

흥미 · 지능 · 교육의 3중효과

과학상자[®]

지능계발을 위한 교육용 과학교재

조립설명서 5, 6호 가이드북



목 차

■ 과학상자의 이해	3
■ 움직이는 장치의 이해	4
■ 구조물 제작 방법	5
■ 볼트와 너트의 조립	6
■ 기본조립 방법	7
■ 기초동작모델 제작	8
■ 다양한 운동 표현 방법	10
■ 모델 창작하기	12
■ 응용 조립방법 (1)	14
■ 응용 조립방법 (2)	16
■ 부품구입방법, 부품확인표, 제품사용시 주의사항	19

■ 스위치상자 ■



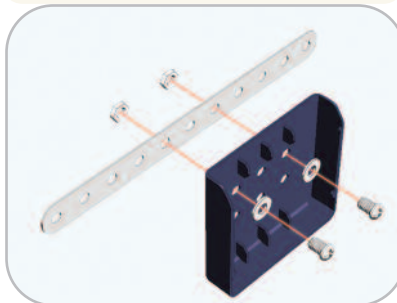
주의

1. 모형 작동 후 스위치는 항상 정지(OFF) 위치에 놓습니다.
2. 코드전선의 단자끝을 서로 붙이거나 붙지 않도록 주의합니다.
※ 합선으로 건전지 과열의 원인이 됩니다.
3. 사용하지 않을때는 건전지와 코드전선을 분리하여 보관하세요.

▶ 스위치 작동방법



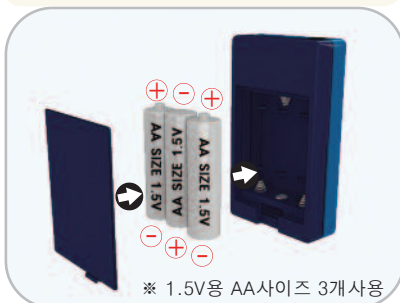
▶ 홀더 조립방법



▶ 스위치상자와 홀더 연결방법

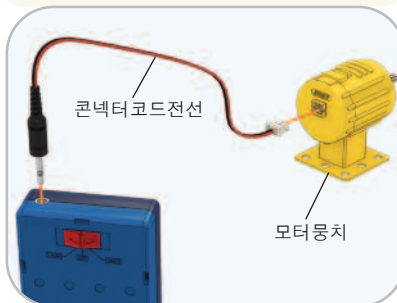


▶ 건전지 조립방법

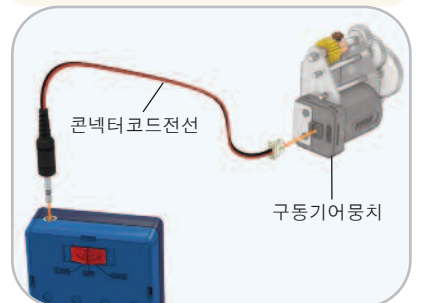


※ 1.5V용 AA사이즈 3개사용

▶ 모터몽치 사용방법



▶ 구동기어몽치 사용방법 (5~6호)



■ 건전지 사용시 주의사항

1. 건전지는 AA SIZE 1.5V 를 사용합니다. (알카라인 건전지 사용을 권장합니다)
2. 건전지 교환은 보호자께서 직접 해 주시고, 보호자의 감독아래 제품을 사용하도록 합니다.
3. 스위치상자의 건전지 교환은 (+, -) 극성을 꼭 확인하고 넣어주십시오.
4. 건전지 교환시 스위치상자의 (-)스프링단자가 변형되지 않도록 바르게 넣어주시고, 건전지의 (-)극성부분에 비닐껍질이 벗겨져 (+)극성이 노출된 건전지는 쇼트(합선)의 우려가 있으니 꼭 확인하고 사용 하십시오.
5. 건전지는 새것과 소모된것, 일반전지와 충전지를 섞어서 사용하지 마십시오.
6. 건전지를 잘못 사용하면 발열, 파열, 누액등의 위험이 있으니 주의하십시오.
7. 제품을 장기간 사용하지 않을때는 건전지를 제품에서 빼내어 보관하십시오. (누액발생 방지 / 오작동 방지)

◆ 과학상자의 이해

과학상자는 움직이면서 인간에게 편리함을 주는 기계장치를 우리 아이들이 직접 조립하면서 창의력, 논리력, 문제 해결 능력 등의 학습 능력을 향상시켜 주는 학습 교구입니다.

일반적으로 기계라는 것이 매우 어렵고 딱딱하다는 느낌이 드는 장치로 생각하지만, 이것은 보이지 않는 내부 구조와 동작 되는 과정이 복잡하게 연결되었다는 생각에 그러할 것입니다. 하지만 실제 기계와 같이 움직이는 장치를 구성하고 있는 부품들로 구성된 과학상자로 단계별 학습을 진행하는 과정에서 기계라는 장치가 그저 복잡하고 어려운 것이 아니라, 관찰과 분석의 대상이 되어 여러분들에게 호기심을 충족하여 주는 재미있는 학습도구로 변신하게 될 것입니다.

과학상자는 설명서를 참조하여 모델을 제작하는 것으로만 사용한다면 일반 완구와의 차이점은 크지 않습니다.

학습 교구로 활용하시기 위해서는 먼저 가이드북의 내용을 참조하여 각 부품의 조립 방법과 동력 전달 과정, 운동 방법 등의 기계라는 장치가 어떻게 움직이는지 충분히 이해하도록 합니다. 그리고 설명서에 있는 여러 가지 기본 모델을 조립하면서 모델별 학습 목표와 학습 내용을 이해하고 동작이 되는 과정을 학습하면 됩니다.

처음 조립하는 분들은 과학상자 1호 모델을 조립하며 볼트, 너트의 조립과 부품 사용을 익숙하게 한 후, 모터로 움직이는 2호 이상의 모델을 조립하면서 동작 과정과 운동에 대하여 단계별로 학습하여 보세요.

그리고 우리 주변에서 움직이고 있는 여러 가지 기계 장치를 분석하고 이해하는 과정이 반복되고, 여러분들만의 새로운 모델을 창의하는 과정에서 과학적 사고력, 논리력, 창의력, 문제 해결 능력은 자연스럽게 커져갈 것입니다.

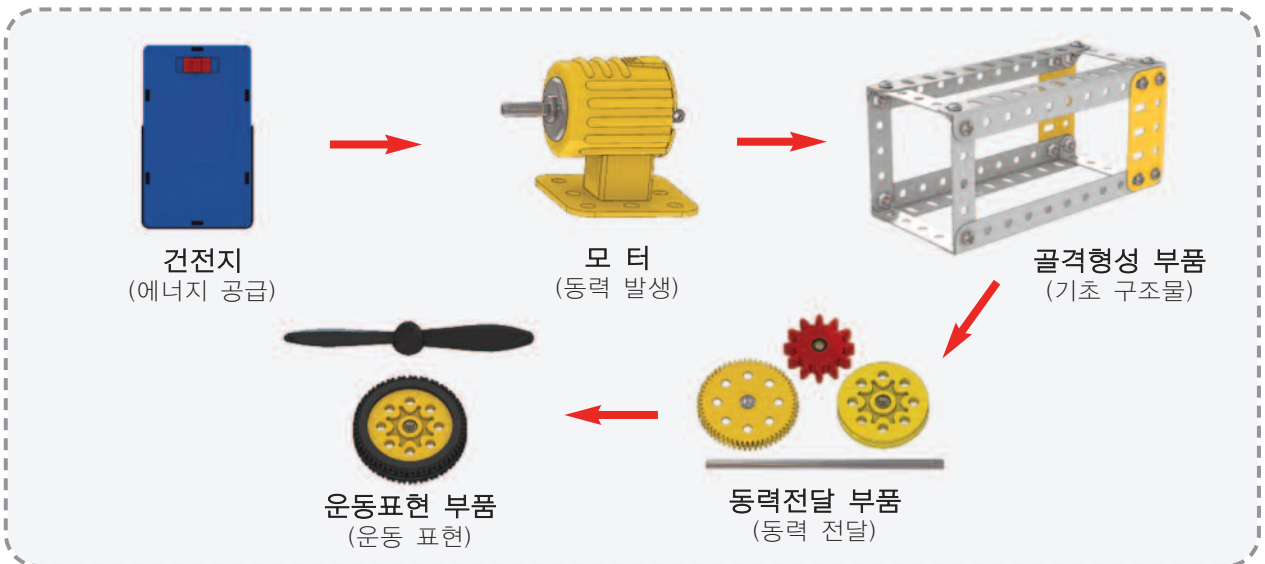
● 과학상자 조립을 위한 필수 학습 내용

1. 볼트, 너트의 조립 방법
2. 구성 부품의 용도와 사용 방법 이해
3. 기초 구조물의 제작 방법
4. 동력 장치 제작과 동력 전달 과정 이해
5. 운동 표현 방법

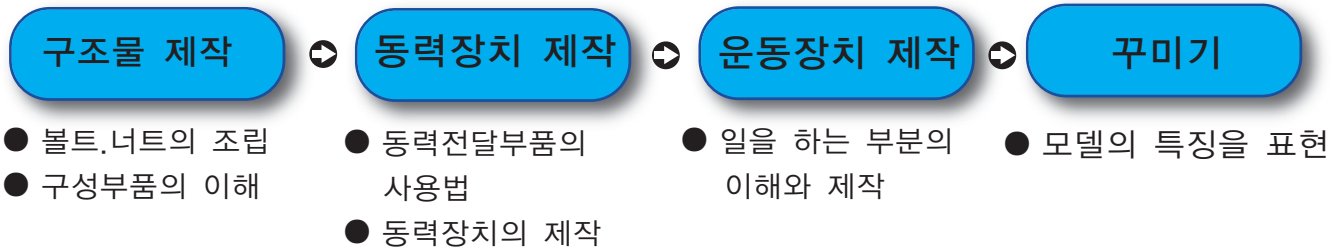
조립을 하시면서 궁금한 사항이나 추가 학습 자료가 필요하신 분들은 제일과학 홈페이지(www.jeilscience.co.kr)에 방문하시면 다양한 자료들이 준비되어 있으니 참조하시기 바랍니다.

◆ 움직이는 장치의 이해

과학상자로 움직이는 장치를 제작하기 위해서는 에너지를 공급하는 건전지 상자, 힘을 발생하는 모터, 일정한 형태와 여러 가지 부품들이 일을 할 수 있도록 기초하는 구조물, 목적하는 곳까지 힘을 전달하는 동력전달부품, 운동(일)을 하는 부분을 담당하는 운동표현부품 순으로 연결되어야 합니다.



◎ 모델의 제작 순서



움직이는 모델을 제작하기 위해서는 힘을 발생하는 모터, 모터에서 발생하는 힘을 전달하는 과정에서 필요한 축, 축과 축을 연결하는데 사용되는 동력전달부품, 운동을 하는 부분 등이 필요합니다.

위의 요소들의 공통점 중에는 모두 움직인다는 것이고, 또한 움직이지 않는다는 것입니다. 움직인다는 것은 모두 회전 운동을 하고 있다는 것이며, 움직이지 않는다는 것은 제자리에서 고정된 상태인 것입니다.

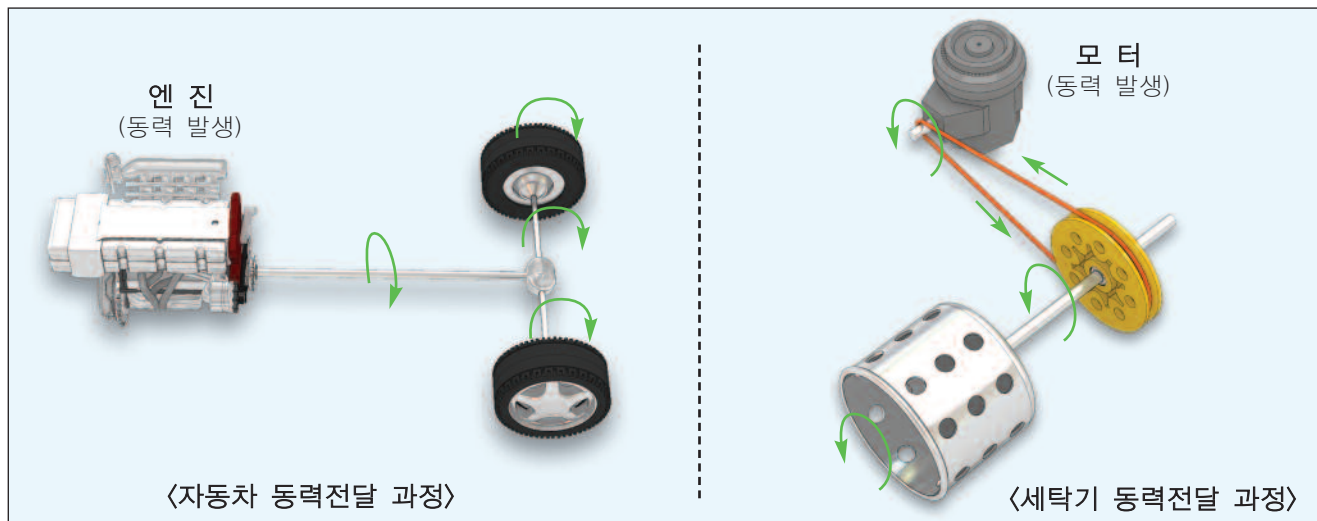
자동차를 예를 들어보도록 하겠습니다.

자동차가 움직이기 위해서는 엔진(모터)에서 바퀴가 움직이도록 동력이 전달되는 과정을 제작하면 됩니다.

그래서 ‘엔진(모터) - 축과 축을 연결하는 동력전달부품의 연결과정 - 축에 연결되는 바퀴’ 순으로 연결되는 과정으로 제작하면 자동차가 만들어 집니다.

이제 관찰을 해보도록 하겠습니다.

자동차의 바퀴가 바닥과의 마찰을 통하여 이동하는 과정에서 위의 기계요소들은 단지 회전 운동을 하고 있을 뿐이며 결코 구조물에서 움직이지 않는다는 것을 발견할 수 있습니다.



이번엔 다른 예로 세탁기를 들어보도록 하죠.

세탁기가 움직인다는 것은 회전통이 회전하는 과정입니다.

그래서 ‘엔진(모터) - 축과 축을 연결하는 동력전달부품의 연결과정 - 축에 연결되는 회전통’의 연결과정으로 세탁기가 만들어집니다.

움직이는 과정을 관찰을 해보면 세탁기를 움직이고 있는 기계요소들은 모두 회전운동을 하고 있으며, 또한 구조물에 고정되어 같은 자리에서 단지 회전만 하고 있다는 것을 발견할 수 있습니다.

여러분들이 주변에서 쉽게 발견할 수 있는 기계인 시계, 선풍기, 믹서기, 청소기 등도 마찬가지로 관찰하여 보도록 합시다. 아마도 대부분의 기계들은 제자리에서 회전 운동하는 장치라는 것을 발견하실 수 있을 것입니다.

◆ 구조물 제작 방법

이제 구조물을 제작하는 방법을 알아보도록 하겠습니다.

구조물 역할은

첫 번째 - 움직이는 기계요소들이 연결되어서 움직이지 않도록 튼튼하게 연결되어야 한다.

두 번째 - 축이 움직일 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

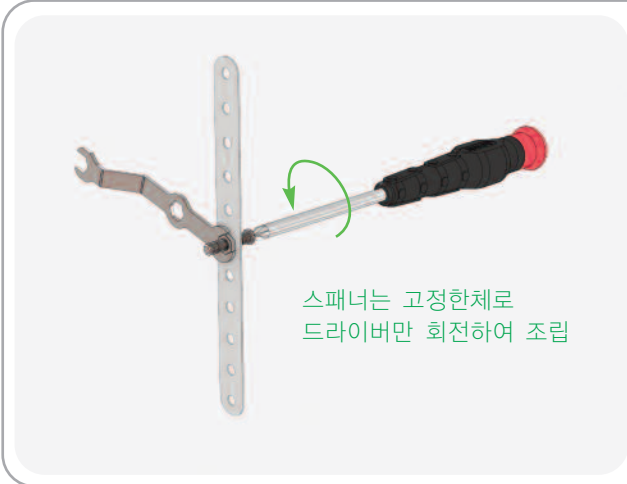
세 번째 - 튼튼한 구조를 제작할 수 있는 단단한 재료로 제작되어 있어야 한다.

- 위의 조건을 만족시키기 위해서는
- 첫 번째 - 단단하고 튼튼하게 제작할 수 있는 골격형성부품으로 제작되어야 한다.
 - 두 번째 - 축이 회전할 수 있도록 (직)사각형의 구조로 제작되어야 한다.
 - 세 번째 - 기초구조물이 제작되기 위하여 연결되는 부분은 움직이지 않도록 튼튼하게 연결한다.
(0.6cm 볼트 1개, 너트 1개 사용)

◆ 볼트와 너트의 조립

이제 구조물을 제작하기 위해서는 각 연결 부위를 볼트와 너트로 조립하여 봅시다.
볼트와 너트 조립은 크게 연결 부분을 고정하는 방법과 연결 부분이 움직이도록 연결하는 방법 2가지로 나뉘어 집니다.

일반적으로 고정하는 방법은 볼트 0.6cm 1개와 너트 1개를 사용하며, 움직이는 부분에는 볼트(1.3cm 이상) 1개와 너트 2개를 이용하여 연결하면 됩니다.



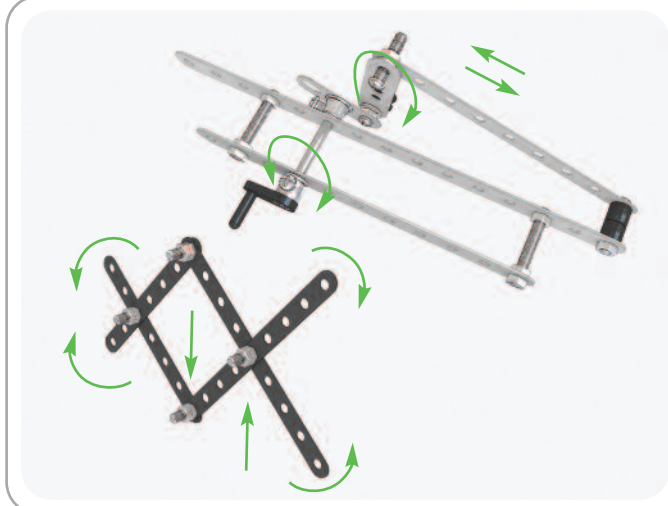
과학상자는 볼트와 너트를 사용하여 부품들을 연속적으로 연결하는 과정에서 모델을 제작하게 되어 있습니다.

일반적인 조립방법은 2개 이상의 부품을 서로 겹친 후 공통된 구멍에 볼트를 연결하고 볼트의 나사 부분에 너트를 시계 방향으로 조립하여 움직이지 않도록 고정하는 것입니다.

손으로 먼저 볼트에 너트를 회전하여 조립한 후, 너트로 볼트가 분해되지 않도록 드라이버와 스패너 또는 너트 드라이버를 사용하여 마무리 하도록 합니다.

(익숙하게 사용하는 손으로 드라이버를, 나머지 손으로 스패너를 사용하는 것이 좋습니다.)

방법 1~6번까지 있으며, 설명서에는 ‘기본 1, 기본2.....기본6’ 으로 간략하게 표기되어 지정한 부분은 기본조립방법에 따라 연결하시면 됩니다.

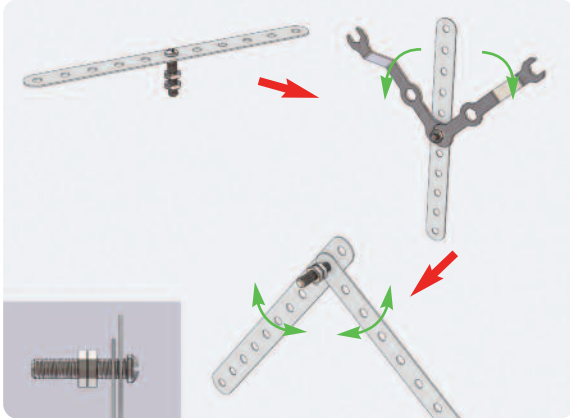


한 개의 볼트와 너트로 연결 부분을 고정하는 조립법과는 달리 동작되는 모델을 조립하기 위해서는 볼트와 너트의 응용 조립방법을 숙지하여야 합니다.

응용 조립방법은 연결 부분이 움직이거나, 필요한 만큼의 간격을 유지할 필요가 있을 때 사용하도록 합니다.

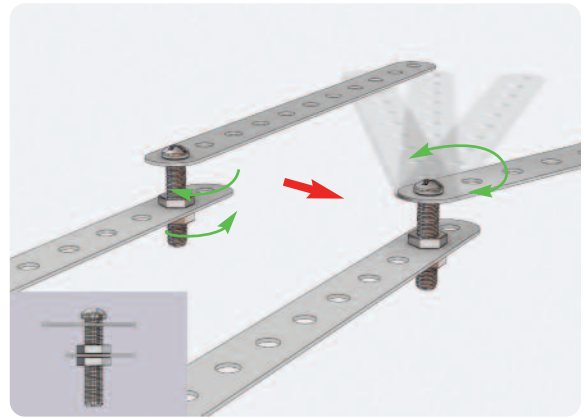
과학상자에서 볼트와 너트의 응용조립 방법을 기본 조립방법이라 하며, 기본 조립방법은 총 6가지로 구분되어 있습니다.

■ 기본 조립방법



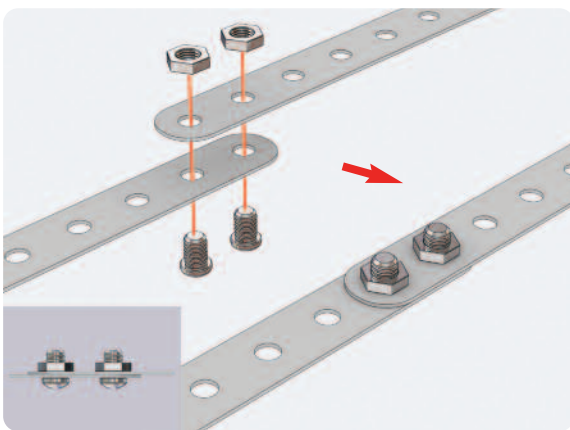
● 기본조립 방법 1

두 개의 부품을 연결할 때 두 개 부품 모두 자유롭게 움직일 수 있도록 하기 위한 조립법입니다.



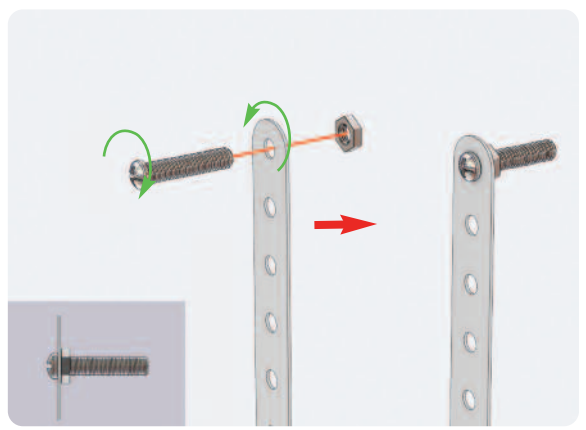
● 기본조립 방법 2

두 개의 부품을 연결할 때 하나의 부품은 자유롭게 움직이고, 또 다른 하나는 고정하기 위한 조립법입니다.



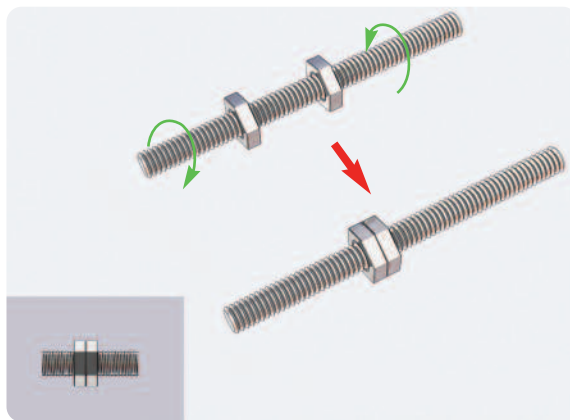
● 기본조립 방법 3

두 개 이상의 부품을 연결할 때, 또는 두 개의 구조물을 함께 움직이게 하거나 길이가 긴 부품이 필요할때 사용되는 조립법입니다.



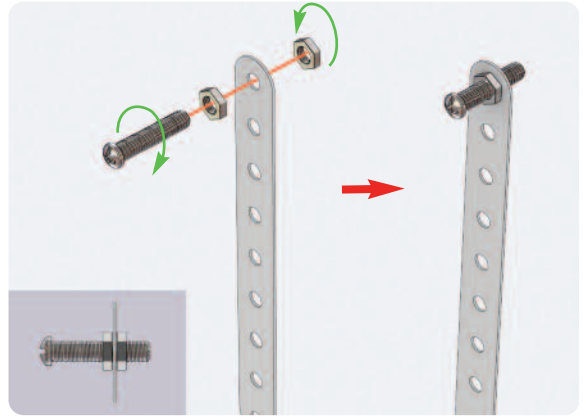
● 기본조립 방법 4

긴 볼트의 머리 부분에 한 개의 부품을 고정하고, 긴볼트의 나머지 나사산 부분을 활용하는 조립법입니다.



● 기본조립 방법 5

긴 볼트나 나사봉, 또는 나사핀에서 나사부분에 두 개의 너트를 고정해서 연결되어 있는 부품의 움직이는 거리를 조절하는데 필요한 조립법입니다.



● 기본조립 방법 6

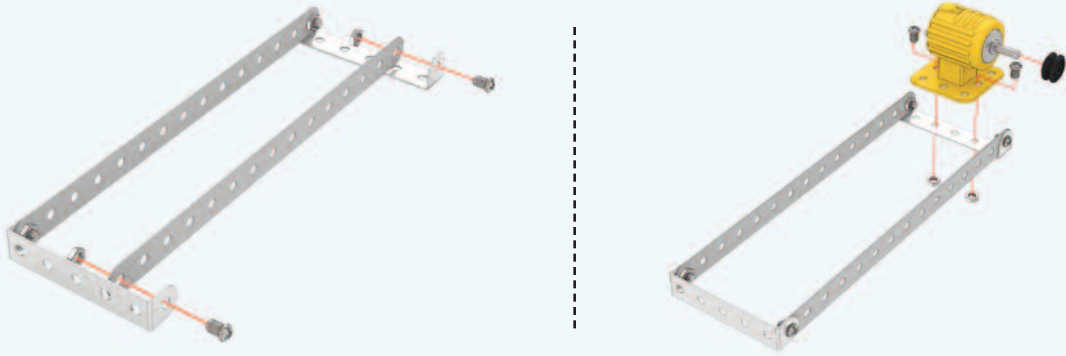
긴 볼트의 나사부분에 한 개의 부품을 연결하고 양쪽을 너트로 고정하여 머리부분과 너트사이의 간격을 활용하기 위한 조립법입니다.

기초동작모델 제작

일반적으로 모델을 제작하는 것은 ‘기초 구조물 만들기 - 동력장치 만들기 - 운동부분까지 동력전달 - 운동표현 - 꾸미기’ 순서로 이루어 집니다.

자동차를 예를 들어 동작 모델 만드는 순서를 이해하여 봅시다.

1. 기초 구조물 만들기 - 골격형성부품으로 직사각형이 되도록 조립합니다.



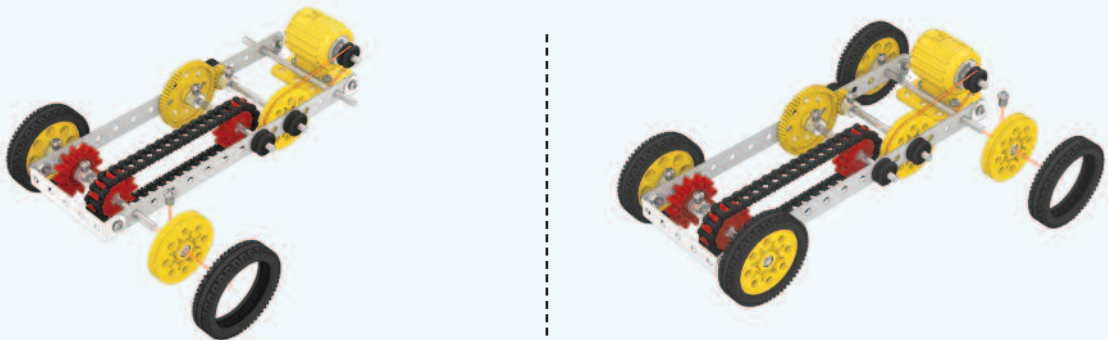
볼트와 너트로 고정되는 부분은 튼튼하게 조립합니다.

2. 동력 장치와 동력 전달 만들기 - 모터 축에서 풀리, 기어, 체인 기어 순으로 바퀴가 연결되는 축까지 동력을 전달합니다.



축과 축을 동력전달 부품을 이용하여 연결하도록 합니다.

3. 운동표현 - 바퀴축에 운동(일)하는 장치인 바퀴를 연결합니다.



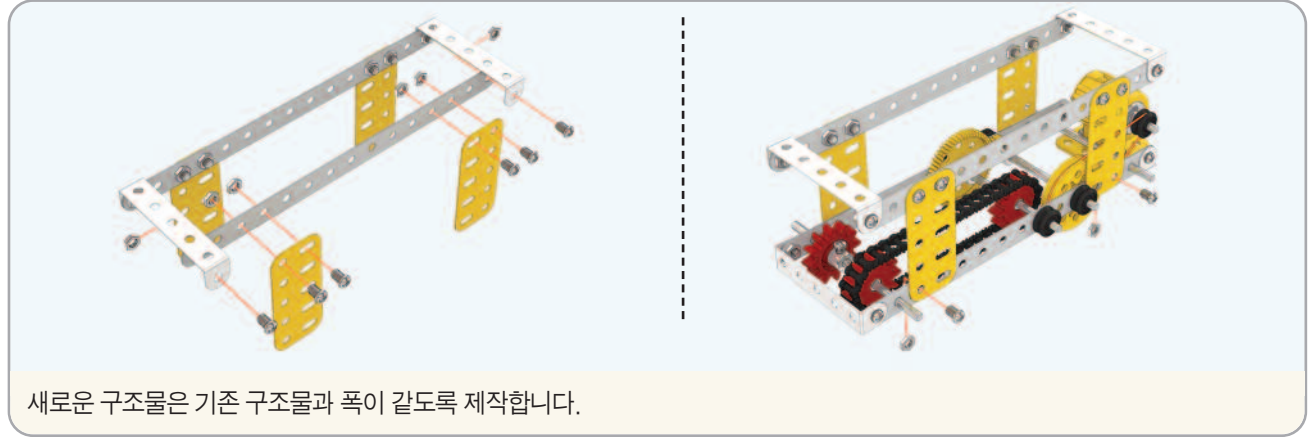
축의 끝부분에 운동(일)을 하는 장치를 연결합니다.

위의 그림과 같이 연결한 후 모터에 에너지를 연결하면 바퀴는 빠른 속도로 움직이게 됩니다.

이제 기존 구조물에 다른 동작을 추가하여 보도록 하겠습니다. 그런데 바퀴보다 큰 동작이 되는 장치를 연결할 수 없다는 것을 발견하실 수 있을 것입니다. 왜냐하면 바퀴보다 큰 동작을 연결하게되면 바퀴는 움직이지 못하게 될 것이니까요.

그래서 바퀴보다 큰 동작을 추가하기 위해서는 축이 높은 곳에 위치할 수 있도록 다른 구조물을 제작하여 연결해야 합니다.

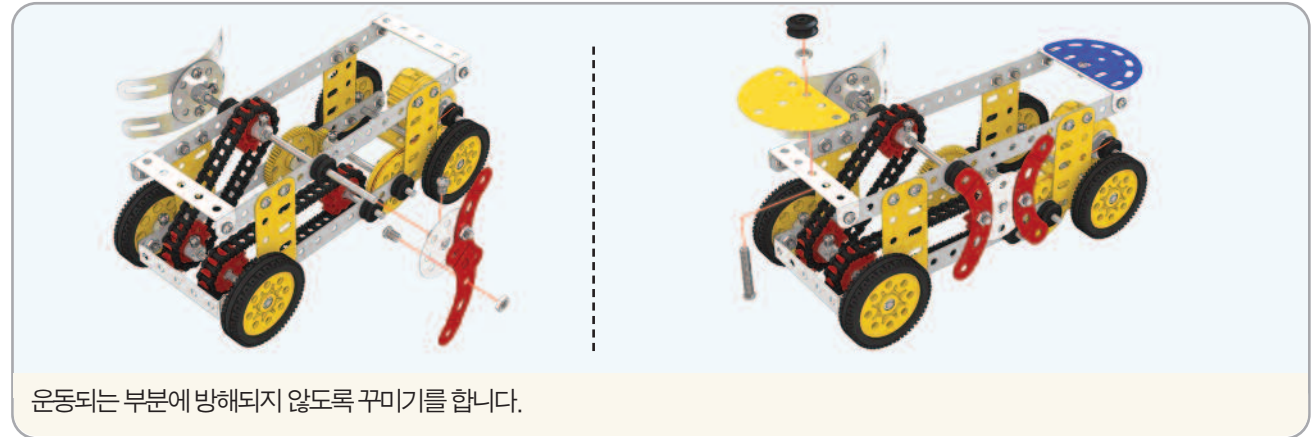
4. 새로운구조물과 기존 구조물 연결하기 - 축의 회전하는 위치를 높일 수 있도록 새로운 구조물을 추가 연결합니다.



5. 동력 전달과 운동 장치의 연결 - 새롭게 연결된 구조물에 축이 회전할 수 있도록 동력 전달과 축의 끝에 운동 장치를 연결합니다.



6. 꾸미기 - 모델의 특징을 표현하기 위하여 여러 가지 장치를 연결하여 봅시다.



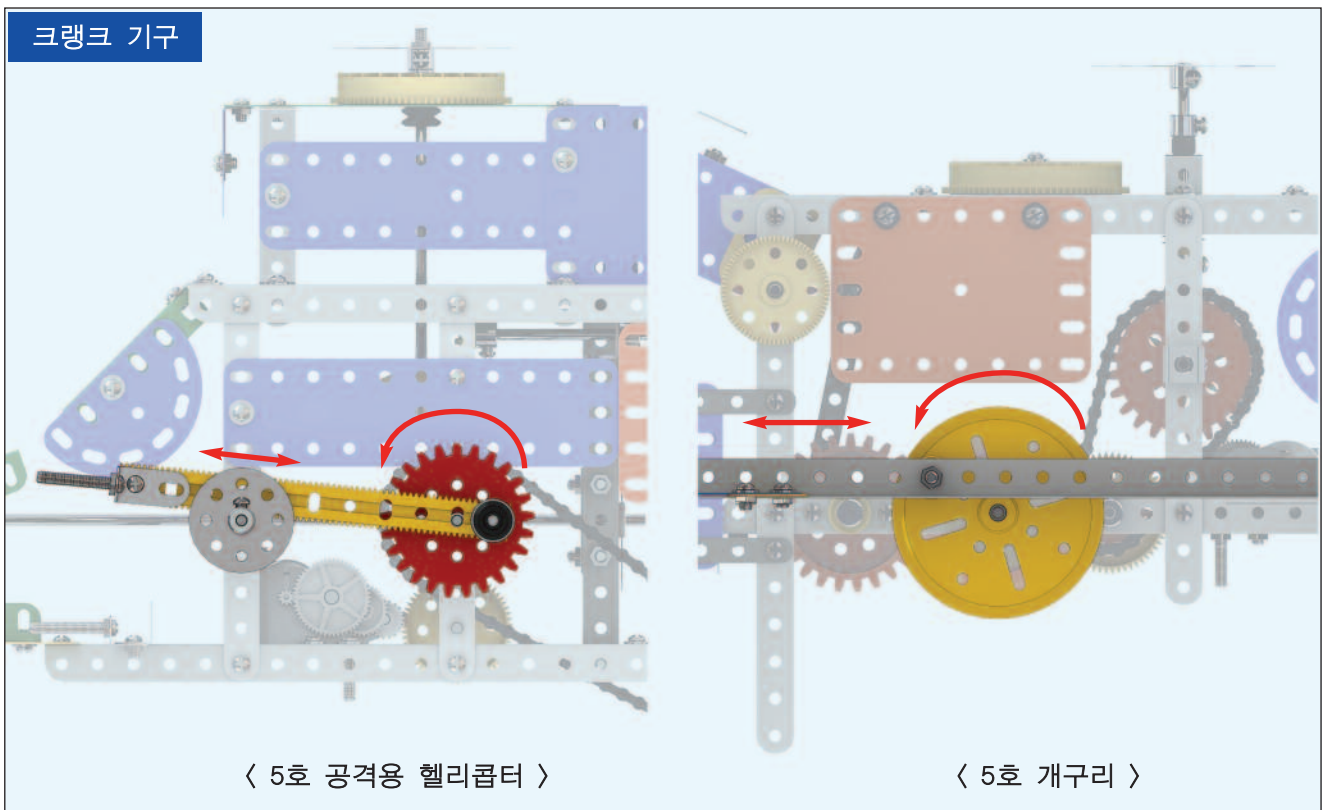
◆ 다양한 운동표현 방법

모터로 움직이는 기계장치의 기본 운동은 회전운동입니다.

하지만 여러분들이 제작하고자 하는 것이 자동차의 바퀴, 헬리콥터의 날개와 같은 회전운동이 아니라 걸어다니고, 날개가 움직이는 것이라면 회전운동을 목적하는 운동으로 변경하는 과정을 학습하여야 합니다.

다리가 앞뒤로 움직이고, 날개가 아래위로 펴덕이며, 시계추가 좌우로 움직이는 과정을 관찰하여 보면 왕복운동을 하고 있다는 것을 발견할 수 있습니다. 그렇다면 어떻게 왕복운동을 만들 수 있을까요?

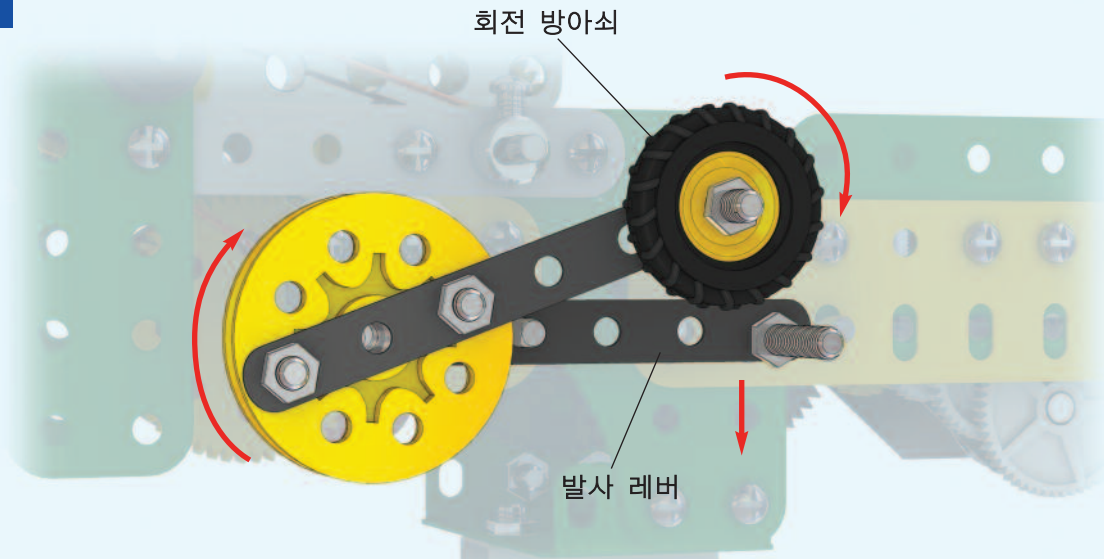
회전운동을 왕복운동으로 변환하는 방법 중 기본적인 방법은 크랭크 기구를 제작하는 것입니다. 회전체에 막대를 연결하여 회전체와 연결 부분은 회전 운동을, 반대 부분은 왕복 운동을 하는 것이죠.



이제 캠 기구를 만들어 보도록 하겠습니다.

캠 기구는 회전체에 돌기를 연결하여 상대적으로 만나는 부분이 돌기를 만날 때마다 순간적인 왕복운동을 하는 장치입니다.

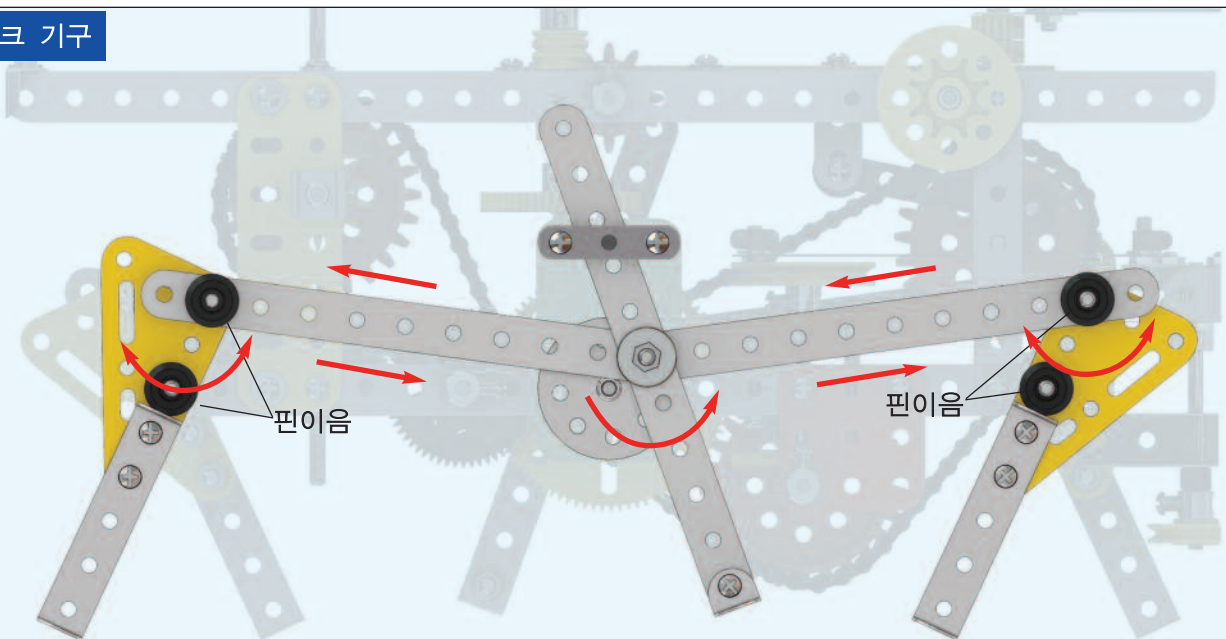
캠 기구



〈 6호 미사일 발사대 - 자동 발사장치 〉

마지막으로 링크 기구를 만들어 보겠습니다.
링크기구 또한 회전체에 막대를 연결한 후, 여러개의 막대를 연결하는 과정에서 일정한
한정운동을 만드는 장치입니다.

링크 기구



〈 6호 여왕개미 - 6족 보행장치 〉

우리가 알고 있는 대부분의 기계장치들은 위에 설명한 방법 내에서 움직입니다.
결국 모터로 움직이는 어떠한 동작이라도 축이 연결된 회전체에서 동작이 만들어 집니다.
청소년 과학탐구대회의 경진방식인 '미션' 또한 마찬가지입니다.
결국 축이 움직이는 부분에 필요한 동작과 운동장치 연결을 통하여 '미션'을 수행할
수 있습니다.

◆ 모델 창작하기

움직이는 형태에 대한 어느 정도의 기본 개념을 이해하면 간단한 모델을 제작하시는데는 문제가 없지만, 여러가지 동작과 기능을 갖춘 모델을 제작하시기에는 아직 많은 어려움이 있을 것입니다. 하지만 아래와 같은 순서로 모델을 제작하다 보면 창작한다는 것이 훨씬 쉬워질 것입니다.

가. 주제를 정한다.



어떠한 모델을 만들 것인가 주제를 정확히 설정하여야 합니다.

예를 들어 자동차, 비행기, 우주선, 탐사선, 로봇 등 다양한 주제에서 현재 자신이 만들어 보고자 하는 모형이 우주선이라 결정을 한다면 막연히 우주선이 아니라 흑성탐사 우주선, 해양 탐사 우주선, 여행 우주선 같은 구체적인 동작을 가진 주제를 설정하여야 합니다.

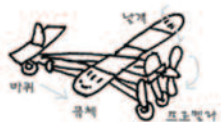
나. 형태를 정하여 스케치를 한다.



이제 주제를 설정한 모델의 형태를 결정하여야 합니다.

우주선이라도 여러가지 모양의 우주선이 있겠지요. 둥그런 모양, 길쭉한 모양, 네모난 모양 등의 여러가지 형태에서 자신이 생각하는 형태의 구조를 설정하고 이것을 간단하게 스케치를 하여 구체화 하도록 합니다. 과학상자로 창작하기는 단순한 구조물이 아닌 동작을 하는 모델을 제작하는 과정이어서, 머릿속의 생각을 구체화하는 과정을 단계별로 접근하여야 합니다.

다. 기능을 설정한다.



목적한 주제의 형태를 갖춘 스케치를 하였다면 이제 여러분들이 표현하고 싶은 기능을 스케치 한 곳에 자세하게 적어주시어야 합니다. 자세하게 적는 이유는 동작하는 모델을 만들기 위하여는 "여러가지"를 고려하여야 하기 때문입니다. 여기에서 '여러가지'란 모터, 동력장치의 위치, 동력전달 방법, 운동 하는 부분과 이것을 연결하기 위한 구조물의 제작 방법입니다.

라. 모터의 위치를 고려하여 기초 구조물을 제작한다.



이제부터는 자신의 원하는 작품의 모델구상이 끝이 났으므로, 그 구상한 모델을 구체화 하는 첫번째 작업으로 동력전달의 시작인 모터를 설치하여야 합니다. 하지만 아무곳이나 모터를 연결하여서는 안됩니다. 운동하는 위치나 동력전달 방법 등을 고려하여 모터의 위치를 결정하도록 합니다. 간단한 예로 실제 자동차의 엔진이 지붕 위에 있거나, 트렁크 부분에 있다면 어떨까요? 우리가 생각하고 있는 자동차의 모습과는 크게 다른 모습일 것입니다. 그래서 모터의 위치를 결정하여 기초 구조물을 제작하시면 됩니다.

마. 동력전달부품으로 목적하는 곳까지 힘을 전달한다.



이제 자신이 목적인 동작으로 연결하는 과정인 동력전달부품을 연결하도록 합니다. 동작에 필요한 적당한 힘과 속도를 고려하여, 크기가 다른 동력전달부품을 연결합니다. 가까운 거리에서 동력전달과 힘의 변화는 기어, 간단한 회전 동작은 풀리, 먼 거리의 동력전달은 체인을 기본으로 생각하시면서 하나씩 연결하고, 하나의 연결이 끝날 때마다 모터를 동작시켜 동력전달이 잘되는지 확인하도록 합니다.

바. 운동 표현과 꾸미기



회전하는 부분에 운동 표현하는 장치를 연결하여 기계가 '일'을 하는 부분을 연결합니다. 자동차에서는 바퀴, 헬리콥터에서는 날개, 종이컵을 잡는 장치에서는 집게손이 되겠지요.

그리고 마지막으로 모델의 특징을 살리기 위하여 사용하지 않은 여러 가지 부품으로 꾸미기(디자인)하여 주시면 됩니다. 단, 움직이는 축, 운동장치에 방해가 되지 않도록 연결하여 주시면 됩니다.

처음에는 2가지 이내의 동작을 하는 모델을 창작하면서 충분히 이해가 되었다면, 여러 동작을 하는 모델을 제작하시면 됩니다.

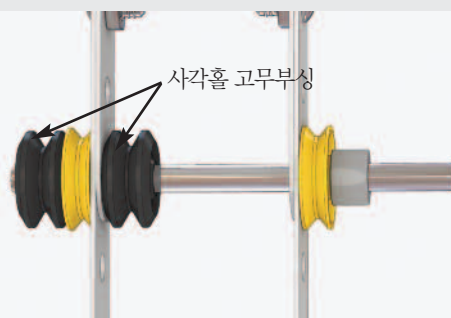
응용도립방법

볼트 크기에 따른 사용방법



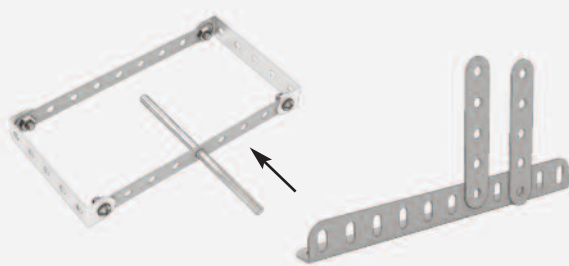
0.6cm 볼트(41번)는 구조물 조립, 동력전달 부품, 운동표현 부품의 축 연결 고정에 사용하며, 나머지는 응용조립과 2개 이상의 부품을 연결할 때 사용합니다.

사각홀 고무부싱의 활용방법



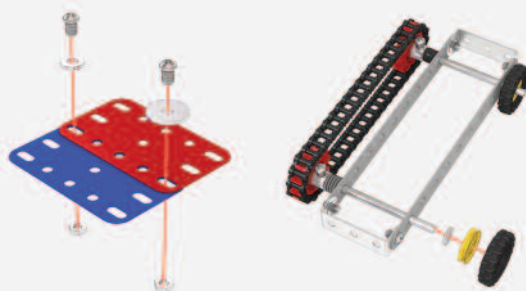
구조물에 연결된 축, 볼트의 위치 조정과 이탈 방지, 간격 조정에 사용합니다.

구멍 크기에 따른 연결방법



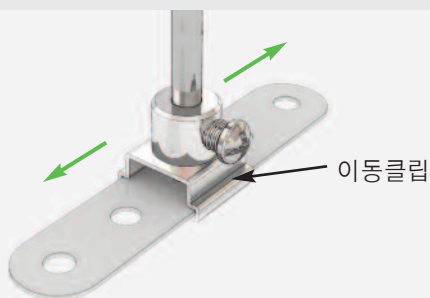
작은 구멍은 물체 고정과 축 지지대로 사용하며, 큰 구멍은 짧은 거리 조정에 사용됩니다.

와셔의 활용방법



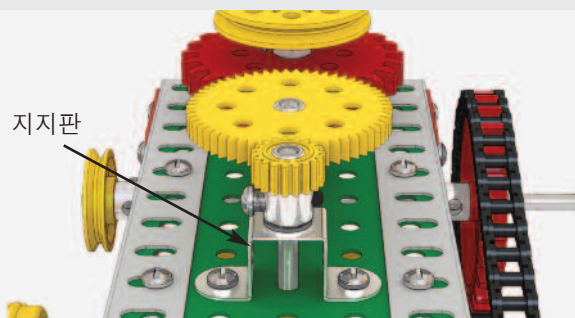
구조물과 동력전달 부품, 운동표현 부품 사이에 연결되어 움직임이 부드럽게 되도록 합니다. 또한 연결부위가 직선이 되도록 간격을 조정합니다.

이동클립의 사용방법



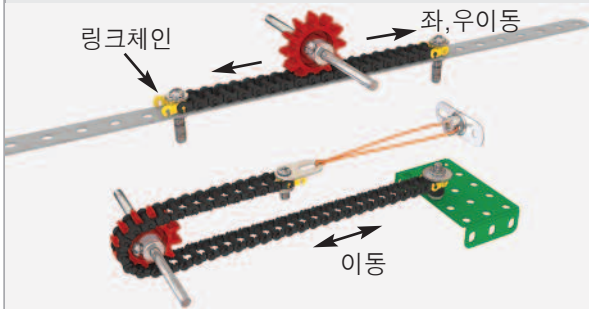
스트립과 축을 연결하여 스트립 위에서 축이 움직이도록 하는 보조장치입니다.

지지판의 활용방법



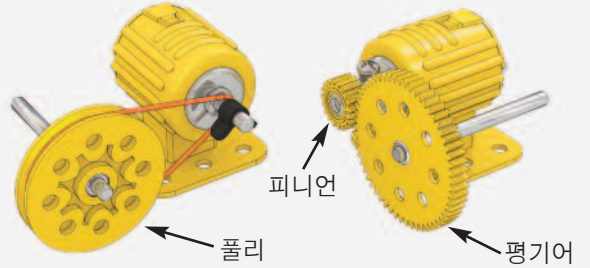
좁은 공간에서 축을 지지하는 작은 구조물 제작에 사용합니다.

링크체인 사용방법



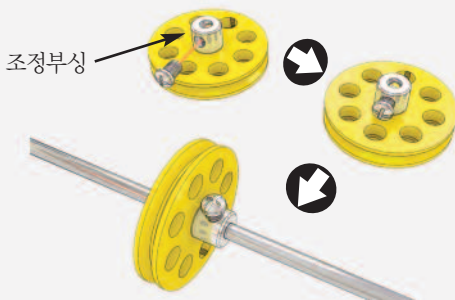
기존 체인과 조립되어 체인을 다른부품에 고정해 주는 역할을 합니다.이렇게 직선으로 조립된 체인과 맞물리는 체인기어는 구조물을 직선운동 하게 됩니다.

모터 사용방법



주로 회전하는 부품과 조립되어 동력을 발생하고 속도와 힘을 조절하여 모형을 동작시킵니다.

동력전달, 운동표현 부품의 연결방법



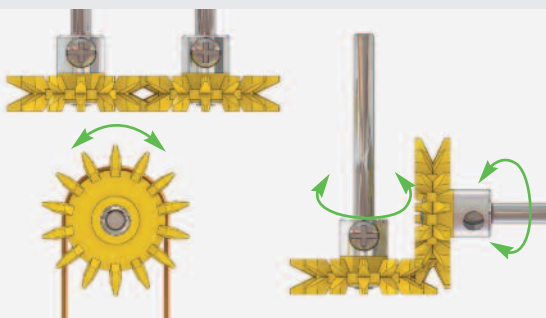
조정부싱 구멍에 볼트 0.6cm를 조금 연결한 후, 축에 연결하여 볼트를 고정하면 쉽게 조립하실 수 있습니다.

타이어(소,중,대) 제작방법



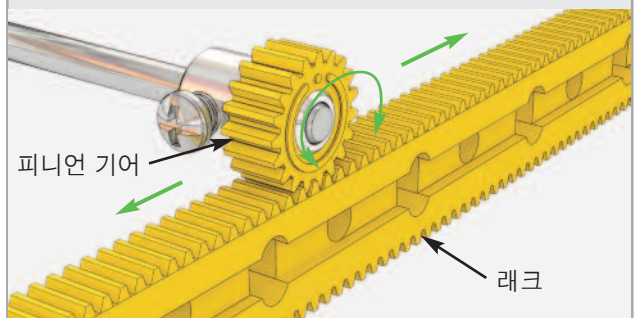
풀리(소, 중, 대)를 타이어의 중앙에 연결하여 바깥면의 변형을 막아줍니다.

다목적 기어의 활용방법



기어의 이를 연결하여 평행, 직각으로 동력 전달을 합니다. 또한 풀리의 역할로도 사용할 수 있습니다.

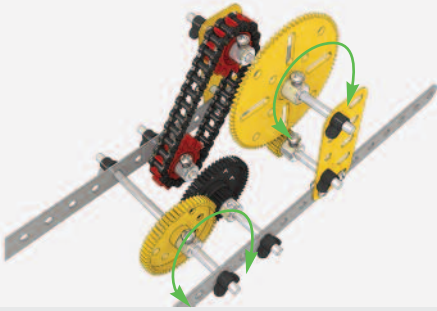
랙 기어의 사용방법



피니언 기어, 평 기어와 함께 사용되며, 회전 운동을 직선 운동으로 또는 직선 운동을 회전 운동으로 변환할 때 사용합니다.

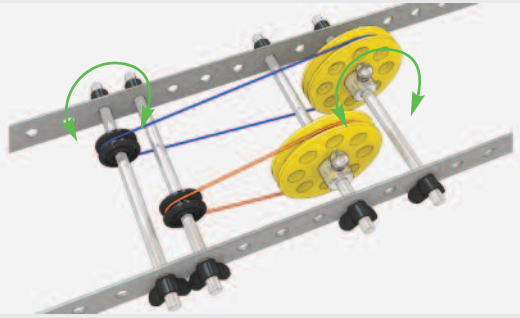
응용도립방법 II

기어 연결방법



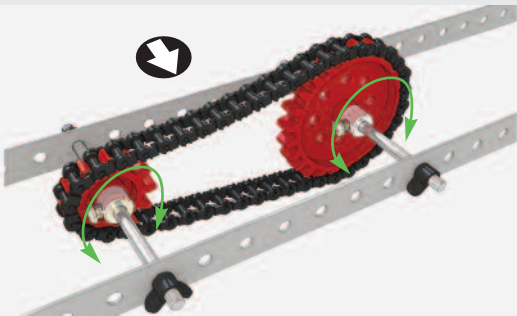
일반적으로 기어는 직선으로 연결할 때 사용하며 대각선, 직각 또는 먼 거리는 풀리, 체인을 사용하여 연결합니다.

풀리 연결방법



일반적으로 고무밴드(소)는 구멍 4칸 거리, 고무밴드(대)는 구멍 6,7칸 거리의 동력전달을 합니다.

체인기어 연결방법



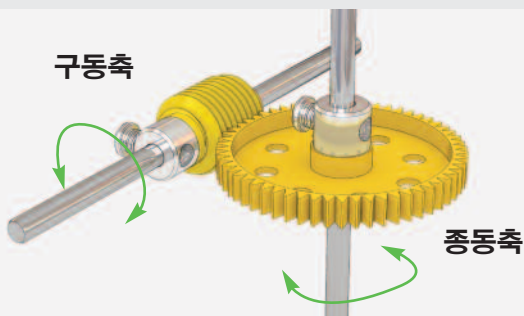
체인 기어를 체인으로 연결한 후 체인 연결부분이 손으로 약간 눌러는 정도의 길이로 연결하면 됩니다.

체인 연결, 분해방법



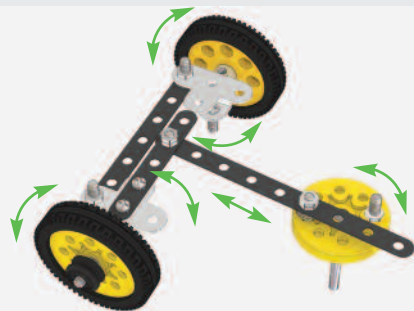
같은 방향으로 연속적으로 연결합니다.
체인 2개 이상을 분리한 후 1개씩 연결하여 길이를 조정합니다.

워엄기어 연결방법



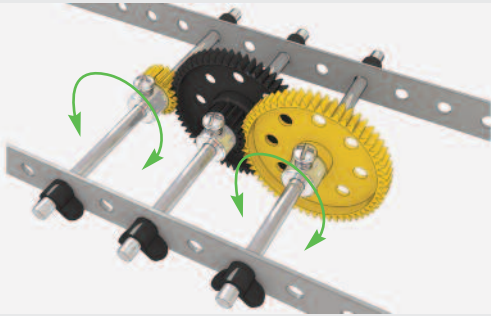
평기어에 직각으로 운동방향을 변경 하고, 힘의 크기에 변화를 줄 때 사용합니다.

조향 브래킷의 사용방법



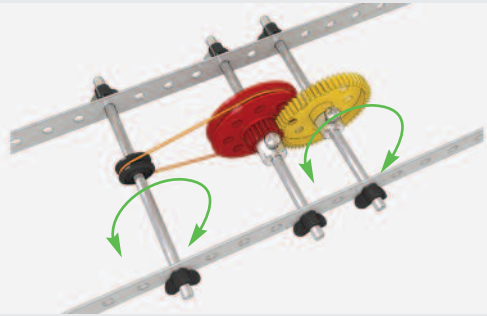
바퀴와 연결되어 바퀴의 회전 방향을 조정하는 장치를 쉽게 제작할 수 있도록 합니다.

2단평기어 사용방법



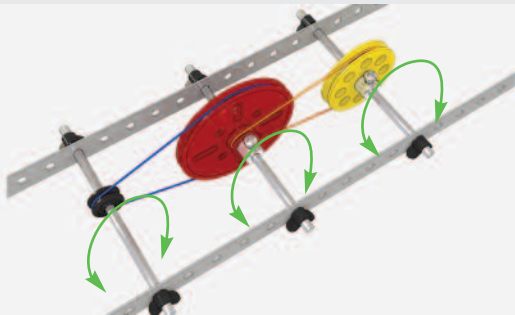
크기가 다른 2개의 기어를 결합하여 쉽게 힘과 속도의 변화를 줄 수 있습니다.

피니언폴리 사용방법



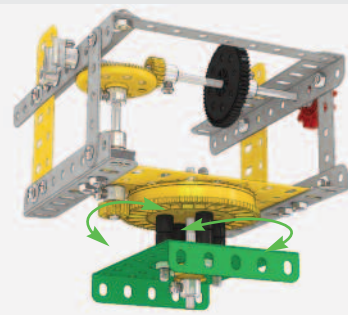
큰 폴리와 작은 기어를 결합하여 먼 거리와 가까운 거리의 동력전달을 동시에 할 수 있습니다.

2단폴리 사용방법



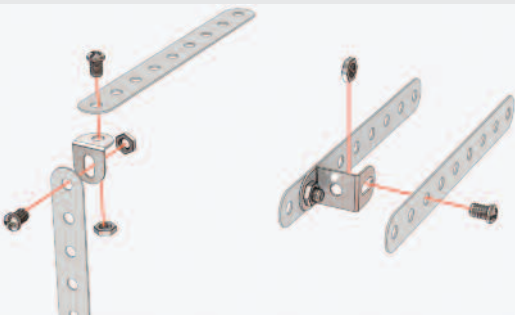
큰 폴리와 작은 폴리를 결합하여 2방향으로 동시에 동력전달을 할 수 있습니다.

베어링뭉치 사용방법



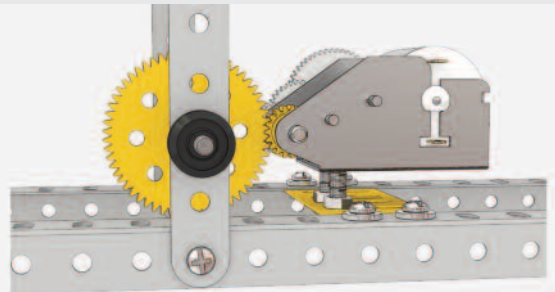
중간에 축과 연결되어 상판과 하판의 연결된 부분을 독립운동할 수 있도록 하는데 사용됩니다.

브래킷의 활용방법



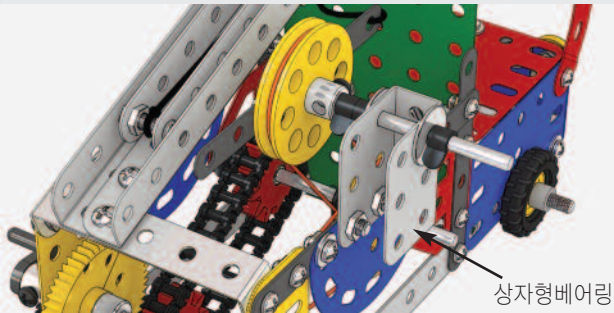
연결되어질 부품의 일정한 거리 및 각도를 조정하기 위하여 사용합니다. 일반적으로 작은 구조물 및 꾸미기 부품을 연결할 때 사용합니다.

구동기어뭉치 연결방법



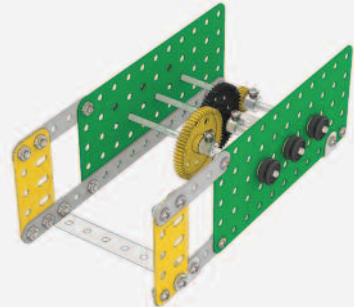
피니언 기어의 중심과 연결될 수 있도록 바닥면의 높이 또는 몸통의 간격을 조정합니다.

상자형베어링의 활용방법



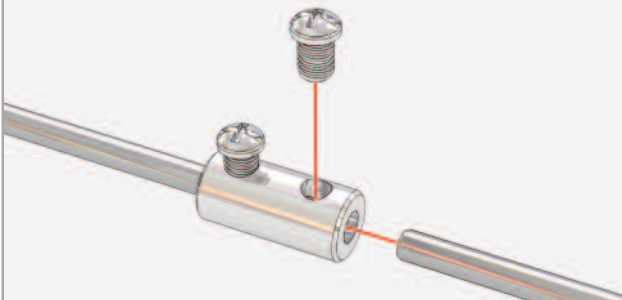
좁은 공간에서 축을 지지하는데 사용됩니다.

평판 활용방법



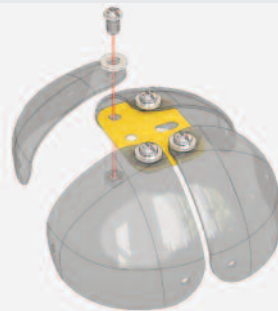
견고한 기초 구조물 제작과 연속적인 축을 연결할 때 사용됩니다.

축연결 부싱 사용방법



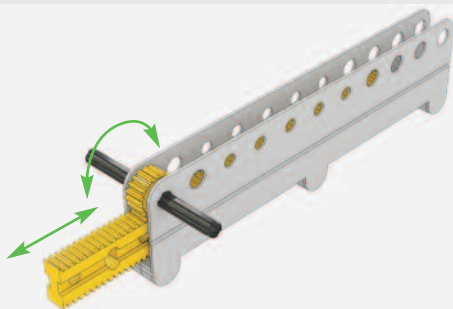
축의 길이를 연장할 때 사용됩니다.

캐노피 사용방법



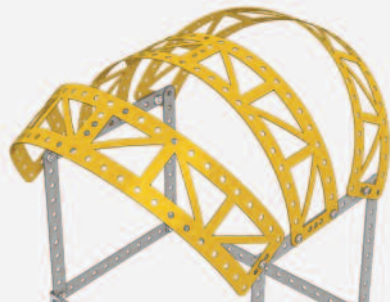
곡선 형태의 모델 꾸미기를 할 때 사용됩니다.

랙홀더 사용방법



심자축과 함께 랙기어를 활용하는데 사용됩니다.

트러스스트립 사용방법

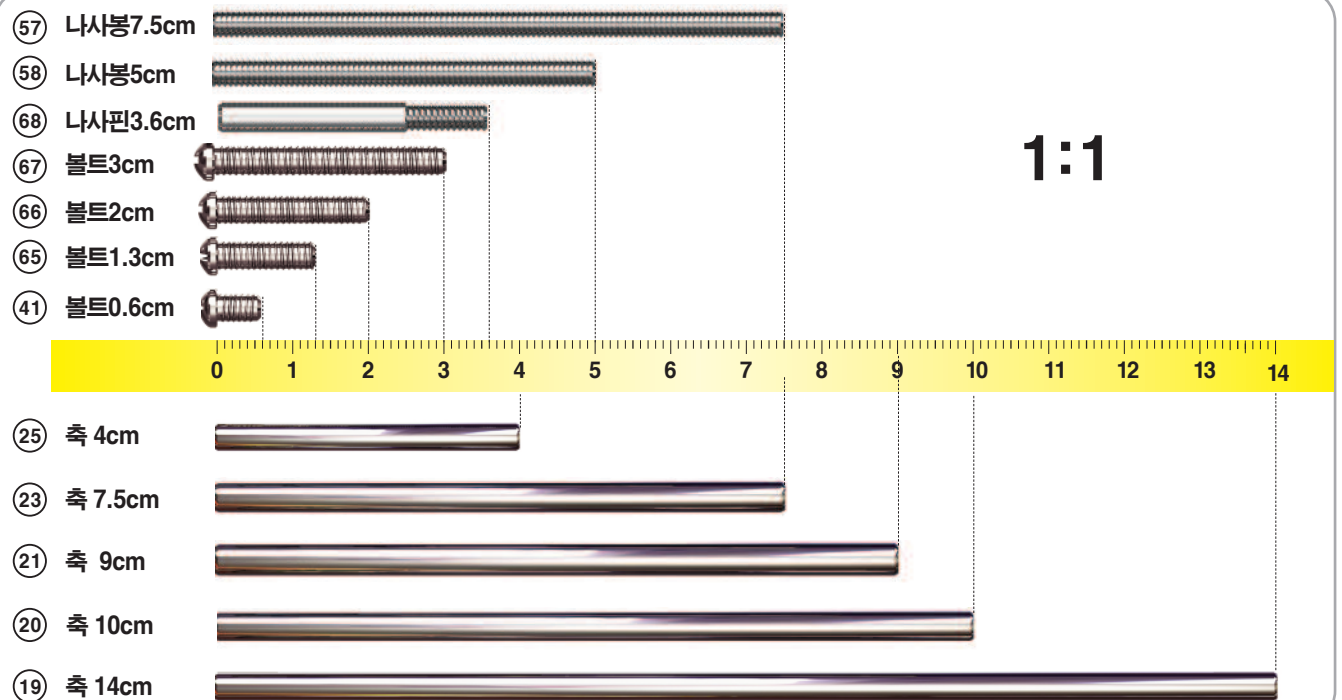


꾸미기 부품으로 모델의 특징을 크게 표현하는데 사용됩니다.

■ 부품 구입방법

1. 제품 구입 후 개봉하여 조립설명서의 부품 리스트와 실제 들어있는 부품의 수량이 정확히 맞는지 확인 합니다.
(누락된 부품이 있는 경우 본사로 연락하여 A/S를 신청)
 2. 부품을 분실 하셨거나, 추가 구입을 원하시는 경우
 - ① 인터넷 홈페이지 (www.sciencebox.co.kr) 접속
 - ② 홈페이지 메인화면 **온라인 쇼핑몰** → **부품 / 설명서** 클릭
 - ③ 주문서 작성 후 은행계좌로 입금합니다.
 - 입금하시는 분 성함 및 주소, 연락처를 정확하게 기재해주세요.
 - 오후 4시까지 입금 확인된 주문서에 한하여 당일 택배발송이 됩니다.
 - 배송기간은 출고시점에서 1~3일정도 소요됩니다. (도서 및 산간지역 제외)
 - **은 행 명 : 하나은행 / 계좌번호 : 401-910009-29204 □예금주 : (주)과학상자**
- ※ 부품구입은 당사 홈페이지에서만 가능합니다.

■ 부품 확인표



■ 제품사용시 주의사항

1. 본 제품의 조립은 8세 이상에게 권장합니다.
2. 제품에 들어있는 부품을 입에 넣지 마십시오.
3. 드라이버는 조립용도 이외에는 사용하지 마십시오.
4. 본 제품에는 작은 부품들이 많으니 잃어 버리지 않도록 주의 하십시오.
(볼트, 너트 등 작은 부품들은 부품상자에 보관하고, 자석을 이용하여 정리하면 편리 합니다)
5. 모형을 조립하기 전에 조립설명서에 있는 조립방법 등을 충분히 숙지하여 주십시오.
6. 사용 후에는 잘 정돈하여 건조한 곳에 보관하여 주십시오.
(물기가 있는 곳에 보관하면 녹이 발생할 수 있습니다)
7. 모터에 4.5V 이상 전압을 연결하지 마십시오. (고장과 수명단축의 원인이 됩니다)
8. 모형이 동작 할 때는 기어나 기구장치 작동부분에 손가락이나 신체의 일부, 또는 이물질들을 넣지 마십시오 .



- "과학상자" 상표 등록 (NO.400332509)



- "포장공간비율 및 포장횟수" 법규 기준에 합격



- "조립식 완구의 결합부재" 특허 등록 (NO.0795608)



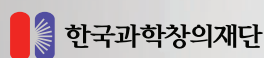
- "완구용 기어드모터 박스의 장착구조" 특허 등록 (NO.0864277)



- "완구의 회전체와 샤프트의 연결장치" 실용신안 등록 (NO.200311128)



- 1982년 제일과학(주)와 "과학상자" 공동개발
- "KIMM 과학꿈나무 기계제작대회" 개최
- 지식경제부장관상



- 전국청소년과학탐구대회 "기계과학" 개최
- 교육과학기술부장관상

과학상자는?

- 초, 중등 교육용 과학교재
- 각종 경진대회 교재로 활용
- 대학 및 연구기관 실습교재로 활용



www.sciencebox.co.kr

경기도 파주시 문발로 413-2 3F

TEL : 031-944-5930~3

FAX : 031-944-5936

