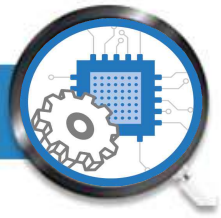
# 메카트로닉스



메카트로닉스(Mechatronics)는 기계공학(Mechanics)과 전자공학(Electronics)의 합성어로 과학적 문제 상황을 기계, 전자, 컴퓨터 등을 활용하여 해결하는 과정에서 다양한 기초적 이론과 기술을 종합 평가하는 종목이다.

## 1 운 영 목 적

가 과학적 이해를 기반으로 문제를 분석하고 해결할 수 있는 역량을 증진 시킨다.

나 기계, 전자, 컴퓨터의 다양한 기초적 이론과 기술을 통해 실생활에서 메카트로닉스에 대한 접근성과 활용도를 높인다.

다 팀원 간의 의사소통 역량과 감각적 구성력을 키운다.

## 2 운 영 방 침

가 학생 2명이 한 팀이 되어 과제 수행의 전 과정에서 역할을 분담하고 협력하여 진행하며, 결원이 발생할 경우 참가 자격을 박탈한다. 단, 불가피한 불참 사유에 대한 증빙서류를 제출하고 주최 측에서 이를 인정하는 경우는 참가 자격을 부여받을 수 있다.

나 메카트로닉스를 활용하여 일상생활의 문제를 창의적이고 효과적으로 해결하도록 한다.

다 산출물을 작품설명서 및 미션 수행을 통해 효과적으로 전달한다.

## 3 참 가 대 상

가 초등학생, 중학생, 고등학생

나 참가 팀의 구성 : 2인 1팀(동일 시도교육청에 소속)

다 반드시 현직에 있는 지도교사 1인이 포함되어야 한다.

## 4 종목 세부 요강

가 대회전에 주최 측 제공 또는 본인이 가져오는 기자재나 프로그램을 테스트하고 이상이 있을 경우 주최 측에 문의한다. 대회 중간에 기자재 및 프로그램으로 인하여 대회가 중단될 경우 심사위원들의 결정에 따른다.

- 주최 측 제공 사항: 노트북, 과학상자 6호, 과학상자코딩보드(어댑터 포함), 엔트리/아두이노 프로그램

나 대회 소요 시간은 설계, 코딩, 작품 제작 포함하여 5시간으로 한다. 대회 시간이 종료되기 전 코딩 결과 파일은 제공된 USB에 저장하며 제작한 작품은 지정된 위치에 제출한다.

다 프로그래밍 언어 및 개발환경은 초등학생과 중학생인 경우 교육용 프로그램 언어(엔트리)를 사용하며 고등부는 아두이노 통합개발환경으로 한다.

라 피지컬보드 및 필요한 센서를 참가자가 지참함에 따라, 참가자가 본인이 사용하는 피지컬보드가 교육용 프로그램 언어와 원활하게 호환이 되지 않는 경우 심사위원은 공통으로 준비된 피지컬보드 사용을 권유 할 수 있다. 그러나 참가자가 본인이 지참한 피지컬 보드를 사용하고자 한다면 참가자는 심사위원 전원 협의를 요청 할 수 있으며 심사위원 입회하에 참자가자 위 내용을 객관적으로 증명할 경우 별도의 방침을 세워 대회를 운영할 수 있다. 단 심사위원 협의 하에 나온 결과에 의의를 제기 할 수 없다.

마 기계구조물 제작 제공된 부품내에서 제작하며 서로 다른 제품을 혼합하여 사용할 수 없고 완성 시 기계구조물의 크기는 가로 30cm, 세로 30cm, 높이20cm를 초과하지 않도록 제작한다.

바 기계장치의 작동은 피지컬보드를 연결하여 코딩으로 제어 할 수 있어야 하며, 피지컬보드와 연결 없이 스위치 또는 리모컨을 사용한 경우, 과제 수행 조건에 맞지 않게 작동한 경우 과제를 수행 한 것으로 인정하지 않는다.(과제 수행 조건에 맞는 코딩을 작성했는지 판단하기 위해 참가자는 작성한 코딩 내용을 저장하여 심사위원에게 제출한다.)

사 참가자는 총 3개 결과물을(작품설명서, 작성한 코딩 파일, 제작한 기계구조물) 제출해야 하며 안내된 시간에 프로그램을 구현 및 발표한다.

## 5 단계별 활동

**단계별 구체적 활동 안내**

| 진행 순서 | 과제 제시 및 기자재, 프로그램 테스트 | → | 설계 및 제작 | → | 발표 |
|---|---|---|---|---|---|
| 소요시간 | 50분 이내 | | 300분(5시간) | | 팀당3분 이내 |
| 진행 내용 | 대회 규칙 상세 안내 | | 작품 설명서 포함 | | 프로그램 구현 및 작품 설명 |

## 6 심사 규정

가 심사영역은 작품설계 및 작품제작, 과제구현에 따른 심사기준을 통해 부여하며, 총 100점 만점으로 한다.

| 심사 영역 | | 심사 기준 | 배 점 | 총 점 |
|---|---|---|---|---|
| 작품 설계 | 창의적 설계 | 문제해결을 위한 과학적 원리가 적당한가? | 10 | 20 |
| | | 과학적 원리에 따른 설계가 창의적인가? | 10 | |
| 작품 제작 | 정교성 | 최종 산출물의 완성도가 높은가? | 10 | 30 |
| | 합리성 | 문제 해결 방법의 현실 적용 가능성이 높은가? | 10 | |
| | 역할 수행도 | 설계 및 제작에서 팀원 간의 역할이 적절했는가? | 10 | |
| 과제 구현 | 과제 수행도 | 설계된 프로그램이 이와 연계된 작품에서 주어진 과제를 정확하게 수행하였는가? | 40 | 50 |
| | 과제 전달도 | 최종 산출물의 기능과 실제적 효과를 명확하게 전달하는가? | 10 | |
| 감 점 | | | | |
| 총 점 | | | | 100 |

나 프로그램 구동시간이 초과할 경우, 매 10초마다 1점씩 감점한다.

다 동점의 경우 과학적 문제해결력 → 컴퓨팅 사고력 → 협업 및 발표력 순으로 순위를 정한다.

라 다음의 경우는 실격으로 처리한다.

- 타인의 작품을 모방했을 경우
- 프로그램 구동시간이 심사기준치보다 30초를 초과한 경우
- 프로그램 소스 파일이나 동영상이 실행되지 않을 경우
- 지정된 파일 규격을 어기는 경우
- 주최 측이 지정하지 않은 프로그램 사용 및 저작권에 위반되는 경우
- 기타 규정되지 아니한 사항은 심사위원회의 결정에 따른다.

【양식 1- 작품설명서 양식】

# 전국청소년과학탐구대회 메카트로닉스 작품설명서

| 참가 번호 | 학교 | 학년 | 성명 | 감독관 | 서명(인) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

○ 과제를 수행하기 위한 작품을 창의적으로 설계하고 역할분담 내용을 쓰시오.

(형식은 자유, 3매 이내, 자필 작성)

| 탐구과제 | 작품 설명 |
|---|---|
| | |
| 역할분담 | |
| 느낀 점 | |

* 설명란이 부족할 때는 뒷면 이용

| 주제 | 길거리 쓰레기통 문제 해결 | 탐구영역 | 환경 |
|---|---|---|---|

**상황제시**

**[길거리 쓰레기통 없앨까 늘릴까…지자체마다 '고민']**

995년 종량제 후 사라졌다 재등장…여전히 의견 분분

(수원=연합뉴스) 김경태 기자 = 서울·성남·하남이 붙어 있는 위례신도시에서는 길거리 쓰레기통 행정도 3색이다. 도로 하나 경계를 두고 서울시 송파구 쪽 버스정류장 2곳에는 쓰레기통이 설치됐지만 성남시 쪽에는 쓰레기통이 없다. 하남시 쪽에는 쓰레기통 대신 대형 종량제 봉투가 걸려 있다. 시민 이용 목적이라기보다는 거리 청소를 하는 환경미화원의 작업 편의를 위해서다. 나아가 성남시 수정구는 17일 길거리 쓰레기통 57개 가운데 주택가 주변 5개를 시범적으로 없앴다. 철거한 지역은 평소 가정 쓰레기 무단 투기로 골머리를 앓던 곳이다. 빈병에 옷가지, 음식물, 심지어 분리배출이 힘든 가전제품까지 내다버리는 탓에 하루 두 세번 비워야 했다. 구는 앞으로 쓰레기 무단 투기 발생 추이, 가로변 청결 상태 등을 관찰한 뒤 길거리 쓰레기통 철거 대상을 확대할 예정이다. 길거리 쓰레기통을 설치할지, 철거할지 그 효용론과 무용론을 두고 지방자치단체마다 인식이 다르다. 심지어 시민단체나 연구자들의 견해도 엇갈린다.

**탐구과제 중 1개를 선택해서 해결방안을 제시한다.**

| 탐구과제 | 내용 |
|---|---|
| 과제1 | 쓰레기 발생을 줄여주는 효과적인 분리수거 시스템 |
| 과제2 | 길거리 쓰레기통 주변을 깨끗하게 정리해주는 시스템 |

참가자는 제한시간 동안 위에 나온 탐구과제를 해결 할 수 있는 방법을 제시해야 한다. 제시 조건은 다음과 같다.

- 센서 및 모터 제어를 위한 피지컬 보드를 사용하고 센서값을 활용하여 자동화 시스템을 제작한다.
- 센서의 입력 값에 따른 동작은 '엔트리'프로그램을 사용하여 문제 상황과 이를 해결 할 수 있는 알고리즘을 설계한다.
- 효율적인 동력전달이 가능하도록 과학기술이 들어간 기계장치를 구현하며 다음 제시된 기계장치 중에 선택하여 사용한다.

| |
|---|
| 크랭크 장치, 캠 장치, 도르래 장치, 가감속 기어 장치, 원거리 동력 전달 장치, 운동 방향 변경 장치 |

## 3. 산출물 제작 예시

| |
|---|
| 크랭크 장치, 캠 장치, 도르래 장치, 가감속 기어 장치, 원거리 동력 전달 장치, 운동 방향 변경 장치 |

| 주제 | 태양을 이용하자 | 탐구영역 | 에너지 |
|---|---|---|---|

## 1. 상황제시

화석연료의 사용은 우리 인류에게 많은 자원의 생산을 할 수 있는 능력을 주었지만 그로인한 공해문제, 수질오염, 토양오염 등 많은 부작용을 일으키게 되었고, 우리나라도 해마다 미세먼지로 많은 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하고자 하는 노력으로 청정에너지에 대한 인식이 점차 확대되고 있고, 비교적 환경적 제약이 덜한 태양에너지를 활용하고자 하는 노력이 많이 시도되고 있다. 그러나, 기본적으로는 태양에너지를 받을만한 면적이 필요하다.

태양은 우리에게 항상 좋은 것만을 제공하는 것은 아니다. 우리의 몸이 자외선에 많이 노출될 경우 백내장, 피부노화, 흑색종 피부암, 등을 일으키고, 쌀이나 콩도 많이 노출되면 곡물의 크기도 작고 생산량도 줄어든다는 사실을 확인하게 되었다.

우리의 주식은 쌀이다. 쌀을 생산하는 것 또한 넓은 면적이 필요하다. 자외선이 강할 때 태양광 패널을 통해 그늘을 만들어보면 어떨까?

## 2. 탐구 과제

| 탐구과제 | 내용 |
|---|---|
| 과제 | 일정한 밭이나 논에 자외선지수를 측정하여 자외선 지수가 7이상일 때 태양광 패널을 이용한 그늘을 만들어보자. |

참가자는 제한시간 동안 위에 나온 탐구과제를 해결 할 수 있는 방법을 제시해야 한다. 제시 조건은 다음과 같다.

- 센서 및 모터 제어를 위한 피지컬 보드를 사용하고 센서값을 활용하여 자동화 시스템을 제작한다.
- 센서의 입력 값에 따른 동작은 '엔트리'프로그램을 사용하여 문제 상황과 이를 해결 할 수 있는 알고리즘을 설계한다.
- 효율적인 동력전달이 가능하도록 과학기술이 들어간 기계장치를 구현하며 다음 제시된 기계장치 중에 선택하여 사용한다.

| |
|---|
| 크랭크 장치, 캠 장치, 도르래 장치, 가감속 기어 장치, 원거리 동력 전달 장치, 운동 방향 변경 장치 |

- 태양광 패널은 폼보드를 이용하여 모형으로 제작한다.
- 자외선 지수는 아래의 표를 참조한다.
- 태양광 패널을 씌울 수 있는 자외선지수를 변경하여 작동할 수 있도록 설계한다. (현재는 자외선지수가 7이상일 때 반응하지만, 그 수를 8, 9로 변경할 수도 있다.)

| 자외선 지수 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11+ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 센서값 (~이하) | 10 | 46 | 65 | 83 | 103 | 124 | 142 | 162 | 180 | 200 | 221 | 240 |

## 3. 산출물 제작 예시