

## 유인 우주기지에 필요한 에너지를 어떻게 만들어낼까요?

### 프로젝트 소개

우주 엔지니어라면 누구나 알고 있듯이, 우주에서 인간이 살아남기 위해 가장 중요한 자원 중 하나가 바로 전력이에요. 일례로 지구의 상공에 높이 떠 있는 국제우주정거장 (ISS) 역시 냉난방, 공조, 조명은 물론 그곳에서 인간이 살 수 있게 해 주는 가장 중요한 수단인 생명유지 시스템을 모두 전력에 의존하고 있어요.

ISS는 지구의 대기권을 벗어난 우주에 머물러 있기 때문에 이용 가능한 최상의 에너지원 중 하나가 바로 태양열이에요. 마치 휴대전화 배터리의 대형 버전처럼 특별히 설계된 충전식 배터리 안에 저장된 전기 에너지는 우주 비행사가 생명을 유지하고 모든 작업을 수행함에 있어 매우 중요한 요소예요.

인간은 화성 또는 인근의 소행성 탐험을 위한 계획을 벌써 시작했으며, 따라서 생명을 유지하기 위해 동력을 경제적으로 활용하는 방법을 반드시 찾아내야만 해요. 그런데 ISS에 사용되는 태양전지판은 여전히 깨지기 쉬울 뿐 아니라 태양계 밖으로 멀리 여행을 하기에는 적합하지 않아요. 과연 어떤 대안이 있을까요?

### 다루어야 할 주제

- 에너지 생산
- 에너지 전송
- 에너지 소비
- 에너지 효율적인 시스템 설계
- 에너지의 종류

**목표**

학생들은 에너지 전달과 에너지 가용성이 우주에서 유인 우주기지의 능력을 조절하는 방법에 대해 배우게 될 것입니다. 학생들은 우주에서 적용 가능한 여러 가지 에너지 생성 방법의 장점과 단점을 조사하고 설명할 수 있게 될 것입니다.

**수업 시간**

3-4시간(발표를 하는 그룹의 수에 따라 다름).

**준비물**

인터넷과 프린터를 사용할 수 있는 컴퓨터와 포스터용 보드 또는 PowerPoint와 같은 컴퓨터 기반의 프레젠테이션 도구가 필요합니다.

**수업 시작**

우주에서 살아남기 위해 에너지가 왜 필수적인지를 학생들에게 질문하는 것부터 시작하세요. 학생들의 아이디어를 들어보세요. 에너지가 국제우주정거장 ISS의 모든 시스템을 작동시킨다는 개념을 소개하세요. 학생들이 이전에 뭔가 생각했던 것이 있나요? 어떤 의견들을 갖고 있나요?

학생들에게 달 기지, 화성 또는 소행성과 같은 극한 환경에서 살아남기 위해서는 무엇이 필요하고, 여기에 어떻게 전기가 필수 요소가 될 수 있는지 물어보세요. 또한 일상 생활에서 사용되는 모든 전기 장비에 대해 생각해보게 하는 것도 좋은 방법이 될 거예요. 어느 것이 사치품에 해당하며, 어느 것은 없으면 살기가 힘들까요?

그 외에도 고려해 볼만한 문제들이 몇 가지 있어요. 지구라는 행성에서 살던 종이 멀리 떨어진 다른 곳에서 살아가야 할 경우, 에너지를 만드는 방법이 어떻게 달라질까요? 어떻게 해야 우주에서 따뜻하게 지낼 수 있을까요? 식사나 샤워를 위해 필요한 물을 어떻게 데울 수 있을까요? 음식은 어떻게 저장할 수 있을까요? 학생들과 함께 주어진 환경에서 어떤 자원을 사용해야 우주기지에 에너지를 공급할 수 있는지에 대해 탐구해 보세요.

**수업 개발**

목표는 각 그룹별로 우주기지를 어디에 배치할 것인지를 결정하고 어떤 에너지가 필요할지를 생각해 보는 것입니다.

우선 각 그룹별로 예상되는 문제들을 논의하고, 도서관이나 인터넷을 이용해 우주기지와 관련된 문제에 관하여 추가로 조사를 실시하도록 하세요. 또한 인근의 엔지니어나 과학자를 초대하여 관련 주제에 대해 논의를 하는 것도 좋은 방법이 될 거예요.

학생들은 우주기지의 위치를 선정하고, 해당 기지가 위치한 환경에 적합한 발전 방법을 분석, 계획, 선택해야 합니다. 각 목적지의 고유한 환경에서 가장 효과적으로 보일 수 있는 전력원이 무엇인지에 대해 생각해야 합니다.

이렇게 함으로써 학생들이 거주 공간, 작업 구역, 창고, 전원 공급 장치 설치 장소 등의 제반 시설이 포함된 우주기지를 설계할 수 있게 될 것입니다. 또한 어떤 물건들을 가지고 가야 할지를 정해야 합니다.

**최종 프레젠테이션**

학생들은 토의 결과가 설명되어 있고, 그룹이 선택한 주제와 관련된 잠재적 해결책과 난제가 제시되어 있는 포스터와 구두 프레젠테이션 자료를 만들어야 합니다. 학생들에게 팀 단위로 프레젠테이션을 작성하게 하되, 각각의 팀원이 한 가지씩 역할을 맡았는지 확인하세요. 아울러 그들의 해결책이 어떻게 유인 우주기지에 필요한 에너지를 생성하는 문제를 해결해 주는지에 대한 설명이 프레젠테이션에 포함되어야 합니다.

**마무리 토의**

모든 학생이 우주기지에 필요한 에너지를 만드는 문제에 대한 해결책을 포함하여 우주에서 자원을 관리하는 방법에 관한 그룹 토의에 학급 친구들과 함께 참여할 수 있도록 지도를 해 주어야 합니다.

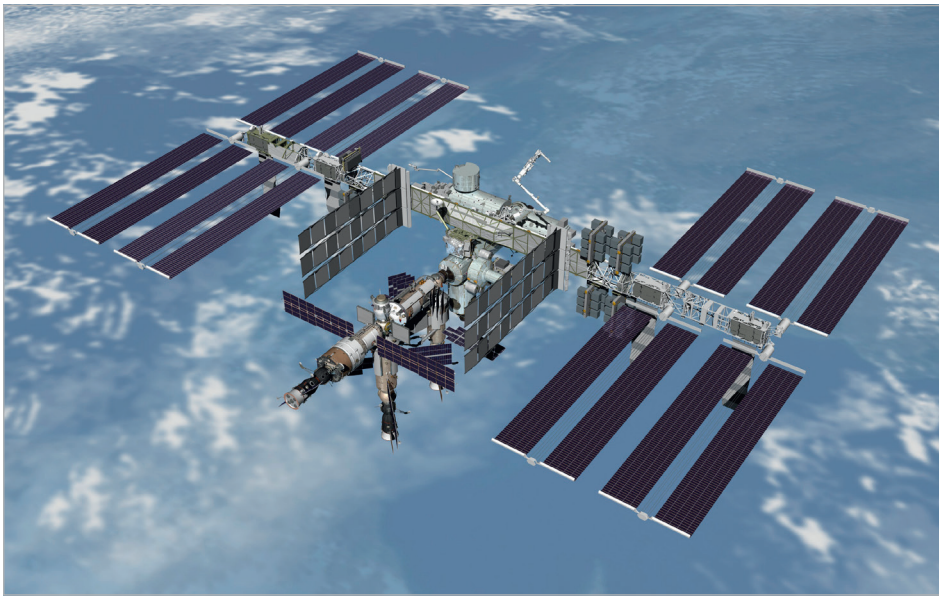
**지원 리소스**

학생들을 NASA eClip™으로 인도할 수도 있습니다. [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)의 Education 섹션 아래를 살펴보세요. 학생들이 이 주제와 관련된 다양한 동영상을 찾아볼 수 있을 것입니다.

## 유인 우주기지에 필요한 에너지를 어떻게 만들어낼까요?

### 프로젝트 소개

국제우주 정거장 ISS에는 약 120kW의 에너지를 만들어낼 수 있는 태양전지판이 달려 있어요. 이 말이 크지 않게 들릴지 몰라도, 작은 도시 하나에 전력을 공급할 정도의 용량이에요. 모든 에너지는 태양으로부터 수집되며, 태양전지판이 작동하지 않을 때에 대비하여 배터리에 저장되어요.



이번 프로젝트에서 여러분은 우주에서 에너지를 만들어내는 방법에 대해 생각해야 해요. 지구에서는 발전소뿐 아니라 풍력이나 수력 등의 기타 에너지를 이용해 에너지를 얻을 수 있어요. 하지만 우주에서는 그렇게 할 수 없어요. 과연 어떤 대안이 있을까요? 만일 자신이 새 우주기지를 어디에 배치할지 결정을 내려야 할 입장이라면 어느 곳을 선택할 것이며 어떻게 에너지를 얻을 건가요?

### 토의 1

이미 알고 있는 것들을 찾아내기 위한 토의를 시작하세요. 선생님이 질문을 통해 토의의 진행을 도와줄 거예요. 토의가 끝나는 대로 각 그룹별로 관심이 가는 발전 방식을 찾아보고 조사를 시작하세요.

태양전지판에 대해 더 알아보거나, 에너지를 이용하는 새로운 방법을 생각해 보는 것도 좋겠죠. 태양열이 전혀 없다면 어떤 일이 벌어질까요? 아마도 빛이 없는 먼 행성의 어두운 면을 탐험하거나 빛이 매우 약한 곳에 있을 때 그런 상황이 펼쳐질 수 있겠죠.

다음과 같은 질문이 도움이 될 수 있을 거예요.

- 우주에서는 무엇을 위해 에너지가 필요할까요?
- 집을 난방하는 방법은 무엇이며, 우주에서는 어떤 방법을 사용할 수 있을까요?
- 음식을 저장하는 방법은 무엇이고, 우주에서 어떤 방법을 사용할 수 있을까요?

토의를 마치는 대로 조사한 내용을 다른 그룹들을 대상으로 발표하세요. 어떤 결정을 내렸고 어떻게 에너지를 만들어낼 수 있는지에 대한 질문을 받게 될 테니 철저히 조사를 하도록 하세요!

## 토의 2

가보고 싶은 우주의 목적지를 하나 고르세요. 혹시 화성, 달 또는 베스타처럼 가까운 소행성에 가보고 싶은 마음이 있나요? 목적지에 대해 조사를 해보세요. 바람이나 대기 상태는 어떤가요? 온기가 있나요? 그리고 토양이 무엇으로 이루어져 있나요? 이러한 질문에 대한 조사를 마친 후, 과제에 다음 단계로 진행할 준비를 하세요.

이 위치에 있는 우주정거장에 전력을 공급할 수 있는 방법에 대해 설명하세요. 에너지를 만들어내는 방법과 그것을 여러분이 선택한 목적지에서 사용할 수 있는 방법을 생각해 보세요. 발전 방식을 분석하고 계획하고 선택하세요. 해당 환경에서 어떤 전력원이 필요할지를 반드시 고려해보아야 해요.

## 최종 토의

조사한 내용을 얘기하세요. 우주에서 전기를 만드는 방법에 대해 무엇을 알게 되었는지에 관하여 토의를 진행하세요. 국제우주정거장을 작동시키는 것과 같은 유형의 전력이 필요하고 인간의 생명을 유지하기 위해 그러한 전력을 이용 가능하게 만들어야 할 경우, 어떤 문제점이 나타날 수 있을까요? 전력을 공급할 방법에 대해 생각해봤나요? 무엇보다 자신의 우주기지에 어떻게 전력을 공급할 건가요? 위치를 결정할 때 어떤 점들을 고려했나요?