회 다운	다운로드
	Sketchit Full(Sketch...	영어	프리웨어	2MB	총 3,278회 다운	다운로드
	ColorPal(ColorPal)	영어	세어웨어	583KB	총 2,199회 다운	다운로드

[출처: 네이버 스케치업 검색 화면]

2 스케치업 소개하기

<https://www.youtube.com/watch?v=QhAEHo0ywZg>

: 스케치업 시작하기, 스케치업의 인스툴과 기초단계

3 설계방법 툴을 배우기

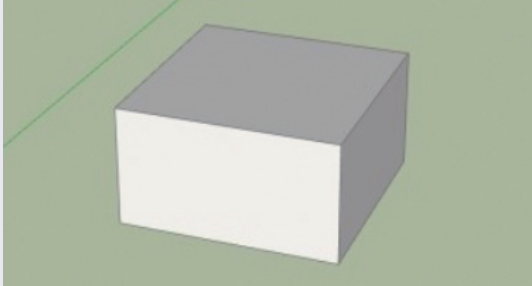
스케치업 툴바(Toolbars) 배치하기 :

<https://www.youtube.com/watch?v=BbwWi-hLIAs>

- ④ 템플릿을 만들기 위한 스케치업 스타일 설정 :

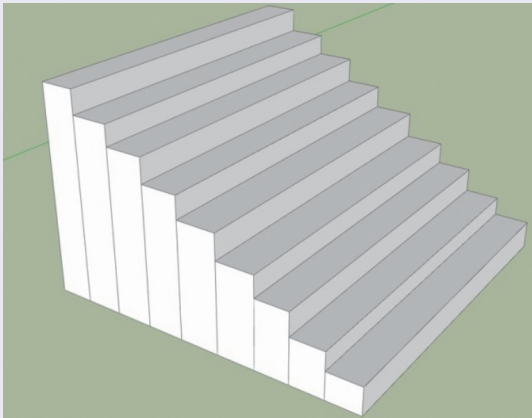
<https://www.youtube.com/watch?v=P02wG57MgDA>

- ⑤ 스케치업을 이용해서 다음과 같은 입체도형을 그려봅시다



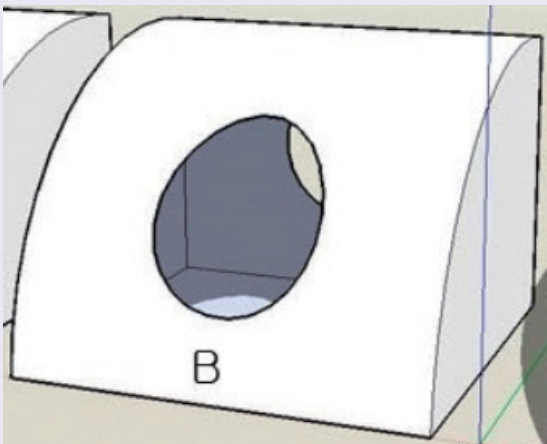
[출처: <https://www.youtube.com/watch?v=P02wG57MgDA>]

- ⑥ 스케치업을 이용해서 다음과 같은 계단을 그려봅시다.



[출처: <https://www.youtube.com/watch?v=P02wG57MgDA>]

- ⑦ 스케치업을 이용해서 입체도형에 구멍을 만들어 봅시다.



[출처: <https://www.youtube.com/watch?v=P02wG57MgDA>]

7~8차시 창의적인 아이디어 발표하기

과 목 중학교 3학년 / 과학, 기술, 미술

수업 차시 7/8차시, 8/8차시

단 원 열과 에너지, 기술 활용, 체험/표현

교육 과정 창의적인 아이디어를 발표하고 토론할 수 있다.

학습 목표 창의적인 아이디어를 다른 사람에게 전달하는 능력과 토론하는 능력을 배양할 수 있다.

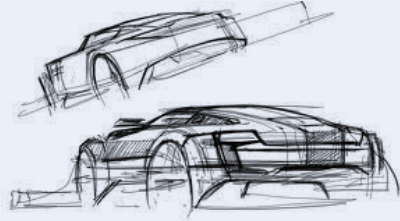
학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (5분)	<p>S 교실의 난방 성능을 높일 수 있는 아이디어 도출 회의하기</p>	
학습 활동 (40분)	<p>S 교실의 난방 성능을 높일 수 있는 아이디어 도출 회의하기</p> <p>S 에너지의 효율을 높이는 방안에 대해서 각 조별로 의견 제시하기 : 확산적 사고 실시</p> <p>S 에너지 효율 높이는 방안 중 설계 및 산출물을 만들 작품 선정하기</p> <p>S 에너지 효율 높이는 방안 중 설계 및 산출물을 만들 작품 선정하기</p> <p>※ 시작품을 만들기 전에 충분한 설계가 되도록 지원해주세요.</p>	
학습 활동 (25분)	<p>S 아이디어 스케치 및 산출물 제작하기</p> <p>㉠ 스케치업을 통해 각 조별로 개선한 아이디어를 넣은 교실을 설계해보자.</p> <p>㉡ 수수깡 및 아크릴, 폼보드 등을 이용하여 아이디어를 산출물로 제작해보자.</p> <p>※ 아이디어를 선정한 후 스케치 및 산출물을 만드는 과정에 시간이 많이 소요될 것입니다. 아이디어 선정과 스케치 및 산출물 사이에 과제를 수행할 수 있는 시간이 있으면 좋겠습니다.</p> <p>※ 재료 및 학생들의 능력에 따라 산출물을 제작하지 않거나 폼보드와 같이 간단한 재료를 사용할 수 있습니다.</p> <p>※ 학생들이 교실 전체를 설계하는 것도 좋고 일부분을 설계하는 것도 좋습니다. 유의미한 과학적, 공학적 사고가 포함될 수 있도록 지도해주세요.</p>	레이터커팅기, 아크릴
마무리 (20분)	<p>A 시작품 및 설계도면을 이용하여 발표하기</p> <p>– 시작품을 만들면서 어려웠던 점과 느낀 점을 함께 발표하기</p> <p>A 시작품의 장점과 단점, 에너지 효율면에서 좋은 점을 제시하기</p> <p>A 아이디어를 착안한 부분에 대해서 제시하기</p> <p>※ 생물이나 다른 곳에서 아이디어를 가져와 창의적으로 발산한 부분을 강조해서 발표하도록 지도해주세요.</p>	
지도상 유의점	<p>• 토론한 내용을 바탕으로 더 좋은 아이디어를 생성할 수 있도록 지도해 주세요.</p>	

시제품 제작하기 및 시제품의 장단점 제시하기

스케치 및 산출물 제작하기

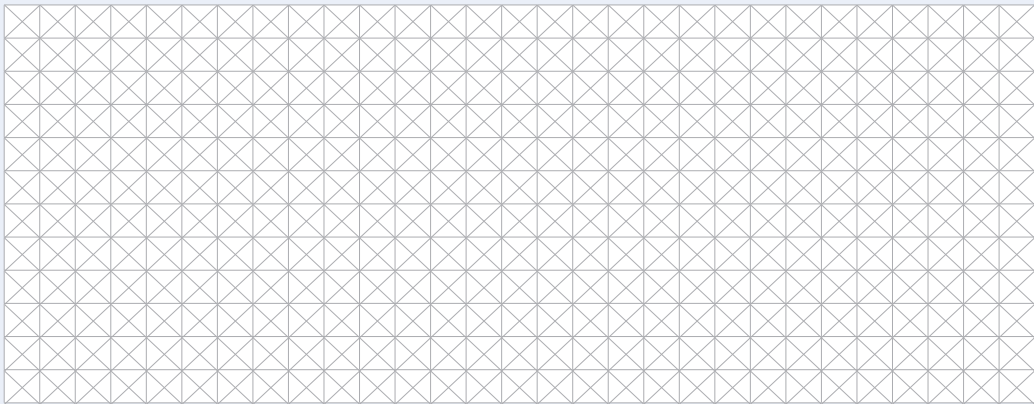
※ 스케치 기법

스케치를 하는 특별한 기법이 있다기보다는 물체의 이미지를 명확하게 표현하도록 노력합니다. 스케치는 보통 다음의 과정을 거치게 됩니다. 첫 단계는 물체의 외관을 대략 그리고, 다음에 불필요한 선을 지우면서 물체를 약간 구체화시킵니다. 마지막으로 명암을 넣어 물체를 매끄럽게 표현합니다. 하지만 마지막 단계를 꼭 반드시 해야 하는 것은 아닙니다. 스케치를 잘하기 위해서는 다양한 물건을 그려보는 것이 중요합니다. 특히 원형의 물건의 경우에는 중심선을 그리고 시작하면 쉽게 그릴 수 있습니다.



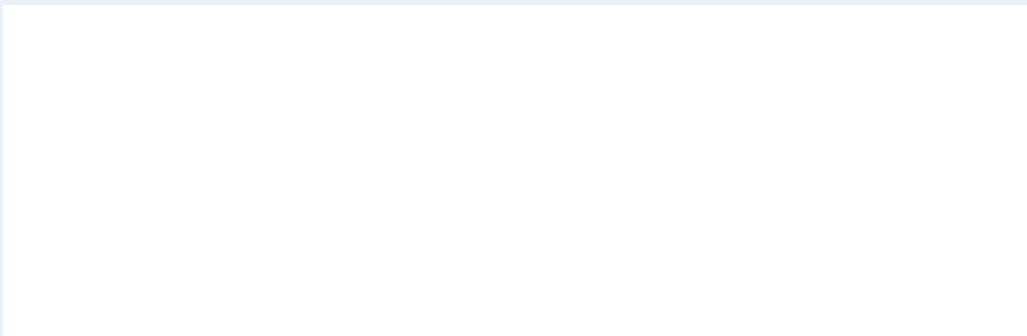
〈자동차 스케치 과정〉

① 각자의 아이디어를 스케치 해 봅시다.



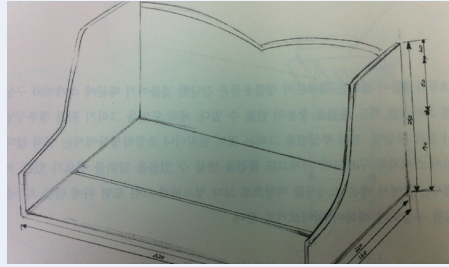
② 조별 토론을 통한 아이디어 선별

조원들이 스케치한 내용을 종합하여 우리조의 아이디어를 만들어 봅시다



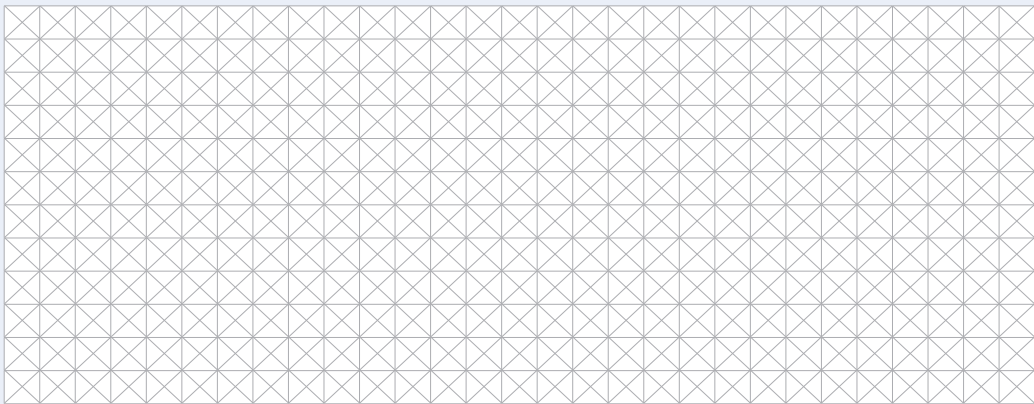
※ 설계의 기초(구상도)

간단한 물건이나 아이디어는 스케치와 구상도만으로도 충분히 제품을 만들 수 있습니다. 제작 도면을 만들기 위해서는 정투상법, 등각투상법, 경사투상법을 그리는 것이 원칙입니다. 구상도란 스케치를 좀 더 정교하게 그린 후 정교한 스케치 도면위에 만들 치수를 기입한 것을 말합니다.



③ 구상도 그리기

아이디어를 구상도로 표현해 봅시다.



④ 제작하기

제작 시 유의해야 할 점과 제작 방법 등을 적어봅시다.

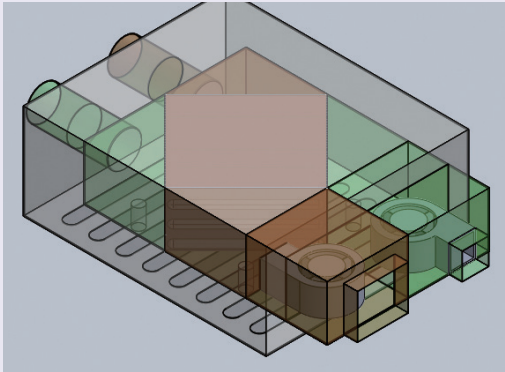
5 평가하기

프로젝트명						
해결과제 수행정도	해결과제	제품의 과제 수행정도				
		매우 좋음	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
시제품의 잘된점	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 					
시제품 단점 분석 및 보수 방법 (나의 생각)	나의 생각					
	고쳐야 할 점	방법				
시제품 단점 분석 및 보수 방법 (나의 생각)	나의 생각					
	고쳐야 할 점	방법				

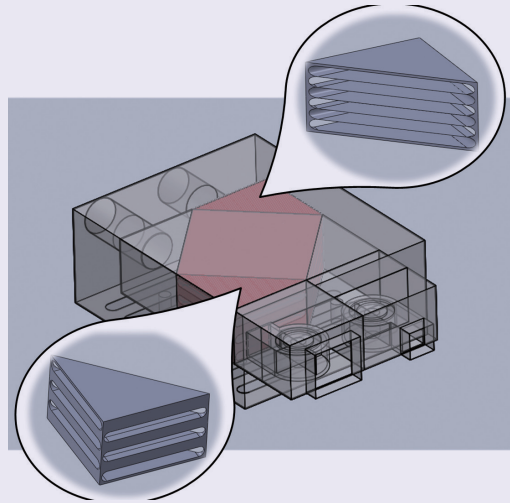
참고자료 4

폐열 교환 장치 개선 사례 예시 자료

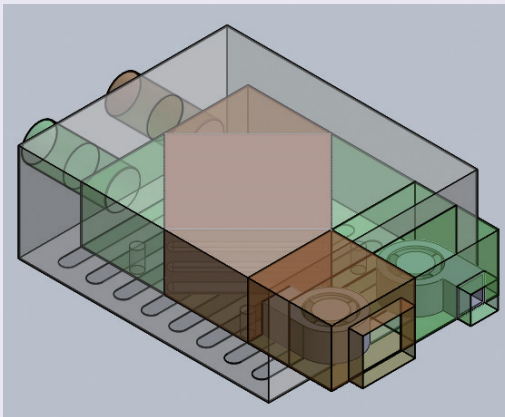
- 교실과 연결된 개구부에서 올라온 교실의 내부공기가 열 교환에 관여하게 된다. 내부공기가 기존의 폐열회수장치의 벽면과 열 교환을 하는 과정에서 얻는 열량을 크게 하기 위해서는 접촉 면적이 커져야 한다는 아이디어를 착안하였다. 접촉면적을 넓게 하기 위해서 기존 열교환부분에서 접촉면적을 넓히는 소자 부분을 교실에서 올라온 공기와 외기가 만나는 쪽의 삼각형에 적용하였다.



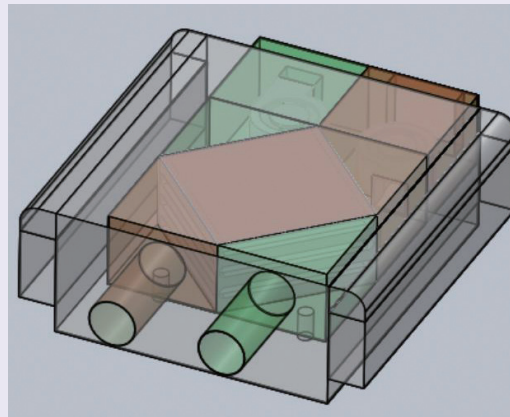
〈개선된 폐열 교환 장치의 모습〉



〈추가된 폐열 교환 소자의 모습〉



〈개선된 폐열 교환 장치의 설계도〉



04

과학이 도와준 사랑의 편지쓰기

관련교과 중학교 3학년 / 물질의 특성, 빛과 파동, 물질의 구성

과 목 과학, 미술, 기술·가정, 수학

주제 및 제작 의도

밀도, 빛의 반사, 양금생성반응과 같은 과학의 원리를 이용하여 사랑을 표현하는 편지를 만들어 가족들에게 보낼 수 있다.

학습 목표

내용 목표

- 밀도의 개념을 알고 밀도의 크기를 조절할 수 있다.
- 빛의 굴절을 이해하고 전반사의 조건을 설명할 수 있다.
- 양금 생성 반응의 과정을 설명할 수 있다.

과정 목표

- 풍선의 밀도를 조절하여 원하는 높이에 떠서 이동하는 사랑의 편지를 만들 수 있다.
- 광섬유를 이용해 빛나는 편지를 만들 수 있다.
- 양금 생성 반응을 응용해 비밀편지를 쓸 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 밀도, 빛의 굴절, 양금생성반응
- T** 풍선의 밀도 조절 부분 제작하기
- E** LED 전기회로 구성하기
- A** 편지 아름답게 디자인하기
- M** 밀도 계산, 빛의 굴절각 계산

최첨단 네트워크로 연결된 스마트 시대이지만 가족 간의 소통은 더 소원해 지고 있다. 가족 간의 따뜻한 사랑을 확인하기 위해 밀도, 빛의 반사, 양금생성반응과 같은 과학의 원리를 응용한 특별한 편지를 만들어 평소 가족에게 하고 싶었던 이야기를 나누어 보자.

밀도의 개념을 이해하고 유체 속에서 물체가 뜨고 가라앉는 것이 밀도차에 의해 생기는 현상임을 알고 이를 이용해 사람의 눈높이에 떠 있는 특별한 사랑의 눈높이 편지를 만든다.

빛의 반사를 이해하고 전반사를 이용한 광섬유로 제작된 빛나는 편지를 만든다. 이때 가족구성원의 탄생별자리나 우리 가족만의 특별한 문양 등을 광섬유로 만들어 좀 더 특별한 우리 가족 사랑의 편지를 만든다.

양금생성반응의 과정을 이해하고 이를 이용해 아무나 볼 수 없는 비밀편지를 만들어 특정 이온 용액을 가지고 있는 가족만이 그 편지를 읽을 수 있도록 만든다.

이와 같이 과학의 원리를 적용하여 사랑의 편지를 만들면 재미있고 색다른 방법으로 가족 간의 사랑을 확인할 수 있게 될 것이다.



STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지를 어떤 방법으로 전달할 수 있을까?
- 물병자리인 아빠의 생일이 다가오고 있다. 아빠가 깜짝 놀랄 생일축하카드를 어떻게 만들까?
- 비밀을 터놓고 싶은 가족에게 비밀편지를 쓰고 싶다. 어떤 방법이 좋을까?

STEP 2 창의적 설계

- 풍선의 밀도를 조절하여 높이를 맞출 수 있는 풍선 설계하기
- 창의적인 광섬유 배치를 통해 LED에서 나온 빛으로 생일카드 디자인하기
- 비밀편지를 활용한 창의적인 가족 간의 편지쓰기 방법 설계

STEP 3 감성적 체험

- 엄마의 눈높이에 맞게 날아가 엄마를 감동시킬 편지 보내기
- 아빠의 탄생별자리가 반짝이는 특별한 생일축하카드 보내기
- 비밀편지를 통한 가족 간의 사랑 확인하기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/STEAM 요소
1~8 차시	과학	물질의 특성	• 밀도의 개념을 알고 밀도의 크기를 조절할 수 있다.	S 밀도의 개념 파악하기 STIE 밀도를 조절하여 편지의 높이를 마음대로 조절하기 A 밀도를 이용하여 엄마의 눈높이에 맞는 감동의 편지쓰기 M 측정된 부피와 질량을 이용하여 밀도계산하기 S 빛의 굴절을 실험을 통해 이해하기 S 광섬유 속 빛의 전반사 이해하기 STIE LED를 광원으로 회로를 구성하고 광섬유를 연결하기 A 광섬유를 이용하여 아빠께 감동의 카드쓰기 M 설탕물의 농도와 빛의 굴절각의 관계 찾아보기 S 앙금 생성반응 알아보기 STIE 앙금 생성반응을 일으키는 물질을 쌍으로 준비하기 A 특정 물질을 이용하여 특정 가족에게 하고 싶었던 말을 비밀편지로 쓰기
	기술 가정	기술과 발명	• 아이디어 창출과 구체화, 실행, 평가를 통해 의도한 장치를 창의적으로 제작할 수 있다.	
	미술	표현방법	• 표현 의도에 적합한 재료와 용구 및 매체를 선택하고 계획을 세워서 표현할 수 있다.	
	수학	문자와 식	• 일차방정식 풀이를 할 수 있다.	
	과학	빛과 파동	• 빛의 굴절을 이해하고 전반사의 조건을 설명할 수 있다.	
	기술 가정	제조 기술과 자동화	• 기초 전기·전자 기술을 이해하고 활용할 수 있다.	
	미술	표현방법	• 표현 의도에 적합한 재료와 용구 및 매체를 선택하고 계획을 세워서 표현할 수 있다.	
	수학	문자와 식	• 일차방정식 풀이를 할 수 있다.	
	과학	물질의 구성	• 앙금 생성 반응의 과정을 설명할 수 있다.	
	미술	표현방법	• 표현 의도에 적합한 재료와 용구 및 매체를 선택하고 계획을 세워서 표현할 수 있다.	

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 어머니께 풍선 편지를 성공적으로 전달하였는가?	관찰 평가
2	• 설탕물의 농도와 빛의 굴절각의 관계를 알고 있는가?	지필 평가
3	• 아버지께 드릴 광섬유 카드를 견고하고 창의적으로 만들었는가?	수행 평가
4	• 비밀편지를 쓸 때 앙금이 생성되는 적절한 수용액을 선정하였는가?	수행 평가
5	• 모둠원과 협력하여 적극적으로 활동에 참여하였는가?	관찰 평가

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) • 과학 - 물질의 특성, 빛과 파동, 물질의 구성
- 미술 - 디자인
 - 기술·가정 - 제조기술
 - 도덕 - 일차방정식

1-2차시

밀도의 개념

- S** 밀도의 개념 파악하기
- CO** 엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지를 어떤 방법으로 전달할 수 있을까?
- S** 부피, 질량의 개념 및 측정 방법 알기
- M** 측정된 부피와 질량을 이용하여 밀도계산하기
- S T E** 밀도를 조절하여 편지의 높이를 마음대로 조절하기
- CI** 풍선의 밀도를 조절하여 높이를 맞출 수 있는 풍선을 설계해 보자.
- A** 밀도를 이용하여 엄마의 눈높이에 맞는 감동의 편지쓰기
- ET** 엄마의 눈높이에 맞게 날아가 엄마를 감동시킬 편지를 보내자.

3-4차시

빛의 반사 및 굴절

- S** 빛의 성질 알아보기
- CO** 빛은 언제나 직진할까?
- S** 빛의 굴절 현상을 실험을 통해 이해하기
- M** 설탕물의 농도와 빛의 굴절각의 관계 찾아보기
- CI** 농도를 변화시키며 빛이 굴절하지 않고 모두 반사되는 경우를 찾아본다.
- CO** 다이아몬드가 더 반짝반짝 빛을 내는 이유는 무엇일까?
- CI** 빛을 가두어 둘 수 있는 구조를 생각해보자.
- S** 빛의 전반사원리 알아보기

5-6차시

광섬유로 특별한 편지 만들기

- S** 광섬유 속 빛의 전반사 이해하기
- CO** 아빠의 생일이 다가오고 있다. 아빠가 깜짝 놀랄 생일축하카드를 어떻게 만들까?
- S T E** LED를 광원으로 회로를 구성하고 광섬유를 연결하기
- CI** 창의적인 광섬유 배치를 통해 LED에서 나온 빛으로 생일카드를 디자인하고 제작한다.
- A** 광섬유를 이용하여 아빠께 감동의 편지쓰기
- ET** 아빠의 탄생별자리가 반짝이는 특별한 생일축하카드를 보내자.

7-8차시

양금 생성 반응을 이용한 비밀편지 쓰기

- S** 양금 생성반응 알아보기
- CO** 비밀을 터놓고 싶은 가족에게 비밀편지를 쓰고 싶다. 어떤 방법이 좋을까?
- S T E** 양금 생성반응을 일으키는 물질을 쌍으로 준비하기
- CI** 비밀편지를 활용한 창의적인 가족 간의 편지쓰기 방법을 설계한다.
- A** 특정 물질을 이용하여 특정 가족에게 하고 싶었던 말을 비밀편지로 쓰기
- ET** 비밀편지를 통한 가족 간의 사랑을 확인해보자.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 **엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지쓰기**

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 1~2/8 차시

단 원 물질의 특성

교육 과정 밀도를 계산하고 부피와 질량을 조절하여 밀도를 조절한다.

학습 목표 밀도의 개념을 알고 밀도의 크기를 조절할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (5분)	<ul style="list-style-type: none"> CO 동영상과 같이 엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지를 보내려면 어떻게 만들어야 할까? - 밀도를 조절하여 엄마의 눈높이에 맞춘다. TIP 학생들은 밀도의 개념을 아직 잘 모르고 있는 상황 	관련 동영상 자료 https://www.youtube.com/watch?v=F2bk_9T482g (3:30 부분)
학습 활동 (80분)	<ul style="list-style-type: none"> S 밀도의 개념 파악하기 CO 왜 스티로폼은 물에 뜨고, 돌은 물에 가라앉으며, 선생님이 만드신 비밀의 물체는 물 가운데 멈춰있을까? CO 물체가 물에서 뜨고 가라앉는 것은 무엇에 의해 결정될까? S 부피, 질량의 개념 및 측정 방법 알기 활동 1 기체, 액체, 고체(직육면체처럼 일정한 고체, 돌처럼 모양이 불규칙한 고체)의 부피 측정하기 TIP 조별로 각자의 방법으로 측정하도록 하고 그 방법과 측정값을 발표시킨다. 활동 2 고체, 액체, 기체의 질량 측정하기 M 측정된 부피와 질량을 이용하여 밀도계산하기 TIP 각 조가 발표한 자료를 바탕으로 물에 뜨는 물체는 물보다 '단위부피당 질량'이 작고, 물에 가라앉는 것은 물보다 '단위부피당 질량'이 크다는 것을 확인할 수 있도록 하고 이 '단위부피당 질량'이 '밀도'임을 알려준다. S T E 활동 3 밀도를 조절하여 편지의 높이를 마음대로 조절하기 CI 풍선의 밀도를 조절하여 높이를 조절할 수 있는 풍선을 설계해 보자. TIP 일반적인 크기의 헬륨풍선에 B5 사이즈의 편지지를 매달 경우 무게추로 클립 4~5개 정도를 매달면 적절한 높이로 떠 있을 수 있음. CI 구상된 설계도면을 바탕으로 편지지를 이동할 헬륨풍선을 제작한다. A 활동 4 어머니께 감동적인 사랑의 편지쓰기 - 어머니께 보내는 편지를 크레파스, 사인펜, 파스텔, 색연필, 모양스티커 등을 이용하여 아름답게 꾸민다. 	수조, 물, 스티로폼, 돌, 밀도가 1g/cm^3 인 물체 메스실린더, 30cm 방안자, 비커, 큰 수조, 작은 수조, 풍선, 물, 돌, 직육면체 모양의 스티로폼, 전자저울, 윗접시 저울 헬륨풍선, 고리모양 네오디뮴 자석, 클립, 편지지, 방안자, 방안자, 실, 칼, 가위, 풀 편지지, 크레파스, 사인펜, 파스텔, 색연필, 모양스티커
마무리 (5분)	<ul style="list-style-type: none"> ET (과제)엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지를 보내기 	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 과학적인 개념은 학생들이 스스로 토론과 생각을 통해 유도해 낼 수 있도록 교사의 개입을 최소화한다. • 학생들이 편지를 쓸 때 진솔한 마음으로 쓸 수 있도록 지도한다. 	

학생활동지 1

부피와 질량 측정하기, 밀도 계산하기

상황제시

엄마가 요즘 몸이 좋지 않아서 주말이면 침실에 누워계시는 날이 종종 있다.

항상 가족들을 위해 헌신하시는 엄마가 다시 건강을 찾고 힘낼 수 있도록 깜짝이벤트를 해 드리고 싶다. 침대에 누워계신 엄마의 눈높이에 맞춰 사랑의 편지를 보내려면 어떻게 만들어야 할까?

가. 부피, 질량의 개념 및 측정 방법 알기

1. 기체, 액체, 고체(직육면체처럼 일정한 고체, 돌처럼 모양이 불규칙한 고체)의 부피 측정하기

물체	부피 측정 방법	부피(m ³)
풍선 안에 들어있는 공기	물이 가득 담긴 수조에 풍선을 밀어 넣어 흘러넘친 물의 양을 메스실린더로 측정한다.	
컵 안에 들어있는 물	메스실린더로 측정한다.	
돌	물이 가득 담긴 수조에 돌을 조심해서 넣고 흘러넘친 물의 양을 메스실린더로 측정한다.	
직육면체 모양의 스티로폼	'가로의 길이×세로의 길이×높이'를 계산한다.	

2. 고체, 액체, 기체의 질량 측정하기

물체	질량 측정 방법	질량(kg)
풍선 안에 들어있는 공기	정밀한 전자저울을 이용하여 측정한 '공기가 들어 있는 풍선의 무게'에서 '공기를 뺀 풍선의 무게'를 뺀다.	
컵 안에 들어있는 물	윗접시 저울이나 전자저울을 이용하여 측정한 '물이 들어 있는 컵의 무게'에서 '물을 비운 컵의 무게'를 뺀다.	
돌	윗접시저울이나 전자저울을 이용하여 측정한다.	
직육면체 모양의 스티로폼	윗접시저울이나 전자저울을 이용하여 측정한다.	

나. 측정된 부피와 질량을 이용하여 밀도계산하기

$$\text{단위부피당질량(g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{질량(g)}}{\text{부피(cm}^3\text{)}} = \text{밀도}$$

물체	밀도(kg/m ³)
풍선 안에 들어있는 공기	1.20
컵 안에 들어있는 물	1,000
돌	2,750
직육면체 모양의 스티로폼	20

높이 조절이 되는 풍선 설계 및 제작하기

가. 활동3 밀도를 조절하여 편지의 높이를 마음대로 조절하기

1. 풍선의 밀도를 조절하여 높이를 조절할 수 있는 풍선을 설계해 보자.
 - 풍선의 밀도를 손쉽게 조절할 수 있는 방법을 고안하여 편지지 1장을 실은 상태에서 사람의 눈높이에 맞춰 날아갈 수 있는 헬륨 풍선의 밀도 조절 방법을 주어진 재료 또는 추가 재료를 이용하여 설계한다.
2. 구성된 설계도면을 바탕으로 편지지를 이동할 헬륨풍선을 제작한다.

나. 활동4 어머니께 감동적인 사랑의 편지쓰기

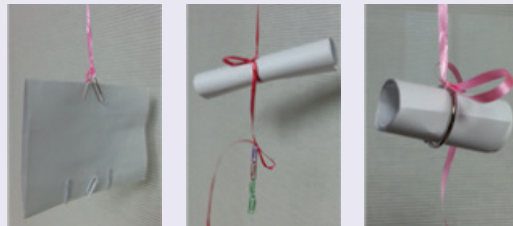
1. 그 동안 어머니께 못 했던 사랑의 메시지를 편지로 써 오랜만에 어머니께 사랑을 표현한다.
2. 어머니께 보내는 편지를 크레파스, 사인펜, 파스텔, 색연필, 모양스티커 등을 이용하여 아름답게 꾸민다.
3. 엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지를 보내기
 - (과제) 가정에서 어머님께 사랑의 편지를 보내고 어머니께서 눈높이에 맞춘 사랑의 편지를 받을 때 깜짝 놀라며 감동하는 모습을 촬영해 UCC로 만들기

참고자료 1

풍선 편지의 제작 예



풍선 편지의 제작 예



풍선 편지 밀도 조절 부분의 제작 예

3~4차시 빛의 반사와 굴절

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 3~4/8 차시

단 원 빛과 파동

교육 과정 서로 다른 물질의 경계면에서 빛의 굴절과 전반사 현상에 대해 이해할 수 있다.

학습 목표

- 서로 다른 물질의 경계면에서 빛의 진행방향이 휘어지는 것을 관찰하고 그 원인을 이해할 수 있다.
- 빛의 굴절과 전반사가 나타나는 원리를 이해할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (15분)	<p>ET 엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지를 보내는 UCC 시청</p> <ul style="list-style-type: none"> - 과제로 찍은 '엄마의 눈높이에 맞춘 사랑의 편지'를 보내는 장면을 찍은 UCC 중 잘된 작품을 조별로 추천해 반 전체가 같이 보며 그 때의 상황을 서로 이야기한다. - 최고의 UCC를 간단한 투표로 선정하고 간단한 상품으로 시상한다. <p>CO 눈높이에 맞춘 편지처럼 과학을 이용해 감동을 줄 수 있는 또 다른 형태의 편지는 어떤 과학적 요소를 이용하면 좋을까?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 반짝반짝 빛을 이용하면 어떨까? - 유리조각과 다이아몬드의 그림에서 차이점을 찾을 수 있을까? 그 이유는 무엇일까? 	<p>과제로 낸 UCC 파일</p> <p>유리조각과 다이아몬드 사진</p>
학습 활동 (65분)	<p>S 빛의 성질 알아보기</p> <p>CO 빛은 언제나 직진할까?</p> <p>S 빛의 굴절을 실험을 통해 이해하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 물과 설탕물을 이용하여 빛이 굴절하는 정도를 확인한다. - 설탕물의 농도를 변화시키면 빛이 굴절하는 정도가 어떻게 달라질까? <p>M 설탕물의 농도와 빛의 굴절각의 관계 찾아보기</p> <p>CD 농도를 변화시키며 빛이 굴절하지 않고 모두 반사되는 경우를 찾아본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 빛을 모두 반사시키는 구조를 생각한다. <p>CO 다이아몬드가 더 반짝반짝 빛을 내는 이유는 무엇일까?</p> <p>CD 빛을 가두어 둘 수 있는 구조를 생각해보자.</p> <p>S 빛의 굴절을 실험을 통해 이해하기</p>	<p>사각 수조, 물, 설탕, 레이저포인터</p>
마무리 (10분)	<p>빛의 전반사 원리를 이용하여 만들 수 있는 것을 찾아본다.</p>	
지도상 유의점	<p>레이저포인터 사용 시 눈에 비추지 않도록 유의한다.</p>	

빛의 반사와 굴절

가. 빛은 우리 주위에 늘 존재하고 있다. 빛줄기를 눈으로 본 적이 있는가?

레이저 포인터의 빛, 창문 틈으로 새어 들어온 빛, 무대의 한 지점을 비추는 조명

나. 위에서 예를 들은 빛의 진행방향은 어떤가요?

빛은 직진한다.

다. 빛이 직진하지 않는 경우도 있을까요?

빛이 진행하다 거울처럼 반사하는 면을 만나면 더 이상 직진하지 않고 반사한다.

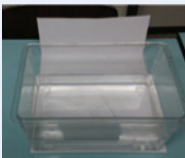
안경과 같이 렌즈 속을 통과하거나 물속을 통과할 때 빛은 방향이 휘어진다.

라. 빛은 어떤 물질이던지 똑같은 정도로 방향이 휘어질까요? 다음 실험을 해 보며 빛이 어떤 경우에 더 많이 휘어지는지 알아봅시다.

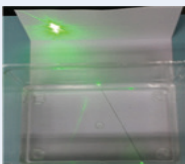
• 준비물: 레이저포인터, 네모난 통, 설탕, 물



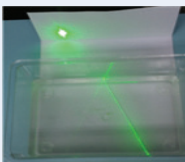
① 도화지를 접어 스크린을 만들고 바닥에 선을 그어 빛의 진행 방향을 미리 정한다.



② 수조에 물을 넣어 수조의 중심과 도화지의 중심선을 맞추어 놓는다.



③ 레이저포인터를 이용하여 도화지의 바닥에 그어 놓은 선과 나란하게 빛이 진행하도록 조절하여 스크린에 빛이 맺히는 점을 표시한다.



④ 물에 설탕을 충분히 녹인 후 레이저포인터의 빛이 도화지의 바닥에 그어 놓은 선과 나란하게 진행하도록 비추어 본 후 빛이 맺히는 점을 표시한다.

⑤ 설탕의 농도를 높여가며 실험을 반복한다.

마. 위의 실험내용을 정리해 봅시다.

❶ 빛은 물에서 공기 속으로 진행할 때 어느 방향으로 휘어지는가?

진행방향에서 물 쪽으로 휘어진다.

❷ 설탕물의 농도가 짙어질수록 빛이 굴절하는 정도는 어떻게 달라졌나요?

설탕물의 농도가 짙어질수록 빛이 굴절하는 정도가 커진다.

❸ 설탕물의 농도가 계속해서 짙어진다면 빛의 진행방향은 어떻게 될까요?

휘어지는 방향이 물 쪽으로 계속 이동하다가 결국 빛이 수조 밖으로 나가지 않고 수조 속에서 반사가 일어날 것이다.

❹ 설탕물의 농도를 짙게 하지 않고도 빛이 수조 밖으로 나가지 않고 수조 속에서 반사하도록 할 수 있을까?

빛을 보낼 때 도화지에 그어놓은 선보다 더 오른쪽에서 빛을 비추면 반사가 일어날 수 있다. 즉, 빛의 진행방향이 경계면과 나란해지면 반사가 일어날 수 있다.

❺ 다이아몬드가 반짝반짝 빛이 나는 이유는 무엇일까요?

다이아몬드는 일반유리와 달리 설탕물의 농도가 짙어지면 빛이 많이 휘어지듯이 공기와 접한 다이아몬드 면에서 빛이 휘어지는 정도가 커서 더욱 반짝반짝 빛이 난다.

바. 빛이 서로 다른 물질의 경계에서 휘어지는 이유는 무엇일까요? 자료 조사를 통해 알아봅시다.

빛은 서로 다른 물질의 경계면에서 속력의 변화로 인해 방향이 바뀌게 된다.

사. 빛이 서로 다른 물질의 경계면에서 투과하지 않고 모두 반사되는 현상을 전반사라고 합니다. 어떤 경우에 전반사 현상이 일어날까요?

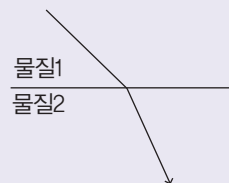
빛의 속력이 느린 곳에서 빠른 물질 속으로 진행할 때 빛의 진행방향이 경계면과 나란해지면 전반사가 일어난다.

참고자료 3

빛의 속도와 굴절

❶ 빛은 서로 다른 물질의 경계에서 반사 또는 굴절한다. 이 때 빛이 굴절하는 각은 각 물질에서의 빛의 속력에 의해서 달라지는데, 경계면과 빛이 이루는 각이 작을수록 그 물질에서의 빛의 속력은 빠르다.

위 그림의 경우 물질1에서의 빛이 경계면과 이루는 각이 더 작다. 그러므로 빛의 속력은 물질1에서 더 빠르다는 것을 알 수 있다.



5~6차시 광섬유로 특별한 카드 만들기

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 5~6/8 차시

단 원 빛과 파동

교육 과정 광섬유의 원리를 알고, 광섬유를 이용하여 특별한 카드를 만들 수 있다.

학습 목표 빛이 전반사 할 수 있는 조건을 이해하며, 빛의 전반사 현상을 이용한 도구를 이용할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>S 빛의 전반사현상 복습하기</p> <p>CO 아빠의 생일이 다가오고 있다. 아빠가 깜짝 놀랄 생일축하카드를 어떻게 만들까?</p>	
학습 활동 (70분)	<p>S 광섬유를 이용하여 빛의 전반사 알아보기 - 광섬유의 한 쪽 끝에서 진행한 빛이 광섬유의 다른 쪽 끝으로 나오는 현상을 보여주며 그 이유를 발표하도록 한다.</p> <p>S T E LED를 광원으로 회로를 구성하고 광섬유를 연결하기</p> <p>GD 창의적인 광섬유 배치를 통해 LED에서 나온 빛으로 생일카드를 디자인하고 제작한다.</p> <p>A 광섬유를 이용하여 아빠께 감동의 카드 쓰기 - LED를 코인전지에 끼워 불을 켜 본다.(LED의 긴 다리가 전지의 +극 쪽에 오도록 연결한다.) - LED의 불빛이 밖으로 나가지 않도록 잘 감싸서 광섬유 다발과 고정한다.</p> <p>Tip LED가 밝으니 빛이 새지 않도록 불투명 테이프로 잘 감싸준다.</p> <p>ET 아빠의 탄생별자리가 반짝이는 특별한 생일축하카드를 보내자.</p>	광섬유, 별자리 그림, 가위, 우드락, LED, 코인전지(3V), 테이프
마무리 (5분)	<p>T 광섬유를 응용한 분야에는 어떤 것이 있을까 찾아보기 - 광통신, 의료용 내시경</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 별 위치에 구멍을 뚫을 때 너무 크게 뚫지 않는다. • 광섬유를 구부릴 때 접하지 않도록 한다. 	

학생활동지 5

광섬유를 이용한 특별한 카드 만들기

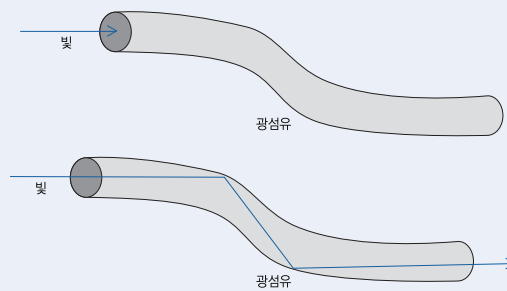
상황제시

아빠의 생일이 다가오고 있다. 중학생이 되어 친구들과 어울리다 보니 집에 있는 시간이 줄어들고, 아빠와 대화 시간도 줄어들었다. 게다가 성적 문제로 최근에 아빠에게 꾸중을 들은 후로 아빠와 마주칠 때마다 먼저 말을 걸기가 어색하기도 한데, 아빠 생신을 맞아 아빠가 깜짝 놀랄 생일축하카드를 만들어 드리고 싶다. 전 시간 배운 빛의 진행과 전반사 현상을 이용하여 아름다운 카드를 만들 수 있을까?

가. 전반사가 일어나기 위한 조건에 어떤 것이 있었는지 써 봅시다.

빛은 매질에 따라 빛의 진행 속도가 달라지는데, 빛의 속도가 느린 쪽에서 빠른 쪽으로 진행할 때, 전반사가 일어날 수 있다. 이 때 전반사는 빛이 경계면에 나란히 입사될 때 특히 잘 일어난다.

나. 그림과 같이 광섬유 속으로 보내진 빛은 어떤 경로로 이동할까?



다. 빛이 광섬유를 따라 이동하여 광섬유 끝으로 나오는 이유는 무엇일까?

광섬유 속에서는 빛이 느리기 때문에 빛의 속력이 느린 쪽에서 빠른 쪽으로 일어날 때 전반사가 일어나는데 광섬유 속에서 반복하여 전반사가 일어나므로 광섬유 끝에서 밖으로 나오게 된다.

라. 광섬유를 이용해 아빠께 드릴 감동의 카드를 만들어 보자.

별자리 카드 도안하기	광섬유 배치 계획하기	편지 글쓰기

마. 광섬유를 이용한 분야에는 어떤 것이 있을까?

광통신과 의료용 내시경 등이 있다.

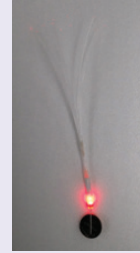
참고자료 5

광섬유를 이용한 사랑의 편지 만들기

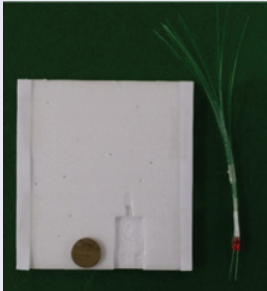
- ❶ 별자리 그림을 알맞게 출력하여 잘라 우드락 판에 붙인 후 별 위치에 구멍을 뚫는다.



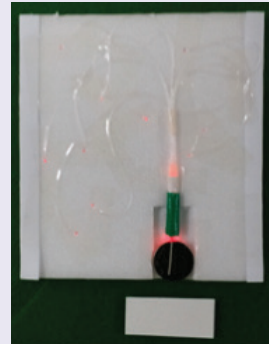
- ❷ LED를 코인전지에 끼워 불이 들어오는 것을 확인한 후, 광섬유 다발을 만들어 LED와 연결한다.



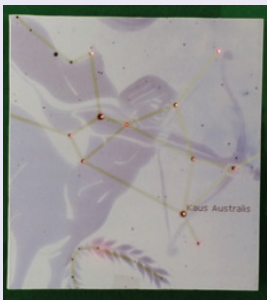
- ❸ 별자리 그림 뒷면의 우드락을 칼로 파내어 전지와 광섬유 다발이 들어갈 자리를 만든다.



- ❹ 전지와 광섬유 다발을 고정하고 가에서 뚫어 놓은 구멍을 찾아 광섬유 가닥을 하나씩 끼우고 테이프로 붙여 고정한다. 종이 조각을 준비해 전지와 LED다리 사이에 끼우거나 빼 내 스위치 역할을 대신한다.



- ❺ 카드의 앞면



- ❻ 지저분한 우드락 뒷면에 종이를 붙여 마감하고, 카드를 쓴다.



광섬유의 원리와 이용

가. 광섬유의 원리

광섬유는 코어, 클래딩, 코팅의 구조로 이루어져 있다. 가장 중심부분인 코어는 굴절률이 가장 큰 물질(빛의 진행 속도가 가장 느린 물질)로 이루어져 있고 코어를 감싸는 클래딩에서 빛의 속도는 느려진다. 이 때, 광섬유의 길이 방향과 거의 평행하게 입사된 빛은 코어 속에서 진행하다 광섬유가 구부러진 부분에서 클래딩과 만나지만 전반사하게 된다. 이렇게 전반사를 반복하여 결국 광섬유 밖으로 나오지 못하고 광섬유를 따라 진행하게 된다.

〈광섬유〉



[출처: <https://pixabay.com/ko/>]

나. 광섬유의 이용

• 통신용

전기신호가 구리도선을 통과하기 위해서는 열이 발생하므로 전선을 이용한 통신은 열로 인한 손실을 막을 수 없었다. 그러나, 광통신은 광섬유로 만든 광케이블을 이용하여 빛 신호를 전송한다. 광통신의 장점은 같은 굵기의 구리전선보다 수만 배 이상의 정보를 전달할 수 있을 만큼 빠르고 열손실이 없다는 것이다. 그러나 케이블의 이음 부분에서의 손실을 막기 위한 장치가 필요하며 급격한 휨에 약하다. 또한, 전력 전송이 불가능하여 동선을 함께 제조하여 전력을 따로 전송해야 하는 등의 단점이 있다.

• 영상전달용

의료용 내시경으로 사용된다. 보통 빛을 보내서 인체 내부를 밝게 비추기 위한 광섬유 다발과, 반사된 빛의 영상을 전송하는 광섬유 다발로 이루어진다.

7~8차시 양금생성반응을 이용한 비밀편지 쓰기

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 7~8/8 차시

단 원 물질의 구성

교육 과정 양금 생성 반응의 과정을 이해하고 설명할 수 있다.

- 학습 목표
- 양금생성반응의 과정을 설명할 수 있다.
 - 양금생성반응을 응용해 비밀편지를 쓸 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물																				
도입 (10분)	<p>ET 아빠에게 '탄생별자리 생일축하카드'를 드렸을 때 어떤 반응을 보였는지 발표하고 각자의 소감을 이야기 한다. - 희망지만 발표한다.</p> <p>CO 이번에는 눈높이에 맞춘 편지, 반짝이는 편지처럼 감동을 주는 편지 대신 비밀스런 내용을 아무도 볼 수 없게 보낼 수 있는 비밀편지를 만들고 싶다. 어떤 과학적인 요소를 이용하면 될까?</p> <p>S 동영상을 보며 양금생성반응을 미리 확인한다. (https://www.youtube.com/watch?v=9gu89WceNTk)</p> <p>CO 비밀편지를 쓰는데 양금생성반응을 어떻게 활용할 수 있을까?</p>	인터넷 가능한 컴퓨터																				
학습 활동 (60분)	<p>S 양금생성반응 알아보기 - 특정 양이온과 음이온이 만나 양금이 생성되는 과정을 실험을 통해 관찰하고 이온간의 양금 생성 반응 여부를 표로 완성해본다.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>염화나트륨 수용액</th> <th>탄산나트륨 수용액</th> <th>아이오딘화칼륨 수용액</th> <th>황화나트륨 수용액</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>질산은수용액</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>염화칼슘수용액</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>질산납수용액</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>STE 양금생성반응을 일으키는 물질을 쌍으로 준비하기</p> <p>CD 비밀편지를 활용한 창의적인 가족 간의 편지쓰기 방법을 설계한다.</p> <p>A 특정 물질을 이용하여 특정 가족에게 하고 싶었던 말을 비밀편지로 쓰기 - 편지를 쓰기 전에 종이에 가는 붓으로 특정 물질의 수용액으로 글씨를 쓰고 특정 물질에 대해 양금생성반응을 일으키는 물질의 수용액을 분무기에 넣고 뿌려 반응이 잘 일어나는지 여부를 확인한다.</p> <p>ET 비밀편지를 통한 가족 간의 사랑을 확인해 보고 다음 시간에 편지를 보낸 소감을 발표한다.</p>		염화나트륨 수용액	탄산나트륨 수용액	아이오딘화칼륨 수용액	황화나트륨 수용액	질산은수용액					염화칼슘수용액					질산납수용액					염화나트륨수용액 탄산나트륨수용액 아이오딘화칼륨수용액 황산나트륨수용액 질산은수용액 염화칼슘수용액 질산납수용액 반응판 스포이트 시험관 비커 종이 가는 붓 분무기
	염화나트륨 수용액	탄산나트륨 수용액	아이오딘화칼륨 수용액	황화나트륨 수용액																		
질산은수용액																						
염화칼슘수용액																						
질산납수용액																						
마무리 (20분)	<p>A 다빈치의 미술작품이 동시대의 다른 미술작품에 비해 유독 손상이 심한 이유에 대해 생각해보기</p> <p>S 양금생성반응에 대해 정리</p> <p>TIP 학생의 수준에 따라 정리자료를 제시하지 않아도 좋다.</p>	다빈치의 미술작품 등 (포스터 또는 웹 이미지)																				
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 용액을 섞는 과정에서 스포이드에 묻지 않도록 유의한다. • 용액이 손이나 옷에 묻거나 튀지 않도록 유의한다. 																					

학생활동지 7-1

양금생성반응 실험해보기

상황제시

가족 간 대화의 부재가 여러 가지 사회적 문제를 야기하는 것으로 보고 밥상머리교육 등의 해결방안이 제시되고 있는 시대에 우리는 살고 있다. 가족은 세상에서 가장 중요하고 친한 존재지만 '말 안해도 알겠지?', '이정도 서운한 말은 괜찮겠지?'하는 등의 이유로 서로 간에 하고 싶은 말을 하지 못해 오해는 쌓여만 가고 대화는 점점 더 없어지는 악순환이 계속될 수도 있다.

이러한 가족 간의 어색함을 과학의 신기함으로 극복하여 편지를 써 보는 것은 어떨까?

탐구하기

가. 양금생성반응 알아보기

- 특정 양이온과 음이온이 만나 양금이 생성되는 과정을 실험을 통해 관찰하고 이온간의 양금 생성 반응 여부를 표로 완성해본다.

	염화나트륨 수용액	탄산나트륨 수용액	아이오딘화칼륨 수용액	황화나트륨 수용액
질산은수용액	○	○	○	○
염화칼슘수용액	X	○	X	X
질산납수용액	○	○	○	○

TIP 아래 그림의 예와 같은 기성제품으로 나온 반응판을 사용해도 좋고 없다면 아래와 같이 인쇄하여 코팅하여 사용해도 무방하다.

참고자료 7-1

반응판을 활용한 양금생성반응의 확인

	염화나트륨 수용액	탄산나트륨 수용액	아이오딘화칼륨 수용액	황화나트륨 수용액
질산은수용액				
염화칼슘수용액				
질산납수용액				

학생활동지 7-2

비밀편지 쓰기

탐구하기

나. 양금생성반응을 이용하여 비밀편지 쓰기를 설계해보자.

※ 설계예시

가. 편지지의 색깔을 선정한다.

나. 편지지의 색깔을 고려하여 양금생성반응을 일으킬 두 가지 수용액을 준비한다.

다. 둘 중 하나의 수용액을 선택하여 붓을 이용하여 글씨를 쓴다.

라. 나머지 수용액을 작은 분무기에 담아 편지와 함께 비밀편지를 읽을 가족에게 전달한다.

참고자료 7-2

질산납수용액과 아이오딘화칼륨수용액의 양금생성반응을 이용한 편지쓰기의 예



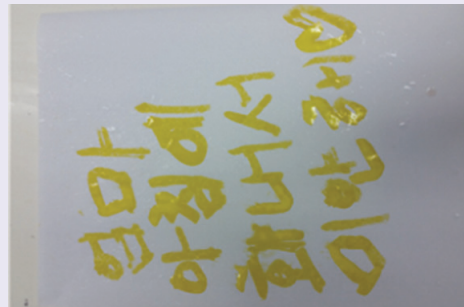
준비물



편지쓰기(질산납 수용액 붓에 묻혀 종이에 쓰기)



편지확인(아이오딘화칼륨수용액 분무)



비밀 편지 결과물

학생활동지 7-3

생각하고 의견 발표하기

탐구하기

다. 동시대의 다른 미술작품에 비해 (아래의 예와 같이) 유독 많이 손상된 미술작품을 볼 수 있는데 손상이 많았던 이유에 대해 생각해보고 의견을 발표해 보자.

당시 물감의 성분에서 원인을 찾을 수 있다. 당시 물감의 흰색에는 납성분이, 녹색에는 구리성분이, 빨강과 파랑에는 황성분이 많이 포함되어 있었는데 반응이 일어나는 색의 물감을 같이 사용하게 되면 서로간의 화학반응(양금생성반응)을 통해 황화구리, 황화납이 생성되어 색이 변색되거나 짙어지는 등의 손상이 일어나게 된다.

특정 예술가들은 우연히 양금생성반응이 잘 일어나는 색의 물감을 같이 사용하는 것을 선호하여 동시대의 다른 작품에 비해 많은 손상되었다고 한다.

또한 당시 캔버스는 나무판에 석회를 발라 만들어 사용했는데 석회가 탄산화하여 파란색물감과 반응하면 탈색되어 손상이 되었다고 한다.



참고자료 7-3

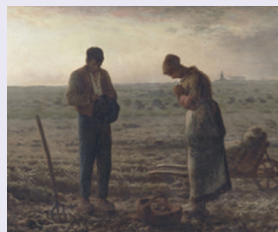
양금생성반응으로 인해 많이 손상된 미술작품의 예

〈레오나르도 다 빈치 - 최후의 만찬〉



[출처 https://en.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci#/media/File:C3%9Altima_Cena_-_Da_Vinci_5.jpg]

〈밀레 - 만종〉



[출처 <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=973438&mobile&cid=46720&categoryId=46821>]

〈람브란트 - 야간순찰〉



[출처 <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=974941&mobile&cid=46720&categoryId=46809>]

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.



05

지구의 기후변화, 어떻게 이길 수 있을까?

관련교과 중학교 1학년 / 이상기후, 지구온난화, 녹지화

과 목 과학, 기술 · 가정, 미술, 음악

주제 및 제작 의도

지구 온난화에 따른 이상기후 및 생태변화를 이해하고 도시 녹지화 모형과 지구온난화 통합보고서 및 홍보용 배지를 만드는 과정에서 환경보호의 실천이 나를 행복하게 한다는 것을 인식하여 환경보호를 실천할 수 있다.

학습 목표

내용 목표

- 엘니뇨 현상이 나타나는 원인을 이해할 수 있다.
- 지구온난화로 인한 생태변화를 말할 수 있다.
- 도시 녹지화의 필요성을 설명할 수 있다.

과정 목표

- 용승 실험을 설계하여 바람에 의한 수온 변화를 측정할 수 있다.
- 지구 온난화로 인한 우리나라 생태변화를 조사하여 발표할 수 있다.
- 도시 녹지화 모형을 만들고, 지구 온난화 통합 보고서 및 배지를 만들 수 있다.

STEAM 과목 요소

- S** 지구온난화, 이상기후
- T** 도시 녹지화 모형 만들기
- E** 도시 녹지화 모형 설계하기
- A** 지구온난화 ucc, 통합보고서, 배지 제작하기
- M** 바람의 세기에 따른 수온변화 수치화하기

열대우림으로 초목이 뺏겨 토네이도가 생기기 힘든 남미의 브라질에서 발생하는 잦은 토네이도 현상, 캐나다의 폭염, 호주 중부 서리 관측, 일본 동해안의 파고 등 전 세계적으로 이상기후가 나타나고 있다. 우리나라는 2013년 최장기간 장마(49일), 10월 태풍(다나스), 2015~2016년 온난한 겨울 및 기습적 한파 등 우리나라의 경우도 예외는 아니다.

주 5일 수업 등으로 인해 가족 간의 여가 시간이 늘어나고 있는 만큼 일기현상은 모든 이들의 관심사이다. 이 학습을 통해 학생들은 이상기후를 이해하고, 우리나라 생태계 변화를 스스로 조사하는 과정에서 그 심각성을 깨달을 수 있다. 그 후 도시 녹지화 모형 만들기, 보고서 및 광고 제작하기 등을 통해 최종 목표인 지구환경을 보존하자는 감성적 체험을 할 수 있다. 이를 통해 지구를 보호하는 것이 나를 행복하게 하는 일임을 느끼게 하고자 한다.

이상기후를 야기하는 대표적인 전 지구적 현상인 엘니뇨를 이해하기 위해 용승 실험을 설계하여 수온 변화를 확인하고, 이상기후를 이해한다. 지역에 따른 농작물의 변화, 곤충의 변화, 어종의 변화 등 기온 변화로 인한 생태계의 변화를 조사하여 발표하며 지구 온난화의 심각성을 깨닫는 기회를 갖는다. 지구온난화를 예방하기 위해 아파트 녹지화, 주택 녹지화, 도시 공원 녹지화 모형을 만들며 지구 환경 보호를 위한 다양한 아이디어를 체험할 수 있는 기회를 갖는다. 마지막으로 그 동안 느낀 점을 바탕으로 지구온난화 관련된 보고서 및 광고 제작 등을 통해 학생들은 감성적 체험을 할 것이다.

이 프로그램으로 학생들은 융합적 사고 능력을 기르고 이상기후에 대한 경각심을 깨닫고, 지구환경 보존을 위한 자세를 기를 수 있다.



STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 다양한 자연 재해가 일어나는 원인이 무엇일까?
- 지구온난화에 의한 생태변화의 예는 무엇이 있을까?
- 도시 녹지화를 위한 과학적 해결책은?

STEP 2 창의적 설계

- 용승현상을 관찰할 수 있는 실험을 설계해 본다.
- 지구 온난화로 인한 생태변화의 예를 찾아본다.
- 도시 녹지화를 위한 아이디어를 구상해 본다.
- 지구 온난화 방지를 위한 UCC, 통합보고서, 배지를 만들어 본다.

STEP 3 감성적 체험

- 환경보호가 이루어진다면 나는 어떤 행복을 느낄 수 있는지 적어본다.
- 환경 보호의 중요성을 홍보하는 배지를 만들고 소감을 발표해 본다.

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원학습목표	STEAM 성취목표 / STEAM 요소
1-2 차시	과학	수권의 구성과 순환	<ul style="list-style-type: none"> • 이상기후를 조사하고, 이상기후 중 엘니뇨(라니냐)를 관찰할 수 있는 실험을 설계하여 표층수온 변화를 비교하여 그 심각성을 느낄 수 있다. 	엘니뇨(라니냐) 실험하기 S 이상기후의 종류 알아보기 S T E 엘니뇨(라니냐) 현상 실험 설계 및 실험 장치 만들기 E M 엘니뇨(라니냐)에 의한 수온 변화 측정하기
3-4 차시	과학	기권과 우리 생활	<ul style="list-style-type: none"> • 지구 온난화에 따른 생태변화를 조사하여 발표하고, 느낀점을 쓸 수 있다. 	생태변화 조사하기 S 지구 온난화로 인한 생태 변화의 예 알아보기
5-7 차시	기술 · 가정	건설 기술과 환경	<ul style="list-style-type: none"> • 지구녹지화를 위한 과학적 요소를 추출하여 도시녹지화 모형을 만들 수 있다. 	도시녹지화 모형 만들기 S 도시 녹지화를 위한 과학적 아이디어 구상하기 S E A 도시 녹지화 모형 설계하기 T A 도시 녹지화 모형 만들기
8-9 차시	미술/ 음악	주변환경 그리고 나 / 지구 사랑 자연 사랑	<ul style="list-style-type: none"> • 환경보호 아이디어를 공유하여 통합 보고서를 만들고, 환경보호의 실천이 나를 행복하게 한다는 것을 인식하여 환경보호를 실천할 수 있다. 	S 지구온난화 방지 보고서, UCC 발표하기 S T 지구온난화 방지 통합보고서 만들기 A 환경보호 광고 만들기

평가 계획

연번	평가 기준	방 법
1	• 엘니뇨와 라니냐가 생기는 이유를 알고 있는가?	지필 평가
2	• 지구온난화에 따른 생태변화를 조사하여 과학적으로 발표했는가?	수행 평가
3	• 도시 녹지화모형을 창의적으로 제작했는가?	산출물 평가
4	• UCC, 통합보고서, 배지를 제작하고 발표했는가?	상호 평가

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) • 과학 - 수권의 구성과 순환, 기권과 우리 생활 • 기술 · 가정 - 건설 기술과 환경
 • 미술 - 주변환경 그리고 나 • 음악 - 지구 사랑 자연 사랑

1-2차시 엘니뇨(라니냐)에 따른 표층 수온의 변화

- S** 이상기후의 종류 알아보기
- CO** 이상기후의 종류에는 무엇이 있을까?
Tip 팀을 나눠 경쟁하듯이 찾도록 하면 적극적인 토론을 유도할 수 있다.
- S E** 엘니뇨(라니냐) 현상 실험 설계하기
- CI** 용승 현상을 관찰할 수 있는 실험 방법을 토의해본다.
- T** 실험 장치 만들기
- CI** 용승 실험 장치를 협동하여 만들어본다.
- E M** 엘니뇨(라니냐)에 의한 수온 변화 측정하기
- CI** 바람의 세기를 조절하며 수온 변화를 측정하여 비교해본다.

3-4차시 지구 온난화로 인한 생태변화 조사 및 발표하기

- S** 지구 온난화로 인한 생태 변화의 예 알아보기
- CO** 지구 온난화로 인한 생태변화의 예에는 무엇이 있을까?
Tip 사전에 생태변화의 다양한 예를 조사하고, 관심 있는 분야에 대해 모둠별 보고서를 써 오게 한다.
- S** 모둠별 발표 및 질의 응답하기
- CI** 조별 조사한 내용을 발표하고, 궁금한 점이나 의문점을 질의 응답해 본다.
Tip 사전에 다양한 생태변화의 예를 조사하도록 독려하여 활발한 의견이 오갈 수 있도록 지도한다.
- S** 느낀점 발표하기
- ET** 발표 및 질의 응답을 통해 느낀점을 모둠별로 발표해 본다.
Tip 다음 차시 주제를 고려해 학생들이 할 수 있는 수준의 일을 생각해 보도록 유도한다.

5-7차시 도시 녹지화 모형 만들기

- S** 도시 녹지화를 위한 과학적 아이디어 구상하기
- CO** 도시 녹지화를 위한 방법에는 무엇이 있을까?
- S E A** 도시 녹지화 모형 설계하기
- CI** 도시 녹지화를 위한 아이디어를 적용한 구조물을 설계해 본다.
- T A** 도시 녹지화 모형 만들기
- CI** 도시 녹지화 모형을 만들어 본다.
Tip 역할분담을 할 수 있도록 지도

8-9차시 환경보호 통합보고서 만들기

- S** 지구온난화 방지 보고서 및 ucc 발표하기
- CI** 지구온난화 방지 보고서 및 ucc를 모둠별로 발표해 본다.
Tip 사전에 제작해 오도록 한다.
- S T** 지구온난화 방지 통합보고서 만들기
- CI** 지구온난화 방지를 위한 각 모둠별 아이디어를 통합해 본다.
Tip 포스트잇 등을 이용해 모둠별 아이디어를 붙여가며 하나의 보고서를 만든다.
- A** 환경보호 뱃지 만들기
- ET** 환경 보호의 중요성을 홍보하는 뱃지를 만들어 본다.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 엘니뇨(라니냐)에 따른 표층 수온의 변화

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 1~2/9차시

단 원 수권의 구성과 순환

교육 과정 실험을 설계하여 엘니뇨(라니냐)가 나타나는 원인을 이해한다.

학습 목표 이상기후를 조사하고, 이상기후 중 엘니뇨(라니냐)를 관찰할 수 있는 실험을 설계하여 표층수온 변화를 비교하여 그 심각성을 느낄 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (20분)	<p>S 상황 제시 읽어본 후 이상기후의 원인, 종류, 현상을 알아보기</p> <p>CO 이상기후의 원인, 종류, 현상에는 무엇이 있을까?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 각종 검색엔진에 슈퍼엘니뇨를 검색하여 슈퍼엘니뇨 관련 뉴스를 시청한다. (https://www.youtube.com/watch?v=PUuupfvGp9w) - 토네이도 뉴스를 시청한다. (https://www.youtube.com/watch?v=quRiaGIU6go) - 컴퓨터 또는 스마트폰을 이용해 이상기후의 원인, 종류 및 현상을 조사한다. <p>TIP 팀을 나눠 경쟁하듯이 찾도록 하면 적극적인 토론을 유도할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 조사한 내용을 발표하고 정리한다. TIP 모둠별 발표를 할 때 집중할 수 있도록 다른 모둠의 발표내용을 요약 정리할 수 있도록 지도한다. 	<p>동영상 슈퍼엘니뇨 관련 뉴스 및 토네이도 관련 뉴스</p> <p>컴퓨터 또는 스마트폰</p>
학습활동 (65분)	<p>SE 엘니뇨(라니냐) 현상 실험 설계하기</p> <p>CI 엘니뇨(라니냐) 현상을 관찰할 수 있는 실험 방법을 토의해본다.</p> <p>T 실험 장치 만들기</p> <p>CI 엘니뇨(라니냐) 실험 장치를 협동하여 만들어본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> TIP 간단히 사각 수조를 이용하거나, 수조를 제작하여 실험할 수 있다. TIP 무거운 추 등을 이용해 가라앉는 얼음을 만들어 효율적인 심층수를 만들 수 있다. <p>S 가설 설정하기</p> <p>EM 엘니뇨(라니냐)에 의한 수온 변화 측정하기</p> <p>CI 바람의 세기를 조절하며 수온 변화를 측정하여 비교해본다.</p> <p>S 결과 분석하기</p>	<p>사각수조(종이박 스, 대형비닐 / 유 아용 물놀이 사각 풀), 얼음물(드라이 아이스 / 돌을 넣 은 얼음), 온도계, 색소, 선풍기</p>
마무리 (5분)	<p>S 엘니뇨(라니냐) 현상이 나타나는 과학적 원리 정리하기</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 얼음물을 부을 때, 선풍기가 없는 반대쪽 끝에서 벽면에 천천히 붓는다. • 얼음물의 양, 물의 깊이, 온도계의 높이 등 통제변인 조절에 주의한다. 	

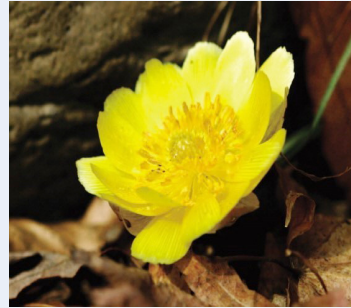
이상기후 조사 및 발표

상황제시

지난해 12월 대전·충남지역 월 평균기온이 과학적 기상관측이 시작된 1973년 이래 가장 높았던 것으로 집계됐다. 슈퍼 엘니노의 영향 때문이다. 4일 대전지방기상청에 따르면 지난해 12월 대전·충남 평균기온은 2.8도로 평년 평균(1981~2010년, 0.6도)에 비해 2.2도나 높았다. 평균 최저기온 또한 영하 1.4도로 평년(영하 4.2도)보다 2.8도 높았다. 이 같은 겨울철 이상고온 현상의 배경엔 이례적으로 발달한 엘니노의 영향이 자리하고 있다.(금강일보)

학교에서는 보통 7월부터 에어컨을 가동한다. 그러나 갑작스런 5월 무더위 등으로 하복을 입기도 전에 한여름 날씨가 되는 경우도 종종 발생한다.

1월 초에 개화한 복수초 평균개화일(2월 중순)



[출처: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=770730&cid=46686&categoryId=46694>]

가. 왜 위와 같은 현상이 일어날까?

- 이상기후, 엘니노 등

나. 이상기후의 원인, 종류 및 이상기후에 의해 나타나는 현상을 조사해 보자.

이상기후: 기온·강수량 등의 기후 요소가 과거 30년 이상에 걸쳐 관측되지 않은 정도로 현저히 높거나 낮은 수치를 나타내는 것이다. 통계적으로 30년에 1회 이상의 출현 확률의 현상을 띤다. 이상 기상은 주로 대기 대순환계가 보통 때와는 크게 다른 경우에 발생하는데, 그 원인으로는 태양 흑점 활동의 변화, 화산 폭발에 의한 일사량 변화 등을 들 수 있다.

엘니노 : 무역풍이 약해져 발생하며, 바다의 온도가 높아져 온도 상승으로 인해 플랑크톤이 죽게 되고, 플랑크톤을 먹이로 하는 물고기들이 죽거나 호우가 발생함.

라니냐 : 무역풍이 강해져 발생하며, 엘니노와는 정반대로 바다의 온도가 낮아진다. 세계 각국에 추위나 가뭄, 홍수 등을 일으킴.

적조현상 : 플랑크톤이 과다하게 많아져 바다를 뒤덮어 바다에 산소가 부족해져 바다가 붉은색을 띠는 현상을 말함. 물고기들에게 피해를 줌.

지구온난화 : 오존층이 온실가스 과다 배출로 인해 지구 온도가 높아지는 현상. 다른 이상기후의 원인이 되기도 함. 라마마 : 기온이 높은 바다에 기온이 낮은 바닷물이 흘러들어가는 현상으로 어업에 큰 피해를 줌.

다. 다른 모둠의 발표 내용을 정리해 보자.

.....
.....

참고자료 1

이상 기후



폭설(대설)이란 많은 눈이 시간적, 공간적으로 집중되어 내리는 현상을 말한다. 이상기후 현상이 심해지면서 우리나라의 경우 겨울에 따뜻하지만 갑자기 폭설이 내려 인명 및 재산피해를 내기도 한다.

[출처: http://web.kma.go.kr/communication/gallery/invite_prize_list.jsp?bid=invite&mode=view&num=516&page=1&field=&text=&schGrp=2014]

학생활동지 2

엘니뇨(라니냐)에 따른 표층 수온의 변화

가. 엘니뇨(라니냐) 현상의 실험 과정

1. 사각 수조를 준비한다.
2. 실온의 물을 수조에 반쯤 채운다.
3. 물의 상층부에 구역별로 온도계를 3-4개 설치한다.
4. 소금을 녹인 얼음물에 파란색 색소를 타 심층수를 만든다.
5. 수조의 한쪽 끝에서 심층수를 조심히 붓는다.
6. 2분 정도 선풍기를 중간 바람으로 놓은 뒤 선풍기의 풍향을 조절하며 표층 수온의 변화를 측정한다.

나. 실험을 통해 가설을 검증해 보자.

가설	결과
바람의 세기가 강할수록 표층 수온이 낮아질 것이다. or 바람의 세기가 약할수록 표층 수온이 높아질 것이다.	바람의 세기가 강할수록 표층 수온이 낮다. or 바람의 세기가 약할수록 표층 수온이 높다.

다. 시간에 따른 온도의 변화를 측정해 보자. (선풍기 쪽부터 구역 1)

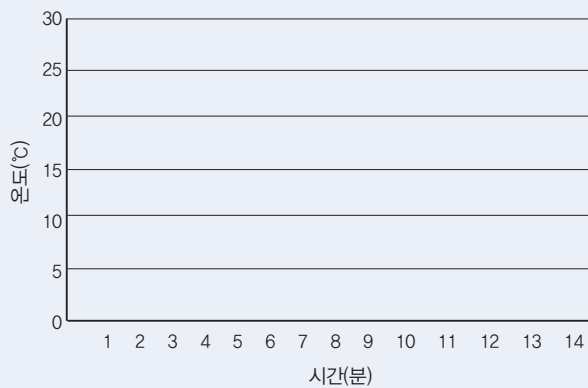
1. 바람의 세기를 약하게 한 경우

구역	시간별 온도(°C)									
	1분	2분	3분	4분	5분	6분	7분	8분	9분	10분
1	20	20	20	21	21	20	21	21	21	21
2	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21
3	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
4	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

2. 바람의 세기를 강하게 한 경우

구역	시간별 온도(°C)									
	1분	2분	3분	4분	5분	6분	7분	8분	9분	10분
1	20	20	19	19	19	18	18	17	17	16
2	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17
3	21	20	20	20	19	19	18	18	17	17
4	21	21	20	20	20	19	19	18	18	17

라. 시간에 따른 온도 변화를 그래프로 나타내 보자.



마. 위와 같은 결과가 나온 이유를 무엇인가?

선풍기 바람에 의해 구역 1 부분에서 용승이 발생해 구역 1의 수온이 낮아진다. 수온이 낮아진 구역 1의 표층수가 바람에 의해 2, 3, 4로 퍼져나가 구역 2, 3, 4의 수온도 점차 낮아진다.

바람의 세기가 약해지면(엘니뇨) 선풍기 쪽의 용승이 약해져 구역 1의 온도가 일정해(전등을 설치한 경우 높아짐)지고, 시간이 지남에 따라 구역 2, 3, 4의 온도도 일정해(전등을 설치한 경우 높아짐)진다.

바람의 세기가 강해지면(라니냐) 선풍기 쪽의 용승이 강해져 구역 1의 온도가 더욱 빠른 속도로 낮아지고, 시간이 지남에 따라 구역 2, 3, 4의 온도도 빠른 속도로 낮아진다.

.....

.....

.....

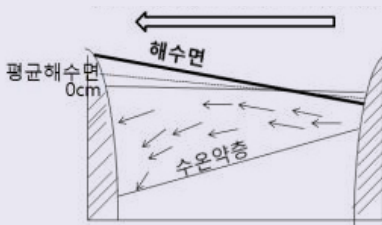
.....

참고자료 2

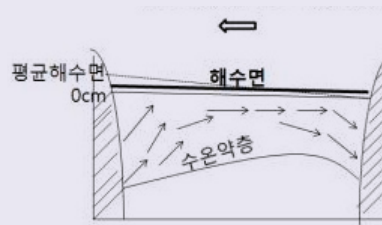
엘니뇨(라니냐)

매년 남쪽으로 흐르는 약한 난류에 의해 북쪽으로 흐르는 페루해류 및 이와 연관된 연안용승이 에콰도르 해안을 따라 6°S까지 남쪽으로 밀려나는 현상은 대개 12월에 시작한다. 엘니뇨(El Niño)로 알려진 이 현상은 불규칙적으로 강화되어 연안용승이 완전히 중단되기도 하며 이로 인하여 에콰도르, 페루, 칠레 북부의 어업에 많은 피해를 가져오기도 했다.

강한편동풍(엘니뇨 아닌 남방진동)



약한편동풍(엘니뇨 남방진동)



엘니뇨 현상이 강화되면 태평양상의 무역풍이 크게 약화되면서 높은 해수면 상태에 있는 서부 태평양상의 따뜻한 바닷물이 낮은 수위의 동부 태평양으로 흐르게 되며, 해수면온도가 평년보다 상승, 중·고위도 지역에서 대기 대순환에 영향을 주게 된다. 이 결과 호주, 인도네시아에서는 대규모 가뭄, 인도에서는 여름 몬순 약화로 가뭄과 태풍 활동이 강화되며 지역적인 집중호우가 빈번하게 발생한다. 미국 서부와 남부에서는 호우 경향이 있으나, 그 영향의 강도와 대상 지역의 변화가 매우 크다. 엘니뇨의 반대현상은 라니냐(La-Niña)로 지나친 고기압으로 보다 건조한 기후를 가져다준다.

※실험 장치 설치 직접 촬영



※ 더 정확한 실험을 위한 Tip

- 얼음물을 수조에 먼저 넣고, 랩을 물위에 띄운 뒤 그 위에 테이프 등으로 고정하고, 따뜻한 물을 그 위에 부은 후 랩을 제거하면 표층과 심층의 온도차를 크게 할 수 있다.
- 무거운 차나 돌 등을 이용해 물에 가라앉은 얼음을 만들거나 수조 아래에 냉각장치 또는 드라이 아이스를 설치해 차가운 심층수가 지속적으로 만들어지도록 하고, 전구를 이용해 표층과 심층의 지속적인 온도차를 유도할 수 있다.

3~4차시 지구 온난화로 인한 생태변화 조사 및 발표하기

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 3~4/9차시

단 원 기권과 우리 생활

교육 과정 지구 온난화에 따른 생태변화를 조사할 수 있다.

학습 목표 온실효과의 원인과 영향을 탐구하고, 이에 따른 생태변화를 조사할 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> S 지구 온난화로 인한 생태 변화의 예 알아보기 CO 지구 온난화로 인한 생태변화의 예는 무엇이 있을까? Tip 사전에 생태변화의 다양한 예를 조사하고, 관심 있는 분야에 대해 모둠별 보고서를 써 오게 한다. 	
학습활동 (60분)	<ul style="list-style-type: none"> S 지구 기후 변화의 원인과 영향 탐구하기 CI 지구 기후 변화의 원인을 조사해 보자. CI 지구 기후 변화에 영향을 주는 인간의 활동을 탐구해 보자. CI 지구 온난화의 영향을 탐구해 보자. S 온실 효과의 원인과 영향 탐구하기 CI 온실 효과의 정의와 기능을 조사해 보자. CI 온실 효과에 영향을 준 나의 활동에 대해 반성해 보자. CI 온실 효과를 해결할 수 있는 실천방법을 탐구해 보자. S 지구 온난화와 생태변화 영향 탐구하기 CI 지구온난화가 나의 생활에 영향을 주었던 경험이나 사례를 발표해 보자. CI 지구온난화와 동해 해양 생태계의 변화를 조사해 보자. CI 지구온난화에 따른 생태계의 변화의 사례와 영향을 발표해 보자. 	
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> S 모둠별 발표 및 질의 응답하기 CI 조별 조사한 내용을 발표하고, 궁금한 점이나 의문점을 질의 응답해 본다. Tip 사전에 다양한 생태변화의 예를 조사하도록 독려하여 활발한 의견이 오갈 수 있도록 지도한다. S 느낀점 발표하기 CI 발표 및 질의응답을 통해 느낀 점을 모둠별로 발표해 본다. 	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 다음 차시 주제를 고려해 학생들이 할 수 있는 수준의 일을 생각해 보도록 유도한다. 	

지구 기후 변화의 원인과 영향 탐구하기

가. 지구 기후 변화의 원인을 조사해 보자.

	변화 내용	영향과 피해
지구 외적요인	<ul style="list-style-type: none"> 태양 입사 에너지의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> 지구 전체 에너지의 변화
자연적 요인	<ul style="list-style-type: none"> 대기권의 변화 물 순환의 변화 해양의 변화 지표면의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> 대기 조성, 대기 순환, 강수의 변화 기후, 토양 조성 및 생물권에 영향 해수면, 해수 순환 등의 변화 토양, 식생, 생태계의 변화
인간의 활동요인	<ul style="list-style-type: none"> 과도한 경작과 산림 훼손으로 토양이 황폐화 과도한 온실 가스의 사용 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 사막이 확대되고 사막화로 인해 지구 기후가 변화 지구 온난화의 가속화

나. 지구 기후 변화에 영향을 주는 인간의 활동을 탐구해 보자.

	긍정적인 활동	부정적인 활동
개인적인 활동	<ul style="list-style-type: none"> 자원 및 에너지를 절약하는 생활 습관 분리수거, 생태계 보호 등 환경을 보호하는 생활 습관 	<ul style="list-style-type: none"> 자원 및 에너지를 낭비하는 생활 습관 쓰레기 투기 등 자연 환경 및 생태계 변화에 영향을 주는 활동
가정에서의 활동	<ul style="list-style-type: none"> 적절한 난방과 냉방 온도 지키기 화석연료 사용의 최소화 등 	<ul style="list-style-type: none"> 소비적인 난방과 냉방 에너지 사용 편리함을 강조한 생활 방식
사회적인 활동	<ul style="list-style-type: none"> 도심, 사막 녹지화 사업 자연 환경의 변화를 최소화하는 개발과 지구 생태계 보호 노력 	<ul style="list-style-type: none"> 과도한 경작과 산림 훼손으로 토양이 황폐화 과도한 온실 가스의 사용

다. 지구 온난화의 영향을 탐구해 보자.

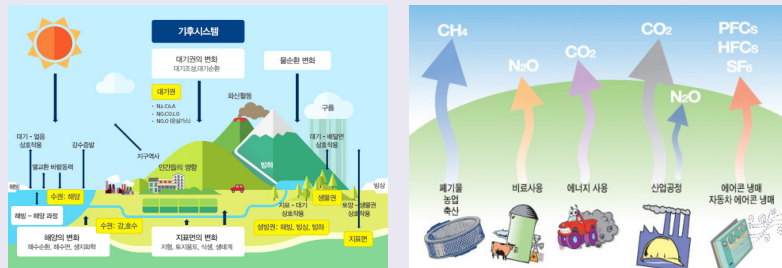
	지구 온난화의 영향
기온 상승	<ul style="list-style-type: none"> 건조 지역이 늘어나고 온대 지역이 점차 아열대 지역으로 변해 가며, 툰드라 지역이 줄어들는 추세이다.
기후 변화	<ul style="list-style-type: none"> 가뭄, 홍수, 태풍 등의 자연재해 발생률과 그 강도 또한 점차 높아지고 있다.
물 부족 문제	<ul style="list-style-type: none"> 비가 내리는 시기가 변하고 지역에 따른 강수량의 변화가 커지면서 가뭄이나 홍수로 인한 피해도 점점 더 늘고 있다.

참고자료 1

기상청-기후변화정보센터(CCIC) www.climate.go.kr

가. 지구 기후 변화의 원인

우리가 사는 곳의 기후는 오랜 시간이 지나는 동안 매우 복잡한 시스템 속에서 서서히 변화하고 있다. 지구의 환경은 지권, 수권(빙권 포함), 기권, 외권, 생물권으로 구성되어 있으며, 지구 기후계는 각 구성 요소들 간의 상호 작용의 영향을 받아 변화한다. 지구의 기후 변화는 다양한 원인에 의해 복합적으로 나타나며, 아직까지도 정확한 원인을 밝히지 못하고 있다. 그 이유는 기후 변화에 영향을 미치는 요인들이 대단히 많고, 또한 이들이 시공간적으로 변화하며, 그들 사이에 상호 복잡한 관련성을 갖기 때문이다. 과학자들은 지구 기후 변화의 원인을 크게 지구 외적인 요인과 지구 내부의 자연적인 요인, 그리고 인간 활동에 따른 요인 등으로 나누어 설명하고 있다.



[출처: http://www.forest.go.kr/newkfsweb/html/HtmlPage.do?pg=fcm/UI_FCS_102010.html&mn=KFS_02_10_10_20_10&orgId=fcm
<http://greenmom.egloos.com/tag/%EA%B8%B0%ED%9B%84%EB%B3%80%ED%99%94/page/3>]

나. 지구 기후 변화에 영향을 주는 인간의 활동

최근에는 산업 발달과 인간 활동의 증가로 인한 지구 온난화, 사막화 확대 등 기후 변화의 요인이 점점 증가하고 있는 추세이다. 특히, 과도한 온실 가스의 증가에 의한 지구 온난화가 가속되고 그에 따라 지구 기온도 급격하게 상승하고 있다. 그리고 과도한 경작과 산림 훼손으로 토양이 황폐화되어 사막이 확대되는 사막화 역시 지구 기후를 변화시킨다. 또한 녹지를 개간하여 콘크리트 도로나 주택을 만드는 등의 인위적인 개발도 기후 변화의 요인이 되고 있다.

다. 지구 온난화의 영향

지구 온난화가 일어나면 해수면 상승에 따른 해안 지대의 침수, 기후변화, 홍수 발생, 사막화, 물 부족, 식량 생산량이 감소하게 된다. 석유·석탄 같은 화석연료의 사용이 증가하면서 지구의 평균기온이 급격하게 상승하고 있다. 이러한 지구온난화는 인류에게 막대한 재앙으로, 과학자들 사이에서도 기후변화에 따른 심각한 피해가 곧 나타날 것이라는 확신이 커지고 있다.

기온 상승으로 지구의 기후에도 큰 변동이 일고 있다. 건조 지역이 늘어나고 온대 지역이 점차 아열대 지역으로 변해 가며, 툰드라 지역이 줄어드는 추세이다. 게다가 가뭄, 홍수, 태풍 등의 자연재해 발생률과 그 강도 또한 점차 높아지고 있다.

지구온난화로 인한 피해는 인간의 필수 자원인 물에도 많은 영향을 주는데 급속히 증가한 인구 때문에 농업용수와 산업화에 필요한 공업용수가 증가한 탓에 많은 나라에서 물 부족 문제를 겪고 있는데, 기후 변화는 이러한 상황을 더욱 악화시킨다. 또한 비가 내리는 시기가 변하고 지역에 따른 강수량의 변화가 커지면서 가뭄이나 홍수로 인한 피해도 점점 더 늘고 있다.

학생활동지 3

온실 효과의 원인과 영향 탐구하기

가. 온실 효과의 정의와 기능을 조사해 보자.

	온실 효과의 정의와 기능
정 의	<ul style="list-style-type: none"> 지구의 대기(특히 CO₂와 H₂O)는 단파장인 태양 복사 에너지는 잘 통과시키지만 장파장인 지구 복사 에너지는 흡수했다가 다시 방출함으로써 지표면의 온도를 상승시켜 일정한 온도를 유지시키는데 이러한 대기의 작용을 온실 효과라 한다.
긍정적인 기능	<ul style="list-style-type: none"> 온실효과의 긍정적인 기능으로는 지구의 평균 온도(약 15℃)를 유지시켜주며, 온실 효과가 없는 경우에는 지구의 평균 온도가 -18℃로 내려가고, 일교차가 커지므로 지구상에는 생명체가 살 수 없다.

나. 온실 효과에 영향을 준 나의 활동에 대해 반성해 보자.(개별 활동지)

	긍정적인 활동	부정적인 활동
가정에서의 활동		
학교에서의 활동		
기타 활동		

다. 온실 효과와 기후변화의 연관성을 탐구해 보자.

	온실 효과와 기후변화의 연관성
지구의 기온 상승	<ul style="list-style-type: none"> 산업 혁명 이후 지난 130년 동안 화석 연료(석탄, 석유, 천연 가스 등)의 사용 증가로 대기 중 이산화탄소의 농도가 증가하면서 온실 효과로 인하여 지구의 기온은 약 0.7℃ 상승하였다.
해수면 상승	<ul style="list-style-type: none"> 지구의 온난화 현상으로 과거 100년 동안에 해수면이 약 14cm 상승하였으며 지금의 추세로 지구의 온난화가 지속되어 해수면이 계속 상승한다면 해안 지역의 침수, 농경지 면적의 감소, 인구 이동, 식량 부족 등의 사태가 예상된다.

라. 온실 효과를 해결할 수 있는 나만의 실천방법을 발표해 보자.(개별 활동지)

	실천 방법	개선 효과
가정에서의 활동		
학교에서의 활동		
기타 활동		

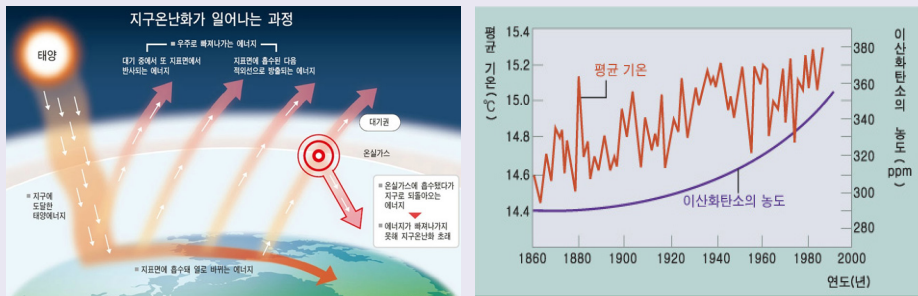
참고자료 2

가. 온실 효과의 정의와 기능

지구의 대기(특히 CO₂와 H₂O)는 단파장인 태양 복사 에너지는 잘 통과시키지만 장파장인 지구 복사 에너지는 흡수했다가 다시 방출함으로써 지표면의 온도를 상승시켜 일정한 온도를 유지시킨다. 이러한 대기의 작용을 온실 효과라 한다. 온실효과의 긍정적인 기능으로는 지구의 평균 온도(약 15℃)를 유지시켜주며, 온실 효과가 없는 경우에는 지구의 평균 온도가 -18℃로 내려가고, 일교차가 커지므로 지구상에는 생명체가 살 수 없다.

나. 온실 효과와 기후변화의 연관성

- 지구의 기온 상승
산업 혁명 이후 지난 130년 동안 화석 연료(석탄, 석유, 천연 가스 등)의 사용 증가로 대기 중 이산화탄소의 농도가 증가하면서 온실 효과로 인하여 지구의 기온은 약 0.7℃ 상승하였다.
- 해수면 상승 지구의 온난화 현상으로 과거 100년 동안에 해수면이 약 14cm 상승하였으며 지금의 추세로 지구의 온난화가 계속되어 해수면이 계속 상승한다면 해안 지역의 침수, 농경지 면적의 감소, 인구 이동, 식량 부족 등의 사태가 예상된다.



[출처: http://article.joins.com/news/article/eco/env_article.asp?total_id=3114997&page=1&style=C10
<http://newdle.noonnoppi.com/xmlView.aspx?xmlid=70675>]

다. 온실 효과의 영향과 방지 대책

- 온실 효과의 영향
 - ① 지구의 온난화 : CO₂ 와 다른 온실 기체의 증가는 지구 온난화 현상을 가져온다.
 - ② 해수면 상승 : 지구의 온난화로 인하여 바닷물이 열팽창을 하고 빙하가 녹아서 해수면이 상승할 것이다.
 - ③ 생태계 변화 : 지구 온난화는 기상 이변과 사막의 확대를 가져와 생태계를 변화시킨다.
- 지구 온난화 방지 대책
 - ① 화석연료 사용의 감축 : 대체 에너지를 개발하고 에너지를 절약한다.
 - ② 삼림 면적 확대 : 종이와 목재의 소비를 줄이고 나무를 대체 할 물질을 개발하여 종이를 수집 재활용한다.

학생활동지 4

지구 온난화와 생태변화 영향 탐구하기

가. 지구온난화가 나의 생활에 영향을 주었던 경험이나 사례를 발표해 보자.(개별 활동지)

	경험과 사례	불편한 점 및 느낀 점
가정에서의 활동		
학교에서의 활동		
기타 활동		

나. 온실 효과에 영향을 준 나의 활동에 대해 반성해 보자.(개별 활동지)

최근 서울대 해양연구소가 1985년에서 2001년까지 미국해양대기국(NOAA) 인공위성이 수집한 자료를 분석한 결과에 따르면 동해 수온이 연평균 섭씨 0.087도씩 올라 17년간 1.5도 상승한 사실이 처음 밝혀졌다. 이는 전 세계 바닷물 평균 수온이 매년 0.014도씩 오른 것에 비해 6배가 넘는 수치이다. 전문가들은 동해 수온 상승의 원인으로 지구 온난화를 지목하고 있다. 이 같은 수온 상승률은 동해의 남쪽이 북쪽보다 더 높게 나타나는데 북위 40도를 기준으로 동해 남쪽의 수온이 북쪽에 비해 연평균 1.4배씩 급격하게 올라간다고 한다.

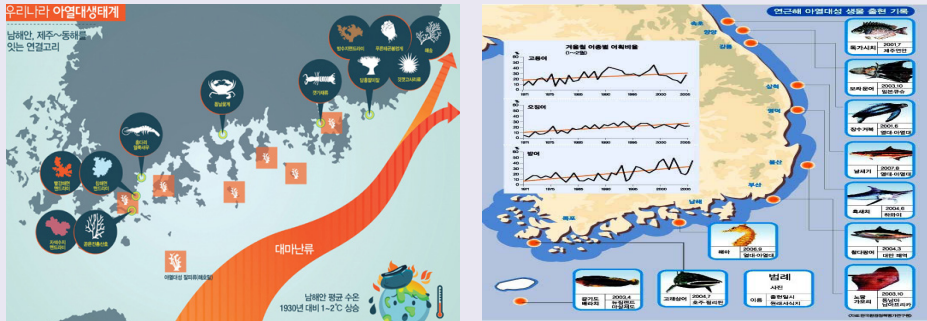
다. 지구온난화에 따른 생태계의 변화의 사례와 영향을 탐구해 보자.

	온실 효과와 기후변화의 연관성
작물 재배 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 온난화로 인한 작물 재배지역이 북상하는 변화가 발생한다. • 사과 및 특용작물의 재배지역 급격한 변화 초래
해양 생태계 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 온난화로 인한 바다 산성화로 굴, 조개류 개체가 감소했다. • 독성 해파리 발생지역의 확대와 발생 기간도 길어짐
곤충 생태계 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 아열대 지역에서 서식하던 해충들이 우리나라에서 급격히 증가 발생한다. • 특정 곤충 발생지역의 확대와 서식 기간도 길어지는 변화가 발생한다.
기타 생태계	<ul style="list-style-type: none"> • 지구온난화는 기초 생산자들의 생산력도 변화시킨다. • 전체 생태계의 상호 작용에 변화를 유발시킨다.

참고자료 3

가. 지구온난화와 동해 해양 생태계의 변화

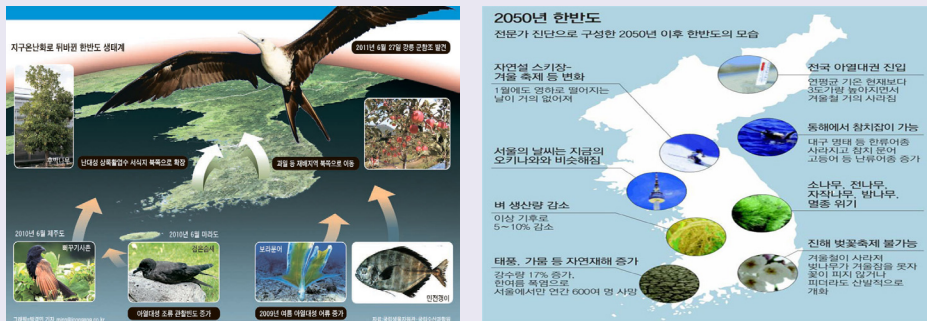
최근 서울대 해양연구소가 1985년에서 2001년까지 미국해양대기국(NOAA) 인공위성이 수집한 자료를 분석한 결과에 따르면 동해 수온이 연평균 섭씨 0.087도씩 올라 17년간 1.5도 상승한 사실이 처음 밝혀졌다. 이는 전 세계 바닷물 평균 수온이 매년 0.014도씩 오른 것에 비해 6배가 넘는 수치이다. 전문가들은 동해 수온 상승의 원인으로 지구 온난화를 지목하고 있다. 이 같은 수온 상승률은 동해의 남쪽이 북쪽보다 더 높게 나타난다. 박 교수는 북위 40도를 기준으로 동해 남쪽의 수온이 북쪽에 비해 연평균 1.4배씩 급격하게 올라간다고 사실을 처음 확인했다.



[출처: <http://www.suhyupnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7261>, <http://m.blog.daum.net/newsbeat/696664>]

나. 지구온난화에 따른 생태계의 변화의 사례와 영향을 발표해 보자.

- ① 지구온난화는 기초 생산자들의 생산력도 변화시킨다.
- ② 온난화로 인한 작물 재배지역이 북상하는 변화가 발생한다.
- ③ 온난화로 인한 바다 산성화로 굴, 조개류 개체가 감소했다.



국립생물자원관 www.nibr.go.kr

[출처: <http://news.joins.com/article/5725700>
<http://lifelog.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=hueun05&logNo=70093984191&parentCategoryNo=&categoryNo=&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView>]

5~7차시 도시 녹지화 모형 만들기

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 5~7/9차시

단 원 건설 기술과 환경

교육 과정 지구녹지화를 위한 과학적 요소를 추출할 수 있다.

학습 목표 과학적 요소를 활용하여 녹지화 모형을 만들 수 있다.

학습 과정	교수·학습 활동	준비물
도입 (20분)	<ul style="list-style-type: none"> S 도시 녹지화를 위한 과학적 아이디어 구상하기 CO 도시 녹지화를 위한 방법에는 무엇이 있을까? S E A 도시 녹지화 모형 설계하기 및 역할 분담하기 CI 도시 녹지화를 위한 아이디어를 적용한 구조물을 설계해 본다. 	사전에 녹지화의 다양한 예를 조사하고, 관심 있는 분야에 대해 모둠별 보고서를 써 오게 한다.
학습활동 (105분)	<ul style="list-style-type: none"> S 신재생 에너지 조사하기 CI 신재생 에너지의 종류를 조사하고 그 필요성을 느꼈던 경험이나 사례를 발표해 보자. CI 태양에너지를 이용한 신재생 에너지의 활용방법을 조사해 보자 <ul style="list-style-type: none"> - 태양열 - 태양광 CI 다양한 신재생 에너지의 특징과 우리 생활에서 활용 가능한 방법을 탐구해 보자. <ul style="list-style-type: none"> - 바이오매스 - 풍력 T A 도시 녹지화 모형 만들기 CI 도시 녹지화를 위한 과학적 요소를 추출해 보자. CI 다양한 녹지화 방법을 탐구하고 모형을 설계하여 제작해 보자. 	우드락, 숲모형 만들기 DIY 재료, 각종 색지, 글루건, 기타 화방 재료 등
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> S 녹지화 모형을 평가 및 토론하기 ET 모둠 별 녹지화 모형을 평가 및 토론하기 	사전에 다양한 녹지화의 사례를 조사하도록 지도하여 활발한 의견이 오갈 수 있도록 지도한다.
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 다음 차시 주제를 고려해 학생들이 할 수 있는 수준의 일을 생각해 보도록 유도한다. 	

학생활동지 5

신재생 에너지 조사하기

가. 신재생 에너지의 종류를 조사하고 그 필요성을 느꼈던 경험이나 사례를 발표해 보자.(개별 활동지)

	경험과 사례	필요성 및 느낀 점
가정에서의 활동		
학교에서의 활동		
기타 활동		

나. 태양에너지를 이용한 신재생 에너지의 활용방법을 조사해 보자.

	태양에너지를 이용한 신재생 에너지
태양열 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 태양열 에너지는 태양으로부터 방사되는 복사에너지가 대기층을 투과하여 지표면에 도달되는 열 및 광 에너지를 모아 필요한 곳에 사용하는 에너지입니다. 이렇게 태양열 에너지는 환경오염을 일으키지 않고 무한량의 자원이 보장된다는 장점이 있는 에너지입니다.
태양광 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 에너지는 햇빛을 받아 바로 저장하는 에너지입니다. 이걸 외곽 지역만 나가도 많이 볼 수 있는데 이 기술의 장점은 햇빛이 있는 곳이면 어느 곳에서나 에너지를 발생시킬 수 있고 한번 설치하면 별다른 유지비용이 들지 않아 좋습니다. 또한 수명도 길어 오랫동안 사용할 수 있다는 장점도 있습니다.

다. 다양한 신재생 에너지의 특징과 우리 생활에서 활용 가능한 방법을 탐구해 보자.

	특징	장점 및 활용방법
풍력 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 풍력은 이름 그대로 바람을 이용하는 에너지입니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 풍력의 장점은 청정에너지이고 설치 비용이 가장 적고 한적한 곳에 자유롭게 설치가 가능해 효율적인 면에서 좋습니다. 그래서 우리나라에서도 많이 활용되고 있는데 장기적으로 에너지 저장기술만 잘 갖추게 된다면 중요한 에너지 자원이 될 거라 보입니다.
바이오 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 바이오매스는 나무, 식물, 해조류 등을 활용하여 직접연소, 메테인발효(메탄 발효), 알코올발효 등을 통해 얻을 수 있는 에너지입니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 이 에너지의 장점은 주변의 자원들을 활용할 수 있고 지구온난화의 주범들을 에너지로 변환할 수 있어 환경을 살리는 데 큰 도움을 줄 수 있는 에너지입니다.
수력 에너지		
기타 신재생 에너지		

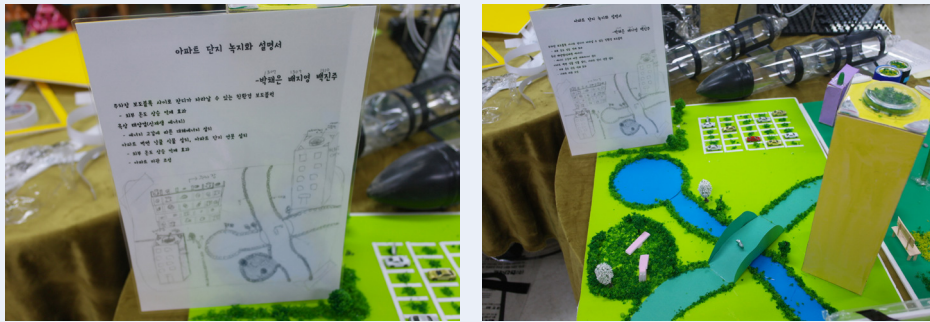
학생활동지 6

도시 녹지화 모형 만들기

가. 도시 녹지화를 위한 과학적 요소를 탐구해 보자.

	도시 녹지화를 위한 과학적 요소
신재생 에너지	• 태양광, 태양열, 바이오, 풍력, 수력 등이 있고, 연료전지, 수소에너지 등이 있다.
친환경	• 자연환경을 오염하지 않고 자연 그대로의 환경과 잘 어울리는 일
녹지화	• 건물의 옥상 등을 활용해 도시와 자연이 함께하는 건물 설계

나. 다양한 녹지화 방법을 탐구하고 모형을 설계하여 제작해 보자.



	녹지화 방법	장점 및 효과
주택 및 아파트 녹지화		
도시 공원 녹지화		
기타 녹지화		

다. 모둠 별 녹지화 모형을 평가 및 토론하기

	특징 및 장점	느낀 점 및 개선 점
우리 모둠 녹지화 모형		
() 모둠 녹지화 모형		

참고자료 2

○ 녹지화 분야 및 방법

가. 아파트 녹지화

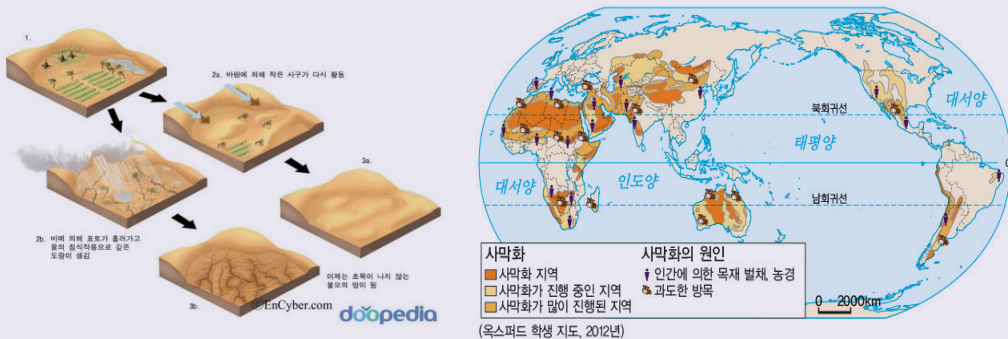
아파트의 노후 된 담장을 철거한 후 열린 숲길 조성 및 개방하여 생활권 주변의 부족한 녹지 확충, 지역주민의 휴식 공간 제공, 녹지율 향상, 쾌적한 환경 및 커뮤니티 공간조성 등으로 시민의 삶의 질 향상에 기여한다.

나. 도시 공원 녹지화

우리나라의 공원녹지에 대해 살펴보면 공원은 크게 도시공원과 자연공원으로 구분되어진다. 도시공원은 쾌적한 도시환경을 형성하여 건전하고 문화적인 도시생활의 확보와 공공의 복리증진에 기여함을 목적으로 조성되는 도시계획시설이다. 도시공원은 크게 생활권공원과 주제공원으로 나누어지며 생활권공원은 소공원, 어린이공원, 근린공원으로 세분화 된다.

다. 사막 녹지화

본래 강수량보다 증발량이 훨씬 많은 지역을 일컫는 사막과는 다른 개념으로 오늘날 사막화 현상은 아프리카 사하라사막 남부의 사헬 지역 같은 건조, 반건조 지대에서 주로 나타난다. 자연적 요인과 인위적 요인이 복합적으로 작용하여 발생하는데 자연적 요인으로는 극심한 가뭄과 장기간에 걸친 건조화 현상이 있고 인위적 요인으로는 과도한 경작 및 관개, 산림벌채, 환경오염으로 인한 기후변화 등이 있다. 이러한 원인으로 숲이 점차 사라지게 되면 지표면의 태양에너지 반사율이 증가하고 이에 따라 지표면이 냉각되면서 온도가 낮아진다.



[출처: <http://study.zum.com/book/11489>, <http://weepel.kr/?p=853&cat=3>]

8~9차시 환경보호 통합보고서 만들기

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 8~9/9차시

단 원 주변환경 그리고 나 / 지구 사랑 자연 사랑

교육 과정 음악과 미술 요소를 활용한 광고를 만들 수 있다.

학습 목표 환경보호 아이디어를 공유하여 통합보고서를 만들고, 환경보호의 실천이 나를 행복하게 한다는 것을 인식하여 환경보호를 실천할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (20분)	<p>S 지구온난화 방지 보고서 또는 ucc 발표하기</p> <p>CI 지구온난화 방지 보고서 또는 ucc를 모둠별로 발표해 본다.</p> <p>Tip 사전에 제작해 오도록 한다.</p>	ucc 또는 보고서
학습활동 (60분)	<p>S I 지구온난화 등 환경보호 통합보고서 만들기</p> <p>CI 지구온난화 등 환경보호 모둠별 아이디어를 통합해 본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 포스트잇에 지구온난화 및 환경보호에 가장 중요하다고 생각하는 것을 적는다. - 적은 내용을 칠판에 붙인다. - 범주가 비슷한 내용이 있으면 같은 범주끼리 모아 세로로 붙인다. - 각 범주를 나눈 기준을 가장 위에 적는다.(가정에서 할 수 있는 것, 학교에서 할 수 있는 것, 개인이 할 수 있는 것 등등) <p>Tip 포스트잇 등을 이용해 모둠별 아이디어를 붙이고, 비슷한 것 끼리 분류하여 하나의 보고서를 만든다.</p> <p>ET 환경보호가 이루어진다면 나는 어떤 행복을 느낄 수 있는지 적어본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 많은 사람들이 환경에 관심을 갖는다면 개인적으로 어떤 행복감을 느낄 수 있을지 발표 <p>A 환경보호 뱃지 만들기</p> <p>ET 환경 보호의 중요성을 홍보하는 뱃지를 만들어 본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 뱃지에 자신이 홍보하고 싶은 내용을 글, 표어 또는 그림 등을 이용해 자유롭게 표현한다. - 가방에 뱃지를 달면서 소감을 발표해 본다. 	포스트잇 각종 미술 도구
마무리 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • 평가 및 토론하기 - 지구를 아끼고 사랑하는 마음이 나를 행복하게 한다는 것을 느낄 수 있도록 평가 및 피드백 한다. 	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 적극적으로 발표할 수 있도록 지도한다. 	

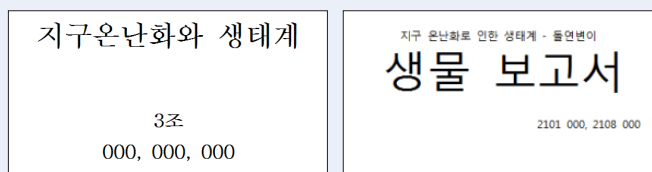
학생활동지 7

지구온난화 ucc 및 환경보호 광고 만들기

상황제시

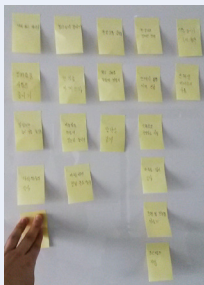
지구가 고열에 시달리고 있다. 다들 그 사실을 알고 있지만, 현실적으로 와 닫지 않는다. 주변 사람들에게 직접적으로 알리고 싶지만 그 방법이 쉽지 않다. 지구 온난화 방지를 위해 우리가 실천할 수 있는 것들을 다른 사람들에게 쉽게 홍보할 수 있는 방법은 없을까?

가. 모둠별로 제작해 온 보고서 또는 ucc 내용을 간략히 요약해 보자.



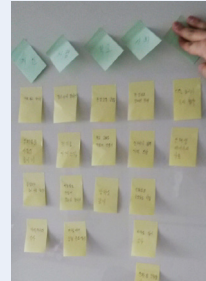
이상기후가 나타나는 주요 원인 및 지구온난화의 심각성을 보여준다. 그 후 우리가 일상생활에서 지켜야 할 사소한 행동들을 보여준다. 등

나. 포스트잇을 이용해 지구온난화 방지를 위해 가장 중요하다고 생각하는 것을 적은 뒤 칠판에 붙여 보자. 자신이 생각하는 가장 중요한 것은 무엇인가?



대중교통을 이용한다. 등

다. 각자의 생각을 비슷한 것들끼리 분류하여 통합보고서를 만들어 보자.



집에서, 학교에서, 가정에서, 사회에서, 국가에서 등

다. 환경보호는 내가 행복해지는 길이다. 환경보호가 이루어진다면 나는 어떤 행복을 느낄 수 있는지 적어본다. 쾌적한 환경에서의 생활하여 가족들 간의 여행 등이 더 많아질 수 있다. 깨끗한 환경에서 생활할 수 있다. 나무가 많아져 깨끗한 공기를 마실 수 있다. 등

라. 모둠별로 주변사람들에게 통합보고서의 내용을 알리는 환경보호 배지를 만들어 보자.



06

STEAM으로 감성요리

관련교과 중학교 1학년 / 분자운동과 상태변화

과 목 과학, 미술, 기술·가정, 국어

주제 및 제작 의도

우리 주변에서 일어나는 상태변화를 직접 체험해 보고 상태변화를 이용하여 친구를 위한 선물을 만들 수 있다.

학습 목표

내용 목표

- 상태에 따른 분자 배열의 차이와 열에너지 관계를 분자 운동으로 설명할 수 있다.
- 여러 가지 물질의 용해, 응고, 액화, 기화, 승화 현상을 관찰하고, 이를 용어로 표현하며 각각의 예를 제시할 수 있다.

과정 목표

- 드라이아이스의 상태변화를 통해 상태의 변화가 분자 배열의 차이임을 알고 호기심을 갖는다.
- 우리 주변에서 일어나는 상태변화를 재미있는 만들기를 통해 체험해 본다.
- 상태변화를 이용해 만든 선물을 친구에게 편지와 함께 전달하고 행복에 대해 생각해본다.

STEAM 과목 요소

- S** 상태변화와 분자배열, 열에너지 출입
- T** 슬러시 및 얼음양초 만들기
- A** 요리소개 칼럼 쓰기, 초콜릿과자 만들기, 친구에게 감사 편지쓰기

우리 주변에 나타나는 여러 가지 자연 현상들인 안개, 구름, 성에, 눈 등은 모두 ‘물’이라는 하나의 물질이 성질은 변하지 않으면서 다른 상태로 나타나는 기상현상이다. 이처럼 우리 주변의 다양한 물질들이 성질은 변하지 않으면서 서로 다른 상태로 존재한다. 우리는 이러한 현상들을 관찰하고 생활 속 물질들의 상태변화를 직접 체험해 봄으로써 미시적인 분자의 운동을 탐구한다.

이 프로그램은 1학년 ‘분자운동과 상태변화’ 단원을 바탕으로 과학, 기술·가정, 국어, 미술 교과와 융합하여 학생들의 폭넓은 사고를 유발하고 창의적으로 문제를 해결할 수 있도록 한다. 또한 세계 요리 속의 상태변화를 찾아보고, 자료를 수집하고, 탐색하는 활동이 함께 이루어져 여러 나라의 음식문화를 살펴봄으로써 자유학기제에 적용할 수 있도록 구성하였다.

마지막으로 학생들이 학습한 상태변화를 이용하여 메시지가 담긴 초콜릿 과자를 만들어 친구에게 감사 편지와 함께 전달하여 행복한 감성적 체험을 통해 나눔과 배려를 배운다.





STEAM 단계 요소

STEP 1 상황 제시

- 더운 여름날 얼음이 담긴 스티로폼 박스 안에 음료수를 보관하는 이유는 무엇인가?
- 양초가 꺼지지 않고 계속 타는 이유와 양초 심지의 역할은 무엇인가?
- 좋은 친구란 어떤 친구인가?

STEP 2 창의적 설계

- 상태변화를 이용한 슬러시, 얼음양초, 메시지가 담긴 초콜릿 과자 만들기
- 세계 여러 나라의 요리 속 상태변화 알아보기

STEP 3 감성적 체험

- 모둠별로 만든 얼음양초 콘테스트를 통해 창의적인 양초 선발하기
- 서먹해진 친구에게 초콜릿 과자와 감사 편지 전달하기

교육과정

수업 단계	과목	단원	단원학습목표	STEAM 성취목표 / STEAM 요소
1~8 차시	과학	분자운동과 상태변화	<ul style="list-style-type: none"> • 드라이아이스의 상태변화를 관찰하고 상태변화에 따른 열에너지 변화를 설명할 수 있다. 	상태변화와 열에너지 관계 S 상태변화에 따른 질량 측정 및 부피 변화 관찰하기 S T A 상태변화를 이용한 슬러시 만들기
	미술	생활이 디자인이다	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 재료를 활용하여 창의적인 디자인의 작품을 제작할 수 있다. 	상태변화를 이용한 얼음양초 만들기 S E A 상태변화를 이용한 얼음양초 만들기 S 얼음양초를 만드는 과정에서 일어나는 상태변화 알아보기 A 모둠별 얼음양초 콘테스트
	과학	분자운동과 상태변화	<ul style="list-style-type: none"> • 요리 과정 속에 숨은 상태변화를 설명할 수 있다. 	상태변화가 포함된 요리 칼럼 쓰기 S T 요리 속 상태 변화 찾아보기
	기술 가정	건강한 식생활과 식사구성	<ul style="list-style-type: none"> • 여행하고 싶은 나라의 대표 음식을 소개하는 칼럼을 작성할 수 있다. 	S T A 친구와 함께 여행하고 싶은 나라의 음식을 소개하는 칼럼 쓰기
	미술	다양한 표현세계	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 재료를 활용하여 독창적인 발상으로 표현하고자 하는 의미를 담아 작품을 제작한다. 	상태변화를 이용한 요리를 만들어 서먹해진 친구에게 편지와 함께 전달하기 A 친구와 관련된 좋은 시 감상하기
	기술 가정	청소년의 성과 친구관계	<ul style="list-style-type: none"> • 친구에게 자신의 마음을 표현할 수 있는 편지를 작성한다. 	S T A 상태변화를 이용한 요리 만들기 A 감사의 마음 전하기

평가 계획

연번	평가 기준	방법
1	• 상태 변화의 원리를 이해하고 슬러시를 만드는가?	수행 평가
2	• 친구들과 협력하여 창의적으로 얼음양초를 만드는가?	수행 평가
3	• 자료 조사를 통해 체계적인 칼럼을 작성하는가?	수행 평가
4	• 요리 과정 속에 등장하는 상태변화를 찾을 수 있는가?	지필 평가
5	• 친구들과 협력하여 적극적으로 요리에 참여하는가?	관찰 평가

차시별 계획 총괄표

- 과목(단원) • 과학 - 분자운동과 상태변화 • 미술 - 만들기 세상
 • 기술 · 가정 - 제조기술 • 국어 - 편지쓰기

1-2차시 상태변화와 열에너지

- S** 상태변화와 열에너지 출입
- CO** 더운 여름날 얼음이 담긴 스티로폼 박스 안에 음료수를 보관하는 이유는 무엇인가?
- S** 상태변화에 따른 질량 측정 및 부피 변화 관찰하기
- CD** 드라이아이스의 크기가 작아질 때 드라이아이스의 질량과 부피변화를 관찰해 본다.
- S T A** 상태변화를 이용한 슬러시 만들기
- CD** 슬러시를 만들어 보고 슬러시가 만들어지는 과정을 상태변화와 관련지어 설명해 본다.
- S** 우리 주변에서 일어나는 상태변화 찾아보기
- CD** 제시된 글을 읽고 그 속에서 일어나는 상태변화에 따른 에너지 출입을 찾아본다.

3-4차시 상태변화를 이용한 얼음양초 만들기

- S** 양초가 타는 원리 알아보기
- CO** 양초가 꺼지지 않고 계속 타는 이유와 양초 심지의 역할은 무엇인가?
- S E A** 상태변화를 이용한 얼음양초 만들기
- CD** 얼음의 상태변화를 이용하여 나만의 독특한 모양의 양초를 만들어본다.
- S** 얼음양초를 만드는 과정에서 일어나는 상태변화 알아보기
- CD** 얼음양초를 만드는 과정에서 일어나는 상태변화를 알아본다.
- A** 모둠별 얼음양초 콘테스트
- ET** 모둠별로 만든 얼음양초 콘테스트를 통해 가장 창의적인 양초를 선발한다.

5-6차시 세계 여러 나라의 요리 속의 과학

- S T** 요리 속 상태 변화 찾아보기
- CO** '분자요리' 동영상 속에서 조리과정 동안 일어나는 상태 변화는 무엇이 있을까?
- S T A** 친구와 함께 여행하고 싶은 나라의 음식을 소개하는 칼럼쓰기
- CO** 친구와 함께 여행하고 싶은 나라와 친구가 좋아할만한 그 나라의 음식을 소개하는 칼럼을 작성해보자.
- ET** 작성한 칼럼을 함께 여행을 가고 싶은 친구에게 전달한다.
- S T** 요리 과정 속에 숨은 상태변화 찾기
- CD** 발표를 통해 칼럼의 요리 과정 속에 숨겨진 상태변화를 찾고 이를 종류에 따라 분류해본다.

7-8차시 상태변화를 이용한 요리를 만들어 서먹해진 친구에게 편지와 함께 전달하기

- A** 친구와 관련된 좋은 시 감상
- CO** 좋은 친구란 어떤 친구인가?
- ET** 우정에 관련된 시를 감상하고 자신이 생각하는 좋은 친구의 기준을 생각해본다.
- S T A M** 상태변화를 이용한 요리 만들기
- CD** 상태변화를 이용하여 초콜릿 과자를 만들어본다.
- A** 서먹해진 친구에게 편지쓰기
- ET** 서먹해진 친구에게 편지를 써서 메시지를 담은 초콜릿 과자와 함께 전달한다.

차시(단계)별 교수 학습 과정

1~2차시 상태변화와 열에너지

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 1~2/8차시

단 원 분자운동과 상태변화

교육 과정 상태 변화에서 관찰되는 현상적 변화를 분자배열의 차이로 설명하고 상태변화와 열에너지와의 관계를 탐구할 수 있다.

학습 목표 드라이아이스의 상태변화를 관찰하고 상태변화에 따른 열에너지와의 관계를 설명할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>S 상태변화와 열에너지 출입</p> <p>CO 더운 여름날 얼음이 담긴 스타이로 폼 박스 안에 음료수를 보관하는 이유는 무엇인가? - 얼음이 녹으면서 주변의 열을 흡수하여 음료수를 시원하게 보관할 수 있기 때문이다.</p> <p>Tip 물질의 세 가지 상태에 대해 설명하고 물질의 상태가 변하는 원인으로 열에너지를 언급한다.</p>	<p>사진자료</p> 
학습활동 (65분)	<p>S 상태변화에 따른 질량 측정 및 부피 변화 관찰하기</p> <p>CI 상온에서 드라이아이스의 크기가 작아질 때 드라이아이스의 질량을 측정하고 부피 변화를 관찰해 본다.</p> <p>활동 1 드라이아이스의 질량 측정하기</p> <p>CI 시간에 따른 드라이아이스의 질량을 기록하고 그 결과를 모둠별로 토의한다. 이때 드라이아이스가 담긴 비닐주머니의 부피 변화를 관찰하고 상태변화가 분자배열의 차이임을 탐구한다.</p> <p>S T A 상태변화를 이용한 슬러시 만들기</p> <p>CI 슬러시를 만들어 보고 슬러시가 만들어지는 과정을 상태변화와 관련지어 설명해 본다.</p> <p>활동 2 슬러시 만들기</p> <p>CI 탐구활동지의 탐구과정에 따라 슬러시를 만든다.</p> <p>Tip 냉매에 대한 자료를 제시한다.</p>	<p>활동지 드라이아이스, 전자저울, 비닐주머니(지퍼팩), 장갑, 초시계, 플라스틱 통, 소금, 얼음, 우유</p>
마무리 (15분)	<p>S 우리 주변에서 일어나는 상태변화 찾아보기</p> <p>CI 제시된 글을 읽고 그 속에서 일어나는 상태변화에 따른 에너지 출입을 찾아본다.</p> <p>Tip 활동지에 제시된 글을 읽고 상태변화를 찾는 퀴즈를 통해 개별 평가가 이루어지도록 한다.</p>	<p>활동지</p>
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 드라이아이스를 맨 손으로 만지면 동상의 위험이 있으니 실험 전 학생들에게 충분히 주의시킨다. • 슬러시를 만들 때 우유를 담은 지퍼팩이 터져 우유가 새지 않도록 주의한다. 	

학생활동지 1

드라이아이스의 질량과 부피변화

가. 드라이아이스의 질량 측정하기

- 1 지퍼백에 드라이아이스를 넣고 공기가 새지 않도록 지퍼백을 잘 막는다.
- 2 영점을 맞춘 전자저울에 드라이아이스를 넣은 지퍼백을 올린다.
- 3 1분 간격으로 질량을 측정하여 기록한다.(이때 지퍼백의 변화를 관찰하여 기록한다.)
- 4 결과를 작성하고 모둠별로 토의하여 제시된 문제를 해결한다.



처음



5분 후

시간(m)	처음	1분 후	2분 후	3분 후	4분 후	5분 후
질량(g)	128g	128g	128g	128g	128g	128g

시간(m)	5분 후의 변화
드라이아이스의 크기 변화	드라이아이스 크기는 작아진다.
지퍼백의 부피변화	드라이아이스가 들어있는 지퍼백은 팽창한다.

나. 탐구결과 작성하기

- 시간이 지날수록 지퍼백 안의 드라이아이스의 크기와 질량은 어떠한가?

시간이 지날수록 드라이아이스 크기는 작아지지만 질량은 일정하다.

- 시간이 지날수록 지퍼백의 부피는 어떠한가?

시간이 지날수록 드라이아이스가 들어있는 지퍼백의 부피는 커진다.

- 위와 같은 결과가 나온 이유를 모둠별로 토의해 보자.

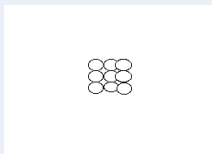
시간이 지날수록 고체 상태인 드라이아이스는 기체로 상태변화 한다. 물질의 상태가 고체에서 기체로 변하면 분자 사이의 거리가 멀어지면서 분자배열이 불규칙적으로 된다. 이때 고체가 기체로 상태변화 하는 현상을 승화라고 한다.

- 실온의 드라이아이스 주변에 보이는 흰 연기는 무엇이며, 왜 생기는 걸까?

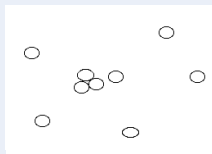
고체 드라이아이스는 기체로 상태변화하면서 주변의 열을 흡수하기 때문에 공기 중의 수증기가 열을 잃어 액화하는 현상이 일어난다. 이때 우리는 수증기가 액화되어 흰 연기 형태로 관찰하게 되며 흰 연기는 액체상태의 물이다.

- 지퍼백 속의 드라이아이스의 상태변화를 분자모형으로 표현해보자.

답



처음



5분 후

학생활동지 2

슬러시 만들기

가. 슬러시 만들기

❶ 플라스틱 통에 얼음을 넣는다.



❷ 얼음이 담긴 플라스틱 통에 소금을 넣는다.



❸ 뚜껑을 닫은 후, 소금이 잘 섞이도록 흔들어 준다.



❹ 지퍼백에 우유를 붓고 우유가 새지 않도록 잘 막는다.



❺ 우유가 담긴 지퍼백 (다)과정의 얼음이 담긴 플라스틱 통에 넣는다.



❻ 뚜껑을 닫은 후 플라스틱 통을 5~10분간 잘 흔들어 준다. (지퍼백이 터지지 않도록 주의한다.) 슬러시를 완성한다.



- 얼음에 소금을 넣는 이유는 무엇인가?
소금을 넣으면 소금이 녹으면서 열을 흡수하여 통 안의 온도가 낮아져 얼음이 잘 녹지 않는다.
- ❹의 상태에서 ❻의 상태로 우유가 변화하는 과정을 설명해보자.
❹에서 우유는 액체이고, ❻에서의 우유는 고체이며, 응고가 일어나 액체가 고체로 상태변화 하였다.
- 액체 우유가 고체 우유로 상태가 변화할 때 열에너지 관계를 설명해보자.
액체 우유는 주변(얼음)으로부터 열을 빼앗겨 고체 상태로 변화하게 된다.

학생활동지 3

'연우의 일기' 속 상태변화 찾기

○ 다음은 '연우의 일기' 이다. 연우의 일기 속 상태변화를 찾아보자.

오늘은 태봉이의 생일이다. 우리는 친구들과 함께 놀이공원에 놀러갔다. 놀이공원 입구에 들어서자마자 신나는 광경이 펼쳐졌다. 솜사탕, 슬러시, 아이스크림, 팝콘 등 다양한 먹을거리가 있었고 신나는 음악과 함께 인형 탈을 쓴 사람들의 퍼레이드가 진행되고 있었다. 행렬을 따라 계속 가니 신나는 음악과 함께 무대 위엔 흰 연기가 자욱하게 깔리면서 멋진 아이돌 스타들의 공연이 펼쳐지고 있었다. 정신없이 공연을 관람하다보니 어느덧 식사 시간이 다가왔다. 우리는 시원한 그늘에 모여 앉아 싸운 도시락을 맛있게 먹었다. 시원한 바람에 땀도 마르고 맛있는 식사에 기분이 한껏 좋아졌다. 내가 좋아하는 아이돌 스타도 보고 친구들과 좋은 추억도 만들 수 있었던 알찬 시간이었다.

가. '연우의 일기'를 읽고 상태변화가 일어나는 과정을 찾아 설명해보자.

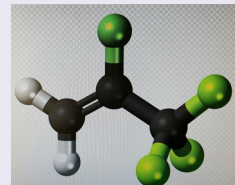
- 응고: 액체설탕 용액이 응고되어 솜사탕이 되는 현상, 오렌지주스가 얼어 슬러시가 되는 현상
- 용해: 고체설탕을 녹이는 과정
- 승화: 무대 위의 고체상태의 드라이아이스가 기체로 상태 변화되는 과정
- 기화: 땀이 마르는 현상
- 액화: 드라이아이스로 인해 주변의 수증기가 액화되어 흰 연기로 보이는 현상

나. 일상생활 속에서 내가 경험한 상태변화를 찾아보고 친구들에게 소개해 보자.

참고자료 1

냉매

냉각작용을 일으키는 모든 물질을 냉매라고 하며 특히 냉장고와 같은 냉동장치 내부를 순환하면서 저온부(증발기)에서 증발함으로써 주위로부터 열을 흡수하여 고온부(응축기)에서 열을 방출시키는 유체를 가리킨다. 증발 또는 응축의 상태변화 과정을 통하여 열을 흡수 또는 방출하는 냉매를 1차 냉매라 한다. 그러나 기체 순환에 적용하는 공기, 헬륨, 수소 등은 1차 냉매로 분류한다. CFC 및 HCFC 냉매는 오존층 붕괴 및 지구온난화 등 환경에 대한 악영향을 주어 사용이 규제되고 있다.



[출처: <https://pixabay.com/en/tetrafluoroethene-hydrofluorocarbon-836121/>]

3~4차시 상태변화를 이용한 얼음양초 만들기

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 3~4/8차시

단 원 분자운동과 상태변화

교육 과정 상태에 따른 분자 배열의 차이와 열에너지 관계를 분자 운동으로 설명할 수 있다.

학습 목표 얼음 양초를 만드는 과정에서 상태 변화와 분자 배열의 관계를 설명할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>S 양초가 타는 원리 알아보기</p> <p>CO 양초가 꺼지지 않고 계속 타는 이유는 무엇인가? - 고체 파라핀이 녹아 액체가 되고 액체 파라핀이 심지 끝에서 기체가 되어 계속 연소하기 때문이다.</p> <p>CO 양초의 심지가 하는 역할은 무엇인가? - 녹은 파라핀이 위로 올라가는 통로 역할을 한다.</p>	다양한 양초 사진
학습활동 (65분)	<p>SEA 상태변화를 이용한 얼음양초 만들기</p> <p>CI 상태변화를 이용하여 나만의 독특한 모양의 양초를 만들어본다.</p> <p>활동 3 얼음양초 만들기</p> <p>CI 탐구활동지의 탐구과정에 따라 얼음양초를 만든다. Tip 종이컵에 넣는 얼음의 크기는 너무 작지 않게 새끼손톱만한 크기로 자른다.</p> <p>S 얼음양초를 만드는 과정에서 일어나는 상태변화 알아보기</p> <p>CI 탐구활동지의 탐구결과를 작성하고, 얼음양초를 만드는 과정에서 일어나는 상태변화를 알아본다.</p>	탐구활동지 종이컵, 양초, 국자나 냄비, 파라핀, 장갑, 가열기구, 크레용 조각
마무리 (15분)	<p>A 모둠별 얼음양초 콘테스트</p> <p>ET 모둠별로 만든 얼음양초 콘테스트를 통해 가장 창의적인 양초를 선발한다. Tip 조별 평가표를 통해 학생들 스스로 평가하게 한다.</p>	조별 평가표
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 얼음양초를 만들 때 종이컵의 얼음 조각을 불규칙적으로 잘 쌓는다. • 양초를 녹이는 과정에서 비커와 액체 파라핀이 뜨거울 수 있으니 화상을 입지 않도록 학생들을 주의시킨다. 	

학생활동지 4

상태변화를 이용한 얼음양초 만들기

탐구제목	얼음양초 만들기	학번 이름	
탐구목표	• 얼음 양초를 만드는 과정에서 상태 변화와 분자 배열의 관계를 설명할 수 있다.		
준비물	종이컵, 가는 양초, 비커, 파라핀, 장갑, 알코올램프(핫플레이트), 크레용 조각		
탐구과정	<p>① 넓은 냄비에 물을 넣고 가열한다.</p> <p>② 국자에 잘게 자른 파라핀 조각과 크레용 조각을 넣은 다음 1)의 뜨거운 물에 증탕하여 녹인다.</p> <p>Tip 양초를 녹이는 과정에서 비커와 액체 파라핀이 뜨거울 수 있으니 화상을 입지 않도록 주의한다.</p>  <p>③ 양초를 종이컵 가운데에 세우고 잘게 자른 얼음조각을 양초 높이만큼 쌓는다.</p> <p>Tip 종이컵에 넣는 얼음의 크기는 너무 작지 않게 새끼손톱만한 크기로 자른다. 액체 파라핀은 한 번에 붓지 않고 여러 번에 걸쳐 부어도 관계없다.</p>    <p>④ 파라핀이 완전히 굳은 다음 종이컵에 생긴 물을 따라 낸다.</p> <p>⑤ 종이컵을 서서히 뜯어내고 얼음 양초를 꺼낸다.</p>		
탐구 결과	<p>① 얼음 양초가 만들어지는 과정에서 일어나는 상태변화는 무엇인가?</p> <p>① 양초(파라핀)의 상태변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 파라핀이 녹을 때: 고체→액체로 변하는 용해가 일어난다. • 파라핀이 굳을 때: 액체→고체로 변하는 응고가 일어난다. <p>② 얼음의 상태변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 종이컵 안에서 얼음이 녹아 물이 되므로 고체→액체로 변하는 용해가 일어난다. <p>② 고체 파라핀이 액체가 될 때 부피는 어떻게 변했는가? 그리고 그 이유는 무엇인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 부피변화: 부피는 증가한다. • 이유: 고체 파라핀이 액체가 되면서 분자사이의 거리가 멀어졌기 때문이다. 		
느낀점			

5~6차시 세계 여러 나라의 요리 속의 과학

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 5~6/8차시

단 원 상태변화

교육 과정 여러 가지 물질의 용해, 응고, 액화, 기화, 승화 현상을 관찰하고, 이를 용어로 표현하며 각각의 예를 제시할 수 있다.

학습 목표 여행하고 싶은 나라의 대표 음식을 소개하는 칼럼을 작성하고 그 속에 숨은 상태변화를 설명할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (15분)	<p>S T 요리 속 상태 변화 찾아보기</p> <p>CO '분자요리' 동영상 속에서 조리과정 동안 일어나는 상태변화는 무엇이 있을까?</p> <p>Tip 요리 동영상을 시청하며 조리과정에서 나타나는 상태변화를 찾아보고 발표를 통해 학습한 내용을 확인한다.</p> <p>(동영상주소-http://www.imbc.com/broad/tv/ent/littletv/clip/?list_id=6502624)</p>	PPT 자료, 동영상 자료, 학습지
학습활동 (65분)	<p>S T A 친구와 함께 여행하고 싶은 나라의 음식을 소개하는 칼럼쓰기</p> <p>활동 4 음식소개 칼럼쓰기</p> <p>CO 친구와 함께 여행하고 싶은 나라와 친구가 좋아할만한 그 나라의 음식을 소개하는 칼럼을 작성해보자.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 여행해보고 싶은 나라와 요리를 선정하여 관련된 자료를 수집한다. - 조사한 자료를 바탕으로 친구에게 그 나라와 요리를 소개하는 칼럼을 작성한다. - 작성한 칼럼을 발표한다. - 발표자료를 바탕으로 요리 과정 속에 숨겨진 상태변화를 찾아본다. <p>Tip 요리에 사용되는 식재료와 조리과정, 요리와 관련된 그 나라의 기후(계절, 온도변화, 습도 등)와 지리적 특성, 문화, 역사적 배경 등에 대한 내용을 포함하여 작성한다.</p> <p>ET 작성한 칼럼을 함께 여행을 가고 싶은 친구에게 전달한다.</p>	노트북, 학습지
마무리 (10분)	<p>S T 요리과정 속에 숨은 상태변화 찾기</p> <p>CI 발표를 통해 칼럼의 요리 과정 속에 숨겨진 상태변화를 찾고 이를 종류에 따라 분류해본다.</p>	학습지, PPT자료
지도상 유익점	<ul style="list-style-type: none"> • 칼럼작성 시 조리과정은 반드시 포함하도록 한다. 	

[출처: mbc 별별추천 '디스 이즈 분자요리' 최현석 · 오세득 - 바닷가재의 3단 변신! 액체-고체-분말 '신기']

학생활동지 5

요리 속 상태 변화 찾아보기

가. 요리 속 상태 변화 찾아보기

1. 최현석 셰프의 “분자요리” 동영상을 시청해보자.



[출처: <http://chicnews.mk.co.kr/article.php?aid=145235138090899010>,
http://www.mydaily.co.kr/new_yk/html/read.php?newsid=201601092355281115&ext=na,
<http://tvdaily.asiae.co.kr/read.php3?aid=14523518631051892019>]

2. 조리과정 동안 일어나는 상태변화를 찾아보자.

- -196°C 의 액화질소가 상온에서 기체로 변한다. (액체→기체)/기화
- 기화된 질소기체의 온도가 낮아서 주변의 수증기가 응결되어 뿌옇게 흐려진다. (기체→액체)/응결
- 랍스터소스가 액화질소에 들어가서 얼어서 고체가 되었다. (액체→고체)/응고

참고자료 1

분자요리란?

음식의 질감 및 요리과정 등을 과학적으로 분석해 새롭게 변형시키거나 매우 다른 형태의 음식으로 창조하는 것을 말한다.

분자 요리의 기본은 과학이다. 분자 요리를 만들 때는 조리하는 온도와 방법에 따라 재료의 분자 배열이 어떻게 변하는지, 씹는 맛과 향 등은 어떻게 바뀌는지를 분석한다. 여기에 화학 반응을 이용해 재료를 예상할 수 없는 새로운 형태로 조리한다.

사진 속에 물고기 알처럼 보이는 것은 사과로 만든 캐비아이다. 사과 원액에 해조류의 끈적끈적한 물질인 ‘알긴산’을 넣어 만든다. 준비한 재료를 주사기에 넣어 염화칼슘 수용액에 방울방울 떨어뜨리면 사과 캐비아가 되고, 일정하게 힘을 주어 죽 짜면 사과 국수가 만들어지게 된다.



[출처: 네이버 어린이백과 <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2843614&cid=47309&categoryId=47309>]

학생활동지 7

칼럼의 요리과정 중 상태변화 찾기

가. 친구가 발표한 칼럼의 요리과정 중 상태변화에 대한 내용을 찾아서 분류해보자.

응해 (고체→액체)	기화 (액체→기체)	액화 (기체→액체)	응고 (액체→고체)	승화 (기체→고체)
<p>푸딩 (우유에 설탕을 넣고 끓인다) (고체설탕→액체)</p>			<p>푸딩 (우유와 설탕을 넣어 끓인 것을 냉장고에 넣고 식힌다) (액체→고체푸딩)</p>	

7~8차시 상태변화를 이용한 요리를 만들어 서먹해진 친구에게 편지와 함께 전달하기

과 목 중학교, 자유학기제

수업 차시 7~8/8차시

단 원 분자운동과 상태변화

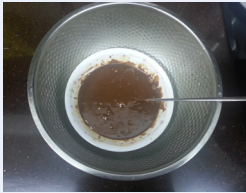


교육 과정 상태변화 과정에서 출입하는 열에너지가 생활에 이용되는 사례를 찾고, 이를 설명할 수 있다.

- 학습 목표
- 상태변화를 이용하여 초콜릿 과자를 만들 수 있다.
 - 서먹해진 친구에게 편지와 함께 과자를 전달하여 좋은 관계를 회복할 수 있다.

학습 과정	교수 · 학습 활동	준비물
도입 (10분)	<p>A 친구와 관련된 좋은 시 감상</p> <p>CO 좋은 친구란 어떤 친구인가?</p> <p>ET 우정에 관련된 시를 감상하고 자신이 생각하는 좋은 친구의 기준을 생각해보고 발표한다.</p>	PPT
학습활동 (65분)	<p>S T A M 상태변화를 이용한 요리 만들기</p> <p>CI 탐구활동지의 탐구과정에 따라 상태변화를 이용한 메시지를 담은 초콜릿 과자를 만든다.</p> <p>활동 5 메시지를 담은 초콜릿 과자 만들기</p> <p>CO 초콜릿 메시지를 담은 과자를 만드는 과정에서 일어나는 상태변화와 에너지 출입관계는 무엇인가?</p> <p>Tip 찰주머니가 없을 때에는 나무젓가락이나 젓가락을 사용해도 된다. 간단한 메시지를 담은 초콜릿 과자를 만들어 선물을 받은 친구가 글자를 조합하여 메시지를 찾을 수 있도록 한다.</p> <p>A 서먹해진 친구에게 편지쓰기</p> <p>ET 서먹해진 친구에게 좋은 관계를 회복할 수 있는 진심이 담긴 편지를 쓴다.</p> <p>Tip 비닐포장지에 담을 때에는 순서 없이 담아 받는 친구가 글자를 조합하여 메시지를 찾을 수 있도록 한다.</p>	<p>탐구활동지</p> <p>초콜릿, 가열기구 (휴대용 가스레인지 또는 핫플레이트), 찰주머니, 비스킷, 냄비, 접시, 포장용 비닐</p> <p>편지지</p>
마무리 (15분)	<p>A 감사의 마음 전하기</p> <p>ET 주변에 있는 친구들과 선생님께 감사의 마음을 전한다.</p>	
지도상 유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 초콜릿을 녹이는 과정에서 화상을 입지 않도록 학생들을 주의시킨다. • 가스레인지를 사용할 때는 창문을 자주 열어 주기적으로 환기를 시킨다. 	

학생활동지 8

메시지를 담은 초콜릿 과자 만들기

탐구제목	상태변화를 이용한 요리 만들기	학번 이름	
탐구목표	• 상태변화를 이용하여 메시지를 담은 초콜릿 과자를 만들 수 있다.		
준비물	초콜릿, 가열기구(휴대용 가스레인지 또는 핫플레이트), 짬주머니, 비스킷, 냄비, 접시, 포장용 비닐		
탐구과정	<p>① 초콜릿을 잘게 부수어 물중탕으로 녹인다.</p> <p>② 녹인 초콜릿을 짬주머니 속에 넣는다.</p> <p>③ 준비된 비스킷에 과정 2)의 초콜릿으로 친구에게 하고 싶은 간단한 메시지의 글자를 쓴다. 예) 우정은 날개 없는 사랑이다. 좋은 친구는 인생의 보배이다. 우리들의 있는 그대로를 인정하자.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>과정1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>과정2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>과정3</p> </div> </div> <p>④ 비스킷의 초콜릿이 마를 때까지 기다린다.</p> <p>⑤ 만든 초콜릿을 비닐포장지에 담는다.</p>		
탐구 결과	<p>① 초콜릿 막대과자를 만드는 과정에서 일어나는 상태변화는 무엇인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 초콜릿이 녹을 때: 고체→액체로 변하는 용해가 일어난다. - 초콜릿이 굳을 때: 액체→고체로 변하는 응고가 일어난다. <p>② 초콜릿 막대과자를 만드는 과정에서 일어난 에너지 출입에 대해 설명하시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 초콜릿이 녹을 때: 에너지를 흡수한다. - 초콜릿이 굳을 때: 에너지를 방출한다. 		
느낀점			

학생활동지 9

서먹해진 친구에게 편지쓰기



받는 사람 To

A series of horizontal dotted lines for writing the letter.

보내는 사람 From

[출처: https://pixabay.com/static/uploads/photo/2015/10/13/11/44/bird-985991_960_720.jpg]

프로그램 집필진

• 재해민을 위한 HOUSE 만들기

수행기관 인천과학예술 영재학교 연구책임자 윤덕한 저자 김완일(인천과학예술영재학교)

• 핸디캡을 가진 사람들을 위한 다양한 웨어러블 기기 고안하기

수행기관 인천과학예술 영재학교 연구책임자 윤덕한 공동저자 이남주(인천과학고등학교), 황선미(인천과학고등학교)

• 교실의 에너지 효율 개선하기

수행기관 인천과학예술 영재학교 연구책임자 윤덕한 공동저자 조대기(인천과학예술영재학교), 허석(인천진산과학고등학교)

• 과학이 도와준 사랑의 편지쓰기

수행기관 세종과학예술영재학교 연구책임자 정윤희 공동저자 김인식(대전과학고등학교), 이광형(대전외삼중학교)

• 지구의 기후변화, 어떻게 이길 수 있을까?

수행기관 세종과학예술영재학교 연구책임자 정윤희 공동저자 김대용(호수돈여자중학교신성철(대전봉명중학교))

• STEAM으로 감성요리

수행기관 세종과학예술영재학교 연구책임자 정윤희
공동저자 차선미(충남여자중학), 심현영(대전문정중학교), 이진희(충남기계공업고등학교)

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 학문 1 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.