

과학이 좋아지는  
STEAM

정성영

교실에  
바로 적용하는  
융합 인재 교육  
프로그램

STEAM

‘UN 미래보고서 2025’에 따르면 2030년에는 1인 기업이나 자영업이 전체 직업의 90%를 차지하고 현존하는 직업의 80%는 10년 후 소멸할 것이라고 합니다. 이러한 변화의 흐름 앞에 ‘창의적 융합 인재 양성’이 교육계의 가장 큰 이슈로 부각되고 있습니다. 특히 과학기술, 인문, 예술 등 각 분야의 교차점에서 탄생하는 창조적 아이디어야말로 미래 사회를 이끌어가는 핵심 경쟁력이자 원동력이 될 것으로 보고 있습니다.

2013년 출범한 새 정부는 융합형 과학기술 인재 양성을 통한 창조경제를 핵심 아젠다로 설정한 바 있습니다. 앞으로의 세상은 창조적 아이디어를 기반으로 융합적 마인드를 가진 창의인재를 필요로 하고 있으며, 바로 여기에 과학 교육의 중요성과 그 역할이 강조됩니다.

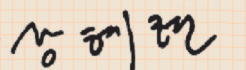
지난 2011년 교육과학기술부와 한국과학창의재단은 시대의 변화를 선도하는 인재를 육성하기 위하여 융합인재교육(STEAM)을 도입하였습니다. 이는 학생들이 과학기술 소양을 바탕으로 인문학이나 예술 등 타 분야를 연계하여 학습하고, 실생활에서 직접 활용할 수 있도록 하는 살아있는 교육입니다. 학생들은 STEAM 교육을 통해 스스로 즐겁게 공부하게 되어 사회에서 요구하는 실생활 문제해결의 융합적 역량을 갖추게 될 것입니다.


STEAM 교육의 성과는 이미 교육 현장에서 나타나고 있습니다. 우리 재단이 실시한 ‘STEAM 효과성 분석 연구’ 결과, STEAM 교육을 받은 초·중학생의 과학에 대한 흥미도 및 이공계 진로 의향이 이전보다 증가하였습니다. 교육 현장에서 뛰고 있는 선생님들은 풍부해진 학생들의 표현력을 몸소 느끼고 있습니다. STEAM 교육의 학교 정착을 위한 선생님들의 노력이 긍정적인 변화로 이어지고 있습니다.

STEAM 교육 도입 3년차를 맞이하여, 인문 예술적 소양을 좀 더 강조한 새로운 STEAM 수업 모델을 제시하는 교재를 이번에 발간하게 되었습니다. 「과학이 좋아지는 STEAM」은 미국 스미소니언 연구소의 융합교육 프로그램을 기반으로 관찰, 추론, 탐구, 표현을 강조하고 현장에 쉽게 적용할 수 있는 내용으로 구성하였습니다. 이 교재를 활용하여 기존의 암기식, 주입식 과학 교육에서 벗어나 학생들이 스스로 과학을 즐기고 탐구하는 자기주도학습의 계기가 될 수 있을 것으로 기대합니다.


이번에 한국과학창의재단이 발간하는 「과학이 좋아지는 STEAM」이 학교 현장에서 애쓰시는 교사 여러분들의 수업과 연구에 도움이 되기를 바라며, 이러한 노력이 융합형 과학 인재 양성의 밑거름이 될 것으로 기대합니다.


2013년 3월


한국과학창의재단 이사장 


 발간사 2

 STEAM 프로그램 소개 6

 승리를 제조하는 축구화의 비밀 ..... 10

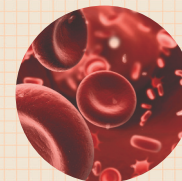
 핀치 새를 통해 알아본 생물의 진화 ..... 36


 놀이터의 과학 ..... 56


 라이트 형제 이야기 ..... 92

 자연 속의 답음 ..... 110

 화석 온도계 ..... 130

 Dr. Blood ..... 148

 화성암, 너의 정체를 밝혀라! ..... 176

 에너지 균형의 과학 ..... 194

 우주 입문 ..... 234

# STEAM 프로그램 소개

## 1 STEAM 프로그램이란

스팀(STEAM)은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)의 첫 글자를 조합한 것으로 다양한 교과목을 접목해 학문의 경계를 넘나드는 융합형 교육을 뜻합니다. 지식 전달 중심의 기존 수업과 달리 '즐겁고 재미있는 과학'을 실현하고 실생활에서 과학 관련 문제해결능력을 키워주는 것이 STEAM의 목표입니다.

과거의 기술혁신이 무에서 유를 창조하는 발명에 가까웠다면, 미래의 혁신은 기존 기술을 새롭게 해석하고 융합할 때 이루어집니다. 따라서 과학기술 지식과 상상력, 예술적 감성은 더욱 중요해질 것이며, 시대가 원하는 융합형 인재를 양성하는 프로그램이 절실한 때입니다. STEAM 프로그램은 체험, 탐구, 실험을 바탕으로 기초적인 과학 개념과 지식을 탄탄하게 닦은 후 실생활에 적용할 수 있도록 설계되었습니다. 또한 학생들은 스스로 관찰하고 탐구하며 답을 찾아가는 과정을 통해 재미있게 학습하고 문제해결능력도 키울 수 있습니다.

“창의적인 사람은 경험을 연결시켜 새로운 것들을 창조해 낸다.”

스티브 잡스의 말처럼 경험을 연결시키기 위해서는 주변에서 일어나는 일을 그저 '보기'보다는 자세히 관찰하고 그 의미와 원리까지 생각하는 '적극적 탐구자'가 되어야 할 것입니다. 이러한 관점에서 STEAM 프로그램은 우리의 미래를 이끌어갈 학생들이 종합적으로 사고하고 스스로 문제를 해결할 수 있는 능력을 키워줄 것입니다.

### STEAM은?



**S**cience 과학



**T**echnology 기술



**E**ngineering 공학



**A**rts 예술



**M**ath 수학

## 2 STEAM 프로그램의 특징

### ① '교실 속의 스미소니언' 프로그램이 한국에 오다

한국과학창의재단은 '스미소니언과 함께하는 STEAM 교육 연수'를 통해 미국 스미소니언 연구소의 대표적인 융합형 교육 프로그램인 '교실 속의 스미소니언(Smithsonian In your Classroom, SIYC)'을 소개하였습니다. '교실 속의 스미소니언'은 과학자의 연구 자료나 실제 문제를 활용하여 관찰, 추론, 탐구, 표현 등의 과정을 프로그램 내에서 강조하고 있으며, 실제 과학자들이 연구하는 것처럼 생생하게 과학을 체험할 수 있다는 장점을 지닙니다. 또한 관찰하고 측정하고 기록하고 표현하고 의사소통하는 각각의 과정에 STEAM 교육의 A의 역할이 자연스럽게 드러나 있습니다. 이에 '교실 속의 스미소니언' 프로그램의 접근법과 장점을 살리면서 우리 교과 과정에 적용할 수 있는 프로그램을 개발하였으며, 초등 10종, 중등 10종 등 총 20종의 프로그램을 이 책을 통해 소개하게 되었습니다.

### ② 이 책에 소개된 프로그램의 특징

- ① 관찰, 추론, 근거 제시, 토론 등 과학의 기초 활동을 강조하였습니다.
- ② 교육과정과 연관되는 실생활 문제를 엄선하였습니다.
- ③ 흥미롭고 신선한 콘텐츠를 STEAM 학습 준거틀에 맞춰 제시하였습니다.
- ④ 교사와 협업하여 교육 현장에서 적용 가능한 프로그램을 개발하였습니다.

주요 체험	프로그램	특징
관찰과 분류 체험	초등 자연에서 배우는 첨단 과학 동물의 한살이 우리나라 전통 탈놀이 이 동물이 사는 법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사진 자료를 자세히 관찰하며 스스로 분류 기준을 세우고, 그 기준을 근거로 직접 분류를 해 봅니다.</li> <li>• 분류 결과를 비교해 보며 자연과학 연구의 기초 과정을 자연스럽게 체득할 수 있습니다.</li> </ul>
	중등 승리를 제조하는 축구화의 비밀 자연 속의 닳음	
과학연구자 체험	초등 고래를 연구하는 해양생물학자 되어보기 물고기를 연구하는 해양생물학자 되어보기 태양계 스타일	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학자가 되었다는 상황을 제시한 후 프로그램이 진행됩니다.</li> <li>• 실제 과학자들이 연구한 자료, 방법론, 데이터 등을 활용하여 프로그램에 몰입할 수 있습니다.</li> </ul>
	중등 우주 입문 핀치새를 통해 알아본 생물의 진화 화성암, 너의 정체를 밝혀라	
문제 해결 체험	초등 동물과 식물의 짝 맞추기 우리 학교 환경 살펴보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생활과 가까운 소재와 질문을 활용하여 해결해야 할 문제를 제시합니다.</li> <li>• 더 나은 방법을 찾기 위해 스스로 관찰하고 토론하면서 문제해결능력을 키울 수 있습니다.</li> </ul>
	중등 에너지 균형의 과학 Dr. Blood 놀이터의 과학 화석 온도계	
표현 및 과학 글쓰기 체험	초등 프랭클린으로 배우는 과학 글쓰기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주어진 글 안에서 가설, 근거, 사실을 구분하며 내용을 파악합니다.</li> <li>• 연구한 결과와 자신의 생각을 구분하여 객관적이고 분명하게 글로 정리할 수 있습니다.</li> </ul>
	중등 라이트 형제 이야기	

# STEAM 프로그램 소개

## 3 이 책의 활용법

본 교재는 학생들이 스스로 답을 찾는 과정에서 자연스럽게 학습하고, 학습한 내용을 다시 실생활에 적용할 수 있도록 개발되었습니다. 학교 현장 적용가능성을 높이기 위해 '교실 속의 스미소니언' 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

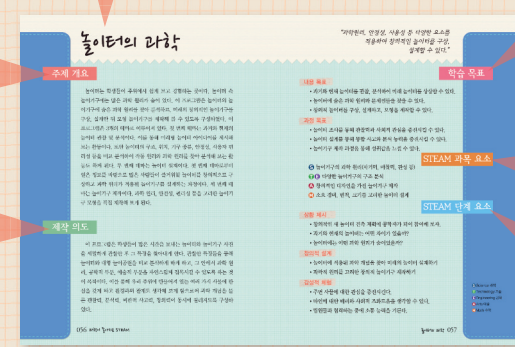
- 1 학생 활동 자료와 학생 활동지 등 교사용 자료 수록**
  - 본 교재의 활용을 돕기 위해 교사용 자료를 실었습니다. 학생 활동 자료와 학생 활동지는 복사해서 수업에 바로 적용할 수 있습니다.
- 2 교육과정과의 연계로 수업 활용도 극대화**
  - 교과과정 내에서 수업을 진행할 수 있도록 프로그램마다 관련 교과 및 단원을 소개하였습니다.
  - 수업에서 활용 가능한 PDF와 문서 파일은 한국과학창의재단의 STEAM 홈페이지 ([www.scienceall.com/steam](http://www.scienceall.com/steam))에서 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 용도뿐만 아니라 STEAM 홈페이지를 통해 제공되는 PDF와 문서 파일은 반드시 수업에 활용하는 용도뿐만 아니라 학교 홈페이지, 자료실 등에 절대 게재할 수 없습니다.



STEAM 홈페이지  
<http://www.scienceall.com/steam>

## 4 이 책의 구성

제목 단원의 제목을 소개합니다.



**주제 개요**  
이 단원의 내용과 학습의 필요성을 소개합니다.

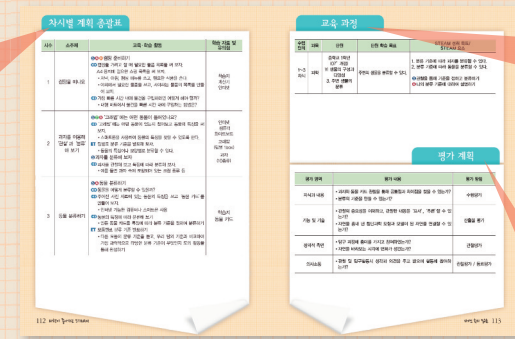
**제작 의도**  
이 단원의 제작 의도와 프로그램의 구성을 소개합니다.

**학습 목표**  
단원의 학습 목표를 소개합니다.

**STEAM 과목 요소**  
프로그램 내용에 해당하는 과목 요소를 소개합니다.

**STEAM 단계 요소**  
단원의 내용을 STEAM 학습 준거틀에 맞춰 제시합니다.

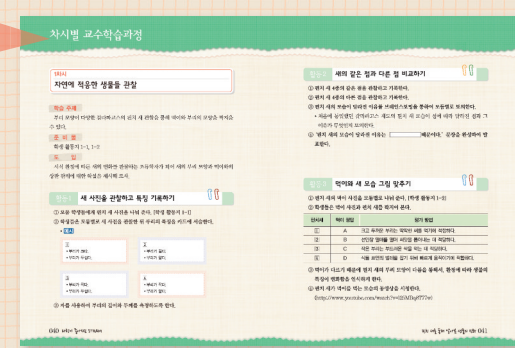
**차시별 계획 총괄표**  
차시별로 나누어 프로그램의 내용을 한눈에 확인할 수 있는 총괄표로 제시합니다.



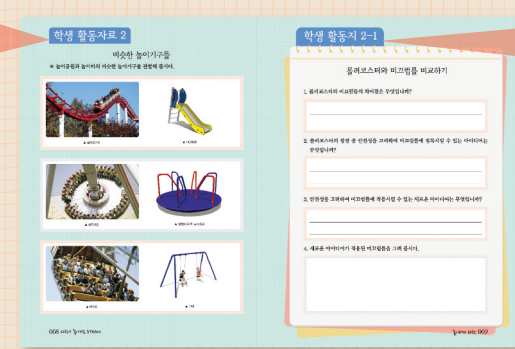
**교육 과정**  
프로그램과 연계할 수 있는 과목과 단원 그리고 학습 목표를 제시합니다.

**평가 계획**  
프로그램에 대한 평가 기준을 소개합니다.

**차시별 교수학습과정**  
차시별 수업 내용을 학습 주제, 준비물, 도입, 활동으로 나누어 제시합니다. 활동은 학생들의 활동 내용을 중심으로 구성되어 있습니다.



**학생 활동 자료와 교사용 자료**  
활동에 필요한 학생 활동 자료가 수록되어 있습니다. 복사해서 사용하세요. 내용에 따라 교사용 자료도 수록되어 있으니 참고하시면 됩니다.



**학생 활동지**  
활동에 필요한 학생 활동지가 수록되어 있습니다. 복사하여 사용하세요.

# 승리를 제조하는 축구화의 비밀

“휴먼하이테크 축구화 설계를 통해 마찰력을 이해하고, 마찰력이 다양하게 이용되고 있음을 알게 한다.”

## 주제 개요

축구는 높은 국민적 관심, 스포츠클럽 활성화로 학생들 사이에서 가장 인기 있는 스포츠이다. ‘축구화’는 학생들의 학습 동기 유발과 융합적 사고 증진의 좋은 소재이다. ‘축구화’ 속에 숨은 과학적 원리를 탐구하고 첨단 축구화를 만들기 위한 기술공학적 노력을 탐색한다. 이 과정에서 학습 내용 습득은 물론 학습 원리가 우리 삶의 모든 것과 유기적으로 융합 연계되어 있음을 알게 된다. 또한 연구자들의 노력을 느껴보는 감성 체험을 하게 된다. 특히 ‘선수의 안전을 고려한 휴먼하이테크 축구화’의 설계 및 제작 활동은 창의적인 아이디어 발상과 탐구한 지식의 적용을 통해 창의적 사고 능력이 길러지며, 개발 제품의 경매 발표 활동은 도전 정신을 키워 준다.

이 프로그램을 통하여 학생들은 주변 사물에 대한 관찰 능력, 도구 사용과 IT 활용을 통한 공학, 기술 활용 능력, 정보 처리 및 가공의 통합적 사고, 협력 활동을 통한 의사소통 능력을 기를 수 있다.

## 제작 의도

1954년 스위스 월드컵 결승전에서 독일은 헝가리를 상대로 3:2로 승리하였다. 그리고 이 승리 뒤에는 아디다스사의 창업주인 아돌프 다슬라가 설계한 새로운 축구화가 있었다. 이처럼 축구화에 과학 원리가 적용되고 승리를 위한 첨단 과학기술이 지속적으로 적용 발전되고 있다. 스포츠 경기에서 첨단과학기술의 역할이 날로 중요해지고 있으므로 축구화에 숨겨진 과학 원리를 스스로 탐구하고, 이해하고, 활용할 수 있는 융합적 사고력이 길러질 수 있도록 구성하였다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 마찰력이 접촉면의 성질에 따라 다름을 안다.
- 마찰력이 접촉면의 면적과 무관하며, 압력과 관계 있음을 안다.
- 우리 주위에서 마찰력이 이용되는 예를 안다.

### 과정 목표

- 적용 지식의 선별을 통해 판단력과 논리적사고력을 기른다.
- 의사소통능력, 협력의 중요성, 협동과 배려의 인성 덕목을 기른다.
- 과제 수행을 통해 성취감 및 학습 도전의 자신감을 갖는다.

## STEAM 과목 요소

- S** 마찰력 개념 학습 및 과학 탐구 활동, 다양한 축구화 분류
- T E** 고무판 패턴 설계, ‘휴먼하이테크 축구화’ 기능을 고려한 설계, 내 운동화 패턴 제작, 찰흙 모델링
- A** 축구화 정밀 스케치 **M** 그래프 작성

## STEAM 단계 요소

### 상황 제시

- 2010년 월드컵 중 북한이 포르투갈에 0:7로 진 이유는 무엇일까?
- 축구화 속에 어떤 과학 기술이 숨어 있을까?

### 창의적 설계

- 축구화의 과학적 특징 찾아, 쓰고, 분류하기
- 실험 설계하기, 실험 결과를 표와 그래프로 정리하기
- 결과를 분석하여 결론 내리기, 마찰력에 대하여 설명하기

### 감성적 체험

- 수중에 강한 신발 제작하여 경주하기
- 편안하고 안전한 ‘휴먼하이테크 축구화’ 디자인하기
- 휴먼하이테크 축구화 아이디어 발표 및 경매하기

# 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	축구화에 숨겨진 과학기술 탐색	<p><b>S T A</b> 축구화 속에 어떤 과학기술이 숨겨져 있을까?  <b>CO</b> 북한이 포르투갈에 0:7로 크게 진 이유는 무엇일까?          • 경기 영상 자료, 보도자료 보기</p> <p><b>CI</b> 축구화 속에 숨겨진 과학기술은 무엇일까?          • 2012 런던올림픽 홍명보호가 진흙에도 강했던 비결은?          • '같은 유니폼, 다른 축구화' 영상, 구자철 축구화 홍보 영상 시청</p> <p><b>tip</b> 경기에서 선수들의 실력도 중요하지만, 운동장 상황에 따라 어떤 축구화를 신어야 도움이 될지 생각하면서 축구화 속 과학 원리를 알아본다.</p> <p><b>ET</b> 축구화의 과학적 특징 찾아 분류하기</p> <p><b>tip</b> 제시된 여러 축구화 사진에 적용된 과학적 특징을 찾아 카드에 그리고 간단한 설명을 쓴다. 특징이 적힌 카드를 섞어 여러 학생에게 나누어 준 후 관련 사진 카드에 놓기 활동을 한다.</p>	<p>2010월드컵 보도자료</p> <p>영상자료 보도자료</p> <p>축구화 카드 작성용 카드</p>
2	축구화 속의 과학 개념 마찰력과 압력	<p><b>S T B A M</b> 축구화 속의 과학 개념 이해하기</p> <p><b>CO</b> 축구화의 구조와 기능에 대한 설명 자료를 읽고 관련 과학 용어를 찾아 표시하는 활동을 한다.</p> <p><b>CO</b> 마찰력과 관련 있는 요인을 찾아본다.</p> <p><b>CI</b> 마찰력을 측정하기 위한 실험 설계를 한다.</p> <p><b>CI</b> 실험 장치를 설계하고 구성하도록 한다.  <b>tip</b> 나무토막 밑면에 벨크로테이프를 이용하여 다양한 재질(고무, 플라스틱, 유리, 사포 등)을 부착할 수 있다.</p> <p><b>CI</b> 실험 결과를 정리하고 표로 작성한다.</p> <p><b>CI</b> 실험 결과를 그래프로 변환한다.</p> <p><b>CI</b> 결과를 분석하여 마찰력 표현식을 구하고, 결론을 내린다.  <b>tip</b> 물리넷/이동준의 자바실험실을 이용하여 실험 활동을 대체할 수 있다. 단, 변인을 찾고 실험을 설계하는 과정은 직접한다.</p> <p><b>tip</b> 마찰력 관련 그래프 해석에 관심을 갖도록 한다.</p> <p><b>CI</b> 자료를 분석하여 마찰력과 접촉 면적이 무관한 이유를 설명한다.          • 자료를 읽고 설명 내용을 그림으로 그려 설명하기          • 그림을 통해 겹보기 접촉 면적과 실제 접촉 면적 이해하기          • 마찰력과 접촉 면적 사이의 관계 알아보기</p>	<p>설명자료</p> <p>토의자료 나무토막 (15×10×12cm) 벨크로테이프 고무판 플라스틱 유리판 사포 용수철저울 빗면</p> <p>마찰력과 접촉 면적 자료</p>

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
3	마찰력 느끼기	<p><b>S T B A</b> 생활 속 마찰력 찾기</p> <p><b>CO</b> 마찰력의 적용 예를 분류 카드를 이용하여 탐색한다.          • 고체 마찰력과 유체 마찰력, F-1 자동차 경기 영상, 자동차 바퀴의 패턴, 광폭타이어 논란</p> <p><b>tip</b> 발문 내용</p> <p>• 경주용 자동차에 사용하는 타이어의 특징은?          • 타이어의 무늬가 다른 이유는?</p> <p><b>CI</b> 신발 무늬를 보고 용도를 맞춰 본다.  <b>tip</b> 신발 바닥 사진을 제시하여 용도와 맞춰본다. 이때 그 이유를 같이 설명한다.</p> <p><b>CI ET</b> 수중에 강한 신발 제작하여 경주하기          비가 올 때 미끄러지지 않는 신발 바닥 무늬는?          • 과학적 원리와 함께 바닥을 도안한다.          • 도안하여 제작된 고무판을 자신의 신발에 부착한다.          • 물이 많은 곳, 평평한곳, 기울어진 곳 등에서 미끄러지게 해 본다.          • 가장 적게 이동한 신발을 뽑는다.</p>	<p>분류 카드 타이어 관련 동영상, 탐구자료</p> <p>고무판 조각도 벨크로테이프</p> <p><b>유의점</b> 고체와 유체 상황에서 마찰 발생의 차이를 알도록 한다.</p>
4	휴먼 하이테크 축구화 설계하기	<p><b>S T B A</b> 휴먼하이테크 축구화를 설계해 보자.</p> <p><b>CO</b> 축구화는 어떻게 발전하였을까?          • 축구화 역사 동영상          • 과학기술 발전의 역사를 통해 과학기술 발전 양상과 발명자의 노력 알기</p> <p><b>CO CI ET</b> 편하고 안전한 '휴먼하이테크 축구화' 디자인하기  <b>tip</b> 축구화 착용시 불편한 점, 개선할 점, 발전시킬 점이 있는지 토의해 보도록 한다.  <b>tip</b> 발명 기법 안내를 통해 창의적 발상을 유도한다.  <b>tip</b> 신발 로고를 작성하도록 한다.</p> <p><b>ET</b> 휴먼하이테크 축구화 아이디어 발표 경매          • 신발 제작의 과학·기술·공학·예술 측면을 중심으로 설명한다.          • 발표의 자신감을 줄 수 있는 경청의 분위기를 조성한다.          • 발표 후 성취 소감을 간단히 표어나 단어로 쓰게 한다.  <b>tip</b> 가능하면 디자인한 모양을 찰흙으로 만들어 보는 것도 권장하거나 과제로 제안할 수 있다.</p>	<p>축구화 상식 북한방송영상</p> <p>스케치북 연필 컴퓨터 TRIZ SCAMPER 제작자료</p>

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~3 차시	과학	중학교 1학년 (09' 개정) Ⅶ. 우리 주변의 힘 (천재교육)	마찰력의 정의와 방향에 대해 이해할 수 있다.	축구화와 관련된 마찰력 요소를 말할 수 있다. ㉠ 마찰력의 개념 학습 및 과학적 탐구 활동을 할 수 있다. ㉡ 그래프를 해석할 수 있다.
4차시	기술	중학교 1학년 (07' 개정) Ⅳ. 기술과 발명 (천재교육 최유현)	문제점을 찾아내고 이를 개선 하기 위한 창의적인 아이디어 를 제시할 수 있다.	선수의 안전을 고려한 휴먼하이테크 축구화를 설 계 및 제작할 수 있다. ㉠ 마찰력 개념을 이해할 수 있다. ㉡ 내 운동화 패턴 제작, 찰흙 모델링, 고무판 패턴 설계, '휴먼하이테크 축구화' 기능을 고 려한 설계를 할 수 있다. ㉢ 내 운동화 패턴을 그릴 수 있다.

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마찰력의 크기 표현식을 쓰고 설명할 수 있는가?</li> <li>• 마찰력과 접촉 면적과의 관계를 설명할 수 있는가?</li> <li>• 축구화에 숨겨진 과학원리를 찾을 수 있는가?</li> </ul>	수행평가
기능 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT 기술과 도구 활용이 능숙한가?</li> <li>• 과학 원리를 적용한 신발을 디자인할 수 있는가?</li> <li>• 설계에 따른 산출물을 만들 수 있는가?</li> </ul>	산출물 평가
정의적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 협력 활동의 중요성을 인식하고 있는가?</li> <li>• 융합 사고의 중요성을 인식하고 있는가?</li> <li>• 새로운 과제에 도전 정신이 있는가?</li> </ul>	약식 설문평가
의사소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서로의 생각을 공유하는 활동이 많은가?</li> <li>• 발표 활동에 자신감을 갖고 적극적인가?</li> <li>• 설명과 발표가 체계적이고 논리적인가?</li> <li>• 발표 내용이 충분히 전달되는가?</li> </ul>	관찰평가 / 동료평가

# 차시별 교수학습과정

## 1차시

### 축구화에 숨겨진 과학기술 탐색

#### 학습 주제

축구화에 숨겨진 과학기술을 탐색하고, 과학적 특징을 찾아 분류할 수 있다.

#### 준비물

(보도자료) 2012 런던올림픽 흥명보호 진흙에도 강한 비결?

[http://news.khan.co.kr/kh\\_news/khan\\_art\\_view.html?artid=201208072051201&code=980901](http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201208072051201&code=980901)

(보도자료) 북한 축구화 때문에 졌다.

<http://blog.naver.com/pazeonwang?Redirect=Log&logNo=40109031364>

(MBC뉴스) 축구화의 비밀 '같은 유니폼, 다른 축구화'

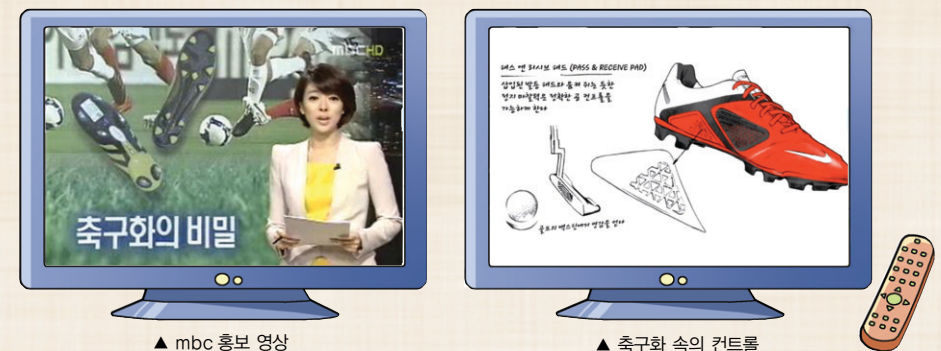
[http://imnews.imbc.com/replay/nwdesk/article/2644646\\_5780.html](http://imnews.imbc.com/replay/nwdesk/article/2644646_5780.html)

(영상) 구자철 축구화 홍보

<http://www.youtube.com/watch?v=SCPxgDvRSgM>

(영상) 축구화 속의 컨트롤

<http://www.youtube.com/watch?v=mgRhwTchvQc>



▲ mbc 홍보 영상

▲ 축구화 속의 컨트롤

(준비물) 학생 활동 자료 1-1(다양한 축구장 사진 카드), 1-2(다양한 축구화 사진 카  
드), 학생 활동지 1

## 도입

축구 경기에서 선수들의 실력도 중요하지만, 운동장 상황에 따라 어떤 축구화를 신어야 도움이 될지 생각해 보면서 축구화 속에 숨겨진 과학 원리를 알아보도록 한다.

### 활동1 북한이 포르투갈에 0:7로 크게 진 이유 예측하기

- 2010년 북한이 포르투갈과의 경기에서 0:7로 크게 진 이유를 추측하여 토론해 본다.
  - 2010년 월드컵 중 북한과 포르투갈 경기 영상을 보게 한다.
  - 북한과 포르투갈의 경기를 예상하고, 그렇게 생각한 이유를 설명하게 한다.
- 북한이 수중 전에 맞는 신발이 아닌 일반 축구화를 사용하여 경기에 졌다는 보도 자료를 제시한다.



▲ ① 북한 선수 축구화  
② 포르투갈 선수 축구화

- 북한과 포르투갈의 경기를 통해 경기 상황에 적합한 축구화가 있음을 알도록 지도한다.
- 가벼운 질문을 통해 활발한 발표가 이루어지고 학습 준비가 이루어진다.

### 활동2 축구화 속에 숨은 과학기술 탐구하기

- 월드컵 관련 영상을 통해 축구화 속에 어떤 과학기술 원리가 숨어 있는지 알아본다.
  - 2012년 월드컵 mbc 보도 영상 중 '같은 유니폼, 다른 축구화' 영상을 시청하게 한다.
  - 구자철의 축구화 홍보 영상을 시청한 뒤 관심 있게 본 장면, 단어, 내용을 발표하게 한다.
- 2012년 런던 올림픽 홍명보호의 선수들이 진흙 경기에서도 강했던 비결을 생각해 보게 한다.

### 활동3 축구화의 과학적 특징 찾아 분류하기

- 다양한 축구장 사진 카드와 서로 다른 특징을 가진 축구화 사진 카드를 준비한다.
  - 제시된 여러 축구화 사진을 보고 과학적 특징을 찾아 정리하게 한 후 어떤 축구장에서 사용되는 축구화인지 연결해 보게 한다. [학생 활동 자료 1-1, 1-2]

**정답** (A) - (㉠), (B) - (㉡), (C) - (㉢), (D) - (㉣),  
(E) - (㉤)

- 축구화 특징이 적힌 카드를 섞어 여러 학생에게 나누어 준 다음 이동하면서 관련된 사진 카드에 놓도록 한다.



▲ 축구장의 특징에 따라 어울리는 축구화가 달라진다.

## 학생 활동 자료 1-1

### 다양한 축구장 사진 카드



㉠ 새롭게 개발된 55mm 이상의 고무칩이 사용된 인조잔디 그라운드



㉢ 흙과 모래가 주를 이루는 하드 그라운드



㉡ 습기가 적고 거칠어 마찰력이 높은 한국잔디 그라운드



㉣ 부드럽고 무른 천연잔디 모래 그라운드



㉤ 습이 죽었거나 잔디의 길이가 짧은 인조잔디 그라운드

## 학생 활동 자료 1-2

### 다양한 축구화 사진 카드



- ㉠ FG 축구화
- 맨땅, 잔디 같은 곳에서 사용할 수 있는 축구화
  - 12~13개의 스테드가 있음



- ㉡ SG 축구화
- 부드럽고 무른 잔디에 적합한 축구화
  - 스테드는 6개가 있음



- ㉢ HG 축구화
- 흙과 모래가 주를 이루는 험한 땅 또는 맨땅에 적합한 축구화
  - 스테드 개수는 FG 축구화와 같거나 1~2개 더 많음
  - FG 축구화보다 좀 더 부러지지 않는 단단한 재질로 만들어짐



- ㉣ TF 축구화
- 습이 죽었거나 길이가 짧은 인공잔디에 적합한 축구화
  - 25개 이상의 스테드가 있음



- ㉤ AG 축구화
- 스테드 길이가 길어 인조잔디에서 뛰기에 적합한 축구화
  - 다른 축구화에 비해 발의 피로가 덜하며 잔디가 길거나 짧은 경기장에는 미끄러질 수 있음

## 축구화 속에 숨겨진 과학기술 탐색

### 활동 1. (조별 협력)

영상을 보고 축구화 속에 어떤 과학기술이 숨겨져 있는지 찾아보세요.

- ① 과학기술 몇 가지를 찾았나요? ( )
- ② 어떤 과학적 개념을 찾았나요?

### 활동 2. (개별 활동)

축구화 종류 중 한 가지를 골라 과학적 특징을 찾고, 알맞은 축구장을 고르시오.

#### 축구화 고르기

※ 축구화 사진 붙이기

#### 특징 그리기

#### 특징 글로 쓰기

#### 알맞은 축구장 고르기

※ 축구장 사진 붙이기

## 2차시

### 축구화 속의 과학 개념\_ 마찰력과 압력

#### 학습 주제

축구화에 숨은 과학 개념 탐구활동을 통해 마찰력과 압력 사이의 관계를 알아본다.

#### 준비물

(자료) 산소탱크, 박지성 축구화의 비밀 KISTI의 과학향기 2009년 06월 15일

(과학동아) 선수마다 다른 축구화의 비밀, 스포츠 2009년 5월

(과학동아) 신발 과학의 정수, 축구화 종류만 20여 가지 1996년 7월

(준비물) 학생 활동지 2

#### 도입

- 축구화의 구조와 기능에 대한 설명 자료를 읽도록 한다.
- 과학용어를 찾아 표시하는 활동을 통해 학습 용어와 친숙하게 한다.
- 실험설계와 탐구 그리고 결과분석을 통해 마찰력에 대한 개념학습으로 유도한다.

### 축구화가 내 코치다

날이 따뜻해지면 축구장으로 달려나가고 싶다. 호날두의 멋진 플레이를 떠올리면 나 역시 화려한 경기를 펼칠 수 있을 것 같다. 내 실력을 제대로 진단해 줄 코치는 없을까? 스마트폰의 미세전자기계시스템(MEMS) 센서를 이용하면 가능하다. 또 다른 방법은 독일 아디다스사가 출시한 스마트 축구화 '마이코치'이다. 이 축구화에는 센서가 달려 있어서 선수의 움직임을 측정하고 결과를 알려준다. 오늘은 똑똑한 축구화가 코치이다. 그가 내 실력을 알려줄 것이다.



#### 분석

스마트폰 어플리케이션이나 홈페이지에서 운동 기록을 볼 수 있다. 개인 계정에 운동한 기록이 날짜별로 저장된다. 기록을 바탕으로 스스로 운동량을 관리할 수 있다.

#### 스피드셀

축구화 바닥 센서인 스피드셀에는 가속도계가 들어있어 축구화의 움직임을 측정, 달리는 속도, 거리를 계산한다. 걷는 속도 이상이면 측정이 시작된다. 총 8시간 분량의 운동을 기록할 수 있으며, 저장된 기록은 무선으로 스마트폰이나 PC로 전송한다.



## 시험대에 오른 고기동씨

축구 마니아인 고기동씨. 자신의 축구 실력을 의심하는 동료들의 의혹을 불식시키기 위해 직접 체험에 나섰다. 행여 산보 수준의 수치가 나올까 염려가 되었다. 업무도 해야 하므로 몸을 혹사시키지 않기 위해 20분짜리 한 경기만 뛰기로 했다. 경기장에 도착해서 슬슬 몸을 풀면서 감독님이 경기에 투입해 주길 기다리다 경기에 들어갔다. 움직임의 기록이 신경 쓰여 평소보다 더 열심히 뛰었다. 과연 결과는 어땠을까?

### 운동 시간

총 39분이 나왔다. 하지만 활발하게 움직인 시간은 19분 38초로, 몸을 풀 때부터 기록되다가 경기를 뒀 20분 가량 활발하게 움직인 것으로 나왔다.

### 달린 거리

몸 풀 때부터 경기 끝날 때까지 2.1km를 뛰었다. 하지만 고강도로 뒀 거리는 337m이며, 총 뒀 시간의 절반을 걸었다고 나왔다. 역시나 산책축구라는 오명을 벗기는 힘들 듯하다.

### 전력 질주 횟수

전력 질주를 13번 했다. 다음에는 더욱 적극적으로 돌파를 시도해야겠다고 결심했다.

### 최고 속도

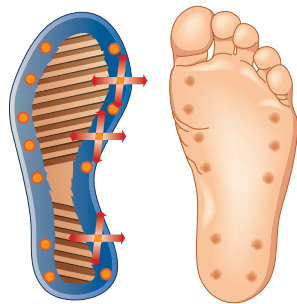
시속 29.48km가 나왔다. 대략 100m를 12.2초에 뛰는 속도다. 아무리 순간 속도라지만 30대 중반으로 전성기를 훌쩍 넘긴 사람의 기록이라고는 믿기 어렵다. 속도 측정에 약간의 오류가 있을 가능성이 있다.

## 활동1 축구화 속 과학 개념 찾기

- ① 축구화 속에 숨겨진 과학 개념 읽기자료를 제공한다.
- ② 제시된 읽기자료 속에서 관련된 과학용어를 찾아 표시한다.
  - 읽기자료를 읽는 동안 과학용어를 표시하면서 학습 내용에 몰입하게 된다.

### 발바닥 압력 감소

뽕의 단점은 발바닥에서 뽕이 닿는 부위에 집중적으로 압력이 가해져 아프다는 점이다. 그래서 발바닥에 받는 힘을 최대한 분산시키기 위한 특수 걸창이 개발되었다. 뽕에서 전달된 힘은 가볍고 탄력적인 세라믹 재질의 물결무늬판을 따라 분산된다.



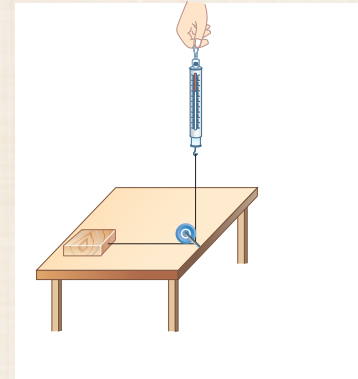
▲ 경기가 끝난 후 뽕이 달린 발바닥 부위(오른쪽)에 상처자국이 남는다. 이를 없애기 위해 압력을 분산시키는 특수 합금 밑창(왼쪽)이 개발되었다.

### 바나나킥 자유자재로 구사

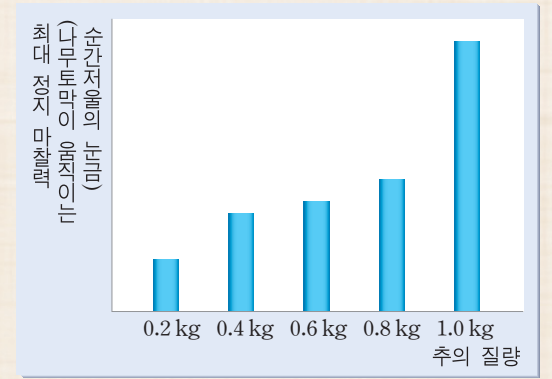
공이 닿는 발등 부위에 대한 연구는 최근에 활발하게 이뤄졌다. 1994년 미국 월드컵에서 처음 선보인 신발은 발등 부위가 솔경질처럼 오돌도돌하게 제작돼 기존의 재봉선보다 뛰어난 효과를 보여줬다. 한 실험에 따르면 이 신발로 공을 찼을 때 공의 속도 10%, 정확도 20%, 회전력 10%가 각각 향상된 결과를 나타냈다. 특히 이 신발은 공이 전혀 골키퍼가 예상하지 못한 각도에서 날아오다가 휘어서 들어오게 만드는 재주를 가져 환상적인 바나나킥을 볼 수 있다.

## 활동2 과학 개념 탐구하기\_마찰력

- ① 마찰력과 관련되는 요인을 실험을 통해 찾아본다(독립변인, 종속변인 찾기).
- ② 마찰력을 측정하기 위해 실험 장치를 설계하고 구성한다(가설설정, 실험설계하기).
- ③ 실험을 수행한 후 데이터를 정리, 표로 작성한다(탐구수행하기).
- ④ 표로 작성된 데이터를 그래프로 변환한다(자료변환하기).
- ⑤ 데이터와 변환자료를 이용하여 결론을 도출한다(자료해석, 결론도출, 일반화하기).



▲ 마찰력 측정하기



▲ 질량에 따른 최대정지마찰력

## 활동3 마찰력과 접촉면의 관계 탐구하기

**tip** 마찰력이 접촉 면적과 무관함은 경험과 충돌하는 문제로서 학생들이 어려움을 갖고 있으므로 자료를 이용하여 학습하도록 한다.

- ① 접촉면에 따른 마찰력 관련 그림을 제시한다. [학생 활동지 2]
- ② 마찰이 생기는 원인을 토의한다.
- ③ 마찰력이 접촉면을 누르는 힘과 관련됨을 설명한다.
- ④ 물체의 접촉 면적에 따라 두 물체 사이의 실제 접촉 면적이 어떻게 달라지는지 토의한다.
- ⑤ 마찰력이 접촉 면적과 무관한 이유를 설명하도록 한다.
- ⑥ 마찰에 대한 여러 학자의 이론을 제시한다.
  - 연구 업적을 이루기 위해 배경지식은 물론 다른 전문 분야와의 지식 융합이 필요함을 알게 한다.

축구화 속 과학 개념 \_ 마찰력 탐구

활동 1. (조별 협력)

축구화 속에 들어 있는 과학기술 관련 용어를 제시된 자료에서 찾아 표시하세요.

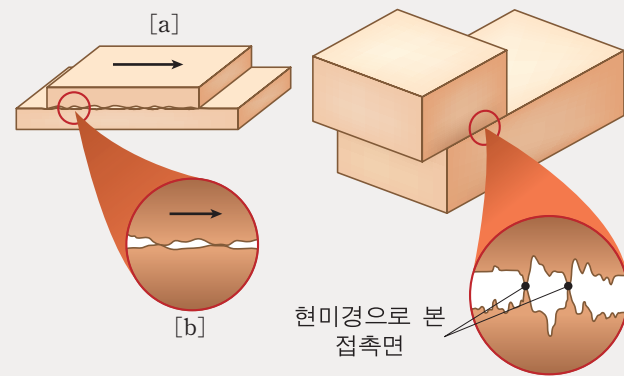
- ① 과학 기술 용어를 몇 개나 찾았나요? ( )
- ② 어떤 과학 개념을 찾았나요? ( )

활동 2. (조별 협력)

최대정지마찰력의 크기 표현식을 탐구과정을 통해 알아내 봅시다.

- ① 마찰력에 영향을 주는 요인을 경험을 통해 알아본다.
- ② 탐구를 위한 가설을 설정한다.
- ③ 가설 검증을 위해 탐구설계를 하고, 구성하여 실험을 수행한다.
- ④ 얻어진 정보를 기록한다(객관적 데이터는 표를 이용한다).
- ⑤ 표를 그래프로 변환하여 정보를 해석하여 결론을 얻는다.

활동 3. (개별 활동)



두 물체의 접촉면을 현미경으로 본 사진을 보고 말해 봅시다.

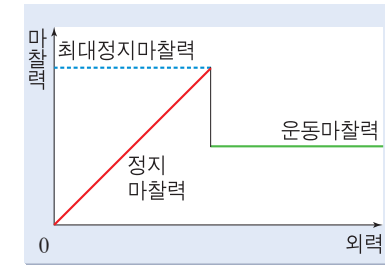
- ① 왜 마찰이 일어났을까?
- ② 접촉면을 누르는 힘이 커지면 어떤 변화가 일어날까?
- ③ 마찰력과 접촉면의 면적이 무관한 이유는?

- ④ 그림에서 접촉면의 성질이 달라진다는 의미가 무엇인지 생각해 보세요.
- ⑤ 위 그림을 보고 마찰력에 영향을 미치는 요인을 써 보세요.

마찰력

1. 마찰력의 방향과 크기

- ① 정지마찰력 : 물체를 밀거나 당겨도 움직이지 않는 것은 물체에 준 힘과 같은 크기의 정지마찰력이 작용하고 있기 때문이다.
- ② 최대정지마찰력 : 물체가 움직이기 직전의 정지마찰력(정지마찰력은 물체가 움직이기 직전에 가장 크다).
- ③ 운동마찰력 : 물체가 움직이고 있을 때의 마찰력(운동마찰력은 최대정지마찰력보다 작다).



- ④ 마찰력  $F$ 는 수직항력  $N$ (물체에 수직으로 작용하는 힘)에 비례한다.  
 $F = \mu N$  ( $F$  : 마찰력  $N$  : 수직항력)  
 $\mu$ (마찰계수) : 접촉면의 종류, 접촉 상태 등에 따라 정해지는 상수로서 접촉면의 넓이와 무관하다.
- ⑤ 최대정지마찰 계수( $\mu_s$ ) :  $F_s = \mu_s N$  ( $F_s$  : 최대정지마찰력)
- ⑥ 운동마찰 계수( $\mu_k$ ) :  $F_k = \mu_k N$  ( $F_k$  : 운동마찰력)

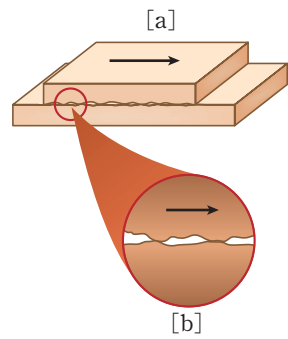
2. 마찰력의 이용

- ① 마찰력을 크게 하는 예 : 자동차의 제동장치(브레이크)와 타이어, 신발 등
- ② 마찰력을 작게 하는 예 : 스케이트, 바퀴나 도르래, 베어링, 윤활유 등



▲ 정약용이 고안한 거중기는 도르래의 원리를 이용해 만든 도구로, 수원 화성을 쌓을 때 이용되었다.

## 교사용 자료 2-2



### 마찰력을 결정하는 요인

아무리 매끄러운 표면으로 보여도 미시 세계에서 보면 매우 거칠다. 거친 두 표면이 만나면 상대적으로 움직이는 것을 방해하므로 마찰이 일어난다. 하지만 거친 표면에 의한 마찰 효과는 전체 마찰의 10%에도 미치지 않는다.

1950년, 보우덴(F.P. Bowden)과 타보(D. Tabor)는 마찰력을 결정하는 주요인이 '표면 달라붙기 현상'이라는 사실을 밝혀냈다.



### 접착 이론

아무리 매끄러운 금속 표면이라도 표면과 표면이 순간적으로 접촉되면 접합 점들이 만들어진다. 미끄러지는 동안 이러한 결합들이 계속 만들어지고 잘려 나간다. 마찰은 이런 접합 부분이 잘려나가는 과정에서 생긴다. 접해 있는 두 종류의 금속 중에서 더 부드러운 금속의 내부에서 잘림이 생기면서 작은 부스러기들이 나온다. 이것을 '접착이론'이라고 부르는데, 이런 현상은 방사성 동위원소 측정 방법에 의해서도 생긴다. 또한 진공 상태에서는 아주 깨끗한 표면에 아무런 압력을 가하지 않아도 생긴다.

- 부착력을 이용하는 것은? 유리창에 수직으로 붙을 수 있는 파리나 모기



### 정전기 이론

표면들이 서로 미끄러질 때 한 표면에서 다른 표면으로 정전기가 이동한다. 그 결과 서로 반대 성질을 가진 정전기를 갖게 되는 표면들 사이에는 정전기적 인력이 발생해 마찰이 생긴다. 유리 막대를 모피 조각에 문지르면 마찰에 의해 유리 막대가 정전기를 띠게 된다. 이렇게 전하가 분리되는 현상은 부도체일 경우에 더 잘 일어난다.

- 정전기적 인력 현상을 응용한 것은? 식품 포장용기의 랩(wrap)

## 3차시

### 마찰력 느끼기

#### 학습 주제

마찰력이 우리 생활과 밀접하게 연관되어 있음을 이해하고, 마찰력을 이용하는 다양한 예를 살펴본다.

#### 준비물

(영상) 고체 마찰력과 유체 마찰력의 영상(또는 사진)

(영상) F-1 자동차의 경기 영상

(사진) 자동차 바퀴의 패턴

(사진 자료) 광폭타이어의 논란

(준비물) 벨크로, 조각칼, 고무판, 학생 활동지 3-1, 3-2

#### 도입

마찰력은 우리 생활과 밀접하게 연결되어 있음을 이해하도록 한다. 마찰력이라는 자연의 성질을 알아야 하는 이유를 실생활 속 현상과 관련지어 알아내도록 한다. 또한 마찰력을 이용하거나 극복하기 위한 여러 노력과 과학기술의 세계를 알도록 한다.

### 활동1 주변 속 마찰력의 예 찾기

① 마찰과 관련된 일상생활 속 의문점을 카드로 만든다.

② 카드 뒷면에 궁금한 점을 쓰도록 한다.

[학생 활동지 3-1]

- 의문점을 쓰면서 학습 내용의 실생활 적용 능력을 기르게 된다.
- 조별 발표를 통해 가장 멋진 질문을 뽑도록 한다.



▲ 눈썰매의 속도도 마찰력과 관계가 있다.

## 활동 2 용도에 따라 다른 신발 바닥 탐구하기



- ① 신발장에 진열된 신발 중 바닥 사진을 제시한다. [학생 활동지 3-2]
  - 신발장의 신발 바닥 무늬를 촬영해 사용해도 된다.
- ② 마찰, 용도 등을 생각하면서 바닥 무늬를 관찰한다.
- ③ 어떤 용도의 신발인지 알아내도록 한다. 이유도 같이 발표한다.
  - 학습 내용을 실생활에 적용함으로써 학습 흥미유발, 적용력, 추론능력을 기른다.

## 활동 3 수중에서 강한 신발 만들어 경주하기



- ① 비가 올 때 미끄러지지 않을 수 있는 신발 바닥 제작 미션을 준다.
- ② 제공된 고무판을 이용하여 수중에 적합한 신발 바닥을 설계 제작하도록 한다.
- ③ 제작된 고무판을 벨크로를 이용하여 자신의 신발에 부착하도록 한다.
- ④ 제작된 신발을 물이 많은 곳, 평평한 곳, 기울어진 곳 등에서 미끄러지게 해 본다.
  - 설계, 제작, 발표의 과정을 통해 추론능력 및 학습 성취감을 갖게 된다.



▲ 바닥이 젖어도 미끄러지지 않은 신발에는 어떤 특징이 있을까?

## 학생 활동지 3-1

### 마찰력과 우리 생활

※ (조별 협력) 마찰력과 관련된 아래 사진 뒷면에 관련 질문을 만들어 발표해 보세요.



▲ 암벽타기



▲ 수영하기



▲ 스케이트 타기



▲ 보드 타기



▲ 일반 자동차 타이어



▲ 경주용 타이어

# 학생 활동지 3-2

## 마찰력과 신발

활동 1. (조별 협력) 다음 신발을 관찰한 뒤 기능을 생각하여 발표해 봅시다.



▲ 런닝화



▲ 워킹화



▲ 트레킹화



▲ 하이킹화



▲ 배드민턴화



▲ 레인부츠

활동 2. (조별 협력)

아래 제시된 준비물을 이용하여 수중에서 가장 미끄러지지 않는 신발 바닥을 만들어 경주해 봅시다.



▲ 벨크로



▲ 제작 도구들



▲ 고무판

※ 신발 바닥 설계도 그리기

※ 우리 조에서 만든 신발 사진 붙이기

## 4차시

### 휴먼하이트크 축구화 설계하기

#### 학습 주제

휴먼하이트크 축구화를 설계하면서 축구화의 발달 과정을 이해하고, 향후 개선점을 찾아낸다.

#### 준비물

(영상) 축구화 발전 동영상

<http://www.youtube.com/watch?v=lmOFbaL5IAk>

(준비물) 드로잉 스케치북, 색연필, 모델링 찰흙, 학생 활동지 4

#### 도입

축구화에 대한 과학 원리와 과학 기술, 그리고 우리 세계와의 관련성을 이해하고 지식을 형성하게 된다. 학습지식을 융합적으로 활용하여 창의적 설계 경험과 성취감, 그리고 몰입 등의 감성적 체험을 하도록 한다.

### 활동 1 축구화의 발달 과정 이해

- ① 축구화 발달 과정 영상을 안내한다(학습 흥미를 위해 북한영상 활용).
- ② 학생들은 축구화의 발달을 통해 미션 수행 방법을 고안한다.



▲ 19세기 초 축구화

축구화 발전 동영상  
( <http://www.youtube.com/watch?v=lmOFbaL5IAk> )

## 활동 2 편하고 안전한 휴먼하이테크 축구화 디자인하기

- ① 축구화 착용시 불편한 점, 개선할 점, 발전시킬 점에 대하여 토의한 후 정리, 발표한다. [학생 활동지 4]
- ② 발명기법(TRIZ 또는 SCAMPER)을 안내하여 과제 수행에 도움을 주도록 한다.

**tip** 교사용 자료 4-1 참고

- ③ 신발 로고를 독창적으로 만들도록 한다.
  - 창의적 설계 과정을 수행하면서 몰입과 도전정신 그리고 창의성과 독창성을 기른다.

## 활동 3 휴먼하이테크 축구화 아이디어 발표 및 경매하기

- ① 신발 제작에 대하여 과학·기술·공학·예술 측면에서 각각 설명하도록 한다. [학생 활동지 4]
- ② 발표시 자신감을 줄 수 있도록 경청의 분위기를 조성한다.
- ③ 발표 뒤 성취 소감을 표어나 단어로 간단히 써 보도록 한다.
  - 발표 활동을 통해 의사소통 능력을 기를 수 있다.
- ④ 디자인한 축구화를 찰흙 모형으로 만들어 보는 것도 과제로 제안할 수 있다.

### 정리

이 프로그램을 통해 축구화에 숨은 과학 원리를 이해하고, 우리 실생활 속 많은 경우에 과학 기술이 적용되고 있음을 알 수 있다. 뿐만 아니라 축구를 비롯한 스포츠 경기에서도 승리를 위해서는 첨단 과학기술의 역할이 날로 중요해지고 있음을 알게 한다. 이를 통해 자신 주위의 과학기술 세계를 이해하고 활용하기 위해서는 융합적 사고가 중요함을 알게 한다.

## 휴먼하이테크 축구화 설계 아이디어 공모

### 활동 1. (조별 협력) 휴먼하이테크 축구화 아이디어 미션

다음 조건을 만족할 수 있는 휴먼하이테크 축구화를 디자인하여 오른쪽 빈 칸에 그려 봅시다.

- 선수의 아픔을 줄이고
- 스테디에 의한 사고를 줄이고
- 골을 잘 넣는
- 자기만의 등록 상표가 있는

### 활동 2. (조별 협력) 아이디어 경매 미션

다음의 조건을 고려하여 제작한 아이디어를 발표해 봅시다.

- ① 신발 제작 과정을 과학·기술·공학·예술 측면에서 설명한다.
- ② 자신만의 로고에 대해 설명한다.
- ③ 다른 조의 발표를 경청하고, 경매가를 정한다.

### 활동 3. (조별 협력) 활동 소감문 적기

과제 수행 동안 느낀 점을 써서 발표해 봅시다.

## TRIZ

러시아어 Teoriya(이론), Resheniya(해결), izobretatelskikh(발명), Zadatch(문제)의 약자인 트리즈(TRIZ)는 1946년부터 구(舊)소련의 Genrich Saulovich Altshuller(1926~1988)와 동료, 제자들(1,500명 이상)에 의해 창안된 문제 해결 기법이다.

### TRIZ 40가지 발명 기법

**분할** 사물을 나눈다.

**분리** 다른 속성을 방해하거나 목표에 부정적인 영향을 미치는 부분을 제거한다.

**국소적 성질** 대상에 다양한 구조를 적용한다.

**비대칭** 대상이 대칭인 경우 불균형하게 비대칭으로 만든다.

**결합** 기능이나 성분을 섞는다.

**보편성** 다른 기능을 전달하는 두 가지 대상을 하나의 대상으로 설계한다.

**포개기** 대상 안에 또 하나의 대상을 포갠다.

**균형추** 대상의 무게를 증가시킨다.

**선행반대조치** 대상의 환경이 유해할 경우 미리 반대의 활동을 취해 대응한다.

**선행조치** 대상의 환경이 유해할 경우 미리 보호할 여건을 만든다.

**조기진화** 결과가 확실치 않을 경우, 최악의 결과에 대응할 여건을 미리 만든다.

**높이맞추기** 대상이 높여지거나 낮춰져야 할 경우, 높이를 조절하지 않아도 되는 방향으로 설계한다.

**다른길로 돌아가기** 필요한 활동이 아닌 반대의 활동을 한다. 예를 들어 고정된 부분을 움직이게 하고, 움직이는 부분을 고정시킨다.

**곡률증가** 대상의 곡선부분을 사용한다. 롤러, 공, 나선, 회전동작, 원심력을 활용한다.

**역동성** 대상이 움직이지 않는 것일 경우 움직이게 한다.

**과부족 조치** 공식을 단순하게 바꾸거나 복잡하게 만든다.

**차원바꾸기** 1차원 작동을 한 경우 2차원 작동을, 2차원 작동을 할 경우 3차원 작동으로 바꾼다.



▲ TRIZ의 아버지 젠 리히 알츠슐러 박사

## SCAMPER

스캠퍼(SCAMPER)란 아이디어를 창출하고자하는 체크리스트이다. 브레인 스토밍 기법을 창안한 오스본(Alex Osborn)의 체크리스트를 에이벌(Bob Eberle)이란 사람이 약자로 재구성하고 발전시킨 것이다.

이 스캠퍼 기법은 아이디어와 상상력을 자극하는 대표적인 체크리스트 중의 하나로 그 내용이 외우기 쉽고 아이디어 창출에 많은 도움을 주기 때문에 아이디어 발상 관련 교육에 널리 사용되고 있다. 그래서 누구나 학교, 직장, 세미나, 워크숍 등에서 한 번 이상 들어 보고 여러 예제를 가지고 연습해 본 기억이 있을 것이다.

창의적으로 사고하는 학생은 스스로 발견하는 것에 더 많은 관심을 가지며, 새로운 아이디어와 도전에 개방적이고, 문제를 더 잘 해결하며, 동료와 협력을 더 잘하고, 효과적으로 학습하며, 자신의 학습에 대해 책임의식을 가지게 된다. 창의성 교육을 통해 창의적 사고 능력과 기술을 향상시킬 수 있는데 이러한 창의성 교육에서 필요한 창의적 사고 기법으로 스캠퍼 기법이 학교에서 최근에 많이 활용되고, 연구되고 있다.

**S : 대체하기(Substitute)** 기존 시각과는 다른 시각으로 생각을 유발하기 위해 기존의 것을 다른 것으로 대체하면 어떻게 될지에 대한 질문으로 다른 무엇으로 '다른 누가', '다른 성분 이라면' 등과 같은 것으로 해석할 수 있다.

예) '나무 젓가락'은 '젓가락'의 재질을 나무로 대체해 새롭게 만들어진 것이다.

**C : 결합(Combine)** 두 가지 이상의 것들을 결합해 새로운 것을 유발하기 위한 질문으로 '새로운 무엇과 결합시키면' 등과 같은 것이다.

예) 복합기는 '복사'와 '팩스' 그리고 '스캔' 등의 기능이 결합되어진 것이다.

**A : 응용(Adapt)** 어떤 것을 다른 분야의 조건이나 목적에 맞게 응용해 볼 수 있도록 생각을 유발하는 질문으로 '이것과 비슷한 것은', '이것과 다른 것이 어떻게 적용될 수 있나', '과거의 것과 비슷한 것은' 등과 같은 것이다.

예) '벨크로(일명 찍찍이)는 식물의 씨앗이(우엉씨) 옷에 붙는 원리를 응용한 것이다.

**M : 변형(Modify), 확대(Magnify), 축소(Minify)** 어떤 것의 특성이나 모양 등을 변형하거나 확대 또는 축소하여 새로운 것을 생성할 수 있도록 하는 질문이다.

예) '아이패드', '갤럭시 탭'은 컴퓨터와 노트북을 간소화해 휴대하기 쉽게 만들어진 것이다.

**P : 다르게 활용하기(Put to other uses)** 다른 용도로 사용될 가능성을 생각하도록 하는 질문으로 '다른 사용 용도'와 같은 것이다.

예) '열차', '유람선'을 이용해 음식점을 만들어 사용할 수 있다.

**E : 제거(Eliminate)** 어떤 것의 일부분을 제거해 봄으로써 새로운 것을 생성해 낼 수 있도록 하는 질문으로 '이것을 제거해 버리면', '없어도 할 수 있는 것은', '수를 줄이면', 등과 같은 것이다.

예) 자동차 지붕을 제거해서 만든 '컨버터블' (오픈카)이 있다.

**R : 뒤집기(Reverse), 재배열(Rerange)** 주어진 것의 순서나 모양 등을 거꾸로 해 보거나 다시 배열해 보도록 하여 새로운 것을 생성해 내도록 하는 질문으로 '거꾸로 하면', '역할을 바꾸면', '순서를 바꾸면', '원인과 결과를 바꾸면' 등이 있다.

예) 마요네즈 용기의 경우 위에서 퍼내는 사고에서 벗어나 바닥과 뚜껑을 뒤집어 마요네즈의 양을 조절하기 쉽고 양이 적어져도 잘 나올 수 있게 만든 것이다.

# 핀치 새를 통해 알아본 생물의 진화

“변화된 환경에 적응하기 위해 바뀐 핀치 새의 부리 관찰을 통해 환경 변화가 생태계나 인간의 생활에 미치는 영향을 알게 된다.”

## 주제 개요

동해안에 한류성 어류가 줄어들면서 우리가 먹는 생선의 종류가 바뀌고 있고, 제주도에서나 볼 수 있었던 아열대성 식물이 남해안에서도 발견할 수 있다는 소식이 전파를 타고 전해지고 있다. 또한 대기오염과 석탄 연료에서 배출되는 이산화 탄소의 증가로 인해 온난화가 가속되고 있다는 것은 모두가 느끼고 있는 현실이다.

이 프로그램은 서식 환경에 따라 부리의 모양이 달라진 갈라파고스 군도의 ‘핀치 새’를 통해 서식 환경의 변화는 생물의 생존에 영향을 주기 때문에 진화에 큰 영향을 미친다는 것을 확인한다. 먹이의 특징에 따라 핀치 새의 부리 모양이 어떤 형태로 변화되었는지 세밀한 관찰을 통해 확인하고 다양한 자연 환경에 따른 새의 부리 모양을 관찰해 본다. 환경이 달라졌을 때 변하는 핀치 새의 부리 모양을 근거로, 우리가 살고 있는 이 지역의 평균 온도가 변함에 따라 살 수 있는 식물의 종류가 달라지고, 다른 환경으로 변했을 때 어떻게 달라질지 추측하는 활동과 미래의 생활 환경이 변화했을 때 달라질 인류의 모습을 추측하는 활동을 통해 창의적인 사고와 과학자적인 탐구 능력과 소양을 기르고, 환경의 소중함과 생물과 자연의 위대함을 느껴보도록 한다.

## 제작 의도

기온이 변하고 자연 환경이 변하면, 이에 따라 생물이 변화한다는 것을 이해할 뿐만 아니라 이 내용을 바탕으로 추론 능력을 기를 수 있도록 하였다. 또한 모듈별 협력 학습을 통하여 팀원들은 나의 경쟁 대상이 아니라 협력하여 같이 성장해 나가야 하는 대상으로 미래의 사회는 선의의 경쟁과 협력으로 같이 상생할 수 있다는 것을 깨닫도록 하는 프로그램이다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 새의 부리 등 다양한 개체의 특성을 관찰하고 그릴 수 있다.
- 먹이의 종류와 새의 부리 모양을 연관지을 수 있다.

### 과정 목표

- 팀별 활동을 같이 함으로써 협동심을 기를 수 있다.
- 새를 관찰, 추측하는 활동을 통해 관찰력과 사물을 보는 태도, 추론 능력을 기를 수 있다.
- 자연을 보호하기 위해 해야 할 일을 생각할 수 있다.
- 생물이 자연에 적응하여 살아가는 방법을 추론하여 과학 탐구자로서의 성취감을 느낄 수 있다.

## STEAM 과목 요소

- S** 새 부리 관찰 · 분류하기, 핀치 새가 변화할 모습 추측하기
- A** 새 부리 모양의 특징 그리기, 토론하기

## STEAM 단계 요소

### 상황제시

- 서식 환경에 따른 새의 변화를 연구하는 조류학자가 되어 보자.
- 새의 부리 모양과 먹는 먹이와의 관계에 대하여 학설을 제시해 본다.
- 갈라파고스 군도의 핀치 새 부리 모양이 섬에 따라 다른 이유는 무엇일까?

### 창의적 설계

- 부리가 얇고 끝이 뾰족한 새의 먹이 추론해 보기
- 핀치 새의 부리 모양이 서식지에 따라 다른 이유 추론해 보기

### 감성적 체험

- 새 부리 모양의 특징을 찾고 그림으로 나타내기
- 인간이 자연을 보호하기 위해 해야 할 일을 생각해 보기

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

# 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교수·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	자연에 적응한 생물들 관찰	<p>③ 갈라파고스 핀치 새의 부리 모양은 왜 다양할까?</p> <p>CO 여러분은 환경에 따른 새의 변화를 관찰하는 조류학자이다.  <b>tip</b> 부리 모양과 먹이 사이의 관계에 대한 학설을 제시한다.</p> <p>④ 같은 종의 새의 같은 점과 다른 점          • 새의 먹이에 따른 부리 모양 찾기  <b>tip</b> 먹이에 따라 부리가 다른 이유를 토의한다.          • 처음 같은 종이었던 갈라파고스의 핀치 새가 환경에 따라 달라진 이유를 생각해 본다.          • 새 그림 4종을 보고, 같은 점과 다른 점을 찾는다.</p> <p>④ 먹이에 따른 새의 부리 모습 찾기  <b>tip</b> 먹이에 따라 새의 부리 모습이 달라지므로 먹이와 새의 그림을 연결시켜 본다.</p>	<p>갈라파고스의 핀치 새 4종 사진</p> <p>갈라파고스의 핀치 새 먹이 4종 사진</p> <p>새의 특징을 기록할 빈칸 카드</p>
2	각 지역의 환경 특징과 새의 특징 찾아내기	<p>③A 환경에 따른 새의 모습 찾아보기</p> <p>CO 각 환경에서 살고 있는 새의 모습은?  <b>tip</b> 주어진 각 지역의 환경 특징을 찾는다(기온, 생태, 환경 등).          • 먹이나 기후가 달라지면 새의 어떤 부분이 어떻게 달라질지 팀별로 토의한다.</p> <p>④ 서식 환경의 특징, 먹이, 새의 모습을 연관지어 서술하기  <b>tip</b> 팀이 선택한 지역의 환경(기후, 새, 새의 먹이)을 조사한다.          • 새의 먹이와 부리 모양과의 관계를 팀별로 토의한다.</p> <p>ET 팀별 발표하기  <b>tip</b> 팀별로 조사한 내용을 발표하게 하며, 이때 서로의 의견을 경청한다.</p>	<p>컴퓨터 (구글 어스 이용)</p> <p>지역이 제시된 지도</p>
3	변화된 핀치 새의 모습 표현하기	<p>③A 핀치 새가 다른 지역으로 이주하면 부리의 모양이 어떻게 변할까?</p> <p>CO 내가 조사한 지역에 핀치 새가 이주한다면?          • 현재 핀치 새가 살고 있는 환경과 조사 지역의 환경 차이는?          • 현재 핀치 새의 먹이와 조사한 지역의 먹이와의 차이는?</p> <p>④ 변화할 핀치 새의 특징을 스케치한다.          • 조사한 지역에서 새가 먹을 수 있는 것은?          • 현재 핀치 새의 먹이를 이주할 지역에서도 구할 수 있을까?          • 먹이가 달라진다면 부리가 어떻게 변해야 먹이를 먹기 쉬울까?          • 먹이의 특징에 따라 변화할 핀치 새의 특징 그려보기</p> <p>ET 우리나라의 환경이 지속적으로 변한다면 어떤 종류의 새가 살아남을 수 있을까?  <b>tip</b> 환경의 중요성을 생각할 수 있는 기회를 제공한다.</p>	<p>연필 지우개 색연필 사인펜 4절지</p>

# 교육 과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~3 차시	과학	고교 1학년 (09' 개정) 제 1부 우주와 생명 (3) 생명의 진화 (미래엔컬처)	원핵생물, 진핵생물, 단세포 생물, 다세포생물의 차이를 알고, 다양한 생물 종의 진화를 설명하는 진화론의 핵심을 서술할 수 있다.	새 사진을 관찰, 추측하는 활동으로 관찰력과 사물을 보는 태도, 추론 능력을 기를 수 있다. <b>③</b> 새 사진을 관찰·분류하고 추론하기
	국어 I	고교 1학년 (09' 개정) <화법>	토론의 본질과 원리를 이해하고, 쟁점별로 논증하여 공동체의 문제를 합리적으로 해결한다.	생물을 분류하는 기준과 근거에 대해 합리적으로 설명할 수 있다. <b>③</b> 분류근거 제시하기
	미술 문화	(1) 미술의 기능 (09' 개정)	시각 언어로서 미술의 개인적 표현과 사회적 소통에 관하여 이해할 수 있다.	환경 변화에 따른 생물의 변화 모습을 추측하여 스케치할 수 있다. <b>③</b> 환경 변화에 따른 생물의 진화 모습 추측하기 <b>A</b> 추측한 모습을 구체적으로 표현하기

# 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	• 새 사진을 관찰하고 새의 부리 모양과 먹이에 대한 정보를 찾을 수 있는가?	수행평가
기능 및 기술	• 추론한 내용을 토대로 핀치 새를 묘사할 수 있는가?	산출물 평가
정의적 측면	• 탐구 과정에 흥미를 가지고 참여하였는가? • 자연을 바라보는 시각에 변화가 생겼는가?	관찰평가
의사소통	• 발표 및 토론식 생각과 의견을 주고받으며 활동에 참여하는가?	관찰평가 / 동료평가

# 차시별 교수학습과정

## 1차시

### 자연에 적응한 생물들 관찰

#### 학습 주제

부리 모양이 다양한 갈라파고스의 핀치 새 관찰을 통해 먹이와 부리의 모양을 짝지을 수 있다.

#### 준비물

학생 활동지 1-1, 1-2

#### 도입

서식 환경에 따른 새의 변화를 관찰하는 조류학자가 되어 새의 부리 모양과 먹이와의 상관 관계에 대한 학설을 제시해 보자.

### 활동 1 새 사진을 관찰하고 특징 기록하기

- 모둠 학생들에게 핀치 새 사진을 나눠 준다. [학생 활동지 1-1]
- 학생들은 모둠별로 새 사진을 관찰한 뒤 부리의 특징을 카드에 서술한다.

#### 예시

1

- 부리가 크다.
- 부리가 두껍다.

2

- 부리가 길다.
- 부리가 얇다.

3

- 부리가 작다.
- 부리가 두껍다.

4

- 부리가 작다.
- 부리가 얇다.

- 자를 사용하여 부리의 길이와 두께를 측정하도록 한다.

### 활동 2 새의 같은 점과 다른 점 비교하기

- 핀치 새 4종의 같은 점을 관찰하고 기록한다.
- 핀치 새 4종의 다른 점을 관찰하고 기록한다.
- 핀치 새의 모습이 달라진 이유를 브레인스토밍을 통하여 모둠별로 토의한다.
  - 처음에 동일했던 갈라파고스 제도의 핀치 새 모습이 섬에 따라 달라진 점과 그 이유가 무엇인지 토의한다.
- '핀치 새의 모습이 달라진 이유는  때문이다.' 문장을 완성하여 발표한다.

### 활동 3 먹이와 새 모습 그림 맞추기

- 핀치 새의 먹이 사진을 모둠별로 나눠 준다. [학생 활동지 1-2]
- 학생들은 먹이 사진과 핀치 새를 짝지어 본다.


핀치새	먹이 정답	평가 방법
1	A	크고 두꺼운 부리는 딱딱한 씨를 먹기에 적합하다.
2	B	선인장 열매를 열어 씨앗을 뽑아내는 데 적합하다.
3	C	작은 부리는 부드러운 싹을 먹는 데 적합하다.
4	D	식물 표면의 벌레를 잡기 위해 빠르게 움직이기에 적합하다.

- 먹이가 다르기 때문에 핀치 새의 부리 모양이 다를 수 있는데, 환경에 따라 생물의 특징이 변화함을 인식하게 한다.
- 핀치 새가 먹이를 먹는 모습의 동영상을 시청한다.  
(<http://www.youtube.com/watch?v=l25MBq8T77w>)

## 새의 부리 모습 관찰하고 특징 기록하기

※ 다음 핀치 새의 부리 모습을 잘 관찰한 뒤 특징을 기록해 봅시다.

1



• 특징

---



---



---

2



• 특징

---




---



---

3



• 특징

---




---



---

4



• 특징

---



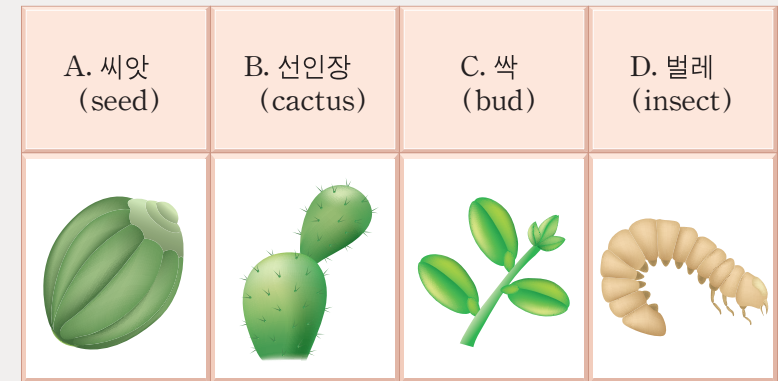
---



---

## 먹이와 새 모습 맞추기

※ 다음은 핀치 새가 먹는 먹이입니다. 각각 어떤 특징을 가지고 있는지 잘 관찰해 봅시다.



1. 각 번호의 핀치 새가 먹는 먹이를 추측하여 쓰고, 새와 먹이를 짝지어 봅시다.

핀치 새	1	2	3	4
내가 추측한 먹이				
먹이 정답				

2. 핀치 새의 먹이에 따른 부리의 모양을 캐리커처(특징을 강조하여 그린 그림)로 그려 봅시다.

씨앗	선인장	싹이나 과일	벌레

## 1. 갈라파고스

갈라파고스 제도는 남아메리카로부터 1,000km 떨어진 적도 주위 태평양의 19개 화산섬과 주변 암초로 이루어진 섬 무리로 에콰도르 영토이다. 여러 고유종으로 유명하며, 1835년 찰스 다윈은 비글호를 타고 제도를 방문하여 진화론에 대한 기초 조사를 하였다. 적도에 위치하고 있기는 하지만 홀트 해류의 영향으로 차가운 바닷물을 섬 주위로 가져와 연중 잦은 가랑비를 가져온다.

7월에서 11월에 걸친 가루아 시기(안개, 냉습한 시기)에는 수온이 22°C로 상승하며, 꾸준하고 차가운 바람이 남쪽과 남동쪽에서 불어와 잦은 이슬비가 종일 지속되며, 짙은 안개가 섬을 가린다. 따뜻한 시즌인 12월에서 5월까지 평균 수온과 온도는 25°C까지 올라가지만 바람이 전혀 없으며, 간헐적이지만 세찬 빗줄기가 내리고 해가 뜬다. 날씨 변화는 많은 섬들의 수면을 상승시키고, 고도에 따라 기온이 점점 떨어진다. 반면 강수량은 수분의 응축으로 인해 늘어난다. 각 섬마다 고도 뿐만 아니라 섬의 위치, 계절별로 큰 강수량의 차를 보인다.



▲ 갈라파고스 제도

▲ 갈라파고스 제도의 위치

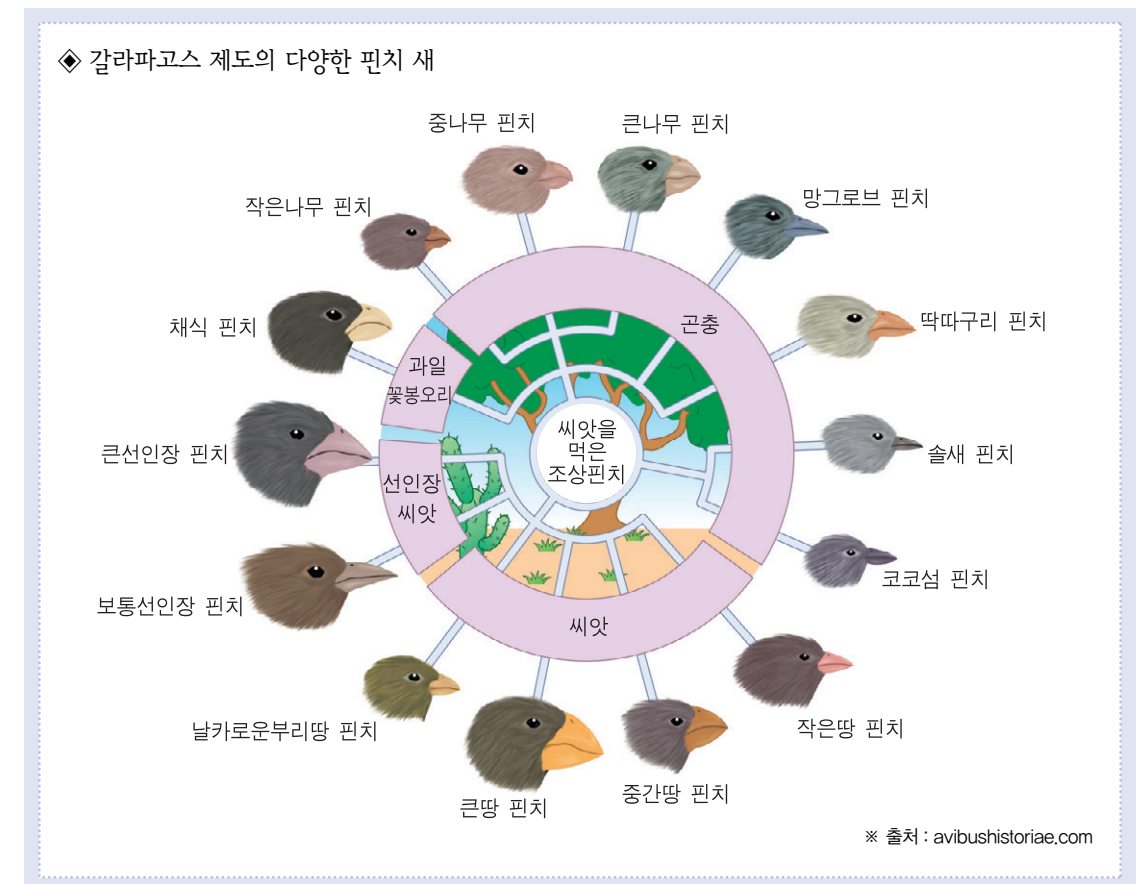


▲ 비글 호의 첫 번째 남미 탐사 모습

## 2. 다윈의 핀치

남미 연안의 갈라파고스, 코코 섬에만 서식하는 핀치류와 비슷한 작은 조류의 총칭으로, 좁은 의미로는 이 한 종을 다윈의 핀치라고 부른다. 핀치라고는 하지만 진짜 핀치(되새)는 아니다. 갈라파고스 핀치류라고도 부르는데, 한 종은 갈라파고스 제도에 없기 때문에 적절한 명칭은 아니다. 절해의 고도로, 지질학적으로 새로운 화산 군도인 갈라파고스에는 처음부터 종이 존재하지 않았다. 남미에 가까운 종들이 서식하기 때문에 갈라파고스 제도 북동쪽에 한때 존재했다가 이제는 바다에 잠겨버린 섬을 따라 200~300만 년 전 조상 종의 무리가 와서 환경에 맞게 적응, 방산한 진화의 예가 되었다. 비글호의 두 번째 항해 도중에 갈라파고스 제도에 들른 찰스 다윈에 진화론의 영감을 주었기 때문에 이 이름이 붙여졌다.

몸 길이는 대략 10cm에서 20cm이며, 체중은 가장 큰 갈라파고스 핀치가 35g, 가장 작은 것이 8g이다. 그러나 갈라파고스 핀치 대형 개체와 갈라파고스 핀치 소형 개체와 갈라파고스 핀치 등은 구별이 어렵다. 또한 갈라파고스 핀치가 서식하지 않는 섬, 갈라파고스 핀치 대형 개체가 그 생태적 지위에 맞는 등 개체 차이와 변이가 크다.



## 2차시

### 각 지역의 환경 특징과 새의 특징 찾아내기

#### 학습 주제

주어진 지역 중 한 지역을 선택한 후 그 지역의 환경 특징(기후, 먹이, 새)을 조사하여, 먹이와 새의 부리의 특징을 연관짓는다.

#### 준비물

컴퓨터(구글 어스 이용), 지역이 제시된 지도, 학생 활동지 2-1, 2-2

#### 도입

우리가 살고 있는 지구 곳곳의 환경 특징들을 이야기해 본다.

#### 활동1 제시된 지역 중 한 가지 지역 선택하기

- ① 지역이 표시된 지도를 모둠별로 나누어 준다. [학생 활동지 2-1]
- ② 학생들은 제시된 지역 중 한 곳을 선택한다(선택한 지역은 모둠원만 알 수 있게 한다).

#### 활동2 선택한 지역의 환경 특징 조사하기

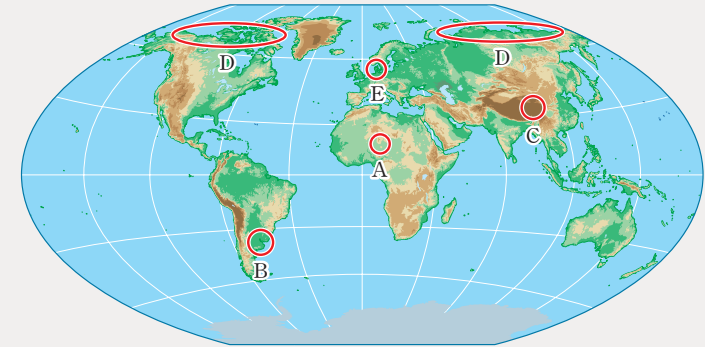
- ① 선택한 지역의 환경적 특징을 인터넷을 이용하여 조사한다. [교사용 자료 2-1]

#### 활동3 선택 지역에 사는 새와 먹이 특징 조사하기

- ① 학생들이 선택한 지역에 서식하는 생물의 특징, 먹이에 대해 조사할 수 있도록 지도한다.
- ② 학생들은 조사한 자료를 모둠별로 정리하여 발표한다. [학생 활동지 2-2]

## 학생 활동지 2-1

### 선택한 지역의 환경 특징 조사하기



1. 우리 모두가 선택한 지역은 어디입니까?

---

---

---

2. 그 지역을 선택한 이유는 무엇입니까?

---

---

---

3. 선택한 지역의 환경 특징을 조사하여 써 봅시다.

---

---

---

---

---

## 선택한 지역에서 서식하는 생물(새, 먹이) 특징 조사하기

1. 선택한 지역에서 서식하는 새와 새의 먹이 등 특징을 찾아 써 봅시다.

---



---

2. 선택한 지역의 새 부리의 특징과 먹이가 어떤 관련이 있는지 토의해 봅시다.

---



---

3. 다른 모둠이 찾아서 발표한 지역의 새의 부리 모양과 먹이를 써 봅시다.

지역	새의 부리 모양	먹이
A		
B		
C		
D		
E		

## ※ 47쪽 A~E 지역의 환경 특징

지역	지역 특성
A 사막	<p><a href="http://ko.wikipedia.org/wiki/사하라_사막">http://ko.wikipedia.org/wiki/사하라_사막</a>                      총 면적이 940만km<sup>2</sup>에 달하며 해마다 2만 여 km<sup>2</sup>씩 넓어지고 있다. 북쪽으로는 아틀라스 산맥 및 지중해, 서쪽으로는 대서양, 동쪽으로는 홍해와 접해 있다. 해안선의 총연장은 8,290km이다. 사하라 사막은 대부분 고도 180~300m의 평탄한 대지로 되어 있고 모래사막은 20%에 불과하며 나머지는 풍화성 암석으로 덮여 있다. 사하라 사막의 북쪽과 남쪽 경계는 명확히 구분하기는 어려우나 대체로 90km 내외의 경계대를 설정하는 것이 일반적이다. 사하라의 북부 경계대는 대서양에서 아틀라스 산맥의 남사면과 지중해에 걸치는 염기성 사바나 지대로 연강수량은 180mm 정도이다. 사하라 사막의 남부 경계는 화석사구의 피복식생대로 연 강수량 150mm 내외를 보이고 있다.</p>
B 평지 초원	<p><a href="http://ko.wikipedia.org/wiki/팜파스">http://ko.wikipedia.org/wiki/팜파스</a>                      남아메리카 중위도 지역 저지대에 있는 평야를 말한다. 팜파스라는 말은 남아메리카 원주민의 말로 초원을 뜻하는 말이었다. 나무(목본 식물)가 적고 벼과의 풀(초본)이 주를 이루고 있는 영역이다.</p>
C 고산지대	<p><a href="http://ko.wikipedia.org/wiki/칭짱_고원">http://ko.wikipedia.org/wiki/칭짱_고원</a>                      티베트 고원 또는 칭짱 고원은 동아시아의 고원으로, 중화인민공화국의 티베트 자치구와 칭하이 성, 인도 카슈미르의 라다크 지역에 걸쳐 있다. 남북으로 1,000km, 동서로 2,500km 가량되며 평균 고도는 4,500m이다. 세계의 지붕이라고도 불리며 넓이는 250만km<sup>2</sup>로 세계에서 가장 높고 가장 큰 고원이다. 남쪽은 히말라야 산맥, 서쪽은 카라코람 산맥, 북쪽은 쿤룬 산맥과 치리안 산맥, 동쪽은 형두안 산맥 등 높은 산맥으로 둘러싸여 있다.</p>
D 극지방	<p><a href="http://ko.wikipedia.org/wiki/툰드라">http://ko.wikipedia.org/wiki/툰드라</a>                      툰드라(영어: tundra)는 지하에서 일년내내 녹지 않는 영구 동토가 위치해 있고, 강수량이 적은 지역이다. 주로 러시아의 시베리아 등 고위도의 한대 지역에 있다. 여름에는 표면 부근의 토양이 녹아서, 이끼 등의 지의류나 초본류, 관목 등이 생육하는 곳도 있다. 툰드라는 백야가 일어나기도 한다.</p>
E 습지	<p>와덴해는 네덜란드, 독일, 덴마크의 북해 연안을 따라 펼쳐진 수심이 얇은 해역으로 갯골, 개펄, 염습지, 사구, 모래사장, 강어귀 등 육지와 바다가 만나는 전이지대이다. 하루에 두 번 발생하는 조석현상으로 15~30km<sup>3</sup>에 이르는 바닷물이 와덴해를 드나들며 많은 양의 모래와 흙이 들어와 쌓인다. 간조 때에는 와덴해의 2/3 정도가 물으로 드러나 넓은 개펄이 펼쳐지는데 이는 북 아프리카와 유럽 전체의 조수가 미치는 해역의 60%를 차지한다. 와덴해는 새, 물개, 조개류, 각종 어류 등의 서식지이다. 20여 개 종은 전 개체수의 절반이 이곳에서 살아가고 있고 10여 종은 와덴해에서만 볼 수 있는 종들이다. 매년 1,000~1,200만 마리에 이르는 새들이 산란지인 시베리아, 아이슬란드, 캐나다 북동부에서 월동을 위해 유럽이나 아프리카로 갈 때 이곳을 들른다.</p>

## 자연 선택(natural selection)

특수한 환경 하에서 생존에 적합한 형질을 지닌 종이 그 환경 하에서 생존에 부적합한 형질을 지닌 종에 비해 생존과 번식에서 이익을 본다는 이론이다.

자연 선택을 말해 주는 과학적 사례로는 공업 암화 현상이 있다. 1850년 산업 혁명으로 영국에서는 산업화가 진행되었는데, 이는 유럽 회색가지나방의 수에 영향을 주었다. 회색가지나방은 크게 회색과 흰색이 있는데, 공업화의 진행으로 주위 환경이 어두워짐에 따라 눈에 잘 띄는 흰색 나방보다는 회색 나방이 살아남을 가능성이 높아진 것이다. 반대로 시골지역에서는 흰색 나방의 생존률이 더 높았다.

자연 선택은 찰스 다윈이 처음으로 제기하였다. 다윈은 이를 같은 종이라도 다른 격리된 환경에 적응하면서 개체변이가 생기는데, 이러한 변이 중 생존에 유리한 변이가 살아남고, 이러한 변이가 생존 경쟁과 자연 선택이 일어나는 과정에서 후대로 전해져서 진화가 일어난다고 설명하였다. 이러한 다윈의 주장은 개체변이는 유전되지 않는다는 점에서 비판을 받았다.

현대 진화론에서는 돌연변이설을 받아들여 돌연변이의 축적 및 교잡·격리로 생긴 유전자 변이가 자연 선택에 의해 진화의 가능성을 준다고 설명한다.



▲ 갈라파고스 섬에서 핀치 새를 비롯한 생물들을 관찰했던 생물학자 다윈

### 3차시

## 변화된 핀치 새의 모습 표현하기

### 학습 주제

자료를 근거로 변화된 핀치 새의 모습을 상상하고 창의적으로 표현할 수 있다.

### 준비물

연필, 지우개, 색연필, 사인펜, 4절지 등 학생들 자체 필요 준비물  
학생 활동지 3-1, 3-2

### 도입

달라진 환경 조건에 따라 핀치 새의 모습이 어떻게 달라질지 알아본다.

- 핀치 새가 이동하기 전에 먹던 먹이는 무엇일까요?
- 핀치 새가 이동하기 전의 생김새는 어땠을까요?
- 핀치 새가 이동한 뒤 생김새가 바뀐다면 그 이유는 무엇일까요?

### 활동 1

## 핀치 새가 살아가는 환경 특징, 먹이, 새의 모습 서술하기



- ① 2차시에서 조사한 자료로 핀치 새가 살 곳의 환경 특징과 먹이를 서술한다.
- ② 해당 지역의 먹이에 적응할 핀치 새의 모습을 서술한다. [학생 활동지 3-1]

### 활동 2

## 그림으로 변화된 핀치 새와 환경 나타내기



- ① 모둠별로 준비물을 나눠준다.
- ② 활동 2에서 서술한 자료를 근거로 핀치 새의 변화된 모습과 주위 환경의 특징을 찾아 그림으로 표현한다. [학생 활동지 3-1]

## 활동 3

### 환경의 변화가 우리 인류에게 어떤 영향을 미칠지 토의하기

- ① 환경이 변하면 우리의 생활이 어떻게 달라질지 환경오염에 의한 지구온난화를 기본으로 제시한 후 토의한다. [학생 활동지 3-2]



지구온난화로 달라지는 동식물의 모습과 ▶ 우리의 생활에 대해 생각해 보자.

#### 정리

이 프로그램을 통해 자연 환경이 변하면, 이에 따라 생태계와 인류의 생활에 많은 영향을 미친다는 것을 이해할 수 있다. 또한 서식 환경에 따른 핀치 새의 부리 모양의 변화 과정을 관찰하고 확인하는 과정을 통해 창의적인 사고와 과학적인 탐구 능력과 소양을 기른다. 나아가 환경이 진화에 미치는 영향에 대해 진지하게 고민하고, 환경의 소중함과 자연에 대한 겸손한 마음을 가지게 한다.

1. 핀치 새가 살게 된 곳은 어디인지 써 봅시다.

---



---



---

2. 지역을 옮긴 핀치 새가 살 곳의 환경 특징과 먹이를 써 봅시다.

환경 특징	먹이

3. 새로운 지역에 적응한 핀치 새의 모습을 글로 나타내 봅시다.

---



---



---



---

4. 변화된 핀치 새와 환경을 그림으로 표현해 봅시다. 왜 그렇게 변하게 되었는지 타당한 근거도 써 봅시다. 그림은 더 넓은 종이를 이용하여 표현해도 됩니다.

1. 지구온난화가 지속된다면 우리나라의 환경은 어떻게 변할지 써 봅시다.

2. 지구온난화를 방지하기 위해 우리가 할 수 있는 노력을 써 봅시다.

# 놀이터의 과학

“과학원리, 안정성, 사용성 등 다양한 요소를  
적용하여 창의적인 놀이터를 구상,  
설계할 수 있다.”

## 주제 개요

놀이터는 학생들이 주위에서 쉽게 보고 경험하는 곳이다. 놀이터 속 놀이기구에는 많은 과학 원리가 숨어 있다. 이 프로그램은 놀이터의 놀이기구에 숨은 과학 원리를 찾아 분석하고, 미래의 창의적인 놀이기구를 구상, 설계한 뒤 모형 놀이기구를 제작해 볼 수 있도록 구성하였다. 이 프로그램은 3개의 테마로 이루어져 있다. 첫 번째 테마는 과거와 현재의 놀이터 관찰 및 분석이다. 이를 통해 미래형 놀이터 아이디어를 제시해 보는 활동이다. 또한 놀이터의 구조, 위치, 기구 종류, 안정성, 사용자 편리성 등을 비교 분석하여 작동 원리와 과학 원리를 찾아 분석해 보는 활동도 하게 된다. 두 번째 테마는 놀이터 설계이다. 첫 번째 테마로부터 얻은 정보를 바탕으로 많은 사람들이 즐거워할 놀이터를 창의적으로 구상하고 과학 원리가 적용된 놀이기구를 설계하는 과정이다. 세 번째 테마는 놀이기구 제작이다. 과학 원리, 안전성, 편리성 등을 고려한 놀이기구 모형을 직접 제작해 보게 된다.

## 제작 의도

이 프로그램은 학생들이 많은 시간을 보내는 놀이터와 놀이기구 사진을 세밀하게 관찰한 후 그 특징을 찾아내게 한다. 관찰한 특징들을 통해 놀이터와 대형 놀이공원을 비교 분석하게 하게 하고, 그 안에서 과학 원리, 공학적 부분, 예술적 부분을 자연스럽게 접목시킬 수 있도록 하는 것이 목적이다. 이를 통해 우리 주위에 만들어져 있는 여러 가지 사물에 관심을 갖게 하고 환경과의 관계도 생각해 보게 함으로써 과학 개념은 물론 관찰력, 분석력, 비판적 사고력, 창의력이 동시에 길러지도록 구성하였다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 과거와 현재 놀이터를 관찰, 분석하여 미래 놀이터를 상상할 수 있다.
- 놀이터에 숨은 과학 원리와 문제점들을 찾을 수 있다.
- 창의적 놀이터를 구상, 설계하고, 모형을 제작할 수 있다.

### 과정 목표

- 놀이터 조사를 통해 관찰력과 사회적 관심을 증진시킬 수 있다.
- 놀이터 설계를 통해 통합 사고와 분석 능력을 증진시킬 수 있다.
- 놀이기구 제작 과정을 통해 성취감을 느낄 수 있다.

**S** 놀이기구의 과학 원리(자기력, 마찰력, 관성 등)

**T E** 다양한 놀이기구의 구조 분석

**A** 창의적인 디자인을 가진 놀이기구 제작

**M** 소요 경비, 면적, 크기를 고려한 놀이터 설계

## STEAM 과목 요소

### 상황 제시

- 창의적인 새 놀이터 건축 계획에 공학자가 되어 참여해 보자.
- 과거와 현재의 놀이터는 어떤 차이가 있을까?
- 놀이터에는 어떤 과학 원리가 숨어있을까?

### 창의적 설계

- 놀이터에 적용된 과학 개념을 찾아 미래의 놀이터 설계하기
- 과학적 원리를 고려한 창의적 놀이기구 제작하기

### 감성적 체험

- 주변 사물에 대한 관심을 증진시킨다.
- 타인에 대한 배려와 사회적 조화로우심을 생각할 수 있다.
- 팀원들과 협력하는 중에 소통 능력을 기른다.

## STEAM 단계 요소

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

# 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	놀이터에서 찾는 과학 원리	<p><b>S T E A</b> 과거와 현재의 놀이터의 차이는?  <b>CO</b> 여러분은 새 놀이터 기획에 공학자로서 참여하게 되었다. 과거의 놀이터와 지금의 놀이터는 어떻게 다를까?          • 과거의 놀이터 표현          • 현재의 놀이터 표현          • 놀이터의 차이점과 이유 분석</p> <p><b>CI</b> 놀이터에는 어떤 과학적 원리가 숨어 있을까?          • 놀이기구 속 과학 원리 찾기          • 놀이터에 있는 놀이기구를 선정하여 과학 원리를 찾아본다.</p> <p><b>ET</b> 팀별 결과를 발표하여 다른 팀과 비교한다.</p>	활동지 놀이터 사진
2	과학 원리를 활용한 안전하고 재미있는 놀이터	<p><b>S A</b> 놀이터 속 과학 원리  <b>CO</b> 놀이기구 속에는 어떤 과학 원리가 숨어 있을까?          • 놀이공원의 놀이기구를 동영상으로 제시          • 놀이공원의 각종 놀이기구와 놀이터의 놀이기구 중 원리가 같은 것을 찾아본다(과학 원리에 따른 놀이기구 분류).</p> <p><b>CI</b> 놀이기구 속 과학 원리 찾기          • 롤러코스터와 미끄럼틀 비교          • 놀이공원의 허리케인과 놀이터의 뽕뽕이 비교          • 놀이공원의 바이킹과 놀이터의 그네 비교          팀별 토론을 통하여 비교할 수 있는 다른 놀이 기구들을 찾을 수 있도록 한다.</p> <p><b>ET</b> 발표하기          • 팀별 발표를 통하여 다른 팀이 찾은 내용을 비교해 본다.</p>	활동지 PPT 동영상 및 사진자료

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
3~4	내가 만드는 놀이터 '미래의 놀이터' 설계	<p><b>S T E A M</b> 미래의 놀이터 설계  <b>CO</b> 미래의 놀이터는?          • 미래에는 어떤 기능의 놀이터가 필요할까?          • 서로 소통할 수 있는 장소로서 놀이터는 어떤 모습일까?          • 감수성을 키울 수 있는 놀이터는 어떤 모습일까?</p> <p><b>CI</b> 놀이기구 안전 이용 픽토그램 만들기          • 픽토그램 관찰 및 조별 토의          • 안전수칙을 표현하는 픽토그램 그리기          • 자기가 그린 픽토그램 보여 주고 부족한 부분 수정  <b>tip</b> 학생이 그린 픽토그램을 임의로 나누고 관찰하도록 한다.</p> <p><b>CI</b> 안전하고 감성적인 놀이터 구상 설계하기          • 놀이기구의 설계 : 놀이터의 기능을 고려          • 재료 가격 및 소요경비 고려          • 놀이터의 넓이와 들어가는 놀이기구, 배치, 재질 등을 고려하여 설계</p> <p><b>ET</b> 발표하기          • 팀별로 작성한 설계도를 교실 벽면에 붙인다.          • 어떤 주제로 놀이터의 놀이기구를 배치했는지 팀별로 발표한다.          • 가장 좋다고 생각하는 곳에 투표한다.</p>	안전 픽토그램 카드 안전수칙 표 포스트잇 활동지 전지
5	안전하고 재미있는 미끄럼틀 만들기	<p><b>S T E A</b> 나만의 미끄럼틀 만들기  <b>CO</b> 나만의 미끄럼틀을 설계해 보자.          • 꼭 들어가야 할 요소 토론하기          • 주어진 재료로 만들 수 있는 방법 구상(재료 활용법)</p> <p><b>CI</b> 미끄럼틀 제작          • 팀과 협동하여 각자 맡은 부분을 완성한다.</p> <p><b>ET</b> 발표하기          • 전체 팀별로 만든 미끄럼틀을 전시한다.          • 가장 좋다고 생각하는 곳에 투표한다(스스로 평가).          1인 1투표권, 본인 팀 것은 투표를 할 수 없도록 규정한다.</p>	학습 자료 활동지

## 교육 과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표 및 STEAM 요소
1~5 차시	과학	중학교 1학년 (09' 개정) VII 힘과 운동 7. 여러 가지 힘	중력, 탄성력, 마찰력, 전기력, 자기력 등 여러 가지 힘의 특징을 알고 이들이 주변의 현상을 이해하는 데 어떻게 활용되는지 이해한다.	프로젝트 수행을 통해 관찰력, 분석적 사고력, 주변 사물에 대한 관심을 증진시킨다. ㉠ 중력, 마찰력, 탄성력, 자기력 ㉡ 놀이기구의 원리
	미술	〈표현〉 (09' 개정)	창의적인 발상을 통해 주제의 특징과 목적을 표현한다.	미래의 놀이터를 설계하고 만들어 본다. ㉢ 설계도 제작 및 발표하기

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	• 놀이터의 기구에 들어있는 과학적 원리를 놀이기구별로 설명할 수 있는가?	수행평가
기능 및 기술	• 놀이터의 위치 구조 등을 아파트 기능과 놀이터의 기능과 연결하여 설계하였는가?	산출물 평가
정의적 측면	• 놀이터의 기능 중 놀이터를 사용하는 사람의 입장을 잘 고려하였는가?	관찰평가
의사소통	• 탐구활동시 서로의 생각을 공유하였는가?	관찰평가 / 동료평가

## 차시별 교수학습과정

### 1차시

### 놀이터에서 찾는 과학 원리

#### 학습 주제

놀이터의 모습은 과거와 계속해서 달라지고 있으며, 각 놀이기구에는 과학적 원리가 숨어있다. 과거와 현재의 놀이터 모습을 비교하여 변화의 이유를 추측해 보고, 놀이터 속 과학 원리를 탐구해 봄으로써 미래의 놀이터를 상상해 볼 수 있다.

#### 준비물

학생 활동지 1-1, 1-2

#### 도입

안전하고 창의적인 새 놀이터 기획 프로젝트에 공학자로서 참여하게 되었다.

- 과거와 현재의 놀이터 모습엔 어떤 차이가 있을까?
- 놀이터 속에는 어떤 과학 원리가 숨어 있을까?

### 활동 1 과거와 현재 놀이터의 차이점 발견하기

- ① 과거와 현재 놀이터를 비교하고 같은 점과 차이점을 찾아본다. [학생 활동지 1-1]
- ② 과거 놀이터와 현재 놀이터 비교에서 차이나는 요소는 무엇이고, 그 이유는 무엇인지 팀별로 토의해 본다.

### 활동 2 놀이터에서 과학 원리 찾기

- ① 학생들에게 다양한 놀이터 사진을 제시한다. [학생 활동지 1-2]
- ② 개인별로 맘에 드는 놀이터를 선택하여 어떤 과학적 원리가 있는지 활동지에 기록하도록 한다.

## 과거와 현재의 놀이터 비교하기

1. 놀이터의 모습은 계속 달라지고 있습니다. 과거의 놀이터와 오늘날의 놀이터는 어떻게 달라졌을까요? 다음 사진을 보고, 공통점과 차이점을 관찰해 봅시다.



▲ 과거의 놀이터 모습



▲ 현재의 놀이터 모습

2. 과거 놀이터와 현재 놀이터를 비교했을 때, 공통점과 차이점은 무엇입니까? 놀이터의 모습이 달라진 이유는 무엇인지 팀별로 토의해 봅시다.

평가 영역	과거의 놀이터	현재의 놀이터
공통점		
차이점		
달라진 모습과 이유		

## 여러 가지 놀이터

1. 다음은 여러 가지 놀이터 사진입니다. 놀이터의 모습을 잘 관찰한 뒤 어떤 과학 원리가 숨어 있는지 조별로 토론해 봅시다.



2. 다음 놀이터에 있는 놀이기구 중 한 가지를 골라 어떤 과학 원리가 숨어 있는지 조별로 토론한 후 정리해 봅시다.



▲ 미끄럼틀



▲ 그네



▲ 시소



▲ 뱅뱅이(회전 놀이 기구)

내가 선택한 놀이기구 번호

놀이기구에 숨어 있는 과학 원리를 써 봅시다.


## 2차시

# 과학 원리를 활용한 안전하고 재미있는 놀이터

### 학습 주제

놀이공원과 놀이터에서 같은 원리가 적용된 놀이기구를 각각 찾아 더 재미있고 안전한 놀이기구를 만들 수 있는 아이디어를 찾을 수 있다.

- 롤러코스터와 미끄럼틀을 비교 분석한 후 더 좋은 미끄럼틀을 만들 수 있다.
- 허리케인과 뽕뽕이(회전 놀이기구)를 비교 분석한 후 더 스릴 있는 뽕뽕이를 만들 수 있다.
- 바이킹과 그네를 비교 분석한 후 더 재미있는 그네를 만들 수 있다.

### 준비물

학생 활동 자료 2, 학생 활동지 2-1~2-3

### 도입

- 놀이공원과 놀이터에 있는 놀이기구를 비교하여 말해 보게 한다.
- 비슷한 성격의 놀이기구는 어떤 것들이 있는지 토론하게 한다.
- 각 놀이기구에 적용된 과학 원리 중 비슷한 원리가 적용된 것들을 말해 보게 한다.
- 가속도의 원리가 적용된 놀이공원의 롤러코스터와 놀이터의 미끄럼틀을 비교한다.
- 원운동과 관성력의 원리가 적용된 놀이공원의 허리케인과 놀이터의 뽕뽕이를 비교한다.
- 단진자의 원리와 관성력의 원리가 적용된 놀이공원의 바이킹과 놀이터의 그네를 비교한다.



▲ 놀이공원에는 어떤 과학 원리가 숨어 있을까?

## 활동1 롤러코스터와 미끄럼틀 비교하기

- ① 역학적 에너지 보존 원리가 들어 있는 놀이공원의 롤러코스터(T-express) 동영상(또는 사진)과 놀이터의 미끄럼틀을 보여 준다.
  - 롤러코스터 동영상(<http://go9.co/ixf>) : 에버랜드 홈페이지 → movie버튼 클릭
- ② 놀이공원 롤러코스터와 놀이터 미끄럼틀의 차이점은 무엇일까? [학생 활동지 2-1]
- ③ 어떻게 하면 놀이공원처럼 스릴도 있고, 안전한 미끄럼틀을 만들 수 있을까?

## 활동2 허리케인과 뽕뽕이 비교하기

- ① 놀이공원의 허리케인 사진과 놀이터의 뽕뽕이 사진을 보여 준다.
- ② 놀이공원 허리케인과 놀이터 뽕뽕이의 차이점은 무엇일까? [학생 활동지 2-2]
- ③ 어떻게 하면 놀이공원처럼 스릴 있고, 안전한 뽕뽕이를 만들 수 있을까?

## 활동3 바이킹과 그네 비교하기

- ① 놀이공원의 바이킹 동영상(또는 사진)과 놀이터의 그네 사진을 보여 준다.
  - 바이킹 동영상(<http://go9.co/ixg>) : 에버랜드 홈페이지 → movie 버튼 클릭
- ② 놀이공원 바이킹과 놀이터 그네의 차이점은 무엇일까? [학생 활동지 2-3]
  - tip** 놀이공원의 바이킹은 여러 사람이 탈 수 있고, 관성력을 느껴 무중력 상태에 이를 수 있지만 그네는 혼자 타고 관성력을 느끼기 어렵다.
- ③ 어떻게 하면 놀이공원처럼 스릴도 있고, 안전한 그네(소형 바이킹)를 만들 수 있을까?

# 학생 활동자료 2

## 비슷한 놀이기구들

※ 놀이공원과 놀이터의 비슷한 놀이기구를 관찰해 봅시다.



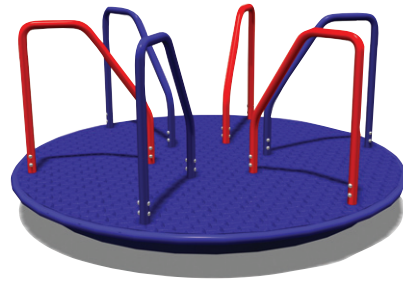
▲ 롤러코스터



▲ 미끄럼틀



▲ 허리케인



▲ 뱅뱅이(회전 놀이기구)



▲ 바이킹



▲ 그네

# 학생 활동지 2-1

## 롤러코스터와 미끄럼틀 비교하기

1. 롤러코스터와 미끄럼틀의 차이점은 무엇입니까?

---



---

2. 롤러코스터의 장점 중 안전성을 고려하여 미끄럼틀에 접목시킬 수 있는 아이디어는 무엇입니까?

---



---

3. 안전성을 고려하여 미끄럼틀에 적용시킬 수 있는 새로운 아이디어는 무엇입니까?

---



---

4. 새로운 아이디어가 적용된 미끄럼틀을 그려 봅시다.

허리케인과 뽕뽕이 비교하기

1. 허리케인과 뽕뽕이의 차이점은 무엇입니까?

Blank writing area for question 1.

2. 허리케인의 장점 중 안전성을 고려하여 뽕뽕이에 접목시킬 수 있는 아이디어는 무엇입니까?

Blank writing area for question 2.

3. 안전성을 고려하여 뽕뽕이에 적용시킬 수 있는 새로운 아이디어는 무엇입니까?

Blank writing area for question 3.

4. 새로운 아이디어가 적용된 뽕뽕이를 그려 봅시다.

Blank drawing area for question 4.

바이킹과 그네 비교하기

1. 바이킹과 그네의 차이점은 무엇입니까?

Blank writing area for question 1.

2. 바이킹의 장점 중 안전성을 고려하여 그네에 접목시킬 수 있는 아이디어는 무엇입니까?

Blank writing area for question 2.

3. 안전성을 고려하여 그네에 접목시킬 수 있는 새로운 아이디어는 무엇입니까?

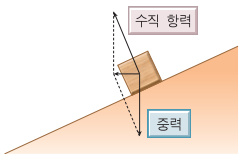
Blank writing area for question 3.

4. 새로운 아이디어가 적용된 그네를 그려 봅시다.

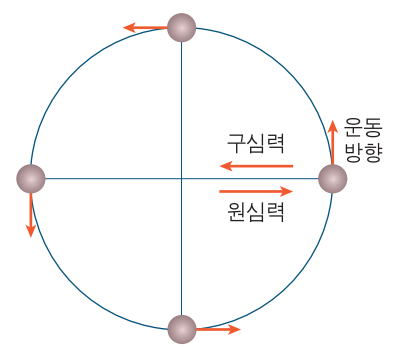
Blank drawing area for question 4.

# 교사용 자료 2


## 활동 1 의 과학 원리

빗면의 원리	속도가 변하는 경우
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 속력이 증가하는 경우</li> <li>• 속력이 감소하는 경우</li> <li>• 방향이 변하는 경우</li> </ul>

## 활동 2 의 과학 원리

원운동의 원리	원운동(구심력과 원심력)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원운동 : 물체가 원둘레를 따라 도는 운동으로 원운동을 하는 물체는 구심력이 있고 원운동하는 물체 안에 있는 물체는 원심력을 받는다.</li> <li>• 구심력 : 원운동하는 물체에서 원의 중심 방향으로 작용하는 일정한 크기의 힘을 말한다.</li> <li>• 원심력 : 물체가 원운동할 때 중심으로부터 바깥쪽으로 작용하는 힘. 구심력과 크기가 같고 방향은 반대이며, 실재하는 힘이 아닌 관성력의 일종이다. 원심 분리기, 원심 조속기, 속도계에 응용된다.</li> </ul>

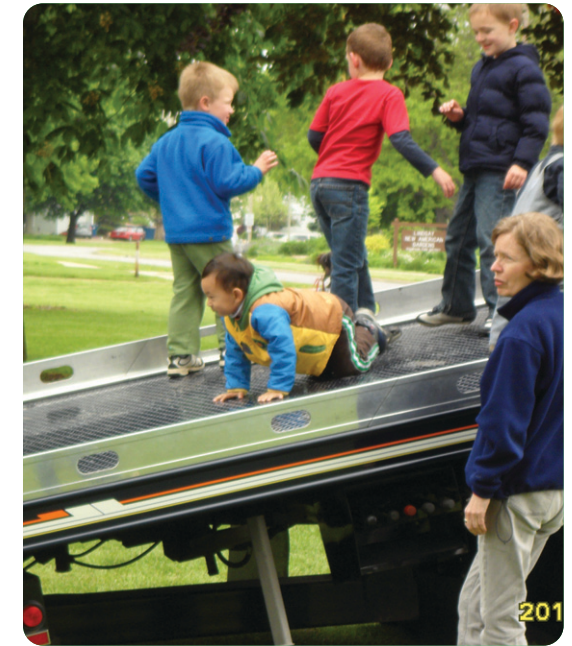
## 활동 3 의 과학 원리

주기 운동의 원리	주기 운동과 관성력
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주기 운동 : 일정한 시간마다 똑같은 상태가 되풀이되는 운동으로 대표적으로 단진자 운동과 용수철 진자 운동이 있다.</li> <li>• 관성력 : 회전하거나 일정한 비율로 가속되는 기준 좌표계 안에서 뉴턴의 운동 제2법칙을 만족시키기 위해 관찰자가 가상적으로 도입한 힘. 관성력의 크기는 관성력을 받는 물체의 질량과 기준 좌표계의 가속도의 곱이며, 관성력의 방향은 기준 가속도 방향의 반대이다.</li> </ul>

## 우리 주위의 여러 가지 놀이터



▲ 아파트 놀이터  
놀이기구와 함께 물놀이와 보트까지 즐길 수 있는 놀이터



▲ 트럭 미끄럼틀  
트럭으로 미끄럼틀을 만들어 즐기는 즉석 놀이터



▲ 산길 미끄럼틀  
산길에 난 배수로 모양의 재미있는 미끄럼틀



▲ 자연 친화 놀이터  
휴과 놀이기구가 어우러진 자연 친화적 놀이터

### 3~4차시

## 내가 만드는 놀이터\_ '미래의 놀이터' 설계

### 학습 주제

미래의 놀이터가 가져야 하는 요소와 놀이터의 사용, 유지보수, 안전과 관련된 조건을 고려하여 우리 집 앞에 내가 만드는 놀이터를 구상하고 설계할 수 있다.

### 준비물

- 학생 활동지 3-1, 3-2
- 픽토그램 그릴 수 있는 빈 카드 1장
- 놀이기구 안전 수칙 표
- 포스트잇

### 도입

아이들의 안전과 감수성을 모두 고려한 새로운 놀이터를 만들고자 한다.

미래에는 어떤 놀이터가 필요할까?

안전하고 감수성과 소통의 장소로서의 좋은 놀이터란 어떤 놀이터일까?



▲ 안전과 감수성을 모두 고려한 고래 모양 놀이터

### 활동1 내가 만드는 미래형 놀이터

- ① 미래형 놀이기구 사진을 제시한다. [학생 활동지 3-1]
- ② 제시된 사진을 참고로 나만의 미래형 놀이기구를 설계해 본다.

### 활동2 놀이기구 안전 이용 픽토그램 만들기

- ① 놀이시설 표지판에 부착되어 있는 안전 이용 픽토그램 카드를 보여 주고, 어떤 내용을 상징화한 것인지 조별 토의를 한다. [학생 활동지 3-2]
- ② 놀이기구 안전 수칙을 개인당 1개 선정하여 포스트잇에 써서 자리 앞에 붙여둔다.
  - tip** 놀이기구는 조별로 다르게 주어 많은 안전 수칙을 다루게 한다.
- ③ 선정한 안전 수칙이 잘 표현되도록 픽토그램을 그려 본다.
- ④ 학생이 그린 픽토그램을 선생님께 제출하고 선생님은 이를 임의로 다시 돌려준다.
- ⑤ 학생들은 자신이 가진 픽토그램을 들고 어떤 안전 수칙인지 찾아 자리 이동을 한다.
- ⑥ 자신이 예상한 안전 수칙에 자리한 뒤 픽토그램이 잘 표현되도록 수정해 준다.
- ⑦ 원래 본인의 자리로 돌아와 동료가 수정해 준 자신의 그림을 보며 피드백한다.

### 활동3 안전한 놀이터 설계하기

- ① 2절 종이를 조당 1장씩 나누어 준다.
- ② 놀이기구의 사진 및 설계시 고려해야 할 사항이 적힌 카드를 나누어 준다.
- ③ 2절 종이에 조별로 각 놀이기구 및 기타 시설을 배치하여 안전한 우리 놀이터를 설계하도록 한다. 이때 주변과 조화를 이룰 수 있도록 배치한다.
- ④ 사용된 재료의 가격 총 합을 계산한다.
- ⑤ 설계한 놀이터에 대한 소요경비 및 고려사항에 대하여 발표한다.

### 활동4 설계 마무리 및 팀별 발표하기

- ① 팀별로 작성한 설계도를 교실 벽면에 붙인다.
- ② 어떤 주제로 설계하였는지 발표한다.
- ③ 가장 좋다고 생각되는 한 곳에 투표한다.

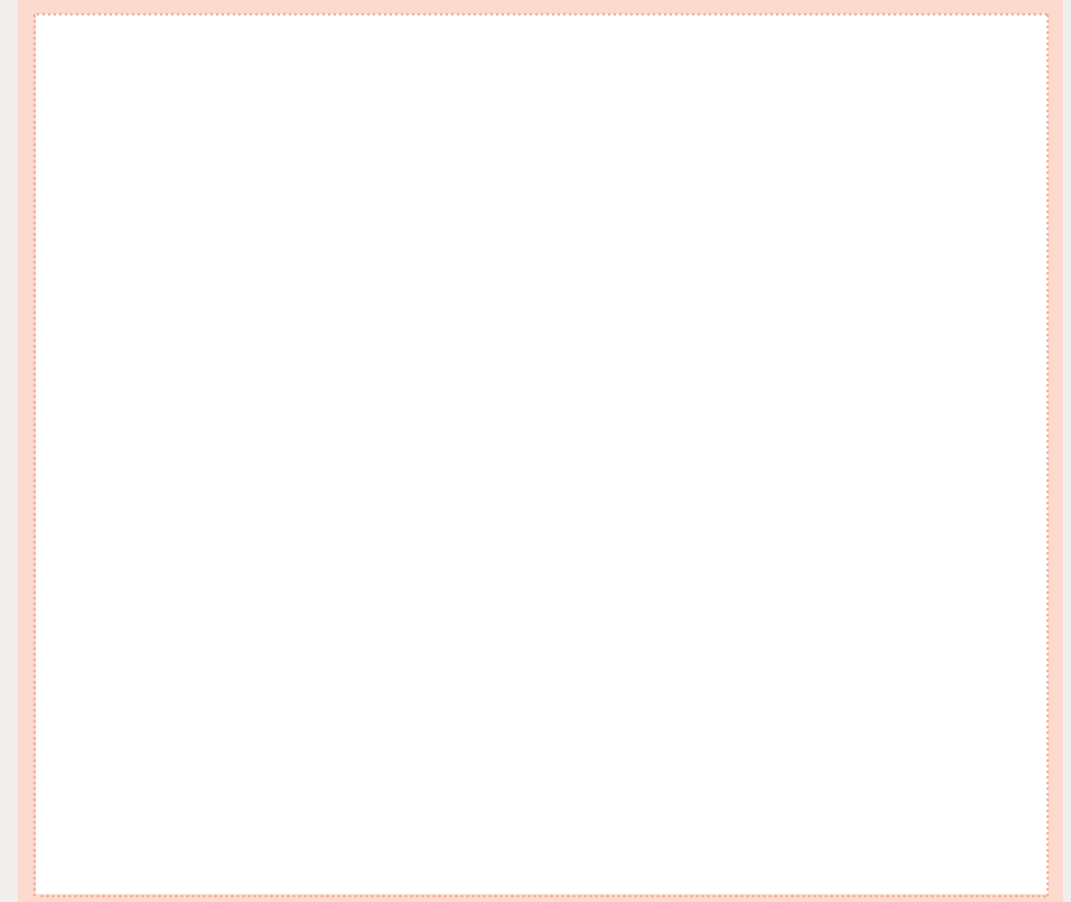
## 내가 만드는 미래형 놀이터

1. 다음은 미래형 놀이기구들의 예시 자료입니다. 어떤 원리가 들어있는지 생각해 보고, 나만의 놀이기구를 창의적으로 구상해 봅시다.



2. 왼쪽 제시된 사진을 참고로 나만의 미래형 놀이기구를 설계해 봅시다.

- 여러 가지 힘이 최대한 사용될 수 있도록 설계해 봅시다.  
(마찰력, 중력, 관성, 부력 등)



3. 어떤 힘이 사용되고 있는지를 표시하고, 설명해 봅시다.

---



---

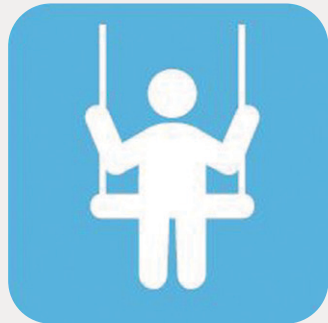


---

1. 다음은 놀이시설 표지판에 부착되어 있는 안전 이용 픽토그램입니다. 어떤 내용을 말하고 있습니까?



Blank writing area for the slide icon.



Blank writing area for the swing icon.



Blank writing area for the seesaw icon.



Blank writing area for the climbing frame icon.

2. 제시된 안전수칙을 참고하여 다음 표를 작성해 봅시다.

구분	세부내용
놀이기구	
안전수칙	

픽토그램 그리기

Blank area for drawing a pictogram.

- ① 자신이 그린 픽토그램을 선생님께 제출하고 새로운 픽토그램을 받으십시오.
- ② 다른 사람이 그린 픽토그램을 보고, 어떤 안전수칙을 나타낸 것인지 찾으러 가십시오.
- ③ 안전수칙을 찾았다면, 픽토그램의 보충해야 할 부분이 있는지 확인하고 수정해 보십시오.
- ④ 자신의 원래 자리로 돌아와 다른 사람이 수정해 준 나의 픽토그램을 보며 피드백해 보십시오.

## 미끄럼틀, 그네 등 어린이 놀이터 주의!

[정보 생산 | 한국소비자원 소비자 안전국, 정보 제공 | T-Gate(www.tgate.or.kr)]

놀이터는 어린이들에게 가장 안전하고 편안한 놀이 공간임에도 불구하고 한국소비자원 소비자 위해 감시 시스템(CISS)에 접수된 놀이터 관련 안전 사고는 최근 3년간 해마다 증가하고 있다.

〈어린이 놀이터 관련 위해 정보 접수 건수〉

구분	2008년	2009년	2010년	2011년 3월	계
발생 건수	328	686	903	146	2,063

[사례1] 2010년 11월 경기도 고양시 덕양구 허00의 자녀(여, 6세)는 철봉에서 안전 매트가 없는 시멘트 바닥으로 떨어져 팔 골절상을 입음.

[사례2] 2010년 11월 경기도 고양시 김00의 자녀(남, 5세)는 놀이터의 조립형 미끄럼틀이 무너지면서 인종을 부딪혀 상해를 입음.

[사례3] 2010년 11월 울산시 동구 방어동 김00의 자녀(남, 7세)는 놀이터 놀이기구에 오른쪽 무릎 아래가 끼어 상해를 입음.

### • 미끄럼틀 안전 사고 발생률 가장 높아

2008년부터 2011년 3월까지 한국 소비자원 소비자 위해 감시 시스템(CISS)에 접수된 어린이 놀이 시설 위해 사례 2,063건 중 놀이기구 명이 미상인 429건을 제외한 1,634건을 놀이기구 별로 분석한 결과, 미끄럼틀에서 발생한 사고가 가장 많았다.

〈놀이기구별 현황〉

구분	미끄럼틀	그네	기어 오르기	시소	일반 시설물*	철봉	회전 놀이기구	기타 놀이기구**	계
건수	734	371	159	141	131	49	31	18	1,634
(%)	(44.9)	(22.7)	(9.8)	(8.6)	(8.0)	(3.0)	(1.9)	(1.1)	(100)

\* 일반 시설물 : 의자, 계단, 화단, 울타리 등  
\*\* 기타 놀이기구 : 운동기구, 터널, 모래사장, 공놀이 기구

〈위해 내용별 현황〉

구분	건수(%)	구분	건수(%)
추락	747(36.2)	뱀 / *염좌/긴장	16(0.8)
베인 상처 / *열상	694(33.6)	찢린 상처	7(0.3)
넘어짐	299(14.5)	치아 손상	6(0.3)
골절	63(3.1)	이물질	2(0.1)
미끄러짐	62(3.0)	혈관 손상/출혈/혈종	2(0.1)
타박상 / *좌상 / *부종	47(2.3)	내부 기관 손상	1(0.0)
*압괴손상	40(1.9)	*탈구	1(0.0)
찰과상	32(1.6)	미상/기타	21(1.0)
뇌진탕	23(1.1)	계	2,063(100.0)

\* 열상 : 피부가 찢어져서 생긴 상처  
\* 좌상 : 외부로부터 둔중한 충격을 받아서 피부 표면에는 손상이 없으나 내부의 조직이나 내장이 다치는 일  
\* 부종 : 몸이 붓는 현상  
\* 압괴손상 : 눌러서 병이 들거나 다침  
\* 염좌 : 갑작스러운 충격이나 운동으로 근육이나 인대가 상하거나 타박상으로 피하 조직이나 장기가 상한 것  
\* 탈구 : 연골, 인대 따위의 조직이 정상적인 운동 범위를 벗어나 위치가 바뀌는 것

위해 부위별로는 눈·코·이마 등 얼굴 부위가 30.3%로 가장 많았고, 이어 '머리' 26.2%, '팔·손' 23.7%, '발·다리·무릎' 8.0%, '허리 골반' 3.6% 순으로 나타났다.

〈위해 부위별 현황〉

구분	얼굴	머리	팔/손	다리/발/무릎	허리/골반	치아	목/어깨	가슴/배/등	내부 기관	전신	생식기	기타	계
건수 (%)	626 (30.3)	540 (26.2)	488 (23.7)	166 (8.0)	75 (3.6)	47 (2.3)	28 (1.4)	26 (1.3)	16 (0.8)	16 (0.8)	4 (0.2)	31 (1.5)	2,063 (100.0)

위해 내용별로는 '추락'이 36.2%로 가장 많았으며, '베인 상처·열상' 33.6%, '넘어짐' 14.5%, '골절' 3.1%, '미끄러짐' 3.0% 순이었다.

• 놀이터 유지·관리 소홀해 어린이들 위험

서울 시내 36개 어린이 놀이터에 대한 안전 실태를 조사한 결과, 26곳(72.2%)의 놀이터 바닥이 파이고, 바닥에 유리 조각이나 돌맹이 등 이물질이 방치되어 있었다. 17곳(47.2%)의 놀이터는 쇠로 된 놀이기구가 녹이 슬거나 부식되어 있었으며, 나무로 된 놀이터 19곳 중 13곳(68.35%)은 나무가 훼손되어 있었다. 14곳(38.9%)의 놀이터에서는 놀이기구의 고정 상태가 양호하지 않았다. 그중 회전 놀이기구가 노후화 및 부식으로 회전축이 탈락되어 위험함에도 불구하고 어린아이들이 이용하고 있었다. 또한 36개소 놀이터 중 18곳(50%)이 설치 검사 표시나 이용자 안전 수칙이 게재된 표지판을 설치하지 않은 것으로 나타났다.

놀이터 이용시 주의사항

- 이용하고자 하는 놀이기구에 게시된 안내사항 및 주의사항을 꼭 읽어본 후 이용한다.
- 어린이가 떨어질 위험이 있다고 생각되거나 낡은 놀이기구는 이용하지 않는다.
- 그네·미끄럼틀 등 놀이기구에서 일어서거나 이탈하는 행동은 하지 못하게 한다.
- 갈라지거나 손상된 바닥에 추락시 다칠 수 있으므로 바닥의 상태를 확인한다.

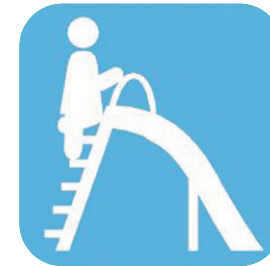
어린이가 설계한 놀이터

어린이 300여 명이 설계 과정에 참여해 만든 놀이터가 있다. 어린이들은 놀이터에 대한 불만과 설치되었으면 하는 놀이기구들에 대해 적극적으로 의견을 이야기했다. 그 결과 새로운 개념의 놀이터가 탄생되었다. 도롱뇽 모양의 놀이터 바닥에 굴곡이 있는 지형을 만들어 어린이들이 오르내리며 뛰어놀 수 있게 만들었다. 미끄럼틀을 비롯한 놀이시설은 물론 새소리, 닭소리, 벌레소리 등이 나는 센서와 수시로 색깔이 바뀌는 조명 시스템도 설치하여 어린이들의 상상력과 감수성을 반영한 안전 놀이터가 완성되었다.

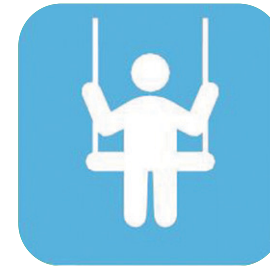


▲ 어린이가 설계 과정에 참여한 놀이터

안전 이용 픽토그램



▲ 반드시 계단으로 타세요



▲ 바르게 앉아 줄을 꼭 잡고 타세요



▲ 마주보고 손잡이를 잡고 타세요



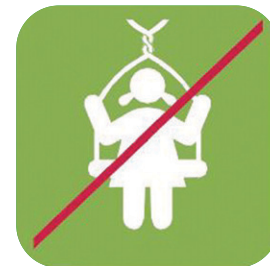
▲ 손잡이를 양손으로 꼭 쥐고 타세요



▲ 배를 깔고 엎드려 타지 마세요



▲ 서서 팔을 들고 타지 마세요



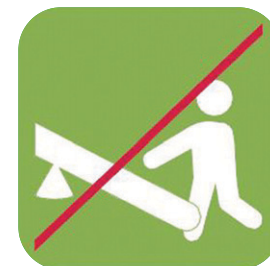
▲ 줄을 꼬고 타지 마세요



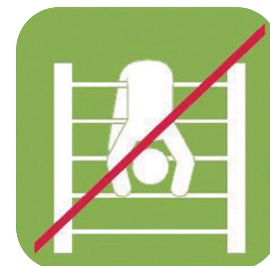
▲ 한 번에 한 명씩만 타세요



▲ 시소 위에 서거나 뛰지 마세요



▲ 내릴 때 시소 밑에 발을 두지 마세요

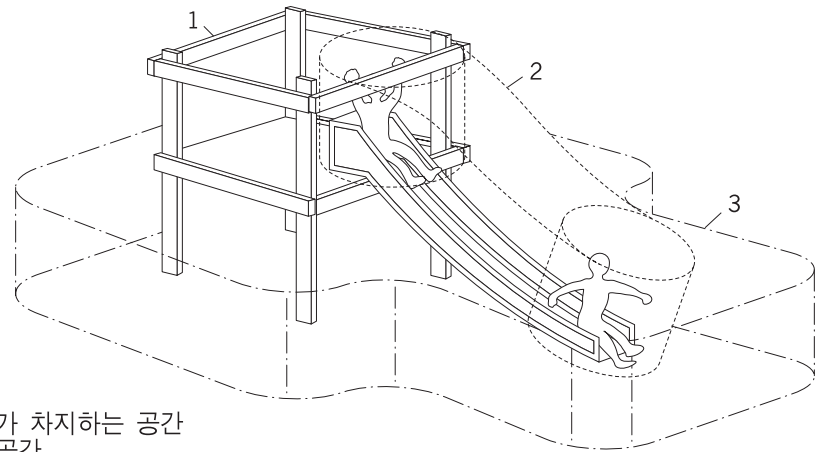


▲ 거꾸로 매달리지 마세요



▲ 꼭대기에 눕거나 앉지 마세요

### 안전한 놀이터 구상 및 설계하기



1. 기구가 차지하는 공간  
2. 낙하공간  
3. 자유공간

자유공간	놀이기구를 움직일 때 어린이가 차지하는 범위
낙하공간	어린이가 놀이기구로부터 떨어질 경우 차지하는 범위
낙하자유높이	몸을 지탱하는 부분에서 충격구역까지의 최대수직거리
최소공간	놀이기구를 안전하게 사용하기 위해 필요한 공간 기구가 차지하는 공간 + 낙하공간 + 자유공간

### 놀이기구 안전수칙

	안전수칙
그네	그네가 완전히 정지한 후에 타고 내리세요.
	그네 줄을 꼬지 않고 타세요.
	다른 아이가 그네를 타고 있을 때 그 앞으로 지나가거나 그 앞에서 기다리지 마세요.
	그네 중앙에 앉아서 타세요.
	배를 깔고 엎드려 타거나 서서 타지 마세요.
	한 그네에 한 사람만 타세요. 두 명이 한꺼번에 타지 마세요.
	줄을 꼭 잡고 타며, 타는 도중 뛰어내리지 마세요.
미끄럼틀	올라갈 때는 손잡이를 꼭 잡고 계단 하나씩 올라가세요.
	앞사람이 올라간 다음 올라가고 다른 사람을 밀거나 당기지 마세요.
	미끄럼판으로 올라가지 않고 반드시 계단을 이용해서 올라가세요.
	활주판에서는 한 사람씩 앉아서 내려오세요.
	엎드려 타거나 서서 타지 마세요.
	내려온 뒤에는 다른 사람이 곧바로 내려와도 부딪히지 않게 빨리 비켜 주세요.
	가방, 장난감을 들고 타지 마세요. 미끄럼틀은 타기 전에 먼저 보아 햇볕에 달구어진 철제 부분에 화상을 입지 않게 합니다.
흔들 놀이기구	시소 위에 서 있거나 뛰지 마세요.
	두 손으로 손잡이를 꼭 잡고 타세요.
	내릴 때는 상대방에게 미리 알리고 조심히 내리세요.
	내릴 때 시소 밑에 발을 두지 마세요. 서로 마주보고 앉습니다.
정글짐, 오르는기구	오를 때는 두 손을 사용하고 손잡이를 꼭 쥐고 이용하세요.
	시설이 비에 젖었거나 뜨거울 때는 사용하지 마세요.
	꼭대기에서 눕거나 앉지 마세요.
	꼭대기에서 거꾸로 매달리거나 걸어 다니지 마세요.
	꼭대기에서 뛰어내리지 마세요. 내려올 때 뛰어내리지 않고 안전한 방법으로 천천히 내려오세요.

## 5차시

# 안전하고 재미있는 미끄럼틀 만들기

### 학습 주제

주어진 자료를 가지고 안전하고 재미있는 미끄럼틀을 만들 수 있다.

### 준비물

스티로폼 공, 하드보드, 철사, 플라스틱 접착제, 가위, 학생 활동지 5-1, 5-2

### 도입

- 미끄럼틀을 만들 때 꼭 필요한 요소가 무엇일까?
- 주어진 재료로 어떤 미끄럼틀을 만들면 좋을지 토의해 본다.

## 활동1 미끄럼틀의 구조 알아보기

- ① 세계 최초의 미끄럼틀 기사를 보고, 미끄럼틀에 사용된 과학 원리와 재질이 무엇인지 탐구하여 설명해 본다. [학생 활동지 5-1]
- ② 현재 사용하고 있는 다양한 미끄럼틀을 보고, 구조물의 특징에 대하여 설명해 본다.



▲ 여러 가지 미끄럼틀

## 활동2 미끄럼틀 제작하기

- ① 재미있고 안전한 미끄럼틀을 제작하기 위해 다양한 모양의 미끄럼틀을 설계해 본다.
- ② 주어진 재료를 활용하여 모둠별 설계한 미끄럼틀을 제작해 본다.



빨대를 사용하여 지지대를 만든다.



스티로폼 공이 굴러갈 때 마찰을 줄이기 위해 연결 부위를 접착제로 연결한다.



하드보드를 사용하여 미끄럼틀 바닥을 만들고 안전한 미끄럼틀이 되도록 옆 보호대를 만든다.

**tip** 미끄럼틀이 완성되면 모둠별 시험을 통해 가장 긴 거리를 스티로폼 구가 떨어지지 않고 이동한 모둠에게 우수평가를 한다.

### 정리

어릴 때부터 우리가 즐겨 놀았던 놀이터에는 과학 원리가 숨어 있다. 이 프로그램을 통해 즐겁게 놀기만 했던 놀이터가 과학 원리를 배우고 관찰하는 학습체험장으로 변한다. 학생들은 과거의 놀이터와 오늘날의 놀이터를 비교해 보고, 직접 놀이기구를 설계해 보며 우리 주변 곳곳에 숨겨져 있는 과학 원리를 생각해 볼 수 있다. 또한 생활의 안전성과 편리성이 과학과 연계되는 것임을 느끼고, 과학이 우리 생활과 밀착된 학문이라는 것을 알 수 있다.

# 학생 활동지 5-1

1. 세계 최초의 미끄럼틀 사진을 보고, 과학 원리와 사용된 재료에 대해 설명해 봅시다.



해의 매체는 90년 전 제작된 세계 최초 미끄럼틀 사진을 공개해 눈길을 끌었다. 이 세계 최초 미끄럼틀은 1922년 영국 엔지니어 찰스 워스티드가 제작한 것으로 이 미끄럼틀은 4m 길이로 만들어졌다고 알려졌다.

※출처 : 헤럴드경제

과학 원리 :

---

---

---

---

사용된 재료 :

---

---

---

---

2. 현대 미끄럼틀 사진을 보고, 구조물의 특징과 그 장단점에 대해 설명해 봅시다.



구조물의 특징 :

---

---

---

장점 :

---

---

---


단점 :

---

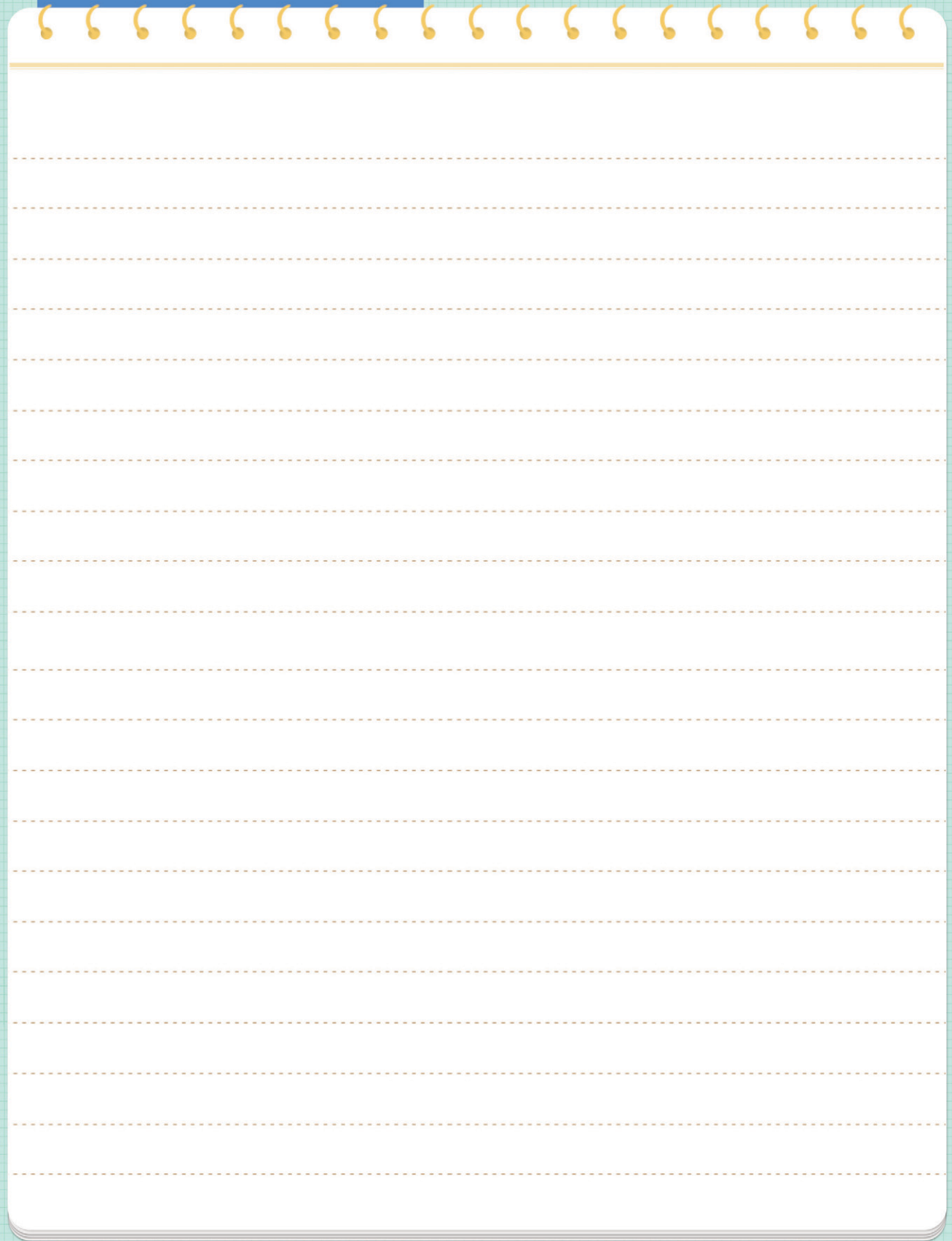
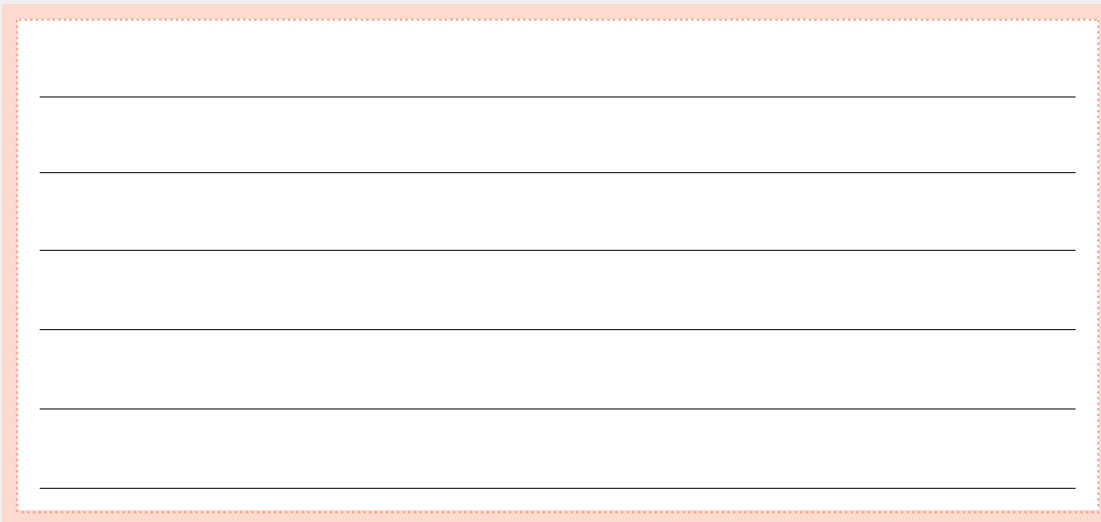
---

---

1. 재미있고 안전한 미끄럼틀을 창의적으로 설계해 봅시다.



2. 미끄럼틀 제작 활동을 하고, 모둠별로 시연해 보며 탐구과정에서 느낀 점을 발표해 봅시다.



# 라이트 형제 이야기

“라이트 형제에 관한 이야기로 과학적 사실들에 대해 이해하고, 육하원칙에 의해 이야기를 직접 기사로 작성할 수 있다.”

## 주제 개요

이 프로그램은 라이트 형제가 최초로 비행에 성공할 당시의 상황을 사실적으로 서술하기 위해 1차 정보를 이용하여 상황을 파악하고 2차 정보와 비교하여 자료를 해석하고 추론하는 과정을 경험하게 한다. 또한 육하원칙(六何原則)을 이용하여 사실을 묘사하는 방법을 익히도록 하고 자신이 신문기자라고 생각하고 기자로서 자료를 검색하고 사실에 가까운 내용을 체계적이고 논리적으로 서술하는 과정을 익히도록 한다.

학생들은 이 프로그램을 통해 라이트 형제의 비행 실험과 관련한 자료의 해석과 정보를 객관적으로 표현하는 방법 등 과학적 사고력을 키울 수 있다.

또한 이 프로그램은 사실을 근거로 추론하기, 토론을 통한 본인의 의견을 제시하기 등 과학 소양을 가진 일반인을 길러내는 데 필요한 기술들을 키울 수 있는 프로그램이다.

## 제작 의도

라이트 형제의 최초 비행을 실제로 본 사람은 소수에 불과하다. 라이트 형제의 비행을 알린 자료에는 객관적인 사실도 있고 그렇지 않은 정보도 있다. 이 프로그램을 통해서 학생들은 혼재된 정보 속에서 올바른 판단을 내리는 훈련을 할 수 있으며 객관적인 사실 정보를 구분해 내는 과정을 통해 자료의 해석과 정보를 객관적으로 표현하는 방법에 대해 학습하게 된다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 1차 정보를 육하원칙에 의해 구분할 수 있으며, 2차 정보와 비교하여 장단점을 설명할 수 있다.
- 1차 정보가 담긴 자료를 이용하여 1903년 12월 17일에 어떤 일이 일어났는지 가장 신뢰할 수 있는 내용의 기사를 작성할 수 있다.

### 과정 목표

- 조별 토론을 통해 그룹원에 대한 신뢰감 및 협동심을 기를 수 있다.
- 라이트 형제에 대한 이야기를 직접 기사로 쓰고 발표하는 과정에서 성취감을 느낄 수 있다.

## STEAM 과목 요소

- S** 비행에 관한 과학적 사실들에 대한 이해
- E** 스미소니언 홈페이지 활용하기
- A** 육하원칙(六何原則)에 의한 객관적 사실 판단과 기사 작성

## STEAM 단계 요소

### 상황 제시

- 라이트 형제가 최초로 비행에 성공할 당시 모습은 어떠했을까?
- 당시 모습을 본 사람들의 이야기를 듣고 정확한 사실을 기사로 써 본다.

### 창의적 설계

- 1차 정보가 담긴 자료를 읽고, 도표 작성하기
- 주어진 자료를 이용하여 신문 기사 작성하기

### 감성적 체험

- 라이트 형제가 비행했던 당시 자료를 검색하고 서술하기
- 기사가 되어 신문 기사 작성해 보기

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

## 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교수·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	1차 정보 분석하기	<p><b>SIA</b> 라이트 형제가 비행한 날 자료 분석하기</p> <p><b>CO</b> 라이트 형제의 비행을 본 사람은 소수에 불과하다고 한다. 그 날 비행기는 어떻게 날았을까?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>라이트 형제의 비행기가 나는 모습을 본 사람은 누가 있을까?</li> <li>그 모습을 보지 않았는데 기사를 쓴다면 어떻게 써야 할까?</li> </ul> <p><b>CO</b> 라이트 형제가 비행했던 날에 대한 1차 정보를 분석하고, 표에 기록하기</p> <p><b>tip</b> 그룹들은 다른 그룹에서 얻은 정보를 수집하고 이를 비교하여 사실에 가장 가깝다고 판단되는 내용을 정리한다.</p>	1차 정보 자료 제시
2	기자가 되어 신문 기사 써 보기	<p><b>SBA</b> 라이트 형제의 비행 사건 기사 쓰기</p> <p><b>CO</b> 그 당시의 신문기자가 된다면 어떤 기사를 쓸 수 있을까?</p> <p><b>CO</b> 최초의 비행에 대한 주제로 기사를 쓰고 발표하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1차 정보를 통해 얻은 정보를 토대로 기사를 작성하기</li> <li>2차 정보를 분석하고 1차 정보와의 차이점과 문제점 등에 대해 토론하고 발표하기</li> </ul> <p><b>tip</b> 자료 검색은 <a href="http://www.SmithsonianEducation.org">www.SmithsonianEducation.org</a>를 이용한다.</p>	신문기사 작성 2차 정보 자료 제시

## 교육 과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~2 차시	기술	중학교 1학년 (07' 개정) 기술의 발달과 미래 사회 (천재교육 최유현)	수송 기술의 발달을 이해할 수 있다.	자료를 분석하여 과학적 사실을 가려낼 수 있다. <b>S</b> 과학적 사실 분석 <b>TI</b> 라이트 형제의 비행기의 제작 과정 이해
	국어	중학교 1학년 (07' 개정) 4.생각을 키우는 지식 (천재)	문단의 내용을 파악하여, 기사 글을 작성한다.	내용을 판단하여 객관적인 정보를 담은 기사를 쓸 수 있다. <b>S</b> 비행에 관한 과학적 사실들에 대해 이해할 수 있다. <b>TI</b> 스미소니언 홈페이지 활용할 수 있다. <b>A</b> 객관적 사실을 판단하고 기사를 작성할 수 있다.

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>1차 정보에 대해 얼마나 제대로 이해하고 있는가?</li> <li>1차 정보를 사용하는 경우 장점과 단점을 나열할 수 있는가?</li> <li>2차 정보 자료에 나타난 문제점을 설명할 수 있는가?</li> </ul>	발표
적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>육하원칙(六何原則)을 적용하여 신문기사를 작성할 수 있는가?</li> <li>신문기사를 작성하기 위해 필요한 자료를 검색할 수 있으며 적절하게 활용하고 있는가?</li> </ul>	보고서
정의적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>발표하는 자세가 올바르며 객관적인 자료를 이용하여 설득력 있게 발표하는가?</li> </ul>	관찰평가
의사소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>토론을 통한 의견에서 상대방의 의견을 올바른 자세로 듣는가?</li> </ul>	관찰평가 / 동료평가

## 1차시

### 1차 정보 분석하기

#### 학습 주제

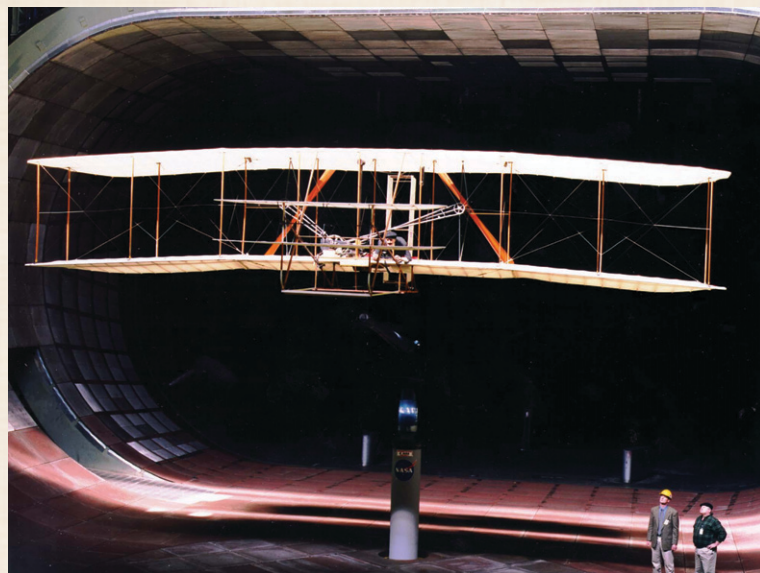
라이트 형제가 최초로 비행에 성공할 당시의 상황을 사실적으로 서술하기 위해 1차 정보를 이용해 상황을 정확하게 파악하여 자료를 검색하고 분석한다.

#### 준비물

학생 활동 자료 1-1~1-5, 학생 활동지 1

#### 도입

라이트 형제가 최초로 비행했을 당시의 사진이나 영상을 볼 수는 없지만 당시 현장에 있었던 사람들의 이야기를 듣고 비행에 성공했음을 알 수 있다. 당시 현장에 있었던 사람들의 다양한 이야기를 통해 라이트 형제가 비행하던 당시의 모습을 추측하도록 한다.



▲ 라이트 형제가 첫 비행에 성공한 라이트 플라이어 복제본

## 활동1 주어진 1차 정보 분석하기

① A~E까지 5개의 모둠을 나눈 뒤 각 모둠에 해당하는 [학생 활동 자료 1-1~1-5]를 나누어 준다.

• 학생들이 읽기 자료 속에서 정확한 사실만을 찾아낼 수 있도록 한다.

② 모둠별로 주어진 학생 활동 자료를 읽고, [학생 활동지 1]에 자신의 모둠이 받은 자료에 해당하는 내용을 작성한다.

**tip** • 알고 있던 내용은 제외하고 문서에 포함된 정보만을 활용한다.

• 받은 자료에 질문에 대한 답이 없는 경우는 물음표를 그린다.

• 번역문뿐 아니라 영어 원문도 자료분석 전문가처럼 철저히 분석한다.

## 활동2 그룹별로 발표하기

① 모둠별로 작성한 [학생 활동지 1]의 내용을 발표한다.

**tip** 답에 대한 근거를 제시하도록 하며, 사실 정보인지 과학적 추론에 의한 근거인지를 밝히도록 한다.

② 학생들은 다른 모둠의 발표 내용을 들으며 활동지 빈칸을 채운다.

③ 모든 모둠의 발표가 끝나면 모둠별로 토론을 통해 7가지 질문에 대한 모범 답안을 완성한다.

**tip** 의견 차이가 발생하면 가장 믿음직한 자료가 무엇인지 생각해 본다.

#### 예시

비행 시간이 오빌의 일기에는 59초, 오빌의 전보에는 57초이다. 어느 쪽이 더 신뢰할 만한가?

(오빌의 일기가 더 정확하다고 봐야 한다. 전보의 57초는 오타일 수 있다.)

④ 완성한 모범 답안을 그룹별로 발표한다.

A모듬 : 오빌 라이트의 일기

1903년 12월 17일

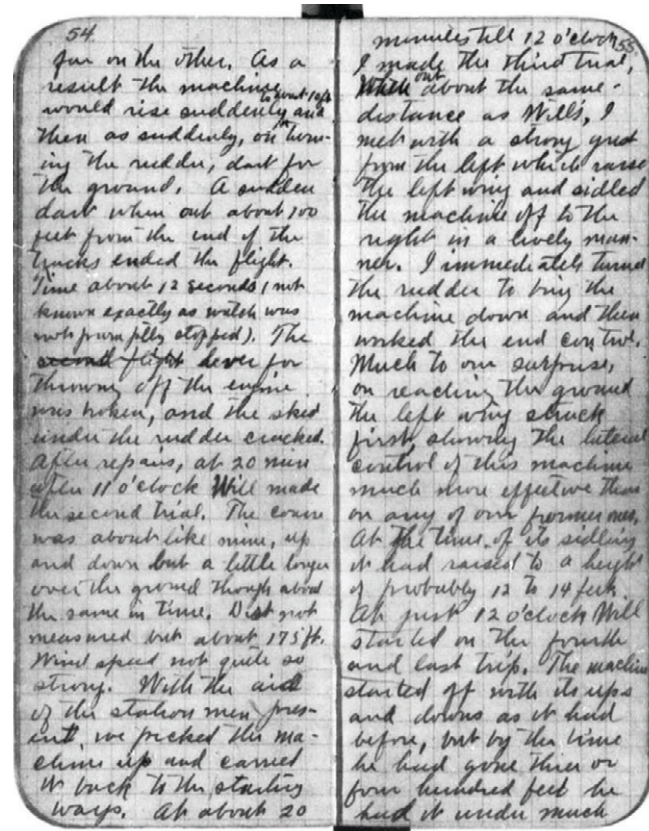
작업을 위해 엔진과 프로펠러를 가동한 지 몇 분 뒤, 10시 35분에 1차 시도를 위해 비행기에 올라탔다…… 로프를 벗어나면서 비행기는 약 7~8마일의 속도로 속도를 높였다…… 다니엘스는 트랙을 떠나는 순간을 사진으로 남겼다. 전면 러더를 제어하는 게 상당히 힘들었다…… 그 결과 비행기는 약 10피트 정도 급상승한 후 갑자기 러더가 켜지면서 지면으로 곤두박질쳤다. 트랙 끝에서부터 약 100피트 정도 떨어진 지점까지 비행이 이뤄졌다. 비행 시간은 약 12초였다(시계가 제때 안 켜기 때문에 정확한 시간은 모르겠음).

수리를 끝내고 20분 후인 11시에 월이 두 번째 시도를 했다. 월이나 나나 과정은 비슷했지만 이번에는 좀 더 멀리 날아갔다. 거리를 측정하진 않았지만 약 175피트 정도……

20분 정도 지나고 12시까지 세 번째 시도를 했다. 월과 같은 거리만큼 날아갔을 때 왼쪽으로부터 강한 돌풍이 불었으며 그

때 기계를 오른쪽으로 약간 틀어서 균형을 잡았다…… 그 뒤 약 12~14피트 정도의 높이로 날아 올랐다.

12시가 되어서 월이 네 번째로 마지막 시도를 했다. 기계는 전과 같이 위아래로 움직였지만 300~400피트 정도 지났을 때 조종을 제대로 하여 상당히 안정적인 비행을 하였다. 활주로에서 약 800피트 떨어진 작은 언덕에 도달할 때까지 비행은 계속되었다. 그리고 다시 한 번 날아오른 후 착륙하였다. 전방 러더 프레임이 심하게 손상되었으나 기계는 전혀 손상을 입지 않았다. 59초 동안 852피트를 비행하였다.

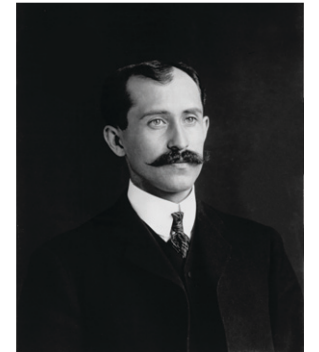


▲ 오빌 라이트의 일기

B모듬 : 오빌이 아버지에게 보낸 전보

1903년 12월 17일

목요일 아침 비행 4번 모두 성공, 21마일의 맞바람을 뚫고 엔진의 힘만으로 비행. 비행 평균 속력은 31마일, 최장시간은 57초. 메리 크리스마스



▲ 오빌 라이트

1903년 12월 17일

Success four flight thursday morning all against twenty one mile wind started from level with engine power alone average speed through air thirty one miles longest 57 seconds inform home merry christmas .

Orevelle Wright

▲ 오빌 라이트(Orville Wright)가 보낸 전보 원문

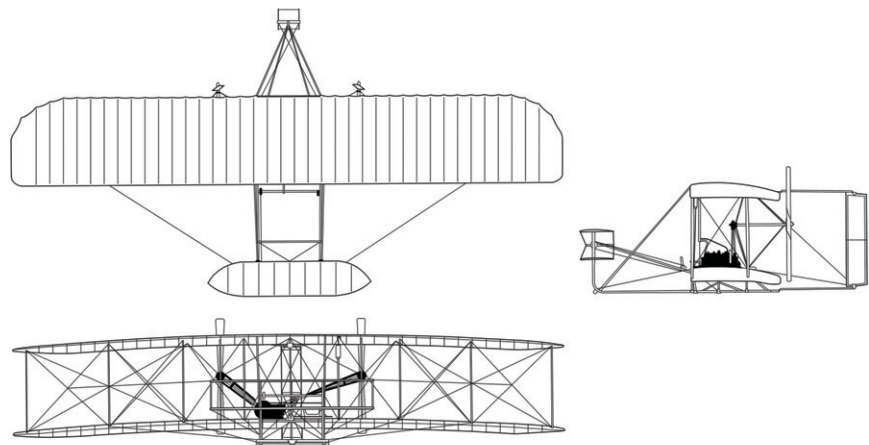
C모둠 : 밀턴 라이트 주교가 기자에게 보낸 편지

1903년 12월 22일

내 아들인 윌버와 오빌은 여전히 집에서 며칠 내내 있었습니다. 노포크 기사는 분명 마음에 들었지만 틀린 내용이었습니다. 아들들은 '공중에서' 네 번의 비행을 성공했습니다. 2층 구조의 항공기 바로 뒤에 두 개의 스크류 프로펠러가 있었으며 이를 들어올리기 위한 어떠한 도구도 없었습니다. 이륙을 위해 언덕 아래로 직선으로 나 있는 단선 레일을 활용했지만 비행은 지평면에서 시작하였습니다. 각 비행별 거리는 모르지만 최장 시간은 57초였으며 1천 피트 이상을 비행한 경우는 한 번도 없었습니다. 오빌이나 윌버가 비행한 내용들을 다룬 기사를 보면 그림직하긴 하지만 허구가 섞여 있습니다. 비행 고도는 잘 모르겠지만 이들이 목표로 한 30피트는 안 되었을 것입니다.

추신. 윌버는 36살, 오빌은 32살이며 쌍둥이같이 붙어 다니는 아이들입니다. 지난 수 년간 물리학자들이 책을 읽는 것처럼 항공학에 관련한 책을 읽었으며 함께 연구하고, 토의하고 실험하였습니다. 천상 기술자인 이 아이들은 자신들이 만든 글라이더를 발명하고, 조립하고 비행하였으며 마침내 함께 '라이트 플라이어' 라는 비행기를 사비를 털어 제작하였습니다. 공로는 두 아이 모두에게 공평하게 돌아가야 합니다.

라이트 형제의 아버지인 밀턴 라이트 주교로부터



▲ 라이트 플라이어의 설계도

D모둠 : 목격자 인터뷰

1927년 9월 27일 콜리어스 위클리와의 인터뷰

날아오를 거라고 알고 있었지만 어떤 일이 일어날지에 대해선 몰랐다. 우리는 엔진 없이 글라이더가 날아오르는 것을 보았으며, 글라이더에 엔진을 달았을 때 이들이 무얼 하려는지 정확히 알 수 있었다.

아담 에더리지, 윌 도우, W. C. 브링클리, 조니 무어와 나는 12월 17일 아침 그곳에 있었다. 윌버와 오빌은 우리와 있다가 함께 해변 근처에서 서 낮은 목소리로 가끔 대화를 할 뿐이었다. 매우 심각해 보였다. 잠시 뒤 약속을 하며 이들은 마치 떠나기 싫어하는 사람들처럼 인사를 나누었다.

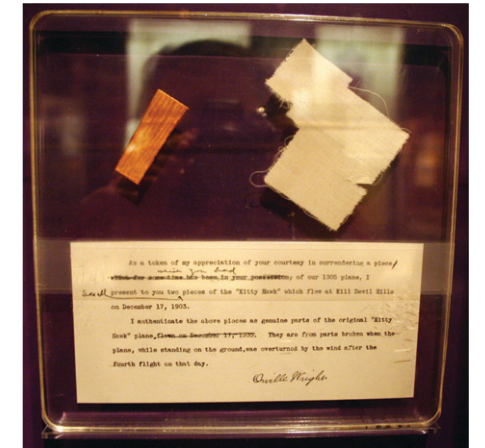
오빌이 기계 위로 올라가 엔진의 시동을 거는 동안 우리는 기계를 모노레일 위에 올려놓고 정위치시켰다. 그 기계는 빠르게 지나가며 약 120피트 정도 날아간 뒤 모래에 떨어지고 말았다.

두 번째에는 윌버가 기계에 올라탔다. 기계는 먼저보다 안정적으로 출발하더니 새와 같이 날아올랐다. 한 1/4마일 정도 낮게 날아갔으나 윌버는 모래 언덕의 높이를 잘못 계산했는지 선회를 해야 하는 지점을 놓쳐 버렸고 곧 모래에 박혔다.

우리는 다시 비행기를 언덕으로 끌어올렸다. 이제 러더를 수리하고 다시 날아오를 것이다. 그때 나는 신에게 이제 마지막 비행이 되게 해달라고 기도했다.

그런데 그때 약 25마일 정도의 속도로 불던 순풍이 갑자기 해변 방향으로 35마일 이상으로 불어대기 시작했다. 바람이 닿는 순간 비행기의 날개 한 쪽이 위로 솟구치며 부품들을 고정시켜 주던 와이어에 엉켜 버렸다.

결국 기계는 산산조각이 났다. 라이트 형제는 조각난 기계를 수거한 뒤 상자에 담아 데이토나에 있는 집으로 가져갔다. 기념품으로 기계 몇 조각을 우리에게 주었는데, 나는 내가 잡고 있었던 상단부를 가지기로 했다.



▲ 라이트 플라이어의 조각

E모둠 : 최초의 비행 기사

“라이트 형제의 비행기”, 월버와 오빌 라이트,  
센추리 매거진, 1908년 9월

엔진을 사용한 최초의 비행이 1903년 12월 17일에 있었다. 우리 형제를 제외하곤 다섯 사람만이 함께 있었다. 그 자리에는 킬 데블 인명구조 사무실에 근무하는 존 T. 다니엘스, W. S. 도우 및 A. D. 에더리지가 있었다. 또한 만테오에 거주하는 W. C. 브링클리와 내그 헤드에 거주하는 존 워드가 있었다. 우리 집에서 5, 6마일 이내에 살고 있는 사람들에게 초대장을 보냈지만 많은 사람들이 분명 기계는 날아오르지 못할 거라고 믿고 있었으며 그런 믿음을 갖고 12월의 추운 날씨에 밖에 나와서 되지도 않을 일을 봐야하는 수고를 하고 싶진 않았을 것이다. 최초의 비행은 12초로 새의 그것과 비교할 때 아무 것도 아니었으나 사람을 실은 기계가 자신의 동력만을 활용하여 상공을 처음으로 날아올라 속력을 줄이지 않고 수평으로 비행한 후 마지막에는 망가지지 않고 착륙한 최초의 비행이었다. 두 번째와 세 번째 비행은 약간 더 길었으며 네 번째 비행은 59초나 계속되었으며 21마일의 맞바람을 뚫고 852피트를 날아갔다.

마지막 비행 후, 기계를 캠프로 가져왔으나 안전하다고 생각되는 곳에 놓았다. 그러나 몇 분 후 비행에 대해 이야기하면서 갑작스런 돌풍이 기계를 쳐서 뒤집어지게 되었다는 데 합의를 하였다. 멈추기 위해 노력했으나 너무 늦었다. 거인 덩치의 다니엘스의 다리가 들려서 기계가 굴러가면서 상자 안에 있는 사다리처럼 떨어졌다. 그리고 모래에 처박혔으며 형클어진 솔과 같은 모습을 띄었으나 기계 손상으로 인해 계속 실험을 할 수는 없었다.



▲ 라이트 형제가 비행에 성공했던 곳

■ 조별 협력 활동

1. [학생 활동 자료 1-1~1-5]를 읽고, 아래 표를 작성해 봅시다.
2. 다른 조의 발표를 듣고, 가장 사실과 가까운 내용을 판단하여 수정합니다.

구분	모둠A	모둠B	모둠C	모둠D	모둠E	가장 사실과 가까운 답은?
비행시기 (날짜/시간)						
비행장소 (타운/주)						
누가 비행했는가?						
최장거리 비행 시간 / 거리 / 고도 / 속력						
비행기 이륙 장소 (경사면 또는 평면)						
비행이 끝난 이유						
목격자						

## 2차시

### 기자가 되어 신문 기사 써보기

#### 학습 주제

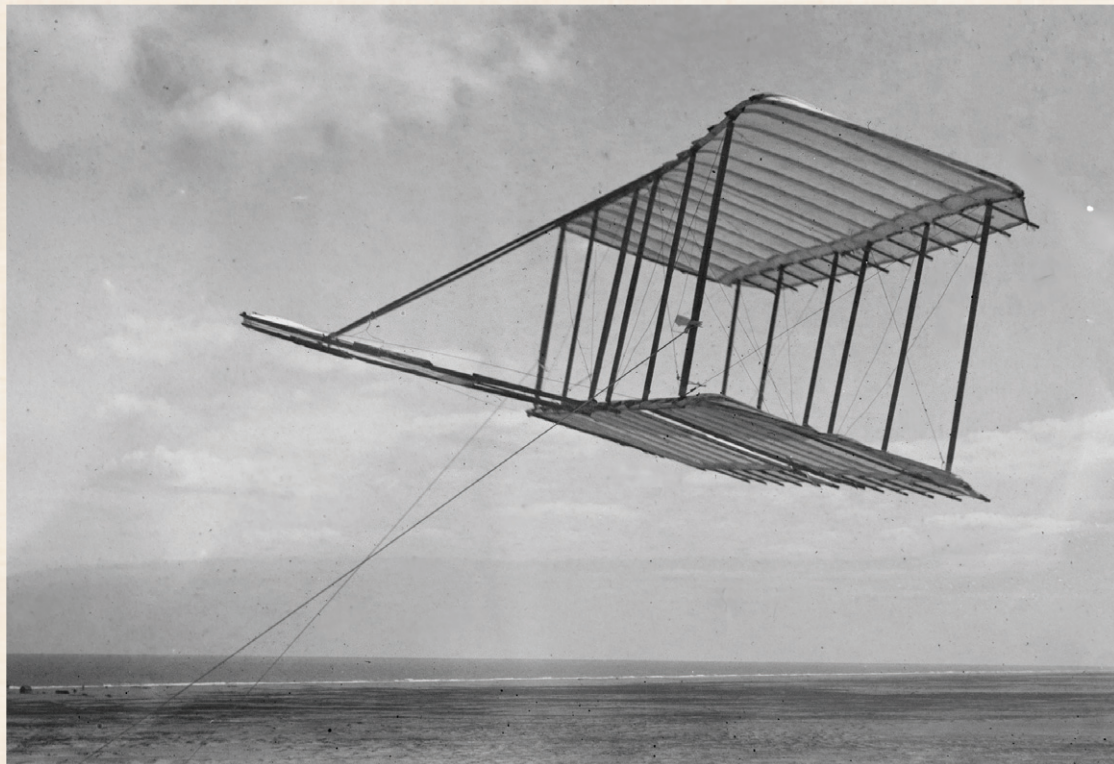
라이트 형제가 최초로 비행에 성공할 당시에 대해 분석한 내용을 토대로 육하원칙을 적용하여 논리적으로 기사를 작성하도록 한다. 또한 당시의 실제 기사를 읽고 기사글과 원정보(1차 정보) 글과의 차이점을 분석할 수 있도록 한다.

#### 준비물

학생 활동 자료 2, 학생 활동지 2-1, 2-2

#### 도입

- 라이트 형제가 비행했던 당시의 정보를 육하원칙을 적용하여 정리한다.
- 신문 기자가 되어 라이트 형제의 최초 비행에 대해 기사를 작성하도록 한다.



▲ 사람이 타지 않은 상태로 날아오른 라이트 형제의 비행기

## 활동1 1차 정보와 2차 정보



- ① 1차시에서 활동한 1차 정보 내용을 정리한다.
  - 중복되는 정보는 하나의 내용으로 통합하여 정리하도록 한다.
- ② 2차 정보인 [학생 활동 자료 2]를 제공하여 1차 정보를 통해 분석한 내용과 다른 점을 모두 표시하도록 한다.
- ③ 1차 정보와 2차 정보의 특징을 서술하고 차이점을 찾아본다.
  - 기사 내용이 정확하지 않지만 전체 내용이 가치가 없는 것일지에 대해 생각해 보도록 한다.

## 활동2 신문 기자 되어보기



활동 내용을 종합하여 라이트 형제의 비행에 관한 기사를 작성해 본다.

**tip** 육하원칙과 기사 작성법에 근거하여 작성하도록 한다.

#### 정리

이 프로그램은 라이트 형제가 최초로 비행에 성공할 당시의 상황을 사실적으로 서술하기 위해 1차 정보를 이용하여 상황을 파악하고, 2차 정보와 비교하여 자료를 해석하고 추론하는 과정을 경험하게 한다. 또한 어떤 상황에 대해 여러 가지 자료를 분석하고 정리하여 직접 기사를 써 보게 한다.

## 노포크 버지니아 비행사

1903년 12월 18일

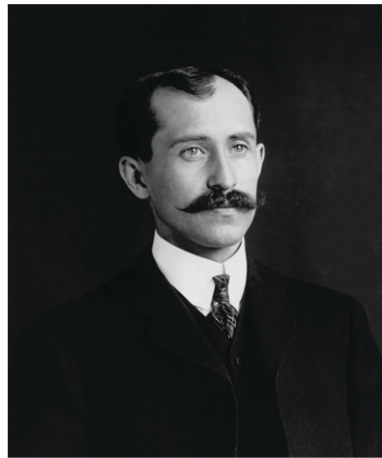
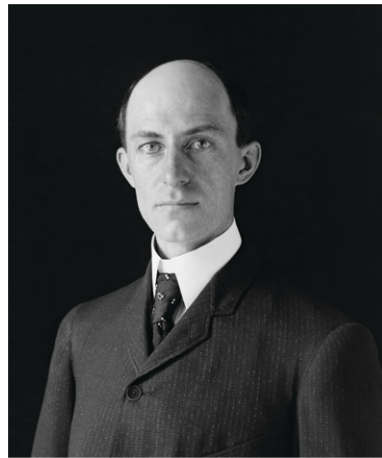
풍선을 사용하지 않은 공중 비행의 문제점을 마침내 해결하다.

어제 키티호크 근처에 있는 노스캐롤라이나 해변의 모래 언덕을 넘어서 두 명의 아이오와 출신 남자들이 자신이 직접 만든 날아다니는 기계를 가지고 하늘을 날고, 의지에 따라 방향과 속력을 조절할 수 있다는 것을 증명하였다. 이는 또한 시간당 21마일의 맞바람을 뚫고 비행한 것이었다.

괴물 새와 같은 이 발명품은 항법장치를 활용하여 파도를 뚫고 모래 언덕을 넘어서 3마일 정도를 날아간 후 우아한 자세로 지상으로 서서히 착륙한 후 적절한 착륙장소라고 사전에 지정한 곳에 사뿐히 내려앉았다.

### • 시작이 성공

기계의 주 발명자인 윌버 라이트가 조종석에 앉아 있었으며 모든 준비가 끝났을 때 오빌은 언덕 위에서 발명품에 걸린 고리를 풀고 있었다. 큰 상자는 처음에는 천천히 움직이기 시작하더니 움직이면서 속도가 붙었고 활주로의 반 정도인 300피트 가량 내려왔을 때 엔진에 시동을 걸었다. 뒤에 있는 프로펠러는 즉시 높은 속도로 회전을 시작하였으며 경사로 끝에 도달했을 때 이 기계는 예상을 깨고 공중으로 솟아올랐다. 상승 프로펠러가 움직이고 고도를 유지하면서 기계는 천천히 높이, 높이 올라가 지상에서 60피트 위를 날고 있었다.



▲ 형 윌버(왼쪽)와 동생 오빌(오른쪽)은 '라이트 플라이어' 이라는 비행기를 만들어 비행에 성공했다.

### • 구경꾼들, 놀라다.

9월 1일부터 라이트 형제의 작업을 유심히 지켜보던 어부들과 인명구조대 대원들이 구경을 나왔으며 이들은 깜짝 놀랐다.

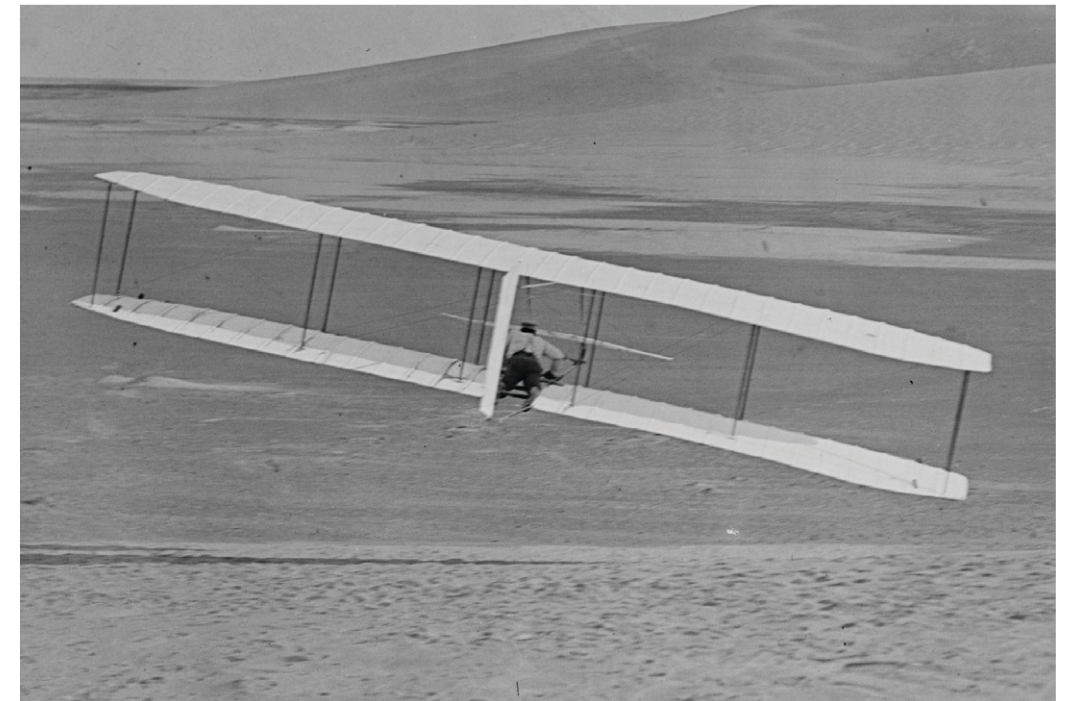
기계를 따라 백사장을 뛰기 시작했으며 이 기계는 계속 하늘을 날고 있었지만 순간 거리를 벌리며 날아가고 있었으며 조종사를 제외한 그 누구도 따라가지 못했다.

“성공이야”라고 오빌 라이트는 1마일을 날아간 후 해변가에 있던 구경꾼들에게 외쳤다.

그러나 발명가는 기다렸다. 3마일을 날아가 기계의 모든 작동을 완전히 시험한 후에야 만족하였다.

그리고 착륙하기에 적절한 장소를 선택한 후, 공중에서 한 번 회전하고 천천히 지상을 향했으며 큰 새가 착륙하듯 지정된 착륙 장소에 안착하였다.

고대 연금술사들이 그러했듯 “유레카”라고 외쳤다.



▲ 윌버 라이트가 탄 비행기가 날고 있다.

## 학생 활동지 2-1

### ■ 개별 활동

[학생 활동 자료 1-1~1-5]의 자료와 [학생 활동 자료 2]를 읽고, 각 글의 특징과 차이점을 찾아 작성해 봅시다.

- [학생 활동 자료 1-1~1-5]의 특징

---

---

---

- [학생 활동 자료 2]의 특징

---

---

---

- 두 읽기 자료의 차이점

---

---

---

## 학생 활동지 2-2

### ■ 개별 활동

[학생 활동지 1] 내용을 토대로 신문 기사를 작성합니다.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# 자연 속의 다양

“관찰을 통해 생물들의 특징을 찾아내고, 스스로 분류 기준을 정하여 자연계의 생물들을 다양하게 분류할 수 있게 된다.”

## 주제 개요

우리를 둘러싼 자연계의 모든 생물은 고유 특징에 따라 분류할 수 있다. 특징을 찾아내기 위해서는 관찰하는 방법을 터득해야 하고, 관찰한 특징에 따라 분류를 하기 위해서는 그 기준을 찾아야 한다. 이 프로그램에서는 관찰을 통해 각각의 특징을 찾아내고, 공통되는 특징을 가진 것끼리 묶을 수 있도록 분류 기준을 정하고, 분류 기준에 의해 분류 작업을 하게 된다. 관찰을 하고, 분류 기준을 찾고, 분류 기준에 의해 자연계의 생물을 분류해 보는 활동을 하면서 자연스럽게 관찰과 분류 개념을 익힐 수 있다. 학생들은 분류 기준을 정하기 위하여 팀원 간 토론 과정을 거치는 동안 상호 의사소통 능력을 키울 수 있으며, 자연계의 모든 생물을 관찰하여 그 특징을 알아가는 과정을 통하여 추론 능력을 향상시킬 수 있다. 나아가 일상생활에서 분류가 얼마나 많은 영역에서 사용되고 있는지 알아보는 동안 학문과 실생활과의 연관성을 발견하게 된다.

## 제작 의도

이 프로그램은 생물의 분류 방법을 암기하거나 주입식으로 학습하는 기존의 과학수업에서 탈피하여 일상 생활 속에 존재하는 모든 사물 및 생물을 분류하는 활동을 하게 된다. 분류 기준을 정하기 쉬운 주제부터 분류 활동을 시작하여 학생들 스스로 분류 기준을 정해 볼 수 있도록 하였다. 또한 분류 활동을 직접 체험해 봄으로써 분류의 다양한 방법을 스스로 알아낼 뿐만 아니라 생물들을 다양한 분류 기준에 의해 분류할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 구성하였다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 분류 기준을 정하는 방법과 과정에 대해 토론할 수 있다.
- 자연 속 다양한 생물들의 특징을 찾을 수 있다.

### 과정 목표

- 팀원들과 관찰, 묘사, 추측하는 활동을 통해 의사소통 능력과 협동심을 기를 수 있다.
- 자연이 놀라운 규칙성을 가지고 있음을 확인할 수 있다.

## STEAM 과목 요소

- S** 동물을 관찰하여 특징 찾아내기, 분류 기준을 정하여 분류해 보기
- A** 관찰한 내용을 표현하고 토론하기
- M** 예산에 맞는 쇼핑 목록 작성하기

## STEAM 단계 요소

### 상황 제시

- 캠핑을 가려면 어떤 준비를 해야 할까?
- 과자는 어떻게 분류할 수 있을까?
- 동물 사진은 몇 그룹으로 나눌 수 있을까?

### 창의적 설계

- 관찰을 통해 과자의 분류 기준을 정하여 분류하기
- 동물 카드 만들기(특징 쓰기)

### 감성적 체험

- 토론을 통해 분류 기준을 정하고, 분류하는 과정에서 협동심과 자신감을 얻을 수 있다.
- 학습지식이 실생활과 연관됨을 인식할 수 있다.

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

## 차시별 계획 총괄표

시수	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	캠핑을 떠나요	<p><b>SAM</b> 캠핑 준비하기</p> <p><b>CO</b> 캠핑을 가려고 할 때 필요한 물품 목록을 써 보자. A4 용지에 필요한 소핑 목록을 써 보자.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>저녁, 아침, 점심 메뉴를 쓰고, 필요한 식품을 쓴다.</li> <li>야외에서 필요한 물품을 쓰고, 사야하는 물품의 목록을 만들어 보자.</li> </ul> <p><b>CI</b> 가장 빠른 시간 내에 물건을 구입하려면 어떻게 해야 할까? • 대형 마트에서 물건을 빠른 시간 내에 구입하는 방법은?</p>	학습지 계산기 인터넷
2	과자를 이용해 '관찰'과 '분류'해 보기	<p><b>STIA</b> '고래밥'에는 어떤 동물이 들어있나요?</p> <p><b>CI</b> '고래밥'에는 어떤 동물이 있는지 찾아보고 동물의 특징을 써 보자. • 스마트폰을 사용하여 동물의 특징을 찾을 수 있도록 한다.</p> <p><b>ET</b> 팀별로 분류 기준을 발표해 보자. • 동물의 특징이나 모양별로 분류할 수 있다.</p> <p><b>S</b> 과자를 분류해 보자</p> <p><b>CI</b> 과자를 관찰해 보고 특징에 따라 분류해 보자. • 예를 들면 과자 속에 포함되어 있는 크림 종류 등</p>	인터넷 컴퓨터 화이트보드 고래밥 (팀별 1box) 과자 (10종류)
3	동물 분류하기	<p><b>SA</b> 동물 분류하기</p> <p><b>CO</b> 동물을 어떻게 분류할 수 있을까?</p> <p><b>CI</b> 주어진 사진 자료에 있는 동물의 특징을 쓰고 '동물 카드'를 만들어 보자. • 인터넷 가능한 컴퓨터나 스마트폰 사용</p> <p><b>CI</b> 동물의 특징에 따라 분류해 보기 • 만든 동물 카드를 특징에 따라 분류 기준을 정하여 분류하기</p> <p><b>ET</b> 모둠별로 분류 기준 발표하기 • 다른 모둠의 분류 기준을 듣고, 우리 팀의 기준과 비교하여 가장 과학적으로 타당한 분류 기준이 무엇인지 토의 활동을 통해 완성하기</p>	학습지 동물 카드

## 교육 과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~3차시	과학	중학교 1학년 (07' 개정) VI 생물의 구성과 다양성 3. 주변 생물의 분류	주변의 생물을 분류할 수 있다.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 분류 기준에 따라 과자를 분류할 수 있다.</li> <li>2. 분류 기준에 따라 동물을 분류할 수 있다.</li> </ol> <p><b>S</b> 관찰을 통해 기준을 정하고 분류하기 <b>A</b> 나의 분류 기준에 대하여 설명하기</p>

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과자와 동물 카드 관찰을 통해 공통점과 차이점을 찾을 수 있는가?</li> <li>• 분류의 기준을 만들 수 있는가?</li> </ul>	수행평가
기능 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관찰의 중요성을 이해하고, 관찰한 내용을 '묘사', '추론' 할 수 있는가?</li> <li>• 자연을 흉내 낸 첨단과학 모형과 모델이 된 자연을 연결할 수 있는가?</li> </ul>	산출물 평가
정의적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구 과정에 흥미를 가지고 참여하였는가?</li> <li>• 자연을 바라보는 시각에 변화가 생겼는가?</li> </ul>	관찰평가
의사소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관찰 및 탐구활동시 생각과 의견을 주고 받으며 활동에 참여하는가?</li> </ul>	관찰평가 / 동료평가

A large spiral-bound notebook with a white cover and a teal tab at the top left. The notebook is open to a blank page with horizontal dashed lines for writing. The spiral binding is visible on the left side.

# 차시별 교수학습과정

## 1차시

### 캠핑을 떠나요

#### 학습 주제

- 캠핑에 필요한 물건을 예산에 맞게 짤 수 있다.
- 가장 빠른 시간 내에 물건을 구입할 수 있는 방법을 찾을 수 있다.

#### 준비물

종이, 계산기, 학생 활동지 1

#### 도입

팀원 4명이 캠핑을 가기로 하였다. 캠핑 계획을 세우면서 예산짜기부터 물건 구매까지를 경험해 본다.

### 활동 1 캠핑 계획 세워보기



- ① 1인당 1만원씩 모아 차비를 제외한 경비로 사용하기로 하고, 계획을 세운다.
- ② 저녁과 다음 날 아침에 먹을 메뉴를 정한다.
- ③ 필요한 물품을 예산에 맞게 종이에 기록해 본다.
- ④ 근처 대형 마트에 가서 30분 내로 필요한 물품을 구매하기 위한 계획을 세운다. [학생 활동지 1]



▲ 예산에 맞게, 30분 안에 필요한 물품을 모두 사려면 어떻게 해야 할까?

## 캠핑 준비하기

모둠원	제 ( )학년 ( )반 ( )모둠 이름 :		
일시	날짜	장소	활동 내용
캠핑 계획	<p>1. 4~5명으로 모둠을 나눕니다.</p> <p>2. 팀별 1인당 1만원의 예산으로 저녁과 아침을 해결할 메뉴를 정한 후 준비물을 종이에 써 봅니다.</p> <p>① 저녁과 아침 메뉴는 무엇이 좋을까요?</p> <p>• 저녁 : _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>• 아침 : _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>② 메뉴를 만들기 위해 필요한 재료는 무엇인가요?</p> <p>• 저녁 : _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>• 아침 : _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>• 간식 : _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		

캠핑 계획	<p>3. 근처 대형마트에서 준비물을 구입할 시간이 30분밖에 없습니다. 어떻게 해야 할까요?</p> <p>• 사야 할 물건을 어디에서 살 수 있는지 생각하여 각 구매할 장소를 써 봅시다.</p> <p>예) 사이다 : 음료수 / 감자 : 야채</p> <p>→ 대형마트는 어떤 기준으로 물건을 분류하는지 생각해 봅시다.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	<p>4. 어떤 기준으로 물건을 배열했는지 생각해 봅시다.</p> <p>• 마트에서 물건을 분류한 기준은 무엇인가요?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>• 물건을 분류하여 배열한 이유는 무엇이라고 생각하나요?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	<p>5. 인간 생활에 있어 분류의 기능과 역할을 무엇이라고 생각하나요?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

## 2차시

### 과자를 이용해 ‘관찰’과 ‘분류’해 보기

#### 학습 주제

- 쉽게 구할 수 있는 과자를 이용하여 관찰을 통한 분류 과정을 설명할 수 있다.
- 조별 활동을 통해 서로의 생각을 나누면서 과학적인 학습 방법을 체험할 수 있다.
- 일상 생활에서 과학적인 판단과 사고 방법을 이해할 수 있다.

#### 준비물

고래밥을 포함한 10가지 과자, 화이트보드, 보드마카, 포스트잇, 도화지

학생 활동지 2-1, 2-2

#### 도입

지구에 사는 많은 생물들은 과학자들에 의해 여러 가지 분류 기준으로 분류되어 왔다. 친숙한 과자를 가지고 분류의 기초가 되는 ‘관찰’을 해 보고, 이를 통해 공통점과 차이점을 찾아 분류 기준을 만들어 보자.

### 활동1 고래밥 과자에서의 ‘관찰’과 ‘분류’

- 각 과자들의 공통점과 차이점은 무엇이 있을까? 자신의 생각과 팀원의 생각을 비교해 보고, 각 특징을 찾아 그룹으로 만들어 보자. 단, 맛을 보는 것과 과자 포장에 제공된 내용을 제외한다.

① 4~5명으로 모둠을 나누고 조별로 포스트잇, A4 용지, 도화지를 제공한다.

[학생 활동지 2-1]

② 모둠별로 ‘고래밥’ 1box씩 제공하고, 고래밥에 있는 과자를 분류해 보도록 한다.

③ 도화지에 고래밥을 분류해 놓고, A4 용지에 조별로 분류 기준을 쓰도록 한다.

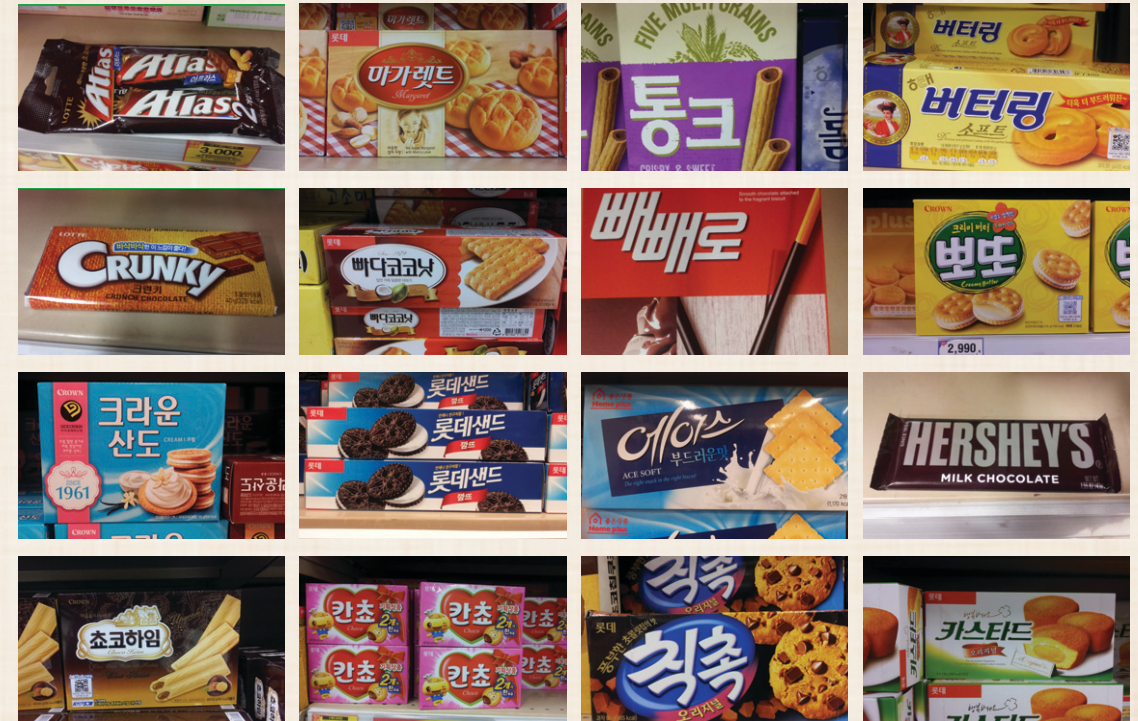
④ 조별로 발표하고, 다른 분류 방법이 있으면 그 분류가 타당한지 토의하도록 한다.



## 활동2

### 다양한 과자의 ‘관찰’을 통한 ‘분류 기준’ 정하기

① 10가지 종류의 다양한 과자를 팀별로 1개씩 제공한다(고래밥 제외). 과자는 아래 사진에 있는 과자와 다른 것이어도 괜찮으며 여러 가지 모양으로 준비한다.



② 팀별로 주어진 과자를 보고, 각 과자들의 공통점과 차이점을 포스트잇에 쓰도록 한다. [학생 활동지 2-2]

③ 팀별로 분류한 뒤 화이트보드에 조별로 분류 이유를 쓰도록 한다.

예) 과자 속 크림 종류: 흰색 크림 / 노란색 크림 / 크림이 없는 것

④ 팀별로 발표하고 다른 분류 방법이 있으면 그 분류가 타당한지 토의하도록 한다.

**tip** 과학자가 분류를 할 때는 주관적인 기준, 편의에 의한 기준이 아닌 본래 특성을 기반으로 한 객관적인 기준에 의해 분류한다는 사실을 상기시킨다. 가장 객관적인 분류 기준은 어느 것인지 찾아보게 한다.

## 학생 활동지 2-1

### 고래밥 관찰하기

모둠원	제 ( )학년 ( )반 ( )모둠 이름 :		
일시	날짜	장소	활동 내용

1. 고래밥에 있는 동물의 모양과 각 모양의 특징을 모두 써 봅시다.

동물 모양	동물의 특징

2. 고래밥을 분류한 기준은 무엇인가요?

---



---

3. 다른 팀의 발표를 듣고, 분류 기준과 우리 팀과의 차이점을 찾아봅시다.

다른 팀	분류 기준	우리 팀과의 차이점
1		
2		
3		
4		
5		

## 학생 활동지 2-2

### 과자 분류하기

모둠원	제 ( )학년 ( )반 ( )모둠 이름 :		
일시	날짜	장소	활동 내용

※ 주어진 과자의 특징을 써 봅시다.

1. 공통점과 차이점을 통해 어떤 분류 기준을 정할 수 있는지 찾아봅시다.

---



---

2. 각 조별로 분류 기준에 따라 과자를 분류해 봅시다.

3. 다른 조에서 발표한 내용을 바탕으로 작성해 봅시다.

조	기준 설정 이유	나열 순서
우리 조		
다른 조1		
다른 조2		
다른 조3		
다른 조4		

더 알고 싶은 점

---



---

### 3차시

## 동물 분류하기

### 학습 주제

- 동물의 특징을 이용하여 동물 카드를 만들 수 있다.
- 각 동물의 특징을 알아보고, 분류 기준을 정하여 분류할 수 있다.

### 준비물

종이(동물 카드 만들 종이), 사인펜, 가위, 인터넷, 학생 활동 자료 3(동물 카드)

### 도입

동물들은 어떻게 분류할 수 있을까? 동물들을 관찰하기 전 의견을 나누어 보자.

### 활동 1 동물 카드 만들기

- ① 제공된 동물의 사진을 잘라서 카드 뒤에 각 동물의 특징을 써 보자.
  - 인터넷 검색을 통해 사진 자료를 구하도록 한다. [학생 활동 자료 3]

### 활동 2 동물 카드 분류하기

팀원이 만든 동물 카드를 이용하여 공통점과 차이점을 찾아 이를 근거로 동물 분류의 기준을 만들어 보자.

- ① 팀별로 A4용지, 포스트잇, 도화지를 제공한다.
- ② 모둠별로 만든 '동물 카드'의 동물들을 분류해 본다.
- ③ 도화지에 동물 카드를 분류해 놓고, A4용지에 팀별로 분류 이유를 쓰도록 한다.
- ④ 팀별로 발표하고 다른 분류 방법이 있으면 그 분류가 타당한지 토의하도록 한다.
- ⑤ 과학자들이 생물의 분류 기준을 정하는 근거와 분류를 하는 이유를 이야기해 보면서 활동을 마무리한다.

### 정리

이 프로그램에서는 마트에서 우리가 쉽게 접하는 과자라는 물건을 통해 스스로 분류 기준을 세울 수 있다. 그리고 동물 카드를 통해 공통점과 차이점을 관찰하며 관찰한 사실로부터 분류 기준을 세울 수 있다.

사실 분류는 생활 속 어디서든지 찾아볼 수 있지만, 암기 위주의 수업에 학생들이 흥미를 느끼지 못하는 경우가 많다. 하지만 이 STEAM 프로그램을 통해 학생들이 분류 기준 정하는 방법을 스스로 체험해 봄으로써 분류의 방법에 대해 스스로 알아내고, 다양한 생물들을 실제로 분류할 수 있는 능력을 기를 수 있다.

# 학생 활동 자료 3

## 동물 카드

※ 동물들을 관찰한 뒤 뒷면에 동물의 특징을 써 봅시다.



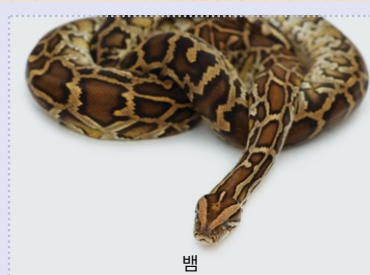
달팽이



닭



조개



뱀



개구리



도롱뇽



붕어



돼지



참돔



갈매기



해파리



비둘기



거북이



쓰가루



도마뱀

# 교사용 자료 3-1

## 생물의 구성과 다양성

IV. 생물의 구성과 다양성(출처: 천재교육) : 7학년 과학

### 1. 무엇을 기준으로 분류할까?

(1) <탐구> 생물 분류에 사용하는 여러 기준들 : 생물을 분류하는 기준의 객관성에 대해 이해한다.

- 인간의 편의에 의해 분류한 것 → A와 C
- 생물이 가진 본래의 특성에 근거하여 분류한 것 → B와 D
- 분류하는 사람에 따라 분류한 결과가 다르게 나올 수 있는 것 → A와 C
- 생물에 대한 정보가 정확하다면 누가 분류하든 그 결과가 같은 것 → B와 D
- 생물을 분류하는 과학적인 기준은 본래 특성에 근거한 객관적인 기준이어야 한다.

분류 기준	A	 사냥하기 쉬운 동물	 사냥하기 어려운 동물
	B	 알을 낳는 동물	 새끼를 낳는 동물
	C	 먹을 수 있는 식물	 먹을 수 없는 식물
	D	 척추가 있는 동물	 척추가 없는 동물

(2) 생물의 분류 : 다양한 생물을 객관적인 기준에 의해 공통되는 특징을 가진 무리로 나누는 것

- ① 분류 목적 : 생물 사이의 관계를 쉽게 이해할 수 있다.
- ② 생물 분류의 기준이 되는 것 : 생물의 외부 형태, 내부 구조, 번식 방법, 행동 양식, 발생 과정

## 2. 어떻게 분류할까?

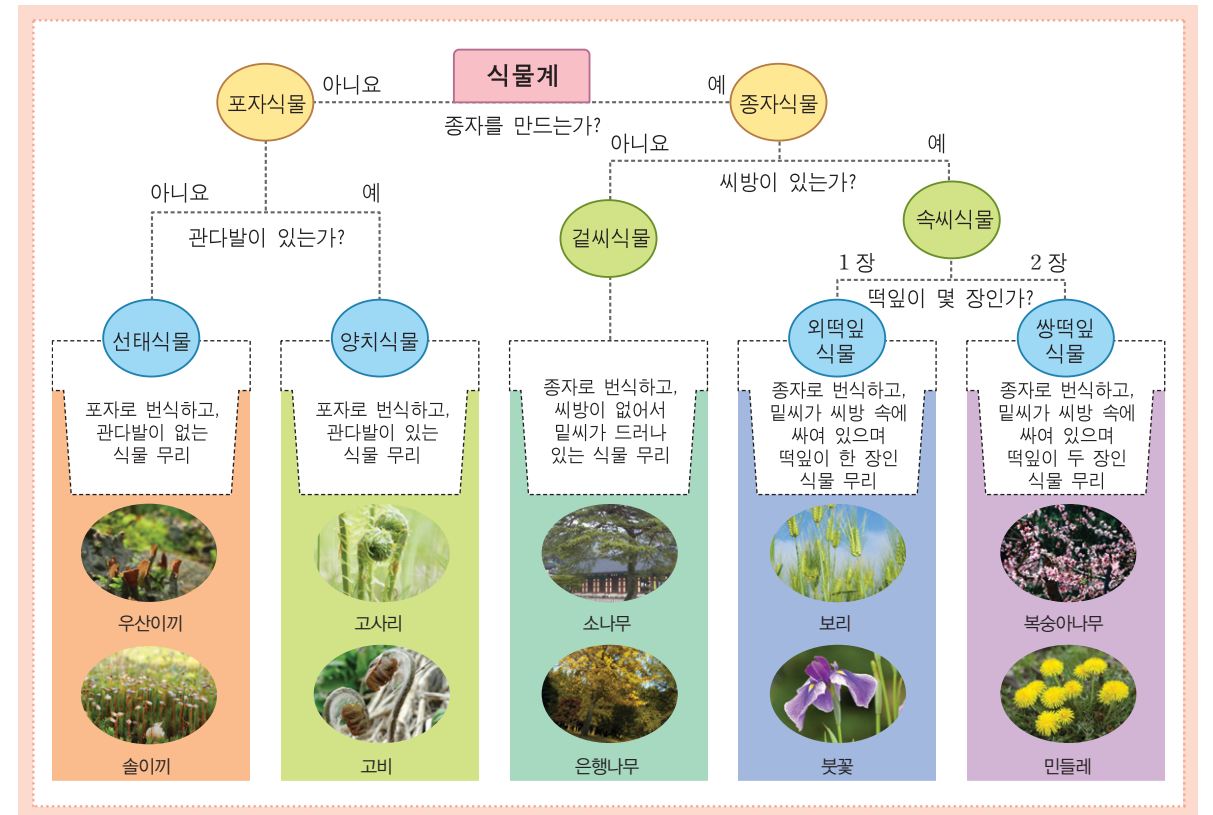
- (1) <탐구> 생물의 분류 단계 따라잡기 : 생물을 분류하는 단계를 익힌다.
- 서로 교배하여 새끼를 낳을 수 있는 동물이 한 무리로 묶인 단계 → C
  - A에서 C로 갈수록 한 무리에 포함되는 동물의 종류 → 줄어든다.
  - A단계의 동물 무리를 B단계의 두 무리로 분류할 때 사용될 수 있는 기준  
→ 새끼를 낳는 무리와 알을 낳는 무리, 날개가 없는 무리와 날개가 있는 무리 등
  - 같은 무리에 속하는 동물들 간에 유사점이 가장 많은 단계 → C



- (2) 분류의 단계
- ① 분류의 단계 : 계 → 문 → 강 → 목 → 과 → 속 → 종의 7단계  
계에서 종으로 갈수록 분류 기준이 세분화된다.
  - ② 종 : 생물 분류의 기본 단위로, 자연 상태에서 교배하여 번식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있는 무리
- (3) 생물의 분류 : 크게 동물계와 식물계로 나뉜다.
- ① 동물계 : 운동성이 있다. 다른 생물을 먹어 양분을 얻는다.
  - ② 식물계 : 운동성이 없다. 광합성을 하여 스스로 양분을 만든다.

## 3. 다양한 식물의 세계

- (1) 식물의 분류 기준 : 관다발의 유무, 기관의 분화 여부, 씨방의 유무, 떡잎 수 등
- (2) 종자식물 : 종자(씨)로 번식하는 식물. 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 뚜렷하며 관다발이 발달해 있다. 씨방의 유무에 따라 겉씨식물과 속씨식물로 분류한다.
- ① 겉씨식물 : 씨방이 없어서 밀씨가 노출되어 있다.  
예 은행나무, 소나무, 전나무, 소철 등
  - ② 속씨식물 : 암술에 씨방이 있어 밀씨가 씨방에 싸여 있는 식물. 떡잎의 수에 따라 쌍떡잎식물과 외떡잎식물로 나뉜다.  
• 쌍떡잎식물 : 떡잎이 두 장인 식물 예 복숭아나무, 민들레 등  
• 외떡잎식물 : 떡잎이 한 장인 식물 예 보리, 붓꽃
- (3) 포자식물 : 종자를 만들지 않고 포자를 만들어 번식하는 식물. 관다발의 유무에 따라 선태식물과 양치식물로 분류된다.
- ① 선태식물 : 관다발이 없어서 물을 몸 전체로 흡수하고 잎이나 줄기의 구분이 뚜렷하지 않다.  
예 우산이끼, 솔이끼 등
  - ② 양치식물 : 관다발이 발달해 있으며, 관다발은 헛물관과 체관으로 되어 있고, 형성층이 없어서 줄기가 굵어지지 않는다. 예 고사리, 고비 등

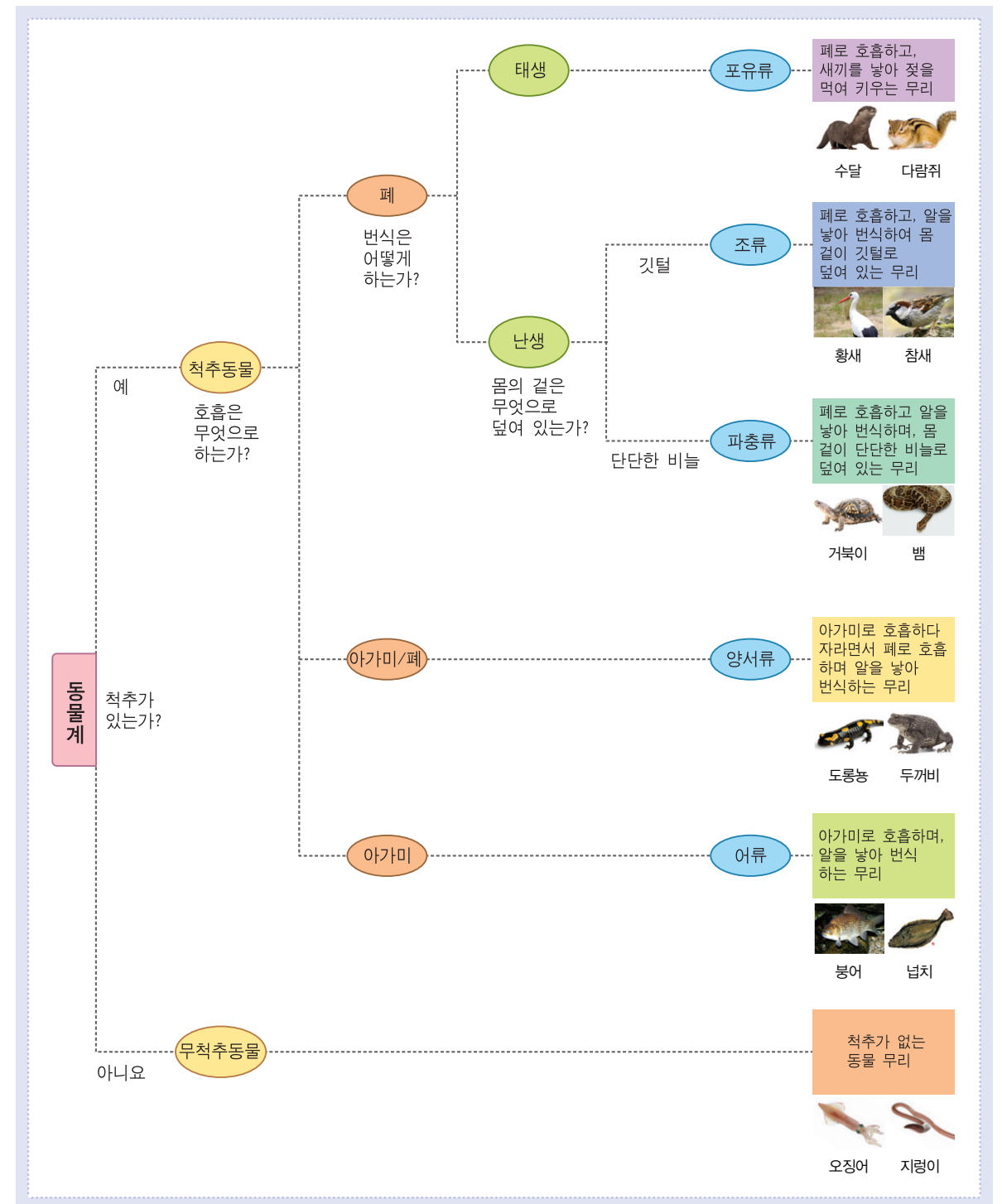


## 4. 다양한 동물의 세계

- (1) 동물의 분류 기준 : 척추의 유무, 호흡 방법, 체온, 번식 방법 등  
 (2) 척추동물 : 척추(머리에서 꼬리에 이르는 뼈)가 몸을 지탱하고 있는 동물로, 호흡 방법, 번식 방법, 몸 길의 상태 등에 따라 양서류, 파충류, 조류, 포유류 등으로 나뉜다.

	<p><b>포유류</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대부분 몸이 털로 덮여 있으며 폐로 호흡, 정온 동물(체온이 항상 일정함)</li> <li>• 새끼를 낳아 젖을 먹여 기름(태생), 체내 수정 예) 토끼, 개, 말, 소, 호랑이, 박쥐, 고래 등</li> </ul>
	<p><b>조류</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 온몸이 깃털로 덮여 있으며 폐로 호흡, 정온 동물</li> <li>• 알을 낳아 번식함(난생), 체내 수정 예) 까치, 닭, 참새, 제비, 타조, 비둘기, 독수리 등</li> </ul>
	<p><b>파충류</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 몸이 단단한 비늘로 덮여 있으며 폐로 호흡, 변온 동물(환경에 따라 체온이 변함)</li> <li>• 알을 낳아 번식함(난생), 체내 수정 예) 악어, 뱀, 거북, 도마뱀 등</li> </ul>
	<p><b>양서류</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 몸이 항상 축축하게 젖어 있으며 폐와 피부로 호흡, 변온 동물</li> <li>• 물속에 알을 낳아 번식함(난생), 체외 수정 예) 개구리, 도롱뇽, 두꺼비, 맹꽁이 등</li> </ul>
	<p><b>어류</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 몸이 유선형이고 비늘로 덮여 있으며 아가미로 호흡, 변온 동물</li> <li>• 알을 낳아 번식함(난생), 체외 수정 예) 붕어, 잉어, 상어, 뱀장어, 미꾸라지 등</li> </ul>

- (3) 무척추동물 : 척추가 없는 동물  
 예) 메뚜기, 불가사리, 잠자리, 오징어, 지렁이 등



# 화석 온도계

“나뭇잎 화석을 통해 당시 환경을 알아보고,  
나뭇잎 가장자리 모양으로 현대 기온을  
추리할 수 있다.”

## 주제 개요

이 프로그램은 나뭇잎 화석을 이용하여 고생대 기온을 추측해 보고, 현대의 나뭇잎 모양으로 그 지방의 평균 기온을 추측해 보는 활동을 하게 된다. 물론 화석을 통해 이전 시대의 기온이나 환경은 추측할 수 있지만 정확한 사항은 알 수 없다. 단지 시상화석을 활용하여 그 식물이 자랄 수 있는 환경을 추측할 수 있을 뿐이다. 현재의 기온 분포와 식물의 종류 분포를 볼 때, 추운 지방에서 자라는 나뭇잎과 따뜻한 지방에서 자라는 나뭇잎의 모양은 완전히 다를 수 있다. 학생들은 모양이 날카로운 나뭇잎과 완만한 나뭇잎의 비가 그 지방의 평균 기온에 따라 다를 것이라고 추측할 수 있다. 따라서 우리 지역에서 자라는 나뭇잎 모양을 분류하여 우리고장의 평균 기온을 계산해 볼 수 있다. 또한 기상청 사이트에 접속하여 우리 고장의 평균 기온을 확인하고 나뭇잎을 통해 예상한 결과와 차이가 나는 원인을 토론할 수 있는 기회를 제공한다. 한발 더 나아가 기온의 변화와 지구온난화의 관계를 체험을 통해 알아볼 수 있도록 구성하였다.

## 제작 의도

이 프로그램은 자연 기후에 따라 나뭇잎의 모양이 다르다는 사실로부터 나뭇잎을 통해 지역의 기후를 측정할 수 있을 뿐만 아니라 나뭇잎 화석이 있다면 고대의 기후도 측정해 볼 수 있다는 아이디어로 만들어진 프로그램이다. 학생들은 이 프로그램을 통해 나뭇잎 모양을 관찰하여 지질학자나 기후학자들이 하는 일인 아주 오래전 지역별 온도를 계산해 보고, 이를 발전시켜 실제 우리 주변의 나뭇잎을 수집하여 온도를 예상하고, 확인해 보는 자연과학자의 연구 활동을 하게 된다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 나뭇잎의 구조를 비교하여 현재의 기온을 계산할 수 있다.
- 나뭇잎 화석 가장자리 모양으로 고생대의 기후를 예측할 수 있다.
- 기상청 홈페이지를 활용하여 각 지역의 평균 기온을 구할 수 있다.

### 과정 목표

- 모듈끼리 잎 모양을 분석하는 과정을 통해 협동심을 기를 수 있다.
- 잎 모양으로 평균 기온 구하는 과정을 통해 성취감을 느낄 수 있다.

## STEAM 과목 요소

- 📖 나뭇잎 관찰하기, 가장자리분석법으로 분석하기
- 🔧 기상청 홈페이지 활용하기
- 📐 나뭇잎 생김새의 비 구하기, 나뭇잎 생김새의 비에 따른 기온 계산하기, 나뭇잎 생김새의 비를 이용하여 기온과의 관계 계산하기

## STEAM 단계 요소

### 상황제시

- 나뭇잎으로 온도를 측정하는 방법은 무엇일까?
- 나뭇잎의 모양은 얼마나 다양할까?
- 나뭇잎의 생김새는 무엇에 따라 어떻게 달라질까?

### 창의적 설계

- 나뭇잎 관찰하고 분류하기, 나뭇잎 화석으로 과거 시대의 기온 측정하기
- 나뭇잎을 통해 주변 지역 기온 추측하여 계산하고 확인하기

### 감성적 체험

- 관찰로부터 결과를 추리하고 확인하는 과학 연구과정 경험하기
- 관찰 결과를 분석, 토의하고 원인을 유추해 보기
- 선사시대를 연구하는 과학자의 과학연구과정 습득하기

- 📖 Science 과학
- 🔧 Technology 기술
- 🔧 Engineering 공학
- 🎨 Arts 예술
- 📐 Math 수학

## 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	나뭇잎 화석으로 기온 계산하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑤ ㉓ 나뭇잎으로 온도 측정하는 방법</li> <li>⑥ 나뭇잎이 온도계의 역할을 한다면 숫자 대신 무엇을 보고 온도를 측정할 수 있을까?               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 나뭇잎의 모양은 얼마나 다양할까?</li> <li>• 나뭇잎의 색감새는 무엇에 따라 어떻게 달라질까?</li> </ul> </li> <li>⑦ 나뭇잎 모양 관찰               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 나뭇잎 사진 관찰</li> <li>• 나뭇잎 분류</li> </ul> </li> <li>⑧ 나뭇잎 가장자리 분석법               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 스미소니언 과학자들의 나뭇잎 가장자리 분석법 소개</li> <li>• 선사시대 두 지역의 나뭇잎 화석 관찰</li> <li>• 나뭇잎 가장자리 모양에 따라 분류</li> <li>• 선사시대의 기온 계산</li> </ul> </li> <li>⑨ 관찰 및 계산 결과를 통해 나뭇잎과 온도의 관계 이해               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관찰 및 계산 결과를 통해 나뭇잎 모양과 온도의 관계 이해</li> <li>• 선사시대를 연구하는 과학자의 과학연구과정 습득</li> </ul> </li> </ul>	사진 자료 학습지
2	나뭇잎으로 기온 계산하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑩ ㉔ 우리 고장의 나뭇잎을 관찰하여 기온 측정하기</li> <li>⑪ 우리 주변의 나뭇잎 모양을 관찰해 보자.</li> <li>⑫ 나뭇잎을 모으고 기온 계산하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리 고장에서 서로 다른 종류의 나뭇잎 20개 수집</li> <li>• 나뭇잎 가장자리 관찰</li> <li>• 1차시의 방법대로 기온 계산</li> <li>• 기상청 홈페이지에 접속하여 첨단 장비로 분석된 지역 기온 확인</li> </ul> </li> <li>⑬ 결과를 분석하고 논의하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리 고장 연평균 기온과 나뭇잎 가장자리 분석 결과를 비교 분석</li> <li>• 결과에 대해 논의하고 차이가 나는 원인을 유추하여 팀별로 발표</li> </ul> </li> </ul>	사진 자료 학습지 컴퓨터

## 교육 과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~2 차시	과학	고등학교 1학년 (07' 개정) Ⅲ. 생명의 진화 2. 화석과 지질시대	생명의 진화 과정을 이해하고, 화석을 통해 지질시대의 환경을 알 수 있다.	생물 화석이 포함된 지층과 암석의 특징으로 과거 생물의 환경을 유추할 수 있다. ⑤ 잎의 테두리 모양, 화석 ⑦ 기상청에서 평균 기온 찾기 ⑩ 추론, 발표, 토의

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	• 기온과 나뭇잎 모양과의 연관성을 이해하고 있는가?	수행평가
기능 및 기술	• 기온과 나뭇잎 모양과의 연관성을 수학 공식을 사용하여 계산할 수 있는가? • 기상청 홈페이지를 활용하여 연 평균기온을 구할 수 있는가?	산출물 평가
정의적 측면	• 탐구 과정에 흥미를 가지고 참여하였는가?	관찰평가
의사소통	• 실험 및 탐구활동시 서로의 생각을 공유 하였는가?	관찰평가 / 동료평가

## 1차시

### 나뭇잎 화석으로 기온 계산하기

#### 학습 주제

우리는 화석을 통하여 과거 선사시대의 생물과 기온을 추측한다. 나뭇잎 화석의 둘레가 매끄러운 것과 뾰족한 것의 차이를 이용하여 당시 평균 기온을 구할 수 있다.

#### 준비물

학생 활동 자료 1, 학생 활동지 1-1, 1-2, 자

#### 도입

- 나뭇잎이 온도계의 역할을 한다면 무엇을 보고 기온을 측정할 수 있을까?
- 나뭇잎의 모양은 얼마나 다양할까?
- 나뭇잎의 생김새는 무엇에 따라 어떻게 달라질까?

### 활동 1 나뭇잎 화석으로 기온 계산하기

“Prehistoric Climate Change and Why it Matters Today”

(선사 시대의 기후변화 그리고 그것이 오늘날에 왜 중요한가?)

- 나뭇잎 화석의 가장자리 모양을 2종류의 패턴으로 분류해 가장자리가 매끄러운 나뭇잎의 모습과 수백만 년 전의 연평균 기온과의 관계를 추론하게 한다.
- ① 스미소니언 과학자들이 찾은 나뭇잎 화석 중 A지역에서 찾은 16장의 나뭇잎과 B지역에서 찾은 16장의 나뭇잎을 관찰한다. [학생 활동지 1-1]
  - ② A지역과 B지역 조사 결과 중 잎 가장자리가 매끄러운 것을 ‘S’ 로, 톱니 모양인 것을 ‘T’ 로 표시하여 기록한다.
  - ③ A지역과 B지역의 잎들 중 가장자리가 매끄러운 잎들은 몇 개씩인가?
  - ④ A지역과 B지역에서 발견된 가장자리가 매끄러운 잎들의 백분율은 얼마인가?

**tip** 백분율 : % = [S / (S+T)] × 100

A지역은 매끄러운 잎들이 8개로 50%를 차지

B지역은 매끄러운 잎들이 11개로 68.75%를 차지

### 활동 2 연평균 기온 계산하기

- 섭씨(°C) 연평균 기온을 알려주는 공식에 비율을 대입하여 A지역과 B지역의 기온을 확인해 본다. [학생 활동지 1-2]

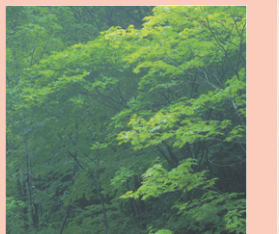
- ① 5,585만 년 전의 와이오밍 주 A지역 연평균 섭씨(°C) 기온은 얼마인가?
- ② 5,585만 년 전의 와이오밍 주 B지역 연평균 섭씨(°C) 기온은 얼마인가?
- ③ A지역의 화씨(°F) 기온은 얼마인가?
- ④ B지역의 화씨(°F) 기온은 얼마인가?

**tip** A지역은 16.2°C, 61°F / B지역은 21.8°C, 71°F

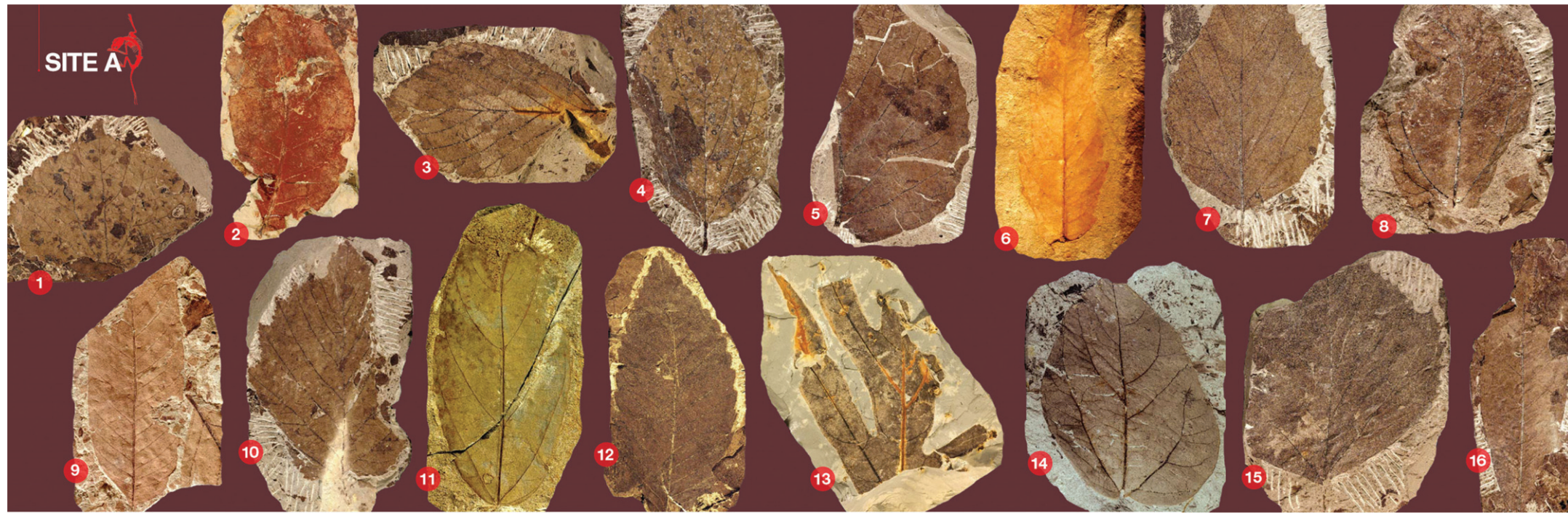
### 활동 3 나뭇잎의 모양과 기온의 관계 분석하기

- ① 활동 1과 2에서 조사한 자료를 통해 A지역과 B지역의 당시 기온을 짐작해 본다.

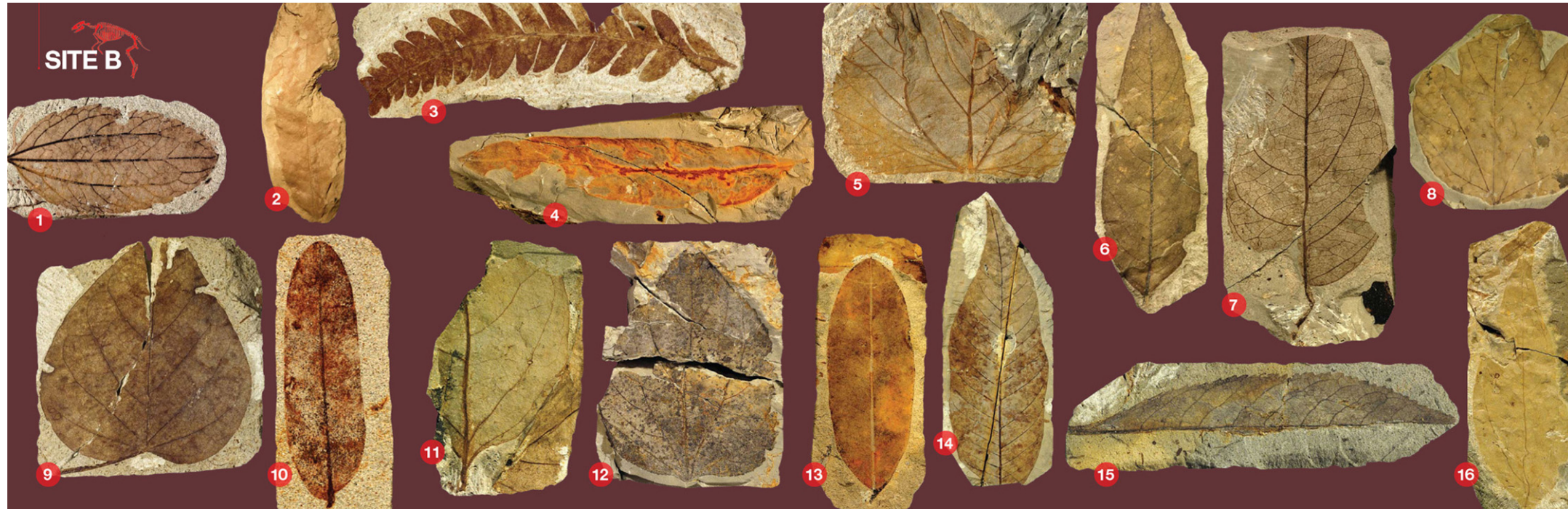
**tip** 화석을 통한 분석 결과 B지역이 A지역보다 기온이 높으므로 더 따뜻함을 알게 된다. 따뜻한 지역일수록 매끄러운 잎이 많고 추운 지역일수록 뾰족한 잎들이 많음을 알 수 있다. 이것은 현재에도 침엽수는 한대지방에서 생존하며, 활엽수는 온대지방에서 생존하고 있는 것과 일치한다.



추운 지역에서 자라는 바늘 모양 잎의 침엽수(위쪽)와 따뜻한 지역에서 자라는 넓은 잎 모양의 활엽수(아래) ▶



▲ 고생대 A지역



▲ 고생대 B지역

※ 출처: 스미소니언 연구소(Courtesy of Smithsonian Institution.)

### 고생대 나뭇잎 화석을 활용한 고생대의 기온 계산

#### 1. 고생대 A지역의 화석 나뭇잎 분류하기



※ 출처 : 스미소니언 연구소(Courtesy of Smithsonian Institution)

① A지역 조사 결과 중 잎의 가장자리가 매끄러운 것은 'S' 로, 톱니 모양인 것은 'T' 로 표시하여 기록합니다.

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16

② A지역 잎들 중 가장자리가 매끄러운 잎(S)들은 몇 개입니까?

#### 2. 고생대 B지역의 화석 나뭇잎 분류하기



※ 출처 : 스미소니언 연구소(Courtesy of Smithsonian Institution)

① B지역 조사 결과 중 잎의 가장자리가 매끄러운 것을 'S' 로, 톱니 모양인 것을 'T' 로 표시하여 기록합니다.

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16

② B지역 잎들 중 가장자리가 매끄러운 잎(S)들은 몇 개입니까?

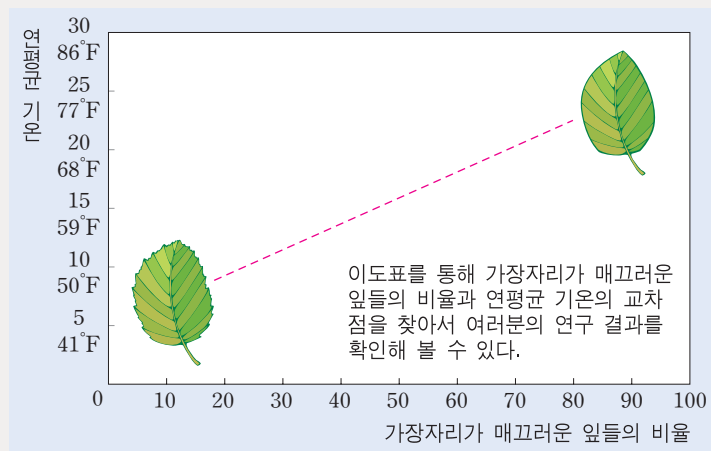
## 1. 연평균 기온 계산하기

① A지역에서 발견된 가장자리가 매끄러운 잎들의 백분율은 얼마입니까?

② B지역에서 발견된 가장자리가 매끄러운 잎들의 백분율은 얼마입니까?

$$\text{백분율 : \%} = \frac{S}{(S+T)} \times 100$$

※ 백분율을 그래프에 대입하여 기온을 찾아봅시다.



③ A지역의 화씨(°F) 기온은 얼마입니까?

④ B지역의 화씨(°F) 기온은 얼마입니까?

⑤ 와이오밍 주 A지역 연평균 섭씨(°C) 기온은 얼마입니까?

⑥ 와이오밍 주 B지역 연평균 섭씨(°C) 기온은 얼마입니까?

$$\text{섭씨(°C)를 화씨(°F)로 환산하는 공식 : } F = (1.8 \times C) + 32$$

## 2. 나뭇잎의 모양과 기온의 관계 분석하기

※ B지역의 화석은 과학자들에게 특별히 중요합니다. 그래프를 통해 A지역과 B지역의 시대를 어떻게 알아냈는지 생각해 봅시다.

## 2차시

### 나뭇잎으로 기온 계산하기

#### 학습 주제

나뭇잎의 둘레가 매끄러운 나뭇잎과 뾰족한 나뭇잎의 차이를 이용하여 우리 지역의 평균 기온을 구할 수 있고 기상청에서 찾은 평균 기온과 비교할 수 있으며, 차이가 생기는 이유를 추론할 수 있다.

#### 준비물

나뭇잎, 자, 학생 활동지 2

#### 도입

주변에서 서로 다른 종류의 나뭇잎 20개 모으기

#### 활동 1 우리 고장의 나뭇잎 모양 관찰하기

• 학교 주변에서 서로 다른 나뭇잎 20개를 모아 오도록 하여, 나뭇잎 모양을 분석하여 평균 기온을 계산할 수 있도록 한다.

- ① 학교 주변에서 모아온 20장의 나뭇잎을 관찰한다.
- ② 앞 시간에 활용했던 방법을 사용하여 평균 기온을 계산한다. [학생 활동지 2]

#### 활동 2 기상청 홈페이지에서 평균 기온 찾기

- ① 기상청 홈페이지에 접속한다(<http://www.kma.go.kr/index.jsp>).



- ② 날씨/관측자료/요소별 자료에서 아래 화면을 확인한다.



- ③ 원하는 년도/월의 평균 기온을 구한다.
- ④ 그래프로 그려서 기온 변화를 확인한다.

#### 활동 3 나뭇잎으로 계산한 평균 기온과 기상청 평균 기온 비교 분석하기

• 나뭇잎으로 계산한 우리 고장의 평균 기온과 기상청에서 찾은 평균 기온을 비교하여 그 차이를 알아보고, 차이가 난다면 그 원인을 토의를 통하여 유추하도록 한다.

- ① 나뭇잎으로 계산한 평균 기온과 기상청에서 찾은 평균 기온을 비교한다.
- ② 차이가 나는 원인을 생각해 보게 한다.
- ③ 팀별로 조사한 내용을 발표한다.

#### 정리

이 프로그램은 나뭇잎과 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 나뭇잎을 이용하여 온도를 예측해 보고, 자연 환경을 확인해 보는 자연과학자를 체험할 수 있다. 학생들은 나뭇잎 화석으로 고생대 기온을, 우리 주변의 나뭇잎을 이용하여 지역별 온도를 계산해 본다. 그리고 이 과정을 통해 자연 기후에 따라 나뭇잎의 모양이 다르다는 사실을 알 수 있다. 더 나아가 지구 온난화가 우리 자연 환경과 우리의 삶을 어떻게 변화시킬지에 대해서도 생각해 볼 수 있다.

## 나뭇잎 가장자리 모양과 기온과의 관계

### 1. 나뭇잎을 모아서 가까이 관찰하기



① 잎들 중 가장자리가 매끄러운 잎(S)은 몇 개입니까?

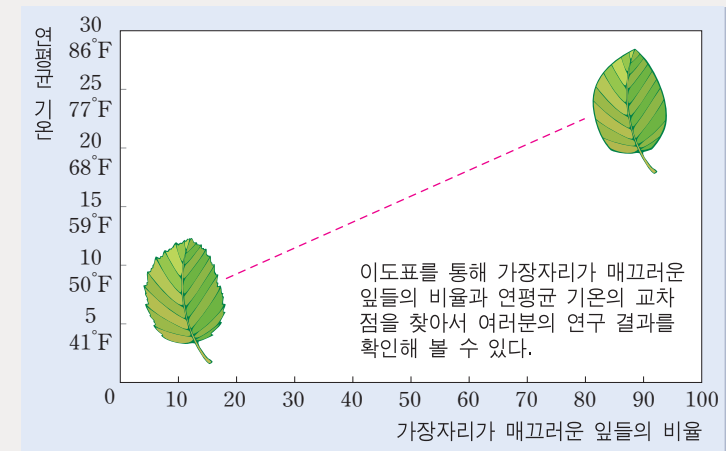
② 잎들 중 가장자리가 톱니같이 생긴 잎(T)은 몇 개입니까?

### 2. 기온 계산하기

$$\text{백분율} : \% = \frac{S}{(S+T)} \times 100$$

① 우리 지역에서 발견된 가장자리가 매끄러운 잎들의 백분율은 얼마입니까?

② A지역의 화씨(°F) 기온은 얼마입니까? (아래의 그래프를 고 하 여 구하시오.)



3. 기상청 홈페이지에서 우리 지역의 연평균 기온을 확인해 봅시다.

4. 잎 모양으로 계산한 기온과 기상청에서 조사한 실제 기온과 차이가 있습니까?

5. 차이가 있다면 그 이유가 무엇인지 토론해 봅시다.

## 교사용 자료 2-1

### 나뭇잎 가장자리 분석법

지층이 형성된 시대는 동물의 단단한 뼈인 화석을 통해 추측할 수 있으나 선사시대의 나뭇잎 화석을 통해서도 각 시대의 나뭇잎 나이는 물론 각 시대의 온도를 실제로 읽을 수 있다. 이러한 분석법을 'leaf-margin (나뭇잎 가장자리) 분석법'이라고 한다.



• 섭씨(°C) 연평균 기온(AAT) 공식  
 $AAT = (0.03006 \times \text{매끄러운 가장자리 잎들의 비율}) + 1.141$

• 섭씨(°C)를 화씨(°F)로 환산하는 공식  
 $F = (1.8 \times C) + 32$

## 교사용 자료 2-2

### 1. 침엽수 잎과 활엽수 잎의 비교

구분	침엽수	활엽수
잎의 모양	바늘 모양	넓은 모양
증발량	표면적이 작고, 잎 표면의 기공(공기와 수분이 드나드는 작은 구멍)의 개수가 적기 때문에 수분이 증발되는 양도 적다.	표면적이 넓어 광합성량과 증발량이 많다.
잎의 개수	아주 많다	침엽수에 비해 적다
전체 표면적	비슷하다	
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>세포벽이 두껍다→딱딱하다</li> <li>기공의 크기가 상대적으로 작다</li> <li>겨울에도 잎을 달고 있다 : 보온물질(리놀렌산)을 만들어 보온성과 탄력성 증가</li> <li>잎의 모여나기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>겨울에는 잎을 떨군다 : 기온이 낮아져 광합성 작용을 활발하게 할 수 없을 때에는 호흡을 하는 기관을 떨구어 호흡에 드는 에너지를 줄인다.</li> </ul>

### 2. 잎의 특징에 따른 기후 환경

특성	유형	기후
잎 끝이 뾰족한지의 여부	끝이 뾰족함	높은 습도
	끝이 뾰족하지 않음	낮은 습도

특성	유형	기후
잎 넓이	넓음	적은 태양 빛
	좁음	많은 태양 빛

특성	유형	기후
잎의 가장자리	매끄러움	따뜻함
	톱니모양	추움

# Dr. Blood

“혈액 구성 성분의 특징과 역할에 대하여 알고, 혈액 관련 질병과 건강한 생활 습관을 실천할 수 있다.”

## 주제 개요

본 프로그램에서는 혈액의 구성 성분과 각 구성 성분의 역할에 대하여 학습하고, 건강한 혈액을 가지고 생활하기 위한 습관에 대하여 알아본다. 또한 동물에 따라 혈액의 색이 다양함을 학습하고 동물이 살아가기 위해서는 지속적으로 산소와 영양소를 공급받고 생성된 노폐물은 몸 밖으로 배출해야 함을 알 수 있다. 이런 산소와 영양소 및 노폐물을 운반하는 중요한 역할을 혈액이 하는 것이다. 과학적 실험과 탐구를 통해 혈액의 구성 성분과 역할을 이해하며, 혈액 검사를 하는 기회를 통해 일상생활에서 건강한 혈액을 가지고 생활하기 위한 습관과 어떻게 실천해야 하는지 학습할 수 있는 기회를 갖는다.

## 제작 의도

이 프로그램은 다양한 활동을 통해 혈액의 구성 성분과 각 구성 성분의 역할에 대해 알아본다. 혈액 검사를 통해 구성요소를 알아보고, 일상생활에서 건강한 혈액을 가지고 생활하기 위한 습관에 대해서도 알아본다. 또한 실제 과학자들이 하는 일을 학생들이 따라해 봄으로써 과학자들이 하는 일을 알고, 본인의 장래 목표 설정에도 도움을 줄 수 있도록 구성하였다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 혈액 각 구성 성분의 역할 및 특징에 대해 설명할 수 있다.
- 검사 결과 그래프를 해석할 수 있다.
- 혈액 검사의 종류를 알아보고 헤마토크릿으로 혈액 검사를 할 수 있다.

### 과정 목표

- 혈액을 현미경으로 관찰하고 스케치할 수 있다.
- 혈액검사를 통해 스스로의 질병을 진단할 수 있다.
- 혈액과 관련된 질병과 건강한 생활 습관을 알고 실천할 수 있다.

**S** 혈액의 성분과 특징

**T E** 혈액 성분의 관찰, 분석, 헤마토크릿 원심 분리기의 활용

**M** 검사 결과 그래프 해석

**A** 건강한 혈액을 위한 실천방법 그림으로 표현하기

## STEAM 과목 요소

### 상황 제시

- 혈액이 건강과 관련이 깊다는 말은 사실일까?
- 피를 이용해서 어떻게 건강을 진단할 수 있을까?

### 창의적 설계

- 혈액의 구성 성분을 현미경으로 확인하고 헤마토크릿으로 혈액 검사를 해서 나의 건강 상태를 확인한다.
- 건강한 혈액을 갖기 위한 실천방법을 계획할 수 있도록 한다.

### 감성적 체험

- 건강한 혈액을 가지고 생활하기 위해 나에게 적합한 습관을 알아보고 실천한다.

## STEAM 단계 요소

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

## 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	혈액의 구성 요소와 특징에 대해 알아보기	<p>①②③ 혈액의 구성 요소와 특징</p> <p>①②③ 나의 혈액 탐험하기</p> <p>③ 신체검사할 때 혈액을 뽑는다. 혈액을 통해 어떻게 건강을 진단할 수 있을까?  <b>tip</b> 학생들이 건강검진 때 혈액을 뽑아 본 경험을 이야기하도록 한다.</p> <p>③ 동물들마다 혈액 색이 다른 이유는?  <b>tip</b> 혈액의 색에 따라 동물을 분류하고, 그 이유를 찾아보도록 한다. 조별로 이유를 생각해 보고, 각각 발표하도록 한다.</p> <p>③ 혈액 사진을 제시하고 자신의 혈액은 어떤 모양인지 상상해 보게 한다.</p> <p>③ 자신의 혈액 프레파라트를 만들어 현미경으로 혈구를 관찰하고, 학생 들끼리 비교해 보게 한다.</p>	인터넷 사용 가능한 컴퓨터 현미경
2	혈액 검사로 나의 건강 진단하기	<p>①②③ 헤마토크릿을 활용한 혈액 검사하기</p> <p>③ 헤마토크릿으로 나의 혈액을 검사한다.  <b>tip</b> 헤마토크릿으로 혈액을 검사하여 빈혈의 유무를 판단하도록 한다.</p> <p>③ 혈액 검사의 종류와 각 검사의 목적을 조사하여 정리한다.  <b>tip</b> 각 혈액 검사에서 혈액의 어떤 성분을 검사하는지 알아보고 그 성분의 역할과 연관짓도록 한다.</p>	헤마토크릿
3	혈액 질병과 건강한 혈액을 위한 실천 방법	<p>①②③ 건강한 혈액을 위한 생활 습관</p> <p>③ 건강한 혈액을 가지고 생활하기 위한 습관에 대해서 알아보기</p> <p>③ 건강한 생활 습관 실천하기  <b>tip</b> 체크리스트를 활용한다.</p>	체크리스트

## 교육 과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~3 차시	과학	중학교 2학년 (09' 개정) 소화와 순환 2.우리몸에서 혈액은 어떻게 순환할까? (천재교육)	혈액의 성분과 특징을 말할 수 있다.	<p>혈액의 구성 성분과 특징을 통해 건강한 혈액을 갖도록 노력한다.</p> <p>③ 혈액의 성분과 특징을 말할 수 있다.          ①② 헤마토크릿 원심분리기를 사용하여 혈액 검사를 할 수 있다.</p>

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 혈액의 색에 따라 동물을 분류하고 색이 다른 이유를 설명할 수 있는가?</li> <li>• 혈액 검사의 종류를 알아보고, 각 검사의 목적을 설명할 수 있는가?</li> </ul>	수행평가
기능 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세심한 현미경 관찰로 혈액 구성 성분의 특징을 살려 스케치할 수 있는가?</li> <li>• 헤마토크릿으로 혈액 검사를 실시하여 나의 건강 상태를 확인할 수 있는가?</li> </ul>	산출물 평가
정의적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구 과정에 흥미를 가지고 참여하였는가?</li> </ul>	관찰평가
의사소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구활동시 서로의 생각을 공유하였는가?</li> </ul>	관찰평가 / 동료평가

# 차시별 교수학습과정

## 1차시

### 혈액의 구성 요소와 특징에 대해 알아보기

#### 학습 주제

혈액의 구성 요소와 특징에 대해서 알아보고, 구성 요소 중에서 혈액의 색깔을 결정짓는 요소는 무엇이며 그 종류에는 어떤 것들이 있는지 알아보자.

#### 준비물

학생 활동지 1-1, 1-2

병원에서 혈액을 뽑아 분석하는 동영상 또는 사진, 다양한 종류의 동물 사진 카드, 혈액의 구성 요소에 대한 자료, 혈액소의 종류와 특성에 대한 자료, 현미경

#### 도입

병원이나 보건소를 가면 혈액을 뽑아서 건강을 진단한다. 우리가 보기에는 빨간 액체에 불과한데 어떻게 혈액을 통해 건강을 진단할 수 있다는 것일까? 피를 이용해서 어떻게 내 건강을 진단할 수 있을까? 혈액이 건강과 관련이 깊다는 의사 선생님의 말은 사실일까? 혈액의 구성 성분은 무엇이며 각 구성 성분들이 가지는 역할에 대해서 알아보고, 왜 인간의 혈액은 붉은 색인지, 혈액의 색깔을 결정짓는 요소는 무엇인지 알아본다. 또한 동물의 종류에 따라 다르게 나타나는 혈액의 색깔들을 분류해 본다.

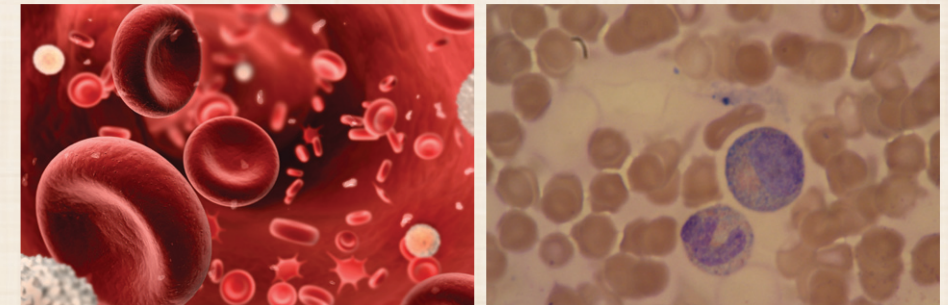
### 활동1 다양하게 나타나는 혈액의 색깔 알아보기

- ① 병원에서 건강검진을 할 때, 혈액을 뽑았던 경험을 자유롭게 이야기 하도록 한다.
- ② 혈액이 왜 붉은색이며 혈액을 통해 무엇을 확인할 수 있는지 자유롭게 이야기 할 수 있도록 한다.
- ③ 인간의 혈액 속에 무엇이 들어 있고 어떤 것 때문에 혈액이 붉은색인지 다른 동물들의 혈액도 붉은색인지 알아본다.

- ④ 다양한 종류의 동물 사진 카드를 펼쳐 놓고, 겉으로 보여지는 동물의 특징만으로 혈액의 색깔을 추리해 본다. [학생 활동지 1-1]
- ⑤ 주어진 활동지를 보고, 조별로 정한 분류 기준에 따라 동물 사진 카드의 혈액 색깔을 분류한 후 분류 기준을 기록한다.
- ⑥ 분류한 동물들이 공통적으로 가지는 특징이 있다면 무엇인지 이야기한다.

### 활동2 나의 혈액 탐험하기

- ① 혈액 사진을 제시하고 본인의 혈액은 어떤 모양인지 상상해 보게 한다.
- ② 자신의 혈액 프레파라트를 만들어 현미경으로 혈구를 관찰하고, 서로 다른 학생의 혈구를 관찰하여 비교해 보게 한다.
- ③ 아래 혈구 사진과 현미경으로 관찰한 자신의 혈구를 비교하고, 차이가 나는 이유를 생각해 보게 한다.



▲ 혈구

#### 1차시 정리 활동

정리한 [학생 활동지 1-1]을 가지고, 혈액 속에 어떠한 물질들이 들어 있으며 각 구성 물질이 어떠한 역할을 하고, 그 중 혈액의 색깔을 결정짓는 요소가 무엇인지 짐작해 볼 수 있도록 한다.

혈액의 색깔에 따른 동물 분류

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름: \_\_\_\_\_

※ 다음은 여러 종류의 동물과 곤충의 사진입니다.



1. 사람의 혈액 색깔은 붉은색입니다. 다른 동물과 곤충들의 혈액도 붉은색일까요? 제시된 사진 자료를 보고 각 동물과 곤충의 혈액 색깔을 유추해 본 후 예상되는 색깔별로 분류하여 써 봅시다.

붉은색

파란색

초록색

보라색

2. 위와 같이 각 동물과 곤충의 혈액 색깔을 분류한 기준은 무엇입니까?

## 나의 혈액 탐험하기

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름: \_\_\_\_\_

### [탐험 방법]

- ① 손가락을 소독용 알코올로 소독한 후 채혈침으로 피를 낸다.
- ② 혈액 프레파라트를 만들어 현미경으로 관찰한다.

※ 현미경으로 관찰한 나의 혈액을 스케치하시오.

1. 위 그림에서 적혈구를 찾아보고, 특징을 서술하시오.

2. 위 그림에서 백혈구 찾아보고, 특징을 서술하시오.

3. 다른 사람의 혈액을 관찰해 보고, 어떤 차이점이 있는지 찾아보시오.

### 2차시

## 혈액 검사로 나의 건강 진단하기

### 학습 주제

혈액 검사(헤마토크리트)를 통해 혈장과 혈구를 분리하고, 혈액의 혈구 중 적혈구의 용적률로 빈혈의 유무를 측정할 수 있다.

건강검진에서 혈액 검사의 역할을 이해할 수 있다.

### 준비물

학생 활동지 2-1, 2-2

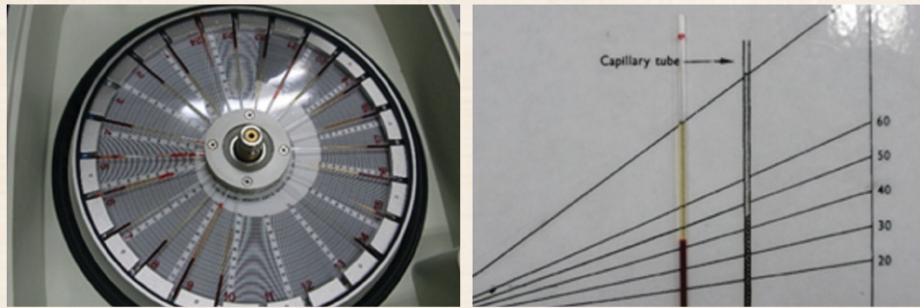
헤마토크리트용 원심분리기, 마이크로 튜브(모세관), 채혈 기구(란셋), 소독용 알콜, 튜브 밀폐용 왁스(또는 점토)

### 도입

- ① 혈액 검사를 통해서 혈액 내 존재하는 세 가지 종류의 세포(혈구), 즉 적혈구, 백혈구, 그리고 혈소판에 대한 정보를 다양한 지표(parameter)를 이용해 파악할 수 있다. 혈구의 수적인 정보를 얻기 위해서 혈액을 적절하게 희석한 후에 일정 용적 내의 각각의 혈구 세포수를 자동으로 측정하는 자동 혈구 분석기(automatic hematology analyzer)가 널리 쓰이고 있다. 우리는 혈액이 혈장과 혈구계(hemocytometer)를 이용하여 현미경을 통해 세포수를 측정하는 수기법으로도 혈구의 수적인 정보를 얻을 수 있으나 자동 혈구 분석기는 수적인 정보 이외의 다양한 지표를 측정할 수 있기 때문에 더 널리 쓰이고 있다. 혈액 검사(헤마토크리트)를 통해 혈장과 혈구를 분리하고, 빈혈을 측정할 수 있다.
- ② 혈액 검사를 해 본 적이 있는가? 혈액 검사를 통해 나의 건강 상태를 진단하게 될 것이다.

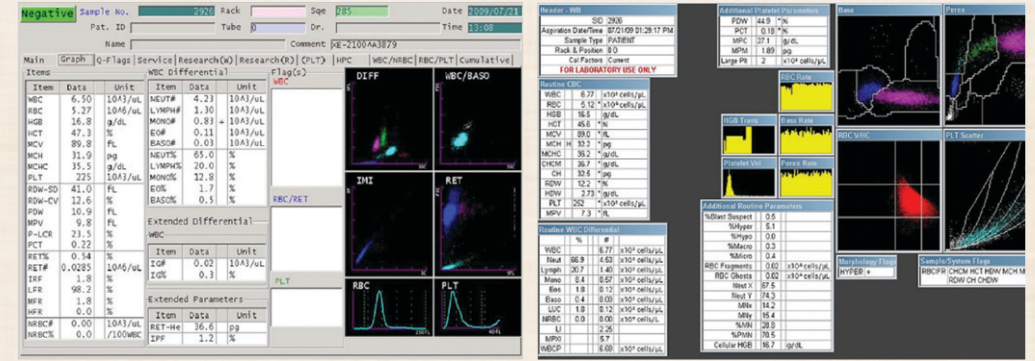
## 활동 1 헤마토크릿으로 빈혈의 유무 측정하기

- ① 학생 본인의 혈액을 채취하여 원심분리기로 혈구와 혈장을 분리한다.
  - 손가락을 소독용 알콜로 소독 후 채혈침으로 피를 낸다.
  - 마이크로 튜브에 혈액을 빨아들여 80% 이상 채운다.
  - 마이크로 튜브의 한쪽을 막고 원심분리기에 넣어 2분간 원심분리시킨다.
- ② 혈액의 혈구 중 적혈구의 용적률로 빈혈의 유무를 측정해 본다.
  - 적혈구와 백혈구의 비율을 측정한다.
  - 적혈구의 용적률 판독표를 활용하여 빈혈의 유무를 판단한다. [학생 활동지 2-1]



▲ 원심분리기

▲ 판독표



▲ 건강검진 결과표

### 2차시 정리 활동

학생들에게 자신의 건강검진 결과표와 [학생 활동지 2-2]를 배부하고 혈액 검사를 통해서 더 알고 싶은 우리 몸에 대한 정보에는 어떤 것들이 있는지 생각해 보고 기술하도록 한다. 또한 혈액 검사를 통해 알 수 있는 우리 몸의 정보에 대해 발표하게 한다.

### 지도상의 유의점

#### ① 상황 제시 방향

학생들 본인의 혈액을 현미경으로 관찰하도록 하여 혈액이 무엇으로 이루어져 있는지 탐구할 수 있도록 한다.

#### ② 창의적 설계 방향

학생들에게 본인의 혈액 검사를 통해 빈혈의 유무를 판단하도록 한다.

#### ③ 감성적 체험의 방향

혈액 검사를 통해서 우리 몸에 대한 정보를 얼마나 많이 얻을 수 있는지 이해하도록 한다.

## 활동 2 혈액 검사의 모든 것

- ① 학생들은 헤마토크릿으로 빈혈의 유무를 판단하는 건강검진을 실시했다. 이제는 혈액 검사의 종류에는 어떠한 것들이 있으며 이들의 검사 목적은 무엇인지 조사해 보도록 한다.
- ② 학생들에게 [학생 활동지 2-2]를 배부하고 건강검진 결과표와 비교하여 기술하도록 한다.

## 내가 혹시 빈혈?

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름: \_\_\_\_\_

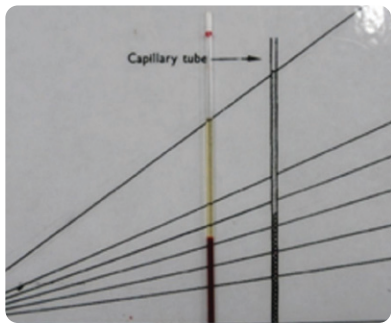
### [헤마토크릿 검사]

- 나의 혈액을 채취하여 원심분리기로 혈구와 혈장을 분리한다.
  - 손가락을 소독용 알콜로 소독 후 채혈침으로 피를 낸다.
  - 마이크로 튜브로 혈액을 빨아들여 80% 이상 채운다.
  - 마이크로 튜브의 한쪽을 막고 원심분리기에 넣는다.
  - 덮개를 닫고, 2분간 원심분리시킨다.
- 혈액의 혈구 중 적혈구의 용적률로 빈혈의 유무를 측정해 본다.
  - 적혈구와 백혈구의 비율을 측정한다.
  - 적혈구의 용적률 판독표를 활용하여 빈혈의 유무를 판단한다.

1. 내 혈액의 적혈구와 백혈구의 비율은 어떻게 되나요?

---

2. 적혈구의 용적률 판독표를 활용하여 빈혈의 유무를 판단해 봅시다.




---



---



---



---

## 혈액 검사의 모든 것

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름: \_\_\_\_\_

혈액 검사를 통해 혈액 내 존재하는 세 가지 종류의 세포(혈구), 즉 적혈구, 백혈구, 그리고 혈소판에 대한 정보를 다양한 지표(Parameter)를 이용해 파악할 수 있다.

1. 건강검진에서 혈액 검사는 필수 항목입니다. 다음 측정 지표를 통해 얻을 수 있는 정보는 무엇일까요?

측정 지표	검사 목적
헤마토크릿	
혈색소	
적혈구 수	
백혈구 수	
혈소판 수	

2. 혈액 관련 질환 이외에도 건강검진에서 혈액 검사를 통해 얻을 수 있는 정보에는 어떤 것들이 있을까요?

---



---

### 3차시

## 혈액 질병과 건강한 혈액을 위한 실천 방법

### 학습 주제

- 혈액과 관련된 질병에는 어떤 종류가 있는지 이해한다.
- 건강한 혈액을 유지하기 위해 나에게 적합한 실천 방법을 알고 실행할 수 있다.

### 준비물

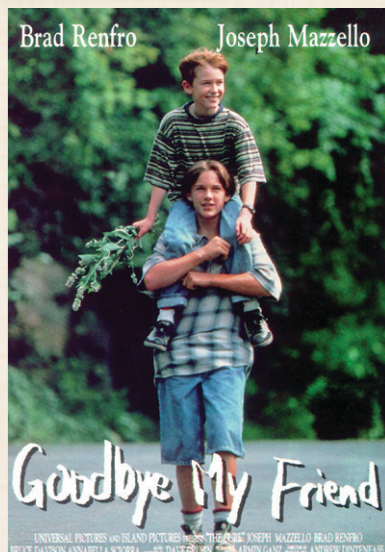
학생 활동지 3-1, 3-2

혈액 질병 관련 자료, 건강한 혈액을 위한 실천 방법 관련 자료

### 도입

혈액의 구성 성분 중 적혈구, 백혈구, 혈소판 등에 이상이 생겨 나타나는 질병에 대해 자료를 주면서 설명한다.

**tip** 혈액 질병과 관련된 영화들



▲ 에이즈와 관련된 영화  
(굿바이 마이 프렌즈)



▲ 백혈병과 관련된 영화  
(마이 시스터즈 키퍼)

### 활동1 혈액과 관련된 질병의 종류 알아보기

- ① 학생들에게 혈액에 이상이 생기면 어떤 일이 일어날지 상상해 보게 한다.
- ② [학생 활동지 3-1]의 혈액 관련된 질병 자료를 읽도록 한다.
- ③ 혈구별로 질병에 대한 내용을 간단히 정리한다.

### 활동2 건강한 혈액을 위해 나에게 적합한 실천 방법 알고 실행하기

- ① 2차시에서 진단한 나의 혈액 건강 상태를 정리하게 한다. [학생 활동지 3-2]
- ② 자신의 혈액 건강 상태에 따라 건강한 혈액을 위한 실천 방법은 무엇인지 3가지 이상 생각해 보게 한다.
- ③ 건강한 혈액을 위한 실천 방법 자료를 읽도록 한다.
- ④ 건강한 혈액을 위해 나에게 적합한 실천 방법을 포스터나 만화로 표현하게 한다.

### 정리

혈액은 우리 몸속을 지속적으로 순환하면서 영양분과 산소를 공급해 주고 있다. 혈액의 역할을 이해하고 건강한 혈액을 갖기 위해 노력하는 것은 꾸준한 운동을 하는 것만큼 중요하다. 이 단원을 통해 학생들은 자신의 혈액을 검사하는 기회를 갖고, 혈액에 대해 올바르게 이해하여, 건강한 혈액을 지키기 위해 실천하는 기회를 갖는다.

## 혈액과 관련된 질병

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름: \_\_\_\_\_

### 1. 적혈구와 관련된 질병 자료를 읽고, 간단히 정리해 봅시다.

1. 겸형 적혈구 빈혈증 (sickle cell anaemia) : 유전자 이상에 따른 헤모글로빈 단백질의 아미노산 서열 중 하나가 정상과 다르게 변이하여 적혈구가 낫모양으로 변하여 악성 빈혈을 유발하는 유전병이다. 아프리카 흑인의 일부에서 흔히 나타난다. 말라리아에 저항성이 있어 이 이상 유전자를 가진 사람은 말라리아에는 잘 걸리지 않지만 적혈구가 쉽게 파괴되어 심각한 빈혈을 유발하는 질병이다. ‘겸상적혈구빈혈’, ‘헤릭 빈혈(Herrick's anemia)’ 등으로도 불린다.
2. 적혈구증다증(赤血球增多症; Polycytemia) : 말초혈액 속의 적혈구 수가 증가하는 상태. 실제로 적혈구가 증가하는 경우와 혈장량의 감소에 따라 외관상 증가하는 경우가 있다. 실제로 적혈구가 증가하는 경우는 진성(眞性) 적혈구증다증 등, 원인불명의 질환에서 볼 수 있다. 또 기초 질환에 이어서 2차적으로 증가하는 2차성 적혈구증다증의 경우가 있다. 적혈구증다증은 적혈구 증가 현상 외에 헤모글로빈농도, 적혈구용적치(hematocrit)가 정상치 이상으로 증가하는 상태를 총칭하는 것으로 다혈증(多血症) 또는 다혈구증(多血球症)이라고도 한다.
3. Spherocyte : 정상 적혈구는 양쪽에서 누른 것 같은 모양으로 중심부가 맑게 보이는데, 부풀어 올라 중심부의 맑은 부분이 없어지는 경우를 말한다. 선천적 용혈성 빈혈 때 흔히 볼 수 있다. 터지기 쉬워서 fragility test의 이상을 나타낸다.
4. Burr cell : 적혈구 주변에 뾰족뾰족한 가시가 돋힌 모양이다. 요독증(uremia), 위암 및 출혈성 소화기 궤양환자 등에서 볼 수 있다.

---



---

### 2. 백혈구와 관련된 질병 자료를 읽고, 간단히 정리해 봅시다.

백혈병(白血病, 영국 영어: leukaemia, 미국 영어: leukemia)은 혈액 세포, 특히 백혈구가 이상 증식하는 혈액 종양의 일종이다. 제대로 성숙하지 못한 백혈구가 대량으로 혈액 속에 존재하므로 백혈병이라 한다(또한 이 백혈구는 생김새 정상 백혈구보다 세포 기관을 포함한 세포의 크기가 훨씬 크다). 백혈구의 비정상적인 증식에 비해, 정상적인 혈구 세포의 수는 극히 적어지게 되어 면역 기능은 물론 산소 운반이나 영양 공급과 같은 기본적인 혈액의 기능을 수행할 수 없게 된다. 또한 비정상적인 백혈구는 자가면역 질환과 유사한 반응을 일으켜 정상 조직을 파괴하기도 한다. 방사능 물질을 가까이 하거나 고압선 근처에 거주할 경우 걸릴 가능성이 높다.

---

### 3. 혈소판과 관련된 질병 자료를 읽고, 간단히 정리해 봅시다.

혈소판의 수나 기능에 이상이 생기면 지혈 작용에 영향을 주어 출혈이 생길 수 있다. 후천성 혈소판 기능 이상에는 많은 약물에 의한 경우와 신장 부전, 간 부전, 다발성 골수종 등의 질환에 의한 경우가 있다. 혈소판 기능 이상을 야기하는 약물로는 비스테로이드성 소염제를 들 수 있는데, 동맥경화나 심장병을 예방한다고 알려져 오랫동안 인기를 누렸던 아스피린 복용의 경우, 흔한 것은 아니지만 적은 용량에서도 다량의 출혈을 야기할 수 있다. 혈소판 수치가 증가하는 경우는 감염, 수술, 염증, 약물 등 여러 가지 신체에 대한 자극에 의해 반응성으로 증가하는 ‘이차성 혈소판 증가증’이 있으며, 이러한 원인이 없이 골수 내에서 혈소판 생성이 자발적으로 증가하는 ‘특발성 혈소판 증가증’이 있는데 혈소판 생성에 관여하는 우리 몸의 신호 전달 과정에 이상이 생겨서 혈소판을 만들라는 명령을 계속 내리게 되는 것이 주된 원인이다.

---

## 건강한 혈액을 위한 나의 실천 방법

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름: \_\_\_\_\_

1. 2차시에서 혈액 검사를 통해 진단한 나의 건강 상태에 대해 간략하게 써 봅시다.

2. 자신의 혈액 건강 상태에 따라 건강한 혈액을 위한 실천 방법을 써 봅시다.

3. 다음에 제시된 전문가의 실천 방법 자료를 읽어 봅시다.

1. 하루 1시간씩 운동하라.

혈액을 깨끗하게 하는 데 가장 효과적인 것이 운동이다. 운동을 통해 혈액이 온몸을 빠르게 순환하면 혈액 내 나쁜 물질은 걸러지고 좋은 물질은 늘어난다.

2. 오메가3 지방산이 든 식품을 충분히 섭취하라.

오메가3 지방산이 풍부한 연어나 고등어 같은 생선이다.  
고등어 한 토막을 먹으면 오메가3 지방산 1g을 섭취할 수 있다.

3. 고위험군, 저용량 아스피린을 한 알씩 복용하라.

모든 사람들이 이들 약물을 복용할 필요는 없다. 뇌·심혈관 질환을 갖고 있거나 이들 질환의 위험성이 높은 사람들에게는 효과가 있으나, 혈액이 깨끗한 사람이 단순히 혈류 개선이나 심혈관 질환 예방을 목적으로 복용하는 것은 출혈, 위장장애 등 부작용과 비교하면 별로 얻을 게 없기 때문이다. 은행잎 추출물을 주성분으로 한 혈류 개선 제도 혈액 내 혈소판이 뭉치는 것을 막아 혈전 생성을 억제하고 혈류의 흐름을 좋게 한다고 알려져 있다.

※출처 : [http://www.wooriseattle.com/mw/bbs/board.php?bo\\_table=t\\_01\\_19&wr\\_id=193](http://www.wooriseattle.com/mw/bbs/board.php?bo_table=t_01_19&wr_id=193)

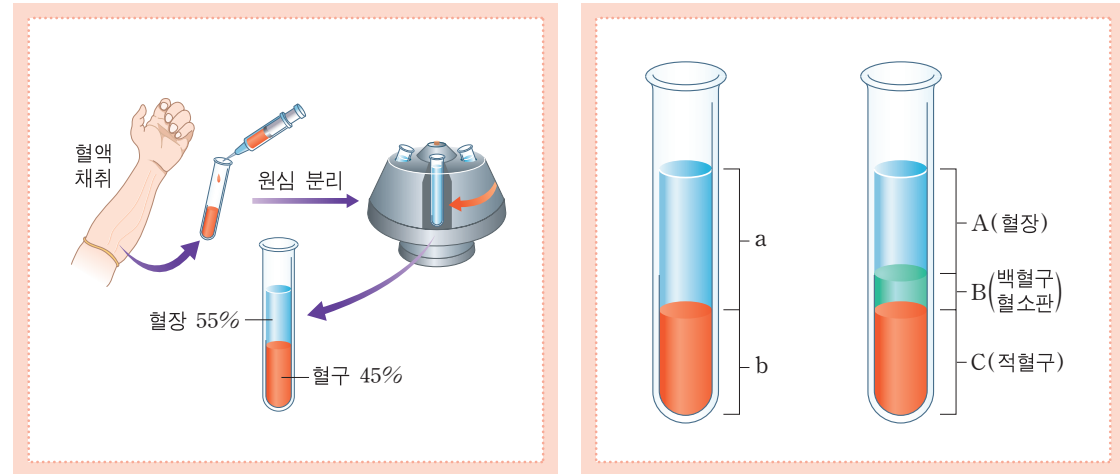
4. 건강한 혈액을 위한 실천 방법을 포스터(또는 만화)로 표현하시오.

## 1. 혈액이란 무엇인가?

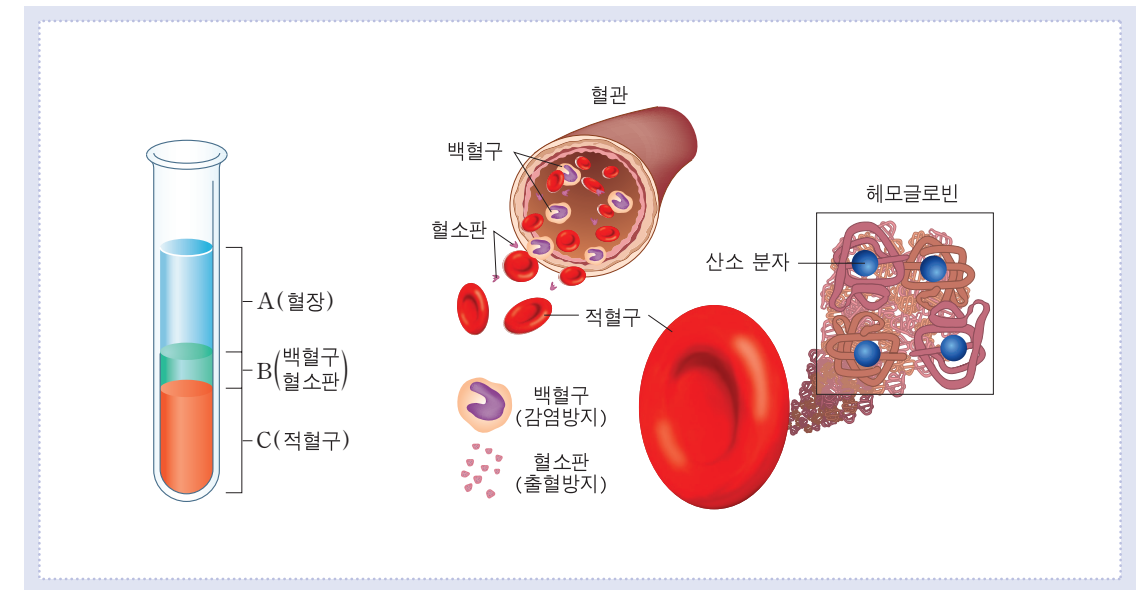
동물의 체내를 순환하는 체액(體液)의 일종. 피라고도 한다. 척추동물의 혈액은 유형 성분인 적혈구·백혈구·혈소판과 액체 성분인 혈장으로 되어 있다. 혈액은 체세포의 생활에 불가결한 매질이며, 그 성질과 형태는 항상 유지되고 있다. 조직에 효소·영양물질·호르몬 등을 공급하며, 이산화탄소·노폐물 따위의 배출물을 운반하여 제거한다. 또 면역 항체를 함유하여 체내에 들어온 병원균을 죽이는 등 병해에서 동물을 보호한다. 무척추동물의 혈액에는 일반적으로 척추동물의 적혈구에 상응하는 것이 없으며, 호흡 색소의 종류에 따라 그 색깔이 다양하다.

### 1) 사람의 혈액

인체의 혈액은 액체 성분인 혈장과 고형 성분인 혈구로 구성되어 있으며, 고형 성분인 혈구에는 적혈구, 백혈구, 혈소판 등이 있다. 혈액 부피의 약 55% 정도가 액체 성분인 혈장이고, 나머지 45% 정도는 고형 성분인 혈구이다.



혈장의 주성분은 물이며 혈장 속에는 생명 유지에 꼭 필요한 전해질, 영양분, 비타민, 호르몬, 효소 그리고 항체 및 혈액응고인자 등 중요한 단백 성분들이 들어 있다. 혈장은 체내의 각종 대사 조절에 필요한 물질을 운반하고 노폐물을 배설하도록 하며 면역 및 지혈 작용에도 관여하는 등 다양한 기능을 한다. 혈구들은 뼈 속에 위치하고 있는 골수의 조혈모세포로부터 적혈구, 백혈구 그리고 혈소판으로 분화되어 만들어진다. 피가 붉은 이유는 혈액의 40% 정도를 차지하는 적혈구 성분 때문이며, 백혈구와 혈소판은 혈액의 4~5%에 불과하다.



#### ① 적혈구

적혈구는 산소의 운반 기능을 한다. 적혈구 안에 있는 헤모글로빈은 폐에서 산소와 결합해 온 몸을 돌면서 조직에 산소를 전해 준 뒤 다시 심장을 거쳐 폐로 들어간다.

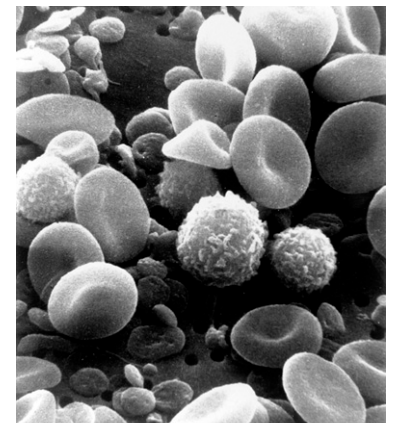
#### ② 백혈구

무색의 백혈구 세포는 외부의 침략군으로부터 인체를 지켜낸다. 즉 세균, 바이러스, 기생충 등이 체내로 침투하면 백혈구는 여기에 대항하는 항체를 생성해서 침입한 세균 등을 무력화시킨다.

#### ③ 혈소판

혈소판은 혈액 응고에 필수적인 역할을 한다. 출혈이 있을 때 혈소판은 혈액 응고의 초기 과정에 관계하여 손상된 혈관 벽에 붙고 또 혈소판끼리 서로 엉겨 붙으며 혈액 응고를 일으켜 피를 멎게 해준다.

일반적으로 적혈구의 수명은 120일, 백혈구는 30~60일, 혈소판은 8일 정도다. 혈액 질환 중에선 혈액 세포의 절대다수를 차지하는 적혈구에 이상이 생기는 경우가 가장 많으며, 적혈구에 나타나는 문제는 대부분 적혈구 숫자가 감소하는 것이다. 빈혈이라 하면 피의 양이 부족한 것으로 생각하는 사람이 있으나, 피 속에 있는 적혈구 수가 적어지는 게 빈혈이다. 백혈병은 백혈구가 엄청나게 늘어나 10만~30만(정상 혈액의 5000~9000 배가 되는 수치) 개가 되는 병이다. 골수에 백혈병 세포가 자라게 되면 정상 기능을 하는 백혈구는 물론 적혈구와 혈소판도 제대로 만들어 낼 수 없는 상태가 된다.



▲ 전자 현미경으로 본 인간의 혈액. 적혈구, 백혈구, 혈소판을 볼 수 있다.

## 2) 혈액의 역할

① 혈액은 체내를 순환하면서 체내 항상성의 유지와 물질의 운반, 생체 방어 등 생명 유지를 위한 여러 가지 작용을 한다. 혈액의 가장 주된 작용은 물질의 운반이다.

- ㉠ 산소의 운반 : 폐포의 모세혈관으로 전달된 산소는 적혈구에 의해서 온 몸의 조직 세포로 이동된다.
- ㉡ 이산화 탄소의 운반 : 조직 세포에서 호흡의 결과 생긴 이산화 탄소의 일부는 적혈구에 의해 나머지 일부는 혈장에 녹아서 폐로 이동된다.
- ㉢ 영양분의 운반 : 소장의 용털에서 흡수된 양분은 혈장에 녹아 온 몸의 조직 세포로 이동된다.
- ㉣ 노폐물의 운반 : 온 몸의 조직 세포에서 생긴 노폐물은 혈장을 통해 배설기관으로 운반된다.
- ㉤ 호르몬의 운반 : 몸의 각 내분비 기관에서 생성된 각 호르몬들은 혈장에 녹아 필요한 조직까지 운반된다.

② 혈액은 체온조절, 삼투압 유지 및 pH 조절 등의 조절 작용을 통해 체내 항상성을 유지시키는 기능을 한다.

③ 외부에서 들어오는 각종 이물질이나 병원체로부터 몸을 보호하는 기능을 한다.

- ㉠ 식균 작용 : 백혈구는 식균 작용을 하여 체내에 들어온 이물질을 제거한다.
- ㉡ 항체 형성 : 외부에서 이물질이나 병원체가 체내에 침입하면 혈장에서 항체가 만들어져서 우리 몸을 보호하는 작용을 한다.
- ㉢ 혈액의 응고 : 상처가 나서 출혈이 일어나는 경우에는 혈소판의 혈액 응고 작용에 의해 출혈이 멈춘다.



▲ 적혈구의 산소 운반

▲ 백혈구의 식균 작용

▲ 혈소판의 혈액 응고

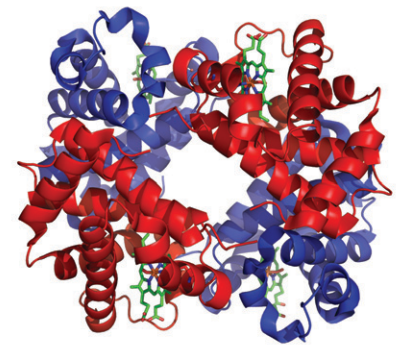
## 3) 혈액이란 무엇인가?

혈액이나 혈구 속에 존재하여 산소의 운반에 관여하는 물질로 보통 금속을 품는 단백질 분자이기 때문에 ‘호흡 색소’라고도 하며, 착색되어 있는 일이 많으며 그 분포는 분류학적으로 보아도 극히 통일성이 없고, 진화론적

인 관계도 찾아볼 수 없다. 인간의 피가 붉게 보이는 것은 적혈구에 포함된 헤모글로빈 때문이다. 혈액에는 여러 가지 물질이 녹아 있어서 무색인 경우는 드물다. 척추동물의 혈액이 붉은색을 띠는 것은 주로 적혈구 속에 포함되어 있는 헤모글로빈 때문이다. 무척추동물 중에도 혈액이 붉은색을 띠고 있는 것이 있으나, 이것은 혈장 속에 붉은색의 혈색소가 포함되어 있기 때문이다. 혈액 속에 직접 녹아 있는 산소의 양만으로는 생명 활동에 충분하지 못하므로, 산소와 능동적으로 결합하여 보다 많은 산소를 운반하는 혈색소의 존재가 중요하게 된다. 이들 혈색소는 모두 금속 원소를 포함하고 있는 단백질로서, 산소 분압이 높은 호흡 기관에서 산소와 결합하며, 분압이 낮은 조직 세포에서는 산소를 해리하여 조직 세포에 방출하는 역할을 한다. 동물의 혈색소에는 헤모글로빈·헤모시아닌·클로로크루오린·헤모에리트린 등 여러 가지가 있다. 갑각류 등의 피가 녹색으로 보이는 까닭은 헤모시아닌에 함유된 구리 때문이다.

### ① 헤모글로빈

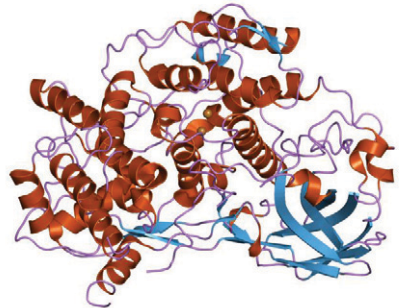
헤모글로빈은 녹색이 색소인 헴, 붉은색과 파란색은 단백질 구조이다. 헤모글로빈은 네 개의 헴 색소와 각각 알파와 베타로 불리는 두 개의 단백질 사슬로 이루어져 있다. 헤모글로빈은 철을 포함하여 산소와 가역적인 방법으로 결합한다. 헤모글로빈은 세포에서 방출되는 이산화 탄소와도 결합하여 세포 조직으로 산소를 해리하고 이산화 탄소를 체외로 내보내게 된다. 이때, 이산화 탄소는 산소와 달리 헴 구조의 다른 부분에 결합하여 헤모글로빈은 산소와 이산화 탄소를 동시에 처리할 수 있게 된다. 체내의 이산화 탄소는 약 8%가 혈장에 녹아들고 20%는 헤모글로빈과 결합하며 나머지 70%는 적혈구의 다른 부분에 스며들게 된다. 이산화 탄소가 적혈구로부터 농도가 낮은 혈장으로 녹아드는 것을 막기 위해 적혈구는 물과 효소를 사용하여 이산화 탄소를 탄산으로 변화시키고 이를 다시 중탄산이온과 수소이온으로 분리시킨 다음 중탄산이온은 혈장으로 내보내고 수소이온만을 헤모글로빈과 결합시킨다. 이러한 과정을 염화물 전환이라고 하며, 그 결과 혈장의 이산화 탄소 농도를 낮추고 주변 조직들로부터 더 많은 이산화 탄소를 받아들일 수 있게 된다.



▲ 헤모글로빈의 구조

### ② 헤모시아닌

두족류, 복족류와 같은 연체동물이나 대다수의 절지동물의 경우 혈색소는 헤모시아닌으로 이루어져 있다. 헤모시아닌은 두 개의 구리와 산소가 결합하여 체내에 산소를 운반한다. 산소를 얻게 되면 산화구리의 색인 푸르스름한 빛을 지니게 되고 산소를 잃으면 무색이 된다. 대부분의 연체동물은 헤모시아닌을 혈색소로 갖고 있으나 일부 종류는 헤모글로빈과 헤모시아닌을 모두 갖고 있는 경우도 있고 어린 때에는 헤모글로빈이 있다가 성체가 되면 헤모시아닌을 혈색소로 갖고 있는 경우도 있다. 한편 연체동물 중에서도 혈색소가 헤모글로빈인 경우도 있는데, 피조개, 꼬막과 같은 것이 대표적이다.

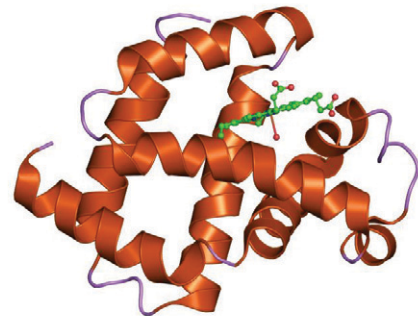


▲ 헤모시아닌의 구조

### ③ 에리트록루오린

혈색소의 하나로 갯지렁이·지렁이·미갑갯지렁이·해삼류·피조개·포아라물달팽이 등의 무척추동물의 혈장 속에 들어 있다. 일종의 헴 단백질로 척추동물의 헤모글로빈과 같이 조직 세포에 산소를 운반하는 역

할을 한다. 헴 1분자에 산소 1분자의 비율로 결합한다. 헤모글로빈에 비해 히스티딘 함량이 적고, 분자량(100~200만)이 훨씬 큰 점이 특징이다. 성질은 녹색 혈색소인 클로로크루오린과 매우 비슷하나, 적색인 데서 이런 이름이 붙었다. 척추동물의 헤모글로빈이 적혈구 내에 함유되어 있는 데 대해 에리트록루오린은 혈장 속에 녹아서 존재한다. 연구자에 따라서는 피조개나 해삼류의 혈구 내에 존재하는 헴 단백질도 포함해서 에리트록루오린이란 이름을 쓰고 있으므로 상당히 혼란이 있으나, 이 경우 혈구 내의 것은 혈장 속의 것에 비해 분자량이 작고 상당히 다른 성질을 가지고 있다.



▲ 에리트록루오린의 구조

**④ 클로로크루오린**

갯지렁이는 클로로크루오린을 혈색소로 사용하는데, 이 혈색소는 헤모글로빈과 같이 철을 산소와 결합하는 매개체로 사용하지만 헤모글로빈보다는 산소 결합력이 떨어진다. 혈중에 클로로크루오린의 농도가 높을 경우 붉은색을 띄며 열으면 녹색을 띈다.

**⑤ 기타**

곤충류의 경우에는 대부분 헤모에리드린과 헤모시아닌이라는 혈색소를 지니고 있어 대부분 무색투명한 혈액 색을 띈다. 그렇다면 일반적인 곤충을 잡았을 때 나오는 푸른색 또는 노란색의 액체는 무엇일까? 그것은 헤모시아닌이 가지고 있는 특성으로 무색투명한 헤모시아닌이 산소와 만나 결합하면서 청록색 또는 노란색으로 색깔이 바뀌게 되는 것이다.

또한 일부 곤충에서 붉은색의 피가 나오는 이유는 다른 동물의 피를 흡혈해서 체내에서 저장한 혈액이 튀어나오거나, 내부 기관이 파열되면서 함유된 색소가 흘러나와 그렇게 보이는 것이다.

**tip 혈색소의 종류에 따른 동물의 분류**

- ① 헤모글로빈(붉은색) - 사람, 상어, 새 (포유류, 조류)
- ② 헤모시아닌(푸른색) - 꽃게, 새우, 개구리 (갑각류, 양서류)
- ③ 클로로크루오린(초록색) - 갯지렁이의 이종 (환형동물)
- ④ 헤모에리드린(보라색) - 개불, 곤충류

## 2. 동물의 분류

### 1) 척추동물 : 등뼈가 있는 동물

<p><b>포유류</b> 사람, 토끼, 돼지, 소, 말, 개, 돌고래 등</p>	<p><b>어류</b> 붕어, 뱀장어, 잉어, 송어, 상어, 고등어 등</p>	<p><b>양서류</b> 개구리, 도롱뇽, 맹꽁이, 두꺼비 등</p>	<p><b>파충류</b> 악어, 뱀, 거북, 도마뱀 등</p>	<p><b>조류</b> 까치, 참새, 닭, 비둘기, 십자매 등</p>
--	---	--	--	--

### 2) 무척추동물 : 등뼈가 없는 동물

<p><b>절지동물</b> 메뚜기, 거미, 가재, 게, 지네, 사슴벌레 등</p>	<p><b>환형동물</b> 지렁이, 거머리, 갯지렁이 등</p>	<p><b>극피동물</b> 불가사리, 성게 등</p>	
<p><b>편형동물</b> 플라나리아, 촌충 등</p>	<p><b>연체동물</b> 조개, 소라, 문어, 오징어, 달팽이 등</p>	<p><b>강장동물</b> 해파리, 말미잘 등</p>	<p><b>원생동물</b> 아메바, 나팔벌레, 유글레나, 종벌레 등</p>

### 3. 인공혈액

인공혈액이란 생체의 혈관 내에 주입하여 혈액 기능을 향상시키기 위한 액체를 말한다. 수혈에는 사람의 혈액을 사용하는 것이 상식인데, 사용하는 데는 여러 가지 문제점이 있다. 그 첫째가 사람이 가진 각각 다른 혈액형 때문에 수혈받을 환자와 혈액을 줄 사람 사이에 수혈이 성립되지 않을 때가 많다. 또 사람의 혈액에는 보존이 가능한 날짜의 제한(2~6℃의 냉장고에서 3주간, -60~-80℃의 초저온 냉동고에서 수년간 보존할 수 있으나, 복잡한 조작과 많은 비용 및 시설이 소요된다)과 B형 간염 등의 간염과 매독 등의 질병이 전파될 위험이 있다. 이와 같은 결점을 보완하고자 한 것이 인공혈액이다.

인공혈액에서 적혈구가 가진 혈색소 기능을 대신할 것과 혈장의 기능을 대신할 것에 대해 장기간 연구되어 왔다. 인공혈장의 구실을 하는 것으로는 포도당액·링거(ringer)액·덱스트란(dextran)액·하이드록시에틸스타치(hydroxyethyl starch) 수액이 현재 사용되고 있으나 산소 운반 능력이 없다.

이 대용 혈액 개발에서 가장 중요한 목표는 혈색소의 산소 운반 기능을 가장 잘하고 가장 안전한 물질을 찾는 것이었다. 이 물질은 산소 분압이 높은 곳에서 산소와 결합하고 산소 분압이 낮은 곳에서 산소를 방출해야 한다. 한때 코발트와 히스티딘의 착염(錯鹽)이 연구 대상이었으나 최근에는 여러 가지 플루오로카본 유탁액이 그 기능을 가지고 있어 많은 동물 실험과 임상 실험을 거친 바 있는데, 일본의 녹색자(green cross)가 개발한 플루오졸(fluosol) DA는 500명 이상의 임상 실험을 거쳤기 때문에 1982년 3월호 《사이언스 science》지에서 데그네(Dagnai)는 이것이 1982년 내에 일본 정부의 승인이 나올 것이고 1983년 내에 미국 FDA의 승인이 나올 것이라는 전망을 한 바 있다. 그러나 사람의 혈구 구실을 완전히 대신할 수는 없다.

※출처 : 인공혈액 | 두산백과

### 4. 혈액 건강을 위한 식생활 실천사항

혈액은 우리 몸 전체를 순환하기 때문에 건강과 관련이 깊다. 혈액과 관련된 질병으로는 빈혈, 백혈병, 혈우병 등이 있다. 이 질병들을 예방하기 위해서는 혈당지수가 낮은 음식을 섭취하는 습관을 가지는 것이 좋다. 혈당지수란 포도당 또는 흰빵 기준(100)으로 어떤 음식이 혈당을 빨리, 많이 올리느냐를 나타내는 수치다.



▲ 혈당지수가 낮은 음식들

- ① 곡류군 : 고구마, 강낭콩, 쌀국수, 보리
- ② 어육류군 : 쇠고기, 생선, 달걀, 치즈
- ③ 우유군 : 요구르트, 우유, 아이스크림
- ④ 과일군 : 사과, 배, 자두 등의 과일

# 화성암, 너의 정체성을 밝혀라!

“화성암을 분류하기 위해 관찰하는 활동을 통해 화성암의 여러 가지 특성을 찾아낼 수 있다.”

## 주제 개요

화성암은 지구의 대부분을 구성하고 있는 암석이며, 생성 조건에 따라 결정 크기가 달라지고, 구성 광물에 따라 밝은 색에서부터 어두운 색까지 다양한 종류가 있다. 이 프로그램에서는 지구를 구성하는 암석 중 가장 비율이 높고 암석의 기원이라 할 수 있는 화성암에 대해 자세히 관찰하고 토론하며 탐구하는 과정을 통해서 화성암의 특징을 찾아 보도록 구성되었다. 학생들은 화성암의 생성 조건에 따라 결정 크기가 달라지고, 구성 광물에 따라 색이 달라지는 것을 관찰하며 다른 학생들과의 토론을 통해 기준을 세운 뒤 화성암을 분류할 수 있도록 하였다. 화성암 사진 카드를 배열하는 과정에서 화성암의 특징에 따라 분류할 수 있다. 화성암 결정의 상대적 크기를 비교하는 과정을 통해 결정 크기와 생성 조건의 관계를 추론할 수 있다. 또한 화성암 사진을 확대하여 투명 시트 격자로 어두운 영역의 비율을 조사한 뒤 백분율을 구하고, 스스로 화성암 분류 기준을 세울 수 있다. 마지막으로 화성암이 어떻게 일상 생활에서 이용되는지에 대한 조사 활동을 통해 우리 생활과 화성암의 연관성을 추론해 볼 수 있다.

## 제작 의도

이 프로그램은 상황을 제시하기 위한 스토리텔링으로 시작하여 화성암의 종류를 찾아보고, 이 암석이 만들어지는 과정을 상상해 보는 과정을 통해 우리 고장의 지각 변동을 유추할 수 있다. 또한 암석의 사진을 관찰하고 같은 조원과 토론하여 추론하는 과정을 통해 관찰력과 협동심을 기를 수 있도록 구성하였다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 화성암의 특징을 관찰, 분류하고, 암석 생성 조건에 따라 결정 크기가 달라짐을 알 수 있다.
- 화성암 중 어두운 색 광물의 조성 비율을 백분율로 나타내어 색지수에 따라 분류할 수 있다.
- 화성암의 특성에 따른 구조물을 제작할 수 있다.

### 과정 목표

- 같은 모듬끼리 화성암의 특징을 분석하는 과정을 통해 협동심을 기를 수 있다.
- 화성암이 실생활에 사용되는 예들을 통하여 화성암이 우리 주변에 많이 있음을 알 수 있다.
- 화성암의 결정 색깔, 결정 크기 등을 연구하는 과학자 체험으로 성취감을 느낄 수 있다.

## STEAM 과목 요소

- S** 화성암의 결정 크기에 따른 분류, 색에 따른 분류
- T E** 문제해결과정 설계 및 실행
- A** 다양한 표현 방법을 활용하여 구조물 제작 제안서 작성하기
- M** 어두운 부분의 백분율 구하기, 그래프로 표현하기



돌하르방은 화성암의 한 종류인 현무암으로 만들어졌다. ▶

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

## STEAM 단계 요소

### 상황 제시

- 암석을 연구하는 지질학자인 여러분은 문화재청 요청으로 석상을 제작하기 위해 암석들의 특징에 관한 연구 자료를 제출해야 한다.
- 석굴암의 불상과 돌하르방을 이루는 암석에 차이가 있을까?
- 용암이 식는 속도와 암석의 결정 크기는 어떤 관계가 있을까?

### 창의적 설계

- 화성암의 색과 결정 크기를 결정하는 요인을 분석해 본다.
- 화성암의 어두운 영역을 밝은 영역과 비교하여 백분율로 계산, 표현한다.
- 다양한 암석의 특징을 효율적으로 정리하고 석상 제작에 대한 의견을 작성한다.

### 감성적 체험

- 화성암을 자세히 관찰하며 아름다움을 보는 안목을 기를 수 있다.
- 같은 모듬끼리 화성암의 특징을 분석하는 과정을 통해 협동심을 기를 수 있다.
- 화성암의 색깔, 크기 등을 연구하는 과학자 체험으로 성취감을 느낄 수 있다.

## 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교수·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	화성암의 특징과 생성 조건 찾기	<b>S.T.E.A</b> 여러분은 석상을 연구하는 지질학자이다. <b>CO</b> 석굴암 본존 불상과 돌하르방의 차이점은 무엇일까? 우리 고장에는 어떤 특징의 화성암을 많이 볼 수 있을까? <b>tip</b> 주변에 있는 화성암을 찾아볼 수 있도록 한다. • 화성암의 개념을 생각할 수 있도록 돕는다. • 조별로 생각한 후 각각 발표하도록 한다. <b>CI</b> 화성암의 분류 기준은? <b>tip</b> 이미 학습한 분류의 개념을 생각할 수 있도록 한다. • 화성암의 분류 기준을 찾도록 한다. • 조별로 생각한 후 각각 발표하도록 한다.	활동지 계산기 인터넷 컴퓨터 투명한 모눈시트지 화산암(3종) 심성암(3종) 미니 현미경
2	화성암의 결정 크기와 생성 조건과의 관계 알아보기	<b>S.T.E.A.M</b> 화성암의 특징과 생성 조건과의 관계 <b>CO</b> 용암이 빨리 식으면 어떤 모양이 될까? • 제주도의 돌의 특징을 생각하도록 함 <b>CO</b> 결정 크기와 생성 조건과의 관계 • 스테아르산의 냉각 속도와 결정 크기 실험 동영상 보기 <a href="http://tvpot.daum.net/clip/ClipView.do?clipid=43144584">http://tvpot.daum.net/clip/ClipView.do?clipid=43144584</a> <b>CI</b> '미션 1' 암석 사진 관찰하기, 분류하기 • 관찰한 화성암의 특징 쓰기(브레인스토밍 활용) <b>CI</b> 화강암과 반력암을 직접 관찰하여 밝은 색 결정과 어두운 색 결정의 비율 구하기 <b>tip</b> 미니 현미경 이용 <b>CI</b> 광물의 색깔 비율을 통한 화성암 색지수 구하기 • 밝은 색과 어두운 색의 비율을 그래프로 표현한다.	실험 동영상 사진자료 인터넷 컴퓨터 미니 현미경
3	과학 연구 결과 정리하기	<b>S.T.E.A</b> 암석 연구 결과 정리하기 <b>CO</b> 연구를 요청한 사람들이 잘 이해할 수 있도록 과학적 연구 결과를 정리하려면? <b>CI</b> 암석에 대한 연구 결과를 과학적 검증 과정과 결과가 명확하고 효율적으로 드러나도록 정리하여 작성해 보기 <b>CI</b> 각 암석의 특징을 고려하여 각각 석상으로 제작시의 장단점에 대한 의견을 제시하기 • 모듬별로 작성한 글을 비교해 보고, 가장 의사 전달이 잘 되는 보고서 완성하기 <b>ET</b> 관찰, 비교, 분류 등 과학적 연구 절차와 연구 결과를 사회적으로 공유하는 과정까지 과학자로서의 연구 과정 체험하기	활동지

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~3 차시	과학	중학교 1학년 (07' 개정) V. 지각의 물질과 변화 2. 암석의 생성과 순환	화성암, 퇴적암, 변성암의 생성 과정과 순환 과정을 이해하고, 대표적인 암석을 구별할 수 있다.	1. 화성암의 생성 과정을 설명할 수 있다. 2. 화성암을 광물 결정 크기와 색깔에 따라 구분할 수 있다.  ④ 화성암의 특징 ①② 암석의 탐색을 통해 특징을 이해
	국어	중학교 1학년 (07' 개정) 쓰기	절차와 결과가 드러나게 보고서 쓰기	화성암에 대한 연구 결과를 과학적 논리가 잘 드러나도록 작성할 수 있다.  ① 화성암 특징 연구 결과를 정리하고 각 암석으로 석상을 제작할 때의 장단점 제안하기

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	• 화성암의 특징과 생성 과정과의 연관성을 이해하고 있는가?	수행평가
기능 및 기술	• 투명한 모눈 시트지를 이용하여 밝은 색 광물과 어두운 색 광물 비율을 구할 수 있는가? • 밝은 색 광물과 어두운 색 광물 비율을 이용하여 그래프를 그릴 수 있는가?	산출물 평가
정의적 측면	• 탐구 과정에 흥미를 가지고 참여하였는가?	관찰 평가
의사소통	• 모둠 활동시 서로의 생각을 공유하였는가?	관찰평가 / 동료평가

# 차시별 교수학습과정

## 1차시

### 화성암의 특징과 생성 조건 찾기

#### 학습 주제

우리는 암석을 통하여 과거 지질시대의 지각 변동을 추측할 수 있다. 암석 사진을 보고 나타난 암석 특징을 통하여 암석의 생성 조건을 구할 수 있다.

#### 준비물

인터넷 가능 컴퓨터(또는 스마트폰), 화성암 표본 사진 자료, 학생 활동지 1-1, 1-2

#### 도입

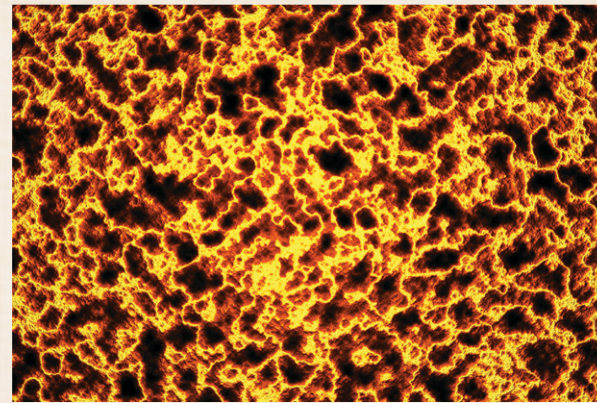
암석을 연구하는 지질학자인 여러분은 석상을 만들고자 하는 문화재 기관의 요청을 받고 암석에 관한 연구 결과를 전달해야 한다.

• 돌하르방과 석굴암 본존 불상의 사진을 통해 암석 표면을 비교해 보자.

**tip** 어떤 석상을 만들 것인지에 대한 구체적 상황을 다양하게 제시할 수 있다.

(예) 주변 지역 환경과 연계, 실제 진행 중인 관련 뉴스를 활용)

• 표본 사진으로 화성암의 분류 기준 파악하기



◀ 화성암은 마그마가 식어서 굳어진 암석을 말한다. 지표에 나와 급히 식은 화산암과 지각 깊은 곳에서 천천히 식은 심성암으로 나뉜다.

# 학생 활동지 1-1

## 암석 표면 관찰하기

1. 다음 사진을 관찰해 봅시다.



▲ 석굴암 본존 불상



▲ 돌하르방

2. 사진을 관찰한 뒤 차이점을 써 봅시다.

특징 \ 유물	석굴암 본존 불상	돌하르방
결정 크기		
색		

## 활동1 석굴암 본존 불상과 돌하르방 표면 관찰하기

① 우리 주변의 암석을 이용한 유물 중 석굴암 본존 불상과 돌하르방 사진을 제시한다. [학생 활동지 1-1]

**tip** 석굴암 본존 불상은 화강암, 돌하르방은 현무암으로 만들어졌다.

② 암석 표면을 관찰하고 차이점을 찾게 한다.

③ 관찰을 통해 얻은 암석의 특징에 따라 암석을 구분할 수 있다.



▲ 화강암은 조각상에 많이 사용되는 화성암으로, 석가탑(왼쪽)과 다보탑(오른쪽)도 화강암으로 만들어졌다.

## 활동2 화성암 사진 관찰을 통해 특징 조사하기

① 여러 종류의 화성암 사진을 제시한다. [학생 활동지 1-2]

**정답** ① 현무암 ② 안산암 ③ 유문암 ④ 반려암 ⑤ 섬록암 ⑥ 화강암

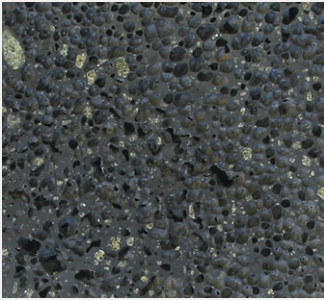

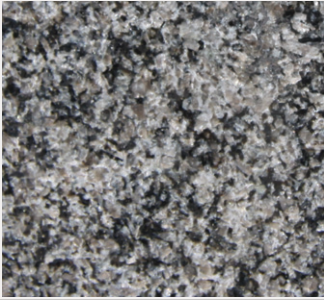
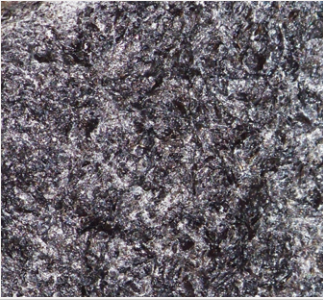
② 화성암 사진을 자세히 관찰하여 특징을 찾아 기록하게 한다.

③ 각 사진들을 분류 기준을 정하여 분류해 본다.

④ 분류한 기준을 조별로 발표하며 비교해 본다.

• 결정 크기에 따른 분류, 암석 색깔에 따른 분류

화성암 분류하기

화성암			
기호	①	②	③
이름			
화성암			
기호	④	⑤	⑥
이름			

1. 결정 크기에 따라 분류하기

① 위 화성암 사진을 보고 결정 크기에 따라 분류하여 기호를 써 봅시다.

결정 크기가 큰 화성암	결정 크기가 작은 화성암

② 위와 같이 분류한 이유에 대해 간략하게 써 봅시다.

2. 색에 따라 분류하기

① 화성암 사진을 이용하여 어두운 색부터 순서대로 기호를 써 봅시다.

→ → → → →

② 위와 같이 나열한 이유에 대해 간략하게 써 봅시다.

3. 화성암 사진 이름 정하기

아래 표를 이용하여 화성암 사진의 이름을 찾아 왼쪽 표에 써 봅시다.

〈화성암의 분류〉

구분	어두운색	↔	밝은색
결정 크기가 작다	현무암	안산암	유문암
결정 크기가 크다	반려암	섬록암	화강암

## 2차시

# 화성암의 결정 크기와 생성 조건과의 관계 알아보기

### 학습 주제

화성암의 결정 크기는 생성할 당시 조건에 따라 다르다. 직접 실험을 통해 그 관계를 알아보고, 이에 따라 화성암을 분류해 볼 수 있다.

### 준비물

투명 모눈 시트지, 계산기, 미니 현미경, 학생 활동지 2

### 도입

용암이 빨리 식게 되면 어떤 결과가 생길까?

- 스테아르산의 냉각 속도와 결정 크기 실험 동영상 보기

<http://tvpot.daum.net/clip/ClipView.do?clipid=43144584>



▲ 뜨거운 용암이 식는 속도에 따라 화성암의 결정 크기는 어떻게 달라질까?

## 활동 1

### 화성암의 결정 크기와 생성 조건과의 관계 알아보기

- ① 학생들이 스테아르산의 냉각 속도에 따른 결정 크기 실험 동영상을 보면서 화성암이 생성되는 조건과 결정 크기와의 상관 관계를 생각해 보게 한다.
- ② 스테아르산을 이용하여 직접 실험한다.
- ③ 마그마의 냉각 속도와 결정 크기와의 관계는 어떠한가?
  - 미니 현미경을 이용하여 정밀 관찰한다.
- ④ 결과를 모눈 시트지에 그래프로 그려 본다.
  - 화성암의 결정 크기는 화성암 생성 당시의 환경 조건(온도, 냉각 속도 등)에 따라 결정된다. 냉각 속도가 느릴수록 암석의 결정 크기가 더 커진다.

## 활동 2

### 화성암을 구성하는 밝은 색과 어두운 색 광물의 비율 구하기

- ① 3종의 화산암과 3종의 심성암을 준비한다.
- ② 미니 현미경으로 암석을 관찰하여 밝은 색 광물과 어두운 색 광물의 비율을 구한다.
  - 화성암의 종류에 따라 밝은 색 광물과 어두운 색 광물의 구성 비율이 다를 수 있다.
  - 색깔의 정도로 화성암을 분류해 보게 한다.

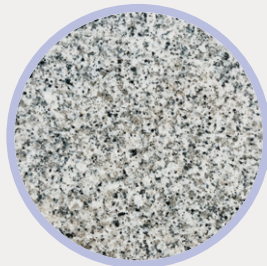
## 활동 3

### 화성암 종류에 따른 색지수를 표로 나타내기

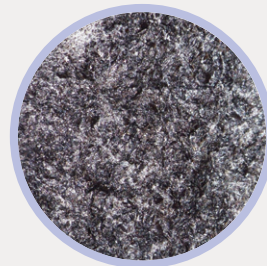
- ① 활동 2에서 조사한 밝은 색 광물과 어두운 색 광물의 비율을 이용하여 제시된 색지수에 따라 화성암 분류표를 완성한다. [학생 활동지 2]
  - 화성암의 종류에 따른 색지수를 이용하여 화성암을 여러 종류로 분류할 수 있다.

# 학생 활동지 2

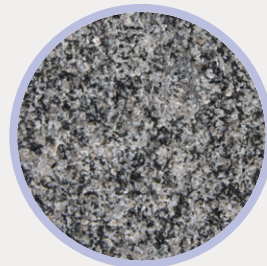
## 화성암의 색지수 구하기



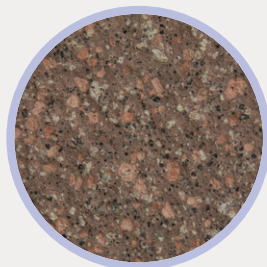
▲ 화강암



▲ 섬록암



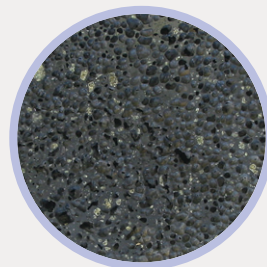
▲ 반려암



▲ 유문암



▲ 안산암



▲ 현무암

1. 미니 현미경을 이용하여 화성암 표본을 관찰하고 일정한 영역의 밝은 영역과 어두운 영역을 구별하여 개수를 세어 봅시다.

색 영역 \ 화성암	화강암	섬록암	반려암	유문암	안산암	현무암
밝은 영역 수 (W)						
어두운 영역 수 (B)						

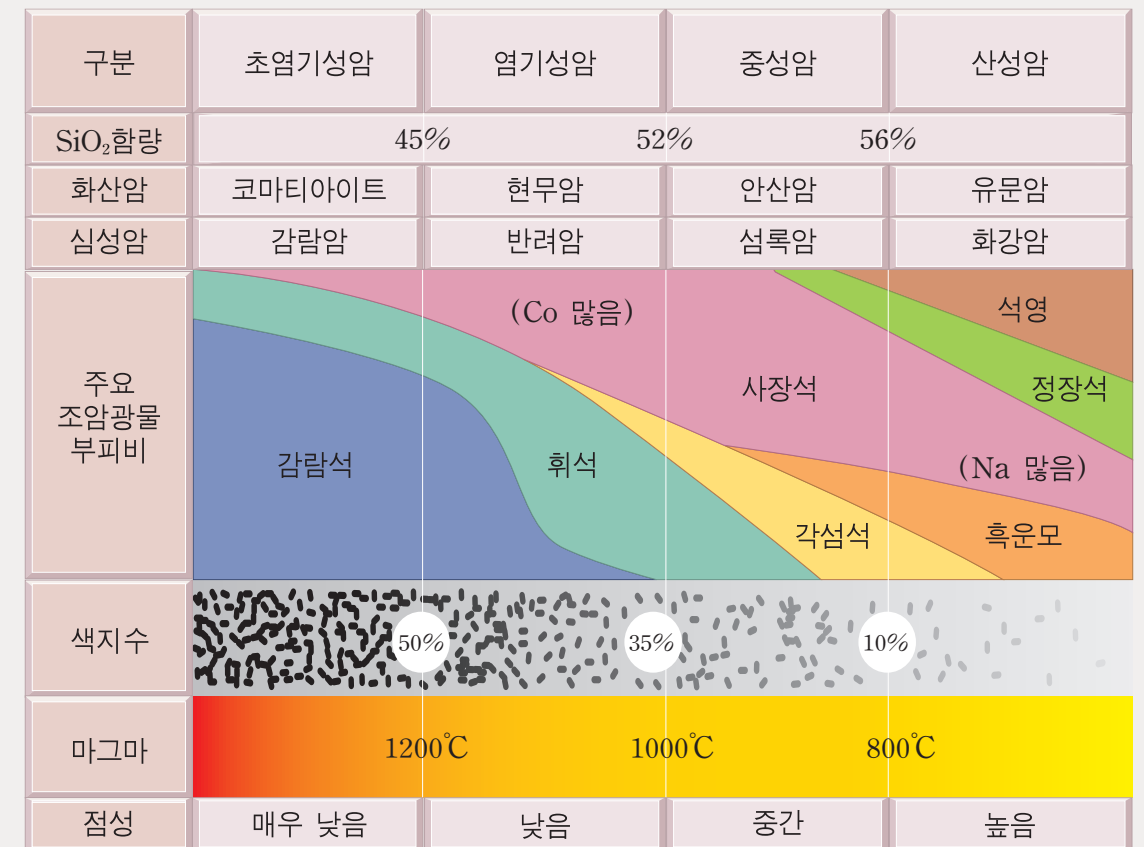
2. 위에서 구한 어두운 영역을 백분율로 나타내어 봅시다.

영역 \ 화성암	화강암	섬록암	반려암	유문암	안산암	현무암
어두운 영역의 백분율(%)						

$$\text{백분율} : \% = \frac{B}{(W+B)} \times 100$$

3. 위에서 구한 어두운 영역의 백분율을 이용하여 다음 표의 빈 칸에 암석의 이름을 써 봅시다.

구분	초염기성암	염기성암	중성암	산성암
색지수				
어두운 영역의 백분율에 따른 화성암				



### 3차시

## 과학 연구 결과 정리하기

### 학습 주제

과학적 연구 결과는 검증 과정과 결과가 명확히 드러나도록 정리가 되어야 한다. 지금까지 관찰, 분류, 실험한 내용을 정리하고, 연구 결과의 활용 방안을 생각해 보도록 한다.

### 준비물

활동 1과 활동 2의 연구 결과물, 학생 활동지 3

### 도입

석상을 제작하려는 문화재 기관에서 잘 이해할 수 있도록 지금까지의 연구 과정과 결과를 정리하는 방법을 생각해 보게 한다.

### 정리

화성암은 마그마가 냉각 또는 응고되어 이루어진 암석을 말하는데, 우리 주변에서도 흔히 볼 수 있는 암석이다. 마그마가 냉각 또는 응고된 속도, 장소 등의 생성 조건에 따라 화성암의 색상, 결정 크기 등의 성질이 바뀐다는 사실을 학생들이 직접 실험과 관찰을 통해 체험하게 된다. 과학이란 우리 일상 생활 속에서 쉽게 접하는 것임을 느낄 수 있다. 또한 화성암을 분류해 보며 자신이 현재 살고 있는 고장의 자연 환경에 대해 관심을 가지게 될 것이다.

## 활동1 과학 연구 결과 정리하기

- ① 지금까지의 연구 결과를 각자 정리하게 한다. [학생 활동지 3]
- ② 각 조별로 정리한 연구 결과를 글이나 표로 정리하게 한다.
  - 연구 과정 및 결과, 과학적 근거가 명확하고 독자가 잘 이해할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.
- ③ 연구 결과를 활용하여 석상을 제작할 때 어떤 석상이 완성될지, 장단점은 무엇인지 등 과학자로서의 의견을 제안한다.
- ④ 각 조가 작성한 연구 결과물을 조별로 발표, 비교한 후 가장 잘 정리된 연구 결과물을 함께 토의하여 완성한다.



# 에너지 균형의 과학

“기초 대사와 활동 대사 관련 활동을 분류할 수 있고, 에너지 균형을 위한 식생활 매뉴얼을 작성할 수 있게 된다.”

## 주제 개요

우리나라 초·중·고 학생의 비만율은 13.2%(2009년) 정도이고, 이 비율은 꾸준히 증가하고 있다. 어린이의 경우 성인보다 체중 관련 건강 문제가 적은 편이다. 그러나 과체중 어린이는 장차 청소년기와 성인이 되었을 때 비만이 될 위험성이 높다. 이 중요한 건강 문제를 해결하는 방법은 기본 영양 원리들과 신체 활동에 대하여 교육하는 것이다. 건강한 체중과 생활 양식을 유지하기 위해서는 개인이 음식 섭취와 운동에 대해 바른 선택을 하고 장기간의 실행이 필요하다. 본 프로그램은 학생들이 자신의 에너지 소비(연소하기)와 에너지 섭취(일인분 음식)에 대한 조사를 통하여 에너지 균형에 대한 그들 자신의 개념을 정의하는 것으로 시작한다. 또한 다양한 생명 활동에 에너지가 필요함을 이해하고, 자신이 다양한 활동에 소비한 에너지양(1일 대사량)과 음식물을 통해 섭취한 에너지양을 직접 계산함으로써 에너지 균형 유지를 위해 균형 있는 식사를 하는 것이 중요함을 인식할 수 있다.

## 제작 의도

이 프로그램은 학생들이 섭취하는 음식 에너지의 양을 계산함으로써 자신의 식습관을 분석, 개선할 수 있도록 구성하였다. 자신의 건강을 위해 꾸준히 운동해야 함을 스스로 인식하게 하고, 균형있는 식사 중요성을 깨닫도록 구성하였다. 자신의 식습관에서 에너지 균형을 깨는 요인이 무엇인지 문제점을 파악하고 과식하지 않을 방법을 고안하는 활동도 포함하고 있다. 이 프로그램을 학습함으로써 학생들이 바른 식생활을 가질 수 있도록 구성하였다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 인체가 섭취한 에너지는 일과 운동을 통해 소비됨을 이해할 수 있다.
- 자신이 하루 동안 섭취한 에너지양과 소비한 에너지양을 계산할 수 있다.
- 식습관을 분석하여 개선해야 할 점에 대해 이야기할 수 있다.

### 과정 목표

- 에너지 균형 일기를 통해 건강한 식습관을 형성한다.
- 자신의 건강을 위해 자신에게 맞는 운동으로 꾸준히 실천한다.
- 에너지 균형을 위해 균형 있는 식사의 중요성을 인식한다.

## STEAM 과목 요소

- S** 열량 정의, 에너지 변환, 과학탐구, 기초 대사량, 활동 대사량
- E** 비만 이해하기, 비만 관련 질병 이해하기, STS, 식품 함량 표시, 건강한 몸을 유지하기 위한 전략 수립하기
- A** 에너지 균형 일기 작성
- M** 열량 계산하기, 에너지 균형 방정식을 이용한 비만도 계산하기

## STEAM 단계 요소

### 상황 제시

- 많이 먹어도 살이 찌지 않는 내 친구의 비밀은 무엇일까?
- 비만이란 무엇이며, 비만 관련 질병에는 어떤 것이 있는가?

### 창의적 설계

- 하루 동안 사용하는 열량과 섭취하는 열량 계산하기
- 에너지 균형을 위한 바른 식생활 매뉴얼 설계하기

### 감성적 체험

- 에너지 균형 유지에 영향을 주는 요소 및 자신의 문제점 파악하기
- 과식하지 않는 방법 고안하고 에너지 균형 일기쓰기

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

# 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	활동으로 소비한 에너지	<p><b>S M</b> 주말에 내가 사용한 에너지량은?  <b>CO</b> 많이 먹어도 살이 찌지 않는 내 친구의 비밀은?          • 열량(에너지양)이란 무엇인가?          • 살아있는 것은 어떻게 에너지를 얻는가?          • 사람마다 하루 동안 사용하는 열량이 같을까?  <b>CI</b> 하루 동안 사용하는 열량 계산하기          • 학생들에게 에너지를 사용하는 활동 목록을 작성하게 한다.          • 조별로 분류 기준을 정하여 에너지를 사용하는 활동 목록을 분류한다.          • 기초 대사 관련 활동과 활동 대사 관련 활동으로 분류한다.          • 활동 목록을 활동 카테고리(활동 강도: 휴식/수면, 매우 가벼움/가벼움/중간/심한 강도) 별로 분류한다.          • 목록의 활동들은 같은 양의 에너지를 사용하는지 질문한다.          • 신체 활동에 사용된 에너지량을 결정하는 요소를 찾게 한다.          (활동 종류, 활동 강도, 활동 시간, 체중, 신체 크기 등)          • 미리 작성해 온 신체 활동 일지(등교일 및 주말)를 조원과 비교한다.          • 강도별 대표적인 활동과 소비한 에너지의 자료를 제시한다.          • 자신이 하루 동안 사용하는 열량을 계산하여, 조별로 발표한다.</p>	학습지 계산기
2	음식물을 통해 얻은 에너지	<p><b>S A M</b> 아침 식사를 통해 얻은 에너지양(열량)은?  <b>CO</b> 내가 먹은 음식물 속의 에너지양은 어떻게 알 수 있을까?          • 영양소의 종류에 따른 에너지양(열량)을 제시한다.          • 음식물의 종류에 따른 에너지양(열량)을 자료로 제시한다.          • 과자의 영양 정보 이해하기  <b>CI</b> 자신이 섭취한 음식물 속 에너지양 계산하기          • 시리얼 통에 있는 영양 성분표를 이용하여 일정량의 시리얼에 포함된 에너지양을 계산하게 한다(무게 측정, 계산).          • 자신이 섭취한 아침 식사의 종류와 양을 기록하게 한다.          • 자신이 섭취한 아침 식사의 에너지양(열량)을 계산하게 한다.  <b>ET</b> 식사량 조절하기(같은 양 많게 또는 적게 보이게 하기)          • 시리얼 양 조절: 각각 다른 크기의 사발에 같은 양의 시리얼 부어 보기          • 우유 양 조절: 다른 크기의 컵에 같은 양의 주스 부어 보기          • 적게 먹기 위한 방법을 고안하게 한다.          (예) 그릇의 크기 이용 등)</p>	학습지 저울 여러 크기의 사발 계산기

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
3	소중한 나, 에너지 균형을 통한 건강 유지	<p><b>S A M</b> 에너지 균형을 통해 자신의 건강 유지  <b>CO</b> 비만과 질병의 관계 이해하기          • 비만이란 무엇인가?          • 비만인 사람들에게서 많이 나타나는 질병 파악하기  <b>CI</b> 에너지 균형을 위한 바른 식생활 습관 만들기          • 에너지 균형 방정식을 통해 자신의 비만도 측정하기          • 에너지 균형 유지에 영향을 주는 요소 파악하기: 운동, 음식 종류, 외식 의존도, 유전적 문제 등          • 자신의 식습관 및 에너지 균형 문제점 파악하기          • 에너지 균형을 위한 바른 식생활 매뉴얼 만들기  <b>ET</b> 에너지 균형 일기(에너지 섭취량과 소비량 일기) 쓰기          • 에너지 균형 일기(에너지 섭취량과 소비량 일기) 쓰기를 통해 살이 찌지 않는 친구의 비밀을 밝히고 에너지 균형에 대해 작성할 수 있도록 한다.</p>	학습지

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1~3 차시	가정	중학교 1학년 (09' 개정) II 청소년의 생활 1. 청소년의 영양 과 식사 (천재교육 이승신)	1. 비만을 이해하고 예방하기 위한 식습관을 계획할 수 있다. 2. 식품 함량 표시를 이해할 수 있다.	에너지 균형에 대해 이해하여 올바른 식습관을 계획할 수 있다. S 열량과 에너지에 대해 이해할 수 있다. A 비만을 이해하고 예방하기 위한 식습관을 계획할 수 있다. 식품 함량 표시를 이해할 수 있다. M 열량을 계산할 수 있다. 에너지 균형 방정식 을 이용한 비만도 계산할 수 있다.

평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>인체가 섭취한 영양소는 일과 운동을 통해 에너지로 소비됨을 이해하는가?</li> <li>자신이 하루 동안 섭취한 에너지양과 소비한 에너지양을 계산할 수 있는가?</li> <li>자신의 식습관을 분석하여 개선해야 할 점에 대해 이야기할 수 있는가?</li> </ul>	수행평가
기능 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>기초 대사 관련 활동과 활동 대사 관련 활동을 분류할 수 있는가?</li> <li>에너지 균형을 위한 바른 식생활 매뉴얼을 작성했는가?</li> </ul>	보고서 평가
정의적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>탐구 과정에 흥미를 가지고 참여했는가?</li> <li>에너지 균형 일기를 잘 작성하고 실천하는가?</li> </ul>	관찰평가
의사소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>활동시 서로의 생각을 공유하였는가?</li> </ul>	관찰평가 / 동료평가

1차시

활동으로 소비한 에너지

학습 주제

인간이 살아가기 위해서는 에너지를 필요로 한다. 각 개인이 사용하는 전체 에너지는 기본적인 생명 유지에 필요한 에너지와 신체 활동의 강도와 형태에 따라 달라진다. 사용하는 전체 에너지는 날마다 다르고 개인마다 다르다. 이 수업은 학생들이 자신의 신체 활동에 관한 데이터를 수집하여 활동에 사용한 에너지를 추정한다. 또한 자신과 비슷한 양을 먹는 친구들과 함께 소비한 양과 흡수한 양을 비교하고 계산한다. 즉 인체가 섭취한 에너지는 일과 운동을 통해 소비됨을 이해하고, 여러 가지 활동으로 소비한 에너지양을 계산한다.

준비물

학생 활동지 1-1~1-4, 학생 활동 자료 1, 계산기

도입

- 비슷한 양을 먹고 함께 군것질도 하는 친구와 나, 그렇지만 친구는 나보다 말랐다. 같은 양을 먹는 것 같은데 우리의 몸무게가 다른 이유는 무엇일까? 많이 먹어도 살이 찌지 않는 친구의 비밀을 알아보자.
- 우리가 살아가기 위해 필요한 것은 무엇일까? 살아있는 것은 어떻게 에너지를 얻는가?
- 사람마다 하루 동안 사용하는 열량이 같을까?



우리가 섭취한 음식에서 얻은 에너지는 어떻게 소비될까? ▶

## 활동1 하루 동안 사용하는 에너지양 계산하기

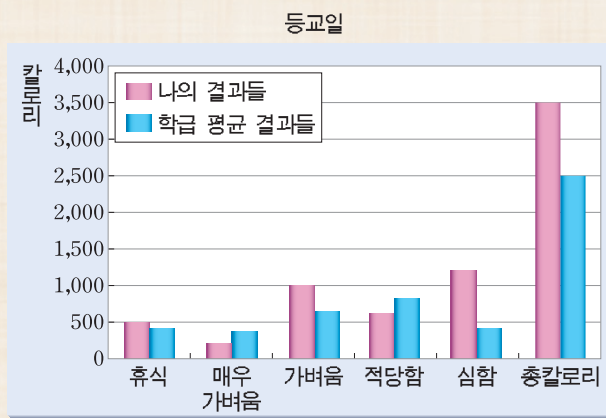


- ① 모든 학생들에게 [학생 활동지 1-1]을 나누어 준다.
  - ② 학생들에게 에너지를 사용하는 활동 목록을 작성하게 한다.
  - ③ 조별로 분류 기준을 정하여 에너지를 사용하는 활동 목록을 분류한다.
    - 기초 대사 관련 활동과 활동 대사 관련 활동으로 분류한다.
    - 활동 목록을 활동 카테고리 별로 분류한다.
  - ④ 각 활동들이 사용하는 에너지의 양이 얼마나 다른지 검토하도록 한다.
  - ⑤ 신체 활동에 사용된 에너지양을 결정하는 요소를 찾게 한다.
    - 활동 종류, 활동 강도, 활동 시간, 체중, 신체 크기 등
  - ⑥ 작성해 온 신체 활동 일지를 등교일과 주말로 구분하여 조원과 비교한다.
- [학생 활동지 1-2, 1-3]
- ⑦ 활동 강도별 대표적인 활동과 소비한 에너지 자료를 제시한다. [학생 활동 자료 1]
  - ⑧ 자신이 하루 동안 사용하는 에너지양(열량)을 계산하고 그래프로 나타내게 한다.

• 각 학생들이 계산한 값을 모아 조별로 평균값을 구하고, 조별 평균값을 모아 학급 평균값을 구하게 한다.

• 각 활동 강도별 활동 에너지양과 총 활동 에너지양으로 구분하여 계산하게 하고, 자신의 결과와 학급의 평균을 그래프로 나타내게 한다. 이 활동을 통해 학생들에게 자료 분석에 관한 연습을 제공할 수 있다. 왜 선그래프를 사용하지 않고, 막대 그래프를 사용하는지에 관해 토의해도 좋다.

• 이 그래프를 이용하여 답할 수 있고 물을 수 있는 질문에는 어떤 것이 있는지 학생들에게 질문한다. 또 이 자료로부터 검증할 수 있는 가설을 세우도록 함으로써 과학 탐구과정을 훈련시킬 수도 있다.



▲ 등교일 활동별 에너지 소비량

- ⑨ 쓰기 숙제로 학생들에게 다른 가설을 설정하게 하고, 가능한 자료를 활용하여 그 가설을 검증하도록 한다. 또 학생들에게 답을 만들 정보가 없을지라도 흥미를 느끼는 다른 문제들을 질문하고, 이를 검증하기 위해 어떤 정보가 필요한지 질문한다.

### 토의 문제

- ① 다른 활동들에서 이용된 에너지(cal/h) 목록은 다음과 비슷한 진술을 포함한다.

이들 값(cal/h)은 체중 68kg 남성의 것이며,  
이 값은 이 사람의 기초 대사량에 해당한다.

다른 사람의 기초 대사량에 관해 이 진술이 의미하는 바는 무엇인가?

• 기초 대사량은 사람마다 다르고, 나이와 성별, 개인의 체중에 달려 있다.

- ② 학생에 의해 계산된 총 에너지 소비량은 그들의 실제 에너지 소비량의 근사 추정치이다. 좀 더 정확한 추정을 위해 필요로 하는 것은 무엇인가?

• 각 활동에 소비한 시간을 정확히 측정해야 하고, 특별한 활동에 소비되는 에너지를 결정하기 위해 더 나은 정보가 있어야 한다. 더 중요한 것은 에너지 소비를 계산할 때 몸무게, 나이, 성별에 대한 고려가 필요하다.

### 1차시 정리 활동

우리가 살아가기 위해서는 반드시 음식물로부터 에너지를 얻어야 하고, 이 에너지는 다양한 활동을 통해 소비되며, 활동 강도에 따라 에너지 소비량이 다름을 정리한다.

### 지도상의 유의점

- 학생들에게 24시간의 완전한 일지가 필요함을 강조하고, 활동 일지를 미리 배포하여 작성해 오도록 한다. 이 활동 일지에는 2일 동안의 활동에 대한 내용이 들어 있어야 한다.
- 보건복지부의 온라인 건강 정보 서비스 '건강 다이어리(<http://diary.hp.go.kr>)'를 활용할 수도 있다.

# 학생 활동 자료 1

## 활동 강도별 대표적인 활동과 소비한 에너지

강도 수준, 활동		소비된 에너지 (cal/h)
휴식/수면		60
매우 가벼운 활동 (착석 활동)	TV 시청	85
	컴퓨터 게임	
	음악 듣기	
	수업 참석	
	잡담	
	인터넷 사용	
가벼운 활동 (낮은 수준의 활동)	식사와 목욕	140
	집안의 허드렛일	
	걷기	
보통의 활동 (중간 수준의 활동)	쇼핑	285
	풀 베기	
	자전거 타기	
	댄스 (실습)	
심한 활동 (높은 수준의 활동)	테니스	400
	수영 (실습)	
	농구 경기	
	대부분의 운동 경기	

## 일반적인 활동 대사율

활동 형태	에너지 소모율 (kcal/kg/h)	활동 형태	에너지 소모율 (kcal/kg/h)
기초 대사량(남)	1.0	청소	3.2
기초 대사량(여)	0.9	마루 닦기	5.0
잠자고 있을 때	0.9	걷기(4km/h)	2.8
누워서 휴식	1.0	빠르게 걷기	4.2
앉아서 휴식	1.4	자전거 타기(9km/h)	4.3
서서 휴식	1.5	계단 내려가기	5.9
옷 입기	1.7	계단 올라가기	15.8
타자 치기(컴퓨터)	2.0	수영	7.1
이야기하기	1.6	달리기(8km/h)	8.1
서서 가볍게 움직이기	2.1	농구	8.3
공부하기	2.2	등산	8.8

# 학생 활동지 1-1

## 에너지 사용 활동 목록

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름: \_\_\_\_\_

※ 다음 빈칸을 채워 봅시다.

구분	활동 내용	대사의 종류		활동 카테고리 분류 (휴식/수면, 매우 가벼움/가벼움/ 중간/심한 강도)
		기초대사	활동대사	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

※ 생각해 보기

1. 위 목록의 활동들이 사용하는 에너지의 양이 어떻게 다른지 비교해 봅시다.

2. 기초 대사와 활동 대사의 분류 기준은 무엇입니까?

3. 신체 활동에 사용된 에너지량을 결정하는 요소는 무엇입니까?

## 신체 활동 일지(등교일)

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름 : \_\_\_\_\_ 날짜 : \_\_\_\_\_

학교 수업이 있는 주중에는 24시간 주기로 신체 활동을 계속합니다. 한 시간 간격으로 표시되어 있는 칸에 수행한 활동을 표시하고, 각종 활동(예) 수면, 착석, 높은 강도 수준의 달리기)에 소비한 시간을 분 단위로 기록합니다.

시간	활동	활동에 소비한 시간/분					전체 시간(분) (60이 되어야 한다)
		휴식/ 수면	아주 가벼운 활동/착석	가벼운 활동/걷기	보통의 활 동/달리기	심한 활동 /달리기	
오전 05:00							
오전 06:00							
오전 07:00							
오전 08:00							
오전 09:00							
오전 10:00							
오전 11:00							
오후 12:00							
오후 01:00							
오후 02:00							
오후 03:00							
오후 04:00							
오후 05:00							
오후 06:00							
오후 07:00							
오후 08:00							
오후 09:00							
오후 10:00							
오후 11:00							
오전 12:00							
오전 01:00							
오전 02:00							
오전 03:00							
오전 04:00							
전체(분)							

\* [학생 활동 자료1]을 활용하여 자신이 하루 동안 사용한 에너지양(열량)을 계산해 봅시다.

## 신체 활동 일지(주말)

\_\_\_\_\_ 중학교 \_\_\_\_\_ 학년 \_\_\_\_\_ 반 이름 : \_\_\_\_\_ 날짜 : \_\_\_\_\_

학교 수업이 없는 주말에는 24시간 주기로 신체 활동을 계속합니다. 한 시간 간격으로 표시되어 있는 칸에 수행한 활동을 표시하고, 각종 활동(예) 수면, 착석, 높은 강도의 달리기)에 소비한 시간을 분 단위로 기록합니다.

시간	활동	활동에 소비한 시간/분					전체 시간(분) (60이 되어야 한다)
		휴식/ 수면	아주 가벼운 활동/착석	가벼운 활동/걷기	보통의 활 동/달리기	심한 활동 /달리기	
오전 05:00							
오전 06:00							
오전 07:00							
오전 08:00							
오전 09:00							
오전 10:00							
오전 11:00							
오후 12:00							
오후 01:00							
오후 02:00							
오후 03:00							
오후 04:00							
오후 05:00							
오후 06:00							
오후 07:00							
오후 08:00							
오후 09:00							
오후 10:00							
오후 11:00							
오전 12:00							
오전 01:00							
오전 02:00							
오전 03:00							
오전 04:00							
전체(분)							

\* [학생 활동 자료1]을 활용하여 자신이 하루 동안 사용한 에너지양(열량)을 계산해 봅시다.

## 여러 강도의 운동으로 하루 동안 소비되는 열량

\_\_\_\_\_중학교 \_\_\_\_\_학년 \_\_\_\_\_반 이름: \_\_\_\_\_ 날짜: \_\_\_\_\_

등교일과 주말에 각자의 신체 활동 일지를 검토해 봅시다. 아래 표에 있는 다섯 단계의 강도 수준 각각에 대해 전체 시간(분)을 기록합니다. 그런 다음 전체 시간(분)을 60으로 나누어서 각 강도 수준에서 활동한 시간을 계산합니다. 계산한 값을 한 시간의 0.1에 가장 가까운 값으로 기록합니다. 사용된 열량을 결정하기 위해서 표에 제공된 시간당 소모 열량을 활동 시간에 곱합니다. 하루에 사용된 전체 열량을 계산하기 위해서 각 활동 수준에 사용된 전체 열량을 더하여 기록합니다.

### ※ 등교일에 소비한 열량

활동강도 수준	휴식 (휴식)	매우 가벼운 활동(착석 활동)	가벼운 활동 (걷기 활동)	보통의 활동(중간 수준의 걷기/달리기)	심한 활동(높은 강도의 달리기)	전체
활동한 시간						
시간당 소모 열량*(cal/h)	60	85	140	285	400	
사용한 열량						

\* 시간당 소모 열량은 나이에 맞게 조정된 것으로, 기초 대사량에 소비된 열량을 포함한 중학생에 대한 평균값입니다.

### ※ 주말에 소비한 열량

활동강도 수준	휴식 (휴식)	매우 가벼운 활동(착석 활동)	가벼운 활동 (걷기 활동)	보통의 활동(중간 수준의 걷기/달리기)	심한 활동(높은 강도의 달리기)	전체
활동한 시간						
시간당 소모 열량*(cal/h)	60	85	140	285	400	
사용한 열량						

\* 시간당 소모 열량은 나이에 맞게 조정된 것으로, 기초 대사량에 소비된 열량을 포함한 중학생에 대한 평균값입니다.

## 등교일의 신체 활동 일지(예시)

\_\_\_\_\_중학교 \_\_\_\_\_학년 \_\_\_\_\_반 이름: \_\_\_\_\_ 날짜: \_\_\_\_\_

학교 수업이 있는 주중에는 24시간 주기로 신체 활동을 계속합니다. 한 시간 간격으로 표시되어 있는 칸에 수행한 활동을 표시하고, 각종 활동(예) 수면, 착석, 높은 강도의 달리기)에 소비한 시간을 분 단위로 기록합니다.

시간	활동	활동에 소비한 시간/분					전체 시간(분) (60이 되어야 한다)
		휴식/수면	아주 가벼운 활동/착석	가벼운 활동/걷기	보통의 활동/달리기	심한 활동/달리기	
오전 05:00	수면	60					60
오전 06:00	수면	60					60
오전 07:00	식사, 옷 입기, 학교가기, 친구와 잡담		45	15			60
오전 08:00	영어 수업, 사회 수업으로 이동		50	10			60
오전 09:00	사회 수업, 학급 교실로 이동		40	20			60
오전 10:00	수학 수업, 학급 교실로 이동		50	10			60
오전 11:00	생활지도, 점심식사 이동, 점심식사		50	10			60
오후 12:00	식사, 음악실로 이동, 음악수업		50	10			60
오후 01:00	음악 수업, P.E.수업으로 이동, P.E.수업		20	10	30		60
오후 02:00	P.E.수업, 과학 수업으로 이동, 과학 수업		20	25	15		60
오후 03:00	과학 수업, 잡담, 농구 경기		30			30	60
오후 04:00	농구 경기				20	40	60
오후 05:00	귀가, 집안일, 잡담		15	45			60
오후 06:00	식사, 접시닦이, 잡담		45	15			60
오후 07:00	숙제하기		60				60
오후 08:00	TV시청, 전화		60				60
오후 09:00	TV시청, 전화, 침실로 가기	30	30				60
오후 10:00	수면	60					60
오후 11:00	수면	60					60
오전 12:00	수면	60					60
오전 01:00	수면	60					60
오전 02:00	수면	60					60
오전 03:00	수면	60					60
오전 04:00	수면	60					60
전체(분)							1,440

## 2차시

# 음식물을 통해 얻은 에너지

### 학습 주제

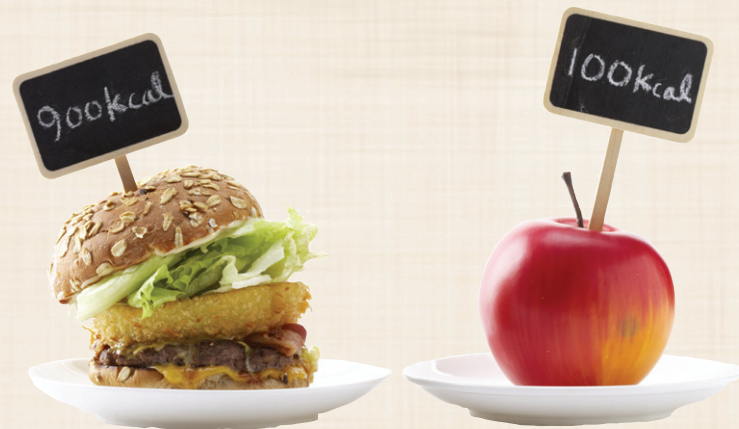
사람들은 먹은 음식으로부터 에너지를 얻는다. 음식의 성분 표시에는 1인분 당 열량(cal), 1인분의 양, 영양에 대한 정보를 담고 있다. 이 수업을 통해 학생들은 음식 성분표에 기록된 정보를 발견하고, 음식 성분표에 나타나 있는 1인분으로 먹은 음식의 양과 비교하여 1인분의 양에 대한 개념을 탐색하게 한다. 학생들은 이 정보를 이용하여 다양한 음식을 먹었을 때 섭취한 열량(cal)을 계산하고, 과식하지 않는 다양한 방법을 고안하게 한다.

### 준비물

학생 활동지 2-1, 2-2, 계산기, 저울, 여러 크기의 사발, 시리얼

### 도입

- 내가 먹은 음식물 속의 에너지량은 어떻게 알 수 있을까?
- 영양소의 종류에 따른 에너지량과 주요 음식물의 종류에 따른 1인 1회 분량별 에너지량을 제시한다. [학생 활동 자료 2 참고]



▲ 음식에 따라 열량은 다르게 발생한다.

## 활동 1

# 자신이 섭취한 음식물 속의 에너지량 계산하기

- ① 모든 학생들에게 [학생 활동지 2-1]을 나누어 준다.
- ② 식품(과자)의 영양 성분 표시는 어떤 의미가 있는지 조사하여 정리하게 한다.
  - 미리 준비해 온 식품의 영양 성분 표시를 활동지에 붙이고 확인할 수 있는 내용을 옆에 기록하도록 지도한다.
  - 영양 성분(정보) 표시 내용
    - ㉠ 표시 기준량 : 식품의 단위 중량 (1회 분량 및 총 분량)
    - ㉡ 표시 영양소의 종류 : 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨 등의 함량이 표시됨
    - ㉢ 영양소 함량 : 식품의 단위 중량 당 포함된 각 영양소들의 함량
    - ㉣ % 영양소 기준치 : 1일 영양소 기준치에 대한 비율, 하루에 먹어야 할 분량에 비해 얼마나 들어있는지를 나타냄
  - 1인분의 시리얼과 우유 속에 포함된 열량을 어떻게 알 수 있는지 질문한다.
- ③ 자신이 섭취한 아침 식사의 종류와 양을 미리 기록해 오게 한다.
  - [학생 활동지 2-2]를 미리 나누어 주어 학생들의 아침 식사 종류와 양을 미리 기록해 오게 한다.
  - 학생들의 아침 식사 종류가 너무 다양할 경우 시리얼과 우유 등으로 단순화하여 적용할 수 있다.
- ④ 자신이 섭취한 아침 식사의 열량을 계산하게 한다.



◀ 시리얼과 우유의 종류, 먹은 양에 따라 열량이 다르다.

활동 2 다른 종류 1인분의 양



- ① 각 모듬에 시리얼과 사발을 각각 주고, 자신이 생각하는 1인분의 시리얼을 사발에 넣어 그 양(무게)을 측정하여 표준 권장량과 비교해 보게 한다.
  - 각자의 시리얼과 우유는 성분표의 1인분 양과 비교하여 어떠한지 질문한다.
  - 1인분으로 생각하는 시리얼과 우유의 양이 모듬별로 왜 다양한지 질문한다.
  - 이를 통해 자신이 1인분의 양을 어떻게 느끼는지 스스로 인식하도록 유도한다.
  - 표준 권장량은 시리얼 상자에 있는 영양 성분 표시를 참고한다.
- ② 각 모듬에 1인분의 시리얼과 각각 크기가 서로 다른 사발을 준다. 1인분의 시리얼을 사발에 넣은 후 가장 양이 많아 보이는 것을 찾아보게 한다.
  - 모듬별로 서로 다른 크기의 사발을 주어 시리얼을 넣은 후 양을 비교하게 한다.
  - 모듬별로 시리얼의 양은 같게 하고 사발의 크기는 서로 다르게 해야 한다.
- ③ 각 모듬에 1인분의 우유와 각각 크기가 서로 다른 컵을 준다. 1인분의 우유를 각각 크기가 서로 다른 컵에 따른 후 양이 많아 보이는 것을 찾아보게 한다.
  - 모듬별로 서로 다른 크기의 컵을 주어 우유를 따른 후 양을 비교해 보게 한다.
  - 모듬별로 우유의 양은 같게 하고 컵의 크기는 서로 다르게 해야 한다.
- ④ 본 활동을 바탕으로 과식하지 않고 음식을 섭취하는 방법을 고안하게 한다(예 : 작은 그릇을 이용하여 음식을 담아 많아 보이게 하는 방법 등).

2차시 정리 활동

우리가 음식물로부터 얻는 에너지는 다양한 생명 활동에 사용되며, 남은 에너지는 지방으로 전환되어 저장됨을 이해하고, 과식하지 않는 균형 잡힌 식생활의 중요성을 깨닫고 실천하도록 한다.

지도상의 유의점

학생들이 탐구 활동을 직접 경험하게 함으로써 균형 잡힌 영양 섭취의 중요성을 깨닫고 지속적으로 실천하도록 격려해야 한다.

식품 영양 성분 확인하기

※ 미리 준비해 온 식품의 영양 성분 표시를 아래에 붙이고 확인할 수 있는 내용을 오른쪽에 기록합니다. 1회 분량과 총 분량을 확인하고, 열량과 영양소 함량 등을 써 보세요.

■ 제품명 :	
■ 영양 성분 붙이기	■ 확인할 수 있는 내용들
	• 1회 분량 : (        )개
	• 총 (        )회 분량
■ 각 성분이 의미하는 내용 :	

# 학생 활동지 2-2

## 내가 먹은 양은 얼마나 될까?

\_\_\_\_\_중학교 \_\_\_\_\_학년 \_\_\_\_\_반 이름: \_\_\_\_\_ 날짜: \_\_\_\_\_

음식의 종류	① 1회 분량(g) [학생 활동 자료2]	② 자신이 섭취 한 양(g)	③ 자신이 섭취 한 비율(②÷①)	④ 1인분당 열량(kcal) [학생 활동 자료2]	⑤ 섭취한 총 열량 (③×④)

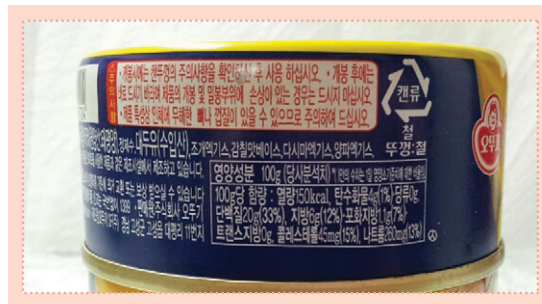
# 학생 활동 자료 2

## 주요 식품의 1인 1회 분량별 에너지양

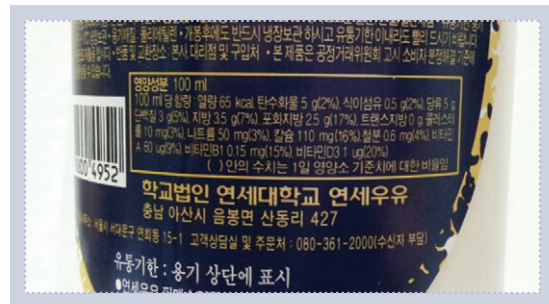
번호	식품명	1회 분량(g)	에너지 (kcal)	번호	식품명	1회 분량(g)	에너지 (kcal)	번호	식품명	1회 분량(g)	에너지 (kcal)
1	쌀밥(백미)	210	285.6	44	달걀(전란, 생것)	50	79.0	87	파리(생것, 납작파래)	30	7.8
2	백미	90	320.4	45	메추라기알(전란, 생것)	50	83.0	88	우영(생것)	25	16.0
3	보리(보리밥)	90	309.6	46	검정콩(흑태)	20	76.4	89	파(대파)	25	6.5
4	메밀국수(냉면국수)	100	341.0	47	대두(노란콩, 국내산)	20	80.0	90	파김치	25	1.3
5	국수(마른 것)	100	375.0	48	두부	80	67.0	91	도라지(생것)	25	20.8
6	국수(삶은 것)	300	372.0	49	두유	200	108.0	92	마늘(생것, 국내산)	10	12.6
7	라면	120	457.2	50	가지(생것)	70	13.3	93	김(동원양반김)	2	11.76
8	식빵	100	283.0	51	고구마줄기(생것)	70	16.1	94	토마토주스	100	13.0
9	가래떡	130	310.7	52	고사리(생것)	70	13.3	95	달기(개량종)	200	40.0
10	감자(생것)	130	85.8	53	꽃고추(개량종)	70	13.3	96	수박(적육질)	200	62.0
11	고구마(생것)	90	115.2	54	근대(생것)	70	11.2	97	오렌지주스(천연과즙)	100	42.0
12	묵(메밀묵)	150	87.0	55	깻잎(생것)	70	24.5	98	참외(흰색과육)	200	52.0
13	밤(생것)	60	97.2	56	당근(생것)	70	23.8	99	감(단감)	100	44.0
14	씨리얼(콘프로스트)	30	116.1	57	무청	70	13.3	100	쿨(보통, 임은주)	100	47.0
15	질면	50	110.0	58	무(조선무, 뿌리)	70	12.6	101	바나나(생과)	100	80.0
16	쇠고기(한우, 안심)	60	88.8	59	들미나리(생것)	70	11.2	102	배(국내산, 신고)	100	39.0
17	돼지고기(앞다리, 날것)	60	108.6	60	배추(생것)	70	9.1	103	복숭아(백도)	100	34.0
18	돼지고기 삼겹살	60	198.6	61	부추(재래종, 생것)	70	14.7	104	사과(부사)	100	57.0
19	닭고기(성계)	60	108.0	62	상추(개량종)	70	12.6	105	오렌지	100	43.0
20	햄(등심)	60	78.6	63	숙주나물(생것)	70	7.7	106	포도(델라웨어)	100	55.0
21	가지미(생것)	50	64.5	64	시금치(생것, 허우스)	70	18.9	107	우유(보통우유)	200	120.0
22	갈치(생것)	50	74.5	65	숙채(생것)	70	14.7	108	치즈(가공치즈)	20	62.4
23	고등어(생것)	50	91.5	66	양배추(생것)	70	13.3	109	아쿠르트(액상)	150	97.5
24	콩치(생것)	50	82.5	67	아욱(생것)	70	14.0	110	아쿠르트(호상, 딸기)	110	108.9
25	넙치(광어, 생것)	50	51.5	68	양파(국내산, 생것)	70	23.8	111	아이스크림(12% 유지방)	100	211.0
26	다랑어(참다랑어, 생어, 붉은살)	50	62.5	69	오이(개량종)	70	7.7	112	버터	5	37.4
27	황다랑어(참치, 유지 통조림)	50	76.0	70	취나물(생것)	70	21.7	113	옥수수기름	5	44.2
28	명태(동태)	50	36.5	71	콩나물(생것)	70	23.1	114	참기름	5	44.2
29	명태(생어, 북어)	15	43.5	72	늪은호박(생것)	70	18.9	115	콩기름	5	44.2
30	미꾸라지(생것)	50	48.0	73	애호박(생것)	70	16.8	116	들기름	5	44.2
31	삼치(생것)	50	68.5	74	토마토(생것)	70	9.8	117	커피프림	5	27.2
32	민물장어(생것)	50	55.0	75	나박김치	60	5.4	118	마요네즈(난황)	5	35.1
33	조기(참조기, 생것)	50	46.5	76	오이소박이	60	10.2	119	깨소금	8	47.4
34	오징어(생것)	50	47.5	77	갯김치	40	16.4	120	깨(흰깨, 말린것)	8	44.4
35	낙지	50	27.5	78	깍두기	40	13.2	121	땅콩(말린것, 중립종)	10	55.9
36	어묵(튀김)	50	70.0	79	배추김치	40	7.2	122	꿀	10	29.4
37	굴(참굴, 양식)	80	70.4	80	열무김치	40	9.2	123	당밀/시럽(가공당)	10	26.5
38	바지락조개(생것, 양식)	80	54.4	81	느타리버섯(생것)	30	10.5	124	사탕	10	37.4
39	새우(꽃새우, 생것)	50	57.0	82	양송이버섯(생것)	30	6.9	125	설탕(백설탕)	10	38.7
40	게(꽃게, 생것)	80	59.1	83	팽이버섯(생것)	30	8.7	126	식혜	200	80.0
41	멸치(자건품, 중멸치)	15	34.8	84	표고버섯(참나무, 생것)	30	8.1	127	탄산음료(과일탄산음료)	200	98.0
42	조기(연건품/굴비)	15	49.8	85	다시마(생것)	30	5.7	128	사이다	200	80.0
43	오징어(말린 것)	15	52.8	86	미역(생것, 양식)	30	8.4	129	콜라	200	80.0

## 교사용 자료 2-1

### 주요 음식의 성분표



▲ 참치캔



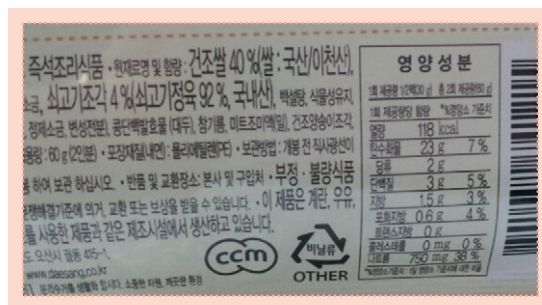
▲ 우유



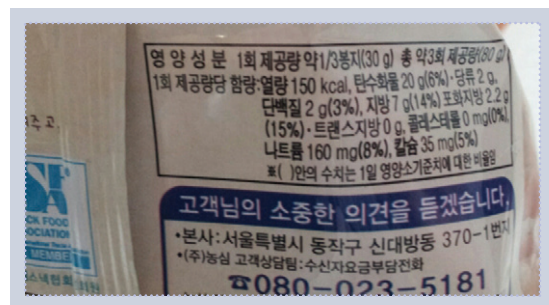
▲ 아쿠르트



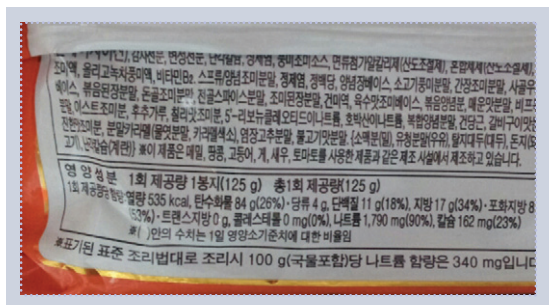
▲ 컵케익



▲ 죽



▲ 과자



▲ 라면

## 교사용 자료 2-2

### 영양 성분 표시 이해하기

#### ■ 영양 성분 표시 이해하기

표시 영양소의 종류  
영양성분으로는 열량,  
탄수화물, 단백질,  
지방, 나트륨 함량이  
표시되어 있습니다.

영양소 함량  
식품의 단위 중량 당  
포함된 각 영양소들의  
함량입니다.

영양 성분		
1회분량 1개(35g) 총 12회 분량		
1회분량 당 함량	%영양소기준치	
열량	150kcal	
탄수화물	22g	7%
단백질	2g	3%
지방	6g	12%
나트륨	55mg	2%
칼슘	15mg	2%

%영양소기준치: 1일 영양소기준치에 대한 비율

영양표시 제목  
'영양성분' 또는  
'영양정보'라고 적힌  
표를 찾습니다.

표시기준분량  
식품의 단위 중량을  
확인합니다.

%영양소기준치  
1일 영양소 기준치에  
대한 비율로, 하루에  
먹어야 할 분량에 비해  
얼마가 들어있는지를  
쉽게 알 수 있습니다.

1회 제공량 1개(80g),  
총 2회 제공량(160g)  
이 제품의 총 중량은 160g이고 1회  
제공량인 80g을 기준으로 영양성  
분의 함량을 표시하였습니다.

1회 제공량 당 함량  
1회 제공량 당인지 식품100g(ml)  
당 인지에 따라 영양성분 함량이  
크게 달라집니다.  
1회 제공량을 꼭 확인하세요!

열량  
체중에 관심이 많으세요?  
열량을 확인하세요.  
열량은 탄수화물(4kcal),  
단백질(4kcal), 지방(9kcal)의  
함량으로부터 결정됩니다.

칼슘, 철, 비타민  
철 풍부, 칼슘 강화와 같은 강조  
표시를 한 경우에는 함량이 함께  
표시되어야 합니다.

영양 성분		
1회 제공량 1개(80g) 총 2회 제공량(160g)		
1회 제공량 당 함량	%영양소 기준치	
열량	285kcal	-
탄수화물	46g	14%
당류	23g	-
단백질	5g	8%
지방	9g	18%
포화지방	2.5g	14%
트랜스지방	2g	-
콜레스테롤	80mg	27%
나트륨	150mg	8%
칼슘	140mg	20%
철	2mg	13%
비타민C	2mg	2%

%영양소기준치:  
1일 영양소기준치에 대한 비율

영양성분  
영양성분표시에는 열량, 탄수화물,  
당류, 단백질, 지방, 포화지방,  
트랜스지방, 콜레스테롤, 나트륨을  
의무적으로 표시하고 있습니다.

%영양소기준치  
%영양소기준치는 하루에 섭취 해야  
할 영양성분의 영양소기준치를 100  
%라고 할 때 해당 식품의 섭취를  
통해 얻는 영양성분의 비율입니다.

단백질  
1회 제공량을 먹으면 단백질 5g을  
섭취하게 되고, 1일 단백질기준치  
(60g)의 8%를 섭취하는 것입니다.

트랜스지방  
가능한 적게 드세요!  
WHO에서는 하루 섭취열량 2,000  
칼로리 기준으로 2.2g을 넘지  
않도록 권고하고 있습니다.

### 3차시

## 소중한 나, 에너지 균형을 통한 건강 유지

### 학습 주제

우리나라에서는 비만 인구가 계속 늘어나고 있으므로, 많은 질병에 대한 위험도 함께 증가하고 있다. 따라서 에너지 섭취와 에너지 소비 사이의 적절한 균형을 유지하는 것이 중요한 목표가 되고 있다. 청소년들은 ‘양의 에너지 균형(에너지 투입 > 에너지 방출)’이어야 한다. 반면 성인의 경우 체중을 일정하게 유지하려면 에너지 투입과 에너지 방출이 동일해야 한다. 본 수업에서는 먼저 에너지 균형 방정식의 개념과 에너지 균형도에 관해 이해한다. 나아가 자신의 식습관을 파악하고 비만 및 비만 관련 질병을 이해하여 에너지 균형을 위한 바른 식생활 매뉴얼을 만든다. 또한 친구와 자신의 에너지 균형이 다른 이유를 비교 분석하고 에너지 균형에 관한 수업을 통해서 얻은 지식을 성인이 되었을 때 에너지 균형을 유지하기 위해 적절한 전략을 수립하는 데 사용할 수 있을 것이다.

### 준비물

학생 활동지 3-1~3-7, 학생 활동 자료 3-1, 3-2

### 도입

- 기사검색 : 식성 좋은 내가 영양 실조? 양보다는 균형이 중요
- 기사검색 : 청소년 영양 섭취량 부족
- 읽기자료 : 현대인의 영양 불균형



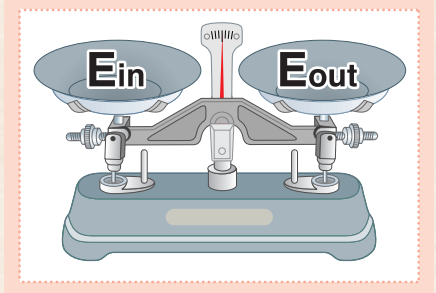
에너지 투입량과 방출량이 비슷하려면 어떻게 해야 할까? ▶

## 활동1 정밀한 균형(에너지 균형 방정식)



① 학생들에게 에너지 균형 방정식을 소개한다. [학생 활동지 3-1]

- 에너지 균형 방정식 : 에너지 섭취=에너지 소비
- 성인의 경우 ‘에너지 섭취=에너지 소비’로 체중의 증가나 감소가 없다.
- 에너지 섭취( $E_{in}$ )는 음식에서 얻는 열량(cal)을 나타내고, 에너지 소비( $E_{out}$ )는 기초 대사량과 신체 활동으로 소비되는 열량을 나타낸다.

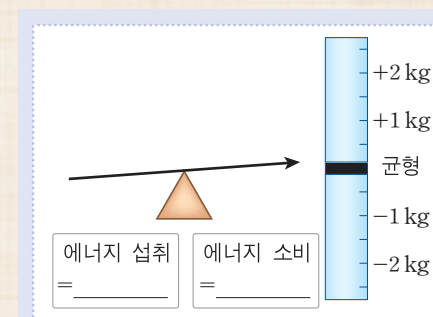


② 어린이와 청소년은 무엇을 위해서 에너지를 소비하는지 질문하고, 대답을 들은 후 어린이와 청소년 십대들을 위한 에너지 방정식을 작성해 보게 한다.

- 어린이와 청소년의 에너지 균형 방정식 : 에너지 섭취=에너지 소비+에너지 성장+에너지 저장
- 어린이와 청소년은 성장 및 발달과 연계된 새로운 조직을 만들기 위해서 여분의 에너지가 필요하다. 어린이와 청소년들에게는, 성장이 멈출 때까지 에너지 섭취 값이 에너지 소비값보다 커야 한다.
- 에너지 저장은 즉시 소비되지 않고 나중에 사용하기 위해 신체에 축적되는 열량을 뜻한다.

③ ‘에너지 균형도’에 관해 소개한다. [학생 활동지 3-2, 3-3]

- 에너지 균형도를 완성하기 위해 자신들의 체중 변화를 알아야 한다. 하루 동안의 열량 섭취와 소비 그리고 저장 지방 1kg 당 열량(9kcal)을 활용하여 계산한다.



• (+) 체중 증가, (-) 체중 감소  
• 전제 : 체중 변화는 체지방 변화에 의해서만 나타났다.

④ 자신의 에너지 균형도를 작성해 보도록 지도한다.

⑤ 자신의 에너지 균형도와 친구의 균형도를 작성하고 비교해 보도록 한다.

## 활동 2

### 에너지 균형을 위한 바른 식생활 습관 만들기



- ① 모든 학생들에게 [교사용 자료 3-1]을 나누어 준다.
- ② 학생들에게 과체중과 비만에 관해 간단한 정의를 내려준다. 즉 연령과 키, 성별에 따라서 체지방 증가에 따라 통계적으로 의미 있게 과체중이 된다는 것을 알려 준다. 그런 다음 학생들에게 비만을 에너지 균형으로 설명하도록 한다.
- ③ 미국 성인의 비만 경향 및 과체중과 비만에 따른 여러 질병의 위험도 자료를 제시 하고 해석(유행성 비만)하게 한다. [교사용 자료 3-2]
  - 지도가 미국인의 비만에 대해서 무엇을 보여주고 있는지 학생들에게 요약하도록 한다.
  - 학생들에게 의사와 건강 관리 전문가들이 비만의 증가에 관심을 갖는 이유에 대해서 설명하도록 한다.
  - 건강에 대한 비만의 부정적인 영향이 건강 관리 전문가의 주요 관심사라는 것을 확인해 준다. 그런 다음 ‘과체중과 비만에 따른 여러 질병의 위험도’ 그래프를 보여주고, 그래프로부터 결론을 유도하도록 한다.
  - 에너지 균형 방정식을 이용하여 미국의 성인이 비만 경향을 역전시키기 위해 무엇을 할 수 있는지 학생들에게 설명하게 한다.
- ④ 학생들에게 에너지 균형 유지에 영향을 주는 요소를 파악하게 한다. 즉 성인이 에너지 균형을 유지하는 데 직면하게 되는 문제는 어떤 것들이 있는지 질문한다. (예 : 운동 시간, 건강식 준비(음식의 종류), 외식 의존도 증가, 유전적 문제 등)
- ⑤ 성인이 에너지 균형을 유지하기 위해서 택할 수 있는 전략에는 무엇이 있는지 질문한다. (예 : 저열량식으로 간단히 먹기, 친구와 식당 음식 나눠먹기, 남은 음식 집으로 가지고 오기, 자동차 대신 걸어서 또는 자전거로 출퇴근하기 등)
- ⑥ ‘나의 식생활 진단하기’ 를 통해 자신의 식습관을 진단하고 점검한다.  
[학생 활동지 3-4]
- ⑦ 학생들에게 이상의 내용들을 배경으로 40세가 된 자신에게 에너지 균형 유지를 위해 자신에게 보내는 충고 편지를 쓰도록 한다. [학생 활동지 3-5]
  - 학생들은 각 단락 첫 문장의 시작을 알 수 있다.
- ⑧ 에너지 균형을 위한 바른 식생활 매뉴얼을 만들게 한다. [학생 활동지 3-6]

## 3차시 정리 활동

에너지 균형 일기(에너지 섭취량과 소비량 일기)를 쓰게 하고 또한 비슷한 섭취량을 갖는 친구와의 차이점을 서술하게 함으로써 에너지 균형 유지를 통해 건강을 유지하도록 노력하게 한다. [학생 활동지 3-7]

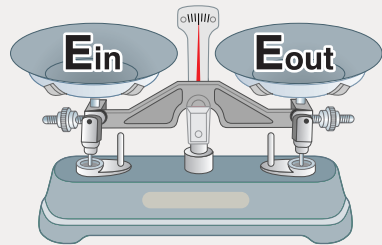
## 지도상의 유의점

- 자신에게 편지쓰기를 통해 수행평가가 이루어짐을 미리 공지하고, 구체적인 평가 기준을 제시한다.

## 정리

다이어트 열풍으로 많은 학생들이 마른 체형을 선호하고 있지만, 말랐다고 건강한 것은 아니다. 건강한 신체를 위해서는 기본 영양과 신체 활동에 대해 바르게 이해하고 있어야 하며, 건강한 체중과 생활 양식을 위해 개인에게 적합한 영양과 식단, 음식 섭취, 운동을 선택하며 장기간에 걸쳐 실행하는 것이 필요하다. 이 단원을 통해 학생들은 건강한 신체 뿐만 아니라 건강한 정신까지 기를 수 있는 기회가 될 것이다.

에너지 균형 방정식



■ 에너지 섭취(Ein)는 무엇을 의미합니까?

■ 에너지 소비(Eout)는 무엇을 의미합니까?

■ 성인의 경우 '에너지 섭취 = 에너지 소비'는 어떤 의미를 가질까요?

■ 청소년은 무엇을 위해서 에너지를 소비할까요?

■ 어린이, 10대 청소년, 청년의 에너지 균형 방정식을 작성해 봅시다.

• 어린이와 청소년 에너지 균형 방정식의 특징은 무엇입니까?

• 어린이와 청소년 에너지 균형 방정식의 에너지 섭취(Ein)의 특징은 무엇입니까?

에너지 섭취와 에너지 소비 계산하기

■ 이름 : \_\_\_\_\_ ■ 날짜 : \_\_\_\_\_

※ 계산기의 박스에 적당한 수를 넣고 환자의 전체 에너지 섭취와 전체 에너지 소비를 계산하시오.

일일 에너지 섭취 계산기

그램	칼로리/그램	전체
<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
전체 탄수화물		
<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
전체 지방		
<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
전체 단백질		

계산 전체 칼로리

에너지 섭취

일일 활동 계산기

활동 강도	시간	칼로리/시간	전체
휴식	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
매우 가벼운	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
가벼운	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
온건한	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
심한	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>

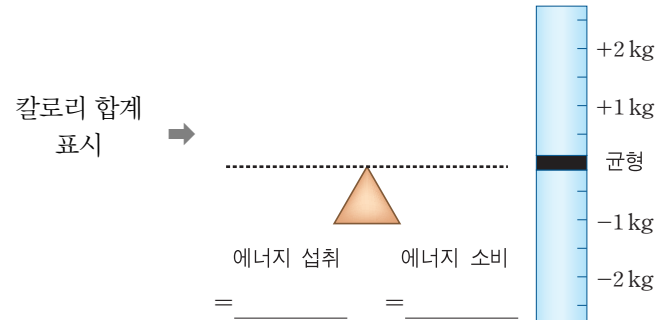
계산 전체 칼로리

에너지 소비

### 에너지 균형도

이름 : \_\_\_\_\_ 날짜 : \_\_\_\_\_

친구 \_\_\_\_\_ 의 에너지 균형



#### 지시사항

- ① 음식으로 섭취한 칼로리와 기초 대사량과 신체 활동을 통해 소비한 칼로리를 위 그림에 써 넣습니다.
- ② 아래 공식을 이용해서 일정 기간(4주) 동안 체중이 증가하거나 감소한 무게(kg)를 계산합니다.

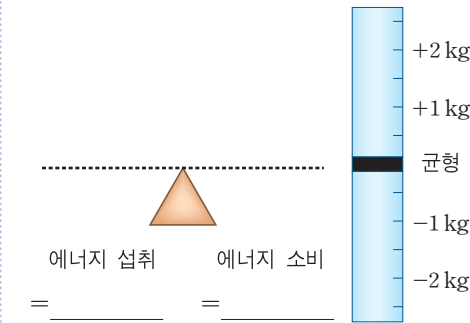
$$\frac{(\text{에너지 섭취} - \text{에너지 소비}) \times 28\text{일}}{9\text{kcal}}$$

\* 이 공식은 저장된 지방 1kg당 열량이 9kcal로 가정한 것입니다. (-) 값은 체중이 감소한 양(kg)이고, (+) 값은 체중이 증가한 양(kg)입니다.

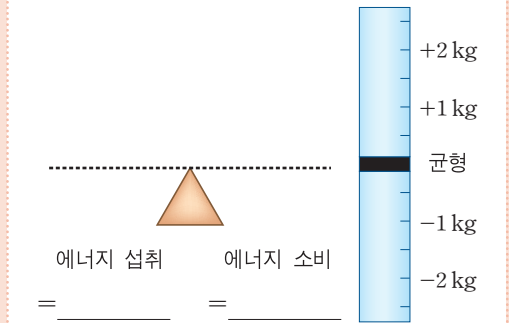
- ③ 단계 ②에서 계산하여 결정한 값을 도형에 있는 적당한 눈금에 표시합니다.
- ④ 음식을 통해 섭취한 칼로리 합계를 균형추의 왼쪽에 쓰고 박스를 그립니다. 기초대사량과 신체 활동에 사용된 칼로리 합계를 균형추의 오른쪽 쓰고 박스를 그립니다.
  - 섭취한 것과 사용한 것이 똑같으면, 박스의 크기를 똑같이 그립니다.
  - 사용한 것보다 더 많은 칼로리를 섭취했다면 왼쪽에 있는 박스를 더 크게 그립니다.
  - 섭취한 것보다 더 많은 칼로리를 사용했다면 오른쪽 박스를 더 크게 그립니다.

### 에너지 균형 비교

나의 에너지 균형



친구 \_\_\_\_\_ 의 에너지 균형



1. 나의 에너지 섭취는

( \_\_\_\_\_ )이고,  
에너지 소비량은  
( \_\_\_\_\_ )이다.

2. 친구 \_\_\_\_\_ 의 에너지 섭취는

( \_\_\_\_\_ )이고,  
에너지 소비량은  
( \_\_\_\_\_ )이다.

## 나의 식생활 진단하기

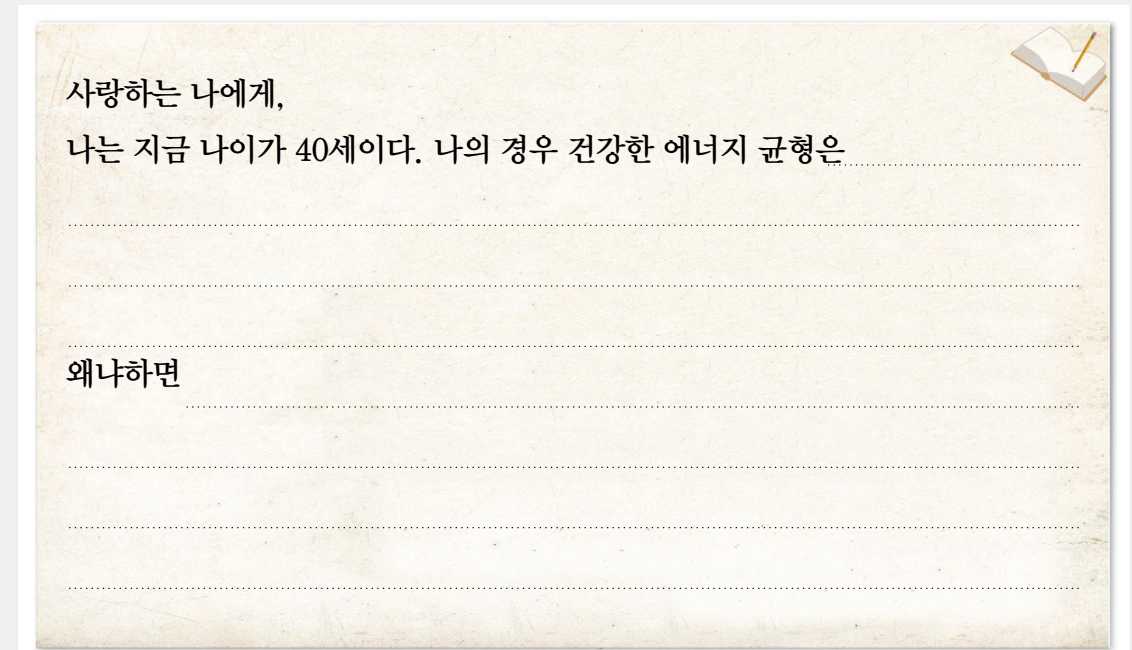
문항	2일 이하 (1점)	3~5일 (3점)	6~7일 (5점)
1. 규칙적인 시간에 3끼 식사를 한다.			
2. 매끼 골고루 식사를 하며 편식하지 않는다.			
3. 아침 식사는 꼭 먹는다.			
4. 식사량은 언제나 적당히 한다.			
5. 즐거운 마음으로 여유있게 식사를 한다.			
6. 1일 2끼 이상 고기, 생선, 달걀, 콩, 두부 중 하나라도 섭취한다.			
7. 녹황색 채소(당근, 시금치 등)를 섭취한다.			
8. 식물성 기름(들기름, 식용유 등)이 첨가된 음식(나물, 볶음, 튀김 등)을 섭취한다.			
9. 우유나 유제품(요구르트, 요플레 등)을 먹는다.			
10. 과일이나 과일주스(무가당)를 섭취한다.			
11. 해조류(미역, 김, 다시마 등)를 섭취한다.			

문항	2일 이하 (1점)	3~5일 (3점)	6~7일 (5점)
1. 거의 매일 외식을 한다.			
2. 매일 가공식품(라면, 과자 등)을 먹는다.			
3. 매일 동물성 기름이나 콜레스테롤이 많은 음식을 먹는다.			
4. 매일 짠 음식(젓갈, 장아찌 등)이나 화학조미료를 섭취한다.			
5. 매일 단 음식(설탕, 꿀, 엿, 콜라, 단빵 등)을 섭취한다.			
6. 매일 카페인(커피, 차류 등)이 든 음료를 하루 3잔 이상 마신다.			
7. 매일 과음 및 잦은 음주를 한다.			
8. 매일 담배를 피운다.			
9. 규칙적인 운동을 거의 하지 않는다.			
<b>총점</b>			

20~49점	당신은 식습관이 나쁜 편입니다. 나쁜 식습관은 만성 질병을 일으킬 수 있습니다. 식사 지침의 키포인트를 항상 염두에 두시어 생활하시길 바라며, 식생활 전문가와 상담하시길 권장합니다.
50~79점	당신은 식습관이 보통입니다. 좋은 식습관도 있지만 그렇지 않은 부분도 있습니다. 더 좋은 식생활을 위해 노력이 필요하며 식사 지침의 키포인트를 항상 염두에 두시어 생활하시길 바랍니다.
80~100점	당신은 식습관이 좋은 편입니다. 현재와 같은 식습관을 유지하시고 식사 지침의 키포인트를 항상 염두에 두시어 생활하시길 바랍니다.

## 자신에게 보내는 편지

이름 : \_\_\_\_\_ 날짜 : \_\_\_\_\_



1. 성인으로서 에너지 균형을 유지하려 할 때의 어려운 점은 무엇입니까?

\_\_\_\_\_

2. 내가 소비하는 열량을 조절하는 데 사용할 수 있는 전략은 무엇입니까?

\_\_\_\_\_

3. 내가 사용하는 열량을 조절하는 데 사용할 수 있는 전략은 무엇입니까?

\_\_\_\_\_

에너지 균형을 위한 바른 생활 습관 매뉴얼 만들기

에너지 균형 유지에 영향을 주는 요소 파악	운동, 음식 종류, 외식 의존도, 유전적 문제 등
에너지 균형 문제점 파악	
에너지 균형을 위한 바른 생활 습관 매뉴얼	

에너지 균형 일기

섭취한 전체 열량 (에너지 섭취)	kcal
소비한 전체 열량 (에너지 소비)	kcal
따라서 비슷한 식사량과 균것질을 함께하는 친구와 나의 몸무게 차이가 나는 이유는	
때문이다.	

## 식성 좋은 내가 영양실조? 양보다는 균형이 중요

박모(여·45)씨는 하루 세끼를 모두 먹는데도 무기력증과 몸에 힘이 없어 병원에 찾았다. 여러 검사를 마친 박씨는 의사로부터 지나친 채식으로 인한 영양결핍이라는 말을 들었다. 이렇게 현대에도 영양실조가 우리 주변에서 흔히 발견되고 있다.

### • 영양결핍, 병 부르는 신호탄

전문가들은 현대의 영양실조에 대해 절대적인 양이 부족해 생기는 것이 아니라 몸이 필요로 하는 영양소가 없어 발생한다고 설명한다.

인제대 서울백병원 가정의학과 박현아 교수는 “비만인 사람도 영양실조 증상이 나타날 수 있다”며 아무리 많은 음식을 먹어도 정작 영양소가 골고루 흡수되지 않으면 부족한 영양소에 대해 영양실조가 나타난다고 말했다.

대진대학교 식품영양학과 이흥미 교수에 따르면 과도한 채식은 단백질과 철분, 아연 등 무기질이 부족할 수 있다. 또 채식을 통한 육식은 섬유소와 다른 채소에 들어있는 미량 영양소의 부족을 부른다.

하지만 이러한 영양실조를 자각하는 경우가 매우 드물다. 과거의 영양실조처럼 눈으로 가늠하기도 힘들 뿐더러 증상 또한 과거의 경우처럼 면역기능이 떨어져 감염성 질병이나 급성 질환으로 발전하는 것이 아니라 훗날 만성질환이나 퇴행성 증상으로 나타나기 때문이다.

한편 백병원 박 교수에 따르면 영양실조는 진단명이 아니라 어떤 병을 유발하는 하나의 원인으로 작용하게 된다. 그 예로 박 교수는 “다이어트의 경우는 스스로 영양실조를 만드는 것”이라며 “이를 통해 비타민과 미네랄, 단백질 등의 부족으로 머리카락이 빠지는 증상을 겪을 수 있다”고 말했다. 또 “60~70대에 발생하는 골다공증의 경우 청년기 때부터 칼슘을 제대로 섭취하지 않는 것”이라며 영양실조로 인해 각종 질병에 노출되는 위험성에 대해 지적했다.



▲ 많이 먹어도 영양소가 골고루 흡수되지 않으면 영양실조에 걸리기 쉽다.

### • 양보다 영양소 균형이 중요 : 채소·유제품 챙겨야……

이 같은 영양실조를 예방하기 위해서는 결국 음식의 양이 아니라 편중된 영양섭취를 벗어나는 것이 최선책이다.

대진대 이 교수는 “균형 있는 식단이 제일 중요하다”며 “일반인이 영양소를 모르더라도 기본적인 기초식품군만 잘 챙기면 영양소에 신경을 쓰지 않아도 영양실조를 예방할 수 있다”고 설명했다. 이 교수가 말하는 기초식품군에는 쌀과 채소, 과일, 고기·어류 및 콩 등 단백질, 우유 등 유제품 등이 포함된다. 이중 일반인이 간과하기 쉬운 채소와 유제품의 경우 각별히 신경을 써서 섭취를 해야 한다.

이 교수는 “일반인의 경우 채소 섭취를, 결식아동이나 독거노인의 경우 유제품 섭취에 더욱 신경을 써야 한다”고 조언했다. 이어 “아무리 좋은 음식도 한 가지는 피해야 한다”며 “균형식이 결국 건강식이다”라고 덧붙였다.

※출처 : 한경닷컴(메디컬투데이 문병희 기자)



▲ 건강을 유지하려면 영양소가 고루 들어 있는 균형 잡힌 식사를 해야 한다.

## 청소년, 필수 영양소 섭취량 기준량에 훨씬 못 미쳐

식품의약품안전청(청장 노연홍)은 2007~2009년까지 전국의 영유아, 어린이 및 청소년 등 6600여 명을 대상으로 식품섭취량 및 섭취빈도를 조사한 결과 영양섭취 불균형 속에서 비만에 대한 왜곡된 생각을 가진 것으로 조사됐다고 밝혔다.

결과에 따르면 필수 영양소인 칼슘, 철분, 칼륨 등은 조사대상자의 평균 섭취량이 각각 58.1%, 89.9%, 54.4%로 권장 섭취량을 훨씬 밑도는 것으로 나타났다. 칼슘의 경우 조사대상자의 연령이 높을수록 섭취 부족한 비율이 높아졌는데, 청소년기는 급성장기로 골격이 형성되는 시기라 권장 섭취량이 높는데 반해 섭취량은 이에 미치지 못하기 때문으로 보인다고 식약청은 설명했다.

칼슘은 치아와 뼈를 구성하는 성분으로 성장기에 꼭 필요한 영양성분이다. 장기간 칼슘이 부족할 경우 뼈의 석회화가 덜 이루어지고 성장이 늦어지며, 구루병, 골연화증 및 골다공증의 발생 위험을 높인다.

식약청은 “성장기에는 칼슘이 많이 함유된 우유와 요구르트, 치즈 등의 유제품, 뼈째 먹는 생선, 질푸른 채소 등을 섭취하는 것이 바람직하다”며 “특히, 우유 및 유제품은 칼슘의 함량도 높지만 체내 이용률이 높아서 칼슘 섭취의 좋은 급원이다”라고 조언했다.

또 이번 조사에서 어린이 및 청소년은 본인의 체중인식과 실제 비만도는 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다. 7~12세 어린이의 약 20~30%, 13~19세 여자 청소년의 46% 정도가 자신이 뚱뚱하다고 인식하고 있었다. 하지만 조사 결과 이들의 63.1%는 정상 체중이었다.

식약청은 “체형에 대한 그릇된 인식이 식품 섭취량이나 섭취 패턴에 영향을 미칠 가능성이 높아 체형에 대한 올바른 인식을 심어주는 것이 필요하다”고 밝혔다.



성장기에는 칼슘 섭취가 매우 중요하다. ▶

비만그룹(만 2세 이상)의 섭취량은 대부분의 식품군에서 높은 반면 과일류는 상대적으로 가장 적은 양을 섭취했다.

열량 섭취의 주요 공급원이 되는 음식은 쌀밥과 잡곡밥으로 나타났다. 모든 연령에서 각각 1위와 2위를 차지했으나 3위의 경우 1~12세에서는 우유가, 13~19세에서는 라면이 차지하여 청소년 연령층부터 라면에 의한 열량 섭취가 두드러지는 것으로 나타났다.

지방의 경우 1~6세에서는 우유·과자·달걀말이, 7~12세에서는 우유·돼지고기구이·과자, 13~19세에서는 돼지고기구이·라면·우유 등의 순이었다. 특히 라면은 1~6세에서는 12위에 불과하였으나, 7~12세는 4위, 13~19세는 2위를 차지했다.

탄수화물은 쌀밥과 잡곡밥이 모든 연령층에서 1위와 2위를 차지하였으나, 3위에서는 우유(1~6세), 빵(7~12세), 라면(13~19세) 등으로 차이를 보였다.

단백질은 1~6세는 우유·쌀밥·잡곡밥, 7~12세는 잡곡밥·쌀밥·우유, 13~19세는 쌀밥·잡곡밥·돼지고기구이 순이었다.

식약청은 “우리나라 영유아·어린이·청소년 식품 섭취량 조사 데이터의 활용도를 높이기 위해 원시자료(raw-data)를 관련기관에 공유하고, 조사 결과를 바탕으로 어린이의 균형 잡힌 식생활에 도움이 되는 정책을 지속적으로 추진할 계획이다”라고 밝혔다.

한편, 이번 조사는 1일 조사에 의한 통계의 한계점을 극복하기 위해 식품 섭취량 조사에서 최초로 동일인을 1주일 이상의 간격을 두고 2회 조사를 실시했다.

※출처 : 헬스코리아뉴스(2010년 09월 10일)



식품 의약품 안전청이 2011년에 실시한 식생활 통계 조사에서 성장기 청소년들은 과일이나 채소의 섭취량을 늘려야 한다는 결과가 나왔다.

## 현대인의 영양 불균형

현대인들은 너무나 많은 음식을 먹고 있지만 정작 내 몸에 꼭 필요한 좋은 영양소는 충분하게 섭취하지 못하는 경우가 많다. 단적인 예로, 미국 부유층 세 명 중 한명이 영양결핍이나 영양불균형 상태라고 한다면 믿을까? 대부분 자신이 좋아하는 음식만 먹고 입맛대로 먹다 보면 영양결핍이 생길 수 있다.

최근에는 과도한 육류 섭취로 여러 가지 생활 습관병(과거에 성인병으로 알려진 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 심장병 등을 말한다)이 증가하고 있다. 많은 환자들이 의사로부터 고기는 무조건 적게 먹어야 한다고 교육을 받는다. 그러나 고혈압이나 당뇨병이 있다고 무조건 고기를 멀리하면 단백질 부족이 생기기 쉽다. 단백질 섭취가 부족하면 근육이 줄어들면서 피로감을 많이 느낀다. 노화를 방지하는 호르몬의 원료가 되고 탄력 있는 피부, 윤기 있는 머리카락을 유지해 주는 것도 바로 단백질이다. 따라서 기름기 적은 고기는 가끔씩 먹는 것도 좋다.

실제 영양소의 불균형은 현대인들이 앓고 있는 여러 가지 질병의 조기 발병이나 악화와 관련이 많다. 많은 사람들이 공통 받고 있는 피로감이나 우울, 불안, 불면증 그리고 비만과 같은 질환도 영양소의 불균형과 밀접한 관련이 있다.

예를 들어, 비만은 지금까지 많이 먹고 적게 움직여서 남아도는 칼로리가 축적되어 생기는 질환으로 알려져 있다. 물론 비만에 있어서 칼로리를 제외하고는 어떤 이야기도 할 수 없다. 그러나 똑같이 먹고 똑같이 움직여도 어떤 이는 살이 찌고 어떤 이는 살이 찌지 않는다. 물론 연령이나 유전적인 차이가 분명 있기는 하지만 여기에는 영양의 불균형도 많은 영향을 미친다.

체지방을 줄이기 위해 운동을 하는 경우 여러 가지 대사과정을 통해 체지방이 몸 밖으로 나가게 되는데, 여기에는 비타민 B군들과 칼슘, 마그네슘, 철분 등 다양한 영양소가 필요하다. 그런데 살을 빼겠다고 결심한 사람들의 식단을 보면, 채소나 과일만 먹고 고기나 동물성 식품을 피하는 경우가 많다. 바로 여기에 문제가 있다. 살을 빼는 데 도움이 되는 비타민이나 무기질의 절반 정도는 동물성 식품에 들어 있기 때문이다. 칼슘의 경우도 식물성 식품 보다는 우유나 요구르트와 같은 유제품의 칼슘이 흡수가 더 잘 된다.

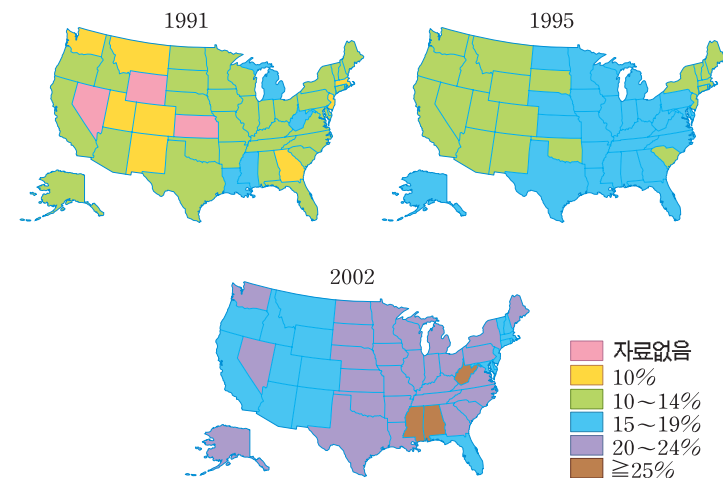
빈혈이 있는 사람도 뱃살이 잘 빠지지 않는데, 이유는 우리 몸이 체지방을 태워 없애려면 산소의 도움이 필요하다. 바로 산소를 신체조직에 공급해 주는 역할을 철분이 하는데, 철분의 수치가 낮은 빈혈환자는 산소공급이 부족해진다. 철분 역시 식물성 식품보다는 껍질 벗긴 닭고기나 소살코기 등 동물성 식품의 철분이 흡수가 더 잘된다. 따라서 효과적으로 뱃살을 빼기 위해서는 식물성 음식뿐만 아니라 기름기가 적은 동물성 음식도 골고루 섭취하는 것이 좋다.



※출처: 헬스조선(2005.10.13)

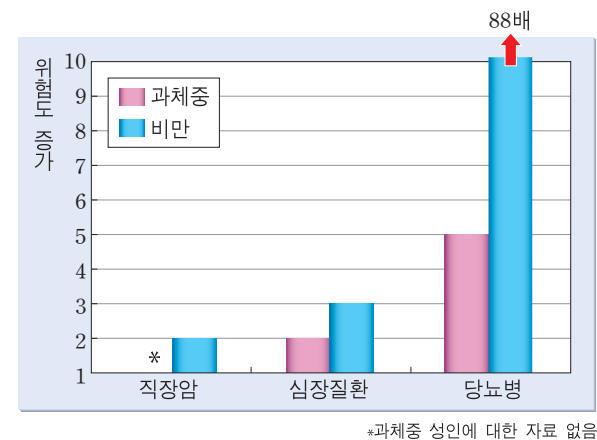
▲ 현대인들은 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 심장병 같은 생활 습관병이 많이 나타난다.

## 미국 성인의 비만 경향



참고: 이 자료는 18세 이상의 성인에 대한 것으로 전화 인터뷰에서 밝힌 자신의 키와 몸무게를 토대로 작성하였다. BMI(체질량지수)가 30.0이상을 비만으로 판단하였다.

## 과체중과 비만에 따른 여러 질병의 위험도



※과체중 성인에 대한 자료 없음

# 우주 입문

“태양계, 은하계, 우주의 크기를 조사하고, 지구와 달, 태양과 지구 사이의 거리를 측정하여 구글 어스에 표시할 수 있다.”

## 주제 개요

본 프로그램에서는 학생이 우주항공연구소의 연구원이 되어 우주 정거장의 위치를 결정하고 탐사 로봇을 보내기 위해 태양계의 거리와 위치를 파악하는 활동을 한다. 학생들은 태양계, 은하계 및 우주의 나이와 크기에 대해 이해하기 위해 사진 카드를 활용하여 탐구한다. 이 활동들을 통해 태양계, 은하계를 포함한 우주를 이해하고, 태양과 지구, 지구와 달의 크기를 비교하며 거리를 측정하여 지도에 표시해 볼 수 있다. 활동을 하는 동안 학생들은 토의를 통해 자신의 생각을 결정하고, 수정하면서 우주에 대해 이해한다. 지구는 달에 비해, 태양은 지구에 비해 얼마나 큰지 상대적인 비교를 통해 크기를 짐작해 보게 한다. 나아가 태양계와 은하계를 거쳐 우주 전체로 확장하여 조사해 보게 한다. 크기 비교를 한 후 지구, 달, 태양이 떨어진 거리를 측정하여 지도상에 표시해 보게 함으로써 보다 구체적으로 거리의 멀고 가까운 정도를 이해하게 한다. 이때 구글 어스를 활용하여 지도상 위치의 실제 거리를 확인할 수 있다.

## 제작 의도

오래전부터 인간은 우주를 동경해 왔다. 아폴로 호가 달 착륙에 성공하는 순간 사람들이 TV를 지켜보며 흥분했던 것도 그 때문일 것이다. 이 프로그램은 우주 항공 연구소의 연구원이 되어 우주를 이해할 수 있도록 돕는다. 학생들은 다른 학생들과의 토의와 사고를 통해 태양계와 은하계의 거리와 크기, 나이를 이해하여 우주 정거장의 위치를 결정하고, 구글 어스를 활용하며 상상 속의 우주 공간을 현실 세계로 인식할 수 있다.

## 학습 목표

### 내용 목표

- 태양계, 은하계 및 우주의 나이를 나열할 수 있다.
- 태양계, 은하계의 크기를 사물과 비교하여 알아낼 수 있다.
- 구글 어스에 지구, 달, 태양의 위치를 표시할 수 있다.

### 과정 목표

- 태양계 카드 배열 과정을 통해 우주에 대한 이해를 높일 수 있다.
- 태양계에 대해 추론하여 우주정거장의 조건과 위치를 결정할 수 있다.
- 태양계를 구글 어스에 표시하며 성취감을 느낄 수 있다.

## STEAM 과목 요소

- S** 태양계와 은하계의 거리, 크기, 나이
- E T** 구글 어스를 활용하여 지도상의 거리 계산하기
- M** 비례를 활용하여 태양, 달, 지구간의 거리 구하기
- A** 측적을 이해하여 지도상에 태양, 달, 지구 거리 표시하기

## STEAM 단계 요소

### 상황 제시

우주 항공 연구소의 연구원이 되어 우리나라에서 최초로 쏘아 올릴 우주정거장의 위치를 결정한다.

### 창의적 설계

- 태양계, 은하계의 거리를 파악하여 우주정거장의 위치를 결정해 본다.
- 우주 관련 사진 카드를 크기, 거리, 나이순으로 나열해 보자.
  - 태양, 지구, 달의 크기를 사물과 비교해 추정하고 위치를 지도에 표시한다.

### 감성적 체험

연구원으로서 추리 활동을 통해 우주정거장의 위치를 결정한다.

- S** Science 과학
- T** Technology 기술
- E** Engineering 공학
- A** Arts 예술
- M** Math 수학

## 차시별 계획 총괄표

차시	소주제	교육·학습 활동	학습 자료 및 유의점
1	태양계와 은하계의 사진 배열하기	<p><b>SBA</b> 태양계, 은하계 모습 이해</p> <p><b>STEAM</b> 태양계, 은하계의 크기, 거리, 나이</p> <p><b>CO</b> 우리나라 우주항공연구소의 연구원이 되어 우리나라 최초의 우주정거장 설립을 위해 태양계와 은하계를 연구해 본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들에게 태양계와 은하계 사진을 제시한다.</li> <li>• 각 사진이 무엇인지 모둠별로 생각한 후 각각 발표하도록 한다.</li> <li>• 각 사진에 대한 설명을 해 준다.</li> <li>• 오늘 활동에 대한 안내를 한다.</li> </ul> <p><b>tip</b> 책상 위의 사진을 관찰할 수 있게 한다.</p> <p><b>CO</b> 여러 조건에 따라 우주정거장 설립 장소를 결정해야 한다. 우주 정거장 설립 장소 결정을 위해 태양계, 은하계 중 어디가 더 멀고 크고 오래되었을까?</p> <p><b>CI</b> '미션 1' 얼마나 크고, 멀고, 오래되었을까?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사진 카드 가까운 순으로 나열하기, 사진 카드 어린 순으로 나열하기</li> <li>• 7장의 사진 카드를 관찰하고 토의하여 나열한다.</li> <li>• 결과와 이유를 모둠별로 발표하게 한다.</li> <li>• 순서를 알려주고, 보충 설명한다.</li> </ul>	<p>사진 카드</p> <p>사진 카드 활동지</p> <p>※ 사진 카드의 뒷면을 보지 않도록 한다.</p>
2	5cm 우주	<p><b>STEAM</b> 태양계, 은하계의 크기, 거리, 나이</p> <p><b>TMA</b> 구글 어스의 활용, 축적의 이해</p> <p><b>STEM</b> 우주 정거장의 위치 결정</p> <p><b>CI</b> '미션 2' 5cm 우주</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지구, 달, 태양의 크기, 위치를 알려주고, 지구, 태양, 태양계, 은하계를 5cm라 가정할 때, 각각의 지구, 달, 태양, 은하계의 크기를 계산한다.</li> </ul> <p><b>CI</b> '미션 3' 구글 어스를 활용하여 동네 지도에 지구, 달, 태양 위치 표시하기</p> <p><b>CI</b> 각 조건이 적힌 카드를 뽑아 우주정거장의 위치를 결정한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 오늘 한 활동에 대해 정리한다.</li> <li>• 우주탐사와 관련된 동영상 보여 준다.</li> <li>• 느낀점에 대해 발표하게 한다.</li> <li>• 차시 예고를 한다.</li> </ul> <p><b>tip</b> 태양계, 은하계에 대해 이해한 내용을 토대로 우주정거장의 위치를 결정할 수 있게 한다. 정답이 맞은 경우 포인트를 올려준다.</p>	<p>5cm 모형 활동지</p> <p>컴퓨터</p> <p>구글 어스 활동지</p> <p>동영상 (지식채널 -우주탐험의 또 다른 역사)</p>

## 교육 과정

수업 단계	과목	단원	단원 학습 목표	STEAM 성취 목표/ STEAM 요소
1차시	과학	중학교 2학년 (07' 개정) 5.태양계	태양계 특성에 대해 이해한다.	태양계와 우주를 이해하고, 태양과 지구, 지구와 달 사이의 거리를 계산한다. <b>S</b> 태양계의 특성을 이해한다. <b>M</b> 비례를 활용하여 태양, 달, 지구간의 거리를 구할 수 있다.
2차시	사회	중학교 1학년 (07' 개정) 3. 우리 마을과 주요 도시의 위치	다양한 형태의 지도를 이해하고 활용할 수 있다.	축적을 통하여 거리를 구한 후 구글 어스에 표시한다.
	기술	중학교 2학년 (07' 개정) 2-2정보통신기술 활용하기, 정보통신기술을 활용하는 생활		<b>A</b> 축적을 이해하여 지도상에 태양, 달, 지구 거리 표시하기, 구글 어스(인터넷 상) 지도를 활용할 수 있다. <b>T</b> 구글 어스를 활용하여 지도상의 거리를 계산할 수 있다.

## 평가 계획

평가 영역	평가 내용	평가 방법
지식과 내용	• 사진 카드를 활용하여 크기, 나이, 거리 순으로 나열할 수 있는가?	수행평가
기능 및 기술	• 비례를 활용하여 달, 지구, 태양의 상대 크기를 계산할 수 있는가? • 구글 어스를 활용하여 지도상에 지구, 달, 태양의 위치를 표시할 수 있는가?	산출물 평가
정의적 측면	• 탐구 과정에 흥미를 가지고 참여하였는가?	관찰평가
의사소통	• 실험 및 탐구활동시 서로의 생각을 공유하였는가?	관찰평가 / 동료평가

## 1차시

### 태양계와 은하계의 사진 배열하기

#### 학습 주제

모둠원이 함께 토의하면서 사진 카드를 활용하여 태양계와 은하계의 크기, 나이, 거리 순으로 나열한다.

#### 준비물

학생 활동 자료 1, 학생 활동지 1-1~1-3

#### 도입

여러분은 우리나라의 우주항공연구소의 연구원이다. 우리나라 최초로 쏘아올릴 우주정거장의 위치를 결정해야 한다. 태양계, 은하계의 위치를 파악하여 우주정거장의 위치를 결정해 본다.

- 모둠을 구성하도록 한다. 모둠 구성원은 2~6명 정도 상황에 따라 구성한다.
- 책상 위에 사진 카드를 무작위로 펼쳐 놓는다.
- 카드의 사진을 관찰하되 활동 뒷면의 정보는 살펴보지 않도록 한다.
- 활동의 목적 : 우주 사진 나열을 통해 태양계와 은하계의 상대적인 크기, 거리, 나이를 이해한다.
- 활동의 방향 : 사진 관찰과 근거 제시를 통해 11장의 사진을 기준에 따라 나열하며 태양계와 은하계의 상대적인 크기, 거리, 나이를 이해할 수 있다.



▲ 나로 호는 대한민국 최초의 우주발사체로, 이것은 전라남도 고흥군 나로우주센터에 있는 나로 호의 실물 크기 모형이다.

## 활동1 얼마나 클까?

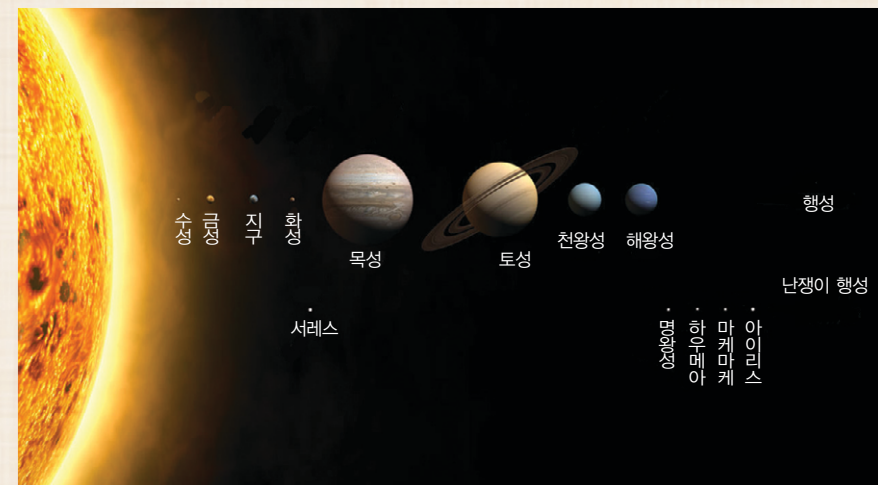
- ① 책상 위에 달, 지구, 토성, 태양, 플레이아데스, 은하수, 허블 딥 필드 7장의 사진을 모둠별로 무작위로 펼쳐 놓게 한다. [학생 활동 자료 1]
  - 뒷면에 있는 정보를 확인하지 않고 관찰하도록 한다.
- ② 사진 속 행성들을 크기가 작은 순서대로 나열하게 한다. 사진을 나열하기 위해 토의를 통해 의견을 제시하고, 설명하고, 서로의 의견을 수렴, 수정한 후 배열하게 한다. [학생 활동 자료 1-1]

**tip** 사진을 통해 상대적인 크기를 확인할 수 있도록 한다. 크기에 대한 토의를 통해 중력과 우주 내 모든 구조에 있어 중력이 얼마나 중요한지를 알려줄 수 있다.

- ③ 사진 배열을 마치면 모둠별로 발표를 하며 배열한 근거를 발표하게 한다.

**tip** 토의시 학생들의 이해를 돕고, 활발하게 의견을 발표하도록 하기 위해 다음과 같은 질문을 할 수 있다.

- 달은 지구 주위를 공전하며 지구와 토성은 행성으로 태양 주위를 공전한다. 이를 통해 지구, 달, 태양의 크기에 대해 무엇을 알 수 있을까?
- 토성의 고리는 물론 토성은 최소 여섯 개의 위성을 갖고 있다. 이를 통해 지구와 비교할 때 토성의 크기는 어느 정도일까?
- 태양은 우리 은하계에 있는 별이다. 플레이아데스는 우리 은하계에 있는 성운 또는 별의 집합이다. 허블은 은하계의 집합이다. 이를 통해 알 수 있는 것은 무엇인가?



◀ 태양계 행성의 크기

# 학생 활동 자료 1

## 활동 2 얼마나 멀까?

① 달, 소행성 13434(구 명왕성), 토성, 태양, 플레이아데스, 소용돌이 은하, 허블 딥 필드 7장의 사진을 사용하여 지구에서 가까운 순서대로 사진을 나열한다. 나열하기 전 모둠원들과 충분한 토의를 거쳐 의견을 모은 후 나열하게 한다.

[학생 활동지 1-2]

**tip** 학생들의 의견을 촉진시키거나 이해를 돕기 위해 다음과 같은 질문을 할 수 있다.

- 이제 달과 태양의 크기를 알고 있다. 하늘에서 어떻게 보이는데도 알고 있다. 그렇다면 이를 통해 거리는 어떻게 알 수 있을까?
- 토성이 태양 궤도를 돌기 위해서는 1만 일이 걸린다. 소행성 13434(구 명왕성)은 9만 일이 걸린다(지구 기준). 이를 통해 무엇을 알 수 있을까?
- ‘묘성’이라고 하는 플레이아데스는 맨 눈으로 볼 수 있다. 소용돌이 은하는 망원경으로 확인할 수 있다(작은 빛 덩어리로 보임). 허블 은하계 집합은 1990년대 허블 우주 망원경으로 확인되었다. 이를 통해 알 수 있는 것은 무엇인가?

② 태양과 달의 실제 크기가 엄청나게 차이가 나지만 하늘에서는 비슷한 크기로 보인다는 점을 설명하며, 태양과 달 카드를 들고 보여준다. 그 후 태양 카드를 들고 학생들에게서 멀리 떨어진다. 이제 태양이 훨씬 작게 보이는지 확인시킨다.

## 활동 3 얼마나 오래되었을까?

① 피라미드, 스테고사우르스, 플레이아데스, 달, 지구, 태양, 허블 딥 필드 카드 중 나이가 어린 것부터 순서대로 나열하게 한다. 나열하기 전 모둠원들끼리 충분히 토의한 후 의견을 모아 나열하게 한다. [학생 활동지 1-3]

**tip** 토의시 학생들의 이해를 돕고, 활발하게 의견을 발표하도록 하기 위해 다음과 같은 질문을 할 수 있다.

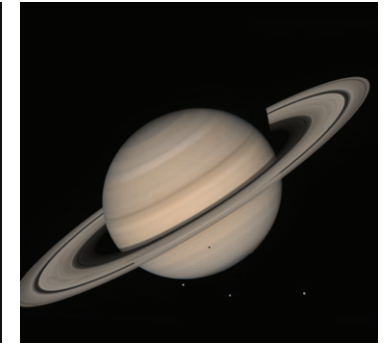
- 하늘에 있는 모든 것들은 인간의 역사보다 오래 됐을까? 지구보다 오래 됐을까?
- 이 사진 중 세 장은 태양계에 있는 별들이다. 나이는 비슷할까?
- 은하가 가장 멀리 있다고 알고 있다. 이를 통해 나이를 알 수 있을까? 허블은 은하계의 집합이다. 이를 통해 알 수 있는 것은 무엇인가?



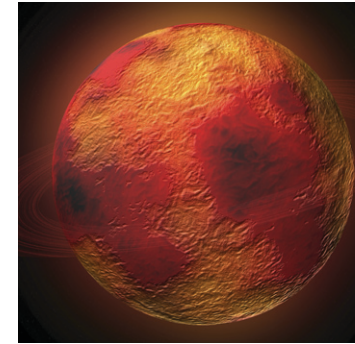
▲ 달



▲ 지구



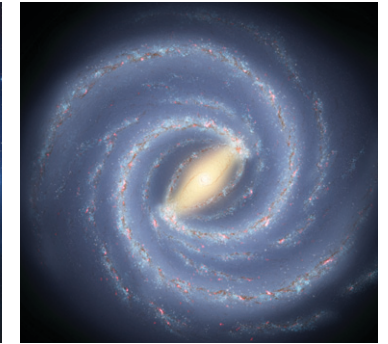
▲ 토성



▲ 태양



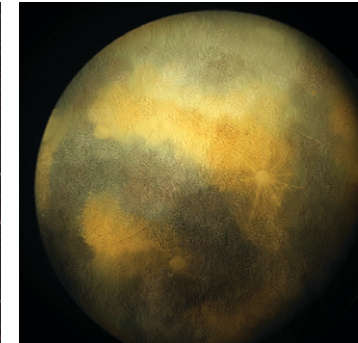
▲ 플레이아데스



▲ 은하수



▲ 허블 딥 필드



▲ 소행성 13434(구 명왕성)



▲ 소용돌이 은하



▲ 피라미드



▲ 스테고사우르스

## 얼마나 클까?

1. 7장의 사진을 크기가 작은 것부터 순서대로 나열해 봅시다.  
(달, 지구, 토성, 태양, 플레시아데스, 은하수, 허블 딥 필드)

2. 위와 같이 나열한 이유에 대해 간략하게 써 봅시다.

---



---

3. 선생님의 설명을 들은 후, 7장의 사진을 다시 나열해 봅시다.

4. 새로 알게 된 사실에 대해 써 봅시다.

---



---

## 얼마나 멀까?

1. 7장의 사진을 지구에서 가까운 것부터 순서대로 나열해 봅시다.  
(달, 태양, 토성, 소행성 13434(구 명왕성), 플레시아데스, 소용돌이 은하, 허블 딥 필드)

2. 위와 같이 나열한 이유에 대해 간략하게 써 봅시다.

---



---

3. 선생님의 설명을 들은 후, 7장의 사진을 다시 나열해 봅시다.

4. 새로 알게 된 사실에 대해 써 봅시다.

---



---

## 얼마나 오래 되었을까?

- 7장의 사진을 나이가 어린 것부터 순서대로 나열해 봅시다.  
(피라미드, 플레이아데스, 스테고사우루스, 달, 지구, 태양, 허블 딥 필드)

- 위와 같이 나열한 이유에 대해 간략하게 써 봅시다.

---



---

- 선생님의 설명을 들은 후, 7장의 사진을 다시 나열해 봅시다.

- 새로 알게 된 사실에 대해 써 봅시다.

---



---

구분	크기	거리	연령
달	지름 약 3,500km	평균 384,000km	45억 년
지구	지름 약 12,000km	-	45억 년
토성	지름 약 120,000km	가장 가까운 부분이 1억 9,200만 km	-
태양	지름 약 1,400,000km	약 1억 5천만 km	45억 년
플레이아데스	크기 약 96 조 km	3,840조 km	1억 년
은하수	크기 약 96만 조 km	-	-
소용돌이 은하	-	320억 조 km	-
피라미드	-	-	4,500년
스테고사우루스	-	-	1억 5천만 년
허블 딥 필드	크기 약 9억 6천만 조 km	500억 조 km	120억 년

위성은 위성이 속한 별보다 클 수 없다. 왜냐하면 그 궤도는 보다 무겁고 보다 강력한 중력을 갖고 있는 별에 따라 다르기 때문이다. 그리고 행성은 아주 클 수밖에 없다. 그렇기 때문에 토성과 목성보다 훨씬 큰 물체는 스스로의 무게 때문에 충돌하여 별이 된다.

학생들에게 이집트와 같은 기타 고대 문명에서 천문학이 상당히 발전했었다는 사실을 언급한다. 하늘에서 별이 뜨고 지는 것을 그림으로 나타냄으로써 이집트인들은 한 해의 길이를 결정하였고, 이를 통해 나일강이 언제 넘칠지를 예측할 수 있었다. 천문학은 또한 영혼을 위해서도 사용되었다. 파라오의 무덤인 피라미드는 특정한 별을 향하도록 하늘로 향하고 있다. 그러나 지구에 대해 별의 움직임은 일정하게 느린 속도로 이동하기 때문에 알기가 어렵다.

셰익스피어가 말했듯 어떠한 별도 '제자리에 고정되어' 있지 않다. 그리고 영원하지도 않다. 별은 항상 태어나고 죽는다. 고대 그리스인들이 아틀라스의 일곱 딸과 연관지었던 플레이아데스는 공룡이 지구를 다스리기 시작할지 훨씬 후에 태어났다. 고대 공룡이 살던 당시에 하늘을 보았다면 플레이아데스를 발견하진 못했을 것이다.

나이라는 것은 우리가 살고 있는 태양계에서도 상당히 까다로운 주제이다. 태양과 행성은 동시에 동일한 물질로 이뤄졌다. 그리고 또 하나 살펴봐야 하는 것은 나이도 같다는 점이다. 반면 학생들은 태양계에서 태양을 부모로 생각할 수 있기 때문에 태양이 가장 나이가 많다고 이야기할 수도 있을 것이다.

## 2차시

# 5cm 우주

### 학습 주제

학생들은 우주의 크기와 규모에 대해 숫자로 어느 정도 이해했기 때문에 이 활동을 통해 물체를 공간에서 상상할 수 있게 된다. 학생들은 모형을 사용하여 달, 지구, 태양의 크기와 거리를 위치시키고 현실 세계에서 거리를 가늠해 본다. 또한 학생들은 구글 어스와 측척을 활용, 계산하여 지도에 각각의 거리를 표시할 수 있도록 한다.

### 준비물

5cm 지구(2cm 달), 태양, 태양계, 은하수, 안드로메다은하 모형, 자, 지도, 구글 어스

### 도입

- 우리 집을 지구라 가정하면 태양과 달은 어디쯤일까?
- 구글 어스에 대해 간단히 소개한다.

## 활동 1 5cm 지구

- 5cm 지구(2cm 달), 태양, 태양계, 은하수, 안드로메다은하 모형을 이용하여 거리와 크기를 추정해 본다. [학생 활동지 2-1]

### 1단계 : 지구와 달의 크기

- ① 5cm 크기 지구를 이용하여 지구(지구 적도 지름 12,756.270 km)와 달의 실제 크기(달 적도지름은 약 3,476km)에 대해 읽은 후 학생들에게 지구의 크기가 5cm라면 달의 크기는 얼마일지 생각하도록 한다.
- ② 2cm 크기의 달을 이용하여 달과 지구 사이의 거리(38만 4400km, 지구에서 태양까지 거리의 400분의 1)를 읽는다. 그리고 얼마나 떨어져 있는가를 묻는다. 거리를 어림잡기 위해 지구와 달을 1m 50cm 정도 떨어뜨린다.
- ③ 태양의 크기와 지구와 태양 사이의 거리를 말해 준다. 이렇게 볼 때 태양은 얼마나 떨어져 있을까? 이러한 크기를 기준으로 태양의 크기를 상상할 수 있겠는지 묻는다. 태양의 크기는 1.83m 미니밴 정도의 크기로 설명할 수 있다. 태양과의 거리는 548m로 축구장 6개 정도의 크기이다.

**tip** 축구장 여섯 개의 끝과 끝을 상상하는 대신 학교에서 548m 떨어진 곳의 이정표를 사용할 수 있다.

### 2단계 : 태양의 크기

- ① 단위를 바꿔 미니밴 크기의 태양을 5cm 크기의 태양으로 생각한다. 5cm 크기의 태양을 이용하여 지구의 크기는 얼마 정도이며 얼마나 떨어져 있을지 묻는다.
- ② 지구의 크기는 한 학생이 손에 쥐고 있는 소금 크기 정도가 될 것이다. 손으로 쥘 수 있다면 먼지 하나 정도의 크기가 달의 크기가 될 것이다. 태양과 지구 사이의 거리는 약 6m로 교실 끝에서 끝 정도가 될 것이다.

### 3단계 : 태양계의 크기

- ① 5cm 크기로 된 태양계를 보여주거나 전달한다. 가운데에 있는 밝은 작은 점이 태양이다. 고리는 행성의 궤도를 의미한다. 이 기준에서 행성은 볼 수 있다. 태양과 가장 가까운 별인 프록시마 센타우리(Proxima Centauri)는 축구장 두 개 정도의 거리만큼 떨어져 있다(실제 거리: 25조 8천억 마일 또는 4.3광년).
- ② 학생들에게 태양은 태양계가 속해 있는 은하수에 존재하는 2천억 개의 별 중 하나라는 사실을 알려준다. 그리고 이 기준에서 은하수는 얼마나 클지 질문한다.
- ③ 은하수는 5cm 크기의 태양계로 이루어져 있으며 북미 대륙 정도의 크기를 갖는다. 만약 작은 점을 소금 정도의 크기로 본다면 소금 한 수저에는 은하수에 있는 2천억 개의 별 중 10만 개 정도가 담긴다.

### 4단계 : 은하계의 크기

- ① 대륙 크기의 은하수를 5cm로 줄여본다. 마지막 단계인 이 단계에서는 5cm 크기의 은하수와 5cm 크기의 안드로메다은하가 필요하다.
- ② 은하수와 가장 가까운 곳에 위치한 은하인 안드로메다은하는 우리 눈으로는 보통 하나의 작은 빛으로 보인다. 안드로메다은하의 크기와 은하수에서의 거리(2.9 백만 광년)를 읽어준다. 5cm 기준에서 볼 때 은하간의 거리는 어느 정도가 될까? 대략 1.53m 정도면 될 것이다.
- ③ 5cm 크기 은하계에서 각각의 별은 현미경으로도 확인이 불가능하다. 사진 속의 빛은 수천 개의 별이 모여서 내는 빛이다. 이 정도 크기에서 허블 우주 망원경으로 확인된 먼 은하계까지의 거리는 교실에서 약 6.43km 정도 떨어진 곳에 위치한다.

■5단계 : 우주의 크기

우주의 크기는 어느 정도일까?

학생들이 이 질문을 어려워하고 있다면 아무도 답을 모르기 때문에 오히려 편하게 느낄 수도 있을 것이다. 우주는 그 전체로 볼 때 크기가 무한대이다. 우리가 관찰 가능한 우주는 전체 우주에서 조금 알갱이 정도의 크기가 될 것이다.

활동 2

구글 어스를 활용한 태양, 지구, 달 위치 표시하기

- 달, 태양, 지구의 거리를 추정하여 구글 어스를 활용하여 지도에 나타내 본다.  
[학생 활동지 2-2]
- ① 달과 지구 사이의 거리 기준을 정한다(태양과 지구, 달의 위치가 한 지도에 표시될 수 있도록 기준을 정한다).
- ② 구글 어스의 눈금자를 활용하여 지구를 본인의 집으로 정하고, 달의 거리를 계산하여 지도상에 위치를 표시한 후 장소를 확인한다(구글 어스를 사용하는 방법을 간략하게 설명한다).
- ③ 이번에는 지구에서부터 태양까지의 거리를 정한다. 약 400배 위치하는 장소가 어디인지 찾는다.
- ④ 찾은 지구, 달, 태양의 위치를 지도에 표시하고 장소를 기록한다.



▲ 달과 지구의 거리는 얼마나 될까?

활동 3 어느 곳에 우주정거장을 설립할까?

- 태양계와 은하계에 대해 이해한 내용을 바탕으로 추리하여 우주정거장의 설립 장소를 결정한다.
- ① 우주정거장 설립 장소 조건이 적힌 카드를 그룹별로 뽑아 장소를 결정한다.
- ② 장소를 선정한 이유를 설명한 그룹에 포인트 점수를 준다.

tip 카드 문제 예시

- 달, 토성, 태양 중 가장 큰 태양계에 우주정거장을 설립하고자 한다. 어디에 설립해야 할까?
- 달, 소행성 13434(구 명왕성), 토성, 태양 중 가장 큰 태양계에 우주정거장을 설립하려고 한다. 어디에 설립해야 할까?
- 달, 토성, 태양 중 가장 작은 태양계에 우주정거장을 설립하고자 한다. 어디에 설립해야 할까?
- 달, 토성, 태양 중 가장 오래된 태양계에 우주정거장을 설립하고자 한다. 어디에 설립해야 할까?
- 달, 토성, 태양 중 두 번째로 작은 태양계에 우주정거장을 설립하고자 한다. 어디에 설립해야 할까?
- 달, 토성, 태양 중 두 번째로 오래된 태양계에 우주정거장을 설립하고자 한다. 어디에 설립해야 할까?



▲ 2008년 2월, 국제 우주정거장의 모습

정리

나로호 발사의 성공으로 우주에 대한 관심이 점점 많아지고 있다. 우리가 동경하며 바라만 보던 우주는 탐험을 떠날 수 있는 곳이 되었다. 이 프로그램은 우주로 탐험을 떠나기 전, 태양계, 은하계를 비롯한 우주의 모습을 미리 알아보고 안전한 탐험을 떠날 수 있도록 우주정거장의 위치를 결정해 보는 체험을 해 본다. 학생들은 우주가 더 이상 상상 속의 세계가 아니라 우리의 현실 공간이 되었음을 인식함은 물론 우주에 대해 관심이 높아질 것이다.

## 5cm 우주

### 1. 1단계 지구와 달의 크기

① 지구의 크기가 5cm라면 달의 크기는 얼마일까요?

지구의 실제 크기 : \_\_\_\_\_

달의 실제 크기 : \_\_\_\_\_

지구의 크기가 5cm라면 달의 크기는 얼마일까? \_\_\_\_\_

계산 (식)

\_\_\_\_\_

② 달과 지구, 태양과의 거리는 얼마일까요?

지구와 달 사이의 실제 거리 : \_\_\_\_\_

지구와 태양 사이의 실제 거리 : \_\_\_\_\_

달과 지구 사이의 거리를 1m 50cm로 가정할 때, 태양과 지구와의 거리는 얼마입니까?

\_\_\_\_\_

계산 (식)

\_\_\_\_\_

### 2. 2단계 태양의 크기

태양의 크기를 5cm로 생각한다면 지구의 크기는 얼마가 될까요? \_\_\_\_\_

계산 (식) \_\_\_\_\_

지구의 크기는 어떤 사물에 비유할 수 있을까요? \_\_\_\_\_

태양이 5cm라면 지구는 ( )정도 크기가 될 것입니다.

그럼 달은 ( )정도 크기가 될 것입니다.

### 3. 3단계 태양계의 크기

• 태양계가 크기가 5cm라면 은하수는 얼마나 클까요?

태양은 태양계가 속해 있는 은하수에 존재하는 2천억 개의 별 중 하나입니다.  
그럼 은하수는 얼마나 클까요?

\_\_\_\_\_

### 4. 4단계 은하계의 크기

은하수의 크기가 5cm일 때, 안드로메다 은하의 크기와 은하수와의 거리는 얼마가 될까요?

\_\_\_\_\_

안드로메다 은하와 은하수와의 실제 거리 : \_\_\_\_\_

계산 (식)

\_\_\_\_\_

### 5. 5단계 우주의 크기

우주의 크기는 어느 정도일까요?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 구글 어스를 활용하여 지구, 달, 태양의 위치 표시하기

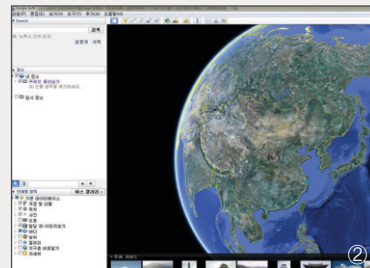
### 1. 구글 어스 활용하기

구글 어스 : 미국의 검색 엔진 업체인 구글사가 2005년에 개발한 웹 기반의 위치 서비스. 구글 어스를 통해 이용자들은 지구상에 있는 거의 모든 장소에 대한 상세한 위성 영상을 자신들의 컴퓨터 화면에 불러올 수 있다. 이러한 지도들은 다른 업체들과 개인들에 의해 제공되는 거리 이름, 기후 유형, 범죄 통계, 커피숍 위치, 부동산 가격, 인구밀도 등 다양한 정보와 융합될 수 있다. 이처럼 웹 서비스 업체들이 제공하는 각종 콘텐츠와 서비스를 융합하여 새로운 웹서비스를 만들어 내는 것을 매시트업(mashedup)이라고 한다.

※출처 : <http://100.daum.net/encyclopedia/view.do?docid=b02g1852o10>

### 2. 구글 어스 설치하기

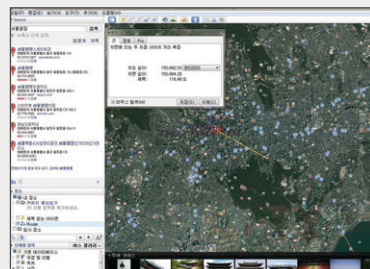
- ① 구글 어스 접속하기  
(<http://www.google.com/earth>)
- ② 구글 어스 다운받기를 하여 설치한다.
- ③ 설치 후 바탕화면에 아이콘이 생성된다.
- ④ 아이콘을 클릭하면 구글 어스 창이 뜬다.



### 3. 구글 어스의 거리 측정하기

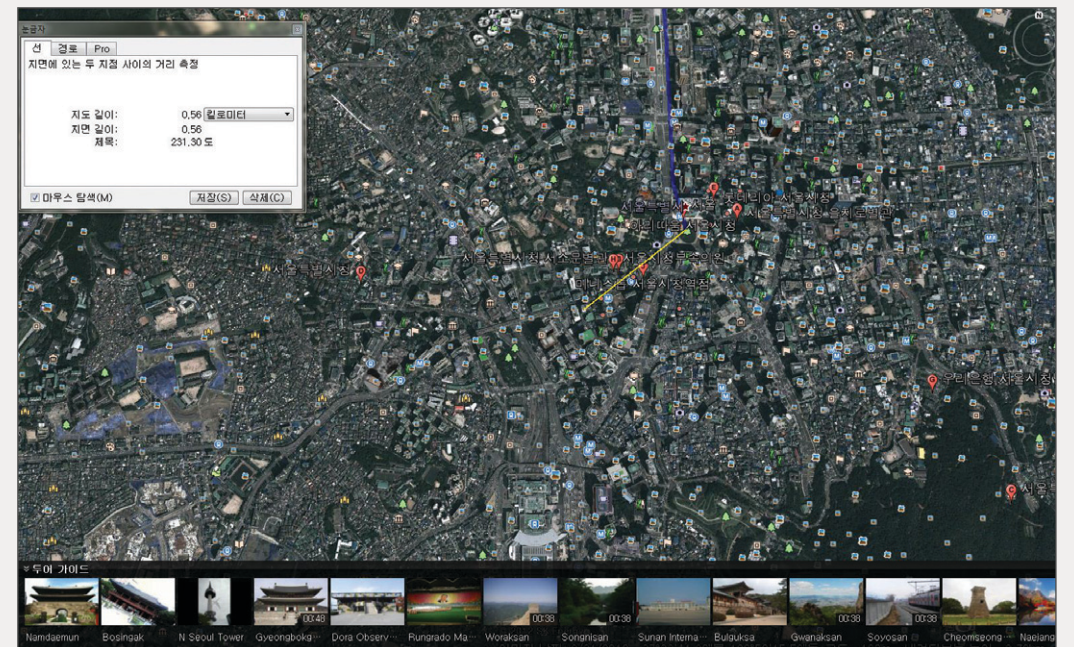
구글 어스의 메뉴 중 눈금자를 활용하여 임의의 두 점 사이의 거리를 측정할 수 있다.

[메뉴] - [도구] - [눈금자] - [선]



### 4. 구글 어스를 활용하여 우리 동네 지도에 지구, 달, 태양의 위치 정하여 표시하기

- ① 달과 지구와의 거리 기준을 정한다(태양과 지구, 달의 위치가 한 지도에 표시될 수 있도록 기준을 정한다, 지도의 축척 정도도 스스로 결정한다).
- ② 구글 어스의 눈금자를 활용하여 지구를 본인의 집으로 정하고, 달의 거리만큼 지도상에 위치를 정한 후 장소를 확인한다(구글 어스를 사용하는 방법을 간략하게 설명한다).
- ③ 이번에는 지구에서부터 태양까지의 거리를 정한다. 약 400배 위치하는 장소가 어디인지 찾는다.
- ④ 찾은 지구, 달, 태양의 위치를 지도에 표시하고 장소를 기록한다.



메모

메모

## 프로그램 개발

- 승리를 제조하는 축구화의 비밀  
영광백수중학교 신원호, 갈뫼중학교 이현희, 분당중앙고등학교 이호, 장지중학교 이화정
- 핀치새를 통해 알아본 생물의 진화  
상명대인테리어연구소 김경윤, 갈뫼중학교 민혜영, UNIST 전다은, 풍생고등학교 표선경, 충북대학교 하덕선
- 놀이터의 과학  
전주고등학교 박만호, 운암고등학교 윤은희, 주엽고등학교 여준영, 오태중학교 김진연
- 라이트 형제 이야기 이리고등학교 김억만
- 자연속의 닙음  
강일고등학교 노기호, 박현주, 삼일여자고등학교 민재식, 원평중학교 이종훈, 문산중학교 최홍선
- Dr. Blood  
송파중학교 정미숙, 부흥고등학교 이복희, 울산대생활과학과학교실 이연희, 김주희
- 화성암 너의 정체를 밝혀라  
강원중학교 김동규, 원평중학교 이강영, 일산중학교 최창민, 태장고등학교 전현주, 최미진
- 에너지 균형의 과학  
경상고등학교 김무경, 대흥중학교 곽미숙, 대전두리중학교 김희영, 삼가고등학교 강지영

## 이미지 제공

구미시청, 네이버블로그\_scleo1112, 레몬트리, 스미소니언 연구소, 유니온랜드, 한국목재신문, 현대건설, Geoff Robinson, www.docstoc.com

Wikimedia commons Arnstein Ronning, Beatrice Murch, Benhoff, Bobjgalindo, C m handler, Deuterium 001, Jakub, Hahn, Jtesla16, Karelj, Kropsoq, Lionel Allorge, Micha L, Rieser, Miya, Paulo Henrique Orlandi, Mourao, Piotr Sosnowski, RadioFan, Roll-Stone, Siim Sepp, Zephyris, 잉여빵

\* 이 책에 사용한 사진은 해당 제공처의 허락을 받아 게재한 것입니다.

일부 저작권자를 찾지 못한 일부 이미지에 대해서는 확인이 되는대로 저작권 사용 허락을 받겠습니다.

발행일 2013. 3. 22  
기획 정진수, 조향숙, 홍옥수, 김현정(한국과학창의재단)  
집필 및 감수 서울일정초등학교 이성희, 인천은지초등학교 김홍희, 인천진산초등학교 조홍래,  
천안봉서중학교 김현정, 시흥매화고등학교 강선화  
관련 콘텐츠 교실 속의 스미소니언(Smithsonian In Your Classroom - Smithsonian Institution)

펴낸이 김영곤  
펴낸곳 (주)북이십일 21세기북스  
책임편집 김수경, 김지혜, 김경애  
표지일러스트 까시  
디자인 손성희, 탁선경  
편집 다우

내용 관련 문의 한국과학창의재단 융합교육기획실 STEAM 교육 담당자

이메일 steam@kofac.re.kr

전화 (02) 559-3944~6

\* 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.