

과학

Science + Inventions

발명

본 자료는 세계지적재산기구(World Intellectual Property Organization)
에 조성된 한국신탁기금(Korea Funds-in-Trust)의 지원을 받아 제작되었
습니다.

교사용

01

발명의 이해

- 발명과 발견
- 발명의 탄생
- 발명의 가치
- 생각해 보기

02

창의적 사고기법

- 확산적 사고기법과
수렴적 사고기법
- 더 많이(확산)
더 편하게(수렴)
- 생각해 보기

03

발명기법

- 아이디어 구안 기술
- 생각해 보기

04

균형과 발명

- 맛보기
- 원리 탐구 1
- 원리 탐구 2
- 발명 탐구
- 발명 체험
- 균형 이야기

05

작용 · 반작용과 발명

- 맛보기
- 원리 탐구 1
- 원리 탐구 2
- 발명 탐구
- 발명 체험
- 작용 · 반작용 이야기

06

소리와 발명

- 맛보기
- 원리 탐구 1
- 원리 탐구 2
- 발명 탐구
- 발명 체험
- 소리 이야기

07

관성과 발명

- 맛보기
- 원리 탐구 1
- 원리 탐구 2
- 발명 탐구
- 발명 체험
- 관성 이야기

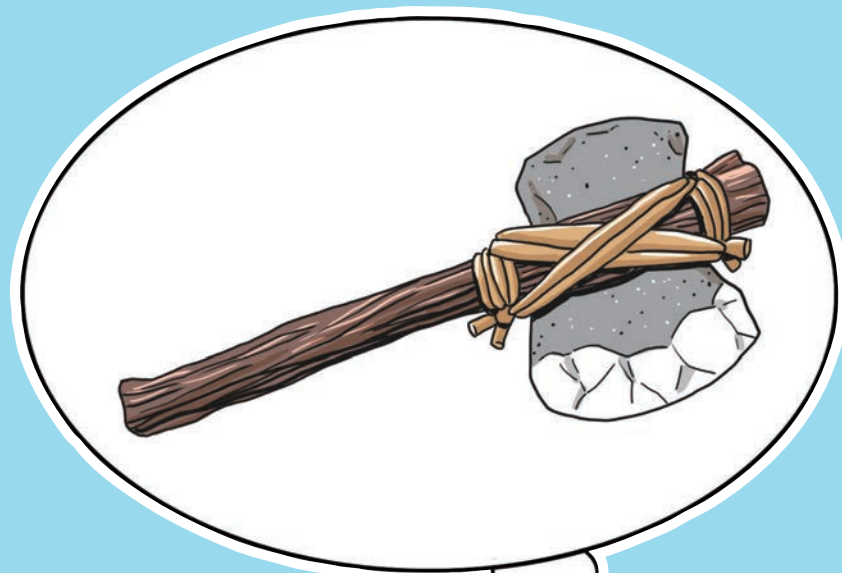
- 창의적 문제 해결 프로젝트 주제 1. 컵 손잡이로 세워라!
- 창의적 문제 해결 프로젝트 주제 2. 구르는 것을 잡아라!
- 창의적 문제 해결 프로젝트 주제 3. 버려지는 CD로 장난감을 만들어라!

Part 1 발명의 이해

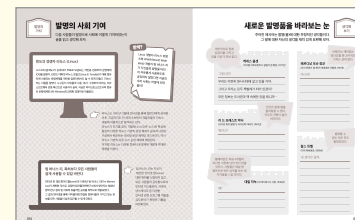
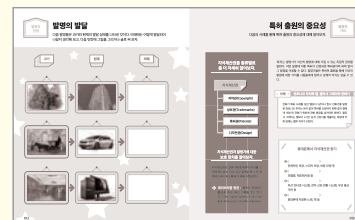
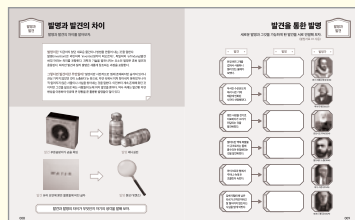
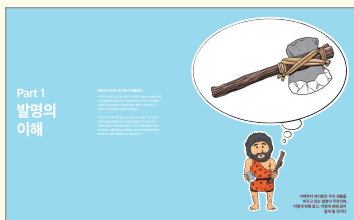
최초의 순간은 신기하고 아름답다.

약 3만 년 전 선사시대, 한 사람이 '손에 쥐고 사용하는 돌을 단단한 나무 막대 틈에 끼워 '붙어서 사용하면 어떨까?' 하고 시도해 봤다. 그랬더니 돌 하나만으로 내리칠 때보다 훨씬 더 강력해지는 게 아닌가! 도구의 발명은 이렇게 시작되었다.

지금 우리가 아무 생각 없이 쓰고 있는 수도 설비가 이미 기원전 2600년경에 만들어졌다면 여러분은 믿겠는가? 우리가 흔히 사용하는 단추가 옷을 여미는 용도가 아니라 옷을 돋보이게 하는 보석 용도로 만들어졌으며, 하이힐은 길거리의 인분이 옷에 묻지 않도록 하기 위해 만들어졌다는 것을 아는가?



이제부터 여러분은 우리 생활을 바꾸고 있는 발명이 무엇이며, 어떻게 변해 왔고, 어떻게 변해 갈지 알게 될 것이다.



발명의 이해

수업의 길잡이

1. 여러 발명품을 살펴보고, 발명과 발견의 차이를 알게 한다.
2. 발명의 탄생 과정을 보면서 발명의 미래를 말해 보게(상상하게) 한다.
3. 특허 사례를 살펴보고, 발명의 진정한 가치를 말할 수 있게 한다.

수업 진행 시 유의사항

주변에서 찾기 쉬운 다양한 발명 사례를 보여주어 학생들이 발명에 대해 흥미를 가질 수 있도록 한다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
• 도구의 발명과 발명품 탄생의 계기를 유추해 보기 • 학습 목표 안내	• 발명과 발견의 차이 알기 새로운 발명과 발견 연결해 보기 세계 10대 발명품 살펴보기 • 발명품의 탄생 과정 살펴보기 과거와 현재를 바탕으로 미래 예측하기 • 발명의 가치 알기 : 특허 출원의 중요성과 지식재산권의 종류	• 타인의 의견에 대한 자기 생각 표현하기

생각 열기

이동 생활을 하는 원시인이 짐을 싸다가 생각하였다.

“이렇게 무거운 돌로 만든 여러 가지 도구들을 하나로 합칠 수는 없을까?”

“좀 더 가벼운 것으로 만들 수는 없을까?”

발명은 이렇게 문제 해결을 위한 아이디어에서 시작됨을 알려 준다.

학습 목표 안내

우리 생활을 바꾼 발명이 무엇이며, 어떻게 변해 왔고, 어떻게 변해 갈지 알아보자.

학습 활동 안내



발명과 발견의 차이

발명과 발견의 차이를 알아보자.

발명이란 '지금까지 없던 새로운 물건이나 방법을 만들어 내는 것'을 말한다.

발명(invention)은 라틴어의 'inventio(생각이 떠오르다)', 독일어의 'erfindung(발견하다)'이라는 의미를 포함한다. 과학과 기술을 발전시키는 요소인 발명은 흔히 발견과 혼동된다. 하지만 발견과 달리 발명은 새롭게 창조하는 과정을 포함한다.

그렇다면 발견이란 무엇일까? 발견이란 사전적으로 '원래 존재하지만 숨겨져 있거나 관심 가지지 않았던 것이 노출된다'는 뜻으로, 자연 속에서 미처 찾아내지 못하였거나 아직 알려지지 않은 사물이나 사실을 찾아내는 것을 말한다. 이전부터 계속 존재해 왔던 것이지만 그것을 필요로 하는 사람들의 눈에 띄지 않았을 뿐이다. 역사 속에는 발견한 자연 현상을 이용하여 인류에 큰 영향을 준 훌륭한 발명들이 많이 있다.



발견 푸른곰팡이가 균을 죽임



발명 페니실린



발견 유리 표면에 묻은 물방울에 비친 글자



발명 돋보기(렌즈)

발견과 발명의 차이가 무엇인지 자기의 생각을 말해 보자.

발견을 통한 발명

새로운 발명과 그것을 가능하게 한 발견을 서로 연결해 보자.
(붙임자료 01 사용)

발견

발명

발명가

안경 렌즈 2개를 겹쳐서 사용하니 멀리 있는 물체가 보였다.



한스 리페르세이(1608)

부서진 수은온도계에서 나온 기체 때문에 인화된 사진이 선명해졌다.



루이 다게르(1837)

병든 사람을 전기로 치료하다가 소리가 전달되는 것을 발견하였다.



안토니오 무치(1854)

떨어뜨린 액체 폭발물이 구조토라는 돌에 흡수되어 안정화되는 것을 발견하였다.



알프레드 노벨(1866)

마이크로파 옆에서 주머니 속에 든 초콜릿이 녹았다.

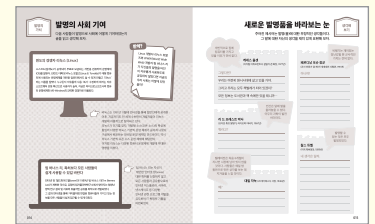
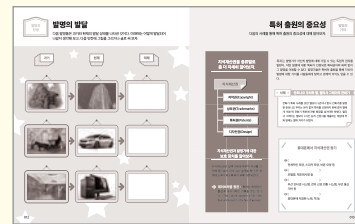
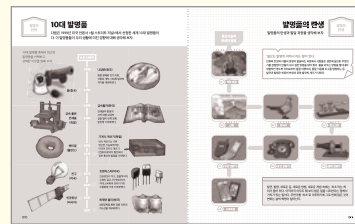
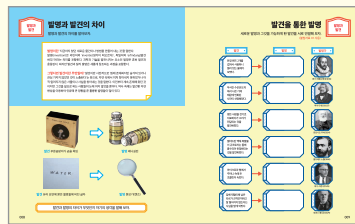
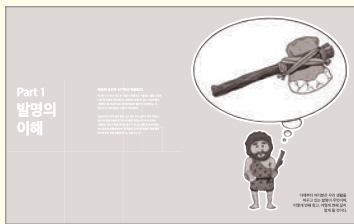


퍼시 스펜서(1945)

담배 재떨이에 남은 타르가 끈적끈적하고 잘 떨어지지 않는다는 사실을 알게 되었다.



토머스 에디슨(1879)



01 지도핵심 point

발명과 발견의 의미와 차이에 대하여 알게 한다.

발명이란?

오늘날 발명은 특허 제도라는 법 체계 속에서 그 소유자의 권리가 사회적으로 인정되고 있다. 특허권을 얻을 수 있는 발명의 기본 요건은 다음과 같다.

1. 자연 법칙을 이용할 것
2. 기술적 사상을 반영할 것
3. 창작적일 것
4. 고도성이 인정될 것(수준이 매우 뛰어나야 함)

그 외에도 산업상의 이용 가능성과 신규성을 그 요건으로 들 수 있다. 이러한 발명에는

1. 물건의 발명
2. 방법의 발명
3. 물건을 생산하는 방법의 발명이 있다.

발견이란?

‘원래 존재하지만 숨겨져 있던 것이 노출된다’는 뜻이다. 따라서 창조적인 행위는 아니라고 오해하기 쉽다. 그러나 새로운 별이나 새로운 생물 등 발견은 인간으로 하여금 새로운 생각을 가능하게 하는 원천이다. 물론 우연히 숨겨진 것을 발견할 수도 있지만 대부분 엄청난 탐구와 노력이 필요하다.

인류 최대의 발견과 발명

1939년에 *베이징원인(peking man, 北京原人)의 뼈와 함께 목탄과 재가 발견되었다. 이것은 옛날의 원시인이 불을 사용하고 있었다는 증거이다. 그들은 처음엔 자연 현상에 의한 벼락이나 화산의 폭발로 생겨난 산물 등을 보면서 불이라는 존재를 알고 사용하게 되었다. 이때가 지금으로부터 50만 년 전이다.

3만 년 전 인류는 나무와 나무를 문질러서 마찰열을 일으켜 불을 만드는 방법을 찾았고, 황철광이라는 돌을 서로 부딪칠 때 생기는 불꽃으로 불을 만드는 방법도 알게 되었다. 불을 갖게 됨으로써 인류는 맹수를 쫓고, 어두운 밤을 밝히며, 추위를 견디고, 음식을 익혀 먹을 수 있게 되었다.

베이징원인 기원전 70만~20만 년 전에 중국에 생존하였을 것으로 추정되는 화석인류다. 호모 에렉투스에 속하며 1923년 베이징의 저우커우옌에서 최초로 발견되었다.

02 지도핵심 point

발견과 발명의 관계를 이해하고, 많은 사람들의 끊임없는 노력으로 또 다른 발명품이 나오게 됨을 알게 한다.

렌즈의 성질 발견과 망원경의 발명

1608년 네덜란드의 안경 기술자인 한스 리페르세이의 가게에서 놀던 아이들이 안경용 렌즈 2개를 겹치며 장난치다가 멀리 있는 건물이 크게 보이는 사실을 알아냈다. 이 우연한 발견을 들은 리페르세이는 렌즈 몇 개를 긴 통 속에 고정시켜 망원경을 만들었다. 처음에는 군사용으로 사용되다가 9개월 후 망원경이 발명되었다는 소식을 들은 갈릴레오 갈릴레이가 리페르세이의 것보다 8배나 강력한 천체망원경을 만들어 목성, 토성, 태양의 흑점 등을 발견하였다. 결국 렌즈를 겹쳐 놓다 얻게 된 우연한 발견은 망원경의 발명으로 이어졌고 수천 년 동안 굳게 믿던 천동설이 사실이 아님을 알려 주는 계기가 되었다.

수은의 성질 발견과 은판사진술의 발명

초창기 사진술은 8시간 동안 노출을 유지해야 하는 힘든 과정이었다(8시간 동안 카메라 앞에서 있어야 함). 프랑스의 사진가 루이 다게르는 캐비닛에 둔 사진이 선명해진 것을 보고 그 시간을 단축할 방법을 우연히 발견하게 된다. 이를 통해 다게르는 수은 증기를 이용한 은판사진술을 발명해 노출 시간을 30분으로 줄이고 선명한 사진을 얻을 수 있게 되었다. 그 결과 사진이 대유행하였고, 이는 오늘날의 사진술이 발전하는 데 큰 공헌을 하였다.

소리의 전기전달 발견과 전화기의 발명

금속도금 공장을 하던 안토니오 무치는 전기로 사람을 치료하는 일을 병행하였다. 환자의 혀를 통해 전기를 흘려 보내면서 그 세기를 조절하기 위해 환자뿐 아니라 자신의 혀에도 동시에 전기를 흘렸다. 이때 환자가 내는 신음을 전선을 통해 듣게 되었다. 이를 계기로 전선을 통한 음성 전달을 발견한 그는 여러 실험을 거쳐 전화기를 발명하였다.

니트로글리세린의 성질 발견과 다이내마이트의 발명

니트로글리세린은 무색 투명한 액체로 작은 충격이나 온도 변화에도 폭발하는 강력한 폭발물이었다. 그래서 이를 옮기거나 원하는 용도로 사용하는 것은 대단히 힘들었다. 안전한 사용을 연구하던 알프레드 노벨은 우연히 떨어뜨린 니트로글리세린 병이 폭발하지 않고 규조토가 섞인 톱밥에 스며드는 것을 발견하였는데, 이를 통해 좀 더 안전하게 원하는 용도로 사용할 수 있는 다이내마이트를 발명하였다.

마이크로파의 발견과 전자레인지의 발명

퍼시 스펜서는 군사 연구소에서 레이더에 사용하는 마이크로파 발생 장치를 연구하고 있었다. 그러던 중 책상 위에 놓여 있던 초콜릿이 녹아 있는 것을 발견하고 마이크로파와의 관계를 연구하여 전자레인을 발명하였다. 마이크로파는 1초에 전기장의 방향(+, -)이 10억에서 300억 번까지 바뀌는 전자기파로 음식 속의 수분을 진동시켜 이의 마찰열로 조리하는 기구이다.

타르의 성질 발견과 전구(필라멘트)의 발명

초창기의 전구는 채 10분도 가지 않고 수명이 다해 버리는 수준이었다. 토머스 에디슨은 오래 가는 필라멘트를 만들고자 수많은 재료를 사용하여 실험하였으나 모두 실패하였다. 탄소 필라멘트에서 가능성을 확인하였지만 원하는 모양으로 탄소덩어리를 만들어 내는 것은 어려웠다. 그러다 우연히 재떨이에 묻은 끈적하고 잘 닦이지 않는 타르를 발견하고 이를 무명실에 묻혀 원하는 모양으로 만든 후 탄화시켜(태워) 40시간이나 가는 필라멘트를 개발할 수 있었다.

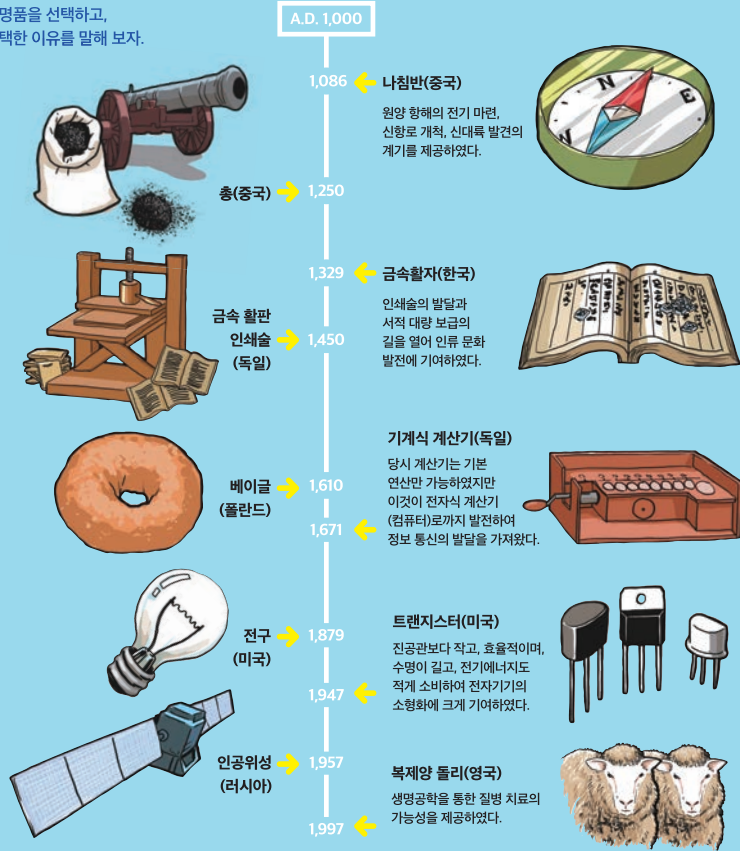
시사점

사소한 발견이 우주 시대를 여는 새로운 역사를 창조하였다. 이렇게 발견과 발명은 인류 역사와 함께 해왔다.

10대 발명품

다음은 1999년 미국 언론사 <월 스트리트 저널>에서 선정한 세계 10대 발명품이다. 이 발명품들이 우리 생활에 미친 영향에 대해 생각해 보자.

10대 발명품 중에서 최고의 발명품을 선택하고, 선택한 이유를 말해 보자.



발명품의 탄생

발명품의 탄생과 발달 과정을 생각해 보자.

‘필요는 발명의 어머니’라는 말이 있다.

인류의 탄생과 더불어 문명이 발달하는 과정에서 사람들은 생존에 필요한 무엇인가를 끊임없이 만들어 내고 생존 방법을 찾아 왔다. 불을 피우는 방법을 알아내어 위협적인 맹수와 추위로부터 몸을 피했으며, 돌을 이용해 도구를 발명하는 등 발견과 발명은 인류의 번성과 문명 발전의 계기가 되었다.

통신기술의 탄생과 발달



01 직접 전달



02 신호



07 무선 전화기



08 스마트폰



03 전서구



04 모스신호



06 유선 전화기



05 벨의 전화기

발견, 발명, 새로운 길, 새로운 방법, 새로운 개념 속에는 ‘최초’라는 의미가 들어 있다. 아직까지 아무도 해 보지 않은 일을 시도한다는 점에서 가치가 있는 일이다. 무언가를 ‘최초’로 이루었기에 그로 인해 많은 것이 변하는 삶의 혁명이 일어난다.

03 지도핵심 point

10대 발명품과 우리 생활에 미친 영향을 알게 한다.

세계 10대 발명품 선정 이유

1999년 미국
〈월 스트리트 저널〉

1. 나침반 폐쇄적이었던 중세 유럽의 세계관을 타파하고 바다로 눈을 돌려 해양 시대를 열어 새로운 대륙을 발견하는 계기가 되었다.
2. 총 화약의 발명과 함께 등장한 총은 인류 전쟁의 형태를 바꾸었다.
3. 금속활자 인쇄술의 발달, 서적의 대량 보급의 길을 열어 인류 문화 발전에 기여하였다.
4. 금속활판 인쇄에 적합한 잉크와 잉크를 활자에 묻히는 방법, 그리고 인쇄기를 함께 발명하여 대량 인쇄의 시대를 열었다.
5. 기계식 계산기 토피바퀴와 원통으로 만든 최초의 계산기는 기초적인 연산만 가능하였으나, 이후 컴퓨터와 스마트폰으로 이어지는 정보통신의 혁명을 가져왔다.
6. 베이글 밀가루·이스트·물·소금만으로 만든 유대인의 전통 빵으로, 인류의 식량 문제를 해결할 단초를 제공하였다.
7. 전구 대나무 섬유 등 6,000여 종의 물질로 실험을 한 결과 나온 것으로, 전기와 함께 인류의 활동시간을 크게 증가시켰다.
8. 트랜지스터 전류의 개폐·정류·증폭 등의 기능을 하는 이것은, 기존 서적 중심에서 소리와 영상 중심 문화 전달의 계기를 가져왔다.
9. 인공위성 최초의 인공위성인 소련의 스푸트니크 1호는 우주 시대를 열어주는 역할을 하였다.
10. 복제양 돌리 완전히 성장한 체세포는 분화할 수 없다는 기존 이론을 뒤집은 산 증거가 됨으로써 생명 공학계에 돌풍을 일으켰다.

미국 타임지 선정 <올해의 발명품>

미국에서 발행되는 주간지 <타임>은 해마다 12월이면 올해 발명품 중 최고 50가지 선정하여 발표한다. 날아다니는 자동차, 130m 길이의 우주 로켓, 온라인으로 전기를 공급하는 전기자동차 등이 <타임>을 통해 소개되었다. 발명품의 대표 사진과 주요 내용이 수록되어 있는 인터넷 사이트를 활용하여 수업을 진행하는 것도 좋다.

사이트 주소 : <http://techland.time.com/the-25-best-inventions-of-the-year-2013/>



04 지도핵심 point

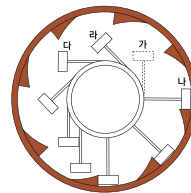
발명품의 탄생과 발달 과정을 이해하게 한다.

불가능한 발명

1) 영구 기관

‘에너지를 공급받지 않고도 스스로 운동하는 기계를 만들 수 있을까?’ 이러한 기계를 영구 기관이라고 하는데, 열역학이 확립되기 이전에는 많은 연구가 이루어져 현재의 열역학이 확립되는 데 공헌하였다. 하지만 현재 확립된 열역학1법칙(에너지 보존의 법칙)에 따르면 하나의 물체계의 내부 에너지는 외부로부터 그 물체계에 가해진 역학적·전기적·자기적·화학적 에너지의 양만큼 증대한다.

따라서 외부에서 에너지를 공급받지 않으면 내부 에너지도 증대하지 않고 외부 일을 할 수도 없다.



2) 연금술

연금술사는 여러 가지 저렴한 금속을 비싼 황금으로 바꾸려고 온갖 노력을 다하였다. 안타깝게도 그들의 노력은 성공을 거두지 못하였지만 과학의 발달과 원소 발견에 많은 영향을 미쳤다.

인산 또한 1669년 독일 연금술사 헤닝 브란트가 실험 중 사람의 오줌을 정제하는 과정에서 발견된 것이다.

3) 타임머신

아인슈타인의 ‘상대성 이론’에서는 ‘질량을 가진 물질이 빛의 속도에 가까워질수록 시간 지연 효과가 나타나고, 빛의 속도에 다다르는 순간 시간이 멈춘다’고 한다. 이를 이용하면 빛보다 빠르게 이동하는 물체는 시간이 멈추고 외부 시간은 지속하기 때문에 미래에 도달할 수 있다는 것이다. 또한 시간은 어디서나 똑같은 속도로 흘러가는 것이 아니라 질량이 작은 행성에서는 빨리 흘러가고 질량이 큰 행성에서는 느리게 흐를 수도 있다고 말한다. 만약 중력을 높이거나 빛의 속도로 이동하는 기계를 만든다면 타임머신을 만들 수 있다는 것이다. 하지만 아직 인류는 질량을 높이거나, 빛보다 빠르게 물체를 이동시킬 만한 에너지를 만들지 못하였다.

신호 멀리 떨어진 사람에게 정보를 전달하기 위하여 인류는 연기, 빛, 깃발 등을 활용하였다.
전서구 집으로 돌아가는 비둘기의 습성을 이용하여 비둘기 발목에 편지 등을 매달아 사용하였다.
모스 신호 길고 짧은 전기 신호의 묶음에 문자를 부여하여 통신하였다.



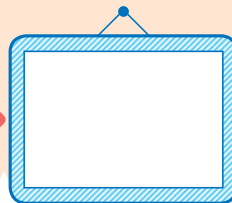
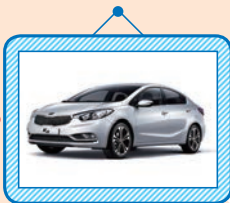
발명의 발달

다음 발명품은 과거와 현재의 발달 상태를 나타낸 것이다. 미래에는 어떻게 발달되어 나갈지 생각해 보고, 다음 빈칸에 그림을 그리거나 글로 써 보자.

과거

현재

미래



특허 출원의 중요성

다음의 사례를 통해 특허 출원의 중요성에 대해 알아보자.

지식재산권을 종류별로 좀 더 자세히 알아보자.

지식재산권

저작권(Copyright)

상표권(Trademarks)

특허권(Patents)

디자인권(Design)

지식재산권과 발명가에 대한 보호 장치를 알아보자.

지식재산권은 발명가에게 독점적 지위를 인정해 줌으로써, 더욱 많은 발명을 하여 전 세계에 도움이 되도록 하기 위해 마련되었다.

→ **에이브러햄 링컨** : '특허는 천재라는 불길에 이익이라는 기름을 붓는 것이다.' (The patent system added the fuel of interest to the fire of genius)

특허는 발명가가 자신의 발명에 대해 가질 수 있는 독점적 권리를 말한다. 어떤 발명에 대한 특허가 인정되면 특허권자의 허락 없이 그 발명을 이용할 수 없다. 발명가들은 특허의 출원을 통해 자신의 발명에 대한 가치를 사람들에게 알리고 경제적 이익도 얻을 수 있다.

• 사례 • 안토니오 무치와 벨, 엘리사 그레이의 전화기

전화기 특허 사례를 보면 벨보다 5년이나 앞서 전화기를 발명한 안토니오 무치는 돈이 없어 특허를 신청하지 못해 결국 벨에게 '최초의 전화기 특허에 관한 영광을 넘겨야만 하였다. 엘리사 그레이는 벨보다 2시간 늦게 신청서를 제출하는 바람에 부와 명예는 벨의 차지 되었다.

휴대폰에서 지식재산권 찾기

- ()
전체적인 모양, 스피커 모양, 버튼 모양 등
- ()
모델명, 제조회사명 등
- ()
무선 인터넷 시스템, 전자 신호 변환 시스템, 무선 통신 기반 등
- ()
휴대폰에 저장한 노래, 책 등



05 지도핵심 point

발명품의 발달 과정을 통해
미래의 발명 아이디어를 생각하게 한다.

발명품의 탄생과 발달 사례

1) 나무껍질에서 얻은 아스피린

기원전 400년경 그리스 의사 히포크라테스는 버드나무 껍질을 씹어서 환자를 치료하였다. 1893년 독일 펠릭스 호프만이 히포크라테스의 치료법을 발전시켜 만든 것이 아스피린이다.

2) 우연한 기회에 발견한 X선

뢴트겐은 전자파를 연구하던 물리학자였다. 어느 날 연구를 하던 중 우연히 방전관과 스크린 사이에 손을 넣으니 희미하게 뼈가 보였다. 이것이 바로 X선의 발견이다.

3) 먼지를 날려 보내는 청소기

처음 청소기는 먼지를 빨아들이는 것이 아니라 날려 보내기 위해 만들어졌다. 오늘날과 같이 먼지를 빨아들이는 청소기는 1906년 영국의 부스가 만들었다.

4) 무기였던 전자레인지

전자레인지는 전자파가 물분자를 진동시켜 열을 내는 현상을 이용한 것이다. 전자레인지는 무기 개발 도중 개발되었다. 바로 이 무기개발연구소에서 무기 옆에 둔 초콜릿이 녹은 것을 발견하고, 1947년 미국 레이온 회사가 조리기구로 만들어 판 것이다.

5) 음식을 섞기 위한 믹서

1922년 포플로스키가 처음 만든 믹서는 음식을 갈기 위한 것이 아니라 섞기 위한 것이었다.

6) 석유 찌꺼기로 만든 바세린 연고

바세린 연고는 1858년 석유 가게 주인인 체스브로가 석유의 찌꺼기로 만들었다.

7) 세계 최초의 우표

1804년 영국 인쇄업자 차마스의 아이디어로 세계에서 최초로 우표를 붙여 편지를 주고받는 제도를 실시하였다. 당시에는 편지를 받는 사람이 우표값을 냈다.

8) 아기의 생명을 구한 비누

비누의 원리를 처음으로 발견한 사람은 메소포타미아인이었다. 예전에는 태어난 지 며칠 되지 않아 죽는 아기가 많았는데, 19세기 비누가 발명되면서 유아 사망률이 급격히 줄었다고 한다.

06 지도핵심 point

사례를 통해 특허 출원의 중요성을
이해하고, 국제 기준 지식재산권의
종류를 알게 한다.

특허 분쟁이란?

특허 분쟁은 법적으로 특허를 지키고 확고히 다지기 위해 기업이나 개인 간에 일어나는 다툼이다. 특허 규모가 큰 특허 분쟁은 특허 전쟁(Patent war)이라고도 한다. 현대의 특허 분쟁은 여러 다국적 기업들이 치르는 전 세계적인 현상으로 다양한 기술 분야에서 일어난다.

지식재산권(IPR)

지식재산권은 인간의 지적 창작물을 보호하는 무형의 재산권으로서 특허권·상표권·디자인권 등으로 이루어진 산업재산권과 문학·예술과 같은 창작물을 보호하기 위한 저작권으로 분류될 수 있다.

저작권 Copyright

인간의 사상 또는 감정을 표현한 창작물에 의해 발생하는 권리이다. 책, 음악, 회화, 조각, 영화, 컴퓨터 프로그램, 데이터베이스, 광고, 지도 및 기술 도면 등이 저작권의 범위에 포함된다.

상표권 Trademarks

자신의 상품을 타인의 상품과 구별하기 위해 기호·문자·도형 등으로 이루어진 표지(상표)와 자신의 상품을 지정하여 출원한 후 등록을 받으면 상표권이 발생한다. 누군가 등록상표와 동일·유사한 상표를 동일·유사한 상품에 함부로 사용하게 되면 상표권을 침해하게 된다.

특허권 Patents

새로운 발명인면서, 기존에 알려진 기술로부터 쉽게 생각할 수 없을 정도의 수준 있는 발명을 출원하여 등록을 받으면 특허권이 발생한다. 특허권자는 일정한 기간 동안 타인이 특허발명을 함부로 하지 못하도록 하는 독점적 권리를 가지게 된다.

디자인권 Design

물품의 형상이나 모양·색채 등을 통해 미감을 일으키는 디자인을 출원하여 등록을 받으면 디자인권이 발생한다. 누군가 등록받은 디자인과 동일·유사한 디자인을 함부로 사용하게 되면 디자인권을 침해하게 된다.

발명의 사회 기여

다음 사람들이 발명으로 사회에 어떻게 기여하였는지 글을 읽고 생각해 보자.

원도의 경쟁자 리눅스 [Linux]

소스코드(설계도)가 공개되어 무료로 보급되는 개인용 컴퓨터의 운영체제(OS)를 말한다. 핀란드 대학생 리누스 토발즈(Linus B. Torvalds)가 대형 컴퓨터에 사용되는 운영체제를 개인용 컴퓨터에서도 쓸 수 있게 만들고 '리눅스'라는 이름을 달았다. 누구든지 자유롭게 사용·복사·수정하게 하자는 자유 소프트웨어 운동 확산으로 사용자가 늘어, 지금은 마이크로소프트사의 컴퓨터 운영체제인 MS-Windows의 강력한 경쟁자로 떠올랐다.

만약?

Linux 개발자 리누스 토발즈와 WWW(World Wide Web) 개발자 팀 버너스 리가 자신들의 발명을 타인이 자유롭게 사용하도록 공유하지 않았다면 지금의 우리 사회는 어떻게 되었을까?



리눅스는 1991년 11월에 인터넷을 통해 일반인에게 공개된 이후, 지금까지도 전 세계 수천만의 개발자들이 리눅스 개발에 자발적으로 참여하고 있다. 리눅스가 인기를 얻자, 개방형 소스(오픈 소스)의 특성에 힘입어 다양한 리눅스 기반의 운영 체제가 쏟아져 나왔다. 구글에서 배포하는 모바일 운영 체제인 안드로이드 역시 리눅스 기반의 오픈 소스 운영 체제에 해당한다. 이처럼 리눅스는 다양한 컴퓨터 운영체제 개발에 막대한 영향을 끼쳤다.

팀 버너스 리, 특허보다 모든 사람들이 쉽게 사용할 수 있길 바란다

인터넷 망 '월드와이드웹(www)'은 1989년 팀 버너스 리(Tim Berners Lee)가 제안한 것으로, 유럽의 입자물리연구소에서 얻어지는 엄청난 양의 연구 결과 및 자료의 효율적인 공유를 목적으로 개발되었다. 그 결과 인터넷을 통해 재미있어할 연결된 컴퓨터들이 가지고 있는 정보를 모든 사람들이 쉽게 접근할 수 있게 되었다.



팀 버너스 리는 자신이 제안한 인터넷 망(www)에 대한 특허를 신청하지 않고 모든 사람들과 공유함으로써 인터넷 익스플로러, 사파리, 넷스케이프 등 다양한 인터넷 관련 프로그램 개발을 유도하여 IT 혁명의 기를 불어넣었다.

새로운 발명품을 바라보는 눈

주어진 제시어는 발명(품)에 대한 부정적인 생각들이다. 그 말에 대한 자신의 생각을 재치 있게 표현해 보자.

개인적으로 집에 컴퓨터를 가지고 있을 이유가 전혀 없다.

케네스 올센

(디지털 아키텍처먼트사 설립자 겸 회장, 1977년)

그렇다면?

우리는 여전히 원시시대에 살고 있을 거야.

그리고 우리는 모두 책벌레가 되어 있겠지?

모든 정보는 도서관과 책 속에만 있을 테니까...

인간은 달에 발을 올려놓을 수 없다. 아무리 과학이 발전 하더라도.

리드 포레스트 박사

(오디온 튜브 발명가, 라디오의 아버지, 1967년)

뭐라고?

텔레비전은 처음 6개월이 지나면 시장에 남아 있지 않을 것이다. 사람들은 매일 밤 합판으로 만든 상자를 보는 데 지겨움을 느낄 것이다.

대릴 자녹 (20세기록스사 사장, 1946년)

왜?

페르디낭 포슈 장군

(군사 전문가 겸 제1차 세계대전 사령관, 1911년)

아니야!

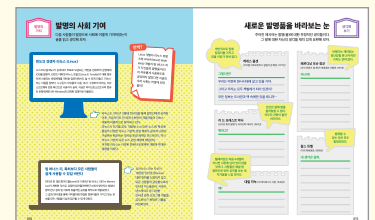
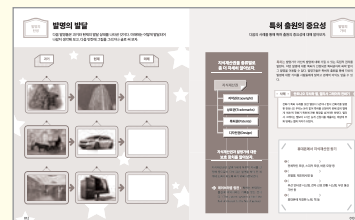
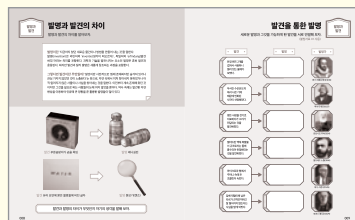
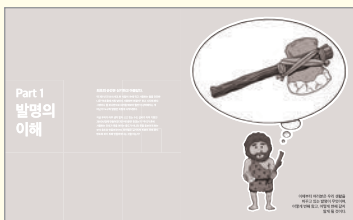
비행기는 재미있는 장난감일 뿐 군사적인 가치는 전혀 없다.

발명할 수 있는 것은 모두 발명되었다.

찰스 듀엘

(미국 특허창장, 1899년)

내 생각은 달라.



07 지도핵심 point

발명을 통한 사회적 기여의 의미와 필요성을 여러 사례들로 알게 한다.

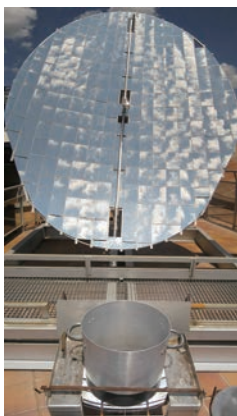
발명의 사회적 기여 사례

지구의 사막화를 막은 쉐플러의 태양열 조리기

세계 여러 나라에서 숲과 나무는 땔감으로 많이 사용된다. 그러다 보니 산은 벌거숭이가 되고 사막화는 더욱 급속하게 진행되고 있다. 더욱이 이 지역 여성들과 아이들은 하루의 많은 시간을 땔감을 구하는 데 쓴다. 그런데 제3세계의 어떤 여성들은 아주 고마운 선물을 받았다. 바로 '쉐플러 조리기'라는 태양열 조리기이다.

독일의 발명가 '볼프강 쉐플러'가 개발한 이 조리기는 큰 접시처럼 생겼다. 따로 조작하지 않아도 스스로 태양을 쫓아다니며 최대 1,450도까지 온도가 올라간다. 맑은 날에는 2리터 물도 2분 만에 끓일 수 있다.

쉐플러 조리기는 아주 적은 돈으로도 만들 수 있고, 햇빛만 비추면 지구 어디서든지 사용할 수 있다. 이러한 태양열 이용 조리 기구의 발명은 가정의 에너지원으로 태양열을 사용할 수 있다는 것을 알린 획기적인 계기가 되었고, 세계의 사막화를 막을 수 있는 방법이기도 하다. 또한 쉐플러는 조리기구 특허를 모든 사람에게 공개하여 나눔을 실천하고 있다.



쉐플러 조리기

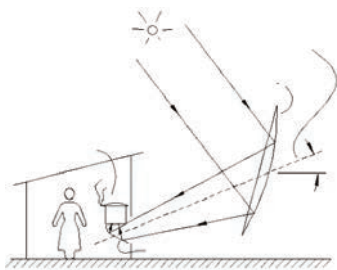
사막화 가뭄과 무분별한 벌채, 환경 오염 등 다양한 이유로 토지가 사막으로 변하는 현상.

08 지도핵심 point

발명에 대한 잘못된 견해를 수정해 보게 함으로써 올바른 발명관을 갖게 한다.

활동 시 유의할 점

주어진 발언들은 《성공하는 10대들의 7가지 습관(The 7 Habits of Highly Effective Teens)》에서 발췌한 것이다. 분야별로 확고한 위치를 가진 사람들이 한 말로, 이 말을 할 당시의 상황으로 보면 하나도 이상할 것이 없다. 하지만 이를 오늘날의 상황에 비추어 보면 매우 어리석게 느껴진다. 따라서 이번 활동에서는 단순히 명사들이 한 발언에 대해 반대하기보다는 과거와 오늘날의 기술을 비교하고, 예측해 보는 활동을 우선해야 한다. 그 후 현재 알려져 있는 새로운 발명품에 대해 자신의 생각을 재치 있게 말하도록 수업을 진행하는 것이 좋다.



디지털 이퀴프먼트사 미국의 유명 컴퓨터 회사로 VAX 등의 중형 컴퓨터를 만들었으며, 최근 인공지능을 개발하고 있다.

페르디낭 포슈 리드 포레스트 제1차 세계대전에서 활약한 프랑스의 장군으로 제2차 세계대전을 예측하였다. 3극 진공관 등을 발명해 라디오가 만들어지는 데 공헌한 미국의 발명가.

대릴 자녹 조스, 스타워즈 등의 유명 영화를 만든 20세기폭스사의 전 사장.

Part 2 창의적 사고기법

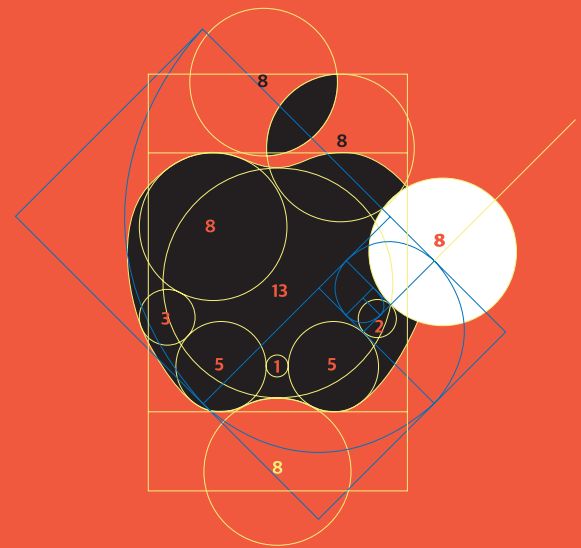
애플의 10:3:1 법칙

애플에서는 새로운 제품을 디자인할 때 10:3:1의 법칙으로 작업한다. 우선 디자이너들이 마음껏 자유롭게 10개의 모형을 만든다. 10개의 모형은 개념(concept) 자체가 완전히 다른 디자인으로 구성되어 있다. 완성된 모형 중 3개를 선택한 후 선택된 모형을 몇 개월에 걸쳐 끊임없이 수정한다. 마지막에는 이 3개의 모형 중 최종 디자인을 결정한다.

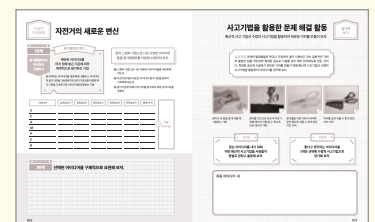
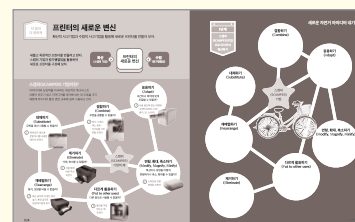
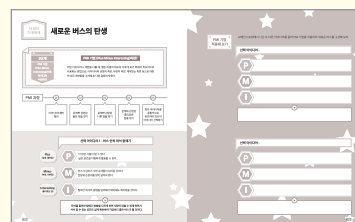
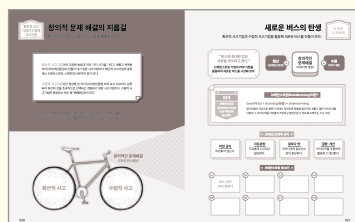
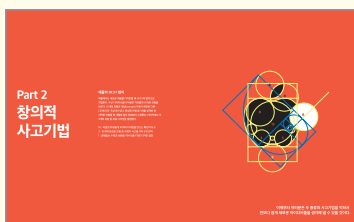
10 : 마음껏 자유롭게 10개의 디자인을 만드는 확산적 사고

3 : 10개의 완성된 모형 중 수렴적 사고를 거쳐 3개 선택

1 : 끊임없는 수정과 보완을 거쳐 최종 1개의 디자인 결정



이제부터 여러분은 두 종류의 사고기법을 익혀서
전보다 쉽게 새로운 아이디어들을 생각해 낼 수 있을 것이다.



창의적 사고기법

수업의 길잡이

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법의 종류를 알고 사용해 보게 한다.

수업 진행 시 유의사항

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법은 아이디어 창출을 위해
별개로 활용되는 것이 아니라 문제해결을 위해 끊임없이 반복될 수도 있다는 것을
인식하도록 지도한다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
- 애플의 신제품 개발 과정을 살펴보고, 사고기법의 의미에 대해 생각하기 - 학습 목표 안내	사고기법 종류 확산적·수렴적 사고기법의 종류 알기 더 많이, 더 편하게 아이디어 구상을 위해 확산과 수렴이 반복적으로 끊임없이 일어나는 과정 체험하기	가위가 가진 문제를 해결하기 위해 사고기법 적용해 보기

생각 열기

발명을 하는 가운데 문제해결을 위한 아이디어는 하나만 있는 게 아니다. 그렇다고 수많은 아이디어를 모두 수행해 볼 수 있는 것도 아니다. 가능한 한 많은 아이디어를 생각하고 나서 이를 수정하고 다듬는 과정을 통해 최상의 아이디어가 나올 수 있음을 이해하도록 이끈다.

이를 위해 애플의 디자인 법칙을 들려주자. 그럼으로써 처음부터 좋은 아이디어가 나오는 게 아니라는 것을 인식하도록 지도한다. 두 사고기법의 대표적 사례들을 알고, 확산과 수렴 기법을 별개로 다루는 게 아니라 각각의 기법을 반복적으로 적용함으로써 새로운 아이디어의 가치를 높일 수 있음을 안내해 주어야 한다.

학습 목표 안내

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법에 대해 알아보고 실제로 활용해 보자.

학습 활동 안내



애플 스티브 잡스 등이 설립한 컴퓨터와 소프트웨어를 생산하는 미국 기업. 매킨토시, 아이폰, 아이패드 등을 만들었다.

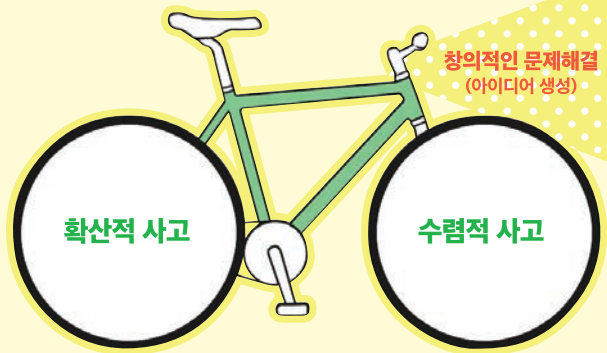
창의적 문제 해결의 지름길

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법에 대해 알아보자.

확산적 사고기법이란 다양한 방법과 여러 가지 시각을 가지고 새롭고 독특한 아이디어(대안)를 많이 만들어 내기 위한 사고기법이다. 확산적 사고기법의 종류로는 브레인스토밍, 스텝(SCAMPER) 등이 있다.

수렴적 사고기법이란 생생해 낸 아이디어(대안)들을 따져 보고 비교하고 분류하여 최선의 것을 효과적으로 선택하고 개발하기 위한 사고기법이다. 수렴적 사고기법의 종류로는 PMI, 평가행렬법 등이 있다.

창의적인 문제해결을 위해서는 확산적 사고기법으로 아이디어를 산출하고 수렴적 사고기법으로 아이디어를 선택하여 수정하고 다듬는 과정이 필요하다.



새로운 버스의 탄생

더 많이
더 편하게

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법을 활용해 새로운 버스를 만들어 보자.

“버스에 최대한 많은
사람을 태우려고 한다.”
브레인스토밍 기법과 PMI 기법을
활용하여 새로운 버스를 구상해 보자.

확산
(브레인스토밍)

창의적인
문제해결
(아이디어 생성)

수렴
(PMI 기법)

1단계
브레인스토밍
(BrainStorming)
으로 아이디어
확산하기

브레인스토밍(BrainStorming)이란?

brain(두뇌) + storming(폭풍) = brainstorming

참가자들이 자유로운 분위기 속에서 머릿속에 폭풍을 일으키듯 새롭고 많은 아이디어를 내놓아 그 아이디어를 자유롭게 개선하고 발전시킬 수 있도록 도와주는 사고 기법

• 브레인스토밍의 규칙 •

비판 금지
비판하지 않는다.

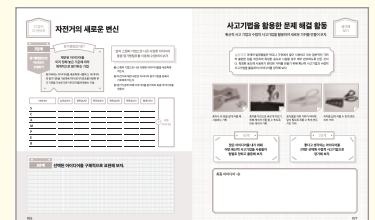
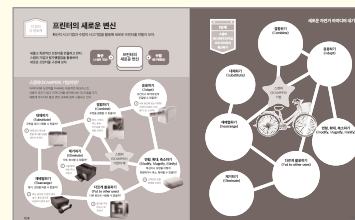
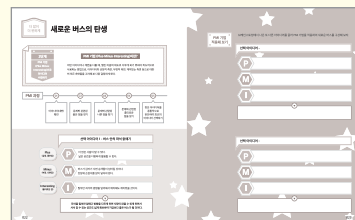
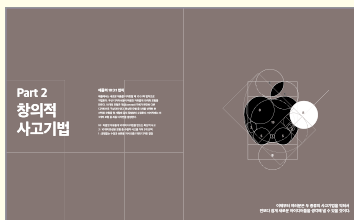
자유분방
자유롭게 사고하고
발표한다.

질보다 양
아이디어의 질보다는
양이 중요하다.

결합·개선
아이디어를 조합하여
활용하고 개선한다.

• 브레인스토밍 해 보기 •

01 버스 안의 좌석 없애기	02	03	04
05	06	07	08



01 지도핵심 point

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법의 의미와 관계에 대해 알게 한다.

확산과 수렴의 끊임없는 반복이 가진 의미

창의적 문제 해결에서 확산적 사고(발산적 사고, 생성적 사고 등)와 수렴적 사고(초점적 사고, 비판적 사고 등)는 자전거의 두 바퀴와 같다.

'자전거 바퀴 하나가 고장 나면 어떻게 될까?'

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법이 상호보완적으로 활용되어야 제대로 된 아이디어가 나온다.

또 다른 확산과 수렴의 예

구분	의미	사고 기법
확산적 사고	• 유의미하고 새로운 연결을 만들고 표현하는 사고 과정 • 아이디어(대안, 가능성)를 생성해 내는 사고 과정	• 브레인스토밍(Brainstorming) • 브레인라이팅(Brainwriting) • 결부법(Synectics) • 스캅퍼(SCAMPER) • 육색 사고 모자 기법(Six Thinking Hats)
수렴적 사고	• 아이디어들을 분석하고, 다듬고, 선택하는 사고 과정 • 아이디어(대안, 가능성)를 선택하거나 개발하는 초점화 사고 과정	• 하이라이팅(Highlighting) • PMI(Plus-Minus-Interesting) • P-P-C(Positive-Possibilities-Concerns) • 평가행렬법 • 쌍비교분석법

브레인라이팅 회의 구성원은 회의 주제가 쓰여 있는 종이를 각각 받고 그 종이에 아이디어를 3개 이상 쓴 후 책상 위에 놓고 다른 사람이 적은 종이를 가져온다. 가져온 종이에 쓰인 다른 사람의 의견 밑에 다시 3개의 아이디어를 적는다. 이것을 반복하여 아이디어가 고갈될 때까지 진행한다. 먼저 쓴 다른 사람의 아이디어를 참고해서 진행하기 때문에 모든 아이디어가 공유되고 침묵 속에서 진행되기 때문에 언어 능력에 구애받지 않는다.

02 지도핵심 point

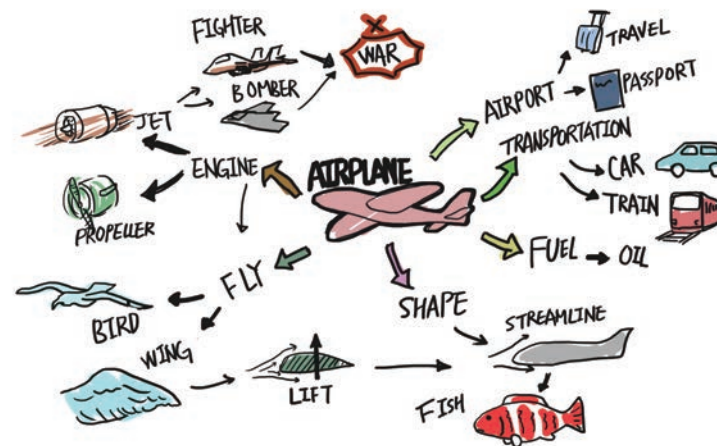
확산적 사고인 브레인스토밍 기법의 의미를 알고 그 절차와 유의할 점을 이해하며 아이디어 구상에 적용할 수 있게 한다.

브레인스토밍 절차

- 집단 크기 5~6명(12명 내외로 홀수가 좋다)
- 집단 구성 성별, 나이, 수준 등이 골고루 섞이도록 하여 문제에 대한 폭넓은 시각을 갖고 다양한 아이디어가 산출되도록 한다.
- 사회자 많은 아이디어를 말하도록 자유스럽게 진행한다.
- 기록자 발표 내용을 빠뜨리지 않되, 핵심 단어만 기록한다.
- 아이디어 생성을 위한 시간이나 개수를 미리 정할 수도 있다.
- 아이디어가 정리된 다음 하나씩 평가하는 과정을 거쳐 좋은 아이디어를 선택한다.

브레인스토밍을 적용할 때의 유의점

- 1) 다른 사람이 아이디어를 설명할 때 다른 구성원들은 주의를 기울일 필요가 있다는 것을 지도한다.
- 2) 여러 모둠이 활동할 경우 아이디어를 말할 때 가능하면 다른 모둠에 피해를 주지 않는 크기의 목소리로 말하게 한다.
- 3) 생성된 아이디어들을 수시로 확인하면서 기존 아이디어와 겹치지 않게 자기 아이디어를 추가하도록 지도한다.



더 많이
더 편하게

새로운 버스의 탄생

2단계

PMI 기법
(Plus-Minus-
Interesting)으로
아이디어
수렴하기

PMI 기법 (Plus-Minus-Interesting)이란?

어떤 아이디어나 제안을 다룰 때, 열린 마음의 태도로 다루게 하기 위하여 의도적으로 사용하는 방법으로, 아이디어의 긍정적 측면, 부정적 측면, 재미있는 측면 등으로 대안의 모든 측면들을 고려해 본 다음 결정하게 한다.

PMI 과정

01

아이디어(대안)
확인

02

문제와 관련된
좋은 점을 찾기

03

문제와 관련된
나쁜 점을 찾기

04

문제와 관련된
흥미로운
점들 찾기

05

찾은 아이디어를
종합적으로
판단하여 최선의
아이디어 선택하기

선택 아이디어 1 - 버스 안의 좌석 없애기

Plus
(긍정, 좋은 점)

P

더 많은 사람이 탈 수 있다.
넓은 공간을 다양하게 활용할 수 있다.

Minus
(부정, 나쁜 점)

M

버스가 갑자기 서면 승객들이 넘어질 것이다.
천장에 손잡이를 많이 달아야 한다.

Interesting
(흥미로운 점)

I

일부만 좌석을 달리해서 배치해도 재미있을 것이다.

좌석을 일부만 없애고 방향을 다르게 하면 사람이 앉을 수 있게 하면서
서서 갈 수 있는 공간도 넓게 확보하여 지금보다 좋은 버스가 될 것이다.

PMI 기법
적용해 보기

브레인스토밍에서 나온 또 다른 아이디어를 골라 PMI 기법을 적용하여 새로운 버스를 구상해 보자.

선택 아이디어 -

P

M

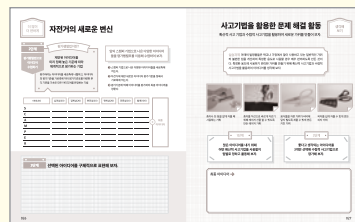
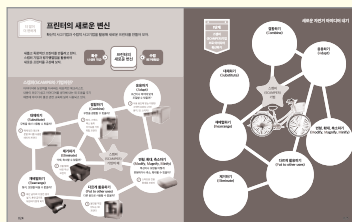
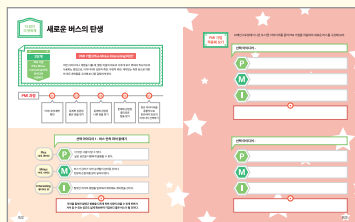
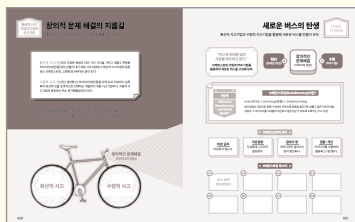
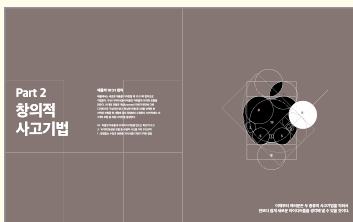
I

선택 아이디어 -

P

M

I



03 지도핵심 point

수렴적 사고인 PMI 기법의 의미를 알고 그 절차와 적용할 때 유의할 점을 이해하게 한다.

PMI 기법

에드워드 드 보노(Edward de bono)가 개발한 '인지사고 프로그램' 속의 사고기법으로 어떤 아이디어나 제안을 다룰 때, 열린 태도로 다루게 하기 위하여 의도적으로 사용하는 방법이다. 결정을 막으려 하지 않고, '긍정적 측면', '부정적 측면', '흥미있는 측면' 등으로 대안의 모든 측면들을 고려해 본 다음 결정하게 하는 것이다.

PMI 기법 절차

- 1 PMI의 의미를 집단 구성원들에게 설명한다.
- 2 P, M, I 각각의 단계에서 브레인스토밍을 최대한 활용한다.
- 3 영역별로 아이디어를 생성한다.
- 4 PMI 결과를 발표한다.
- 5 PMI 결과를 논의한다.

PMI 기법을 적용할 때의 유의점

- 1) 좋은 점을 찾을 때는 좋은 점만, 나쁜 점을 찾을 때는 나쁜 점에만 집중한다.(P를 고려할 때에는 P에만 집중한다. M, I는 마음에 두지 않는다. 마찬가지로 M과 관련된 아이디어를 낼 때는 M에만 집중한다.)
- 2) 단순히 P, M, I의 생각을 나열하는 데 끝나서는 안 되고, 각 단계에서 산출된 생각을 바탕으로 종합적인 평가에 이르도록 학습을 이끌어야 한다.

04 지도핵심 point

브레인스토밍을 통해 구상된 아이디어를 선택하여 PMI 기법을 적용하고 새로운 아이디어를 구상하게 한다.

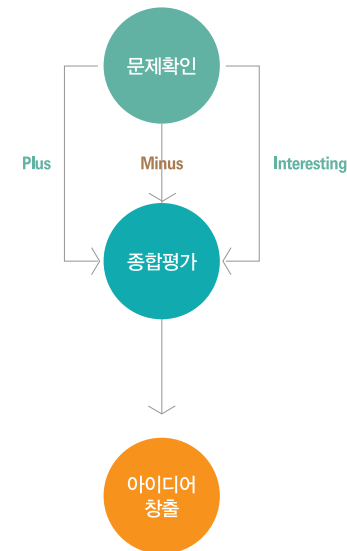
PMI 기법의 원리

- 1) PMI는 처음에는 좋지 못한 의견처럼 보이지만, 사실은 아주 좋은 의견을 빠뜨리지 않게 해 준다.
- 2) PMI가 없다면 매우 좋은 의견처럼 보이는 것의 단점을 생각하기가 어려울 것이다.
- 3) PMI는 아이디어의 좋고 나쁜 점뿐 아니라 흥미로운 점까지 보여 준다.

PMI의 활용 효과

- 1) 집단 간의 선의의 경쟁이 유발되어 짧은 시간 내에 많은 내용을 생각할 수 있으며, 적극적인 참여를 이끌어 낼 수 있다.
- 2) 범주 설정을 위한 활발한 토의가 가능하며, 다양한 사고력을 기를 수 있다.
- 3) 주제의 장점과 단점을 찾고 새로운 대안을 제시하게 하면서 독창적인 생각으로 이끌 수 있다.
- 4) 각 과정의 활동과 내용을 발표하고 질의응답, 보충하는 과정에서 창의성이 형성된다.

PMI 과정





프린터의 새로운 변신

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법을 활용해 새로운 프린터를 만들어 보자.

새롭고 독창적인 프린터를 만들려고 한다.
스캠퍼 기법과 평가행렬법을 활용하여
새로운 프린터를 구상해 보자.

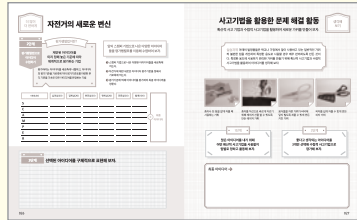
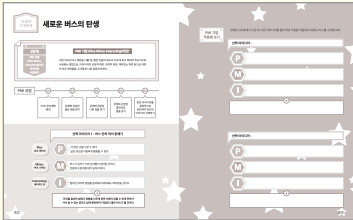
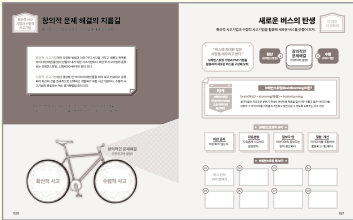
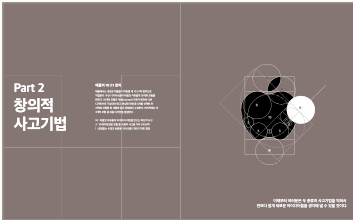


스캠퍼(SCAMPER) 기법이란?

아이디어와 상상력을 자극하는 대표적인 체크리스트.
내용이 외우기 쉽고 아이디어를 생각해 내는 데 도움을 주기
때문에 아이디어 발상 관련 교육에 널리 사용되고 있다.



새로운 자전거 아이디어 내기



05 지도핵심 point

아이디어 확산을 위한 스텝퍼 기법의 의미를 알게 한다.

스텝퍼 (SCAMPER)

에이벌(Eberle, 1971)의 스텝퍼는 대표적인 체크리스트 중 하나이다. 스텝퍼의 각 내용은 외우기도 쉽고 실생활에 많은 도움을 주기 때문에 창의성 함양을 위해 널리 사용되어 왔다. 에이벌의 스텝퍼는 오스본(Osborn)이 아이디어 창출을 위해 만든 것을 재구성한 것이다. 스텝퍼는 8단어의 약자로 게임을 하도록 구성되어 있으며, 아이디어와 상상력을 동원하도록 도와주는 체크리스트이다.

스텝퍼의 다른 예시

- S** 공기 타이어 대신 바람을 넣지 않는 타이어로 교체
→ 타이어에 구멍이 나도 계속 사용할 수 있음
- C** 뒷자리를 추가하여 만든 자전거
→ 개인용 운송 수단을 여러 명이 이용하는 교통 수단으로 바꿈
- A** 크기를 줄이고 보조바퀴를 달아 안전하게 하기
→ 어린이용으로 동화시키기
- M** 작은 바퀴를 사용하고 접을 수 있게 만든 자전거
→ 휴대가 가능한 자전거
- P** 발전 장치를 부착하여 전기를 생산
→ 바퀴 회전으로 생기는 운동에너지를 전기에너지로 전환
- E** 자전거 바퀴살 제거
→ 바퀴살을 제거하고 판으로 바꾸면 공기저항이 감소함(경기용 자전거)
- R** 안장 높이를 낮추어 만든 누워서 타는 자전거
→ 오랜 시간 빠르게 달릴 수 있도록 재배열

새로운
자전거



발전장치를 부착하여 전기를 생산



자전거 바퀴살 제거



누워서 타는 자전거

06 지도핵심 point

스텝퍼 기법을 적용하여 새로운 자전거에 대한 아이디어를 구상하게 한다.

또 다른 확산 기법

육색 사고 모자 기법

여섯 가지 각기 다른 색의 모자를 쓰고, 자신이 쓰고 있는 모자 색깔이 의미하는 유형의 사고를 하는 것으로 에드워드 드 보노(Edward de bono)가 개발한 기법이다.

육색 사고 모자 기법은 모자의 색깔이 의미하는 관점에서 생각해 보는 것이다. 이를 통해 갈등 상황을 건설적으로 바라보고 해결할 수 있는 관점을 갖도록 사고능력을 향상시킨다.



육색 사고 모자 기법을 적용할 때의 유의점

- 1) 황색과 흑색 모자는 '왜냐하면'이라는 근거를 제시해야 한다는 점에서 적색과 다르다.
- 2) 교실에서 모자가 번거로운 경우 육색 볼펜, 육색 목걸이, 육색 깃발 등으로 변형하여 활용한다.
- 3) 아이디어 생성 순서 백 → 녹 → 황 → 흑 → 적 → 청
- 4) 아이디어 토론 순서 백 → 적 → 황 → 흑 → 녹 → 청

육색 사고 모자 기법 활용 방법

색깔	상징	사고 유형	내용
백색	순수함 → 중립적, 객관적	사실적 사고	- 사실 - 수치
적색	피, 정열, 분노, 사랑 → 감정적, 직관적	감정적 사고 직관적 사고	- 감정 - 느낌
황색	햇빛, 밝음 → 낙관적, 긍정적	논리적 긍정	- 좋은 점 - 긍정적 판단
흑색	어두움, 암울, 진지 → 비관적, 비판적	논리적 부정	- 나쁜 점 - 부정적 판단
녹색	풀, 채소, 풍요로움 → 생산적, 창조적	창조적 사고	- 새로운 생각 - 재미있는 생각
청색	차가움, 냉정함 → 이성적	사고에 대한 사고	다른 5가지 색깔에 대한 종합적인 생각

더 많이
더 편하게

자전거의 새로운 변신

2단계

평가행렬법으로
아이디어
수렴하기

평가행렬법이란?

제안된 아이디어를
미리 정해 놓은 기준에 따라
체계적으로 평가하는 기법

평가하려는 아이디어를 세로축에 나열하고, 아이디어
의 평가기준을 가로축에 적어 평가기준표를 마련한 후
각 기준을 기초로 모든 아이디어를 판정하는 기법

앞의 스캅퍼 기법으로 나온 다양한 아이디어
들을 평가행렬표를 이용해 수렴하여 보자.

- 1 스캅퍼 기법으로 나온 다양한 아이디어들을 세로축에 적는다.
- 2 자전거에 대한 새로운 아이디어 평가기준을 정해서 가로축에 적는다.
- 3 평가기준에 의해 아이디어를 평가하여 최종 아이디어를 정한다.

아이디어	심미성(20)	경제성(20)	안전성(20)	편의성(20)	전문성(20)	합계(100)
S						
C						
A						
M						
P						
E						
R						

최종
아이디어

3단계

선택된 아이디어를 구체적으로 표현해 보자.

사고기법을 활용한 문제 해결 활동

확산적 사고 기법과 수렴적 사고기법을 활용하여 새로운 가위를 만들어 보자.

생각해
보기

실습과제 아래의 발명품들은 학교나 가정에서 많이 사용하고 있는 일반적인 가위
의 불편한 점을 개선하여 특정한 용도로 사용할 경우 매우 편리하도록 만든 것이
다. 특정한 용도에 사용하기 편리한 가위를 만들기 위해 확산적 사고기법과 수렴적
사고기법을 활용하여 아이디어를 생각해 보자.



종이나 천 등을 잘게 자를 때
사용하는 가위



종이를 직선으로 바르게 자르기
위해 레이저 선을 쏠 수 있도록
만든 레이저 가위



음식물을 자른 가위가 바닥에
달지 않도록 세울 수 있게 만든
키친 가위



피자를 쉽게 자를 수 있게 만든
피자 가위

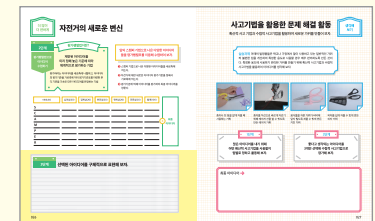
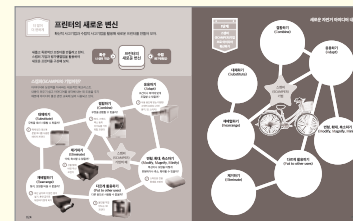
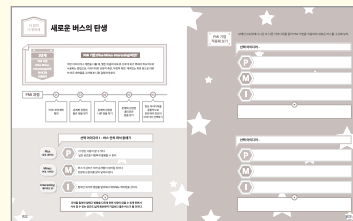
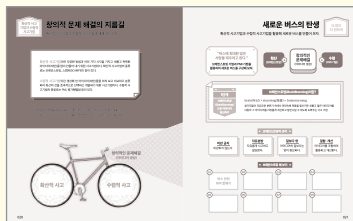
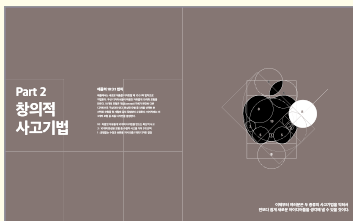
1단계

많은 아이디어를 내기 위해
어떤 확산적 사고기법을 사용할지
팀별로 정하고 활동해 보자.

2단계

좋다고 생각되는 아이디어를
3개만 선택해 수렴적 사고기법으로
평가해 보자.

최종 아이디어 →



07 지도핵심 point

평가행렬법의 의미를 이해하고
스캠퍼 기법으로 나온 다양한 아이디어를
평가행렬표를 이용하여 수렴하게 한다.

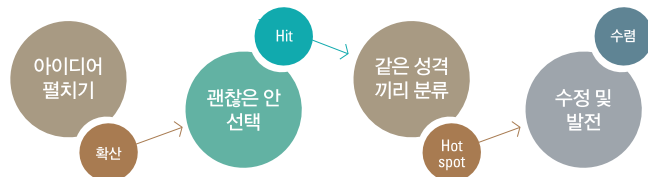
또 다른 수렴 기법

하이라이팅 기법

확산적 사고기법을 사용하여 생성된 아이디어들 중 괜찮다고 느껴지는 아이디어들을
선택하고, 여러 가지의 아이디어들을 기본적인 몇 개의 범주로 압축하여 분류하기 위
한 수렴적 사고기법이다.

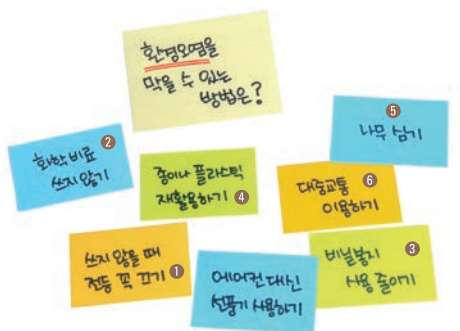
하이라이팅은 이러한 적중 영역을 문제 해결에 적합한 형태로 수정하고 발전시켜서
더 나은 대안으로 만들어 가는 기법이다.

하이라이팅 기법의 과정



- 괜찮다고 느껴지는 아이디어 : 히트(Hit)
- Hit를 몇 개의 범주로 분류한 것 : 적중 영역(Hot spot)

하이라이팅 기법의 예



- 확산 사고 후 히트(Hit) 선택

08 지도핵심 point

불편한 점을 개선하기 위한 발명
아이디어를 창출하는 과정을 통해
확산적 사고와 수렴적 사고의 관계
(단계별 적용 과정)를 이해할 수 있게 한다.

활용 시 유의점

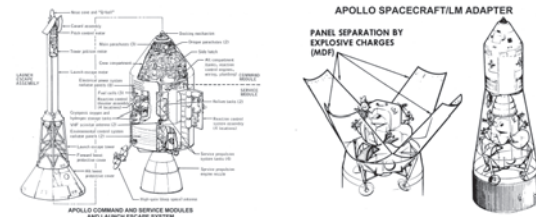
- 1) 문제 상황에 대해 정확히 인식하게 한 후 확산적 사고기법 중 가장 적절한 기법을 선택하도록 지도한다.
- 2) 발명의 핵심 요소인 신규성은 이번 단계에서 고려하지 않거나 중요하게 다루지 않아도 된다.
- 3) 확산적 사고기법을 통해 생성해 낸 아이디어 중 좋다고 생각되는 것을 선택할 때도 처음부터 2-3개로 바로 좁히지 말고, 수렴적 사고 기법을 여러 번 활용하여 차츰 그 수를 줄여 나가도록 지도한다.
- 4) 최종적으로는 한 가지 아이디어에 대해 더 나은 방법은 없을까 고민하며 확산적 사고기법을 적용하고 그중 최종적으로 한 가지를 선택할 수 있도록 지도한다.
- 5) 가위에 대한 새로운 아이디어를 낼 때 여러 가지 불편한 점에 대해 각각의 아이디어를 생각해 내는 것과 한 가지 불편함에 대해 이를 해결할 수 있는 다양한 방법을 생각해 내는 것 가운데 한 가지를 다를 수 있도록 안내한다.

또 다른 확산과 수렴의 예

미국이 유인우주선을 만들 때 문제가 생겼다. 연료가 많아서 무거우면 지구 중력은 뚫고 나갈 수 있지만, 어마어마한 무게의 우주선이 어떻게 달에 안전하게 착륙할 수 있겠느냐는 것이었다.

기술자들은 심각한 딜레마에 빠졌고, 브레인스토밍이 진행되는 동안 기술자 가운데 한 명이 의견을 냈다.

“만약 달에 로켓의 일부분만을 착륙시킨다면 어떨까요?” 이 작은 아이디어가 문제의 돌파구가 되었고, 더 많은 아이디어 확산 과정과 수렴 과정을 거친 결과 ‘모선에서 분리되는 달 착륙선’을 발명하게 되었다.



달 착륙선

달 궤도를 돌고 있는 모선과 분리하여 우주비행사를 달에 내리게 하고 다시 모선으로 돌아오게 하는 우주선으로, 달을 떠나기 위해서 많은 연료를 필요로 하기 때문에 가볍게 하는 것을 핵심으로 하여 개발되었다.

Part 3 발명 기법

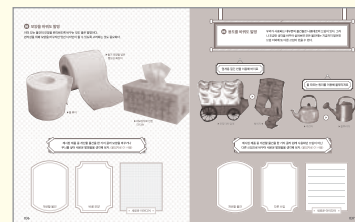
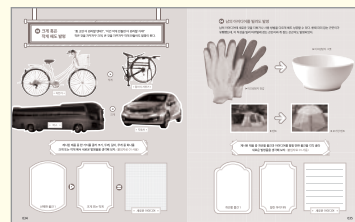
집에다 옷을 입힌다면 어떨까?

집에 아주 따뜻해 보이는 옷을 입혔다. 과연 이 집은 따뜻할까?
이탈리아의 유명한 보일러 업체는 한눈에 봐도 집이 따뜻하다는
것을 알려 주고 싶었다.
'집에 무엇을 더하면 따뜻해 보일까' 하고 생각하던 중에 두툽한
외투를 더해 보기로 하였고, 광고는 성공을 거두었다.

여러분은 이 광고를 보면서 또 다른 아이디어가 떠올랐는가?
이와는 반대로 우리가 사는 곳은 아주 더울 수도 있다.
그렇다면 한눈에 봐도 집이 시원하다는 것을 알려 주려면 어떻게
하면 될까?



이제부터 발명의 10가지 기법을 익혀서
아주 간단하게 새로운 발명 아이디어를 생각해 보자.



발명기법

수업의 길잡이

발명하는 방법인 발명기법을 이해하고, 이를 실생활에 적용해 보게 한다.

수업 진행 시 유의사항

발명기법이란 발명품이 어떤 방법으로 발명되었는가를 종합적으로 판단한 후 문제 상황에서 가장 적절한 문제해결 방법을 찾기 위해 정리된 것이다. 따라서 기존 물건과 발명품의 가장 큰 차이점을 이해하는 데 중점을 둔다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
- 광고의 의도를 이해함으로써 발명기법이 무엇인지 짐작하기 - 학습 목표 안내	아이디어 구안 기술 - 발명기법의 종류 알기 10가지 발명기법의 의미를 이해하고, 같은 기법을 이용한 새로운 아이디어 구상해 보기	발명기법을 활용해 만든 다양한 물건을 살펴보고, 나만의 새로운 발명기법 찾기

생각 열기

이번 과정에 제시된 10가지 발명기법은 불변하는 것이 아니다. 발명하는 방법은 발명품을 바라보는 사람들의 관점에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어 재료와 모양뿐만 아니라 발명품의 변화하는 특징이 색깔이라면 〈색깔 바꾸기〉기법이라 한다 해서 틀린 것은 아니다. 또한 발명기법의 가지 수는 제시하는 사람에 따라 5~10가지로 다양하다. 그 외에도 알츠슐러가 개발한 TRIZ나 호르위츠가 창안한 ASIT 등도 있다. 따라서 본 단원에서는 제시된 10가지 발명기법을 익히되 발명하는 방법을 한정 짓지 않도록 지도하는 것이 좋다.

학습 목표 안내

10가지 발명기법을 배우고 새로운 발명기법을 구상해 보자.

학습 활동 안내



TRIZ TRIZ(Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch)는 주어진 문제에 대하여 가장 이상적인 결과를 정의하고, 그 결과를 얻는데 관건이 되는 모순을 찾아내어 그 모순을 극복할 수 있는 해결안을 얻을 수 있도록 생각하는 40가지 방법에 대한 이론이다. 1960년대 구 소련의 엔지니어 겐리히 알츠슐러(Genrich Altshuller)와 그의 제자들에 의해 만들어졌다.

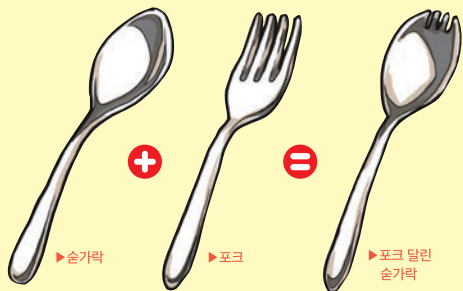
ASIT 복잡한 TRIZ를 현장에서 쉽게 활용하도록 개발한 도구.

발명의 10가지 기법

10가지 발명기법에는 어떤 것들이 있는지 알아보자.

01 더하기도 발명

두 가지 이상의 물건과 물건을 더하고, 방법과 방법을 더하면 더 편리한 발명품을 만들 수 있다. 이 기법은 발명 활동에서 가장 많이 사용하며, 이를 활용한 발명품은 무수히 많다.



발명기법이란 기존 제품들의 문제점이나 불편함 등을 개선하여 새로운 발명을 하기 위한 아이디어를 쉽게 찾을 수 있도록 도와주는 방법이다. 많은 발명기법 중에서 가장 대표적인 것이 더하기, 빼기, 크게 혹은 작게 하기, 남의 아이디어 빌리기, 모양 바꾸기, 용도 바꾸기, 반대로 생각하기, 재료 바꾸기, 폐품 활용하기, 자연의 원리 이용하기 등이다.

02 빼기도 발명

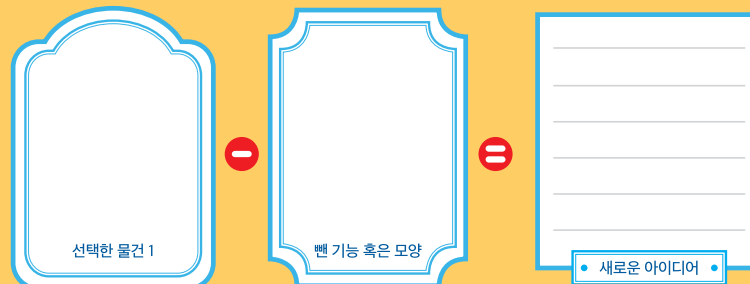
물건의 어느 부분을 빼서 더 편리하고 좋아지는 발명품도 매우 많다. 의자에서 다리를 뺀 좌식 의자가 대표적인 예다.



제시된 제품 중 두 가지를 골라 제품의 기능이나 모양 등을 더해서 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 01 사용)



제시된 제품 중 한 가지를 골라 원래 가지고 있던 제품의 기능이나 모양 등을 빼서 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 01 사용)



01 지도핵심 point

더하기 발명기법의 의미를 이해하고, 이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

더하기 발명

1) 주의할 점

이미 있었던 발명품에 다른 발명품과 결합하여 새로운 발명품을 만들어 내는 것이다. 이 방법에는 똑같은 것을 그대로 하나 더 늘려 붙이는 A+A 방식과 서로 다른 것을 합치는 A+B 방식이 있다.

2) 발명 사례

- 1회용 칫솔 + 치약 = 치약이 필요 없는 1회용 칫솔
- 구둣주걱 + 병따개

새로운 발명기법의 예 <원리 결합하기>



01 원리 결합하기 발명이란

인간은 끊임없이 편리하고 편안한 생활을 추구한다. 그래서 똑같은 물건이라도 더 많은 기능을 가진 물건을 좋아한다. 이런 관점에서 단순히 발명품을 합치는 것이 아니라 그것의 작동 원리를 합치는 것도 좋은 발명기법이다. 다른 발명품의 원리를 결합하면 새로운 기능이 추가된다.

02 발명 사례

- 자 + 휴대성 = 접는 줄자(말아 넣어 쉽게 휴대 가능한 줄자)
- 타이어 + 배수구 = 스노타이어
(눈이 녹은 물을 쉽게 배출하여 접지력 향상)
- 에어컨 + 필터 기술 = 공기 청정 기능이 추가된 에어컨

02 지도핵심 point

빼기 발명기법의 의미를 이해하고, 이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

빼기 발명

1) 주의할 점

무조건 일부를 떼어 낸다고 다 발명이 되는 것은 아니다. 일부를 제거했을 때 다른 문제를 일으키지 않으면서 가벼워지거나, 원료를 절감하거나, 모양이 아름다워지거나 그 밖에 새로운 효과가 있는 쓸모 있는 물건이 되게 해야 한다.

2) 발명 사례

노튜브 타이어

타이어 안에 공기를 넣는 튜브를 빼 버리고 타이어에 직접 공기를 넣어 펑크가 나지 않도록 함으로써 물자와 수고를 줄였다.

시멘트 블록

처음에는 흙 벽돌같이 빈 구멍이 없었지만 구멍을 뚫어서 원료가 적게 들고, 블록의 무게가 가벼워졌다.

파이프 철봉

철근으로 만든 철봉은 사람이 매달리면 휘어지지만 속이 빈 쇠파이프로 만든 철봉은 가볍고 오히려 더 튼튼하며 원료도 적게 든다.

디지털카메라

카메라의 필름을 없애고 디지털 센서를 넣어 필름 현상 과정 없이 화면으로 바로 볼 수 있게 만들었다.

전기 오토바이

오토바이의 소음과 매연을 없애기 위하여 엔진과 기름통을 없애고 전기모터를 달았다.



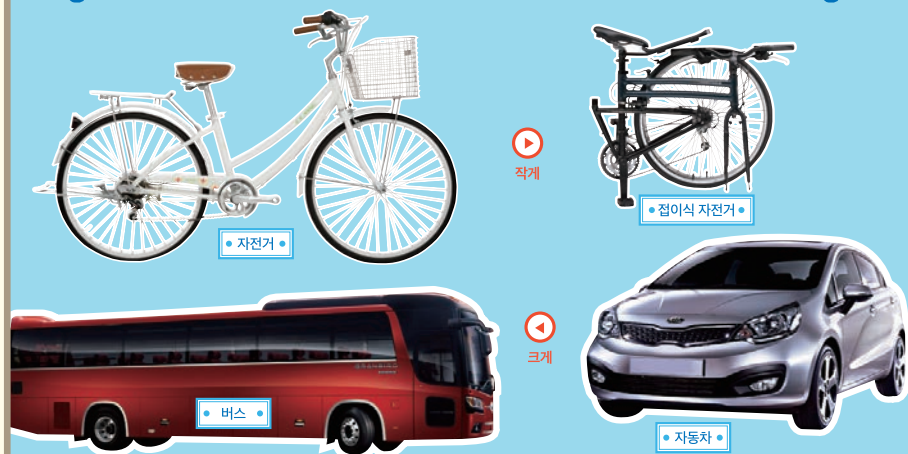
시멘트 블록



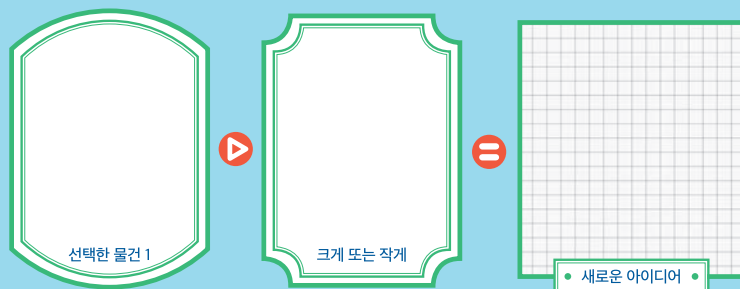
전기오토바이

03 크게 혹은 작게 해도 발명

“좀 크면 더 편리할 텐데?”, “이건 작게 만들면 더 편리할 거야!”
작은 것을 자꾸자꾸 크게, 큰 것을 자꾸자꾸 작게 만들어도 발명이 된다.



제시된 제품 중 한 가지를 골라 크기, 두께, 길이, 무게 중 하나를 크게 또는 작게 해서 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 01 사용)

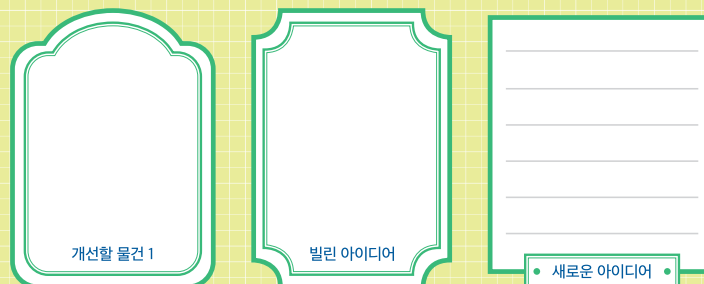


04 남의 아이디어를 빌려도 발명

남의 아이디어에 새로운 것을 더하거나 사용 방법을 다르게 해도 성공할 수 있다. 한때 파리 잡는 끈끈이가 유행했는데, 이 착상을 빌려 바퀴벌레 잡는 끈끈이와 쥐 잡는 끈끈이도 발명되었다.



제시된 제품 중 개선할 물건과 아이디어를 빌릴 만한 물건을 각각 골라 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 01 사용)



03 지도핵심 point

크게 하기, 작게 하기 발명기법의 의미를 이해하고, 이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

크게 혹은 작게 하기 발명

1) 유의할 점

이미 있던 것을 좀 더 크게 또는 작게 만들어 큰 힘을 내거나 기능이 많아지게 할 수도 있고, 운반하기 좋거나 사용이 편리하게 할 수도 있다. 이 방법에서 주의할 점은 크기를 확대하거나 축소한다고 해서 이미 있었던 것보다 성능이 떨어지거나 힘이 약해져서는 안 된다는 것이다.

2) 발명 사례



풍차

종이 바람개비가 잘 도는 것을 보고 그것을 아주 크게 만들어서 물레방아처럼 방아를 찧기도 하고, 많은 물을 쉽게 퍼 내기도 하며, 발전기를 돌려 전기를 일으키기도 한다.

대형 냉장고, 대형 세탁기, 대형 TV



접는 우산

우산을 2단, 3단으로 작게 해서 핸드백에 넣기도 한다.

이어폰

커다란 진공관라디오의 스피커가 점점 작아지더니 귀에 꽂는 이어폰으로 발전하였다.

접이식 물통

접이식 물통은 많은 물을 담을 수 있으며 빈 통은 부피를 작게 해 운반할 수 있다.



접이식 물통

04 지도핵심 point

남의 아이디어 빌리기 발명기법의 의미를 이해하고, 이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

남의 아이디어 빌리기 발명

1) 남의 아이디어 빌리기 발명이란

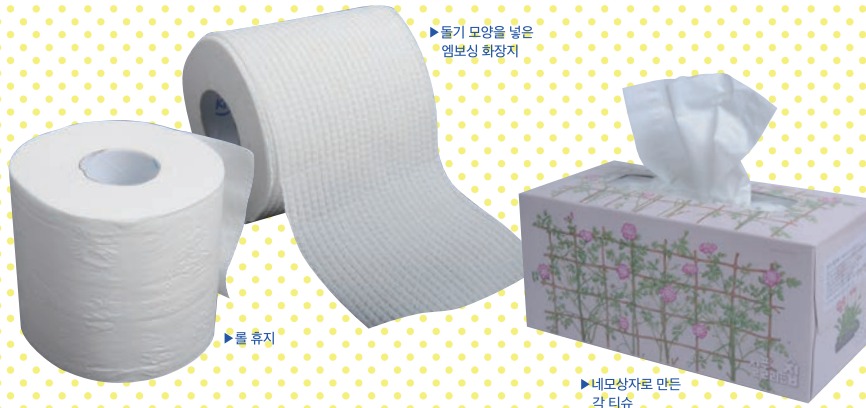
이미 나와 있는 발명품에서 힌트를 얻어 뜻밖의 아이디어를 생각해 내는 기법이다. 이 방법에서 주의할 점은 기존 발명품을 단순히 모방해선 안 되고 그보다 더 값싸거나 용도가 다른 개량 발명에 초점을 두고 생각을 해야 한다는 것이다.

2) 발상 과정

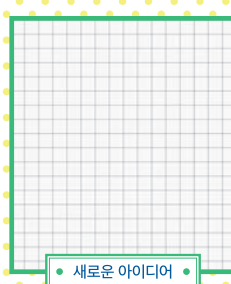
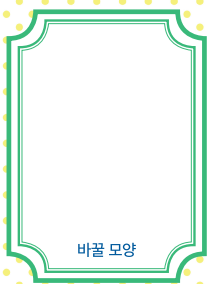
1. 남이 발명한 아이디어를 어떻게 이용할까?
2. 그 발상의 좋은 점은 무엇일까?

05 모양을 바꿔도 발명

이미 있는 물건의 모양을 편리하도록 바꾸는 것도 좋은 발명이다.
편리성을 위해 모양을 바꾸지만 멋진 디자인이 될 수 있도록 고려하는 것도 중요하다.



제시된 제품 중 개선할 물건을 한 가지 골라 모양을 바꾸거나
무늬를 넣어 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 이 사용)

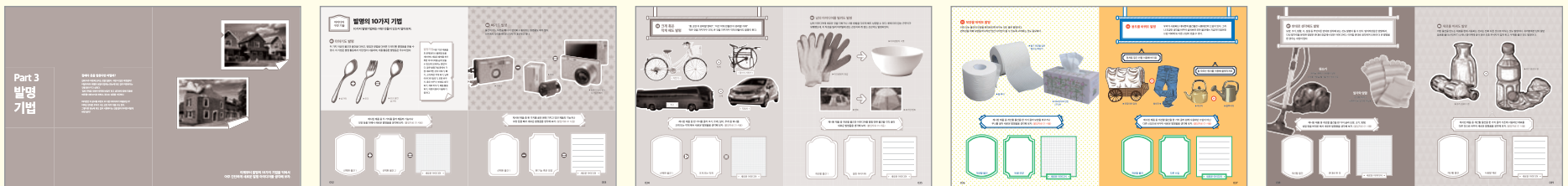
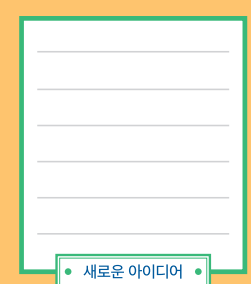
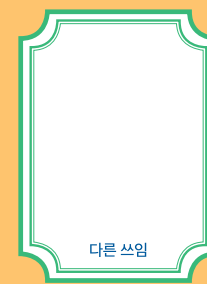
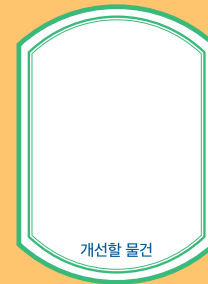


06 용도를 바꿔도 발명

우리가 사용하는 대부분의 물건들은 나름대로의 쓰임이 있다. 그러나 조금만 생각을 바꾸어 살펴보면 모든 물건에는 지금까지 알려지지 않은 쓰임 이외에 또 다른 쓰임이 있을 수 있다.



제시된 제품 중 개선할 물건을 한 가지 골라 원래 사용하던 쓰임이 아닌
다른 쓰임으로 바꾸어 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 이 사용)



05 지도핵심 point

모양 바꾸기 발명기법의 의미를 이해하고,
이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

모양 바꾸기 발명

1) 유의할 점

성능이 오히려 떨어지거나 쓰기에 불편해져서는 안 된다. 즉 모양을 바꿈으로써 더 편리해지거나 아름다워지거나 경제적인 이점이 생기는 등 개량하는 목적이 뚜렷해야 한다.

2) 발명 사례

콜라 병

사이다 병과 같이 허리가 밋밋하던 것을 잘룩한 모양으로 바꾸어 손으로 쥐기에도 안전하고, 보기에도 좋으며, 경제적으로도 이득이 되게 하였다.

주름 빨대

일직선인 빨대의 중간에 잔주름을 잡아 굽어지게 하여 누워서도 음료수를 흘리지 않고 빨아 마실 수 있게 하였다.

홈이 있는 칼

야채를 썰 때 칼 옆면에 붙는 오이 조각을 손으로 떼어 놓는 수고를 없애기 위해 칼 옆면에 홈을 파 공기가 들어가게 함으로써 저절로 떨어지도록 하였다.



홈이 있는 칼



주름 빨대

06 지도핵심 point

용도 바꾸기 발명기법의 의미를 이해하고,
이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

용도 바꾸기 발명

1) 용도 바꾸기 발명이란

스티븐슨은 영국의 와트가 공장의 기계를 돌리기 위해 발명한 증기기관을 이용해 기차를 발명하였다. 백묵을 글씨 쓰는 용도뿐 아니라 가루를 내어 적신 후 석고상을 만드는 것도 원래 용도를 바꾼 좋은 예이다.

2) 발명 사례

전기 모터

선풍기, 냉장고, 청소기 등에 많이 이용되고 있다.

아스피린

해열제로 발명되었지만 돼지 성장 촉진제로도 쓰인다.

07 반대로 생각해도 발명

모양, 크기, 방향, 수, 성질 등 무엇이든 반대로 생각해 보는 것도 발명이 될 수 있다. 병어리장갑은 양말에서, 다섯 발가락을 분리한 양말은 반대로 장갑에서 얻은 아이디어다. 이처럼 반대로 생각하여 오히려 더 큰 발명을 한 경우는 수없이 많다.



청소기
바람을 내뿜던 프로펠러 달린
모터를 바람을 빨아들이는 청소기로



발가락 양말
손가락 장갑이
무좀방지용 발가락 양말로

제시된 제품 중 개선할 물건을 한 가지 골라 모양, 크기, 방향,
성질 등을 반대로 해서 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 이 사용)

개선할 물건

반대로 한 것

• 새로운 아이디어 •

08 재료를 바꿔도 발명

어떤 물건을 만드는 재료를 현재 사용하는 것과 전혀 다른 것으로 바꾸는 것도 발명이다. 유리병에만 담아 팔던 음료를 플라스틱(PET) 소재나 종이팩에 담아 운반 도중 부서지지 않게 하고, 무게를 줄인 것도 발명이다.



▶ 유리 음료수 병



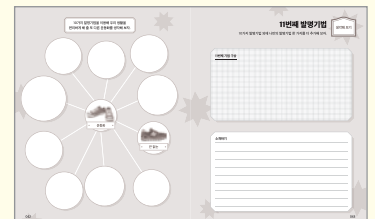
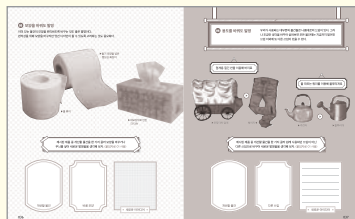
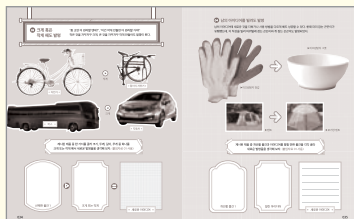
▶ PET 음료수 병

제시된 제품 중 개선할 물건을 한 가지 골라 기존에 사용하던 재료를
다른 것으로 바꾸어 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 이 사용)

개선할 물건

사용할 재료

• 새로운 아이디어 •



07 지도핵심 point

반대로 하기 발명기법의 의미를 이해하고 이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

반대로 하기 발명

1) 유의할 점

움직이는 것을 움직이지 않게 또는 움직이지 않는 것을 움직이게 하거나 앞에 있는 것을 뒤로 또는 뒤에 있는 것을 앞으로 하는 등 기존 발명품의 원래 용도는 가지고 있으면서 더욱 편리하게 하는 방향으로 아이디어를 구안하는 것도 좋다.

2) 발명 사례

- 전동기(모터)의 원리를 반대로 하여 발전기를 발명하였다.
- 사람이 계단을 오르고 내려가는 게 아니라 계단이 움직이게 하는 에스컬레이터를 발명하였다.
- 자전거 방향을 바꿀 때 핸들로 조종하는 게 아니라 페달로 조종하는 세발자전거를 발명하였다.
- 뚜껑이 위에 있는 화장품은 끝까지 사용할 때 뒤집어 두드려야 하지만 뚜껑이 아래에 있으면 흔들지 않아도 남김없이 사용할 수 있다.

08 지도핵심 point

재료 바꾸기 발명기법의 의미를 이해하고, 이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

재료 바꾸기 발명

1) 재료 바꾸기 발명이란

물건을 만든 재료만 바꾸어도 훌륭한 발명품이 나올 수 있다. 새로운 재료로 만든 물건은 해당 재료 특유의 장점이 나타나야 한다. 예를 들면 유리컵의 재료인 유리 대신에 종이로 만든 컵은 종이의 특성에 따라 유리컵보다 가볍고, 깨지지 않으며, 값이 싸다는 이점이 있다.

2) 발명 사례

합성수지 당구공

상아로 만들던 당구공을 합성수지로 바꿈으로써 값이 저렴해졌다.

투명 비닐우산

비바람을 막기 위해 우산을 앞으로 기울이고 가다가는 가로수나 자동차와 충돌하기 쉽다. 우산 재료를 투명한 것으로 바꾸면 비바람을 막으면서 앞도 잘 볼 수 있어 사고를 막을 수 있다.

장갑

재료를 달리하여 일할 때 사용하는 면장갑, 설거지할 때 사용하는 고무장갑, 추울 때 사용하는 털장갑 등 다양한 용도의 장갑이 만들어졌다.

09 폐품을 이용해도 발명

폐품을 이용해 완전히 새로운 것을 발명할 수도 있지만, 자원 재활용과 환경 문제 해결 차원에서 원래 가진 형태와 기능을 유지하고 다른 용도로 사용할 수 있도록 바꾸는 것도 발명이다. 도로를 편리하게 포장하는 아스팔트와 넘어져도 다치지 않도록 딱딱하지 않은 고무 소재로 만든 보도블록이 좋은 예이다.

석유 생성 과정에서 나온
찌꺼기로 만든
아스팔트와 페타이어로
만든 **보도블록**



주변에서 쉽게 구할 수 있는 폐품을 찾아 모양을 바꾸거나
새로운 용도를 생각하여 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 01 사용)

버려진 물건

바꾸고 싶은 용도

새로운 아이디어

040

10 자연의 원리를 이용해도 발명

모든 동식물은 생존하기에 알맞은 생김새로 살아오고 있다. 인간은 그 동식물들의 생김새와 활동 모습을 보고 그것을 모방하여 우리 생활에 편리한 물건들을 많이 발명하였다. 물고기의 유선형 모양과 부레의 원리를 이용하여 만든 잠수함이나 잠미 뉘를 보고 아이디어를 얻어 만든 철조망 등이 대표적인 예이다.



오리발
오리의 물갈퀴를 보고



헬리콥터
날개를 펼친 잠자리를 보고

아래에 제시된 자연물의 특징이나 모양을 잘 보고 떠오르는 발명품을 연결해 보자.



문어 빨판



벌의 침



민들레 씨앗



낙하산

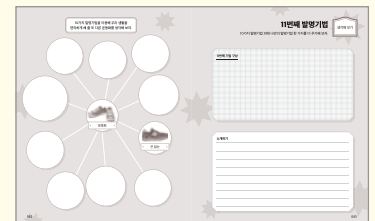
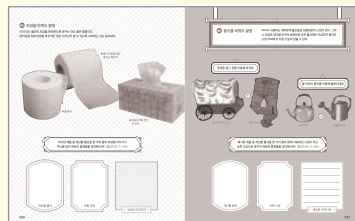
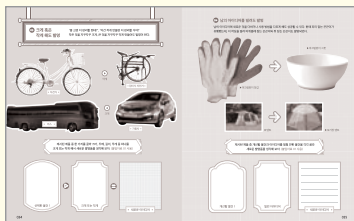


주삿바늘



흡착판

041



09 지도핵심 point

폐품 이용하기 발명기법의 의미를 이해하고,
이를 활용한 발명품을 구상하게 한다.

폐품 이용하기 발명

1) 유의할 점

폐품을 이용한 발명은 단순히 물건을 재활용하는 것과 차이가 있다. 다 쓴 공책을 지우고 다시 사용하는 게 아니라 자르거나 갈거나 물에 부풀려서 휴지를 만들거나 벽지로 사용하는 등 새로운 용도의 발명품이 나올 수 있도록 해야 한다.

2) 발명 사례

음식 쓰레기 사료

생·화학 처리하여 가축 사료로 이용한다.

연탄재(석탄재) 벽돌

가볍고 빛깔도 좋아 실내 장식용으로 사용한다.

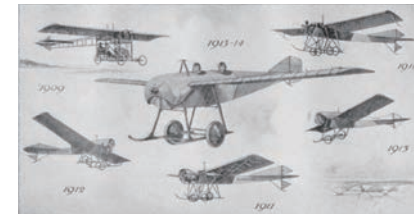
10 지도핵심 point

자연을 모방한 발명기법과 이를 활용한
발명품을 구상하게 한다.

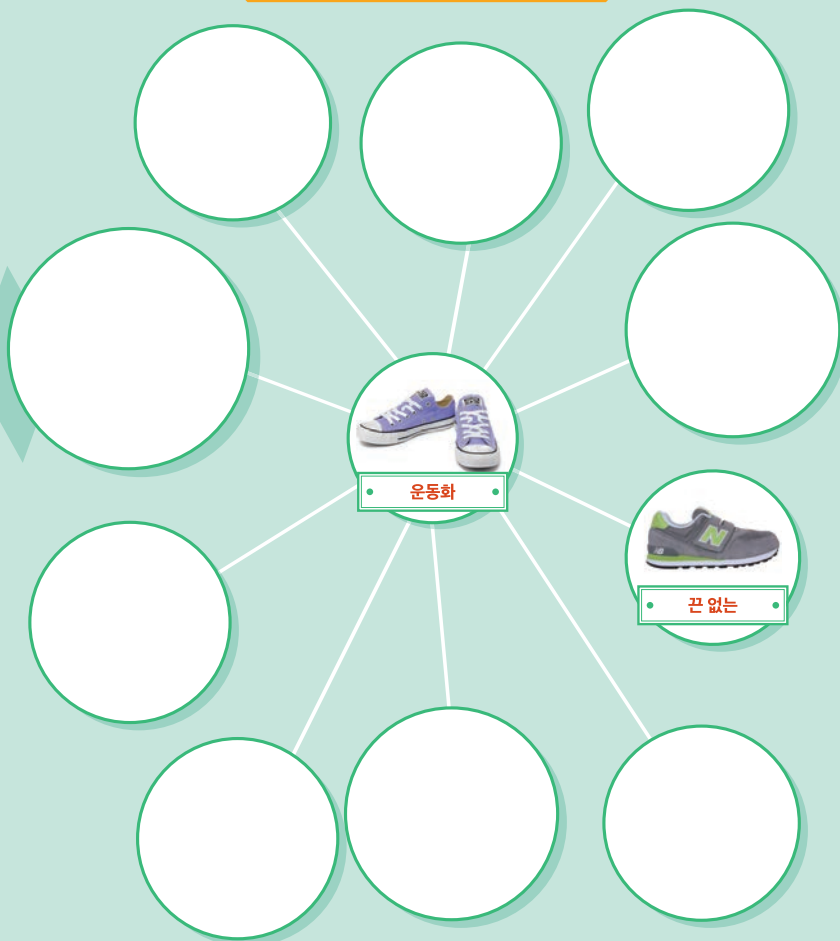
자연 모방 발명

1) 유의할 점

우리 주변 동식물의 행동 특성이나 생활 방식 중에 인간의 능력으로 불가능한 것을 가능하게 하는 원리가 무엇인지 끊임없이 관찰하고, 탐구하는 자세가 무엇보다 필요하다. 새는 날개를 퍼덕이며 날지만 비행기 중에 날갯짓을 하며 나는 비행기는 없다. 새를 관찰한 결과 새가 하늘을 나는 비결은 가벼운 뼈와 양력이란 사실이 밝혀졌고, 그 원리를 차용해 비행기를 발명하였기 때문이다.



10가지 발명기법을 이용해 우리 생활을
편리하게 해 줄 또 다른 운동화를 생각해 보자.



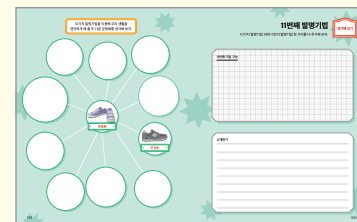
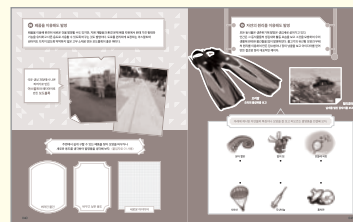
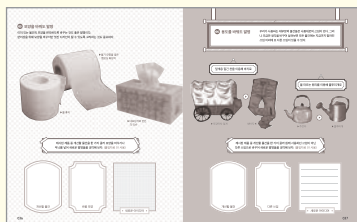
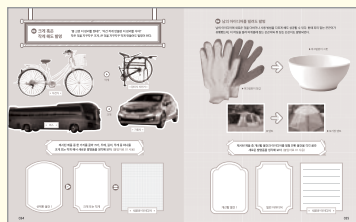
11번째 발명기법

생각해 보기

10가지 발명기법 외에 나만의 발명기법 한 가지를 더 추가해 보자.

11번째 기법 구상

소개하기



앞에서 배운 10대 발명기법을 이해하고,
발명기법을 활용해 새로운 운동화를 만들어 보게 한다.

새로운
발명기법의 예 1

속이 보이는 발명

이전에는 엑스레이 등으로 인체의 병소를 알아냈지만 근래에는 내시경이 발명되어 환자의 위나 배 속을 의사가 직접 자기 눈으로 보고, 가족이나 환자도 모니터 화면을 통해 같이 보면서 병의 상태를 진단할 수도 있다. 속이 보이게 하는 발명은 물건이나 인간에 대한 불신을 해소하고 믿음을 주기 위한 목적으로 최근 많이 이용하는 발명기법이다.

지도 시
유의할 점

- 본 활동을 할 때 제시된 빼기 발명 외에도 이미 배운 나머지 발명기법을 이용하는 것도 좋다.
- 한 가지 발명기법으로 여러 가지 새로운 발명품들을 구상하는 방법과 다양한 발명 기법으로 새로운 발명품 하나를 구상하는 방법 중 어느 것을 이용해도 좋다.
- 운동화에 대한 아이디어를 구상할 때 실제 구체물을 이용해 아이디어를 구상할 수 있도록 사전에 준비물을 예고하는 것이 좋다.
- 정리 발표 시 다른 학생의 아이디어를 모방하는 것도 허용한다.



새로운
발명기법의 예 2

구멍 뚫기 발명

구멍을 뚫으면 재료를 절감할 수 있고, 걸 수 없는 것을 걸게 하는 효과가 있다. 우리 주변 물건을 살펴보면 구멍을 뚫어 더 나은 효과를 낸 것들이 많다. 예를 들어 우표의 경우 여러 장이 붙은 우표 사이에 작은 구멍을 많이 뚫어 한 장 한 장을 뜯어 쓰기 쉽게 하였다.

또한 머리 빗 손잡이에 구멍을 뚫어 걸 수 있게 한 것은 얼핏 보면 별 것 아니지만 구멍 뚫기로 크게 성공한 발명이다.

발명 사례

- 펜촉에 작은 구멍 하나를 뚫어 잉크가 적당히 흐르게 함으로써 성공한 보험회사 직원이 있었다.
- 약 150년 전에 미국 큰 배의 선장이던 그레고리는 바다 향해 도중 도넛을 손에 쥔 채로 핸들을 돌릴 수 없어 불만이었다. 궁리 끝에 타륜 손잡이에 끼울 수 있게 구멍 뚫린 도넛을 만들었다. 구멍 뚫린 도넛은 끌고루 익어서 맛도 더 좋았다.

Part 4 균형과 발명

아슬아슬 균형을 잡아라!

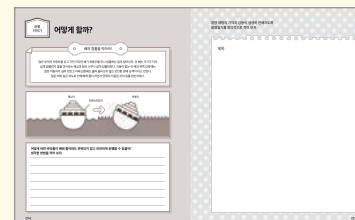
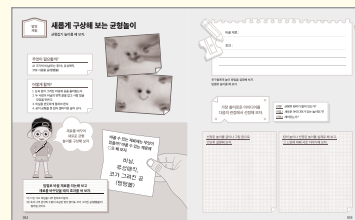
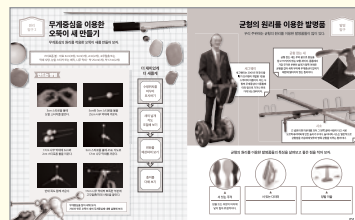
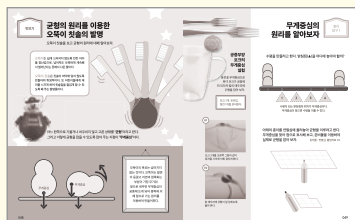
미국의 고공 외줄타기 전문가 닉 알렌다는 세계 최초로 안전장치 없이 외줄로 그랜드캐니언을 건넜다. 그는 애리조나 동부 리틀 콜라라도 강 457m 상공에서 6분 동안 안전장치 없이 외줄 위를 걸어가는 데에 성공하였다. 또한 나이가기라 폭포 61m 상공 외줄타기도 성공하였다.

아찔하게 외줄을 타며 기록을 경신하는 사람들을 보면 '인간의 도전에 한계란 없다'는 것을 새삼 실감하게 된다.

그런데 발을 제대로 디딜 수도 없는 매우 위험한 외줄 위에서 어떻게 걸어가 수 있었을까?



다양한 체험을 통해 균형의 원리를 이용한 발명을 알아보자.



균형과 발명

수업의 길잡이

1. 균형은 물체의 무게중심이 안정되거나, 두 물체의 무게가 수평이 된 상태임을 알게 한다.
2. 생활 속에서 균형의 원리를 이용한 발명품들을 찾아 탐색해 보도록 한다.
3. 균형의 원리를 이용하여 다양한 장난감을 만들어 보게 한다.
4. 발명기법을 적용하여 다양한 균형 잡기 놀이 방법을 구상하고 실제로 활동해 보게 한다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
- 장대를 들고 외줄을 타는 까닭 알기 - 학습 목표 확인	- 균형의 원리를 이용한 생활 속 발명 알아보기 - 무게중심의 원리 알아보기 - 무게중심을 이용한 간단한 발명품 만들기 - 균형의 원리를 이용한 발명품 더 살펴보기 - 새로운 균형 잡기 놀이하기	- 균형 및 무게중심의 원리 정리하기 - 생활 속에 균형을 이용한 문제 해결하기

생각 열기

외줄 위에서 우산이나 장대를 들고 줄을 타는 이유는 무엇일까?
아무것도 없이 외줄 위를 걸을 때는 몸이 자꾸 한쪽으로 치우쳐 쉽게 떨어지지만 장대나 우산 등을 들고 걸으면 균형을 잡기가 쉽다. 특히 장대는 중앙에서 양쪽으로 떨어진 부분에 막대 절반씩의 질량이 있으므로 회전 관성이 커져, 곡예사는 균형을 잘 잡고 나아갈 수 있다.

학습 목표 안내

다양한 체험을 통해 균형의 원리를 이용한 발명을 알아보자.

학습 활동 안내



회전 관성

회전하는 물체는 계속해서 회전하는 반면에 회전하지 않는 물체는 회전하지 않은 채로 남아 있다. 외부의 영향이 없으면 회전하는 팽이는 계속해서 회전하며, 정지해 있는 팽이는 계속해서 정지해 있으려 한다. 외줄 타기 하는 사람이 긴 장대를 사용하여 몸의 균형을 잡는 것은 바로 이러한 회전 관성을 이용한 것이다. 대부분의 장대 질량은 장대의 중심인 회전축에서 멀리 떨어져 있다. 따라서 장대의 회전 관성은 매우 크다. 줄 위를 걷던 곡예사가 기울어지기 시작할 때 장대를 꼭 잡은 부분을 중심으로 장대를 회전시킨다. 그러나 장대의 회전 관성이 크기 때문에 장대를 회전시키는 데 오랜 시간이 걸리게 된다. 곡예사는 이 틈을 이용하여 새롭게 몸의 균형을 잡을 시간을 얻게 된다. 물론 장대가 길면 길수록 더 큰 회전 관성을 갖기 때문에 유리하다.

맛보기

균형의 원리를 이용한 오뎅이 칫솔의 발명

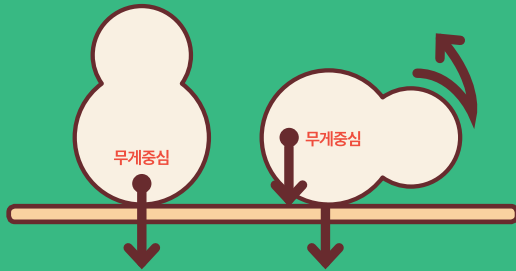
오뎅이 칫솔을 보고 균형의 원리에 대해 알아보자.

오뎅이는 쉽게 쓰러지지 않도록 만든 아이들 장난감으로, 넘어져도 오뎅하게 계속해서 일어난다는 뜻에서 나온 말이다.

오뎅이 칫솔은 칫솔이 바닥에 닿지 않도록 만들어져 위생적이다. 또 어린이들에게 재미를 느끼게 하여 칫솔질을 즐겁게 할 수 있도록 해 주는 발명품이다.

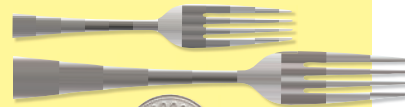


어느 한쪽으로 기울거나 치우치지 않고 고른 상태를 '균형'이라고 한다. 그리고 이렇게 균형을 잡을 수 있도록 잡아 주는 지점이 '무게중심'이다.



오뎅이의 목표는 넘어지지 않는 것이다. 오뎅이는 밑면이 둥글고 지면과 접촉하는 부분이 가장 무거워 옆으로 세우면 무게중심이 공중에 뜨게 되어 중력에 의해 밑으로 가는 원리를 이용하여 만들어졌다.

048



공중부양 포크의 무게중심 실험

동전을 무게중심으로 하여 포크가 공중에 떠 있도록 컵의 테두리에 균형을 잡아 보자.

포크 2개, 유리컵,
동전 1개를 준비한다.

01



포크 2개를 오른쪽 그림과 같이 동전을 사이에 끼워 겹치게 한다.

02

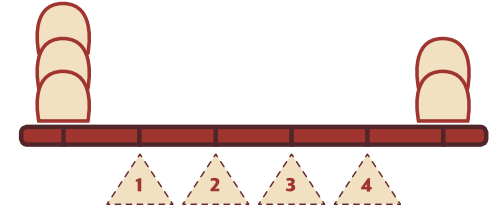


컵 테두리에 균형이 잘 잡히도록 올려 본다.

무게중심의 원리를 알아보자

원리
탐구 1

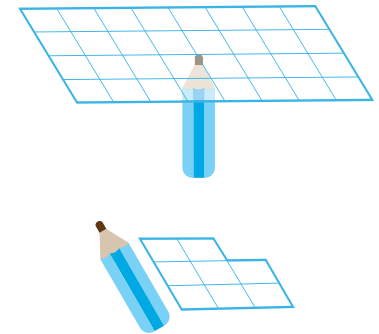
수평을 만들려고 한다. 받침점(▲)을 어디에 놓아야 할까?



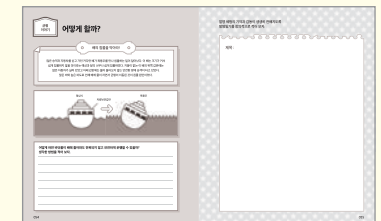
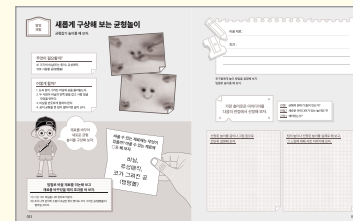
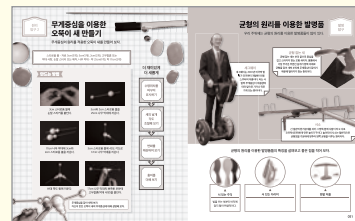
수평이 되는 받침점의 위치가 무게중심이다. 무게중심이 맞으면 수평을 이룰 수 있다.

아래의 종이를 연필심에 올려놓아 균형을 이루려고 한다. 무게중심을 찾아 점으로 표시해 보고, 준비물을 이용하여 실제로 균형을 잡아 보자.

준비물 : 연필심, 불임자료 03



049



01 지도핵심 point

무게중심의 원리를 이해하고 균형과 무게중심의 정확한 개념을 알게 한다.

맞보기

오독이 칫솔로 보는 균형의 원리

오독이 칫솔을 통해 무게중심의 원리를 이해한다.
오독이를 통해 무게중심의 원리를 이해하고 이를 활용한 발명 체험활동에 흥미를 갖게 한다.

1) 오독이 칫솔은 왜 넘어지지 않을까?

- 무게중심이 아랫부분에 있어 넘어지지 않는다.
- 오독이의 원리를 이용하였다.

2) 오독이 칫솔의 좋은 점은 무엇일까?

- 항상 세워져 있으므로 칫솔 모가 바닥에 닿지 않아 위생적이다.
- 넘어져도 저절로 다시 세워지므로 어린이들이 재미를 느껴 칫솔질을 즐겁게 할 수 있도록 해 준다.

3) 균형

- 어느 한쪽으로 기울거나 치우치지 않고 고른 상태이다.

4) 무게중심

- 균형을 잡을 수 있도록 잡아 주는 지점
그림을 보고 무게중심과 균형의 개념을 정확하게 이해할 수 있도록 지도한다.

5) 생활 속에서 오독이 원리를 이용한 물건에는 또 어떤 것들이 있을까?

- 생활 속에서 오독이 원리를 이용한 물건을 찾아 쓰러지지 않는 이유를 스스로 탐구해 보도록 한다.



오독이 장난감



넘어지지 않는 전등

02 지도핵심 point

실험을 통해 무게중심과 균형의 원리에 흥미를 가지고 접근하게 한다.

원리 탐구1

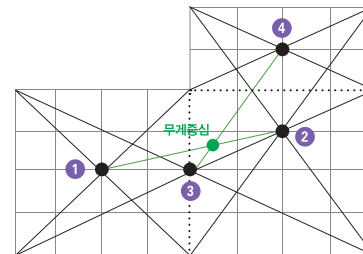
무게중심의 원리 탐구

간단한 실험을 통해 무게중심을 찾아 수평을 체험해 본다.

1) 유의할 점

- 예상하기 → 해 보기 → 원리 발견하기 단계로 학습 활동을 전개한다.
- 실제로 해 보고 학생들이 스스로 무게중심과 균형에 대한 원리를 학습할 수 있도록 한다.

2) 도형의 무게중심 찾기



- 전체 도형을 오른쪽 왼쪽으로 대각선을 그어 ①, ②처럼 무게중심을 구한다.
- ①, ②의 무게중심끼리 선으로 연결한다.
- 다시 위아래로 도형을 나누어 대각선을 그어 ③, ④처럼 무게중심을 구한다.
- ③, ④의 무게중심끼리 선으로 연결하여 만나는 지점이 전체 도형의 무게중심이 된다.

3) 공중 부양 포크의 무게중심 실험하기

- 포크의 짝는 부분을 서로 맞물리게 한 후 180도로 벌리고, 그곳에 동전을 끼운다.
- 동전의 면을 컵 테두리에 무게중심이 잘 잡히게 올린다.
- 실험을 통해 학생들이 생활 속에 숨어 있는 무게중심과 균형의 원리에 흥미를 가지고 접근하게 한다.

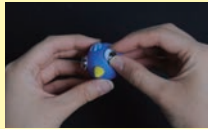
※사전에 교사가 먼저 실험을 한 후 지도하면 더욱 효과적이다.

무게중심을 이용한 오뎅이 새 만들기

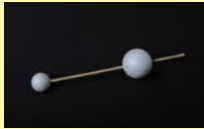
무게중심의 원리를 적용한 오뎅이 새를 만들어 보자.

스티로폼 볼 - 자료 3cm(3개), 5cm(1개), 2cm(2개), 고무찰흙 또는
막대 사탕, 눈알 스티커 또는 매직, 나무 막대 - 약 25cm(1개), 약 17cm(2개)

만드는 방법



3cm 스티로폼 볼에
눈알 스티커를 붙인다.



5cm와 3cm 스티로폼 볼을
25cm 나무 막대에 끼운다.



17cm 나무 막대에 3cm와
2cm 스티로폼 볼을 끼운다.



5cm 스티로폼 볼에 45도 각도로
17cm 나무 막대를 끼운다.



반대 쪽도 함께 끼운다.



17cm 나무 막대의 뾰족한 부분에
고무찰흙(막대 사탕)을 붙인다.

무게중심을 잡아 세워 보자.
자신이 만든 오뎅이 새의 무게중심에 대해 설명해 보자.

더 재미있게
더 새롭게

수평위치를
바꾸어
표시하기

새의 날개
각도
조절해 보기

변화를
예상하여 보기

흥미를
더해 보기

균형의 원리를 이용한 발명품

우리 주위에는 균형의 원리를 이용한 발명품들이 많이 있다.



세그웨이

세그웨이는 2001년 미국의 발
명가 딘카멘이 개발한 1인용
스쿠터의 이종이다. 타는 사
람의 무게중심이 이동함에
따라 앞으로 가거나 뒤로
가게 되는 원리이다.

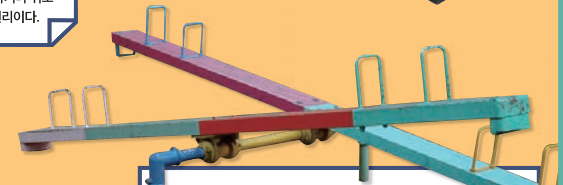
균형 잡는 새

균형 잡는 새는 부리 끝으로 중심을
잡고 쓰러지지 않는 모형 새이다. 몸통에서
가장 무거운 부분이 날개 아래로
균형을 잡아 새의 부리에 무게중심이 잡히기
때문에 떨어지지 않는 원리이다.



시소

긴 널판의 한가운데를 괴어 그 양쪽 끝에 사람이 타고 서로
오르락내리락하게 만든 놀이기구이다. 놀이터의 시소는 일반적으로
균형점을 가운데에 맞추어 양쪽 균형을 이루는 원리이다.



균형의 원리를 이용한 발명품들의 특징을 살펴보고 좋은 점을 적어 보자.



서 있는 주걱

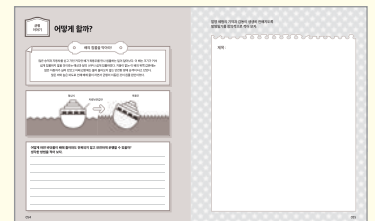
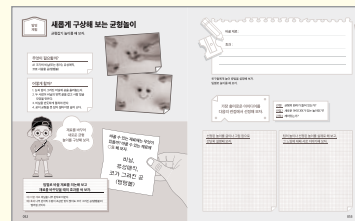
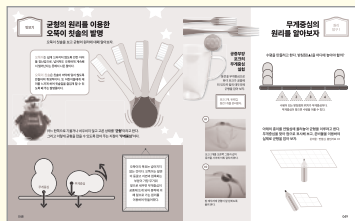
발을 뜨는 부분이 바닥에
닿지 않아 위생적이다.



서 있는 다리미



양팔 저울



03 지도핵심 point

무게중심의 원리를 스스로 이해하고
새로운 방법을 더 탐구해
보도록 한다.

원리 탐구2

무게중심을 이용한 새 만들기

‘오뎅이 새’를 만들어 보고 무게중심의 원리가 어떻게 적용되었는지 탐구한다.

1) 만들기 할 때 유의할 점

- 날개가 되는 나무 막대의 각도를 잘 조절한다.
- 나무 막대의 뾰족한 부분은 위험하므로 함부로 장난치지 않도록 한다.
- 예쁘게 꾸미기보다 무게중심 찾기에 중점을 두고 만들도록 한다.

2) 지도할 때 유의할 점

- ‘오뎅이 새’가 만들어지는 과정에서 무게중심의 원리를 스스로 이해할 수 있도록 한다.
- 〈더 재미있게 더 새롭게〉 부분에서 다양한 시도를 통해 무게중심에 대한 흥미를 갖고 탐구할 수 있도록 한다.
- 시간이 모자랄 경우 〈더 재미있게 더 새롭게〉 부분은 과제로 제시해도 좋다.

04 지도핵심 point

균형의 원리를 이용한 발명품들을
찾아보고 효과를 알아보도록 한다.

발명 탐구

균형의 원리를 이용한 발명품

우리 주위에는 다양한 발명품이 존재한다. 그중에서 균형의 원리가 적용된 발명품을 살펴보고 그 효과를 이해하게 한다.

1) 세그웨이 탐구

스마트폰에도 흔히 쓰이는 자세 센서와 비슷하게 세그웨이의 균형을 잡아 주는 균형 센서가 1초에 100번 정도로 균형을 파악하고 유지하게 해 준다. 그리고 배터리를 한 번 충전하면 6시간 정도 주행할 수 있다.

2) 발명 탐구 시 유의할 점

- 제시된 발명품들의 무게중심을 확대하여 제시한다.
- 학생들이 스스로 발명품들의 무게중심을 찾아 균형의 원리를 이해하도록 한다.
- 균형의 원리를 이용한 발명품들의 좋은 점을 생각해 보게 한다.
- ‘왜 이런 발명품이 탄생했을까?’를 생각해 봄으로써 생활 속의 불편함을 개선한 발명품의 효과를 생각하도록 한다.

3) 균형의 원리를 이용한 발명품들의 좋은 점



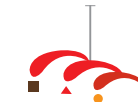
서 있는 핸드폰
무게중심이 아래에
있어 쓰러지지 않는다.



서 있는 다리미
넘어지지 않으므로 천
을 태우거나 화재가 발
생할 위험이 없다.



양팔저울
균형의 원리를 이용해
무게를 잴 수 있다.



모빌
기울어지지 않고 평형
을 이루어 흔들린다.

새롭게 구상해 보는 균형놀이

균형잡기 놀이를 해 보자.

무엇이 필요할까?

A1 크기의 비닐(또는 종이), 유성매직,
코로 사용할 공(탱탱볼)

어떻게 할까?

1. 눈과 입이 그려진 비닐에 공을 올려놓는다.
2. 두 사람이 비닐의 양쪽 끝을 잡고 사람 얼굴 모양을 만든다.
3. 비닐을 반듯하게 펼쳐야 한다.
4. 공이 균형을 못 잡아 떨어지면 끝이 난다.



재료를 바꾸어
새로운 균형
놀이를 구상해 보자.

바꿀 수 있는 재료에는 무엇이
있을까? 바꿀 수 있는 재료에
○표 해 보자.

비닐,
유성매직,
코가 그려진 공
(탱탱볼)

팀별로 바꿀 재료를 의논해 보고
재료를 바꾸었을 때의 효과를 써 보자.

예) 바꿀 재료 비닐을 나무 판자로 바꾼다.

예) 효과 나무 판자의 수평이 조금만 맞지 않아도 코가 그려진 공(탱탱볼)이
떨어질 것이다.



바꿀 재료 :

효과 :

친구들에게 놀이 방법을 설명해 보자.
팀별로 놀이를 해 보자.

가장 흥미로운 아이디어를
다음의 관점에서 선정해 보자.

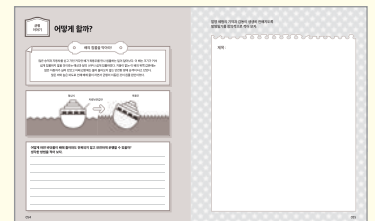
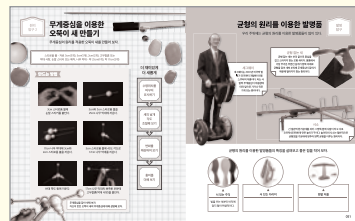
관점1 균형의 원리가 들어 있는가?

관점2 새로운 아이디어가 있는 놀이인가?

관점3 재미있는가?

선정된 놀이를 글이나 그림 등으로
간단히 설명해 보자.

팀의 놀이나 선정된 놀이를 실제로 해 보고,
그 느낌에 대해 서로 이야기해 보자.



05 지도핵심 point

균형 잡기 놀이에 발명기법을 적용해서 새로운 놀이를 구상해 보도록 한다.

발명 체험

균형 놀이 구상하기

균형의 원리를 이용한 놀이기구를 직접 만들어 보고 발명기법을 이용하여 새롭고 재미있는 균형 잡기 놀이를 구상하게 한다.

1) 재료 바꾸기 기법

물건의 재료를 바꾸어 원래보다 새롭고 좋은 발명품을 만드는 기법이다.

예시1 _ 장갑

보온을 위해 털장갑이 만들어진 이후 고무장갑, 면장갑, 가죽장갑, 비닐장갑 등 여러 가지 장갑이 만들어졌다.



고무장갑



가죽장갑



면장갑



털장갑

예시2 _ 컵

플라스틱, 유리, 흙 등으로 만들던 컵을 종이로 만들어 가볍고 저렴하게 이용할 수 있게 되었다. 그리고 인쇄를 해서 광고도 할 수 있다.



머그잔



종이컵

예시2 _ 운동화 매듭

끈으로 운동화 매듭을 짓던 것을 지퍼와 벨크로(velcro)등으로 다양하게 바꾸었다.



끈 운동화



벨크로 운동화

2) 균형 잡기 놀이를 할 때 유의할 점

- 비닐을 잡아당겨 반듯하게 펴야 균형이 잘 잡힌다.
- 어떻게 해야 공이 떨어지지 않고 균형이 잘 잡히는지 균형의 원리에 대해 생각해 하며 활동하게 한다.
- 비닐이 찢어지지 않도록 조심한다.

06 지도핵심 point

재료 바꾸기 기법으로 새로운 발명 아이디어를 탐색할 수 있도록 한다.

1) 새로운 균형 잡기 놀이를 구상할 때 유의점

- 비닐, 유성 매직, 공 중에서 바꿀 수 있는 재료를 정한다.
- 재료를 바꾸었을 때 원래보다 새롭고 좋아져야 한다.
- 될 수 있으면 주위에서 손쉽게 구할 수 있는 재료를 활용하도록 한다.
- 놀이에만 치우치지 않고 균형의 원리를 이용한 새로운 발명 아이디어를 탐색할 수 있도록 유도한다.

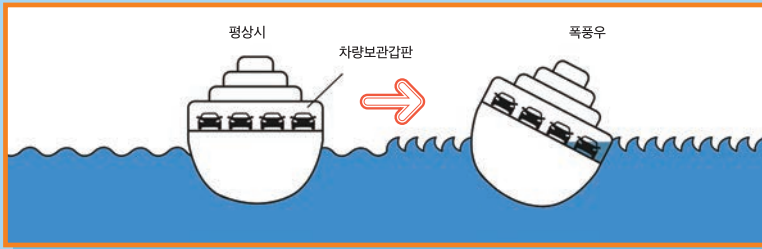
2) 새로운 아이디어 선정 및 놀이 활동 시 유의점

- 평가 관점에 근거하여 새로운 놀이를 선정할 수 있도록 한다.
- 시간이 모자랄 경우 쉬는 시간이나 방과 후 시간 등을 활용해서 직접 해 볼 수 있도록 한다.

어떻게 할까?

배의 침몰을 막아라!

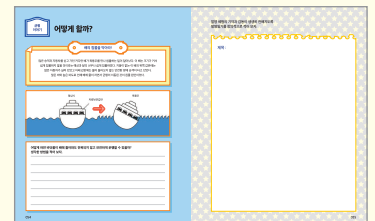
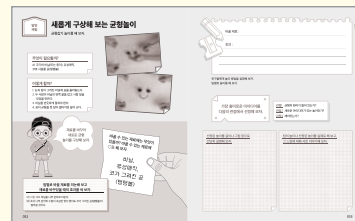
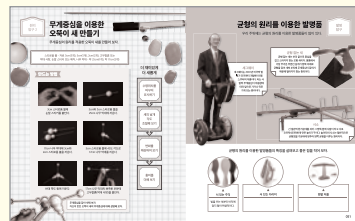
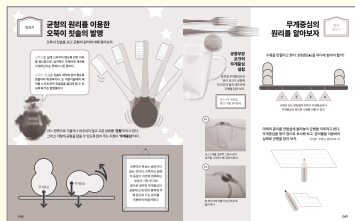
많은 승객과 자동차를 싣고 가던 커다란 배가 폭풍우를 만나 침몰하는 일이 일어났다. 이 배는 크기가 커서 쉽게 침몰하지 않을 것이라는 예상과 달리 너무나 쉽게 침몰하였다. 지붕이 없는 이 배의 위쪽 갑판에는 많은 자동차가 실려 있었고 아래 갑판에는 물이 들어오지 않는 안전한 방에 승객이 타고 있었다. 많은 비와 높은 파도로 인해 배에 물이 차면서 균형이 이동된 것이 침몰 원인이었다.



어떻게 하면 바닷물이 배에 들어와도 전복되지 않고 안전하게 운행할 수 있을까?
생각한 방법을 적어 보자.

발명 체험의 기억과 감동이 생생히 전해지도록
발명일기를 창의적으로 적어 보자.

제목 :



07 지도핵심 point

균형의 원리를 이용하여 다양한 방법으로 문제를 해결할 수 있도록 한다.

균형 이야기

이야기를 읽고 균형의 원리를 이용하여 문제를 해결하게 한다.

1) 발생한 문제는 무엇인가?

- 폭풍우를 만난 대형 배가 전복되었다.

2) 전복된 이유는 무엇인가?

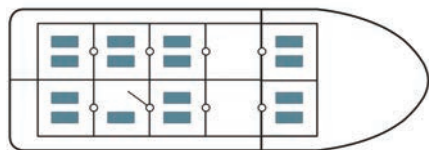
- 차량이 보관된 갑판에 물이 들어와 배가 한쪽으로 기울어 전복되었다.
- 균형을 이루고 있는 배 내부에 물이 들어와 균형이 흐트러졌고 배가 한쪽으로 기울어져 전복되었다.

3) 해결 방법

- 자동차가 실려 있는 공간을 분리해 폭풍우에 바닷물이 들어오더라도 모든 공간에 물이 차는 것을 막는다.
- 자동차가 있는 공간에 지붕을 씌운다.
- 갑판에 구멍을 뚫어 들어온 물을 배의 밑바닥으로 유도하면 폭풍우 치는 바다 한 가운데서 배는 무게중심이 더욱더 밑으로 쏠려 마치 오목이처럼 풍랑에 잘 견딜 수 있게 된다.



갑판에 구멍 뚫기



자동차가 있는 공간 분리

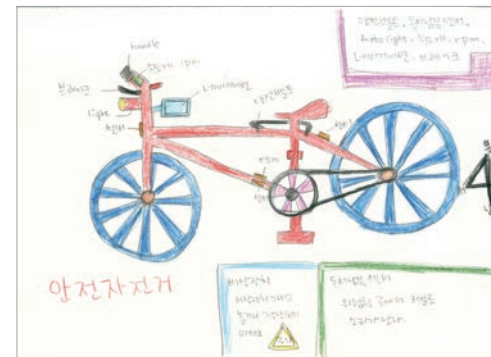
08 지도핵심 point

발명일기에 자신이 알게 된 점, 느낀 점, 자신이 만들 발명품 소개 등을 잘 나타낼 수 있도록 지도한다.

발명일기

지금까지 한 <균형과 발명> 체험에 대한 느낌을 발명일기로 나타내게 한다.

1) 발명일기 예시



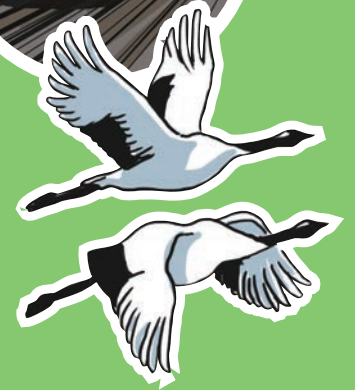
2) 일기 쓸 때 유의할 점

- 일기 내용은 발명 체험을 통해 알게 된 점, 느낀 점, 내가 만들 발명품에 대한 소개 등을 주제로 자유롭게 기술하도록 한다.
- 형식에 얽매이지 않고 글이나 그림, 마인드 맵 등 다양하게 표현하도록 지도한다.
- 이때 다시 한 번 정리를 통해 일기 주제 및 내용을 좀 더 명확하게 해 주는 것도 좋은 방법이다.

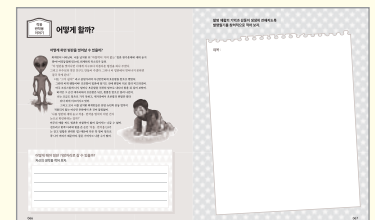
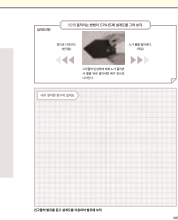
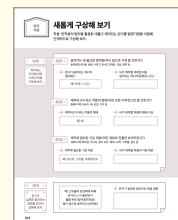
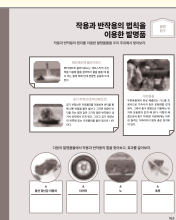
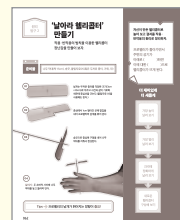
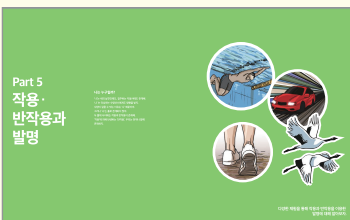
Part 5 작용· 반작용과 발명

나는 누구일까?

'나'는 새의 날갯짓에도, 질주하는 자동차에도 존재해.
'나'는 터닝하는 수영선수에게도 영향을 받지.
사람이 걸을 수 있는 이유는 '나' 때문이야.
그러나 '나'는 홀로 존재하지 않아.
두 물체 사이에는 작용과 반작용이 존재해.
'작용'에 의해 탄생하는 '반작용', 우리는 언제나 함께 존재하지.



다양한 체험을 통해 작용과 반작용을 이용한 발명에 대해 알아보자.



작용· 반작용과 발명

수업의 길잡이

1. 학생들에게 작용·반작용 현상과 경험을 자연스럽게 이야기하도록 유도한다.
2. 생활 주변에 작용·반작용을 이용한 발명품에는 여러 가지가 있음을 알게 한다.
3. 생활 속 발명품을 살펴보고 직접 체험을 통해 작용·반작용의 법칙을 이해하게 한다.
4. 발명기법을 적용하여 새로운 아이디어를 구상하게 한다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
• ‘나는 누구일까?’ 를 통해 작용·반작용 의미 알기 • 학습 목표 확인	• 작용·반작용 법칙을 이용한 로켓의 발명 알기 • 작용·반작용의 법칙을 알고 '날아라 헬리콥터' 만들기 • 작용·반작용 법칙을 이용한 다양한 발명품 살펴보기 • 작용·반작용의 법칙을 이용한 놀이기구를 만들어 보고 새로운 과학 원구 구상하기	• 작용·반작용의 법칙 정리하기 • 작용·반작용 이야기를 통한 문제 해결하기

생각 열기

‘나’가 무엇일까를 생각하며 작용과 반작용의 의미를 살펴본다.

여기서는 간단히 작용과 반작용이 무엇인지 학생들의 생각을 듣는 정도로 마무리하는 것이 좋다. 도입 과정으로 작용·반작용과 발명을 연결해 호기심을 자극하려는 의도이다.

학습 목표 안내

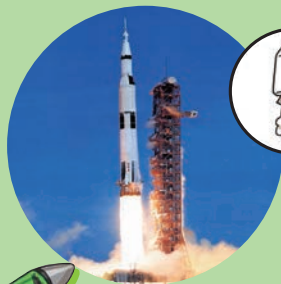
다양한 체험을 통해 작용과 반작용을 이용한 발명을 알아보자.

학습 활동 안내



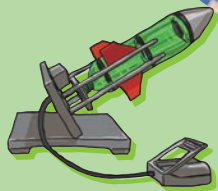
작용·반작용 법칙을 이용한 로켓의 발명

작용·반작용의 법칙을 이용한 대표적인 발명품 로켓에 대해 알아보자.



로켓은 고체나 액체 연료를 태우면서 생긴 가스를 세차게 내뿜으며 계속 앞으로 나간다.

로켓 추진의 한 형태인 제트 추진은 가스를 뿜을 때 생기는 후방 추진력에 대한 물체의 반작용에 기초를 두고 있다.



물 로켓

압축된 내부 공기의 압력이 물을 페트병 밖으로 밀어내게 되고(작용), 이에 대한 반작용으로 페트병은 물로부터 힘을 받아 앞으로 나아간다(반작용).



에어 로켓

펌프를 발로 밟아 공기가 로켓을 밀는 작용을 하면, 반대로 로켓이 펌프를 밀는 반작용이 생긴다.

풍선을 불어 손을 놓았을 때의 현상을 작용과 반작용으로 설명해 보자.

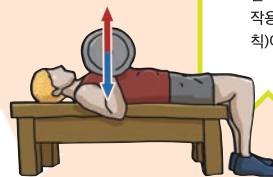


공기가 차 있는 풍선에서 손을 놓게 되면 풍선 속의 공기와 풍선은 서로 (같은, 반대) 방향으로 움직이게 된다. 이때 () 쪽은 작용, () 쪽은 반작용이라 한다.

우리 주변에서 이와 같은 현상을 좀 더 찾아보자.

작용·반작용의 법칙 알아보기

아래 운동 장면에서의 작용과 반작용을 살펴보자.



작용과 반작용의 법칙

작용된 어떤 힘에 대해서 크기는 같지만 방향이 다른 힘이 함께 작용된다는 법칙(뉴턴의 제3법칙)이다.



프로펠러 자동차에 숨겨진 작용·반작용의 원리를 알아보자. 아래의 사진은 작용과 반작용의 원리를 이용하여 움직이는 프로펠러 자동차다.



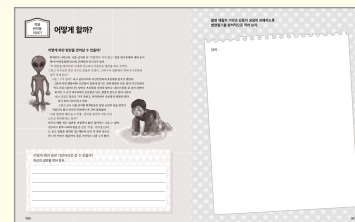
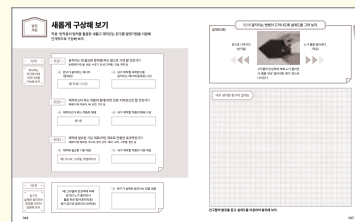
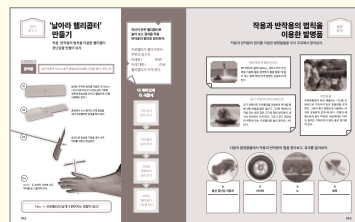
이 프로펠러 자동차는 프로펠러가 공기를 뒤로 밀어내면 그 반작용으로 앞으로 움직인다. 그런데 만약 이 상태에서 아래의 그림처럼 뒤쪽을 막는다면 자동차는 어떻게 될까?



막을 달면?



자동차는 () 될 것이다. 왜냐하면,



01 지도핵심 point

다양한 로켓을 소개하고 그 원리를 작용·반작용 법칙을 이용하여 설명할 수 있게 한다.

맞보기

로켓으로 보는 작용·반작용 법칙

- 생활 속 발명품을 통해 작용·반작용 법칙을 쉽게 이해하고 받아들이도록 한다.
- 주변의 다양한 사례들에 대해 이야기를 나누고 다음 학습에 대해 흥미를 가질 수 있도록 돕는다.

1) 작용·반작용의 물리적 의미

작용

어떠한 물리적 원인이나 대상이 다른 대상이나 원인에 기여함. 또는 그런 현상.

반작용

물체 A가 물체 B에 힘을 작용시킬 때, B가 똑같은 크기의 반대 방향의 힘을 A에 미치는 작용.

2) 학생들이 쉽게 빠지는 오개념

흔히들 로켓이나 풍선이 나아가기 때문에 로켓이나 풍선의 앞부분 방향이 작용이라고 사전적인 의미로 생각하기 쉽다. 하지만 과학적인 의미에서는 로켓이나 풍선이 앞으로 나아가게 만드는, 즉 밀어내는 뒷부분이 작용이 되고 앞으로 나아가는 쪽은 반작용 이 됨을 학생들이 정확하게 알 수 있도록 구분할 필요가 있다.

읽을거리 : “로켓의 탄생”



로켓은 최첨단 운반 기구로 이 세상 어디에나 날아다닐 수 있다. 물속이나 하늘이나 공기가 없는 우주까지도 날아다닐 수 있는 유일한 동력 장치이다. 그런데 이러한 로켓이 이 세상에 등장한 것은 생각보다 무척 오래 전이다. 13세기 중국과 15세기 한국에서 로켓 원리를 이용해 활과 창을 날리는 무기를 사용하였고, 16세기에는 의자에 로켓을 달아 날아다니는 의자를 만들려고 시도한 적도 있다.

02 지도핵심 point

생활 속 장면과 발명품을 통해 숨겨진 작용·반작용의 법칙을 찾아 탐구하여 보게 한다.

원리 탐구1

사례로 보는 작용·반작용의 원리

1) 생활 속 작용·반작용의 예

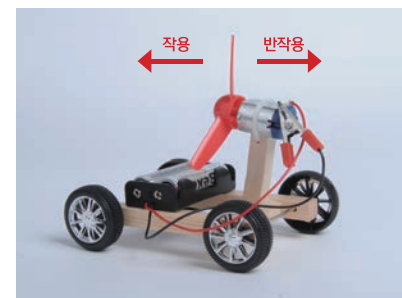
사람이 걸을 때 발로 지면을 밀면 지면도 발을 밀기 때문에 사람이 앞으로 나아간다.

2) ‘작용·반작용의 법칙’이란?

‘모든 작용에는 크기가 같고 방향이 반대인 반작용이 항상 존재한다. 즉 두 물체가 서로에게 미치는 힘은 항상 크기가 같고 방향이 반대이다.’ 이는 상호작용의 개념으로 영국의 과학자 뉴턴(Newton)의 운동 법칙 중 세 번째 법칙이다.

3) 프로펠러 자동차에 숨겨진 작용·반작용의 법칙

- 첫 번째 프로펠러 자동차의 글을 읽은 후 그림에 작용·반작용을 직접 화살표(→)로 표시하도록 한다.



• 두 번째 프로펠러 자동차가 이동하지 않는 이유

바람을 일으키면(작용1), 그 바람의 반대 방향의 추진(반작용1)이 발생한다. 바람이 얻은 운동량의 반대 방향으로 자동차가 운동량을 얻는다. 그 바람을 막이 받게 되면(작용2) 바람은 운동량을 잃게 되고, 바람(공기)이 잃은 운동량만큼(반작용2)의 운동량이 자동차에게 돌아온다. 따라서 자동차는 운동량의 수지에 균형이 발생하여, 거의 움직이지 않는다. 프로펠러와 막의 각이 조금이라도 바뀌면 힘의 방향이 바뀌어 움직일 수 있다.



'날아라 헬리콥터' 만들기

작용·반작용의 법칙을 이용한 헬리콥터 장난감을 만들어 보자.

준비물

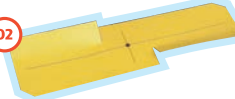
나무 막대(약 15cm), 송곳, 불임자료05(혹은 두꺼운 종이, 가위, 자)

01



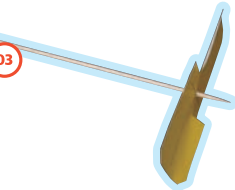
날개는 두꺼운 종이를 적당한 크기(3cm x 10cm)로 자르고 사선과 같이 가로와 세로에 중심선을 긋는다.(불임자료 05를 사용해도 된다.)

02



중심에서 1cm 떨어진 곳에 칼집을 내어 프로펠러의 날개를 휘어 준다.

03



송곳으로 중심에 구멍을 내어 나무 막대를 끼워서 완성한다.

04



날리기 : 두 손바닥 사이에 나무 막대를 놓고 돌리며 민다.

Tips → 프로펠러의 날개가 휘어지는 방향이 중요!

자신이 만든 헬리콥터로 놀아 보고 결과를 작용·반작용의 원리로 정리하자.

프로펠러가 돌아가면서 주변의 공기가 아래로 ()하면 이에 대한 ()으로 헬리콥터가 뜨게 된다.

더 재미있게 더 새롭게

가장 높이 날려 보기

가장 멀리 날려 보기

과녁에 정확하게 날려 보기

새로운 헬리콥터 구상해 보기

작용과 반작용의 법칙을 이용한 발명품

발명 탐구

작용과 반작용의 원리를 이용한 발명품들을 우리 주위에서 찾아보자.



워터제트팩 플라이보드

워터제트팩 플라이보드는 제트스키의 추진력을 이용해 물을 끌어와서 물을 뿜을 때 물이 미치는 힘에 의해 반대 방향인 공중에 뜨게 된다.



무반동총

무반동총에서 뒤로 배출되는 가스를 초음속으로 가속시켜 높은 운동량을 갖게 한다. 그래서 총구 방향으로 이동하는 탄자의 운동량과 같게 해 준다. 이렇게 해 줌으로써 화기 자체(손 사람)에게는 아무런 충격도 가하여지지 않아 총은 정지해 있다.



공기 부양선(호버크래프트)

공기 부양선은 프로펠러를 이용하여 바닥을 향해 강한 바람을 불어 넣는다. 그러면 바람이 바닥을 미는 힘과 같은 크기의 힘인 반작용이 생겨서 바닥에서 뜨게 된다. 그리고 공기 부양선의 뒤쪽에 있는 프로펠러를 돌려 앞으로 나아간다.

다음의 발명품들에서 작용과 반작용의 힘을 찾아보고, 효과를 알아보자.



중선 장난감 자동차



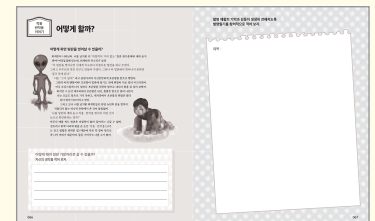
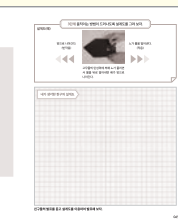
타이어



노



꼭죽



03 지도핵심 point

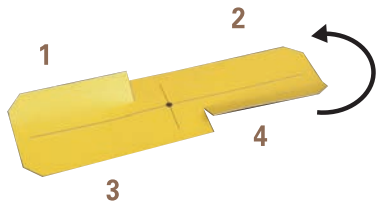
헬리콥터 장난감을 만들어 봄으로써
작용·반작용의 법칙을 이해하게 한다.

원리 탐구2

헬리콥터 장난감 만들기

프로펠러의 날개가 휘어지는 방향을 다양하게 하면서 탐구하도록 한다.

- 예) ①, ④의 날개가 아래로 → 헬리콥터가 위로 올라감
②, ③의 날개는 위로 → 헬리콥터가 아래로 내려감



이때 꼭 날개의 한 중앙에 중심 구멍이 만들어져야 하며, 기본 날개는 점대칭이 되도록 만들어야 한다.

1) 준비물 대체

학생들이 대체할 수 있는 물건을 찾도록 하는 것도 좋은 방법이다.

2) 지도할 때 유의할 점

- 〈더 재미있게 더 새롭게〉 부분에서 다양한 시도를 통해 좀 더 나은 발명품을 구상하여 본다. 이때 교사가 학생들에게 다양한 탐구 결과에 대해 칭찬하고 격려하는 것이 바람직하다.
- 학생들이 방과 후에 주도적으로 활동하게 해 보는 것도 좋다.

04 지도핵심 point

작용·반작용의 원리가 적용된
다양한 발명품을 찾아보고 그 효과를
이해하게 한다.

발명 탐구

우리 주위에는 다양한 발명품이 존재한다. 교과서에 제시된 것 외에도 다양한 발명품들을 찾아서 발표해 보게 한다.

1) 사전 안내

학생들에게 작용과 반작용의 원리를 이용한 발명품을 먼저 생각하게 하고 이야기를 충분히 나눈 후 교재의 발명품을 소개하는 것이 바람직하다.

2) 발명품 탐구 시 유의할 점

- 학생들의 상황이나 수준에 따라 의미를 이해할 수 있는 다른 예시를 주변에서 찾아 지도하는 것도 좋다.
- 발명품 속 작용과 반작용의 힘을 찾는 것보다는 그 효과를 찾는 데 주안점을 두도록 한다. 또한 어떻게, 왜 이런 발명품이 탄생했는가를 생각해 볼 수 있도록 하는 데 중점을 둔다.

새롭게 구상해 보기

작용·반작용의 법칙을 활용한 새롭고 재미있는 완구를 발명기법을 이용해 단계적으로 구상해 보자.

1단계

제시되는
조건에 따라
아이디어를
구상해 보자.

조건1 움직이는 데 필요한 동력원(무슨 힘으로 가게 할 것인가?)

동력원의 예) 물, 바람, 수증기, 탄성(고무줄), 진동, 화학 등

→ 완구가 움직이는 에너지
(동력원)

예) 탄성(고무줄)

→ 내가 제작할 과학완구를
움직이는 에너지(동력원) 구상

조건2 제작하고자 하는 작품의 형태(어떤 모양·디자인으로 할 것인가?)

형태의 예) 자동차, 배, 로켓, 기차 등

→ 제작하고자 하는 작품의 형태

예) 배

→ 내가 제작할 작품의 형태 구상

조건3 제작에 필요한 기본 재료(어떤 재료로 만들면 효과적인가?)

재료의 예) 페트병, 우드락, 종이 상자, 패CD, 모터, 고무줄, 풍선 등

→ 제작에 필요한 기본 재료

예) 우드락, 고무줄, 투명테이프

→ 내가 제작할 작품의 기본 재료

2단계

완구가
실제로 움직이는
방법을 간단히
설명해 보자.

예) 고무줄의 탄성력에 의해
감겨진 노가 풀리면서
물을 뒤로 밀어내면(작용)
배가 앞으로 움직인다.(반작용)

→ 완구가 실제로 움직이는 방법 설명

3단계 움직이는 방법이 드러나도록 설계도를 그려 보자.

설계도(예)

앞으로 나아간다.
(반작용)



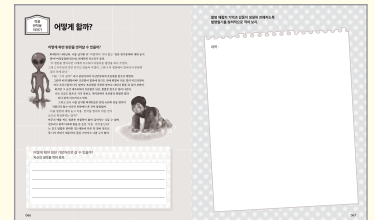
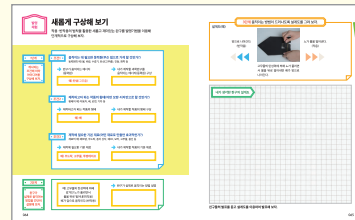
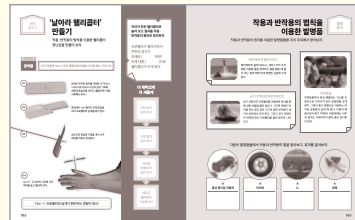
노가 물을 밀어낸다.
(작용)



고무줄의 탄성력에 의해 노가 풀리면
서 물을 뒤로 밀어내면 배가 앞으로
나아간다.

내가 생각한 완구의 설계도

친구들의 발표를 듣고 설계도를 이용하여 발표해 보자.



05 지도핵심 point

발명의 기법을 이용하여
작용·반작용의 원리가 적용된 새로운
완구를 구상하게 한다.

발명 체험

작용·반작용의 원리를 활용한 과학완구 만들기

작용·반작용의 원리를 활용한 예시의 놀이기구를 직접 만들어 보고 새로운 과학 완구를 구상하게 한다.

1) 새로운 놀이기구 구상 시 유의할 점

- 교사는 학생들에게 다시 한 번 발명기법을 언급하고 예시를 통해 아이디어 구상을 돕도록 한다.

2) 단계에 따른 아이디어 구상 시 주안점

- 남의 아이디어 빌리기 발명기법을 단계별로 따라 해 봄으로써 발명의 단계를 직접 느끼게 한다.
- 이때 어려움을 호소하는 학생들에게는 교사가 한 단계씩 짚어 가며 도움을 준다.
- 아이디어를 구상하는 데에만 그치지 말고 실제로 만들어 보는 체험까지 이어진다면 아이디어 구상의 완성도가 높아지므로 직접 만들어 보도록 권유한다.

06 지도핵심 point

자신이 선정한 아이디어를 설계도로
표현해 보게 한다.

1) 새로운 아이디어 구상 및 선정 시 주안점

- 교사는 학생들에게 아이디어 평가 기준을 이야기해 주고 구상하고자 하는 목표를 명확히 정하게 한다.
- 새로운 아이디어에 대한 교사의 평가보다는 학생들끼리 상호 평가가 이루어지는 것이 바람직하다.

2) 새로운 아이디어에 대한 평가 관점

- 관점1** : 작용과 반작용의 법칙이 들어 있는가?
- 관점2** : 새로운 아이디어가 있는 과학 완구인가?
- 관점3** : 재미있는가?

3) 선정 아이디어 탐구 활동 시 주안점

- 학생들이 직접 만들지 못한다면 교사는 전체 또는 팀별로 학생 자신의 아이디어를 말과 그림으로 설명하도록 하여 발명품으로서의 가치를 높여 준다.
- 선정된 아이디어를 작품으로 직접 만들어 보는 활동에서는 만들고 난 뒤의 결과 탐구가 중요하다. 발명으로 이어질 가능성이 있으므로 교사의 적극적인 개입이 필요하다. 이때 평가적 접근이 아닌 가치적 접근으로의 개입이 요구된다.

어떻게 할까?

어떻게 하면 빙판을 벗어날 수 있을까?



외계인이 나타났다. 너를 납치한 뒤 ‘마찰력이 거의 없는’ 빙판 한가운데에 세워 놓지 뭐야! 어리둥절해 있는데, 외계인의 목소리가 들려.
“이 빙판을 벗어나면 너에게 지구보다 아름다운 행성을 하나 주겠다.
그리고 우주선과 멋진 친구도 만들어 주겠다. 그러나 이 빙판에서 벗어나지 못하면 결국 죽게 된다.”

너는 “그거 쉽지!” 라고 증얼거리며 자신만만하게 오른발을 앞으로 뻗었어.
그런데 이게 웬일이야! 오른발이 빙판에 닿기도 전에 왼발이 뒤로 밀려 미끄러졌어.
아주 조심스럽게 다시 일어나 오른발을 천천히 앞으로 내디며 힘을 쥐어 걸어 보았어.
하지만 그 순간 제자리에서 오른발은 뒤로, 왼발은 앞으로 밀려 나갔어.
너는 조금도 앞으로 가지 못하고, 제자리에서 오른발과 왼발만 왔다 갔다 하며 미끄러지고 있어.

그리고 보니 너를 납치한 외계인들은 분명 뉴턴의 운동 법칙이 적용되지 않는 머나먼 은하에서 온 것이 틀림없어.
‘나를 빙판에 세워 놓고 작용·반작용 법칙이 어떤 건지 눈으로 확인하라는 걸까?’
아무리 애를 써도 빙판은 마찰력이 없어 걸어서는 나갈 수 없어.
걸으려고 한쪽 다리에 힘을 준 순간 ‘작용·반작용’(크기는 같고 방향은 반대인 힘) 때문에 다른 쪽 발이 앞으로 쭉 나가 버리기 때문이야. 물론 기어에서도 나올 수가 없어.

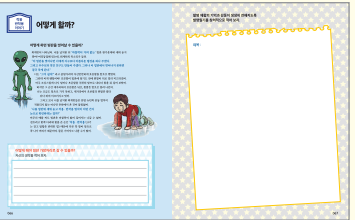
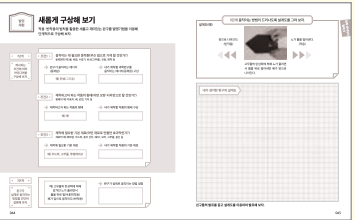
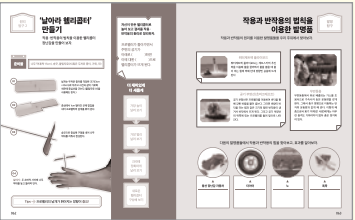


어떻게 해야 빙판 가장자리로 갈 수 있을까?

자신의 생각을 적어 보자.

발명 체험의 기억과 감동이 생생히 전해지도록 발명일기를 창의적으로 적어 보자.

제목 :



07 지도핵심 point

이야기를 읽고 작용·반작용 법칙을 이용하여 문제를 해결하게 한다.

작용·반작용 이야기

1) 영화 속 작용·반작용

2013년 개봉한 'Gravity' 라는 영화에서 주인공이 파괴된 소유스 우주선에서 탈출하여 우주정거장까지 날아가야 하는데 연료가 없어서 고민하게 된다. 어떻게 할까 고민하던 중 소화기를 발견하고 이 소화기를 자신이 움직이고자 하는 반대 방향으로 액체를 분사하여 우주정거장까지 무사히 도착할 수 있었다.

2) 발명 이야기 지도 사항

- 교사는 학생들에게 먼저 이야기를 읽게 하고 의도적인 질문을 통해 해결해야 할 문제를 정확하게 알도록 도와준다.
예) 해결해야 할 문제는 무엇인가요?
해결하기 위해서는 무엇(어떤 원리 등)을 알아야 하나요? 등
- 학생들이 확실적인 사고를 충분히 하도록 한 뒤 이야기를 나누도록 지도한다.
- 교사는 자유롭고 허용적인 분위기에서 자유롭게 문제 해결이 되도록 돕는다.



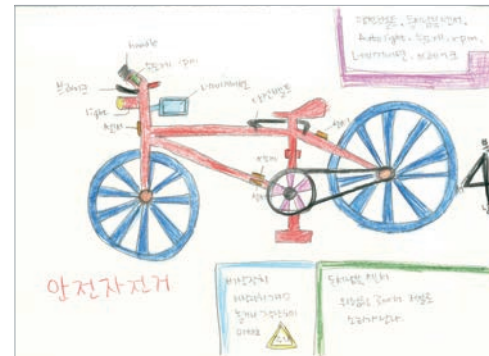
08 지도핵심 point

발명일기에 자신이 알게 된 점, 느낀 점, 자신이 만들 발명품 소개 등을 잘 나타낼 수 있도록 지도한다.

발명일기

지금까지 한 <작용·반작용과 발명> 체험에 대한 느낌을 발명일기로 나타내게 한다.

1) 발명일기 예시



2) 일기 쓸 때 유의할 점

- 일기 내용은 발명 체험을 통해 알게 된 점, 느낀 점, 내가 만들 발명품에 대한 소개 등을 주제로 자유롭게 기술하도록 한다.
- 형식에 얽매이지 않고 글이나 그림, 마인드 맵 등 다양하게 표현하도록 지도한다.
- 이때 다시 한 번 정리를 통해 일기 주제 및 내용을 좀 더 명확하게 해 주는 것도 좋은 방법이다.

Part 6

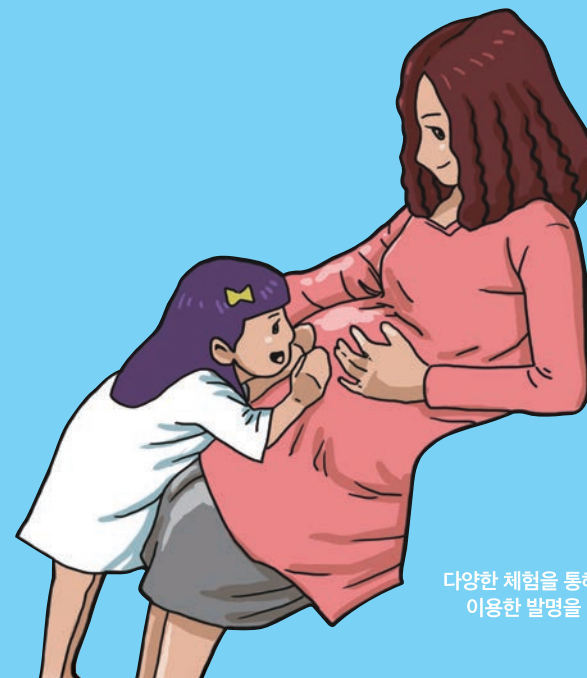
소리와 발명

배 속의 아기는
엄마의 소리를 들을 수 있을까?

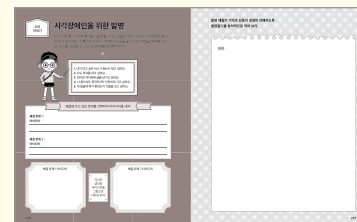
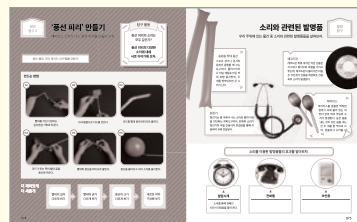
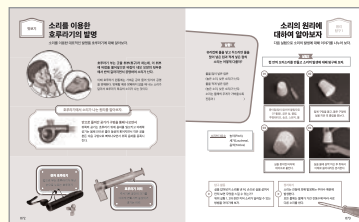
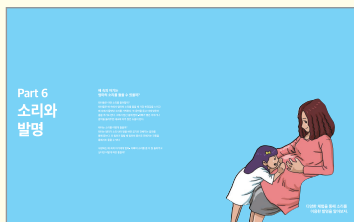
태아들은 어떤 소리를 좋아할까?
태아들은 배 속에서 엄마의 소리를 들을 때 가장 안정감을 느끼고
배 속에서 들었던 소리를 기억한다. 또 음악을 듣고 이에 맞추어
춤을 추기도 한다. 그래서 임신 중에 엄마·아빠가 좋은 이야기나
음악을 들려주면 태교에 아주 많은 도움이 된다.

태아는 소리를 어떻게 들을까?
태아는 엄마가 소리 내어 말을 하면 공기로 전해지는 음파를
통해 듣는다. 또 엄마가 말할 때 엄마의 몸으로 전해지는 진동을
통해서도 들을 수 있다.

사랑하는 배 속의 아기에게 엄마·아빠의 소리를 좀 더 잘 들려주고
싶다면 어떻게 하면 좋을까?



다양한 체험을 통해 소리를
이용한 발명을 알아보자.



소리와 발명

수업의 길잡이

1. 진동에 의해 발생하는 주파수 때문에 소리가 나고 물체가 가진 진동수에 따라 서로 다른 소리가 남을 알게 한다.
2. 소리의 원리를 알고 재미있는 소리가 나는 ‘풍선 피리’를 만들어 보게 한다.
3. 생활 속에서 소리와 관련된 발명품들을 찾아 탐색해 보도록 한다.
4. 발명기법을 적용하여 새로운 발명품을 구상하고 소리의 원리를 이용하여 기존의 악기를 새롭게 개선해 보도록 한다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
• 배 속의 아기가 엄마의 소리를 들을 수 있는 까닭 알기 • 학습 목표 안내	• 소리를 이용한 호루라기의 발명 이야기 • 소리의 원리 탐구하기 • ‘풍선 피리’ 만들기 • 소리와 관련된 발명품 탐색하기 • 소리와 관련한 새로운 발명품 구상하기	• 소리의 원리를 이용해 문제 해결하기

생각 열기

태담기의 발명

엄마와 아빠가 사랑하는 배 속 아기에게 좋은 이야기와 음악을 들려줄 수 있다.



학습 목표 안내

다양한 체험을 통해 소리를 이용한 발명을 알아보자.

학습 활동 안내



소리를 이용한 호루라기의 발명

소리를 이용한 대표적인 발명품 호루라기에 대해 알아보자.



호루라기 부는 곳을 취부(취구)라 하는데, 이 취부에 바람을 불어넣으면 바람이 네모 모양의 뒷부분에서 반씩 갈라지면서 공명하여 소리가 난다.

이때 호루라기 원통에는 가벼운 공이 들어 있어서 공명을 방해한다. 방해할 때와 방해하지 않을 때 나는 소리가 달라서 호루라기 특유의 소리가 나는 것이다.

호루라기에서 소리가 나는 원리를 알아보자.



안으로 들어간 공기가 구멍을 통해 나오면서 위쪽의 공기는 호루라기 위에 음파를 일으키고 아래쪽 공기는 몸체 안으로 흘러 돌글개 휘어지면서 작은 공을 흔든 다음 구멍으로 빠져나오면서 위쪽 음파를 증폭시킨다.

전자 호루라기

입으로 부는 호루라기가 아닌 손으로 누르는 호루라기



호루라기 피리

주사기로 공간의 크기를 다르게 변화시켜 높낮이가 생기는 피리



소리의 원리에 대하여 알아보자

원리 탐구 1

다음 실험으로 소리의 발생에 대해 이야기를 나누어 보자.

실험1

유리컵에 물을 넣고 두드리면 물을 많이 넣은 컵과 적게 넣은 컵의 소리는 어떻게 다를까?

물을 많이 넣은 컵은 (높은 소리, 낮은 소리)가 난다.
물을 적게 넣은 컵은 (높은 소리, 낮은 소리)가 난다.
소리는 물체의 무게가 가벼울수록 진동이 ()

소리의 3요소 높이(Pitch), 세기(Loudness), 음색(Timbre)

탐구 활동

실을 잡아당겨 소리를 낸 뒤, 손으로 실을 살며시 만져 보면 무엇을 느낄 수 있는가?
위의 실험 1, 2와 관련 지어 소리가 달라질 수 있는 방법을 이야기해 보자.

정리하기

소리는 진동에 의해 발생하는 주파수 때문에 발생한다.
모든 물체는 물체가 가진 진동수에 따라 서로 다른 소리를 낸다.

실험2

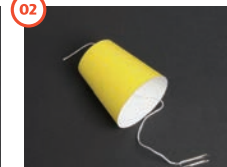
컵 안의 오리소리를 만들고 소리의 발생에 대해 탐구해 보자.

01



종이컵(컵이 없으면 불임자로 07 활용), 굵은 실, 클립, 투명테이프, 송곳, 스편지, 물

02



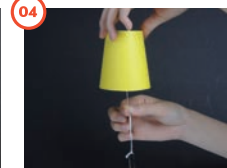
컵에 구멍을 뚫고, 뚫은 구멍에 실을 끼운 후 클립을 묶는다.

03

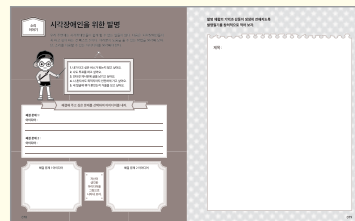
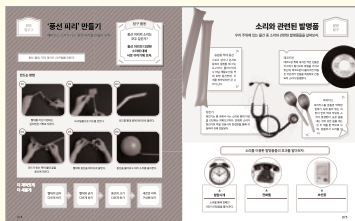
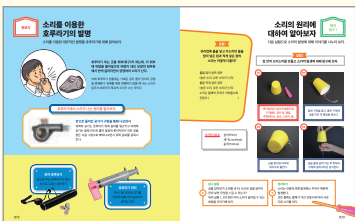


실을 종이컵 바닥에 테이프로 붙인다.

04



실을 물에 살짝 적신 후 위에서 아래로 끌어내리듯 문지른다.



01 지도핵심 point

다양한 호루라기를 살펴보고 소리를 이용한 발명 체험활동에 흥미를 가지도록 지도한다.

맛보기

호루라기로 보는 소리의 원리

호루라기를 통해 소리의 원리를 이해한다.
소리가 나는 원리를 알고 소리를 이용한 발명 체험활동에 흥미를 갖게 한다.

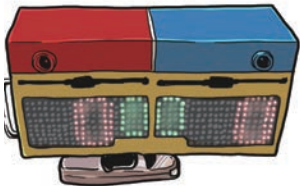
1) 호루라기 피리

- 주사기로 공간의 크기를 변화시킨다.
- 공기의 양에 따라 진동수가 달라져 소리의 높낮이가 달라진다.

2) 활동 시 유의할 점

- 실제로 호루라기를 불어 보고 소리가 나는 원리를 탐구해 보도록 한다.
- 제시된 호루라기 외에도 다양한 호루라기의 종류와 쓰임새에 대해 알아본다.

3) 이런 발명품도 있어요.



전자 호루라기와 연동하는 LED 전자 점수판

- 전자 호루라기와 무선송수신기를 결합하여 경기의 시작을 알리고, 경기가 종료되었을 때 판정을 함과 동시에 LED 전자 점수판에 점수를 올리도록 하는 도구.
〈2013년 전국학생과학발명품경진대회 동상 수상 작품(한국)〉

02 지도핵심 point

실험을 통해 소리의 원리를 이해하게 한다.

원리 탐구1

다양한 실험으로 소리 탐구하기

간단한 실험을 통해 소리의 발생에 대해 탐구해 보도록 한다.

1) 활동 시 유의할 점

- 실제로 해 보면서 소리가 발생하는 이유와 원리를 학습할 수 있도록 한다.

2) 소리의 3요소

높이(Pitch)

진동수에 따라 달라지는데 진동수가 클수록 높은 소리가 난다.
단위는 헤르츠(Hz)이다.

세기(Loudness)

진폭(진동의 폭)에 따라 달라지는데 진폭이 클수록 소리가 크다.
단위는 데시벨(dB)이다.

음색(Timbre)

소리의 파형(모양)이다. 바이올린과 피아노가 똑같이 '도'를 연주해도 느낌이 다른 이유는 바로 음색 때문이다.

3) 물의 양에 따라 유리컵의 소리가 다른 이유

유리컵에 물을 많이 채울수록 낮은 소리가 난다.
컵을 두드리면 진동하는데, 물이 많이 차 있을수록 물이 컵의 흔들림을 방해한다.
따라서 진동수가 적어져 낮은 소리가 난다.

4) 유리컵의 노래

- 똑같이 생긴 물컵 여러 개에 각각 물의 양을 다르게 채우고 컵을 두드리 소리를 내 본다.
- 실제 음계와 비슷하게 소리가 나도록 물의 양을 조절한다.
- 간단한 노래를 연주한다.

'풍선 피리' 만들기

재미있는 소리가 나는 풍선 피리를 만들어 보자.

풍선, 빨대, 가위, 테이프, OHP필름(코팅지)

탐구 활동

풍선 피리의 소리는
모두 같은가?

풍선 피리의 다양한
소리에 대해
서로 이야기해 보자.

만드는 방법

01

빨대를 자신이 원하는 길이만큼 가위로 자른다.

02

OHP필름으로 리드를 만든다.

03

리드를 빨대 끝에 테이프로 붙인다.

04

리드가 있는 쪽의 빨대 끝을 풍선에 끼운다.

05

빨대와 풍선을 테이프로 붙인다.

06

풍선을 불어보고 피리 소리를 들어본다.

더 재미있게 더 새롭게

빨대의 길이
다르게 하기

빨대의 굵기
다르게 하기

풍선의 크기
다르게 하기

새로운 피리
구상에 보기

소리와 관련된 발명품

우리 주위에 있는 물건 중 소리와 관련된 발명품들을 살펴보자.

응원용 막대 풍선

스포츠 경기나 콘서트 등에서 응원할 때 쓰는 도구이다. 플라스틱이나 비닐 재질로 만든 막대 모양 풍선인데, 두 개를 맞부딪치면 큰 소리가 난다.

레코드판

레코드판 위에 새겨진 작은 선들은 지그재그 형식으로 파형을 가지고 있는데, 레코드판이 돌아가면 비늘은 지진계가 진동을 측정하듯 진동하여 소리가 발생한다.



청진기

청진기는 몸 속에서 나는 소리로 몸의 이상을 진단하는 의학도구이다. 인체의 소리가 청진기의 막을 진동시켜 연결관을 통해 이동하여 귀에 전달된다.



마라카스

마라카스를 흔들면 딱딱한 껍데기 속에 들어 있는 씨앗이 안의 벽과 부딪쳐 소리가 발생한다. 높은 음을 내는 것과 낮은 음을 내는 것 두 개를 한 짝으로 쓰며, 흔들어서 소리를 낸다.



소리를 이용한 발명품들의 효과를 알아보자.



알람시계

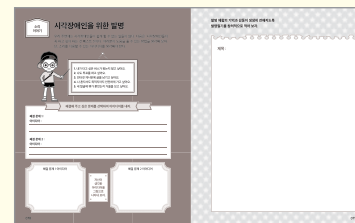
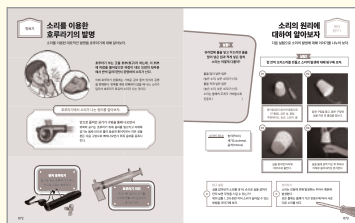
소리를 통해 정해진 시간이 되었음을 알려 준다.



전화벨



초인종



03 지도핵심 point

‘풍선 피리’를 만들고 소리의 원리가 어떻게 적용되었는지 탐구해 보도록 한다.

원리탐구2

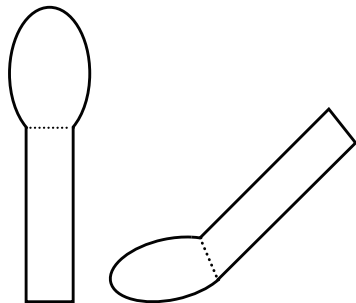
풍선 피리로 알아보는 소리의 원리

1) 만들기 할 때 유의할 점

- 리드를 빨대 끝에 테이프로 잘 붙인다.
- 입술을 모아 공기가 빨대 안으로 잘 들어가도록 붙여야 소리가 난다.
- 피리를 불어 보고 다양한 소리가 날 수 있는 여러 가지 방법을 탐구해 보게 한다.

2) 지도할 때 유의할 점

- ‘풍선 피리’를 만들어 불어 보는 과정에서 소리의 원리를 스스로 이해할 수 있도록 한다.
- 〈더 재미있게 더 새롭게〉부분에서 다양한 시도를 통해 소리의 원리에 대한 흥미를 갖고 탐구할 수 있도록 한다.
- 시간이 모자랄 경우 〈더 재미있게 더 새롭게〉부분은 과제로 제시해도 좋다.



리드의 형태

04 지도핵심 point

소리와 관련된 다양한 발명품들을 살펴보고 그 원리를 이해하게 한다.

발명 탐구

소리와 관련된 여러 가지 발명품들

우리 주위에는 다양한 발명품들이 존재한다. 그중에서 소리와 관련된 발명품들을 살펴보고 그 효과를 이해하게 한다.

1) 발명 탐구 시 유의할 점

- 소리와 관련된 발명품들의 원리를 너무 자세히 탐구하기보다 발명품들의 효과에 집중해서 알아보도록 한다.
- 제시된 발명품 외에도 다양한 발명품들을 학생들 스스로 탐구해 볼 수 있도록 한다.

2) 음반의 발달



레코드판

바늘이 소리 골을 따라가면 음파의 모양 그대로 진동을 하게 되고, 이 진동을 증폭하면 우리가 들을 수 있는 소리가 된다.



CD

파형을 디지털화하여 기록하며 바늘이 아니라 빛을 이용한다.



MP3

음악 등 소리 데이터를 저장한 컴퓨터 파일로 'MPEG-1 Audio Layer 3'를 줄인 말이다.

새롭게 구상해 보기

더하기 발명기법을 이용하여 기존의 물건에 소리를 결합한 발명품을 단계별로 구상해 보자.

예시

물건

+

소리

→

발명품

효과



+



→



소리만 듣고도
위급상황을
알 수 있다.



+



→



소리만 듣고도
물이 끓는지
알 수 있다.

1단계

예시처럼 소리를 이용한 발명품을 다양하게 구상해 보자.



+

→



+

→



2단계 : 소리의 원리를 응용하여 기존 악기를 개선해 새로운 악기를 만들어 보자.

악기

개선해 보고 싶은 점
생각하기

소리의 원리를 응용하여
해결한다면?

순위
매겨 보기

리코더



1. 한 단계 낮은 음이 나게 하고
싶다.

2.

3.

봉고

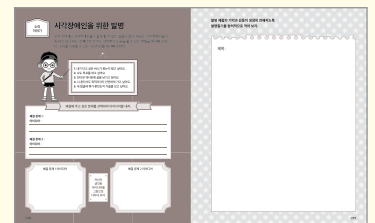
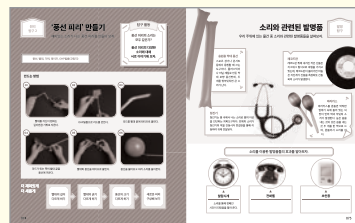
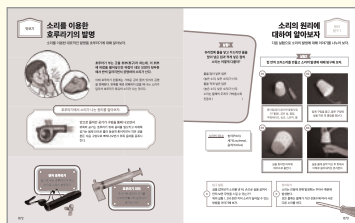


1.

2.

3.

위에서 1순위로 평가한 아이디어를 구체적으로 구상해 보자.



05 지도핵심 point

더하기 발명기법을 이용해 기존의 물건에 소리를 결합한 발명품을 구상하게 한다.

발명 탐구

더하기 발명기법을 이용한 소리 결합 발명품 구상

1) 더하기 발명기법

물건과 물건을 더하거나 방법과 방법을 더하여 새로운 발명품을 만들어 내는 발명기법

- 물건 + 물건 - 기능이 다른 물건끼리 더하기
- 방법 + 방법 - 두 가지 다른 방법끼리 더하기



멜로디 카드

카드 + 소리 (음악, 메시지)

카드에 음악이나 메시지를 녹음하여 보낸다.



알람시계

알람 + 시계

시계 속에 알람 장치가 있어 지정된 시간을 알려준다.



소리 나는 책

책 + 소리

책에 나오는 악기를 누르면 악기 소리가 난다.

2) 더하기 발명기법으로 새로운 발명품을 구상할 때 생각할 점

- 무엇과 무엇을 더할까?
- 그 발상의 좋은 점은 무엇일까?
- 그 물건의 단점은 무엇일까?
- 필요한 재료는 무엇일까?

06 지도핵심 point

소리의 원리를 이용하여 기존의 악기를 개선한 새로운 악기를 구체적으로 구상해 보게 한다.

발명 체험

1) 새로운 악기 구상하기

- 더 높은 소리를 낼 수는 없을까?
- 더 낮은 소리를 낼 수는 없을까?
- 다른 소리를 낼 수는 없을까?
- 더 큰 소리를 낼 수는 없을까?
- 더 많은 소리를 낼 수는 없을까?

2) 소리의 원리를 응용하여 해결하기

- 길이를 늘이면 어떨까?
- 구멍의 위치를 다르게 하면 어떨까?
- 구멍의 개수를 다르게 하면 어떨까?
- 크기를 다르게 할 수는 없을까?
- 재료를 다르게 할 수 없을까?

3) 새로운 아이디어 구상 시 유의할 점

- 소리의 음색이나 높이, 크기를 다르게 할 수 있는 다양한 방법을 구상해 보게 한다.
- 시간이 모자랄 경우 쉬는 시간이나 방과 후 시간 등을 활용해서 직접 해 볼 수 있도록 한다.

4) 여러 가지 리코더



① 소프라노 리코더

주로 고음역대 연주나 화려하고 현란한 기교를 연주하며 리코더 협주곡에 많이 쓰인다.

② 소프라노 리코더

독주나 앙상블에서 주로 가락 파트를 연주한다.

③ 알토 리코더

독주에 많이 쓰이며 중음역대의 연주를 담당한다.

시각장애인을 위한 발명

우리 주변에는 시각장애인들이 쉽게 할 수 없는 일들이 많다. 다음은 '시각장애인들이 꼭 하고 싶어 하는 것 베스트 5'이다. 여러분이 도움을 줄 수 있는 방법을 생각해 보자. 단, 소리를 이용할 수 있는 아이디어를 생각해야 한다.



1. 내가 타고 싶은 버스가 왔는지 알고 싶어요.
2. 나도 투표를 하고 싶어요.
3. 인터넷 게시판에 글을 남기고 싶어요.
4. 나 혼자서도 목적지까지 안전하게 가고 싶어요.
5. 내 얼굴에 뭐가 묻었는지 거울을 보고 싶어요.

해결해 주고 싶은 문제를 선택하여 아이디어를 내자.

해결 문제 1:

아이디어 :

해결 문제 2:

아이디어 :

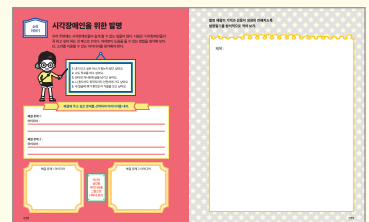
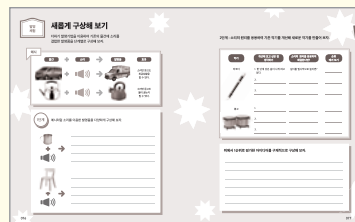
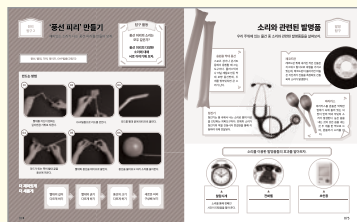
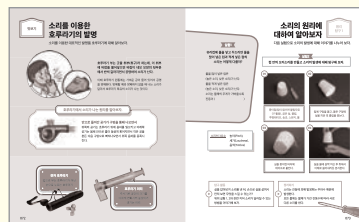
해결 문제 1 아이디어

자신이
생각한
아이디어를
그림으로
나타내 보자.

해결 문제 2 아이디어

발명 체험의 기억과 감동이 생생히 전해지도록
발명일기를 창의적으로 적어 보자.

제목 :



07 지도핵심 point

시각장애인을 위해 소리를 이용한
발명품을 구상해 보게 한다.

소리 이야기

시각장애인을 위한 발명품 구상하기

1) 발명하고 싶은 것은 무엇인가?

- 시각장애인을 위한 발명품
- 소리를 이용한 발명품

2) 해결 방법

- 내가 해결하고자 하는 문제를 생각해 보고 소리와 관련 지어 질문을 만들어 보고 해결 방법을 생각해 보자.
- 해결 문제 예 1: “내가 타고 싶은 버스가 왔는지 알고 싶어요.”
→ 소리가 나는 버스를 만든다면?
- 해결 문제 예 2: “나도 투표를 하고 싶어요.”
→ 내가 투표하고 싶은 사람을 소리로 알려 준다면?

3) 시각장애인을 위한 발명품



시각장애인용 핸드폰

액정을 없애고 키패드를 만져 각각의 키들을 구분할 수 있도록 하였다. 또한 터치 센서를 부착하여 해당 키가 무엇인지 음성으로 들려 준다.



휴대용 문자인식 음성전환장치

책의 내용을 스캔하고, 스캔된 데이터를 TTS(Text to Speech) 기술을 이용해 읽어 준다.

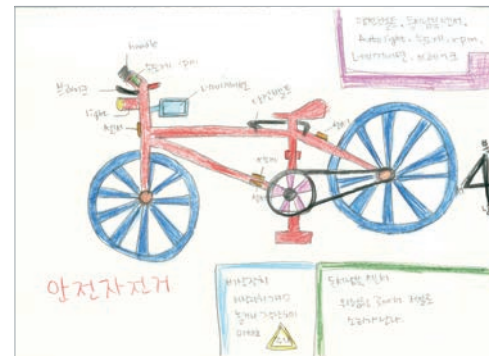
08 지도핵심 point

발명일기를 통해 자신이 알게 된 점,
느낀 점, 자신이 만들 발명품 소개 등이
잘 나타날 수 있도록 적게 한다.

발명일기

지금까지 한 <소리와 발명> 체험에 대한 느낌을 발명일기로
나타내게 한다.

1) 발명일기 예시



2) 일기 쓸 때 유의할 점

- 일기 내용은 발명 체험을 통해 알게 된 점, 느낀 점, 내가 만들 발명품에 대한 소개 등을 주제로 자유롭게 기술하도록 한다.
- 형식에 얽매이지 않고 글이나 그림, 마인드 맵 등 다양하게 표현하도록 지도한다.
- 이때 다시 한 번 정리를 통해 일기 주제 및 내용을 좀 더 명확하게 해 주는 것도 좋은 방법이다.

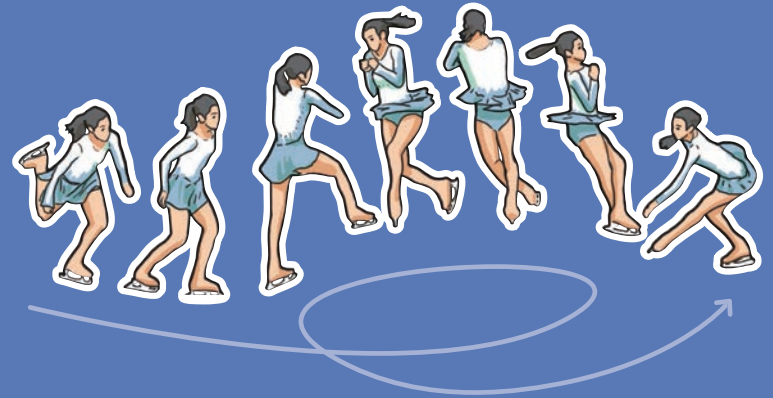
Part 7 관성과 발명

“떨리는 마음이 사라지자 스케이트장은
새로운 세상이 되었다.”
“미셸 판의 비디오를 보고 나면 어김없이
거실을 빙판 삼아 한바탕 스케이트 판을
벌이곤 하였다.”

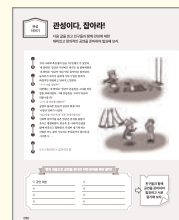
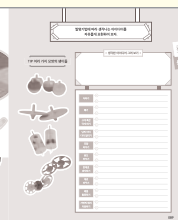
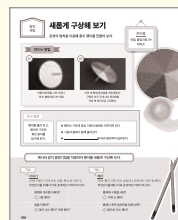
밴쿠버 동계 올림픽 여자 싱글 부문 챔피언, 2009·2013년 세계
선수권 챔피언인 김연아 선수가 어릴 때 쓴 일기 중 일부이다.

김연아 선수는 '빙판 위의 여왕'이라고 불린다. 높이 뛰어올라
멋지게 회전하는 김연아 선수를 보면 모두가 감탄을 할 수밖에
없다. 특히 점프해 공중에서 세 바퀴를 도는 트리플러츠는 김연아
선수의 주특기이다.

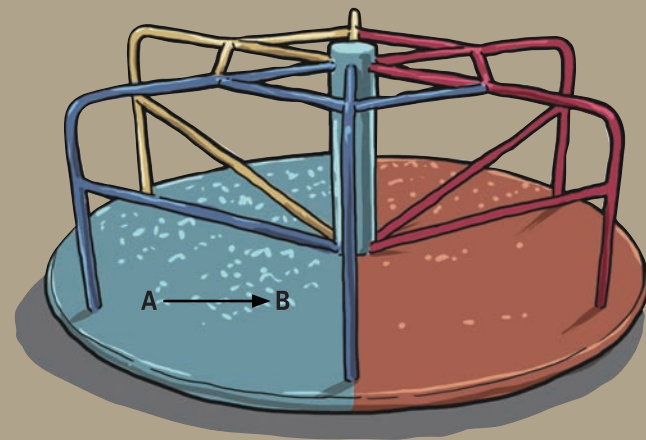
김연아 선수는 어떻게 빙판 위에서 이렇게 멋진 '회전 연기'를 할 수
있었던 것일까?



다양한 체험을 통해 관성의 법칙을 이용한
발명을 알아보자.



관성과 발명



회전 놀이기구를 바깥쪽(A)에서 타다가
안쪽(B)으로 이동하면 회전 속도가 빨라진다.

수업의 길잡이

1. 학생들에게 관성으로 인한 현상과 경험을 자연스럽게 이야기하도록 유도한다.
2. 생활 주변에 관성을 이용한 발명품이 여러 가지가 있음을 알게 한다.
3. 생활 속 발명품을 살펴보고 직접 체험을 통해 관성의 법칙을 이해하게 한다.
4. 발명기법을 적용하여 관성을 이용하는 새로운 발명품을 구상하게 한다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
• '김연아 선수의 회전 연기'를 통해 관성의 의미 알기 • 학습 목표 확인	• 관성 법칙을 이용해 발명된 놀이기구 살펴보기 • 관성의 법칙을 알고 '굴러대' 만들기 • 관성의 법칙을 이용한 다양한 발명품 살펴보기 • 관성의 법칙을 이용한 팽이를 만들어 보고 새로운 구상하기	• 관성의 법칙 정리하기 • 관성 이야기를 통해 문제 해결하기

생각 열기

김연아의 회전 연기

피겨 선수가 회전을 할 때 팔을 벌리면 회전축에 대한 관성 모멘트가 커져 회전 속도가 느려지고, 팔을 오므리게 되면 회전축에 대한 관성 모멘트가 작아져 회전 속도가 빨라진다.

※ 관성 모멘트란?

회전하는 물체가 계속해서 회전을 지속하려고 하는 성질의 크기를 나타낸 것이다.
외부에서 힘이 작용하지 않는다면 관성 모멘트가 클수록 회전 속도가 느려지게 된다.

학습 목표 안내

다양한 체험을 통해 관성을 이용한 발명을 알아보자.

학습 활동 안내

01

맛보기

02

원리 탐구

03

발명 탐구

04

발명 체험

05

관성 이야기

관성의 법칙을 이용한 놀이 기구의 발명

관성의 법칙을 이용한 대표적인 발명품 바이킹에 대해 알아보자.



롤러코스터

열차가 빠르게 진행하면 관성에 의해 승객의 몸은 계속 뒤로 밀리게 되는데, 이에 따라 속도감과 스릴이 증폭되는 놀이기구



급류 타기

배가 내려가면 관성에 의해 머리카락이 위로 올라가고 멈춰 있던 물방울이 튕겨서 스릴을 느끼게 되는 놀이기구

바이킹을 타면 왜 짜릿할까?

궤속 세반고리관에는 역체가 들어 있는데, 물이 돌면 이 역체도 함께 돌아 회전이 느껴진다. 마찬가지로 바이킹이 올라갈 때는 몸과 함께 궤속의 역체도 올라가 오르는 느낌을 받는다. 그러나 내려올 때는 몸은 내려오는데 관성의 법칙에 따라 궤속의 역체는 올라가려 한다. 여기에 시각적 효과까지 겹쳐지면서 운율이 후들거리게 된다.



수레 위에 나무토막을 올려놓고 갑자기 밀 때와 멈출 때의 현상을 살펴보자.



01 멈춰 있던 수레를 갑자기 밀면 나무토막이 뒤로 쓰러진다.

02 움직이는 수레를 갑자기 멈추면 나무토막이 앞으로 쓰러진다.



관성의 법칙

정지한 물체는 계속 정지해 있으려 하고, 운동하는 물체는 원래의 속력과 방향을 그대로 유지하려고 하는데, 이를 관성이라고 한다.

관성의 법칙을 알아보자

원리 탐구 1

실험 1

다음 실험에서 동전은 어떻게 될까?

- 1: 카드를 서서히 잡아당기면 동전은?
- 2: 카드를 빨리 잡아당기면 동전은?



이 현상을 관성의 원리로 설명해 보자.

실험 2

달걀과 삶은 달걀은 각각 어떻게 될까?

실험 방법

달걀과 삶은 달걀을 준비해서 두 달걀을 돌려 보자. 그리고 돌고 있을 때 달걀에 손을 대어 멈춘 후 다시 손을 떼어 보자.

1: 날달걀

달걀 속 액체 상태인 흰자와 노른자가 계속 돌아가고자 하는 성질 때문에 (돌아간다, 멈춘다).

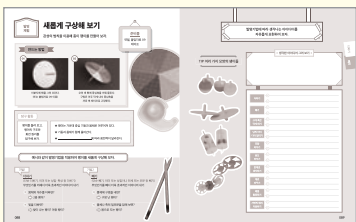
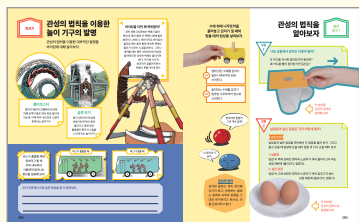
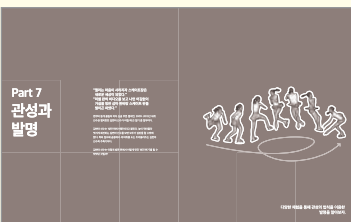
2: 삶은 달걀

달걀 속 고체 상태인 흰자와 노른자가 계속 멈추고자 하는 성질 때문에 (돌아간다, 멈춘다).



이 현상을 관성의 법칙으로 설명해 보자.

우리 주변에서 이와 같은 현상을 좀 더 찾아보자.



01 지도핵심 point

관성의 법칙을 이용한 놀이기구의 원리에 대해 알아보도록 한다.

맞보기

바이킹으로 보는 관성의 법칙

1) 수업 진행 시 유의할 점

관성에 대한 원리적 접근보다는 놀이기구에서 느낄 수 있는 여러 가지 현상들에 대해 이야기하도록 하고, 관성에 대해서 자연스럽게 흥미를 가질 수 있도록 한다.

2) 세계 10대 놀이공원

- 매직킹덤, 월트디즈니월드(미국)
- 도쿄 디즈니랜드(일본)
- 디즈니랜드 파리(프랑스)
- 에버랜드(한국)
- 블랙풀 폴레저비치(영국)
- 티보리가든(덴마크)
- 오션파크(홍콩)
- 유로파 파크(독일)
- 파라마운트 캐나다 원더랜드(캐나다)
- 포트 어벤추라(스페인)

3) 우리 주변에서 관성과 관련된 현상 예시

- 달러가다가 돌부리에 걸리면 몸이 앞으로 쏠려 넘어지는 현상
- 이불이나 옷을 두들기면 먼지가 떨어지는 현상
- 자동차가 커브 길을 돌고 있을 때 승객의 몸이 바깥쪽으로 밀리는 현상
- 탈수기에서 빨래를 말릴 때 탈수기 통 바깥쪽으로 물방울이 튀어 나가는 현상
- 삼으로 흙을 퍼서 버릴 경우 삼은 정지했음에도 흙은 앞으로 버려지는 현상
- 쌓아 놓은 물건의 가운데 부분을 치면 가운데 부분만 앞으로 빠지는 현상
- 망치가 자루에서 빠지지 않도록 망치 자루를 세워서 바닥에 치면 바르게 끼워지는 현상
- 지구의 인력을 벗어난 로켓이 달까지 이동하는 현상

02 지도핵심 point

실험을 통해 관성의 법칙을 이해하도록 한다.

원리 탐구1

실험으로 관성의 법칙 알아보기

- 주변에서 쉽게 구할 수 있는 컵과 동전, 그리고 달걀로 관성의 법칙을 탐구해 보게 한다.
- 이때 과학적인 원리보다는 관성에 대한 여러 가지 현상에 초점을 맞출 수 있도록 한다.

1) '관성의 법칙'이란?

'관성(慣性)'은 물체에 작용하는 힘의 총합이 0일 때 운동의 상태를 유지하려는 경향을 말하며, 운동의 상태가 변할 때 물체의 저항력이다.

관성(inertia)의 어원은 '게으르다, 쉬다'라는 뜻을 가진 라틴어 'iners'이다. 아이작 뉴턴은 그의 책 《자연철학의 수학적 원리》에서 관성을 제1법칙으로 정의하였다.

2) 날달걀과 삶은 달걀에 숨겨진 관성의 법칙

- 삶은 달걀은 회전력을 받으면 전체가 함께 한 축을 중심으로 회전을 하게 된다. 회전하는 삶은 달걀은 접촉면과 마찰에 의해 정지할 때까지 계속해서 회전을 한다. 반면 날달걀은 같은 크기의 회전력을 받아도 잘 회전하지 않는다.

• 어떠한 요인이 날달걀의 회전을 방해하고 있을까?

날달걀은 내부가 점성이 있는 액체이고 껍데기는 고체여서 서로 독립적으로 운동을 한다. 회전을 시키면 달걀의 껍데기는 회전해도 속의 액체는 관성의 법칙에 따라 잘 돌려고 하지 않기 때문에 그 회전력이 액체 내부에 골고루 전달되지 않고 점진적으로 전해지게 된다. 먼저 껍데기가 회전하면서 중간 층인 흰자위를 돌려주고, 그 회전력을 가운데 있는 노른자위에 전달하게 된다. 따라서 날달걀을 돌리면, 바깥쪽은 빨리 돌지만 안쪽은 서서히 돌기 시작한다. 결국 달걀 내부의 여러 층들이 서로 마찰하여 회전력이 달걀 내부에 골고루 전달되지 않고 내부 에너지로 소비되므로 내부의 흰자위와 노른자위에는 미약한 회전력만이 전달돼 잘 돌지 않는 것이다.

- 달걀을 가볍게 눌러 잠시 정지시킨 후 놓으면 삶은 달걀은 완전히 멈추는데 날달걀은 다시 회전을 시작한다. 어떻게 이러한 일이 가능할까?
회전하는 삶은 달걀을 잡았다가 놓으면 그 힘이 재빨리 전체 달걀에 전달되기 때문에 정지한다. 날달걀이 다시 회전하는 이유는 간단하다. 날달걀은 일단 회전하기 시작하면 잠깐 잡았다가 놓아도 외부의 힘이 내부로 전달되는 정도가 약하기 때문에 밖의 껍데기는 손으로 누르면 정지하지만, 내용물은 관성의 법칙에 따라 계속 회전하고 있다. 따라서 달걀에서 손을 떼면 내부에서 회전하는 액체와 껍데기의 마찰력에 의해 다시 달걀이 회전하기 시작한다.

‘굴러대’ 만들기

관성의 법칙을 이용한 굴러대 장난감을 만들어 보자.

준비물

두꺼운 종이
(또는 붙임자료 08), 구슬,
가위, 유리테이프

만드는 방법



01



붙임자료 08와 구슬을 준비한다.

02



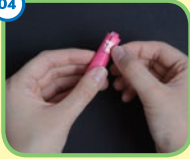
큰 종이를 두꺼운 펜 등을 이용하여
감밥 말듯이 말아 준다.

03



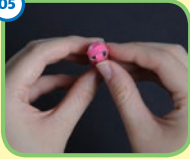
말아준 종이를 테이프를
이용해 붙여 준다.

04



원통 모양이 된 종이의 끝에
작은 종이를 구부려 반원 형태로
붙여 준다.

05



그 위에 작은 종이를 십자 모양으로
겹쳐 반원 형태로 붙여 준다.

06



굴러대 속에 구슬을 집어넣고 반대쪽
도 5와 같은 방법으로 만든다.

07



굴러대를 책이나 넓은 판 위에
올려놓고 기울여 보거나 손으로
끝을 톡톡 치며 움직임을 관찰해 보자.

더 재미있게 더 새롭게

굴러대
길이 다르게
하기

구슬의
무게 다르게
하기

경사로의
각도 다르게
하기

새로운 굴러대
구상하기

관성의 법칙을 이용한 발명품

우리 주위의 물건 중 관성의 법칙을 이용한 발명품들을 살펴보자.



팬이

팬이는 어린이를 위한 장난감
중 하나로, 회전 관성에 의해
계속 돌아간다.



자동차 브레이크

관성에 의해 빨리 멈추지 못하는
자동차에 브레이크를 설치해
차가 빨리 멈출 수 있도록 한다.



탈수기

세탁 통이 돌아가면서 회전
관성에 의해 세탁물의 수분을
없애 준다.



버스 손잡이

버스가 출발할 때 또는 멈출 때
관성에 의해 몸이 넘어지지 않도록
도와준다.

다음 발명품과 관성의 관계를 설명해 보자.



자전거



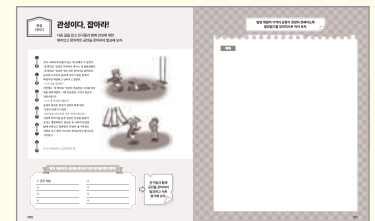
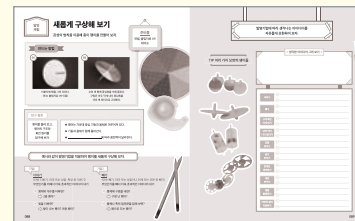
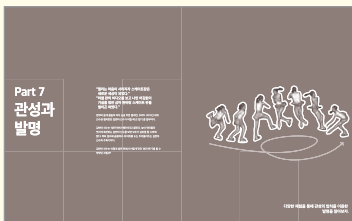
에어백



야채 탈수기



안전벨트



03 지도핵심 point

굴러대 장난감을 만들며 관성의 법칙에 흥미를 갖고 새로운 방법을 더 탐구해 보도록 한다.

원리 탐구2

굴러대 장난감 만들며 관성의 법칙 탐구하기

굴러대 장난감을 만들어 봄으로써 관성의 법칙을 이해하게 한다.

1) 만들 때 유의할 점

- 반구를 잘 만들어야 제대로 굴러 갈 수 있다.
※ 구르는 받침대를 다양하게 제작하여 굴려 보면 더욱 재미가 있다.
예) 지그재그 레일, 반구, 나선형 구조 등

2) 준비물 대체

- 학생들이 대체할 수 있는 물건을 찾도록 하는 것도 좋은 방법이다.
예) 마분지, 골판지 등의 종이류

3) 지도할 때 유의할 점

- 〈더 재미있게 더 새롭게〉 부분에서 다양한 시도를 통해 좀 더 나은 발명품을 구상하여 본다. 이때 교사가 학생들의 다양한 탐구 결과에 대해 칭찬하고 격려하는 것이 바람직하다.
- 단위 시간 외 학생들이 선택해서 주도적으로 활동하게 해 보는 것도 좋다.

04 지도핵심 point

관성의 법칙을 이용한 발명품들을 찾아보고 발명품과 관성의 관계를 알아보도록 한다.

발명 탐구

관성을 이용한 발명품들

우리 주위에는 다양한 발명품이 존재한다. 이중 관성의 원리가 적용된 발명품을 살펴 보고 그 효과를 이해하게 한다.

1) 사전 안내

학생들에게 관성의 원리를 이용한 발명품을 먼저 생각하게 하고 이야기를 충분히 나눈 후 교과서의 발명품을 소개하는 것이 바람직하다.

2) 발명품 탐구 시 유의할 점

- 지도교사는 학생들의 주변 상황이나 수준에 따라 의미를 이해할 수 있는 다른 예시를 주변에서 찾아 지도하는 데 사용하는 것도 좋다.
- 발명품 속에 들어 있는 관성의 원리를 찾는 것보다는 발명품의 효과를 찾는 데 주안점을 두도록 한다. 어떻게, 왜 이런 발명품이 탄생하였는가를 생각하는 것이 새로운 아이디어를 구상하는 데 도움이 된다.

새롭게 구상해 보기

관성의 법칙을 이용해 종이 팬이를 만들어 보자.

만드는 방법

01



마분지에 원을 그려 오린다.
(또는 붙임자료 09 이용)

02



오려 낸 원에 중심축을 끼워 돌린다.
구멍은 아주 작게 내서 중심축을
끼운 후 테이프로 고정한다.



준비물
연필, 붙임자료 09
테이프

탐구 활동

팬이를 돌려 보고,
팬이의 구조와
회전 원리를
탐구해 보자.

- ★ 팬이는 가운데 중심 기둥과 몸체로 이루어져 있다.
- ★ 기둥과 몸체가 함께 돌아간다.
- ★ _____에 따라 회전력이 달라진다.

예시와 같이 발명기법을 적용하여 팬이를 새롭게 구상해 보자.

기법1

더하기

(단순 더하기, 의미 또는 성질·특성 등 더하기)
무엇인가를 더해서 더욱 효과적인 아이디어 내기

- 예 몸체의 개수를 더하면?
→ 2층 팬이?
- 예 빛을 더하면?
→ 빛이 나는 팬이? 야광 팬이?

기법2

빼기

(단순 빼기, 의미 또는 성질이나 전체 또는 부분 등 빼기)
무엇인가를 빼서 더욱 효과적인 아이디어 내기

- 예 몸체에 구멍을 내면?
→ 구멍 난 팬이?
- 예 몸체나 축의 일부분을 없애 보면?
→ 몸으로 도는 팬이?

TIP 여러 가지 모양의 팬이들



발명기법에 따라 생각나는 아이디어를
자유롭게 표현하여 보자.

생각한 아이디어 그려 보기

더하기	01	_____
빼기	02	_____
크게 혹은 작게 하기	03	_____
남의 아이디어 빌리기	04	_____
모양 바꾸기	05	_____
용도 바꾸기	06	_____
반대로 생각하기	07	_____
재료 바꾸기	08	_____
패용하기	09	_____
자연의 원리 이용하기	10	_____



05 지도핵심 point

종이 팽이를 만들고 팽이의 구조와 회전 원리를 탐구해 보도록 한다.

발명체험

종이 팽이 만들기

- 01 관성의 원리를 활용한 마분지 팽이를 직접 만들어 보고 새로운 아이디어가 포함된 팽이를 구상하게 한다.
- 02 팽이의 핵심 구조를 이해하게 한다.

1) 새로운 팽이 구상 시 유의할 점

- 팽이의 핵심 구조를 바탕으로 발명기법을 활용하여 새로운 아이디어를 구상할 수 있도록 돕는다.
- 예시를 통해 발명기법을 이용한 아이디어 구상 과정을 이해하도록 한다.

2) 단계에 따른 아이디어 구상 시 주안점

- 더하기와 빼기 발명기법을 단계별로 따라 해 봄으로써 발명의 단계를 직접 느끼게 한다.
- 이때 어려움을 호소하는 학생들에게는 교사가 한 단계씩 짚어 가며 도움을 준다.
- 아이디어를 구상하는 데에만 그치지 말고 실제로 만들어 보는 체험까지 이어진다면 아이디어 구상의 완성도가 높아지므로 직접 만들어 보도록 권유한다.

06 지도핵심 point

새로운 아이디어를 자유롭게 표현할 수 있도록 한다.

다양한 발명기법에 의한 아이디어 표현

1) 새로운 아이디어 구상 및 선정 시 주안점

- 학생들에게 아이디어 평가 기준을 이야기해 주고 구상하고자 하는 목표를 명확히 정하게 한다.
- 새로운 아이디어에 대한 교사의 평가보다는 학생들끼리 상호 평가가 이루어지는 것이 바람직하다.
- 아이디어를 간단히 쓰거나 그리게 함으로써 구상도에 대한 이해를 돕는다.

2) 새로운 아이디어에 대한 평가 관점

- **관점 1** : 관성의 법칙이 들어 있는가?
- **관점 2** : 새로운 아이디어가 있는 팽이인가?
- **관점 3** : 재미있는가?

※ TIP에 대한 설명도 효과적인 발상을 위한 예로 간단히 들어 주되 가끔적 오래 제시하지 않는 것이 좋다.

3) 선정 아이디어 탐구 활동 시 주안점

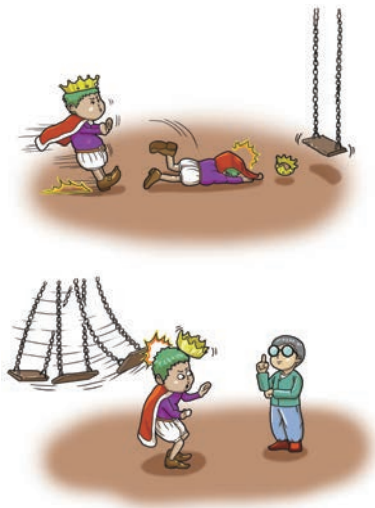
- 학생들이 직접 만들지 못한다면 학생 자신이 전체 또는 팀별로 선정한 아이디어를 말과 그림으로 설명하도록 하여 발명품으로서의 가치를 높여 준다.
- 선정한 아이디어를 작품으로 직접 만들어 보는 활동은 만들고 난 뒤 결과 탐구가 중요하며 발명으로서의 접근이 용이하므로 교사의 적극적인 개입이 필요하다. 이때 평가적 접근이 아닌 가치적 접근으로의 개입이 요구된다.



관성이다, 잡아라!

다음 글을 읽고 친구들과 함께 관성에 대한
재미있고 창의적인 공연을 준비하여 발표해 보자.

꼬마 나라에 욕심쟁이 임금 '내 맘대로'가 살았다.
'내 맘대로' 임금은 무엇이든 바꾸는 걸 좋아하였다.
'내 맘대로' 임금이 새로 만든 놀이터로 달려갔다.
놀이터가 보이자 급하게 가다가 얼른 멈추려
하였지만 파당하고 넘어지고 말았다.
"누가 나를 밀었어?"
이번에는 '내 맘대로' 임금이 혼들흔들 그네를 타다
깡충 뛰어내렸다. 그때 혼들흔들 그네가 임금의
뒤통수를 딱!
"누가 내 머리를 때렸어?"
궁궐로 돌아온 임금이 길길이 화를 내자
'나팔난' 신하가 나섰다.
"임금님을 아프게 한 것은 관성이옵니다."
신하의 이야기를 들은 임금은 관성을 붙잡아
오라고 명령하였다. 임금은 온 나라의 관성을
없애 버리라고 명하였다. 관성이 생기게 하는
사람은 모두 잡아 가두라는 안내문까지 붙이도록
시키면서.....



도서 《관성이다, 잡아라!》 중

위의 내용으로 공연을 한다면 어떤 준비를 해야 할까?

★ 공연 대본

★
★
★
★

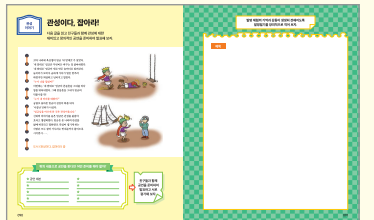
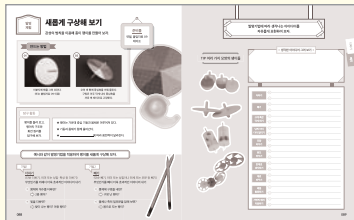
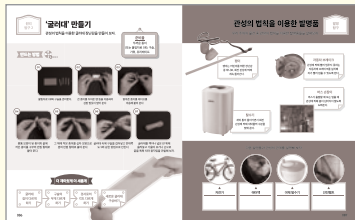
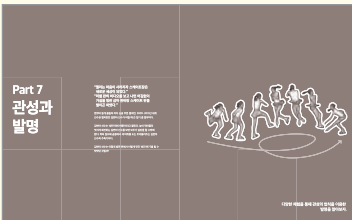
★
★
★
★



친구들과 함께
공연을 준비하여
발표하고 서로
평가해 보자.

발명 체험의 기억과 감동이 생생히 전해지도록
발명일기를 창의적으로 적어 보자.

제목



07 지도핵심 point

관성의 법칙을 이용하여 다양한 방법으로 문제를 해결할 수 있도록 한다.

관성 이야기

관성의 원리와 관련된 창의적인 공연 준비하기

- 01 이야기를 읽고 관성과 발명을 이용하여 문제를 해결하게 한다.
- 02 과학적 원리를 충분히 이해하여 재미있는 형태의 공연으로 표현하게 함으로써 학생들의 종합적인 사고력을 기를 수 있도록 유도한다.

1) 공연을 준비해서 발표할 때의 진행 사항 예시

- 1 팀을 구성한다
- 2 팀장을 정하고 팀 이름을 정하게 한다.
(경우에 따라 팀 구호와 팀 간판을 만드는 것도 좋다.)
- 3 팀장을 중심으로 해서 공연 시나리오를 작성하게 한다.
- 4 공연에 필요한 배경 및 소품을 간단히 제작한다.
- 5 대본을 보고 공연 연습을 한다.
- 6 팀별 순서를 정한 후 무대에 나와 팀별로 공연 발표를 한다.
- 7 다른 팀의 공연 모습을 보고 서로서로 평가하게 한다.

2) 지도 사항

- 교사는 학생들에게 먼저 이야기를 읽게 하고 의도적인 질문을 통해 해결해야 할 문제가 무엇인지 정확히 알 수 있도록 도와준다.
예) 해결해야 할 문제는 무엇인가요?
해결하기 위해서는 무엇(어떤 원리 등)을 알아야 하나요? 등
- 학생들이 확산적인 사고를 충분히 하고, 이야기를 나누도록 지도한다.
- 교사는 자유롭게 허용적인 분위기에서 문제 해결이 이루어지도록 돕는다.

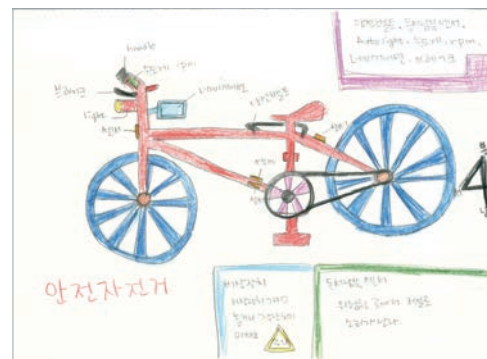
08 지도핵심 point

발명체험을 통해 알게 된 사실, 느낀 점 등을 자유롭게 표현해 보도록 한다.

발명일기

지금까지 한 <관성과 발명> 체험에 대한 느낌을 발명일기로 나타내게 한다.

1) 발명일기 예시



2) 일기 적을 때 유의점

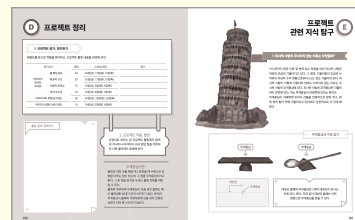
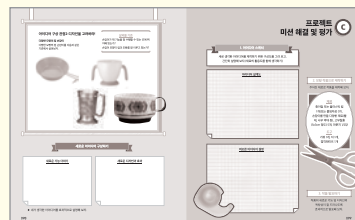
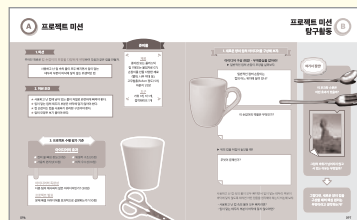
- 발명 체험을 통해 알게 된 점, 느낀 점, 내가 만든 발명품에 대한 소개 등을 주제로 자유롭게 기술하도록 한다.
- 형식에 얽매이지 않고 글이나 그림, 마인드 맵 등 다양하게 표현하도록 지도한다.
- 일기를 통해 다시 한 번 더 정리함으로써 활동 주제 및 내용을 좀 더 명확하게 해 주는 것도 좋은 방법이다.

주제 I 컵을 손잡이로 세워라!

양치를 하고 컵을 바로 세워 두면 남은 물이 고이게 된다. 그 고여 있는 물로 인해 컵 속에는 세균이 번식할 우려가 많다. 더군다나 욕실 안은 환기가 잘 안 되므로 세균 번식은 더욱 활발할 것이다. 그렇다고 컵을 얹어 두자니 입이 닿는 부위가 바닥에 닿아 비위생적이다. 입이 닿는 부분도 바닥에 닿지 않고 사용하고 난 후에 물도 완전히 빠지는 컵을 양치 컵으로 사용한다면 우리 건강을 지키는 데 매우 유용할 것이다.



여러분은 이 프로젝트를 통해 편리하고 위생적인 양치 컵을 만들 수 있을 것이다. 문제를 확인하고 프로젝트를 완성할 수 있는 아이디어를 구상해 보자.



컵을 손잡이로 세워라

수업의 길잡이

무게중심의 원리를 이해하고, 무게중심을 이용한 위생적인 컵을 만들 수 있게 한다.

수업의 흐름

도입	전개	정리
• 양치질 경험 발표하기 • 미션 배경 알기 • 학습 목표 확인	• 미션 제시 • 재료 및 평가 기준 제시 • 활동 안내 • 미션 관련 발명 원리 및 발명품 탐구하기 • 미션 해결을 위한 다양한 아이디어 구상 및 최종 아이디어 선정하기 • 작품 제작하기 • 작품 발표 및 평가	• 작품 및 미션 활동에 대해 정리하기 • 미션 관련 작품 탐구

생각 열기

- 양치질 경험 질문하기
'오늘 양치하고 학교에 온 사람' 보다 '오늘 양치하지 않고 온 사람'을 조사하면 학생들이 웃으면서 더 강하게 반응하여 수업에 집중하게 된다.
- 아침에 양치할 때 사용한 도구에 대해 질문하여 양치 컵을 이끌어 낸다.
- 양치도구인 컵을 사용하고 난 후 어떻게 보관하는지 질문하여 미션 배경을 자연스럽게 소개한다.

학습 목표 안내

프로젝트를 통해 편리하고 위생적인 양치 컵을 만들 수 있다.

학습 활동 안내

전체적인 수업 진행 과정을 안내함으로써 흐름을 이해하고, 활동을 준비하는 데 도움이 될 수 있도록 간단하고 명확하게 짚어 준다.

A 프로젝트 미션

1. 미션

주어진 재료로 **컵 손잡이의 모양을 다양하게 변형**하여 다음과 같은 컵을 만들자.

사용하고 난 컵 속의 물이 모두 빠지면서 입이 닿는 테두리 부분이 바닥에 닿지 않는 위생적인 컵

2. 미션 조건

- ★ 사용하고 난 컵에 남아 있는 물이 저절로 완전하게 빠져야 한다.
- ★ 입이 닿는 컵의 테두리 부분은 바닥에 닿지 않아야 한다.
- ★ 컵 손잡이는 컵을 사용하기 편리한 구조여야 한다.
- ★ 컵의 모양은 보기 좋아야 한다.

3. 프로젝트 수행 평가 기준

아이디어의 효과

- ★ 컵의 물 빠짐 정도(20점)
- ★ 위생적 구조(20점)
- ★ 사용의 편리성(10점)
- ★ 미적 우수성(10점)

아이디어의 독창성

다른 팀이 제시하지 않은 아이디어인가? (30점)

프로젝트 발표

문제 해결 아이디어를 효과적으로 설명하는가? (10점)

준비물

재료

종이컵 또는 플라스틱 컵 1개(또는 붙임자료 07), 손잡이를 만들 다양한 재료 (빨대, 나무 막대 등), 고무찰흙(5x3cm 정도) 5개, 마분지 1/2장

도구

가위 1개, 자 1개, 점착테이프 1개



1. 새로운 양치 컵의 아이디어를 구상해 보자.

아이디어 구상 관점1 - 무게중심을 잡아라!
▶ 일반적인 컵의 손잡이 모양을 살펴보자.

일반적인 컵의 손잡이는 컵의 어느 위치에 달려 있나?

이 손잡이의 역할은 무엇인가?

▶ 위의 컵을 뒤집어 놓았을 때!!

무엇이 문제인가?

사용하고 난 컵 속의 물이 모두 빠지면서 입이 닿는 테두리 부분이 바닥에 닿지 않도록 하려면 어떤 점들을 생각해야 하는지 의논해 보자.

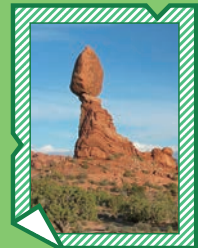
- 사용하고 난 컵 속의 물이 모두 빠지려면?
- 입이 닿는 테두리 부분이 바닥에 닿지 않으려면?

프로젝트 미션 탐구활동

B

여기서 잠깐!

이 포크와 스푼은 어떤 효과가 있을까?



그림의 바위가 넘어지지 않고 서 있는 이유는 무엇일까?



그렇다면, 새로운 양치 컵을 구상할 때의 핵심 원리는 무엇이라고 생각하는가?

01 지도핵심 point

개인 또는 집단 사고를 통해 미션의 내용을 충분히 이해하게 한 뒤 조건과 재료, 평가 기준을 확인하게 한다.

프로젝트 미션 제시

주어진 미션의 내용을 충분히 이해하게 하고, 평가 기준과 미션 조건에 맞게 수행할 수 있도록 안내한다.

1) 준비물 확인하기

- 제시된 재료 외에 다른 재료로 대체할 수도 있으나 팀별로 같은 재료를 준비한다.

2) 유의할 점

- 도구 사용 시 안전사고에 유의한다.

3) 수행평가 기준

- 각 평가 기준 및 배점을 확인시켜 미션 해결의 방향감을 갖도록 한다.

02 지도핵심 point

기존의 컵을 변형하여 손잡이로 컵을 세울 수 있게 하는 핵심원리가 무게중심의 이동에 있음을 탐구하게 한다.

프로젝트 미션 탐구

1) 일반 모양의 컵 손잡이 관찰하기

- 컵 손잡이의 위치와 역할

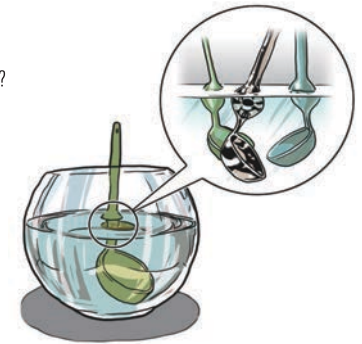
2) 컵을 뒤집어 놓았을 때 생기는 또 다른 문제점이 무엇인지 정확하게 파악하고, 그 문제점을 컵의 손잡이로 해결할 수 있도록 한다.

3) 기존 발명품인 수저의 무게중심을 찾고, 그 부분에 무게중심이 있어서 좋은 점이 무엇인지를 학생들이 찾게 한다.

4) 바위 사진을 보여 주면서 먼저 호기심을 자극하고 무게중심의 의미를 알게 한다.

5) 물에 뜨는 국자

- 국자의 무게중심은 어디에 있을까?



오독이 주걱

- 주걱이 서 있을 수 있는 이유는 무엇일까?
- 이 주걱의 장점과 단점은 무엇일까?
- 내가 생각한 단점을 보완하기 위해서는 주걱의 무게중심을 어디에 두면 좋을까?



아이디어 구상 관점2-디자인을 고려하라!

다양한 모양의 컵 손잡이

다양한 모양의 컵 손잡이를 다음과 같은 기준에서 살펴보자.

살펴볼 기준

손잡이가 제 기능을 잘 수행할 수 있는 곳에 위치해 있는가?

손잡이 모양이 컵과 조화를 잘 이루고 있는가?



새로운 아이디어 구상하기

새로운 기능 더하기

새로운 디자인과 효과

▶ 내가 생각한 아이디어를 효과적으로 설명해 보자.

098

프로젝트 미션 해결 및 평가



1. 아이디어 스케치

새로 생각한 아이디어를 제작하기 위한 구상도를 그려 보고, 간단히 설명해 보자.(재료의 활용도를 함께 생각하기)

아이디어 설계도

떠오른 아이디어 설명

2. 모형 작품으로 제작하기

주어진 재료로 작품을 제작해 보자.

재료

종이컵 또는 플라스틱 컵 1개(또는 불임자료 07), 손잡이를 만들 다양한 재료(빨대, 나무 막대 등), 고무찰흙(5x3cm 정도) 5개, 마분지 1/2장

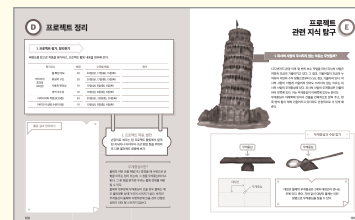
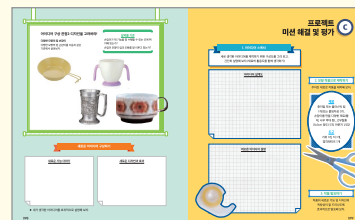
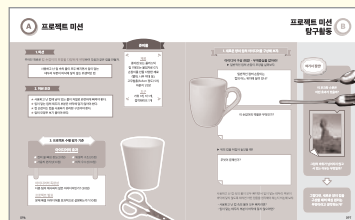
도구

가위 1개, 자 1개, 점착테이프 1개

3. 작품 발표하기

작품의 새로운 기능 및 디자인의 독창성이 잘 드러나도록 효과적으로 발표해 보자.

099



03 지도핵심 point

무게중심인 컵 손잡이를 손잡이로서의 기능과 디자인을 고려하여 구상할 수 있게 한다.

1) 다양한 모양의 컵 손잡이 관찰하기

- 일반적인 컵 손잡이의 위치와 역할을 찾고, 다양한 모양의 컵 손잡이를 관찰하여 내 컵 손잡이의 모양을 구상하게 한다.(손잡이의 길이, 개수, 방향, 개폐 유무, 높이, 탈부착유무, 굴곡 등)

2) 새롭게 추가된 기능은 컵의 디자인과 어떻게 조화를 이루고 있는지 살펴볼 수 있게 한다.

3) 기능과 디자인을 고려한 발명품을 통해 자신의 작품을 구상하게 한다.

4) 나의 아이디어 구상하기

- 가능한 한 많은 아이디어 내기
- 각 아이디어의 장단점 생각하기

※참고 : 거꾸로(역발상) 발명품 엿보기를 통해 내 작품 구상하기



04 지도핵심 point

미션 탐구 활동을 바탕으로 구상한 아이디어를 간단한 그림으로 나타내고, 주어진 재료로 모형 작품을 제작하여 발표하게 한다.

프로젝트 미션 해결

1) 자신의 아이디어 핵심이 무엇이며, 어떤 효과가 있는지를 정확히 파악하여 언어로 표현하게 한다.

2) 최종 선택한 아이디어에 대해 구상도를 그리고 설명하게 한다.

- 새로 구상한 아이디어로 제작하기 위한 구상도를 그릴 때에는 전체적인 모양과 함께 부분 설명도 하도록 한다.

3) 주어진 재료로 작품 제작하기

- 재료는 여건에 따라 달라질 수 있으며, 도구를 재료로 사용할 수 없다.
- 안전에 유의하며 제작한다.
- 제작 과정 중에 새롭게 생기는 문제점에 의해 처음의 구상도와 달라지더라도 모형 작품은 문제점을 개선한 작품으로 제작하도록 지도한다.

4) 다른 친구의 아이디어 중 독창적이라고 생각되는 부분을 찾아면서 발표를 듣게 한다.

미션 해결 과정 예시



미션 해결 예시



※ 제작 시간과 재료의 한계로 작품이 제대로 구현되지 않았더라도, 완성품일 때를 생각하고 발표한다.

D 프로젝트 정리

1. 프로젝트 평가, 정리하기

배점표를 참고로 작품을 평가하고, 프로젝트 활동 내용을 정리해 보자.

평가요소	배점	수준별 배점	평가
아이디어 효과성 (60점)	물 빠짐 정도	20	20점(상), 17점(중), 15점(하)
	위생적 구조	20	20점(상), 17점(중), 15점(하)
	사용의 편리성	10	10점(상), 8점(중), 6점(하)
	미적 우수성	10	10점(상), 8점(중), 6점(하)
아이디어의 독창성(30점)	30	30점(상), 25점(중), 20점(하)	
아이디어 설명 수준(10점)	10	10점(상), 8점(중), 6점(하)	

활동 결과 정리하기

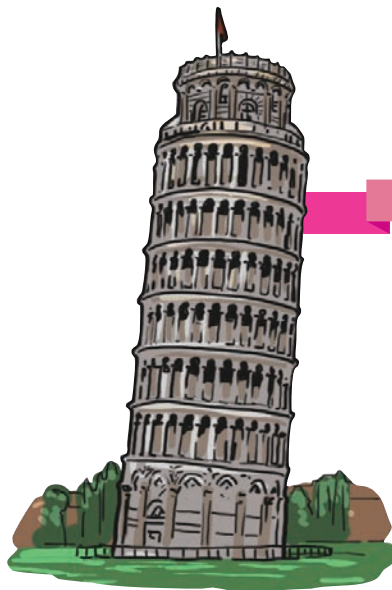
2. 프로젝트 적용, 발전

손잡이로 세우는 컵 프로젝트 활동에서 알게 된 지식이나 아이디어 구성 방법 등을 주변의 또 다른 물건에도 응용해 보자.

무게중심이란?

물체의 어떤 곳을 매달거나 받쳤을 때 수평으로 균형을 이루는 점이 있는데, 그 점을 무게중심이라고 한다. 그 한 점을 받치면 우리는 물체 전체를 떠받칠 수 있다.
물체의 뒷부분에 무게중심이 있을 경우 물체는 매우 불안정한 상태가 되어 쓰러지기 쉽다. 하지만 무게중심이 물체의 앞부분에 있을 경우 안정된 상태가 되어 잘 쓰러지지 않는다.

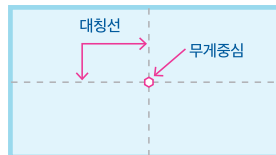
E 프로젝트 관련 지식 탐구



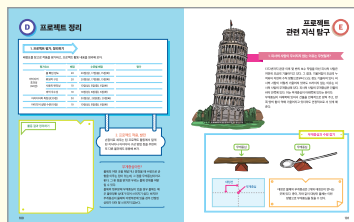
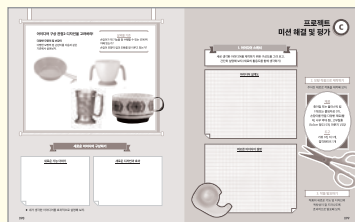
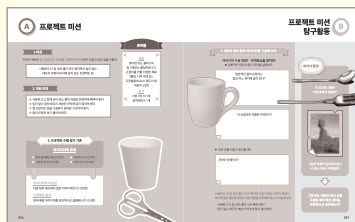
1. 피사의 사탑이 무너지지 않는 이유는 무엇일까?

1372년까지 완공 이후 몇 번의 보수 작업을 마친 피사의 사탑은 여전히 조금씩 기울어지고 있다. 그 결과, 기울어짐이 조금씩 누적되어 지면의 수직 방향으로부터 5.5도 정도 기울어져 있다. 피사의 사탑이 이렇게 기울어져 있어도 쓰러지지 않는 이유는 피사의 사탑의 무게중심이 있다. 피사의 사탑의 무게중심은 건물의 바닥 안쪽에 있다. 이는 무게중심이 아래쪽에 있다는 뜻이다. 무게중심이 아래쪽에 있어서 건물을 전체적으로 받쳐 주고, 한 쪽 땅의 힘이 약해 기울어지고 있더라도 안정적으로 서 있게 해준다.

무게중심과 수평 잡기



대칭인 물체의 무게중심은 2개의 대칭선이 만나는 곳에 있다. 종이, 자와 같이 대칭인 물체는 이런 방법으로 무게중심을 찾을 수 있다.



05 지도핵심 point

모형 작품을 평가 기준에 따라 평가하고,
활동 결과를 스스로 정리해 보게 한다.

프로젝트 평가하기

- 1) 실제로 컵을 손잡이로 세워 보고 자기 평가 및 동료 평가를 실시한다. 주어진 미션과 조건에 맞는 활동을 하였는지, 주어진 재료를 어떻게 효과적으로 활용 또는 변형하였는지 등에 초점을 맞추어 더욱 격려한다.
- 2) 동료 평가를 한 후 각 아이디어의 우수한 점이나 흥미로운 점, 아쉬운 점을 이야기한다.
- 3) 평가 후 작품을 전시하고, 모두의 작품을 감상한다.

프로젝트 정리하기

- 1) 자기가 평가한 작품 평가 배점표를 참고로 아래 사항을 생각하여 미션 수행 내용을 정리해 보게 한다.
 - 내 컵의 무게중심 → 컵의 무게중심 → 컵 손잡이 모양 → 효과 → 아쉬운 점 → 앞으로의 각오 등

프로젝트 적용하기

- 1) 미션을 수행하기 위해 사용한 지식과 발명 원리를 다른 물건에 적용하게 한다.
- 2) 다른 물건에 적용하기
 - ① 적용할 물건 선정하기(예 : 가방)
 - ② 선정한 물건 아이디어 구상하기
 - ③ 글과 그림으로 나타내기
 - ④ 장점을 중심으로 발표하기
- 3) 적용할 부분과 적용하였을 때 기존 물건보다 좋아진 점을 그림이나 글로 표현하게 해 보는 것도 좋다.

06 지도핵심 point

피사의 사탑이 무너지지 않는 이유가
무게중심이 아래쪽에 있기 때문임을
이해하게 한다.

프로젝트 관련 지식 탐구

- 1) 관련 지식 탐구는 읽을거리로 제공하되, 무게중심이 아래쪽에 있기 때문에 피사의 사탑이 안정적이라는 것을 스스로 확인하게 한다.

2) 무게중심이란?

물체의 어떤 곳을 매달거나 받쳤을 때 수평으로 균형을 이루는 점을 무게중심이라고 한다. 그 한 점을 받치면 물체 전체를 떠받칠 수 있다. 물체의 윗부분에 무게중심이 있을 경우 물체는 매우 불안정한 상태가 되어 쓰러지기 쉽다. 하지만 무게중심이 물체의 아랫부분에 있을 경우 안정한 상태가 되어 잘 쓰러지지 않는다.

3) 무게중심을 이용한 사례

- **오뎅이가 넘어져도 다시 일어나는 것** : 오뎅이는 무게중심이 아래쪽에 위치한다. 그래서 오뎅이를 넘어뜨려도 무게중심이 수평 상태를 유지하기 위해 원래 있던 상태로 다시 일어나는 것이다. 만일 오뎅이의 무게중심이 위쪽에 위치한다면 불안정해서 다시 일어나지 못할 것이다.



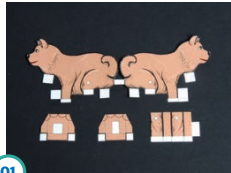
- **피에로 인형이 균형 잡는 것** : 피에로는 발을 기준으로 회전할 수 있으며 무게중심은 발의 아래에 있다. 피에로의 몸이 오른쪽으로 기울어지면 발 아래의 무게중심은 왼쪽으로 가게 된다. 즉 피에로가 기울어져 있을 때 기울어진 방향의 반대로 복원되도록 힘이 작용한다.





2. 이런 실험도 있어요 : 걸음마 강아지 만들기

준비물 : 붙임자료 11, 가위, 칼, 접착제 또는 테이프, 나무 막대, 클립 등



01 도면에서 강아지 몸체와 다리를
오려 낸다.



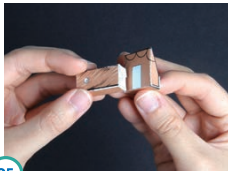
02 몸체 가운데에 구멍을 뚫는다.



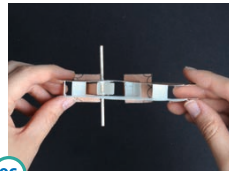
03 접착제로 몸체를 완성한다.



04 앞다리를 붙이고 조립한다.



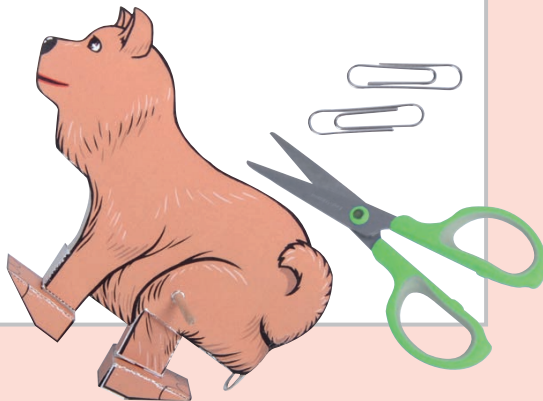
05 뒷다리를 붙이고 조립한다.



06 몸체와 다리를 나무 막대로 연결한다.



07 강아지 꼬리 부분에 클립을 끼워
완성한다.

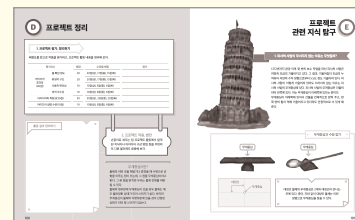
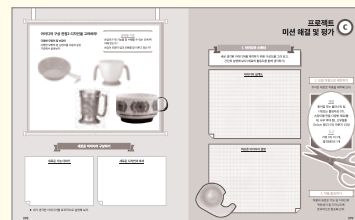
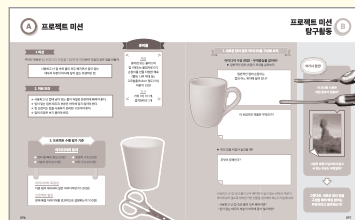


걸음마 강아지를 경사면에 놓고 꼬리 부분을
살짝 밀어 보자. 강아지는 어떻게 움직이는가?

강아지가 넘어지지 않고 경사면을 따라
내려오는 이유는 무엇일까?

걸음마 강아지의 비밀

강아지가 내려올 때의 모습을 자세히 살펴보면 무게중심의 변화를 알 수 있다. 강아지가 걸을 때
모습은 날지 못하는 새가 걸을 때의 모습과 비슷하다. 이들은 모두 머리를 뒤로 흔들며 아장아
장 걷는다. 머리를 앞으로 움직이는 이유는 몸통의 무게중심을 앞쪽으로 이동시키기 위해서다.
기울어진 면에 강아지를 놓으면 중력에 의해 몸이 앞으로 쏠리면서 무게중심이 몸통 앞쪽으로 이
동한다. 하지만 바닥과의 마찰력 때문에 넘어지지 않고 멈춰 서고, 이 상태에서 무게중심은 다시
무거운 꼬리 쪽으로 이동한다. 이때 강아지의 양 발이 앞뒤로 움직이면서 내려오는 것이다. 꼬리
쪽에 클립을 끼운 이유도 무게중심을 조정하기 위해서이다.
만약 강아지가 잘 내려가지 못한다면 꼬리 쪽의 클립 위치를 움직여 무게중심을 조정하거나 경사
면의 기울어진 정도를 조정한다.



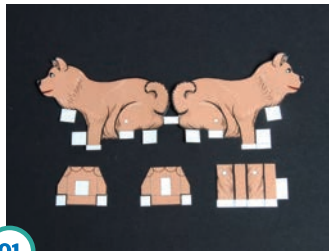
07 지도핵심 point

무게중심의 이동을 이용한 간단한 장난감을 만들어 놀이를 통해 무게중심의 이동에 따른 움직임의 변화를 확인하게 한다.

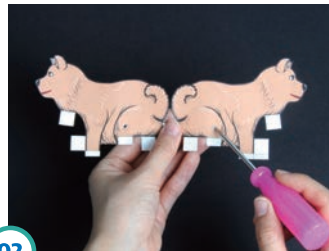
프로젝트 관련 지식 탐구

이런 실험도 있어요

- 부록에 있는 자료(똥음 종이)와 준비물을 가지고, 제작 순서에 따라 제작한다.
- 걸음마 강아지의 움직임이 무게중심의 이동과 어떤 관계가 있는지 이해하게 한다.



01 도면에서 강아지 몸체와 다리를
오려 낸다.



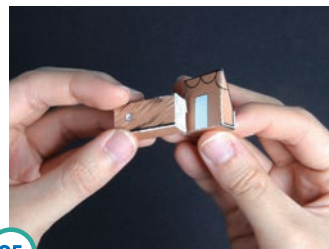
02 몸체 가운데에 구멍을 뚫는다.



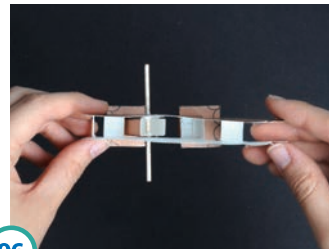
03 접착제로 몸체를 완성한다.



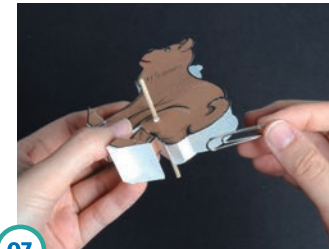
04 앞다리를 붙이고 조립한다.



05 뒷다리를 붙이고 조립한다.



06 몸체와 다리를 나무 막대로 연결한다.



07 강아지 꼬리 부분에 클립을 끼워
완성한다.

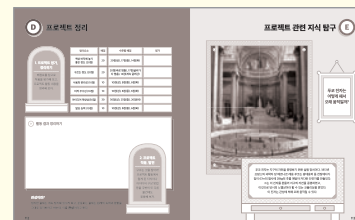
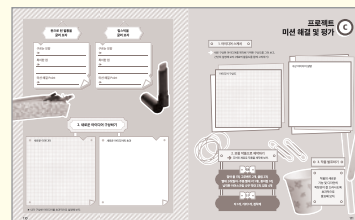
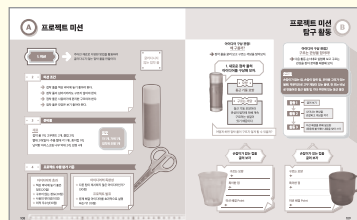
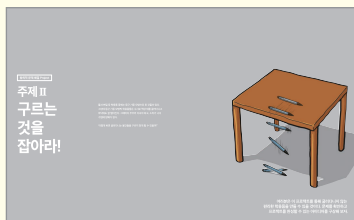
주제 II 구르는 것을 잡아라!

풀과 연필 등 학용품 중에는 둥근 기둥 모양으로 된 것들이 많다.
그런데 둥근 기둥 모양의 학용품들은 수시로 책상 위를 굴러다니고
바닥에도 잘 떨어진다. 그때마다 주우러 다녀야 하고, 소리가 나서
수업에 방해가 된다.

'어떻게 하면 굴러다니는 물건들을 구르지 않게 할 수 있을까?'



여러분은 이 프로젝트를 통해 굴러다니지 않는
편리한 학용품을 만들 수 있을 것이다. 문제를 확인하고
프로젝트를 완성할 수 있는 아이디어를 구상해 보자.



구르는 것을 잡아라!

수업의 길잡이

마찰이나 효과적인 보조장치를 만들어 구르지 않는 학용품의 아이디어를 구안하게 한다.

주요 발명 원리

장단점 찾기

아이디어 빌리기

재료 바꾸기

모양 바꾸기

수업의 흐름

도입	전개	정리
• 학용품이 굴러다녀 불편했던 사례 말하기 • 학습 목표 확인	• 미션 제시 • 재료 및 평가 기준 제시 • 활동 안내 • 미션 탐구 • 미션 해결 • 결과 발표 • 효과 평가	• 정리하기 • 생각 넓히기

생각 열기

짧은 시간 동안, 생활하면서 학용품이 굴러다녀 불편했던 개인별 에피소드를 말해 보게 한다. 이때 발표의 기준을 간단하게 정해 주고 그에 맞추어 발표를 해 보게 하는 것도 좋다.(예를 들면, 언제 무엇이 굴러다녀서 어떤 곤란한 점이 있었나요?) 뒤의 사람은 앞에서 나왔던 발표와 내용을 달리하여야 한다는 조건을 미션처럼 주면 주의 깊게 발표를 듣고, 서로 다른 상황을 말하기 위해 노력하는 태도를 엿볼 수 있다.

일어날 수 있는 상황을 역할극으로 하게 하여 문제 상황에서 동작을 멈춘 뒤 ‘왜, 이러는 걸까요?’와 같은 재미있는 상황을 연출하여 질문하고 답하는 방식을 효과적으로 사용해 보는 것도 좋다.

학습 목표 안내

주어진 재료로, 구르는 물건을 구르지 않게 하는 장치를 만든다.

활동 안내

전체적인 수업 진행 과정을 안내함으로써 흐름을 이해하고 준비하게 하는 데 도움이 될 수 있게 간단하고 명확하게 짚어 준다.

A 프로젝트 미션

1. 미션

주어진 재료로 다양한 방법을 활용하여
굴러다니지 않는 접착 풀을 만들어라.

굴러다니지
않는 접착 풀

2. 미션 조건

- 접착 풀을 책상 바닥에 놓기 좋아야 한다.
- 접착 풀이 넘어지더라도 구르지 않아야 한다.
- 접착 풀은 사용하기에 편리한 구조여야 한다.
- 접착 풀은 모양은 보기 좋아야 한다.

3. 준비물

재료

접착 풀 1개, 고무밴드 2개, 클립 2개,
빨대 2개(일자·주름 빨대 각 1개), 종이컵 1개,
납작한 아이스크림 나무 막대 2개, 알정 4개

도구

자 1개, 가위 1개,
접착제 조별 1개

4. 프로젝트 수행 평가 기준

아이디어의 효과

- ★ 책상 바닥에 놓기 좋은 정도(20점)
- ★ 구르지 않는 정도(20점)
- ★ 사용의 편리성(10점)
- ★ 미적 우수성(10점)

아이디어의 독창성

- ★ 다른 팀이 제시하지 않은 아이디어인가? (30점)

프로젝트 발표

- ★ 문제 해결 아이디어를 효과적으로 설명하는가? (10점)

108

B 프로젝트 미션 탐구 활동

B

아이디어 구상 관점1

왜 구를까?

→ 접착 풀을 굴려 보고 구르는 까닭을 알아보자.

1. 새로운 접착 풀의 아이디어를 구상해 보자.

모양

둥근 기둥 모양

구르는 까닭

둥근 기둥 모양이라
관성의 법칙에 의해 계속
구르려는 성질이
있기 때문이다.

어떻게 하면 접착 풀이 구르지 않게 할 수 있을까?

손잡이가 없는 컵을
굴려 보자

구르는 모양

특이한 점

미션 해결 Point

아이디어 구상 관점2

구르는 관성을 잡아라!

→ 다음 활동 순서대로 실험해 보고 구르는
관성을 잡아 문제를 해결해 보자.

준비물

손잡이가 없는 컵, 손잡이 달린 컵, 부착용 고리가 있는
볼펜, 부분적으로 고무 재질이 있는 볼펜, 천 또는 비닐
로 만들어진 둥근 필통 및 기타 주변에 있는 둥근 물건

활동 1

굴려 보기

활동 2

나타나는 현상을
관찰하고 까닭을 적기

활동 3

미션 해결을 위해 필요한
(용융해 불 만한) 내용을 찾아 쓰기

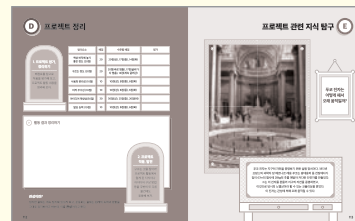
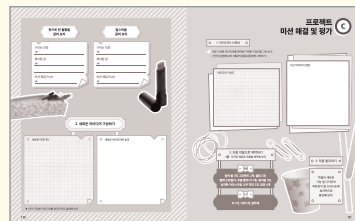
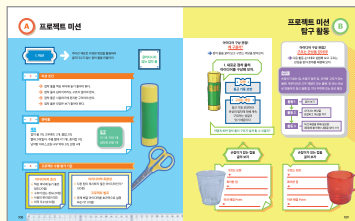
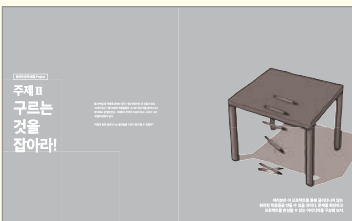
손잡이가 있는 컵을
굴려 보자

구르는 모양

특이한 점

미션 해결 Point

109



01 지도핵심 point

개인과 집단 사고를 통해 미션의 내용을 충분히 이해하게 한 뒤 조건과 재료, 평가 기준을 확인하게 한다.

프로젝트 미션 제시

- 1) 주어진 미션의 내용을 충분히 이해하게 하고, 평가 기준과 미션 조건에 맞게 수행할 수 있도록 안내한다.
- 2) 준비물 확인하기
 - 제시된 재료 외에 다른 재료로 대체할 수도 있으나 팀별로 같은 재료를 준비한다.
- 3) 유의할 점
 - 도구는 재료로 사용할 수 없으며, 안전사고에 유의한다.
- 4) 수행평가 기준
 - 각 평가 기준 및 배점을 확인시켜 미션 해결의 방향감을 갖도록 한다.

02 지도핵심 point

풀 통이 구르는 관성을 줄이게 하는 핵심 원리가 마찰계수 상승 또는 보조장치의 설치에 있음을 탐구하게 한다.

미션 탐구

1) 제동과 마찰의 개념 이해

- 제동
 - ① 기계나 자동차 따위의 운동을 멈추게 함
 - ② 기계 따위의 운동을 멈추게 함
- 제동력 : 움직임을 멈추게 하거나 조절하는 힘
- 마찰 : 고체 물체가 다른 고체 위를 미끄러지거나 구를 때 이를 방해하는 힘
- 마찰력 : 두 물체가 접촉하면서 상대 운동을 하는 경우 두 물체의 접촉면을 따라 그 운동을 저지하는 방향으로 작용하는 저항력
- 마찰 계수 : 마찰력의 크기와 수직 항력의 크기와의 비율, 서로 마찰하는 물체의 재질이나 접촉면의 매끄러운 정도에 따라 값이 달라짐

2) 사례를 통한 제동 장치 개념 탐색

- 대형 버스의 내리막길 사고
 - ① 운전자는 왜 내리막길에서 속도를 줄이지 못하게 되는 것일까?
 - ② 내리막길에서 속도를 줄일 수 있는(제동) 방법은 어떤 것이 있을까?
- 원인 : 제동 장치의 열화(fade) 현상 때문이다. 제동 장치 열화현상은 급제동이나 연속적으로 반복 제동 시 발생된 높은 열에 의해 제동부(라이닝 및 드럼)의 마찰재 표면이 경화되면서 마찰계수가 일시적으로 저하되어 제동 성능이 악화되는 것을 의미한다.
- 문제 해결 : 열화현상 예방을 위한 보조 제동 장치를 이용한다. 보조 제동 장치는 일반적으로 주 제동 장치를 보조하기 위한 것으로 주 제동 장치와 병행 사용 시 주 제동 장치 부하를 감소시켜 주고 성능을 일정하게 유지시켜 주는 역할을 한다.
- 정리 : 물체가 구르는 것을 방지(제동)하기 위해서는 물체의 마찰계수를 높여 주거나, 보조장치 등을 이용해야 한다.

천으로 된 필통을
굴러 보자

립스틱을
굴러 보자

구르는 모양

→

특이한 점

→

미션 해결 Point

→

구르는 모양

→

특이한 점

→

미션 해결 Point

→

2. 새로운 아이디어 구상하기

● 새로운 아이디어

● 새로운 아이디어의 효과

▶ 내가 구상한 아이디어를 효과적으로 설명해 보자.

프로젝트

미션 해결 및 평가

1. 아이디어 스케치

→ 새로 구상한 아이디어를 제작하기 위한 구상도를 그려 보고, 간단히 설명해 보자. (재료의 활용도를 함께 고려하기)

아이디어 구상도

구상 아이디어 설명

2. 모형 작품으로 제작하기

→ 주어진 재료로 작품을 제작해 보자.

● 재료 ●

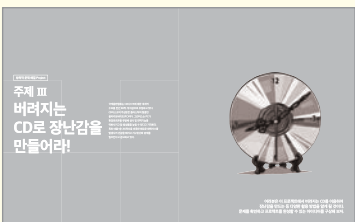
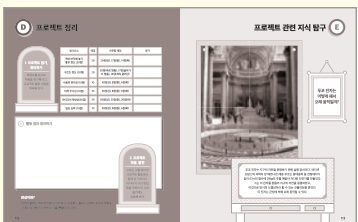
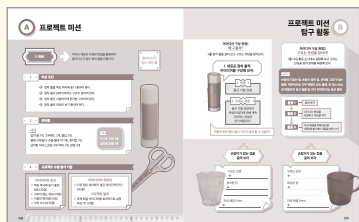
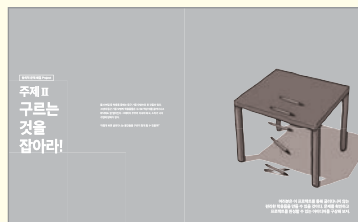
전착 풀 1개, 고무밴드 2개, 클립 2개, 빨대 2개(일자·주름 빨대 각 1개), 종이컵 1개, 납작한 아이스크림 나무 막대 2개, 압정 4개

● 도구 ●

자 1개, 가위 1개, 전착제

3. 작품 발표하기

● 작품의 새로운 기능 및 디자인의 독창성이 잘 드러나도록 효과적으로 발표해 보자. ●



03 지도핵심 point

물건들을 직접 굴려 보면서 미션 해결의 포인트가 무엇인지 찾게 한다.
그리고 이러한 미션 해결 포인트를 풀에 적용하여 구상하게 한다.

1) 미션 해결 적용 사례 탐구

- 종이컵, 손잡이가 달린 플라스틱 컵, 천으로 된 둥근 필통, 립스틱 등을 직접 굴려 보고 문제 해결을 위한 캐치 포인트(catch point) 찾기

2) 다음 활동 순서대로 실험해 보고, 발명 원리의 실마리를 찾아 문제해결에 응용해 보자(catch point).

- **활동 1** : 굴려 보기
- **활동 2** : 나타나는 현상을 관찰하여 적기(왜 그럴까? 생각하며)
- **활동 3** : 구르는 물건을 잡기라는 문제해결을 위해 필요한(이용해 볼 만한) 내용 찾아 쓰기

3) 주어진 문제를 해결하기 위한 아이디어 구상 및 장단점 찾기

- 가능한 한 많은 아이디어 내기
- 각 아이디어의 장단점 생각하기

4) 최종 아이디어 선정하기

04 지도핵심 point

미션 탐구 활동을 바탕으로 구상한 아이디어를 간단한 그림으로 나타내고, 주어진 재료로 모형 작품을 제작하여 발표하게 한다.

프로젝트 미션 해결

1) 본 활동은 구르지 않는 접착 풀을 모형으로 만드는 것이므로, 실제로 제작될 경우를 상상하는 게 좋다.

2) 이중, 삼중의 효과를 얻을 수 있는 장치의 구상이 사고를 한 단계 뛰어넘는 활동임을 이해하고 적극적으로 찾게 한다.

3) 간단하지만 독창적이고 효과적인 아이디어를 구상하는 것이 의미 있는 일임을 알게 한다.

4) 나의 해결 방안 스케치

- 아이디어 구상도 그리기 및 글로 설명하기

5) 제작하기

- 주어진 준비물을 이용하여 모듈별로 협동하여 작품 제작하기

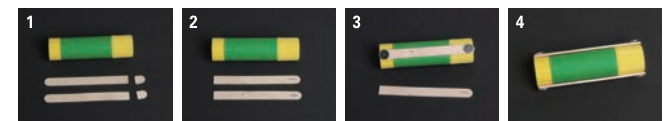
6) 작품 발표 준비하기

- 마인드 맵을 작성하거나 설명서를 작성하여 발표할 수도 있다.

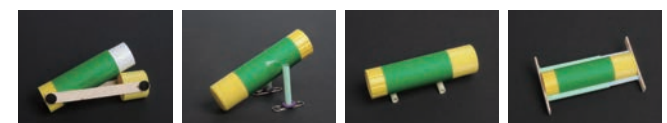
7) 작품 발표하기

- 각 팀에서 팀원끼리 아이디어를 발표하며, 아이디어가 훌륭하고 효과가 뛰어나며 발표 수준이 높은 팀원 1~2명을 대표로 정하여 발표하도록 한다.
- 자기 아이디어의 핵심이 무엇이며, 어떤 효과가 있는지를 정확하게 파악하여 언어로 표현하게 한다.

미션 해결 과정 예시



미션 해결 예시



D 프로젝트 정리

1. 프로젝트 평가, 정리하기
배점표를 참고로 작품을 평가해 보고, 프로젝트 활동 내용을 정리해 보자.

평가요소	배점	수준별 배점	평가
책상 바닥에 놓기 좋은 정도 (20점)	20	20점(상), 17점(중), 14점(하)	
구르는 정도 (20점)	20	20점(바로 멈춤), 17점(굴러가다 멈춤), 14점(계속 굴러감)	
사용의 편리성 (10점)	10	10점(상), 8점(중), 6점(하)	
미적 우수성 (10점)	10	10점(상), 8점(중), 6점(하)	
아이디어 독창성(30점)	30	30점(상), 25점(중), 20점(하)	
발표 능력 (10점)	10	10점(상), 8점(중), 6점(하)	

▶ 활동 결과 정리하기

2. 프로젝트 적용, 발전

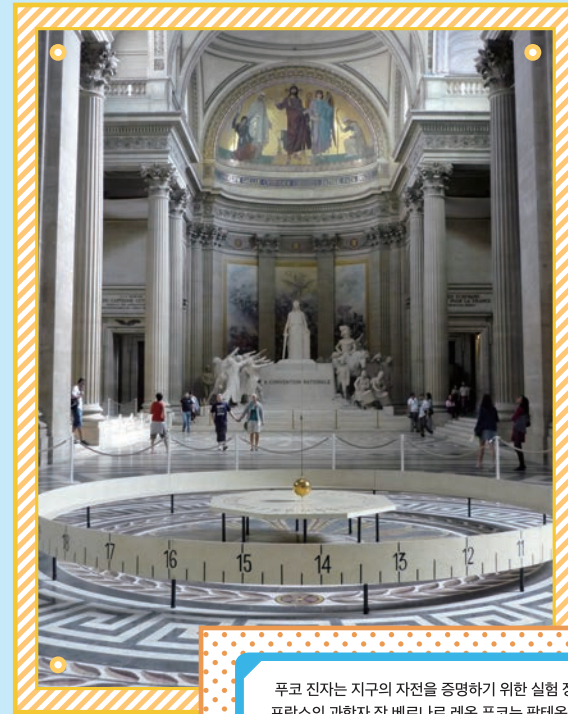
'구르는 것을 잡아라' 프로젝트 활동에서 알게 된 지식이나 아이디어 구상 방법 등을 주변의 또 다른 물건에도 응용해 보자.

관성이란?

정지한 물체는 계속 정지에 있으려 하고, 운동하는 물체는 원래의 속력과 방향을 그대로 유지하려고 하는데, 이를 관성이라고 한다.

112

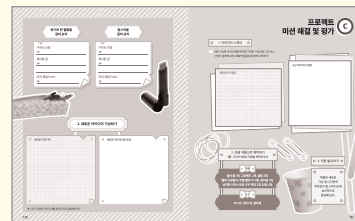
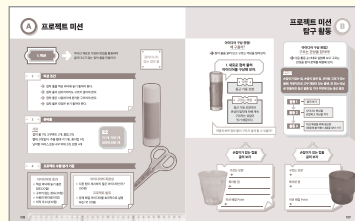
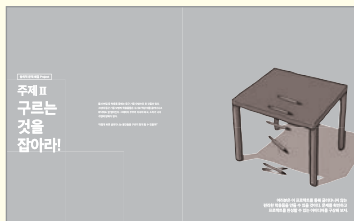
E 프로젝트 관련 지식 탐구



푸코 진자는 어떻게 해서 오래 움직일까?

푸코 진자는 지구의 자전을 증명하기 위한 실험 장치이다. 1851년 프랑스의 과학자 장 베르나르 레옹 푸코는 팽테옹의 돔 천장에다가 길이 67m의 철사에 28kg의 추를 매달아 커다란 단진자를 만들었다. 그는 이 진자를 흔들어 지구의 자전을 증명하였고, 이것으로 당시의 노벨상이라 할 수 있는 코플리상을 받았다. 이 진자는 관성에 의해 오래 움직일 수 있다.

113



05 지도핵심 point

모형 작품을 평가 기준에 따라 평가한 후
활동 결과를 스스로 정리해 보게 한다.

프로젝트 평가하기

- 1) 실제로 작품을 둘러 보고, 자기 평가 및 동료 평가를 실시한다. 주어진 미션과 조건에 맞는 활동을 하였는지, 주어진 재료를 어떻게 효과적으로 활용 또는 변형하였는지 등에 초점을 맞추어 더욱 격려한다.
- 2) 동료 평가를 한 후 각 아이디어의 우수한 점이나 흥미로운 점, 아쉬운 점을 이야기한다.
- 3) 평가 후 작품을 전시하고, 모두의 작품을 감상한다.

프로젝트 정리하기

- 1) 미션 조건과 연결하여 발명품에 적용된 원리를 정리하고, 좀 더 보충하고 수정할 수 있는 심화 활동에 대한 안내도 필요하다.

프로젝트 적용하기

- 1) 다른 물건에 적용할 수 있는 아이디어나 더 해 보고 싶은 활동 나누기
- 2) 생각 넓히기
 - 실제로 굴러다니는 학용품마다 가지고 있는 특징이 다 다르다. 따라서 각 물건들의 특징을 파악하고 개선을 위해 필요한 요소를 찾게 하고 이를 실제에 가까운 형태로 조작을 통해 만들어 보게 하는 활동의 연계나, 다양한 아이디어를 구상하는 것의 중요성을 일깨워 준다.

06 지도핵심 point

푸코의 진자가 계속 움직이는 이유가 지구의
자전 때문임을 이해하게 한다.
또한 관성을 이용한 간단한 장난감을
만들어 놀이를 통해 관성에 따른 움직임의
변화를 확인하게 한다.

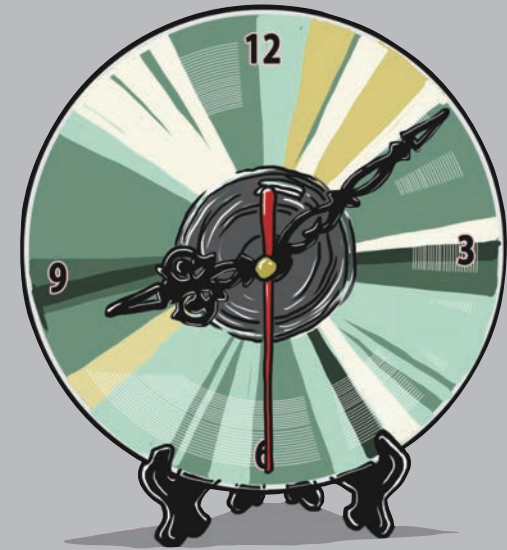
미션 관련 지식 탐구

관련 지식 탐구는 다양한 방법을 구상할 수 있도록 도움을 주기 위해 읽을거리로 제공
하고, 지나치게 깊이 접근하지 않는 것이 좋다.

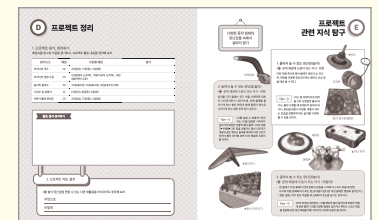
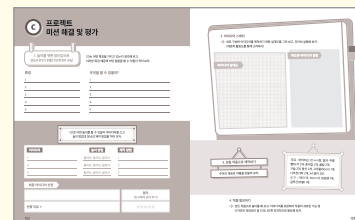
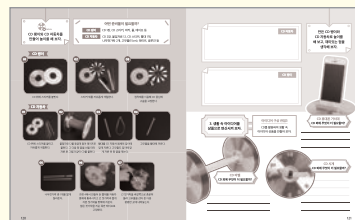
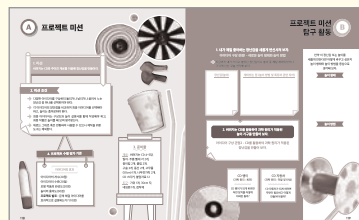


주제 Ⅲ 버려지는 CD로 장난감을 만들어라!

국제음반협회는 CD디스크에 대한 세계적 수요를 연간 90억 개 이상으로 추정하고 있다. CD디스크의 주성분은 플라스틱의 일종인 폴리카보네이트(PC)이다. 그린피스도 PC가 환경호르몬을 유발해 생식 및 면역기능을 약화시키고 암 발생률을 높일 수 있다고 지적한다. 특히 태울 때 다이옥신을 비롯한 해로운 화학가스를 발생시켜 건강을 해치고 지구온난화 문제를 일으킨다고 경고하고 있다.



여러분은 이 프로젝트에서 버려지는 CD를 이용하여 장난감을 만드는 등 다양한 활용 방법을 알게 될 것이다. 문제를 확인하고 프로젝트를 완성할 수 있는 아이디어를 구상해 보자.



버려지는 CD로 장난감을 만들어라

수업의 길잡이

버려지는 CD로 과학 원리가 포함된 재미있는 장난감(놀이)을 만들 수 있게 한다.

발명기법

PMI 기법

장단점 찾기

희망열거법

더하기 기법

수업의 흐름

도입	전개	정리
• 생각 열기 • 미션 배경 알기 • 학습 목표 확인	• 미션 제시 • 재료 및 평가 기준 제시 • 활동 안내 • 미션 관련 발명 원리 및 발명품 탐구하기 • 미션 해결을 위한 다양한 아이디어 구상 및 최종 아이디어 선정하기 • 작품 제작하기 • 작품 발표 및 평가	• 작품 및 미션 활동에 대해 정리하기 • 미션 관련 작품 탐구

생각 열기

- 가장 좋아했던 장난감의 작동 원리나 놀이 방법 등의 개인별 에피소드를 말해 보게 한다. 이때 발표의 기준을 간단하게 정해 주고 그에 맞추어 발표를 해 보게 하는 것도 괜찮은 방법이다. (예: ○○장난감은 이렇게 동작을 하고, 이렇게 가지고 놀았습니다.)
- 앞에 나왔던 발표와 내용을 달리하여야 한다는 조건을 미션처럼 주면 주의 깊게 발표를 듣고, 서로 다른 상황을 말하기 위해 노력하는 태도를 엿볼 수 있다.

학습 목표 안내

버려지는 CD로 과학 원리가 포함된 재미있는 장난감(놀이)을 만들 수 있다.

활동 안내

전체적인 수업 진행 과정을 안내함으로써 흐름을 이해하고 활동을 준비하는 데 도움이 될 수 있게 간단하고 명확하게 짚어 준다.

A 프로젝트 미션

1. 미션

버려지는 CD와 주어진 재료를 이용해 장난감을 만들어라.

2. 미션 조건

- 다양한 아이디어를 구상하되 돌리거나 날리거나 굴러서 노는 장난감 중 하나를 선택하여야 한다.
- 각 아이디어의 장단점을 비교하여 최종 아이디어를 선택해야 하고, 놀이는 흥미로워야 한다.
- 최종 아이디어는 구상도와 놀이 설명서를 함께 작성해야 하고, 최종 작품은 놀이를 해 보며 평가받는다.
- 재료는 그대로 혹은 변형하여 사용할 수 있으나 제작을 위한 도구는 제외한다.

4. 프로젝트 수행 평가 기준

아이디어의 효과

아이디어의 개수(20점)
아이디어의 수준(20점)
모형 작품의 완성도(20점)
놀이의 흥미도(30점)
프로젝트 발표 : 문제 해결 아이디어를 효과적으로 설명하는가? (10점)

3. 준비물

재료 : 버려지는 CD 4~5장,
일자·주름 빨대 각 2개,
종이컵 2개, 클립 2개,
구슬 2개, 풍선 2개, 고무줄
(50cm) 1개, 나무젓가락 2개,
CD 스티커, 붙임자료 12
도구 : 가위 1개, 30cm 자,
네임펜 1개, 접착제

B 프로젝트 미션 탐구 활동

1. 내가 제일 좋아하는 장난감을 새롭게 변신시켜 보자.

아이디어 구상 관점1 - 새로운 놀이 형태와 놀이 방법

→ 지금까지 내가 가지고 놀았던 장난감이나 놀이 중 제일 재미있었거나 기억에 남는 것을 생각해 보자.

장난감(놀이)

재미있는 점 (놀이 방법 및 특징과 관련 지어)

2. 버려지는 CD를 활용하여 과학 원리가 적용된 놀이 기구를 만들어 보자.

아이디어 구상 관점2 - CD를 활용하여 과학 원리가 적용된 장난감을 만들어 보자.

CD 팽이 (과학 원리 : 회전)

CD 팽이가 되게 하려면
어떤 장치를 어떻게
더하면 될까?

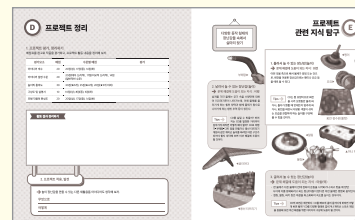
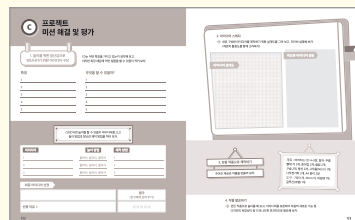
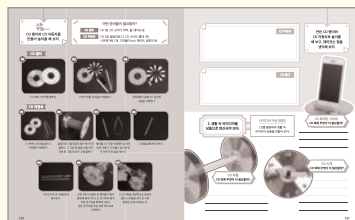
CD 자동차 (과학 원리 : 마찰 및 탄성)

CD 자동차가 되게 하려면
무엇이 필요하고 어떻게
만들어야 할까?

만약 이 장난감 또는 놀이를
새롭게 만든다면 어떻게 바꾸고 싶은지
놀이 형태와 놀이 방법을 중심으로
생각해 보자.

놀이 형태

놀이 방법



01 지도핵심 point

개인 또는 집단 사고를 통해 미션의 내용을 충분히 이해하게 한 뒤에 조건과 재료, 평가 기준을 확인하게 한다.

프로젝트 미션 제시

- 1) 주어진 미션의 내용을 충분히 이해하게 하고, 평가 기준과 미션 조건에 맞게 수행할 수 있도록 안내한다.
- 2) 준비물 확인하기
 - 제시된 재료 외에 다른 재료로 대체할 수도 있으나 팀별로 같은 재료를 준비한다.
- 3) 주의사항
 - 도구는 재료로 사용할 수 없으며, 안전사고에 유의한다.
- 4) 수행평가 기준
 - 각 평가 기준 및 배점을 확인시켜 미션 해결의 방향감을 갖도록 한다.

02 지도핵심 point

기존의 장난감을 변형하여 새로운 장난감으로 변신시키는 핵심 원리가 놀이 형태와 놀이 방법에 있음을 탐구하고, CD를 활용하여 과학 원리가 적용된 장난감을 만들어 보게 한다.

프로젝트 미션 탐구

- 1) 발명 원리나 지식 탐구 시의 다양한 방법을 구상할 수 있도록 예시를 제시하는 것이 도움이 되지만, 지나치게 깊이 접근하지 않는 것이 좋다.
- 2) 기존 장난감의 재미 요소와 작동 원리, 놀이 방법 등을 다양하게 파악하거나 실제로 기존 장난감을 가지고 놀면서 아이디어를 구상할 수 있도록 유도한다.
- 3) CD를 활용한 학습용품의 예
 - 만국기, 분수 학습 자료, 숫자 공부판, 탁구공 옮김판, 한글과 숫자 공부판 등
- 4) 대표적인 놀이 형태에는 감각놀이, 운동놀이, 모방놀이, 수용놀이, 구성놀이, 게임놀이 등이 있다.



CD 팽이와 CD 자동차를
만들어 놀이를 해 보자.

어떤 준비물이 필요할까?

CD 팽이

CD 1장, CD 스티커, 마커, 풀, 테이프 등

CD 자동차

CD 2장, 붙임자료 12, CD 스티커, 빨대 1개,
나무젓가락 2개, 고무줄(15cm), 테이프, 클루건 등

CD 팽이

01



CD 위에 스티커를 붙인다.

02



스티커 위를 자유롭게 색칠한다.

03



접착제를 이용해 CD 중심에
구슬을 고정한다.

CD 자동차

01



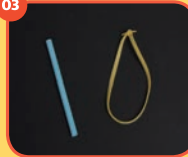
CD 위에 스티커를 붙이고
자유롭게 색칠한다.

02



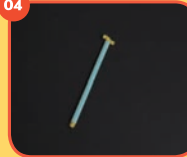
붙임자료 12를 동글게 말아 테이프로
붙인다. 그 다음 양 끝을 선을 따라
자른 후 그림과 같이 CD를 붙인다.

03



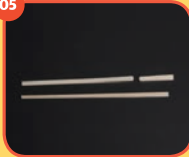
빨대를 CD 자동차 몸체의 길이에
맞게 자른다. 고무줄도 길이에 맞
게 자른 후 양 끝을 묶는다.

04



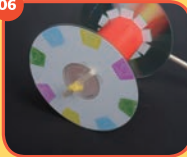
고무줄을 빨대에 끼운다.

05



나무젓가락 중 1개를 짧게
잘라둔다.

06



과정 4에서 만들어 둔 빨대를 자동차
몸체에 통과시키고 긴 젓가락과 짧게
자른 젓가락을 양쪽에 끼운다.
짧은 젓가락을 끼운 쪽만 테이프로
고정한다.

07



긴 젓가락을 바깥쪽으로 충분히
돌려 고무줄을 감아 준 다음
평평한 곳에 내려놓는다.

CD 자동차

만든 CD 팽이와
CD 자동차로 놀이를
해 보고, 재미있는 점을
생각해 보자.



CD 휴대폰 거치대
CD 외에 무엇이 더 필요할까?

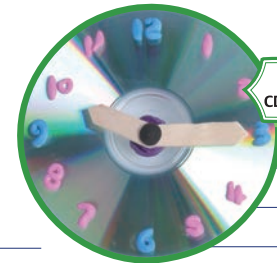
3. 생활 속 아이디어를
상품으로 변신시켜 보자.

아이디어 구상 관점3

CD를 활용하여 생활 속
아이디어 상품을 만들어 보자.

CD 바벨
CD 외에 무엇이 더 필요할까?

CD 시계
CD 외에 무엇이 더 필요할까?



03 지도핵심 point

CD로 만든 간단한 장난감으로
놀이를 하며 새로운 놀이 형태와
놀이 방법을 구상하게 한다.

- 1) 시간이 부족할 경우 CD 팽이와 CD 자동차 중에 한 가지만 만들도록 한다.
- 2) 제시된 재료 외에 다른 재료로 대체할 수도 있다.
- 3) 유의할 점
 - 글루건을 사용하는 경우에는 장갑을 착용하여 안전사고에 유의한다.
- 4) CD 팽이 제작 시 구슬은 CD의 밑부분에 붙이도록 한다.
- 5) CD 자동차 제작 시 CD 2장의 중심축이 같도록 빨대로 연결하고, 고무줄로 감은 나무젓가락이 풀리지 않도록 CD와 나무젓가락을 테이프, 글루건 등 접착제로 고정한다.

04 지도핵심 point

CD로 만든 기존 아이디어 상품을 보며,
새로운 아이디어 상품을 구상하게 한다.

- 1) CD를 1장 또는 여러 장으로 겹쳤을 때 활용할 수 있는 다양한 기능들을 더 생각해 보게 하여 다양한 생활 속 아이디어 상품을 구상하게 한다.
- 2) 새로운 생활 속 아이디어 상품을 만들기 위해 CD 외에 추가되는 재료도 가능한 한 재활용품으로 하는 게 좋다.
- 3) 시간이 부족할 경우 세 가지 중에 한 가지만 만들거나 사진 자료를 참고로 새로운 아이디어 상품을 구상할 수도 있다.



프로젝트 미션 해결 및 평가

1. 놀이를 위한 장난감으로 변신시키기 위한 아이디어 구상

CD는 어떤 특징을 가지고 있는지 생각해 보고,
이러한 특징 때문에 어떤 일들을 할 수 있을지 적어 보자.

특징

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

무엇을 할 수 있을까?

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

CD로 어떤 놀이를 할 수 있을지 아이디어를 쓰고
놀이 방법과 장난감 제작 방법을 적어 보자.

아이디어

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

놀이 방법

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

제작 방법

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

최종 아이디어 선정

선정 이유 ▶

평가
(친구에게 보여 주기)

☆☆☆☆

2. 아이디어 스케치

→ 새로 구상한 아이디어를 제작하기 위한 설계도를 그려 보고, 간단히 설명해 보자.
(재료의 활용도를 함께 고려하기)

아이디어 설계도

떠오른 아이디어 설명

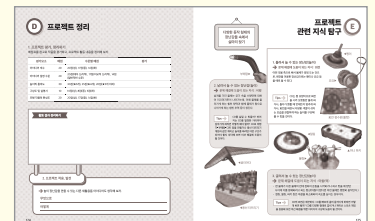
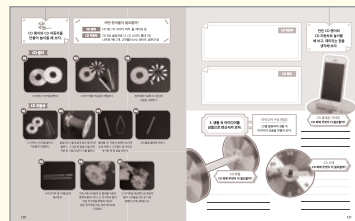
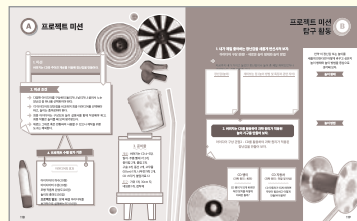
3. 모형 작품으로 제작하기

주어진 재료로 작품을 만들어 보자.

재료 : 버려지는 CD 4~5장, 일자·주름
빨대 각 2개, 종이컵 2개, 클립 2개,
구슬 2개, 풍선 2개, 고무줄(50cm) 1개,
나무젓가락 2개, A4 종이 2장
도구 : 가위 1개, 30cm 자, 네임펜 1개,
글루건(조별) 1개

4. 작품 발표하기

→ 만든 작품으로 놀이를 해 보고, 아이디어를 보완하여 작품의 새로운 기능 및
디자인의 독창성이 잘 드러나도록 효과적으로 발표해 보자.



05 지도핵심 point

주어진 미션을 해결하기 위해 먼저 CD의 다양한 특징과 그 특징으로 할 수 있는 일들을 살펴보고, 놀이 방법에 따라 아이디어를 구상하게 한다.

- 1) 본 활동은 버려지는 CD를 활용하여 재미있는 장난감을 만들거나 만든 장난감을 이용해 놀 수 있는 놀이방법을 구상하는 것이므로, 실제로 제작될 경우를 상상하게 하는 것이 좋다.
- 2) 기존 CD의 여러 가지 속성들을 나열해 보게 하면, CD의 다양한 특징들을 쉽게 살펴볼 수 있다.
- 3) CD의 특징을 살펴본 후 미션을 해결하기 위해 기존 CD로 돌려서, 날려서, 굴려서 놀이할 수 있는 방법들에 대한 다양한 아이디어를 내어 보게 한다.
- 4) 새로운 장난감을 이용해 놀 수 있는 다양한 놀이 방법을 구상하는 것도 또 하나의 재미가 될 수 있다는 사실을 꾸준히 인식시켜야 한다.
- 5) 간단하지만 독창적이고 효과적인 아이디어를 구상하는 것이 의미 있는 일임을 알게 한다.

06 지도핵심 point

미션 탐구 활동을 바탕으로 구상한 아이디어를 간단한 그림으로 나타내고, 주어진 재료로 모형 작품을 제작하여 발표하게 한다.

프로젝트 미션 해결

- 1) 최종 선택한 아이디어에 대해 구상도를 그리고 설명하게 한다.
 - 새로 구상한 아이디어로 제작하기 위한 구상도를 그릴 때는 전체적인 모양과 함께 부분 설명도 하도록 한다.
- 2) 주어진 재료로 작품 제작하기
 - 주어진 재료는 여건에 따라 달라질 수 있으나, 도구를 재료로 사용할 수 없다.
 - 안전에 유의하며 모형 작품을 제작한다.
 - 제작 과정 중에 새롭게 생기는 문제점 때문에 처음의 구상도와 달라질 수 있다. 이때 모형 작품은 문제점을 개선한 작품으로 제작하도록 지도한다.
- 3) 결과 발표
 - 자기 아이디어의 핵심이 무엇이며 어떤 효과가 있는지를 정확히 파악하여 언어로 표현하게 한다.

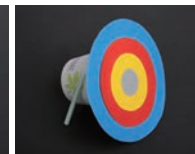
미션 해결 과정 예시

미션 해결 예시

CD 양궁



버려지는 CD와 종이컵을 붙이고, 세울 수 있는 다리를 만들어 과녁을 만든다.



고무줄과 고무 풍선의 탄성을 이용한 활과 화살을 만든다.



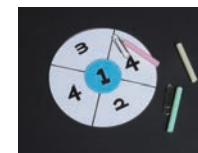
CD 롤러코스터



CD 컬링



CD 중심 팽이



CD 롤렛



CD 핀볼

D 프로젝트 정리

1. 프로젝트 평가, 정리하기

배정표를 참고로 작품을 평가하고, 프로젝트 활동 내용을 정리해 보자.

평가요소	배점	수준별 배점	평가
아이디어 개수	20	20점(상), 17점(중), 14점(하)	
아이디어 설명 수준	20	20점(매우 논리적), 17점(비교적 논리적), 14점(일반적인 수준)	
놀이의 흥미도	30	30점(★5개), 25점(★4개), 20점(★3개 이하)	
구성도 및 설명서	10	10점(상), 8점(중), 6점(하)	
모형 작품의 완성도	20	20점(상), 17점(중), 14점(하)	

활동 결과 정리하기

2. 프로젝트 적용, 발전

→ 놀이 장난감을 만들 수 있는 다른 재활용품 아이디어도 생각해 보자.

무엇으로

어떻게

다양한 동작 형태의
장난감들 속에서
실마리 찾기

부메랑 ▶

2. 날려서 놀 수 있는 장난감(놀이)

→ 문제 해결에 도움이 되는 지식 : 비행

날개를 가진 물체는 공기 속을 수평면에 대하여 미끄러지듯이 나아가는데, 이때 물체를 올라가게 하는 힘인 양력과 함께 물체가 앞으로 나아가게 하는 힘인 추력 등이 생긴다.

Tips →

CD를 날릴 수 있을까? 버려지는 CD를 일정한 거리까지 날아가게 하려면 어떻게 해야 할까? CD로 비행기·부메랑·다트 등을 만들거나 풍선 터뜨리기 게임과 같은 재미난 놀이를 하려면 어떤 구조가 되어야 할지 생각해 보면 미션 해결에 도움이 될 것이다.

◀글라이더

◀풍선 터뜨리기

E 프로젝트 관련 지식 탐구

1. 돌려서 놀 수 있는 장난감(놀이)

→ 문제 해결에 도움이 되는 지식 : 회전

어떤 것을 축으로 해서 물체가 빙빙 도는 것으로, 회전을 이용한 장난감으로는 팽이와 요요 등을 예로 들 수 있다.

Tips →

CD는 원 모양이므로 회전을 시켜 오랫동안 돌게 하거나, 돌다가 원할 때 언제든지 멈추게 하거나, 회전을 하면서 다양한 색깔이 섞이는 모습을 관찰하게 하는 놀이를 구성해 볼 수 있을 것이다.

◀팽이

요요 ▶

회전 점수판(룰렛)

◀컬링

볼링 ▶

▲미니 하키

3. 굴러서 놀 수 있는 장난감(놀이)

→ 문제 해결에 도움이 되는 지식 : 마찰(력)

- 한 물체가 다른 물체의 면에 접하여 운동을 시작하거나 하고 있을 때 양면 사이에 이를 방해하려고 하는 현상(마찰)이 없다면 어떤 물체든 영원히 움직인다.)
- 컬링, 볼링, 하키 등은 마찰을 최소화하여 속도를 높이는 경우이다.

Tips →

CD의 표면은 매끈하다. CD를 빠르게 굴러 움직이게 하려면 어떻게 하면 될까? CD를 다양한 형태로 겹치거나 재미난 스포츠 게임을 응용해 보면 미션 해결을 위한 아이디어 구성에 도움이 될 것이다.

07 지도핵심 point

모형 작품을 평가 기준에 따라 평가해 보게 하고, 자기 활동 결과를 스스로 정리해 보게 한다.

프로젝트 평가하기

- 1) 실제로 작품을 가지고 놀이를 해 보고, 자기 평가 및 동료 평가를 실시한다. 주어진 미션과 조건에 맞는 활동을 하였는지, 주어진 재료를 어떻게 효과적으로 활용 또는 변형하였는지 등에 초점을 맞추어 더욱 격려한다.
- 2) 동료 평가를 한 후 각 아이디어의 우수한 점이나 흥미로운 점, 아쉬운 점을 이야기한다.
- 3) 평가 후 작품을 전시하고, 모두의 작품을 감상한다.

프로젝트 정리하기

- 1) 한 번 더 원리를 적용한 학생들의 활동에 대한 정리가 필요하다.
- 2) 좀 더 보충하고 수정할 수 있는 심화 활동에 대한 안내도 필요하다.

프로젝트 적용하기

- 1) 미션을 수행하기 위해 사용한 지식과 발명 원리를 다른 물건에 적용하게 한다.
- 2) 다른 물건에 적용하기
 - ① 적용할 물건 선정하기(예 : 페트병)
 - ② 놀이 형태에 대한 아이디어 구상하기
(감각놀이, 운동놀이, 구성놀이, 게임놀이 등)
 - ③ 놀이 방법에 대한 아이디어 구상하기(날리기, 던지기 등)

08 지도핵심 point

다양한 작동 형태의 장난감들로 하는 놀이 방법에는 회전, 비행, 미찰 등의 과학적 원리가 적용되어 있음을 이해하게 한다.

- 1) 놀이 장난감을 만들 수 있는 다른 재활용품 아이디어도 생각해 본다.

- 2) 제시된 주제와 관련하여 학생 발명대회 출품작이나 특허, 실용신안 출원 작품을 간단히 제목과 내용 정도를 탐구하게 하여 미션과 관련 지어 생각하게 하는 데 활용하는 것도 효과적인 방법이다. 다만 깊이 다루지 않는 것이 좋다.

3) 돌려서 놀 수 있는 장난감

- CD는 원 모양이므로 회전을 시켜 오랫동안 돌게 하거나, 돌다가 원할 때 언제든 지 멈추게 하거나, 회전을 하면서 다양한 색깔이 섞이는 모습을 관찰하게 하는 놀이를 구상해 볼 수 있다.

4) 날려서 놀 수 있는 장난감

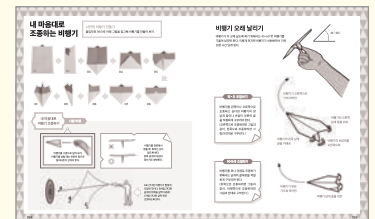
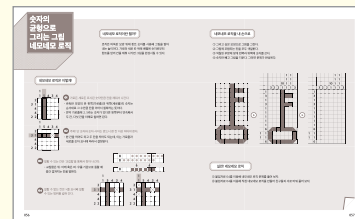
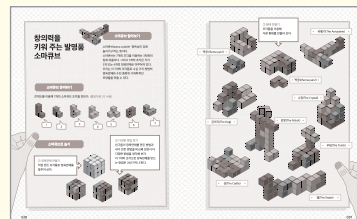
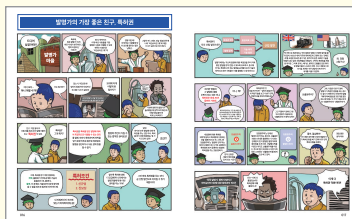
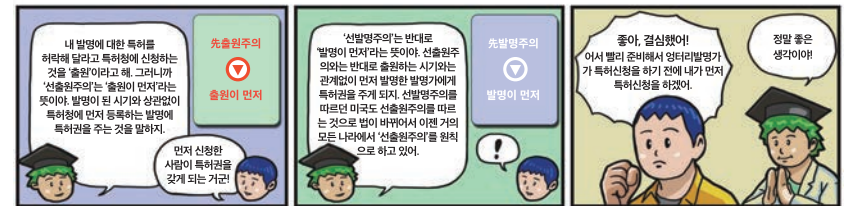
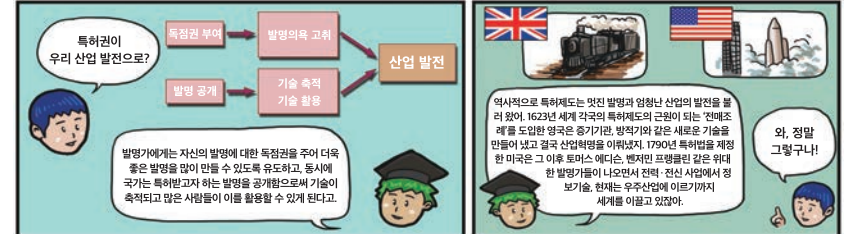
- “CD를 날릴 수 있을까?”, “일정한 거리까지 페CD를 날아가게 하려면 어떻게 해야 할까?”, “CD로 비행기·부메랑·다트를 만들거나 풍선 터뜨리기 게임과 같은 재미난 놀이를 하려면 어떤 구조로 만들어야 할까?” 등을 생각해 보면 미션 해결에 도움이 될 것이다.

6) 굴려서 놀 수 있는 장난감

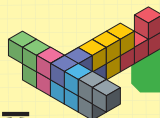
- CD의 표면은 매끈하다. CD를 빠르게 굴려 움직이게 하려면 어떻게 하면 될까? CD를 다양한 형태로 겹치거나 재미난 스포츠 게임을 응용해 보면 미션 해결을 위한 아이디어 구상에 도움이 될 것이다.

※ 재활용을 통한 에너지 절약의 효과를 알게 하여 버려지는 CD 외에도 재활용할 수 있는 여러 가지 재료들을 생각하고 적용하게 한다. 자기 아이디어 개선을 위해 필요한 요소를 찾게 하고, 이를 다시 한번 적용해서 만들어 보게 하는 활동을 연계하게 하고, 다양한 아이디어를 구상하는 것의 중요성을 일깨워 준다.

발명가의 가장 좋은 친구, 특허권



창의력을 키워 주는 발명품 소마큐브

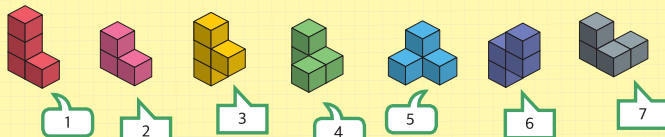


소마큐브 알아보기

소마큐브(soma cube)는 '중독성이 강한 놀이기구'라는 뜻이다. 소마큐브는 7개의 조각을 이용하는 3차원의 입체 퍼즐이다. 그리고 7개의 조각은 각각 3개 또는 4개의 정육면체로 이루어져 있다. 우리는 이 7개의 조각들로 수십 가지 방법의 정육면체와 수천 종류의 기하학적인 모양들을 만들 수 있다.

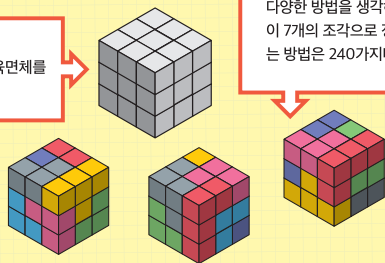
소마큐브 준비하기

전개도를 이용해 7개의 소마큐브 조각을 만든다. (붙임자료 02 사용)



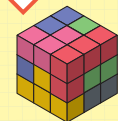
소마큐브로 놀기

① 정육면체 만들기
직접 만든 조각들로 정육면체를 맞추어 보자.



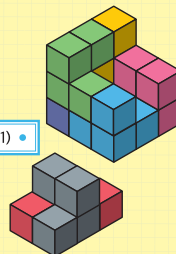
② 다양한 방법 찾기

친구들이 정육면체를 만든 방법과 내가 만든 방법을 비교해 보면서 더 다양한 방법을 생각해 보자. 이 7개의 조각으로 정육면체를 만드는 방법은 240가지나 된다.

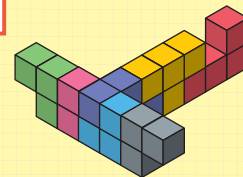


③ 형태 만들기
조각들을 이용해
다른 형태를 만들어 보자.

• 짝궁1(Soma pair1) •



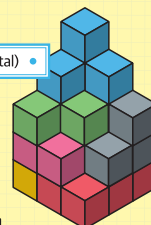
• 비행기(The Aeroplane) •



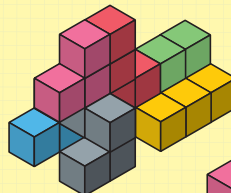
• 짝궁2(Soma pair2) •



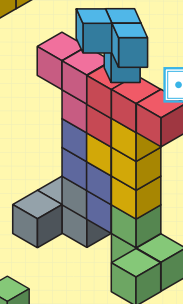
• 수정(The Crystal) •



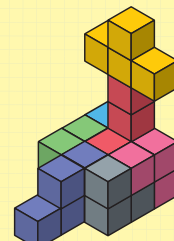
• 강아지(The Dog) •



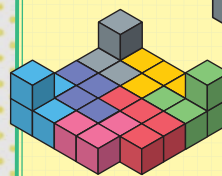
• 로봇(The Robot) •



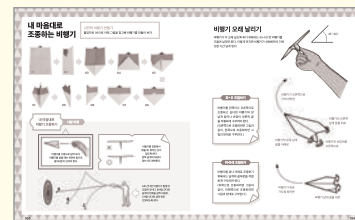
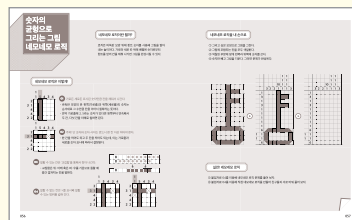
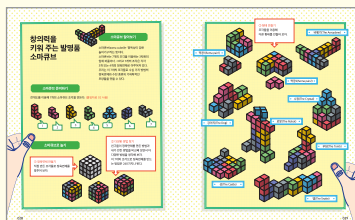
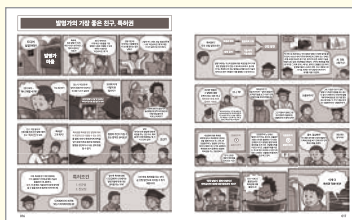
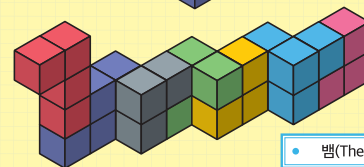
• 무덤(The Tomb) •



• 성(The Castle) •



• 뱀(The Snake) •



22세기 발명 뉴스



연쇄절도사건, '기억전달 기술'로 진범 잡아 용의자들의 기억을 추출해 진짜 범인 가려내 개인의 자유와 사생활을 침해하는 기술이라는 논란도 여전

어떤 범죄사건이 일어났을 때 용의자들의 기억 속을 들여다볼 수 있게 된다면 어떨까? 쉽게 범인을 잡을 수 있고, 억울하게 처벌받는 사람은 사라질 것이다. 그리고 증거나 목격자가 없다고 해도 나쁜 것을 저지른 사람은 처벌을 받게 된다. 결과적으로 세상은 범죄가 줄어들어 더욱 안전해질 것이다. 하지만 개인의 기억을 들여다보고 활용한다는 점에서 사생활을 침해하고 나쁘게 이용될 가능성도 있는 기술이다.

뇌에 심는
'완전기억 모듈' 발명!
엄청난 양의 지식을
머릿속에 저장할 수
있게 돼



기술과 문명이 발달하면서 우리는 편리한 생활을 할 수 있게 되었지만, 기억해야 하고 알아야 할 것들도 점점 많아지고 있다. 지금보다 더 많은 기술이 나오고 발명품이 나오게 될 미래에는 어떨까? 지금보다 많은 지식을 알고 있어야 살아갈 수 있을 것이다. 그러나 걱정하지 말 것! 미래에는 우리의 두뇌가 많은 것을 기억할 수 있도록 도와주는 여러 가지 장치가 나올 것이다. 그중에는 어떤 지식든지 절대 잊지 않게 해 주는 완전기억 모듈이 있다.



'카멜레온 페인트'로 칠한 자동차, 소비자 만족 1위!

내 차를 언제든,
원하는 색으로 바꿀 수 있어

미래에는 우리가 원할 때, 우리가 원하는 색으로 이미 칠해진 페인트의 색을 바꿀 수 있을 것이다. 페인트에는 '안료'라는 것이 들어 있는데, 이 안료가 우리 눈에 각각의 색상이 보일 수 있도록 하는 역할을 한다. 이 안료를 이루고 있는 분자'의 구조를 바꿀 수 있다면 페인트를 다시 칠하지 않고도 원하는 색으로 바꿀 수 있게 된다. 이미 자외선이나 열로 분자 구조를 바꿀 수 있는 페인트가 발명되었다. 그리고 머지않아 원하는 색으로 언제든지 바꿀 수 있는 페인트가 나와서 색상 선택에 대한 우리의 고민을 덜어 줄 것이다.

분자 물질의 고유한 성질을 가지는 가장 작은 입자

광고

맛있는 '유전자 복제기'! 가까운 매장에서 다양한 재료 칩을 구입하세요!

이 복제기는 필요한 야채의 유전체 정보가 담긴 작은 칩을 넣으면 야채를 복제 생산해 준다. 동식물의 세포나 유전자를 복제하는 기술은 빠르게 발전하고 있기 때문에 이것이 꿈같은 일만은 아니다. 맛있기로 소문난 지역 특산물 유전체 칩과 소고기 유전체 칩을 사서 맛있는 요리를 만들 날도 머지않았다.



오늘의 신기술

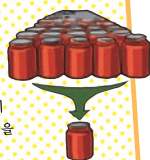
UFO의 필수 기술 중력 조절기

머릿속에 UFO가 나는 모습을 상상해 보자. 왜 로켓처럼 불꽃이 보이지 않을까? 어떻게 소리 없이 마음대로 날아다니고 멈출 수 있을까? 바로 반중력 기술이 있기에 가능하다. 이것은 쉽게 말해 중력을 마음대로 조절하는 기술이다. 이미 1800년대 과학소설에서 등장하기도 한 기술로, 많은 사람들이 상상으로 꿈꿔 온 기술이다. 하지만 아직까지는 자석의 밀고 당기는 힘을 이용한 자기부상열차 정도까지만 발전한 상태이다.



압축으로 더 간편한 세상을 만든다. 액체압축 기술

기체는 압축하여 액체로 만들어 운반한다. 그렇다면 액체는 어떨까? 액체는 거의 압축되지 않기 때문에 수도관과 가스관은 일정한 크기여야 하며, 자동차의 연료통도 마찬가지고 그 크기를 줄일 수가 없다. 액체를 보다 간편한 방법으로 운반하고 보관할 수 있도록 하기 위해 액체에 대한 압축기술은 여전히 연구되고 있다. 이것이 성공한다면 물 1병을 100명이 나누어 먹는 것도 꿈은 아니다.

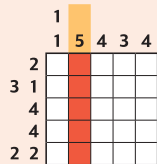


숫자의 균형으로 그리는 그림 네모네모 로직

네모네모 로직이란 뭘까?

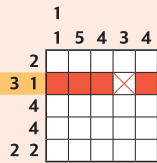
로직은 바둑판 모양 위에 힌트 숫자를 사용해 그림을 알아 내는 놀이이다. 가로와 세로 칸 위에 배열된 숫자로부터 힌트를 얻어 칸을 채워 나가면 그림을 완성시킬 수 있다.

네모네모 로직은 이렇게!



01 가로든 세로든 표시된 숫자만큼 칸을 채워서 나간다.

- 바둑판 모양의 판 왼쪽(가로줄)과 위쪽(세로줄)의 숫자는 순서대로 그 수만큼 칸을 이어서 칠하라는 뜻이다.
- 만약 가로줄에 2, 5라는 숫자가 있다면 왼쪽부터 연속해서 두 칸, 다섯 칸을 차례로 칠하면 된다.

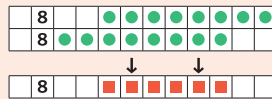


02 주의! 단 숫자와 숫자 사이는 반드시 한 칸 이상 띄워야 한다.

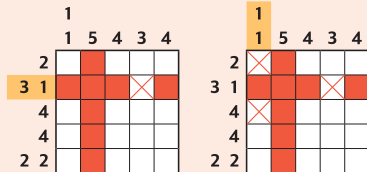
- 한 칸을 띄어도 되고 두 칸을 띄어도 되는데, 이는 가로줄과 세로줄 숫자 표시에 따라서 결정된다.

03 칠할 수 있는 칸은 '교집합'을 통해서 찾아 나간다.

- 교집합은 위·아래 혹은 좌·우를 기준으로 칠할 때 중간 겹쳐지는 칸을 말한다.

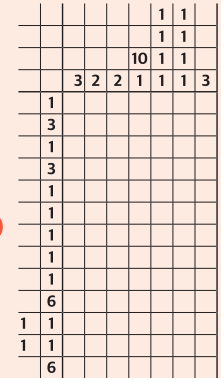
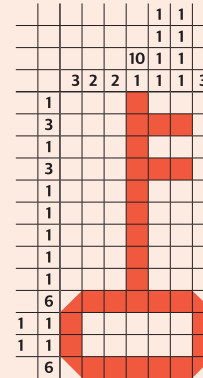
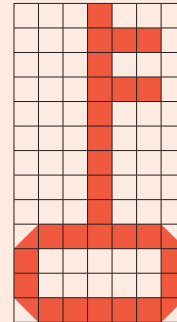


04 칠할 수 없는 칸은 X를 표시해 칠할 수 있는 범위를 넓혀 간다.



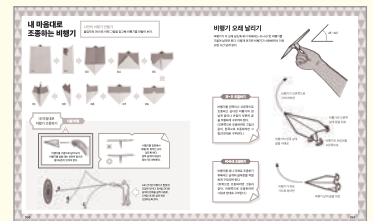
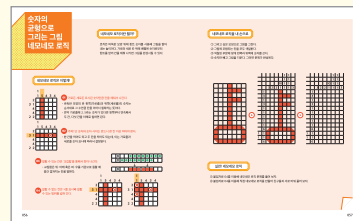
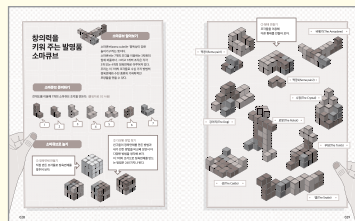
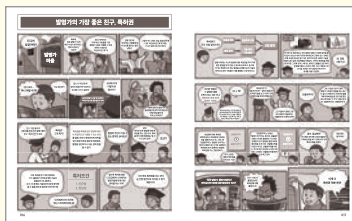
네모네모 로직을 내 손으로

- ① 그리고 싶은 모양으로 그림을 그린다.
- ② 그림에 포함되는 칸을 모두 색칠한다.
- ③ 색칠된 부분에 맞게 왼쪽과 위쪽에 숫자를 쓴다.
- ④ 숫자만 빼고 그림을 지운다. 그러면 문제가 완성된다.



실전! 네모네모 로직

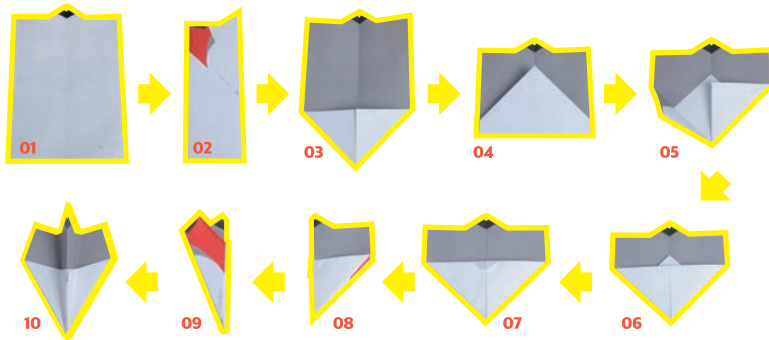
- ① 붙임자료 04를 이용해 네모네모 로직 문제를 풀어 보자.
- ② 붙임자료 04를 이용해 직접 네모네모 로직을 만들어 친구들과 서로 바꿔 풀어 보자.



내 마음대로 조종하는 비행기

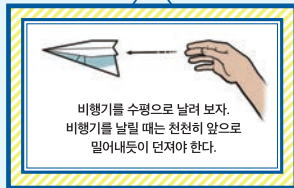
나만의 비행기 만들기

붙임자료 06으로 아래 그림을 참고해 비행기를 만들어 보자.

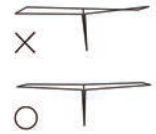


내 마음대로 비행기 조종하기

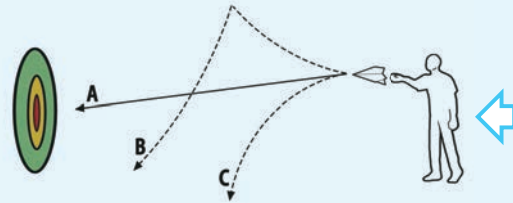
시험 비행



비행기를 수평으로 날려 보자.
비행기를 날릴 때는 천천히 앞으로
밀어내듯이 던져야 한다.



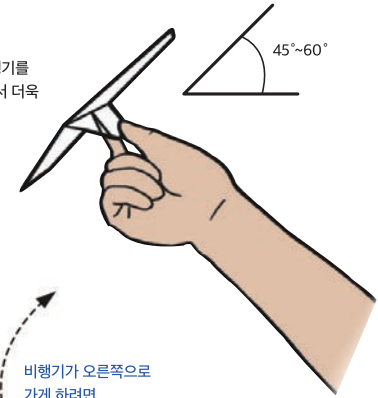
비행기를 정면에서
봤을 때 휘어진 곳이
없도록 한다.
양쪽 날개의 대칭이
맞는지도 확인한다.



A로 간다면 비행기가 알맞게
조정된 것이다. B처럼 간다면
날개의 위쪽을 살짝 아래로,
C처럼 간다면 살짝 위로
조정하도록 한다.

비행기 오래 날리기

비행기가 더 오래 날도록 하기 위해서는 45°~60°로 비행기를
기울여 날리면 된다. 이렇게 던지면 비행기가 선화하면서 더욱
오랜 시간 날게 된다.



좌·우 조절하기

비행기를 왼쪽이나 오른쪽으로
조종하고 싶다면 비행기의 양
날개 끝이나 손잡이 부분의 끝
을 적절하게 구부려야 한다.
(오른쪽으로 조종하려면 그림과
같이, 왼쪽으로 조종하려면 그
림과 반대로 구부린다.)

비행기가 오른쪽으로
가게 하려면

비행기의 오른쪽
날개 끝을 위로

비행기의 왼쪽 날개
끝을 아래로

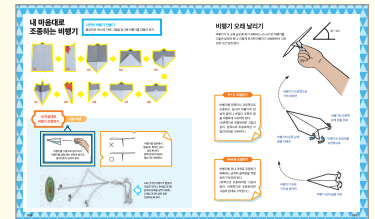
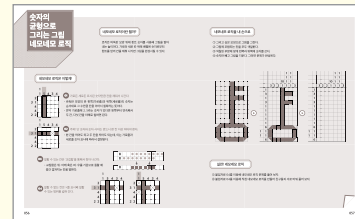
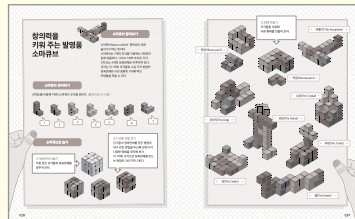
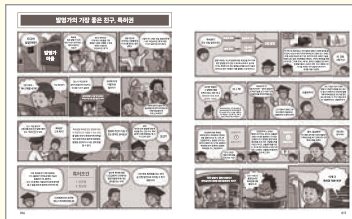
비행기의 손잡이를
오른쪽으로

위·아래 조절하기

비행기를 위나 아래로 조종하기
위해서는 날개의 끝부분을 적절
하게 구부리면 된다.
(위쪽으로 조종하려면 그림과
같이, 아래쪽으로 조종하려면
그림과 반대로 구부린다.)

비행기가 위로
가도록 하려면

비행기 날개 끝을 위로



소리란 무엇일까?

소리는 '떨림'이다

소리가 생기는 원리는 떨림에 있다. 바이올린이나 기타에서 아름다운 소리가 나는 것은 바로 악기의 줄이 떨리기 때문이다. 사람의 목소리도 마찬가지이다. 우리 목의 성대(목청)가 떨리면서 소리를 만들어 내게 되는 것이다. '아~' 하고 소리를 내면서 목에 손을 대 보면 성대가 떨리는 것을 느낄 수 있다. 이처럼 물체가 떨리는 현상을 '진동'이라고 한다.

줄이 떨려 아름다운 소리가 나!



내 성대가 울려서 소리가 나!



소리도 공기가 필요하다

우리가 공기가 없으면 살 수 없듯이 물체가 떨려서 만들어진 소리가 우리의 귀에 전달되기 위해서도 공기가 필요하다. 그렇다면 공기는 어떻게 소리를 전달할까? 물체의 진동이 공기로 전달되어 물체 주변의 공기가 진동하게 된다. 그 진동은 또 그 옆의 공기로 이어지게 되는데, 이처럼 공기는 마치 도미노처럼 진동을 전달하여 고막까지 떨리게 해 우리의 귀까지 소리를 전달하게 된다. 공기처럼 소리를 전달하는 물질을 '매질'이라고 한다.

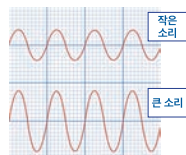
아무것도 안 들려~



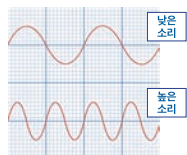
임금님은 별거없었다!!

소리의 높낮이와 크기

'여자의 목소리나 남자의 목소리보다 높다' 또는 '공공장소에서는 작은 목소리로 이야기해야 한다'고 할 때 '소리가 높다, 작다'는 의미는 무엇일까? 먼저 소리의 높고 낮음은 소리가 떨리는 횟수인 '진동수'에 의해 결정된다. 진동수가 많으면 높은 소리가, 진동수가 적으면 낮은 소리가 나게 된다. 소리의 크기는 소리가 진동하는 폭(진폭)과 관계가 있다. 진폭이 클수록 큰 소리가 나고, 진폭이 작을수록 작은 소리가 나게 된다.



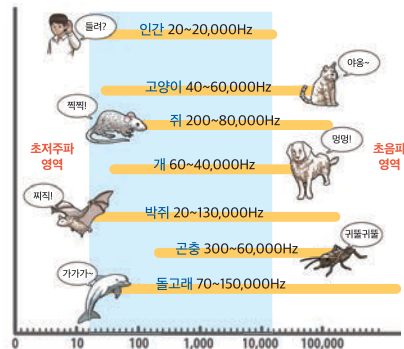
(가) 소리의 높이는 같음



(나) 소리의 세기는 같음

사람이 들을 수 없는 소리

돌고래나 박쥐가 내는 '초음파'를 우리는 왜 들을 수 없을까? 그것은 우리가 들을 수 있는 소리는 1초에 16번 진동(16Hz)하는 것에서부터 1초에 2만 번 진동(2만 Hz=20kHz)하는 것까지이기 때문이다. 진동하는 횟수가 16Hz보다 적거나 2만 Hz보다 많을 때는 우리의 귀로 들을 수 없다. 이때 우리가 들을 수 있는 소리의 진동수 범위인 16Hz~20kHz를 '가청 주파수'라고 하고, 진동수가 20kHz보다 커서 들을 수 없는 소리를 '초음파'라고 한다.



초음파를 이용한 발명품

01 배 속의 아기를 볼 수 있는 초음파 기기

병원에서는 초음파를 이용해서 환자들의 몸 속을 들여다볼 수 있다. 음파는 어떤 물체에 부딪칠 경우 반사되어 되돌아오게 되는데, 초음파 기기는 이러한 음파의 성질을 이용한 것이다. 엄마의 배에 초음파를 만들어 내는 기기를 대고 초음파를 내 보내면 배 속의 아기에게 초음파가 반사되어 돌아오는데, 이 돌아오는 음파를 영상으로 분석하면 배 속 아기의 모습을 볼 수 있다.



02 초음파 세척기

초음파는 1초에 2만 번 이상 진동하기 때문에 물 속에서 초음파를 발생시키면 그 진동에 의해 수많은 공기방울이 발생하게 된다. 이렇게 일어난 공기방울이 진공청소기 같은 역할을 해서 물체 표면에 붙어 있는 이물질을 떼어 낸다. 작은 기계부품부터 자동차·과일을 닦는 초음파 세척기도 있으며, 가정용 초음파 세척기도 발명되어 사용되고 있다.



03 초음파 모기 퇴치기

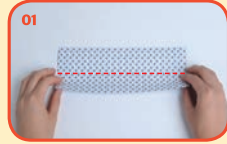
여름 내내 우리를 괴롭히는 것은 암컷 모기이다. 암컷 모기는 알을 낳을 때가 되면 수컷 모기를 피하는 습성이 있는데, 이를 이용해 발명한 것이 초음파 모기 퇴치기이다. 이 퇴치기는 수컷 모기가 내는 소리와 똑같은 주파수의 음파를 발생한다. 이를 들은 암컷 모기는 근처에 수컷 모기가 있다고 속아 다가가지 않게 되는 것이다.



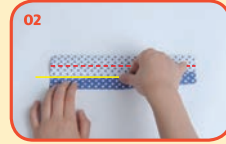
종이 부메랑 만들기



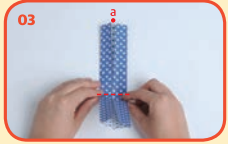
붙임자료 10으로 아래 방법을 참고해 나만의 부메랑을 만들어 보자.



01 붙임자료 10을 반으로 나눈다. 그중 하나를 반으로 접었다 편다.



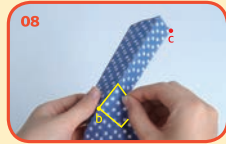
02 지시선을 중심으로 위·아래쪽을 반으로 접는다.



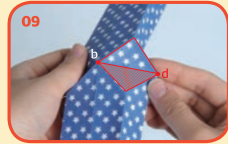
03 세로로 세운 뒤 다시 반으로 접는다. (점 a 위치 확인!)



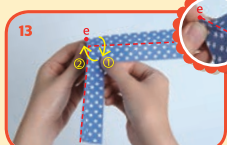
07 6의 상태에서 반으로 접었다 편 후 뒷면을 본다. (점 c 위치 확인!)



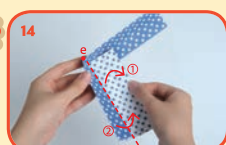
08 지시선을 따라 접으며, 사각형의 윤곽을 잡는다. (점 b, c 위치 확인!)



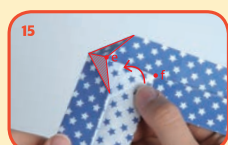
09 사진과 같이 가운데가 들어간 마름모가 보이게 확인한 후 뒷면을 본다. (점 b, d 위치 확인!)



13 점 e 부분을 잡고 선을 따라 접는다. 동그라미 속 사진과 같이 안으로 접히는 선이 생겼는지 확인한다. 12의 상태로 되돌아간다. (점 e 위치 확인!)



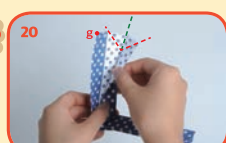
14 아래쪽 바닥 면을 밖으로 편다. 아래쪽 벽 면을 선을 따라 접는다. (점 e 위치 확인!)



15 14를 올바르게 접으면 사진과 같이 삼각형 두 개가 보인다. 그 아래 공간으로 점 f를 넣는다. (점 e, f 위치 확인!)



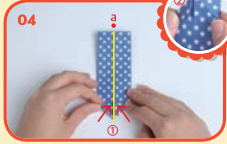
19 반으로 접혀 있던 한 면을 펼치면 사진과 같은 모습이 된다. 위쪽 양 모서리 끝을 지시선과 만나게 접는다. 한쪽 모서리만 다시 밖으로 접었다 편다. (점 g 위치 확인!)



20 반으로 접혀 있던 한 면을 펼치면 사진과 같은 모습이 된다. 선을 따라 접는다. (점 g 위치 확인!)



21 20을 올바르게 접으면 사진과 같은 모습이 된다. 동그라미 속 사진과 같이 두 개의 지시선 사이에 공간이 생긴다. (점 g 위치 확인!)



04 아래쪽 양 모서리 끝을 지시선과 만나게 접는다. (점 a 위치 확인!) 반대쪽으로 접는다.



05 3, 4에서 접은 선을 모두 펴고 뒷면을 본다. 점 b를 교차하는 선 3개를 표시대로 접으면, 동그라미 속 사진과 같이 끝이 뾰족해진다. (점 b 위치 확인!)



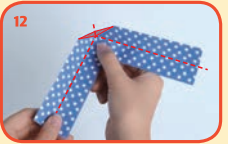
06 5에서 접은 선을 모두 펴고 가운데를 본다. 동그라미 속 사진과 같이 리본 모양이 보이게 확인한 후 접혀 있던 오른쪽 면을 펴준다. (점 b 위치 확인!)



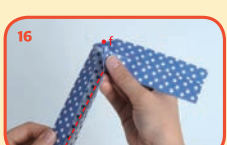
10 점 d가 뒷면과 만나게 접는다. 선을 따라 왼쪽 면을 접는다. (점 b, d 위치 확인!)



11 10을 올바르게 접으면 사진과 같이 납작한 'L' 모양이 된다. 아래쪽 파란 면을 밖으로 편다. 선을 따라 위쪽 흰 면을 접는다.



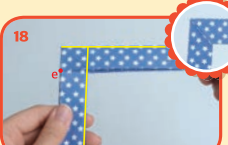
12 11을 올바르게 접으면 사진과 같이 작은 삼각형이 보인다. 벽을 세운다는 느낌으로 3개의 선을 접는다.



16 15를 올바르게 접으면 사진과 같은 모습이 된다. (점 e, f 위치 확인!)



17 점 e를 넣어 점 f를 끝까지 밀어 주면서 선을 따라 접는다. 끝까지 들어간 점 f를 확인한 후 선을 따라 접는다. (점 e, f 위치 확인!)



18 17을 올바르게 접으면 사진과 같은 모습이 된다. 지시선은 특별히 세게 눌러 접어 준다. 뒷면의 가운데는 동그라미 속 사진과 같은 모습이 된다. (점 e 위치 확인!)



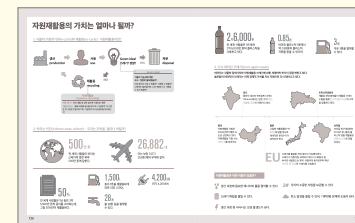
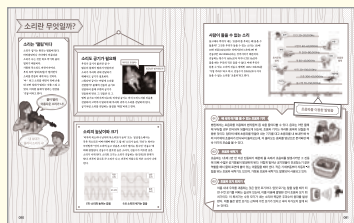
22 점 g를 잡고 21에서 만든 공간 속으로 밀어 넣는다. 잘 접힌 끝 부분은 동그라미 속 사진과 같은 모습이 된다. (점 g 위치 확인!)



23 반대쪽도 19~22와 같은 방법으로 접어 주면, 부메랑 완성!

이제 완성된 종이 부메랑을 신나게 날려 보자!

부메랑의 중심을 엄지와 검지로 잡고 부메랑을 몸 안쪽으로 당긴 뒤 하늘을 향해 힘껏 던진다. 이때 손목의 반동을 이용하면, 부메랑이 더 잘 되돌아온다.



세상에서 가장 착한 발명

아프리카의 작은 마을에 살고 있는 작은 소년 피카두. 피카두는 평행 내리쬐는 햇볕 아래를, 물통 하나를 들고 오래오래 걸어간다. 마을에서 유일하게 물을 구할 수 있는 강이 피카두의 집에서 몇 킬로미터나 멀리 떨어져 있기 때문이다. 돌아오는 길도 힘든 긴 마한가지이다. 물이 가득 채워진 물통은 손에 들기에도, 머리에 이기에도 피카두에게는 너무 무겁다. 무거워 비틀비틀 걸다보니 소중한 물이 바닥으로 흘러내리기 일쑤이다.

그러던 어느 날 피카두의 하루에 아주 행복한 변화가 생겼다. 그건 바로 '큐드럼(Q-drum)'이라고 불리는, 아주 재미있게 생긴 물통 덕분이었다. 동그랗고 가운데가 뾰뚱하며 마치 도넛같이 생긴 이 물통은, 매

달린 줄을 끌어서 마치 바퀴를 굴리듯 쉽게 이동시킬 수가 있었다. 더 이상 피카두는 무거운 물통을 손에 들거나 머리에 이지 않아도 된다. 이동 중에 소중한 물을 바닥에 흘릴 일도 없어졌다. 피카두는 큐드럼을 뒤에 달고 땀을 흘린다. 더 이상 물통은 짐이 아니라 피카두의 날개가 된 것처럼 가볍기만 하다.

큐드럼을 발명한 사람은 남아프리카공화국 출신의 디자이너 한스 헨드릭스이다. 그는 마실 물을 얻기 위해 무거운 물통을 지고 걸어야 하는 아프리카의 아이들과 여성들을 안타깝게 생각하였다. 헨드릭스는 그들에게 더 나은 삶을 선물하기 위해 고민하였고, 결국 큐드럼을 발명하였다.

이처럼 때때로 발명은 사람을 향한 따뜻한 마음에서 탄생한다. 그리고 이렇게 태어난 발명품들은 꼭 필요한 곳에 찾아가 우리가 더 나은 삶을 살 수 있도록 도와준다. 피카두가 큐드럼을 만난 후 더욱 행복해진 것처럼 말이다. 진정으로 사람을 위한 발명, 그것이 바로 착한 발명이다.

함께 살기 위한 발명

머니메이커 펌프
(Money Maker Pump)

- 이 펌프는 가난한 아프리카의 농부들을 위해 발명되었다.
- 사람이 발로 밟아 작동시키며, 이러한 쉬운 동작을 통해서 땅 깊이 흐르는 물을 끌어올릴 수 있다.
- 이 펌프를 통해 물이 부족한 아프리카에서도 농사에 필요한 물을 쉽게 구할 수 있다.
- 이 펌프 덕분에 아프리카의 가난한 농부들이 생활에 필요한 돈을 벌 수 있게 되었다.

공평한 기회를 주는 발명

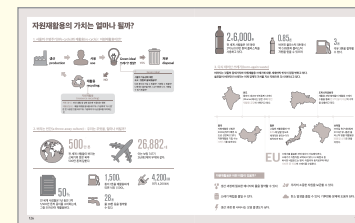
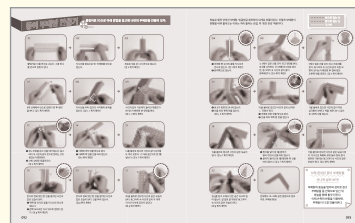
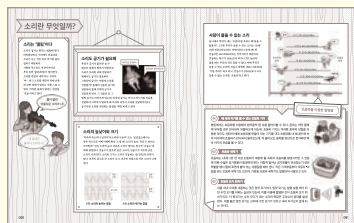
100달러 노트북 XO

- 가난한 나라의 학생들을 위해 발명된 교육용 노트북이다.
- 가격이 100달러밖에 하지 않기 때문에 가난한 나라의 학생들도 구입해 사용할 수 있다.
- 이 노트북에는 페달이 달려 있어 이를 돌리면 전력이 충전된다.
- 이 노트북 덕분에 전 세계의 모든 학생들이 공부할 수 있는 공평한 기회를 갖게 되었다.

환경을 지키는 발명

난방보조기 G-Saver

- G-Saver는 화석 연료에서 나오는 매연으로 고통받는 몽골 사람들을 위해 발명되었다.
- 이 난방보조기는 열을 아주 잘 보존하도록 만들어져, 적은 양의 석탄으로도 실내를 오랫동안 따뜻하게 만들어 준다.
- 화석 연료를 덜 태우게 되면 그만큼 매연도 덜 발생하게 된다.
- 이 난방보조기 덕분에 우리는 지구의 대기오염을 줄이고, 더욱 건강한 환경에서 살 수 있게 되었다.



데굴데굴 삼년 고개



옛날 옛적 작은 마을에 나무꾼 할아버지가 살고 있었다. 나무꾼 할아버지의 마을에는 높고 험해서 넘기 어려운 고개가 있었는데, 마을 사람들은 이 고개를 '삼년고개'라고 불렀다. 이 고개에서 넘어져 대구루루 구르면 3년밖에 살 수 없다는 전설이 있기 때문이었다. 할아버지가 나무를 해서 장에 가려면 늘 이 고개를 넘어가야 하였다.

그러던 어느 날이었다.

그날따라 숲에 좋은 나무가 많아 기분이 좋아진 할아버지는 신나게 나무를 하였다. 하지만 등에 진 나무가 너무 무거운 때문이었을까?

대구루루루루~
“아이고~”

할아버지는 삼년고개에서 대구루루 구르고 말았다.



다음 날부터 할아버지는 걱정 때문에 먹을 수도, 잠을 잘 수도 없었다.

‘난 3년 후에 죽게 될 거야.’

말라 가는 할아버지의 얼굴에는 정말로 곧 죽음이 찾아올 것처럼 어두운 그림자가 드리워졌다. 마을 사람들은 할아버지의 사연이 안타까웠지만 아무도 할아버지를 도와줄 수 있는 방법을 찾지 못하였다.



그때 마을에서 똑똑하기로 소문난 한 소년이 나무꾼 할아버지를 찾아왔다.

“나무꾼 할아버지, 저는 할아버지가 3년 후에도 살 수 있는 방법을 알고 있습니다.”

똑똑한 소년의 말을 들은 할아버지는 깜짝 놀라 다시 물었다.

“더 살 수 있는 방법? 도대체 그게 뭐냐?”

똑똑한 소년이 웃으며 말하였다.

“아주 간단해요! 삼년고개를 몇 번이고 다시 구르시기만 하면 된답니다. 한 번을 구르면 3년, 두 번을 구르면 6년, 열 번을 구르면 60년을 더 사실 수 있을 테니까요!”
“옳거니!”

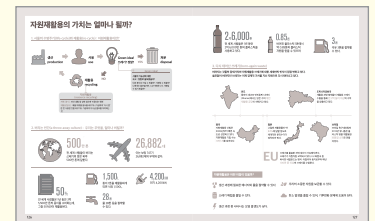
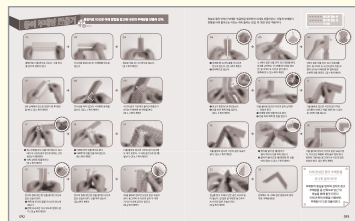
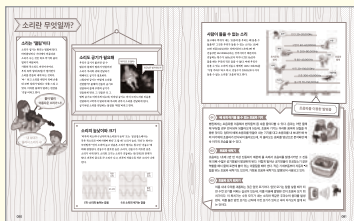


할아버지는 똑똑한 소년의 말대로 몇 번이고 삼년고개를 굴렀다.

대구루루루루~

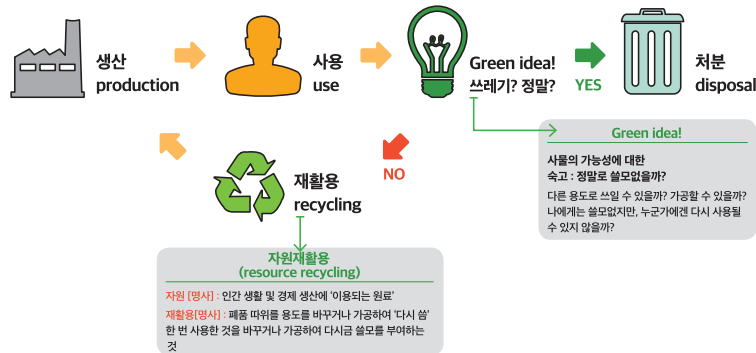
대구루루루루~

똑똑한 소년의 기발한 해결책 덕분에 나무꾼 할아버지의 병은 말끔히 나았고 할아버지는 삼년고개를 구른 만큼 오래오래 건강하게 살았다.



자원재활용의 가치는 얼마나 될까?

1. 사물의 수명주기(life-cycle)와 재활용(re-cycle) : 자원재활용이란?



2. 버리는 인간(a throw away culture) : 우리는 무엇을, 얼마나 버릴까?



500만톤

전 세계 사람들이 버리는 쓰레기의 양은 하루 500만 톤에 달한다.



26,882대

이는 보잉 747기 26,882대의 무게와 같다.



50%

전 세계 사람들은 1년 동안 3억 5,500만 톤의 종이를 소비하는데, 그중 50%만이 재활용된다.



1,500L

종이 1톤을 재활용하게 되면 석유 1,500L,



4,200kW

전기 4,200kW,



28톤

물 28톤 등을 절약할 수 있다.



2억 6,000톤

전 세계 사람들은 1년 동안 2억 6,000만 톤의 플라스틱을 사용하고 있다.



0.85톤

버려진 플라스틱 1톤에서 약 0.85톤의 플라스틱 자원을 얻을 수 있으며



3톤

석유 3톤을 절약할 수 있다.

3. 다시 태어난 쓰레기(born-again waste)

버려지는 것들의 잠재 가치와 자원재활용 쓰레기에 대한 세계인의 인식이 점점 변하고 있다. 쓸모없어 버려지던 쓰레기는 이제 경제적 가치를 지닌 자원으로 다시 태어나고 있다.



인도
물바이 대규모 빈민촌인 다라비(Dharavi)에서는 많은 수의 **개인 재활용 공장**이 세워지고 있다.



도미니카공화국
재활용 관련 업체들이 재활용 쓰레기 수출을 통해 **연 2억 달러 이상**의 수익을 창출하고 있다.

중국

자원재활용 산업은 2006년부터 빠른 속도로 성장하고 있다. 자원재활용 기업 수는 10만 개를 넘어섰다.



일본

고철재 재활용률이 약 83%에 달할 정도로 체계적인 분리수거가 정착되어 있다.



브라질

브라질 축구대표팀의 2013년 유니폼은 플라스틱 병을 재활용한 **친환경 소재**로 만들어졌다.

EU

쓰레기를 활용한 전력 생산이 가능해지면서, 쓰레기가 자원처럼 교역되고 있다. EU 회원국 중 하나인 네덜란드는 영국·이탈리아 등지로부터 매년 **100만 톤 이상**의 쓰레기를 수입한다.

자원재활용은 어떤 이점이 있을까?



생산 과정에 필요한 에너지와 물을 절약할 수 있다.



우리의 소중한 자원을 보존할 수 있다.



쓰레기 매립을 줄일 수 있다.



탄소 발생을 줄일 수 있어, 기후변화 문제에도 도움이 된다.



생산 과정 중 나타나는 오염 발생도가 낮다.

Who and Why?

The Korean Intellectual Property Office (KIPO), using the Korea Funds-in-Trust supported by the World Intellectual Property Organization (WIPO), has developed course materials to enhance methods of inventive thinking and to promote a basic understanding of intellectual property among today's global youth, including those in developing countries.

The Methods

These course materials were developed through establishing and supporting the operation of invention classes at regular schools, and with the help of the Korea Invention Promotion Association (KIPA) and their experience in developing and promoting many invention education programs.

How Are They Used?

- Experimental research activities connected to regular curriculums (including science)
- Extracurricular after-school activities for promoting creativity

세계지식재산기구(WIPO)가 지원하는 한국기금(KTF)을 활용하여, 개도국을 비롯한 전 세계 청소년들의 창의적 발명 사고력과 지식재산에 대한 기본적인 이해를 증진시키고자 한국특허청(KIPO)이 개발한 교재입니다.

정규 학교 내 발명교실 설치 및 운영 지원, 다양한 발명교육프로그램 개발·보급의 경험이 있는 한국발명진흥회를 통해 이 교재를 개발하였습니다.

또한 발명교육의 경험이 많은 교수와 다수의 교사를 연구진으로 하여 과학적 원리를 활용한 발명교육 프로그램을 개발하여 수록하였습니다.

본 교재는 정규 과학 내용을 기반으로 학생의 창의력 증진 활동을 위해 개발되었습니다.



To Request These Materials

Contact Information

International Education Division, International Intellectual Property Training Institute, Korean Intellectual Property Office
Tel 82.42.601.4365

Educational Research Institute for the Gifted in Invention, Korea Invention Promotion Association
Tel 82.2.3459.2756



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189,
Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 302-701,
Republic of Korea

Tel. +82 42 481 8604
www.kipo.go.kr/en



Korea Invention Promotion Association
Korea Intellectual Property Service Center 131
Yeoksam-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-980,
Republic of Korea

Tel. +82 2 3459 2768
www.kipa.org/english