

FUTURE U.

주제 시리즈: 비행 경로

교육 목표

학습 내용:

- 항력의 개념을 연구하고 항력이 비행에 미치는 영향 이해하기
- 최소한의 항력으로 혁신적인 항공기 디자인을 만들기 위한 설계 프로세스 참여하기

1화 개념—해결해야 하는 과제는?

교자재

- 프로젝션 장치, 강사용 1대
- 보잉 777X, 프로젝터용
- 컨셉 구상 및 설계 영상, 프로젝터용
- 설계 프로세스 유인물, 학생당 1부
- 인터넷 접속 장치, 최소 학급의 절반 이상 준비
- 항공기 디자인 유인물, 학생당 1부
- 그리드 설계 용지(학생당 3부) 또는 [Tinkercad*](#)와 같은 온라인 설계 소프트웨어, 학급의 절반 이상이 액세스할 수 있도록 충분한 수량의 장치 준비

참고: 학생들이 실습 시간에 설계도를 작성할 때, 그래프 용지를 사용할 건지 또는 디자인 소프트웨어를 사용할 건지 미리 결정하세요. 학생들이 직접 선택하도록 하는 것도 좋습니다.

시간 배정

45~60분

국가 커리큘럼

STEAM 교육 프로그램(KOFAC)

STEAM 수업의 학습 표준 프레임워크

- 2단계: 스스로 문제를 해결하는 방법을 발견하는 '창의적 설계'
- '창의적 설계' 단계는 현실의 문제에서 나타나는 다양한 한계 내에서 최선의 해결책을 고민하고 개발하는 과정으로 구성됩니다.

창의적 설계의 핵심은 학생들이 창의력을 발휘하여 개발한 아이디어를 수업과 활동 선택에 반영하여 다양한 결과물을 얻을 수 있도록 하는 것입니다. STEAM의 창의적 설계 방법은 '과학'보다는 '공학'의 영역에 더 가깝다고 할 수 있습니다.

도입

- 먼저 [보잉777X](#)의 이미지를 프로젝션으로 보여줍니다. 학급 질문: 만약 여러분이 이 비행기를 한 번도 본 적이 없는 사람에게 설명한다면, 뭐라고 말할 수 있을까요?
- 이후 학생들이 짝과 함께 다음 질문에 대한 의견을 공유하도록 합니다. 질문: 비행기가 한 곳에서 다음 목적지로 이동할 때, 비행을 더 어렵게 만드는 요인은 무엇일까요? 필요한 경우, 학생들이 바람, 가시거리 저하 등을 생각할 수 있도록 유도합니다.
- 학생들에게 항력의 개념을 소개합니다. 항력은 공기나 액체를 가르며 이동할 때 속도를 늦추는 힘이라 것을 설명합니다.

[학생들에게 움직이는 차량 밖으로 손을](#) 내밀면 어떤 일이 일어나는지 상상해 보도록 합니다. 학생들이 손으로 느끼는 감각이 무엇일까요? 그 감각이 바로 항력입니다!

보잉 777X의 이미지를 보여주고, 이 항공기처럼 물체가 전진하며 주변 공기를 옆으로 밀어내면 공기도 움직이는 비행기에 반작용하여 저항을 만들어 낸다고 설명합니다. 항력은 비행기가 얼마나 빨리 움직일 수 있는지에 관여합니다. 물체의 속도가 증가할수록 항력이 증가합니다.

탐구 및 시청

- 학생들에게 가능한 한 항력을 최소화하는 혁신적인 보잉사의 비행기를 설계해야 한다고 설명합니다. 항력을 줄이면 비행기의 연료 효율성이 향상되어, 보다 지속 가능해지고 환경 친화적이 됩니다.
- 설계를 시작하기 전에 보잉사가 어떻게 문제를 해결하는지 보여주는 영상을 먼저 시청할 것이라고 안내합니다. 시청을 마치면 학생들이 직접 설계도를 작성할 때 영상에서 본 프로세스를 참고할 수 있습니다.
- 모든 학생에게 설계 프로세스 유인물을 배포하고 주어진 지침을 확인합니다.
- 처음 영상을 시청할 때, 학생들은 빈 상자 안에 설계 프로세스의 모든 단계를 기록해야 합니다. 두 번째 영상 시청 시, 학생들은 선이나 화살표를 이용해 프로세스가 어떻게 진행되는지 표시해야 합니다.
- 영상 시청 후 토론 진행:
 - 보잉의 설계 프로세스를 어떻게 설명할 수 있나요?
 - 설계 프로세스를 보여주는 간단한 도표를 만드는 작업은 쉬웠습니까? 왜 쉬웠나요? 혹은 왜 쉽지 않았나요?
 - 설계 프로세스의 진행이 반복적이고 심지어 혼돈스럽기까지 하다는 사실이 중요한 이유는 무엇인가요?

실습

- 학생들을 4인 1조 그룹으로 나누고, 모든 학생에게 비행기 설계 유인물을 배포합니다.
- 이제부터는 팀으로 나뉘어 항력을 최소화하는 비행기를 설계해야 한다고 설명합니다. 먼저 그룹별로 필요한 추가 연구를 수행한 다음, 설계도 작성 프로세스를 시작할 수 있다고 규칙을 설명합니다. 본격적으로 시작하기 전에 학생들과 함께 순서대로 각 단계를 검토합니다.*

*2단계에서 학생들이 그래프 용지를 사용해야 하는지 또는 디자인 소프트웨어를 사용해야 하는지 반드시 설명합니다. 그런 다음 그에 맞는 준비물을 배포합니다.

- 수업 종료 5분 전에, 학생들을 다시 집결시켜 설계 프로세스에 대해 인상적으로 느낀 점을 중심으로 신속하게 최종 논의를 마무리 합니다. 추천 질문:
 - 여러분은 어떤 문제를 해결하려고 했습니까?
 - 추가 연구가 이 문제를 해결하는 데 어떤 도움이 되었습니까?
 - 설계 과정에 많은 사람들이 참여하는 것이 왜 중요합니까?
 - 비행기 개발을 계속 진행한다면, 다음으로 진행해야 하는 단계는 무엇이며 그 이유는 무엇입니까?
- 오늘 학생들이 설계한 디자인은 이후 컨셉 구상 및 설계 영상 #2에서 다시 사용해야 하므로 안전한 장소에 보관하도록 합니다!

지침: 설계 프로세스는 시간이 많이 걸리고 협업이 필요합니다. 문제를 해결하는 방법은 매우 다양합니다. 보잉사의 설계 프로세스에 접근 방법에 대한 자세한 정보를 시청하며 아래 주어진 빈 상자 안에 각 단계를 기록합니다. 그런 다음 화살표를 그려 프로세스가 진행되는 순서를 표시합니다.

주의: 진행 과정이 복잡할 수 있으며 화살표 진행이 일직선으로 이뤄지지 않을 수 있습니다!

1단계: 설계도를 작성하기 전에 아래 링크를 이용하여 필요한 정보를 조사합니다. 각각의 웹 사이트에서 항력을 최소화하여 항공기를 설계하는 데 도움이 될 수 있는 정보를 메모합니다.

<p>비행력 howthingsfly.si.edu/forces-flight/four-forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • • 	<p>압력 항력 howthingsfly.si.edu/aerodynamics/pressure-drag</p> <ul style="list-style-type: none"> • •
<p>마찰 항력 howthingsfly.si.edu/aerodynamics/friction-drag</p> <ul style="list-style-type: none"> • • 	<p>소용돌이 항력 howthingsfly.si.edu/aerodynamics/vortex-drag</p> <ul style="list-style-type: none"> • •

2단계: 팀을 두 개의 그룹으로 분리: 날개와 동체(또는 항공기 본체). 이제 항력에 대해 알고 있는 정보를 사용하여 각 그룹이 맡은 항공기의 부위 별로 항력을 줄일 수 있는 2 D 디자인을 최소 **3개** 이상 구상하여 만들어봅니다.

3단계: 다른 부위를 맡은 그룹과 디자인을 공유하고 디자인에 대해 설명합니다. 협력을 통해 각 부위 별로 최소 하나의 최적화(또는 개선)된 디자인을 완성합니다.

4단계: 그런 다음 다 함께 날개와 동체의 조합이 가장 우수한 디자인 조합을 결정합니다. 그룹 구성원이 다같이 협력하여 동체와 날개가 포함된 전체 항공기의 디자인을 최소 **2개** 이상 완성합니다.

팁: 설계 과정이 복잡할 수 있다는 사실을 유의하세요! 설계한 디자인이 제대로 조합되지 않는 경우, 최종적으로 결합할 디자인을 선택하기 전까지 디자인을 수정하거나 새로운 디자인을 구성할 수 있습니다.

