과학 Science + Inventions 발명

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

KIPO
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

목차
Contents

2
창의적 사고기법
018P

5
작용·반작용과 발명
058P

6
소리와 발명
070P

1
발명의 이해
006P

3
발명기법
030P

4
균형과 발명
046P

7
관성과 발명
082P

창의적 문제해결 프로젝트

1. 컵을 손잡이로 세워라! 094p
2. 구르는 것을 잡아라! 106p
3. 버려지는 CD로 장난감을 만들어라! 116p

Part 1
발명의 이해

최초의 순간은 신기하고 아름답다.

약 3만 년 전 선사시대, 한 사람이 '손에 쥐고 사용하는 돌을 단단한 나무 막대 틈에 끼워 넣어서 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.

발명과 발견

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.

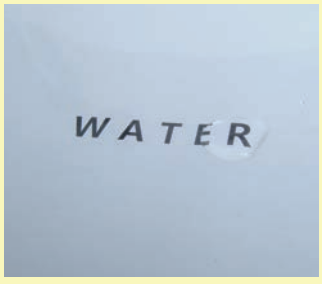
그렇다면 발견이란 무엇일까? 발견이란 사전적으로 '원래 존재하지만 숨겨져 있거나 관심 가지지 않았던 것이 노출된다'는 뜻으로, 자연 속에서 미처 찾아내지 못하였거나 아직 알려지지 않은 사물이나 사실을 찾아내는 것을 말한다. 이전부터 계속 존재해 왔던 것이지만 그것을 필요로 하는 사람들의 눈에 띄지 않았을 뿐이다. 역사 속에는 발견한 자연 현상을 이용하여 인류에 큰 영향을 준 훌륭한 발명들이 많이 있다.



발견 푸른곰팡이가 균을 죽임



발명 페니실린



발견 유리 표면에 묻은 물방울에 비친 글자

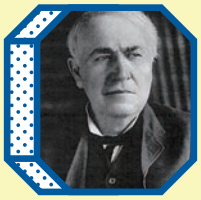


발명 돋보기(렌즈)

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 규조토라는 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)

발명의 탄생

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.

A.D. 1,000

1,086 ← **나침반(중국)**

원양 항해의 전기 마련, 신항로 개척, 신대륙 발견의 계기를 제공하였다.





총(중국) → 1,250

1,329 ← **금속활자(한국)**

인쇄술의 발달과 서적 대량 보급의 길을 열어 인류 문화 발전에 기여하였다.





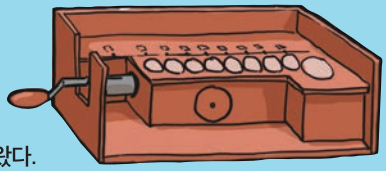
금속 활판 인쇄술 (독일) → 1,450



베이글 (폴란드) → 1,610

1,671 ← **기계식 계산기(독일)**

당시 계산기는 기본 연산만 가능하였지만 이것이 전자식 계산기(컴퓨터)로까지 발전하여 정보 통신의 발달을 가져왔다.

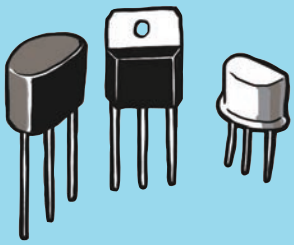


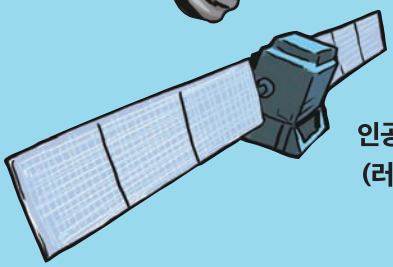


전구 (미국) → 1,879

1,947 ← **트랜지스터(미국)**

진공관보다 작고, 효율적이며, 수명이 길고, 전기에너지도 적게 소비하여 전자기기의 소형화에 크게 기여하였다.





인공위성 (러시아) → 1,957

1,997 ← **복제양 돌리(영국)**

생명공학을 통한 질병 치료의 가능성을 제공하였다.



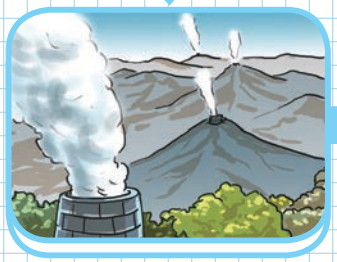
발명품의 탄생

발명품의 탄생과 발달 과정을 생각해 보자.

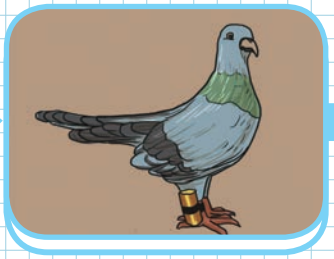
통신기술의 탄생과 발달



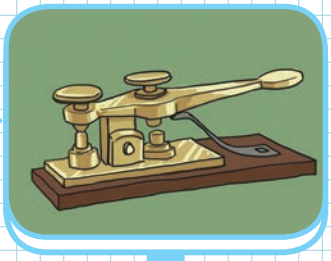
01 직접 전달



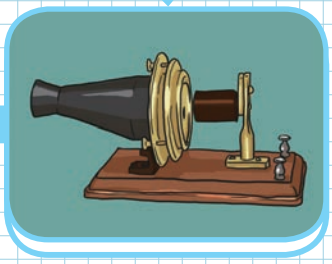
02 신호



03 전서구



04 모스신호



05 벨의 전화기



06 유선 전화기



07 무선 전화기



08 스마트폰

'필요는 발명의 어머니'라는 말이 있다.

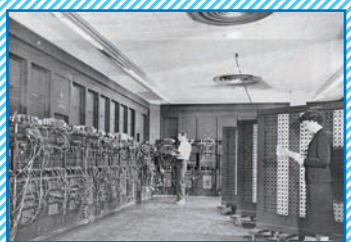
인류의 탄생과 더불어 문명이 발달하는 과정에서 사람들은 생존에 필요한 무엇인가를 끊임없이 만들어 내고 생존 방법을 찾아 왔다. 불을 피우는 방법을 알아내어 위협적인 맹수와 추위로부터 몸을 피했으며, 돌을 이용해 도구를 발명하는 등 발견과 발명은 인류의 번성과 문명 발전의 계기가 되었다.

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.

발명의 탄생

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

발명의 가치

다음의 사례를 통해 특허 출원의 중요성에 대해 알아보자.

지식재산권을 종류별로 좀 더 자세히 알아보자.



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, 엘리샤 그레이의 전화기

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

휴대폰에서 지식재산권 찾기

❶ ( )
전체적인 모양, 스피커 모양, 버튼 모양 등

❷ ( )
모델명, 제조회사명 등

❸ ( )
무선 인터넷 시스템, 전자 신호 변환 시스템, 무선 통신 기반 등

❹ ( )
휴대폰에 저장한 노래, 책 등

발명의 가치

발명의 사회 기여

다음 사람들이 발명으로 사회에 어떻게 기여하였는지 글을 읽고 생각해 보자.

윈도의 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 입자물리학연구소에서 얻어지는 엄청난 양의 연구 결과 및 자료의 효율적인 공유를 목적으로 개발되었다.
그 결과 인터넷을 통해 거미줄처럼 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 기틀을 마련하였다.

새로운 발명품을 바라보는 눈

생각해 보기

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 이퀴프먼트사 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 발전하더라도.

리 드 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 자눅 (20세기폭스사 사장, 1946년)

왜?

비행기는 재미있는 장난감일 뿐 군사적인 가치는 전혀 없다.

페르디낭 포슈 장군
(군사 전문가 겸 제1차 세계대전 사령관, 1911년)

아니야!

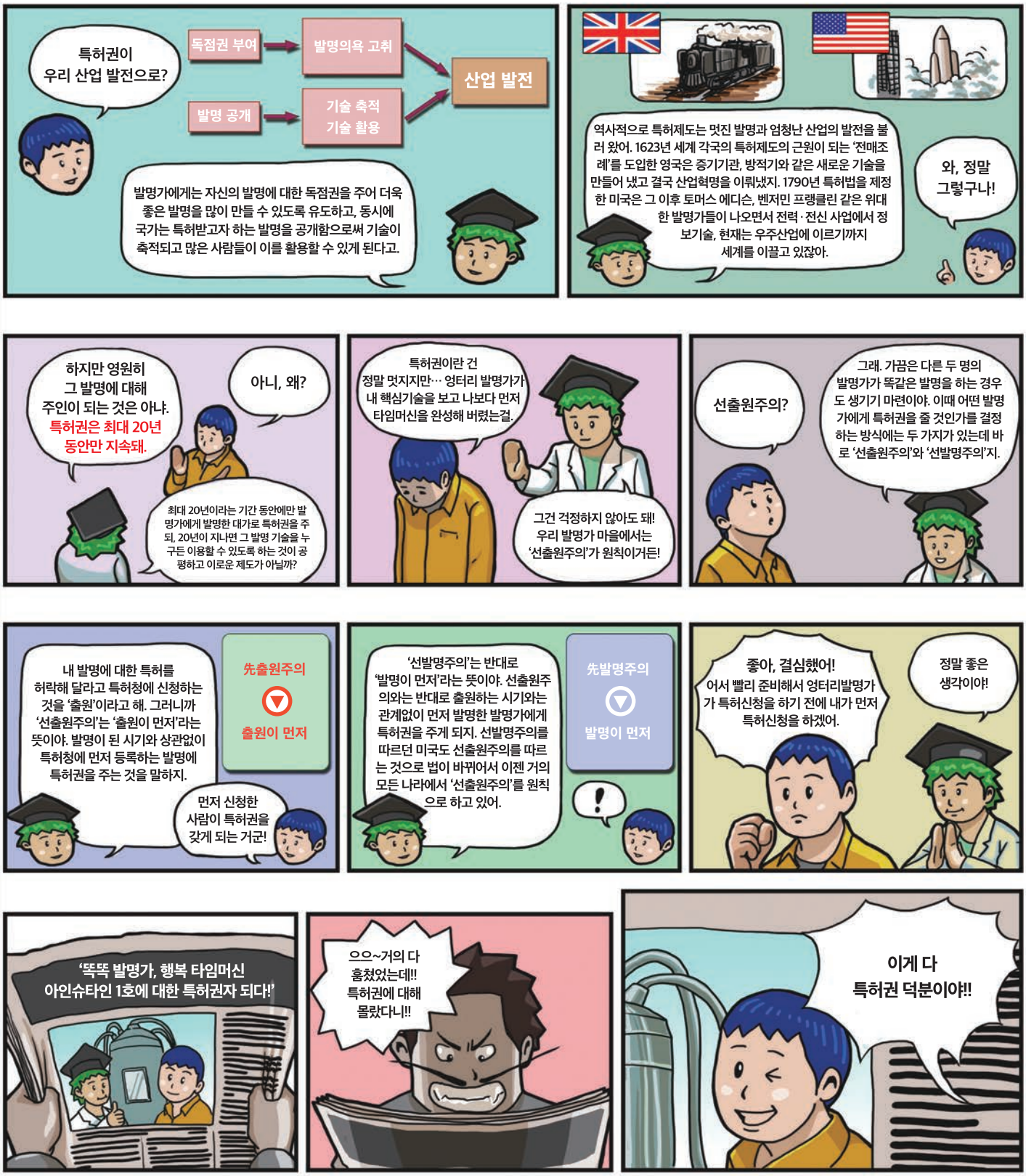
발명할 수 있는 것은 모두 발명되었다.

찰스 듀엘
(미국 특허청장, 1899년)

내 생각은 달라.

발명가의 가장 좋은 친구, 특허권



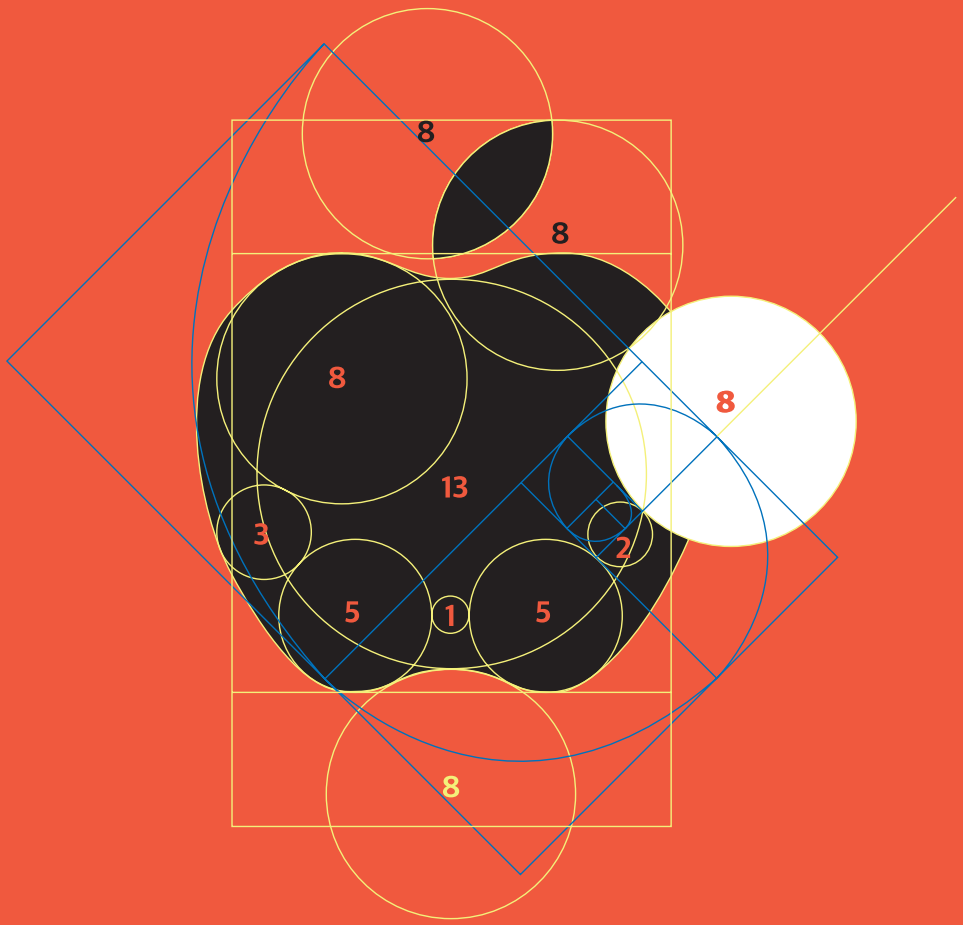

특허권이 우리 산업 발전으로?
독점권 부여
발명 공개
발명의욕 고취
기술 축적 기술 활용
산업 발전
발명가에게는 자신의 발명에 대한 독점권을 주어 더욱 좋은 발명을 많이 만들 수 있도록 유도하고, 동시에 국가는 특허받고자 하는 발명을 공개함으로써 기술이 축적되고 많은 사람들이 이를 활용할 수 있게 된다고.
역사적으로 특허제도는 멋진 발명과 엄청난 산업의 발전을 불러 왔어. 1623년 세계 각국의 특허제도의 근원이 되는 '전매조례'를 도입한 영국은 증기기관, 방적기와 같은 새로운 기술을 만들어 냈고 결국 산업혁명을 이뤄냈지. 1790년 특허법을 제정한 미국은 그 이후 토머스 에디슨, 벤저민 프랭클린 같은 위대한 발명가들이 나오면서 전력·전신 사업에서 정보기술, 현재는 우주산업에 이르기까지 세계를 이끌고 있잖아.
와, 정말 그렇구나!
하지만 영원히 그 발명에 대해 주인이 되는 것은 아냐. 특허권은 최대 20년 동안만 지속돼.
아니, 왜?
최대 20년이라는 기간 동안에만 발명가에게 발명한 대가로 특허권을 주되, 20년이 지나면 그 발명 기술을 누구든 이용할 수 있도록 하는 것이 공평하고 이로운 제도가 아닐까?
특허권이란 건 정말 멋지지만… 엉터리 발명가가 내 핵심기술을 보고 나보다 먼저 타임머신을 완성해 버렸는걸.
그건 걱정하지 않아도 돼! 우리 발명가 마을에서는 '선출원주의'가 원칙이거든!
선출원주의?
그래. 가끔은 다른 두 명의 발명가가 똑같은 발명을 하는 경우도 생기기 마련이야. 이때 어떤 발명가에게 특허권을 줄 것인가를 결정하는 방식에는 두 가지가 있는데 바로 '선출원주의'와 '선발명주의'지.
내 발명에 대한 특허를 허락해 달라고 특허청에 신청하는 것을 '출원'이라고 해. 그러니까 '선출원주의'는 '출원이 먼저'라는 뜻이야. 발명이 된 시기와 상관없이 특허청에 먼저 등록하는 발명에 특허권을 주는 것을 말하지.
先출원주의
출원이 먼저
먼저 신청한 사람이 특허권을 갖게 되는 거군!
'선발명주의'는 반대로 '발명이 먼저'라는 뜻이야. 선출원주의와는 반대로 출원하는 시기와는 관계없이 먼저 발명한 발명가에게 특허권을 주게 되지. 선발명주의를 따르던 미국도 선출원주의를 따르는 것으로 법이 바뀌어서 이젠 거의 모든 나라에서 '선출원주의'를 원칙으로 하고 있어.
先발명주의
발명이 먼저
!
좋아, 결심했어! 어서 빨리 준비해서 엉터리발명가가 특허신청을 하기 전에 내가 먼저 특허신청을 하겠어.
정말 좋은 생각이야!
'뚝딱 발명가, 행복 타임머신 아인슈타인 1호에 대한 특허권자 되다!'
으으~거의 다 훔쳤었는데!! 특허권에 대해 몰랐다니!!
이게 다 특허권 덕분이야!!

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.

확산적 사고 기법과 수렴적 사고기법

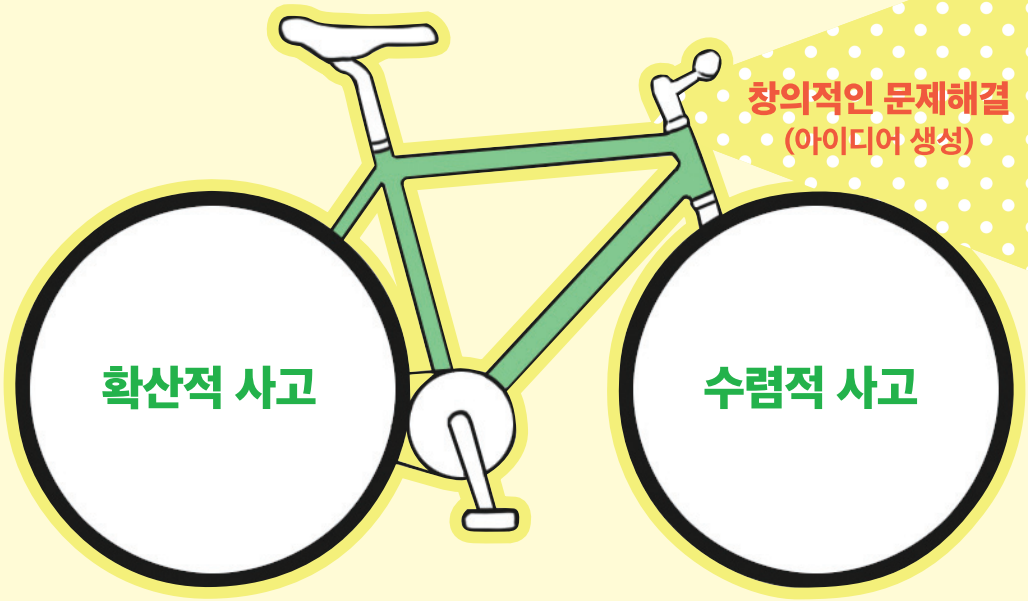
창의적 문제 해결의 지름길

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, 스캠퍼(SCAMPER) 등이 있다.

수렴적 사고기법이란 생성해 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

확산적 사고기법과 수렴적 사고기법을 활용해 새로운 버스를 만들어 보자.

더 많이
더 편하게

"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

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	02	03	04	05
아이디어(대안) 확인	문제와 관련된 좋은 점들 찾기	문제와 관련된 나쁜 점들 찾기	문제와 관련된 흥미로운 점들 찾기	찾은 아이디어를 종합적으로 판단하여 최선의 아이디어 선택하기

선택 아이디어 1 - 버스 안의 좌석 없애기

Plus (긍정, 좋은점)	P	더 많은 사람이 탈 수 있다. 넓은 공간을 다양하게 활용할 수 있다.
Minus (부정, 나쁜점)	M	버스가 갑자기 서면 승객들이 넘어질 것이다. 천장에 손잡이를 많이 달아야 한다.
Interesting (흥미로운 점)	I	일부만 좌석의 방향을 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

더 많이
더 편하게

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.

확산 (스캠퍼 기법) ▶ **프린터의 새로운 변신** ◀ 수렴 (평가행렬법)

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.

스캠퍼 (SCAMPER) 기법의 예

대체하기 (Substitute)
무엇을 대신 사용할 수 있을까?

! 액체 잉크 대신에 분말 토너를 사용한 레이저 프린터



결합하기 (Combine)
무엇을 결합할 수 있을까?

! 복사, 스캐너, 팩스 등의 다기능을 가진 복합 프린터



응용하기 (Adapt)
조건이나 목적에 맞게 조절할 수 있을까?

! 사용 용도에 맞는 다양한 소재의 프린트 (사진 용지, 천, 스티커)



제거하기 (Eliminate)
삭제, 축소할 수 없을까?

! 선을 없애 버린 무선 프린터



변형, 확대, 축소하기 (Modify, Magnify, Minify)
특성이나 모양을 어떻게 변형하거나 축소, 확대할 수 있을까?

! 스마트폰 전용 휴대용 프린터



재배열하기 (Rearrange)
형식, 모양을 바꿀 수 없을까?

! 하단 급지로 더 많은 종이 넣기, 후면 급지로 뒤집히지 않게 하기



다르게 활용하기 (Put to other uses)
다른 용도로 사용할 수 없을까?

! 물건을 직접 만드는 3D 프린터



1단계

스캠퍼(SCAMPER)기법으로 아이디어 확산하기

스캠퍼 (SCAMPER) 기법



- 결합하기 (Combine)
- 응용하기 (Adapt)
- 대체하기 (Substitute)
- 재배열하기 (Rearrange)
- 변형, 확대, 축소하기 (Modify, Magnify, Minify)
- 다르게 활용하기 (Put to other uses)
- 제거하기 (Eliminate)

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, 아이디어의 평가기준을 가로축에 적어 평가기준표를 마련한 후 각 기준을 기초로 모든 아이디어를 판정하는 기법

앞의 스캠퍼 기법으로 나온 다양한 아이디어들을 평가행렬표를 이용해 수렴하여 보자.

1. 스캠퍼 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

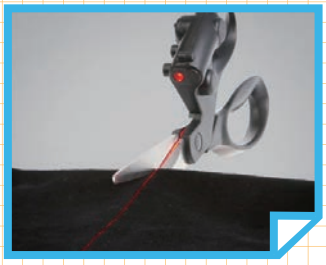
생각해 보기

확산적 사고 기법과 수렴적 사고기법을 활용하여 새로운 가위를 만들어 보자.

실습과제 아래의 발명품들은 학교나 가정에서 많이 사용하고 있는 일반적인 가위의 불편한 점을 개선하여 특정한 용도로 사용할 경우 매우 편리하도록 만든 것이다. 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 닿지 않도록 세울 수 있게 만든 키친 가위



피자를 쉽게 자를 수 있게 만든 피자 가위

1단계

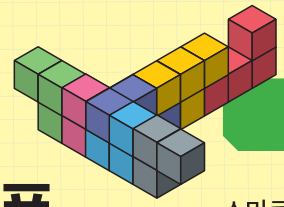
많은 아이디어를 내기 위해 어떤 확산적 사고기법을 사용할지 팀별로 정하고 활동해 보자.

2단계

좋다고 생각되는 아이디어를 3개만 선택해 수렴적 사고기법으로 평가해 보자.

최종 아이디어 →

창의력을 키워 주는 발명품 소마큐브

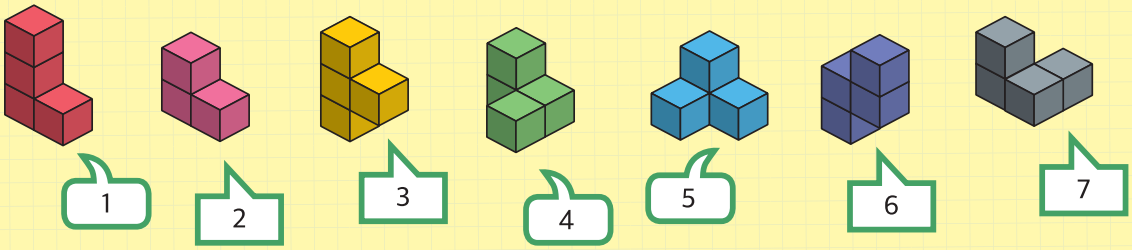


소마큐브 알아보기

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.

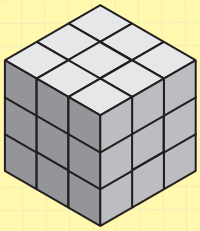
소마큐브 준비하기

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

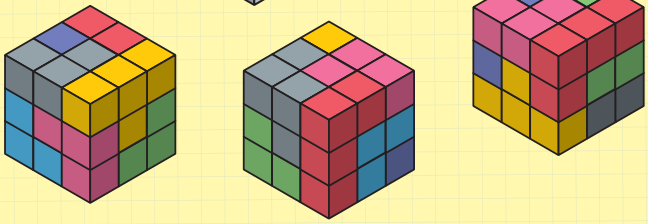


소마큐브로 놀기

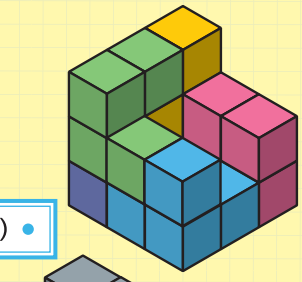
① 정육면체 만들기
직접 만든 조각들로 정육면체를 맞추어 보자.



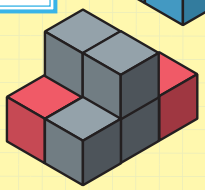
② 다양한 방법 찾기
친구들이 정육면체를 만든 방법과 내가 만든 방법을 비교해 보면서 더 다양한 방법을 생각해 보자.
이 7개의 조각으로 정육면체를 만드는 방법은 240가지나 된다.

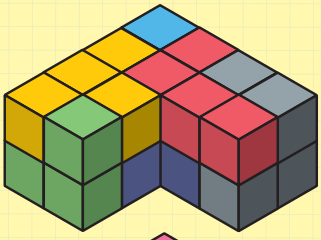


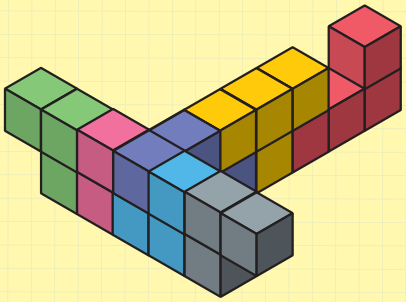
③ 형태 만들기
조각들을 이용해
다른 형태를 만들어 보자.



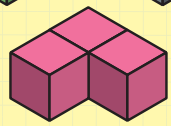
짝꿍1(Soma pair1)



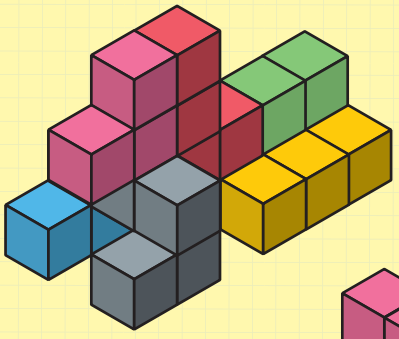




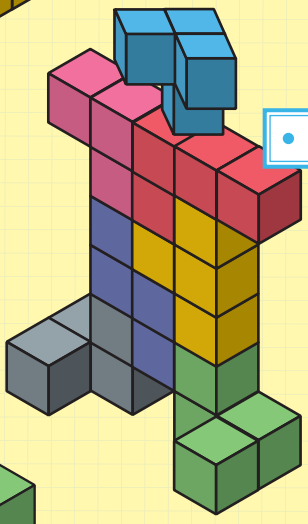
비행기(The Aeroplane)



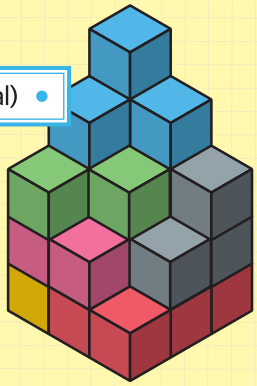
짝꿍2(Soma pair2)



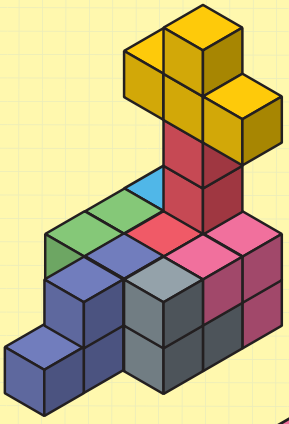
강아지(The Dog)



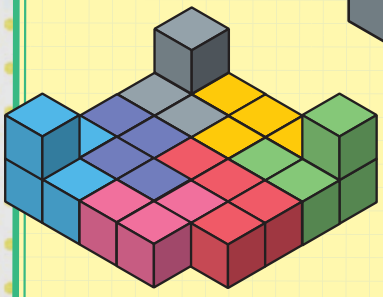
로봇(The Robot)



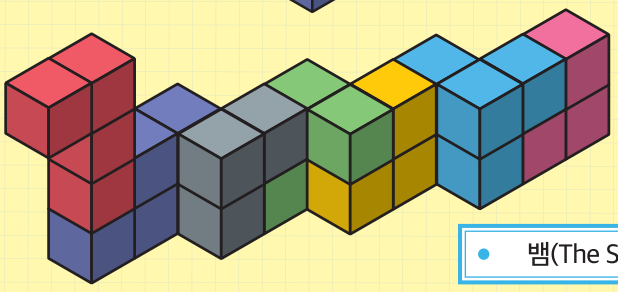
수정(The Crystal)



무덤(The Tomb)



성(The Castle)



뱀(The Snake)

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 두툼한 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.

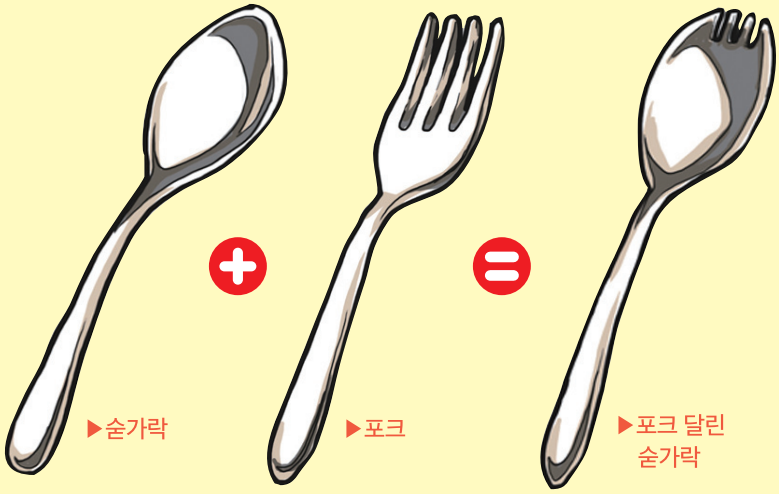
아이디어 구안 기술

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 방법'이다. 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.

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

선택한 물건 1

선택한 물건 2

새로운 아이디어

02 빼기도 발명

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



▶카메라



▶필름



▶필름이 필요 없는
디지털카메라

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

선택한 물건 1

뺀 기능 혹은 모양

• 새로운 아이디어 •

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.



• 자전거 •

작게



• 접이식 자전거 •



• 버스 •

크게



• 자동차 •

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

선택한 물건 1

크게 또는 작게

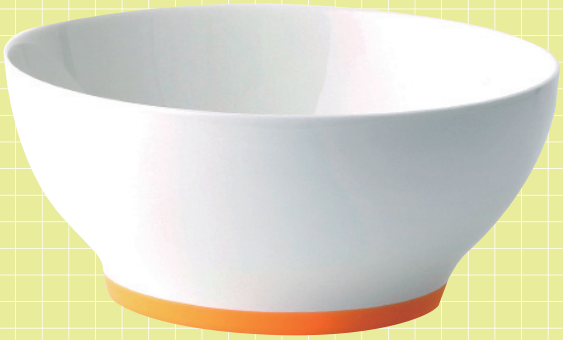
• 새로운 아이디어 •

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.



▶미끄럼방지 장갑



▶미끄럼방지 그릇



▶텐트



▶모기장 텐트

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

개선할 물건 1

빌린 아이디어

새로운 아이디어

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.



▶돌기 모양을 넣은
엠보싱 화장지

▶롤 휴지

▶네모상자로 만든
각 티슈

제시된 제품 중 개선할 물건을 한 가지 골라 모양을 바꾸거나
무늬를 넣어 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 01 사용)

개선할 물건

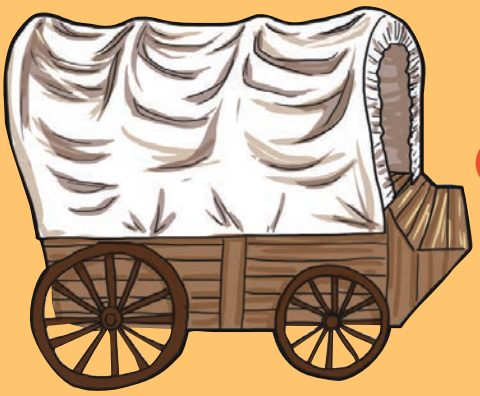
바꿀 모양

새로운 아이디어

06 용도를 바꿔도 발명

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

덮개용 질긴 천을 이용해 바지로



▶포장마차 덮개



청바지◀

물 따르는 원리를 이용해 물뿌리개로



▶주전자



▶물뿌리개

제시된 제품 중 개선할 물건을 한 가지 골라 원래 사용하던 쓰임이 아닌 다른 쓰임으로 바꾸어 새로운 발명품을 생각해 보자. (붙임자료 01 사용)

개선할 물건

다른 쓰임

• 새로운 아이디어 •

07 반대로 생각해도 발명

모양, 크기, 방향, 수, 성질 등 무엇이든 반대로 생각해 보는 것도 발명이 될 수 있다. 벙어리장갑은 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 01 사용)

개선할 물건

반대로 한 것

• 새로운 아이디어 •

08 재료를 바꿔도 발명

어떤 물건을 만드는 재료를 현재 사용하는 것과는 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 01 사용)

개선할 물건

사용할 재료

새로운 아이디어

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 **아스팔트**와 폐타이어로 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

10 자연의 원리를 이용해도 발명

모든 동식물은 생존하기에 알맞은 생김새로 살아가고 있다. 인간은 그 동식물들의 생김새와 활동 모습을 보고 그것을 모방하여 우리 생활에 편리한 물건들을 많이 발명하였다. 물고기의 유선형 모양과 부레의 원리를 이용하여 만든 잠수함이나 장미 넝쿨을 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

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



운동화



끈 없는

11번째 발명기법

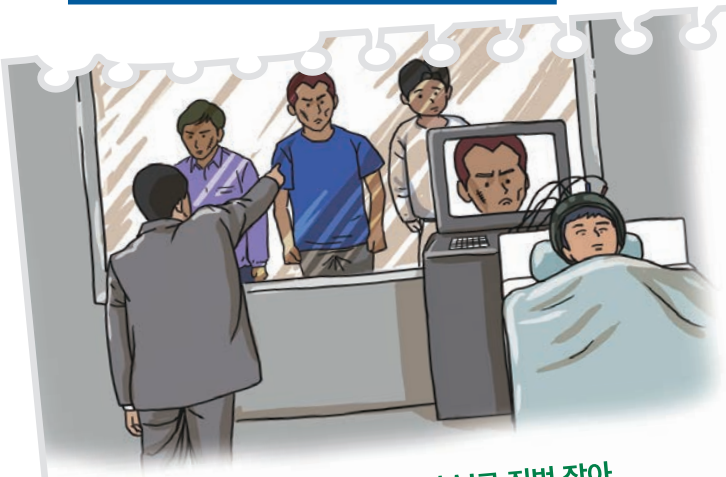
생각해 보기

10가지 발명기법 외에 나만의 발명기법 한 가지를 더 추가해 보자.

11번째 기법 구상

소개하기

22세기 발명 뉴스

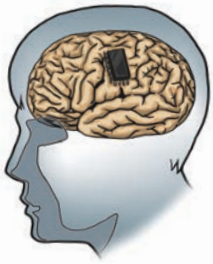


연쇄절도사건, '기억전달 기술'로 진범 잡아

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 짓을 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 지식이든지 절대 잊지 않게 해 주는 완전기억 모듈이 있다.

오늘의 신기술

UFO의 필수 기술

중력 조절기

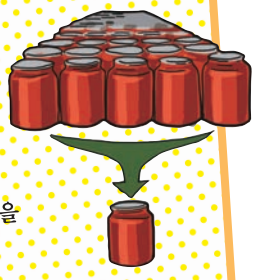


머릿속에 UFO가 나는 모습을 상상해 보자. 왜 로켓처럼 불꽃이 보이지 않을까? 어떻게 소리 없이 마음대로 날아다니고 멈출 수 있을까? 바로 반중력 기술이 있기에 가능하다. 이것은 쉽게 말해 중력을 마음대로 조절하는 기술이다. 이미 1800년대 과학소설에서 등장하기도 한 기술로, 많은 사람들이 상상으로 꿈꿔 온 기술이다. 하지만 아직까지는 자석의 밀고 당기는 힘을 이용한 자기부상열차 정도까지만 발전한 상태이다.

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 마찬가지로 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.





‘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

‘생물에너지 수족관’으로 전기 공급 100% 달성! 바다생물에서 바이오에너지를 얻는 수족관, 전 세계 작은 마을까지 보급

아주 깊은 바다에 갈 수 있는 잠수함이 발명되면서 새로운 바다 생물들이 발견되고 있다. 그중에는 전기나 수소를 생산하고 온도를 조절하는 능력을 지닌 신기한 생물도 있다. 집집마다 이 생물을 키우는 수족관을 두고 이것을 에너지원으로 활용하는 세상이 올 수도 있다. 사람들은 이 수족관을 통해 집 안의 온도를 조절하고 TV를 보기 위한 전기를 공급받게 될 것이다.



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 지역의 당근 유전체 칩과 소고기 유전체 칩을 사서 맛있는 요리를 만들 날도 머지않았다.



Part 4
균형과 발명

아슬아슬 균형을 잡아라!

미국의 고공 외줄타기 전문가 닉 왈렌다는 세계 최초로 안전장치 없이 외줄로 그랜드캐니언을 건넜다. 그는 애리조나 동부 리틀 콜로라도 강 457m 상공에서 6분 동안 안전장치 없이 외줄 위를 걸어가는 데에 성공하였다. 또한 나이아가라 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 걸어갈 수 있었을까?



다양한 체험을 통해 균형의 원리를 이용한
발명을 알아보자.

맛보기

균형의 원리를 이용한 오뚝이 칫솔의 발명

오뚝이 칫솔을 보고 균형의 원리에 대해 알아보자.

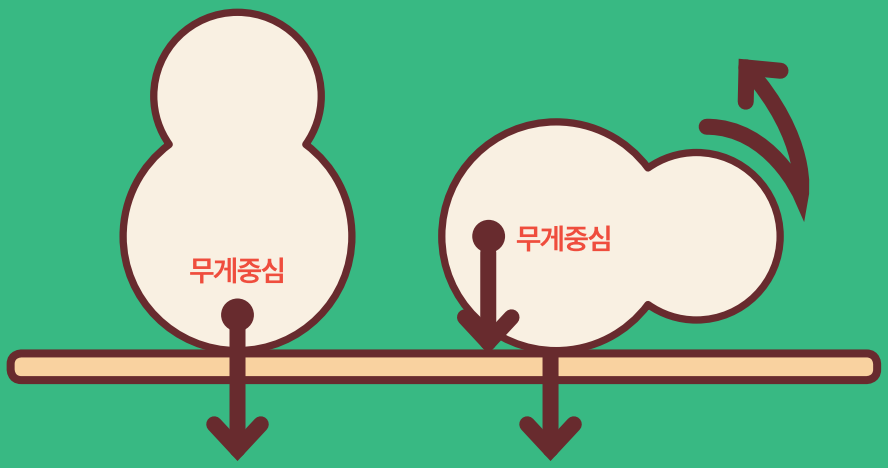
오뚝이는 쉽게 쓰러지지 않도록 만든 아이들 장난감으로, 넘어져도 오뚝하게 계속해서 일어난다는 뜻에서 나온 말이다.

오뚝이 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.



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



무게중심의 원리를 알아보자

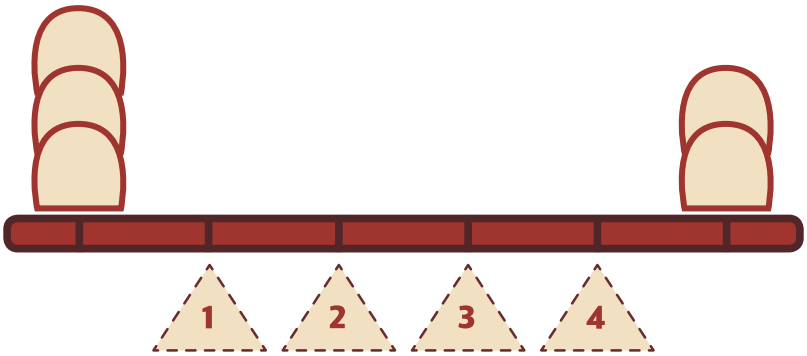
원리 탐구 1

공중부양 포크의 무게중심 실험

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

포크 2개, 유리컵, 동전 1개를 준비한다.

수평을 만들려고 한다. 받침점(▲)을 어디에 놓아야 할까?



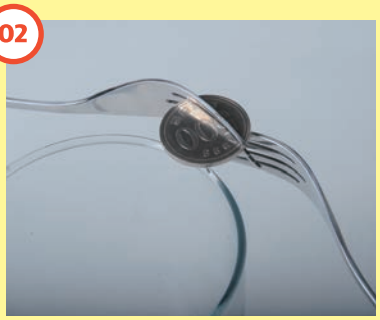
수평이 되는 받침점의 위치가 무게중심이다.
무게중심이 맞으면 수평을 이룰 수 있다.

01



포크 2개를 오른쪽 그림과 같이 동전을 사이에 끼워 겹치게 한다.

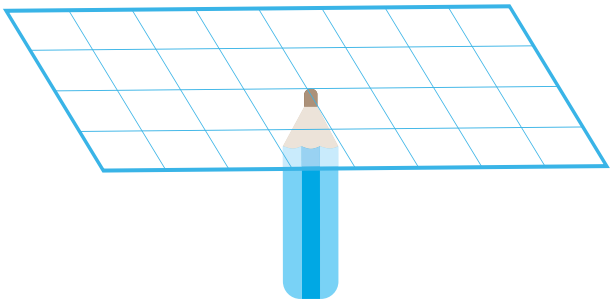
02

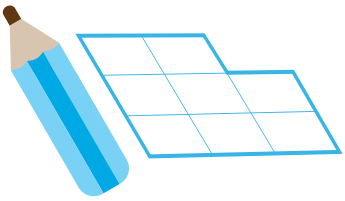


컵 테두리에 균형이 잘 잡히도록 올려 본다.

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

준비물 : 연필심, 붙임자료 03





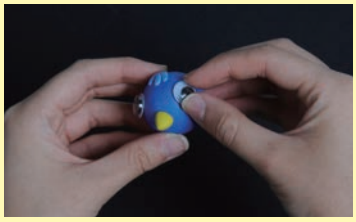
원리 탐구 2

무게중심을 이용한 오뚝이 새 만들기

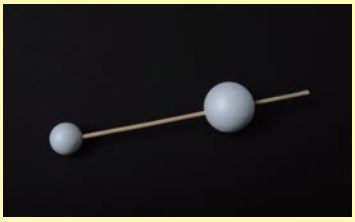
무게중심의 원리를 적용한 오뚝이 새를 만들어 보자.

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)

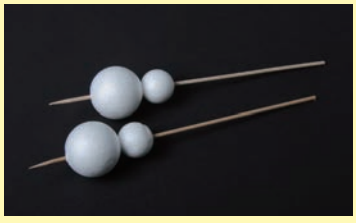
만드는 방법



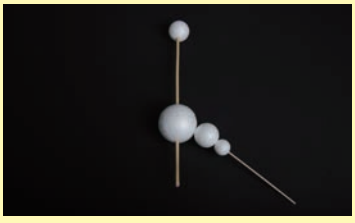
3cm 스티로폼 볼에
눈알 스티커를 붙인다.



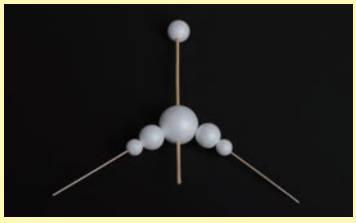
5cm와 3cm 스티로폼 볼을
25cm 나무 막대에 끼운다.



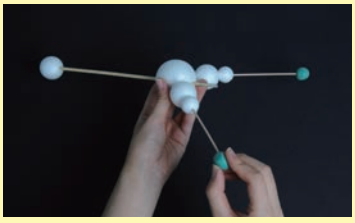
17cm 나무 막대에 3cm와
2cm 스티로폼 볼을 끼운다.



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 오뚝이 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

발명 탐구

우리 주위에는 균형의 원리를 이용한 발명품들이 많이 있다.



세그웨이

세그웨이는 2001년 미국의 발명가 딘카멘이 개발한 1인용 스쿠터의 이름이다. 타는 사람의 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 부분인 날개가 양쪽 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

밥을 뜨는 부분이 바닥에 닿지 않아 위생적이다.



▲ 서 있는 다리미

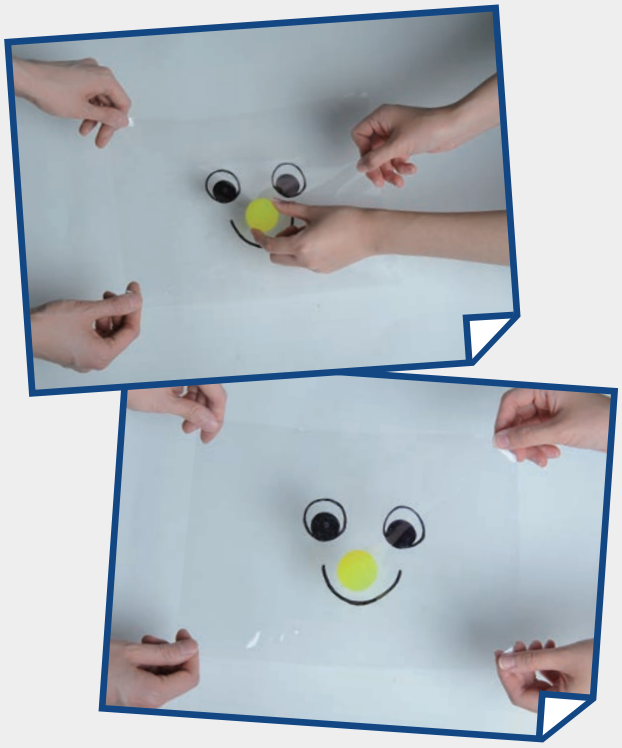


▲ 양팔 저울

발명 체험

새롭게 구상해 보는 균형놀이

균형잡기 놀이를 해 보자.



무엇이 필요할까?

A1 크기의 비닐(또는 종이), 유성매직,
코로 사용할 공(탱탱볼)

어떻게 할까?

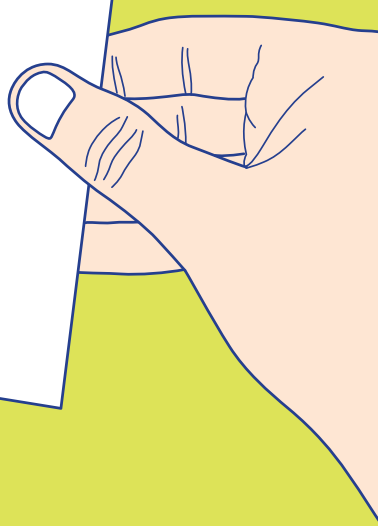
1. 눈과 입이 그려진 비닐에 공을 올려놓는다.
2. 두 사람이 비닐의 양쪽 끝을 잡고 사람 얼굴 모양을 만든다.
3. 비닐을 반듯하게 펼쳐야 한다.
4. 공이 균형을 못 잡아 떨어지면 끝이 난다.



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.

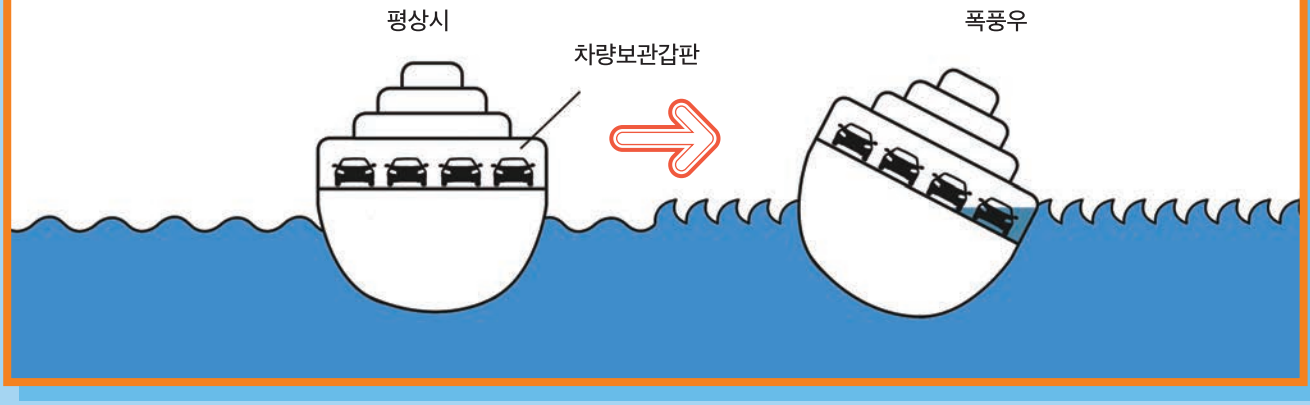
팀의 놀이나 선정된 놀이를 실제로 해 보고, 그 느낌에 대해 서로 이야기해 보자.

균형 이야기

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.

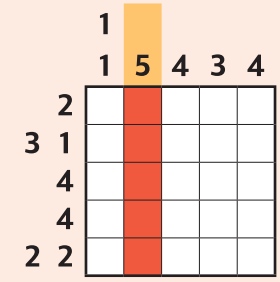
제목 :

숫자의 균형으로 그리는 그림 네모네모 로직

네모네모 로직이란 뭘까?

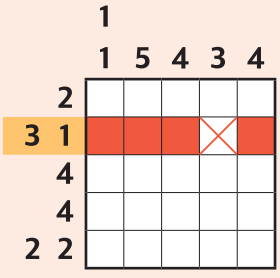
로직은 바둑판 모양 위에 힌트 숫자를 사용해 그림을 알아내는 놀이이다. 가로와 세로 칸 위에 배열된 숫자로부터 힌트를 얻어 칸을 채워 나가면 그림을 완성시킬 수 있다.

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.

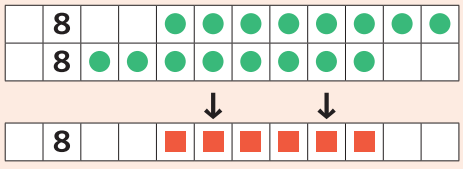


02 주의! 단 숫자와 숫자 사이는 반드시 한 칸 이상 띄어야 한다.

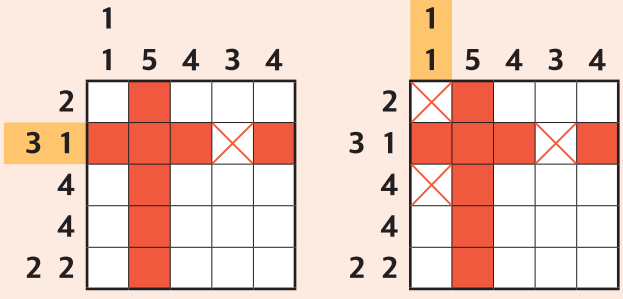
- 한 칸을 띄어도 되고 두 칸을 띄어도 되는데, 이는 가로줄과 세로줄 숫자 표시에 따라서 결정된다.

03 칠할 수 있는 칸은 '교집합'을 통해서 찾아 나간다.

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

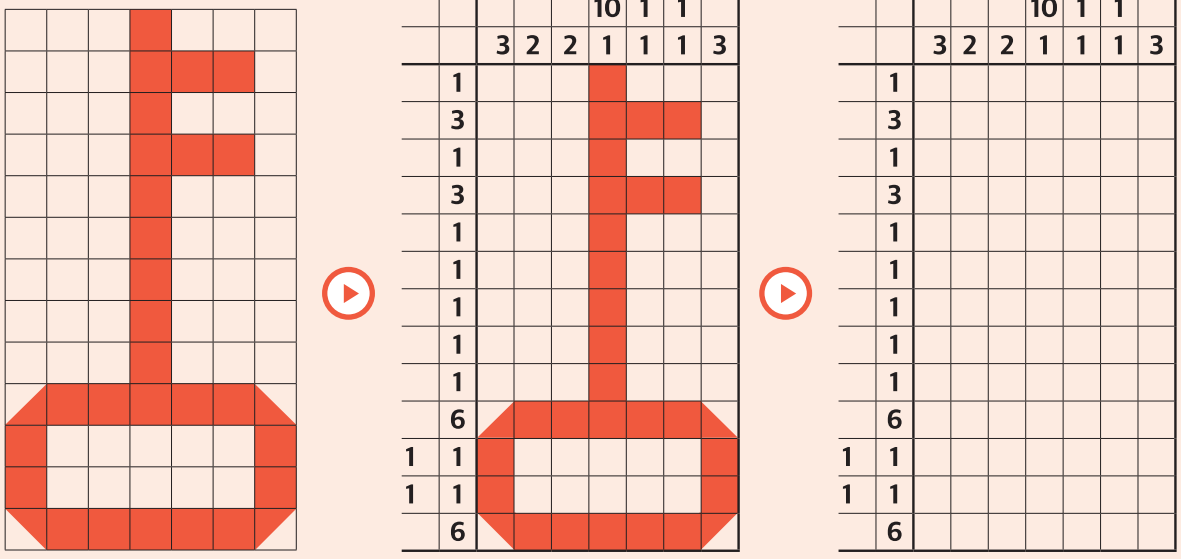


04 칠할 수 없는 칸은 ×를 표시해 칠할 수 있는 범위를 넓혀 간다.



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.

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.







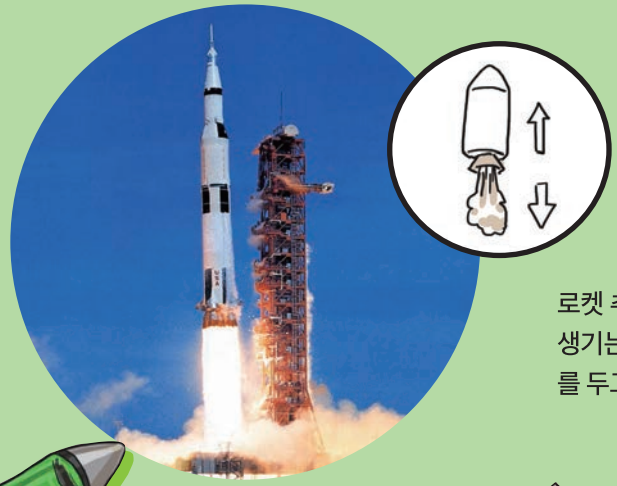


다양한 체험을 통해 작용과 반작용을 이용한
발명에 대해 알아보자.

맛보기

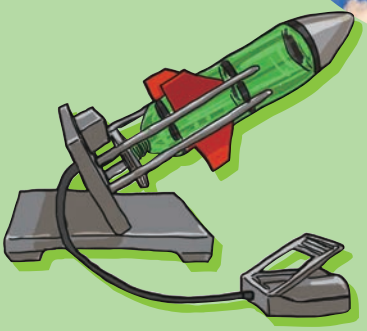
작용·반작용 법칙을 이용한 로켓의 발명

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

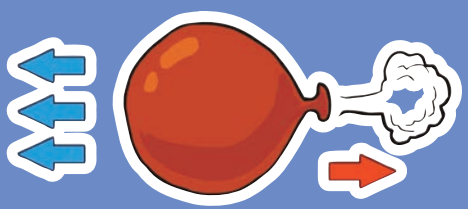
압축된 내부 공기의 압력이 물을 페트병 밖으로 밀어내게 되고(작용), 이에 대한 반작용으로 페트병은 물로부터 힘을 받아 앞으로 나아간다(반작용).



에어 로켓

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

풍선을 불어 손을 놓았을 때의 현상을 작용과 반작용으로 설명해 보자.



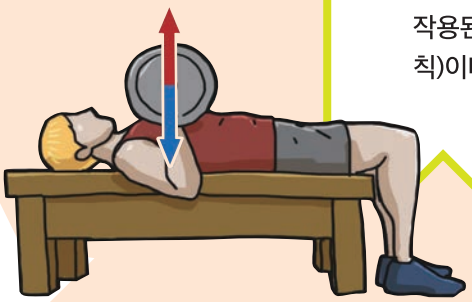
공기가 차 있는 풍선에서 손을 놓게 되면 풍선 속의 공기와 풍선은 서로 (같은, 반대) 방향으로 움직이게 된다. 이때 ( ) 쪽은 작용, ( ) 쪽은 반작용이라 한다.

우리 주변에서 이와 같은 현상을 좀 더 찾아보자.

작용·반작용의 법칙 알아보기

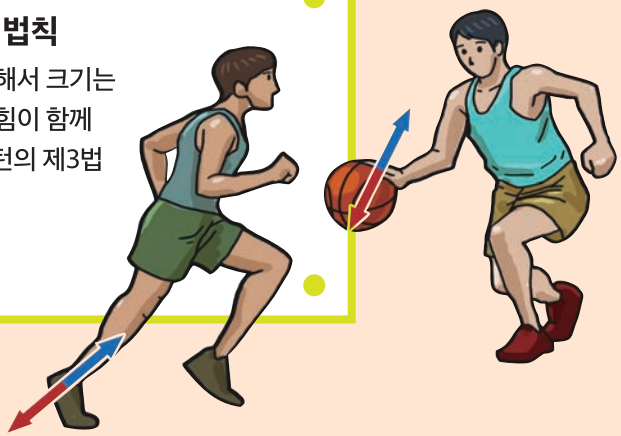
원리 탐구 1

아래 운동 장면에서의 작용과 반작용을 살펴보자.



작용과 반작용의 법칙

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



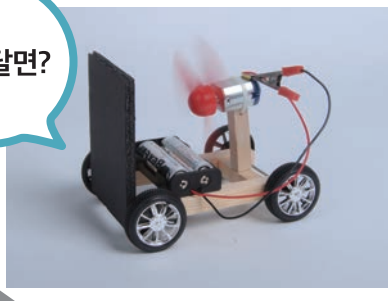
프로펠러 자동차에 숨겨진 작용·반작용의 원리를 알아보자.

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.

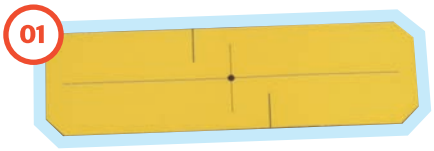
왜냐하면,

원리 탐구 2

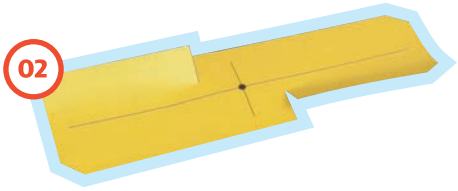
'날아라 헬리콥터' 만들기

작용·반작용의 법칙을 이용한 헬리콥터 장난감을 만들어 보자.

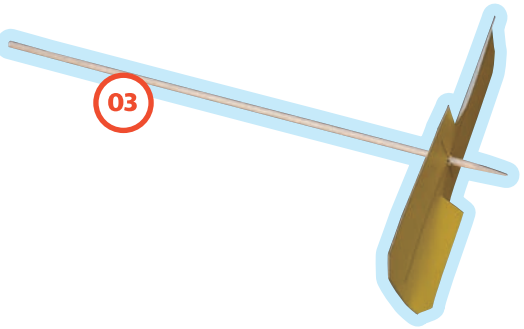
준비물 나무 막대(약 15cm), 송곳, 붙임자료05(혹은 두꺼운 종이, 가위, 자)



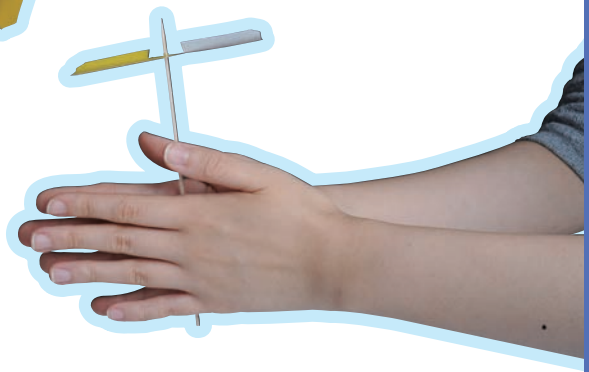
01 날개는 두꺼운 종이를 적당한 크기(3cm ×10cm)로 자르고 사진과 같이 가로와 세로에 중심선을 긋는다.(붙임자료 05을 사용해도 된다.)



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 미는 힘에 의해 반대 방향인 공중에 뜨게 된다.



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.



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(쏜 사람)에게는 아무런 충격도 가하여지지 않아 총은 정지하여 있다.

다음의 발명품들에서 작용과 반작용의 힘을 찾아보고, 효과를 알아보자.



▲ 풍선 장난감 자동차



▲ 타이어



▲ 노



▲ 폭죽

발명 체험

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, 화약 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, 폐CD, 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.

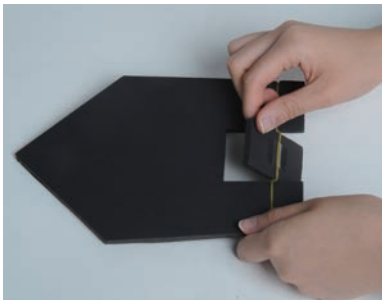
예) 고무줄의 탄성력에 의해 감겨진 노가 풀리면서 물을 뒤로 밀어내면(작용) 배가 앞으로 움직인다.(반작용)

→ 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 풀리면서 물을 뒤로 밀어내면 배가 앞으로 나아간다.

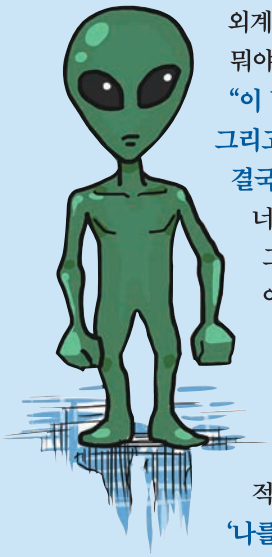
내가 생각한 완구의 설계도

친구들의 발표를 듣고 설계도를 이용하여 발표해 보자.

작용
반작용
이야기

어떻게 할까?

어떻게 하면 빙판을 벗어날 수 있을까?



외계인이 나타났어. 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 중얼거리며 자신만만하게 오른발을 앞으로 뻗었어.

그런데 이게 웬일이야! 오른발이 빙판에 닿기도 전에 왼발이 뒤로 밀려 미끄러졌어.

아주 조심스럽게 다시 일어나 오른발을 천천히 앞으로 내디뎌 힘을 줘 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.

그러고 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 확인하려는 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 기어서도 나올 수가 없어.



어떻게 해야 빙판 가장자리로 갈 수 있을까?

자신의 생각을 적어 보자.

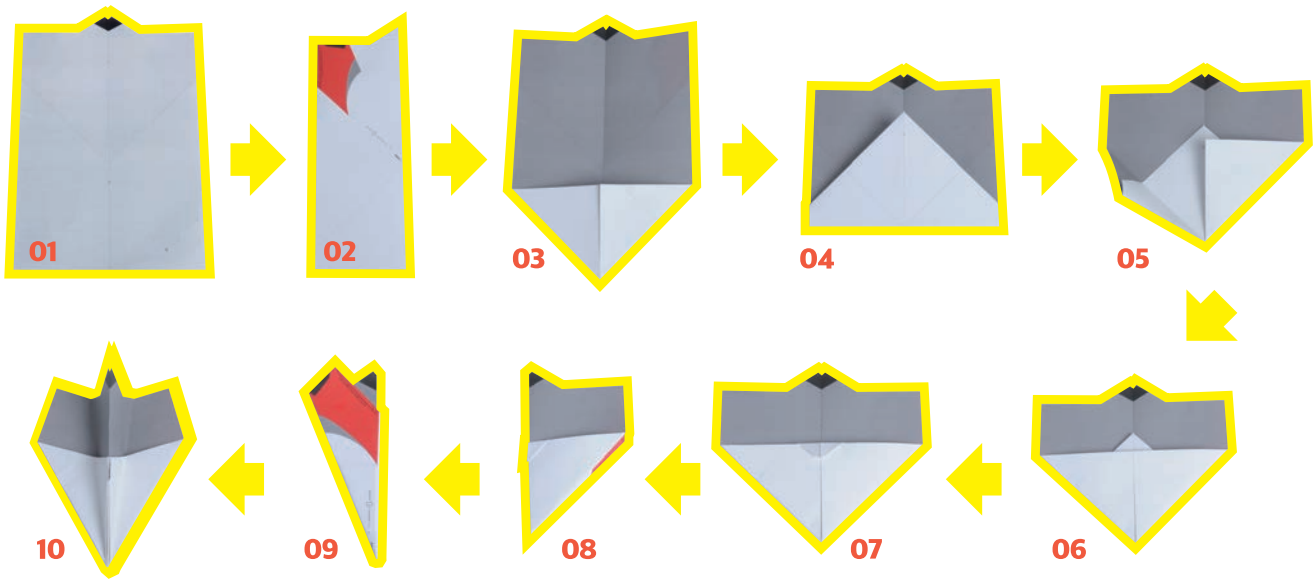
발명 체험의 기억과 감동이 생생히 전해지도록
발명일기를 창의적으로 적어 보자.

제목 :

내 마음대로 조종하는 비행기

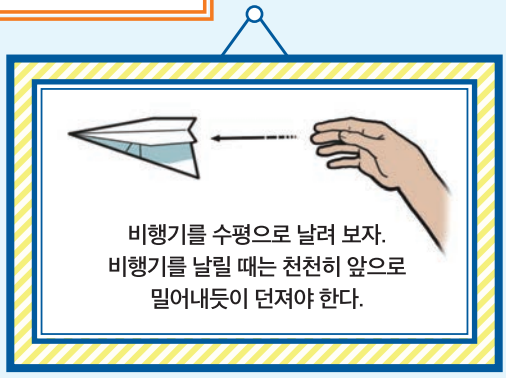
나만의 비행기 만들기

붙임자료 06으로 아래 그림을 참고해 비행기를 만들어 보자.

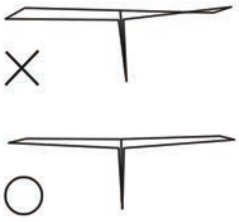


내 마음대로 비행기 조종하기

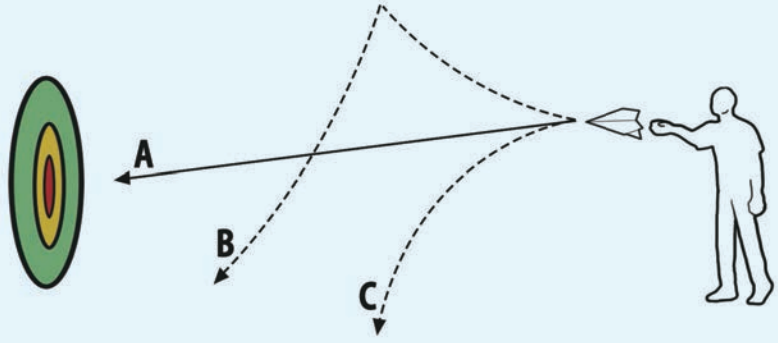
시험 비행



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



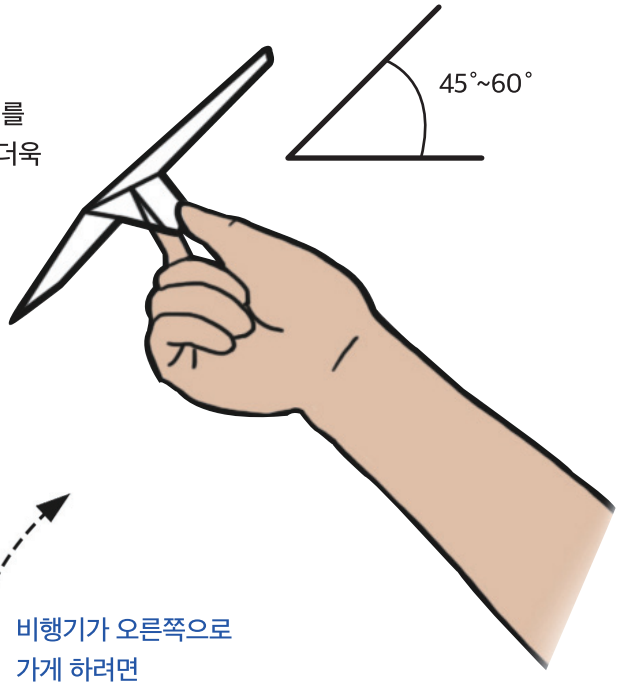
비행기를 정면에서 봤을 때 휘어진 곳이 없도록 한다.
양쪽 날개의 대칭이 맞는지도 확인한다.



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

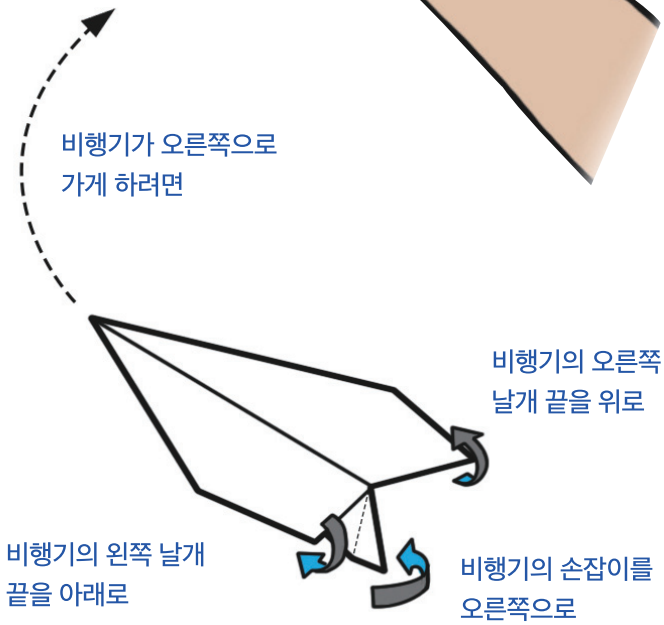
비행기 오래 날리기

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



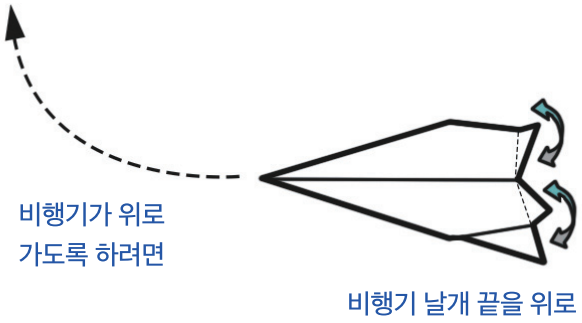
좌·우 조절하기

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



위·아래 조절하기

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



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.

맛보기

소리를 이용한 호루라기의 발명

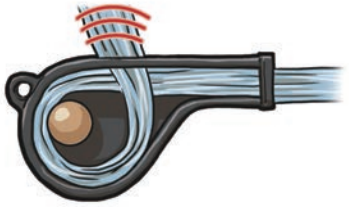
소리를 이용한 대표적인 발명품 호루라기에 대해 알아보자.



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.



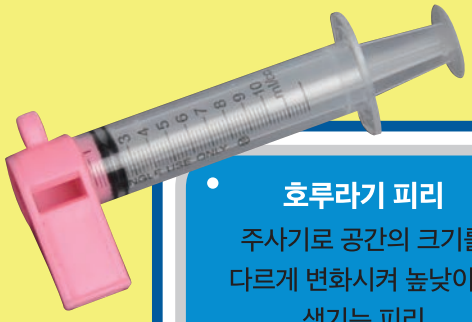
안으로 들어간 공기가 구멍을 통해 나오면서

위쪽의 공기는 호루라기 위에 음파를 일으키고 아래쪽 공기는 몸체 안으로 흘러 둥글게 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)

실험2

컵 안의 오리소리를 만들고 소리의 발생에 대해 탐구해 보자.

01



종이컵(컵이 없으면 붙임자료 07 활용), 굵은 실, 클립, 투명테이프, 송곳, 스펀지, 물

02



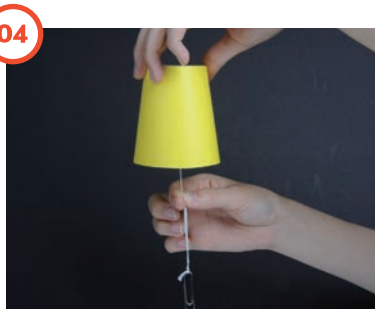
컵에 구멍을 뚫고, 뚫은 구멍에 실을 끼운 후 클립을 묶는다.

03



실을 종이컵 바닥에 테이프로 붙인다.

04



실을 물에 살짝 적신 후 위에서 아래로 쓸어내리듯 문지른다.

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.

원리 탐구 2

‘풍선 피리’ 만들기

재미있는 소리가 나는 풍선 피리를 만들어 보자.

탐구 활동

풍선 피리의 소리는 모두 같은가?

풍선 피리의 다양한 소리에 대해 서로 이야기해 보자.

풍선, 빨대, 가위, 테이프, OHP필름(코팅지)

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 구상해 보기

소리와 관련된 발명품

발명 탐구

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 바늘은 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

발명 체험

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.

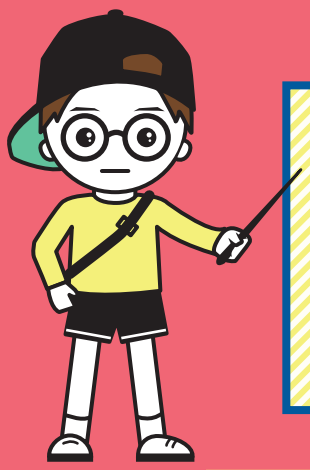
악기	개선해 보고 싶은 점 생각하기	소리의 원리를 응용하여 해결한다면?	순위 매겨 보기
리코더 	1. 한 단계 낮은 음이 나게 하고 싶다.	길이를 일시적으로 늘이면?	
	2.		
	3.		
봉고 	1.		
	2.		
	3.		

위에서 1순위로 평가한 아이디어를 구체적으로 구상해 보자.

소리 이야기

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

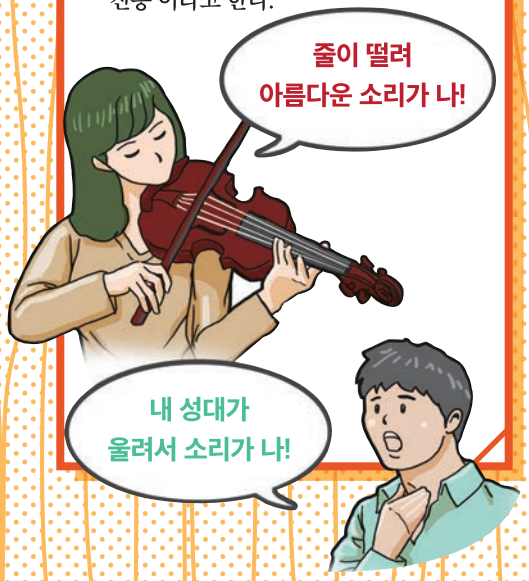
발명 체험의 기억과 감동이 생생히 전해지도록
발명일기를 창의적으로 적어 보자.

제목 :

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.



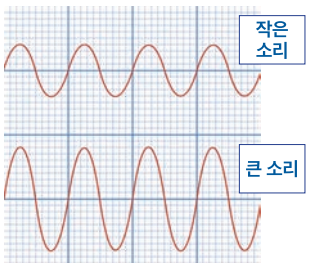
소리도 공기가 필요해



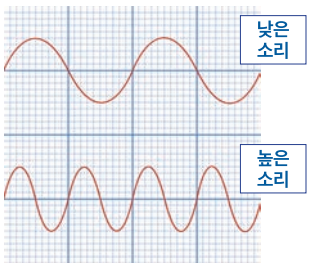
우리가 공기가 없으면 살 수 없듯이 물체가 떨려서 만들어진 소리가 우리의 귀에 전달되기 위해서도 공기가 필요하다. 그렇다면 공기는 어떻게 소리를 전달할까? 물체의 진동이 공기로 전달되어 물체 주변의 공기가 진동하게 된다. 그 진동은 또 그 옆의 공기로 이어지게 되는데, 이처럼 공기는 마치 도미노처럼 진동을 전달하여 고막까지 떨리게 해 우리의 귀까지 소리를 전달하게 된다. 공기처럼 소리를 전달하는 물질을 '매질'이라고 한다.

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.



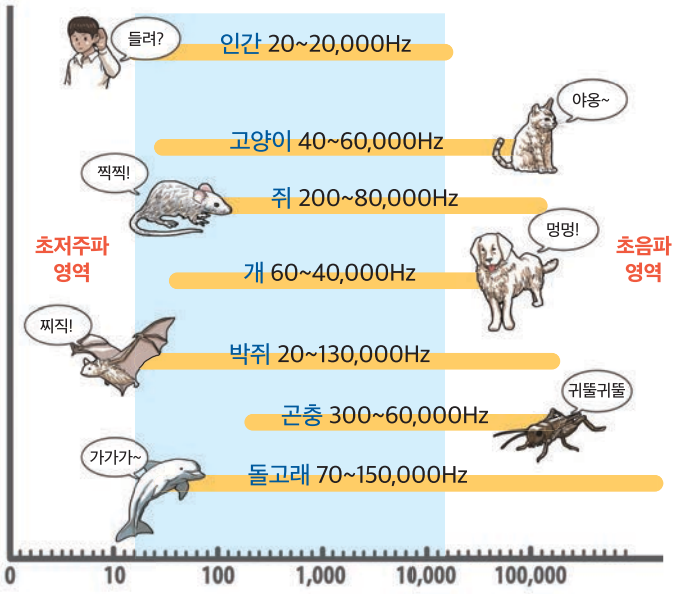
(가) 소리의 높이는 같음



(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 세탁기도 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 다가오지 않게 되는 것이다.

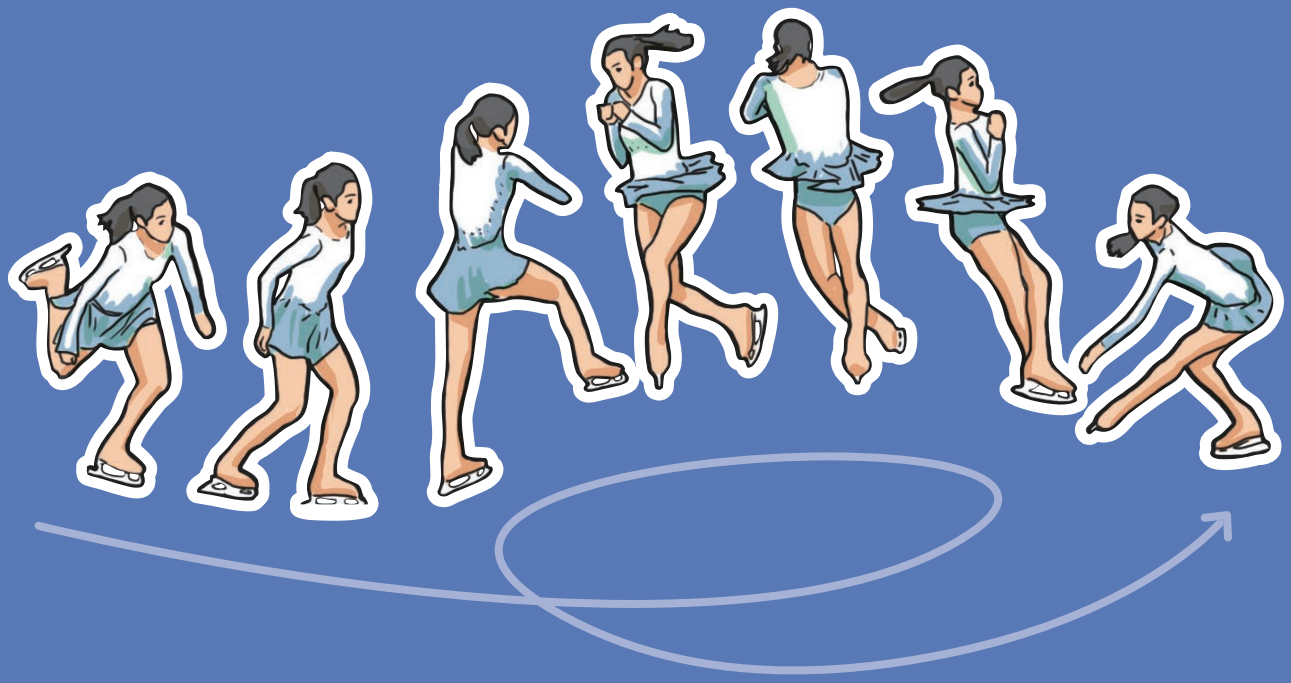
Part 7
관성과 발명

“떨리는 마음이 사라지자 스케이트장은 새로운 세상이 되었다.”
“미셸 콴의 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.

맛보기

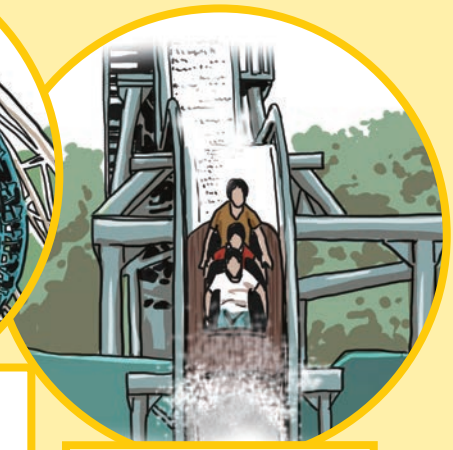
관성의 법칙을 이용한 놀이 기구의 발명

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

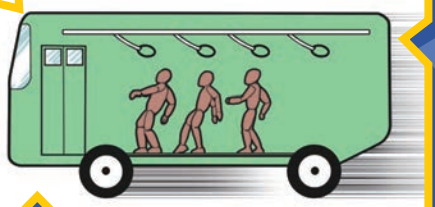
바이킹을 타면 왜 짜릿할까?

귓속 세반고리관에는 액체가 들어 있는데, 몸이 돌면 이 액체도 함께 돌아 회전이 느껴진다. 마찬가지로 바이킹이 올라갈 때는 몸과 함께 귓속의 액체도 올라가 오르는 느낌을 받는다. 그러나 내려올 때는 몸은 내려오는데 관성의 법칙에 따라 귓속의 액체는 올라가려 한다. 여기에 시각적 효과까지 곁들여지면서 온몸이 후들거리게 된다.



버스가 출발할 때와 멈추려고 할 때 차의 내부에서 사람에게 일어나는 현상을 설명해 보자.

버스가 출발할 때



버스가 멈출 때



우리 주변에서 이와 같은 현상을 좀 더 찾아보자.

관성의 법칙을 알아보자

원리 탐구 1

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.

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

날달걀과 삶은 달걀은 각각 어떻게 될까?

실험 방법

날달걀과 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.

원리 탐구 2

'굴러대' 만들기

관성의 법칙을 이용한 굴러대 장난감을 만들어 보자.

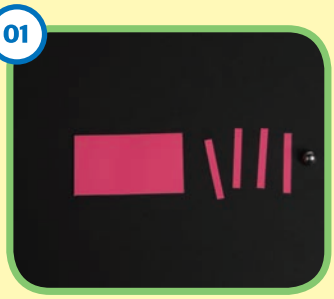
준비물

두꺼운 종이
(또는 붙임자료 08), 구슬,
가위, 유리테이프

만드는 방법

DVD 01

01



붙임자료 08와 구슬을 준비한다.

02



큰 종이를 두꺼운 펜 등을 이용하여 김밥 말듯이 말아 준다.

03



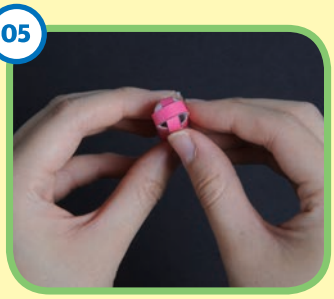
말아준 종이를 테이프를 이용해 붙여 준다.

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 반대쪽도 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

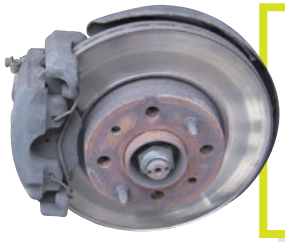
발명 탐구

우리 주위의 물건 중 관성의 법칙을 이용한 발명품들을 살펴보자.



팽이

팽이는 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

발명 체험

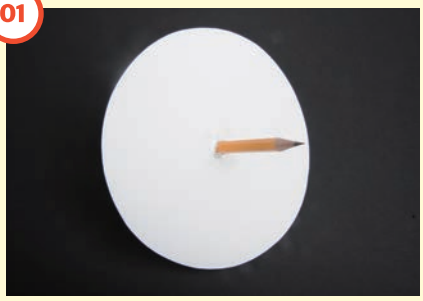
새롭게 구상해 보기

관성의 법칙을 이용해 종이 팽이를 만들어 보자.

준비물
연필, 붙임자료 09
테이프

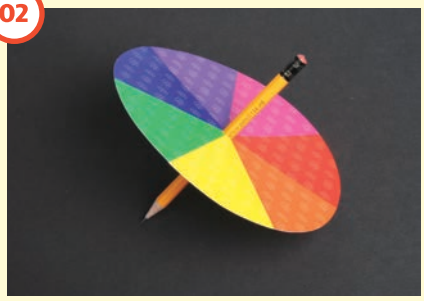
만드는 방법

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.



탐구 활동

팽이를 돌려 보고,
팽이의 구조와
회전 원리를
탐구해 보자.

★ 팽이는 가운데 중심 기둥과 몸체로 이루어져 있다.

★ 기둥과 몸체가 함께 돌아간다.

★ _____에 따라 회전력이 달라진다.

예시와 같이 발명기법을 적용하여 팽이를 새롭게 구상해 보자.

기법1

더하기

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

예 몸체의 개수를 더하면?
⇨ 2층 팽이?

예 빛을 더하면?
⇨ 빛이 나는 팽이? 야광 팽이?

기법2

빼기

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

예 몸체에 구멍을 내면?
⇨ 구멍 난 팽이?

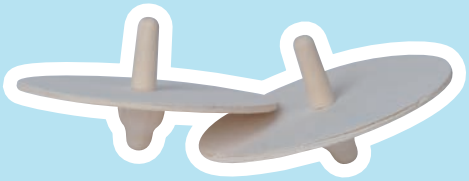
예 몸체나 축의 일부분을 없애 보면?
⇨ 몸으로 도는 팽이?



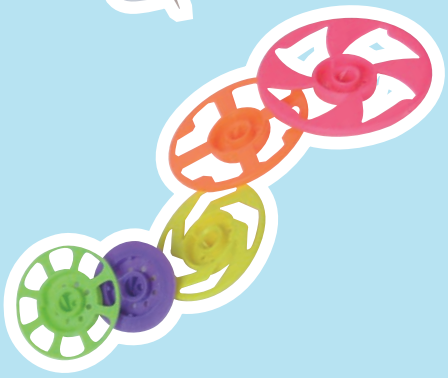
발명기법에 따라 생각나는 아이디어를
자유롭게 표현하여 보자.

TIP 여러 가지 모양의 팽이들









생각한 아이디어 그려 보기

더하기	01	
	02	
빼기	01	
	02	
크게 혹은 작게 하기	01	
	02	
남의 아이디어 빌리기	01	
	02	
모양 바꾸기	01	
	02	
용도 바꾸기	01	
	02	
반대로 생각하기	01	
	02	
재료 바꾸기	01	
	02	
폐품 활용하기	01	
	02	
자연의 원리 이용하기	01	
	02	

관성 이야기

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 꽈당하고 넘어지고 말았다.
"누가 나를 밀었어?"
이번에는 '내 맘대로' 임금이 흔들흔들 그네를 타다
깡충 뛰어내렸다. 그때 흔들흔들 그네가 임금의
뒤통수를 딱!
"누가 내 머리를 때렸어?"
궁궐로 돌아온 임금이 길길이 화를 내자
'나잘난'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.

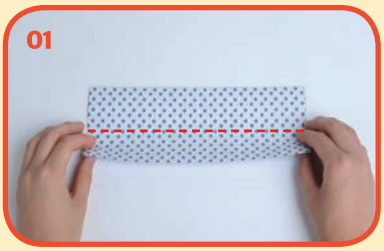
발명 체험의 기억과 감동이 생생히 전해지도록
발명일기를 창의적으로 적어 보자.

제목

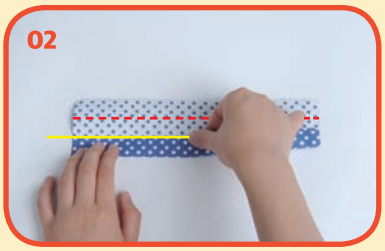
종이 부메랑 만들기

붙임자료 10으로 아래 방법을 참고해 나만의 부메랑을 만들어 보자.

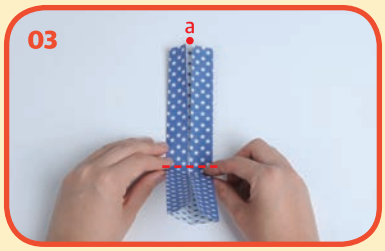
DVD 02



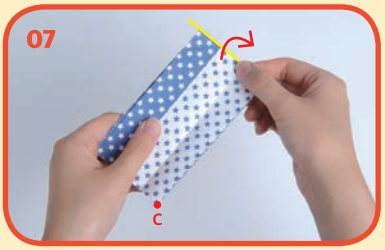
붙임자료 10을 반으로 나눈다. 그중 하나를 반으로 접었다 편다.



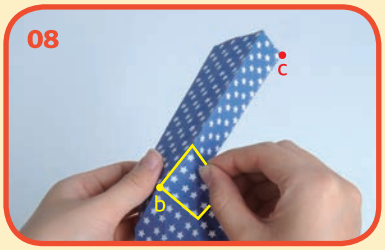
지시선을 중심으로 위·아래쪽을 반으로 접는다.



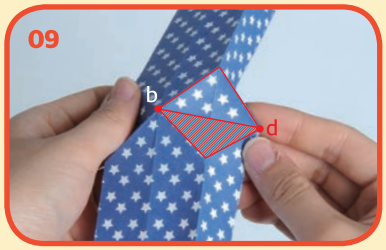
세로로 세운 뒤 다시 반으로 접는다. (점 a 위치 확인!)



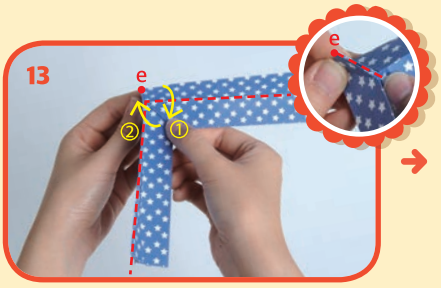
6의 상태에서 반으로 접었다 편 후 뒷면을 본다. (점 c 위치 확인!)



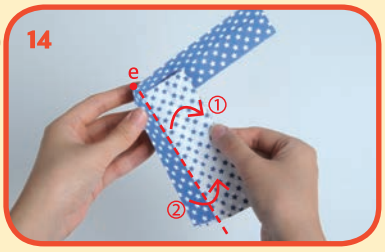
지시선을 따라 접으며, 사각형의 윤곽을 잡는다. (점 b, c 위치 확인!)



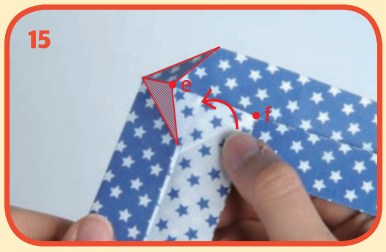
사진과 같이 가운데가 들어간 마름모가 보이는지 확인한 후 뒷면을 본다. (점 b, d 위치 확인!)



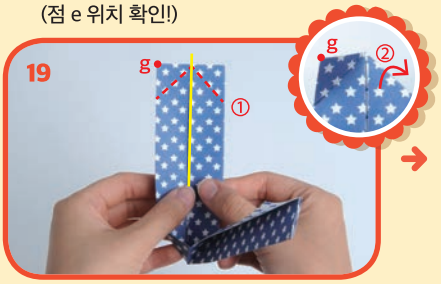
❶ 점 e 부분을 잡고 선을 따라 접는다. 동그라미 속 사진과 같이 안으로 접히는 선이 생겼는지 확인한다.
❷ 12의 상태로 되돌아간다. (점 e 위치 확인!)



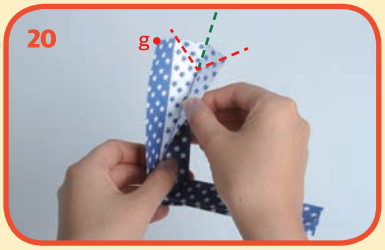
❶ 아래쪽 바닥 면을 밖으로 편다.
❷ 아래쪽 벽 면을 선을 따라 접는다. (점 e 위치 확인!)



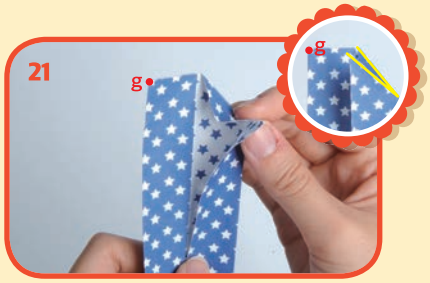
14를 올바로 접으면 사진과 같이 삼각형 두 개가 보인다. 그 아래 공간으로 점 f를 넣는다. (점 e, f 위치 확인!)



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



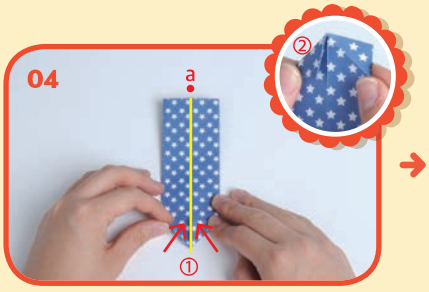
반으로 접혀 있던 한 면을 펼치면 사진과 같은 모습이 된다. 선을 따라 접는다. (점 g 위치 확인!)



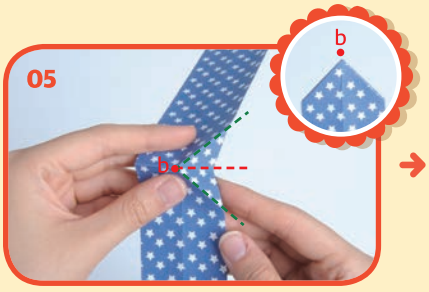
20을 올바로 접으면 사진과 같은 모습이 된다. 동그라미 속 사진과 같이 두 개의 지시선 사이에 공간이 생긴다. (점 g 위치 확인!)

하늘로 힘껏 던져진 부메랑. 빙글빙글 회전하며 내게로 되돌아온다. 이렇게 부메랑이 방향을 바꿔 돌아오는 이유는 계속 돌려는 성질, 즉 '회전 관성' 때문이다.

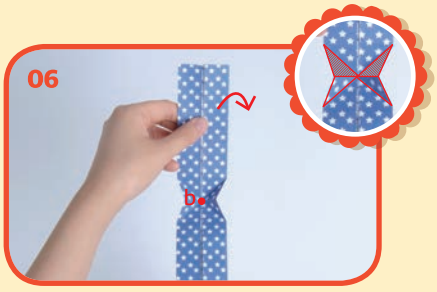
안으로 접는 선
밖으로 접는 선
지시선



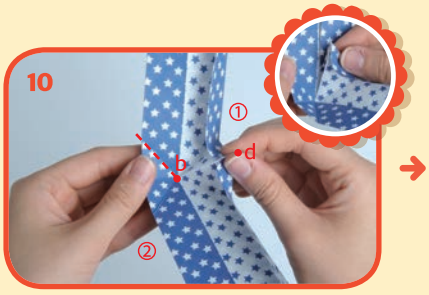
❶ 아래쪽 양 모서리 끝을 지시선과 만나게 접는다. (점 a 위치 확인!)
❷ 반대쪽으로 접는다.



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!)



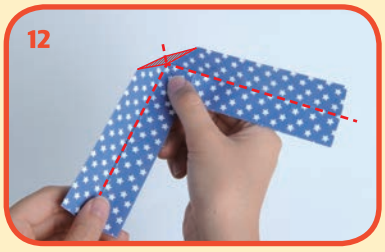
5에서 접은 선을 모두 펴고 가운데를 본다. 동그라미 속 사진과 같이 리본 모양이 보이는지 확인한 후 접혀 있던 오른쪽 면을 펴준다. (점 b 위치 확인!)



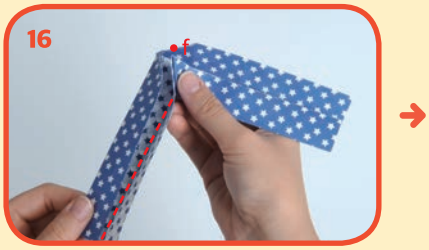
❶ 점 d가 윗면과 만나게 접는다.
❷ 선을 따라 왼쪽 면을 접는다. (점 b, d 위치 확인!)



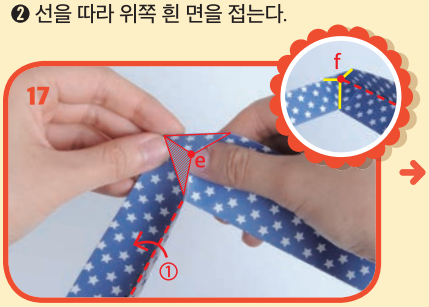
10을 올바로 접으면 사진과 같이 납작한 'ㄴ' 모양이 된다.
❶ 아래쪽 파란 면을 밖으로 편다.
❷ 선을 따라 위쪽 흰 면을 접는다.



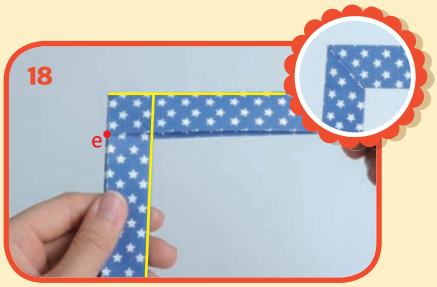
11을 올바로 접으면 사진과 같이 작은 삼각형이 보인다. 벽을 세운다는 느낌으로 3개의 선을 접는다.



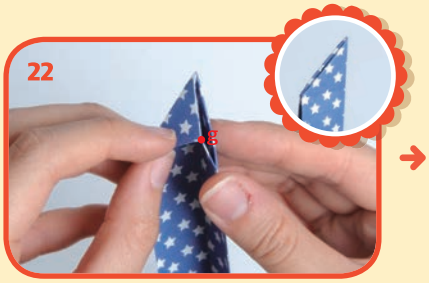
15를 올바로 접으면 사진과 같은 모습이 된다. (점 e, f 위치 확인!)



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



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



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



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.

창의적 문제 해결 Project

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 엎어 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.

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.

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, 접착테이프 1개

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)



프로젝트 미션 탐구활동 B

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.

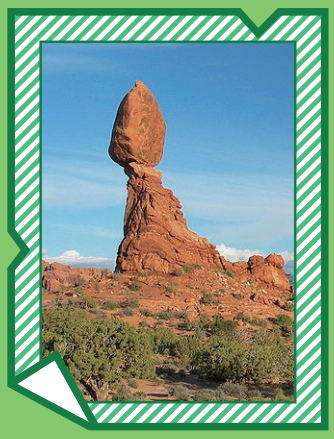
- 사용하고 난 컵 속의 물이 모두 빠지려면?
- 입이 닿는 테두리 부분이 바닥에 닿지 않으려면?

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?

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.

프로젝트 C
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

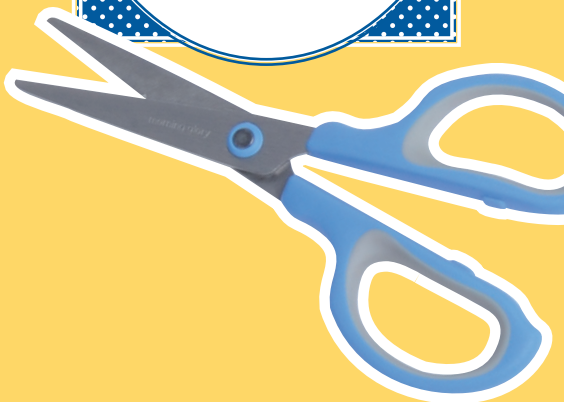
주어진 재료로 작품을 제작해 보자.

재료

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

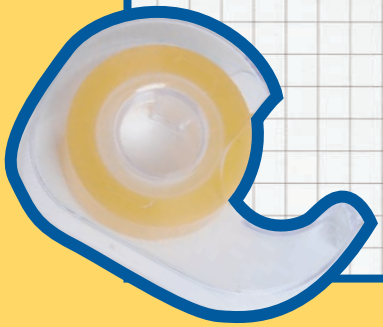
도구

가위 1개, 자 1개, 접착테이프 1개



3. 작품 발표하기

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



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

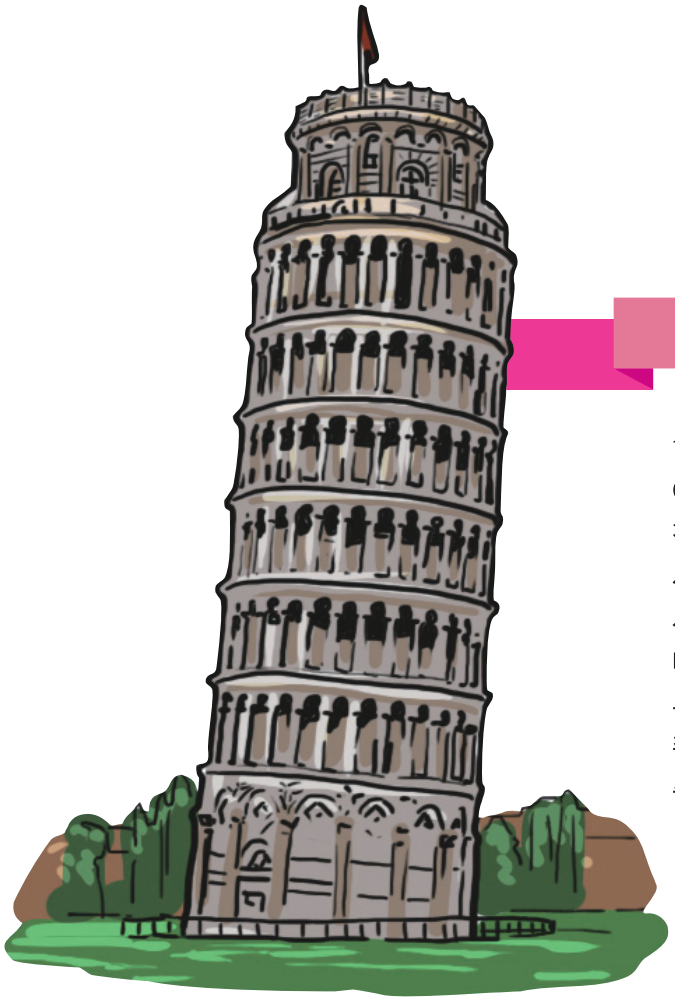
손잡이로 세우는 컵 프로젝트 활동에서 알게 된 지식이나 아이디어 구상 방법 등을 주변의 또 다른 물건에도 응용해 보자.

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 윗부분에 무게중심이 있을 경우 물체는 매우 불안정한 상태가 되어 쓰러지기 쉽다. 하지만 무게중심이 물체의 아랫부분에 있을 경우 안정된 상태가 되어 잘 쓰러지지 않는다.

프로젝트 관련 지식 탐구 E



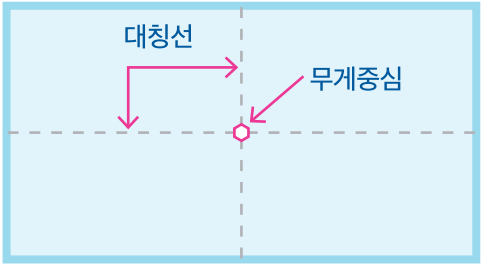
1. 피사의 사탑이 무너지지 않는 이유는 무엇일까?

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 무게중심에 있다. 피사의 사탑의 무게중심은 건물의 바닥 안쪽에 있다. 이는 무게중심이 아래쪽에 있다는 뜻이다. 무게중심이 아래쪽에 있어서 건물을 전체적으로 받쳐 주고, 한쪽 땅의 힘이 약해 기울어지고 있더라도 안정적으로 서 있게 해 준다.

무게중심과 수평 잡기





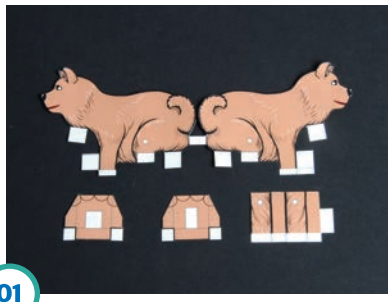


대칭인 물체의 무게중심은 2개의 대칭선이 만나는 곳에 있다. 종이, 자와 같이 대칭인 물체는 이런 방법으로 무게중심을 찾을 수 있다.

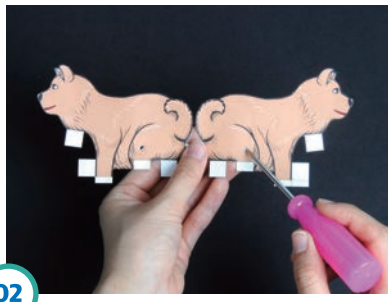
DVD 03

2. 이런 실험도 있어요 : 걸음마 강아지 만들기

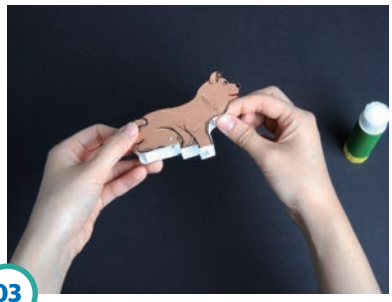
준비물 : 붙임자료 11, 가위, 칼, 접착제 또는 테이프, 나무 막대, 클립 등



01 도면에서 강아지 몸체와 다리를 오려 낸다.



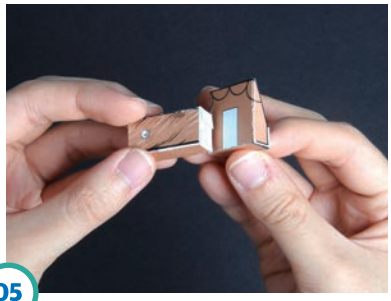
02 몸체 가운데에 구멍을 뚫는다.



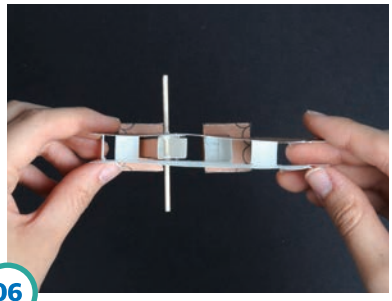
03 접착제로 몸체를 완성한다.



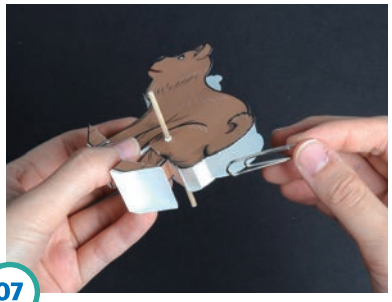
04 앞다리를 붙이고 조립한다.



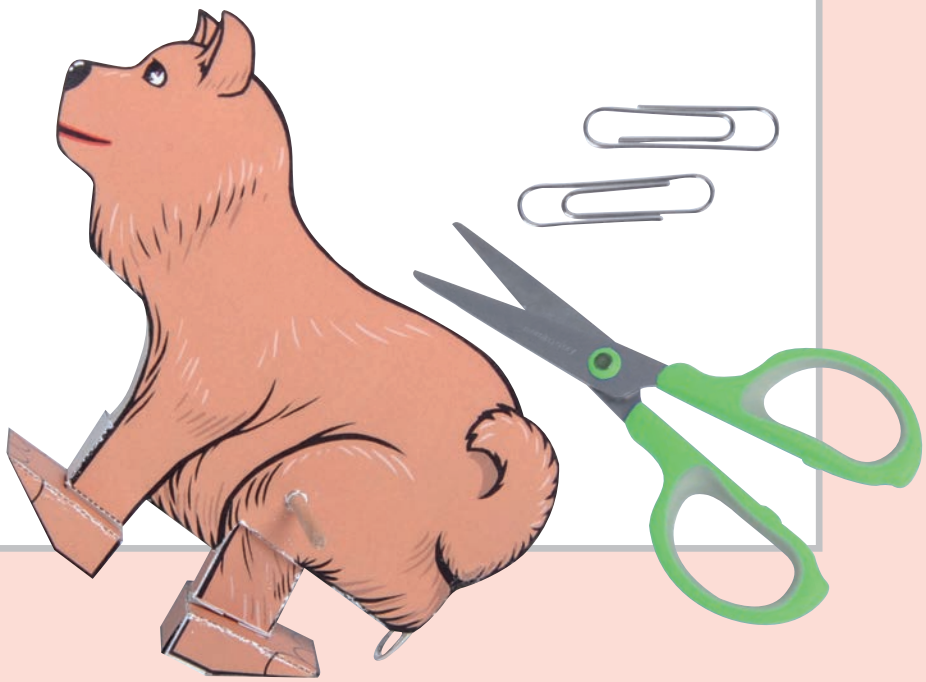
05 뒷다리를 붙이고 조립한다.



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 앞뒤로 흔들며 아장아장 걷는다. 머리를 앞으로 움직이는 이유는 몸통의 무게중심을 앞쪽으로 이동시키기 위해서다.
기울어진 면에 강아지를 놓으면 중력에 의해 몸이 앞으로 쏠리면서 무게중심이 몸통 앞쪽으로 이동한다. 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 경사면의 기울어진 정도를 조정한다.

세상에서 가장 착한 발명

아프리카의 작은 마을에 살고 있는 작은 소년 피카두. 피카두는 쨍쨍 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 힘들긴 마찬가지이다. 물이 가득 채워진 물통은 손에 들기에도, 머리에 이기에도 피카두에게는 너무 무겁다. 무거워 비틀비틀 걷다보니 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 뻥 뚫려 마치 도넛같이 생긴 이 물통은, 매달린 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 쌩쌩 달린다. 더 이상 물통은 짐이 아니라 피카두의 날개가 된 것처럼 가볍기만 하다.

큐드럼을 발명한 사람은 남아프리카공화국 출신의 디자이너 한스 핸드릭스이다. 그는 마실 물을 얻기 위해 무거운 물통을 지고 걸어야 하는 아프리카의 아이들과 여성들을 안타깝게 생각하였다. 핸드릭스는 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.



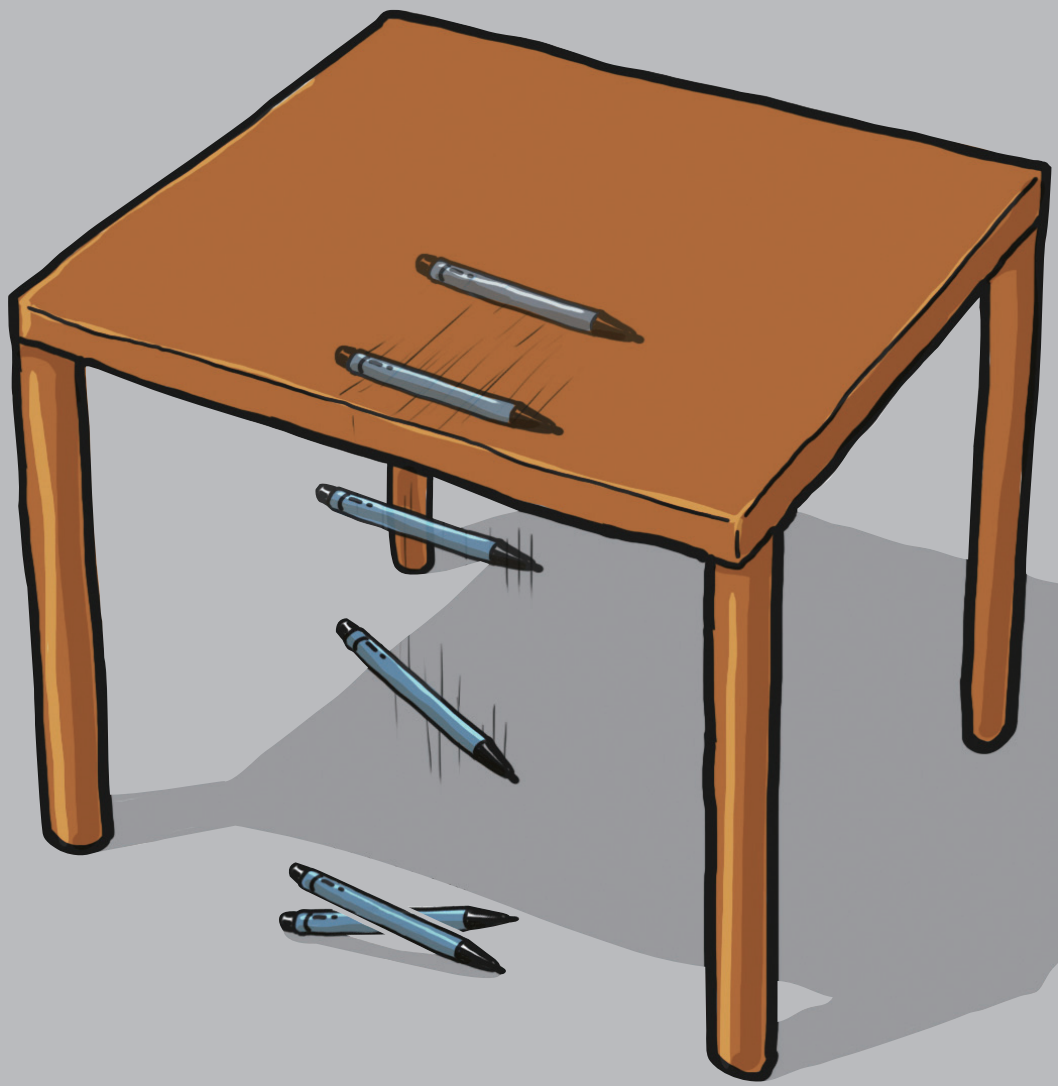


창의적 문제 해결 Project

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.

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, 압정 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)



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?

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 비닐로 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 (응용해 볼 만한) 내용을 찾아 쓰기

손잡이가 없는 컵을 굴려 보자



구르는 모양 ➔

특이한 점 ➔

미션 해결 Point ➔

손잡이가 있는 컵을 굴려 보자

구르는 모양 ➔

특이한 점 ➔

미션 해결 Point ➔



천으로 된 필통을 굴려 보자

구르는 모양
➔

특이한 점
➔

미션 해결 Point
➔



립스틱을 굴려 보자

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 C

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

접착 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, 접착제

3. 작품 발표하기

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

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 정지해 있으려 하고, 운동하는 물체는 원래의 속력과 방향을 그대로 유지하려고 하는데, 이를 **관성**이라고 한다.

프로젝트 관련 지식 탐구 E



푸코 진자는 어떻게 해서 오래 움직일까?

푸코 진자는 지구의 자전을 증명하기 위한 실험 장치이다. 1851년 프랑스의 과학자 장 베르나르 레옹 푸코는 팡테옹의 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.

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 데구루루 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?

데구루루루루~

"아이고~"

할아버지는 삼년고개에서 데구루루 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 있답니다."

똑똑한 소년의 말을 들은 할아버지는 깜짝 놀라
다시 물었다.

"더 살 수 있는 방법? 도대체 그게 뭔가?"

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!"



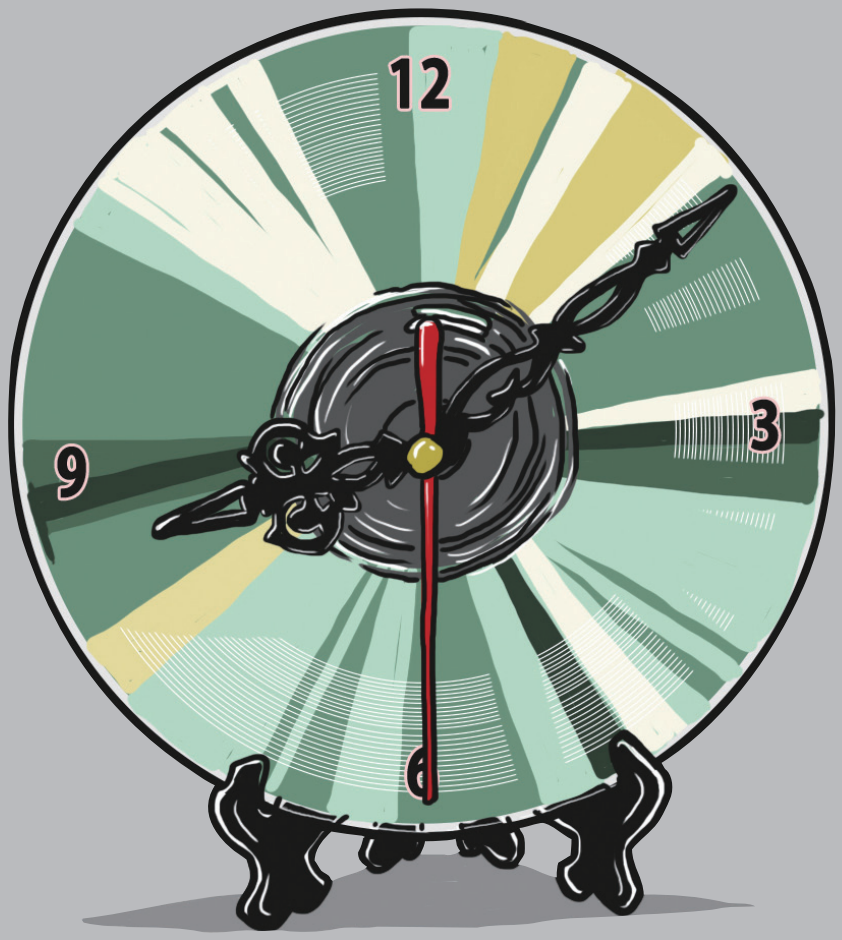


할아버지는 똑똑한 소년의 말대로
몇 번이고 삼년고개를 굴렀다.
데구루루루~
데구루루루루~
똑똑한 소년의 기발한 해결책 덕분에
나무꾼 할아버지의 병은 말끔히 나았고
할아버지는 삼년고개를 구른 만큼
오래오래 건강하게 살았다.

창의적 문제 해결 Project

주제 Ⅲ
버려지는 CD로 장난감을 만들어라!

국제음반협회는 CD디스크에 대한 세계적 수요를 연간 90억 개 이상으로 추정하고 있다. CD디스크의 주성분은 플라스틱의 일종인 폴리카보네이트(PC)이다. 그린피스는 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.

A 프로젝트 미션





1. 미션

버려지는 CD와 주어진 재료를 이용해 장난감을 만들어라.

2. 미션 조건

- 다양한 아이디어를 구상하되 돌리거나 날리거나 굴려서 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.



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

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)



프로젝트 미션 탐구 활동 B

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.

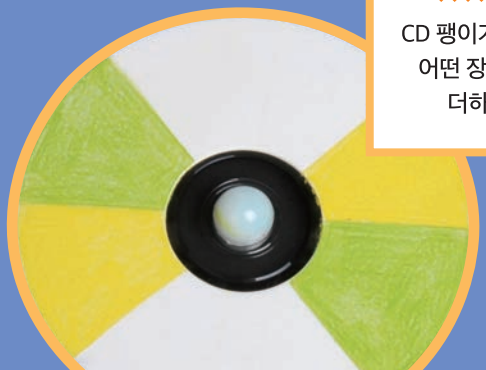
아이디어 구상 관점2 - CD를 활용하여 과학 원리가 적용된 장난감을 만들어 보자.

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



DVD 04

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, 글루건 등

CD 팽이

01



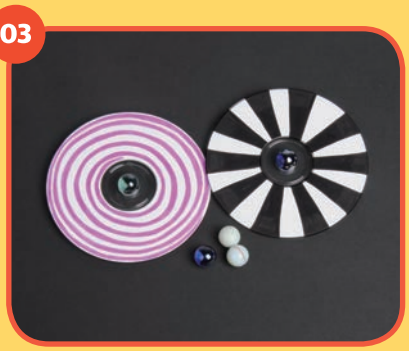
CD 위에 스티커를 붙인다.

02



스티커 위를 자유롭게 색칠한다.

03



접착제를 이용해 CD 중심에 구슬을 고정한다.

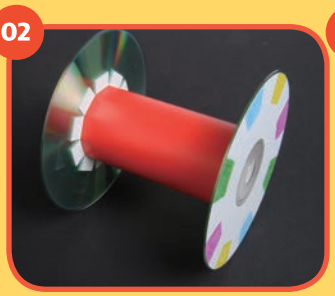
CD 자동차

01



CD 위에 스티커를 붙이고 자유롭게 색칠한다.

02



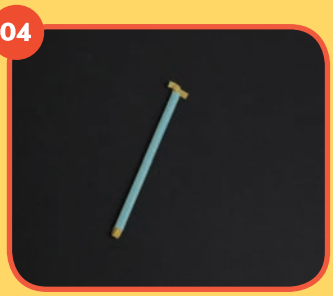
붙임자료 12를 둥글게 말아 테이프로 붙인다. 그 다음 양 끝을 선을 따라 자른 후 그림과 같이 CD를 붙인다.

03



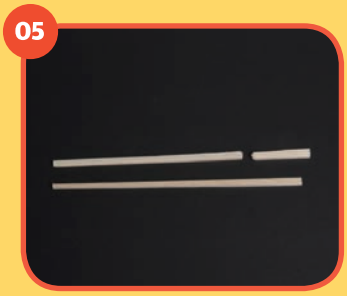
빨대를 CD 자동차 몸체의 길이에 맞게 자른다. 고무줄도 길이에 맞게 자른 후 양 끝을 묶는다.

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

CD 팽이

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



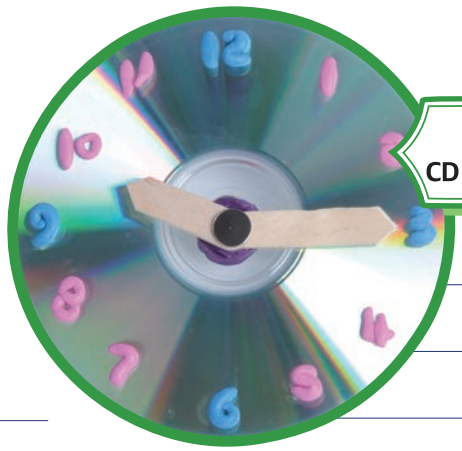
CD 휴대폰 거치대
CD 외에 무엇이 더 필요할까?

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?

C 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	무엇을 할 수 있을까?
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

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

아이디어	놀이 방법	제작 방법
1	돌려서, 날려서, 굴려서	1
2	돌려서, 날려서, 굴려서	2
3	돌려서, 날려서, 굴려서	3

최종 아이디어 선정

	평가 (친구에게 보여 주기)
선정 이유 ▶	☆☆☆☆☆

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.

D 프로젝트 정리

1. 프로젝트 평가, 정리하기

배점표를 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)	
구상도 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

프로젝트 관련 지식 탐구 E

다양한 동작 형태의 장난감들 속에서 실마리 찾기



부메랑▶

1. 돌려서 놀 수 있는 장난감(놀이)

➔ 문제 해결에 도움이 되는 지식 : 회전

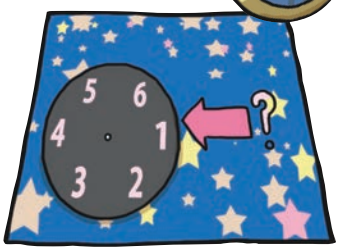
어떤 것을 축으로 해서 물체가 빙빙 도는 것으로, 회전을 이용한 장난감으로는 팽이나 요요 등을 예로 들 수 있다.



◀팽이



요요▶



회전 점수판(룰렛)

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

2. 날려서 놀 수 있는 장난감(놀이)

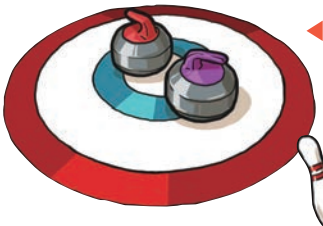
➔ 문제 해결에 도움이 되는 지식 : 비행

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

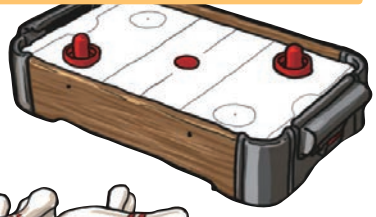
Tips CD를 날릴 수 있을까? 버려지는 CD를 일정한 거리까지 날아가게 하려면 어떻게 해야 할까? CD로 비행기·부메랑·다트 등을 만들거나 풍선 터뜨리기 게임과 같은 재미난 놀이를 하려면 어떤 구조가 되어야 할지 생각해 보면 미션 해결에 도움이 될 것이다.



◀글라이더



◀컬링



▲미니 하키



볼링▶



◀풍선 터뜨리기

3. 굴려서 놀 수 있는 장난감(놀이)

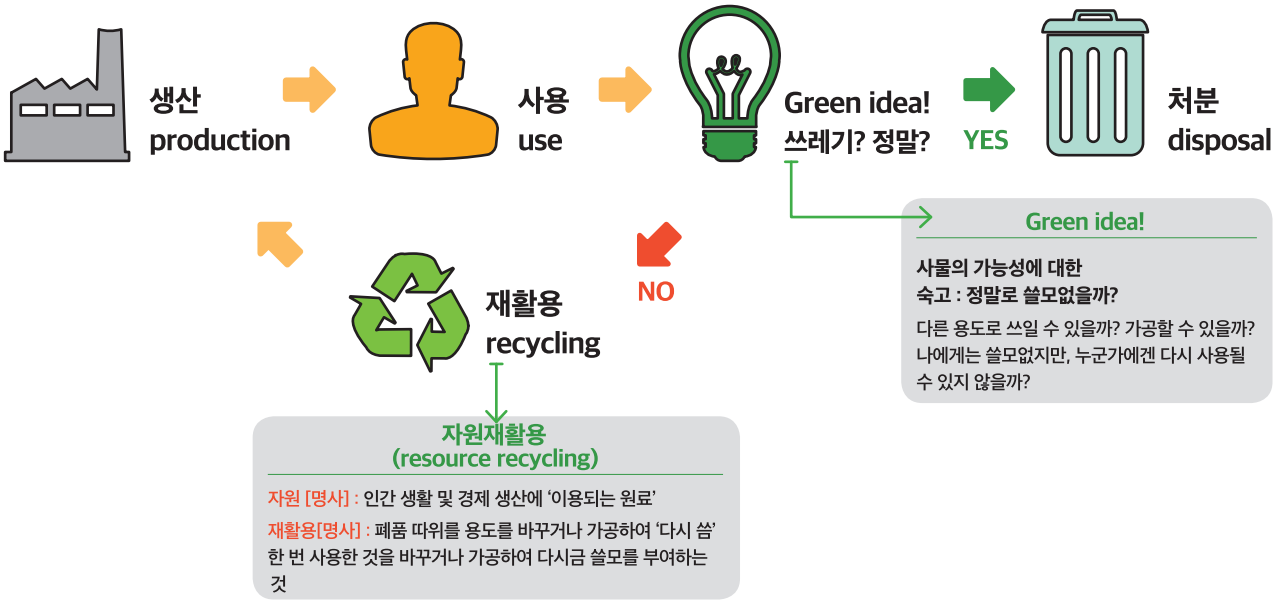
➔ 문제 해결에 도움이 되는 지식 : 마찰(력)

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

Tips 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.

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?



500만 톤

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 잠재가치와 자원재활용 쓰레기에 대한 세계인의 인식이 점점 변하고 있다.
쓸모없어 버려지던 쓰레기는 이제 경제적 가치를 지닌 자원으로 다시 태어나고 있다.



인도
뭄바이 대규모 빈민촌인 다라비(Dharavi)에서는 많은 수의 개인 재활용 공장이 세워지고 있다.



도미니카공화국
재활용 관련 업체들이 재활용 쓰레기 수출을 통해 연 2억 달러 이상의 수익을 창출하고 있다.

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



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





브라질
브라질 축구대표팀의 2013년 유니폼은 플라스틱 병을 재활용한 친환경 소재로 만들어졌다.

EU
쓰레기를 활용한 전력 생산이 가능해지면서, 쓰레기가 자원처럼 교역되고 있다. EU 회원국 중 하나인 네덜란드는 영국·이탈리아 등지로부터 매년 100만 톤 이상의 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 문제에 도움이 된다.
- 생산 과정 중 나타나는 오염 발생도가 낮다.

발명교재 이미지 리스트

페이지	이미지 내용	저작권자
7	Part 1 간지	Design intro
8	페니실린 균 샘플	Science Museum London, Science and Society Picture Library
8	페니실린 병	Design intro
8	물방울에 비친 글자	Design intro
8	돋보기	Design intro
9	한스 리페르세이	Pierre Borel
9	루이 다게르	Jean-Baptiste Sabatier-Blot, collection of George Eastman House, International Museum of Photography and Film
9	안토니오 무치	unknown
9	알프레드 노벨	unknown
9	퍼시 스펜서	Smithsonian Museum
9	토머스 에디슨	unknown, collection of the Perry-Castañeda Library
10	나침반	Design intro
10	화약	Design intro
10	금속활자	Design intro
10	금속활판 인쇄술	Design intro
10	베이글	Design intro
10	기계식 계산기	Design intro
10	전구	Design intro
10	트랜지스터	Design intro
10	인공위성	Design intro
10	복제양 돌리	Design intro
11	직접 전달	Design intro
11	신호	Design intro
11	전서구	Design intro
11	모스신호	Design intro
11	벨의 전화기	Design intro
11	유선 전화기	Design intro
11	무선 전화기	Design intro
11	스마트폰	Design intro
12	움집	Design intro
12	빌딩	Racingfreak
12	마차	Andrew Dunn
12	자동차	K3 / KIA Motors
12	애니악	U.S. Army

페이지	이미지 내용	저작권자
12	컴퓨터	ThinkCentre M92/M92p / Lenovo
16-17	특허권 카툰	Design intro
19	Part 2 간지	Design intro
20	자전거 일러스트	Design intro
24	레이저 프린터	Lexmark CS510de / Lexmark Korea
24	복합 프린터	Lexmark X950de / Lexmark Korea
24	스티커 프린터	PT-9700PC / Brother
24	스마트폰용 프린터	Instax Share / Fujifilm
24	무선 프린터	CLP-315WK / Samsung Electronics
24	3D 프린터	C170 / Scoovo
24	하단 급지 프린터	Design intro
25	자전거	Classe / ALTON
27	겹날 가위	Design intro
27	레이저 가위	Laser Guided Scissors / Think Geek
27	세우는 키친 가위	Design intro
27	피자 가위	Design intro
28-29	소마큐브	Design intro
31	Part 3 간지	Beretta
32	숟가락	Design intro
32	포크	Design intro
32	포크 달린 숟가락	Design intro
33	카메라	Design intro
33	필름	Design intro
33	디지털 카메라	NX mini / Samsung Electronics
34	자전거	Classe / ALTON
34	접이식 자전거	Navigator / Montague
34	버스	New Granbird / KIA Motors
34	자동차	PRIDE / KIA Motors
35	미끄럼방지 장갑	Design intro
35	미끄럼방지 그릇	WCK9160 / Sillymann Cera
35	텐트	KK8TE0109 / Kovea
35	모기장 텐트	SBT-523 / JS Korea
36	롤 휴지	Design intro
36	엠보싱 화장지	Design intro
36	갑 티슈	Design intro
37	포장마차 덮개	Design intro

페이지	이미지 내용	저작권자
37	청바지	Design intro
37	주전자	Design intro
37	물뿌리개	Design intro
38	청소기	VK8250LHAY / LG Electronics
38	발가락 양말	Design intro
39	유리 음료수 병	Design intro
39	PET 음료수 병	Design intro
40	아스팔트	Michael Wirtz
40	페타이어 보도블록	Design intro
41	오리발	SF-6 Imprex Tri-Ex / Tusa
41	헬리콥터	Matthias Zepper
41	문어 빨판	Design intro
41	벌의 침	Design intro
41	민들레 씨앗	Design intro
41	낙하산	Design intro
41	주삿바늘	Design intro
41	흡착판	Design intro
42	운동화	[J142375] CT AS Specialty OX / Converse
42	끈 없는 운동화	KV574LGY / New Balance
44-45	22세기 발명 뉴스	Design intro
47	Part 4 간지	Design intro
48	오뚝이	Roly Poly Chiming Clown / TOLO
48	오뚝이 칫솔	Design intro
48	오뚝이 원리	Design intro
49	공중부양 포크 실험	Design intro
49	받침점 문제	Design intro
49	무게중심 종이 문제	Design intro
50	무게중심 새 만들기	Design intro
51	세그웨이	Mauritsvink
51	균형 잡는 새	Design intro
51	시소	Corpse Reviver
51	서 있는 주걱	Swing Shamoji / AKOBONO
51	서 있는 다리미	GC2810 / PHILIPS
51	양팔저울	BE 25190 / 베스트교구
52	균형놀이	Design intro
52	캐릭터	Design intro
54	균형이야기	Design intro
56-57	네모네모 로직	Design intro
59	part 5 간지	Design intro

페이지	이미지 내용	저작권자
60	로켓	NASA
60	로켓 - 원리 설명	Design intro
60	물 로켓	Design intro
60	에어 로켓	Design intro
60	풍선	Design intro
61	작용과 반작용의 법칙	Design intro
61	프로펠러 자동차	Design intro
62	날아라 헬리콥터 만들기	Design intro
63	워터제트팩 플라이보드	Rusty Clark
63	공기부양선	Thomas Philipp
63	무반동총	Sgt. Michael J. MacLeod (U.S. Army)
63	풍선 장난감 자동차	풍선자동차(10묶음 세트) / 사이언스타임
63	타이어	LTX® A/T2 / Michelin
63	노	Sgt. Michael J. MacLeod (U.S. Army)
63	폭죽	Design intro
65	노 설계도	Design intro
66	작용 반작용 이야기	Design intro
68-69	내 마음대로 조종하는 비행기	Design intro
71	part 6 간지	Design intro
72	호루라기 부는 사람	Design intro
72	호루라기 원리	Design intro
72	전자 호루라기	XH244 / Star
72	호루라기 피리	Design intro
73	컵 안의 오리소리	Design intro
74	풍선 피리 만들기	Design intro
75	응원용 막대 풍선	Design intro
75	레코드판	Possibly by contributor 'Graham'
75	청진기	Huji, Sonarpulse
75	마라카스	TMS-W / TYCOON
75	알람 시계	Sun Ladder
75	전화벨	F l a n k e r
75	초인종	DR-201D / COMMAX
76	자동차	그랜드 스타렉스 / 현대자동차
76	앰뷸런스	Jclendenen
76	주전자	뉴일반주전자 / 키친플라워
76	소리 나는 주전자	NY-262 / 키친플라워
76	스테인리스 스틸 컵	Design intro
76	의자	모이)체어WH / Casamia
77	리코더	AWR-SNN(G/B) / 엔젤악기

페이지	이미지 내용	저작권자
77	봉고	Ritmo Natural Bongos / Tycoon Percussion
78	캐릭터	Design intro
80-90	소리란 무엇일까?	Design intro
83	part 7 간지	Design intro
84	롤러코스터	Design intro
84	급류 타기	Design intro
84	바이킹	Design intro
84	버스가 출발할 때	Design intro
84	버스가 멈출 때	Design intro
85	수레 위 나무토막 실험	Design intro
85	관성의 법칙	Design intro
85	카드와 동전 실험	Design intro
85	달걀	Design intro
86	굴러대 만들기	Design intro
87	팽이	Design intro
87	자동차 브레이크	Julo
87	탈수기	SDM-606 / 신일산업
87	버스 손잡이	Cassiopeia_sweet
87	자전거	뚜리스타 / ALTON
87	에어백	Pineapple fez
87	야채 탈수기	노빌렉스 야채탈수기 / windax
87	안전벨트	Gerdbrendel
88	새롭게 구상해 보기 - 종이팽이	Design intro
89	여러 가지 팽이	Design intro
90	관성 이야기	Design intro
92-93	종이 부메랑 만들기	Design intro
95	주제1 간지	Design intro
96	종이컵과 가위	Design intro
97	손잡이 있는 컵	Design intro
97	꺾인 수저와 포크	Design intro
97	넘어지지 않는 바위	Dschwen
98	코펠 컵	ECO 클린 식기 / UNIFLAME
98	유아용 컵	애정만점 밀크컵 / Combi
98	주석 컵	머그컵(십장생) / 진성
98	수프 컵	앤틱 데이지 스프머그 / FORHOME
99	테이프와 가위	Design intro
101	피사의 사탑	Design intro
101	무게중심과 수평 잡기	Design intro
102	걸음마 강아지 만들기	Design intro

페이지	이미지 내용	저작권자
104	큐드럼	Q drum (www.qdrum.co.za)
105	머니메이커 펌프	KickStart (www.kickstart.org)
105	100달러 노트북	one laptop per child(laptop.org/laptop/)
105	G-saver	굿네이버스(www.goodneighbors.kr)
107	주제2 간치	Design intro
108	접착 풀과 가위	Design intro
109	접착 풀	Design intro
109	손잡이 없는 컵	Design intro
109	손잡이 있는 컵	Design intro
110	천 필통	Design intro
110	립스틱	Design intro
111	모형 작품 재료	Design intro
113	푸코의 진자	Rémih
114-115	데굴데굴 삼년고개	Design intro
117	주제3 간지	Design intro
118	CD 팽이1	Design intro
118	준비물	Design intro
119	CD 팽이2	Design intro
119	CD 자동차	Design intro
120	CD 자동차 만들기	Design intro
121	CD 바벨	Design intro
121	CD 휴대폰 거치대	Design intro
121	CD 시계	Design intro
125	팽이	Design intro
125	요요	Design intro
125	회전 점수판(룰렛)	Design intro
125	부메랑	Design intro
125	글라이더	Design intro
125	풍선 터트리기	Design intro
125	컬링	Design intro
125	볼링	Design intro
125	미니 하키	Design intro
126-127	자원재활용의 가치는 얼마나 될까?	Design intro

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.

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.

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.

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.

How Are They Used?

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

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

KIPO
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

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

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

kipa.

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