

# Motor electrico

Baucau Science Teachers Association, Timor Leste  
Palomo, Paustino

## 1. Esquema Investigasaun

Cientista husi Englatera Michael Faraday(1791-1867) halo paso ba oin no descubre iha tinan 1832 katak corente suli iha fiu se magnet ida book besik fiu ida nee. Fenomeno ida nee bolu indusaun electromagnetico. Forsa electromagnetico sai base atu inventa motor, no indusaun electromagnetico sai base atu inventa gerador.

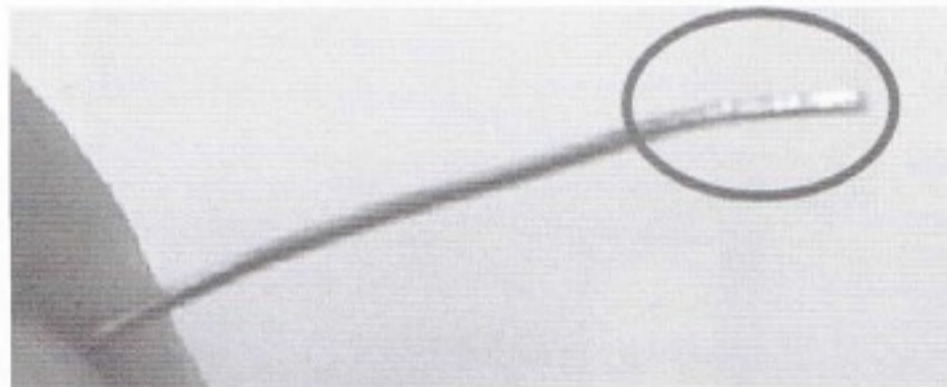
Indusaun electromagnetico importante laos deit tanba hodi ida nee ita hetan gerador. Indusaun electromagnetico hatudu katak electricidade no magnetismo esensialmente iha ligasaun ba malu, no fo ba mundo idea importante ida nebe bolu campo electromagnetico.

## 2. Saida atu prepara

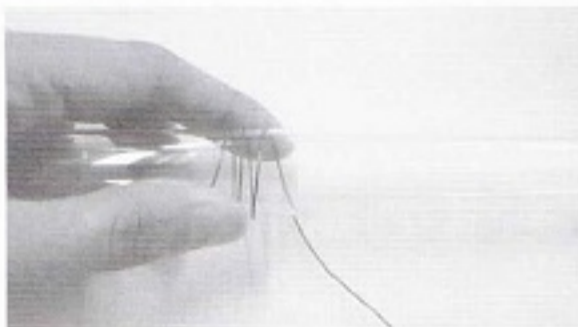
battery AA , magnet ND, fiu enamel (mahar: 1mm; naruk: 20cm)

## 3. Actividade Experimental

1) Hasai enamel husi fiu nia rohan (0.5cm, 2cm husi rohan rua)



2) Bobar fiu haleu cylinder.(Tenke mahar liu do que battery)



3) Hikar fiu nia rohan(iha nebe hasai 0.5cm enamel) perpendicular ba centro. Halo hanesan ho rohan seluk(iha nebe hasai 2cm enamel) no hasoru oituan ba centro.



Hikar perpendicular

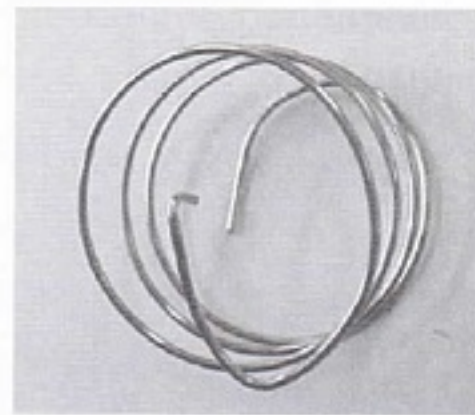


Hikar oituan

4) Hikar rohan nebe perpendicular 1~2mm ba kraik (Tenke halo exacto tanba ida nee mak atu sai eixo atu dulas.)



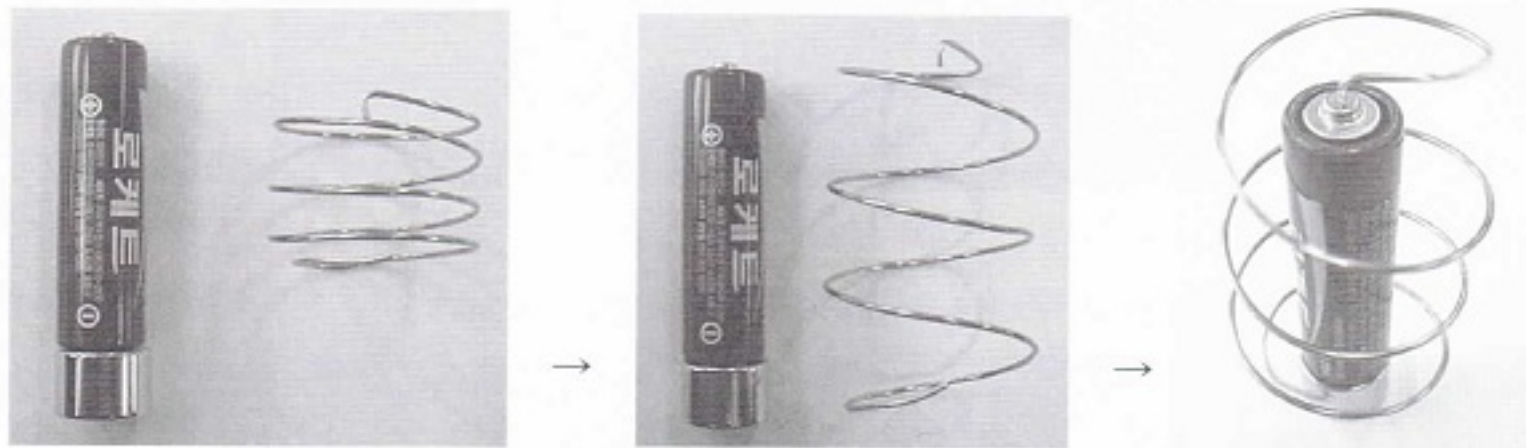
Husi sorin



From the top

5) Taka magnet iha battery nia okos.

6) Tau fiu nebe bobar tiha besik battery nia sorin no ajusta fiu nia naruk atu eixo nebe hikar tiha bele tau iha battery nia + no rohan seluk bele kona magnet.



7) Tau fiu enamel hadulas battery hanesan imagem iha kraik hatudu no observa saida mak acontece.

## Electric motor

Baucau Science Teachers Association, Timor Leste  
Palomo, Paustino

### 1. Research Outline

The British scientist Michael Faraday(1791-1867) took a step and discovered that a current flows if a magnet is moved in 1831. This phenomenon is called electromagnetic induction. The former became a base for inventing motor and the latter became a base for inventing the generator.

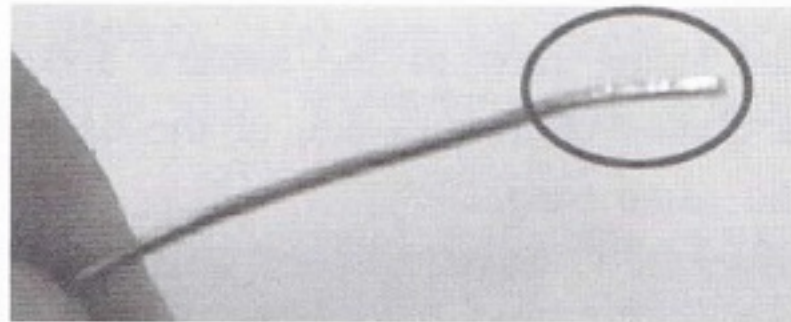
The reason why electromagnetic induction is important doesn't stay at the truth that it enabled the generator to be invented. This showed that electricity and magnetism are essentially connected, and played a huge role in bringing distinctive and important physical notion named electromagnetic field out to the world.

### 2. What to prepare

AA battery, ND magnet, enamel string(thickness 1mm, length 20cm)

### 3. Experiment activity

- 1) Remove the enamel from the ends of the string.(0.5cm, 2cm for each side)



- 2) Coil the string around the cylinder.(It should be thicker than the battery)



- 3) Fold one end of the string(where 0.5cm of enamel was removed from) perpendicularly toward the center. Fold the other end(where 2cm of enamel was removed from) a little toward the center.



Fold perpendicularly

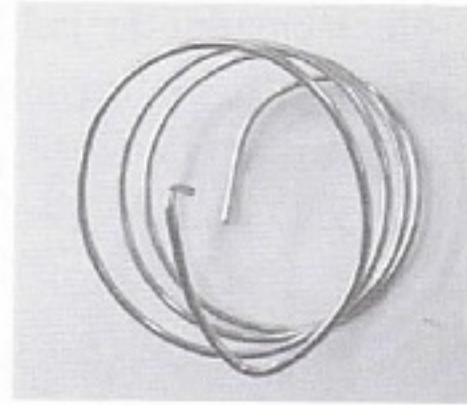


Fold a little

- 4) Fold the perpendicular end of the string for 1~2mm downward (It should be folded accurately because it will be the axis of spinning.)

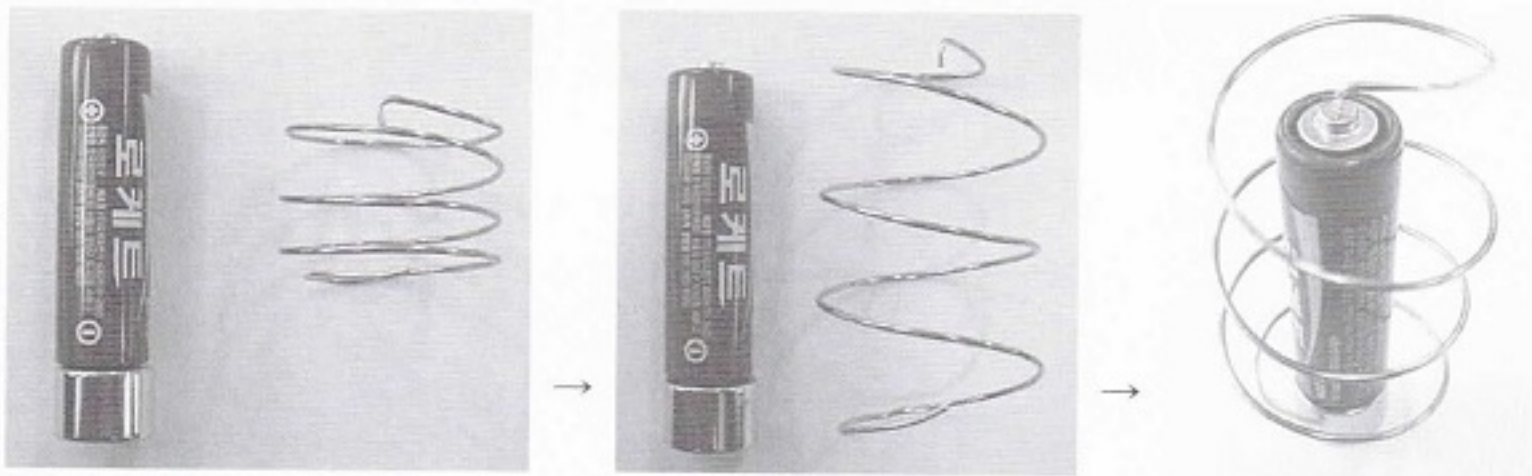


From the side



From the top

- 5) Attach the magnet on the one side of battery
- 6) Place the coiled enamel string next to the battery and adjust the length so that the folded axis can be placed on the + side of the battery and the other end can touch the magnet at the same time.



- 7) Place the enamel string around the battery like the picture below and observe what happens.

## 차-2. 이쑤시개로 다면체 만들기

일본 교사협회

### 가. 활동 개요

모든 정다면체를 보여주고, 다면체의 정의를 설명한 후 양쪽 끝 이쑤시개와 실리콘 튜브를 사용하여 정20면체를 만들고, 정다면체의 정의와 면과 변, 정점을 세어, 오라이의 정리(정점수+면수-변수=2)의 확인을 한다. 정20면체를 만드는 것에 의해, 다른 정4면체, 정6면체, 정8면체, 정12면체 등의 다면체를 이해할 수 있다. 나아가 이쑤시개에 덧붙이는 것으로 모가난 입체가 되기도 하고 뜻하지 않는 입체가 되기도 하는 점에서 입체의 재미를 알고, 공간파악을 할 수가 있다.

### 나. 준비물

이쑤시개, 실리콘 튜브 등

### 다. 실험 방법

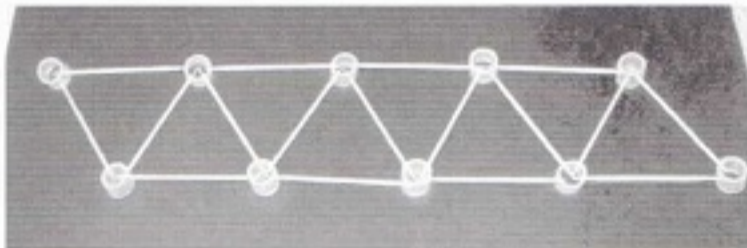
- 1) 양쪽 끝 이쑤시개와 실리콘 튜브(1센티로 자른 것)를 준비한다.
- 2) 정다면체를 보여주고 정다면체에 대해서 설명(다면체의 정의)을 한다
- 3) 제작에 있어 주의사항을 설명한다. (끝이 뾰족하기 때문에 충분히 주의한다)
- 4) 정20면체가 가장 많은 면을 갖는 정다면체인 것을 말하고, 튜브에 이쑤시개를 꽂아 정3각형을 만든다(그림1)
- 5) 튜브와 이쑤시개로 만든 정3각형을 연결하여 정20면체를 작성한다(그림2, 그림3)
- 6) 다른 정20면체(그림4)를 사용하여 오라이의 정리를 실제로 계산한다 (프린트사용)
- 7) 他正二十面体 ( 図4 ) を使い、オイラーの定理を實際に計算する。(プリント使用)

( 図1 )

( 図2 )

( 図3 )

( 図4 )



### \* ポイント(포인트)

실리콘 튜브를 정점, 이쑤시개를 변으로 하는 것에 의해, 정점의 수, 변의 수를 실제로 셀 수가 있다. 이것에 의해 정점, 변을 인식하는 것이 쉽게 되어 오라이의 정리를 이해하기 쉽게 된다.

다른 정다면체를 만들 수가 있다. 실리콘 튜브는 안이 비어있기 때문에 각도를 엄밀하게 하지 않아도 형태를 만들 수가 있다. 발전형으로서 대220면체(별모양 정다면체)의 제작도 가능하다.



## 라. 과학 원리

|       | 정점 | 변  | 면수 | 면의 형태 |
|-------|----|----|----|-------|
| 정4면체  | 4  | 6  | 4  | 정3각형  |
| 정6면체  | 8  | 12 | 6  | 정방형   |
| 정8면체  | 6  | 12 | 8  | 정3각형  |
| 정12면체 | 20 | 30 | 12 | 정5각형  |
| 정20면체 | 12 | 30 | 20 | 정3각형  |

정다면체의 정의

- 1) 모든 면이 정다면체
- 2) 하나의 정점에 모이는 면의 수가 같음
- 3) 움푹 들어가지 않는다.

이 3개를 실제 정다면체를 만드는 것으로 확인할 수 있다. 또 오라이의 정리가 성립되는 것을 실제로 세는 것에 의해 확인한다.

## 차-3. 물 마시는 새

일본 교사협회

### 가. 활동 개요

일반적으로 알려져 있는 물 마시는 새(두부의 펠트를 물에 담겨 유리관 속의 휘발하기 쉬운 액체(에테르 등)의 증기압 차이로 작동한다)와는 다르게, 실제로 컵 속의 물을 빨아 들여 엉덩이에서 쉬를 하는 동작을 혼자서 반복하는「물마시고 오줌 누는 새」를 제작하여 작동하는 구조를 여러 가지 실험을 하면서 생각합니다. 제작한 「물마시고 오줌 누는 새」는 부서지지 않도록 사용을 한 티슈 상자에 넣어 각자 가지고 돌아가시기 바랍니다.

### 나. 준비물

철사, 양면테이프, 피펫 캡, 컵 등

### 다. 실험 방법

먼저 완성한 견본(그림1)과 물이 엉덩이로 모이는 것을 잘 관찰 할 수 있는 전부 유리로 된 것(이번에 새로 제작 했습니다.)을 보아 주시고 작동하는 원리를 관찰하여 주시기 바랍니다. 작동하는 원리를 이해하는 실험을 내방객과 합니다.

#### 1) 모세관 현상이란?

가는 구멍이 뚫린 유리관과 굵은 구멍이 뚫린 유리관을 물속에 넣으면 어느 쪽이 물을 빨아올릴 수 있는가 실험으로 확인합니다.

#### 2) 물과 유리는 사이가 좋다?

모세관 현상을 설명하기 위해서는 유리와 물 사이의 부착력을 다음과 같은 실험으로 설명합니다.

먼저 유리판의 무게를 용수철저울로 재고, 다음으로 조심스럽게 수면에 붙여 끌어올립니다.

용수철저울은 몇그램 정도에서 떨어질 수 있는가를 계량합니다.

#### 3) 사이폰이란?

높은 곳에 있는 컵의 물을 낮은 곳에 있는 컵으로 옮겨보는 실험을 합니다.(그림3)

또한 사이폰을 이용하여 자작한 교훈 그릇을 관찰하여 주시기 바랍니다.(그림4)

#### 4) 「물마시고 오줌 누는 새」의 제작(공작)

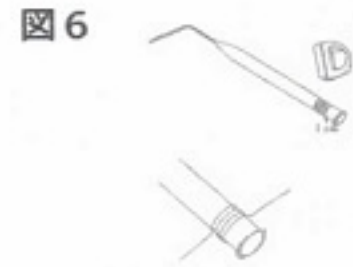
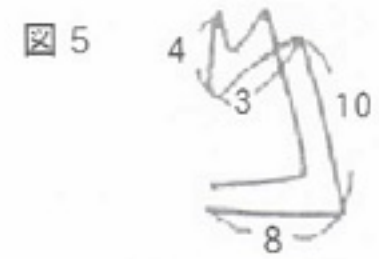
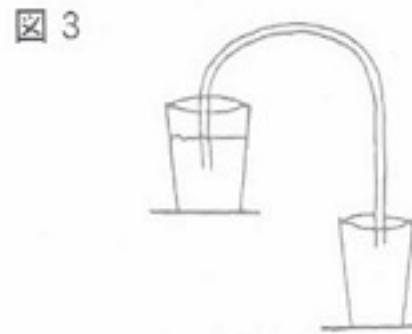
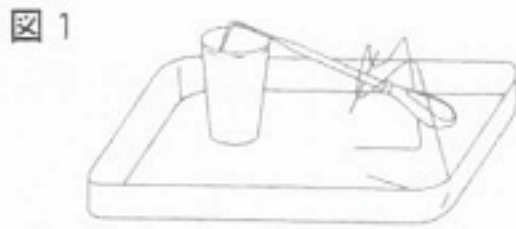
원리를 이해한 시점에서 실제로 「물마시고 오줌 누는 새」를 만들어 봅니다.

이 공작의 포인트는 밸런스입니다.

가) 그림5와 같은 발을 철사로 만듭니다.(그림5 가운데 숫자의 단위는 cm)

나) 끝을 구부린 캐피라리 피펫(시판되고 있는 것을 먼저 가공하여 지참합니다.)의 아래서 1cm 부분에 양면 테이프를 붙여 동선을 감습니다(그림6)

다) 비스듬히 자른 피펫 캡에 나)의 유리관을 끼워 넣어 1)로 만든 다리에 붙입니다. 밸런스 조정은 끼워 넣은 피펫 캡을 전후로 움직입니다.(완성도는 그림1 참조)



### 라. 과학 원리

컵의 물 속에 넣은 「물마시고 오줌 누는 새」의 부리의 가는 유리관을 '모세관 형상'에 의해 물이 상승하여 컵의 수면보다 낮은 곳에 오면 이번에는 '사이폰'의 작용에 의해 물이 점점 꼬리 쪽으로 떨어져 새의 엉덩이가 내려가 단숨에 쉬를 합니다. 그러면 또 중심이 머리 쪽으로 이동하여 부리를 컵의 물에 처박아 모세혈관 현상에 의해 물을 빨아올린다. 이것을 혼자 반복합니다. '모세관현상과 사이폰' 이것이 「물마시고 오줌 누는 새」의 작동 구조입니다.

## 카-1. 3D 프린팅 촉각 교재

한국과학기술연구원(KIST)

## 카-2. 기름틀채 시뮬레이션

한국과학기술연구원(KIST)

## 카-3. 증강현실 체험

한국과학기술연구원(KIST)