



프로그램명	핵안보는 든든하게
기관명	

과학원리

한국원자력통제기술원(KINAC)의 역할을 기반으로 설계된 체험형 학습 키트입니다. 원자력의 평화적 이용을 위해 핵물질과 원자력 시설이 안전하고 적절하게 관리되어야 하며, 이를 위해서 핵안보 활동이 매우 중요합니다.

원자력발전소의 구조와 핵안보 감시 체계를 구현해보므로써 핵비확산, 물리적방호, 사이버보안 등 KINAC의 역할을 이해할 수 있습니다.

구성품

- 입체퍼즐 키트: 원자력발전소 구조 모형 (EVA 또는 두꺼운 종이 소재)
- 아두이노 우노(UNO) 보드, 센서류: 적외선(IR) 또는 초음파 거리 센서
- 출력장치: LED(경고등), 부저(Buzzer), 전선: 점퍼 케이블 세트
- USB 케이블 (PC와 보드 연결용), 사용설명서 및 회로도 안내서
- 온라인 영상 링크 및 코딩 예제 파일(<https://youtu.be/-QulN5d2HF8>)

사용방법

1. 원자력발전소 입체퍼즐 조립: 설명서를 참고해 발전소 구조를 조립하며 주요 설비의 역할을 익힙니다.
2. 아두이노 회로 연결: 센서, LED, 부저를 아두이노 보드에 연결하고 회로도를 따라 조립합니다.
3. 코딩 및 업로드: 예제 코드를 수정하거나 그대로 업로드하여 센서 작동 및 경고 시스템을 구현합니다.
4. 체험 및 응용 학습: 특정 거리나 움직임이 감지되면 LED와 부저가 작동하는지 확인하고, 더 다양한 경고 시스템으로 확장해 볼 수 있습니다.

https://youtu.be/5jyZC_jTvEw
(조립 설명 영상)



완성품

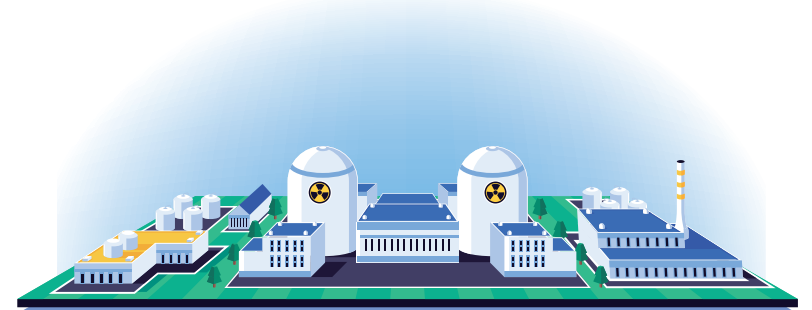
향후 진로 연계

과학기술과 사회 문제를 연결하는 융합형 진로 탐색의 기회를 제공합니다. 핵안보와 관련된 기술은 원자력 안전, 정보보안, 센서 기술, 국방과학, 로봇틱스, 코딩 및 데이터 분석 분야 등 다양한 진로로 확장될 수 있습니다.

특히 KINAC과 같은 전문기관에서 요구하는 창의력, 논리적 사고, 책임감 있는 기술 활용 능력을 체험적으로 길러보는 기회가 됩니다.

유의사항 안내

- 보드는 정전기에 약하므로 접지 후 작업을 시작하고, 습기가 있는 환경에서 사용하지 마세요.
- 센서 및 부저는 지정된 전압(5V) 이상으로 연결하지 마세요. 과도한 전류는 부품 손상 및 사고로 이어질 수 있습니다.
- 조립 시 날카로운 부분이나 작은 부품에 주의하세요. 어린 학생은 반드시 보호자 또는 교사의 감독 하에 사용합니다.
- 코딩 업로드 중 USB 케이블이 분리되지 않도록 주의하세요. 오류 발생 시 장치가 정상 작동하지 않을 수 있습니다.

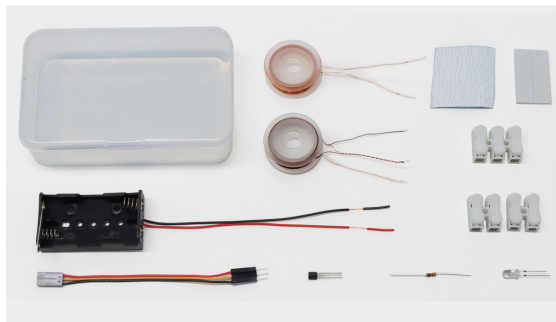


과학원리

두 개의 코일을 이용한 이 실험은 전자기 유도라는 원리를 바탕으로 합니다. 전류가 흐르는 송신부 코일에는 자기장이 생깁니다. 이 자기장은 시간에 따라 계속 변화하며, 가까이 있는 수신부 코일에 영향을 줍니다. 이처럼 변화하는 자기장이 다른 코일에 전류를 흐르게 하는 현상을 전자기 유도라고 합니다. 수신부 코일에 유도된 전류가 LED에 도달하면, LED에 불이 들어옵니다. 이 실험에서 코일 사이의 거리를 조절하면 자기장의 세기가 달라지고, 그에 따라 유도 전류의 세기도 달라지게 됩니다. 이 원리는 우리가 일상생활에서 사용하는 무선충전기의 핵심 기술입니다. 예를 들어, 스마트폰을 무선충전기에 올려놓으면 충전기 내부의 코일에서 전류가 흐르면서 자기장이 생깁니다. 이 자기장은 스마트폰 내부의 수신 코일에 도달하여 전류를 유도하고, 그 전류가 배터리를 충전하게 됩니다. 충전기와 스마트폰이 가까울수록 더 많은 전류가 유도되어 충전이 잘 되고, 거리가 멀거나 위치가 어긋나면 전류가 약해져 충전이 느려지거나 되지 않을 수 있습니다.

심화학습 키워드 : #전자기 유도

구성품

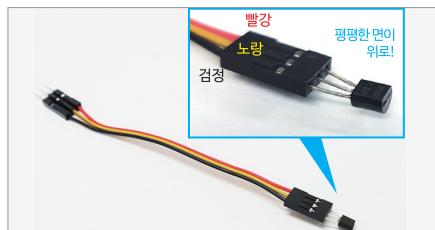


- 키트상자 1개, 송신부 코일 1개, 수신부 코일 1개, 사포 1개, 양면테이프 2개, 3P 커넥터 1개, 2P 커넥터 2개, 건전지 끼우개 1개, 3핀 전선 1개, 트랜지스터 1개, 저항 1개, LED 1개

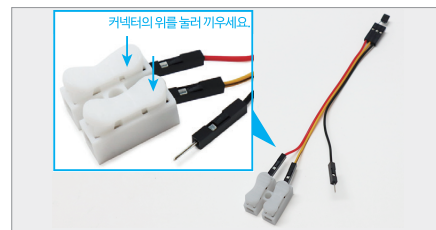
※ 개인준비물: AAM 건전지 2개

사용방법

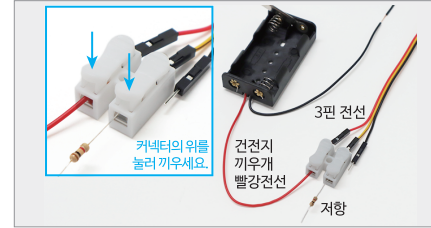
1. 트랜지스터를 평평한 면을 위로 하여 3핀 전선에 끼우세요



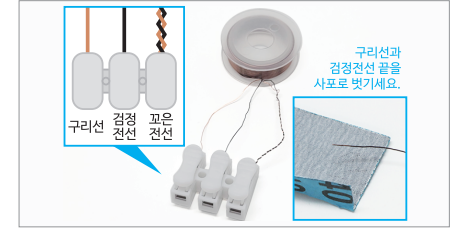
2. 3핀 전선의 빨강전선과 노랑전선을 2P 커넥터에 연결하세요.



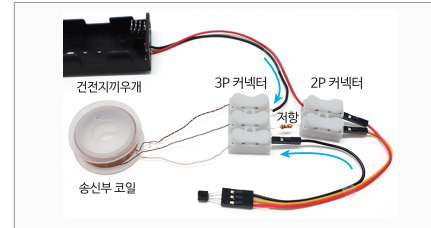
3. 건전지 끼우개의 빨강전선을 커넥터에 그림과 같이 연결하고, 3핀 전선의 노랑전선 맞은 편에 저항을 연결하세요.



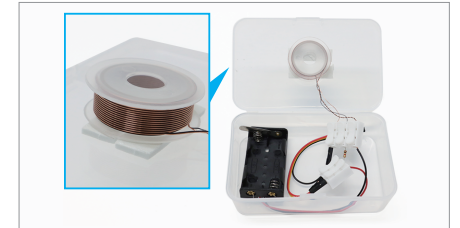
4. 송신부 코일을 3P 커넥터에 그림과 같이 연결하세요.



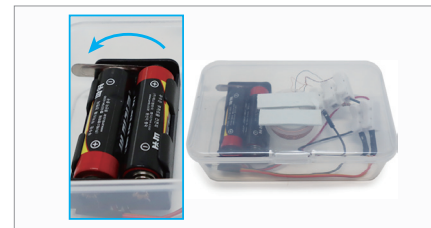
5. 건전지 끼우개의 검정전선과 3핀전선의 검정전선을 3P 커넥터에 그림과 같이 연결하세요.



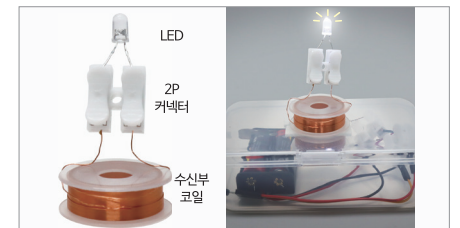
6. 키트상자 안에 연결된 회로를 넣은 후, 송신부 코일에 양면테이프를 붙이고, 상자 뚜껑 안쪽에 붙이세요.



7. 건전지 끼우개에 건전지를 끼운 후, 스위치를 움직이고 뚜껑을 닫으세요.



8. 수신부 코일을 그림과 같이 구부리고, 2P 커넥터에 코일과 LED를 연결하면 완성됩니다. 송신부 코일에 가까이하면 LED가 빛나요.



향후 진로 연계

무선전력 설계 엔지니어: 충전 코일과 회로를 설계하며, 시뮬레이션 도구(SPIICE, MATLAB 등)를 사용해 효율을 높이고 실제 제품에 적용합니다

RF(무선주파수) 엔지니어: 전자파와 주파수를 다루며, 무선 에너지 전송 시스템의 안테나-송수신 특성을 설계하고 최적화합니다.

HW/SW 개발자(펌웨어-알고리즘): 송수신 간 전력 전달을 제어하는 펌웨어를 개발하고, 제어 알고리즘 설계에 참여합니다.

연구원: 대학·연구소 등에서 무선충전 기술을 개발합니다.

유의사항 안내

- 코일 선이 꼬이거나 끊어지지 않도록 주의하세요.
- 코일 끝을 사포로 완전히 빗기세요.(완전히 빗겨야 전기가 통합니다.)
- 전선색을 반드시 설명서대로 연결하세요.
- 작은 부품을 포함하고 있으니 분실에 주의하고 입에 넣거나 삼키지 마세요.

프로그램명

원소를 불꽃 색깔로 구분하기

기관명

KBSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

과학원리

이 실험은 불꽃 반응 실험이라고 합니다. 실험의 목적은 여러 가지 금속 원소들이 불에 탈 때 어떤 색깔의 불꽃을 내는지 관찰하는 것입니다. 금속 원소들이 들어 있는 양초에 불을 붙이면, 양초의 불이 금속을 가열하게 됩니다. 이때 금속 원자의 전자가 열에너지를 받아서 더 높은 에너지 상태로 이동하게 됩니다. 이것을 들뜬 상태라고 합니다. 하지만 전자는 오랫동안 들뜬 상태에 있을 수 없습니다. 다시 원래의 자리인 낮은 에너지 상태로 돌아오게 되는데, 이때 남은 에너지를 빛의 형태로 방출하게 됩니다. 이 빛이 바로 우리가 눈으로 보는 불꽃의 색깔입니다.

중요한 점은, 각 금속 원소마다 전자의 구조가 다르기 때문에 방출하는 빛의 색도 다르다는 것입니다. 예를 들어, 나트륨은 노란색, 구리는 청록색, 칼륨은 연보라색, 바륨은 연두색, 칼슘은 주황색, 리튬은 붉은색 불꽃을 냅니다. 이처럼 금속 원소에 따라 불꽃의 색이 다르기 때문에, 금속 성분을 분석하거나, 불꽃을 이용한 예술적 표현에도 활용될 수 있습니다. 이 실험을 통해 우리는 물질이 어떻게 빛을 내는지, 그리고 원자의 전자와 에너지의 관계에 대해 더 깊이 이해할 수 있습니다.

심화학습 키워드 : #불꽃반응, #전자와 에너지

구성품



칼륨이 녹아있는 양초 2개,
바륨이 녹아있는 양초 2개,
구리가 녹아있는 양초 2개,
나트륨이 녹아 있는 양초 2개,
칼슘이 녹아 있는 양초 2개,
리튬이 녹아 있는 양초 2개
총 12개

사용방법

1. 금속 원소가 녹아있는 양초에 불을 붙입니다.



2. 포함된 원소에 따라 다른 불꽃은 색깔을 관찰합니다.



향후 진로 연계

분석화학자: 물질의 성분을 분석하는 일을 합니다. 환경오염 물질 검사, 식품에 들어 있는 금속 성분 분석, 약물 검사 등을 수행합니다.

화학공학자: 다양한 물질을 만들고 공정화하는 일을 합니다. 특수한 재료를 개발하거나, 화학 물질을 설계하는 일을 합니다.

재료공학자: 금속, 세라믹, 반도체 같은 물질을 연구하고 개발합니다. 원자나 전자의 에너지 상태를 고려해 새로운 재료를 만드는 일을 합니다. 원자의 구조와 성질을 이해하는 것이 중요합니다.

법과학자(과학수사관): 범죄 현장에서 나온 물질을 분석해 단서를 찾습니다. 작은 가루나 액체에서 어떤 금속 성분이 있는지 분석하는 일을 할 수 있습니다.

유의사항 안내

- 화상 및 화재에 주의하세요
- 환기가 잘 되는 곳에서 실험하세요.

프로그램명	일상에서의 정전기 실험
기관명	KBSI 한국기초과학지원연구원 KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

과학원리

플라스틱 호스를 마른 천으로 여러 번 문지르면 전자가 이동해 호스는 음전하(-)를 띠게 됩니다. 이처럼 마찰로 전기를 만드는 것을 마찰전기 또는 정전기라고 합니다. 전자는 호스 표면에 머무르며 정전기가 생깁니다. 플라스틱은 전기가 잘 안 흐르기 때문에 한 번 얻은 전하는 쉽게 사라지지 않습니다. 정전기를 띤 호스를 은박지 가까이 가져가면, 은박지 안의 전자가 밀려나고 호스 쪽에는 양전하(+)가 모이게 됩니다. 이걸 정전기 유도라고 합니다. 이 때문에 처음에는 서로 끌어당기는 힘이 작용합니다. 그래서 은박지가 처음엔 호스 쪽으로 붙으려 합니다.

하지만 플라스틱 호스에 가까이 가거나 닿으면, 호스의 음전하가 은박지로 일부 이동하게 됩니다. 그 결과, 은박지도 음전하를 띠게 됩니다. 호스와 은박지 둘 다 음전하(-)를 띠게 되면, 이제는 서로 같은 전하를 가진 상태가 됩니다. 같은 전하끼리는 서로 밀어내는 힘(척력)이 생기므로, 은박지가 호스로부터 밀려나며 공중에 뜨게 되는 것처럼 보입니다.

심화학습 키워드 : #정전기 유도

구성품

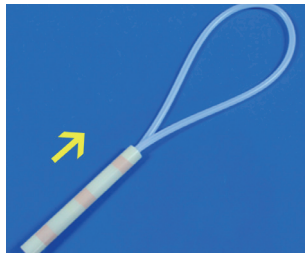
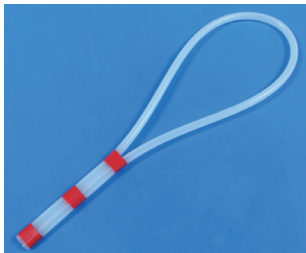


- 호스 1개,
- 손잡이용파이프 1개,
- 특수은박지 1개

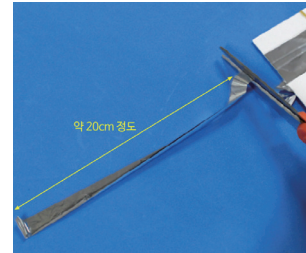
※ 개인 준비물: 천, 딱풀, 칼 또는 가위,
절연테이프(또는 스키타이프)

사용방법

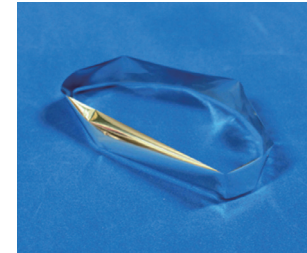
1. 호스를 반으로 구부리세요.
2. 손잡이 부분 3곳 정도를 절연테이프로 감으세요. (손잡이 파이프가 빠지지 않도록)
3. 손잡이용 파이프를 끼우면 마찰전기 원형막대 완성



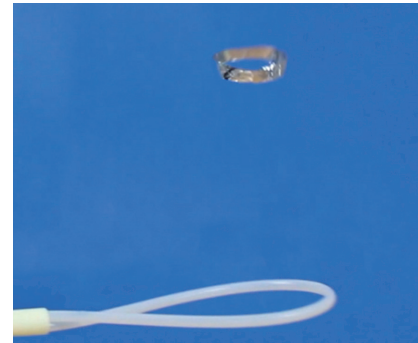
4. 특수 은박지를 약 20cm 정도로 자르세요



5. 끝부분에 딱풀을 조금만 바른 후 동그랗게 말아 원형고리를 만들면 고리 UFO 완성



6. 마찰전기가 발생할 수 있도록 원형 부분을 천이나 옷에 문지르세요



마찰전기 원형막대를 들고 은박지를 원형 안으로 떨어뜨리세요. 마찰전기로 인해 은박지가 떨어지지 않고 공중에 떠 있게 됩니다.

향후 진로 연계

이 실험에 관심이 많다면 물리학자, 전기전자공학자, 로봇공학자, 과학 교사 같은 진로를 고민할 수 있습니다. 물리학자는 자연의 힘을 연구하고, 전기전자공학자는 전기를 이용한 기계나 회로를 설계합니다. 로봇공학자는 센서와 회로를 활용해 로봇을 만들며, 과학 교사는 실험을 통해 과학을 쉽게 가르치는 일을 합니다.

유의사항 안내

- 고리 UFO가 너무 가벼우므로 바람부는 곳에서는 실험이 어렵습니다.
- 습한 곳에서는 실험이 잘 안됩니다. 부득이한 경우 마찰전기 원형막대를 드라이기로 말려서 사용하거나 실내를 가능한 건조하게 해 주세요.

※ 실험이 잘 안될 경우

1. 다시 한번 천이나 옷에 문지른 후, 고리 UFO를 마찰전기 원형막대 중앙에 떨어뜨리세요.
2. 마찰전기 원형막대에 고리 UFO가 붙는 경우 손을 대지 않은 상태로 빠르게 원형막대를 위, 아래로 흔들어서 고리 UFO를 떼어내세요.
3. 가능한 손잡이 끝부분을 잡으세요.
4. 마찰을 일으킨 후에는 원형 고리를 손으로 만지지 마세요.