

# FUTURE U.

## 주제 시리즈: 비행 경로

### 교육 목표

학습 내용:

- 제조에 필요한 핵심 요소 고려하기
- 제조 과정 **시뮬레이션**을 통해 최소한의 항력으로 비행할 수 있는 3D 항공기 모형(프로토타입) 만들기

## 2화 조립 및 제조 - 어떻게 모형을 만들 것입니까?

### 교사재

- 활동 1에서 만든 학생들의 비행기 디자인
- 모형 제작용 점토 또는 놀이용 찰흙, 4인 그룹당 2덩어리
- [747-8 화물기 영상](#), 프로젝터용
- 제조 과정 점검 목록 유인물(학생당 1부)
- 모형 제작용 유인물(학생당 1부)
- 항공기 제작 재료, 4인 그룹 별로 다음과 같은 다양한 재료 구성:\*
  - 글루 스틱 및 글루 건 및/또는 기타 강력 접착제
  - 가위
  - 골판지 또는 시리얼 상자
  - 발사 나무(강사용 유틸리티 나이프 1개 포함)
  - 종이 클립
  - 빨대
  - 알루미늄 호일
  - 종이 타월, 냅킨 또는 휴지
  - 고무줄
  - 페인트 주걱 및/또는 아이스캔디 막대
  - 마스킹 테이프 또는 덕트 테이프
  - 폼시트
  - 종이 타월 심 및/또는 휴지심
  - 점토 및/또는 놀이용 찰흙(이전 활동 수업에서 남은 찰흙 활용)
  - 그 외 모형 항공기 제작에 사용 가능한 학급용 자재 또는 가정용 자재

참고: 상기 재료 구성은 권장사항이며, 반드시 모두 준비해야 하는 것은 아닙니다. 학생들이 공중을 활공하는 항공기 모형을 만들 때 어떤 재료를 사용할 것인지 고려하여, 공급할 재료를 교실의 상황에 맞춰 조달할 수 있도록 합니다. 학생들은 창의력을 발휘하여 다양한 소재로 모형을 만들 수 있습니다!

## 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

- 학생들이 활동 1에서 함께 했던 그룹 구성원을 찾아 완성된 두 개의 항공기 디자인을 꺼내도록 합니다.
- 그룹 별로 점토 또는 놀이용 찰흙을 두 덩어리씩 나눠줍니다. 학생들에게 5분의 시간 동안 두 개의 디자인에 대한 각각의 3D 모형을 제작하도록 합니다.
- 그런 다음 학급 수업을 통해 학생들이 제작한 모형에 대한 토론 및/또는 소개를 진행합니다. 모형(프로토타입)이 디자인의 시제품 또는 예비 버전임을 설명합니다. 모형은 다양한 모양과 크기로 제작됩니다. 학생들이 방금 만든 모델은 기본적인 모형 제작의 한 예입니다.
- 토론:
  - 실질적인 3D 모델은 2D 스케치 또는 디지털 3D 모델에 비해 어떤 장점이 있습니까?
  - 학생들이 제작한 3D 모형이 문제 해결에 도움이 될 수 있는지 확인: 비행기의 항력을 어떻게 최소화할 수 있을까요? 왜 그런가요? 혹은 왜 그렇지 않은가요?
  - 만약 여러분이 다른 모형을 설계한다면, 모형을 어떻게 제작해야 항력 문제를 해결하는 데 더 도움이 될 수 있습니까?

## 탐구 및 시청

- 칠판에 "제조"라는 단어를 쓰고 모형 제작이 제조 프로세스의 핵심 부분임을 설명합니다. 학생들이 짝과 함께 제조라는 단어를 보고 떠오르는 생각이 무엇인지 공유하도록 합니다.
- 그런 다음 각 학생에게 제조 과정 점검 목록 유인물을 하나씩 나눠주고 제공된 지침을 함께 읽어봅니다.
- 제조 과정에는 대부분의 사람들이 알고 있는 것보다 더 많은 요소가 존재한다는 사실을 다시 한 번 강조합니다. 시청할 영상에서는 제조 과정에서 점검해야 하는 질문과 함께 제조 프로세스에는 무엇이 포함되는지 확인할 수 있습니다. 학생들에게 제조 영상에서 소개되는 질문을 제조 과정 점검 목록 유인물에 메모하도록 지시합니다.
- 이제 영상을 재생합니다. 몇 가지 중요한 지점에서 영상을 잠시 멈추면 학생들에게 메모할 시간을 주는 데 도움이 됩니다.
- 영상 시청이 끝나면, 가까이 앉은 학생들끼리 서로 메모한 질문을 공유하도록 지시합니다. 학생들이 놓친 질문을 확인하여 유인물에 모두 기록하도록 합니다.

## 실습

- 학생들이 영상을 시청하며 메모한 내용을 바탕으로 학급 토론을 진행합니다. 토론 질문:
  - 제조 프로세스를 시작할 때 스스로 점검해야 하는 질문은 무엇입니까?
  - 그 다음 단계는 무엇이 되어야 합니까?
- 토론이 끝나면 각 학생에게 모형 제조 유인물 한 부씩 배포합니다. 학생들과 함께 지침을 검토하고, 세 가지 목표를 다시 한 번 강조한 뒤, 사용할 재료가 준비되어 있는 장소를 알려줍니다.
- 주어진 재료로 디자인을 완벽하게 재현하는 것은 불가능할 수 있지만, 학생들이 생각한 것과 최대한 가까운 모형을 제작할 수 있도록 장려하세요. 학생들은 완성한 모형으로 시험 비행을 진행해야 하기 때문에 재료 선택을 현명하게 해야 합니다.
- 마지막으로, 학생들에게 지금부터 일정한 간격으로 알림(불 감박임, 전화 알람 등)이 울릴 것이라고 미리 설명합니다. 알림이 울리면 각 그룹은 작업을 멈추고 제조 과정 점검 목록에서 질문을 선택하여 그에 대한 그룹 토론을 진행해야 한다고 설명합니다. 질문에 대한 토론을 마친 그룹은, 다시 작업을 진행하도록 지시합니다!
- 수업 종료 5분 전에, 최종적으로 학생들이 모형을 완성할 수 있도록 어느 정도의 시간을 제공합니다. 알림 간격은 7~10분 간격으로 잡아 그룹이 정기적으로 작업을 멈추고 점검 목록의 질문 중 하나를 골라 논의하도록 합니다.\* 모형을 제작하며 최소 세 가지 질문을 논의할 수 있도록 알림 간격을 설정하세요.  
\*팁: 제조 과정 점검 목록을 학생들의 모형 제작 또는 제조 과정에 적용할 수 없는 경우, 각각의 그룹이 창의적으로 토론을 진행하도록 장려하거나, 보잉사의 모형 제작 과정을 예로 들어 제조 과정 점검 목록에 어떻게 답을 해야 하는지 생각해 보도록 합니다.
- 이후 마지막으로 진행해야 할 학급 토론 질문: 오늘의 경험을 통해 알게 된 제조 공정의 가장 중요한 부분은 무엇입니까? 학생들이 747-8 화물 수송기가 조립된 실제 사례를 볼 수 있도록 [747-8 화물 수송기 영상을](#) 공유합니다.
- 다음 수업에서는 직접 제작한 모형을 테스트하여 비행 성능을 분석할 것이라고 미리 알려주고 세션을 마무리하세요!

**지침:** 제조업은 단순히 제작하는 것에 그치지 않습니다. 팀이 협력을 통해 새로운 항공기를 만들고 제작할 때에는 다양한 질문 사항을 점검해야 합니다.

제조업 영상을 시청하는 동안, 제조 공정 중에 고려해야 할 질문 몇 가지를 메모하세요.

A spiral-bound notebook with five rows of horizontal lines. Each row starts with a square checkbox containing a checkmark.

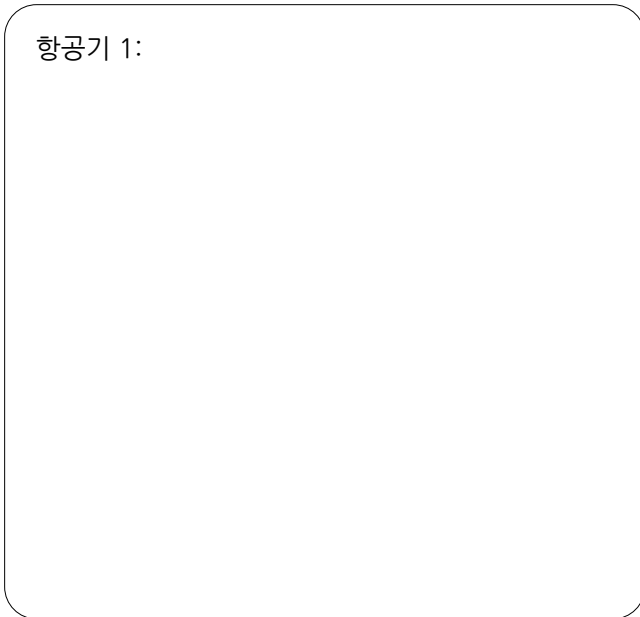
**지침:** 완성된 모형을 최종적으로 테스트하고 분석할 수 있도록 다음 단계에 따라 두 가지 항공기 디자인에 대한 새로운 3D 모형을 개발합니다.

**1단계:** 보잉의 세 가지 모형 목표 숙지:

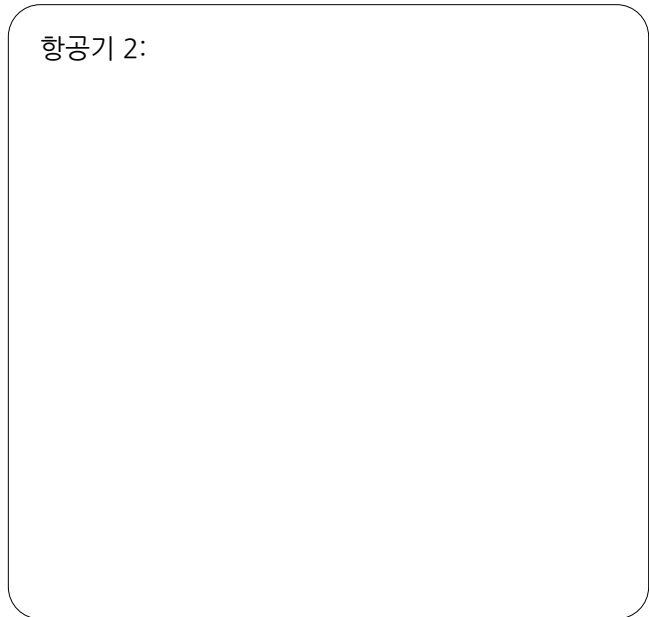
- 목표 #1: 모형은 신중하게 선택된 재료로 제작되어야 합니다.
- 목표 #2: 모형은 종이비행기처럼 던지면 비행/활공이 가능해야 합니다.
- 목표 #3: 모형은 항력을 최소화 할 수 있게 설계되어야 합니다.

**2단계:** 주어진 재료를 확인하여 어떤 재료가 모형 제작에 가장 효과적인지 논의합니다. 그런 다음 각 모형에 사용할 재료를 기록합니다.

항공기 1:



항공기 2:



**3단계:** 보잉의 세 가지 목표를 염두에 두고, 선택한 재료를 사용하여 두 개의 모형을 제작합니다. 각각의 모형은 길이가 12인치(약 30cm)를 넘지 않아야 합니다. 다음 공간을 활용하여 메모, 스케치, 아이디어 등을 작성할 수 있습니다.